

# Staatliches Innovationsmanagement am Beispiel der Projektförderung

Strategie der Forschungs- und Innovationsförderung in Deutschland

Von der Fakultät Wirtschaft, Recht und Gesellschaft  
der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg  
zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften  
genehmigte Dissertation

vorgelegt von

Dipl.-Ing. und Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Johannes Schade

geboren am 27.12.1980 in Berlin

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. D. Urbig

Gutachterin: Frau Prof. Dr. rer. pol. habil. M. Mißler-Behr

Gutachter: Herr Prof. Dr. rer. pol. habil. D. Müller

Tag der mündlichen Prüfung: 13.07.2022



# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	V
Abbildungsverzeichnis .....	VI
Tabellenverzeichnis .....	X
Zusammenfassung .....	XIV
1. Einführung in die Arbeit .....	16
1.1 Problemsituation und Zielstellung .....	16
1.2 Forschungsstand und Vorgehensweise .....	20
2. Relevanz der Forschungs- und Innovationspolitik .....	24
2.1 Bedeutung von Forschung und Innovation für eine Nation .....	24
2.2 Forschungs- und Innovationspolitik als eine staatliche Aufgabe .....	31
2.3 Forschungs- und Innovationsförderung in der Forschungs- und Innovationspolitik .....	45
2.4 Staatliches Innovationsmanagement als Ergänzung der Forschungs- und Innovationspolitik ..	59
3. Kontext des deutschen Forschungs- und Innovationssystems .....	65
3.1 Forschungs- und Innovationssystem in Deutschland .....	65
3.2 Innovationsunion, Horizont 2020 und Horizont Europa .....	73
3.3 Ansätze zur Bewertung des Forschungs- und Innovationssystems .....	87
3.4 Informationen zum internationalen Vergleich .....	94
4. Forschungs- und Innovationsförderung in Deutschland .....	102
4.1 Forschungs- und Innovationspolitik unter strategischen Aspekten .....	102
4.1.1 Bezug zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem .....	102
4.1.2 Strategierelevante Dokumente der Forschungs- und Innovationspolitik .....	107
4.1.3 Hightech-Strategie als zentrale Strategie der Forschungs- und Innovationspolitik .....	112
4.2 Hightech-Strategie 2006-2020 .....	116
4.2.1 Hightech-Strategie Phase I .....	116
4.2.2 Hightech-Strategie Phase II .....	121
4.2.3 Hightech-Strategie Phase III .....	126
4.2.4 Hightech-Strategie Phase IV .....	132
4.3 Förderinstrumente und -aktivitäten in der Hightech-Strategie .....	138
4.3.1 Kontext der Forschungs- und Innovationsförderung .....	138
4.3.2 Förderinstrumente .....	144
4.3.3 Förderaktivitäten .....	149

4.4 Förderprogramme und -maßnahmen in der Hightech-Strategie.....	154
4.4.1 Analyse der Forschungs- und Innovationsförderung.....	154
4.4.2 Förderprogramme.....	157
4.4.3 Fördermaßnahmen .....	164
5. Hightech-Strategie aus Sicht des strategischen Managements .....	171
5.1 Strategisches Innovationsmanagement.....	171
5.1.1 Innovationsmanagement und Strategie .....	171
5.1.2 Unternehmerische Innovationsstrategien .....	174
5.1.3 Hightech-Strategie im Kontext des Managements .....	178
5.2 Bewertung der Hightech-Strategie .....	182
5.2.1 Koordination und Planung .....	182
5.2.2 Schwerpunkte und Querschnittsthemen.....	186
5.2.3 Umsetzung und Kontrolle .....	189
5.3 Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie .....	194
5.3.1 Einführung in den Ansatz der Balanced Scorecard .....	194
5.3.2 Anwendbarkeit für den staatlichen Sektor .....	200
5.3.3 Anwendung mit Fokus auf die Forschungs- und Innovationsförderung.....	204
5.3.3.1 Mission und Vision .....	206
5.3.3.2 Strategische Karte und Ziele .....	212
5.3.3.3 Messgrößen und Zielwerte .....	220
5.3.3.4 Maßnahmen und Initiativen .....	228
5.4 Ziel-Kriterium-Matrix als Ergänzung der Balanced Scorecard.....	234
5.4.1 Ansatz der Ziel-Kriterium-Matrix .....	234
5.4.2 Ziel-Kriterium-Matrix für die Hightech-Strategie .....	238
5.4.3 Diskussion der Ziel-Kriterium-Matrix .....	243
6. Ausblick für die deutsche Forschungs- und Innovationspolitik.....	250
6.1 Aspekte der Weiterentwicklung der Hightech-Strategie .....	250
6.2 Aspekte der Weiterentwicklung der Forschungs- und Innovationsförderung .....	255
6.3 Vorschläge für weitere Forschungsfragen .....	259
Literaturverzeichnis.....	263
Danksagung .....	289



# Abkürzungsverzeichnis

ATK.....	A. T. Kearney
BDI .....	Bundesverband der deutschen Industrie
BMBF ....	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi.....	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BSC.....	Balanced Scorecard
BUND .....	Bundesregierung
CIW .....	Cornell University, Insead and World Intellectual Property Organization
DBT .....	Deutscher Bundestag
DFG .....	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DIHK.....	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
DIW.....	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
EFI .....	Expertenkommission für Forschung und Innovation
EK.....	Europäische Kommission
EU .....	Europäische Union
FIF .....	Forschungs- und Innovationsförderung
FIP .....	Forschungs- und Innovationspolitik
FIS .....	Forschungs- und Innovationssystem
FuEul.....	Forschung, Entwicklung und Innovation
FuE .....	Forschung und Entwicklung
Ful .....	Forschung und Innovation
FU .....	Forschungsunion
GWK.....	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
HF.....	Hightech-Forum
HTS.....	Hightech-Strategie
IIT.....	Institut für Innovation und Technik
KMU.....	Kleine und Mittlere Unternehmen
OECD.....	Organization for Economic Co-operation and Development
SDW .....	Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
WR .....	Wissenschaftsrat
ZEW .....	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung
ZKM .....	Ziel-Kriterium-Matrix

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Zusammenhang zwischen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung und Wirtschaftswachstum in ausgewählten Industrieländern mit Deutschland (GER), Finnland (FIN), Frankreich (FRA), Italien (ITA), Japan (JPN), Kanada (CAN) Südkorea (KOR), Schweden (SWE), Schweiz (SUI), Vereinigtes Königreich Großbritannien (GBR) und Vereinigte Staaten von Amerika (USA) von 1994 bis 2014 mit 1) Bruttoinlandsaufwendungen für Forschung und Entwicklung geschätzt und 2) 1993 bis 2013 statt 1994 bis 2014 (Schasse et al. 2017, S. 17) .....	26
Abb. 2: Akteure und Links im Forschungs- und Innovationssystem (Voßkamp und Schmidt-Ehmcke 2006, S. 104) .....	29
Abb. 3: Zusammenhang von Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik (Lindner 2009, S. 15) .....	33
Abb. 4: Entwicklung der Forschungs- und Innovationspolitik in Deutschland von 1950 bis 2000 (Fier und Harhoff 2002, S. 16) .....	38
Abb. 5: Entwicklung der Forschungs- und Innovationspolitik in Deutschland von 2000 bis 2017 (EFI 2017, S. 88 und 89) .....	41
Abb. 6: Akteure im Rahmen der staatlichen Forschungs- und Innovationspolitik (eigene Darstellung nach Rothgang et al. 2011) .....	42
Abb. 7: Instrumente der Innovationspolitik nach Orientierung und Zielen (Edler und Fagerberg 2017, S. 12) .....	46
Abb. 8: Ausgaben in Mio. Euro für Forschung und Entwicklung in Deutschland im Jahr 2017 nach der Durchführungsbetrachtung (BMBF 2020b, S. 9) .....	48
Abb. 9: Ausgaben in Mio. Euro für Forschung und Entwicklung in Deutschland nach durchführenden Sektoren in den Jahren 2006 bis 2017 (eigene Darstellung nach BMBF 2020b) .....	50
Abb. 10: Umfang der staatlichen Finanzierung für Forschung und Entwicklung in Deutschland in den Jahren 1991 bis 2016 (Rammer und Schmitz 2017, S. 15) .....	51
Abb. 11: Ausgaben in Mio. Euro des Bundes für Forschung und Entwicklung nach den verschiedenen Förderarten in den Jahren 2006 bis 2017 (eigene Darstellung nach BMBF 2018a) .....	52
Abb. 12: Projektförderung für Forschung und Entwicklung des Bundes in den Jahren 2014 bis 2016 nach Fördergebieten als flächenproportionale Darstellung mit Angaben in Mio. Euro (DFG 2018, S. 96) .....	56

Abb. 13: Haushaltsansätze (betrachtet werden die im Haushaltsplan festgesetzten Budgets, die für die Finanzierung von Forschung und Entwicklung zur Verfügung stehen) ausgewählter Staaten für zivile Forschung und Entwicklung teilweise bis in das Jahr 2018 als Indexwerte (EFI 2019, S. 120) .....	62
Abb. 14: Status quo der Forschungs- und Innovationspolitik (Ober und Paulick-Thiel 2015, S. 14)....	64
Abb. 15: Akteure des deutschen Forschungs- und Innovationssystem (eigene Darstellung nach BMBF 2012b und BMBF 2018a) .....	67
Abb. 16: Entwicklung der FuE-Quoten am Bruttoinlandsprodukt in der Europäischen Union (EU28), den Vereinigten Staaten von Amerika (USA), Deutschland (DEU), Japan (JPN), Südkorea (KOR) und China (CHN) in den Jahren 2006 bis 2017 (eigene Darstellung nach OECD 2018) .....	75
Abb. 17: Entwicklung der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik bis zum Jahr 2010, dem Start der Europa-2020-Strategie (EFI 2011, S. 53) .....	76
Abb. 18: Prioritäten, Leitinitiativen und Kernziele der Europa-2020-Strategie (BMBF 2018a, S. 278)	77
Abb. 19: Struktur des Rahmenprogramms Horizont 2020 der Europäischen Union (BMBF 2018a, S. 284) .....	81
Abb. 20: Struktur des Rahmenprogramms Horizont Europa der Europäischen Union (EK 2019, S. 2)	85
Abb. 21: Innovationsdimensionen des Innovation Union Scoreboard im Jahr 2015 zum Vergleich der deutschen Position im europäischen Kontext (EU 28), wobei die Ausprägung der Innovationsdimensionen als normalisierte Werte zwischen 0 und 1 angegeben sind (BMBF 2016e, S. 87) .....	92
Abb. 22: Entwicklung der Indexwerte des Subindikators Innovation und Positionierung ausgewählter Länder für das Jahr 2017 im Global Competitiveness Index (BMBF 2018c, S. 44) .....	97
Abb. 23: FuE-Intensität in ausgewählten OECD-Ländern mit Schweden (SWE), Österreich (AUT), Deutschland (GER), Schweiz (SUI), Finnland (FIN), Frankreich (FRA), Vereinigtes Königreich Großbritannien (GBR), Südkorea (KOR), Japan (JPN), Vereinigte Staaten von Amerika (USA), Kanada (CAN) und China (CHN) von 1995 bis 2015 in Prozent (Schasse et al. 2018, S. 19) ..	99
Abb. 24: Innovationshemmnisse in den Jahren 2006, 2010 und 2014 (Rammer et al. 2016, S. 11) .	104
Abb. 25: Aspekte der Forschungs- und Innovationspolitik inklusive der Forschungs- und Innovationsförderung am Beispiel der internationalen Zusammenarbeit (Prognos 2016a, S. 24) .....	106
Abb. 26: Übersicht der verschiedenen strategierelevanten Dokumente (nur der staatlichen Akteure auf Bundesebene) der Bundesregierung (BUND), des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), des Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), des Bundesministerium für	

wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), des Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMVJ), des Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) und des Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Bereich der Forschungs- und Innovationspolitik im Rahmen der ersten (I), zweiten (II) und dritten (III) Phase der Hightech-Strategie (eigene Darstellung) .....	109
Abb. 27: Übersicht der drei abgeschlossenen Phasen (I, II und III) der Hightech-Strategie und ein Vergleich ausgewählter zentraler Aspekte (eigene Darstellung nach BMBF 2006a, BMBF 2010b und BMBF 2014b) .....	115
Abb. 28: Prozessschema zur Wirkung der Hightech-Strategie (BMBF 2009a, S. 15) .....	125
Abb. 29: Kernelemente und Zielstellungen der neuen Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2014b).....	127
Abb. 30: Übersicht der sechs Zukunftsaufgaben und den zugeordneten Schwerpunkten gemäß des Bundesbericht Forschung und Innovation (eigene Darstellung nach BMBF 2016e) .....	130
Abb. 31: Struktur der Hightech-Strategie 2025 (EFI 2019, S. 20) .....	134
Abb. 32: Vergleich relevanter Instrumente zur Förderung von Unternehmen zwischen Deutschland und dem OECD-Median (OECD 2016b, S. 10) .....	139
Abb. 33: Instrumente der Forschungs- und Innovationspolitik im engeren und weiteren Verständnis (BMBF 2004a, S. 90) .....	141
Abb. 34: Begriffliche Zusammenhänge in der deutschen Forschungs- und Innovationsförderung (eigene Darstellung).....	144
Abb. 35: Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung in Mio. Euro in Deutschland nach Ressorts (mit Ausgaben über eine Mrd. Euro) in den Jahren 2006 bis 2017 (eigene Darstellung nach BMBF 2020b).....	153
Abb. 36: Anzahl der Fördermaßnahmen mit Bezug zu den unterschiedlichen Förderprogramme des Bundesministerium für Bildung und Forschung für die drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung).....	160
Abb. 37: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung zugeordnet auf die Förderbereiche des Bundes innerhalb der drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung) .....	165
Abb. 38: Anzahl der Fördermaßnahmen pro Jahr des Bundesministerium für Bildung und Forschung in den Förderbereichen der Bundesregierung in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung) .....	166

Abb. 39: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung innerhalb der drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie nach eingesetztem Förderinstrument (eigene Darstellung).....	168
Abb. 40: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung innerhalb der Hightech-Strategie nach Jahren und Förderinstrument (eigene Darstellung) .....	169
Abb. 41: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung mit Kriteriengruppen (Anzahl an Kriterien im Auswahlverfahren) in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung).....	170
Abb. 42: Strategisches Management von Technologien als zentrales Element eines durchgängigen Strategieprozesses (Gerybadze 2004, S. 105).....	172
Abb. 43: Phasen und Ableitungen des strategischen Innovationsmanagements (eigene Darstellung nach Stippel 1999, Gerpott 1999, Horváth 2006 und Hauschildt und Salomo 2007) .....	176
Abb. 44: Ebenen der Evaluation in der Forschungs- und Innovationspolitik (IIT 2014b, S. 6) .....	192
Abb. 45: Mögliche Perspektiven auf ein Unternehmen gemäß einer Balanced Scorecard (Friedag und Schmidt 2002b, S. 29) .....	197
Abb. 46: Balanced Scorecard maßschneidern für die öffentliche Verwaltung (Horváth und Partners 2007, S. 391) .....	201
Abb. 47: Elemente des strategischen Rahmens für eine Organisation (Horváth und Partners 2007, S. 117) .....	207
Abb. 48: Ziele der Hightech-Strategie (BMBF 2008a, S. 21).....	213
Abb. 49: Ausgewählte Perspektiven und Ziele der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie (eigene Darstellung).....	216
Abb. 50: Strategische Karte der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie mit Zuordnung der Ziele zu drei zentralen strategischen Themen (eigene Darstellung) .....	218
Abb. 51: Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zwischen den Messgrößen der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie und Zuordnung der jeweiligen Messgröße in Leistungs- und Ergebnisorientierung (eigene Darstellung).....	224
Abb. 52: Häufigkeiten der Meta-Kriterien in den untersuchten Fördermaßnahmen in Prozent (eigene Darstellung).....	242
Abb. 53: Die Governance der Hightech-Strategie 2025 (BMBF 2019, S. 55).....	251
Abb. 54: Ausgaben des Bundes in Mio. Euro für Forschung und Entwicklung als schwarze Linie und der drei wichtigsten Ressorts in den Jahren 1991 bis 2020 mit dem Jahr 2020 als Sollwert (eigene Darstellung nach BMBF 2020b) .....	256

# Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Sichtweisen und Begriffe des staatlichen Innovationsmanagements im Sinne dieser Arbeit (eigene Darstellung).....	21
Tab. 2:	Charakteristika verschiedener forschungs- und technologiepolitischer Paradigmen anhand verschiedener Dimensionen (Gassler et al. 2006, S. 21) .....	36
Tab. 3:	Bewertung und Einordnung der Instrumente der Förderung von Forschung und Entwicklung für die Projektförderung (Frietsch et al. 2019, S. 123) .....	55
Tab. 4:	Vergleich von Forschungs- und Innovationspolitik mit dem staatlichen Innovationsmanagement (eigene Darstellung) .....	60
Tab. 5:	Merkmale des deutschen Forschungs- und Innovationssystems (Koschatzky et al. 2019, S. 6) .....	71
Tab. 6:	Umfang der Rahmenprogramme (RP) der Europäischen Union für Forschung und technologische Entwicklung im Vergleich zu den Ausgaben für Forschung und Entwicklung der Mitgliedstaaten der Europäischen Union mit *) im jeweiligen Jahr der Programmlaufzeit und a) 2/7 der Summe von Horizont 2020 (H2020) in % der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den Jahren 2014 und 2015 (Weber et al. 2018, S. 12) .....	79
Tab. 7:	Ausgewählte Ansätze zur Bewertung des deutschen Forschungs- und Innovationssystems (eigene Darstellung).....	91
Tab. 8:	Übersicht zu unterschiedlichen Länderrankings für den Zeitraum von 2013 bis 2015, aktuellere Studien sind im Text behandelt, wurden jedoch in der Übersicht nicht berücksichtigt, weil eine methodische Umstellung bei dem Innovation Union Scoreboard und der Innovationsindikatorstudie erfolgte. Bei der Innovationsindikatorstudie gibt es zudem eine Unstimmigkeit in der Rankingangabe für das Jahr 2015 der 2015, mit Rang 5 und 2017 mit Rang 4 angegeben wird (eigene Darstellung).....	94
Tab. 9:	Verteilung der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung nach Finanzierungsquellen im internationalen Vergleich ausgewählter Länder mit Deutschland (GER), Frankreich (FRA), Vereinigtes Königreich Großbritannien (GBR), Südkorea (KOR), Japan (JPN), Vereinigte Staaten von Amerika (USA), Kanada (CAN), China (CHN) und der Durchschnitt der Europäischen Union (EU-15) und der OECD. Die drei Ländergruppen sind mit Schweden (SWE), Finnland (FIN), Norwegen (NOR), Dänemark (DEN), Irland (IRL), Island (ISL), Italien (ITA), Portugal (POR), Spanien (ESP), Griechenland (GRE), Belgien (BEL), Niederlande (NED), Österreich (AUT) und der Schweiz (SUI) zusammengestellt. Angaben für das Jahr 2013 (das	

	Jahr ist beispielhaft für die bisherige Laufzeit der Hightech-Strategie ausgewählt) in Prozent (Schasse et al. 2016, S. 52).....	100
Tab. 10:	Übersicht zu den verschiedenen Studien (mit der jeweiligen spezifischen Nummer- und Jahresangabe) der Experten-kommission für Forschung und Innovation für die Jahre 2008 bis 2017 als eine Zehnjahresbilanz und Zuordnung der Studien zu den unterschiedlichen Betrachtungsebenen (eigene Darstellung) .....	111
Tab. 11:	Übersicht zu den Bereichen, Hightech-Sektoren (der Sektor Optische Technologien wurde später nicht weiterverfolgt) und den zugeordneten Handlungsfeldern und Initiativen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2006a).....	117
Tab. 12:	Zuordnung der Innovationsfelder zu den vier ursprünglichen Bedarfswfelder (ohne das im Jahr 2010 ergänzte fünfte Bedarfswfeld Kommunikation) und zu den Schlüsseltechnologien der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2009a).....	119
Tab. 13:	Übersicht der Initiativen in den Hightech-Sektoren und der Bundesministerien in der ersten Phase der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2006a).....	120
Tab. 14:	Zusammenstellung zentraler Änderungen zwischen Phase I und Phase II der Hightech-Strategie nach Jahren (eigene Darstellung nach BMBF 2008a, BMBF 2010a, BMBF 2012a, BMBF 2014a und BMBF 2016e) .....	122
Tab. 15:	Zuordnung der Aktionslinien und Zukunftsprojekte zu den Bedarfswfeldern in der zweiten Phase der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2012b und BMBF 2013a)..	123
Tab. 16:	Zuordnung der Aktionslinien/Schwerpunkte und Zukunftsprojekte zu den Zukunftsaufgaben in der dritten Phase der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2014b) .....	129
Tab. 17:	Übersicht zu den Themenfeldern, Missionen (nur die zehn in den Themenfeldern) und Initiativen in der Hightech-Strategie 2025 (eigene Darstellung nach BMBF 2018b) .....	137
Tab. 18:	Beispiele für Instrumente (TOU - technologieorientierten Unternehmensgründungen, VC – Venture Capital, PPP - Public Private Partnership) in der deutschen Innovations- und Technologiepolitik (Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit 2007, S. 27) .....	142
Tab. 19:	Förderinstrumente (hier als Fördertyp bezeichnet) für verschiedene Maßnahmen der Hightech-Strategie nach Datum der Einführung (Dachs et al. 2015, S. 58ff.) .....	147
Tab. 20:	Anzahl und Fördervolumen in Mio. Euro der Fördermaßnahmen des Bundes im Bereich Forschung und Innovation im Jahr 2016 nach Ausrichtung (hier ist die Ausrichtung nach Förderinstrumenten beschrieben) der Fördermaßnahme (Rammer und Schmitz 2017, S. 56)150	
Tab. 21:	Anteile der Förderbereiche an den Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung von 2009 bis 2016 (eine längere Zeitreihe von 2006 bis 2017 nicht verfügbar) in Prozent und absolut in Milliarden Euro (EFI 2017, S. 91).....	152

Tab. 22: Textabschnitte einer Bekanntmachung des Bundesministerium für Bildung und Forschung (eigene Darstellung).....	155
Tab. 23: Anzahl der Fördermaßnahmen (FF – Forschungsförderung, IF – Innovationsförderung, BHF – Bildungs- und Hochschulforschung, EUR – Europa, INT – Welt) des Bundesministerium für Bildung und Forschung innerhalb der drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie nach unterschiedlichen Aspekten (eigene Darstellung) .....	156
Tab. 24: Übersicht der Förderprogramme (IKT - Informations- und Kommunikationstechnologien) von Bundesregierung, Bundesministerium für Bildung und Forschung und Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung).....	158
Tab. 25: Übersicht der Förderprogramme in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie und deren strategische Ziele (eigene Darstellung) .....	159
Tab. 26: Förderinstrumente und der regionale Bezug (NAT – Deutschland, EUR – Europa, INT – Welt) der Fördermaßnahme des Bundesministerium für Bildung und Forschung, wobei die Fördermaßnahmen, die sowohl einen Bezug zu EUR und INT haben, hierbei nicht berücksichtigt wurden, in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie. Dargestellt sind die absolute Häufigkeit in Anzahl und relative Häufigkeit in Prozent (eigene Darstellung).....	162
Tab. 27: Einsatz der Förderinstrumente und weiterer Eigenschaften (summiert für alle Fördermaßnahmen im jeweiligen Förderprogramm) in den Förderprogrammen des Bundesministerium für Bildung und Forschung innerhalb der drei Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung).....	163
Tab. 28: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung je Phase (I bis III) in Bezug zu den Zukunftsaufgaben der Hightech-Strategie (eigene Darstellung) ....	167
Tab. 29: Vergleich strategischer Aspekte (sogenannte Kernelemente und -aufgaben) der Forschungs- und Innovationspolitik (mit Fokus auf die Forschungs- und Innovationsförderung) in den drei Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung).....	185
Tab. 30: Weitere ausgewählte Ziele der Hightech-Strategie in den drei bisher abgeschlossenen Phasen zusammengestellt aus unterschiedlichen Dokumenten zur Hightech-Strategie (eigene Darstellung mit der jeweiligen Angabe der Literatur) .....	214
Tab. 31: Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zwischen den Zielen der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie und Zuordnung der Wirkung des jeweiligen strategischen Ziels auf die Innovationsführerschaft Deutschlands (eigene Darstellung) .....	219



Tab. 32: Zusammenhang von Ziel und Messgröße der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie (eigene Darstellung).....	222
Tab. 33: Zusammenhang von Messgröße und Zielwert der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie (eigene Darstellung) .....	226
Tab. 34: Querschnittsfelder und zugeordnete Unterpunkte Level 1 und 2 in der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2006a).....	229
Tab. 35: Maßnahmen in vier von fünf Kernelementen der neuen Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2014b) .....	231
Tab. 36: Zusammenhang von Ziel und Maßnahme der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie (eigene Darstellung).....	232
Tab. 37: Zusammenhang von input- und outputorientierten Begriffen für Kriterien und die daraus zusammengestellten Meta-Kriterien (eigene Darstellung) .....	236
Tab. 38: Zusammenhang von Zielen der Hightech-Strategie und Zielen der Ziel-Kriterium-Matrix (eigene Darstellung).....	237
Tab. 39: Übersicht der unterschiedlichen Kriterienbegriffe und Angaben für die drei bisher abgeschlossenen Phasen (I bis III) der Hightech-Strategie in Bezug zu den für die Analyse relevanten Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung (eigene Darstellung).....	238
Tab. 40: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung je Phase (I bis III) der Hightech-Strategie in Bezug zu den Zielen der Fördermaßnahme (eigene Darstellung).....	239
Tab. 41: Häufigkeit der Meta-Kriterien in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung).....	240
Tab. 42: Häufigkeit (hier Anzahl mit Mehrfachnennungen des Meta-Kriteriums je nach Ziel der Fördermaßnahme) der zehn Meta-Kriterien in Bezug zu den acht Zielen der ausgewählten Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung in den drei bisher abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie, sortiert nach den summarischen Häufigkeiten der Meta-Kriterien abnehmend vom Meta-Kriterium Innovationshöhe zum Meta-Kriterium Potenzial und der Ziele abnehmend vom Ziel Innovation zum Ziel Innovation Wissenschaft (eigene Darstellung) .....	241
Tab. 43: Übersicht von Evaluationen (Programme und Maßnahme in der Forschungs- und Innovationsförderung) des Bundesministerium für Bildung und Forschung und Betrachtung der Auswahlverfahren und -kriterien (eigene Darstellung).....	247

# Zusammenfassung

Der Begriff des staatlichen Innovationsmanagements wird im deutschsprachigen Raum verwandt, jedoch in einem sehr eingeschränkten Verständnis. Um dieses Verständnis zu erweitern, werden in dieser Arbeit die wirtschaftliche und staatliche Sichtweise auf Innovationsstrategien und deren Management zusammengeführt. Dies erfolgt besonders mit der Anwendung eines Ansatzes zur Strategiebewertung, der Balanced Scorecard (BSC), für die staatliche Innovationsstrategie in Deutschland. Diese Strategie, die Hightech-Strategie (HTS) mit dem Bereich der Forschungs- und Innovationsförderung (FIF) steht dabei im Fokus der Arbeit. Es erfolgt außerdem eine Einbettung der FIF in die europäische und deutsche Forschungs- und Innovationspolitik (FIP) als Kontext des staatlichen Handelns. Die HTS als zentrale Strategie in der deutschen FIP wird in der zeitlichen und inhaltlichen Entwicklung beschrieben und die relevanten Instrumente der deutschen FIF dargestellt. Die Projektförderung als das flexibelste Instrument der FIF in Deutschland wird dann vertiefend erläutert und analysiert. Damit werden die operative und strategische Betrachtungsebene in der FIF beispielhaft verbunden, um den Aspekt eines Innovationsmanagements im staatlichen Kontext zu betonen.

Die verschiedenen Sichtweisen auf die FIP und deren Bedeutung für Deutschland werden vor allem für den bisherigen Zeitraum der HTS beschrieben. Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem (FIS) wird als Gegenstand der FIP und der HTS skizziert und eine Einbettung in den internationalen Kontext vorgenommen. Einige ausgewählte Ansätze zur Bewertung des FIS werden vorgestellt und Informationen zum internationalen Vergleich des deutschen FIS zusammengestellt. Weiterhin werden die begrifflichen Zusammenhänge der deutschen FIP weiterentwickelt, um eine Systematisierung der Förderaktivitäten auf Bundesebene vornehmen zu können. Besonders die Aspekte der FIF werden dabei berücksichtigt und mit eigenen Untersuchungen zu den Förderaktivitäten des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ergänzt. Über einen Zeitraum von zwölf Jahren werden die Förderaktivitäten erfasst und eine Auswertung bezüglich unterschiedlicher Eigenschaften vorgenommen.

Im Fokus der Auswertung steht dabei die Projektförderung des BMBF und die dazugehörigen Fördermaßnahmen. Die Förderaktivitäten der Bundesregierung (BUND) für Forschung und Innovation (FuI) verfügen sowohl über eine thematische als auch eine strukturelle Vielfalt im untersuchten Zeitraum. Unterschiedliche Verfahren kommen in der FIF zum Einsatz, die sich seit Beginn der HTS weiter differenziert haben. Außerdem werden verschiedene Förderinstrumente in den Maßnahmen eingesetzt. Über den gesamten Betrachtungszeitraum nimmt die Anzahl der Fördermaßnahmen des BMBF in der

Projektförderung zu. Die Fördermaßnahmen zeichnen sich ebenfalls durch eine zunehmende thematische Vielfalt aus. Zusätzlich erfolgt in den Verfahren der Fördermaßnahmen eine strukturelle Erweiterung der Auswahlstufen und -kriterien, um die Projektförderung in Deutschland umzusetzen.

Die staatliche Sichtweise auf die FIP wird dann durch die Anwendung der BSC für die HTS um eine wirtschaftswissenschaftliche Sichtweise erweitert. Die Anwendung erfolgt für die drei bisher abgeschlossenen Phasen der HTS im Zeitraum 2006 bis 2017. Vorhandene Bewertungen zur HTS, ergänzt um eigene empirische Bausteine, bilden die Grundlage der BSC mit den verschiedenen Perspektiven. Je Perspektive werden entsprechende Ziele, Messgrößen und Maßnahmen der HTS besonders für die FIF dargestellt. Die strategischen Ziele der FIP werden zusätzlich mit der Projektförderung am Beispiel der veröffentlichten Fördermaßnahmen des BMBF verbunden. Diese Fördermaßnahmen werden demzufolge analysiert und die Ziele sowie weitere zentrale Informationen systematisch erfasst. Um die operative und strategische Ebene der Zielsetzung im konkreten Anwendungsfall der Projektförderung des BMBF zu verbinden, wurde als Ergänzung der BSC, die Ziel-Kriterium-Matrix (ZKM) entwickelt.

Mittels der ZKM wird eine Verbindung nicht nur zwischen staatlicher und wirtschaftlicher Sichtweise, sondern auch zwischen operativer und strategischer Ebene für die HTS hergestellt. Die strategisch orientierten Ziele der HTS werden mit den operativen Kriterien der Projektförderung verglichen. Die Vielfalt der Ziele wird somit mit den vielfältigen Kriterien beschrieben. Die Kriterien und deren Häufigkeit, in den für die HTS zutreffenden Fördermaßnahmen des BMBF, sind differenzierbar. Damit wird eine strategische Charakterisierung der Projektförderung anhand der Kriterien zur Zielkontrolle vorgenommen. Des Weiteren wird deutlich, dass eine Zielkontrolle ebenso wie eine Wirkungskontrolle Teil der Evaluation der FIF innerhalb der HTS sein sollte. Eine wirkungslose, aber zielkonforme FIF ist genauso wie eine wirkungsvolle, aber nicht zielkonforme FIF von der BUND zu hinterfragen.

Demnach ist die Anwendung der BSC für die HTS der BUND rückwirkend möglich und eine spezifische Zielsystematik der FIP, im Kontext von vier ausgewählten Perspektiven, ist entwickelt worden. Dabei konnte eine hohe Vielfalt an Zielen in der HTS identifiziert und auch spezifisch für die FIF zusammengestellt werden. Es wurde außerdem deutlich, dass eine strategische Zielsetzung in der FIF wesentlich für die operative Umsetzung der FIP in konkreten Maßnahmen der Projektförderung ist. Die Entwicklung der FIF vor allem der Projektförderung geht somit kontinuierlich weiter. Deshalb wird am Ende der Arbeit ein Ausblick für die deutsche FIP skizziert und unterschiedliche Aspekte einer Weiterentwicklung der HTS und der FIF in den nächsten Jahren zusammengefasst. Weitere Forschungsfragen im Kontext des staatlichen Innovationsmanagements werden ergänzend erläutert.

# 1. Einführung in die Arbeit

## 1.1 Problemsituation und Zielstellung

Deutschland steht im weltweiten Wettbewerb der Nationen um Innovationen verstärkt unter Druck. Gemäß dem BDI (2020, S. 10) „hat sich der Innovationswettbewerb in den vergangenen Jahren weiter intensiviert.“ Es ist anzunehmen, dass dieser Wettbewerb sich global weiter intensivieren wird und die deutschen Akteure ihre Bemühungen gemeinsam verstärken müssen, um weiterhin, oder wieder zu den Innovationsführern unter den Nationen zu zählen (vgl. Brühl 2020, S. 143). Der beschleunigte Wettbewerb um Geschäftsmodelle, Produkte und Dienstleistungen verlangt von den Akteuren im deutschen FIS ein hohes Maß an Anpassungsfähigkeit. Etablierte Industrien suchen dabei nach geeigneten Geschäftsmodellen bzw. neue Akteure suchen nach Märkten für ihre Produkte und Dienstleistungen. Zusammen suchen Märkte und Akteure nach Innovationen, um zukünftig im weltweiten Wettbewerb zu bestehen. Zusätzlich müssen Innovationen nach der BUND (BMBF 2017a, S. 8) für Deutschland „Wohlstand schaffen und Lösungen für globale Herausforderungen und gesellschaftliche Bedarfe hervorbringen und sie werden dies in Zukunft verstärkt leisten müssen.“ Somit sind mit Innovationen viele Erwartungen verbunden und das Potenzial für Ful muss vermehrt ausgeschöpft werden (vgl. DIHK 2020, S. 8f.).

Entsprechend muss Deutschland seine Bemühungen zur Nutzung des Potenzials im deutschen FIS ausbauen, um eine Nation der Innovationen zu bleiben (vgl. BMBF 2018b, S. 4). Die Nutzung des Potenzials ist für eine verbesserte Position im weltweiten Wettbewerb um Innovationen notwendig (vgl. ATK 2017). Denn nach Weillepp (1984, S. 122) „besteht die Notwendigkeit zu verstärkten innovativen Bemühungen umso mehr, als auch die anderen Länder Anstrengungen unternehmen in zukunftsorientierten Bereichen Wettbewerbsvorsprünge zu erlangen.“ Zusätzlich zum intensivierten Wettbewerb im Bereich Ful wird in einigen Industrieländern ein Innovation Slowdown vermutet, der sich in einem rückläufigen Produktivitätswachstum zeigt (vgl. EFI 2018). Diese Entwicklung kann auch folgendermaßen beschrieben werden, indem „in vielen westlichen Industriestaaten seit Jahren abnehmende Wachstumsraten der Produktivität beobachtet werden. [...] Die Produktivitätsentwicklung einer Volkswirtschaft ist einer der Schlüsselfaktoren für ökonomisches Wachstum und Wohlstand“ (ZEW 2018, S. 2). Die Produktivität durch Innovationen zu verbessern und damit die Leistungsfähigkeit der Nation im weltweiten Wettbewerb zu verbessern, ist eine zentrale Aufgabe des Staates (vgl. Mazzucato 2014, S. 27f.).

Eine weitere Aufgabe des Staates ist es, für eine langfristige Zukunftsfähigkeit des deutschen FIS vorzusorgen und nicht nur eine kurzfristige Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen (vgl. HF 2020e, S. 3). Denn die Akteure reagieren auf die staatliche Steuerung und investieren entsprechend in Zukunftstechnologien (vgl. SDW 2020, S. 7). Die Fähigkeit der Akteure zur Innovation von wettbewerbsfähigen Leistungen und Lösungen kann der Staat unterschiedlich steuern und unterstützen. Die Förderung von Ful ist dabei eine Möglichkeit zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des deutschen FIS (vgl. BMBF 2020a, S. 15). Folglich sind diese staatlichen Ausgaben in der Förderung „Investitionen in die Zukunft, gerade in Zeiten des schnellen technologischen und ökonomischen Wandels“ (EFI 2018, S. 9). Grundlegend ist die FIF im Kontext des weltweiten Wettbewerbs anerkannt, aber die Gestaltung politisch umstritten (vgl. Koppel et al. 2017, S. 611). Der deutsche Staat ist verantwortlich, die FIF besonders in Hinsicht auf die Verwendung der Ausgaben, die Kooperation zwischen den Akteuren und die Rahmenbedingungen zu gestalten und umzusetzen (vgl. Boston Consulting Group 2006). Die Gestaltung umfasst den Einsatz unterschiedlicher Instrumente, eine thematische Schwerpunktsetzung und die Nutzung vielfältiger Verfahren zur Förderung von Ful-Aktivitäten der Akteure im nationalen FIS.

Der Staat hat bei der Gestaltung der FIF in Deutschland lange die Forschungsförderung in das Zentrum seiner FIP gestellt (vgl. Gerybadze 2015, S. 518f.). Die staatliche Forschungsförderung musste dabei nach dem BMBF (2014a, S. 25) „strategisch wirken, indem sie die zentralen Innovationsthemen voranbringt.“ Die Forschungsförderung wirkt somit in selektiv gestalteten thematischen Schwerpunkten und leistet einen Beitrag für die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in diesen Märkten (vgl. Institut der deutschen Wirtschaft 2006). Denn ohne ausgewählte Schwerpunkte im Bereich Ful, ist eine wettbewerbliche Verbesserung nur schwer zu realisieren (vgl. ATK 2017). Zusätzlich wird die Notwendigkeit einer selektiven Forschungsförderung mit der begrenzten Verfügbarkeit von staatlichen Mitteln begründet (vgl. Boston Consulting Group 2006). Deshalb investierte der deutsche Staat die verfügbaren Mittel für Ful bisher vorwiegend in Forschung (vgl. Blum et al. 2001). Die Forschungsförderung wurde dann in Deutschland um die Innovationsförderung ergänzt und in der Innovationsstrategie der BUND, der HTS, formuliert (vgl. EFI 2008). Der WR (2003, S. 1) schrieb aber schon vor der HTS von einer „strategischen Forschungsförderung“ im deutschen FIS, um die Einordnung der FIF in die Strategien des Staates zu betonen.

Somit bildet aktuell die HTS 2025 nach der BUND (BMBF 2018b, S. 9) „das strategische Dach ihrer Forschungs- und Innovationsförderung.“ Die FIF ist entsprechend in die FIP der BUND ebenso eingebettet, wobei die Ziele, Themen und Instrumente der deutschen FIP ebenfalls mit der HTS 2025 beschrieben sind (vgl. BMBF 2019). Die HTS 2025 ist die vierte Version der HTS, nach drei bisher abgeschlossenen

Phasen (vgl. EFI 2019, S. 20). So wird die HTS mit den verschiedenen Phasen im europäischen Kontext als „State of the Art“ der FIP angesehen (Dreher 2016, S. 1). Jedoch wird die FIP in Deutschland im internationalen Vergleich zunehmend am Wettbewerb um Innovationen ausgerichtet und trägt wesentlich zur Wettbewerbsfähigkeit der deutschen FuE bei (vgl. BMWi 2015). Damit hat die HTS seit der Veröffentlichung im Jahr 2006 vor allem zur Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands als Innovationsnation beigetragen (vgl. Daimer et al. 2018). Dennoch besteht nach Brühl (2020, S. 143) für Deutschland das Risiko, „trotz der starken Positionierung in manchen Bereichen [...], in wichtigen Zukunftsmärkten den Anschluss zu verlieren.“ Besonders die FIP ist in wichtigen Zukunftsmärkten bzw. im Sinne der HTS den Leitmärkten nicht ausreichend sichergestellt (vgl. BDI 2020). Nach dem HF (2020b, S. 3) ist es demnach Aufgabe des Staates und Ziel der deutschen FIP die „strategische Souveränität und zukünftige Handlungsspielräume durch [...] die Entwicklung von Leitmärkten für Zukunftstechnologien zu sichern.“ Mit der HTS wurden und werden verschiedene Ziele der FIP umgesetzt, um Deutschlands Position im Wettbewerb der Nationen zu verbessern (vgl. BMBF 2020a, S. 18f.).

Für Deutschland wurde das Ziel der FIP und damit zu Beginn der HTS von der BUND (BMBF 2006a, S. 2) folgendermaßen formuliert: „zum Jahr 2020 wollen wir aus Deutschland die forschungsfreudigste Nation der Welt machen.“ Eine überwiegend positive Bilanz nach den ersten zehn Jahre der HTS wurde im Jahr 2017 gezogen (vgl. EFI 2017). Die teilweise Zielerreichung in der FIP wurde vor allem mit einer verbesserten Aufmerksamkeit des Politikfelds und der Akteure in Deutschland in Zusammenhang gebracht (vgl. HF 2017a, S. 8). Auch die BUND beschrieb, dass die Bereitschaft für eine Zusammenarbeit in der deutschen FIP mit der HTS verbessert wurde (vgl. BMBF 2019, S. 54). Dennoch sind viele Akteure weiterhin einzubinden, um unterschiedlichen Herausforderungen nach dem Jahr 2020 zu begegnen (vgl. BMBF 2020a, S. 34f.). Dabei steht für Benzler und Wink (2002, S. 58) die FIP „in der Bundesrepublik vor ähnlichen Herausforderungen [...] wie die Unternehmen angesichts struktureller Veränderungen auf relevanten Märkten.“ Besonders die Projektförderung wird als ein Instrument der FIP als sehr geeignet angesehen, um auf aktuelle Herausforderungen und Veränderungen im FIS reagieren zu können (vgl. BMBF 2000). Denn für die BUND war lange keine andere instrumentelle Möglichkeit vorhanden, um die Förderung von FuE in Deutschland flexibel auszubauen (vgl. Fier und Harhoff 2002).

Demzufolge beteiligt sich der Staat nach Hoffjan und Hennemann (2017, S. 24) „in großem finanziellem Umfang in der Förderung von innovativen FuE-Projekten“ im deutschen FIS. Die Umsetzung der Förderung von FuE durch staatliche Akteure überwiegend auf der Geberseite und nicht staatliche Akteure überwiegend auf der Empfängerseite der Fördermittel wird regelmäßig für Deutschland bewer-

tet (vgl. EFI 2020, S. 18ff.). Denn eine systematische Bewertung, in der FIP meist als Evaluierung bezeichnet, ist eine wesentliche Grundlage, um FuEul in Projekten staatlich zu fördern (vgl. OECD 2010). Häufig steht die Effektivität, Effizienz oder Wirksamkeit der Förderung je nach Instrument der Projektförderung im Zentrum der Bewertungen (vgl. IIT 2014b). Die Bewertung der staatlich geförderten Projekte ist ein zentraler Aspekt des staatlichen Handelns in der FIP (vgl. BUND 2014a). Entsprechend kündigte die BUND (BMBF 2018b, S. 5) mit der HTS 2025 an „die Wirksamkeit unseres forschungs- und innovationspolitischen Handelns werden wir durch konsequente Evaluierung der Förderinstrumente sicherstellen.“ Dabei werden zunehmend weitere Aspekte wie soziale und ökologische Wirkungen der FIF in den Bewertungen berücksichtigt, um den ganzheitlichen Ansatz der FIP zu betrachten (vgl. Ober 2016).

Zur Gestaltung der deutschen FIP sind aber nicht nur Evaluierungen relevant, sondern weitere Verfahren werden zusätzlich von der BUND eingesetzt (vgl. EFI 2008). Vor allem Verfahren zum internationalen Vergleich von thematischen oder konzeptionellen Trends finden Berücksichtigung in der Gestaltung (vgl. BMBF 2016e). Somit ist die Gestaltung der FIP für Deutschland langfristig orientiert, um kurzfristigen konjunkturellen Entwicklungen entgegenzuwirken (vgl. Legler et al. 2007). Um die Gestaltung der deutschen FIP vermehrt strategisch zu planen und zu steuern, wurde die HTS als Ansatz gewählt und umgesetzt (vgl. DBT 2018a, S. 5). Dabei ist nach Horváth und Partners (2007, S. 384) „die Relevanz der strategischen Planung und Steuerung im öffentlichen Bereich mittlerweile weitgehend erkannt und akzeptiert.“ Die Tendenz zur strategischen Planung im Bereich FuE verstärkte sich in den letzten Jahren mit dem Ansatz des unternehmerischen Staates (vgl. Mazzucato et al. 2020, S. 425). Nach Dreher (2016, S. 6) ist die deutsche FIP jedoch „im Sinne eines Entrepreneurial States bei weitem noch nicht hinsichtlich ihrer Anforderungen an das Innovationsmanagement des Staates sowie in ihren Vor- und Nachteilen erforscht.“ Das vorhandene Innovationsmanagement des deutschen Staates besser zu verstehen, erfordert demzufolge weitere Forschungsarbeiten.

Die Arbeit möchte einen entsprechenden Beitrag zum besseren Verständnis der FIP in Deutschland im Sinne des Innovationsmanagements erbringen. In Ergänzung zu den vielfältigen Studien der verschiedenen Akteure zur deutschen FIP leistet die vorliegende Arbeit im Bereich der FIF einen Beitrag zur vertiefenden Analyse der HTS und methodischen Weiterentwicklung der BSC. Besonders der Aspekt der unternehmerischen Sichtweise auf politische Ziele wird in der Analyse hervorgehoben und unterschiedliche Perspektiven der HTS untersucht. Die Untersuchung wird auf den staatlichen Kontext der BUND beschränkt und auf die Sichtweisen des Innovationsmanagements bezogen. Denn das staatliche

Innovationsmanagement wird als Formulierung im deutschsprachigen Raum bisher eingeschränkt verwendet, ist aber vielfältig interpretierbar. Die Kombination von dem aus den Wirtschaftswissenschaften kommenden Begriff des Innovationsmanagements und der Verwendung im staatlichen Kontext bildet die grundlegende Idee dieser Arbeit. Da die Formulierung des staatlichen Innovationsmanagements sehr umfangreiche Untersuchungen in Bezug auf Deutschland zur Folge gehabt hätte, wurde die Projektförderung der BUND als konkretes Beispiel ausgewählt.

## 1.2 Forschungsstand und Vorgehensweise

Um das Ziel der Arbeit umzusetzen, erfolgt die Anwendung eines wirtschaftswissenschaftlichen Ansatzes für den Bereich der FIF in Deutschland. Die Idee wird dabei berücksichtigt, indem das Management der Förderung im Bereich FIF mit dem Ansatz übergeordnet beschrieben wird. Denn nach Benzler und Wink (2002, S. 60) lohnt es, „genauer auf die Vorgehensweise und Konsequenzen für innovationspolitische Prozesse der Strategieformulierung und -umsetzung zu schauen.“ In der Ausarbeitung ergibt sich eine Fokussierung auf die HTS als formulierte Strategie und als Ansatz wird die BSC für die umgesetzte Strategie angewandt. Die Umsetzung der HTS erfolgt bisher in vier verschiedenen Phasen, so dass eine zeitliche Entwicklung gut nachvollziehbar ist. Der Erwartung von Kaplan und Norton (2001, S. 15) entsprechend, nachdem eine BSC die zeitliche Entwicklung der Strategie wiedergeben sollte, wird mit der BSC für die HTS adressiert. Im Besonderen die Projektförderung als ein Instrument in der FIF wird mit der Entwicklung der ZKM detaillierter in der HTS untersucht. Die Arbeit beinhaltet folglich eine Analyse der FIF in Deutschland, konkret der Förderaktivitäten des BMBF in der Projektförderung. Diese Analysen bilden somit die Basis der BSC für die HTS mit einem Fokus auf die staatliche FIF in Deutschland.

Die BSC wurde für Organisationen im staatlichen Sektor wiederholt eingesetzt und der konzeptionelle Ansatz für eine Anwendung weiterentwickelt (vgl. Gerhard und Pötzl 2011). Demnach haben spezifisch für Deutschland Benzler und Wink (2002) die BSC für die Innovationspolitik der BUND angewandt. Eine Beschreibung der HTS mittels einer BSC ist aber nicht vorhanden. Benzler und Wink (2002, S. 60) fassen ihre Arbeit wie folgt zusammen, „insbesondere bietet die Verwendung einer Balanced Scorecard einen strukturierenden Rahmen, wie man eine evolutorische Wirtschaftspolitik der Experimente, die im Kontext der Entstehung von Innovationen unausweichlich ist, auswertet und [...] zu einem politischen Wettbewerb ausbauen kann.“ Denn die deutsche Wirtschaftspolitik wurde als Kontext der Innovati-



onspolitik vor der HTS angesehen (vgl. BMWi 2002). Auch Meyer-Krahmer (2005) stellt einen Zusammenhang von unternehmerischer Sichtweise und staatlichem Handeln im Bereich der Innovationsbetrachtung her bzw. beschreibt die Technologiepolitik als Rahmen der Innovationspolitik. Ebenso beschreiben einige Arbeiten Unterschiede von staatlichem Handeln und unternehmerischen Sichtweisen im Innovationsmanagement (vgl. Welsch 2005, Steinmüller 2010 und Mazzucato 2014).

Das staatliche Innovationsmanagement, das in dieser Arbeit am Beispiel der deutschen Projektförderung beschrieben wird, wird mittels der folgenden Sichtweisen und Begriffe strukturiert (vgl. Tab. 1). Besonders von Bedeutung ist die Prozesssicht, die im staatlichen Kontext der FIF stärker Berücksichtigung finden sollte. Denn aus Sicht des staatlichen Innovationsmanagements könnte man über die Projektförderung in Deutschland annehmen, dass eine Zielkontrolle wichtiger sein könnte als eine Wirkungskontrolle. In einer Maßnahme der FIF sollte nicht eine nachgelagerte Evaluierung, sondern die vorgelagerte Begutachtung der Projekte im gesamten Förderprozess stärker beachtet werden. Die Projekte können als Produkte der Projektförderung verstanden werden und sollten somit den übergeordneten Zielen der FIP entsprechen. Auch wenn Auswahlverfahren in den Maßnahmen zur Projektförderung mit unterschiedlichen Schwierigkeiten behaftet sind, sollte die Einschätzung des Beitrags eines jeden Projekts zur Erreichung der Förderziele der zugrundeliegenden Strategie noch wesentlich stärker Beachtung finden und im Förderprozess vermehrt operationalisiert werden. Eine konkrete Formulierung der Ziele der FIF durch die staatlichen Akteure ist eine wichtige Voraussetzung für eine Analyse.

Tab. 1: Sichtweisen und Begriffe des staatlichen Innovationsmanagements im Sinne dieser Arbeit (eigene Darstellung)

<b>Staatliches Innovationsmanagement</b>		
<i>Instrumentensicht</i>	<i>Produktsicht</i>	<i>Prozesssicht</i>
Forschungs- und Innovationspolitik	Strategie	
Forschungs- und Innovationsförderung	Programme	Planung
Maßnahmen der Projektförderung	Projekte	Umsetzung
		Kontrolle

Bisherige Analysen der FIF beschäftigen sich mit den unterschiedlichen Blickwinkeln der Wirtschaftswissenschaften auf staatliches Handeln im Allgemeinen und speziell der Förderung von FuI. Verschiedene Analysen betrachten die volkswirtschaftliche Bedeutung der FIF für Deutschland (vgl. Institut der deutschen Wirtschaft 2006, Rammer et al. 2010 und Koppel et al. 2017). Eine Analyse zur Projektförderung der BUND betrachtet unterschiedliche betriebswirtschaftliche Ansätze zur Prozessbewertung (vgl. Hennemann 2018). Eine weitere Analyse zu den staatlichen Förderprogrammen in Deutschland

wendet einen betriebswirtschaftlichen Ansatz zum Controlling der Projektförderung an (vgl. Wruck 2013). Weitere Analysen zur FIF beschäftigen sich mit der Kontrolle von staatlichen Fördermitteln (vgl. EFI 2010, Rothgang et al. 2011 und Hoffjan und Hennemann 2017), den Zielsystemen in der Verwaltung (vgl. Gmuer 1999, Thom und Ritz 2004 und Deckert 2006), den Kennzahlen in der Verwaltung (vgl. Horváth und Kühnle 2002, Hunziker 2011 und Gerhard und Pötzl 2011) oder der Innovationsorientierung der Verwaltung (vgl. Schliesky 2010, Hill 2011 und Blind et al. 2012). Diese Arbeiten untersuchen jedoch nicht Messgrößen für die FIF der BUND und die Ziele der Projektförderung des BMBF.

Um das Thema zu erarbeiten, wurden besonders die Veröffentlichungen der staatlichen Akteure der FIP aus Deutschland untersucht. Vor allem das BMBF und das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) sind dabei zu beachten. In Ergänzung sind auch die Dokumente weiterer staatlicher Akteure mit Bezug zur FIP ausgewertet, hier sind zu nennen die BUND, die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) und der Deutsche Bundestag (DBT). Ebenso wurden ausgewählte Daten und weitere Informationen von diesen staatlichen Akteuren berücksichtigt und für eigene Auswertungen genutzt. Häufig werden aber auch Akteure des FIS von den staatlichen Akteuren für die Datenaufbereitung und Verfügbarmachung von Informationen zum Thema beauftragt. Somit wurden auch die Veröffentlichungen der zentralen Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen in diesem Themenbereich recherchiert, unter anderem des Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), des Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) und des Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. Außerdem sind die Veröffentlichungen von den verschiedenen intermediären Akteuren im deutschen FIS ausgewertet worden. Dazu gehören vorrangig die Expertenkommission für Forschung und Innovation (EFI), das Hightech-Forum (HF), die Forschungsunion (FU) und der Stifterverband der Deutschen Wissenschaft (SDW).

Weitere wichtige Akteure aus Deutschland deren Veröffentlichungen in der Arbeit berücksichtigt wurden, sind der Bundesverband der deutschen Industrie (BDI), der Deutsche Industrie- und Handelskammertag (DIHK), die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Wissenschaftsrat (WR). Ebenso sind für den internationalen Kontext vor allem Dokumente der Europäischen Kommission (EK) und der Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) ausgewertet worden. Zusätzlich wurde in den frei verfügbaren Online-Plattformen (Alphabet-GoogleScholar, Windows-Academic, Elsevier-ScienceDirect, Leibniz-EconBiz und BielefeldAcademicSearchEngine-Base) zum Thema passfähige Literatur vorwiegend im Zeitraum 2000 bis 2020 recherchiert. Dafür wurden die mit dem Thema der Arbeit verbundenen zentralen Schlagworte (staatliches Innovationsmanagement, Projektförderung, Forschungs- und Innovationsförderung, Hightech-Strategie, Bundesregierung, Deutschland, Balanced

Scorecard, Forschungs- und Innovationspolitik) zur nicht kombinierten Recherche verwendet. Weitere englisch- und deutschsprachige Zeitschriften wurden außerdem auf passfähige Inhalte zum Thema geprüft. Eine entsprechende Liste der dazu geprüften Zeitschriften ist beim Autor der Arbeit verfügbar und beispielhaft genannt seien Research Policy, Technovation und Forschung.

Die Arbeit beginnt mit einer Einbettung der FIP in die Wohlstands- und Wettbewerbsbetrachtung einer Nation (vgl. Abschnitt 2.1). Die FIP wird allgemein als Aufgabe des Staates beschrieben und fokussiert auf Deutschland detailliert dargelegt (vgl. Abschnitt 2.2). Der Wissensstand zur FIF als bedeutender Teil der FIP wird, vorwiegend bezogen auf Deutschland, vertiefend dargestellt (vgl. Abschnitt 2.3). Die bisherige Verwendung der Formulierung des staatlichen Innovationsmanagements wird skizziert und im Sinne der vorliegenden Arbeit erläutert (vgl. Abschnitt 2.4). Dann wird die Arbeit im nächsten Kapitel fortgeführt mit einer Beschreibung des deutschen FIS im internationalen, besonders im europäischen Kontext (vgl. Abschnitt 3.1). Der Kontext des deutschen FIS, die europäische FIP, wird zum besseren Verständnis zusätzlich dargelegt (vgl. Abschnitt 3.2). Entsprechende Ansätze und deren Indikatoren zur Bewertung eines FIS werden beschrieben (vgl. Abschnitt 3.3). Die Positionierung Deutschlands im internationalen Vergleich wird mittels eines Meta-Rankings und Informationen zu einzelnen Indikatoren zusammengefasst (vgl. Abschnitt 3.4).

Die Arbeit wird im nächsten Kapitel mit einer detaillierten Beschreibung der FIP in Deutschland unter strategischen Aspekten fortgeführt (vgl. Abschnitt 4.1). Der gegebene Zusammenhang von deutschen FIS, den zentralen Akteure und der nationalen Förderung von Ful wird hergestellt (vgl. Abschnitt 4.1.1). Eine Zusammenstellung von relevanten Dokumenten zur Konkretisierung der deutschen FIP erfolgt in Bezug zur bisherigen Laufzeit der HTS und deren Phasen (vgl. Abschnitt 4.1.2). Außerdem wird die Bedeutung der HTS als zentrale Strategie der BUND im Bereich Ful im Kontext der FIP begründet (vgl. Abschnitt 4.1.3). Danach wird die HTS anhand ihrer vier Phasen bis zum Jahr 2020 beschrieben, wobei die hier dargestellten Phasen an den veröffentlichten Versionen der HTS orientiert sind (vgl. Abschnitt 4.2). Dann werden die entsprechenden Förderinstrumente und -aktivitäten der HTS, besonders im Bereich der Projektförderung, im Kontext der deutschen FIF erläutert (vgl. Abschnitt 4.3). Eigene Analysen zu den durchgeführten Förderprogrammen und -maßnahmen der BUND werden, als bedeutender Teil der HTS in Deutschland, vorgestellt (vgl. Abschnitt 4.4).

Die Arbeit wird im nächsten Kapitel fortgeführt mit der Beschreibung des strategischen Innovationsmanagements (vgl. Abschnitt 5.1.1). Der Bezug zum strategischen Management wird somit hergeleitet und verschiedene Aspekte einer Innovationsstrategie beschrieben (vgl. Abschnitt 5.1.2). Zusätzlich

wird die HTS im Kontext des Managements betrachtet und die entsprechenden Phasen skizziert (vgl. Abschnitt 5.1.3). Des Weiteren werden vorhandene Bewertungen zur HTS in Bezug zu den Managementphasen zusammengestellt (vgl. Abschnitt 5.2). Eine ergänzende Bewertung erfolgt dann mit der Erstellung der BSC mit Fokus auf die FIF in der HTS (vgl. Abschnitt 5.3). Vor der eigentlichen Anwendung wird der Ansatz der BSC dargelegt (vgl. Abschnitt 5.3.1) und die Anwendbarkeit im staatlichen Sektor erläutert (vgl. Abschnitt 5.3.2). Diese Anwendung der BSC für die HTS bildet den eigenen konzeptionellen Teil der Arbeit (vgl. Abschnitt 5.3.3). Eine zusätzliche eigene methodische Weiterentwicklung stellt die ZKM dar, die in Ergänzung der BSC den Zusammenhang von Zielen und Kriterien in der Projektförderung vertiefend beschreibt (vgl. Abschnitt 5.4).

Die Arbeit wird im nächsten Kapitel dann fortgeführt mit einem Ausblick für die deutsche FIP und unterschiedliche Aspekte einer Weiterentwicklung werden für die strategische Ebene der HTS beschrieben (vgl. Abschnitt 6.1). Ebenso werden für die FIF verschiedene Aspekte einer Weiterentwicklung beschrieben und somit für die operative Ebene der HTS zusammengeführt (vgl. Abschnitt 6.2). Zum Abschluss werden einige Forschungsfragen formuliert, die die hier erarbeiteten Ergebnisse weiterdenken (vgl. Abschnitt 6.3). Zusätzlich wird in diesem Abschnitt auf den Charakter der in dieser Arbeit untersuchten Forschungsfragen hingewiesen. Denn diese Fragen stehen zwischen unterschiedlichen Disziplinen und verlangen demnach eine vielfältige Betrachtung des Forschungsgegenstands. Die Betrachtung der HTS im Sinne des staatlichen Innovationsmanagements ermöglicht somit neue Sichtweisen, die über das bisherige Verständnis im deutschsprachigen Raum hinausgeht und dieses grundlegend erweitert. Aber bevor das staatliche Innovationsmanagement skizziert wird, ist die FIP im Allgemeinen und im speziellen für Deutschland zu beschreiben.

## 2. Relevanz der Forschungs- und Innovationspolitik

### 2.1 Bedeutung von Forschung und Innovation für eine Nation

Der Wettbewerb zwischen den Nationen wird wie beschreiben im Bereich Ful weiter zunehmen und hat deren Entwicklung unterschiedlich beeinflusst (vgl. SDW 2019, S. 9). Die wettbewerbliche Position einer Nation wird aber auch in Zukunft von Ful bestimmt werden (vgl. OECD 2018, S. 22). Denn Ful sind vor allem von zentraler Bedeutung für die zukünftige Entwicklung des wirtschaftlichen Wachstums einer Nation (vgl. EFI 2018). Insbesondere für die wirtschaftliche Entwicklung einer Nation sind Ful, nicht der alleinige Faktor, sondern ein entscheidender Faktor (vgl. Legler et al. 2007). Demnach werden Ful als der Input-Faktor angesehen, um den technischen Fortschritt in Modellen zum wirtschaftlichen

Wachstum von Nationen zu erklären (vgl. Schasse et al. 2013, S. 6). Grundlegend wird ein positiver Zusammenhang zwischen dem wirtschaftlichen Wachstum einer Nation und dem technischen Fortschritt angenommen (vgl. OECD 2015b). Für den technischen Fortschritt ist im Vergleich der Nationen vorwiegend der technologische Aspekt von großer Bedeutung (vgl. Schasse et al. 2013, S. 34). Aber damit kann nur ein Teil des technischen Fortschritts erklärt werden und somit gibt es auch immer wieder Zweifel an dem angenommenen Zusammenhang von Forschung, Innovation und Wachstum (vgl. Mazzucato 2014, S. 49f.).

Diesen Zusammenhang beschreiben Voßkamp und Schmidt-Ehmcke (2006, S. 101) wie folgt: „Innovationen entstehen durch die Generierung neuen Wissens aus Forschung und Entwicklung und sind eine wichtige Quelle für wirtschaftliches Wachstum.“ Die OECD (2010) betont aber, dass zukünftig vermehrt Innovationen anstatt FuE, den wichtigsten Wachstumsfaktor darstellen werden. Denn erst durch Innovationen, die im weltweiten Wettbewerb erfolgreich sind, wird Wachstum in einer Nation generiert (vgl. EFI 2010). Zusätzlich erklärt die OECD (2015b, S. 17), dass „Innovationen nicht nur für das Wachstum relevant sind, sondern auch für Gesundheit, die Umwelt und eine Bandbreite anderer Politiken, die mit dem Wohlstand zusammenhängen.“ Der Wohlstand einer Nation beruht somit vielmehr auf deren Fähigkeit zur Innovation, die wiederum häufig auf Forschung basiert (vgl. Schiersch und Gehrke 2013). Der Begriff des Wohlstands beschreibt damit nicht nur den wirtschaftlichen Aspekt von FuE, die nach Dachs et al. (2015, S. 88f.) unterschiedlichste Beiträge für eine Nation leisten. Diese Beiträge sind alle wichtig, um den sozialen Fortschritt, die Zukunftssicherung und die Wettbewerbsfähigkeit einer Gesellschaft zu unterstützen (vgl. HF 2020c).

Grundsätzlich beeinflussen Innovationen die Wettbewerbsfähigkeit, den Wohlstand und die Lebensqualität einer Nation im Sinne der Wachstumsmodelle positiv (vgl. EFI 2008). Des Weiteren sind für eine Nation nach der OECD (2010, S. 7) „Innovationen eine Möglichkeit, um globale und soziale Herausforderungen zu bewältigen.“ Denn in den letzten Jahrzehnten, hat im Kontext globaler Herausforderungen, die Bedeutung von Innovationen weltweit zugenommen (vgl. Schasse et al. 2013, S. 8). Die wachsende Bedeutung von Innovationen in der Gesellschaft hat zu einer Innovationskultur beigetragen (vgl. OECD 2018, S. 26). Besonders die Innovationskultur und das Innovationsverständnis einer Nation beeinflussen dabei die Fähigkeit zur Bewältigung unterschiedlicher Herausforderungen (vgl. Reinstaller und Unterlass 2008). Außerdem befindet sich das zugrundeliegende Innovationsverständnis in einem kontinuierlichen Wandel (vgl. Welsch 2005). Das derzeit vorhandene Innovationsverständnis ist sehr weit gefasst und umfasst technologische und nicht-technologische Aspekte (vgl. BMBF 2020a, S. 36). Vor

allem aber ist nach dem Innovationsverständnis der EFI (2011, S. 5) „eine Gleichsetzung von FuE und Innovation [...] nicht zulässig“, um die Bedeutung von FuE nachzuvollziehen.

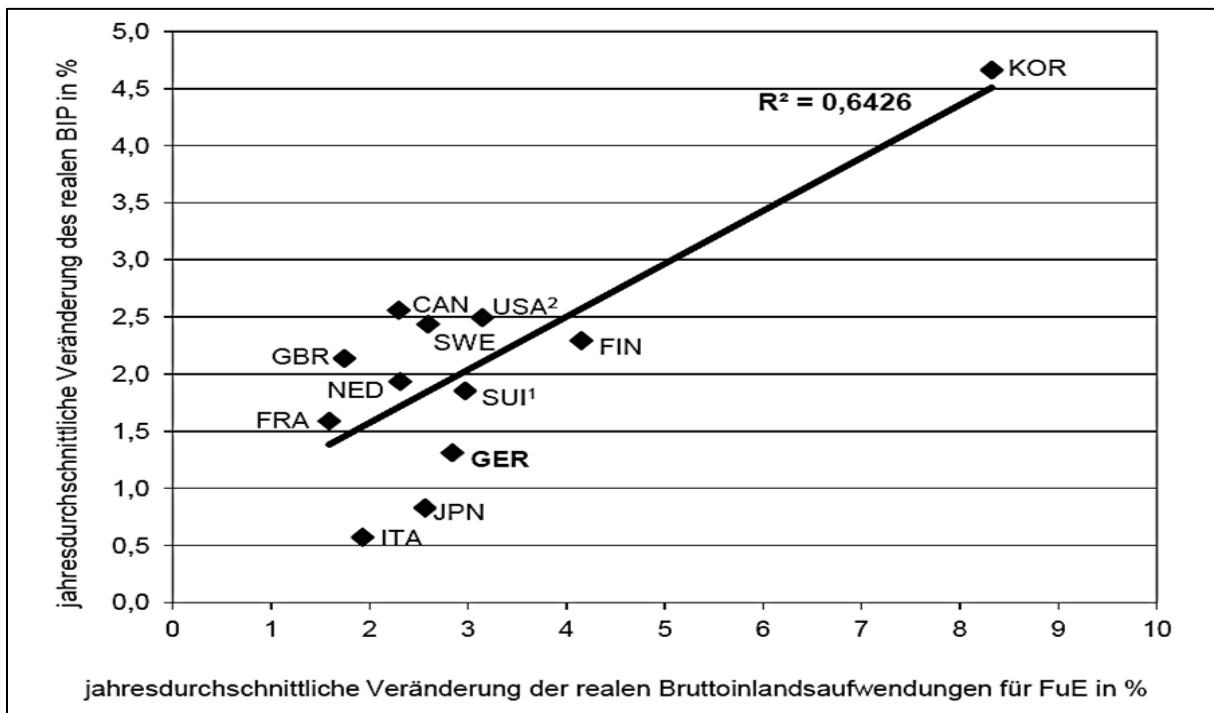


Abb. 1: Zusammenhang zwischen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung und Wirtschaftswachstum in ausgewählten Industrieländern mit Deutschland (GER), Finnland (FIN), Frankreich (FRA), Italien (ITA), Japan (JPN), Kanada (CAN) Südkorea (KOR), Schweden (SWE), Schweiz (SUI), Vereinigtes Königreich Großbritannien (GBR) und Vereinigte Staaten von Amerika (USA) von 1994 bis 2014 mit 1) Bruttoinlandsaufwendungen für Forschung und Entwicklung geschätzt und 2) 1993 bis 2013 statt 1994 bis 2014 (Schasse et al. 2017, S. 17)

Dieses Innovationsverständnis zugrunde gelegt, beeinflusst besonders die Höhe der Investitionen in FuE die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit einer Nation (vgl. Schasse et al. 2013, S. 7). Ein langfristiges Wachstum einer Nation ist durch ein konstant hohes Maß an Aufwendungen für FuE durch die Akteure im FIS zu erreichen (vgl. EFI 2012). Dazu wird häufig das wirtschaftliche Wachstum einer Nation mit den Aufwendungen für FuE verglichen, um die Bedeutung der FuE im nationalen FIS zu verdeutlichen (vgl. Abb. 1). Dabei wird bislang nach Voßkamp und Schmidt-Ehmcke (2006, S. 102) „die Bedeutung von Forschung und Entwicklung in aller Regel mithilfe der Forschungsintensität erfasst, wobei die gesamten FuE-Ausgaben ins Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt gesetzt werden.“ Die sogenannte FuE-Intensität einer Nation ermöglicht somit einen Rückschluss auf die Wettbewerbsfähigkeit einer Nation (vgl. Schasse et al. 2017). Eine vorhandene Wettbewerbsfähigkeit wird durch hohe Aufwendungen in FuE und den sich daraus ergebenden Intensitäten erklärt (vgl. SDW 2019, S. 2). Durch

hohe FuE-Aufwendungen lassen sich wiederum weitere Rückschlüsse auch auf das zukünftige wirtschaftliche Wachstum einer Nation ziehen (vgl. EFI 2014).

Zunehmend werden zusätzlich die Innovationsausgaben einer Nation ermittelt, als Ergänzung der bisher vorwiegend erfassten FuE-Aufwendungen (vgl. Rammer et al. 2017). Die Innovationsausgaben sollen dabei eine zu den FuE-Aufwendungen vergleichbar positiven Einfluss auf das Wachstum haben (vgl. Peters et al. 2012). Das wirtschaftliche Wachstum und die Leistungsfähigkeit sollten das wesentliche Ergebnis von Innovationen sein (vgl. OECD 2010). Dennoch sind die Ausgaben bzw. Aufwendungen für Innovationen aber nur ein Aspekt für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einer Nation (vgl. Rammer und Pesau 2011). Diese Aufwendungen verbessern demnach mittel- bis langfristig die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit (vgl. Legler et al. 2010). Grundlegend wird weiterhin gemäß Meng (2012, S. 242) „die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Industrienationen in zunehmendem Maße auf der Neukombination von Wissen und der Fähigkeit, neue Produkte und Dienstleistungen am Markt zu etablieren“ beeinflusst. Somit hängt die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit zentral mit den vielfältigen Ful-Aktivitäten und der damit verbundenen Innovationskraft einer Nation zusammen (vgl. Licht et al. 2002).

Die wirtschaftliche Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit einer Nation wird zusätzlich im Zusammenhang mit der technologischen Leistungsfähigkeit beschrieben (vgl. Hinze et al. 2007). Denn nach Schumacher et al. (2003, S. 494) „werden Volkswirtschaften, die ihren Wohlstand einer hohen technologischen Leistungsfähigkeit verdanken, ihre Position nur halten können, wenn sie sich dem internationalen Technologiewettbewerb stellen.“ Die Position im Technologiewettbewerb wird wiederum wesentlich von den Ful-Aktivitäten einer Nation geprägt (vgl. Schasse et al. 2020, S. 10ff.). Entsprechend beschreiben Schasse et al. (2013, S. 83) die Ful-Aktivitäten als „notwendigen Faktor für die technologische Leistungsfähigkeit und internationale Wettbewerbsfähigkeit entwickelter Volkswirtschaften.“ Die technologische Leistungsfähigkeit wird somit durch Ful-Aktivitäten der unterschiedlichen Akteure im nationalen FIS positiv beeinflusst (vgl. Legler et al. 2010). Zusätzlich wird die Wettbewerbsfähigkeit mittels einer Ausrichtung der Aktivitäten hin zu mehr Innovationen verbessert (vgl. Rammer 2011). Besonders für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit ist Ful der wesentliche Faktor einer Nation bzw. Volkswirtschaft im internationalen Wettbewerb (vgl. EFI 2012).

Vor allem in technologieorientierten Volkswirtschaften wie Deutschland ist Ful und die damit verbundenen Aufwendungen, zentral für die Wettbewerbsfähigkeit und Wertschöpfung (vgl. EFI 2008). Demnach wird von der BUND (BMBF 2014a, S. 95) auch festgestellt, dass „der größte Teil der Wertschöpfung in Deutschland auf forschungsintensiven Produkten und Dienstleistungen beruht.“ Zusätzlich ist

seit längerem ein Wandel hin zu FuE-intensiven Wirtschaftszweigen erkennbar (vgl. Licht et al. 2002). Somit wird in Deutschland im internationalen Vergleich überdurchschnittlich intensiv FuE getätigt (vgl. Legler et al. 2007). Aber auch die meisten anderen OECD-Länder haben ihre FuE-Aufwendungen in den letzten Jahrzehnten gesteigert, so dass sich die relative Position Deutschlands nur langsam verbessert (vgl. Schasse und Leidmann 2015). Deshalb erwarten die Akteure im deutschen FIS, dass sich die Aufwendungen im Bereich FuE weiter erhöhen werden, um mehr Innovationen umzusetzen (vgl. BMWi 2016). Dennoch bestätigt die EFI (2012, S. 21) die positive Entwicklung der letzten Jahre, betont aber ebenfalls, dass Deutschland seine „wettbewerbsfähige Position Deutschlands im neuen globalen Wettbewerb nur erlangen oder erhalten kann, wenn das deutsche Innovationssystem ständig neues Wissen generiert, neue Impulse flexibel aufnimmt und in Innovationen im Markt umsetzt.“

Die OECD (1997) sieht hierbei das FIS als zentral an für die Leistungsfähigkeit einer Nation im Bereich der FuL. Diese Leistungsfähigkeit wird durch verschiedene Bedingungen, Aktivitäten, Faktoren und Prozesse bestimmt (vgl. SDW 2008). Demnach sind in den meisten nationalen FIS die FuE-Aktivitäten nach wie vor wesentlich für den gesamten Innovationsprozess (vgl. Schasse et al. 2012). Wichtig ist dabei nach der EFI (2008, S. 70), dass FuE nur als „ein notwendiger, jedoch kein hinreichender Faktor für den Innovationsprozess“ in Volkswirtschaften erachtet wird. Es ist somit hervorzuheben, dass FuE-Aktivitäten auch nur ein notwendiger Faktor aber kein hinreichender Faktor sind, um die Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft zu erklären (vgl. Legler et al. 2007). Denn nicht alle FuE-Aktivitäten der Akteure im FIS führen am Ende des Prozesses zu Innovationen (vgl. EFI 2012). Das nationale FIS wird vorwiegend gemäß (Welsch 2005, S. 74) von dem „umgebenden Wirtschafts- und Gesellschaftssystem geprägt“, wobei die Vielfalt der Akteure und deren Vernetzung miteinander bestimmend für dessen nationale Bedeutung sind. Die Bedeutung des FIS für eine Nation ist somit vor allem durch den Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit gegeben (vgl. FU 2009).

Außerdem stehen nicht nur die Akteure des FIS, sondern die FIS insgesamt zunehmend im Wettbewerb zueinander (vgl. BMWi 2015). Dabei wird ein Zusammenhang zwischen „erfolgreichen nationalen Innovationssystemen und der nationalen Wettbewerbsfähigkeit“ gesehen (Blättel-Mink 2006, S. 157). Denn in der FIP werden Wettbewerbs- und Leistungsfähigkeit bzw. die technologische Leistungsfähigkeit häufig gleichgesetzt (vgl. BMBF 2020a, S. 38). Im Zentrum der Betrachtung für die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft stehen wiederum die vielfältigen Akteure des FIS (vgl. Polt et al. 2009, S. 209f.). Demnach gehört nach Dolata (2006, S. 428) „die Sicherung der technologischen Leistungsfähigkeit, die Förderung neuer Technologien und die Unterstützung von Innovationsprozessen seit langem zum Kernbestand nationaler Technologie- und Innovationspolitiken.“ Auch die OECD



(2010) betont für diese Politiken den Zusammenhang von Wettbewerbsfähigkeit und der Förderung von Ful im nationalen FIS, um damit die technologische Leistungsfähigkeit im FIS zu verbessern. Entsprechend setzen alle OECD-Länder Maßnahmen zur Förderung von Ful ein, um im Wettbewerb zu bestehen und die Akteure zu unterstützen (vgl. Licht et al. 2018, S. 2).

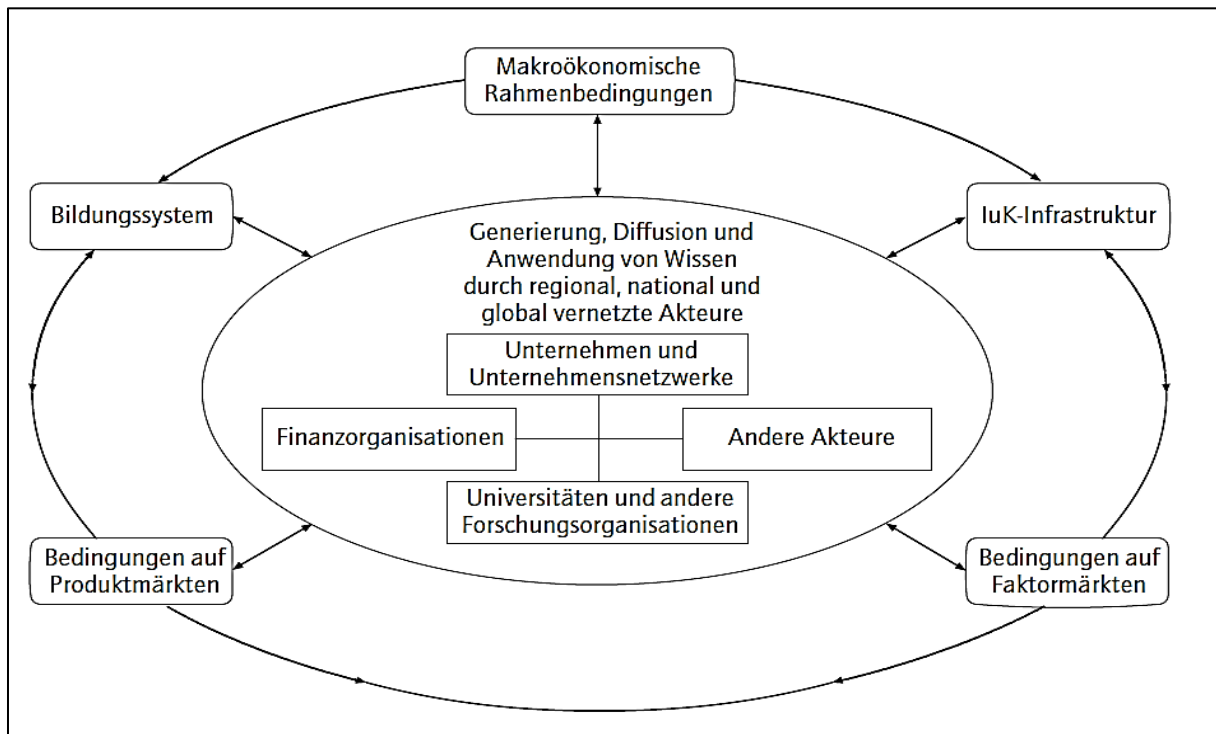


Abb. 2: Akteure und Links im Forschungs- und Innovationssystem (Voßkamp und Schmidt-Ehmcke 2006, S. 104)

Danach ist für das nationale FIS das Entstehen von Innovationen mit oder ohne Förderung durch die Akteure in verschiedenen Prozessen von wesentlicher Bedeutung (vgl. Institut der deutschen Wirtschaft 2006). So ist nach Lindner (2009, S. 8) ein „zentraler Ausgangspunkt des Innovationssystem-Ansatzes die Annahme, dass Innovationen das Ergebnis interaktiver und interdependenter Prozesse unter der Beteiligung von unterschiedlichen Akteuren aus unterschiedlichen Teilsystemen sind.“ Die nachfolgende Darstellung zeigt das modellhafte Verständnis unterschiedlicher Akteure und deren Vernetzung (hier als Links bezeichnet) im FIS (vgl. Abb. 2). Die OECD (1997) sieht dieses grundsätzliche Verständnis des nationalen FIS als zentral an, um die FIP einer Nation zu gestalten. Denn je nach zugrundeliegendem Verständnis und Konzept berücksichtigt die jeweilige FIP, vor allem die Innovationspolitik, unterschiedliche Maßnahmen für das FIS (vgl. Schot und Steinmüller 2018). Zusammen stehen nach Gerybadze (2015, S. 516) „Innovationspolitik und der systematische Ausbau nationaler Innovationssysteme [...] auf der Agenda der führenden Wirtschaftsnationen ganz oben.“ Entsprechend ist seit Jahrzehnten das Konzept des FIS das zugrundeliegende Konzept der nationalen FIP (vgl. Godin 2007).

Die FIP umfasst besonders alle politischen Maßnahmen einer Nation, die die Gestaltung des FIS zum Ziel haben (vgl. Kuhlmann 2009).

Die FIP orientiert sich neben dem Konzept des FIS an weiteren Modellen zur Erklärung des Innovationsgeschehens in einer Nation (vgl. Welsch 2005). Diese Modelle beschreiben alle Akteure, deren Verbindungen, die wesentlichen Prozesse und Randbedingungen im nationalen FIS (vgl. Schot und Steinmüller 2018). So liegen nach Meyer-Krahmer (2005, S. 12) der FIP in jeder Nation „meist implizite Prämissen über das Innovationsgeschehen, das Verhalten der Akteure und die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen zugrunde.“ Die FIP greift demzufolge in das Verhalten der unterschiedlichen Akteure mit verschiedenen Instrumenten ein und versucht den Prozess der Entwicklung des gesamten FIS zu gestalten (vgl. Lindner et al. 2016b, S. 17f.). Aber dies genügt laut Mazzucato (2014, S. 58) zunehmend nicht mehr, sondern „der Staat muss auch den Prozess der industriellen Entwicklung anführen, indem er in Bereichen mit hoher Priorität Strategien für technischen Fortschritt entwickelt.“ Damit ist die grundlegende Erwartung verbunden, dass von der nationalen FIP und deren Strategien eine positive Wirkung auf das Innovationsgeschehen und die Innovationsprozesse im FIS ausgeht (vgl. SDW 2008).

Die Wirkung wird somit mit den zugrundeliegenden Innovationsprozessen verknüpft, die von staatlichen und privaten Akteuren im FIS durchgeführt werden (vgl. Schasse et al. 2011). Der Innovationsprozess umfasst dabei nach Falck und Wiederhold (2013, S. 1), die „Suche nach neuem Wissen (FuE) – mit dem Ergebnis der Invention – über die ökonomische Anwendung dieses Wissens (Innovation) bis hin zu dessen Marktdurchdringung (Diffusion).“ Der Staat kann mittels der FIP in allen Phasen des Innovationsprozesses auf die Akteure im FIS einwirken (vgl. Rammer et al. 2010). Die Anforderungen an die Einwirkung ergeben sich nach Benzler und Wink (2002, S. 56) „jeweils in Abhängigkeit von den Charakteristika des Prozesses der Wissensentstehung und -verarbeitung.“ Dieses spiegelt sich in den Innovations- und Forschungsintensitäten der Nationen wider, je nachdem in welcher Phase des Prozesses die Aktivitäten durchgeführt und damit die Instrumente der FIP ausgerichtet sind (vgl. Rammer und Weißenfels 2008). Bisher waren die Instrumente überwiegend auf den Prozess zum Entstehen neuer Techniken fokussiert und weniger auf den Transfer bzw. die Diffusion dieser Techniken (vgl. Meyer-Krahmer 2005). Aber die sich weltweit verändernden Innovationsprozesse führen dazu, dass die nationale FIP sich kontinuierlich anpassen muss, auch in Deutschland (vgl. Licht et al. 2009).

Die EFI (2009, S. 19) hat die herausfordernde Situation für Deutschland folgendermaßen zusammengefasst: „der Wettbewerb durch andere industrialisierte Länder und durch Schwellenländer nimmt zu.

Deutschlands Position in Forschung und Innovation gerät schon dann unter Druck, wenn die Aufwendungen für Forschung und Innovation nur beibehalten werden. Stillstand ist Rückschritt, da andere Volkswirtschaften den Themen Bildung, Forschung und Innovation inzwischen größere Priorität einräumen.“ Die FIP in Deutschland hat somit eine zentrale Relevanz für das zukünftige Wachstum der Volkswirtschaft (vgl. Licht et al. 2009). Demnach sind für die BUND (BMBF 2012b, S. 7) „Bildung, Forschung und Innovation [...] unverzichtbarer Teil einer qualitativen, langfristig wirkenden Wachstumsstrategie [...] verpflichteten Politik.“ Die deutsche FIP fokussiert demzufolge vor allem auf die langfristige Erhöhung der FuE-Aufwendungen (vgl. Schasse et al. 2017). Denn die erhöhten Aufwendungen der BUND für FuE der letzten Jahre haben eine verbesserte Innovationskraft ermöglicht (vgl. BMBF 2016e). Der Zusammenhang von Innovationskraft und Wachstum wird somit für Deutschland von der BUND weiter als gegeben angesehen (vgl. BMBF 2008a). Um die zukünftige Innovationskraft Deutschlands weiter zu verbessern, setzt die BUND mit ihrer FIP auf unterschiedliche Strategien (vgl. BMBF 2020a, S. 15). Die Entwicklung der FIP wird im Folgenden aus vielfältigen Sichtweisen erläutert.

## 2.2 Forschungs- und Innovationspolitik als eine staatliche Aufgabe

Der Staat hat nach dem Institut der deutschen Wirtschaft (2006, S. 55) „in der FuE- und Innovationspolitik [...] eine originäre Aufgabe.“ Die Aufgabe der FIP ist es, wie beschrieben, die Position einer Nation im Innovationswettbewerb zu stärken (vgl. EFI 2010). Um die Aufgabe durchzuführen, hat der Staat verschiedene Möglichkeiten (vgl. SDW 2020, S. 3). Dabei ist nach Rehfeld (2015, S. 3) „Forschungs- und Innovationspolitik [...] weitgehend vorwettbewerblich, je näher sie der Marktentwicklung kommt, desto eher ist sie dem Verdacht der Wettbewerbsverzerrung ausgesetzt.“ Dennoch macht der Begriff der FIP deutlich, dass der Fokus des staatlichen Handelns verstärkt im Bereich der Innovation und nicht nur im Bereich der Forschung liegt (vgl. EFI 2019, S. 23). Dies ist auch mit der Entstehung der FIP und deren Aufgaben im Laufe der Zeit und dem wandelnden Verständnis der Begriffe verbunden (vgl. Schot und Steinmüller 2018). Entsprechend sind verschiedene Möglichkeiten für das staatliche Handeln in der FuE gegeben (vgl. EFI 2008). Der Begriff der Entwicklung wird in der FIP mit einer Technologieorientierung der Forschungs- und Innovationstätigkeit konkretisiert (vgl. Licht et al. 2009). Zunehmend wird die Entwicklung als experimentelle Entwicklung der Innovation zugeordnet (vgl. OECD 2015a).

So definiert die Akademie der Technikwissenschaften (2018, S. 7) Innovationspolitik als „staatliches Handeln, das darauf abzielt, nationale Innovationssysteme unter gegebenen, aber veränderbaren gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Bedingungen zu verbessern, um den Umfang der Innovationstätigkeit, die Generierung von Neuerungen und deren Verbreitung und Nutzung zu erhöhen.“ Die Innovationspolitik umfasst demnach unterschiedliche Richtungen, um die Innovationstätigkeit des FIS zu beeinflussen (vgl. Lindner 2009, S. 12). Die Innovationspolitik folgt auf die Technologiepolitik, die bisher im Fokus des staatlichen Handelns der meisten Nationen stand (vgl. Welsch 2005). Nach Meyer-Krahmer (2005, S. 16) war dabei die „Technologiepolitik in vielen OECD-Ländern traditionell auf Forschung und Technologie fixiert.“ Die Ausrichtung der jeweiligen Technologie- und Innovationspolitik orientiert sich wesentlich am nationalen FIS (vgl. Rehfeld 2015, S. 6f.). Somit sind für Innovations- und Technologiepolitik von der Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (2007, S. 24) die grundlegenden Richtungen und ausgewählte Aufgaben in den Klammern beschrieben (verkürzte Wiedergabe):

- „Rahmenbedingungen (Anpassung Bildungssystem und Hemmnisabbau)
- Zusammenarbeit (Förderung Kooperation und Internationalisierung Innovationsystem)
- Technologiediffusion (Verbreitung Querschnittstechnologien und Vermarktung neuer Technologien)
- Innovationsfähigkeit (Erhöhung der FuEul-Aktivitäten der Wirtschaft und Ausbau leistungsfähiger Wissenschaft)
- Neue Technologien (Hervorbringung neuer Technologien und Unternehmensgründungen in Spitzentechnologie).“

Trotz ähnlicher Ausrichtung unterscheidet sich der Fokus der Technologie- von dem der Innovationspolitik (vgl. Abb. 3). So sollte die Innovationspolitik als Erweiterung der Forschungs- und Technologiepolitik nach Dachs et al. (2015, S. 1), „verstärkt die Diffusion von Technologien fördern, Ressortpolitiken besser koordinieren, technische und soziale Innovation miteinander verbinden, einen erweiterten Adressatenkreis mit forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen ansprechen, disziplinenübergreifende Zusammenarbeit erleichtern, Offenheit für alternative technologische und nichttechnologische Lösungsansätze gewährleisten.“ Die Forschungs- und Technologiepolitik war im Sinne des Innovationsprozesses weniger auf die Diffusion von Innovation im FIS fokussiert (vgl. Rehfeld 2015, S. 5). In Ergänzung dazu beschreiben Gassler et al. (2006, S. 7) Forschungs- und Technologiepolitik als „jene staatlichen Aktivitäten, die darauf abzielen, die Entscheidung von Akteuren (Unternehmen, Haushalte, öffentliche Institutionen) zu beeinflussen, neue Technologien zu entwickeln (Invention), zu kommerzi-

alisieren (Innovation) oder anzuwenden (Diffusion).“ Die Akteure, Technologien und Prozesse im nationalen FIS zu gestalten, ist ebenfalls ein Fokus der integrierten FIP (vgl. Deutsche Gesellschaft für Evaluation 1998). Die FIP unterstützt demnach die Akteure und deren Aktivitäten in ausgewählten Technologiefeldern und Prozessen (vgl. Blum et al. 2001).

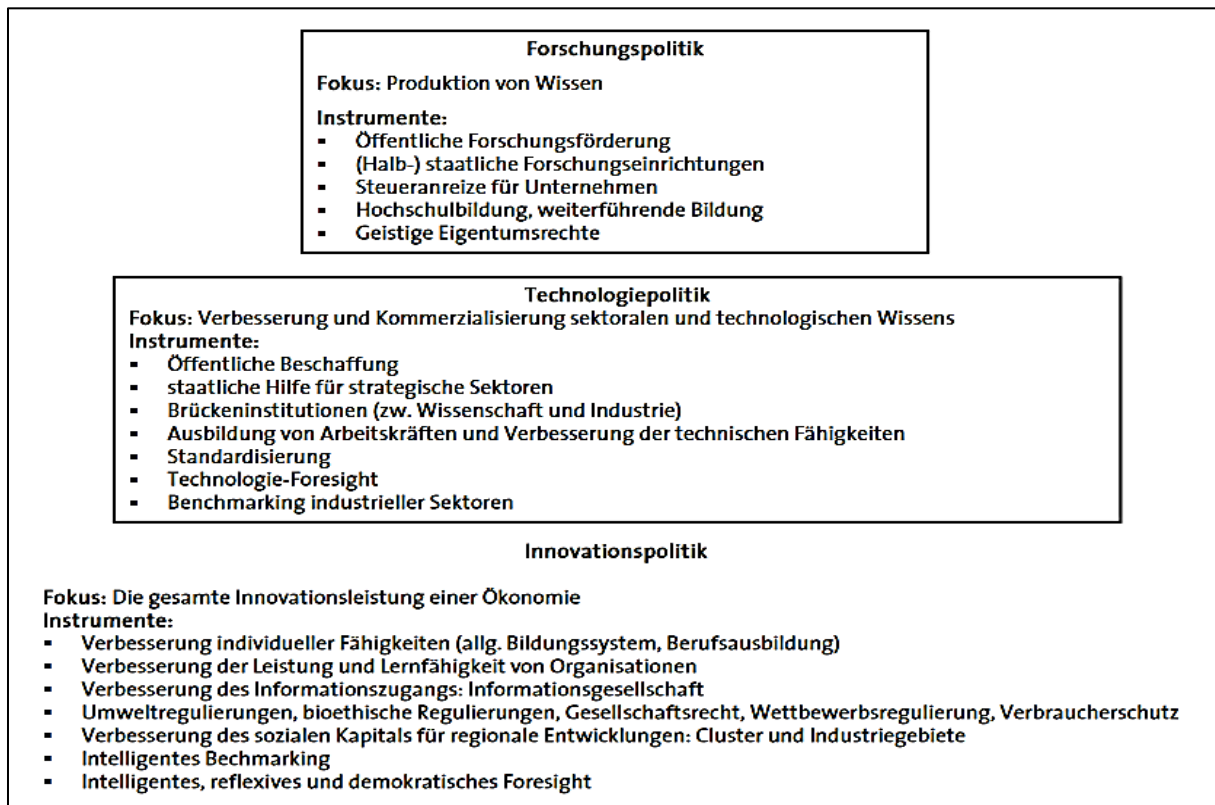


Abb. 3: Zusammenhang von Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik (Lindner 2009, S. 15)

Denn die EFI (2014, S. 14) beschreibt die Bedeutung der integrierten FIP folgendermaßen: „nationale Forschungs- und Innovationspolitik zielt darauf ab, dass Forschungs- und Innovationsprozesse zum langfristigen Nutzen der Bürger unterstützt und gesellschaftlich bedeutsame Erkenntnisfortschritte erreicht werden. Im Mittelpunkt der FIP stehen dabei die Förderung und Innovation sowie die Verbreitung von Forschungsergebnissen und Technologien.“ In den meisten Nationen ist die Förderung von F&I-Aktivitäten eine zentrale Aufgabe der FIP (vgl. Licht et al. 2002). Eine weitere Aufgabe der FIP ist es, Möglichkeiten für die Produktion von Wissen durch Forschung sicherzustellen (vgl. SDW 2008). Besonders im Bereich der Grundlagenforschung und angewandten Forschung ist die staatliche Förderung somit gerechtfertigt (vgl. Schasse et al. 2012). Außerdem betont die EFI (2008, S. 16) diesen Forschungsbezug der FIP, indem beschrieben wird, dass „die F&I-Politik neue Erkenntnisse der wissenschaftlichen Forschung und neue gesellschaftliche Bedürfnisse analysiert und daraus Prioritäten für die Förderung ableitet.“ Deshalb ist das staatliche Handeln mittels der FIP und zielgerichteter Förderung

überwiegend anerkannt (vgl. Lindner et al. 2016a). Die nationale Förderung im Bereich Ful ist mit den Gründen, Zielen und Interessen der jeweiligen FIP verbunden (vgl. OECD 2018, S. 207f.).

Das Erzielen von sozialen Erträgen ist ein weiterer Grund für staatliches Handeln in der FIP (vgl. Peters et al. 2009). Das Ziel ist es, dass die sozialen Erträge der öffentlich geförderten Aktivitäten über den privaten Erträgen liegen (vgl. Licht et al. 2002). Das Beheben von Marktversagen ist ein anderer wesentlicher Grund für staatliches Handeln mittels der FIP (vgl. EFI 2011). Denn nach dem Institut der deutschen Wirtschaft (2006, S. 55) „muss bei Innovationen von Marktversagen ausgegangen werden. Daher ist ein Staatseingriff in Form einer nationalen Förderpolitik begründet.“ Hier greift die FIP in das Innovationsgeschehen des Marktes ein, um Innovationen in unterschiedlichen Phasen zu fördern (vgl. Rave et al. 2013, S. 38). Zusätzlich gründet sich für Meng (2012, S. 244) „abgesehen von der Diskussion um Marktversagen das volkswirtschaftliche Interesse an der Innovationsstimulierung im Ziel der Zukunftssicherung des Landes. In diesem Zusammenhang richtet der Staat besonderes Augenmerk auf die Suche nach Lösungsansätzen für aktuelle gesellschaftliche Problemlagen und globale Herausforderungen.“ Des Weiteren ist auch der Mangel an Ressourcen zur Finanzierung von Ful-Aktivitäten ein wichtiger Grund staatlichen Handelns, weil damit eine Durchführung der Aktivitäten überhaupt erst ermöglicht wird (vgl. Falck und Wiederhold 2013). Grundlegend sind die Mitnahmeeffekte in der Förderung zu minimieren (vgl. Peters et al. 2009). Denn Mitnahmeeffekte sind vorhanden, wenn Aktivitäten auch ohne eine Förderung vom Staat durchgeführt worden wären (vgl. von Stokar et al. 2019).

Diese Mitnahmeeffekte der Förderung im Bereich Ful, sind bei der Zielauswahl der FIP besonders zu beachten (vgl. Rammer 2011). Nach (Welsch 2005, S. 228) werden die Ziele der FIP aus „allgemeinen politischen und gesellschaftlichen Zielvorstellungen abgeleitet, wobei als zentrale allgemeine Zielstellung die Mehrung des gesellschaftlichen Wohlstands vorangestellt werden kann.“ Anhand der Ziele orientieren sich dann die forschungs- und innovationspolitischen Maßnahmen der FIP (vgl. GWK 2009). Als zentrales Ziel der FIP wird die kontinuierliche Steigerung der nationalen Innovationsfähigkeit angesehen (vgl. IIT 2014a). Auch für die OECD (1997) liegt das zentrale Ziel der FIP in der Verbesserung der Innovationsleistung und damit der wirtschaftlichen Entwicklung einer Nation. Die Innovationsleistung wird verbessert, indem sich Innovationen am Markt und im Wettbewerb durchsetzen (vgl. Mai 2014). Entsprechend ist es nach Licht et al. (2009, S. 7) das zentrale Ziel „der Innovationspolitik die Verbesserung der Innovationsperformanz der gesamten Volkswirtschaft. Wichtige Teilbereiche der Innovationspolitik sind die Wissenschafts- und die Technologiepolitik.“ Dabei ist aber die Wissenschaftspolitik nicht mit der Forschungspolitik gleichzusetzen (vgl. Edler et al. 2013).

Insgesamt scheint auch die Innovationspolitik in Deutschland nach Rave et al. (2013, S. 74) „nicht wesentlich über die Forschungs-, Wissenschafts- und Technologiepolitik hinauszugehen.“ Die Innovationspolitik wird hierbei auch als staatliche Querschnittsaufgabe der unterschiedlichen Politikfelder verstanden (vgl. Mai 2014). Außerdem ist für das DIW (2007, S. 232) „Innovationspolitik für Innovationssysteme mehr als ein Bündel von Einzelpolitiken aus Bildungs-, Forschungs-, Technologie- und Industriepolitik. Erst durch die Integration von einzelnen Politikfeldern in einen Systemzusammenhang entsteht eine Innovationspolitik als Gesamtkonzept.“ Das Gesamtkonzept einer integrierten FIP kann unterschiedlichen Ansätzen folgen und eine entsprechend nationale Schwerpunktsetzung vornehmen (vgl. Tab. 2). Die Schwerpunkte in Deutschland sind vorwiegend aus den Zielen der FIP abgeleitet (vgl. EFI 2008). Die Schwerpunkte der deutschen FIP unter Berücksichtigung der verschiedenen Ansätze wurden übergreifend für die Politikfelder vom BMBF (2008a, 2010a und 2012a) beschrieben:

- Nachwuchs sichern (Perspektiven und Entwicklungschancen mittels zielgerichteter Programme).
- Exzellenz schaffen (Rahmenbedingungen orientiert an internationalen Standards generieren).
- Engagement regionalisieren (passfähiges Bildungs- und Forschungsumfeld gestalten, Profilbildung der Forschungseinrichtungen verstärken, Anreize für die Innovationsorientierung setzen).
- Wissenschaft und Wirtschaftsverbände fördern (Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft ermöglichen, Entwicklung von Innovationsstrategien in Unternehmen und Clustern starten).
- regionale Potenziale stärken (Ausbau von Stärken und Umsetzung des Potentials erreichen, Entwicklung international wettbewerbsfähiger Cluster voranbringen).
- Innovation managen (Innovationsmanagement in Unternehmen und Kooperationen ausbauen).

Die Innovationsleistung einer Volkswirtschaft ist passend zu diesen beschriebenen Schwerpunkten der FIP abhängig „von der Qualität des Systems und insbesondere der Qualität von Subsystemen und der gegenseitigen Abstimmung dieser Subsysteme“ (Rave et al. 2013, S. 43). Das nationale FIS umfasst drei Subsysteme (Produktions- bzw. Wirtschaftssystem, Bildungs- und Forschungssystem und das politische System), wobei die FIP alle drei Subsysteme berücksichtigen muss (vgl. Welsch 2005). Die FIP hat dementsprechend einen Einfluss auf die Ausprägung des FIS und der Subsysteme (vgl. BMBF 2012b, S. 35). Dabei sollen besonders durch den Einfluss der FIP die Schwächen des nationalen FIS ausgeglichen werden (vgl. Lindner 2009, S. 13). In Ergänzung beschreibt Welsch (2005, S. 77f.) verschiedene Schwerpunkte der FIP: diese „steuert einerseits intermediäre Institutionen an der Nahtstelle zwischen Forschungssystem und Wirtschaft (Technologietransferinstitutionen), andererseits hat es Einfluss auf das Bildungs- und Forschungssystem und gestaltet bzw. steuert dessen Entwicklung, zum dritten wirkt es ein auf die Entwicklung der für Innovationen relevanten Infrastruktur, welche von der Bereitstellung von Risikokapital über die Gestaltung geistiger Eigentumsrechte bis hin zur Gestaltung von Standards

und Normen reicht und viertens gestaltet die Politik die allgemeinen Rahmenbedingungen des Innovationsprozesses. Unmittelbar durch die Ausgestaltung des Steuersystems, die Förderung eines positiven Klimas für Innovationen und Unternehmergeist, das Hinwirken auf günstige Finanzierungsbedingungen und die Förderung der Mobilität vor allem von hochqualifizierten Arbeitskräften.“ Zusätzlich sind diese Schwerpunkte dazu geeignet, die Stärken des FIS zu gestalten und auszubauen (vgl. OECD 2002).

Tab. 2: Charakteristika verschiedener forschungs- und technologiepolitischer Paradigmen anhand verschiedener Dimensionen (Gassler et al. 2006, S. 21)

<b>Ansatz zur Schwerpunktbildung</b>	<b>Inhaltliche Dimension</b>	<b>Legitimitorische Dimension</b>	<b>Institutionelle Dimension</b>
Klassische Missionsorientierung	„Großtechnologien“ unter anderem Rüstung, Luft- und Raumfahrt, (Atom)Energie, Verkehrsinfrastrukturen, Gesundheitstechnologien	Produktion von ‚öffentlichen‘ und ‚meritorischen‘ Gütern	Zentrale Definition von Schwerpunkten, Schaffung von thematisch spezialisierten öffentlichen Großforschungseinrichtungen
Industriepolitische Förderung von Schlüsseltechnologien	Informations- und Kommunikationstechnologien, Biotechnologie, Materialtechnologien, Umwelttechnologien, Nanotechnologien, etc.	Unterstützung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit, behauptetes Marktversagen auf Grund von dynamischen und statischen Skaleneffekten (Größenvorteilen), große Spillovers insbesondere von ‚generischen‘ Technologien	Versuch der besseren Planung, Technologievorschau, Technologiebewertung, zunehmende Festschreibung von Schwerpunkten in ‚Nationalen Technologie-schwerpunktprogrammen‘
Systemische Ansätze	Starke Betonung von funktionalen Schwerpunkten (Gründungsförderung, Wissenschafts-Wirtschaftskooperationen, Regulierung, etc.), Transformation von thematischen Schwerpunkten in systemischen Kontext (z. B. Cluster-Politik)	„Systemversagen“ in Interaktion unterschiedlicher Akteure und gesellschaftlicher Subsysteme	Ausweitung der Zahl der Akteure (Finanzmarkt-Akteure, Normungs- und Regulierungsinstitutionen, Ausbildungseinrichtungen, etc.), zunehmende Ausdifferenzierung zwischen forschungs- und technologiepolitischen und fördernden bzw. abwickelnden Institutionen
Neue Missionsorientierung	Nachhaltige Entwicklung, Informationsgesellschaft, Sicherheit, demographischer Wandel und alternde Gesellschaft, Mobilität	Orientierung an gesellschaftlichen Problemlagen, versuchte Verbindung von systemischen Ansätzen auf die Produktion	Zunehmende Einbeziehung von gesellschaftlichen Gruppen, zunehmende Notwendigkeit zur horizontalen Koordination von Politikfeldern, weitere Erhöhung der Zahl der Akteure

Zur Gestaltung des FIS nimmt laut BDI (2013, S. 25) die FIP zunehmend Einfluss auf die „Entwicklung und Verbreitung von Innovationen, wesentlich durch die Gestaltung der Rahmenbedingungen im Innovationssystem.“ Somit beschreibt die OECD (1997), dass eine erfolgreiche FIP vor allem die Gestaltung von innovationsfreundlichen Rahmenbedingungen zum Schwerpunkt hat. Besonders die Effizienz der Prozesse zur Umwandlung von Wissen in Innovationen wird demnach durch die Gestaltung der Rahmenbedingungen im FIS beeinflusst (vgl. Reinstaller und Unterlass 2008). Dabei ist es ebenso nach



Ansicht der OECD (2002) Aufgabe der FIP, die Strukturen und Prozesse des nationalen FIS so zu gestalten, das Wissen überhaupt entstehen kann. Denn wichtig ist die Entstehung von neuem Wissen unter anderem im Innovationsprozess und dessen mehrfache Verwendung im FIS (vgl. Schasse et al. 2014). Die Entstehung von Wissen zu fördern und dessen Verfügbarkeit zu erhöhen, ist deshalb ein weiterer Schwerpunkt der FIP (vgl. Edler et al. 2013). Dies ist im Einklang mit dem Konzept des nationalen FIS, in dem Wissen der zentrale Erfolgsfaktor ist (vgl. OECD 1997).

In Bezug auf die Gestaltung und Schwerpunktsetzung betont Welsch (2005, S. 77), „dass deutlich wird angesichts der Komplexität der Innovationssysteme, dass es für die staatliche Innovationspolitik nicht den entscheidenden Hebel, das wirksamste Instrument und die erfolgversprechende Strategie zur Förderung der Innovationstätigkeit geben kann, wie das im linearen „Kaskadenmodell“ des technischen Fortschritts die Forschungsförderung zu sein scheint.“ Auch in Deutschland wurden demnach verschiedene Strategien in der nationalen FIP entwickelt, um das Gesamtsystem zu beschreiben (vgl. EFI 2012). Entsprechend ist die Gestaltung des deutschen FIS zentraler Gegenstand der nationalen FIP und deren Strategien, aber besonders der HTS und den darin beschriebenen Schwerpunkten (vgl. Dreher 2016, S. 1f.). Dabei greift die deutsche FIP nach Blättel-Mink (2006, S. 213) schwerpunktmäßig „neben der Forschungsförderung, durch die Gestaltung der Finanzierungsbedingungen und regulative Maßnahmen in das Innovationssystem ein.“ Unter der Gestaltung des nationalen FIS sind weitere Aspekte der FIP von der EFI (2008, S. 14) bezogen auf Deutschland zusammengefasst:

- „die institutionelle organisatorische Gestaltung der öffentlichen Forschung und ihrer Förderung,
- die Gestaltung der Schnittstellen zwischen Aktivitäten privater und öffentlicher Institutionen und zwischen Akteuren im Innovationssystem, inklusive öffentlich-privater Partnerschaften,
- grundsätzliche Festlegungen für die Auswahl von Instrumenten für die Förderung von Forschung und Innovation, so zugunsten eines Systems von Intermediären,
- die Überprüfung des F&I-Systems auf Effektivität und Effizienz des Mitteleinsatzes, so durch regelmäßige Evaluationen von Fördermaßnahmen,
- die Abstimmung zwischen der F&I-Politik und der Bildungs-, Wirtschafts-, Finanzpolitik und anderen Politikbereichen,
- die Übertragung bestimmter F&I-Themen an einzelne Ressorts und die dynamische Abgrenzung von Ressortzuständigkeiten in der Bundespolitik,
- die Koordination der F&I-Politik des Bundes mit anderen Politikebenen, insbesondere der Bundesländer und der Europäischen Union.“

Die Vielfalt der Schwerpunkte und Aspekte der FIP spiegelt sich auch in den Maßnahmen wider, wobei es nach Welsch (2005, S. 291) „keine einhellige Meinung über die Frage gibt, wie Forschungs- und Innovationspolitik am besten betrieben werden kann und sollte.“ Die FIP kann dabei sowohl auf der Nachfrage- als auch auf der Angebotsseite mit verschiedenen Maßnahmen tätig werden (vgl. Falck und Wiederhold 2013). Es wurde lange eine angebotsseitige FIP angewandt, die nachfrageorientierte Seite gewinnt aber zunehmend an Bedeutung (vgl. Rave et al. 2013, S. 13). Der Hintergrund dafür ist vorwiegend die hohe Komplexität von Innovationssystemen bzw. -prozessen, die damit verbundenen nicht eindeutigen Ursache-Wirkungsbeziehungen von angewandten politischen Maßnahmen (vgl. BMBF 2014b, S. 10). Des Weiteren führt die verstärkte Förderung von Aktivitäten in marktnahen Bereichen zu einer stärkeren Vielfalt der Maßnahmen (vgl. FU 2009). Entsprechend der vielfältigen Maßnahmen wird die FIP somit auch als Querschnittspolitik beschrieben und eine branchenübergreifende Abstimmung in und mit der Wirtschaftspolitik ist vorrangig notwendig (vgl. Lindner 2009, S. 14). Außerdem muss die FIP mit ihren Maßnahmen neben der Förderung etablierter Branchen, auch die Entstehung neuer Branchen mit höherer Innovationsintensität ermöglichen (vgl. Reinstaller und Unterlass 2008).

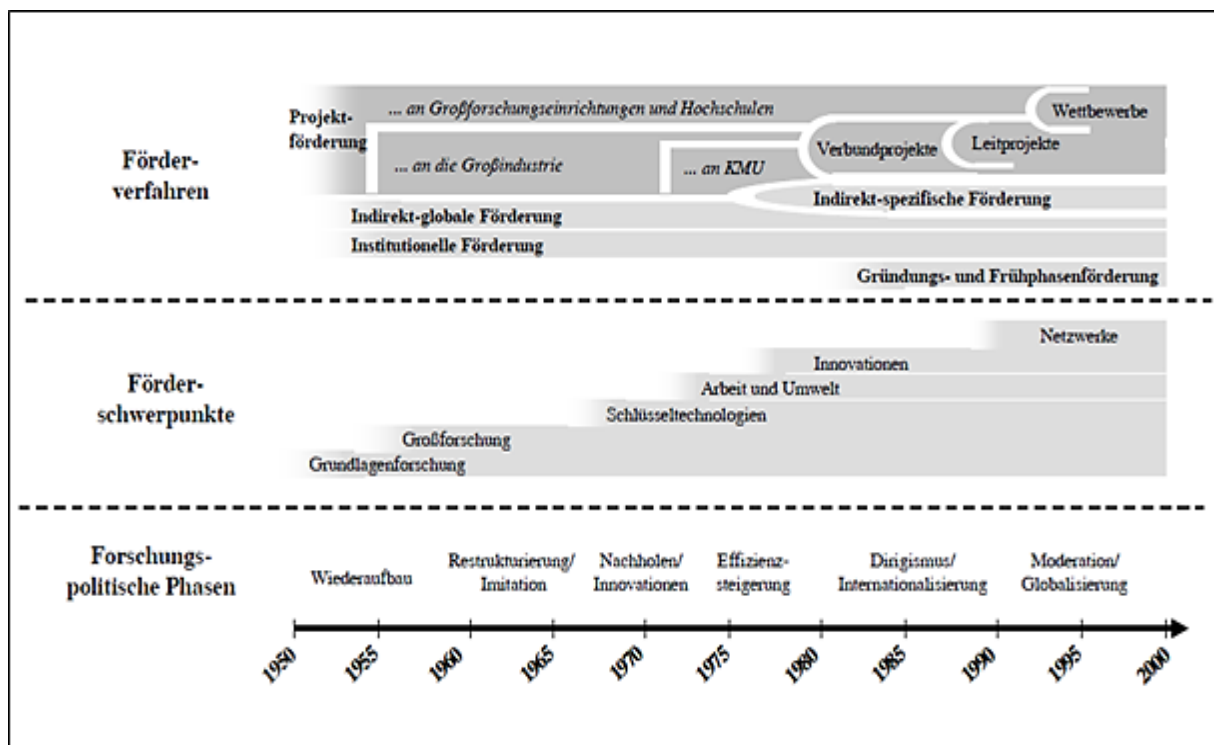


Abb. 4: Entwicklung der Forschungs- und Innovationspolitik in Deutschland von 1950 bis 2000 (Fier und Harhoff 2002, S. 16)

Zur Berücksichtigung unterschiedlicher Branchen sind viele Politikbereiche an der FIP beteiligt (vgl. EFI 2009). Dafür werden die verschiedenen Politikbereiche immer mehr auf deren Innovationsorientierung hin untersucht, um die weitreichende Bedeutung der FIP zu verdeutlichen (vgl. Rothgang et al.

2011, S. 145f.). Zusätzlich gehört für Mai (2014, S. 234) besonders die Innovationspolitik „nicht zu den klassischen Politikfeldern. Im Prinzip umfasst der Begriff Innovation mehrere Politikbereiche [...]“. So sind in Deutschland vor allem die Technologie- und Forschungspolitik in der Innovationspolitik zu berücksichtigen (vgl. Rave et al. 2013). Dabei kann nach wichtigen politischen Akteuren und Handlungsfeldern der FIP unterschieden werden (vgl. Welsch 2005). Entsprechende politische Handlungsfelder sind die Steuerpolitik (vgl. EFI 2009), Finanzpolitik (vgl. Mai 2014), Einkaufspolitik (vgl. EFI 2013), Patentpolitik (vgl. EFI 2013), Wirtschaftspolitik (vgl. Schumacher et al. 2003), Standortpolitik (vgl. Meng 2012) und Regional- und Wettbewerbspolitik (vgl. Schiersch und Gehrke 2013). Demnach sind in Deutschland auch die „Trägern der Kompetenz im Bereich der FIP“ je nach Politikfeld differenziert zu betrachten (Rothgang et al. 2011, S. 26). Die politischen Akteure haben unterschiedliche Kompetenzen und Zuständigkeiten zur Steuerung und Gestaltung des deutschen FIS (vgl. Ebner 2009).

Für Deutschland hatten lange nur die zuständigen Ministerien BMWi und BMBF, als zentrale Träger der FIP, über die FIP, als „zentrales Element einer zukunftsgerichteten Politik für mehr Wachstum und Beschäftigung“ entschieden (BMWi 2002, S. 3). Aber das Wachstum und die Beschäftigung der Volkswirtschaft wird durch die deutsche FIP beeinflusst, indem das Innovationsgeschehen mit vielfältigen Maßnahmen in unterschiedlichen Politikfeldern unterstützt wird (vgl. Licht et al. 2009). Denn die deutsche FIP befindet sich in einem kontinuierlichen Wandel und damit einhergehend haben sich auch deren Schwerpunkte, Maßnahmen und Instrumente geändert (vgl. OECD 2002). So beschreiben Fier und Harhoff (2002, S. 13) bezogen auf Deutschland, „lässt man die Forschungs- und Förderpolitik der vergangenen fünfzig Jahre Revue passieren, so lassen sich unterschiedliche Prioritäten, Instrumente und Förderschwerpunkte ausmachen.“ Dabei kann die Entwicklung der FIP im Zeitraum 1950 bis 2000 in verschiedene zeitliche Phasen unterteilt werden (vgl. Welsch 2005). Entsprechend beschreibt der Zeitstrahl die Entwicklung der FIP bis zum Jahr 2000 in Bezug auf Förderverfahren, Förderschwerpunkte und Phasen der Forschungspolitik (vgl. Abb. 4). Besonders die Ausweitung der Förderverfahren ist hervorzuheben, wobei diese eingesetzten Instrumente auch einer permanenten Entwicklung unterworfen waren (vgl. Licht et al. 2002).

Um der instrumentellen Ausweitung der deutschen FIP einen Rahmen zu geben, forderten Schumacher et al. (2003, S. 495) „eine Politik, die ihre Ziele, Instrumente und finanziellen Mittel in einem langfristig angelegten Konzept formuliert und verfolgt.“ Diese Notwendigkeit ein Konzept zur integrierten FIP zu formulieren, wurde von der Politik in Deutschland anerkannt (vgl. BMBF 2007e). Die Entwicklung der FIP sollte mit Hilfe dieses Konzepts nach dem Jahr 2000 somit strategischer erfolgen (vgl. Institut der

deutschen Wirtschaft 2006). Die Berücksichtigung verschiedener strategischer Aspekte für die deutsche FIP erfolgte in einer ersten Konzeptplanung, wobei die Innovationspolitik zunehmend berücksichtigt wurde (vgl. BMBF 2000). In einer Veröffentlichung zur Innovationspolitik wird erstmals von einem Innovationskonzept der BUND gesprochen, welches als Vorläufer der HTS im Jahr 2006 betrachtet werden kann (vgl. BMWi 2002). Die Schwerpunkte der FIP in Deutschland waren vor dem Innovationskonzept die Stärkung der Projektförderung und die Modernisierung der Forschungslandschaft (vgl. BMBF 2000). Mit dem Innovationskonzept wurde die Gestaltung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen als Schwerpunkt wesentlich stärker in die deutsche FIP integriert (vgl. BMWi 2002).

Mit der Veröffentlichung bildete die HTS den konzeptionellen Rahmen der FIP und löste das Innovationskonzept ab (vgl. EFI 2011). Mit der HTS hatte sich der systemische Ansatz zur Ausgestaltung der FIP in Deutschland somit endgültig etabliert (vgl. Rave et al. 2013, S. 44f.). Die HTS wurde zu Beginn vorwiegend als nationale Innovationstrategie gesehen, später aber um den strategisch zu betrachtenden Aspekt der Forschung erweitert (vgl. BMBF 2012a). Entsprechend wurden nach Licht et al. (2009, S. 7) „mit der Hightech-Strategie [...] Leitlinien für eine forschungs- und innovationspolitische Strategie entwickelt.“ Diese Leitlinien dienten vor allem der strategischen Koordination der FIP auf der Bundesebene (vgl. Edler et al. 2010, S. 182). Die HTS verbindet dafür die Schwerpunkte der Förderung von FuI, der Entwicklung des FIS mit der Gestaltung der Rahmenbedingungen zur Verbesserung der nationalen Innovationsfähigkeit (vgl. Rammer 2011). Demnach ist für das HF (2020c, S. 3) „die Sicherstellung der Innovationsfähigkeit ein wichtiges Element staatlicher Daseinsvorsorge.“ So ist neben den genannten Schwerpunkten, auch die Daseinsvorsorge als ein Aspekt der FIP in Deutschland vermehrt anzusehen (vgl. Legler und Krawczyk 2009).

Entsprechend ist dann die Entwicklung der deutschen FIP für die Zeit besonders nach dem Jahr 2000 bis zum Jahr 2017 von der HTS geprägt (vgl. Abb. 5). Dabei ergänzen sich die HTS und die weiteren Strategien der FIP zur Steigerung der nationalen Innovationsfähigkeit und -tätigkeit (vgl. BMBF 2010a). Dies ist nach Edler et al. (2010, S. 173) auch zu erwarten, weil „die Politiken im Bereich von Wissensproduktion (hier im Besonderen: Forschung) und -verwendung (hier im Besonderen: Innovation) im deutschen Wissensraum auf der nationalen Ebene kaum zu trennen sind.“ Die Handlungsfelder unterschiedlicher Strategien werden demnach aufeinander abgestimmt, um neue Entwicklungen zu berücksichtigen (vgl. Ebner 2009). Die weitere Entwicklung der FIP in Deutschland nach dem Jahr 2017 war demnach von neuen Handlungsfeldern geprägt, die bisher kein Schwerpunkt waren (vgl. EFI 2017). Somit befindet sich nach Welsch (2005) die deutsche FIP am Übergang von der zweiten zur dritten Generation der FIP. Diesen Übergang beschreiben Polt et al. (2014, S. 45), indem „die Ausweitung des



Die Umsetzung der nationalen FIP erfolgt durch unterschiedliche Akteure in Deutschland (vgl. Licht et al. 2009). Eine Übersicht der Akteure in der staatlichen FIP betont den Zusammenhang von Bundesregierung und -ländern (vgl. Abb. 6). Bezogen auf die HTS ist nach Edler et al. (2010, S. 183) diese „deutlich eine Strategie der Regierung mit dem BMBF als einem Hauptakteur. Interessanterweise schloss die Strategie die Bundesländer nicht systematisch ein, vielmehr erwartete die Bundesregierung ausdrücklich, dass die Bundesländer die Idee hinter dieser Strategie in ihre eigenen Politiken aufnehmen sollten.“ Jedoch spielt die föderale Arbeitsteilung der Akteure eine wichtige Rolle bei der Ausgestaltung der FIP in Deutschland (vgl. SDW 2008). Denn die nationale FIP wird in den unterschiedlichen Ressorts der Bundesregierung und -länder vorgebracht (vgl. BMWi 2017b, S. 3). Rothgang et al. (2011, S. 17) sprechen bei der FIP von einem Politikfeld „in welchem die Stärken, aber auch die Schwächen des deutschen föderalistischen Systems exemplarisch zum Ausdruck kommen.“ Letztendlich wird die Ausgestaltung und Effizienz der FIP im föderalen System stark von der Koordination durch einen Hauptakteur bzw. der unterschiedlichen Akteure beeinflusst (vgl. BMBF 2004a).

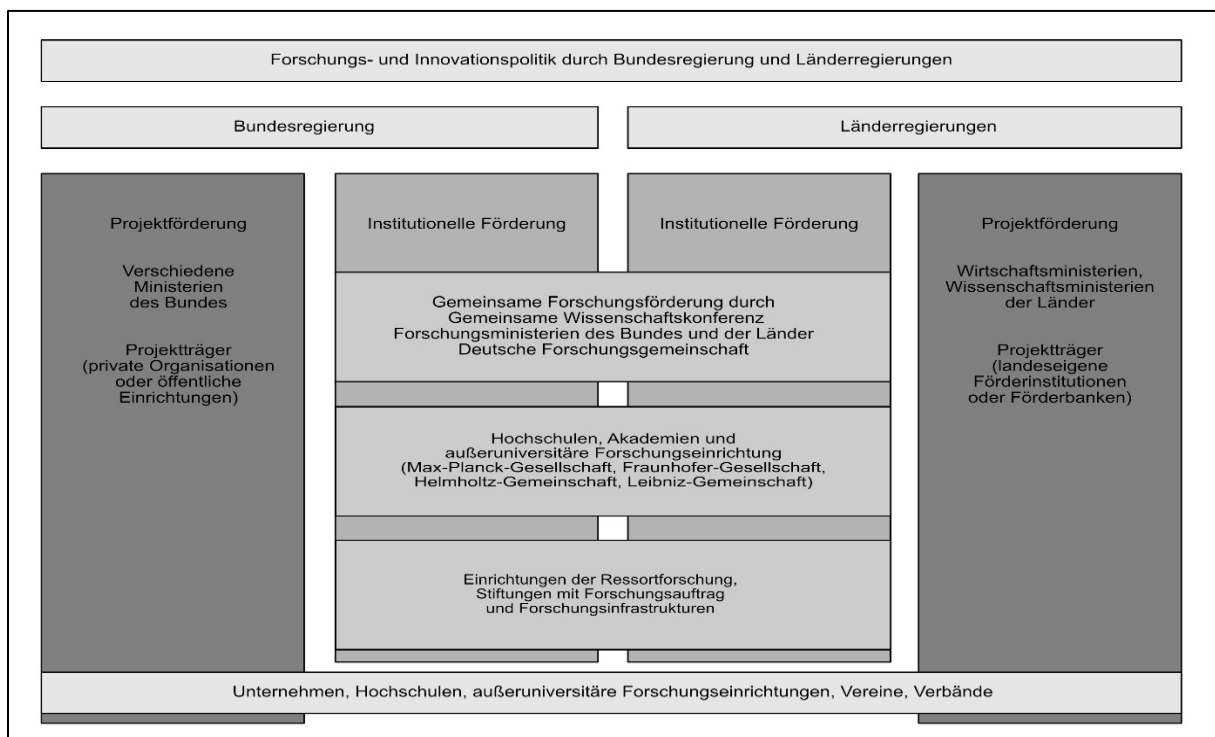


Abb. 6: Akteure im Rahmen der staatlichen Forschungs- und Innovationspolitik (eigene Darstellung nach Rothgang et al. 2011)

Besonders die ausgeführte Koordination der HTS und die teilweise unklare Arbeitsteilung zwischen dem Wirtschafts- und Forschungsministerium auf Bundesebene ist nach der EFI (2010, S. 47) zwar historisch in der FIP gewachsen, aber „beeinträchtigt die Effizienz der Politik.“ Denn die Arbeitsteilung in

Deutschland erfolgt bisher überwiegend zwischen zwei Bundesministerien, so dass die Forschungspolitik eher dem BMBF und die Innovationspolitik eher dem BMWi zugeordnet wird (vgl. Ebner 2009). Diese Arbeitsteilung wird aber zunehmend hinterfragt, um die Umsetzung der HTS zu verbessern (vgl. FU 2009). Aber auch die anderen Bundesministerien in Deutschland sind mit unterschiedlichen Maßnahmen in der FIP tätig (vgl. Edler et al. 2010, S. 177). Außerdem sind die Bildungs- und Wissenschaftspolitik, mit wesentlichem Bezug zur HTS, ebenfalls dem BMBF zugeordnet (vgl. EFI 2010). Zusätzlich zur Koordination von Bundes- und Länderpolitik im Bereich der FIP „bietet die GWK ein Forum des Austauschs“ vorwiegend für die deutsche Wissenschafts- und Forschungspolitik (BMBF 2014a, S. 52). Der Austausch dient vor allem der koordinierten Verteilung der staatlichen Aufwendungen und zur Kontrolle der kontinuierlichen Erhöhung der deutschen FuE-Quote (vgl. GWK 2009).

Dagegen ist trotz der HTS, eine konsistente FIP der BUND für Deutschland nicht erkennbar (vgl. EFI 2014). Dies wird mit der Vielfalt der politischen Akteure erklärt, die eine einheitliche Strategie nur schwer möglich machen (vgl. Ebner 2009). Dennoch sind durch die staatliche FIP beeinflusst, nach der EFI (2010, S. 101) „prinzipiell von einer hohen FuE-Quote positive Effekte auf Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Beschäftigung auszugehen. [...] Insofern hat Deutschland langfristig zu einer auf Forschung, Entwicklung und Innovation basierenden Strategie keine Alternative.“ Demnach wird eine konsistente Reform der Wissenschafts-, Forschungs- und Innovationspolitik besonders im föderalen Kontext in Deutschland gefordert (vgl. BDI 2014). Die unterschiedlichen Akteure und Politikfelder wären zu beteiligen, um eine zielgerichtete und wettbewerbsfähige FIP für Deutschland zu entwickeln (vgl. BDI 2013). Das BMBF (2014b, S. 40) als ein Akteur sprach von einer „FIP 2030“, die zeitlich als strategischer Ausblick für die Zukunft relevant ist. Der aktuelle strategische Ausblick ist die HTS 2025 von der BUND im Jahr 2018 veröffentlicht (vgl. BMBF 2020a, S. 90). Die EFI (2017, S. 13) beschrieb vor der Veröffentlichung der HTS 2025 die strategischen Ziele der deutschen FIP bis zum Jahr 2025 folgendermaßen:

- „3,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts für FuE aufwenden,
- mindestens drei deutsche Universitäten unter den 30 weltweit führenden etablieren,
- Anteil des Wagniskapitals am Bruttoinlandsprodukt auf 0,06 Prozent verdoppeln,
- zu den fünf führenden Nationen im Bereich digitaler Infrastruktur anschließen,
- Anteil der Fördermittel im Bereich Digitalisierung verdoppeln,
- Vorreiterrolle im E-Government einnehmen.“

Zur Umsetzung und Zielerreichung der FIP werden in Deutschland verschiedene Instrumente eingesetzt (vgl. Welsch 2005). Die Instrumente orientierten sich vor der HTS stark an der gegebenen Forschungslandschaft (vgl. SDW 2008). Eine Ergänzung des Instrumentenportfolios in der deutschen FIP wurde somit für die HTS mehrfach angemerkt (vgl. EFI 2012). Ein Instrument ist dabei meist auf mehrere politische Ziele ausgerichtet und steuert überwiegend finanzielle Ressourcen im FIS (vgl. Martin 2016). Nach Kuhlmann (2009, S. 284) „ist das Spektrum von Instrumenten der staatlichen Forschungs- und Innovationspolitik weit ausdifferenziert [...]“. Die FIP versucht mit unterschiedlichen Instrumenten auf die unterschiedlichen Ressourcen, Phasen und Akteure des Innovationsprozesses einzuwirken (vgl. Rave et al. 2013, S. 46). Der Einsatz des jeweiligen Instruments ist mit Vor- und Nachteilen verbunden (vgl. Martin 2016). Deshalb ist für die EFI (2008, S. 15) „die Abwägung der Vor- und Nachteile und die sinnvolle Auswahl der Instrumente von großer Bedeutung für die F&I-Politik.“ Generell hat sich der Mix der Instrumente in der deutschen FIP gewandelt (vgl. Lindner 2009, S. 15). Eine analytische Ableitung eines Instrumentenmix, der effizient und effektiv ist, ist für die FIP dabei schwer zu realisieren (vgl. EFI 2013).

Die Förderung von FuEul ist ein Instrument im Bereich der FIP in Deutschland (vgl. EFI 2012). Die Umsetzung der Förderung erfolgt im Rahmen der HTS überwiegend in staatlichen Programmen (vgl. Peters et al. 2012). Demnach hat nach Gerybadze (2015, S. 516) „die Debatte um die neue Wachstumstheorie und die Verbreitung der Forschung zu nationalen Innovationssystemen [...] in vielen Staaten der Welt zu einem stärkeren Ausbau der Programme im Bereich der Forschung und Innovationsförderung geführt.“ Die Programme der FIF wurden mit der HTS auch in Deutschland kontinuierlich ausgebaut, um Beiträge zum Wachstum der Volkswirtschaft zu generieren (vgl. DBT 2018a, S. 2). Denn mit der Förderung ist nach Rammer und Peters (2010, S. 9) letztendlich „die Erwartung verbunden, nicht nur das Ausmaß der Innovationsaktivitäten zu erhöhen, sondern auch die Wettbewerbsfähigkeit [...] zu verbessern und [...] Beiträge zu Wachstum, Wohlstand und Beschäftigung zu steigern.“ Entsprechend sind die Erwartungen ebenso vielfältig, wie die vorhandenen Instrumente der FIP, um die Ziele umzusetzen (vgl. Polt et al. 2009, S. 252). Somit ist nach Lindner et al. (2016) die Ausrichtung der FIF eng verbunden mit den Zielen und Ansätzen der FIP.

Mit den sich verändernden Zielen in der FIP in Deutschland wurde eine wachsende Relevanz der FIF ermöglicht (vgl. GWK 2016b). Denn die zentrale Zielstellung der FIP wurde bisher für Deutschland auf Basis der Lissabon-Strategie der EU definiert (vgl. GWK 2013). Diese alte Zielstellung bestand darin, bis zum Jahr 2010 „drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung zu investieren“ (GWK 2009, S. 3). Eine Anpassung erfolgte jedoch nicht, nachdem das Ziel im Jahr 2010 nicht erreicht



wurde (vgl. SDW 2014). Die Zielstellung als 3-Prozent-Ziel der FuE-Intensität wurde dann im Jahr 2015 erreicht und somit eine Anpassung der Zielstellung notwendig (vgl. BMBF 2016b). Schon frühzeitig hatten Expertenkommissionen der BUND auf eine Anpassung bzw. Erhöhung des 3-Prozent-Ziels hingewiesen (vgl. BMWi 2015). Deshalb hat sich nun die BUND (BMBF 2020a, S. 13) „mit der Hightech-Strategie 2025 [...] das Ziel gesetzt, 2025 gemeinsam mit den Ländern und der Wirtschaft 3,5 Prozent des Bruttoinlandsproduktes in Forschung und Entwicklung zu investieren.“ Um diese neue Zielstellung der deutschen FIF zu erreichen, muss die FIF der BUND kontinuierlich weiter ausgebaut werden (vgl. HF 2020c). Die konzeptionelle, inhaltliche und zeitliche Entwicklung der FIF wird nachfolgend detailliert erläutert.

## 2.3 Forschungs- und Innovationsförderung in der Forschungs- und Innovationspolitik

Der Staat muss wie beschrieben Gründe haben, sich für die Förderung von Ful zu entscheiden (vgl. Mai 2014). Denn auch diese Aufgabe des Staates unterliegt einer Rechtfertigungsnotwendigkeit, die im Bereich der FIF mit einem Marktversagen gegeben ist (vgl. Mazzucato 2014, S. 52f.). Nach Peters et al. (2012, S. 1) ist das Vorliegen von „Marktversagen und damit verbunden einer Unterinvestition“ die Begründung der staatlichen Aufgabe der Förderung von Ful im Kontext einer Volkswirtschaft. Das Marktversagen liegt vor, weil das Risiko der Investition bzw. der Durchführung und die nicht ausschließliche Verwertung der potenziellen Ergebnisse für die Ful-Aktivitäten vorhanden sind (vgl. EFI 2010). Entsprechend soll die FIF die Investitionen in Ful erhöhen, die Verwertung absichern und damit Marktunvollkommenheiten reduzieren (vgl. Koppel et al. 2017, S. 611). Zusätzlich wird das Risiko der Durchführung der Ful-Aktivitäten mittels der Förderung durch den Staat abgesichert (vgl. Schasse et al. 2012). Die geförderten Ful-Aktivitäten sollen, die nicht geförderten Ful-Aktivitäten im nationalen FIS zielgerichtet und sinnvoll ergänzen (vgl. EK 2018d). Außerdem soll die staatliche Förderung neue Aktivitäten ermöglichen, die ohne Förderung nicht durchgeführt worden wären (vgl. OECD 2010).

Des Weiteren wird die staatliche Förderung im Bereich der FIF für volkswirtschaftlich sinnvoll erachtet, um das nationale FIS grundlegend zu stärken (vgl. EFI 2012). Aus Sichtweise des nationalen FIS wird die FIF dazu gerechtfertigt, um systemische Schwächen und Fehlentwicklungen zu verringern (vgl. Lindner 2009, S. 23f.). Entsprechend sind für den Staat unterschiedlich relevante Instrumente je Orientierung vorhanden, um die FIF zielgerichtet umzusetzen (vgl. Abb. 7). Die Instrumente orientieren sich dabei

zusätzlich an den verschiedenen Zielsetzungen in der FIP (vgl. EFI 2010). Demnach umfasst die Innovationspolitik die meisten Instrumente zur Stärkung von FuE-Aktivitäten und Erhöhung der damit verbundenen Ausgaben im nationalen FIS (vgl. Meurer und Schulze 2010). Besonders wurde nachgewiesen, dass die staatliche Förderung „einen stimulierenden Effekt [...] auf die privat finanzierten FuE-Ausgaben“ hat (Peters et al. 2012, S. III). Die Förderung aktiviert somit das Innovationspotenzial in der FuE, das sonst nicht wirtschaftlich tragfähig wäre (vgl. Schasse et al. 2013, S. 25). Nach Licht et al. (2000, S. c) muss sich deshalb die „öffentliche finanzierte Forschung [...] an der ökonomischen Umsetzung messen lassen“ und in Bezug zur wirtschaftlichen Tragfähigkeit der FuE-Aktivitäten bewertet werden.

Innovation policy instruments	Overall orientation		Goals						
	Supply	Demand	Increase R&D	Skills	Access to expertise	Improve systemic capability, complementarity	Enhance demand for innovation	Improve framework	Improve discourse
1 Fiscal incentives for R&D	●●●		●●●	●○○					
2 Direct support to firm R&D and innovation	●●●		●●●						
3 Policies for training and skills	●●●			●●●					
4 Entrepreneurship policy	●●●				●●●				
5 Technical services and advice	●●●				●●●				
6 Cluster policy	●●●					●●●			
7 Policies to support collaboration	●●●		●○○		●○○	●●●			
8 Innovation network policies	●●●					●●●			
9 Private demand for innovation		●●●					●●●		
10 Public procurement policies		●●●	●○○				●●●		
11 Pre-commercial procurement	●○○	●●●	●○○				●●●		
12 Innovation inducement prizes	●●○	●●○	●●○				●●○		
13 Standards	●●○	●●○					●○○	●●●	
14 Regulation	●●○	●●○					●○○	●●●	
15 Technology foresight	●●○	●●○							●●●

*Notes: ●●● = major relevance, ●●○ = moderate relevance, and ●○○ = minor relevance to the overall orientation and stated innovation policy goals of the listed innovation policy instruments.*

Abb. 7: Instrumente der Innovationspolitik nach Orientierung und Zielen (Edler und Fagerberg 2017, S. 12)

Dafür werden verschiedene Aspekte in der Umsetzung betrachtet, denn „erst wenn man alle ökonomischen Erträge der Forschung zusammenzählt, lohnen sich Investitionen in die Forschung“ (Legler und Krawczyk 2009, S. 30). Deshalb werden vor allem die Unterschiede zwischen volks- und privatwirts-

schaftlichen Erträgen von Forschungsaktivitäten verglichen (vgl. Mazzucato 2014, S. 231f.). Diese wirtschaftlichen Erträge bilden vorwiegend die Basis, um die Förderung in FuE zu bewerten (vgl. Legler und Krawczyk 2009). Außerdem wird zur Bewertung der staatlichen FuE-Förderung die quantitative Hebelwirkung verwendet (vgl. Schasse et al. 2012). Die Hebelwirkung wird bemessen, indem die staatlich geförderten Mittel mit den zusätzlich privat finanzierten Mitteln für FuE verglichen werden (vgl. BMBF 2004b). Des Weiteren ist auch die Qualität der staatlichen Mittel ein entscheidender Aspekt in der Umsetzung (vgl. Pavel et al. 2009). Die Qualität der Förderung von FuE wird demzufolge aus Sicht der geförderten Akteure als überwiegend unzureichend bewertet (vgl. Institut der deutschen Wirtschaft 2006). Trotzdem besteht laut dem WR (2003, S. 4) ein „breiter Konsens, dass staatliche Forschungsförderung unabdingbar ist“, um die FuE-Aktivitäten auszubauen.

Grundlegend hat der Staat nach der EFI (2012, S. 95) die Wahl, „bei der Förderung von FuE [...] auf den Ausbau der öffentlichen Forschung zu setzen oder alternativ die Durchführung von FuE in der Wirtschaft zu unterstützen.“ Die Durchführung der FuE-Förderung wird somit in der Kooperation von privaten und staatlichen Akteuren realisiert (vgl. BMBF 2012a). Auch die Finanzierung der Förderung von FuE im nationalen FIS wird von staatlichen und privaten Akteuren eigentlich gemeinsam getragen (vgl. BMBF 2008a). Dennoch spezifiziert das BMBF (2010a, S. 612) den Begriff der FuE-Förderung als „Finanzierung neuer Ideen und Technologien durch die öffentliche Hand. Forschungsförderung umfasst dabei die Förderung von Forschungsprojekten in einem breiten Spektrum an Themen (...), strukturelle Forschungsförderung an Hochschulen, Innovationsförderung und die Förderung des Technologietransfers.“ Entsprechend können die staatlichen Akteure in der FuE-Förderung auch kontinuierlich Maßnahmen zur Finanzierung von Innovationsaktivitäten durchführen (vgl. EFI 2009). Die privaten Akteure finanzieren ebenso abhängig von der FIF eigene und fremde FuE-Aktivitäten (vgl. DIHK 2020, S. 15).

Die Ausgestaltung bzw. der Fokus der FIF ändert sich entsprechend dem Innovationsgeschehen im nationalen FIS (vgl. Legler und Krawczyk 2009). Dabei muss die Förderung von FuE gemäß OECD (2010, S. 3) immer der „Art und Weise Rechnung tragen, in der Innovation heute von statten geht.“ Grundlegend sollte der Fokus der staatlichen Förderung nach Legler et al. (2007) im Bereich der vorwettbewerblichen Forschung und Entwicklung liegen. Entsprechend betonen Blum et al. (2001, S. 26), dass „es grundsätzlich nicht Aufgabe des Staats ist, im wettbewerbsnahen Bereich Fördermittel auszureichen.“ Die staatliche Förderung umfasste somit bisher vor allem den Bereich der Grundlagenforschung bzw. der angewandten Forschung oder, im Sinne des Innovationsprozesses, die beiden Bereiche FuE (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 51f.). Zunehmend ist aber auch der Bereich der Innovation Gegenstand staatlicher Maßnahmen und damit wettbewerbsnah geförderter Aktivitäten der verschiedenen Akteure

(vgl. Rave et al. 2013, S. 49). Ein weiterer Fokus der FIF mit einer Innovationsorientierung ist in der Kooperations-, Netzwerk- bzw. Transferförderung vorhanden (vgl. Schasse et al. 2011).

Die staatliche Förderung in Ful-Aktivitäten erfolgt überwiegend in Fördermaßnahmen, die wiederum verschiedene einzelne Projekte umfassen (vgl. Rammer und Schmitz 2017). Deshalb wird laut Rothgang et al. (2011, S. 51) mit der FIF „die Summe aller Maßnahmen zusammengefasst, die dazu beitragen sollen, sowohl die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten als auch die Innovationskraft einer Volkswirtschaft anzuregen.“ Wichtig ist dabei die Abgrenzung zur Auftragsforschung durch staatliche Akteure, die nicht als Teil der FIF angesehen wird (vgl. Rammer et al. 2016). Denn für Rammer et al. (2016, S. 11) „umfasst die finanzielle Förderung von FuE- und anderen Innovationsprojekten durch die öffentliche Hand, z.B. über Zuschüsse, Darlehen, Subventionszahlungen, Beteiligungen oder Kreditbürgschaften.“ Auch die steuerliche Förderung von privaten Akteuren ist ein möglicher Aspekt der FIF (vgl. Koppel et al. 2017, S. 612). Als weiterer Aspekt der FIF lässt sich außerdem die beschränkende Innovationsförderung beschreiben, die rechtliche Regulierungen und Standardisierung einsetzt, um die Ful-Aktivitäten zu gestalten (vgl. Schliesky 2010, S. 14).

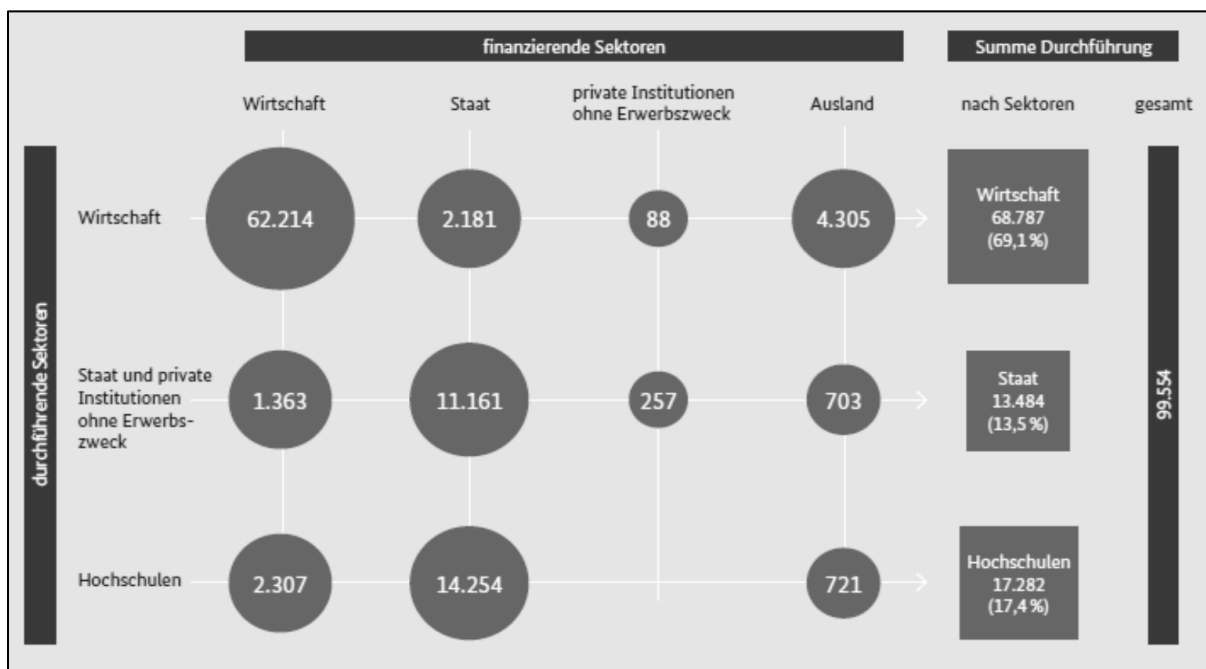


Abb. 8: Ausgaben in Mio. Euro für Forschung und Entwicklung in Deutschland im Jahr 2017 nach der Durchführungsbeziehung (BMBF 2020b, S. 9)

Auch in Deutschland ist die staatliche Forschungsförderung zunehmend am gesamten Innovationsprozess ausgerichtet, indem der Fokus der FIF fortlaufend angepasst wurde (vgl. BMBF 2020a, S. 36). Im

Fokus der Forschungsförderung unter Berücksichtigung der Innovationsförderung standen bisher vorrangig die Entwicklung von Technologien, deren Transfer und die Verbreitung von Forschungsergebnissen (vgl. SDW 2008). Somit war nach der EFI (2016, S. 18) „in der Vergangenheit [...] die deutsche Forschungs- und Innovationsförderung vorrangig technologisch orientiert.“ Denn die Themen der deutschen FIF waren bislang wesentlich von den ausgewählten Technologien geprägt (vgl. BMBF 2005a). Dabei ist für Rammer und Schmitz (2017, S. 8f.) „die thematische Ausrichtung der staatlichen FuE-Finanzierung in Deutschland in den vergangenen 25 Jahren weitgehend stabil.“ Jedoch hat der Umfang der Finanzierung von FuE in Deutschland in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zugenommen (vgl. Legler und Krawczyk 2009). Die Wirtschaft hat bis heute den größeren Anteil an der Finanzierung von FuE bzw. Ful in Deutschland (vgl. Licht et al. 2002). Aber in Deutschland werden ebenso durch den Staat FuEul in erheblichem Umfang gefördert (vgl. BMBF 2014a, S. 46).

Besonders im Rahmen der HTS ist die staatliche Finanzierung für FuEul in Deutschland angestiegen, wobei die Bundesebene für den Großteil des Anstiegs verantwortlich ist (vgl. BMBF 2016g). Die BUND (BMBF 2018a, S. 15) schrieb für die Akteure der Bundesebene „die Hightech-Strategie bündelt [...] ressortübergreifend die Förderung von Ful.“ Die FIF der Akteure kann aus Sicht der Finanzierung und der Umsetzung bzw. Durchführung betrachtet werden (vgl. BMBF 2014a, S. 48f.). Eine Betrachtung der finanzierten Ausgaben nach der Durchführung macht das vorhandene Größenverhältnis der Ausgaben der Akteure für Deutschland ersichtlich (vgl. Abb. 8). Somit liegt insgesamt nach wie vor für Deutschland nach der EFI (2012, S. 95) „der öffentliche Anteil der gesamtwirtschaftlichen FuE-Ausgaben bei etwa einem Drittel.“ Aber in Deutschland war vor der HTS ein langfristiger Rückgang des staatlichen Anteils an der Finanzierung von FuE vorhanden (vgl. Schasse et al. 2012). Entsprechend wurden die staatlichen Ausgaben für FuE in den letzten Jahrzehnten überwiegend im öffentlichen Sektor ausgeweitet, womit der nach wie vor geringe staatliche Anteil an privaten FuE-Aktivitäten in Deutschland zusammenhängt (vgl. Legler et al. 2007).

Dabei ist in Deutschland für die DFG (2018, S. 36) die „Förderung von Forschung und Entwicklung durch die öffentliche Hand eine sehr bedeutende Finanzierungsquelle von Forschung und Entwicklung.“ Vor allem die Finanzierung von FuE in Unternehmen soll durch die Förderung unterstützt werden (vgl. Reinstaller und Unterlass 2008). Denn in Deutschland werden Ful-Aktivitäten überwiegend aus dem Eigenkapital der Unternehmen finanziert (vgl. EFI 2012). Ergänzend fördert der deutsche Staat mit zusätzlichem Kapital die Durchführung der Aktivitäten in der Wirtschaft und nutzt dafür unterschiedliche Instrumente (vgl. Legler et al. 2007). Die Projektförderung leistet hier als ein Instrument einen wichtigen Beitrag und ermöglicht die FuE- und auch Innovationsaktivitäten der privaten Akteure (vgl. Licht

et al. 2002). Zusätzlich werden öffentliche Forschungseinrichtungen in Deutschland gemäß dem BMBF (2007e, S. 59) vom Staat gefördert, damit diese „dafür sorgen, dass sich die technologischen Optionen der Wirtschaft nicht zu sehr verengen.“ Die Ausgaben für FuE in Deutschland können in der Durchführungsbetrachtung nach drei Sektoren unterteilt werden (vgl. Abb. 9). Die privaten Institutionen ohne Erwerbszweck sind dabei vom Umfang her, noch zu vernachlässigen (vgl. SDW 2019, S. 2).

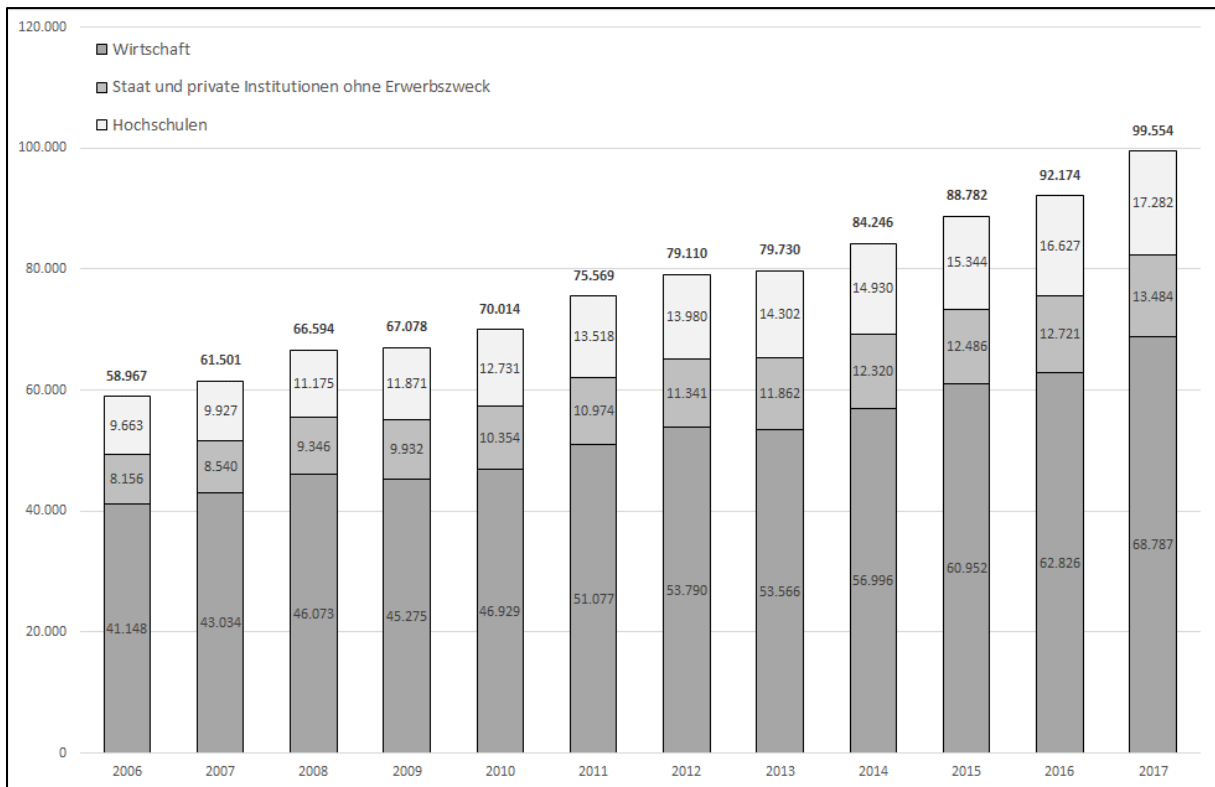


Abb. 9: Ausgaben in Mio. Euro für Forschung und Entwicklung in Deutschland nach durchführenden Sektoren in den Jahren 2006 bis 2017 (eigene Darstellung nach BMBF 2020b)

So bewerten Rammer und Schmitz (2017, S. 16) die Ausgaben, indem „aus einer langfristigen Perspektive betrachtet ein solcher Anteil der staatlichen FuE-Finanzierung am BIP in Deutschland als niedrig einzustufen ist.“ Denn der geringe staatliche Anteil führt zu einer starken Abhängigkeit von privaten Akteuren im nationalen FIS in Bezug auf die Finanzierung von FuE in Deutschland, auch in öffentlichen Forschungseinrichtungen (vgl. Schasse et al. 2014). Zusätzlich sind bei den staatlichen Akteuren, besonders bei den öffentlichen Forschungseinrichtungen, die Finanzierungsanteile auf Bundes- und Landesebene zu beachten (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 65). Nach Peters et al. (2012, S. 170) umfasst „die Bundesförderung rund drei Viertel und damit den Löwenanteil der Forschungsförderung durch deutsche Gebietskörperschaften.“ Die nachfolgende Darstellung zur zeitlichen Entwicklung der staatlichen Ausgaben für FuE macht den überdurchschnittlich wachsenden Bundesanteil über zwei Jahrzehnte für

Deutschland deutlich (vgl. Abb. 10). Dafür bleiben die Ausgaben für Innovation unberücksichtigt, würden aber den Bundesanteil verringern (vgl. GWK 2013).

Eine mögliche Erklärung ist nach Rammer und Schmitz (2017, S. 13) der gesetzliche Rahmen, da sich „die staatliche Finanzierung von Forschung und Innovation sich insbesondere aus beihilferechtlichen Gründen, ganz überwiegend auf die Förderung von FuE konzentriert.“ Der Gemeinschaftsrahmen für staatliche Beihilfen für FuE und der Vertrag über die Arbeitsweise der EU beinhaltet die beihilferechtlichen Regelungen zur FIF (vgl. BMBF 2014a, S. 51). Besonders entscheidend für die Rahmenbedingungen der FIF in Deutschland sind diese geltenden Regelungen der EU (vgl. BMBF 2010a). Die Gesetzgebung der EU in der FIF wird um eine nationale Gesetzgebung ergänzt, wobei die Bundeshaushaltsordnung, das Bundeshaushaltsgesetz und das Grundgesetz zu nennen sind (vgl. DBT 2012). Mit einigen Artikeln im Grundgesetz ist die FIF in Deutschland rechtlich verankert (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 12). Demnach ist für die BUND (BMBF 2018a, S. 65) „die Förderung von FuE eine gemeinsame Aufgabe von Staat und Gesellschaft. Eine international wettbewerbsfähige Forschung und der in Art. 5 Grundgesetz verbürgte Freiraum von Wissenschaft und Forschung bedürfen angemessener finanzieller Rahmenbedingungen. Die Forschungsförderung erfolgt im Schwerpunkt gemeinsam durch Bund und Länder auf der Grundlage von Art. 91b Grundgesetz. Bund und Länder arbeiten entsprechend den verfassungsrechtlichen Möglichkeiten bei der staatlichen Forschungsförderung zusammen.“

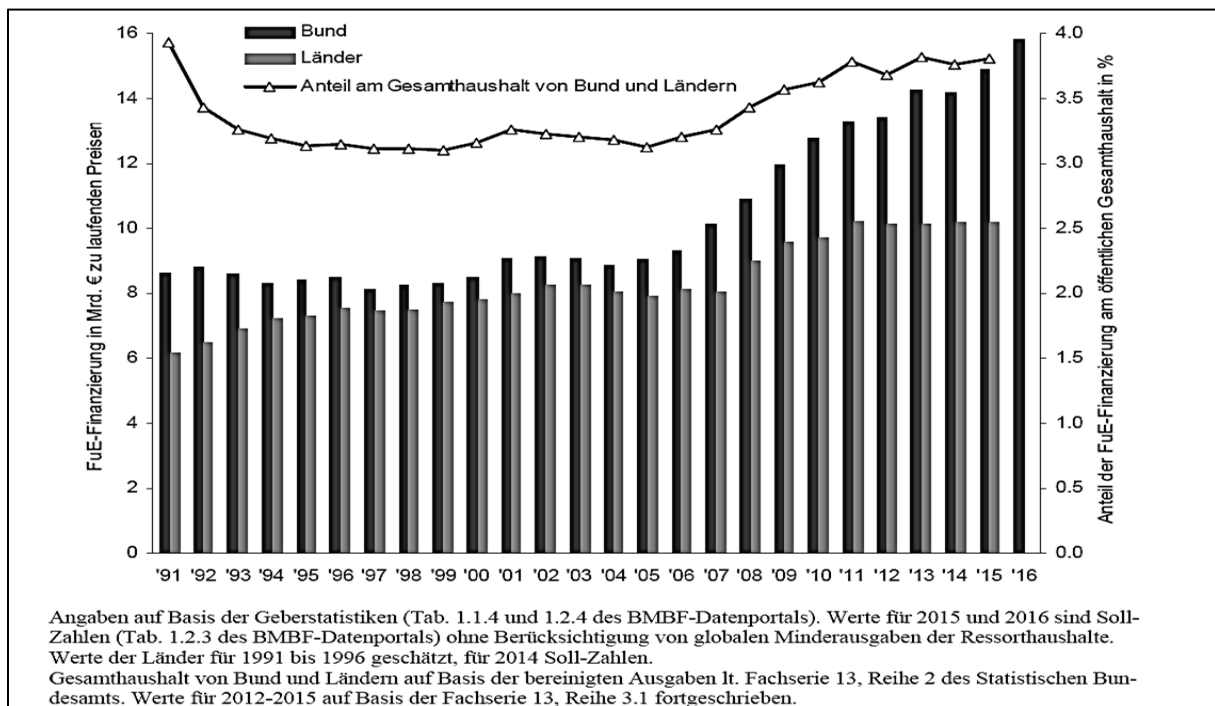


Abb. 10: Umfang der staatlichen Finanzierung für Forschung und Entwicklung in Deutschland in den Jahren 1991 bis 2016 (Rammer und Schmitz 2017, S. 15)

Besonders der Artikel 91b mit Absatz 1 und 3 des Grundgesetzes stellt somit einen Rahmen und Instrumente zur Verfügung, welches es Bund und Ländern erlaubt, die Aufgabe der FIF kooperativ auszugestalten und die Finanzierung aufzuteilen (vgl. BMBF 2018a). Das BMBF (2012a, S. 53) beschreibt die Instrumente der FIF, die von der BUND auch als Säulen oder Förderarten für Deutschland bezeichnet werden, folgendermaßen: „für eine funktionierende staatliche Forschungs- und Innovationsförderung bedarf es mehrerer Säulen. [...] Bund und Ländern stehen mehrere Instrumente zur Verfügung, die eine zielgerichtete Forschungsförderung ermöglichen: die Projektförderung, die institutionelle Förderung sowie die Finanzierung der Ressortforschung.“ Die FIF erfolgt durch den Bund bei überregionaler Bedeutung bzw. einem Bundesinteresse, was vor allem für die Projektförderung und Ressortforschung zutrifft (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 43). Deshalb entwickelte sich über die vergangenen Jahrzehnte die staatliche Förderung des Bundes von einer eher institutionellen zu einer verstärkt projektbezogenen Förderung (vgl. Rave et al. 2013, S. 10). Die folgende Darstellung gibt eine zeitliche Übersicht zur Verteilung der Ausgaben des Bundes nach den unterschiedlichen Förderarten (hier ist die Ressortforschung der Projektförderung zugerechnet) in der FuE-Förderung (vgl. Abb. 11).

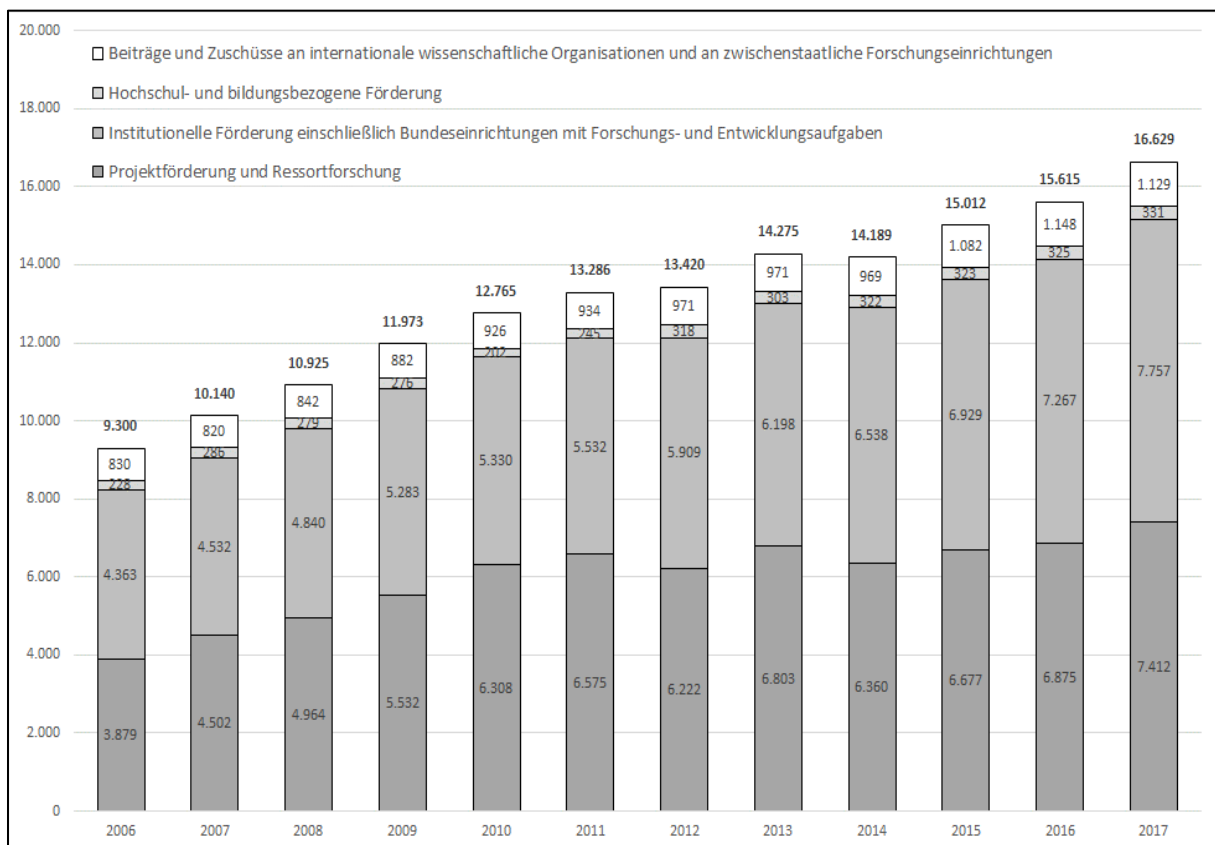


Abb. 11: Ausgaben in Mio. Euro des Bundes für Forschung und Entwicklung nach den verschiedenen Förderarten in den Jahren 2006 bis 2017 (eigene Darstellung nach BMBF 2018a)



In der staatlichen FIF ist demnach der Föderalismus ein wesentlicher Aspekt (vgl. EFI 2011). In Deutschland sind sowohl die BUND als auch die Länder in der Förderung von FuEul mit verschiedenen Schwerpunkten beteiligt (vgl. BMBF 2020a, S. 255ff.). Dabei erfolgt nach Rothgang et al. (2011, S. 81) eine Schwerpunktsetzung, insofern „die Bundesprogramme eher auf Forschung und Entwicklung, die Landesprogramme mehr auf betriebliche Innovationen ausgerichtet sind.“ Somit tragen nach Ansicht der BUND die unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen der FIF wesentlich zur Gestaltung und Stärkung des deutschen FIS bei (vgl. BMBF 2014a, S. 109). Die FIF sollte im nationalen FIS dort Schwerpunkte setzen, wo die Chancen auf Erfolge des Systems gegeben sind, das System schon wesentlich entwickelt ist oder vorhandene Schwächen im System auszugleichen sind (vgl. EFI 2012). Der WR (2003, S. 10) fasst diese Schwerpunkte der staatlichen FIF für Deutschland zur Stärkung des FIS folgendermaßen zusammen:

- „sie muss ein breites Spektrum von Forschung fördern und dabei die internationale Wettbewerbsfähigkeit im Auge behalten
- sie muss das Aufgreifen neuer Forschungsthemen rechtzeitig unterstützen, dabei aber verhindern, dass es zu kurzfristigen, nicht produktiv umsetzbaren Ausschlägen in der Ressourcenverteilung kommt
- sie muss Flexibilität und Innovation belohnen, den längerfristigen Aufbau von Kompetenz jedoch ebenso ermöglichen; sie muss sicherstellen, dass das deutsche Wissenschaftssystem international kompetitiv und kooperationsfähig bleibt, ohne sich auf eine „fast follower“-Strategie zu beschränken; und
- sie muss helfen, die gesellschaftliche Nachfrage nach Problemlösungen zu befriedigen, dabei aber die Voraussetzungen nachhaltiger Wissenschaftsentwicklung wahren.“

Die Schwerpunkte bzw. Förderbereiche mit deren Forschungsthemen der staatlichen FIF werden in Deutschland maßgeblich durch die HTS bestimmt (vgl. BMBF 2018b, S. 10). Im Fokus der FIF der BUND stehen demnach Zielsetzungen und Förderbereiche der FIF, die im Rahmen der HTS festgelegt wurden (vgl. Schasse et al. 2013, S. 29f.). Im Fokus stehen vor allem die Forschungs- und Technologieförderung, insbesondere ausgewählte Schlüsseltechnologien für Deutschland (vgl. Rave et al. 2013, S. 42). Dabei umfasst die Förderung von FuE der BUND neben der HTS auch Förderprogramme im Bereich der Geisteswissenschaften, Bildungs- und Mittelstandsförderung zum Kompetenzaufbau im deutschen FIS (vgl. BMBF 2012a). Die Förderbereiche werden wiederum in entsprechenden Förderprogrammen der BUND umgesetzt (vgl. DBT 2018a, S. 2). Nach Meurer und Schulze (2010, S. 20) hat vorwiegend „das BMBF ausgehend von den Zielsetzungen der Hightech-Strategie eine Vielzahl von Förderprogrammen

aufgelegt.“ Grundlegend sind die unterschiedlichen Förderbereiche und -programme dem Instrument der Projektförderung in der FIF zuzurechnen (vgl. Peters et al. 2012).

Das Instrument der staatlichen Projektförderung wird schon einige Jahrzehnte in Deutschland eingesetzt und wurde seitdem nur wenig geändert (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 75f.). Die Projektförderung ist laut BMBF (2008a, S. 50) „als zweite Säule der Forschungsförderung“ neben der institutionellen Förderung hingegen wesentlicher, instrumentell vielfältiger und verfügt über kürzere „Produktlebenszyklen“, so dass damit „förderpolitische Akzente [...] im Rahmen der Ressortstrategie umsetzbar sind.“ Die staatliche Finanzierung ist mit der Projektförderung kurz- bis mittelfristig und langfristig mit der institutionellen Förderung instrumentell ausgerichtet (vgl. Ebner 2009). So umfasst die institutionelle Förderung die Finanzierung der langfristigen Forschungsinfrastruktur in Deutschland, bestehend aus den Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und auch der Ressortforschung (vgl. EFI 2012). In Deutschland steigen derzeit die Ausgaben für die institutionelle Förderung gegenüber der Projektförderung, d. h. die staatlichen Akteure investieren wieder vermehrt in die langfristige Forschungsinfrastruktur als in kurz- bis mittelfristige Programme (vgl. GWK 2016a). Dabei nahm in der Vergangenheit bzw. in den ersten Jahren der HTS laut EFI (2010, S. 45) „tendenziell die Gewichtung der Projektfinanzierung relativ zur Grundfinanzierung zu“ im deutschen FIS zu.

Die Projektförderung der BUND in Deutschland wurde gemäß dem BMBF (2004b, S. XV) „auf strategische Technologieentwicklungen“ konzentriert, wobei die staatliche FIF versucht, auf „eine enge Verzahnung [...] inhaltlich-strategische Verbindung mit der institutionellen Förderung“ zu achten. Demzufolge wird diese Projektförderung vorwiegend in der industriellen Technologieentwicklung und experimentellen Entwicklung umgesetzt (vgl. Schasse et al. 2012). Somit wird mit dem Großteil der Mittel der Projektförderung in Deutschland Forschung mit Anwendungsorientierung finanziert (vgl. EFI 2014). Die Förderung der Projekte erfolgt dann in Form nicht rückzahlbarer Mittel entweder als Voll- oder Anteilfinanzierung (vgl. BMBF 2012b, S. 40). Deshalb wird der Projektförderung vom BMBF (2007b, S. 157) eine „ausgesprochene effektive Mobilisierungswirkung zusätzlicher privater FuE-Investitionen“ zugeschrieben. Entsprechend erfolgt in der Wirtschaft die Förderung überwiegend als Anteilfinanzierung und dient zur Absicherung von Risiken und dem damit ungewissen Erfolg entsprechender Projekte (vgl. Legler et al. 2007). Die staatlichen Fördermittel werden in der Wirtschaft überwiegend im Bereich der vorwettbewerblichen Forschung eingesetzt (vgl. Schasse et al. 2012). Letztendlich wird die Projektförderung im Sinne der FIF als Teil der Wirtschaftsförderung angesehen (vgl. SDW 2008).

Die staatliche Projektförderung dient nach Hinze (2016, S. 419) hauptsächlich „der Unterstützung konkreter Forschungsvorhaben und erfolgt in der Regel im Rahmen von Förderprogrammen.“ Die Projektförderung der Bundesministerien wird in Deutschland in entsprechenden Programmen umgesetzt, die vorwiegend ausgewählte Technologie- oder Forschungsfelder als Schwerpunkt adressieren (vgl. Institut der deutschen Wirtschaft 2006). Die Programme bzw. Schwerpunkte der Projektförderung haben sich dabei wie die Ressortzuständigkeit über die letzten Jahrzehnte geändert (vgl. Licht et al. 2002). Die Schwerpunkte mit einem Forschungsbezug wurden hauptsächlich beim BMBF und die mit einem Technologiebezug vom BMWi verantwortet (vgl. EFI 2012). Die Zuständigkeit zur Gestaltung der entsprechenden Förderprogramme, in denen die Projektförderung umgesetzt wird, liegt vorwiegend bei diesen beiden Bundesministerien (vgl. BMBF 2012b, S. 40). Darüber hinaus erfolgt die Gestaltung der Projektförderung mit Innovationsbezug in verschiedenen Ministerien (vgl. Polt et al. 2009, S. 157). Für die deutsche Projektförderung werden Impulse, Wirkungen und Faktoren in Bezug zur Gestaltung beschrieben (vgl. Tab. 3). Diese unterscheiden sich je nach deren Umsetzung (vgl. Boston Consulting Group 2006).

Tab. 3: Bewertung und Einordnung der Instrumente der Förderung von Forschung und Entwicklung für die Projektförderung (Frietsch et al. 2019, S. 123)

<b>Impulse und Wirkungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzielung zusätzlicher Ergebnisse in Forschung und Entwicklung (verschiedene Output-Formen), die ohne den Förderimpuls nicht oder in geringerem Umfang generiert worden wären.</li> <li>• Bei erfolgreicher Verwertung durch Unternehmen: mittelfristig erzielbare Umsatz- und Arbeitsplatzeffekte.</li> <li>• Hebelung von zusätzlichen privaten Investitionen in Forschung und Entwicklung durch notwendige Eigenfinanzierungsanteile von Unternehmens-Projekten.</li> <li>• Ermöglichung von Kooperationen an der Schnittstelle Wirtschaft-Wissenschaft (durch Kooperationsprojekte).</li> </ul>
<b>Wirkungsunterstützende Faktoren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gut etabliertes Instrument mit hoher Akzeptanz in den unterschiedlichen Zielgruppen.</li> <li>• Reduzierter administrativer Aufwand für Beantragung von Zuwendungen, z. B. Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand im Vergleich zu Fachprogrammen und europäischer Forschungsförderung.</li> <li>• Verbesserung des Handlungsrahmens für Drittmittelforschung an Hochschulen durch Gewährung von Overhead-Pauschalen: Erhalt oder weitere Erhöhung der Projektpauschalen für Hochschulen dennoch wünschenswert (für BMBF-, ggf. auch für DFG-Projekte), da die Pauschalen bisher nur eine Teilkompensation der tatsächlich zusätzlich anfallenden Kosten darstellen – additional, d. h. ohne das Fördervolumen an sich anzugreifen.</li> </ul>

Die staatliche Projektförderung wird wiederum in verschiedene Varianten unterschieden, wobei eine Variante die direkte Projektförderung ist (vgl. DBT 2012). Hierbei finanziert nach Fier und Harhoff (2002, S. 14) „der Bund mit der direkten Projektförderung punktuell FuE-Aktivitäten.“ Diese kann des Weiteren in die zivile und militärische FuE-Projektförderung unterschieden werden (vgl. Licht et al. 2002). Eine weitere Variante neben der direkten Projektförderung ist die indirekte Projektförderung,

die jeweils in einer unspezifischen und spezifischen Ausprägung vorhanden ist (vgl. Schasse et al. 2011). Die direkte Projektförderung erfolgt in einem konkreten Technologiefeld, wobei die indirekte Projektförderung technologieunspezifisch auf eine ausgewählte Akteursgruppe fokussiert (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 101). Auch das BMBF (2010a, S. 44) definiert für Deutschland die direkte Projektförderung, indem sich diese „jeweils auf ein konkretes Forschungsfeld bezieht“ und die indirekte Projektförderung „nicht auf ein bestimmtes Thema“ fokussiert ist, „sondern [...] für ein technologisches Vorhaben, unabhängig vom Technologiefeld, gewährt wird.“ Nach dieser Definition überwiegt in den FuE-Programmen der BUND die direkte Projektförderung (vgl. Weilepp 1984).

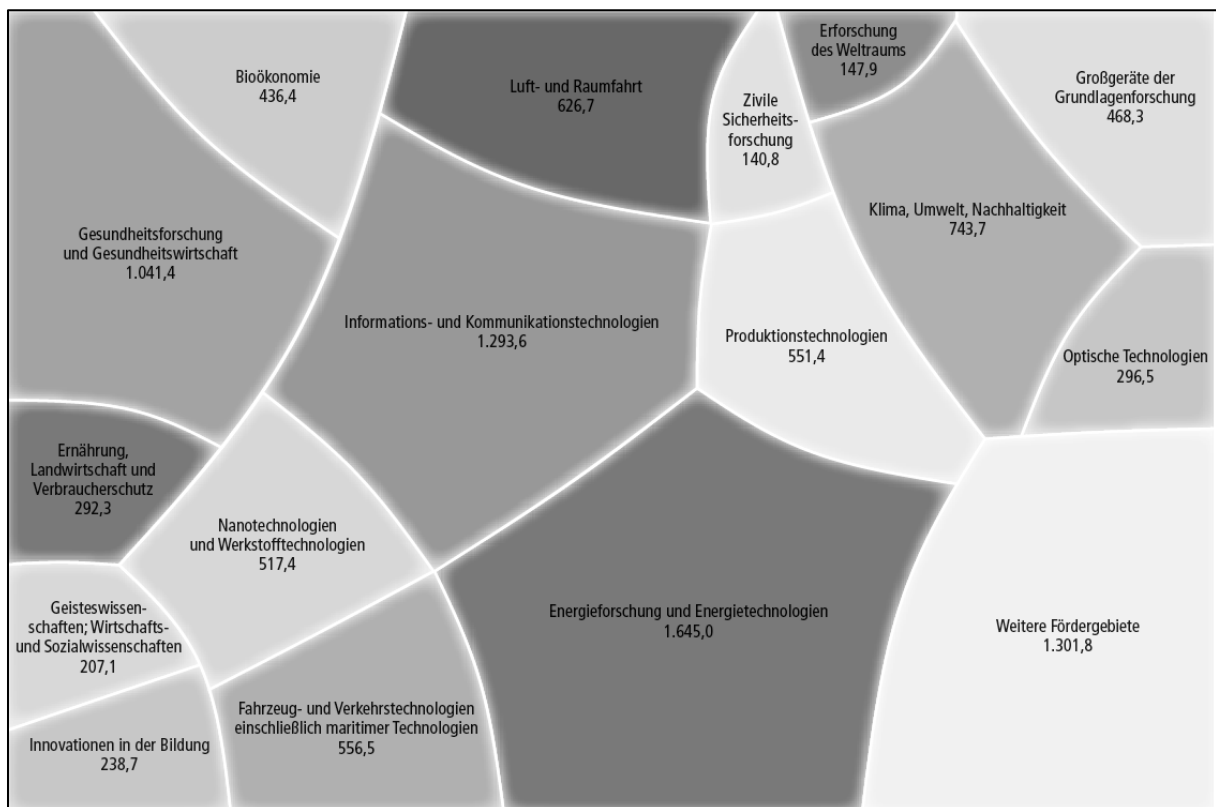


Abb. 12: Projektförderung für Forschung und Entwicklung des Bundes in den Jahren 2014 bis 2016 nach Fördergebieten als flächenproportionale Darstellung mit Angaben in Mio. Euro (DFG 2018, S. 96)

Beide Varianten der Projektförderung werden dabei in Förderprogrammen umgesetzt, die eine mehrjährige Laufzeit haben und sich meist auf ein bestimmten Förderbereich bzw. -gebiet fokussieren (vgl. BMBF 2004b). In der folgenden Darstellung sind entsprechend die Fördergebiete der Projektförderung des Bundes zu den Ausgaben für Deutschland ins Verhältnis gesetzt (vgl. Abb. 12). Auf Bundesebene hatte die indirekte Förderung von FuE-Projekten nur ein geringen Anteil an den gesamten Ausgaben (vgl. SDW 2008). Auf der Landesebene hingegen stellt die indirekte Projektförderung den überwiegenden Anteil der staatlichen FIF dar, wobei der Begriff Projekte sowohl Einzel- als auch Verbundprojekte

umfasst (vgl. Polt et al. 2009, S. 139). Die Verbundprojekte der FIF haben in den letzten Jahrzehnten deutlich an Bedeutung gewonnen und es lässt sich zwischen verschiedenen Typen je nach beteiligten Akteuren bzw. Institutionen unterscheiden (vgl. Licht et al. 2002). Nach dem BMBF (2006b, S. 28) haben die Verbundprojekte in der Projektförderung „sich besonders bewährt“, insbesondere in den „themenspezifischen FuE-Förderprogrammen der Bundesregierung.“ In der Förderung von Innovationen werden in Deutschland vorwiegend Einzelprojekte eingesetzt (vgl. Institut der deutschen Wirtschaft 2006).

Die Projektförderung der BUND erfolgt in Deutschland überwiegend in wettbewerbsorientierten Programmen, die als geeignete Maßnahme der FIP anerkannt sind (vgl. Sturn 2003). Dabei werden für Rammer und Schmitz (2017, S. 13) auch in Programmen „die nicht explizit der Forschungs- und Innovationspolitik zugerechnet werden, Innovationsvorhaben finanziell unterstützt, so etwa in der Umwelt- und Energiepolitik, in der Regionalförderung oder der allgemeinen Investitionsförderung.“ Entsprechend werden die Programme der BUND zur Projektförderung mit Bezug zu FuEul vielfältig eingesetzt (vgl. Edler et al. 2010, S. 174f.). Es sind sowohl Programme für die indirekte als auch für die direkte Projektförderung vorhanden (vgl. ZEW 2018, S. 1). Außerdem wird zwischen Fach- und Förderprogrammen und deren Maßnahmen der BUND unterschieden (vgl. BMBF 2016e). Des Weiteren wurden mit der HTS sogenannte Querschnittsprogramme in der Projektförderung entwickelt, um die Vielfalt in der FIF weiter zu erhöhen (vgl. DBT 2018). Zusätzlich unterscheiden sich die wettbewerbsorientierten Programme, indem jeweils ein spezifisches Verfahren zur Teilnahme bzw. zur Bewerbung für die zeitlich befristeten Vorhaben bzw. Projekte vorgesehen ist (vgl. WR 2003, S. 6f.).

Die Verfahren unterscheiden sich nicht nur zwischen den Programmen, sondern können auch in einem Programm je nach der Fördermaßnahme und deren konkreter Ausschreibung variieren (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 53). Die Ausschreibung einer Fördermaßnahme in der Projektförderung erfolgt meist für ein thematisch definiertes Forschungs- oder Technologiefeld (vgl. BMBF 2016e). Entsprechend werden die thematisch verwandten Projekte in Maßnahmen gebündelt, die auf ein spezifisches Forschungs- und Themenfeld zugeschnitten sind (vgl. BMBF 2008a). Die Maßnahmen wiederum sind Bestandteil der Förderprogramme der BUND und werden vor allem in der direkten Projektförderung eingesetzt (vgl. EFI 2014). Dabei kann für Deutschland eine sehr große Vielfalt an Fördermaßnahmen, besonders auf der Bundesebene, festgestellt werden (vgl. BMBF 2007b). Auch die EFI (2009, S. 49) stellt fest: „da auf der Ebene des Bundes, der Bundesländer und der EU zahlreiche sehr heterogene Fördermöglichkeiten existieren, hat sich eine kaum überschaubare Fördervielfalt ergeben.“ Die Vielfalt der FIF führt wiederum zu einem thematisch differenzierten FIS in Deutschland (vgl. DFG 2009).

Des Weiteren wird die Förderlandschaft in Deutschland wesentlich von den bundespolitischen Fördermaßnahmen geprägt (vgl. Ebner 2009). Die anderen staatlichen Akteure ergänzen aber die Förderlandschaft zunehmend in der Projektförderung (vgl. DFG 2018, S. 22f.). Dabei verfügen die Fördermaßnahmen der Projektförderung idealerweise über eine komplementäre Ziel- und Schwerpunktsetzung (vgl. Licht et al. 2002). Nach Ansicht des BMBF (2014a, S. 257) wird Ful in Deutschland mit „landesspezifischen Fördermaßnahmen komplementär zu übergreifenden Maßnahmen“ der BUND gefördert. Die Maßnahmen des Bundes sind passend zu den Programmen eher themenspezifisch, in der Variante der direkten Projektförderung und die der Länder eher themenoffen, in der Variante der indirekten Projektförderung ausgerichtet (vgl. Edler et al. 2010, S. 182). Außerdem gibt es nach Rothgang et al. (2011, S. 14) zwischen Fördermaßnahmen des Bundes und der Länder Unterschiede in der „Schwerpunktsetzung [und] den Zielgruppen“, wobei „die des Bundes zudem deutlich stärker auf Forschungseinrichtungen und Hochschulen ausgerichtet sind, als das auf Länderebene der Fall ist.“ Diese zielgruppenspezifische Ausrichtung der Projektförderung wurde aber in den letzten Jahren weiterentwickelt.

Je nach Zuständigkeit für eine Fördermaßnahme auf Bundes- oder Landesebene ergeben sich das jeweilige Wettbewerbsverfahren, das Verfahren der Projekteinreichung und die spezifischen Förderkonditionen (vgl. BMBF 2004b). Die Wettbewerbsverfahren werden grundlegend nach dem gesetzlichen Rahmen in Vergabe- oder Auswahlverfahren unterschieden (vgl. Kuhlmann 2003). Die Förderverfahren der jeweiligen Maßnahme sind je nach der Variante der Projektförderung verschieden gestaltet (vgl. DBT 2018). Je mehr Fördermaßnahmen vorhanden sind, desto mehr Verfahren werden eingesetzt (vgl. Hennemann 2018, S. 55f.). Prinzipiell aber unterliegen die jeweiligen Verfahren der Projektförderung einer Kontrolle, um eine Zielerreichung von Programmen, Maßnahmen und Projekten zu bestimmen (vgl. EFI 2014). Die zunehmende Kontrolle führte in den vergangenen Jahren zu sich verändernden Förderprogrammen, -maßnahmen und -verfahren (vgl. Edler et al. 2010, S. 179). Das BMBF (2002, S. 19) bestätigt dies für die Projektförderung, dass „ein Paradigmenwechsel vollzogen wurde, um die Ergebnisverwertung zu forcieren.“ Danach soll die Förderung der Projekte im Bereich Ful vermehrt Ergebnisse liefern und dies muss durch die zentralen Akteure der FIP kontrollierbar sein (vgl. Koppel et al. 2017, S. 614).

## 2.4 Staatliches Innovationsmanagement als Ergänzung der Forschungs- und Innovationspolitik

Zur Zielerreichung werden in der staatlichen FIP verschiedene Instrumente eingesetzt (vgl. Edler et al. 2006). Nationale Strategien für Ful sind eines davon, welches aber in der Vergangenheit wenig berücksichtigt wurde (vgl. Welsch 2005). Demnach wären die nationalen Ful-Strategien ein geeignetes Instrument und zentraler Aspekt in einem strategischen Ansatz der FIP (vgl. BMBF 2012b, S. 9). Auch die OECD (2002) bestätigt, dass ein strategischer Ansatz der FIP mittels nationaler Strategien zunehmend zur Zielerreichung und -formulierung relevant wird. Jedoch ist die Formulierung der Strategie aufgrund der vielen Politikfelder nicht ohne abgestimmte Ziele realisierbar (vgl. Rave et al. 2013, S. 48). Dabei ist nach Polt et al. (2009, S. 11) „die Formulierung von technologie- und politikfeldübergreifenden Strategien behindert, gerade wenn es darum geht, langfristige Ziele der Forschungs- und Innovationspolitik zu formulieren und umzusetzen.“ Weiterhin unterscheiden sich die Strategien zwischen den Nationen nach der Zielsetzung und Entwicklung der staatlichen FIP (vgl. OECD 2015b). Zusätzlich können die nationalen Strategien für Ful über den Politikbereich der FIP je nach Nation hinausgehen (vgl. Schliesky et al. 2010, S. 31).

Die nationalen Ful-Strategien werden jedoch häufig nur durch die staatliche FIP gestaltet (vgl. Raschke und Tils 2007). In der FIP wiederum sind nationale Ful-Strategien für die OECD (2015b, S. 257) demzufolge durch „schlechtes Design und dem Mangel an realistischen Optionen“ gekennzeichnet. Die zentrale Organisation der FIP kann das Design der Strategien mit unterschiedlichen Akteuren durchführen, so dass das Design als ein Ansatz zur Koordination anzusehen ist (vgl. Edler et al. 2010, S. 186). Allgemein ist das Design von Strategien und die Optionen einer Organisation ziel-, zeit-, ressourcen- und kontextabhängig (vgl. Staehle 1999). Auch in der FIP sind Strategien im Laufe der Zeit weiterentwickelt worden (vgl. Dolata 2006). Dabei ist der zugrundeliegende Kontext der staatlichen Ful-Strategien das nationale FIS (vgl. Edquist 2011). Außerdem werden Strategien zur kontextspezifischen Gestaltung von Zielen und Maßnahmen einer Organisation eingesetzt (vgl. Gerpott 1999). Die staatlichen Ful-Strategien beziehen sich entsprechend auf die Ziele der nationalen FIP (vgl. OECD 2002). Somit berücksichtigt eine nationale Ful-Strategie die unterschiedlichen Maßnahmen der staatlichen FIP (vgl. BMBF 2020a, S. 61ff.).

Besonders die strategischen Ziele der FIP sind für eine nationale Ful-Strategie von Bedeutung (vgl. Mazzucato 2014, S. 84). So sind die Ziele der Strategie als Werte zu beschreiben, die die Akteure anstreben

und mit Maßnahmen eine Zielerreichung realisieren wollen (vgl. Niven 2009, S. 116f.). Dafür wird ein kausaler Zusammenhang zwischen angestrebtem Ziel und den Maßnahmen der Strategie angenommen (vgl. Falck und Wiederhold 2013). Entsprechend hat die Ausrichtung der Maßnahmen entlang der festgelegten strategischen Ziele zu erfolgen (vgl. Müller und Görres 2009). Denn für Raschke und Tils (2007, S. 145) liegt „die Besonderheit strategischer Ziele in ihrer hohen Relevanz für den gesamten Strategieprozess. Der Aufbau spezifischer Strategiefähigkeit, die Strategiebildung und die strategische Steuerung orientieren sich am vorgegebenen Ziel. Das strategische Ziel steuert also das Strategy-Making.“ Somit sollten die Ziele der nationalen Ful-Strategie vor allem die strategischen Ziele der staatlichen FIP repräsentieren (vgl. EFI 2009). Des Weiteren ist für das Design bzw. den Ansatz der Strategie wichtig, dass der Gestaltung eine staatliche Vision als Grundlage dient (vgl. Meyer-Krahmer 2005). Denn die Vision und Strategie einer Organisation hängen eng zusammen (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 37).

Tab. 4: Vergleich von Forschungs- und Innovationspolitik mit dem staatlichen Innovationsmanagement (eigene Darstellung)

	<b>Forschungs- und Innovationspolitik</b>	<b>Staatliches Innovationsmanagement</b>
<b>Strategie</b>	Fokus liegt auf dem Innovationssystem Wirkung als Kommunikationsmittel Kontrolle als Beratungsleistung	Fokus liegt auf dem Innovationssystem Wirkung als Steuerungsmittel Kontrolle als Controlling
<b>Programme</b>	Fokus liegt auf Förderung von Forschung in öffentlichen Einrichtungen und Innovation in privaten Unternehmen Planung als akteurorientierte Aktivität Kontrolle als Evaluation	Fokus liegt auf Förderung von Zielerreichungsbeiträgen und Innovation unabhängig von der Rechtsform Planung als zielorientierte Aktivität Kontrolle als Zielsystem
<b>Projekte</b>	Fokus liegt auf öffentlicher oder privater Verwertung Umsetzung als alleinstehendes Projekt im System Planung über gutachterliche Auswahlverfahren	Fokus liegt auf optimaler Verwertung Umsetzung als Projekt im Portfolio Planung über Wirkungsanalyse

Der strategische Ansatz der FIP wird mit dem hier beschriebenen Ansatz des staatlichen Innovationsmanagements ergänzt (vgl. Schliesky 2010, S. 16). Die Ergänzung umfasst vor allem die wirtschaftliche Sichtweise auf die staatliche FIP und deren Ful-Strategie (vgl. Mazzucato 2014, S. 59f.). Im Vergleich zur staatlichen Sichtweise fokussiert die wirtschaftliche bzw. unternehmerische Sichtweise der Ful-Strategie stärker auf Märkte als auf Ressourcen (vgl. Müller und Görres 2009). Außerdem betont Schliesky (2010, S. 10), dass „der mit dem staatlichen Innovationsmanagement verfolgte strategische Ansatz [...] zwingend eine Prozessbetrachtung“ voraussetzt. Die Prozessbetrachtung umfasst dabei die Planung, Umsetzung und Kontrolle in Bezug zur nationalen Ful-Strategie (vgl. Raschke und Tils 2007). Als ein wesentlicher Aspekt des staatlichen Innovationsmanagements wird das Forschungsmanagement in der FIP genannt (vgl. EFI 2009). Dieses umfasst dann nach dem European Research Advisory Board (2007, S. 3) neben der Durchführung von Programmen und Projekten auch das „Treffen von



strategischen Entscheidungen über Forschungsthemen und -richtungen.“ Entsprechend kann ein Vergleich der beiden Ansätze nach den Ebenen der Strategie, Programme und Projekte erfolgen (vgl. Tab. 4). Damit wären in allen Ebenen im staatlichen Innovationsmanagement die Ziel-, Prozess- und Wirkungsbetrachtung der Ful-Aktivitäten im nationalen FIS verstärkt ausgeprägt.

Würde man zusätzlich die Idee vertreten, dass eine Nation wie Deutschland ein Unternehmen ist, wäre die Bedeutung des staatlichen Innovationsmanagements im Sinne einer Gestaltung des nationalen FIS noch weitreichender. Die Volkswirtschaft wäre demnach der unternehmerische Kern der Nation und das nationale FIS der organisatorische Kern für die Ful-Aktivitäten. Dieses Verständnis geht über das, was bisher mit der Formulierung des staatlichen Innovationsmanagements im deutschen Sprachraum verstanden wird, deutlich hinaus (vgl. Hill 2011). Auch im internationalen Sprachgebrauch ist vorwiegend im Verständnis der Formulierung, die Verwaltung und deren Innovationsfähigkeit gemeint (vgl. Blind et al. 2012). Neben der Verwaltung ist dann auch der Staat Gegenstand der Betrachtung, wobei jedoch andere Akteure des nationalen FIS ausgeschlossen sind (vgl. Schliesky 2016). Ein erweitertes Verständnis schließt dann die Politik als Teil des öffentlichen Sektors und dessen Management von Innovationen mit in die Formulierung ein (vgl. De Vries et al. 2018). Der öffentliche Sektor wird somit auf seine Innovationsfähigkeit und -tätigkeiten hin beschrieben (vgl. Arundel et al. 2019). Denn es erfolgt aus Sicht des staatlichen Innovationsmanagements eine Unterscheidung des öffentlichen Sektors in Politik und Verwaltung (vgl. Thom und Ritz 2004).

Das Instrument, welches Strategie, Programme und Projekte sowohl im Ansatz der FIP als auch im Ansatz des staatlichen Innovationsmanagements verbindet, ist die FIF. Die Finanzierung bzw. Förderung von Ful-Projekten ist eine wesentliche Voraussetzung, um die Ful-Aktivitäten einer Nation zu steigern (vgl. SDW 2008). Die Aktivitäten von privaten und staatlichen Akteuren im nationalen FIS werden in beiden Ansätzen gefördert, um die Strategie der FIP umzusetzen (vgl. Pavel et al. 2009). Der Fokus der FIP ist aber anders gelagert als beim staatlichen Innovationsmanagement, in dem die Innovationsaufwendungen und entsprechende Akteure und deren Aktivitäten in der FIF noch stärker gewichtet werden (vgl. EFI 2008). Bisher waren die Aufwendungen für FuE der wichtigste Anteil der staatlichen Aufwendungen im Bereich Ful (vgl. Schasse et al. 2012). Denn nach Blind et al. (2012, S. 35) „können sich eine unterdurchschnittliche Innovationsorientierung der öffentlichen Hand nur die Länder leisten, die über eine sehr hohe privatwirtschaftliche Innovationskraft verfügen.“ Dass die Innovationsorientierung eines Landes zentral in diesem Ansatz ist, kommt auch in der Formulierung des staatlichen Innovationsmanagements zum Ausdruck.

Bezogen auf die FIF wird in beiden Ansätzen die Förderung im nationalen FIS in Programmen umgesetzt, wobei staatliche und private Mittel koordiniert nach einer Zielsetzung kombiniert werden (vgl. OECD 2015b). Die Förderung wäre aber im staatlichen Innovationsmanagement auf Innovationsaktivitäten im umfassenden Sinne von Rammer und Weißenfels (2008, S. 48) ausgeweitet und würde „unterschiedliche Tätigkeiten, die von der eigenen Forschung und Entwicklung über die Vergabe von FuE-Aufträgen und den Erwerb externen Wissens in Form von Patenten oder Lizenzen, den Erwerb von Maschinen und Sachmitteln für Innovationen, die Produktgestaltung und Dienstleistungskonzeption und die Produktions- und Vertriebsvorbereitung bis zur Markteinführung neuer Produkte reichen“ berücksichtigen. Zusätzlich hätten in den Programmen des staatlichen Innovationsmanagements Akteure ohne eigene FuE eine höhere Bedeutung (vgl. EFI 2008). Auch wären die durch die Programme adressierten Innovationsaktivitäten bzw. -projekte der Akteure, bezogen auf den Innovationsprozess, eine zielorientierte Kombination von Produkten und Dienstleistungen (vgl. Rammer und Köhler 2012).

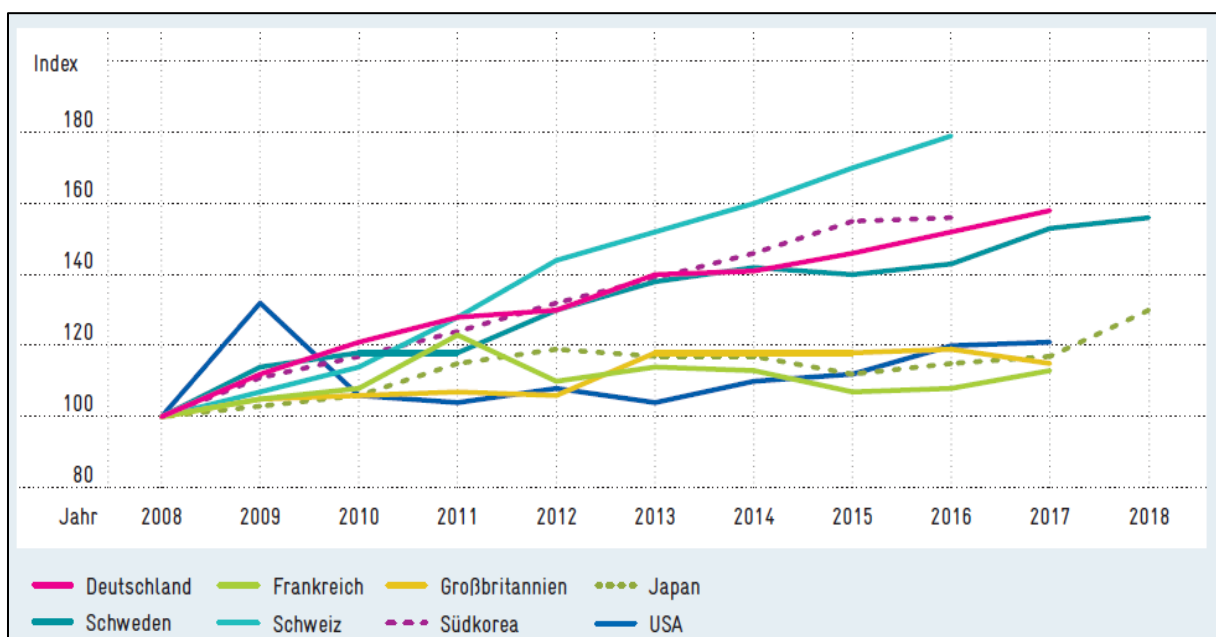


Abb. 13: Haushaltsansätze (betrachtet werden die im Haushaltsplan festgesetzten Budgets, die für die Finanzierung von Forschung und Entwicklung zur Verfügung stehen) ausgewählter Staaten für zivile Forschung und Entwicklung teilweise bis in das Jahr 2018 als Indexwerte (EFI 2019, S. 120)

Dabei würde auch im staatlichen Innovationsmanagement FuE im Sinne des Innovationsprozesses als Primärinput des FIS dienen (vgl. Mazzucato 2014, S. 61f.). Beispielhaft sind dafür die verschiedenen Haushaltsansätze für zivile FuE unterschiedlicher Länder, die als Wettbewerber von Deutschland zu verstehen sind, dargestellt (vgl. Abb. 13). Denn nach Rammer und Weißenfels (2008, S. 11) werden als

Innovationsprojekte „im Wesentlichen all jene Aktivitäten gefasst, die darauf abzielen, einen zumindest temporären Wettbewerbsvorteil gegenüber den Mitbewerbern [...] zu erzielen.“ Die Projekte im staatlichen Innovationsmanagement müssten somit einen überprüfbaren Beitrag zur Zielerreichung der Ful-Strategie und einen Beitrag zum Wettbewerbsvorteil leisten. Grundlegend müssen in Deutschland für Legler et al. (2010, S. 57) „durch den stärkeren Wettbewerb und [aufgrund] des knappen Kapitals die FuE-Prozesse für innovative Projekte effizienter werden.“ Die Effizienz der Prozesse der Projektförderung ist ein zentraler Aspekt der FIF in der FIP (vgl. Rave et al. 2013, S. 58f.). Im Kontext des staatlichen Innovationsmanagement werden dagegen mit der FIF Lücken im Projektportfolio geschlossen und fokussierte Anreize für die unterschiedlichen Akteure im FIS gesetzt (vgl. Legler et al. 2007). Denn nach Meurer und Schulze (2010, S. 5) sollten „aus volkswirtschaftlicher Sicht die knappen Mittel der Projektgeber so eingesetzt werden, dass sie ihre Funktionen im FIS bestmöglich erfüllen.“ Entsprechend sollte jedes FuEul-Projekt bezüglich der Wirkung auf das nationale FIS kontrolliert werden (vgl. Gehrke et al. 2009).

Des Weiteren sind neben der Kontrolle die Strategie und Planung im staatlichen Innovationsmanagement entscheidend, um die Auswahl der Projekte erfolgreich zu gestalten, dass die Projekte insbesondere zur Strategie passen und das Projektportfolio verschiedene Risiken ausgleicht (vgl. European Research Advisory Board 2007). Vor allem aber die Steuerung der Projekte wird, anders als in der FIP, vermehrt beachtet (vgl. Pavel et al. 2009). Denn eine „strategische Steuerung“ ist dabei nach Schliesky (2010, S. 16) notwendig, „um ein Scheitern von Innovationsprojekten zu verhindern.“ Das Risikomanagement in der FIF wird demnach im Zusammenhang mit dem staatlichen Innovationsmanagement verbessert (vgl. EFI 2008). Zusätzlich schreibt Mazzucato (2014, S. 233f.) zum Risikomanagement: „da es dem unternehmerisch handelnden Staat darum geht, nicht nur intelligentes, sondern integratives Wachstum zu erzeugen, muss man sich genauer ansehen, wer die Risiken trägt, die für die Art von Wachstum erforderlich sind.“ Somit steuert das staatliche Innovationsmanagement die Wirkung der FIF mittels einer kontinuierlichen Erfolgskontrolle der Projekte und nicht nur nach deren Beiträgen zum Wachstum bzw. dem wirtschaftlichen Erfolg.

In Unternehmen steht der wirtschaftliche Erfolg und damit der Wachstumsbeitrag der Projekte im Vordergrund (vgl. Rammer und Pesau 2011). Ebenso wie in Unternehmen ist bisher vorwiegend auch im staatlichen Innovationsmanagement der Förderung bzw. Finanzierung von Ful durch den längerfristigen ökonomischen Erfolg begründet worden (vgl. BMBF 2014b, S. 6). Die Ausrichtung am kurzfristigen Erfolg der staatlich geförderten Ful-Aktivitäten und eine entsprechende ökonomische Bewertung

wurde hingegen schon wiederholt hinterfragt (vgl. EFI 2010). Dabei ist im staatlichen Innovationsmanagement für die Bewertung der Aktivitäten der Akteure im nationalen FIS nach Rammer und Weißenfels (2008, S. 24) „neben der Breite der Innovationsbeteiligung, der Ausrichtung der Innovationsaktivitäten und der Höhe der für Innovationsaktivitäten bereitgestellten Mittel auch die Frage des Erfolgs von Innovationsaktivitäten zentral.“ Somit sind im staatlichen Innovationsmanagement die Bewertungen zur Durchführung von Innovationsaktivitäten aus Sicht des unternehmerischen Staates mit denen eines privatwirtschaftlichen Unternehmens vergleichbar (vgl. Thom und Ritz 2004).

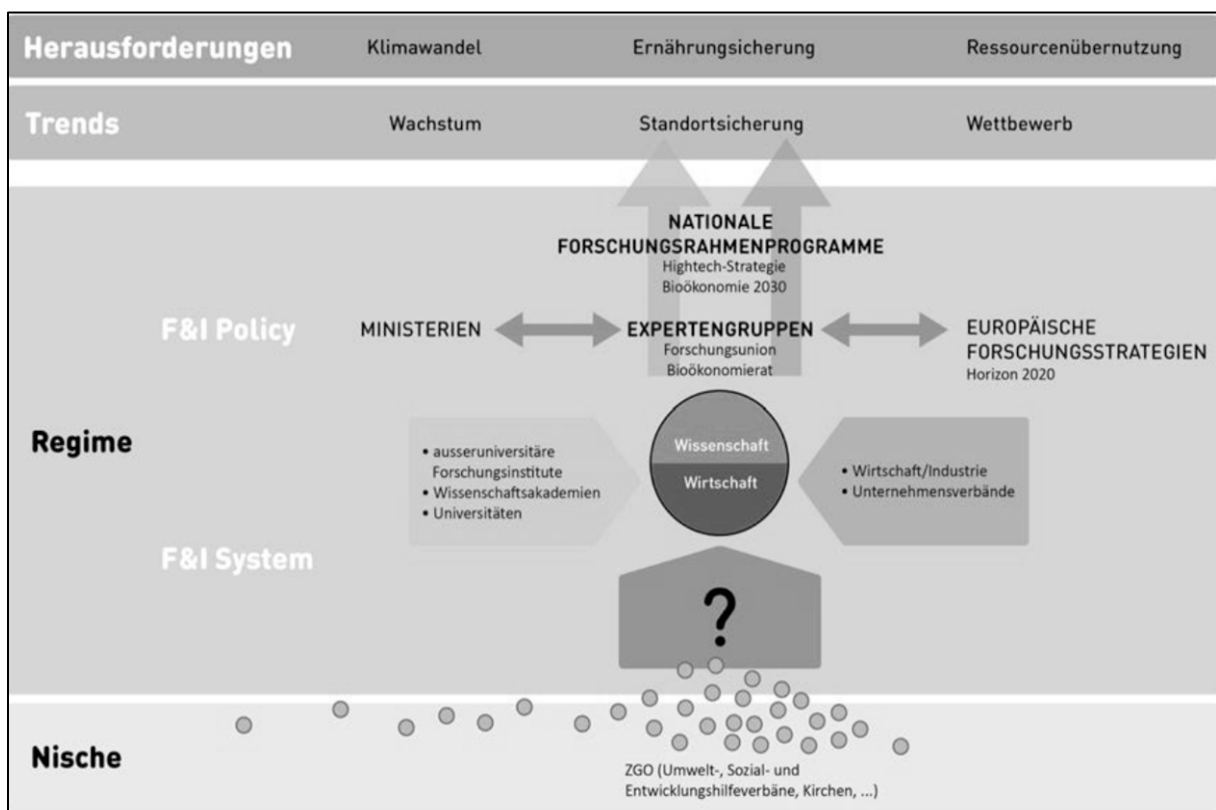


Abb. 14: Status quo der Forschungs- und Innovationspolitik (Ober und Paulick-Thiel 2015, S. 14)

Der Staat versucht, wie ein Unternehmen, die FuA-Aktivitäten im nationalen FIS am weltweiten Markt zu orientieren (vgl. Müller und Görres 2009). Jedoch werden in Unternehmen verschiedene Strategien durchgeführt, um am Markt für FuA aktiv zu sein (vgl. Reinstaller und Unterlass 2008). Entsprechend werden die Unternehmen unter anderem in strategische Innovatoren, intermediäre Innovatoren und technologische Anpasser unterschieden (vgl. European Research Advisory Board 2007). Die umgesetzten Aktivitäten orientieren sich dann an der ausgewählten Strategie (vgl. ATK 2008). Zusätzlich ist neben der Sichtweise auf den Markt der Blickwinkel auf das nationale FIS für die Strategiegestaltung im staatlichen Innovationsmanagement entscheidend (vgl. Welsch 2005). Für die Gestaltung der nationa-

len Ful-Strategie ist besonders der internationale Vergleich mit anderen Ländern und deren Ful-Strukturen notwendig (vgl. Edquist 2011). Denn nach Polt et al. (2009, S. 161) weisen „nationale Innovationssysteme unterschiedliche Strukturen auf“, die im Vergleich erkennbar werden. Im staatlichen Innovationsmanagement wird das nationale FIS demnach strukturell geplant und entsteht nicht nur im Kontext unterschiedlicher Märkte (vgl. Welsch 2005).

Das Konzept des nationalen FIS hat international den linearen Ansatz des Innovationsprozesses in der FIP ersetzt (vgl. OECD 1997). Eine Darstellung zum Status quo der FIP und des deutschen FIS macht deutlich, dass in Deutschland noch vorwiegend in linearen Prozessen gedacht wird (vgl. Abb. 14). Denn die Akteure im deutschen FIS werden überwiegend den Sektoren Wirtschaft, Wissenschaft, Staat und Intermediäre zugeordnet (vgl. BMBF 2016g). Aber auch in Deutschland ist ein Wandel der Innovationsprozesse zwischen den Akteuren und im nationalen FIS insgesamt feststellbar (vgl. Legler et al. 2010). Entsprechend sind nach Kuhlmann (2003, S. 11), wenn von der deutschen FIP gesprochen wird, „alle politischen Initiativen zur Gestaltung des Forschungs- und Innovationssystems gemeint.“ Bisher wird das FIS vorwiegend durch die Initiativen der FIF gestaltet (vgl. Ebner 2009). Die staatliche FIF verfolgt somit auch in der FIP ein systemisches Konzept, das auf die Verbesserung des nationalen FIS im internationalen Vergleich abzielt (vgl. OECD 2010). Das Konzept des nationalen FIS bildet ebenfalls die Grundlage des staatlichen Innovationsmanagements, weshalb das deutsche FIS nachfolgend beschrieben wird.

### 3. Kontext des deutschen Forschungs- und Innovationssystems

#### 3.1 Forschungs- und Innovationssystem in Deutschland

Im internationalen Vergleich der Nationen bestehen zwischen den Innovationssystemen spezifische Unterschiede (vgl. OECD 2002). Demzufolge sind Innovationssysteme national zu beschreiben, in denen die spezifischen FuE-Aktivitäten die Grundlage von Innovationen bilden (vgl. HF 2020a, S. 3). Dabei hängen in den national definierten Innovationssystemen die FuE-Aktivitäten wesentlich mit den gegebenen Strukturen im Bereich der FuEul zusammen (vgl. Legler et al. 2010). Das Innovationssystem nach Koschatzky et al. (2019, S. 5) definiert somit „den Rahmen für die Genese und Diffusion von Innovationen. Es besteht aus den institutionellen Strukturen (z.B. Unternehmen, Forschungs-, Bildungs- und Ausbildungseinrichtungen, Intermediären, Finanzorganisationen, staatliche Politik, Normen und Regulationen) und dem Anreizsystem (z.B. für Innovationen, Wissens- und Technologietransfer, Unterneh-

mensgründungen) eines Landes.“ Die Unterschiede zwischen den Innovationssystemen sind überwiegend durch die nationalen Wirtschaftsstrukturen und -aktivitäten erklärbar (vgl. Schasse et al. 2013, S. 54f.). Danach können die nationalen Forschungs- und Innovationssysteme anhand der Strukturen und Aktivitäten im Bereich von FuEul unterschieden werden, die sich im Laufe der Zeit wandeln (vgl. Polt et al. 2009, S. 180f.).

Beim Wandel der Strukturen im deutschen FIS sind ebenso die FuE-Aktivitäten von zentraler Bedeutung (vgl. Institut der deutschen Wirtschaft 2006). Der Strukturwandel im Bereich FuE vollzieht sich in Deutschland jedoch nur langsam (vgl. Schasse et al. 2011). Laut der EFI (2010, S. 9) muss „das deutsche FuE-System noch stärker auf die künftigen Herausforderungen und auf neue Themen ausgerichtet werden. [...] Der Strukturwandel hin zu Dienstleistungen und der Ausbau von Wachstumsfeldern der Spitzentechnologie sind in Deutschland weniger weit vorangeschritten als in anderen hoch entwickelten Staaten.“ Das deutsche FIS ist nach der BUND dennoch leistungsfähig und bildet den Rahmen für die vielfältigen Themen, Akteure und Instrumente (vgl. BMBF 2020a, S. 58f.). Vor allem die Vielfalt der Akteure ist relevant für das FIS in Deutschland (vgl. Ober und Paulick-Thiel 2015). Aus Sicht des BMBF (2012a, S. 50) „resultiert die Vielfalt des deutschen Forschungs- und Innovationssystem unter anderem aus der föderalen Struktur.“ Die föderale Struktur führt zu einer Vielfalt von staatlichen Akteuren auf unterschiedlichen politischen Ebenen (vgl. Lindner 2009, S. 21f.). Das deutsche FIS ist damit in seiner Struktur wesentlich durch den Föderalismus geprägt (vgl. EFI 2011).

Der Föderalismus ist zur Gestaltung des deutschen FIS zusätzlich durch die Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure besonders auf Bundes- und Landesebene gekennzeichnet (vgl. Ebner 2009). Das BMBF wird dabei als ein staatlicher Akteur bzw. Moderator der Zusammenarbeit im deutschen FIS gesehen (vgl. SDW 2002, S. 57). Eine Übersicht zu den zentralen Akteuren im deutschen FIS findet sich im Bundesbericht Forschung und Innovation des BMBF und strukturiert diese in Akteursgruppen (vgl. Abb. 15). Diese Akteursgruppen sind nach Rothgang et al. (2011, S. 24) charakteristisch für das deutsche FIS, indem „staatliche Kompetenzen an semistaatliche und private Akteure delegiert wurden und werden. Für den Bereich der Innovationsförderung ist für Deutschland insbesondere die Institution des Projektträgers von Bedeutung, denen die operative Umsetzung der einzelnen Programme obliegt. Für den Bereich der Forschungsförderung sind insbesondere die außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu nennen.“ Demzufolge sind die Zuständigkeiten für Aktivitäten der FIF und der jeweiligen Programme über verschiedene Akteursgruppen und Akteure in Deutschland verteilt (vgl. FU 2009).

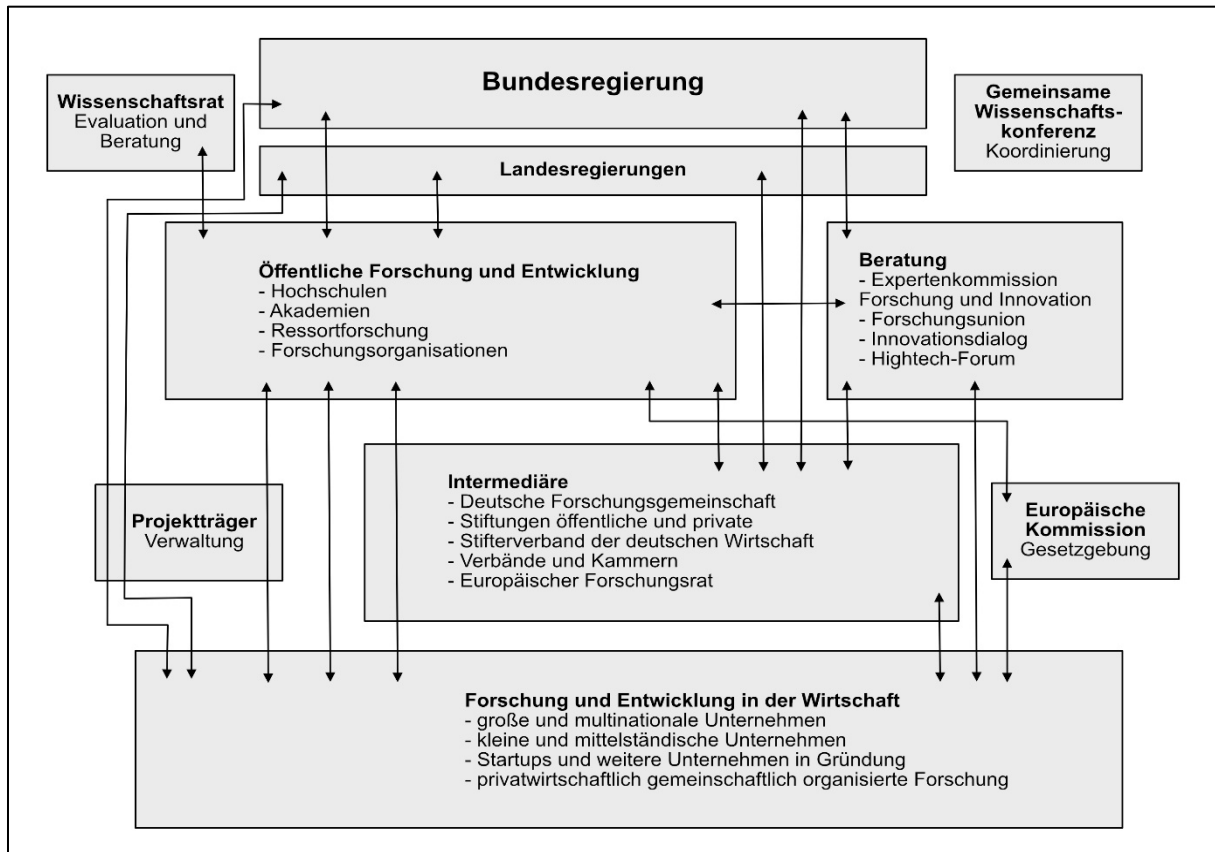


Abb. 15: Akteure des deutschen Forschungs- und Innovationssystem (eigene Darstellung nach BMBF 2012b und BMBF 2018a)

Des Weiteren unterscheiden sich für Rothgang et al. (2011, S. 122) die Förderziele der Aktivitäten der FIF, indem „der Bund [...] insbesondere mit seinen Fachprogrammen auf Spitzenforschung und technologische Exzellenz setzt, wohingegen die Länder eine allgemeine Hebung der regionalen Innovationspotenziale und größere Breitenwirkung der Förderung anstreben.“ Das Ziel der Fachprogramme ist es, dass FuE auf einem international wettbewerbsfähigen Level und in einem übergeordneten Themenbereich bzw. Technologiegebiet gefördert werden (vgl. Fier und Harhoff 2002). Entsprechend ist es für die BUND ein Ziel der Fachprogramme der FIF, die Grundlagenforschung und Technologien in ausgewählten Schwerpunkten zu stärken (vgl. BMBF 2003). Außerdem führen neben den Aktivitäten der BUND für das BMBF (2012a, S. 229) „die sechzehn Länder eine Vielzahl an landesspezifischen forschungs-, technologie- und innovationspolitischen Fördermaßnahmen durch. [...] Die regional unterschiedliche Forschungs- und Innovationsförderung sowie die adressierten Schwerpunktsetzungen tragen entscheidend dazu bei, das deutsche Forschungs- und Innovationssystem in seiner Gesamtheit zu stärken.“ Das deutsche FIS wird so vielfältig gefördert, um das Potenzial in der gesamten Breite zu nutzen (vgl. HF 2017a, S. 38).

Außerdem versuchen die Fördermaßnahmen der Länder fehlende Schwerpunkte in der deutschen Förderlandschaft zu ergänzen (vgl. BMWi 2014). Somit ist für Becker und Bizer (2015, S. 412) „die Förderlandschaft in Deutschland dadurch geprägt, dass es mit den deutschen Bundesländern starke regionale Akteure gibt.“ Dabei hängt die Ausgestaltung der deutschen FIF neben dem Föderalismus auch mit der staatlichen Verwaltung und dem umfassend ausdifferenzierten Angebot an Programmen zusammen (vgl. Falck et al. 2015). Der Ausdifferenzierung der Programme der FIF sollte mit einer horizontalen und vertikalen Koordination im deutschen FIS entgegengewirkt werden (vgl. Rave et al. 2013, S. 74). Auf Bundesebene war für die Koordination bisher der interministerielle Ausschuss für Wissenschaft und Forschung das zentrale Gremium (vgl. BMBF 2014a, S. 74). Dieser setzte sich nach dem BMBF (2012a, S. 69) aus den Forschungsbeauftragten der Bundesministerien bzw. des Bundeskanzleramtes zusammen und entschied unter Vorsitz des BMBF über „Fragen der Förderung von Wissenschaft und Forschung sowie grundsätzliche Fragen der Ressortforschung.“ Die Koordination zwischen Bundes- und Landesebene zur Gestaltung der Förderung von Wissenschaft und Forschung findet in der GWK statt (vgl. EFI 2011).

Die Koordination der staatlichen Akteure und die Förderlandschaft in Deutschland ist vielfältig, denn nach Ansicht des BMBF (2008a, S. 47) „existiert in Deutschland eine breit gefächerte und differenzierte Forschungs- und Innovationslandschaft“ mit Akteuren bzw. FuE-Einrichtungen in der Wirtschaft und Wissenschaft. Die Förderlandschaft versucht sich sowohl den Anforderungen der Akteure anzupassen als auch das FIS zu gestalten, um dessen Funktionieren zukünftig zu unterstützen (vgl. HF 2020a, S. 4). Dabei werden als wesentlicher Grund für das Funktionieren des deutschen FIS die vielfältigen Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft angesehen (vgl. Legler und Krawczyk 2009). Die Kooperation der Akteure und die zusammenarbeitenden Akteure im FIS verändern sich im Laufe der Zeit (vgl. Voßkamp und Schmidt-Ehmcke 2006). Demnach sind nach der EFI (2010, S. 10) „neue Modelle der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft auf der einen Seite und Hochschulen sowie außeruniversitären Forschungseinrichtungen auf der anderen Seite“ für das deutsche FIS notwendig, um die FuE-Aktivitäten weiterhin auszuweiten. Jedoch investieren sowohl private und als auch staatliche Akteure im internationalen Vergleich kontinuierlich in FuE-Aktivitäten (vgl. Schasse et al. 2013, S. 29f.).

Im deutschen FIS ist die Finanzierung von FuE die grundlegende Basis der Aktivitäten (vgl. Belitz 2013). Nach der EFI (2012, S. 16) fließt „der überwiegende Teil der staatlichen FuE-Ausgaben weiterhin in die öffentliche Forschung, während der Beitrag des Staates zur Finanzierung von privat durchgeführten FuE-Aktivitäten vergleichsweise gering ausfällt.“ Dennoch wird der Großteil der FuE-Aufwendungen im deutschen FIS in der Wirtschaft ausgegeben (vgl. Schasse et al. 2012). Dabei wird staatlich geförderte



FuE vorwiegend in öffentlichen Einrichtungen durchgeführt und privat finanzierte FuE in Unternehmen (vgl. SDW 2008). Somit sind die Finanzierung und Durchführung von FuE häufig auf eine Akteursgruppe beschränkt (vgl. Rammer und Köhler 2012). Wenn der Staat FuE in Unternehmen finanziert, liegt laut der EFI (2009, S. 75) „der Schwerpunkt der staatlich finanzierten Forschung und Entwicklung in Deutschland auf dem Gebiet der angewandten Forschung, [...]“. Denn die Wirtschaft beteiligt sich an den Aktivitäten, in denen wissenschaftlich-technische Grundlagen durch die Forschungsförderung geschaffen werden (vgl. BMBF 2007a). Ein wesentlicher Gestaltungsschwerpunkt der staatlichen Forschungsförderung im deutschen FIS liegt demnach auf den universitären und außeruniversitären Einrichtungen (vgl. Schasse et al. 2013, S. 33f.).

In Deutschland sind für das FIS die außeruniversitären Einrichtungen genauso bedeutend wie die Hochschulen (vgl. Schasse et al. 2011). Ein Teil der Forschungsförderung wird somit in den außeruniversitären Forschungseinrichtungen, überwiegend in vier Forschungsorganisationen, in Deutschland umgesetzt (vgl. BMBF 2016g). Der andere Teil der Forschungsförderung richtet sich größtenteils an die Hochschulen, wobei nach Rothgang et al. (2011, S. 48) „eine zentrale Rolle für die Umsetzung der gemeinsamen Forschungsförderung an den Hochschulen die Deutsche Forschungsgemeinschaft spielt.“ Die DFG ist dabei ein wesentlicher Fördermittelgeber für die Hochschulen in Deutschland mit unterschiedlichen Programmen in der Projektförderung (vgl. Reidl et al. 2012). In Bezug auf die institutionelle Forschungsförderung übernimmt jedoch vorwiegend die GWK die Gestaltung dieses Systems (vgl. SDW 2008). Die GWK verantwortet zusätzlich „die Bund und Länder gemeinsam betreffenden Fragen der Forschungsförderung, der wissenschafts- und forschungspolitischen Strategien und des Wissenschaftssystems“ (BMBF 2012a, S. 54). Dafür wird der Zusammenhang zwischen dem Wissenschaftssystem und dem FIS so erklärt, dass die Basis des nationalen FIS das nationale Wissenschaftssystem ist (vgl. EFI 2014).

Im deutschen Wissenschaftssystem haben einerseits nach dem BMBF (2012a, S. 59) „die vier Forschungsorganisationen [...] eine besondere Rolle: die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, die Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung, die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren und die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz. Darüber hinaus werden Akademien, Stiftungen und Vereine mit öffentlichen Mitteln finanziert.“ Die öffentliche Forschung erfolgt somit in vielen unterschiedlichen Akteursgruppen (vgl. HF 2020d). Andererseits sind die Hochschulen eine weitere Akteursgruppe im Wissenschaftssystem (vgl. BMBF 2014a, S. 59). Die Einrichtungen der Wissenschaft leisten somit vor allem im Bereich FuE einen wichtigen Beitrag zum deutschen FIS (vgl. DFG 2018, S. 43f.). Ein weiterer Akteur des deutschen FIS ist

die staatliche Ressortforschung, die sowohl in das politische als auch in das wissenschaftliche Subsystem eingebunden ist (vgl. BMBF 2007b). Für das BMBF (2014a, S. 35) ist dabei das „Alleinstellungsmerkmal der Einrichtungen [der Ressortforschung] das Vorhalten von sehr kurzfristig abrufbarer wissenschaftlicher Expertise für das Regierungshandeln bei gleichzeitiger Bearbeitung langfristig angelegter wissenschaftlicher Fragestellungen“. Demnach ist besonders diese Möglichkeit der Ressortforschung, zügig auf politischen Forschungsbedarf zu reagieren, der wesentliche Unterschied zu den Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen in Deutschland (vgl. Polt et al. 2009, S. 35). Denn die BUND zählt auch die Auftragsforschung zur Ressortforschung der staatlichen Akteure auf Bundesebene (vgl. BMBF 2018a).

Des Weiteren hat als semistaatlicher Akteur der WR eine wichtige Bedeutung im deutschen FIS, da er außerhalb der anderen Akteursgruppen steht (vgl. BMBF 2012a). Der WR ist „das zentrale Beratergremium der Bundesregierung“, wenn es darum geht „Empfehlungen für die inhaltliche und strukturelle Entwicklung“ des deutschen FIS mit Fokus auf die öffentlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland zu erarbeiten (BMBF 2010a, S. 44). Zur Wissenschaftsberatung der BUND im deutschen FIS wurde auch der Rat für Innovation und Wachstum eingesetzt (vgl. DBT 2010). Die Akteursgruppe der Beratungsgremien im Bereich Ful wurde dann mit der Berufung der EFI wesentlich erweitert, da die EFI als Hauptaufgabe das gesamte FIS in Studien für die BUND untersucht (vgl. BMBF 2006b). Die EFI setzte diese Aufgabe als wissenschaftliches Beratungsgremium um (vgl. EFI 2008). Mit der HTS fand eine zusätzliche Erweiterung der Beratung statt, indem die FU gegründet wurde (vgl. FU 2009). Die Hauptaufgabe der FU lag für das BMBF (2010b, S. 6) in der Begleitung der HTS und der Erarbeitung von „Vorschlägen für konkrete Innovationsstrategien und -impulse und Initiativen für Ihre Umsetzung“ bezogen auf das gesamte deutsche FIS und damit, im Unterschied zum WR, nicht nur auf die Forschungseinrichtungen. Seitdem sind von Seiten der Wirtschaft bzw. Unternehmen entsprechend die Verbände, Industrie- und Handelskammern in die Beratungsgremien mit eingebunden worden (vgl. EFI 2014).

Die Erweiterung wurde mit dem HF für die HTS zusätzlich fortgeführt (vgl. BMBF 2019, S. 54). Dabei wird die Funktion der Unternehmen im deutschen FIS vom HF (2017a, S. 12) so umschrieben, dass „sie mit ausgeprägter Lernfähigkeit erfolgreich auf veränderte Wettbewerbsbedingungen reagieren.“ Zur Beschreibung der Unternehmen und deren Ful-Aktivitäten wird häufig die Größe des Unternehmens verwandt (vgl. ZEW 2011). Neben den einzelnen Unternehmen werden auch die Wirtschaftszweige und die entsprechenden Aktivitäten bzw. Aufwendungen zur Beschreibung des FIS herangezogen (vgl. SDW 2019, S. 4). Rammer und Weißenfels (2008) sahen den Schwerpunkt der Aktivitäten der deutschen Unternehmen in den umsetzungsnahen Innovationsaktivitäten, die sich eher an kurzfristigen

Marktbedingungen orientieren. Neben den verschiedenen Aktivitäten liegen Unterschiede in der Höhe der Ausgaben je nach Wirtschaftszweig vor (vgl. DIW 2015). Dabei wird nach Rammer und Köhler (2012, S. 22) in Deutschland „die Höhe der Innovationsausgaben wesentlich von den Großunternehmen bestimmt, während die Höhe der Innovationsbeteiligung vom Verhalten der kleinen Unternehmen abhängt.“ Für den internationalen Vergleich der Wirtschaft im nationalen FIS sind auch die Aktivitäten ausländischer Unternehmen in Deutschland von Bedeutung (vgl. EFI 2012).

Tab. 5: Merkmale des deutschen Forschungs- und Innovationssystems (Koschatzky et al. 2019, S. 6)

	<b>Stärken</b>	<b>Schwächen</b>
<b>Wirtschaft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualität, Persistenz, Innovationsführer Mediumtech</li> <li>• Nischenweltmeister, inkrementelle Innovation</li> <li>• Kooperation mit der Wissenschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in einigen Schlüsseltechnologien nachlaufend</li> <li>• wenig radikale Sprünge (System verändernd)</li> </ul>
<b>Wissenschaft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• institutionell ausdifferenzierte, starke anwendungsorientierte öffentliche Forschung</li> <li>• Kooperationskultur und Transferaktivitäten Wissenschaft-Wirtschaft</li> <li>• Interdisziplinarität in Anwendungsforschung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe inter-sektorale Mobilität</li> <li>• kurzfristige Universitätsforschung</li> <li>• akademische Anreize überwiegen</li> <li>• unflexible interne Anreizstrukturen in Forschungsorganisationen</li> </ul>
<b>Gesellschaft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facharbeiter</li> <li>• Differenzierung von Bildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationsabsorption eher zögerlich als anderswo</li> <li>• wenig eingebunden in Innovationserstellung</li> <li>• risikoavers und Scheiternsangst</li> </ul>
<b>Finanzsystem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreditsystem</li> <li>• regionale Verankerung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoaversion</li> <li>• Venture Capital-Angebot</li> </ul>
<b>Förderlandschaft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• breites Spektrum</li> <li>• Mischung technologieoffen, -spezifisch</li> <li>• Missionsorientierung</li> <li>• kooperationsfördernd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoaversion (Rechnungshofmentalität)</li> <li>• Förderlücken bei Anpassungsentwicklung und Marktumsetzung</li> <li>• Fragmentierung (kein cradle to grave Ansatz)</li> <li>• mangelnde Integration zu Fachpolitiken (und Bedürfnissen)</li> <li>• Venture Capital Unterstützung</li> </ul>

Besonders bei neuen Technologien hat die Wirtschaft in Deutschland im internationalen Vergleich einen Nachholbedarf, was häufig mit der geringen Gründungsneigung im deutschen FIS in Verbindung gebracht wird (vgl. OECD 2016b). Entsprechend beschreiben Legler et al. (2007, S. 38) die Spezialisierung „relativ schwache Präsenz bei Spitzentechnologien und bei Dienstleistungen, Spitze bei gehobenen Gebrauchstechnologien“ als sogenannten „roten Faden des deutschen FIS.“ Jedoch ändern sich im Laufe der Zeit die Stärken und Schwächen des deutschen FIS (vgl. HF 2020b, S. 1). Die Formulierung der gehobenen Gebrauchstechnologien wurde mit dem Wandel der Wirtschaft im deutschen FIS angepasst und mit der Formulierung der hochwertigen Technik erweitert (vgl. SDW 2008). Dennoch

mahnt die EFI (2013) den Ausbau der FuE in den Spitzentechnologien und wissensintensiven Dienstleistungen in der deutschen Wirtschaft an. Auch nach dem HF (2017a, S. 12) wird ein „Nachholbedarf bei wissensintensiven Dienstleistungen [...] und hinsichtlich ihrer Patentintensität und Wertschöpfung“ besonders bei Spitzentechnologien im gesamten deutschen FIS gesehen. Eine entsprechende Übersicht zu den wesentlichen Stärken und Schwächen des deutschen FIS nach unterschiedlichen Sektoren findet sich bei Koschatzky et al. 2019 (vgl. Tab. 5). Demnach ist eine weitere Stärke des deutschen FIS die kontinuierlichen Investitionen im Bereich FuE der Unternehmen und eine weitere Schwäche vor allem die staatliche Finanzierung von Unternehmensgründungen (vgl. EK 2015a).

Für die Stärken und Schwächen des deutschen FIS ist des Weiteren der europäische Kontext von zentraler Bedeutung (vgl. HF 2020a, S. 5). Denn aus Sicht der EK (2017a, S. 20) sollen die Mitgliedstaaten der EU, „nachhaltig und smart in FuE auf dem nationalen Level investieren, fokussiert auf Investitionen in das Humankapital und FuE-Infrastrukturen unter Priorisierung der Stärken des FIS.“ Das BMBF (2012a, S. 47) betont, dass „das nationale FIS zunehmend durch die gemeinsamen Anstrengungen im Rahmen der Europäischen Union unterstützt“ wird. Dabei erfolgt die Unterstützung der EU überwiegend durch eine vielfältige Förderung aus unterschiedlichen Programmen, nicht nur aus dem Bereich der FuE (vgl. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen 2019). So sind nach der EFI (2018, S. 55) bisher „die wichtigsten F&I-Förderprogramme der EU das 8. Forschungs- und Innovationsrahmenprogramm Horizont 2020 und die ESI-Fonds [...]. Neben den F&I-Förderprogrammen der EU gibt es weitere multilateral organisierte F&I-Förderprogramme sowie Finanzierungsinstrumente für F&I-Aktivitäten wie Darlehen, Garantien und Risikokapital.“ Für die BUND (2014a) werden mit den Programmen der FIF auf nationaler und europäischer Ebene unterschiedliche Förderangebote im FIS realisiert. Demnach ergänzen die Mittel aus den Förderprogrammen der EU die nationale FIF in den Mitgliedstaaten (vgl. DFG 2018, S. 79f.). Die Programme der europäischen und nationalen FIF erreichen bzw. beeinflussen dabei unterschiedliche Akteure im FIS (vgl. Becker und Bizer 2015).

Die europäische Dimension der FIP ist eine Weiterentwicklung des Ansatzes des nationalen FIS (vgl. Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit 2007). Die europäische Dimension dient zudem als Kontext für die nationale FIP und nimmt somit Einfluss auf das deutsche FIS (vgl. Licht et al. 2009). Die Einflussnahme erfolgt unter anderem mit einer entsprechend eigenständigen europäischen FIP (vgl. Weber et al. 2018). Letztendlich besteht für Deutschland die Notwendigkeit, auch die nationale FIP in den Kontext der europäischen FIP zu stellen (vgl. Daimer et al. 2011). Dafür wird „die Notwendigkeit einer europäischen F&I-Politik neben den nationalen F&I-Politiken mit der Schaffung eines europäischen Mehrwerts begründet. Dieser Mehrwert ergibt sich strukturell aus der grenzüberschreitenden

und transdisziplinären Zusammenarbeit sowie dem Austausch und der gemeinsamen Nutzung von Wissen und Infrastrukturen“ EFI (2018, S. 55). Generell hat die Bedeutung der europäischen FIP für die deutsche FIP und die Koordination und Kooperation der staatlichen Akteure in den letzten Jahrzehnten stetig zugenommen (vgl. Rammer et al. 2011). Denn noch deutlich akzentuierter beschreiben Daimer et al. (2011, S. 2) den Zusammenhang von europäischer und deutscher FIP, indem Sie feststellen, dass „eine richtige Trennung gar nicht möglich ist.“ Nach Ansicht der BUND ist eine Trennung gegeben, aber eine Kooperation mit der EU für die deutsche FIP von zunehmender Relevanz (vgl. BUND 2014a).

Für Weber et al. (2018, S. 9) „ist die Frage der Abstimmung und Abgrenzung zwischen nationaler und europäischer FIP seit der Etablierung einer eigenständigen F&I-politischen Kompetenz auf europäischer Ebene in den 1960er Jahren, spätestens aber seit dem Start des ersten Rahmenprogramms 1984 ein wichtiges Thema geworden. Durch die im Jahr 2000 formulierte Strategie zur Etablierung eines Europäischen Forschungsraums stieg die Bedeutung dieser Abstimmungs- und Abgrenzungsthematiken deutlich an, und verstärkte sich in der Folge noch weiter durch die Einführung entsprechender Instrumente und Konsultationsmechanismen.“ Der Europäische Forschungsraum ist demzufolge eine wesentliche Grundlage für eine nationale FIP und damit auch für die Gestaltung des deutschen FIS (vgl. EFI 2011). Die nationale FIP in Deutschland wurde jedoch bisher nicht durch den europäischen Kontext überlagert (vgl. Dolata 2006). Dennoch wurde die Zielsetzung der FIP aus der EU in den deutschen Kontext überführt, wobei besonders das Barcelona-Ziel zu nennen ist (vgl. FU 2013). Die EU unterstützt zur Erreichung des Ziels, die Mitgliedstaaten mit ihrer FIP, besonders mit der Förderung von FuI in verschiedenen Programmen (vgl. Pavel et al. 2009). Die Programme und Ziele der EU im Bereich FuI werden nachfolgend in ihrer zeitlichen Entwicklung erläutert.

### 3.2 Innovationsunion, Horizont 2020 und Horizont Europa

Wie das deutsche FIS wird auch das europäische FIS und die Position Europas im weltweiten Wettbewerb wesentlich von FuEul geprägt (vgl. EK 2017b). Die Förderung von FuEul auf europäischer Ebene ist eine der zentralen Gemeinschaftsaufgaben der EU-Mitgliedstaaten (vgl. BMBF 2020a, S. 302). Nach Weber et al. (2018, S. 10) „zählt die Förderung von Forschung und technologischer Entwicklung zu einer der ältesten Gemeinschaftsaufgaben innerhalb der Europäischen Union.“ Die Position der EU soll mit der Förderung von FuEul im internationalen Wettbewerb langfristig verbessert und das Wachstum gesteigert werden (vgl. EK 2017d). Nach der DFG (2018, S. 19) „kommen aus Forschung und Entwicklung wichtige Impulse für Innovation und wirtschaftliches Wachstum. In der europäischen Politik nahm

dieser Gedanke früh Einfluss auf strategische Entscheidungen.“ Die Politik der EU zu FuEul und die entsprechende Strategie basiert dabei, wie die deutsche FIP, auf einer ähnlich vielfältigen Zielstellung (vgl. EFI 2017). Zusätzlich trägt Ful dazu bei, verschiedene politische Ziele der EU zu erreichen und Wachstum und Wohlstand zu unterstützen (vgl. BMBF 2018a). Die Ziele ändern sich ebenso wie die Politik der EU im Bereich Ful und die Zielformulierungen werden im Laufe der Zeit angepasst (vgl. EK 2017e).

Für die EFI (2018, S. 16) ist die FIP der EU ein relativ „junger Politikbereich, der durch ausgesprochen ambitionierte Zielformulierungen gekennzeichnet ist. In der Vergangenheit wurden diese Ziele zum Teil klar verfehlt.“ Um die Erreichung der Ziele zu unterstützen, wurde eine Strategie der FIP formuliert (vgl. EK 2010). Die Vielfalt der Mitgliedstaaten erschwerte dabei die Formulierung von gemeinsamen politischen Zielen und einer Innovationsstrategie (vgl. EK 2017a). Diese Innovationsstrategie der EU wurde im Jahr 2006 bekanntgegeben (vgl. EK 2006). Diese europäische Strategie für Ful kann dabei als Rahmen für die nationalen Strategien in den Mitgliedstaaten verstanden werden (vgl. EFI 2018). Denn nach der GWK (2020, S. 19) „[haben sich] nationale Strategien zur Erhöhung von Forschung und Entwicklung, zur Förderung der industriellen Innovation, zur Bewältigung großer gesellschaftlicher Anliegen wie Klimawandel und zur Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit [...] auch andere europäische Länder gesetzt.“ Vergleichbar mit der deutschen FIP wird in den Strategien eine Unterscheidung zwischen Ful vorgenommen und die Umsetzung der Strategie erfolgt mittels Programmen und Projekten, vorwiegend in der Verantwortung der FIP (vgl. EK 2017a). Die europäische FIP ist somit auch für die Koordination der unterschiedlichen Strategien der Mitgliedstaaten der EU zuständig (vgl. EFI 2014).

Grundsätzlich hat nach Rothgang et al. (2011, S. 45) die EU in der FIP „eine bloße Ergänzungskompetenz, welche die Kompetenzen der Mitgliedstaaten unberührt lässt.“ Der ergänzende Einfluss der EU auf die deutsche FIP ist vor allem in zwei Bereichen feststellbar: einerseits durch die Vorgaben und Strategien der europäischen FIP und andererseits durch die rechtlichen Rahmenbedingungen des Gemeinschaftsrahmens für FuEul-Beihilfen (vgl. BMBF 2018a). Im Bereich der Vorgaben hatte sich die BUND nach Pavel et al. (2009, S. 358) dem Barcelona-Ziel der EU verpflichtet „den Anteil der privaten und öffentlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung bis zum Jahr 2010 auf drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts zu erhöhen.“ Im Bereich des Gemeinschaftsrahmens ist die Koordination der FIP mit anderen Politikfeldern in den Mitgliedstaaten relevant (vgl. EK 2017b). Die europäische FIP tendiert schon länger mittels der Koordination von Politikfeldern in der EU zu einem strategischen Vorgehen (vgl. Stamm 2014). Entsprechend wurde die Bedeutung der Innovation als weiter gefasster Begriff, im

Unterschied zur Forschung, im europäischen Kontext frühzeitig verankert (vgl. Daimer et al. 2011). Verbunden mit dem Begriff der Innovation haben auch in der EU gesellschaftliche Herausforderungen eine wesentliche Bedeutung in der FIP (vgl. Lindner et al. 2016a). Dabei werden Ful auf europäischer Ebene „als Schlüssel zur Bewältigung der gesellschaftlichen Herausforderungen“ angesehen (EK 2017a, S. 8).

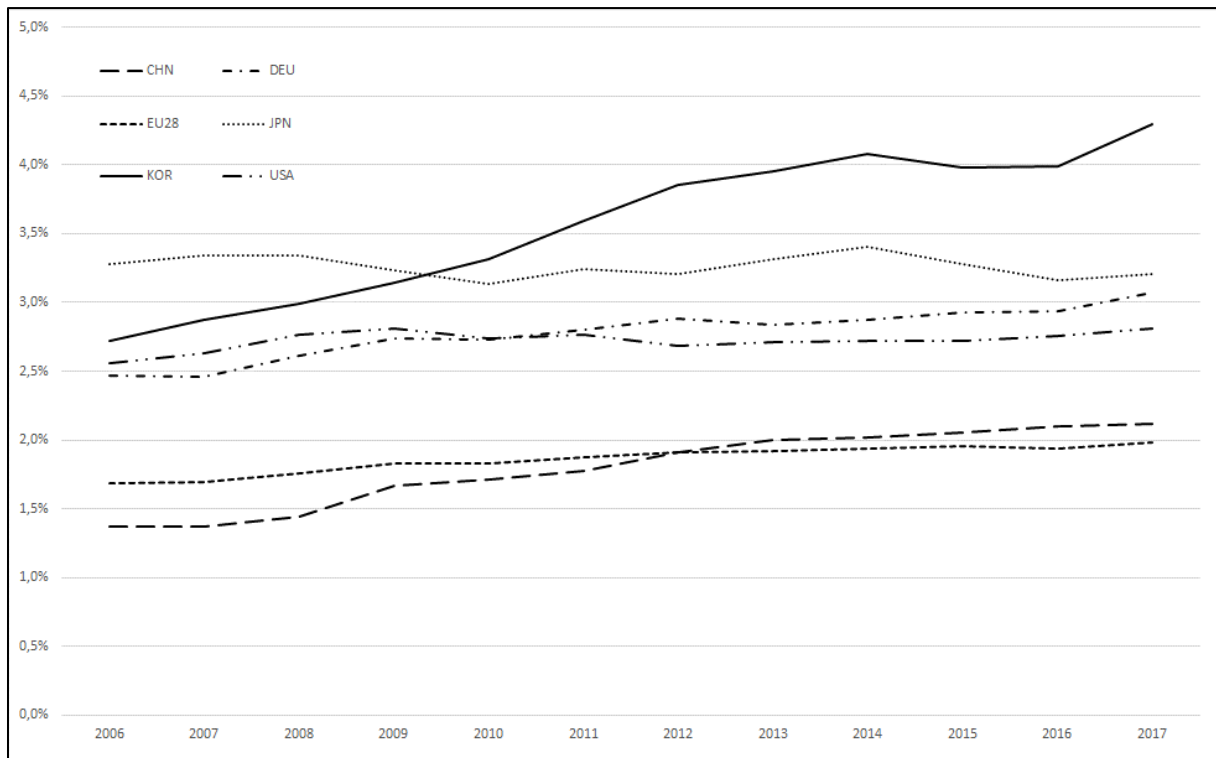


Abb. 16: Entwicklung der FuE-Quoten am Bruttoinlandsprodukt in der Europäischen Union (EU28), den Vereinigten Staaten von Amerika (USA), Deutschland (DEU), Japan (JPN), Südkorea (KOR) und China (CHN) in den Jahren 2006 bis 2017 (eigene Darstellung nach OECD 2018)

Im Bereich der Strategien wird für die nationale FIP der Mitgliedstaaten als Kontext eine europäische FIP eingesetzt (vgl. EK 2010). Das Ziel der EU ist es damit laut EFI (2011, S. 15) „die bisher national ausgerichtete F&I-Politik ihrer Mitgliedsstaaten zu einer kohärenten europäischen F&I-Politik zusammenzuführen. Duplikation und Fragmentierung sollen damit vermieden, und Europa soll zu einem weltweit führenden Forschungsstandort entwickelt werden.“ Ein strategischer Einfluss der europäischen auf die deutsche FIP ist zusätzlich in der Koordination durch die EK entsprechend erkennbar (vgl. Stamm 2014). Der Einfluss auf die deutsche FIP wird somit durch die Etablierung des Europäischen Forschungsraums zur Harmonisierung der Rahmenbedingungen im nationalen FIS besonders deutlich (vgl. BMBF 2018a). Auch nach Weber et al. (2018, S. 10) „konzentrieren sich die Aktivitäten der europäischen Kommission neben der Förderung von Forschung auf die Angleichung und Verbesserung der

Rahmenbedingungen für Forschung und Innovation in Europa.“ Demnach sind die Aktivitäten der europäischen FIP vielfältig gestaltet und umfassen verschiedene Initiativen, Programme und Instrumente (vgl. EFI 2018).

Die Aktivitäten der europäischen FIP dienen der Umsetzung der Strategie und sollen die Position der EU und ihrer Mitgliedstaaten im weltweiten Wettbewerb stärken (vgl. Rietschel et al. 2009). Die wettbewerbliche Position der EU und deren Entwicklung im internationalen Vergleich ist anhand der jeweiligen FuE-Quote darstellbar (vgl. Abb. 16). Demnach liegt die EU im wettbewerblichen Vergleich zurück und muss die FuE-Aktivitäten, wenn sie ihre Position verbessern will, zügig ausbauen (vgl. EK 2017a). So entwickelten sich die europäische FIP und deren Aktivitäten in den letzten zwanzig Jahren mit Beginn der Lissabon-Agenda kontinuierlich weiter (vgl. Daimer et al. 2011). Die FIP in der EU wurde ab dem Jahr 2000 mit der Lissabon-Agenda bzw. Lissabon-Vertrag, dem Barcelona-Ziel und dem Schaffen des Europäischen Forschungsraum wesentlich gestärkt (vgl. EFI 2011). Nach Ansicht der BUND (BMBF 2018a, S. 277) wurden besonders „mit dem Inkrafttreten des Vertrags von Lissabon im Jahr 2009 die Grundlagen der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik neu ausgerichtet.“ Eine weitere Verstärkung der Aktivitäten erfolgte mit der Strategie Europa 2020, die die Lissabon-Agenda und Innovationsstrategie weiterentwickelte, die bis zum Jahr 2010 gültig war (vgl. GWK 2020, S. 1). Diese Entwicklung von Lissabon-Agenda zur Strategie Europa 2020 ist nachfolgend anhand der wesentlichen Aktivitäten der europäischen FIP dargestellt (vgl. Abb. 17).

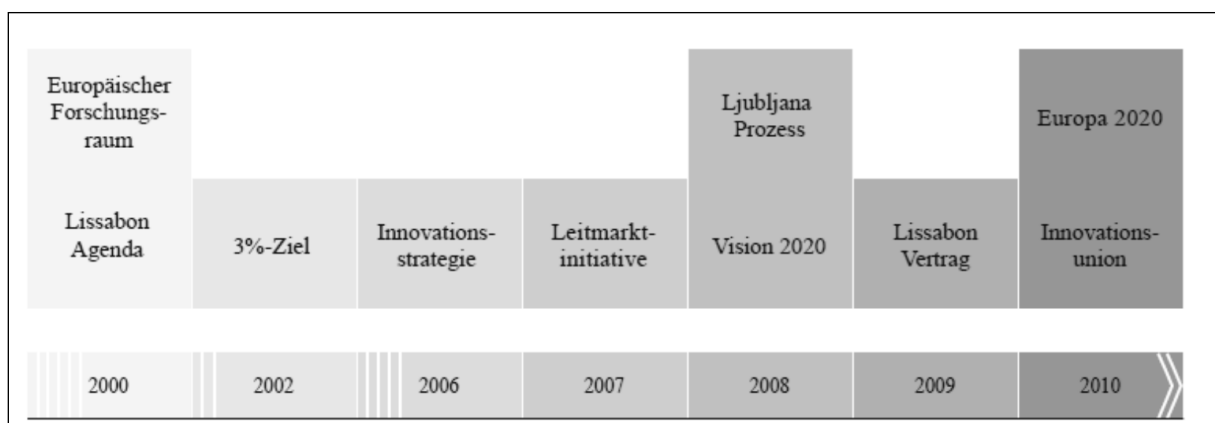


Abb. 17: Entwicklung der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik bis zum Jahr 2010, dem Start der Europa-2020-Strategie (EFI 2011, S. 53)

Die Europa-2020-Strategie bildet nach der BUND (BMBF 2018a, S. 277) „den strategischen Rahmen für die europäische Politik“ im Bereich FuI. Eine Übersicht der Prioritäten, Leitinitiativen und Kernziele der europäischen FIP in der Europa-2020-Strategie finden sich in der nachfolgenden Darstellung (vgl. Abb.



18). Im Sinne der Darstellung ist die Innovationsunion eine Leitinitiative der Europa-2020-Strategie und außerdem die wesentliche Aktivität in der europäischen FIP (vgl. EFI 2011). Die Innovationsunion wird entsprechend auch als die zentrale Strategie der europäischen FIP bezeichnet (vgl. EK 2014b). Grundlegend ist das Ziel der Innovationsunion die Innovationskraft in der EU zu stärken (vgl. BMBF 2018a). Die Ziele der Innovationsunion sind dabei ähnlich zur Lissabon-Agenda und der Innovationsstrategie der EU formuliert (vgl. EK 2006). Denn nach der EFI (2011, S. 51f.) zielt die EU mit der Innovationsunion weiterhin auf die drei Kernbereiche der europäischen FIP: „die Schaffung eines Europäischen Forschungsraumes mit verbesserten Kooperationsstrukturen, belebtem Wettbewerb und einem optimierten Ressourceneinsatz, die Verbesserung der Koordination zwischen nationalen Forschungsaktivitäten und -strategien und die Entwicklung einer europäischen Forschungspolitik, die alle die F&I-Politik betreffenden Politikbereiche auf europäischer und nationaler Ebene einbezieht.“

<b>Prioritäten</b>	<b>Intelligentes Wachstum</b>	<b>Nachhaltiges Wachstum</b>	<b>Integratives Wachstum</b>		
<b>Leitinitiativen</b>	<b>Innovationsunion</b>	<b>Industriepolitik im Zeitalter der Globalisierung</b>	<b>Neue Kompetenzen und Beschäftigungsmöglichkeiten</b>		
	<b>Digitale Agenda</b>				
	<b>Jugend in Bewegung</b>	<b>Ressourcenschonendes Europa</b>	<b>Europäische Plattform zur Armutsbekämpfung</b>		
<b>Kernziele</b>	Beschäftigungsquote von 75 % der Bevölkerung zwischen 20 und 64 Jahren	Aufwendung von 3 % des BIP der EU für Forschung und Entwicklung	Erreichung der 20-20-20 Klimaschutzziele	Unter 10 % Schulabbrecher; mindestens 40 % der 30–34-Jährigen mit Hochschulabschluss	Senkung der Zahl der arbeitsgefährdeten Personen um 20 Millionen

Abb. 18: Prioritäten, Leitinitiativen und Kernziele der Europa-2020-Strategie (BMBF 2018a, S. 278)

Die strategische Aktivität der europäischen FIP unter der Strategie Europa 2020 war somit bis Ende des Jahres 2020 die Innovationsunion (vgl. EK 2010). Die Bedeutung des Begriffs der Innovation in der FIP wurde damit gestärkt und die grundlegende Bedeutung für die Innovationskraft des europäischen FIS erkennbar (vgl. Daimer et al. 2011). Auch die vermehrte Angleichung des europäischen und der nationalen Ful-Fördersysteme bezüglich Prioritäten im Kontext der Europa-2020-Strategie ist ein Ziel der

Koordination in der Innovationsunion (vgl. Stamm 2014). Die Aktivitäten zur Angleichung und gemeinsamer Entwicklung werden auch als wichtiger Aspekt der deutschen FIP gesehen (vgl. BMBF 2014a, S. 381). Somit stand die kohärente Entwicklung des Europäischen Forschungsraums mittels der Förder-systeme für Ful weiterhin im Vordergrund der europäischen FIP (vgl. EK 2011). Das DIW (2007, S. 232) vermerkte zur Entwicklung des Europäischen Forschungsraums und den Zielen der Innovationsunion, dass „über die fortschreitende Integration und Vernetzung der Innovationssysteme in den EU-Ländern hinaus jedoch auch die Fortentwicklung eines offenen Innovationssystems mit der übrigen Welt vorangetrieben werden muss.“ Denn der strategische Aspekt der internationalen Kooperation sollte als ein Ziel der Innovationsunion stärker in der europäischen FIP beachtet werden (vgl. EK 2015b).

Eine eigene Strategie für den Europäischen Forschungsraum im internationalen Kontext lag aber nicht vor, um diese Entwicklung zu unterstützen (vgl. Licht et al. 2018). Denn die Innovationsunion wird als Weiterentwicklung des Europäischen Forschungsraums beschrieben, geht aber in der Integration als Leitinitiative der Europa-2020-Strategie darüber hinaus (vgl. BMBF 2018a). Die Innovationsunion umfasst dabei fokussierte Ziele der nationalen FIP, die einen Bezug zur europäischen FIP haben und welche die Reform des FIS in den Mitgliedstaaten miteinbezieht (vgl. EK 2011). Um die Integration umzusetzen, fordert die EK (2014b) im Rahmen der Innovationsunion die Mitgliedstaaten auf, ihre Systeme im Bereich von Ful zu reformieren, indem: erstens die Erhöhung der Qualität der Strategieentwicklung, zweitens die Verbesserung der Programmqualitäten, eingesetzten Ressourcen und Fördermodalitäten und drittens die Qualitätsoptimierung öffentlicher Ful-Einrichtungen im Fokus der FIP stehen soll. Nach dem BMBF (2014a, S. 382) ist dann ein weiteres Ziel der Innovationsunion, „die Neuausrichtung der Forschungs- und Innovationspolitik auf große gesellschaftliche Herausforderungen unter Abdeckung der gesamten Innovationskette.“ Entsprechend der deutschen FIP wurde in der Innovationsunion die Missionsorientierung gestärkt, wobei die gesellschaftlichen Herausforderungen die Grundlage der europäischen Missionen sind (vgl. BMBF 2014b, S. 50). Das grundsätzlich missionsorientierte Leitbild zwischen EU und Deutschland in der FIP ist somit strategisch ähnlich (vgl. Daimer et al. 2011).

Zur Zielerreichung der Innovationsunion bzw. der jeweiligen Missionen der europäischen FIP verfügt die EU über eine Vielzahl unterschiedlicher Strukturen, Instrumente und Initiativen (vgl. Weber et al. 2018). Die EFI (2018, S. 15) beschreibt dies vereinfachend folgendermaßen: „die Strukturen der europäischen F&I-Politik sind sehr komplex.“ Unterschiedliche Akteure in der EK sind für verschiedene Instrumente verantwortlich und somit besteht eine hohe Komplexität in der Koordination (vgl. Licht et al. 2018, S. 6). Die Vielfalt der Instrumente ist hoch, wobei besonders die FIF in der Innovationsunion

weiterentwickelt wurde (vgl. EK 2011). Die Initiativen, Verfahren und Fördermodalitäten der verschiedenen Instrumente sind je nach Akteur in der EK unterschiedlich (vgl. Rammer et al. 2011). Denn nach dem Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2019, S. 23) „fördert die EU neben der Forschung in hohem Maße Projekte, welche die Generierung von neuem Wissen und technische Erfindungen direkt mit der Umsetzung verbinden.“ Die Initiativen zur Koordinierung haben sowohl innerhalb der europäischen FIP als auch zwischen den Mitgliedstaaten und der EK eine zunehmende Bedeutung (vgl. Rammer et al. 2011). Von besonderer Relevanz sind dabei die Joint-Programming-Initiativen zur gemeinsamen Koordinierung unterschiedlicher nationaler Forschungsstrategien (vgl. Stamm 2014). Somit kann die EK mit den Initiativen im Vergleich zu den Mitgliedstaaten in einem stärkeren Umfang die Kooperation und den Wettbewerb zwischen den Mitgliedstaaten beeinflussen (vgl. EK 2017a).

Tab. 6: Umfang der Rahmenprogramme (RP) der Europäischen Union für Forschung und technologische Entwicklung im Vergleich zu den Ausgaben für Forschung und Entwicklung der Mitgliedstaaten der Europäischen Union mit \*) im jeweiligen Jahr der Programmlaufzeit und a) 2/7 der Summe von Horizont 2020 (H2020) in % der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den Jahren 2014 und 2015 (Weber et al. 2018, S. 12)

Laufzeit	Budget der Rahmenprogramme in Mrd. € (laufende Preise)	Jahresdurchschnitt in Mrd. € (zu Preisen von 2000)	durchschnittliche jährliche reale Wachstumsrate in %	Anteil am gesamten EU-Haushalt in %	Anteil RP an nationaler staatlicher FuE-Finanzierung der Mitgliedstaaten* in %	Anteil RP an gesamten FuE-Ausgaben der Mitgliedstaaten* in %
1. RP 1984-1987	3,8	1,95		2,4	4,2	1,8
2. RP 1987-1990	5,4	2,46	8,1	3,2	5,1	2,1
3. RP 1990-1994	6,6	1,96	-7,3	4,0	4,0	1,6
4. RP 1994-1998	12,3	3,27	13,7	4,0	6,4	2,4
5. RP 1998-2002	15,0	3,71	3,2	4,2	6,7	2,3
6. RP 2002-2006	17,5	3,55	-1,1	4,2	4,5	1,8
7. RP 2007-2013	55,8	6,44	8,9	5,5	8,8	3,2
H2020 2014-2020	74,8	7,87	2,9	7,3	11,2 <sup>a)</sup>	3,7 <sup>a)</sup>

Das Hauptinstrument zur Förderung von Ful in der EU ist das jeweils gültige Rahmenprogramm für FuE (vgl. Weber et al. 2018). Die Rahmenprogramme und deren Maßnahmen der FIF sind zentral zur Verwirklichung des Europäischen Forschungsraums bzw. zur Umsetzung der Innovationsunion (vgl. BMBF 2010). Dabei wird in den Forschungs- und Innovationsprogrammen nur ein Teil der Mittel zur FIF ausgegeben, d. h. weitere Programme der EK umfassen ebenfalls Fördermittel für Ful (vgl. EK 2017a). Insgesamt liegt der Fokus der unterschiedlichen Förderprogramme demnach vorwiegend im Innovationsbereich (vgl. Daimer et al. 2011). Das Rahmenprogramm ist nur ein wichtiges Instrument zur Steuerung und Finanzierung von Ful in der europäischen FIP (vgl. BMBF 2018a). Neben den Rahmenprogrammen für FuE hat der Europäische Forschungsrat eine Bedeutung für die Forschungsförderung (vgl. Stamm

2014). Die EFI (2018, S. 56) fasst dies folgendermaßen zusammen, „während die früheren Rahmenprogramme ausschließlich auf die Förderung von Forschungsaktivitäten ausgerichtet waren, erfolgte mit Horizont 2020 erstmals die explizite Integration von Programmen zur Förderung von Innovationen.“ Die Vorläuferprogramme zu Horizont 2020 wurden umfassend beschrieben bzw. ausgewertet und waren das Hauptinstrument der europäischen FIF vor der Innovationsunion (vgl. Rammer et al. 2011). Eine Übersicht der bisherigen sieben EU-Rahmenprogramme für FuE plus Horizont 2020 beschreibt den Umfang der FIF nach unterschiedlichen Indikatoren (vgl. Tab. 6).

Die Zielsetzung von Horizont 2020 besteht für die EFI (2018, S. 56) „im Aufbau einer unionsweiten wissens- und innovationsgestützten Gesellschaft. Es soll die wissenschaftliche und technologische Basis Europas stärken und ihren Nutzen für die Gesellschaft fördern.“ Mit dem im Jahr 2014 veröffentlichten Rahmenprogramm Horizont 2020 ist die europäische FIF mittels der Rahmenprogramme für FuE fortgeführt und in Richtung Innovationsförderung weiterentwickelt worden (vgl. Stamm 2014). Denn die EU erweiterte die Forschungsförderung mit Horizont 2020 zu einer integrierten FIF (vgl. BMBF 2018a). Somit war das Ful-Programm Horizont 2020 ein wichtiger Schritt zur Neuausrichtung der europäischen FIF und die Ausrichtung erfolgte passend zur Europa-2020-Strategie (vgl. EK 2014b). Denn für die DFG (2018, S. 34) bildet „den forschungspolitischen Referenzrahmen für Horizont 2020 [...] die Europa-2020-Strategie mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit, das Innovationspotenzial, die Produktivität, den sozialen Zusammenhalt sowie die wirtschaftliche Konvergenz der EU zu stärken.“ Besonders die Ausrichtung auf eine verstärkte Innovationsförderung wurde von der BUND befürwortet (vgl. BUND 2014a). Für die BUND ist demnach im Bereich der FIF mit den Maßnahmen aus Horizont 2020 eine Passfähigkeit zu den nationalen Maßnahmen, besonders vor allem zur HTS, gegeben (vgl. BMBF 2016f). Die Ausrichtung von Horizont 2020 macht die Integration der deutschen und europäischen FIF erkennbar (vgl. Weber et al. 2018).

Außerdem ist aus Sicht der deutschen FIF Horizont 2020 der Kern der Innovationsunion und befürwortet die Integration der verschiedenen Bereiche der FIF im Sinne der HTS (vgl. BMBF 2012b, S. 23). Neben der integrativen Ausrichtung der strategischen FIF ist die europäische FIF für die deutsche FIF und FIF eine wichtige Randbedingung (vgl. BUND 2014a). Denn das zentrale europäische Förderprogramm für Ful in Deutschland ist dabei ebenfalls Horizont 2020, wobei der finanzielle Umfang und die Vielfalt der Förderformen des Programmes deutlich macht, welche Bedeutung der FIF in Europa zugemessen wird (vgl. EK 2017a). Demnach betont die EFI (2018, S. 57), dass „neben einer Vielzahl verschiedener Förderbereiche in Horizont 2020 auch zahlreiche unterschiedliche Förderformen existieren wie bei-

spielsweise Forschungs- und Innovationsmaßnahmen, Koordinierungsmaßnahmen, Ko-Finanzierungsmaßnahmen und Partnerschaften.“ Folgende Darstellung zeigt die Struktur des Rahmenprogramms Horizont 2020 mit den drei Bereichen und unterschiedlichen Querschnittsthemen (vgl. Abb. 19). Die Bereiche sind mit umfangreichen Programmen, Maßnahmen und Instrumenten verbunden, die in großer Zahl in der europäischen FIP geschaffen wurden (vgl. BMBF 2018a).

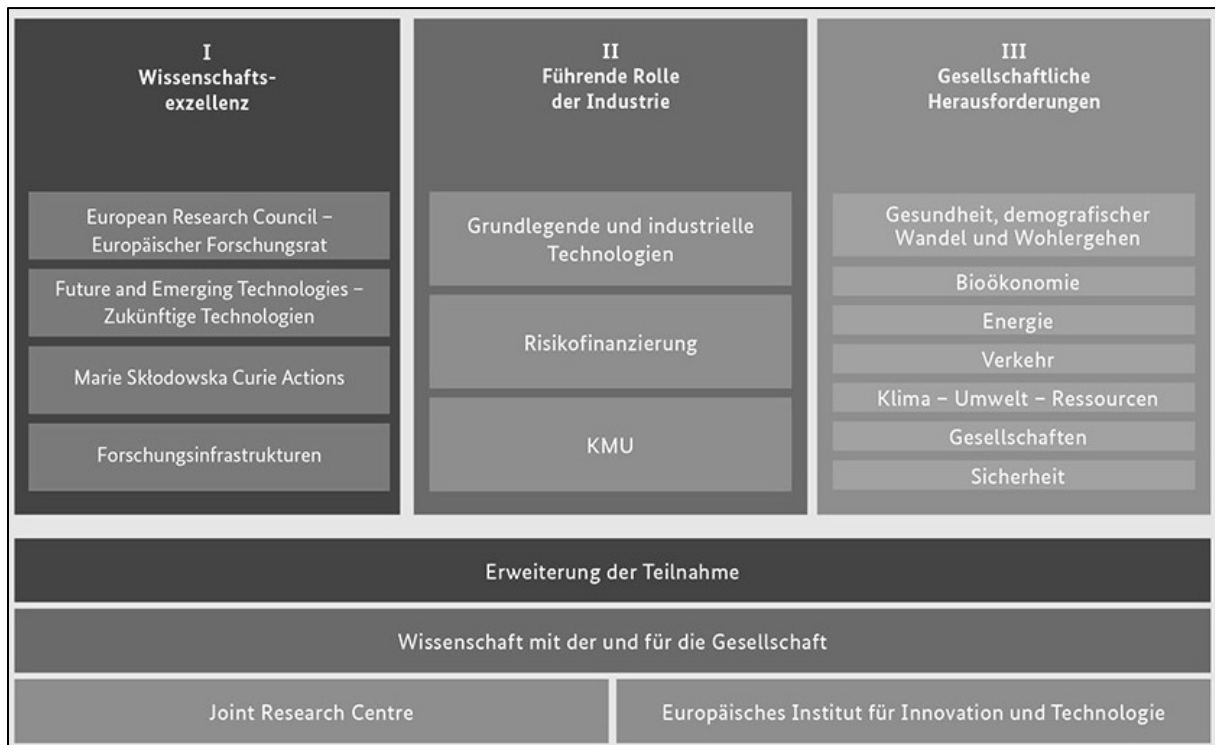


Abb. 19: Struktur des Rahmenprogramms Horizont 2020 der Europäischen Union (BMBF 2018a, S. 284)

Der Schwerpunkt der europäischen FIF und von Horizont 2020 ist wie auch bei den vorangegangenen Programmen stark auf Exzellenz ausgelegt (vgl. EFI 2011). Außerdem erfolgte bei den Schwerpunkten zunehmend eine stärkere Orientierung an den gesellschaftlichen Herausforderungen (vgl. Daimer et al. 2011). Somit wird nach der DFG (2018, S. 34) die FIF in Horizont 2020 „zu drei Hauptsäulen („Wissenschaftsexzellenz“, „führende Rolle der Industrie“ und „gesellschaftliche Herausforderungen“) sowie zwei Einzelzielen („Verbreitung von Exzellenz und Ausweitung der Beteiligung“ und „Wissenschaft mit der und für die Gesellschaft“) zusammengefasst.“ Zusätzlich sollte dadurch die Schwäche der Vorgängerprogramme, der unzureichende Wissens- und Technologietransfer, vermieden und dadurch die Industrie bzw. Wissenschaft gestärkt werden (vgl. Rietschel et al. 2009). Durch die Einrichtung von Forschungsinfrastrukturen wurde die europäische FIP neben den Rahmenprogrammen weiterentwickelt und der Wissens- und Technologietransfer gefördert (vgl. Rammer et al. 2011). Damit ist eine Ausweitung von Horizont 2020 für verschiedene Akteure der europäischen FIP verbunden (vgl. EK

2017b). Entsprechend sind in Horizont 2020 die zunehmenden Koordinierungsmaßnahmen hervorzuheben, die sowohl Politik als auch Wirtschaft unterstützen sollen, um eine Einbindung unterschiedlicher Akteure der FIP zu ermöglichen (vgl. EK 2010). Viele dieser Maßnahmen zur Koordination zielen ebenfalls auf einen konkreten Wissens- und Technologietransfer und eine Diffusion von Forschung ab (vgl. BMBF 2014a, S. 225ff.). Demnach hat die EK mit Horizont 2020 nach Licht et al. (2018, S. 5) „ihr Engagement im Bereich der missionsorientierten Forschungspolitik und Innovationsdiffusion erheblich verstärkt.“

Neben Horizont 2020 ist die Entwicklung des Europäischen Forschungsraums weiterhin ein wichtiges Ziel in der Innovationsunion, um die Fragmentierung der Innovationsleistung in der EU langfristig zu vermeiden (vgl. EK 2014b). Denn die Innovationsleistung zwischen den Mitgliedstaaten soll ebenso wie die wirtschaftliche Leistung langfristig harmonisiert werden (vgl. EK 2011). Um dies auf europäischer Ebene umzusetzen, sollen auch andere Politikbereiche und deren Strategien vermehrt mit der Innovationsunion abgestimmt werden (vgl. EK 2011). Die europäische FIP wird dabei nach der EK (2017a) die anderen sektoralen Politikbereiche stärker mit einbeziehen, um die Wirkung der FIP in der EU zu stärken. Eine überarbeitete Zielsetzung der europäischen FIP durch die EK (2016, S. 6) erfolgte im Jahr 2016 mit einer Vision der „Open Innovation, Open Science and Open to the World.“ Diese Zielsetzungen der FIP wurden dann in einer ersten Zwischenevaluation im Jahr 2017 zusätzlich bekanntgegeben (vgl. EK 2017f). Eine weitere Anpassung erfolgte im Jahr 2018 mit der Mitteilung der EK einer „europäischen Agenda für Forschung und Innovation – Europas Chance seine Zukunft zu gestalten“, zu der die Rahmenprogramme einen wichtigen Beitrag leisten sollen (vgl. EK 2018c, S. 1).

Zusammenfassend schreibt Stamm (2014, S. 41) hinsichtlich des Bezugs der Rahmenprogramme zum deutschen FIS: „das europäische Forschungsrahmenprogramm ist das weltweit größte Forschungsförderprogramm und hat als solches auch für die deutsche Forschungslandschaft eine ständig wachsende Bedeutung.“ Der europäische Anteil an der FuE-Finanzierung in Deutschland liegt unter der von Bund und Ländern (vgl. BMBF 2016g). Dabei wurde mehrfach auf die Bedeutung von Verdrängungs- und Substitutionseffekten seitens der Rahmenprogramme auf die nationale FIP hingewiesen (vgl. Rietschel et al. 2009). Die Beteiligung Deutschlands an den verschiedenen Instrumenten der europäischen FIP hat hingegen einen grundlegend positiven Effekt auf das deutsche FIS (vgl. Daimer et al. 2011). In den Evaluationen der bisherigen Rahmenprogramme der EU ist erkennbar, dass deutsche Akteure besonders in den Bereichen erfolgreich sind, in denen die nationale FIP einen Schwerpunkt hat (vgl. BMBF 2014a, S. 388f.). Die europäischen Schwerpunkte und Instrumente wirken wiederum sehr unterschiedlich auf das deutsche FIS (vgl. Licht et al. 2018). Daneben ist für die BUND (BMBF 2014a, S. 394) auch

die strategische Sichtweise relevant, denn „die von den Mitgliedstaaten und Regionen zu entwickelnden Innovationsstrategien für intelligente Spezialisierung sollen als Rahmen für die effektive Umsetzung der Forschungs- und Innovationspolitiken dienen und zu Synergieeffekten zwischen Maßnahmen auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene führen.“ Demnach ist die Abstimmung der unterschiedlichen politischen Ebenen entscheidend für die Effekte der Strategien der FIP (vgl. Weber et al. 2018).

Bisher waren aber nach Rammer et al. (2011) keine signifikanten thematischen Unterschiede zwischen den Schwerpunkten der europäischen und nationalen FIP und somit keine Spezialisierung für Deutschland erkennbar. Auch die EFI (2018, S. 59) bestätigt in Bezug auf die Schwerpunktsetzung, dass „die Branchenstruktur der durch EU-Rahmenprogramme geförderten Unternehmen weitgehend der Branchenstruktur, der durch nationale Fachprogramme geförderten Unternehmen entspricht. Insbesondere die Fachprogramme des BMBF weisen eine hohe Übereinstimmung mit der Rahmenprogrammförderung auf.“ In der europäischen FIP spielt somit die Abstimmung der Rahmenprogramme eine wichtige Rolle, um eine regionale bzw. nationale Schwerpunktsetzung in der FIP überhaupt zu ermöglichen (vgl. BMBF 2014a, S. 386). Das europäische Rahmenprogramm verfügt thematisch über eine ähnlich breite Ausrichtung wie die Fördermaßnahmen in Deutschland (vgl. Weber et al. 2018). Für die nationalen Fördermaßnahmen stellt Stamm (2014) fest, dass die europäische FIP vor allem einen Einfluss auf die thematische Schwerpunktsetzung durch die gesetzlichen Regelungen hat. Die Schwerpunktsetzung in den Fördermaßnahmen kann demnach nur unter Beachtung der geltenden europäischen Regelungen gestaltet werden (vgl. BUND 2014a).

Für die BUND (BMBF 2014a, S. 381) wird aber „durch die Schaffung des Europäischen Forschungsraums Europa zu einer zentralen Determinante bei der Ausrichtung der internationalen Forschungspolitik der Bundesregierung.“ Dies wird vor allem darin begründet, wonach der größte Nutzen des Europäischen Forschungsraums aus Sicht des deutschen FIS die internationale Kooperation ist (vgl. Daimer et al. 2011). Eine verstärkte Kooperation und Koordination als strategisches Ziel wird somit auch für die europäische FIP angestrebt (vgl. EFI 2011). Wie in der deutschen FIP werden demzufolge im Bereich der internationalen Kooperation verschiedene Instrumente eingesetzt (vgl. EK 2011). So wird ein Ansatz zur Einordnung der Kooperation eingesetzt, in dem unterschiedliche Stufen der Zusammenarbeit in der EU entsprechende Instrumente in der FIP nach sich ziehen (vgl. BMBF 2014a, S. 398). Entsprechend hat die BUND eine separate Strategie für den Europäischen Forschungsraum in Ergänzung der HTS entwickelt (vgl. BUND 2014a). Auch Daimer et al. (2011) beschreiben die Notwendigkeit, eine Strategie in Deutschland zu entwickeln, die die europäische Dimension der nationalen FIP in Betracht zieht.

Demnach fordert wiederum die EK die Mitgliedstaaten auf, Strategien für die FIP im Einklang mit Horizont 2020 zu entwickeln (vgl. EK 2017b).

Beachtenswert ist die Einschätzung der BUND (BMBF 2010a, S. 24) zur Position Deutschlands in der europäischen Innovationsstrategie, nach der „der erfolgreiche Ansatz der HTS bei der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik berücksichtigt werden soll.“ Noch deutlicher wird diese Aussage vier Jahre später, in welcher die BUND (BMBF 2014a, S. 30) feststellt, dass die „EU den deutschen Ansatz einer umfassenden Forschungs- und Innovationsstrategie mit der Ausrichtung auf globale Herausforderungen aufgegriffen hat.“ Insgesamt wird die HTS als deutsche Position in Bezug zur europäischen FIP als geeignet angesehen (vgl. Daimer et al. 2011). Des Weiteren unterstützt die EK die Mitgliedstaaten darin, ihre Position und ihr Profil in der EU zu beschreiben, das nationale FIS zu analysieren und Spezialisierungsstrategien zu erarbeiten (vgl. EK 2014b). Zur Spezialisierung wird die verstärkte Missionsorientierung der europäischen FIP genauso wie im deutschen FIS eingesetzt (vgl. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen 2019). Die Missionsorientierung könnte damit zu einer verstärkten Profilbildung der EU-Mitgliedstaaten beitragen (vgl. Dachs et al. 2015, S. 32ff.). Nach Licht et al. (2018, S. 6) sollten in der europäischen FIP aber die „Missionen [...] als unabhängige Programme mit spezifischen Zielsetzungen und Zeitrahmen durchgeführt werden“, um den Mitgliedstaaten die Profilbildung im nationalen FIS zu erleichtern.

Bezogen auf die deutsche Politik und die strategische Ebene der FIP schreibt das HF (2020c, S. 3): „mehr Synergien zu europäischen FuE-Programmen und ein Brückenschlag der Missionen der Hightech-Strategie 2025 zu jenen des Programms Horizon Europe sind anzustreben.“ Denn aktuell befindet sich das Nachfolgerahmenprogramm von Horizont 2020, das Rahmenprogramm Horizont Europa, in der Vorbereitung bzw. am Beginn dessen Umsetzung (vgl. EK 2018a). Entsprechend hat die BUND (2018a) ein Positionspapier zum Gesetzgebungsvorschlag der EK zu Horizont Europa veröffentlicht und verschiedene Forderungen formuliert, die wesentliche Akzente aus der deutschen FIP aufgreifen. Die Akzente sind vorwiegend aus der strategischen Ebene der deutschen FIP abgeleitet und beschreiben den Anspruch Deutschlands einer wirtschaftlichen Profilbildung (vgl. EFI 2018). Der Anspruch an die europäische FIP bleibt demnach mit Horizont Europa vergleichbar mit der deutschen FIP, da das neue Rahmenprogramm Horizont Europa noch mehr auf die Potenziale der wirtschaftlichen Entwicklung der nationalen FIS setzt und eine entsprechende Profilbildung fördert (vgl. EK 2017a).

Angelehnt an die Vision der europäischen FIP aus dem Jahr 2016 waren die vier Bereiche „offene Wissenschaft, globale Herausforderungen und industrielle Wettbewerbsfähigkeit, offene Innovation und



Tätigkeiten zur Stärkung des Europäischen Forschungsraums“ als Struktur von der EK für Horizont Europa geplant (EK 2018b, S. 3). Die dann nach Abschluss der Verhandlungen mit den Mitgliedstaaten vom Europäischen Rat (2019, S. 3ff.) in der Gesetzgebung bekanntgegebenen vier strukturellen Bereiche sind nun zur Umsetzung (in der deutschen Übersetzung) vorgesehen: „Wissenschaftsexzellenz, globale Herausforderungen und industrielle Wettbewerbsfähigkeit Europas, innovatives Europa und Erhöhung der Beteiligung und Stärkung des Europäischen Forschungsraumes.“ Die weitere Strukturierung je Bereich erfolgt dann in verschiedenen Aktivitäten der FIF in Horizont Europa (vgl. Abb. 20). Demnach wurden viele Aktivitäten aus Horizont 2020 fortgesetzt, aber auch neue Initiativen in den Bereichen begonnen (vgl. BUND 2018a). Dabei unterstützt Horizont Europa mit den verschiedenen Aktivitäten den gesamten Ful-Prozess und die Erreichung vielfältiger Ziele der europäischen FIP (vgl. EK 2018d).



Abb. 20: Struktur des Rahmenprogramms Horizont Europa der Europäischen Union (EK 2019, S. 2)

Denn nach der EK (2018d, S. 1) wird „Horizont Europa die wissenschaftlich-technischen Grundlagen der Union stärken, um dazu beizutragen, die wichtigsten globalen Herausforderungen unserer Zeit zu bewältigen und die Ziele für eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen. Gleichzeitig wird das Programm die Wettbewerbsfähigkeit der Union, einschließlich ihrer Volkswirtschaften, steigern.“ Das Exzellenzprinzip steht dazu weiter im Zentrum dieser vier Bereiche und der vielfältig unterschiedlich geplanten Aktivitäten (vgl. BMBF 2018a). Das Innovationsprinzip wird weiterhin eine zunehmend zentrale Bedeutung in Horizont Europa haben (vgl. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen 2019). Entsprechend legt nach Licht et al. (2018, S. 2) die EK zur Stärkung des Innovationsprinzips ein „besonderes Gewicht auf die Förderung missionsorientierter Forschung und

Innovation sowie die Diffusion von Technologien.“ Die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der EU hängt zudem wesentlich für die EK von verstärkten Innovationen aus dem Europäischen Forschungsraum ab (vgl. EK 2018d). Demzufolge soll besonders die Beteiligung der Ful-Akteure aus dem Europäischen Forschungsraum am Rahmenprogramm über die Laufzeit verbessert werden (vgl. Europäischer Rat 2019).

Die Umsetzung des Ful-Rahmenprogramms Horizont Europa ist derzeit für den Zeitraum von 2021 bis 2027 geplant (vgl. EK 2019). Um über die gesamte Laufzeit die Umsetzung des Rahmenprogramms zu entwickeln, wurde zusätzlich eine Implementierungsstrategie bekanntgegeben (vgl. EK 2020). Die Ziele dieser Implementierungsstrategie sind nach der EK (2020, S. 6) die „Maximierung des Impacts, die Sicherstellung größerer Transparenz und weitere Vereinfachung, die Verstärkung der Synergien mit anderen Förderprogrammen der EU und die Vereinfachung des Zugangs durch digitale Transformation und Reichweite.“ Die Implementierungsstrategie ist, in Ergänzung des eigentlichen Rahmenprogramms, zusammen mit dem spezifischen Programm zur Durchführung von Horizont Europa und der mittelfristigen Finanzplanung der EU, das zentrale Dokument der europäischen FIP bis mindestens zum Jahr 2025 (vgl. EK 2018d). Außerdem dienen diese Dokumente der Kontrolle der europäischen FIP und es erfolgt eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Rahmenprogramms im Kontext der Innovationsunion (vgl. Europäischer Rat 2019).

Des Weiteren kann nach der EFI (2018, S. 54) „die EU mittlerweile auf Erfolge in ihrer F&I-Politik verweisen. [...] Trotz dieser Erfolge bleibt die Liste der Herausforderungen lang. Die Weiterentwicklung der europäischen F&I-Politik stellt ein äußerst komplexes Unterfangen dar.“ Der zeitliche Horizont für die Innovationsunion wird derzeit von der EK bis ins Jahr 2050 beschrieben (vgl. EK 2015b). Die Weiterentwicklung und Diskussion der Innovationsunion bzw. der Strategie der europäischen FIP erfolgt fortlaufend mit den Mitgliedstaaten (vgl. EK 2018c). Die Mitgliedstaaten betrachten unter anderem die Strukturen und Instrumente, um die Wirkung der europäischen FIP und die Wettbewerbsfähigkeit gleichmäßig in der EU zu stärken (vgl. BMBF 2020a, S. 305). Die eingesetzten Strukturen und Instrumente der FIP und besonders der FIF in den Rahmenprogrammen, sollten in Zukunft kontinuierlich überprüft werden (vgl. EK 2017a). Grundlegend soll die ökonomische Wirkung der europäischen FIF besonders in den Rahmenprogrammen vermehrt bewertet und damit ein Beleg für eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des europäischen FIS erbracht werden (vgl. EK 2017e). Die Bewertung des FIS kann mittels unterschiedlicher Ansätze erfolgen, die nachfolgend zusammengefasst erläutert werden.

### 3.3 Ansätze zur Bewertung des Forschungs- und Innovationssystems

Für das Verständnis des deutschen FIS ist aber nicht nur die Beschreibung des europäischen Kontexts wichtig, sondern der internationale Vergleich zur Einschätzung der Wettbewerbsfähigkeit notwendig (vgl. EFI 2009). Die Ansätze zur vergleichenden Analyse der Wettbewerbsfähigkeit orientieren sich hierfür am konzeptionellen Verständnis der Akteure und Subsysteme im nationalen FIS (vgl. OECD 2002). Zur Analyse sind entsprechend vielfältige Ansätze vorhanden, wobei häufig räumliche, unternehmens- oder akteursbezogene Ansätze gewählt werden (vgl. OECD 1997). Ebenso ist eine Vielfalt an Indikatoren in den Ansätzen zur Bewertung des gesamten FIS, von Subsystemen oder von Akteursgruppen vorhanden (vgl. Dziallas und Blind 2019). Denn nach Grupp und Schubert (2010) sollten die Ansätze unterschiedliche Indikatoren und Dimensionen berücksichtigen, um das jeweilig nationale FIS umfassend zu beschreiben und zu bewerten. Mit verschiedenen Methoden werden vorwiegend die Dimensionen der Forschung, Technologie, Entwicklung und Innovation im Innovationsprozess betrachtet (vgl. EK 2017b). Die unterschiedlichen Ansätze ermöglichen zusätzlich je nach der verwandten Methode und den eingesetzten Indikatoren eine Beschreibung des FIS nach Bereichen, Akteuren, Prozessen oder Aktivitäten (vgl. OECD 1997).

Im internationalen Vergleich und den entsprechenden Ansätzen ist die Bedeutung von FuE und den damit verbundenen Aufwendungen zentral für eine Bewertung (vgl. Legler et al. 2007). Daher wird meist als Basis eine Untersuchung der FuE-Aktivitäten im nationalen FIS zum internationalen Vergleich der Volkswirtschaft herangezogen (vgl. EFI 2010). Die Aktivitäten und die damit verbundenen Ausgaben bilden die Grundlage zur Bewertung der Innovationstätigkeit und der verwendeten Indikatoren (vgl. OECD 2017). Dafür sind nach Licht et al. (2009, S. 9) „ein wichtiges Maß für die Innovationstätigkeit und damit auch die Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft die Ausgaben für Forschung und Entwicklung.“ Letztendlich steht die Betrachtung der Leistungsfähigkeit im Bereich FuEul im Zentrum der meisten Vergleiche (vgl. OECD 2016a). Die Leistungsfähigkeit steigt je mehr forschungsintensive Produkte und wissensintensive Dienstleistungen produziert werden (vgl. SDW 2014). Entsprechend sind diese produzierenden Aktivitäten im FIS in den jeweiligen Ansätzen zu erfassen (vgl. Belitz et al. 2011). Ebenfalls werden die Erträge von FuE-Aufwendungen betrachtet, um die Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft zu beschreiben (vgl. Rammer und Pesau 2011).

Die Beschreibung der nationalen Innovationstätigkeit bildet somit die Grundlage verschiedener Ansätze zur Bewertung der Leistungsfähigkeit im internationalen Vergleich (vgl. IIT 2014a). Die Ansätze

verwenden dafür unterschiedliche Indikatoren, um das FIS bestmöglich abzubilden (vgl. OECD 2015a). In den Ansätzen zur Bewertung der Leistungsfähigkeit wurden entsprechend die Forschungsindikatoren zunehmend zu Innovationsindikatoren weiterentwickelt (vgl. Freeman und Soete 2009). Mittels Innovationsindikatoren wird der Umfang der Innovationsaktivitäten bzw. -tätigkeit der Akteure im nationalen FIS demzufolge weitreichender erfasst (vgl. Rammer und Pesau 2011). Dabei haben nach Licht et al. (2009, S. 14) „alle Indikatoren von Innovationstätigkeit ihre spezifischen Vor- und Nachteile.“ Eine optimale Zusammenstellung von Indikatoren in einem Ansatz zur Erfassung der Innovationsaktivitäten im nationalen FIS ist demnach nicht ohne weiteres möglich (vgl. Gerpott 1999). Deshalb werden meist unterschiedliche Ansätze kombiniert, um eine Bewertung der Leistungsfähigkeit eines FIS im internationalen Vergleich vornehmen zu können (vgl. OECD 2017).

Zur Betrachtung der Leistungsfähigkeit ist grundlegend der Innovationsprozess zu berücksichtigen (vgl. EFI 2009). Die Indikatoren in den Ansätzen werden im Sinne des Innovationsprozess in Input- und Outputindikatoren unterschieden (vgl. OECD 2005). Denn wenn die Input- und Outputindikatoren in Relation gesetzt werden, kann „die Produktivität von Innovationssystemen sowie der Zeitverzug zwischen Investitionen und Erträgen“ festgestellt werden (BDI 2013, S. 8). Dabei wird zur Bewertung ein Modell zugrunde gelegt, das verschiedene Zusammenhänge zwischen Input, Output und ökonomischer Leistungsfähigkeit im nationalen FIS beschreibt (vgl. Reinstaller und Unterlass 2008). Neue Ansätze zur Bewertung des FIS messen neben der Leistungsfähigkeit bzw. Produktivität und damit der Innovationstätigkeit auch die Innovationsfähigkeit (vgl. OECD 2018, S. 186f.). Denn nach dem IIT (2018, S. 8) „werden Länder mit einer höheren Innovationsfähigkeit auch eine höhere Innovationsleistung als jene Länder aufweisen, die eine niedrige Innovationsfähigkeit besitzen.“ Zur Bewertung der Innovationsfähigkeit ist vor allem die Beschreibung der unterschiedlichen Subsysteme des nationalen FIS vorgesehen (vgl. Dziallas und Blind 2019).

Für verschiedene Subsysteme im nationalen FIS werden, abhängig von den beschriebenen Sektoren, verschiedene Ansätze und Indikatoren eingesetzt (vgl. BDI 2013). Je nach Ansatz erfolgt dann eine entsprechende Gewichtung der verwendeten Indikatoren (vgl. BMBF 2014a, S. 463f.). Für den Vergleich der Wirtschaft sind unterschiedliche Indikatoren etabliert, um vorwiegend die FuI-Aktivitäten zu erfassen (vgl. Rammer und Pesau 2011). Neben dem Wirtschaftssektor hat die Berücksichtigung der Wissenschaft eine wichtige Bedeutung für die Bewertung des FIS (vgl. Schasse et al. 2013, S. 83). Für das Subsystem Staat sind ebenfalls Ansätze mit spezifischen Indikatoren gestaltet worden (vgl. BMBF 2012a). Die jeweiligen Ansätze in den Subsystemen werden kontinuierlich weiterentwickelt (vgl. OECD

2002). Hierzu zählt unter anderem die vermehrte Berücksichtigung output- im Unterschied zu input-orientierten Indikatoren (vgl. Schiersch und Gehrke 2013). Insbesondere eine ausschließliche Input-Betrachtung in den Ansätzen wird so zur Bewertung im internationalen Vergleich als nicht ausreichend angesehen (vgl. EFI 2009). Die Input- und Outputindikatoren verfügen aber trotzdem zusammen nur über eine begrenzte Aussagefähigkeit (vgl. OECD 1997). Die Aussagefähigkeit unterscheidet sich außerdem zwischen relativen und absoluten Indikatoren, die ebenso zur Betrachtung der FuE-Aktivitäten genutzt werden (vgl. SDW 2008).

Entsprechend ist mit verschiedenen Indikatoren aber eine Bewertung der Intensität und Dynamik der FuE-Aktivitäten einer Nation möglich (vgl. Schasse et al. 2013, S. 68). Die unterschiedlichen Indikatoren bilden dafür die verschiedenen Akteure und deren durchgeführte Aktivitäten im nationalen FIS ab (vgl. Rammer und Weißenfels 2008). Auch die Offenheit des nationalen FIS gegenüber ausländischen Akteuren kann mit spezifischen Indikatoren ermittelt werden (vgl. BDI 2018). Zusätzlich können Indikatoren zur räumlich differenzierten Beschreibung der FuE-Aktivitäten bzw. -Kapazitäten im FIS genutzt werden (vgl. Gehrke et al. 2010). Zur räumlichen Betrachtung der FuE-Kapazitäten wird der Indikator der FuE-Intensität neben der gesamtstaatlichen Bewertung verwandt (vgl. Schasse und Leidmann 2015). Weitere wichtige Indikatoren zur Beschreibung der FuE-Aktivitäten sind die FuE-Aufwendungen und FuE-Beschäftigten in der Volkswirtschaft (vgl. Schasse et al. 2013, S. 106). Diese beiden Indikatoren sind außerdem geeignet, das „Schaffen von Wissen“ im FIS zu repräsentieren (Eickelpasch und Grenzmann 2009, S. 2). Ein weiterer wichtiger Indikator ist die FuE-Beteiligung zur Erfassung der innovativen Unternehmen einer Volkswirtschaft (vgl. Rammer und Köhler 2012). So sind Unterschiede zwischen den Branchen bezüglich der FuE-Intensität und FuE-Beteiligung im nationalen FIS gegeben, weshalb zwei Indikatoren eingesetzt werden (vgl. EFI 2010).

Um die Bedeutung des Subsystems Wirtschaft bzw. verschiedener Branchen in den Ansätzen besser zu erfassen, werden zunehmend nationale Innovationserhebungen durchgeführt (vgl. Gehrke et al. 2010). Dabei gilt der Indikator der Innovationsaufwendungen als inputorientiertes Maß für die Durchführung von Innovationsaktivitäten in der Wirtschaft in einem FIS (vgl. Rammer und Weißenfels 2008). Ebenfalls von Bedeutung ist der Indikator der Innovationsintensität, definiert als Relation von Innovationsausgaben zum Umsatz der untersuchten Branchen (vgl. ZEW 2020, S. 5). Demnach beschreiben Rammer und Köhler (2012, S. 22) Innovationsaufwendungen bzw. -ausgaben im Sinne der Indikatoren und diese „umfassen Ausgaben für interne und externe FuE, die Kosten für den Erwerb von externem Wissen sowie von Sachanlagen und Software für Innovationen, Aufwendungen für die Konzeption, Gestal-

tung und Konstruktion von Produkt- und Prozessinnovationen, für Produktions- und Vertriebsvorbereitung für Innovationen, für die Markteinführung neuer Produkte sowie für Weiterbildungsmaßnahmen für Innovationen.“ Zusätzlich werden Indikatoren zur Beschreibung der Patentaktivitäten und der Umsatz mit Innovationen zur outputorientierten Bewertung der Wirtschaft im internationalen Vergleich verwendet (vgl. Frietsch et al. 2008).

Auch der Wissenschaftssektor wird als Subsystem des nationalen FIS für den internationalen Vergleich beschrieben (vgl. Frietsch et al. 2014). Verschiedene Ansätze bzw. Bewertungssysteme mit vielfältigen Indikatoren, vor allem zur wissenschaftlichen Expertise, internationalen Attraktivität und Kooperationen in Forschungsnetzwerken betrachten die Leistungsfähigkeit des Subsystems (vgl. DFG 2009). Insgesamt werden auch diese Bewertungssysteme zur Erfassung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit und der Aktivitäten der Wissenschaft immer umfassender (vgl. WR 2017). Neben der Betrachtung der Aktivitäten ist auch eine Bewertung deren Finanzierung in den Ansätzen zentral berücksichtigt (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 80f.). Ein inputorientierter Indikator zur Bewertung des Wissenschaftssystems sind somit die Drittmittel aus der FIF bzw. der Projektförderung unterschiedlicher Mittelgeber (vgl. Polt et al. 2009, S. 5). Im Bereich der institutionellen FIF sind ebenfalls Bewertungssysteme etabliert worden (vgl. WR 2009). Zur outputorientierten Bewertung der Leistung werden unter anderem die Publikationsaktivitäten der Institutionen erfasst (vgl. EFI 2012). Entsprechende internationale Zitationsindizes werden zur Erfassung der Publikations- bzw. Forschungsleistung eingesetzt (vgl. Kosmützky und Kretek 2012, S. 29). Die Forschungsleistung bestimmt in vielen Ansätzen den Beitrag des Wissenschaftssystems zur Leistungsfähigkeit im nationalen FIS (vgl. SDW 2008).

Bezogen auf eine Nation werden in vielen Bewertungen die Intensitäten als relative Indikatoren im Bereich der Forschung und oder Innovation zum Vergleich der FIS ermittelt (vgl. Rammer und Weißenfels 2008). Entsprechend bildet nach Schasse et al. (2019, S. 5) „die FuE-Intensität den zentralen Indikator für internationale Vergleiche der FuE-Anstrengungen einzelner Länder und Ländergruppen.“ Die FuE-Intensität beschreibt als Indikator somit den Anteil der FuE-Aufwendungen im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt eines Landes (vgl. BMBF 2012a). Die FuE-Aufwendungen im nationalen FIS ergeben sich dabei als Summe der „Aufwendungen für die Durchführung von FuE in der Wirtschaft, in Hochschulen und anderen Einrichtungen außerhalb der Wirtschaft“ (Schasse et al. 2016, S. 19). Außerdem wird zwischen der FuE-Intensität und Innovationintensität unterschieden, wobei beide Aufwendungen im Verhältnis zu den Gesamtaufwendungen errechnet werden (vgl. EFI 2009). Eine weitere wichtige Unterscheidung für die Bewertung des nationalen FIS wird zusätzlich zwischen staatlichen und privatwirtschaftlichen Aufwendungen im Bereich FuEul gemacht (vgl. SDW 2014).

Neben der Betrachtung der finanziellen Ressourcen und damit der Aufwendungen, werden auch die Kapazitäten und die Infrastrukturen in den Ansätzen zur Bewertung des nationalen FIS herangezogen (vgl. EFI 2010). Denn die Strukturen werden mit einer vergleichbaren Orientierung der eingesetzten Indikatoren beschrieben (vgl. WR 2017). Ausgewählte Input- oder Output-Indikatoren können demzufolge die Strukturen, Prozesse und Dynamik im nationalen FIS erfassen (vgl. BDI 2015). Auch diese Ansätze berücksichtigen wiederum passfähige Indikatoren, um die Aussagefähigkeit der Bewertung verbessern (vgl. Rammer et al. 2010). Dabei differenziert die Aussagefähigkeit der Ansätze sehr stark zwischen verschiedenen Sektoren bzw. Subsystemen des nationalen FIS (vgl. Reinstaller und Unterlass 2008). Ausgewählte Ansätze zur Bewertung des gesamten Systems und des betrachteten Sektors mit unterschiedlicher Orientierung und Anzahl von Indikatoren sind nachfolgend zusammengefasst (vgl. Tab. 7). Zusätzlich verändert sich die Anzahl der berücksichtigten Indikatoren mit dem Untersuchungsgegenstand des Ansatzes zum internationalen Vergleich des deutschen FIS. Neben dieser nationalen Sichtweise auf das FIS sind weitere internationale Bewertungssysteme vorhanden.

Tab. 7: Ausgewählte Ansätze zur Bewertung des deutschen Forschungs- und Innovationssystems (eigene Darstellung)

Ansatz zur Bewertung	Sektor oder System	Indikatoren	Anzahl Indikatoren	Literatur
Branchen	Wirtschaft	Input/Output	12	Reinstaller und Unterlass 2008
Innovationsverhalten	Wirtschaft	Input	4	Rammer 2009
Innovationsprozesse	Wirtschaft	Input	6	EFI 2009
Unternehmensgründung	Wirtschaft	Input	5	EFI 2010
Innovationsverhalten	Wirtschaft	Input/Output	8	EFI 2011
Innovationsverhalten	Wirtschaft	Input/Output	3	Schiersch und Gehrke 2018
Innovationsverhalten	Wirtschaft	Input/Output	4	Belitz et al. 2013
Innovationsleistung	System	Input/Output	25	EK 2014a
Innovationsfähigkeit	System	Input/Output	38	BDI 2015
Innovationsleistung	System	Input/Output	10	Schasse et al. 2020
Innovationsprozesse	System	Input/Output	8	Belitz 2017
Innovationsleistung	System	Output	4	Neuhäusler und Frietsch 2017
Innovationsleistung	Wissenschaft	Output	8	Frietsch et al. 2017
Innovationsprozesse	Wissenschaft	Input/Output	7	Rothgang und Dehio 2017
Innovationsleistung	Wissenschaft	Output	6	Stahlschmidt et al. 2019
Finanzierung	Wissenschaft	Input	4	Janger et al. 2019

Im europäischen Kontext wurde mit dem Leistungsanzeiger, dem Innovation Union Scoreboard, ein Ansatz bzw. Bewertungssystem für den innereuropäischen Vergleich der nationalen FIS geschaffen (vgl. BMBF 2014a, S. 383). Als zentrale Ranking-Größe diente dabei der Summary Innovation Index, welcher sich aus verschiedenen Indikatoren zusammensetzt, um die Länder zu vergleichen (vgl. EK 2015a). Dieser Ansatz beinhaltet unter anderem Indikatoren zur Beschreibung der Finanzierung bzw. Förderung von FuI und deren wirtschaftlichen Auswirkungen im entsprechenden FIS (vgl. Abb. 21). Ein weiteres Bewertungssystem ist das weiterentwickelte European Innovation Scoreboard, das ebenfalls zur vergleichenden Betrachtung der jeweiligen Position des Landes bezogen auf die Innovationsleistung genutzt wird (vgl. EK 2017c). In diesem Ansatz werden die Indikatoren nun nach den Dimensionen Rahmenbedingungen, Investitionen, Innovationsaktivitäten und Auswirkungen sortiert (vgl. BMBF 2018a). Als weiteres Bewertungssystem zur Beurteilung der europäischen Innovationsunion wird noch

der Innovationsindex angewandt (vgl. BMBF 2016e). Außerdem wurde als spezifischer Indikator der European Added Value eingeführt, um den Beitrag einzelner Instrumente der europäischen FIF zum nationalen FIS zu beurteilen (vgl. Rietschel et al. 2009). Im Umkehrschluss lässt die Betrachtung von Erfolgsquoten in der europäischen FIF als ein weiterer Indikator, wesentliche Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit des nationalen FIS im europäischen Vergleich zu (vgl. EFI 2011).

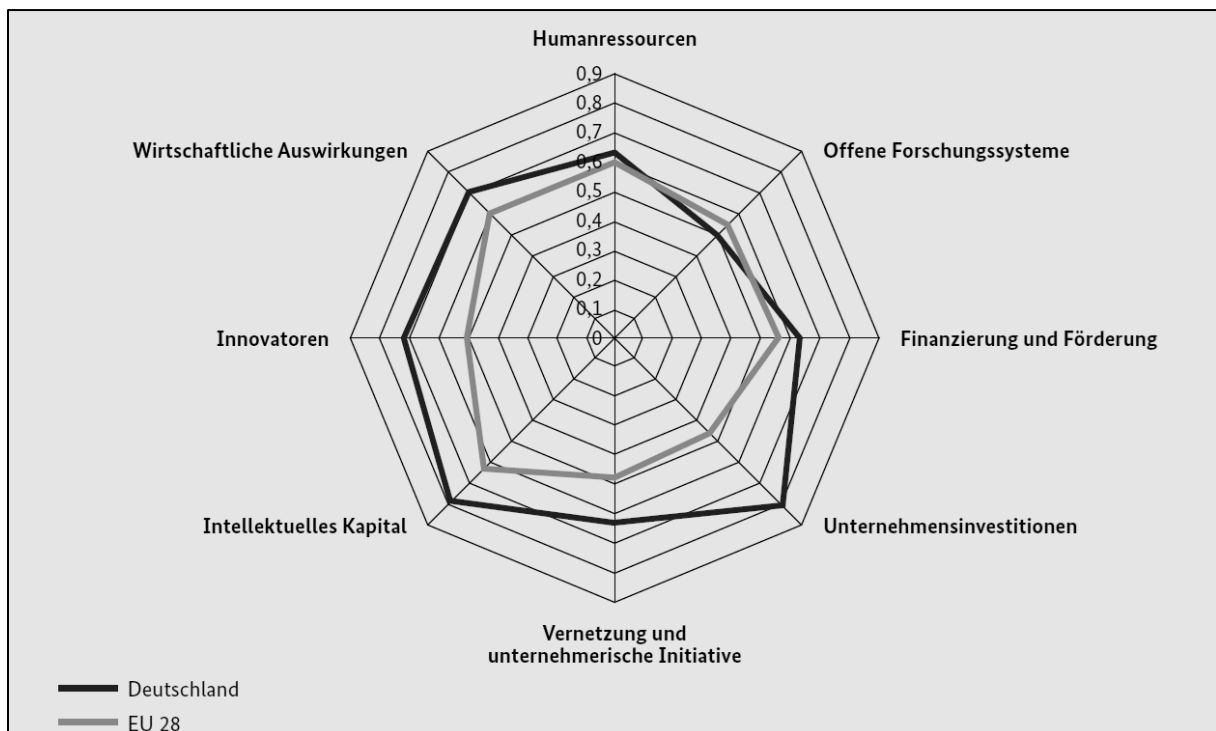


Abb. 21: Innovationsdimensionen des Innovation Union Scoreboard im Jahr 2015 zum Vergleich der deutschen Position im europäischen Kontext (EU 28), wobei die Ausprägung der Innovationsdimensionen als normalisierte Werte zwischen 0 und 1 angegeben sind (BMBF 2016e, S. 87)

Der internationale Ansatz zur vergleichenden Bewertung und Erfassung von Innovationen im nationalen FIS ist das Oslo Manual der OECD (vgl. OECD 2005). Diesem liegt ein sehr breit gefasster Innovationsbegriff zugrunde und es ist auch für verschiedene Subsysteme anwendbar (vgl. Arundel et al. 2019). Ebenfalls von der OECD ist das Frascati Manual, das als Ansatz zur Erfassung von Forschung und experimenteller Entwicklung in den Subsystemen eingesetzt wird (vgl. OECD 2015a). Ein weiterer genutzter Ansatz wiederum von der OECD war in den letzten Jahrzehnten das Science, Technology and Industry Scoreboard (vgl. OECD 2018). Dieser wird durch den International Survey on Science, Technology and Innovation Policy von der EK und der OECD ergänzt (vgl. OECD 2017). Danach sind zum internationalen Vergleich in diesen Ansätzen die zentralen Indikatoren nach Schasse und Leidmann (2015) die FuE-



Intensität, die FuE-Aktivitäten der Wirtschaft und die staatliche Förderung von FuE. Entsprechend werden auf Basis der verschiedenen Ansätze der OECD (international), EK (europäisch) und SDW (national) folgende Indikatoren häufig zur Bewertung eines nationalen FIS eingesetzt:

- gesamte FuE-Ausgaben
- staatliche FuE-Ausgaben
- FuE-Aktivitäten der Wirtschaft
- FuE-Aktivitäten der Wissenschaft
- Entwicklung der FuE-Intensität nach Regionen
- Finanzierungsanteile von Wirtschaft und Staat an FuE
- Beitrag des Staates zur Finanzierung von FuE in der Wirtschaft
- FuE-Ausgaben von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen

Es sind somit Indikatoren vorhanden, die in vielen Ansätzen zum Vergleich des FIS verwendet werden (vgl. Blind und Frietsch 2006). Diese inputorientierten Indikatoren werden zusätzlich um weitere Indikatoren ergänzt, um ausgewählte Aspekte im FIS zu beschreiben (vgl. BMBF 2012a). Deshalb wird gemäß Licht et al. (2009, S. 15) „zur Betrachtung und Positionierung des deutschen Innovationssystems und der deutschen Innovationspolitik [...] ein Bündel von verschiedenen Indikatoren herangezogen.“ Auch aus Sicht der deutschen FIP ist dabei eine Entwicklung zu einer verstärkten Output-Orientierung bei den ausgewählten Indikatoren erkennbar (vgl. Rave et al. 2013, S. 60). Somit sind für die FIP in Deutschland die Berücksichtigung von Indikatoren wie Innovatorenquoten, Gründungsraten und Patentanmeldungen besonders relevant für einen Vergleich (vgl. SDW 2008). Die Innovatorenquote beschreibt den Anteil der Unternehmen im FIS, die neue Produkte, Dienstleistungen und Prozesse entwickeln (vgl. EFI 2008). Dazu ergänzend schreibt der DBT (2016, S. 1) „die Bundesregierung bemisst den Erfolg ihrer Innovationspolitik vor allem am Export wissensintensiver Güter, an Patenten und Industriebeteiligungen.“ Die Ansätze zur Bewertung werden somit an die Konzepte der FIP angepasst (vgl. BMBF 2018c).

Denn grundlegend ist eine kontinuierliche Anpassung der Ansätze bezüglich der eingesetzten Indikatoren notwendig, um besonders die langfristigen Entwicklungen im nationalen FIS nachzuvollziehen (vgl. Schasse et al. 2016). Diese Entwicklungen in der Bewertung abzubilden ist mit verschiedenen methodischen Schwierigkeiten verbunden (vgl. Blind und Frietsch 2006). Die Bewertung der Leistungsfähigkeit eines FIS mittels ausgewählter Ansätze ist jedoch trotz der methodischen Schwierigkeiten möglich (vgl. EFI 2018). Ein Vergleich der Innovationsfähigkeit von nationalen FIS ist außerdem realisierbar, aber nicht einfach umzusetzen (vgl. Schasse et al. 2013, S. 12). Trotzdem weisen Legler und Krawczyk

(2009) auf die gegebenen Schwierigkeiten hin, Länder und deren Innovationsfähigkeit hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu vergleichen. So wird in den meisten Ansätzen beispielhaft unterstellt, dass der Wettbewerb zwischen den Nationen einen positiven Einfluss auf die Leistungs- und Innovationsfähigkeit der Länder hat (vgl. Reinstaller und Unterstall 2008). Dabei wirkt sich der Wettbewerb in verschiedenen Subsystemen bzw. Sektoren unterschiedlich aus und kann ab einer gewissen Grenze die Innovationsfähigkeit eines Landes negativ beeinflussen (vgl. BDI 2015). Letztendlich müssen sich die Nationen dem Wettbewerb stellen, wie Informationen zum internationalen Vergleich zeigen (vgl. OECD 2018, S. 32).

### 3.4 Informationen zum internationalen Vergleich

Grundlegende Informationen zum internationalen Vergleich des deutschen FIS werden im Bundesbericht Forschung und Innovation regelmäßig alle zwei Jahre veröffentlicht (vgl. BMBF 2014a, BMBF 2016e, BMBF 2018a und BMBF 2020a). Darin werden unterschiedliche Ergebnisse von Studien zusammengefasst und somit die Innovationsleistung von Deutschland beschrieben (vgl. BMBF 2020b, S. 36f.). Darüber hinaus wird die Innovationsleistung Deutschlands in einer Studie des BDI regelmäßig alle zwei Jahre bewertet (vgl. BDI 2018 und BDI 2020). Außerdem untersucht die EFI in wiederkehrenden beauftragten Studien zum deutschen FIS unregelmäßig dessen Leistungsfähigkeit im Bereich von Ful im internationalen Vergleich (vgl. EFI 2012, EFI 2014 und EFI 2017). Weitere Studien werden auch auf europäischer Ebene von der EK erstellt, um die Position des jeweiligen FIS in der EU zu vergleichen (vgl. EK 2013, EK 2014a und EK 2017c). Um die Position des deutschen FIS im internationalen Vergleich zu bestimmen, werden regelmäßig weitere verschiedene Studien von nicht staatlichen Akteuren veröffentlicht (vgl. CIW 2013, OECD 2016b und SDW 2019).

Tab. 8: Übersicht zu unterschiedlichen Länderrankings für den Zeitraum von 2013 bis 2015, aktuellere Studien sind im Text behandelt, wurden jedoch in der Übersicht nicht berücksichtigt, weil eine methodische Umstellung bei dem Innovation Union Scoreboard und der Innovationsindikatorstudie erfolgte. Bei der Innovationsindikatorstudie gibt es zudem eine Unstimmigkeit in der Rankingangabe für das Jahr 2015 der 2015, mit Rang 5 und 2017 mit Rang 4 angegeben wird (eigene Darstellung)

Studie	Bezugsjahr	Ergebnis	Literatur
Innovation Union Scoreboard	2015	4 (Länderranking)	EK 2015a
Innovation Union Scoreboard	2014	3 (Länderranking)	EK 2014a
Innovation Union Scoreboard	2013	2 (Länderranking)	EK 2013
Innovationsindikatorstudie	2015	5 (Länderranking)	BDI 2015
Innovationsindikatorstudie	2014	5 (Länderranking)	BDI 2014
Innovationsindikatorstudie	2013	6 (Länderranking)	BDI 2013
Global Innovation Index	2015	12 (Länderranking)	CIW 2015
Global Innovation Index	2014	13 (Länderranking)	CIW 2014
Global Innovation Index	2013	15 (Länderranking)	CIW 2013

In der Übersicht werden drei ausgewählte Studien zum internationalen Vergleich Deutschlands für den Zeitraum 2013 bis 2015 synoptisch zusammengestellt (vgl. Tab. 8.) Ein direkter Vergleich ist aufgrund von methodischen Unterschieden nicht möglich, auch wenn es sich bei allen Studien um Rankings der betrachteten Länder handelt. Des Weiteren wurde die Ermittlung der Rankingangaben im Laufe der Zeit methodisch weiterentwickelt, so dass die Berücksichtigung eines längeren Zeitraums für die Übersicht nicht sinnvoll gewesen wäre (vgl. BMBF 2018c). Dennoch liefert die Übersicht eine erste Einordnung der Position des deutschen FIS im internationalen Vergleich mit verschiedenen Ländern und eine zusammenfassende Bewertung der Entwicklung im betrachteten Zeitraum. Nach Ansicht der Akademie der Technikwissenschaften (2018, S. 11) liegt dabei „die teils doch recht unterschiedliche Rangposition Deutschlands in verschiedenen Innovationsrankings unter anderem an der Konstruktion sogenannter Composite-Indikatoren.“ Denn Composite-Indikatoren versuchen ausgewählte Sachverhalte, wie die Wettbewerbsfähigkeit oder die Innovationsstärke einer Volkswirtschaft, in einer einzigen Maßzahl abzubilden (vgl. EFI 2017).

Weitere Informationen der OECD zum internationalen Vergleich der Länder sind auch für Deutschland im Innovation Report verfügbar (vgl. OECD 2016a). Das deutsche FIS wird darin für die meisten Indikatoren höher gerankt als im Vergleich zum Durchschnitt der OECD-Länder. Eine weitere Studie der OECD, die Informationen zum internationalen Vergleich liefert ist das Science, Technology and Industry Scoreboard (vgl. OECD 2017). In der Studie ist kein zusammenfassendes Ranking für eine Nation verfügbar, es werden aber für unterschiedliche Sektoren des nationalen FIS Rankinglisten der Volkswirtschaften erstellt. Im internationalen Vergleich der OECD-Länder wird Deutschland unterdurchschnittlich in Bezug auf die Exzellenz und Attraktivität des Wissenschaftssystems gerankt. Dagegen wird nach der OECD (2016b, S. 36) „der verbesserte Wissenstransfer und gezielte prioritäre Aktivitäten in ausgewählten Sektoren“ überdurchschnittlich bewertet. Zusätzlich wird hervorgehoben, dass der öffentliche Sektor in Deutschland seine Ausgaben für FuE in den letzten Jahren kontinuierlich gesteigert hat (vgl. OECD 2017). Dabei zeigen nach Schasse et al. (2012, S. 1) „bei längerfristiger und weltweiter Betrachtung die FuE-Aufwendungen in wichtigen Industrieländern eine insgesamt hohe Reagibilität gegenüber der jeweiligen konjunkturellen Entwicklung so auch in Deutschland.“ Diese Entwicklung ist im deutschen FIS derzeit weiterhin gegeben (vgl. DIHK 2020, S. 3).

Im internationalen Vergleich der Industrieländer sind nach der BUND (BMBF 2017d, S. 9) folgende Informationen dann für das Jahr 2016 von besonderer Bedeutung: „dreißig Prozent aller FuE-Ausgaben in der Europäischen Union tätigt Deutschland; fünf der zehn innovativsten Unternehmen Europas kom-

men aus Deutschland. In internationalen Innovationsrankings zählt Deutschland zu den führenden Innovationsstandorten. Im Innovation Union Scoreboard der Europäischen Kommission zählt Deutschland zur Gruppe der Innovationsführer, auch der Global Innovation Index weist Deutschland eine führende Position zu. Die deutschen Patentanmeldungen nehmen weltweit einen Spitzenplatz ein.“ Diese Information zum deutschen FIS bestätigen somit die Innovations- und Wirtschaftsorientierung der von der FIP betrachteten Indikatoren (vgl. EFI 2012). Zusätzlich beschreiben die folgenden Informationen für das deutsche FIS nach der GWK (2018, S. 1) ebenfalls im Jahr 2016 „welche positiven Ergebnisse Bund, Länder und Wirtschaft mit ihren kontinuierlichen Ausgabensteigerungen für FuE erreicht haben:

- Deutschland gehörte 2016 neben den USA, Japan, Frankreich und der Schweiz zu den TOP 5-Ländern mit den meisten gewährten Patenten.
- Unter den Top Ten der innovationsstarken Unternehmen in Europa sind im Jahr 2016 sechs deutsche Unternehmen zu finden.
- In der Europäischen Union gehört Deutschland als einzige große Volkswirtschaft zur Gruppe der Innovationsführer.“

Laut dem BDI (2015, S. 6) sollte Deutschland nach diesen Informationen einen „absoluten Spitzenplatz im Innovationswettbewerb“ einnehmen. Dabei hat der Innovationswettbewerb zwischen den nationalen FIS sowohl im europäischen als auch im internationalen Vergleich zugenommen (vgl. EFI 2009). Demnach stehen für die BUND (BMBF 2020a, S. 16) „Deutschland und die EU im Wettbewerb mit den beiden großen Wirtschafts-, Forschungs- und Innovationsräumen USA und China.“ Denn die Wettbewerbsfähigkeit der EU ist aus Sicht der BUND einer der relevanten Einflussfaktoren für die Leistungs- und Innovationsfähigkeit des deutschen FIS (vgl. BUND 2014a). Grundsätzlich sind die zentralen Herausforderungen in der EU mit denen von Deutschland für eine bessere Wettbewerbsfähigkeit des FIS vergleichbar (vgl. BUND 2014a). Dazu zählen die Unterstützung der Wissensproduktion, die Verbreitung von neuen Technologien sowie der Technologietransfer und die dafür fehlende staatliche Finanzierung (vgl. Reinstaller und Unterlass 2008). Besonders der internationale Wettbewerb im Bereich der neuen Technologien betrifft das deutsche FIS, im Vergleich mit den anderen Innovationsräumen, Industrieländern oder OECD-Staaten (vgl. Schasse et al. 2013, S. 58f.).

Die OECD (2017) beschreibt grundlegend in Bezug zu Technologien, dass eine Spezialisierung des deutschen FIS im weltweiten Wettbewerb mehr zu beachten ist. Denn nach der EFI (2012, S. 23) „verfolgen die einzelnen OECD-Staaten dabei ganz unterschiedliche Wachstums- und Spezialisierungsstrategien.“ Die deutsche Position im internationalen Vergleich zeichnet sich vor allem durch eine Spezialisierung auf forschungsintensive Industrien im Bereich der Technologie aus (vgl. Belitz et al. 2011). Bezogen auf

die Spezialisierung der Technologien liegen nach Schasse und Leidmann (2015) die Stärken Deutschlands im internationalen Vergleich in der FuE von hochwertiger Technologie bzw. Technik. Daraus leitet sich dann im Umkehrschluss eine Schwäche im Bereich der Spitzen- bzw. Hightechnologien ab (vgl. Schasse et al. 2011). Nach dem BDI (2015, S. 6) liegen die Stärken des deutschen FIS aber zunehmend im Bereich der Hightech und „in der Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft und in technologiebasierten Neuerungen.“ Die Position Deutschlands im internationalen Vergleich bezogen auf die Technologien ist somit nicht eindeutig zu bewerten (vgl. Akademie der Technikwissenschaften 2018).

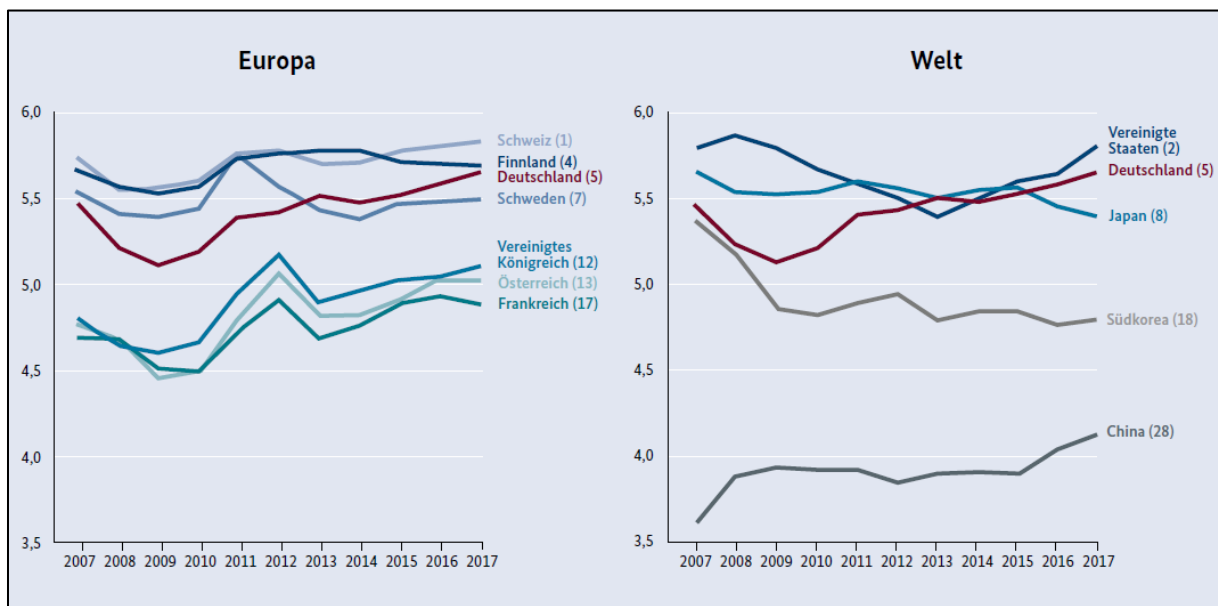


Abb. 22: Entwicklung der Indexwerte des Subindikators Innovation und Positionierung ausgewählter Länder für das Jahr 2017 im Global Competitiveness Index (BMBF 2018c, S. 44)

Dennoch hat sich nach dem BDI (2013, S. 2) die Position des deutschen FIS, bislang wesentlich getragen durch die „positive Entwicklung im Subsystem Wirtschaft“, verbessert. Die Spezialisierung und Strukturen der Wirtschaft unterscheiden sich im internationalen Vergleich von denen anderer Länder, indem die FuE-Aufwendungen der Wirtschaft vorwiegend auf Großunternehmen konzentriert sind (vgl. Schasse et al. 2018). Zusätzlich bleibt der staatliche Finanzierungsbeitrag zur Durchführung von FuE in den entsprechenden Wirtschaftsstrukturen und -branchen unterdurchschnittlich (vgl. Schasse et al. 2013, S. 84). Jedoch ist die Verbesserung der Position Deutschlands auf die konstant steigenden FuE-Aufwendungen des öffentlichen Sektors zurückzuführen (vgl. Schasse und Leidmann 2017). Deshalb rangierte Deutschland in der Unterscheidung der Sektoren für das Subsystem Staat im internationalen Vergleich mittlerweile auf dem achten Platz, also über dem zusammengefassten Gesamtplatz (vgl. BDI 2018). Denn bisher wiesen Blind et al. (2012, S. 34) für den öffentlichen Sektor in Deutschland auf „eine nur mittlere, unterhalb des europaweiten Durchschnitts liegende Innovationsorientierung“ hin.

Die BUND sieht vor allem wegen der Entwicklungen der letzten Jahre Deutschland als einen Innovationsführer im internationalen Vergleich (vgl. Lindner et al. 2016a). Zusätzlich wird Deutschland aus nationaler Sichtweise betrachtet, als eines der innovativsten Länder der Welt im Jahr 2017 beschrieben (vgl. HF 2017a, S. 11). Die EK hingegen sieht Deutschland aus europäischer Sichtweise aber vorwiegend in der EU als Innovationsführer (vgl. EK 2017c). Auch nach Licht et al. (2009, S. 36) zählt Deutschland im internationalen Vergleich schon länger „zu den führenden Volkswirtschaften in der EU im Hinblick auf Innovationsperformanz.“ Im weltweiten Ländervergleich sind die Vereinigten Staaten von Amerika, Südkorea und Japan häufig die Innovationsführer in unterschiedlichen Indikatoren und Indizes (vgl. BMBF 2016e). Eine zehnjährige Entwicklung der Indexwerte des Global Competitiveness Index bis zum Jahr 2017 beschreibt als ein Ansatz die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Volkswirtschaften (vgl. Abb. 22). Somit gehört Deutschland derzeit zu den im internationalen Vergleich leistungs- bzw. wettbewerbsfähigsten Volkswirtschaften (vgl. BMBF 2018c). Diese deutsche Wettbewerbsfähigkeit wird insbesondere mit der Innovationsleistung des FIS in Zusammenhang gebracht (vgl. DIW 2015).

Zusammenfassend tragen für das HF (2017a, S. 11) „Forschung und Innovation [...] ganz wesentlich zur stabilen gesamtwirtschaftlichen Lage in Deutschland bei.“ Dies muss aber für die Vergangenheit differenziert im Bereich der FuEul betrachtet werden (vgl. EFI 2008). Denn bei FuE war Deutschland im internationalen Vergleich bisher gut aufgestellt (vgl. Legler und Krawczyk 2009). Dies bedeutet jedoch auch, dass im Bereich der Innovationen Nachholbedarf aus Sicht des nationalen FIS bestand (vgl. EFI 2014). Als Voraussetzung für eine bessere Position im internationalen Wettbewerb muss das deutsche FIS entsprechend mehr Innovationen umsetzen (vgl. SDW 2008). Die Innovationsausgaben im deutschen FIS haben dabei im internationalen Vergleich zugenommen (vgl. BDI 2020). Derzeit wird nach dem BMBF (2020a, S. 16) „im europäischen Vergleich in keinem anderen Land so viel für Innovationen ausgegeben wie in Deutschland.“ Zusätzlich zu den nationalen Ausgaben für FuE sind für das deutsche FIS neben der Innovationsorientierung ein verbesserter Wissensaustausch zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, der Ausbau der digitalen Infrastruktur und die Ausweitung der Kapazitäten von besonderer Bedeutung (vgl. OECD 2016a). Grundlegend aber werden in Deutschland die Wissenschaft und Wirtschaft als international wettbewerbs- und leistungsfähig bewertet (vgl. EK 2017c).

Zu einer ähnlichen Bewertung für das deutsche FIS kommen die Ergebnisse des Innovationsindikators, wobei vor allem die deutsche Wirtschaft im weltweiten Vergleich wiederholt auf den vorderen Plätzen des Rankings liegt (vgl. BDI 2018). Die Leistungsfähigkeit Deutschlands im internationalen Vergleich wird demnach auch weiterhin von der Forschung, Entwicklung, Technologie und Innovation in der Wirtschaft bestimmt werden (vgl. EK 2017b). Die deutsche Wirtschaft ist nach wie vor FuE-intensiver

gestaltet als die meisten anderen Industrieländer (vgl. Schasse et al. 2016). Die zeitlich längerfristige Entwicklung der FuE-Intensität Deutschlands im internationalen Vergleich ausgewählter Industrieländer ist somit für den Zeitraum von 1995 bis 2015 dargestellt (vgl. Abb. 23). Diese Entwicklung setzte sich auch nach dem Jahr 2015 weiter fort und Deutschland steigerte seine FuE-Intensität kontinuierlich (vgl. OECD 2018, S. 41). Entsprechend zählt für Schasse et al. (2018, S. 1) „Deutschland zu den Ländern mit der höchsten FuE-Intensität gemessen am OECD-Durchschnitt.“ Im Durchschnitt der Länder in der OECD lag diese bis zum Ende des Jahres 2015 bei 2,4 Prozent (vgl. Schasse und Leidmann 2015). Derzeit liegt Deutschland nun aber nach der GWK (2020, S. 16) „mit einem Anteil von 3,07 % der FuE-Ausgaben am BIP [...] Deutschland bezüglich der FuE-Intensität weit über dem Durchschnitt und belegt bei den EU 28-Staaten einen der vorderen Plätze.“ Zusätzlich lag im weltweiten Vergleich die Innovationsintensität der deutschen Wirtschaft im Jahr 2015 bei 3 Prozent (vgl. Rammer et al. 2017).

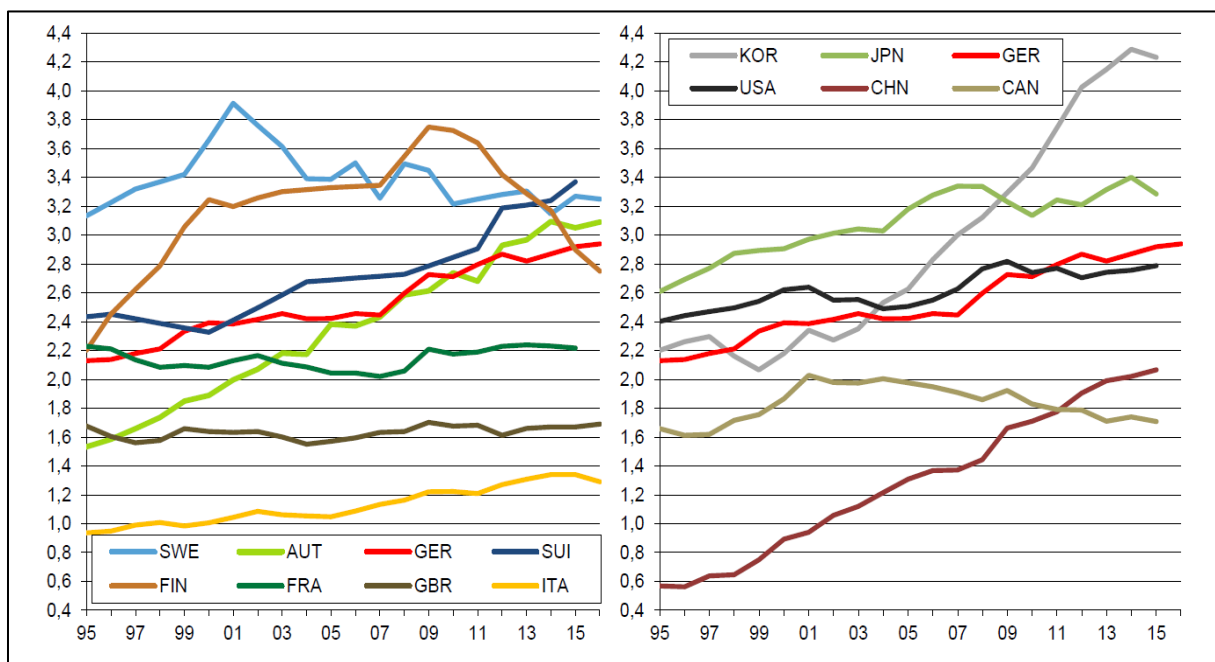


Abb. 23: FuE-Intensität in ausgewählten OECD-Ländern mit Schweden (SWE), Österreich (AUT), Deutschland (GER), Schweiz (SUI), Finnland (FIN), Frankreich (FRA), Vereinigtes Königreich Großbritannien (GBR), Südkorea (KOR), Japan (JPN), Vereinigte Staaten von Amerika (USA), Kanada (CAN) und China (CHN) von 1995 bis 2015 in Prozent (Schasse et al. 2018, S. 19)

Die Innovationsbeteiligung der Wirtschaft im deutschen FIS ist nach Rammer und Pesau (2011, S. 72) im internationalen Vergleich als „außerordentlich hoch einzustufen.“ Im Bereich der FuE-Beteiligung der Wirtschaft war die langfristige Entwicklung bis zum Jahr 2012 hingegen rückläufig (vgl. Schasse et al. 2012). Hier ist besonders der Anteil des Staates an der Finanzierung von FuE in der Wirtschaft zu beachten, der sich seit dem Jahr 1990 halbiert hatte (vgl. EFI 2008). Entsprechend überwiegte auch in Deutschland der Anteil der direkten Förderung im Gegenteil zur indirekten Förderung von FuEul durch

den Staat (vgl. EFI 2014). Erst seit dem Jahr 2009 hat der öffentliche Sektor in Deutschland seine Aufwendungen für FuE kontinuierlich erhöht (vgl. Schasse und Leidmann 2017). Entsprechend folgt eine Zusammenstellung der FuE-Aufwendungen der drei Sektoren für das Jahr 2013 im internationalen Vergleich (vgl. Tab. 9). Zu beachten für Deutschland ist seitdem das gegenläufige Verhalten von Innovationsaufwendungen und -beteiligung der Wirtschaft (vgl. Rammer und Weissenfels 2008). Die Entwicklung der abnehmenden Innovationsbeteiligung ist derzeit jedoch in Deutschland noch vorhanden (vgl. DIHK 2020, S. 6f.). Somit steigt auch der Anteil des Staates an den FuE-Aufwendungen, auch wenn der Anteil der Wirtschaft an den gesamten Aufwendungen im Bereich FuE in Deutschland über dem Durchschnitt der EU liegt (vgl. Schasse und Leidmann 2015).

Tab. 9: Verteilung der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung nach Finanzierungsquellen im internationalen Vergleich ausgewählter Länder mit Deutschland (GER), Frankreich (FRA), Vereinigtes Königreich Großbritannien (GBR), Südkorea (KOR), Japan (JPN), Vereinigte Staaten von Amerika (USA), Kanada (CAN), China (CHN) und der Durchschnitt der Europäischen Union (EU-15) und der OECD. Die drei Ländergruppen sind mit Schweden (SWE), Finnland (FIN), Norwegen (NOR), Dänemark (DEN), Irland (IRL), Island (ISL), Italien (ITA), Portugal (POR), Spanien (ESP), Griechenland (GRE), Belgien (BEL), Niederlande (NED), Österreich (AUT) und der Schweiz (SUI) zusammengestellt. Angaben für das Jahr 2013 (das Jahr ist beispielhaft für die bisherige Laufzeit der Hightech-Strategie ausgewählt) in Prozent (Schasse et al. 2016, S. 52)

Region \ Sektor	Region						Region					
	OECD	USA	JPN	KOR	CHN	EU-15	GER	GBR	FRA	NORD	SUED	MEDI
interne FuE-Aufwendungen der Wirtschaft finanziert von												
Wirtschaft	86,5	84,8	98,1	94,2	93,2	82,9	91,4	69,1	82,2	84,3	81,4	77,8
Öffentlicher Sektor*	6,7	9,2	1,3	5,6	5,7	6,6	3,6	9,3	8,2	5,5	8,5	6,9
Ausland	6,7	6,0	0,6	0,2	1,0	10,5	5,0	21,5	9,6	10,2	10,1	15,3
FuE-Aufwendungen im öffentlichen Sektor** finanziert von												
Wirtschaft	5,4	3,5	3,5	8,1	13,6	7,3	12,3	5,7	5,3	4,3	3,9	9,0
Öffentlicher Sektor*	90,9	95,7	96,2	91,3	86,0	85,0	82,3	80,7	89,6	88,1	88,8	81,4
Ausland	3,8	0,7	0,2	0,6	0,4	7,7	5,4	13,6	5,1	7,7	7,2	9,6
Gesamte Bruttoinlandsaufwendungen für FuE finanziert von												
Wirtschaft	60,6	60,9	75,5	75,7	74,6	55,5	65,4	46,2	55,0	56,9	44,7	54,4
Öffentlicher Sektor*	33,6	34,7	24,0	24,0	24,5	35,0	29,4	35,1	37,0	33,7	46,5	32,2
Ausland	5,8	4,5	0,5	0,3	0,9	9,5	5,2	18,7	8,0	9,3	8,8	13,3

\*) Einschl. anderer nationaler Quellen.  
 \*\*) Hochschulen und FuE-Einrichtungen außerhalb von Hochschulen, einschl. private Organisationen ohne Erwerbszweck.  
 NORD: SWE, FIN, NOR, DEN, IRL, ISL. – SUED: ITA, POR, ESP, GRE. – MEDI: BEL, NED, AUT, SUI.

Bezogen auf die staatlichen Aufwendungen haben nach Schasse et al. (2019, S. 12) „im OECD-Schnitt die Haushaltsansätze für zivile FuE zwischen 2001 und 2016 um rund drei Viertel und im Durchschnitt der EU-15 um zwei Drittel zugelegt. Deutschland hat die Haushaltsansätze für FuE seit 2010 jedes Jahr überdurchschnittlich gesteigert.“ Der Anteil der staatlichen Förderung von FuE an Forschungseinrichtungen in Deutschland ist somit im internationalen Vergleich überdurchschnittlich hoch (vgl. Schasse



et al. 2013, S. 37). Des Weiteren ist der Anteil der staatlichen Förderung von FuE-Aktivitäten in der Wirtschaft im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich (vgl. Rammer und Pesau 2011). Die unzureichende Förderung von FuE in der Wirtschaft wird auch als zentrale Schwäche des deutschen FIS beschrieben (vgl. SDW 2019, S. 6). Demzufolge führen in Deutschland derzeit nur zwölf Prozent der Unternehmen regelmäßig FuE, nutzen aber die staatliche FIF unregelmäßig (vgl. Rammer et al. 2017). Die geringe Beteiligung der Wirtschaft an der öffentlichen FIF liegt nach Rammer et al. (2016, S. 11) daran, dass der „Fokus der Förderprogramme meist auf FuE-Vorhaben liegt“ und der Innovationsaspekt nicht ausreichend berücksichtigt ist. Insgesamt scheint diese Beteiligung an der FIF im deutschen FIS im internationalen Vergleich nachzulassen (vgl. BDI 2018). Gleichzeitig sinkt auch die Beteiligung der Wirtschaft an der Finanzierung von FuE in staatlichen Forschungseinrichtungen (vgl. HF 2020d).

Es wird eine weitere Internationalisierung der weltweiten Märkte und der Standorte für FuE angenommen (vgl. EFI 2013). Der Innovationsstandort Deutschland sollte sich zunehmend auch für ausländische Akteure öffnen, um die Leistungsfähigkeit des deutschen FIS weiterzuentwickeln (vgl. HF 2020d). Für das BMBF (2020a, S. 38) hängt entsprechend „die Leistungsfähigkeit innovativer Standorte nicht mehr nur von einer engen Einbindung der Wissenschaft und Wirtschaft in regionale und nationale Wissensnetzwerke und Cluster ab. Wettbewerbsfähig und innovativ bleibt, wer seine eigenen Fähigkeiten mit anderen teilt und durch die Einbindung von internationalem Know-how erweitert.“ Besonders die Zusammenarbeit im Europäischen Forschungsraum bietet entsprechende Chancen zur Beteiligung ausländischer Akteure in Deutschland (vgl. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen 2019). Die Akademie der Technikwissenschaften (2018, S. 10) sieht ebenfalls Chancen in einer europäischen Kooperation und zusätzlich in den Themen „soziale Innovationen, gezielte Fachkräftezuwanderung, Entwicklung von Sprunginnovationen und weltweit führende Position in der Entwicklung und dem Absatz von Industrie-4.0-Anwendungen.“ Weitere Chancen für das deutsche FIS werden demnach in Zukunft im Ausbau des Wissenschaftssystems, der weiteren Standortentwicklung in Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft und in ausgewählten Hightechbranchen für die internationalen Märkte gesehen (vgl. BDI 2017).

Von besonderer Bedeutung für die zukünftige Wettbewerbsposition im internationalen Vergleich ist die Spezialisierung des deutschen FIS in ausgewählten Zukunftsbranchen und -technologien (vgl. Boston Consulting Group 2006). Laut Akademie der Technikwissenschaften (2018, S. 4) lässt sich bisher feststellen, dass „gerade in Rankings aber, die innovative Zukunftsfeldern und -technologien [betrachten], schneidet Deutschland eher schlechter ab. [...] bei genauerer Betrachtung lassen sich aber Hin-

weise dafür finden, dass Deutschland in vielen Bereichen von vergangenen Erfolgen zehrt und bei Zukunftsfeldern den Anschluss zu verpassen droht.“ Die Investitionen in FuE im deutschen FIS müssten demnach noch mehr in Zukunftsbranchen getätigt werden (vgl. EFI 2020, S. 19). Denn im weltweiten Vergleich wurden die FuE-Investitionen eher an kurzfristigen Änderungen des Marktumfelds und weniger an Zukunftsbranchen orientiert (vgl. Legler et al. 2007). Für Deutschland erfolgte bislang entsprechend eine Orientierung der Aktivitäten im Bereich FuE auf ausgewählte internationale Märkte (vgl. Rave et al. 2013, S. 75). Eine zukünftige Orientierung sollte hingegen langfristig an Zukunftsbranchen ausgerichtet sein und die Aktivitäten im deutschen FIS anpassen (vgl. HF 2020a).

Das deutsche FIS und damit auch die FIP stehen vor unterschiedlichen Anpassungen, um weiterhin im weltweiten Wettbewerb bestehen zu können (vgl. OECD 2016b). Denn um im Wettbewerb bestehen zu können, sind die staatlichen Investitionen im Bereich FuE grundlegend notwendig (vgl. Licht et al. 2009). Mit diesen Investitionen in das deutsche FIS mittels der FIF, ist die FIP wesentlich für die Wettbewerbsposition Deutschlands im internationalen Vergleich verantwortlich (vgl. Schasse et al. 2020, S. 6f.). Im Kontext der FIP fasst die BUND (BMBF 2020a, S. 13) die Position Deutschlands im internationalen Vergleich wie folgt zusammen: „Deutschland ist Innovationsland. Es gehört zu den führenden Innovationsnationen und attraktivsten Wissenschaftsstandorten weltweit. Dies ist das Ergebnis einer Politik, die konsequent auf Forschung und Innovation setzt und unter dem Dach der Hightech-Strategie 2025 die Zukunftsfähigkeit Deutschlands und Europas nachhaltig stärkt.“ Die HTS 2025 steht somit für die Anpassung der FIP an den zunehmenden Standortwettbewerb und die staatlichen Investitionen, um als Innovationsnation weltweit führend zu werden (vgl. SDW 2020, S. 2). Die HTS als die zentrale Strategie der deutschen FIP und weitere strategische Aspekte der FIP werden nachfolgend erläutert.

## 4. Forschungs- und Innovationsförderung in Deutschland

### 4.1 Forschungs- und Innovationspolitik unter strategischen Aspekten

#### 4.1.1 Bezug zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem

Im europäischen Vergleich hat Deutschland aufgrund der FIP einen vorderen Platz in den Rankingstudien erreicht (vgl. BMBF 2018b, S. 9). Die BUND (BMBF 2017a, S. 15) schreibt deshalb zur FIP und deren strategischer Sichtweise: „internationale Vergleichsstudien bestätigen den Erfolg des deutschen Innovationskurses. [...] Deutschland ist auch dank der HTS einer der führenden Innovationsstandorte der Welt.“ Für die Gestaltung des deutschen Innovationsstandortes bzw. FIS wird die HTS als ein Instrument eingesetzt (vgl. FU 2013). Dabei wird eine strategische Gestaltung der FIP mittels der HTS als

notwendig angesehen, damit Deutschland im internationalen und nicht nur im europäischen Vergleich zu den führenden Nationen im Bereich FuI gehört (vgl. EFI 2013). Laut Schasse et al. (2013, S. 10) sind vor allem das „Zusammenspiel der Akteure, Zugang zu Wissen und Offenheit des Systems“ entscheidend für den Erfolg der FuI-Aktivitäten. Demnach ist die erfolgreiche Durchführung der FuI-Aktivitäten ein strategischer Aspekt der FIP, der sich auch in der Gestaltung der HTS widerspiegelt (vgl. BMWi 2002). Die HTS wird entsprechend als ein Instrument gesehen, die Potenziale der Akteure im deutschen FIS verstärkt zu nutzen und eine erfolgreiche Durchführung der Aktivitäten zu ermöglichen (vgl. FU 2009).

Die Nutzung des Potenzials hängt bisher von zu wenigen Akteuren und Branchen in der Wirtschaft ab (vgl. Legler et al. 2007). Denn Deutschland hat eine Spezialisierung auf forschungs- und wissensintensive Branchen, weshalb das Potenzial nicht voll genutzt wird (vgl. Belitz et al. 2009). Eine weitere Spezialisierung hat das deutsche FIS für die Wirtschaft im Außenhandel und im Bereich der hochwertigen Technik (vgl. Schasse et al. 2013, S. 58). Vor allem die Abhängigkeit von wenigen Branchen und die Ausrichtung auf den Bereich der hochwertigen Technik bzw. Technologien wird als Wettbewerbsnachteil beschrieben (vgl. Schasse et al. 2011). Die FIP sah hingegen in der Spezialisierung im Bereich der Technologien einen Vorteil des deutschen FIS (vgl. BMBF 2005a). Deshalb beeinflusst die deutsche FIP das FIS besonders im Bereich der Spitzentechnologien, die mit neuen Technologien gleichgesetzt werden können (vgl. SDW 2014). Die begrenzte Offenheit der Wirtschaft gegenüber neuen Technologien ist unter anderem ein strategischer Aspekt der deutschen FIP (vgl. Wirtschaftsrat Deutschland 2013).

Weitere strategische Aspekte der deutschen FIP und der HTS bezogen auf das deutsche FIS liegen laut der EFI (2013, S. 20f.) in „der Einführung neuer Förderinstrumente [und] der Neuausrichtung der Politik auf einer Missionsorientierung.“ Die Missionsorientierung spiegelt insbesondere ein ganzheitliches Innovationsverständnis der FIP wider (vgl. FU 2013). Denn aus Sicht der BUND (BMBF 2018a, S. 16) betrachtet „unterstützt die Bundesregierung in der HTS im Sinne eines breiten Innovationsverständnisses technologische und nicht-technische Innovationen, also auch soziale und gesellschaftliche Innovationen, sowie neue Geschäftsmodelle und Prozessinnovationen.“ Mit der Missionsorientierung der HTS ist auch eine vermehrte Langfristigkeit der FIP verbunden (vgl. BDI 2013). Dabei ist eine langfristige Planung in der HTS zuerst mit den Zukunftsprojekten erfolgt, die anhand der globalen Herausforderungen definiert wurden (vgl. Rave et al. 2013, S. 46). Entsprechend ist im Unterschied zur Vergangenheit die wesentliche Neuausrichtung in der deutschen FIP die Orientierung an den globalen und gesellschaftlichen Herausforderungen (vgl. BMBF 2014a, S. 21). Die HTS soll mit der Missionsorientierung somit den gesellschaftlichen Herausforderungen umfassender als bisher begegnen (vgl. BMBF 2013a).

Ein weiterer strategischer Aspekt der deutschen FIP, der mit HTS umgesetzt wird, ist wie von der EFI (2013) zuvor ebenfalls von Polt et al. (2009, S. 16) beschrieben worden, „ihr breiter Ansatz, d. h. das Angebot einer großen Zahl von Förderinstrumenten und Interventionsformen.“ Dieses Angebot entsteht ausgerichtet an den strategischen Zielsetzungen der BUND in der nationalen FIP (vgl. Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit 2007). Demnach hat die BUND im Rahmen der HTS neue Förderinstrumente eingesetzt und auch vorhandene Instrumente weiterentwickelt (vgl. BMBF 2007a). Die FU (2013, S. 21f.) befürwortet den Einsatz vielfältiger Instrumente in der deutschen FIP, wie z. B. „den Ausbau der Grundlagenforschung, die innovationsorientierte Beschaffung oder die gezielte Förderung von Schlüsseltechnologien.“ Der Einsatz und die Ausrichtung der unterschiedlichen Förderinstrumente der FIP sollte im Kontext des deutschen FIS vorwiegend komplementär erfolgen (vgl. BMWi 2015). Die Ausrichtung der Instrumente orientiert sich dabei an den im internationalen Vergleich für das deutsche FIS gegebenen Herausforderungen, Chancen und Risiken (vgl. BMBF 2004a).

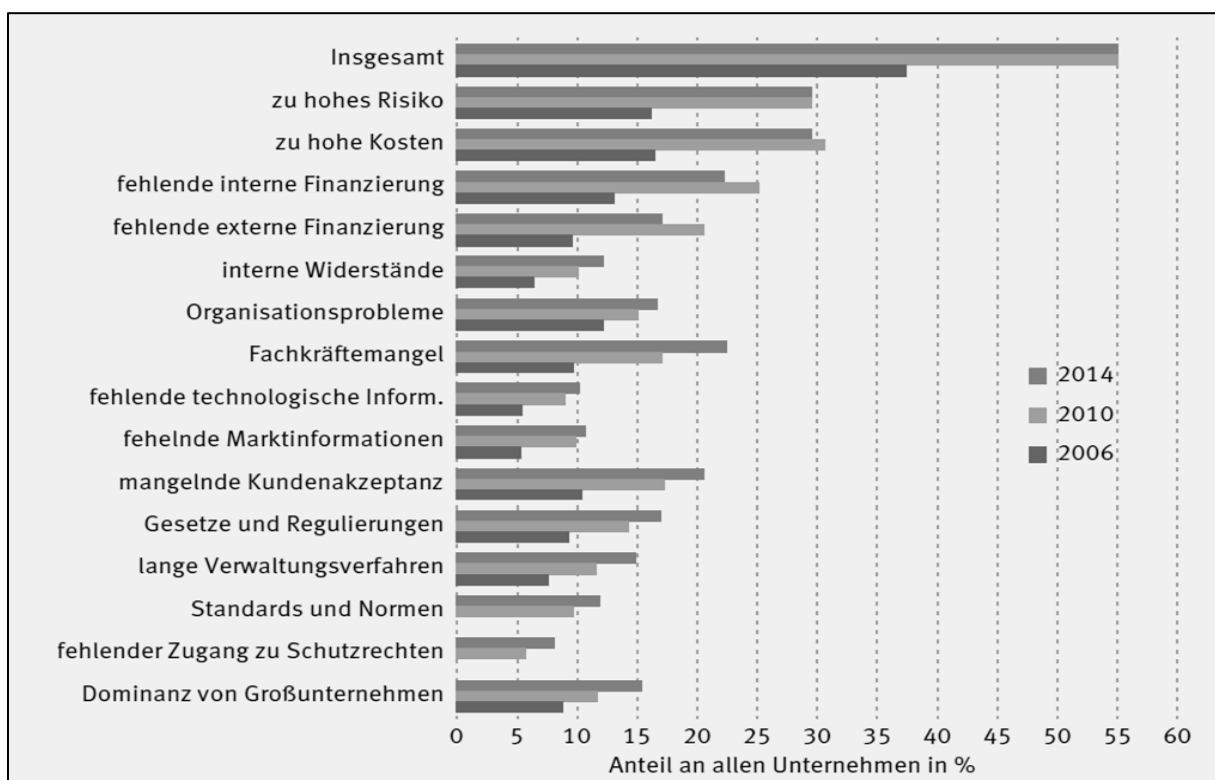


Abb. 24: Innovationshemmnisse in den Jahren 2006, 2010 und 2014 (Rammer et al. 2016, S. 11)

Zusammenfassend war laut der Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (2007, S. 10) die FIP in Deutschland „in den letzten Jahrzehnten verschiedenen Veränderungen unterworfen, sowohl was die Ziele und Schwerpunkte als auch was die herangezogenen Instrumente betrifft.“ Der Fokus der Instrumente lag nach Lindner (2009, S. 13f.) im Bereich der Finanzierungs- bzw. Förderinstrumente

mittels direkter und indirekter FIF in den Sektoren und deren jeweiligen Schwerpunkten. In der deutschen FIP wurde vor allem die indirekte Förderung von Unternehmen als Ergänzung zur direkten FIF mit Beginn der HTS gestärkt (vgl. Boston Consulting Group 2006). Dabei sind von der FIP nach Dreher (2016, S. 3) „Förderinstrumente [...] so zu gestalten, dass sie die unterschiedlichen Bedürfnisse und Ressourcen der Unternehmen im Rahmen des Innovationsprozesses adressieren.“ Die Betrachtung des Innovationsprozesses wurde als ein weiterer strategischer Aspekt ebenfalls berücksichtigt und entsprechende Innovationshemmnisse der Unternehmen dafür beachtet (vgl. Abb. 24). Insbesondere die Gestaltung der unterschiedlichen Rahmenbedingungen für die Innovationsprozesse hängt aber mit der Innovationspolitik in der HTS zusammen (vgl. Rave et al. 2013, S. 74). Denn dass die FIP über die FIF hinausgeht, war somit für Deutschland feststellbar, denn die Rahmenbedingungen wurden zunehmend als strategischer Aspekt adressiert (vgl. FU 2009).

Zu Beginn der HTS hatte die BUND die Instrumente der Innovationspolitik auf die Gestaltung der Rahmenbedingungen für das FIS ausgerichtet (vgl. BMBF 2007e). Die Innovationspolitik der BUND wurde, wie beschrieben, als Ergänzung der deutschen Forschungs- und Technologiepolitik mit der HTS etabliert (vgl. BMWi 2002). Die FIP wurde dadurch in ihrem Ansatz systemischer bzw. strategischer, weshalb vielfältige Instrumente seitdem eingesetzt werden (vgl. BMBF 2006a). Zusätzlich verfolgte die FIP mit der HTS das Ziel, die Gestaltung der Rahmenbedingungen und der FIF im deutschen FIS zusammenzuführen (vgl. BMBF 2007a). Dabei stand zu Beginn der Innovationspolitik vor der HTS die Wirtschaft im Fokus, in der HTS dann die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (vgl. FU 2009). Denn für das BMBF (2006b, S. 103) sind für Deutschland „Kooperationen aller innovationspolitisch verantwortlichen Akteure von Bedeutung.“ Mit der HTS wurde somit auch die Wissenschaft als wichtiger Akteur in der Innovationspolitik betrachtet (vgl. BMBF 2010b). Deshalb müssen Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam mit Unterstützung durch die FIP die Herausforderungen im deutschen FIS adressieren (vgl. EFI 2008). Entsprechend muss es in der HTS nach der Akademie der Technikwissenschaften (2018, S. 4) „darum gehen, Antworten auf übergreifende Herausforderungen zu finden, welche die Zukunftsfähigkeit des Innovationsstandorts Deutschland in Frage stellen:

- Der international schärfere Innovationswettbewerb [...] mit Folgen für die technologische Souveränität Deutschlands und Europas.
- Die kürzer werdenden Innovationszyklen, die eine agilere und besser mit anderen Politikfeldern abgestimmte Innovationspolitik erfordern.
- Die Akzeptanz der Bevölkerung für Innovationen und neue Technologien sowie die vergleichsweise geringe Ausprägung des Gründergeists [...].“

Zur Bewältigung der Herausforderungen wäre es Aufgabe der FIP unterschiedliche Ziele zu verfolgen (vgl. Rammer et al. 2010). Entsprechend wird die HTS als nationales Innovationskonzept beschrieben, mit dem verschiedene Ziele zur Stärkung des deutschen FIS umgesetzt werden (vgl. BMBF 2009). Mit der Umsetzung der Ziele leistet die HTS auch einen wichtigen Beitrag zur Zielerreichung anderer Politikfelder der BUND, die im Bezug zu den Herausforderungen des deutschen FIS stehen (vgl. SDW 2008). Demnach wird auf eine Wirkung der FIP mit der HTS auf andere Politikfelder verwiesen (vgl. FU 2013). Nach Rave et al. (2013, S. 74) sollten im Gegenzug „in einer Art Innovationsverträglichkeitsprüfung Entscheidungen und Regularien anderer Politikfelder auf ihre Konsequenzen für die Forschungs- und Innovationsbedingungen geprüft werden.“ Die Koordination mit anderen Politikfelder ist somit ein weiterer strategischer Aspekt der deutschen FIP (vgl. EFI 2008). Die dargestellte Vielfalt an Instrumenten macht zusätzlich deutlich, dass viele Politikfelder einen Bezug zur FIP in Deutschland haben (vgl. Abb. 25). Denn diese Vielfalt der Instrumente ist auch in der HTS vorhanden und eine Koordination dieser für eine verbesserte Position im Innovationswettbewerb entscheidend (vgl. Dachs et al. 2015, S. 56).

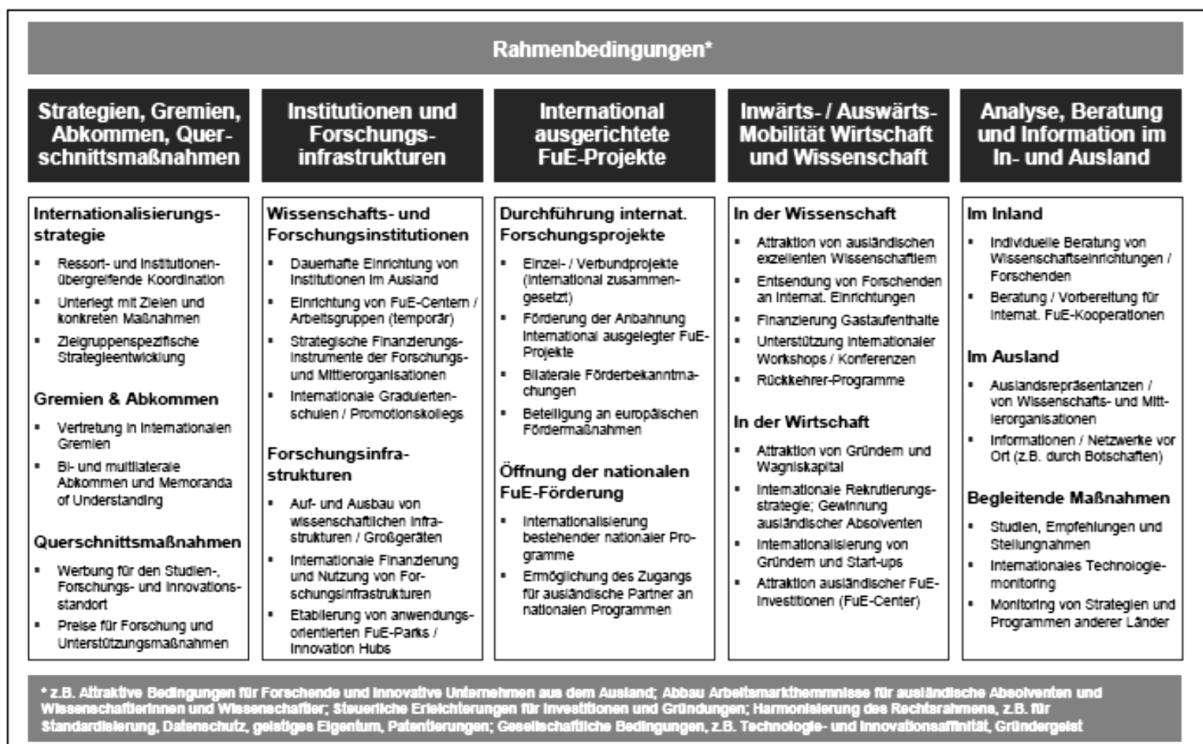


Abb. 25: Aspekte der Forschungs- und Innovationspolitik inklusive der Forschungs- und Innovationsförderung am Beispiel der internationalen Zusammenarbeit (Prognos 2016a, S. 24)

Außerdem muss die HTS sich, neben den inhaltlichen strategischen Aspekten, zunehmend an kurzfristige Entwicklungen im Innovationswettbewerb anpassen (vgl. FU 2009). Dieser Entwicklung steht eigentlich die mittel- bis langfristige Ausrichtung der deutschen FIP entgegen, aber die FIF leistet einen wichtigen Beitrag zur kurzfristigen technologischen Souveränität Deutschlands (vgl. EFI 2009). Diese Souveränität kann auch durch die Projektförderung wesentlich beeinflusst werden (vgl. SDW 2020, S. 10). Entsprechend ermöglicht die Förderung von ausgewählten Projekten eine kurzfristige Umsetzung der FIP (vgl. Boston Consulting Group 2006). Trotz der kurzfristigen Ausrichtung muss die Förderung grundlegend laut dem BMBF (2004a, S. 9) vor allem „berechenbar, regelgebunden oder potentialorientiert und effizient sein.“ Deshalb ist das Instrument der Projektförderung für die deutsche FIP geeignet, durch wettbewerbliche Auswahlverfahren, geregelte Qualität und technologische Ausrichtung eine verbesserte Zielerreichung anzustreben (vgl. BMBF 2000). Damit war und ist die FIF, besonders in den Varianten der Projektförderung, das vorwiegend eingesetzte Instrument, um die Ziele der FIP in Deutschland zu erreichen (vgl. BMBF 2003).

#### 4.1.2 Strategierelevante Dokumente der Forschungs- und Innovationspolitik

Die deutsche FIP hat sich unter anderem mit der HTS wesentlich weiterentwickelt und die Entwicklung des FIS durch verschiedene Initiativen vielfältig unterstützt (vgl. GWK 2020, S. 9). Denn neben der eigentlichen Ful-Strategie Deutschlands, der HTS in ihren unterschiedlichen Versionen, sind weitere strategische Konzepte bzw. Initiativen anderer Politikfelder vorhanden, die einen Einfluss auf das deutsche FIS haben (vgl. Rave et al. 2013, S. 38ff.). Durch den Einfluss auf das FIS werden diese mit ihren Initiativen unterschiedlich auf die HTS einwirken (vgl. Ebner 2009). Es wird dabei wiederholt von einer Innovationswirkung anderer Politikfelder in Deutschland gesprochen, die aber auch die Ful im deutschen FIS beeinflussen (vgl. Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit 2007). Die anderen Politikfelder sollten somit bezüglich ihrer Auswirkungen auf die FIP und die HTS geprüft werden, wenn sie nicht in der Koordination der HTS beteiligt sind (vgl. BMBF 2007a). Die FU (2009, S. 38) verweist darauf, dass besonders „Gesetze und neue Gesetzesvorhaben hinsichtlich Ihrer Auswirkungen auf die Innovationsfähigkeit“ des deutschen FIS zu prüfen wären. Außerdem sollte die Prüfung besonders in Bezug zu den Zielen, Bedarfsfeldern und Missionen der HTS erfolgen (vgl. EFI 2014).

In Deutschland hängen viele Politikfelder der BUND mit der nationalen FIP zusammen und ergänzen damit die HTS (vgl. BMBF 2012b, S. 9). Zu nennen sind hier insbesondere die Steuerpolitik (vgl. EFI 2012), die Sozialpolitik (vgl. Reinstaller und Unterlass 2008), die Clusterpolitik (vgl. BMWi 2012), die Entwicklungspolitik (vgl. Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit 2007), die Umweltpolitik (vgl.

Umweltbundesamt 2008), die Beschaffungspolitik (vgl. Edler et al. 2006) und die Digitalpolitik (vgl. BUND 2014b). Die Wissenschaftspolitik wurde in der HTS von Beginn an bedingt berücksichtigt und in ausgewählten relevanten Dokumenten zur deutschen FIP dargestellt (vgl. EFI 2017). Als weitere Ergänzung wurde auch die Bildungspolitik vermehrt in Bezug zur HTS beschrieben (vgl. BMBF 2014a, S. 33f.). In diesen und weiteren Politikfeldern der BUND wurden, während der drei bisher abgeschlossenen Phasen, weitere für die HTS relevante Dokumente veröffentlicht (vgl. BMBF 2009a). Dennoch ist die HTS nach wie vor das zentrale Dokument der strategischen FIP zur Koordination mit den anderen Politikfeldern in Deutschland (vgl. EFI 2008).

Phase	I (HTS)			II (HTS 2020)			III (Neue HTS)			
	2006	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologie (BMWi, BMBF, BMU, BMU)									
2	Innovation und neue Energietechnologien - Das 5. Energieforschungsprogramm (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
3	ID2010 - Informationsgesellschaft Deutschland 2010 - Aktionsprogramm der Bundesregierung (BMWi)									
4	Innovationen mit Dienstleistungen - BMBF-Förderprogramm (BMBF)									
5	Nano-Initiative Aktionsplan 2010 (BMBF)									
6	Programme zur Innovationsförderung (BMEL)									
7	Resortforschung (BUND)									
8	Luftfahrtforschungsprogramm des Bundes - Luft 4 (BMWi)									
9	Luftfahrt - Forschung für den Markt im Team (BMBF)									
10	Konzept einer modernen Ressortforschung (BUND)									
11	Sozialökologische Forschung - Rahmenkonzept 2007 - 2010 (BMBF)									
12	IKT 2020 - Forschung für Innovationen (BUND)									
13	Abteilen - Lernen - Kompetenzen entwickeln - Innovationsfähigkeit in einer modernen Arbeitswelt (BMBF)									
14	Technologiestrategie 2008 zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie - Für ein nachhaltiges Deutschland (BUND)									
15	Zentrale Innovationsprogramme Mittelstand (ZIM)									
16	Konzept für eine zukunftsorientierte Ressortforschung in Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMEL)									
17	Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung (BUND)									
18	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
19	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
20	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
21	Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung (BUND)									
22	Schifffahrt und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert - Forschungsprogramm 2005 - 2010 (BMWi)									
23	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
24	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
25	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
26	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
27	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
28	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
29	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
30	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
31	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
32	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
33	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
34	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
35	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
36	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
37	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
38	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
39	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
40	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
41	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
42	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
43	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
44	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
45	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
46	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
47	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
48	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
49	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
50	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
51	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
52	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
53	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
54	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
55	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
56	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
57	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
58	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
59	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
60	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
61	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
62	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
63	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
64	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
65	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
66	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									
67	Nationaler Aktionsplan für die Energiewende (BMWi, BMBF, BMU, BMEL)									





Die in den Weiterentwicklungen der HTS vorgenommenen Ergänzungen berücksichtigen demzufolge andere Politikfelder und deren strategische Konzepte (vgl. BMBF 2010b). In den Weiterentwicklungen steht nach dem BDI die HTS (2015, S. 9) für „Beständigkeit, [...] setzt gleichzeitig aber neue Akzente.“ Das BMBF weist ebenfalls auf die Ergänzung der HTS durch „Aktivitäten und Akzente“ anderer Politikfelder hin (BMBF 2010a, S. 21). Diese Aktivitäten tragen alle zusammen zu einer verbesserten Leistungsfähigkeit, zu einer erhöhten Dynamik und auch zu einer Umstrukturierung im deutschen FIS bei (vgl. BMBF 2016e). Eine Übersicht zu den strategierelevanten Dokumenten anderer Bundesministerien, die diese Aktivitäten beschreiben, wurde für die drei abgeschlossenen HTS-Phasen zusammengestellt (vgl. Abb. 26). Im Sinne des strategischen Kontext der HTS sind von diesen Dokumenten unter anderem das Konzept für eine moderne Ressortforschung (vgl. BMBF 2007c), die Strategie zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung (vgl. BMBF 2008b), die Roadmap der Forschungsinfrastrukturen (vgl. BMBF 2013b), die Strategie zum Europäischen Forschungsraum (vgl. BUND 2014a), die Exzellenzstrategie der Bundesregierung und der -länder (vgl. GWK 2016a) und das nationale Reformprogramm (vgl. BMWi 2018) von Bedeutung für die FIP der BUND.

Dem strategischen Aspekt der Internationalisierung wurde in der FIP frühzeitig eine große Bedeutung eingeräumt, so dass im Jahr 2008 eine eigene Strategie ergänzend zur HTS veröffentlicht wurde (vgl. BMBF 2008b). Die Strategie beschrieb aber nach Ansicht der FU (2013) nur unzureichend die verschiedenen Akteure, Regionen und Branchen im deutschen FIS. Eine erste Aktualisierung dieser Strategie erfolgte dann mit dem Aktionsplan Internationale Kooperation (vgl. BMBF 2014d). Laut der Strategie und dem Aktionsplan sollte besonders die europäische FIP mitgestaltet werden, aber auch die bilaterale Kooperation im Bereich der Ful gestärkt werden (vgl. BMBF 2018a). Außerdem wurde auf der Basis von Strategien mit ausgewählten Regionen die Kooperation im Rahmen der FIP verbessert (vgl. BMBF 2014c). Ebenso wurden weitere Strategien für einzelner Länder formuliert (vgl. BMBF 2015). Trotz dieser Strategien zur Internationalisierung der Ful wurde vor allem eine vermehrte europäische Ausrichtung der HTS empfohlen (vgl. FU 2009). Dies sollte die Einbindung der deutschen in die europäische FIP sicherstellen (vgl. Daimer et al. 2011). Entsprechend wurde eine zusätzliche Strategie für den Europäischen Forschungsraum als Ergänzung zur HTS veröffentlicht (vgl. BUND 2014a). Diese wurde dann im Jahr 2016 wiederum um eine aktualisierte Strategie der BUND zur Internationalisierung von Bildung, Wissenschaft und Forschung ergänzt (vgl. BMBF 2016f).

Ebenfalls von großer Bedeutung für das deutsche FIS sind als ein strategischer Aspekt der FIP die Forschungsinfrastrukturen (vgl. BUND 2014a). So beschrieb das BMBF (2012a) unter anderem die wissen-

schaftspolitische Notwendigkeit von Forschungsinfrastrukturen, die aufgrund ihrer Relevanz einen Einfluss auf das gesamte FIS in Deutschland haben. Ein entsprechender Roadmap-Prozess für Forschungsinfrastrukturen wurde von der BUND (BMBF 2013b, S. 2) mit dem Ziel gestartet die „Vorbereitung und Unterstützung strategischer forschungspolitischer Entscheidungen auf nationaler Ebene“ zu erreichen. Die Bedeutung von überregional bedeutsamen Forschungsinfrastrukturen in der deutschen Wissenschafts- und Forschungspolitik wird weiter zunehmen, weshalb der Roadmap-Prozess des BMBF für die HTS relevant ist (vgl. BUND 2014a). Der WR (2017, S. 45) schreibt dazu, dass „das BMBF den aktuellen Roadmap-Prozess gestartet und damit das Verfahren als strategisches Instrument zur forschungspolitischen Entscheidungsfindung für künftige Investitionen etabliert hat.“ Damit die BUND Investitionen in überregional bedeutsame Forschungsinfrastrukturen durchführen kann, wurden die Prozesse in Ergänzung zur HTS verbessert (vgl. BMBF 2016e). Die Roadmap wurde als Dokument aber erst im Jahr 2019 veröffentlicht und somit der Prozess, organisiert vom WR, abgeschlossen (vgl. BMBF 2020a, S. 69).

Tab. 10: Übersicht zu den verschiedenen Studien (mit der jeweiligen spezifischen Nummer- und Jahresangabe) der Expertenkommission für Forschung und Innovation für die Jahre 2008 bis 2017 als eine Zehnjahresbilanz und Zuordnung der Studien zu den unterschiedlichen Betrachtungsebenen (eigene Darstellung)

<b>Meta-EFI</b> Zehnjahresbilanz 2008-2017	<b>Deutschland</b>	<b>Europa</b>	<b>Welt</b>
<b>System</b>	8-2008, 9-2009, 13-2009, 14-2009, 15-2009, 16-2009, 1-2010, 15-2010, 16-2010, 17-2010, 19-2010, 1-2011, 14-2011, 1-2012, 3-2012, 1-2013, 1-2014, 9-2014, 12-2014, 14-2014, 1-2015, 2-2015, 3-2015, 11-2015, 14-2015, 16-2015, 17-2015, 18-2015, 1-2016, 2-2016, 8-2016, 11-2016, 1-2017, 2-2017, 9-2017	13-2011	1-2008, 7-2008, 1-2009, 7-2009, 9-2010, 11-2010, 2-2011, 9-2011, 8-2012, 2-2013, 5-2013, 11-2013, 14-2013, 4-2014, 10-2014, 11-2014, 5-2015, 4-2016, 4-2017, 7-2017, 13-2017
<b>Staat</b>	11-2011, 15-2012, 10-2013, 12-2013, 12-2015, 13-2015, 14-2016, 15-2016, 15-2017	12-2011	
<b>Wirtschaft</b>	4-2008, 9-2008, 4-2009, 5-2009, 9-2009, 10-2009, 11-2009, 2-2010, 3-2010, 4-2010, 7-2010, 7-2011, 10-2011, 15-2011, 4-2012, 5-2012, 6-2012, 14-2012, 8-2013, 13-2013, 2-2014, 3-2014, 13-2014, 4-2015, 3-2016, 7-2016, 10-2016, 12-2016, 13-2016, 3-2017	3-2009, 3-2013	2-2008, 3-2008, 5-2008, 2-2009, 5-2010, 6-2010, 10-2010, 3-2011, 4-2011, 5-2011, 6-2011, 7-2012, 10-2012, 11-2012, 12-2012, 4-2013, 7-2013, 9-2013, 6-2014, 10-2015, 6-2016, 6-2017, 8-2017, 12-2017
<b>Wissenschaft</b>	12-2010, 13-2010, 14-2010, 18-2010, 2-2012, 13-2012, 16-2012, 17-2012, 7-2014, 15-2014, 6-2015, 8-2015, 15-2015, 9-2016, 10-2017, 11-2017, 14-2017		6-2008, 6-2009, 12-2009, 8-2010, 8-2011, 9-2012, 6-2013, 5-2014, 8-2014, 7-2015, 9-2015, 5-2016, 5-2017

Ein weiterer strategischer Aspekt in Zusammenhang mit der HTS ist die Beteiligung verschiedener Akteure in der FIP (vgl. BMBF 2016c). Die FU befürwortete die von der BUND vorgenommene Einführung von Beteiligungsformaten zur Fortentwicklung der HTS, um eine Einbindung nicht politischer Akteure zu ermöglichen (vgl. FU 2013). Ein Format zur Beteiligung der Wirtschaft war der von der BUND initi-

ierte Innovationsdialog (vgl. BMBF 2014b, S. 45). Als anderes Format wurde die strategische Vorausschau in der FIP als Dialogprozess verstanden (vgl. BMBF 2004b). Entsprechend wurde der Foresight-Prozess der BUND über alle bisherigen Phasen der HTS durchgeführt (vgl. BMBF 2012a). Auch die Beratung der BUND durch nicht politische Akteure ist ein weiteres Format der Beteiligung im Rahmen der HTS (vgl. FU 2009). Die nachfolgende Übersicht ordnet die von der EFI, als ein Akteur in der politischen Beratung, erstellten Studien zum deutschen FIS unterschiedlichen Betrachtungsebenen zu (vgl. Tab. 10). Es wird erkennbar, dass viele EFI-Studien den Wirtschaftssektor zum Gegenstand der Untersuchung hatten. Hingegen beziehen sich wenige EFI-Studien in den betrachteten Jahren auf den staatlichen Sektor oder den europäischen Kontext des deutschen FIS.

Die unterschiedlichen Studien, die auch als strategierelevante Dokumente der FIP zu verstehen sind, wurden von der EFI in einem jährlichen Gutachten für die BUND zusammengestellt (vgl. EFI 2008). Ab dem Jahr 2015 wurde dann regelmäßig eine öffentlich verfügbare Stellungnahme der BUND zum EFI-Gutachten veröffentlicht und damit eine Umsetzung der Empfehlungen der EFI nachvollziehbarer (vgl. BUND 2016). Das BMBF (2013a) bestätigte außerdem schon im Jahr 2013, dass in der HTS besonders die Empfehlungen der FU, als ein Gremium der Beratung, umgesetzt wurden. Die Empfehlungen einer Missions-, Forschungs- und Gesellschaftsorientierung wurden demnach vor allem für die dritte Phase der HTS von der BUND berücksichtigt (vgl. FU 2013). Seit Beginn der dritten Phase begleitet das HF als Beratungsgremium die Umsetzung der HTS und wird dies voraussichtlich bis zum Ende der vierten Phase tun (vgl. BMBF 2016e). Das HF beteiligt dafür unterschiedliche Akteure des deutschen FIS, ist in verschiedenen Fachforen organisiert und betrachtet zusätzlich die Querschnittsthemen der FIP (vgl. Prognos 2016a). Vor diesem Hintergrund veröffentlichte das HF bislang Dokumente mit vielfältig akzentuierten Themen der Akteure, um vorrangig auf die Weiterentwicklung der HTS vor und in der vierten Phase einzuwirken (vgl. HF 2017a, HF 2017b und HF 2019).

#### 4.1.3 Hightech-Strategie als zentrale Strategie der Forschungs- und Innovationspolitik

Für die BUND (BMBF 2007a, S. 8) soll Deutschland „zu einer der forschungs- und innovationsfreudigsten Nationen der Welt werden.“ Um dieses Ziel der FIP bzw. der BUND zu erreichen, ist die HTS in und für Deutschland das strategische Konzept im Bereich der Ful (vgl. BMBF 2016e). Dabei orientiert sich die FIP der BUND mittlerweile zunehmend an den Leitlinien der HTS (vgl. EFI 2018). Die HTS wird somit als die zentrale Strategie für die FIP, vor allem für den Bereich der FIF in Deutschland, gesehen (vgl. BMBF 2018a). Im Bereich der FIF sind mittels der HTS laut dem BMBF (2018b, S. 9) „die öffentlichen und privaten Ausgaben für FuE von knapp 60 Milliarden Euro auf über 92 Milliarden Euro [im Jahr 2016]

angestiegen. Die FuE-Quote am Bruttoinlandsprodukt hat ebenfalls um fast ein Drittel zugelegt: sie ist von gut 2 Prozent auf fast 3 Prozent gestiegen.“ Die Ausgaben der BUND wiederum machen nach wie vor einen Großteil der öffentlichen Förderung von FuE in Deutschland aus (vgl. BMBF 2016a). Da diese Ausgaben ebenso den Großteil der FIF ausmachen, kann die HTS als Konzept der FIF und insbesondere der Projektförderung der BUND in Deutschland verstanden werden.

Entsprechend sind nach Daimer et al. (2018, S. 1) „seit der ersten Hightech-Strategie die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung im öffentlichen wie auch im privaten Bereich angestiegen. Dieser Mittelaufwuchs kann ursächlich mit der Hightech-Strategie in Zusammenhang gebracht werden.“ Somit konnte ein Ziel der HTS, das Innovationsgeschehen in Deutschland in verschiedenen Bereichen bzw. Sektoren zu stärken, erreicht werden (vgl. EFI 2017). Denn so zeichnet aus Sicht der BUND die HTS als nationales Gesamtkonzept aus, dass diese sowohl den öffentlichen als auch den privaten Sektor und somit vielfältige Akteure des Innovationgeschehens miteinbezieht (vgl. BMBF 2010b). Auch aus Sicht der EFI (2011) integriert die BUND mit der HTS wichtige Akteure im deutschen FIS, aber diese dient zuallererst der Kooperation der staatlichen Akteure in der FIF. Deshalb ist die HTS das Konzept, einer unzureichenden Kooperation in verschiedenen Ressorts der BUND entgegenzuwirken (vgl. Rammer et al. 2011). Neben der Kooperation ist die Koordination zwischen den verschiedenen politischen Akteuren in Deutschland und der EU ein weiteres Ziel der HTS, besonders im Sinne der HTS als einem zentralen Programm der FIF (vgl. FU 2013).

Deshalb kann die HTS auch als das ressortübergreifende Programm für FuE in Deutschland beschrieben werden (vgl. BDI 2013). Auch die BUND beschreibt die HTS als ein Programm für Deutschland, aber als ein langfristiges Konjunkturprogramm (vgl. BMBF 2009a). Um die Konjunktur zu stärken, ist ein weiteres Ziel der HTS, „Innovationshemmnisse abzubauen und Freiheiten zu schaffen, die Innovationen und Investitionen in Forschung und Entwicklung beflügeln“ (BMBF 2013a, S. 9). Der konzeptionelle Ansatz gemäß diesem Ziel geht somit über die Beschreibung als ausschließliches Programm der FIF hinaus (vgl. HF 2017a, S. 21). Auch die EFI (2017, S. 26) schreibt: „mit der HTS wurde zum ersten Mal ein verlässlicher Rahmen für eine übergeordnete Innovationsstrategie geschaffen. Innovation wird mittlerweile als wichtige politikfeldübergreifende Aufgabe verstanden. Der ressortübergreifende Ansatz der HTS hat sich grundsätzlich bewährt und sollte fortgesetzt werden.“ Dabei wiesen Rammer et al. (2010) darauf hin, dass die Bezeichnung der HTS als Innovationsstrategie der BUND Bereiche von FuE im deutschen FIS ausschließen würde. Somit wird der Ansatz der HTS zwar bestätigt, jedoch die Schwerpunktsetzung durch die beteiligten Akteure im Bereich FuE als nicht ausreichend angesehen (vgl. Polt et al. 2009, S. 17).

Dennoch bezeichnete die FU (2009) den Ansatz der HTS ebenfalls als nationale Innovationsstrategie für das deutsche FIS, auch wenn außerdem empfohlen wurde, die Förderung im Bereich FuE noch mehr im Konzept zu berücksichtigen. Damit wurde FuE als ein zentraler Aspekt der HTS vermehrt beschrieben (vgl. FU 2013). Weiterhin formulierte neben der FU die EFI regelmäßig Empfehlungen an die BUND für die HTS, um eine verbesserte Zielerreichung sicherzustellen (vgl. EFI 2013, EFI 2015 und EFI 2019). Diese umfassten in den drei abgeschlossenen Phasen besonders folgende Empfehlungen: anspruchsvollere Ziele im Bereich FuEul vereinbaren, eine wissenschaftlich fundierte Evaluation von FuE-Aktivitäten entwickeln und dann entsprechend anwenden, ausgewählte Aktivitäten thematisch fokussieren und die Koordination zwischen den Ressorts der BUND verbessern. Weitere Empfehlungen im Sinne der Ziele und Aspekte der bisherigen HTS, die sowohl von der FU als auch von der EFI in Bezug zum deutschen FIS wiederholt geäußert wurden (vgl. FU 2009 und 2013, EFI 2009 und 2011), sind:

- Einführung der steuerlichen FIF als eine Ergänzung der Projektförderung und der institutionellen Förderung umsetzen.
- Vergabe der staatlichen Fördermittel in wettbewerblichen Auswahlverfahren sicherstellen und vereinheitlichen.
- Vernetzung innerhalb der Wissenschaft und mit der Wirtschaft kontinuierlich verbessern.
- Finanzierungsschlüssel für die außeruniversitäre Forschung vereinheitlichen.
- Verbindlichkeit und Konsistenz in der Förderpolitik anstreben.

Die BUND (BMBF 2016e, S. 16) beschreibt somit, dass in der HTS „alle zentralen Aspekte einer umfassenden Forschungs- und Innovationspolitik im Zusammenhang betrachtet“ werden. Demnach umfasst die HTS als wesentliche Aspekte mehrere Schwerpunkte, verschiedene Instrumente, unterschiedliche Themenfelder und deren jeweilige Umsetzung (vgl. BMBF 2014a, S. 21f.). Neben den Bedarfs- und Handlungsfeldern, als die Themenfelder der HTS, sind die Schlüsseltechnologien im Konzept und in den staatlichen Programmen der FIF zu beachten (vgl. FU 2013). Mit den Schlüsseltechnologien zielt die HTS nach der EFI (2011, S. 29), wie später auch mit den Missionen „auf prioritäre Aufgabenfelder des Staates im Gegensatz zur Orientierung an Technologien und Forschungsprogrammen.“ Deshalb kann die HTS derzeit als eine Kombination aus dem Bottom-up-Ansatz im Schwerpunkt der FIF und dem Top-down-Ansatz im Schwerpunkt der Missionen beschrieben werden (vgl. EFI 2015, S. 25f.). Zusätzlich wurden mit den Missionen die Ziele der HTS umfassend erweitert und seitdem verstärkt angepasst (vgl. HF 2017a, S. 23ff.). Denn mit der Missionsorientierung setzt die FIP ausgewählte Ziele mehr oder weniger um und nimmt damit eine Fokussierung vor (vgl. Dachs et al. 2015, S. 61f.). Die Ziele der HTS müssen demzufolge den zugrundeliegenden Ansatz der deutschen FIP repräsentieren (vgl. Mai 2014).

2006	I	2009	2010	II	2013	2014	III	2017
<b>HTS</b>			<b>HTS 2020</b>			<b>neue HTS</b>		
<p><b>Schwerpunkte.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Leitmärkte für wichtige Zukunftsfelder</li> <li>.Brücken zwischen Wirtschaft und Wissenschaft</li> <li>.zünden Ideen für die Umsetzung von Ergebnissen</li> </ul> <p><b>Querschnittsfelder.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Schnittstelle Wissenschaft/Wirtschaft</li> <li>.privates Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmanagement</li> <li>.Verbreitung von Technologien</li> <li>.Internationalisierung von Forschung, Entwicklung und Innovation</li> <li>.Talentförderung</li> <li>-&gt; mit entsprechenden Initiativen je Querschnittsfeld</li> </ul> <p><b>Maßnahmen je Hightech-Sektor.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.die FuE-Förderung in themenspezifischen Programmen</li> <li>.die Gestaltung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen</li> <li>.die Vereinbarung kohärenter Strategien von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik</li> <li>-&gt; mit entsprechenden Initiativen je Sektor</li> </ul> <p><b>Umsetzung.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Meilensteinplanung bis zum Jahr 2008</li> <li>.Mittelpassung für die Jahre 2006-2009</li> <li>.Begleitung durch die Forschungsunion</li> </ul>			<p><b>Ziele.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Leitmärkte entwickeln und prägen</li> <li>.Wirtschaft/Wissenschaft vernetzen</li> <li>.Rahmenbedingungen verbessern</li> </ul> <p><b>Bedarfsfelder.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Gesundheit und Ernährung</li> <li>.Klima und Energie</li> <li>.Kommunikation</li> <li>.Sicherheit</li> <li>.Mobilität</li> </ul> <p><b>Querschnittsthemen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Gründungsbedingungen</li> <li>.Mittelstand/KMU</li> <li>.Innovationsfinanzierung/Wagniskapital</li> <li>.Normung/Standardisierung</li> <li>.innovationsorientierte Beschaffung</li> <li>.Qualifizierte Fachkräfte</li> </ul> <p><b>Neue Akzente.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Schlüsseltechnologien</li> <li>.Hightech-Strategie nach Europa tragen</li> <li>.Vom Wissen zum Produkt</li> <li>.Dialog über Innovationen</li> <li>.Zukunftsthemen</li> <li>.Fokussierung auf globale Herausforderungen mit Bedarfsfeldern</li> </ul> <p><b>Umsetzung.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Einführung der Zukunftsprojekte als missionsorientierter Ansatz</li> </ul>			<p><b>Ziele.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Deutschland als weltweiter Innovationsführer</li> <li>.Weiterentwicklung zur ressortübergreifenden Innovationsstrategie</li> <li>.erweiterter ganzheitlicher Blick auf Innovationen als Leitbild</li> </ul> <p><b>Prioritäre Zukunftsaufgaben.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.Digitale Wirtschaft und Gesellschaft</li> <li>.Nachhaltiges Wirtschaften und Energie</li> <li>.Innovative Arbeitswelt</li> <li>.Gesundes Leben</li> <li>.Intelligente Mobilität</li> <li>.Zivile Sicherheit</li> </ul> <p><b>Kernelemente.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.prioritäre Zukunftsaufgaben</li> <li>.Vernetzung und Transfer</li> <li>.Innovationsdynamik in der Wirtschaft</li> <li>.innovationsfreundliche Rahmenbedingungen</li> <li>.Transparenz und Partizipation</li> </ul> <p><b>Umsetzung.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.verschiedene Aktionsfelder und Schwerpunkte je prioritärer Zukunftsaufgabe</li> <li>.die Zukunftsprojekte aus 2012 werden angepasst und fortgesetzt</li> <li>.Kohärenz in der Zusammenarbeit von Bundesregierung, -ländern und Europa</li> <li>.Wirksamkeit durch Wirkungsanalyse</li> <li>.Begleitung durch Hightech-Forum</li> </ul>		

Abb. 27: Übersicht der drei abgeschlossenen Phasen (I, II und III) der Hightech-Strategie und ein Vergleich ausgewählter zentraler Aspekte (eigene Darstellung nach BMBF 2006a, BMBF 2010b und BMBF 2014b)

Mit der HTS werden die Ansätze und Ziele der FIP in Deutschland zusammengefasst (vgl. BMBF 2006a). Die Vielfalt der Ziele, Ansätze und auch der Aktivitäten der BUND erschwerten aber die Zusammenfassung in einer Strategie (vgl. EFI 2017). Dennoch bündelt nach der BUND (BMBF 2017a, S. 8) „die HTS forschungs- und innovationspolitische Aktivitäten der Bundesregierung bis heute, spricht alle am Innovationsgeschehen beteiligten Akteure in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft an und versammelt sie hinter gemeinsamen Zielen. Die Bundesregierung hat die HTS von Beginn an als lernende Strategie angelegt, die sie kontinuierlich weiterentwickelt. Mit den verschiedenen Schwerpunktsetzungen in den drei Phasen [...] ist es gelungen, Anschluss an die großen gesellschaftlichen Debatten unserer Zeit zu finden.“ In der Darstellung für die drei abgeschlossenen HTS-Phasen sind die zentralen Aspekte aus konzeptioneller Sichtweise zusammengefasst (vgl. Abb. 27). Demnach sind die Schwerpunkte seit der dritten Phase der HTS an den gesellschaftlichen Herausforderungen orientiert, auch wenn die Zielsetzung aus den ersten beiden Phasen erhalten blieb (vgl. BMBF 2014a, S. 28). Neben einer Schwerpunktsetzung ist aber insbesondere eine anspruchsvolle Zielsetzung für die HTS wichtig (vgl. FU 2013).

Denn um langfristig zu den weltweit führenden Innovationsnationen zu gehören, sind die Ziele der HTS kontinuierlich anzupassen (vgl. EFI 2015, S. 28). Der Prozess der strategischen Zielsetzung in der HTS war laut BUND (BMBF 2006b, S. 103) „ressortübergreifend und langfristig.“ Deshalb wurde die HTS

schon in der ersten Phase als Strategieprozess zur Zielsetzung von der BUND beschrieben (vgl. EFI 2011). Es erfolgte eine fortlaufende Weiterentwicklung des Strategieprozesses der HTS, der mittlerweile in seiner vierten Phase angekommen ist (vgl. HF 2017b). Eine regelmäßige Berichterstattung zur HTS und den damit verbundenen Maßnahmen erfolgte in den vier Phasen bislang vom BMBF vorwiegend im Rahmen des Bundesbericht Forschung und Innovation (vgl. BMBF 2008a, BMBF 2010a, BMBF 2012a, BMBF 2014a, BMBF 2016e, BMBF 2018a und BMBF 2020a). Zusätzlich veröffentlichte das BMBF für die verschiedenen Phasen in den Jahren 2007 und 2009 bzw. die BUND in den Jahren 2013, 2017 und 2019 insgesamt fünf Fortschrittsberichte zur HTS (vgl. BMBF 2007a, BMBF 2009a, BMBF 2013a, BMBF 2017a und BMBF 2019). Diese Dokumente dienen im Wesentlichen zur nachfolgenden Beschreibung der drei bisher abgeschlossenen Phasen und der aktuell laufenden vierten Phase der HTS bis zum Jahr 2020.

## 4.2 Hightech-Strategie 2006-2020

### 4.2.1 Hightech-Strategie Phase I

Die HTS wurde als nationale Innovationsstrategie von der BUND (BMBF 2010a, S. 21) im Jahr 2006 begonnen, um „politikfeld- und themenübergreifend Forschungs- und Innovationsaktivitäten zu bündeln.“ Deshalb wäre, wie bisher beschrieben, begrifflich von einer nationalen Forschungs- und Innovationsstrategie gemäß der deutschen FIP zu sprechen, was die folgenden Ausführungen noch zeigen werden. Neben der BUND sprechen aber auch andere Akteure in Deutschland von der HTS in der ersten Phase als nationaler Innovationsstrategie, weshalb der Begriff im Folgenden verwendet wird (vgl. Daimer et al. 2011). Die HTS war die erste Innovationsstrategie, um die Aktivitäten der FIP auf Bundesebene für Deutschland zusammenzufassen (vgl. BMBF 2003). Die Schwerpunkte aus dem Jahr 2006 zur Zusammenfassung dieser Aktivitäten wurden ursprünglich vom BMBF (2006a, S. 2f.) wie folgt beschrieben: „Leitmärkte für wichtigste Zukunftsfelder, Brücken zwischen Wirtschaft und Wissenschaft und Ideen zünden, d. h. Umsetzung von Forschungsergebnissen.“ Des Weiteren waren in der ersten Phase der HTS die Aktivitäten auf fünf Querschnittsfelder und drei Bereiche mit verschiedenen Hightech-Sektoren fokussiert (vgl. Abb. 27).

Zu Beginn der HTS sollten als zentrale Aktivität für die siebzehn Hightech-Sektoren Innovationsstrategien entwickelt werden (vgl. EFI 2008). Mittels dieser Innovationsstrategien in den Hightech-Sektoren sollten unter anderem zwischen den Sektoren im deutschen FIS neue Verbindungen geschaffen werden (vgl. BMBF 2007d). Nachfolgende Übersicht ordnet die Hightech-Sektoren den HTS-Bereichen zu



und gibt die jeweilige Anzahl an vielfältigen Handlungsfeldern und Initiativen an (vgl. Tab. 11). Für jeden Hightech-Sektor sollten dann entsprechend nach dem BMBF (2006a, S. 28) unterschiedliche Maßnahmen abgeleitet werden, darunter „FuE-Förderung in themenspezifischen Programmen, Gestaltung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen und [...] Vereinbarung kohärenter Strategien zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.“ Deshalb wurde in der ersten Phase mehrfach betont, dass die HTS vor allem verbesserte Rahmenbedingungen für Wissenschaft und Wirtschaft gestaltet (vgl. FU 2009). Besonders von Bedeutung für die Gestaltung der Rahmenbedingungen ist dabei der Wertschöpfungskettencharakter in den dann siebzehn Innovationsfeldern. Dabei erfolgte eine Umbenennung von Hightech-Sektoren zu Innovationsfeldern gegenüber der HTS aus dem Jahr 2006 schon im ersten Fortschrittsbericht zur HTS im Jahr 2007 (vgl. BMBF 2007a).

Tab. 11: Übersicht zu den Bereichen, Hightech-Sektoren (der Sektor Optische Technologien wurde später nicht weiterverfolgt) und den zugeordneten Handlungsfeldern und Initiativen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2006a)

Bereich	Hightech-Sektor	Handlungsfelder	Initiativen
Innovationen für ein gesundes und sicheres Leben	Gesundheitsforschung und Medizintechnik: Einen Wachstumsmarkt entfesseln	9	13
	Sicherheitstechnologien: Keine Chance für Kriminalität und Terrorismus	3	3
	Pflanzen: Neue Wege in Landwirtschaft und Industrie	6	7
	Energietechnologien: Die Herausforderung für das 21. Jahrhundert	8	9
	Umwelttechnologien: Klares Wasser, saubere Luft, fruchtbare Böden	4	4
Innovationen für ein kommunikatives und mobiles Leben	Informations- und Kommunikationstechnologien: Den Innovationsmotor Nr. 1 in Schwung bringen	4	6
	Fahrzeug- und Verkehrstechnologien: Mobilität für morgen	4	5
	Luftfahrttechnologien: Sicherer und sauberer fliegen	4	3
	Raumfahrttechnologien: Für die Erde ins All	4	5
	Maritime Technologien: Innovationen für die Weltmeere	5	3
	Dienstleistungen: Auf dem Weg in die Wissenswirtschaft	3	2
Innovationen durch Querschnittstechnologien	Nanotechnologien: Kleiner Maßstab mit großem wirtschaftlichem Potenzial	5	7
	Biotechnologie: Lebenswissenschaften vor einer breiten Anwendung	4	5
	Mikrosystemtechnik: Wegbereiter für intelligente Produkte	4	4
	Optische Technologien: Licht schafft Wachstum und Arbeit	5	4
	Werkstofftechnologien: Das neue Design der Materie	4	5
	Produktionstechnologien: Ausrüster für die Weltwirtschaft	5	4

Die Erschließung der Leitmärkte als ein Schwerpunkt der HTS, war für das BMBF schon durch das Formulieren von Innovationsstrategien in den Hightech-Sektoren bzw. Innovationsfeldern in der ersten Phase erfolversprechend begonnen (vgl. BMBF 2007e). Denn diese für die Zukunft wichtigen Leitmärkte werden im Sinne der HTS nach dem BMBF (2009a, S. 16) als „Märkte mit hohem Wachstumspotential, in denen durch eine frühzeitige Entwicklung und Einführung von Innovationen internationale Wettbewerbsvorteile errungen werden“ verstanden. Letztendlich sollten für ausgewählte internationale Märkte Innovationen schneller in marktfähige Produkte, Technologien und Dienstleistungen gewandelt werden (vgl. FU 2009). Seit dem Jahr 2007 waren zusätzlich für die HTS „Roadmaps zur gemeinsamen Erschließung von Technologiefeldern“ zwischen Wissenschaft und Wirtschaft vorgesehen (BMBF 2007a, S. 14). Als ein weiterer Schritt im Bereich dieser Technologiefelder wurden später die Zukunftsprojekte basierend auf den Roadmaps eingeführt und mit weiteren Maßnahmen unteretzt (vgl. BMBF 2012c). Für das Technologiefeld Klimaschutz wurde in der ersten Phase einmalig für den bisherigen HTS-Prozess eine separate HTS verabschiedet (vgl. BMBF 2007f).

Dennoch wurde die HTS weiterhin als die nationale Strategie beschrieben, die die Aktivitäten im Bereich FuE der verschiedenen Bundesministerien in Deutschland zusammenführt (vgl. BMBF 2009a). Die Aktivitäten der BUND umfassten in der ersten Phase vor allem Maßnahmen der FIF in den ausgewählten Innovationsfeldern (vgl. EFI 2008). Mit den Maßnahmen der HTS waren entsprechend Programme der FIF verbunden, die überwiegend von BMBF und BMWi verantwortet werden (vgl. BMBF 2008a). Dabei wurden für die HTS besonders die „themenspezifischen FuE-Förderprogramme“ vom BMBF als geeignet angesehen, um auf Entwicklungen bezüglich „technologischer Trends“ im Kontext des FIS zu reagieren (BMBF 2006a, S. 28). Es erfolgte somit in der ersten Phase und auch in den folgenden Phasen eine Abgrenzung zu den technologieoffenen bzw. -spezifischen Förderprogrammen der anderen Bundesministerien (vgl. FU 2009). Die grundlegenden Eigenschaften eines jeden Förderprogramms in der HTS werden demnach folgendermaßen beschrieben (vgl. BMBF 2006a, BMBF 2007e und BMBF 2010b):

- Förderprogramme werden als Rahmenprogramme in Anlehnung an die FuEul-Förderpolitik der EU gestaltet und Programme können somit aus unterschiedlichen Maßnahmen bestehen.
- Entwicklung dieser Programme mittels Roadmaps bzw. anderen partizipativen Verfahren, um damit eine breite Akzeptanz, Beteiligung und Wirkung der FIF zu erreichen.
- Transparenz der Verfahren in der Umsetzung realisieren.

Schon zu Beginn der HTS im Jahr 2006 wurde die Überprüfung des „Umsetzungsprozesses der HTS“ festgelegt, für den die BUND verantwortlich ist (BMBF 2006a, S. 104). Weitere zentrale Akteure für die Überprüfung in der ersten Phase der HTS waren neben der BUND die FU und die EFI (vgl. BMBF 2010a). Entsprechend erfolgte die Einrichtung der EFI im gleichen Jahr wie die Veröffentlichung der HTS (vgl. EFI 2008). Im Jahr 2009 erfolgte dann im zweiten Fortschrittsbericht explizit eine Formulierung, dass die beiden Akteure FU und EFI mit ihrer Begleitforschung die Weiterentwicklung der HTS unterstützen sollen und die BUND vor allem das BMBF diesbezüglich beraten sollen (vgl. BMBF 2009a). Besonders die FU sollte die Entwicklung und Umsetzung der einzelnen Innovationsfelder kontinuierlich begleiten und die vielfältigen Initiativen der HTS sollten einer Evaluation unterzogen werden (vgl. BMBF 2009a). Über diese Evaluationen entscheidet das BMBF und dafür wird die Wirksamkeit der unterschiedlichen Maßnahmen in Hinblick auf mehrstufige Effekte im deutschen FIS untersucht (vgl. BMBF 2008a). Entsprechend allgemeine Erläuterungen zur Evaluation der HTS wurden dann im zweiten Fortschrittsbericht für einzelne Initiativen beschrieben (vgl. BMBF 2009a).

Somit erfolgte eine erste Evaluation und Überarbeitung der HTS in der ersten Phase im Jahr 2007 im ersten Fortschrittsbericht (vgl. EFI 2009). Gemäß dem ersten Fortschrittsbericht wurden die Ziele der

HTS weiterhin mit der Verbesserung der Rahmenbedingungen, der verbesserten Leitmarkterschließung und zusätzlich einer erhöhten FuE-Beteiligung von Unternehmen beschrieben (vgl. BMBF 2007a). Eine Aktualisierung der Zielsetzung wurde durch das BMBF (2010a, S. 613) im Rahmen der Fortentwicklung zwischen erster und zweiter Phase vorgenommen, mit dem Ziel, „Deutschland zum Vorreiter bei der Lösung globaler Herausforderungen in den Bedarfsfeldern Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation zu machen.“ Die Fokussierung auf die Bedarfsfelder sollte die Innovationsfelder des deutschen FIS entsprechend widerspiegeln (vgl. BMBF 2009a). Die erstellte Übersicht nimmt eine Zuordnung der Innovationsfelder zu den vom BMBF definierten Bedarfsfeldern und Schlüsseltechnologien vor (vgl. Tab. 12). Die Ziel- bzw. Schwerpunktsetzung der HTS, die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft in den Innovationsfeldern zu verbessern, blieb ebenfalls nach dem ersten Fortschrittsbericht bestehen (vgl. EFI 2010).

Tab. 12: Zuordnung der Innovationsfelder zu den vier ursprünglichen Bedarfsfelder (ohne das im Jahr 2010 ergänzte fünfte Bedarfsfeld Kommunikation) und zu den Schlüsseltechnologien der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2009a)

<b>Bedarfsfeld</b>	<b>Innovationsfeld</b>
Gesundheit	Medizintechnik
	Gesundheitsforschung
Klima-/Ressourcenschutz/Energie	Umwelttechnologien
	Energietechnologien
	Pflanzen
Mobilität	Luftfahrttechnologien
	Maritime Technologien
	Fahrzeug- und Verkehrstechnologien
Sicherheit	Sicherheitstechnologien
Schlüsseltechnologien	Biotechnologie
	Nanotechnologie
	Informations- und Kommunikationstechnologie
	Mikrosystemtechnologie
	Produktionstechnologie
	Raumfahrttechnologie
	Werkstofftechnologie
Innovative Dienstleistungen	

Demzufolge wurde diese Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft auch im internationalen Kontext mittels der HTS in der ersten Phase wesentlich gestärkt (vgl. BMBF 2007a). Seit dem Jahr 2008 wurde die HTS entsprechend durch die Internationalisierungsstrategie im Bereich Ful der BUND ergänzt (vgl. BMBF 2008b). Die Ziele der Internationalisierungsstrategie wurden in Querschnittsmaßnahmen und Länderstrategien umgesetzt und besonders die europäische Kooperation wurde mit der Aktualisierung der HTS gestärkt (vgl. Daimer et al. 2011). Außerdem ist die bilaterale Kooperation seit der ersten Phase ein Aspekt der internationalen Kooperation, weshalb die HTS auch ein Teil der Außenpolitik der BUND ist (vgl. BMBF 2017b). Damit sollten vor allem die vorhandenen Querschnittsfelder der

HTS umgesetzt werden (vgl. Tab. 34). Demnach waren viele Initiativen, zusätzlich zu den in den Hightech-Sektoren geplanten Initiativen, zur Umsetzung vorgesehen (vgl. BMBF 2006b). Eine Übersicht zu den von den Bundesministerien in der ersten Phase beschriebenen Initiativen, in den ursprünglich definierten Hightech-Sektoren, ist entsprechend zusammengestellt (vgl. Tab. 13). Letztendlich dienten all diese Initiativen dazu, die vielfältigen Zielstellungen der HTS zu erreichen (vgl. BMBF 2007e).

Tab. 13: Übersicht der Initiativen in den Hightech-Sektoren und der Bundesministerien in der ersten Phase der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2006a)

Hightech-Sektor	spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006-2009 [teilweise verkürzte Wiedergabe]	Bundesministerien
Gesundheitsforschung und Medizintechnik	Vorbereitung des neuen Gesundheitsforschungsprogramms, ein Roadmap-Prozess identifiziert künftige Förderschwerpunkte	BMBF, BMG
	Genetisch orientierte Grundlagenforschung wird weitergeführt und durch translationale Ansätze verstärkt	BMBF
	Infektionsforschung insbesondere zu Zoonosen wird weiter ausgebaut	BMBF, BMG und BMEL
	Ein Schwerpunkt zur versorgungsnahen Forschung wird etabliert	BMBF, BMG und BMAS
	Förderschwerpunkte zur Molekularen Diagnostik sowie Innovativen Medikamentenentwicklung aufgelegt	BMBF
	Für die Förderung der Medizintechnik wird ein Aktionsplan erstellt	BMBF
	Förderinitiative 'High-Tech für die Gesundheit'	BMBF
	Förderung von zunächst zwei 'Translational Research Clustern'	BMBF
	Präventions- und Altersforschung wird gestärkt und ausgebaut	BMBF
	Förderinitiativen zur Etablierung von Klinischen Studienzentren an Universitätskliniken	BMBF
Sicherheitstechnologien	Regelungen zur Übernahme von Versorgungskosten durch die Krankenkassen bei klinischen Studien	BMG, BMBF
	Einführung der elektronischen Gesundheitskarte	BMG
	Förderinitiativen zur Erschließung des Innovationspotenzials der Neurowissenschaften	BMBF
	Nationale Kontaktstelle berät Interessenten am neuen europäischen Sicherheitsforschungsprogramm	BMBF
	Bundesregierung wird Innovationsplattformen zur Sicherheitsforschung schaffen	BUND (Federführung BMBF)
	Bundesregierung beabsichtigt, erstmals ein eigenständiges Sicherheitsforschungsprogramm aufzulegen	BUND (Federführung BMBF)
	Förderung der Genomforschung als Grundlage für Pflanzenzüchtung und -design wird fortgesetzt	BMBF
	Innovationspotenziale sollen durch gemeinsam mit der Industrie konzipierte neue Fördermaßnahmen erschlossen werden	BMBF
	Forschungsinitiative wird Pflanzenzüchtung und Züchtungsforschung fördern	BMEL
	Förderprogramm 'Nachwachsende Rohstoffe' fördert die Entwicklung von Konversionsverfahren, Demonstrationsvorhaben sowie die Markteinführung	BMEL
Energietechnologien	Internationale Kooperationen sollen durch ERA-Nets vertieft werden	BMEL, BMBF
	Gentechnikgesetz wird novelliert, um Forschung und Anwendung der Gentechnik zu befördern	BMEL
	Konzentration der agrar- und ernährungswissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungskapazitäten in Deutschland	BMBF, BMEL
	Ein energiepolitisches Gesamtkonzept wird sämtliche Maßnahmen für eine nachhaltige Energieversorgung in Deutschland bündeln	BUND
	Das 'Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie' bündelt sämtliche Aktivitäten auf diesem Gebiet	BMVI, BMWi und BMBF
	Schwerpunkte der künftigen FuE-Projektförderung für erneuerbare Energien werden in Strategiediskussionen erarbeitet	BMU
	Durch den Aufbau des Deutschen Biomasseforschungszentrums in Ostdeutschland wird die Forschung in diesem Bereich verstärkt werden	BMEL
	Ziel des Projekts 'Leistung CO2-REACT' sind Entwicklung und Bau eines nahezu CO2-freien Demonstrationskraftwerks auf Gas- oder Kohlebasis	BMWi
	Verstärkte Nachwuchsförderung soll einem Kompetenzverlust in der nuklearen Sicherheitsforschung vorbeugen	BMWi, BMBF
	Eine Initiative zur energetischen Sanierung von Schulgebäuden soll Aufmerksamkeit und Akzeptanz für neue Energieeinspartechnologien stärken	BMWi
Umwelttechnologien	Das CO2-Gebäudesanierungsprogramm, das durch beschleunigte Diffusion neuer Technologien den Energiebedarf senkt, wird ausgebaut	BMVI, BMWi
	Die Einführung von Energieausweisen für Gebäude verbessern die Rahmenbedingungen für Innovationen zur Erhöhung der Energieeffizienz	BUND
	Zur Steigerung der Ressourcenproduktivität wird ein, neues Forschungsförderprogramm aufgelegt	BMU, BMBF
	Im Programm 'Forschung für Nachhaltigkeit' wird die Entwicklung neuer Umwelttechnologien gefördert	BMBF
	Internationale Forschungsk Kooperationen ein Stipendienprogramm und die mögliche Ansiedlung eines UN-Wasserdekaden-Büros in Bonn	BMBF, BMZ
	Der Export von Umwelttechnologien wird durch das Internet-Portal <a href="http://www.cleaner-production.de">www.cleaner-production.de</a> und die neu eingeführte Avalgarantie unterstützt	BMU, BMWi
	Die Bundesregierung bündelt ihre Aktivitäten im Aktionsprogramm 'Informationsgesellschaft Deutschland 2010'	BMWi, BfM und BMBF
	Für die Informations- und Kommunikationstechnologien wird ein neues Forschungsförderprogramm 'IKT 2020' entwickelt	BMBF
	Für den Ausbau von IKT-Dienstleistungen wird das Programm 'Multimedia' fortentwickelt	BMWi
	Das Gesetz zur Änderung telekommunikationsrechtlicher Vorschriften hat das Ziel, Innovationen und Investitionen zu fördern	BMWi
Das Telemediengesetz dient der Fortentwicklung der Medienordnung	BMWi	
Informations- und Kommunikationstechnologien	Das Informationsverwendungsgesetz soll Unternehmen in die Lage versetzen, Informationen öffentlicher Stellen weiter zu verwenden	BMWi
	Die Kraftstoffstrategie der Bundesregierung wird durch das 'Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie' umgesetzt	BMVI, BMWi, BMEL und BMU
	Für die Fahrzeug- und Verkehrstechnologien wird ein neues Forschungsprogramm entwickelt	BMWi
	Erarbeitung eines umfassenden Masterplans Güterverkehr und Logistik	BMVI
	Die Entwicklung alternativer Antriebe und intelligenter Verkehrskonzepte sind Schwerpunkte der laufenden Forschungsförderung	BMWi
	Der Bau der Transrapid-Strecke Flughafen München – München wird mit einem Bundeszuschuss unterstützt	BMVI
	4. Luftfahrtforschungsprogramm	BMWi
	Fortführung der gemeinsamen deutsch-französischen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Hubschrauber und Transportflugzeuge	BMWi
	Führung des europäischen Kooperationsnetzes ERA-Net zur Verbesserung der Koordination nationaler Forschungsprogramme	BMWi
	Erarbeitung eines Europäischen Raumfahrtprogramms	BMWi
Raumfahrttechnologien	Beginn eines strategischen Dialogs zur deutschen Raumfahrtpolitik	BMWi
	Zwei neue Missionen im Nationalen Raumfahrtprogramm	BMWi
	Maßgebliche Beteiligung am Aufbau der GMES-Raumkomponente der ESA	BMWi, BMVI
	Einbringung des Entwurfs für ein Satellitendatensicherheitsgesetz	BMWi, BMU
	Das FuE-Förderprogramm 'Schiffbau und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert' wird verlängert	BMWi
	Das Programm 'Innovativer Schiffbau sichert wettbewerbsfähige Arbeitsplätze' zur Förderung industrieller Erstanwendungen wird fortgesetzt	BMWi
	Die 5. Maritime Konferenz legt besondere Schwerpunkte auf schiffbauliche und meerestechnische FuE, Innovation und Bildung	BUND
	Die Entwicklung von Technologien für Dienstleistungsprozesse wird in vielen technologiebezogenen Forschungsprogrammen gefördert	BMWi, BMBF
	Das Forschungsprogramm 'Innovationen mit Dienstleistungen' fördert speziell den Dienstleistungssektor mit Schwerpunkten	BMBF
	Die Aktivitäten der Bundesregierung zur Nanotechnologie werden in der 'Nanonitiative 2010' gebündelt und ressortübergreifend abgestimmt	BUND
Nanotechnologien	Ein Branchendialog soll gezielt Branchen an die Nanotechnologie heranzuführen, die bisher noch keinen Zugang zu dieser hatten	BMBF, BMWi
	Das FuE-Programm 'NanoChance' wird fortgesetzt, um KMU gezielt an die Nanotechnologie heranzuführen	BMBF
	Forschung auf den Gebieten Nanomaterialien, Mikro-Nano-Systemintegration und Nanotechnologie in der Produktionstechnik wird verstärkt gefördert	BMBF
	Die Bundesregierung unterstützt eine stärkere deutsche Beteiligung an internationalen Normungs- und Standardisierungsprozessen	BMWi, BMBF, BMAS
	Begleitforschung soll klären, wie die Sicherheit und Gesundheit von Arbeitnehmern durch Nanomaterialien beeinflusst wird	BMAS, BMBF
	Dialogprozesse zu den Chancen und Risiken der Nanotechnologie gestalten den öffentlichen Diskurs	BMU, BMBF, BMAS und BMEL
	Die Förderinitiative 'BioIndustrie 2021' fördert die Anwendung der Biotechnologie in umweltschonenden Industrieprozessen	BMBF
	Die Förderinitiative 'Nanobiotechnologie' fördert die Verknüpfung von Bio- und Nanotechnologie	BMBF
	Die Förderinitiative 'BioChancePlus' wird aufgrund der hohen Resonanz aufgestockt	BMBF
	Der High-Tech Gründerfonds und GO-Bio werden fortgesetzt, um die Kommerzialisierung wissenschaftlicher Ideen zu fördern	BMWi, BMBF
Biotechnologie	Das Gentechnikgesetz wird novelliert, um Forschung und Anwendung der Gentechnik zu befördern	BMEL
	Im Programm 'Mikrosysteme' soll mit den Förderinitiativen die Technologieführerschaft auf neuen Gebieten gesichert werden	BMBF
	Das Programm 'Mikrosysteme' fördert innovative Anwendungen der Mikrosystemtechnik	BMBF
	Die Förderung von Applikationszentren soll KMU den Zugang zu Infrastruktur und Know-how von Forschungseinrichtungen erleichtern	BMBF
	Deutschland beteiligt sich an der europäischen Initiative zum Thema 'Ambient Assisted Living'	BMBF
	Start der OLED-Initiative des BMBF und der deutschen Wirtschaft und Zwischenaudit zum Förderprogramm 'Optische Technologien'	BMBF
	Im Programm 'Optische Technologien' werden neue Förderinitiativen gestartet	BMBF
	Mit einer gemeinsamen Tagung wollen die Bundesregierung und die Wirtschaft die optischen Technologien in Deutschland bündeln	BUND
	Mit Medienkooperationen und gezielt entwickelten Unterrichtsmaterialien soll verstärkt das Interesse für optische Technologien geweckt werden	BMBF
	Die Entwicklung von Werkstoff-Roadmaps soll initiiert werden	BMBF
Werkstofftechnologien	Im Programm 'Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft' werden neue Förderinitiativen gestartet	BMBF
	Das Förderprogramm 'Nachwachsende Rohstoffe' werden Forschung und Entwicklung für Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen gefördert	BMEL
	Das Programm für die Beratung von kleinen und mittleren Unternehmen zur rentablen Verbesserung der Materialeffizienz wird fortgesetzt	BMWi
	Die Bundesregierung setzt sich für eine Weiterentwicklung der EU-Abfallrichtlinie ein und wird die Bundesregelungen in einer Verordnung regeln	BMU
	Nanotechnologie geht in die Produktion wird ein neuer Förderschwerpunkt im Programm 'Forschung für die Produktion von morgen'	BMBF
	Die Bundesregierung fördert die Forschung zu Schutzmöglichkeiten vor Produktpiraterie und setzt sich für die Durchsetzung von Schutzrechten ein	BMBF, BMWi und BMVJ
	Die Förderung junger Forschergruppen an Fachhochschulen in den Ingenieurwissenschaften wirkt dem Nachwuchsmangel entgegen	BMBF
	Die Eigenkapitalbasis von Unternehmen wird durch die Unternehmenssteuerreform und durch eine Neuregelung der Erbschaftsteuer gestärkt	BfM, BMWi

Das zentrale Ziel war nach wie vor das Erreichen des gemeinsamen 3-Prozent-Ziels für FuE von Staat und Wirtschaft (vgl. GWK 2009). Die Kontrolle der Ziele und auch der Wirkung für die erste Phase der HTS wurde von der BUND (BMBF 2009a, S. 8) anhand von einigen Indikatoren im zweiten Fortschrittsbericht zur HTS folgendermaßen prägnant zusammengefasst: „Deutschland investiert wieder mehr in FuE [...], Bund steigert staatliche Förderung von FuE massiv [...], mehr FuE-Investitionen in der Wirtschaft.“ Die Kontrolle anhand dieser ausgewählten Indikatoren wurde für Deutschland wiederholt hinterfragt, aber eine Weiterentwicklung der HTS wurde dennoch als wichtig und notwendig für die deutsche FIP erachtet (vgl. EFI 2009). Weiterhin wurde im zweiten Fortschrittsbericht die Fortführung der HTS als themen- und politikfeldübergreifende Innovationsstrategie durch die BUND betont (vgl. BMBF 2009a). Auch wurde auf die notwendige Kontinuität in der Weiterführung der HTS im Sinne einer Fortentwicklung zum Ende der ersten Phase hingewiesen (vgl. FU 2009). Die Fortentwicklung erfolgte dann im Jahr 2010 zur HTS 2020 vorwiegend durch das BMBF, wobei vor allem die von der FU geforderte Kontinuität im Vordergrund stand (vgl. BMBF 2010b).

#### 4.2.2 Hightech-Strategie Phase II

Die EFI verwies deshalb auf eine verbesserte Nachvollziehbarkeit der Änderungen und neuen Akzente in der HTS nach deren Fortentwicklung (vgl. EFI 2011). Demnach nahm die BUND in der Fortentwicklung zur zweiten Phase der HTS eine „Akzentsetzung“ vor und entwickelte diese kontinuierlich weiter (BMBF 2010b, S. 4). Die nachfolgende Darstellung gibt einen jahresbezogenen Überblick zu den grundlegenden Änderungen in der ersten und zweiten Phase (vgl. Tab. 14). Besonders die Einführung der Bedarfswelder und Zukunftsprojekte waren zentrale Änderungen im Vergleich zur ursprünglichen HTS aus dem Jahr 2006 (vgl. BMBF 2010b). Auf die Einführung der Bedarfswelder hatte die FU die BUND schon in der ersten Phase hingewiesen (vgl. FU 2009). Die HTS wurde mittels der Bedarfswelder in Hinblick auf die staatliche Daseinsvorsorge weiterentwickelt (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 17). Im Kontext der Daseinsvorsorge beschrieb die BUND Deutschland vermehrt als Anbieter von Systemlösungen in globalen Märkten (vgl. BMBF 2012c). Für die Systemlösungen wurden die Schlüsseltechnologien in den Bedarfsweldern der HTS wiederum als wesentlich angesehen (vgl. FU 2013). Denn gemäß dem BMBF (2010b, S. 5) wurde „die Förderung wichtiger Schlüsseltechnologien und die Verbesserung innovationsrelevanter Rahmenbedingungen auf ihre Beiträge für Fortschritte auf den Bedarfsweldern ausgerichtet.“

Mit der Weiterentwicklung nach der ersten Phase der HTS wurde das Zusammendenken von FIF in den Bedarfsfeldern und in den Querschnittsthemen somit noch stärker betont (vgl. BMBF 2009a). Es erfolgten Änderungen in der Formulierung der Querschnittsthemen, die dann mit den Rahmenbedingungen im deutschen FIS gleichgesetzt wurden (vgl. EFI 2010). Zur Gestaltung dieser Rahmenbedingungen wurde auch die Integration von Bildungs-, Wissenschafts- und Forschungssystem in der FIP in Deutschland zunehmend betrachtet (vgl. Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit 2007). In der zweiten Phase wurde demnach die integrative Betrachtung besonders von Wissenschafts- und Forschungssystem in der HTS deutlich (vgl. BMBF 2012b, S. 13). Diese Betrachtung führte folglich auch zu einer Ergänzung der zentralen Zielsetzung (vgl. BMBF 2010b). Entsprechend wurde die Zielsetzung der HTS in Bezug zu den gesamten Aufwendungen angepasst und diese sollten für Forschung und Bildung zehn Prozent des Bruttoinlandsprodukts im Jahr 2015 in Deutschland erreichen (vgl. BMBF 2009a). Die Zielsetzung nur auf die FuE-Aufwendungen bezogen blieb im Vergleich zur ersten Phase aber unverändert bestehen (vgl. BMBF 2010b).

Tab. 14: Zusammenstellung zentraler Änderungen zwischen Phase I und Phase II der Hightech-Strategie nach Jahren (eigene Darstellung nach BMBF 2008a, BMBF 2010a, BMBF 2012a, BMBF 2014a und BMBF 2016e)

Phase I	Phase II
2007: Einführung der Bedarfsfelder (erst vier ab 2010 dann fünf)	2010: Einführung des Zehn-Prozent-Ziels für Forschung und Bildung
2008: Einführung der Betrachtung zur Wirksamkeit im Prozess	2010: Erweiterung der Politikberatung zur Weiterentwicklung
2008: Bezeichnung der Schwerpunkte überwiegend als Ziele	2012: Einführung des HTS-Aktionsplans für die Zukunftsprojekte
2009: Hinweis auf das Konzept zur Begleitforschung (nicht FU/EFI)	2012: Reduzierung der Zukunftsprojekte auf zehn von bisher elf,
2009: Zuordnung der Innovationsfelder (alias Hightech-Sektoren)	wobei eine Neustrukturierung und Umbenennung erfolgte
auf die damaligen vier Bedarfsfelder ohne Kommunikation	2013: Fokussierung im Fortschrittsbericht auf die Bedarfsfelder

Die Schwerpunkte der HTS 2020 waren ebenfalls vergleichbar mit der ersten Phase und wurden folgendermaßen angegeben: „Innovationsstrategien [...] konsequent weiterführen, sowie neue innovative Felder erschließen, neuen und optimierten technologieübergreifenden Initiativen für mehr erfolgreiche Kooperation von Wirtschaft und Wissenschaft [...] und verbesserten Rahmenbedingungen, die Innovationen beflügeln“ (BMBF 2009a, S. 9). Der Bezug zu den Leitmärkten der ersten Phase war weiterhin über die Innovations- und Bedarfsfelder gegeben (vgl. BMBF 2010b). In der zweiten Phase der HTS wurde aber eine weitere Schwerpunktsetzung der in der ersten Phase ausgewählten Bedarfsfelder vorgenommen (vgl. Abb. 27). Die Auswahl dieser fünf Bedarfsfelder wurde von der FU begleitet und von der EFI bestätigt, weil diese zu den Schwerpunkten des deutschen FIS und weltweiten Herausforderungen passten (vgl. EFI 2011). Es erfolgte eine nochmalige Anpassung der Bedarfsfelder und deren Gestaltung später in der zweiten Phase (vgl. BMBF 2012a). Die HTS und deren Gestaltung orientierte sich somit zunehmend an den Herausforderungen bzw. Entwicklungen der Innovationsfelder und weniger an den in der ersten Phase der HTS definierten Leitmärkten (vgl. BMBF 2007a).

In der zweiten Phase war neben der Erschließung neuer Innovationsfelder mit der verstärkten Schwerpunktsetzung auch eine Anpassung der forschungs- und innovationspolitischen Instrumente der BUND verbunden (vgl. BMBF 2010b). Die Instrumente der HTS wurden deshalb in der zweiten Phase vermehrt an die vorhandenen Entwicklungen im deutschen FIS angepasst (vgl. BMBF 2009a). Die FU hatte zum Ende der ersten Phase mehrfach auf nicht ausreichend abgestimmte Instrumente der BUND innerhalb der HTS hingewiesen (vgl. FU 2009). Besonders die Innovationsallianzen, Zukunftsprojekte und Validierungsförderung wurden dabei als erste Abstimmungsschritte in der BUND für die Weiterentwicklung der Instrumente in der HTS beschrieben (vgl. BMBF 2010a). Die Validierungsförderung wurde explizit als ein neues Instrument zur verbesserten Verwertung von Forschung in Innovationen entwickelt (vgl. EFI 2009). Ein weiteres neues Instrument waren für das BMBF (2009a, S. 76) die Innovationsallianzen, die später teilweise als Zukunftsprojekte fortgeführt wurden und die als „strategische Partnerschaften in Zukunftsmärkten“, die Kooperation von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik stärken sollten.

Tab. 15: Zuordnung der Aktionslinien und Zukunftsprojekte zu den Bedarfsfeldern in der zweiten Phase der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2012b und BMBF 2013a)

Bedarfsfeld	Aktionslinien	Zukunftsprojekte
Gesundheit/Ernährung	Neues Gesundheitsforschungsprogramm	Krankheiten besser therapieren mit individualisierter Medizin
	Individualisierte Medizin	Mehr Gesundheit durch gezielte Ernährung
	Volkskrankheiten	Auch im hohen Alter ein selbstbestimmtes Leben führen
	Stärkung der Präventionsforschung	
	Ernährungsforschung	
	Genomforschung/Systembiologie	
	Gesundheitswirtschaft	
Klima/Energie	Altersforschung	
	6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung	Die CO <sub>2</sub> -neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt
	Rahmenprogramm Forschung für nachhaltige Entwicklungen	Intelligenter Umbau der Energieversorgung
	Rahmenprogramm Bioökonomie	Nachwachsende Rohstoffe als Alternative zum Öl
	Kompetenzerhalt in der Kerntechnik	Mehr Internet bei weniger Energieverbrauch nutzen
	Kohlechemie als Brückentechnologie	
	Forschungs- und Dienstleistungszentren Klimawandel und angepasstes Landmanagement in Afrika	
Mobilität	Klimasystemforschung	
	Erdbeobachtung aus dem All	
	3. Verkehrsforschungsprogramm Mobilität und Verkehrstechnologien	Eine Million Elektrofahrzeuge in Deutschland bis 2020
	Elektromobilität	
	Gesamtkonzept Mobilität der Zukunft	
	Nationales Luftfahrtforschungsprogramm	
	Nationaler Masterplan Maritime Technologien	
Forschungs- und Entwicklungsprojekte für einen spürbar leiseren Schienengüterverkehr		
Sicherheit	Programm der Bundesregierung Forschung für die zivile Sicherheit 2009	Effektiverer Schutz für Kommunikationsnetze
		Intelligenter Umbau der Energieversorgung
Kommunikation	IKT-Strategie der Bundesregierung 2010	Mehr Internet bei weniger Energieverbrauch nutzen
	IT-Gipfel	Das Wissen der Welt digital zugänglich und erfahrbar machen
	IT-Sicherheitsforschungsprogramm	
	IKT-Aktionsprogramm Cloud Computing	
	Smart Grids	
	Intelligente Objekte	
	Elektronische Identitäten	
Nationale Roadmap zu Embedded Systems		

Zusätzlich zu den Zukunftsprojekten wurden in der Weiterentwicklung die Bedarfsfelder durch sogenannte Aktionslinien und nicht mehr durch Innovationsfelder ergänzt (vgl. BMBF 2010b). Eine Übersicht mit Zuordnung der Zukunftsprojekte zu den Bedarfsfeldern und den Aktionslinien der HTS wurde für die zweite Phase der HTS vorgenommen (vgl. Tab. 15). Dabei sind die Aktionslinien unabhängig von den Zukunftsprojekten den Bedarfsfeldern zugeordnet. Eine weitere Konkretisierung durch den HTS-

Aktionsplan erfolgte hinsichtlich der Zukunftsprojekte im Jahr 2012, die in einem „konkreten Innovationsfeld systemische Lösungen“ finden sollten (BMBF 2012c, S. 4). Diese Zukunftsprojekte verdeutlichen den Anspruch der HTS, indem die gesamte Wertschöpfung von der Forschung über die Innovation bis zur Markterschließung berücksichtigt wird (vgl. BMBF 2014a, S. 22). Zusätzlich wird besonders mit den Zukunftsprojekten laut dem BMBF (2010b, S. 5) die FIP mit der HTS 2020 auf „zentrale Missionen ausgerichtet.“ Demnach sind nach der FU (2013) fortlaufend weltweite oder nationale Herausforderungen, die in neuen oder in bestehenden Missionen und somit Zukunftsprojekten der HTS umgesetzt werden, im Sinne der FIP für Deutschland zu beachten.

Nach Einschätzung der EFI (2013, S. 23) war die FIP der BUND mit den Bedarfsfeldern und Zukunftsprojekten der HTS 2020 „zielführend, aber in vielen Bereichen noch nicht im Detail entwickelt.“ Denn gemäß der BUND wurde in der zweiten Phase der HTS erst mit dem HTS-Aktionsplan die Umsetzung konkret initiiert (vgl. BMBF 2012a). Besonders der Zusammenhang von deutscher und europäischer FIP für die Zukunftsprojekte ist ein wesentlicher Aspekt in dem HTS-Aktionsplan (vgl. BMBF 2012c). Dabei sind sowohl der deutsche Finanzierungsbeitrag zur europäischen FIP als auch deren Finanzierungsbeitrag für die Umsetzung der HTS von Bedeutung (vgl. Daimer et al. 2011). Damit wurde auch der Aspekt der Finanzierung der HTS vermehrt beachtet, wobei bislang auf die Haushaltsplanungen der jeweiligen Bundesressorts verwiesen wurde (vgl. BMBF 2013a). Die EFI hatte zuvor mehrmals auf die mangelnde Beachtung der Finanzierung der HTS in der zweiten Phase verwiesen (vgl. EFI 2014). Auch die FU hatte wiederholt gefordert, mehr Haushaltsmittel in den Bedarfsfeldern und Zukunftsprojekten bereitzustellen und damit eine Fokussierung in der Umsetzung der HTS vorzunehmen (vgl. FU 2009).

Dabei wurde eine Fokussierung bzw. Spezifizierung der HTS in der zweiten Phase von den beteiligten Ressorts zunehmend betont, die als „ganzheitlicher Ansatz“ der BUND in der ersten Phase begonnen wurde (BMBF 2012c, S. 4). Die dann erfolgte Ankündigung der BUND zur Entwicklung von spezifisch thematischen Strategien im Bereich FuEul in den unterschiedlichen Ressorts machte dies besonders deutlich (vgl. BMBF 2012a). Diese Spezifizierung in den Bundesressorts schwächte aber eher den ganzheitlichen Ansatz der HTS in der zweiten Phase (vgl. EFI 2011). Zusätzlich wurde eine weitere Abschwächung vorgenommen, indem die HTS von der BUND als „inhaltliche Klammer zu innovationspolitischen Themen“ in Deutschland beschrieben wurde (BMBF 2010b, S. 4). Die Abstimmung dieser Themen war nach wie vor überwiegend auf die Bundesressorts beschränkt (vgl. EFI 2012). Die zusätzliche Abstimmung mit der FU ermöglichte immerhin eine Überprüfung der Spezifizierung der Themen und der damit verbundenen Maßnahmen (vgl. FU 2013). So wurden diese Themen im Bereich FuEul in der HTS zunehmend vor allem mit den Rahmenbedingungen im deutschen FIS verbunden (vgl. BMBF 2013a).



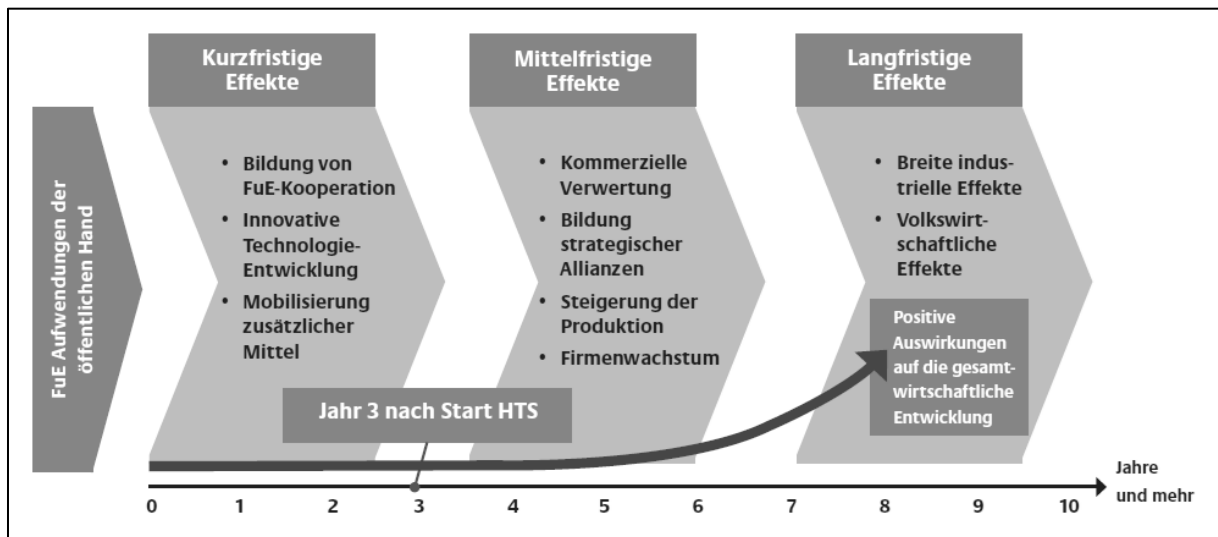


Abb. 28: Prozessschema zur Wirkung der Hightech-Strategie (BMBF 2009a, S. 15)

Die Maßnahmen der HTS 2020 wurden aber wie in der ersten Phase überwiegend nicht auf ihre Wirkung hin überprüft (vgl. EFI 2011). Besonders bei der Fortentwicklung zur HTS 2020 hatten die FU und die EFI wiederholt die BUND darauf hingewiesen, dass ein Verständnis der Wirkung der Maßnahmen der HTS für die zweite Phase berücksichtigt werden müsste (vgl. BMBF 2012c). Mit der Fortentwicklung wurde demnach ebenso der Aspekt der Wirkung der HTS und nicht nur deren Maßnahmen zusätzlich betrachtet (vgl. BMBF 2012c). Das Wirkungsverständnis der HTS bzw. der FIP im Sinne des BUND zeigt die entsprechende Darstellung anhand eines Prozessschemas (vgl. Abb. 28). Somit ist die HTS auch für die EFI weiterhin vorwiegend auf mittel- bis langfristige Effekte ausgerichtet (vgl. EFI 2013). Diese Wirkung der HTS hängt dabei nach BDI (2014, S. 8) grundlegend „an der zügigen und kraftvollen Umsetzung der Pläne.“ Diese Pläne wurden zwar mit der FU abgestimmt, diese wurde aber zum Ende der zweiten Phase nicht weiter fortgeführt (vgl. BMBF 2013a). Für eine zielgerichtete Umsetzung der HTS in der dritten Phase ist aber die Wirkung der Maßnahmen noch mehr zu beachten (vgl. EFI 2014).

Viele Maßnahmen der HTS unterstützen die Kooperation von Wirtschaft und Wissenschaft, um das Potenzial für Ful im deutschen FIS besser zu nutzen (vgl. Schasse et al. 2012). Ein Austausch zur Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft in der HTS sollte sowohl in der ersten als auch in der zweiten Phase mittels der FU erfolgen (vgl. BMBF 2006a). Auch die Einbindung der Zivilgesellschaft in Form von Dialogen wurde in der zweiten Phase gestärkt (vgl. BMBF 2012c). Denn nach Ober und Paulick-Thiel (2015, S. 8) können in Deutschland „gesellschaftliche Akteure vielfältige Potenziale“ einbringen. Bisher stand der Dialog zwischen Wirtschaft und Wissenschaft im Vordergrund, so wie dies in der ersten Phase im Rahmen der Innovationsdialoge der Fall war (vgl. GWK 2009). Demnach lieferten gesellschaftliche Akteure „Handlungs- und Orientierungswissen“ für die Weiterentwicklung der HTS (FU

2013, S. 14). Der Aspekt der Beteiligung unterschiedlicher Akteure wurde dann zunehmend stärker gewichtet und entsprechende Formate und Initiativen umgesetzt (vgl. BMBF 2016c). In der dritten Phase wurden dann die Zukunftsforen zur Beteiligung gesellschaftlicher Akteure gestartet (vgl. BMBF 2014b, S. 45).

#### 4.2.3 Hightech-Strategie Phase III

Zum Ende der zweiten Phase ist aus Sicht verschiedener Akteure eine insgesamt positive Wirkung der HTS auf die Dynamik des deutschen FIS gegeben (vgl. BMBF 2013a). Die HTS wurde dann entsprechend mit der neuen HTS von der BUND fortentwickelt und im Jahr 2014 veröffentlicht (vgl. BMBF 2014a, S. 21). Für die dritte Phase wurden fünf Kernelemente beschrieben, um die technologie- und gesellschaftsorientierte Sichtweise aus der ersten und zweiten Phase zusammenzuführen (vgl. BMBF 2016e). Die Kernelemente als Ergebnis einer strategisch geänderten Ausrichtung wurden dann zu Beginn der dritten Phase zusammen mit den unterschiedlichen Zielstellungen der HTS dargestellt (vgl. Abb. 29). Darüber hinaus wurden diese um ein Leitbild eines innovativen Deutschlands ergänzt, das die HTS auf mehr Akteure, Themen und Instrumente im deutschen FIS anwendbar machte (vgl. BMBF 2014b, S. 10). Im dritten Fortschrittsbericht zur HTS (BMBF 2013a, S. 38) waren schon als leitbildähnliche Formulierung die für die vierte Phase geplanten Wege der HTS folgendermaßen mit „Orientierung am gesellschaftlichen Bedarf, Förderung des Dialogs, Stärkung der Schlüsseltechnologien und Exzellenz, Gestaltung günstiger Rahmenbedingungen und Prägung von Leitbildern und Missionen“ beschrieben worden.

Das zentrale Ziel der neuen HTS war es nach wie vor, Deutschland zu einer führenden Innovationsnation zu entwickeln (vgl. BMBF 2014b, S. 11). Ein wesentliches Ziel der BUND (BMBF 2014a, S. 25) war es demnach, „attraktive Rahmenbedingungen für Innovationen“ im deutschen FIS zu gestalten. Ein weiteres Ziel der BUND (BMBF 2010a, S. 81) in der dritten Phase war es, im Sinne des Leitbilds, „Deutschland zum Vorreiter bei der Lösung globaler Herausforderungen zu machen.“ Denn in den an den Herausforderungen orientierten Bedarfsfeldern der HTS, ist unter Einsatz der FIF, das deutsche FIS bislang gestaltet worden (vgl. FU 2013). Diese Gestaltung erfolgte vor allem im Rahmen der Aktionslinien der HTS und weiteren Schwerpunkten der BUND (vgl. BMBF 2014a, S. 109). Die Bedarfsfelder wurden in der dritten Phase in prioritäre Zukunftsaufgaben umbenannt und neu strukturiert, wobei die EFI dazu anmahnte, die von der ersten zur zweiten Phase vorgenommene Fokussierung nicht wieder aufzugeben (vgl. EFI 2015, S. 25). Die entsprechenden Aktionslinien bzw. Schwerpunkte in der dritten Phase der HTS sind in nachfolgender Übersicht den Zukunftsaufgaben zugeordnet (vgl. Tab. 16).

Ebenso wurden die Zukunftsprojekte aus der zweiten Phase den jeweiligen Zukunftsaufgaben zugeordnet.

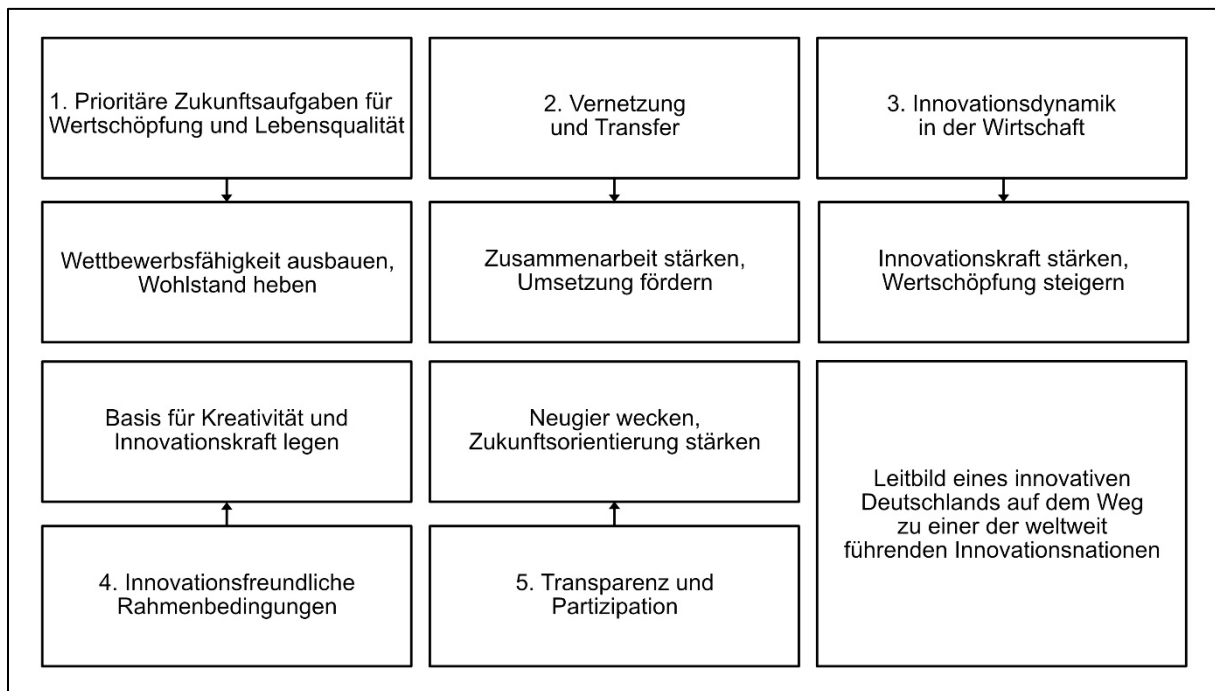


Abb. 29: Kernelemente und Zielstellungen der neuen Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2014b)

Verbunden mit der Weiterentwicklung der Bedarfswelder zu den Zukunftsaufgaben wurde eine weiter zu verbessernde Kooperation und Koordination zwischen den beteiligten Akteuren für die dritte Phase angemahnt (vgl. FU 2013). Dabei wurde besonders die BUND von den beteiligten Akteuren aufgefordert, die Kooperation der Ressorts zu verbessern, indem Aufgaben und Zuständigkeiten für die neue HTS eindeutig und verbindlich verteilt werden (vgl. BDI 2013). Sowohl die „administrative als auch politische Koordination“ wurde aber nach Rave et al. (2013, S. 45) mit der Weiterentwicklung zur dritten Phase und deren Umsetzung im Vergleich zur zweiten Phase schon wesentlich verbessert. Dennoch wurde nach wie vor bezogen auf die Umsetzung vom BDI (2014, S. 8) geäußert, dass die BUND „für jede Zukunftsaufgabe einen ressortübergreifenden Aktionsplan erstellen und umsetzen“ sollte. Denn die neue HTS sollte eine ressortübergreifende Innovationsstrategie sein und zusätzlich nicht politische Akteure daran beteiligen, um möglichst viel Kompetenz aus dem deutschen FIS zu berücksichtigen (vgl. BMBF 2014b, S. 51). Der Innovationsdialog der BUND, der von der Akademie für Technikwissenschaften koordiniert wurde, war ein wichtiger Schritt in diese Richtung (vgl. EFI 2013).

In der dritten Phase wurde im Innovationsdialog die noch stärkere Integration der Wirtschaft in die Entwicklung und Umsetzung der neuen HTS zunehmend diskutiert (vgl. FU 2013). Die BUND unterstützte grundsätzlich die verstärkte Integration nicht politischer Akteure wie der Zivilgesellschaft durch die HTS (vgl. BMBF 2013a). Im Zentrum stand dabei die Verständigung der unterschiedlichen Akteure auf ein gemeinsam entwickeltes Konzept für die HTS (vgl. BMBF 2014a, S. 39). Demnach war eine weitere europäische und internationale Ausrichtung der HTS in der dritten Phase für die Akteure von besonderer Bedeutung (vgl. FU 2013). Entsprechend wollte die BUND mit der neuen HTS die Zukunftsprojekte und -aufgaben stärker in die europäische FIP integrieren (vgl. BMBF 2012c). Auch die Analyse der Innovationsstrategien anderer Länder sollte dadurch vermehrt in die Entwicklung der HTS einfließen (vgl. EFI 2013). Dies war für die Umsetzung umso wichtiger, als dass die neue HTS mittels der Zukunftsaufgaben weiterhin auf einige globale Leitmärkte von der BUND ausgerichtet wurde (vgl. Rave et al. 2013, S. 45). Zusammenfassend wurde die Umsetzung in der dritten Phase durch die BUND (2016, S. 6) mittels der Leitlinien der HTS folgendermaßen beschrieben:

- „Eine enge Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft ist der Schlüssel zu gelungenem Transfer von Ideen zu Innovationen. Die Hightech-Strategie bündelt Kräfte mit neuen Instrumenten der Innovationsförderung – auch mit Blick auf die internationale Ausrichtung.
- Deutschlands Innovationsbasis muss verbreitert werden. Die Hightech-Strategie setzt Prioritäten für Forschung und Innovation, um neue Kompetenzen zu gewinnen.
- Innovationen können sich nur in einem ganzheitlichen Ökosystem entfalten. Die Hightech-Strategie verknüpft daher Forschungsthemen von Anfang an mit Querschnittsthemen und setzt die richtigen Rahmenbedingungen für Forschung und Innovation.
- Zwei Drittel der Forschungsausgaben in Deutschland werden von der Wirtschaft getätigt. Die Hightech-Strategie unterstützt daher gezielt die deutsche Wirtschaft, vor allem auch kleine und mittlere Unternehmen, in ihrer Innovationsdynamik.
- Bislang ungenutzte Innovationspotentiale müssen aktiviert werden. Die neue Hightech-Strategie treibt die aktive Einbeziehung der Gesellschaft als zentralen Akteur in Innovationsprozessen weiter voran.“

Ein Schwerpunkt der HTS sollte entsprechend nach Rave et al. (2013, S. 258f.) in der dritten Phase weiterhin auf der Gestaltung der Rahmenbedingungen liegen, um das vorhandene Potenzial des deutschen FIS zu nutzen. Denn die Rahmenbedingungen forschungs- und innovationsfreundlich zu gestalten, wurde mehrfach wichtiger als der weitere Ausbau der Programme der FIF eingeschätzt (vgl. EFI 2010). Neben der EFI hatte sich eine Expertenkommission des BMWi neben der Anpassung der Rahmenbedingungen für eine verbesserte Wertschöpfung und nach wie vor für mehr FIF in der dritten

Phase ausgesprochen (vgl. BMWi 2015). Aber die FIF sollte dafür die gesamte Ful-Wertschöpfungskette im deutschen FIS geeignet abbilden (vgl. EFI 2015, S. 26). Das BMBF (2014d, S. 122) betont demnach zu Beginn der dritten Phase, dass „die neue Strategie systematisch die ganze Innovationskette betrachtet und alle Aspekte des Innovationsgeschehens integriert.“ Folglich wurden die Initiativen anderer Politikfelder in der FIF zunehmend in die HTS aufgenommen (vgl. EFI 2016, S. 18f.). Zusätzlich sollten auf die Weise kontinuierlich alle Politikfelder in der Umsetzung der HTS berücksichtigt werden (vgl. Messner 2016, S. 5). Grundsätzlich wird der Begriff der Initiative dann in der dritten Phase nicht mehr so zentral wie in der ersten und zweiten Phase verwendet (vgl. BMBF 2014b, S. 18ff.). Es wurden vorwiegend Maßnahmen zur Umsetzung der HTS beschrieben, um das Innovationsgeschehen in Deutschland zu fördern (vgl. BMBF 2016e).

Tab. 16: Zuordnung der Aktionslinien/Schwerpunkte und Zukunftsprojekte zu den Zukunftsaufgaben in der dritten Phase der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2014b)

Zukunftsaufgabe	Aktionslinien/Schwerpunkte	Zukunftsprojekte [eigene Zuordnung]
Gesundes Leben	Bekämpfung von Volkskrankheiten Individualisierte Medizin Prävention und Ernährung Innovationen im Pflegebereich Stärkung der Wirkstoffforschung Innovationen in der Medizintechnik	Krankheiten besser therapieren mit individualisierter Medizin Mehr Gesundheit durch gezielte Prävention und Ernährung Auch im hohen Alter ein selbstbestimmtes Leben führen
Nachhaltiges Wirtschaften und Energie	Energieforschung Green Economy Bioökonomie Nachhaltige Agrarproduktion Sicherung der Rohstoffversorgung Zukunftsstadt Zukunft Bau Nachhaltiger Konsum	Die CO2-neutrale, energieeffiziente und klimaangepasste Stadt Intelligenter Umbau der Energieversorgung Nachwachsende Rohstoffe als Alternative zum Öl
Intelligente Mobilität	Intelligente und leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur Elektromobilität Innovative Mobilitätskonzepte und Vernetzung Fahrzeugtechnologien Luftfahrt Maritime Technologien	Nachhaltige Mobilität
Sicherheit	Zivile Sicherheitsforschung Cyber-Sicherheit IT-Sicherheit Sichere Identitäten	Sichere Identitäten
Digitale Wirtschaft und Gesellschaft	Industrie 4.0 Smart Services Smart Data Cloud Computing Digitale Vernetzung Digitale Wissenschaft Digitale Bildung Digitale Lebenswelten	Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft Industrie 4.0
Innovative Arbeitswelt	Arbeiten in einer digitalisierten Welt Innovative Dienstleistungen für Zukunftsmärkte Kompetenzaufbau	

Auch die Integration aller Aktivitäten der FIF der BUND in die HTS wurde weiterhin geprüft, da bisher nicht alle systematisch in der ersten und zweiten Phase erfasst wurden (vgl. EFI 2014). Der Begriff der Aktivitäten fasst Initiativen und Maßnahmen zusammen, weshalb für die Maßnahmen in vier der fünf Kernelemente eine Übersicht erstellt wurde (vgl. Tab. 35). Des Weiteren ist, um die Maßnahmen in den Zukunftsaufgaben ergänzend zu beschreiben, die folgende Darstellung der mit den Zukunftsaufgaben verbundenen Schwerpunkte der deutschen FIF vorhanden (vgl. Abb. 30). Außerdem startete die BUND (BMBF 2014a, S. 25) in der dritten Phase viele Aktivitäten der „Förderung des innovativen Mittelstands und innovativer Unternehmensgründungen“, um die Innovationsdynamik weiter zu erhöhen.

Besonders bei diesen Kernelementen hatte das deutsche FIS trotz der Aktivitäten in der HTS eine nach wie vor geringe Dynamik nachzuweisen (vgl. SDW 2008). Passend zu diesen neuen Aktivitäten wurde die Entwicklung neuer Instrumente in der FIF entlang der Innovationskette umgesetzt, um die Vielfalt der Instrumente der HTS zu stärken (vgl. EFI 2013). Für die BUND (BMBF 2017a, S. 43) stand neben der Entwicklung neuer Instrumente der FIF die „Internationalisierung der Instrumente der HTS“ in der dritten Phase im Vordergrund der Umsetzung.

<p><b>Digitalisierung, Schlüsseltechnologien (alias Digitale Wirtschaft und Gesellschaft)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Softwaresysteme, Wissenstechnologien</li> <li>2 Kommunikationssysteme</li> <li>3 Entwicklung Digitaler Technologien</li> <li>4 Digitale Medien in der Bildung</li> <li>5 Modernitätsfonds</li> <li>6 Elektronik und Elektroniksysteme</li> <li>7 Neue Materialien und Werkstoffe</li> <li>8 Nanoriskoforschung als Teil der Materialforschung</li> <li>9 Photonik</li> <li>10 Mensch-Technik-Interaktion</li> </ol> <p><b>Arbeit, Produktion und Dienstleistung (alias Innovative Arbeitswelt)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Forschung für die Zukunft der Arbeit</li> <li>2 Initiative Neue Qualität der Arbeit/Dialog Arbeiten 4.0</li> <li>3 Forschung für die Produktion der Zukunft</li> <li>4 Forschung für die Dienstleistung der Zukunft</li> </ol> <p><b>Gesundheit und Ernährung (alias Gesundes Leben)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Bekämpfung von Volkskrankheiten</li> <li>2 Individualisierte Medizin</li> <li>3 Seltene Erkrankungen</li> <li>4 Prävention</li> <li>5 Innovationen in der Versorgungsforschung</li> <li>6 Forschung für die Gesundheitswirtschaft und zur Verbesserung der Patientensicherheit</li> <li>7 Lebenswissenschaftliche Grundlagenforschung und Bioethik</li> <li>8 Gesundheitsforschung in internationaler Kooperation</li> <li>9 Strahlenschutz</li> <li>10 Ernährung</li> <li>11 Gesundheitlicher und wirtschaftlicher Verbraucherschutz</li> </ol>	<p><b>Nachhaltigkeit, Klima und Energie (alias Nachhaltiges Wirtschaften und Energie)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Bioökonomie</li> <li>2 Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung</li> <li>3 Klima, Klimaschutz</li> <li>4 Biodiversität</li> <li>5 Küsten-, Meeres- und Polarforschung, Geowissenschaften</li> <li>6 Rohstoff- und Ressourceneffizienz</li> <li>7 Ökologie, Naturschutz, nachhaltige Nutzung</li> <li>8 Nachhaltige Agrarwirtschaft und ländliche Räume</li> <li>9 Raumordnung, Stadtentwicklung und Wohnen</li> <li>10 Bauforschung</li> <li>11 Energieforschung und Energietechnologien</li> <li>12 Energieeffizienz</li> <li>13 Erneuerbare Energien</li> <li>14 Kerntechnische Sicherheit und Entsorgung</li> <li>15 Beseitigung kerntechnischer Anlagen</li> <li>16 Fusionsforschung</li> </ol> <p><b>Sicherheit</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Forschung für die zivile Sicherheit</li> <li>2 IT-Sicherheit</li> <li>3 Wehrwissenschaftliche Forschung</li> </ol> <p><b>Mobilität (alias Intelligente Mobilität)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Intelligente und leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur</li> <li>2 Innovative Mobilitätskonzepte und Vernetzung</li> <li>3 Straßenverkehrssicherheit</li> <li>4 Fahrzeugtechnologien</li> <li>5 Neue Antriebe, Elektromobilität</li> <li>6 Luftfahrt</li> <li>7 Maritime Technologien</li> <li>8 Raumfahrt</li> </ol>
---	--

Abb. 30: Übersicht der sechs Zukunftsaufgaben und den zugeordneten Schwerpunkten gemäß des Bundesbericht Forschung und Innovation (eigene Darstellung nach BMBF 2016e)

Ein weiterer Aspekt in der Umsetzung und Weiterentwicklung der HTS in der dritten Phase war das Instrument der Evaluierung der FIF in Deutschland (vgl. BMBF 2013a). Denn eine Effizienzsteigerung im System der FIF kann nach der FU (2013, S. 78) nur durch „Monitoring, Evaluierung und Controlling [...] auf Projekt-, Organisations- und Systemebene“ erfolgen. Auch die EFI verwies schon in der zweiten Phase auf die Notwendigkeit der Evaluierungen und besonders von Wirkungsanalysen der Förderung im Rahmen der HTS (vgl. EFI 2010). So könnte die Förderung für das deutsche FIS nicht zielführend sein und damit die HTS nicht wie geplant wirken (vgl. Peters et al. 2012). Aber nach der Ansicht des BMBF (2014a, S. 27) wurden in der dritten Phase Evaluationen als wesentlicher Teil der Förderung betrachtet. Auch Wirkungsanalysen sollten durch Evaluationen der FIF in der neuen HTS erfolgen (vgl. BMBF 2014b, S. 51). Die EFI (2017, S. 96) sieht aber immer noch, dass die „Evaluationspraxis in Deutschland

bisher ein gemischtes Bild zeigt. Für viele Maßnahmen der F&I-Politik werden mittlerweile Evaluationen bzw. Erfolgskontrollen durchgeführt [...] allerdings ohne festgelegten methodischen Standards zu unterliegen.“ Deshalb forderte eine Expertenkommission des BMWi für die dritte Phase eine Evaluation der Maßnahmen der FIP nach einheitlichen Standards und Verfahren in Deutschland durchzuführen (vgl. BMWi 2015).

Des Weiteren beschrieb die BUND Wirkungsanalysen als einen von vier Ansätzen zur Umsetzung der neuen HTS (vgl. BMBF 2014b, S. 50f.). Die Begleitung dieser HTS durch das HF als Beratungsgremium war ein weiterer Ansatz (vgl. BMBF 2016e). Der BDI und die Akademie der Technikwissenschaften (2017, S. 12f.) hatten sich zusätzlich zu den beratenden Expertenkommissionen in der dritten Phase der HTS geäußert und danach „erweisen sich die jüngsten Empfehlungen des Hightech-Forums der Bundesregierung zur Weiterentwicklung der Hightech-Strategie und der Expertenkommission Forschung und Innovation als reichhaltige Quelle guter Ansatzpunkte für die künftige Innovationspolitik.“ Jedoch war die EFI von der BUND eigentlich zur Beratung für die Weiterentwicklung der FIP und nicht der HTS vorgesehen (vgl. BMBF 2014b, S. 51). Grundlegend forderte dennoch die EFI (2018, S. 21), „die HTS sollte [...] möglichst zügig fortgeschrieben werden. Dabei sollten die zentralen Herausforderungen wie etwa Nachhaltigkeit oder Digitalisierung identifiziert, klare Zielhierarchien formuliert und Meilensteine gesetzt werden.“ Auch das HF (2017a, S. 8) hatte eine Weiterentwicklung der HTS nach Abschluss der dritten Phase der BUND empfohlen, weil „die Hightech-Strategie der Bundesregierung seit 2006 erfolgreich dazu beiträgt, die Position Deutschlands als Innovationsstandort zu stärken.“ Außerdem hatten die EFI und das HF für die Weiterentwicklung der HTS nach zehn Jahren Laufzeit Empfehlungen bzw. Leitlinien zur FIP und zur HTS veröffentlicht (vgl. EFI 2017, HF 2017a und HF 2017b).

Zum Ende der dritten Phase der HTS veröffentlichte das BMBF ein Konzeptpapier zur Weiterentwicklung der FIP mit den politischen Leitlinien und Eckpunkten, um Deutschland als Innovationsnation und -standort zu gestalten (vgl. BMBF 2017c). Bei der Erarbeitung desselben hatte das BMBF auch die Empfehlungen der Expertenkommissionen der BUND aufgegriffen und die Leitlinien wie folgt beschrieben (verkürzte Wiedergabe aus BMBF 2017c, S. 2f.): „Basis für ein modernes Innovationssystem legen, Freiräume für Ideen schaffen, Forschung und Innovation zielgerichtet auf gesellschaftlichen Nutzen ausrichten, technologische Basis stärken, an der Spitze der nächsten technologischen Revolutionen stehen, europäische und internationale Forschungs- und Innovationspartnerschaften ausbauen, Forschungs- und Innovationspolitik mit den Bürgern gestalten, Ressorts koordinieren und Verwaltung modernisieren.“ Zudem wurden weitere Empfehlungen berücksichtigt, die schon vor der Veröffentlichung

der Weiterentwicklung der HTS vom BMWi (2018, S. 32) bekannt gegeben worden waren, wobei die HTS darin nun als gemeinsame Ful-Strategie der BUND bezeichnet wird:

- „mit der neuen Forschungs- und Innovationsstrategie wird die Bundesregierung auch den Transfer als zentrale Säule des deutschen Forschungs- und Innovationssystems nachhaltig stärken und dadurch substantielle Steigerungen erreichen. [...]
- in Deutschland eine offene Innovationskultur zu etablieren, die Raum bietet für kreative Ideen und die über die Förderung von technischen Innovationen hinausgeht.
- zudem richtet der Bund seine direkte Forschungsförderung stärker auf den Wissens- und Technologietransfer in die Wirtschaft aus.
- nicht zuletzt wird die europäische und internationale Zusammenarbeit in Forschung und Innovation intensiviert.“

Die unterschiedlichen Empfehlungen des BMWi, des HF und der EFI adressierten ähnliche Aspekte der HTS, die dann auch im vierten Fortschrittsbericht erwähnt wurden (vgl. BMBF 2018a). Die BUND (BMBF 2017a, S. 5f.) beschrieb im vierten Fortschrittsbericht der HTS zum Ende der dritten Phase, „dass sich der lange Atem in der FIP auszahlt. Die HTS zeigt Wirkung. Der Standort Deutschland ist gut aufgestellt, um den globalen Herausforderungen begegnen zu können. Diesen Weg gilt es fortzusetzen: mit innovationsfreundlichen Rahmenbedingungen, mit Investition in F&E und im Dialog mit allen Akteuren des Innovationsgeschehens. Die HTS hat in den vergangenen zehn Jahren maßgeblich dazu beigetragen, die Position Deutschlands im globalen Wettbewerb zu verbessern und ein Umfeld zu schaffen, das die Umsetzung von Ideen in marktfähige Produkte und Dienstleistungen befördert.“ Somit ist die HTS mit ihren unterschiedlichen Aspekten in drei abgeschlossenen Phasen und zwölf Jahren Laufzeit als Ful-Strategie der BUND anerkannt (vgl. EFI 2019, S. 12). Die BUND entschied sich deshalb für die Weiterentwicklung der HTS nach dem Jahr 2017 zur weiteren Umsetzung der deutschen FIP (vgl. BUND 2018b). Aber nicht nur diese FIP gestaltet die HTS, sondern auch Akteure aus Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft waren an der Entwicklung der HTS 2025 für die vierte Phase beteiligt (vgl. HF 2017b).

#### 4.2.4 Hightech-Strategie Phase IV

Zu Beginn der vierten Phase der HTS ist es weiterhin übergeordnetes Ziel der BUND, die Innovationskraft Deutschlands zukünftig zu erhöhen (vgl. BMBF 2018a). Demnach fasste das BMBF (2017a, S. 61) für die HTS zusammen: „für die Zukunft gilt es, die Forschungs- und Innovationsstrategie der Bundes-



regierung im Lichte der wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Entwicklungen anzupassen und entsprechende Impulse aufzunehmen. Hierzu gehört die Identifikation von Herausforderungen und Handlungsfeldern wie digitaler Wandel, sich verändernde Innovationspfade oder gerechte Teilhabe ebenso wie die Gestaltung entsprechender Instrumente zur Förderung von Forschung und Innovation. Die Unterstützung durch unabhängige, übergreifende Beratung, beispielsweise durch die EFI oder das Hightech-Forum, ist der Bundesregierung dabei eine wertvolle Orientierung.“ Wie in den abgeschlossenen drei Phasen, veröffentlichte die EFI bisher regelmäßig Empfehlungen zur Entwicklung der FIP (vgl. EFI 2019 und EFI 2020). Auch die an der Weiterentwicklung der HTS hauptsächlich beteiligten Ressorts hatten gegen Ende der dritten Phase entsprechende Dokumente zur Entwicklung der deutschen FIP veröffentlicht (vgl. BMBF 2017c und BMWi 2017b). Des Weiteren erarbeitete das HF verschiedene Empfehlungen in der vierten Phase der HTS (vgl. HF 2020a und HF 2020b). Im Folgenden werden Entwicklungen bis zum Jahr 2020 in der deutschen FIP dargestellt. Der Zeitraum deckt somit den Beginn der vierten Phase der HTS ab, in der die HTS 2025 im Jahr 2018 bekanntgegeben wurde.

Die EFI (2018, S. 14) forderte vor der Bekanntgabe der HTS 2025: „in der neuen Legislaturperiode muss die deutsche F&I-Politik konsequent weiterentwickelt werden, um die in den vergangenen Jahren weiter gewachsenen Herausforderungen bewältigen zu können. Als Ziel sollte verankert werden, 3,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts für FuE bis zum Jahr 2025 aufzuwenden.“ Auch weitere Beratungsgremien zur deutschen FIP befürworteten dieses Ziel für die vierte Phase der HTS (vgl. HF 2017a, BMWi 2017a und Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 2017). Mit der geplanten Erhöhung der Aufwendungen wurde besonders die Ausweitung der Programme im Bereich Ful als zielführend betrachtet (vgl. BMWi 2017a, S. 4). Ergänzende Ziele der FIP in der vierten Phase der HTS sollten neben dem 3,5-Prozent-Ziel nach der EFI (2018, S. 22) sein: „mindestens drei deutsche Universitäten unter den dreißig weltweit führenden etablieren, Anteil des Wagniskapitals am Bruttoinlandsprodukt auf 0,06 Prozent verdoppeln, zu den fünf führenden Nationen im Bereich digitaler Infrastruktur aufschließen, Anteil der Fördermittel im Bereich Digitalisierung verdoppeln und Vorreiterrolle im E-Government einnehmen.“ Die Förderung von ausgewählten Zukunftstechnologien wurde weiterhin als ein wichtiges Ziel der HTS beschrieben (vgl. HF 2017a, S. 47f.).

Das BMWi (2017b, S. 10) hatte zum Ende der dritten Phase der HTS entsprechend für die HTS 2025 mögliche Ziele der FIP veröffentlicht mit: „3,5% FuE-Quote, 50% Innovatorenquote, 0,06% Wagniskapitalquote und Weltspitze bei Zukunftstechnologien.“ Zusätzlich bestätigte dann die BUND im Jahr 2017 das 3,5-Prozent-Ziel bis zum Jahr 2025 im Bericht zur Umsetzung der HTS (vgl. BMBF 2017a). Die BUND (BMBF 2018b, S. 2) beschrieb demzufolge im Jahr 2018 für die HTS 2025: „mit der Hightech-

Strategie 2025 setzt die Bundesregierung deshalb ambitionierte Ziele. [...] Bis 2025 wollen wir gemeinsam mit den Ländern und der Wirtschaft die Ausgaben für Forschung und Entwicklung auf 3,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts erhöhen.“ Zu Beginn der vierten Phase wurden die Ausgaben im Bereich FuEul somit weiter ausgeweitet (vgl. BMBF 2019, S. 7). Dennoch müssen, um das nun festgesetzte Ziel zu erreichen, die Ausgaben der staatlichen Akteure kontinuierlich und umfassend erhöht werden (vgl. EFI 2019, S. 26). Auch für den BDI (2020, S. 10) fehlte es bislang in der vierten Phase „deutlich an Tempo, was die Ausweitung der Investitionen in Forschung und Entwicklung“ besonders der Bundesregierung und -länder betrifft.

Gesellschaftliche Herausforderungen	Deutschlands Zukunfts-kompetenzen	Offene Innovations- und Wagniskultur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesundheit und Pflege</li> <li>- Nachhaltigkeit, Energie und Klima</li> <li>- Mobilität</li> <li>- Stadt und Land</li> <li>- Sicherheit</li> <li>- Wirtschaft und Arbeit 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die technologische Basis</li> <li>- Die Fachkräftebasis</li> <li>- Die Beteiligung der Gesellschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen zur Wirkung bringen</li> <li>- Unternehmergeist stärken</li> <li>- Wissens- und Innovationsnetzwerke nutzen</li> </ul>

Abb. 31: Struktur der Hightech-Strategie 2025 (EFI 2019, S. 20)

Bezüglich der Schwerpunktsetzung der HTS 2025 beschloss die BUND, die HTS auf die zentralen gesellschaftlichen Herausforderungen zu fokussieren (vgl. BMBF 2018a). Auch der DBT (2018a, S. 2) bestätigt diesen Beschluss, indem „in der 19. Legislaturperiode die HTS als ressortübergreifende Forschungs- und Innovationsstrategie weiterentwickelt werden [soll]. Diese Strategie wird sich an den großen gesellschaftlichen Herausforderungen ausrichten und dazu beitragen, sie zu bewältigen.“ Auch das BMWi (2018, S. 31) schrieb vergleichbar: „mit der Hightech-Strategie bündelt und koordiniert die Bundesregierung ihre Aktivitäten für Forschung und Innovation [...]. Die Bundesregierung wird die Hightech-Strategie als ressortübergreifende Forschungs- und Innovationsstrategie weiterentwickeln, sie auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen Digitalisierung, Gesundheit, Klima und Energie, Mobilität, Sicherheit, soziale Innovationen und die Zukunft der Arbeit ausrichten und dazu beitragen, sie zu bewältigen.“ Solche verwandten Formulierungen der staatlichen Akteure zur Schwerpunktsetzung in der HTS waren in den drei abgeschlossenen Phasen nicht erkennbar gewesen (vgl. EFI 2019, S. 22f.).

Dabei richtet sich die Struktur der HTS 2025 nach der BUND (2018b, S. 4) auf die drei folgenden Handlungsfelder aus, die wiederum mit Themenfeldern, Missionen und Initiativen untersetzt sind: „wir gehen die großen gesellschaftlichen Herausforderungen an, wir stärken Deutschlands Zukunftskompetenzen und wir etablieren eine offene Innovations- und Wagniskultur.“ Die Handlungsfelder können somit als Schwerpunkte der vierten Phase der HTS verstanden werden und eine entsprechende Darstellung zur Struktur der HTS 2025 gemäß den Handlungsfeldern und deren Themenfeldern wurde von der EFI veröffentlicht (vgl. Abb. 31). Demnach sind die Themenfelder der gesellschaftlichen Herausforderungen der HTS 2025 den prioritären Zukunftsaufgaben aus der dritten Phase ähnlich (vgl. BMBF 2014b, S. 5). Die Themenfelder der Zukunftskompetenzen und der Innovations- und Wagniskultur sind teilweise mit den anderen Kernelementen der neuen HTS vergleichbar (vgl. BMBF 2017a). Zur Gestaltung der drei Handlungsfelder in der vierten Phase der HTS sind folgende Beschreibungen vorhanden:

- für die gesellschaftlichen Herausforderungen (BMBF 2018b, S. 16): „wir fokussieren unsere Forschungs- und Innovationsförderung auf aktuelle und zukünftige Bedarfe. Wir nehmen dabei besonders folgende Themen in den Blick: „Gesundheit und Pflege“, „Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Energie“, „Mobilität“, „Stadt und Land“, „Sicherheit“ sowie „Wirtschaft und Arbeit 4.0“.“
- für Deutschlands Zukunftskompetenzen (BMBF 2018b, S. 34): „wir können nur Lösungen für die großen Herausforderungen finden, wenn der Wissenschafts-, Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland seine Zukunftskompetenzen systematisch und kontinuierlich weiterentwickelt. Drei Komponenten sind für Zukunftskompetenzen essenziell: erstens das Zusammenwirken verschiedener Schlüsseltechnologien, durch das neue, auch radikale Innovationspotenziale erschlossen werden. Zweitens die Ausbildung und stetige Weiterbildung hoch qualifizierter Fachkräfte, die die Möglichkeiten der Technologien nutzen und dadurch unseren Wohlstand mehren. Drittens engagierte und aufgeklärte Bürgerinnen und Bürger, die den Wandel mitgestalten und im täglichen Leben davon profitieren.“
- für eine offene Innovations- und Wagniskultur (BMBF 2018b, S. 46): „wir werden nationale und globale Wissens- und Innovationsnetzwerke genauso stärken wie die Handlungs- und Leistungsfähigkeit der einzelnen Akteurinnen und Akteure. Dort, wo es die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands oder Europas entscheidend verbessert, werden wir übergreifende Infrastrukturen aufbauen und strukturbildende Impulse setzen. Mit neuen Initiativen zur Förderung des Ideen-, Wissens- und Technologietransfers wollen wir den Übergang von Innovationen in den Markt unterstützen. Denn eine zurückgehende Innovatorenquote indiziert Handlungsbedarf.“

Eine Übersicht der sechs Themenfelder in den gesellschaftlichen Herausforderungen, so wie die Zuordnung der Missionen und vielfältigen Initiativen in der HTS 2025 ist nachfolgend zusammengestellt (vgl. Tab. 17). Die Initiativen werden dabei mit Zeitplänen untersetzt, was der Transparenz in der Umsetzung der HTS dient (vgl. EFI 2019, S. 22f.). Denn für die BUND ist nun mehr wichtig, eine Transparenz der Ziele, der Umsetzung und der Wirkung sicherzustellen (vgl. BMBF 2019, S. 4). Zur Umsetzung der HTS 2025 schrieb konkret das BMBF (2018b, S. 60) außerdem zu Beginn der vierten Phase: „viele unserer Ziele sind nur durch das enge Zusammenwirken verschiedener Politikfelder zu erreichen. [...] Dabei können gemeinsame Missionen, neue Initiativen in prioritären Handlungsfeldern, aber auch neue Themen definiert und verankert werden. Um die Anschlussfähigkeit von Forschungsergebnissen zu erhöhen, sollen Bedarfe und Anforderungen an Forschungs- und Innovationspolitik aus Sicht der verschiedenen Politikfelder diskutiert werden.“ Die HTS 2025 wird somit wie in den drei abgeschlossenen Phasen als lernender Prozess verstanden, bei dem die BUND die Umsetzung an gegebene Bedarfe anpasst (vgl. BMBF 2018a). Denn für die BUND ist nach wie vor ein wesentliches Ziel der FIP, die HTS 2025 fortlaufend an die Entwicklungen im FIS und die Anforderungen der Akteure anzupassen (vgl. BMBF 2017a).

Demnach wurde der lernende Prozess mit dem fünften Fortschrittsbericht zur HTS, dem ersten in der vierten Phase und ein Jahr nach Veröffentlichung der HTS 2025, fortgesetzt (vgl. BMBF 2019). Wie in den bisherigen Phasen wird die BUND bei der Umsetzung der HTS 2025 durch ein zentrales Gremium, dem HF, beraten (vgl. BMBF 2020a, S. 60). Entsprechend der dritten Phase setzt sich das HF aus Akteuren von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zusammen und steht unter dem Vorsitz der BUND bzw. der Fraunhofer-Gesellschaft (vgl. BMBF 2020a, S. 40). Darüber hinaus wurde die Koordination zwischen den Ressorts durch die Einrichtung einer Runde der Staatssekretäre zur HTS 2025 ergänzt (vgl. BMBF 2019, S. 5). Um die Umsetzung zusätzlich zu überprüfen, wird die Beratung durch die EFI in der vierten Phase fortgeführt und noch mehr auf die HTS ausgerichtet (vgl. EFI 2020, S. 8f.). Das Ziel des lernenden Prozesses ist, neben der angepassten Umsetzung, die kontinuierliche Weiterentwicklung der HTS 2025 als Ful-Strategie für Deutschland unter der Beteiligung möglichst vieler Akteure (vgl. BMBF 2019, S. 56). Zur Weiterentwicklung wird auch weiterhin der Foresight-Prozess von der BUND eingesetzt (vgl. BMBF 2018a).

Tab. 17: Übersicht zu den Themenfeldern, Missionen (nur die zehn in den Themenfeldern) und Initiativen in der Hightech-Strategie 2025 (eigene Darstellung nach BMBF 2018b)

Themenfeld	Mission	Initiative
Gesundheit und Pflege	Kreis bekämpfen Forschung und Versorgung digital vernetzen – für eine intelligente Medizin	Rahmenprogramm Gesundheitsforschung Nationalen Dekade gegen Krebs Nationale Wirkstoffinitiative Roadmap Digitale Gesundheitsinnovationen Cluster Zukunft der Pflege
Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Energie	Praktikertage in die Umwelt, substanzell verringern Wegweisende Treibhausgasneutralität der Industrie Nachhaltiges Wirtschaften in Kreisläufen Biologische Vielfalt erhalten.	Rahmenprogramm Forschung für nachhaltige Entwicklung Nationale Strategie Bioökonomie Nationale Forschungs- und Innovationsstrategie für Ressourcenschutztechnologie Nationale Forschungsagenda Stoffe Nutzung von CO2 Regierungsprogramm Wasserforschung für Nachhaltigkeit Förderprogramm Dekarbonisierung in der Industrie Forschungskonzept Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung Deutsch-Französischen Initiative zur Grundlagenforschung Energie Leitinitiative Enact der Artemisallianz Dialoqlatform Industrielle Bioökonomie Wissenschaftsforum Nachhaltigkeit 2030 Realisator der Energieforschung EMILF-Setell zur Erdoberwachung
Mobilität	Eine sichere, vernetzte und saubere Mobilität Die Batteriezellproduktion in Deutschland anbahnen	Aktionsplan Autonomes Fahren Strategiepapier Batterieforschung und Batterieherfertigung Luftraumforschungsprogramm VI AURU 1 MARTIME green und smart Forschungsinitiative Modernitätsfonds Vernetzungsinitiative Raumfahrt bewegt Kompetenzcluster für Festkörperbatterien Kompetenzcluster zur Batteriezellproduktion Projekt H2ORIZON
Stadt und Land	Gut leben und arbeiten im ganzen Land	Rahmenkonzept Innovation & Strukturwandel Ausschreibung Ländliche Räume in Zeiten der Digitalisierung Initiative Smartes, Bauen/Energieeffiziente Stadt Fördermaßnahme Stadt-Land-Plus Förderinitiative Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft Innovationsplattform Zukunftsstadt
Sicherheit		Rahmenprogramm Forschung für die Jahre Sicherheit 2018-2023 Forschungsrahmenprogramm der Bundesregierung zur IT-Sicherheit Selbstsicher und sicher in der digitalen Welt 2015-2020 Förderung von Forschung zu Natursiken Programm go-digital FUE-Förderlinie Echtzeitsicherheitsforschung für die Maritime Sicherheit Kompetenzzentren für IT-Sicherheitsforschung Kommunikationssatellit Heinrich Hertz
Wirtschaft und Arbeit 4.0	Technik für den Menschen	Wissenschaftsjahr 2018 Arbeitswelten der Zukunft Förderprogramm Technologietransfer Leihbau Programm Zukunft der Arbeit Forschungsdataprogramm Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen Expertenratgeber zur Einbindung und Weiterentwicklung digitaler Anwendungen in der Landwirtschaft Kompetenzzentrum Einzelhandel

Entsprechend der vielfältig geplanten Initiativen der HTS schrieb der DBT (2018a, S. 2), dass „mit diesen und weiteren Maßnahmen [...] das festgelegte Ziel, bis 2025 mindestens 3,5 Prozent des BIP für FuE aufzuwenden, gemeinsam mit den Ländern und der Wirtschaft erreicht werden“ soll. Auch die BUND bestätigte bislang, dass dieses Ziel der HTS 2025 mit den genannten Initiativen erreicht werden kann (vgl. BMBF 2020b, S. 2f.). Nach den Angaben der GWK (2020, S. 1) lag im Jahr 2017 „der Anteil der Forschungsausgaben am nationalen BIP [...] bei 3,07 Prozent. Erreicht wurde dieser Erfolg durch das starke gemeinsame Engagement von Staat und Wirtschaft bei der Förderung von Forschung und Entwicklung.“ Hingegen schreiben Schasse et al. (2020, S. 1) für das Jahr 2017, dass „die FuE-Intensität [...] 3,13 Prozent des Bruttoinlandsprodukts [entspricht] und [...] gegenüber dem Vorjahr weiter gestiegen [ist].“ Letztendlich ist das 3,5-Prozent-Ziel der HTS bis Ende des Jahres 2020 nicht erreicht worden und eine weitere Ausweitung der entsprechenden Investitionen im Bereich Ful ist zur Zielerreichung notwendig (vgl. EFI 2020, S. 18). Folglich sind weitere Investitionen durch die BUND mittels der FIF vorgesehen, um die Ziele der HTS 2025 zu erreichen (vgl. BMBF 2018b). Um die FIF in Deutschland zu stärken, setzt die BUND besonders auf eine Ausweitung der Förderinstrumente und -aktivitäten in der HTS (vgl. BMBF 2019, S. 7).

## 4.3 Förderinstrumente und -aktivitäten in der Hightech-Strategie

### 4.3.1 Kontext der Forschungs- und Innovationsförderung

Die Förderung von Ful soll im Weiteren im Kontext der HTS genauer für die drei bisher abgeschlossenen Phasen betrachtet werden. Im Fokus stehen die Förderaktivitäten, aber auch die Förderinstrumente der BUND im Bereich Ful. Der Begriff der Förderaktivitäten ist dabei allgemein gefasst und bezieht sich im Rahmen dieser Arbeit auf Förderprogramme, -maßnahmen oder -initiativen. Im Weiteren wird an der jeweiligen Stelle darauf hingewiesen, welche Betrachtungsebene in der FIF gewählt wurde. Schwieriger zu beschreiben ist der Begriff des Förderinstruments, der im Kontext der FIF den Förderaktivitäten eigentlich übergeordnet ist (vgl. BMBF 2018a). Für den Begriff sind unterschiedliche Beschreibungen vorhanden, die im Folgenden kurz erläutert werden, bevor auf die strategische Bedeutung des Begriffs in der FIF eingegangen wird. Es wird dann eine zusammenfassende Begriffsbeschreibung entwickelt, die in dieser Arbeit zur Anwendung kommt. Der Begriff des Förderinstruments wird dafür vom dem der Instrumente der FIF und FIP unterschieden. Die Anwendung erfolgt im Kontext der HTS und somit der FIP der BUND mit besonderem Fokus auf das Instrument der FIF.

Die Instrumente der FIP sind nach Gerybadze (2015, S. 517) grundlegend differenzierbar in solche, „die auf die Angebotsseite ausgerichtet sind, auf bedarfsseitige Instrumente sowie auf politische Maßnahmen im Bereich innovationsförderlicher Rahmenbedingungen.“ Demnach haben viele der Instrumente eine Ausrichtung auf die Angebotsseite im Innovationsprozess, um damit den finanziellen Input zu erhöhen (vgl. Edler et al. 2013). Häufig kommt aber ein Mix verschiedener, meist finanzieller Instrumente in der FIP entlang des gesamten Innovationsprozesses zum Einsatz (vgl. Martin 2016). Bei den Instrumenten zur Erhöhung des Inputs wird zwischen privatwirtschaftlichen und öffentlichen FuE-Aktivitäten unterschieden (vgl. Peters et al. 2012). Die eingesetzten Instrumente zur Förderung privatwirtschaftlicher FuE-Aktivitäten können nach deren Einsatz in der deutschen FIP im internationalen Vergleich dargestellt werden (vgl. Abb. 32). Diese haben eine direkte oder indirekte Ausrichtung, wobei in Deutschland vorwiegend direkte Instrumente der Förderung relevant sind (vgl. Fier et al. 2009). Neue indirekte Instrumente wurden aber mit der HTS zunehmend eingeführt (vgl. FU 2013). Für deren Einsatz ist nach Martin (2016, S. 169) zu beachten, „each new policy instrument will clearly interact with and affect existing policy instruments in a complex and often unpredictable manner.“ Dafür sollten neu eingesetzte Instrumente komplementär auf das deutsche FIS einwirken (vgl. EFI 2008).

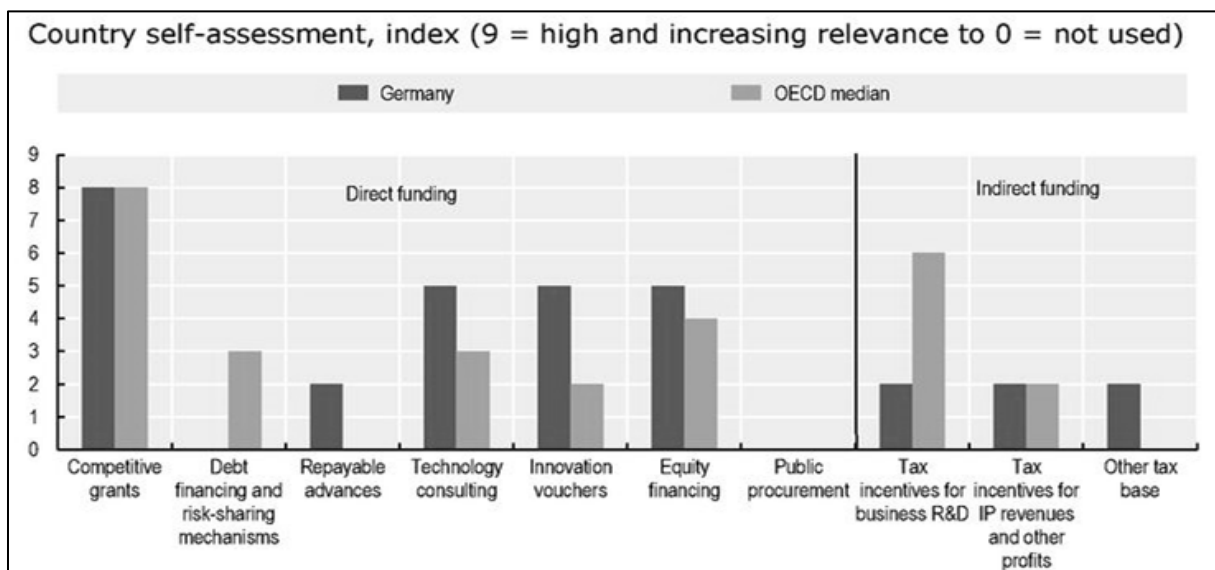


Abb. 32: Vergleich relevanter Instrumente zur Förderung von Unternehmen zwischen Deutschland und dem OECD-Median (OECD 2016b, S. 10)

Zusätzlich muss der Mix der ausgewählten Instrumente spezifisch für die nationale FIP sein, da die jeweiligen FIS unterschiedlich gestaltet und entstanden sind (vgl. Borrás und Edquist 2013). Deshalb steht für Peters et al. (2012, S. XIV) im Kontext der FIS im Vordergrund, „die Frage nach der Wirkung des Policy-Mix. Dazu zählen vergleichende Analysen, welche Politikmaßnahmen effizienter sind aber

auch die Frage, wie verschiedene Politikmaßnahmen gemeinsam wirken und inwieweit zum Beispiel Komplementaritäten [...] bestehen.“ Dabei ist jede Maßnahme für sich als ein Instrument im Policy-Mix zu betrachten und muss im Kontext des FIS bewertet werden (vgl. Borrás und Edquist 2013). Eine Bewertung des nationalen Policy-Mixes wird somit als eine kombinierte Betrachtung verschiedener Instrumente, Maßnahmen und Verfahren beschrieben (vgl. EFI 2013). Demnach kann mit Policy-Mix nach Rave et al. (2013, S. 119) „eine Kombination von Politikinstrumenten und -verfahren verstanden werden, die im Laufe der Zeit entstanden sind und ein oder mehrere politische Ziele verfolgt.“ Ein politisches Ziel kann durch den Einsatz von einem oder mehreren Instrumenten adressiert werden, wobei auf die Komplementarität der Maßnahmen zu achten ist (vgl. EFI 2013). Außerdem wird der Policy-Mix in der FIF auch als Einsatz verschiedener politischer Maßnahmen und Initiativen beschrieben, um eine Zielerreichung in der FIP zu ermöglichen (vgl. Mai 2014).

Bezogen auf die FIF verfügt für Prognos (2016a, S. 25) „Deutschland bereits über ein ausdifferenziertes Portfolio an (Politik-)Instrumenten.“ Auch für die BUND wird in der FIF ein vielfältiges Portfolio von Instrumenten eingesetzt (vgl. BMBF 2014a, S. 225ff.). Dennoch war und ist es für Deutschland nach wie vor im Rahmen der HTS angebracht, die Instrumente der FIP im Bereich der FIF weiterzuentwickeln (vgl. EFI 2010). Die Aufgabe der deutschen FIP ist es demzufolge, den Mix der Instrumente für das FIS optimal zu gestalten und verschiedene Ansätze der FIF zu berücksichtigen (vgl. OECD 2017). Vor allem Instrumente der Innovationspolitik sollten noch stärker Berücksichtigung finden (vgl. Rammer 2011). Deshalb spricht sich die FU (2013, S. 77) besonders dafür aus, dass „eine Vielfalt von themenoffenen Förderinstrumenten deshalb auch in Zukunft das feste Standbein der Innovationspolitik in Deutschland sein sollte. Dieser zweckfreie Bottom-up-Ansatz, der herausragende Ideen und exzellente Leistungen unterstützt, ergänzt den Top-down-Ansatz der Missionsorientierung.“ Die zukünftig eingesetzten Förderinstrumente in der HTS, sind somit auch im Kontext der bisherigen Entwicklung der FIP und deren Ansätzen zur FIF in Deutschland zu betrachten (vgl. Rave et al. 2013, S. 42).

Für Deutschland beschreibt die BUND einen Mix von Instrumenten in der FIP, die in der FIF eingesetzt werden (vgl. BMBF 2018a). Aus Sicht der BUND (BMBF 2014a, S. 51) „stehen dabei Bund und Ländern mehrere Instrumente zur Verfügung, die eine zielgerichtete Forschungsförderung ermöglichen: die Projektförderung, die institutionelle Förderung sowie die Finanzierung der Ressortforschung.“ Das zentrale Instrument in der FIF ist die vorhabenbezogene, kurz- bis mittelfristige Projektförderung, die unterschiedliche Ziele der deutschen FIP realisiert (vgl. BMBF 2016e). Eine Übersicht zu den Instrumenten der deutschen FIP ist beim BMBF verfügbar und unterscheidet zwischen Instrumenten im engeren und weiteren Verständnis (vgl. Abb. 33). Die Projektförderung wäre demnach im engeren Verständnis



vorwiegend dem Punkt 2. „direkte finanzielle Anreize zur Forschung und experimentellen Entwicklung (Förderprogramme)“ und dem Punkt 3. „Förderung von Technologieclustern“ zuzuordnen (vgl. BMBF 2004a, S. 90). Eine weitere Übersicht ordnet die Instrumente deren Zielen zu, wobei die Forschungspolitik der Innovationspolitik zugerechnet wird (vgl. Tab. 18). Darin ist die Projektförderung überwiegend der Spalte finanzielle Zuschüsse zuzurechnen, wobei je nach Ziel der FIF unterschiedliche Varianten der Zuschüsse genutzt werden (vgl. DBT 2012).

Instrumente im engeren Verständnis	Instrumente im weiteren Verständnis
<b>1. Institutionelle Förderung von öffentlichen - Forschungseinrichtungen</b> - Hochschulen - sonstige öffentliche Forschungseinrichtungen	<b>6. Innovationsmanagement</b> - Unterstützung organisatorischer Anpassungen in Industrie (u. öff. Instituten) - Unterstützung der Absorptionsfähigkeit - Innovations- und Forschungsberatung
<b>2. Finanzielle Anreize zur Forschung, insbesondere in der Industrie</b> - direkte finanzielle Anreize zur Forschung und experimentellen Entwicklung (Förderprogramme) - Steuererleichterungen	<b>7. Bewusstseinsbildung und wissenschaftliche Beratung</b> - Technikbewertung, Vorausschau etc. - Targeting, Langfristvisionen - Wissenschaftliche Beratungsgremien
<b>3. Infrastrukturmaßnahmen</b> - Technologieparks - Förderung von Technologieclustern	<b>8. Unterstützung der Marktumsetzung von Innovationen</b> - Risikokapital, Start-ups - öffentliche Nachfrage - Beeinflussung der privaten Nachfrage
<b>4. Maßnahmen zur Steigerung und Verbesserung des Technologietransfers</b> - Programme zur vertikalen und horizontalen Kooperation - Netzwerke - Intermediäre	<b>9. Regulative bzw. ordnungspolitische Maßnahmen</b> - Regulative Politik (Schutzrechte, Standards, Normen, Dienstrecht etc.) - innovationsfreundlicher bürokratischer und ordnungspolitischer Rahmen
<b>5. Aus- und Fortbildung</b> - universitäre Ausbildung - Fachhochschulen, Berufsakademien etc. - berufliche Weiterbildung	<b>10. Innovationskatalysator in weiteren Politikfelder</b> - Wettbewerbs-, Sozial, Gesundheits-, Verbraucher-, Energiepolitik etc.

Abb. 33: Instrumente der Forschungs- und Innovationspolitik im engeren und weiteren Verständnis (BMBF 2004a, S. 90)

Die FIF in Deutschland bedient sich nach Legler und Krawczyk (2009, S. 41) „jedoch zunehmend anderer Instrumente – weg von Zuschüssen und Beschaffungen, hin zu indirekten ertragsteuerlichen Hilfen und zur Stärkung der Verflechtung und Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft.“ Die Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft wird vor allem durch die Gestaltung der Rahmenbedingungen im deutschen FIS gefördert (vgl. Gerybadze 2015, S. 518). Denn sowohl die indirekte als auch direkte FIF hat Stärken und Schwächen (vgl. Rammer et al. 2010). Die Stärken der direkten projektbezogenen Förderung sind die damit verbundenen Steuerungs- und Selektionseffekte (vgl. Hennemann 2018, S. 219f.). Demnach setzt die BUND bezogen auf die Steuerungseffekte vorwiegend im Bereich

FuE auf eine zielgerichtete FIF mit unterschiedlichen Instrumenten (vgl. BMBF 2018a). Dabei wird besonders die direkte Förderung von Projekten von Koppel et al. (2017, S. 613) für deren Selektionseffekte kritisiert, denn „[...] sie wirkt stark technologiselektiv, d. h., es werden nur solche Technologiebereiche gefördert, die von der Politik auch als förderwürdig empfunden werden.“ Die Förderwürdigkeit von Projekten ist aber nur eine wichtige Voraussetzung der FIF in Deutschland (vgl. FU 2013).

Tab. 18: Beispiele für Instrumente (TOU - technologieorientierten Unternehmensgründungen, VC – Venture Capital, PPP - Public Private Partnership) in der deutschen Innovations- und Technologiepolitik (Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit 2007, S. 27)

<i>Instrument Ziel</i>	<i>Staatliche Güterproduktion/Nachfrage</i>	<i>finanzielle Zuschüsse</i>	<i>Kredithilfen</i>	<i>Eigenkapitalhilfen</i>	<i>Steuervergünstigungen</i>	<i>Information, Beratung, Qualifikation</i>	<i>technologische Infrastruktur</i>	<i>Regulierung/Gesetzgebung</i>
<i>Erhöhung von FuE-/Innovationsaktivitäten in Unternehmen</i>	FuE-Aufträge an Unternehmen	FuE-Zuschüsse, Zuschüsse zu Patentkosten	Innovationskredite, Bürgschaften	VC-Mittel für forschende Unternehmen	FuE-Steuern	FuE-/Innovations-Benchmarking	Test- und Prüfzentren, Innovationszentren	Schutz geistigen Eigentums
<i>Sicherung/Ausbau einer leistungsfähigen Wissenschaft</i>	Staatl. Hochschulen/Forschungszentren	Zuschüsse f. anwendungsnahe wiss. Projekte	Kredite für Investitionen	Staatliche Beteiligung an PPP-Modellen	Absetzbarkeit v. Spenden an Wissenschaft		Bereitstellung von Großgeräten	institutionelle Reformen in d. Wissenschaft
<i>Förderung von Kooperationen zwischen Akteuren</i>	Kompetenzzentren	Zuschüsse für FuE-Kooperationen		Staatliche Beteiligung an PPP-Modellen	Absetzbarkeit von FuE-Auträgen	Transferplattformen, Transfermessen	Technologiezentren	institutionelle Reformen in d. Wissenschaft
<i>Internationalisierung des Innovationssystems</i>	Betrieb v. internationalen Forschungszentren	Zuschüsse für Austauschproj., Kooperat.-proj.			Begünstigung von Forschern aus d. Ausland	Kooperationsmessen, Infodienste	Kontaktbüros, Kooperationsvermittl.-stellen	Abbau bürokr. Zu- u. Abwanderungshürden
<i>Anpassung des Bildungssystems an Qualifikationsbedarf</i>	Staatliche Schulen/Schulprogramme	individuelle/betriebliche Zuschüsse	Bildungskredite		Absetzbarkeit von Bildungsausgaben	Bildungsmessen, Awarenessveranstalt.		Reform von Schul-/Studiengängen
<i>Hervorbringung/raisches Aufgreifen neuer Technologien</i>	Beschaffungswesen	Zuschüsse in Technologieprogrammen	Innovationskredite, Bürgschaften	VC-Programme in bestimmten Technologief.	Steuerl. Förder. des Einsatzes neuer Technol.	Technologie-Awareness	Betrieb v. Versuchsanlagen	gesetzl. Förderung konkreter neuer Technol.
<i>Unternehmensgründungen in Spitzentechnologien</i>	Bevorzugung v. TOU bei staatl. Aufträgen	spezielle Zuschüsse für TOU	Gründungskredite	Seed- und Frühphasen-Programme	Verlustvorschreib., negative Gewinnst.	Gründerberatung	Gründerzentren	Abbau bürokratischer Hürden f. Gründungen
<i>Rasche Verbreitung von Querschnittstechnologien</i>	Beschaffungswesen	Zuschüsse für den Einsatz neuer Technol.	Kredite/Bürgschaften f. Modernisier.invest.	Nachrangkapital f. Modernisierungsinvest.	Hohe/spezielle Abschreibungs-sätze	Benchmarking-, Besuchsprogramme	Demonstrations-, Beratungszentren	Standardisierung, Normen
<i>Rasche (internationale) Vermarktung von neuen Technologien</i>	Beschaffungsabkommen mit and. Ländern	Exportzuschüsse, Zuschüsse f. Messebeteilig.	Exportkredite		Bevorzugte Absetzbarkeit von Exportverl.	Organisation v. Auslandsmesseaufritten	Internationale Technologiebüros	Technologie- u. Handelsabkommen

Grundlegend müssen als weitere Voraussetzung die Mittel effizient und effektiv in der FIF eingesetzt werden (vgl. EFI 2009). Entsprechend ist für Peters et al. (2012, S. 1) eine Wahl des Instruments eng mit der Effektivität und Effizienz verbunden und deshalb „kommt der Wirkungsanalyse daher eine wichtige Bedeutung zu, Ineffizienzen im Fördersystem aufzudecken und zur Verbesserung der Fördereffizienz und damit der Verwendung von Steuergeldern beizutragen.“ Demnach ist es angebracht, dass die FIF die Instrumente der FIF im Hinblick auf die Wirkung im FIS bewertet und falls notwendig anpasst (vgl. Dreher 2016, S. 3). Die Bewertung der Förderung muss dabei im Kontext der angestrebten Ziele der BUND erfolgen (vgl. BMWi 2014). Denn es sind in der FIF nur die Instrumente auszuwählen und einzusetzen, die die für Deutschland gesetzten Ziele überhaupt erreichbar machen (vgl. Lindner 2009, S. 14). Die BUND (BMBF 2005a, S. VIII) beschreibt zusätzlich, dass „in der Praxis die Auswahl der geeigneten Förderinstrumente jeweils von den Zielen, vom angestrebten gesamtwirtschaftlichen Nutzen sowie

nicht zuletzt von den verfügbaren Mitteln abhängt.“ Dies wurde dann auch für die in der HTS eingesetzten Förderinstrumente, besonders die Förderprogramme, berücksichtigt (vgl. BMBF 2014b, S. 7).

Die BUND setzt nach Wruck (2013, S. 223) „im Rahmen von Förderprogrammen staatliche Mittel als Fördergelder ein, um damit einen bestimmten Zweck zu verfolgen, etwa ein politisches Ziel zu erreichen oder eine gesellschaftliche Wirkung zu erzielen.“ Denn die Förderprogramme der Bundesressorts in Deutschland werden auch als ein Instrument der FIF verstanden (vgl. Edler et al. 2010, S. 173). Dabei ist der komplementäre Einsatz der Förderprogramme durch die Bundesressorts nach Blum et al. (2001, S. 43) „als erste wichtige Anforderung zu benennen. In der einfachsten Form bedeutet dies, dass sich Programme nicht widersprechen sollen, weil sie gegensätzliche Ziele verfolgen, inkompatible institutionelle Arrangements erfordern oder weil sie gegensätzliche Handlungsweisen erzwingen.“ Deshalb sollten auch die Förderprogramme durch Wirkungsanalysen evaluiert werden, um die Zielerreichung und Effekte zu bewerten (vgl. Fier et al. 2009). Die Wirkungsanalyse ist für das jeweilige Förderprogramm je nach den eingesetzten Förderinstrumenten unterschiedlich umzusetzen (vgl. Peters et al. 2012). Zusätzlich sollte eine nachgelagerte Evaluation den Erfolg des Förderprogramms bewerten (vgl. Wruck 2013, S. 225). Entsprechend hat der BDI (2015, S. 9) für die Programme der FIF gefordert: „um eine hohe Effektivität und Effizienz [...] zu sichern, sollten dabei regelmäßig Wirkungsanalysen nach einheitlichen Evaluationskriterien durchgeführt werden.“ Besonders die Wirkung der eingesetzten Förderinstrumente in den Programmen ist mit einheitlichen Kriterien zu evaluieren (vgl. Wirtschaftsrat Deutschland 2013).

Denn es ist ein Nachholbedarf in der Evaluation der FIF zum Einsatz verschiedener Förderinstrumente in Deutschland vorhanden (vgl. EFI 2009). Der beschriebene Nachholbedarf wird von Rothgang et al. (2011, S. 148) aufgegriffen, wobei hier besonders der Mangel an öffentlichen Daten benannt wird und „die Einrichtung einer bundesweiten Förderdatenbank“ empfohlen wird, „in welcher alle Transaktionen der F&I-Förderung des Bundes, der Länder, der Kommunen und – soweit Fördermittel nach Deutschland fließen – auch der EU erfasst werden.“ Diese Empfehlung wird teilweise zur verbesserten Beschreibung der Förderinstrumente und -aktivitäten schon umgesetzt, um die geförderten Projekte im Bereich der Ful kontinuierlich zu erfassen (vgl. DFG 2009). Auch eine methodische Erweiterung der Evaluation, der Wirkungsanalysen und der Begleitforschung ist zur besseren Bewertung auf Basis der Projekte in der FIF angebracht (vgl. EFI 2013). Das bundesweite System der Verteilung von Fördermitteln für Projekte ist dafür aus unterschiedlichen Richtungen zu betrachten und zu bewerten (vgl. WR 2003, S. 10f.). Besonders neue Ansätze der FIF machen aber eine Erweiterung der Methoden zur Be-

schreibung des Systems notwendig (vgl. Fier und Harhoff 2002). Vor allem die Evaluationen und Wirkungsanalysen im Rahmen der HTS sind weiterzuentwickeln, um die darin geförderten Projekte in der Bewertung noch mehr zu berücksichtigen (vgl. IIT 2014b).

### 4.3.2 Förderinstrumente

In Deutschland muss es nach Blum et al. (2001, S. 10) Ziel der FIF sein, „ein durchgängiges, durchlässiges und kohärentes System zu etablieren.“ Das System wird von der deutschen FIP anhand verschiedener Begriffe wie Förderprogramm, -maßnahme und -instrument zusammenfassend strukturiert (vgl. BMBF 2016e). Diese Begriffe dienen in den folgenden Ausführungen als Basis zur Strukturierung der FIF vor allem für die Projektförderung in Deutschland (vgl. Abb. 34). Die dargestellten Zusammenhänge können dabei als ein spezifischer Ansatz zur Strukturierung der unterschiedlich verwendeten Begriffe verstanden werden. Demnach ist die Projektförderung ein Instrument der deutschen FIP. Der Begriff des Förderinstruments wird im Folgenden konkret im Kontext der Projektförderung verwandt und nicht im allgemeineren Verständnis der FIP. Ein Förderinstrument wird somit in einem Förderprogramm oder einer Fördermaßnahme eingesetzt und führt zu entsprechenden Förderprojekten. Die Förderformate sind verschiedene eingesetzte Verfahren zur Umsetzung der Fördermaßnahmen. Die Förderprojekte werden wiederum in verschiedenen Formen, den Einzel- und Verbundprojekten, umgesetzt.

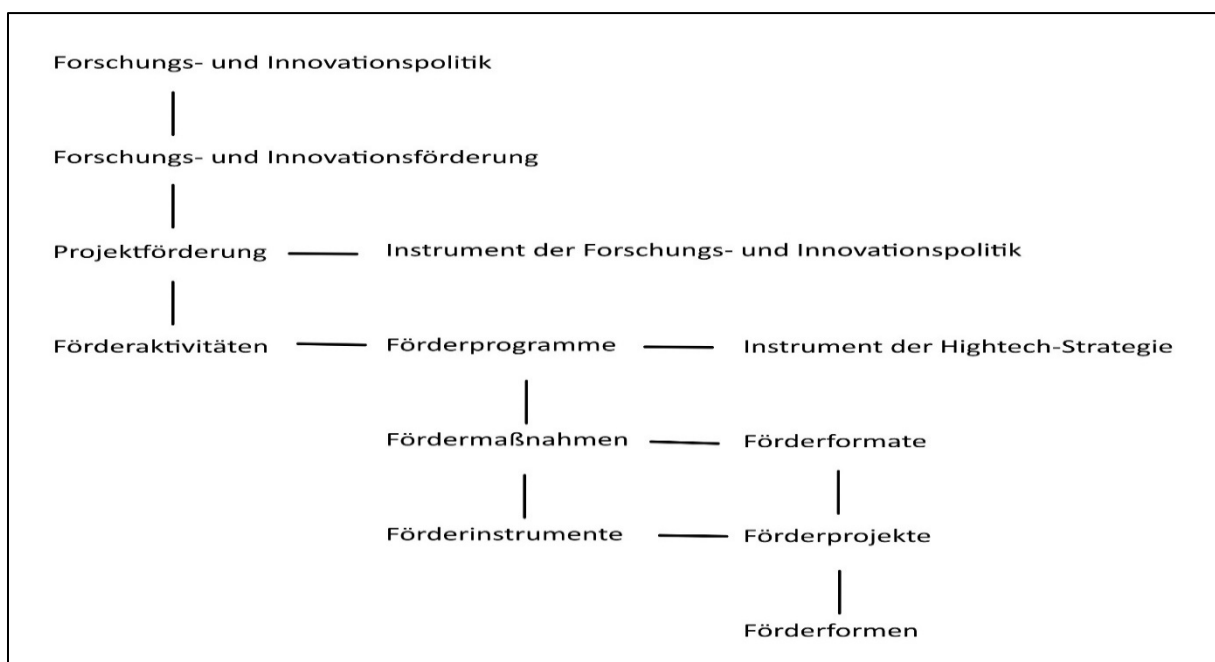


Abb. 34: Begriffliche Zusammenhänge in der deutschen Forschungs- und Innovationsförderung (eigene Darstellung)

Im Weiteren wird in der Arbeit der Begriff Förderinstrument im Sinne dieser Beschreibung angewandt. Eine Flexibilität in der Anwendung des Begriffs des Förderinstruments ist in der FIP gegeben (vgl. Martin 2016). Die EFI (2009, S. 49) sprach sich in der ersten Phase der HTS dafür aus, dass „neben der Weiterentwicklung und Vereinheitlichung schon existierender Förderinstrumente [...] die deutsche F&I-Politik für spezifische Kontexte auch eine Erweiterung des Förderinstrumentariums anstreben“ sollte. Im Folgenden wird auf die Förderinstrumente in Bezug zur HTS eingegangen, bevor die Förderaktivitäten der HTS vorgestellt werden. Grundlegend wurden zu Beginn der HTS die technologieoffenen Aktivitäten der BUND im Bereich der FuI um ausgewählte technologiespezifische Maßnahmen ergänzt (vgl. BMBF 2006b). Nachfolgende Übersicht ordnet die verschiedenen Förderaktivitäten den eingesetzten Förderinstrumente und Zielen der HTS zu (vgl. Tab. 19). Je nach Ziel und dem zugrundeliegenden Innovationsverständnis hat sich dann der Einsatz der Förderinstrumente in den Aktivitäten im Rahmen der HTS weiterentwickelt (vgl. ZEW 2018, S. 10). Somit gestaltet die deutsche FIP in der HTS vielfältige Instrumente auf Basis eines ganzheitlichen Innovationsverständnisses (vgl. FU 2013).

Folglich nutzt die deutsche FIP viele Förderinstrumente entlang des Innovationsprozesses (vgl. Polt et al. 2009, S. 244). Mit der HTS wurde das Angebot erweitert, indem neue Förderinstrumente der BUND eingesetzt wurden, die spezifisch auf das deutsche FIS wirken sollten (vgl. BMBF 2009a). Entsprechend schreibt die BUND (BMBF 2012b, S. 13) zu den Förderinstrumenten, dass „bei der Umsetzung der Hightech-Strategie alle Instrumente und Aktivitäten wirken, die quer zu den aufgegriffenen Technologien und über alle Bedarfswelder der Hightech-Strategie angelegt sind, eng zusammen mit den Programmen der fachspezifischen Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten.“ Um den Innovationsprozess besser mit den unterschiedlichen Förderinstrumenten abzubilden, wurden als weitere Aktivitäten der BUND die Innovationsallianzen, Zukunftsprojekte und Missionen in der HTS entwickelt (vgl. FU 2009). Außerdem wurden weitere Förderinstrumente zur Verbindung der Phasen im Innovationsprozess eingeführt (vgl. EFI 2009). Deren Einsatz erfolgte vor allem, um die Diffusionsorientierung der FIF zu stärken (vgl. BMBF 2010b). Neben der Diffusions- wurde vermehrt die Missionsorientierung bei der Auswahl der eingesetzten Förderinstrumente berücksichtigt (vgl. Rave et al. 2013, S. 42f.).

Entsprechend beschreibt Rammer (2008, S. 41) für die HTS, dass die BUND „durch einen erhöhten Mittelzufluss staatlicher Mittel und die Einrichtung neuer Förderinstrumente wichtige Schritte gesetzt“ hat. Dazu gehörte auch die angestrebte Vereinfachung der Mittelverteilung bzw. -verwendung in den unterschiedlichen Förderinstrumenten sowie in den verschiedenen Programmen der deutschen FIF (vgl. EFI 2010). Die Programme der BUND wiederum unterscheiden sich ebenso nach dem Einsatz verschiedener Förderinstrumente (vgl. Peters et al. 2012). Demnach entscheidet für die BUND (BMBF

2006c, S. 15) innerhalb der Programme „die Schnittstelle zwischen thematisch strukturierter Förderung und den traditionellen Instrumenten der Forschungsförderung über die Lernfähigkeit des Programms. An dieser Schnittstelle sind Querschnittsmaßnahmen und Instrumente zur Sicherung des Lernprozesses angesiedelt.“ Die Lernfähigkeit des Programms bezieht ist hierbei wesentlich auf den Einsatz der Förderinstrumente und deren Ziele und Wirkung. Damit sollten auch in der HTS die Förderinstrumente auf die Ziele und Wirkung hin überprüft werden (vgl. BMBF 2014b, S. 7).

Denn nach Wruck (2013, S. 16) verwenden die Programme der HTS unterschiedliche Förderinstrumente, „mit denen durch Anwendung verschiedenster Förderarten politische Ziele durch eine selektive Fördervergabe erreicht werden sollen.“ Die Ziele der HTS sind somit in den Verfahren der Programme zu berücksichtigen, um eine Verteilung der Fördermittel vorzunehmen (vgl. EFI 2012). Dabei ist eine selektive Fördervergabe in wettbewerblichen Verfahren zentraler Aspekt der HTS und deren Initiativen (vgl. BMBF 2014a, S. 56). So werden in Deutschland die staatlichen Fördermittel in Projekten verteilt und verwendet, die vorwiegend in wettbewerblichen Verfahren ausgewählt wurden (vgl. BMBF 2018b, S. 47). Die Verfahren unterscheiden sich in der jeweiligen Initiative je nach dem eingesetzten Förderinstrument (vgl. HF 2017a, S. 36f.). Nach Rammer und Schmitz (2017, S. 54f.) sind folgende Förderinstrumente im Rahmen HTS im Bereich der Projektförderung des Bundes zum Einsatz verfügbar:

- „Fachprogramme: Förderung von FuE- und Innovationsvorhaben in vorab festgelegten Themengebieten auf Basis von Bekanntmachungen, gefördert werden häufig Verbundprojekte zwischen Unternehmen, Hochschulen und/oder Forschungseinrichtungen.
- Technologieoffene Programme: Förderung von FuE- und Innovationsvorhaben ohne thematische Einschränkung unter Beteiligung von Unternehmen.
- Wissens- und Technologietransfer: Maßnahmen zur Stärkung des Transfers von Forschungsergebnissen und Technologien zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und zur Vernetzung von Innovationsakteuren.
- Beratung und Information: Bereitstellung von Beratungsleistungen und Informationsangeboten im Zusammenhang mit Innovationsaktivitäten.
- Innovative Gründungen: Förderung der Gründung und des Wachstums von innovativen Unternehmen, insbesondere im Hinblick auf die Bereitstellung von Wagniskapital.
- Schutzrechte und Standardisierung: Förderung der Nutzung von Schutzrechten, Normen und Standards, insbesondere durch Informationsmaßnahmen und Kostenbeteiligungen.
- Ostdeutschland: Förderung von FuE und Innovationen unter besonderer Berücksichtigung der Situation in den Neuen Ländern.“

Tab. 19: Förderinstrumente (hier als Fördertyp bezeichnet) für verschiedene Maßnahmen der Hightech-Strategie nach Datum der Einführung (Dachs et al. 2015, S. 58ff.)

HTS Maßnahme/Datum der Einführung	Ziel	Fördertyp
Innovationsallianzen, 2006	Stärkung Innovationskraft für bestimmte Zukunftsmärkte über alle Stufen der Wertschöpfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• direkte Förderung 1:5 Staat/Wirtschaft (Public Private Partnership)</li> <li>• Die beteiligten Unternehmen verständigen sich über die vorwettbewerbliche F&amp;E-Zusammenarbeit in Anwendungsfeldern und gehen eine finanzielle Verpflichtung zu F&amp;E-Investitionen für die vereinbarten Aufgaben ein. (Strategische Partnerschaften diverser Formate)</li> </ul>
KMU Innovativ, 2007	Spitzenforschung in KMU durch vereinfachten Zugang zu Förderung unterstützen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• direkte Fördermittel</li> <li>• Die Förderung ist gegenüber allen Technologiefeldern des BMBF offen, Kriterien sind Exzellenz, Innovationsgrad und hohe Verwertungschancen.</li> </ul>
Spitzenclusterwettbewerb, 2007	Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, Bewältigung von Herausforderungen (Beitrag zu Zukunftsprojekten), aber auch Wettbewerbsposition stärken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• direkte Fördermittel für Projekte, die zu der Clusterstrategie beitragen (Unternehmen 50%, Universitäten bis zu 100%)</li> <li>• Keine thematischen Vorgaben; die Auswahl erfolgt über die besten Strategien für Zukunftsmärkte in den jeweiligen Branchen.</li> </ul>
Krankheitsbezogene Kompetenznetze in der Medizin <sup>23</sup> , 2007	Durch Vernetzung (von Grundlagenwissenschaftlern und Klinikern sowie Experten verschiedener Fachrichtungen) innovative effiziente Forschung zu befördern und schneller in die Patientenversorgung zu bringen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• direkte Fördermittel für die Kooperation.</li> <li>• zwölfjährige Gesamtlaufzeit mit vier dreijährigen Förderphasen</li> </ul>
Hightech-Gründungsfond (BMWi mit KfW und Industriepartnern) 2005/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gründung ansponen durch Bereitstellung von Wagniskapital an junge, schnell wachsende Unternehmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstfinanzierung bis zu 500.000 EUR, Coaching, Vermittlung von Anschlussfinanzierung für neu gegründete Technologieunternehmen</li> </ul>
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand ZIM <sup>26</sup> (BMWi), 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KMU zu mehr Anstrengungen für Forschung, Entwicklung und Innovationen anregen</li> <li>• Risiken von F&amp;E verringern</li> <li>• F&amp;E-Ergebnisse zügig in marktwirksame Innovationen umsetzen</li> <li>• Zusammenarbeit von KMU und Forschungseinrichtungen ausbauen</li> <li>• Engagement von KMU für F&amp;E-Kooperationen und innovative Netzwerke erhöhen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• direkte Förderung für F&amp;E, F&amp;E-Beratungsleistungen, Management von F&amp;E-Kooperationen für kleine und mittelständische Unternehmen</li> <li>• technologie- und branchenoffen</li> </ul>
Gesundheitsregionen der Zukunft, 2008 (strategische Partnerschaft)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbesserte medizinische Versorgung der Menschen</li> <li>• Innovationspotenziale einer Region im Gesundheitswesen durch Forschung und Entwicklung erschließen</li> <li>• regionale gesundheitswirtschaftliche Wertschöpfungsketten nachhaltig stärken, indem die Akteure über die branchenüblichen fachlichen Schranken und Grenzen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft hinaus regional vereint werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehrstufiger themenoffener Wettbewerb zu regionalen Clustern aus Industrie, Wissenschaft und Gesundheitsversorgung für eine effizientere Nutzung der Innovationen im Gesundheitswesen und für eine gleichzeitige verbesserte Gesundheitsversorgung.</li> <li>• direkte Förderung der Umsetzung der Konzepte (z.B. Integration regenerativer Medizin in die Versorgung) in den ausgewählten Regionen mit 50% Eigenanteil</li> </ul>
Validierung des Innovationspotenzials	Lücke zwischen ersten Ergebnissen aus der Grundlagenforschung und einer möglichen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nicht rückzahlbare Zuschüsse für Maßnahmen in der Orientierungsphase, z.B. Machbarkeitsuntersuchungen, Bau von</li> </ul>
wissenschaftlicher Forschung (VIP), 2010	Anwendung schließen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstratoren</li> <li>• Die Förderung ist themenoffen.</li> </ul>
go-cluster (BMWi), 2011 (Fortführung der Kompetenznetze)	Stärkung des Wissens- und Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, um kommerziell erfolgreiche Innovationen hervorzubringen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• direkte Förderung mit 50% Eigenanteil</li> <li>• Gefördert wird die Entwicklung innovativer, risikobehafteter Clusterservices ohne Einschränkung auf bestimmte Technologiefelder und Branchen.</li> </ul>
Forschungscampus, 2011	Etablierung gemeinsamer langfristiger strategischer Grundlagenforschung von Wissenschaft und Wirtschaft für Themen von hoher Komplexität, mit einem hohen Forschungsrisiko und hohem Potenzial für Sprunginnovationen	Public Private Partnership. Direkte Finanzierung mit maßgeblichem Eigenanteil der beteiligten Unternehmen.
Gesundheits- und Dienstleistungsregionen von morgen (GeDiReMo), 2013 <sup>31</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrichtung regionaler Dienstleistungsnetzwerke auf die Bedürfnisse der Menschen</li> <li>• Anpassung von Wohnungen auf die Erfordernisse älterer Menschen</li> <li>• Verbesserung der sozialen Teilhabe und Lebensqualität der Menschen</li> <li>• Stärkung der Gesundheitsförderung in Kindertagesstätten und Schulen</li> <li>• Realisierung von Synergieeffekten zwischen Dienstleistungsforschung und Gesundheitsforschung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehrstufiger Wettbewerb</li> <li>• zwölf Regionen erhalten zunächst je 50.000 EUR, um ihre Konzepte detailliert auszuarbeiten, Kontakte zu potentiellen Partnern zu knüpfen und ihre regionalen Netzwerke weiter auszubauen</li> <li>• fünf Gewinnerregionen erhalten insgesamt 20 Millionen EUR für die Umsetzung Ihrer Forschungs- und Entwicklungsprojekte; Laufzeit vier Jahre</li> <li>• Regionen garantieren 25%ige Kofinanzierung aus Eigenmitteln</li> </ul>

Für die Förderung von Projekten im Bereich FuE in Deutschland sind somit je nach Ziel verschiedene Förderinstrumente der BUND vorhanden (vgl. DIW 2009). Entsprechend bestätigt die BUND (BMBF 2009b, S. 25), dass „zur Verwirklichung der jeweiligen Ziele der HTS ein Instrumenten-Baukasten diverser Vorgehensweisen im Rahmen der Projektförderung entwickelt worden ist.“ Die Projektförderung und deren verschiedene Förderinstrumente wurden schon vor der HTS mit unterschiedlichen Vorgehensweisen und Bedeutungen in Zusammenhang gebracht (vgl. WR 2003). Das BMBF (2003, S. 16) beschrieb zusammenfassend die Bedeutung der Projektförderung als ein Instrument der deutschen FIP folgendermaßen: „Projektförderung bedeutet mehr Flexibilität, mehr Wettbewerb und damit auch mehr Qualität. Die Projektförderung ist für Forschungspolitik ein wichtiges Instrument, weil mit diesem Instrument sehr flexibel auf neue Herausforderungen reagiert werden kann, sie in besonderer Weise geeignet ist, die Kooperation zwischen Forschung und Wirtschaft zu initiieren sowie durch ihren Wettbewerbscharakter Qualität zu fördern. Die Projektförderung wird innerhalb der Forschungsförderung wieder an Gewicht gewinnen.“ Je nach Variante der Projektförderung wurden dann in der HTS die verfügbaren Förderinstrumente erweitert (vgl. EFI 2009). Zusätzlich sind je nach Ziel der Projektförderung verschiedene Verfahren vor allem in der Forschungsförderung vorgesehen (vgl. BMBF 2004b).

Mit der HTS wurden die Förderinstrumente in der Projektförderung weiterentwickelt und im Bereich der Innovationsförderung ergänzt (vgl. FU 2009). Vor der HTS stand die Innovationsförderung als Variante der indirekten Projektförderung nicht im Fokus der BUND, denn nach der Formulierung des BMBF (2002, S. 210) „verfügt die Bundesregierung zur Förderung von Forschung und Entwicklung über eine Reihe unterschiedlicher Instrumente. Die Finanzierung der deutschen Forschungslandschaft erfolgt zum einen durch [projekt-,] zielorientierte, kurz- bis mittelfristige Forschung und zum anderen durch mittel- und langfristig angelegte institutionelle Forschung.“ Das Instrument der Innovationsförderung wurde somit noch nicht explizit erwähnt (vgl. EFI 2008). Die Innovationsförderung nutzt entsprechend Förderinstrumente und -formate, die sich von der bisherigen Forschungsförderung unterscheiden (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 77f.). Demnach ergänzte in der HTS nach Rave et al. (2013, S. 41) „die indirekte und indirekt-spezifische Förderung die direkte Projektförderung [...]. Anstelle der bisher tendenziell dirigistischen direkten Projektförderung war es Ziel der indirekt-spezifischen Förderung, lediglich Technikgebiete vorzugeben.“ Diese ausgewählten Technikgebiete bzw. Technologiefelder wurden von der BUND dann in unterschiedlichen Versionen der HTS beschrieben (vgl. BMBF 2017a).

Zu beachten ist dafür, dass das BMBF (2003, S. 11) noch vor der HTS die Bedeutung der direkten Projektförderung so beschrieb: „die Formen direkter Förderung bieten sich insbesondere an, um abgegrenzte Technologiefelder gezielt zu entwickeln und zu stimulieren. Ein Bezug zum Marktgeschehen



ist jedoch auch bei der direkten Förderung anzustreben, [...], da die positiven Anreize einer direkten Förderung verpuffen, wenn die Förderung an den Innovationszielen der Unternehmen und ihren technologischen Entwicklungslinien vorbeigeht.“ Diese marktbezogene Projektförderung wurde dann während der HTS im Rahmen von vielfältigen Forschungs- und Innovationsaktivitäten mit den unterschiedlichen Förderinstrumenten eingesetzt (vgl. BMBF 2007e). Besonders die direkten Förderinstrumente wurde als Variante der Projektförderung nach wie vor in diesen Aktivitäten von der BUND vorwiegend eingesetzt (vgl. EFI 2012). Der Einsatz wird vor allem damit begründet, in einem ausgewählten Forschungs- oder Innovationsfeld der HTS ein international wettbewerbsfähiges Niveau zu erreichen (vgl. BMBF 2018a). Demnach erfolgt die direkte Projektförderung der BUND in thematisch fokussierten Förderaktivitäten, die nachfolgend für die HTS beschrieben werden (vgl. BMBF 2020b, S. 12).

### 4.3.3 Förderaktivitäten

In dieser Arbeit werden, wie beschrieben, unter Förderaktivitäten unterschiedliche Ebenen der Ausführung der HTS verstanden. Die Förderaktivitäten der BUND in der Projektförderung werden zumeist als Fördermaßnahmen überwiegend des BMBF, des BMWi und weiterer Bundesressorts konkret umgesetzt (vgl. BMBF 2018c). Die FIF in Deutschland wird somit mit vielfältigen Fördermaßnahmen durch diese Akteure realisiert (vgl. DFG 2018, S. 29f.). Dabei sind die Maßnahmen je nach Bundesressort spezifisch auf Akteure, Technologien, Branchen, Regionen, Themen oder Instrumente hin ausgerichtet (vgl. HF 2017a, S. 36). Die folgende Übersicht zu den Maßnahmen der BUND sortiert diese beispielhaft für das Jahr 2016 nach der Ausrichtung der Förderung im Bereich Ful (vgl. Tab. 20). Zusätzlich beschreibt die EFI (2017, S. 69) zur FIF in Deutschland, dass „die aktuelle Förderstruktur komplex ist und oft als unübersichtlich bewertet wird. Gerade im Bereich der thematischen Förderung gibt es eine große Zahl von Programmen, Maßnahmen und Initiativen [...]“. Diese vorhandene Vielfalt der Maßnahmen und der Programme auf Bundesebene im Bereich Ful wurde mit den neuen Initiativen der HTS weiter thematisch und strukturell ergänzt (vgl. BMBF 2017a).

Die Förderaktivitäten der BUND wurden dann im Rahmen der HTS vermehrt neu ausgerichtet und Programme und Maßnahmen zusammengeführt (vgl. Gerybadze 2015, S. 520). Zusätzlich wird bei den Programmen zwischen Rahmen-, Fach- und Förderprogrammen unterschieden (vgl. Frietsch et al. 2019). Demnach ist die HTS nach der EFI (2011, S. 29) ein „Prozessrahmen, den es durch systematische Schritte auszufüllen gilt. Die Bedarfswelder bilden sektorale Innovationssysteme ab, in denen die Akteure aus Forschung, Wirtschaft und Politik die wichtigsten Maßnahmen, Programme und Projekte festlegen und umsetzen. Der Strategieprozess folgt der Systematik Bedarfswelder – Rahmenprogramm –

Förderprogramm.“ Deshalb erfolgte in der HTS die Umsetzung der Förderaktivitäten als Programme der Bedarfsfelder bzw. Zukunftsaufgaben und die Fördermaßnahmen konkretisieren diese im Prozess der FIF (vgl. FU 2013). Die Projektebene ist demzufolge die weitere Konkretisierung einer Fördermaßnahme der BUND in der die Akteure des FIS zusammenarbeiten (vgl. BMBF 2018b, S. 54). Sowohl die Programme als auch die Fördermaßnahmen sind im Sinne des Prozesses somit zu den Förderaktivitäten und den entsprechenden Förderbereichen zu zählen (vgl. Tab. 21). Die aufgeführten Förderbereiche wiederum fassen verschiedene Schwerpunkte der FIF und damit der HTS zusammen (vgl. BMBF 2014a, S. 107).

Tab. 20: Anzahl und Fördervolumen in Mio. Euro der Fördermaßnahmen des Bundes im Bereich Forschung und Innovation im Jahr 2016 nach Ausrichtung (hier ist die Ausrichtung nach Förderinstrumenten beschrieben) der Fördermaßnahme (Rammer und Schmitz 2017, S. 56)

Ausrichtung der Fördermaßnahme	Anzahl Maßnahmen	Fördervolumen <sup>1)</sup> in Mio. €
Fachprogramme <sup>2)</sup>	33	3.107
Sonstige thematische Maßnahmen	23	327
Technologieoffene Förderung	4	595
Wissens- und Technologietransfer	9	383
Beratung	4	9
Innovative Gründungen	10	86
Schutzrechte/Standardisierung	1	23
Ostdeutschland	4	225
<b>Insgesamt</b>	<b>88</b>	<b>4.754</b>
1) Nur haushaltswirksame Ausgaben, d.h. Darlehens-/Bürgschaftsprogramme und Wagniskapitalprogramme weisen kein Fördervolumen bzw. nur die zu den Programmen geleisteten Zinszuschüssen und Zuweisungen auf.		
2) Die Förderinitiative „KMU-innovativ“ ist als eigene Fördermaßnahme gezählt, ihre Budgetmittel sind in anderen Fachprogrammen enthalten.		

Bei der Gestaltung der vielfältigen Förderaktivitäten in der HTS wurde bei vielen die systematischen Ansätze der FIF berücksichtigt (vgl. EFI 2017). Die Gestaltung der Fördermaßnahmen beinhaltet unter anderem die Auswahl geeigneter Förderinstrumente gemäß der vorgegebenen Zielsetzung der FIP (vgl. Dachs et al. 2015, S. 62). Die Förderinstrumente sind so auszuwählen, dass jede Fördermaßnahme optimal in Bezug auf Ziele, Technologien und Akteure der FIP gestaltet ist (vgl. Boston Consulting Group 2006). Deshalb sind die Fach- und Förderprogramme der BUND verschieden ausgerichtet (vgl. DBT 2017, S. 1f.). Für die Förderaktivitäten der HTS stehen nach der EFI (2012, S. 95) „unterschiedliche Instrumente zur Verfügung. Mittels einer Projektförderung in Fachprogrammen werden in der Regel bestimmte Technologien gefördert. [...] Bei technologieunspezifischen Förderprogrammen nimmt der Staat hingegen keinen Einfluss auf die Art oder die Inhalte der geförderten Technologien.“ Die Rah-

menprogramme der BUND fassen verschiedene Förderaktivitäten auf übergeordneter Ebene zusammen und beschreiben teilweise auch die angewendeten Auswahlverfahren, um die Umsetzung in die Projekte zu realisieren (vgl. BMBF 2020a, S. 113f.). Aber auch in den Fach- und Förderprogrammen der HTS sollten Projekte auf Basis von Auswahlverfahren und -kriterien selektiert werden (vgl. BMBF 2018b, S. 61).

Das entscheidende Auswahlkriterium in der Projektförderung ist dabei aus Sicht der BUND die Förderfähigkeit des jeweiligen Projekts (vgl. BMBF 2003). Diese besteht nach der EFI (2016, S. 19) dann, „wenn Innovationen, die gesellschaftspolitisch wünschenswert sind, ohne staatliche Förderung nicht in ausreichendem Maße entwickelt werden.“ Diese Beschreibung bezüglich der Förderfähigkeit entspricht der HTS, Innovationen zu fördern und diese stärker in den Förderaktivitäten zu berücksichtigen (vgl. FU 2013). Ein weiteres Auswahlkriterium ist das Potenzial der Projekte im Kontext des deutschen FIS (vgl. Koppel et al. 2017, S. 612). Zusätzlich beschreibt die EFI (2009, S. 45) zur Potenzialbetrachtung, dass „anders als bei privaten Finanzierungsentscheidungen [...] auch sehr riskante Projekte förderfähig sein [sollten], die öffentliche Förderung darf nicht einfach private Entscheidungsprozesse duplizieren.“ Denn das Risiko sollte ein weiteres grundlegendes Auswahlkriterium in der Projektförderung sein (vgl. Mazzucato 2014, S. 211). Für die im Rahmen der HTS geförderten Projekte, ist demzufolge die Auswahl als eine kombinierte Betrachtung vor allem von Risiko, Potenzial und somit erwartetem Erfolg im Bereich der FuE zu beschreiben (vgl. Rammer et al. 2010).

Bezogen auf die Auswahlverfahren wurde für die Fördermaßnahmen der BUND eine wettbewerbliche Gestaltung schon zu Beginn als wesentlich für die HTS angesehen (vgl. EFI 2010). Diese Verfahren sollten unabhängig vom eingesetzten Förderinstrument in der Fördermaßnahme als Wettbewerb zwischen den Projekten gestaltet sein (vgl. Dachs et al. 2015, S. 41). Denn das zentrale Ziel ist für die staatlichen Wettbewerbsverfahren in der Projektförderung nach Rothgang et al. (2011, S. 89) „durch den Vergleich von Bewerbern die Transparenz der Projektauswahl und letztendlich die Qualität der geförderten Projekte zu erhöhen.“ Aber nach wie vor werden nicht alle Projekte in den Fördermaßnahmen in einem vergleichenden Verfahren ausgewählt (vgl. Rammer et al. 2010). Am Ende eines solchen Auswahlverfahrens wird über die Förderung der Projekte, die überwiegend als Verbundprojekte eingereicht werden, in der jeweiligen Fördermaßnahme entschieden (vgl. Rave et al. 2013, S. 42). Die Verbundprojekte sind die zweite Form der Projektförderung neben den Einzelprojekten (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 104). So ist für das BMBF (2014a, S. 96) das „Instrument der Verbundförderung“ eine zunehmend wichtige Form der FuE-Projektförderung im Rahmen der HTS. Aber auch in der Innovationsförderung der BUND kommen beide Projektformen vermehrt zum Einsatz (vgl. EFI 2012).

Tab. 21: Anteile der Förderbereiche an den Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung von 2009 bis 2016 (eine längere Zeitreihe von 2006 bis 2017 nicht verfügbar) in Prozent und absolut in Milliarden Euro (EFI 2017, S. 91)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Ver- änderung 2009- 2016 in %
Förderbereich <sup>1),2)</sup>	Ist	Ist	Ist	Ist	Ist	Ist	Soll <sup>3)</sup>	Soll <sup>3)</sup>	
A Gesundheitsforschung und Gesundheitswirtschaft	12,8	12,8	12,8	13,5	13,0	13,8	13,9	14,1	45,2
B Bioökonomie	1,9	1,8	1,7	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	27,0
C Zivile Sicherheitsforschung	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	25,3
D Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	4,5	4,5	4,3	4,7	4,4	4,5	4,8	5,0	46,4
E Energieforschung und Energietechnologien	6,5	6,2	6,5	7,6	8,0	8,3	8,4	8,3	67,9
F Klima, Umwelt, Nachhaltigkeit	8,1	7,7	7,6	8,0	8,0	8,1	8,4	8,4	36,8
G Informations- und Kommunikationstechnologien	6,2	5,8	5,5	5,5	5,4	5,1	5,2	5,7	21,8
H Fahrzeug- und Verkehrstechnologien einschließlich maritimer Technologien	1,9	3,1	3,9	1,6	2,0	2,0	2,3	2,5	75,8
I Luft- und Raumfahrt	10,4	9,9	10,0	9,8	9,7	9,9	9,9	10,5	33,1
J Forschung und Entwicklung zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und im Dienstleistungssektor	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	12,6
K Nanotechnologien und Werkstofftechnologien	3,6	3,4	3,5	3,6	3,7	3,6	3,6	3,5	28,0
L Optische Technologien	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	15,2
M Produktionstechnologien	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	11,5
N Raumordnung und Stadtentwicklung, Bauforschung	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	43,8
O Innovationen in der Bildung	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,4	4,0	3,0	31,2
P Geisteswissenschaften, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	6,3	6,2	6,2	6,5	6,4	6,5	6,7	6,9	45,5
Q Innovationsförderung des Mittelstandes	6,7	8,4	9,4	7,4	7,5	7,1	7,5	7,2	40,3
R Innovationsrelevante Rahmenbedingungen und übrige Querschnittsaktivitäten	2,3	2,7	2,5	2,7	2,8	2,8	3,1	2,7	56,0
T Förderorganisationen, Umstrukturierung der Forschung im Beitrittsgebiet, Hochschulbau und überwiegend hochschulbezogene Sonderprogramme <sup>4)</sup>	4,6	3,8	4,1	4,7	4,6	4,8	4,7	4,6	32,1
U Großgeräte der Grundlagenforschung	7,0	6,6	7,1	7,6	7,3	7,3	8,1	8,1	51,8
Z Globale Minderausgabe, Planungsreserve <sup>5)</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,7	-1,6	
Zivile Förderbereiche zusammen	90,8	91,1	92,8	93,2	92,4	93,8	94,4	95,1	38,2
S Wehrwissenschaftliche Forschung	9,2	8,9	7,2	6,8	7,6	6,2	5,6	4,9	-29,3
Gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Ausgaben insgesamt in Milliarden Euro	12,0	12,8	13,3	13,4	14,3	14,2	14,9	15,8	32,0

1) Entsprechend der endgültigen Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben wurden auf die endgültige Leistungsplansystematik 2009 umgesetzt. Ausgaben der außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt.

2) 2009 bis 2011 einschließlich Investitions- und Tilgungsfonds ohne Länderzuweisungen (Konjunkturpaket II), ab 2011 einschließlich Energie- und Klimafonds. Die Forschungsförderung auf dem Gebiet der Elektromobilität wird ab 2012 aus dem Energie- und Klimafonds finanziert. Ab 2016 einschließlich Zukunftsinvestitionen.

3) Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt bzw. extrapoliert.

4) Einschließlich Bundeswehruniversitäten und Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

5) Die Aufteilung der globalen Minderausgabe des BMBF auf Förderbereiche bzw. Förderschwerpunkte ist erst im IST möglich.

Bisher erfolgt keine einheitliche Auswahl der geförderten Projekte in Deutschland für unterschiedliche Förderaktivitäten im Bereich Ful der BUND (vgl. Peters et al. 2012). Die Verfahren für die Förderaktivitäten unterscheiden sich für die verwendeten Auswahlkriterien, besonders nach den adressierten thematischen Feldern (vgl. EFI 2011). Deshalb sollte neben der Auswahl der Projekte in der HTS auch die Verteilung der Fördermittel nachvollziehbar sein (vgl. BDI 2015). Die vorangegangene Darstellung nach den Förderbereichen der BUND ist aber nicht vollständig identisch mit den thematischen Feldern der HTS (vgl. BMBF 2014a, S. 107). Die Nachvollziehbarkeit der verschiedenen Angaben zu den Förderaktivitäten sollte damit im Rahmen der HTS weiter verbessert werden (vgl. DFG 2018). Zusätzlich würden für die zugrundeliegenden Auswahlverfahren nach Peters et al. (2012, S. 172) „neben umfassenderen Angaben über die Höhe der insgesamt geleisteten Förderbeiträge auch zusätzliche Informationen über den Förderantrag und den Vergabeprozess eine deutliche Verbesserung des Analysepotenzials von Wirkungsanalysen bedeuten.“ Für eine Wirkungsanalyse von Förderaktivitäten der HTS sind in Deutschland die jeweiligen Bundesministerien verantwortlich (vgl. EFI 2014). Dabei sollten bei den Wirkungsanalysen der Förderaktivitäten die Gestaltung derselbigen berücksichtigt werden (vgl. Fier et al. 2009).

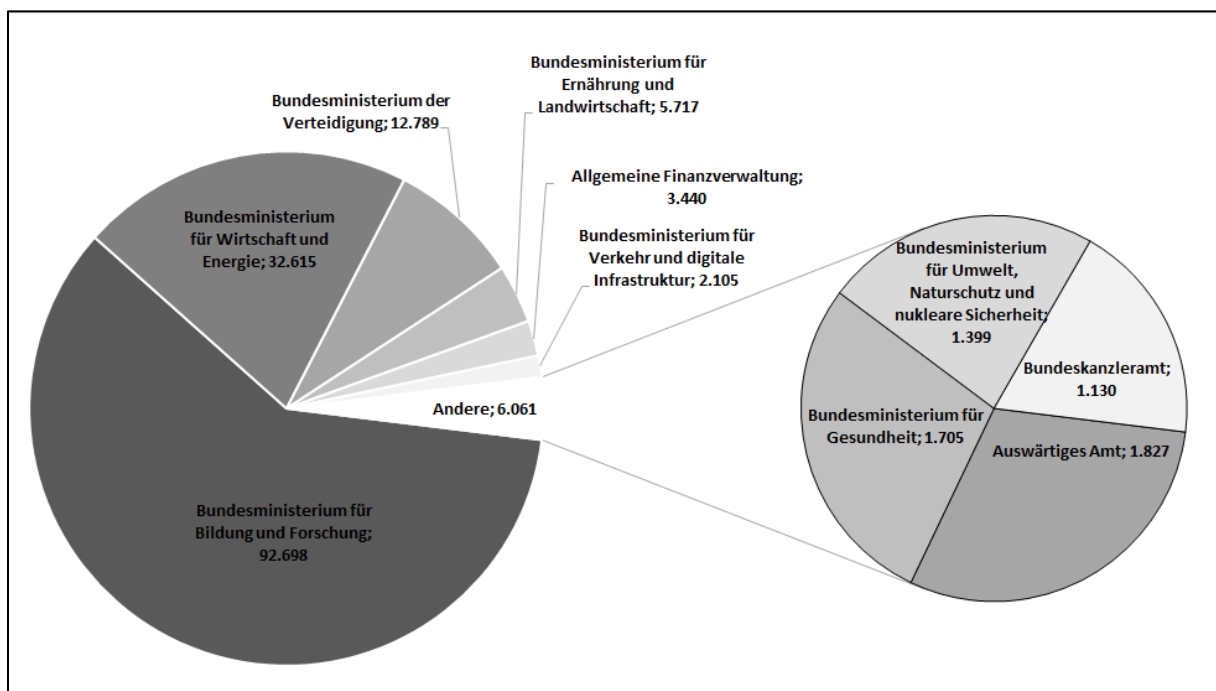


Abb. 35: Ausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung in Mio. Euro in Deutschland nach Ressorts (mit Ausgaben über eine Mrd. Euro) in den Jahren 2006 bis 2017 (eigene Darstellung nach BMBF 2020b)

In der Umsetzung der Wirkungsanalysen besonders von den Programmen der BUND entstehen Kosten, die von den Bundesministerien eingeplant werden sollten (vgl. EFI 2014). Nach Peters et al. (2012, S.

117) ist dies eine weitere Kontrollebene der Ful-Förderaktivitäten in Deutschland, da „staatliche Förderprogramme immer auch mit Kosten verbunden sind, die über die reinen Programmkosten hinausgehen. Bislang gibt es jedoch kaum Studien, die den Versuch unternehmen, sowohl den Nutzen als auch die Kosten staatlicher Fördermaßnahmen in die Evaluierung einzubeziehen und somit zu einer umfassenderen Bewertung [...] zu gelangen.“ Besonders der Vergleich von bestehenden Programmen und der Entwicklung neuer Fördermaßnahmen wird nicht ausreichend berücksichtigt (vgl. Edler et al. 2010, S. 173f.). Deshalb sind in der HTS die Evaluierungen der Bundesministerien bisher vor allem auf eine Verbesserung bestehender Programme der FIF ausgerichtet (vgl. Polt et al. 2009, S. 253). In diesem Zusammenhang wurde für Deutschland weiterhin festgestellt, dass Förderprogramme des Bundes häufig ohne Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen durchgeführt werden und entsprechende Anforderungen an Evaluierungen nicht beachtet werden (vgl. BMWi 2013). Diese Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sollten eine Erfolgskontrolle der Fördermaßnahmen in der HTS umfassen (vgl. BMWi 2014).

Die Erfolgskontrolle der Projektförderung wurde demnach nicht für alle Förderaktivitäten der BUND im Bereich Ful vorgenommen (vgl. DBT 2012). Besonders in der HTS ist, wie beschrieben, eine Analyse vieler Programme und Maßnahmen offen (vgl. Gerybadze 2015, S. 524). Dennoch führt die BUND weiterhin im Rahmen der HTS im Bereich der FIF mit dem Instrument der Projektförderung sehr vielfältige Förderaktivitäten durch (vgl. EFI 2017). Folglich sollen diese Förderaktivitäten fokussiert auf ausgewählte Bundesressorts detaillierter analysiert werden. Es werden sowohl Förderprogramme als auch -maßnahmen der BUND mittels eigener Untersuchungen beschrieben. Die folgende Analyse beschränkt sich dabei auf die Förderaktivitäten in der HTS. Die Förderaktivitäten des Bundes sind nach den Ressorts und deren Ausgaben zusammenfassend dargestellt (vgl. Abb. 35). Die Darstellung berücksichtigt die Ausgaben der meisten Bundesressorts für den Zeitraum 2006 bis 2017 und somit die nachfolgend betrachteten drei abgeschlossenen HTS-Phasen (vgl. BMBF 2018a). Diese Angaben des BMBF bilden die Grundlage für vergleichbare Analysen der Förderaktivitäten der BUND in Deutschland (vgl. DFG 2018, Schasse 2019 und EFI 2020). Diese Analysen fassen vorwiegend die Ausgaben der Ressorts zusammen, im Weiteren wurde jedoch ein anderer Ansatz zur Beschreibung der HTS gewählt.

## 4.4 Förderprogramme und -maßnahmen in der Hightech-Strategie

### 4.4.1 Analyse der Forschungs- und Innovationsförderung

Die folgende Analyse der Förderprogramme und -maßnahmen fokussiert auf das BMBF und das BMWi, als bisherige Hauptakteure der BUND im Rahmen der HTS. Der Betrachtungszeitraum liegt in den drei

abgeschlossenen Phasen der HTS vom 01.01.2006 bis zum 31.12.2017. Bei den Förderprogrammen wurden die Programme der FIF auf Bundesebene beschrieben und analysiert (vgl. Abschnitt 4.4.2). Bei den Fördermaßnahmen der FIF wurden die Bekanntmachungen des BMBF für den oben genannten Zeitraum untersucht, basierend auf den Angaben des BMBF und der entsprechenden Internetseite ([www.bmbf.de/foerderungen](http://www.bmbf.de/foerderungen)). Nicht alle Bekanntmachungen des BMBF in den hier beschriebenen drei vierjährigen HTS-Phasen wurden dabei in die Untersuchung mit einbezogen. Ausgeklammert wurden demzufolge Änderungsbekanntmachungen, Vergaben, die als Bekanntmachung und nicht als Ausschreibung durchgeführt wurden, und Bekanntmachungen ausschließlich für den Bildungsbereich. Alle anderen veröffentlichten Bekanntmachungen des BMBF, insgesamt 1147 in den hier untersuchten drei abgeschlossenen HTS-Phasen, wurden in eine Datenbank eingepflegt (vgl. Abschnitt 4.4.3).

Tab. 22: Textabschnitte einer Bekanntmachung des Bundesministerium für Bildung und Forschung (eigene Darstellung)

Textabschnitt	Informationen
Titel	Förderprogramm
Präambel	strategierelevante Dokumente und Förderprogramm
Zuwendungszweck, Rechtsgrundlage (neu Förderziel und Zuwendungszweck)	Förderziele, strategierelevante Dokumente und Förderprogramm
Gegenstand der Förderung	Förderinstrument, Bezug zu Europa und Welt
Zuwendungsempfänger	nicht untersuchungsrelevant
Zuwendungsvoraussetzungen (neu besondere Zuwendungsvoraussetzungen)	nicht untersuchungsrelevant
Art und Umfang, Höhe der Zuwendungen	nicht untersuchungsrelevant
Sonstige Zuwendungsbestimmungen	nicht untersuchungsrelevant
Verfahren	Auswahlverfahren und -kriterien
Inkrafttreten (neu Geltungsdauer)	nicht untersuchungsrelevant

Die Datenbank wurde technisch als Exceldatei realisiert, um die geplanten Analysen zu ermöglichen. Jeder Text dieser 1147 Bekanntmachungen des BMBF wurde dann auf verschiedene Informationen hin analysiert, die somit systematisch in der Excel-Datenbank erfasst wurden. Die vorangegangene Übersicht stellt die Standardtextstruktur einer BMBF-Bekanntmachung und die daraus ableitbaren Informationen dar (vgl. Tab. 22). Die Bekanntmachungen des BMBF sind standardisierte Textdokumente, wobei die Abschnitte zwischenzeitlich, also während der Analyse, umbenannt wurden (mit ‚neu‘ benannt). Einige Abschnitte (mit ‚nicht untersuchungsrelevant‘ benannt) wurden nicht vertiefend analysiert, da dort Standardtexte des BMBF in den Bekanntmachungen für formale Aspekte verwendet werden. Denn die Bekanntmachungen des BMBF in der FIF umfassen inhaltliche und formale Aspekte der

jeweiligen Fördermaßnahmen. Die Bezeichnung der Bekanntmachung ist demnach mit dem Begriff der Förderrichtlinie und im Weiteren mit dem Begriff der Fördermaßnahme gleichzusetzen.

Die Bekanntmachungstexte wurden auf das Vorhandensein der Informationen zu verschiedenen, vorwiegend inhaltlichen Aspekten der FIF (Förderprogramm, Förderziele, strategierelevante Dokumente, Förderinstrument, Bezug Europa oder Welt bzw. Auswahlverfahren und -kriterien) untersucht. Nur eine explizite Nennung, Beschreibung oder ein konkreter Bezug im Text führte zu einer Berücksichtigung der untersuchten Information für die jeweilige Bekanntmachung in der Datenbank. Zusammenfassend ergibt sich bezogen auf die verschiedenen Aspekte einer Bekanntmachung dann folgende Übersicht aus der Untersuchung, wobei hier die Anzahl von Bekanntmachungen im jeweiligen Jahr und nicht zusammengefasst für die drei HTS-Phasen genannt ist (vgl. Tab. 23). Die strategierelevanten Dokumente wurden hinsichtlich der Anzahl der Bezüge unterschieden und ein Bezug zur HTS außerdem separat für die jeweilige Fördermaßnahme erfasst. Des Weiteren wurde untersucht, ob die Einbindung eines Gremiums im Auswahlverfahren der Bekanntmachung vorgesehen war.

Tab. 23: Anzahl der Fördermaßnahmen (FF – Forschungsförderung, IF – Innovationsförderung, BHF – Bildungs- und Hochschulforschung, EUR – Europa, INT – Welt) des Bundesministerium für Bildung und Forschung innerhalb der drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie nach unterschiedlichen Aspekten (eigene Darstellung)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Summe
Gesamt	55	88	84	79	108	87	82	102	72	116	129	145	1147
FF	50	78	77	71	99	83	75	97	69	103	107	123	1032
IF	2	6	2	4	2	1	2	1	2	7	14	12	55
BHF	3	4	5	4	7	3	5	4	1	6	8	10	60
Bezug HTS	3	34	37	27	32	25	30	34	19	39	41	52	373
Bezug ein Dokument	29	53	41	51	83	55	59	86	57	88	82	84	768
Bezug zwei Dokumente	2	4	2	3	3	6	4	8	5	11	27	37	112
Bezug mehr Dokumente	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	5	9	17
Bezug EUR	5	7	18	18	12	22	20	29	22	24	29	35	241
Bezug INT	2	12	23	27	34	29	29	30	19	33	39	48	325
keine Auswahlkriterien	5	9	9	5	2	4	5	2	3	4	0	3	51
nicht zweistufige Verfahren	6	16	30	26	29	22	8	11	10	11	11	19	199
Auswahlverfahren mit Gremium	43	55	63	58	87	71	60	64	46	82	69	83	781

Die Bereiche Forschungsförderung, Innovationsförderung und Bildungs- und Hochschulförderung wurden nach eigener Einschätzung der jeweiligen Bekanntmachung zugeordnet, da das BMBF hier keine Kategorisierung vornimmt. Einige wenige Bekanntmachungen, die sowohl der Forschungs- als auch der Innovationsförderung hätten zugerechnet werden können, wurden nach den in der Fördermaßnahme schwerpunktmäßig eingesetzten Förderinstrumenten einem der beiden Bereiche zugeordnet. Der Fokus der weiteren Untersuchung lag dann in den beiden Bereichen der FIF, die den größten Anteil an den Bekanntmachungen des BMBF haben. Die Verteilung der Bereiche spiegelt auch die im Rahmen der HTS angedachte Ressortarbeitsteilung zwischen dem BMBF und dem BMWi gut wider. Dabei sind



folgende Erläuterungen zum Verständnis der Analysen der Bekanntmachungen und der vorangegangenen Übersicht bezüglich der Anzahl der Fördermaßnahmen festzuhalten:

- bei den Vorhaben wurde nicht zwischen Einzel- und Verbundvorhaben unterschieden, da die Förderung von Einzelvorhaben eher nicht die Regel im Bereich der FIF des BMBF ist, sondern Verbundvorhaben angestrebt werden.
- bei der Begutachtung der Vorhaben wurde zwischen ein-, zweistufigen oder mehrstufigen Auswahlverfahren unterschieden, wobei das übliche Auswahlverfahren das zweistufige Verfahren im Rahmen der Projektförderung des BMBF ist.
- bei dem Förderinstrument wurden Begleitprojekte, Studien oder ähnliche Formate nicht weiter berücksichtigt, da diese Förderaktivitäten üblicherweise einen Auftrag des BMBF darstellen und keine übliche Bekanntmachung im rechtlichen Sinn sind.

Die folgenden Analysen schließen zusätzlich an die Zusammenstellung der strategierelevanten Dokumente in der HTS an (vgl. Abb. 26). Ein Teil der strategierelevanten Dokumente betrifft, die auf Bundesebene veröffentlichten, Förderprogramme der FIF. Die Förderprogramme werden demnach wie beschrieben als die übergeordnete Förderaktivität in der Projektförderung im Kontext der HTS verstanden. Die Untersuchung wird auf die Förderprogramme des Bundes, des BMBF und des BMWi im Bereich der FIF beschränkt. Denn in diesen Förderprogrammen der HTS sind das BMBF und das BMWi häufig zusammen als Fördermittelgeber beteiligt, während weitere Ressorts der BUND bisher nur selten darin eingebunden waren. Die Förderprogramme wurden dafür auf ausgewählte strategische Eigenschaften und Informationen in Bezug zur HTS untersucht, um eine zusammenfassende Übersicht zu ermöglichen. Des Weiteren wurden die Fördermaßnahmen des BMBF auf entsprechende Bezüge zu den Förderprogrammen betrachtet, um eine Verknüpfung der Förderaktivitäten zu untersuchen.

#### 4.4.2 Förderprogramme

Die Förderprogramme von BUND, BMBF und BMWi sind auf Basis der Zusammenstellung der strategierelevanten Dokumente in den drei abgeschlossenen HTS-Phasen ausgewählt worden (vgl. Abschnitt 4.1.2). In den drei HTS-Phasen sind diese als zentrales Instrument für die FIF in Deutschland im untersuchten Zeitraum anzusehen (vgl. Abb. 34). Das Jahr der Bekanntgabe des Förderprogramms ermöglicht die weitere Zuordnung. Dabei wurden wesentliche vergleichbare Eigenschaften (Ziele, Finanzen, Schwerpunkte, usw.) der Förderprogramme nach Vorhandensein (ja) oder nicht Vorhandensein (nein)

der Beschreibung, im entsprechenden Textdokument des Förderprogramms analysiert. Für das Programm ‚Forschung für die zivile Sicherheit 2007-2011‘ des BMBF, das zur ersten Phase der HTS gehörte, war kein Dokument mehr auf den Internetseiten des BMBF oder der BUND verfügbar. Zudem wurden die Förderprogramme, die zu Beginn der HTS schon vorhanden waren, nicht erfasst. Sonst sind alle neuen Förderprogramme der HTS im betrachteten Zeitraum in der Untersuchung berücksichtigt.

Tab. 24: Übersicht der Förderprogramme (IKT - Informations- und Kommunikationstechnologien) von Bundesregierung, Bundesministerium für Bildung und Forschung und Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

Förderprogramm	Aktur	Jahr	HTS-Strang	Ziele	Finanzien	Zellen	Schwerpunkte	Maßnahmen	Instrumente	Umsetzung	Erfolgsstrang	Mittelstrang	Aktive	Zuständigkeit	Zielgruppe	Verfahren
Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologie	BMWi	2006	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Innovation und neue Energietechnologien - Bas 3. Förderforschungsprogramm	BMWi	2006	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Innovationen mit Dienstleistungen - BMBF-Förderprogramm	BMBF	2006	nein	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Ableiten - Lernen - Kompetenzen entwickeln - Innovationsfähigkeit in einer modernen Arbeitswelt	BMBF	2007	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Luftfahrtforschungsprogramm des Bundes - Luft 4	BMWi	2007	nein	ja	nein	nein	ja	nein	ja	nein	nein	ja	ja	ja	nein	ja
IKT 2009 - Forschung für Innovationen	BMBF	2007	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Technologieforschungsprogramm Wirtschaft und Energieeffizienz	BMWi	2008	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand	BMWi	2008	nein	ja	nein	nein	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Schiffahrt und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert - Forschungsprogramm 2005 - 2010	BMWi	2009	nein	ja	nein	nein	ja	nein	nein	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja
Forschung für nachhaltige Entwicklungen - BMBF-Forschungsprogramm 2005 - 2010	BMBF	2009	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
3. Verteilungsforschungsprogramm der Bundesregierung	BMBF	2009	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja
Haarprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung	BMBF	2009	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Nationale Forschungsstrategie Bioökonomie 2030	BMBF	2010	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung - Bas 5. Förderforschungsprogramm	BMWi	2011	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Förderprogramm Photonik Forschung Deutschland	BMBF	2011	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Regierungsprogramm Elektromobilität	BMWi	2011	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Maßnahmen Technologien der nächsten Generation - Das Forschungsprogramm für Schiffbau, Schiffahrt und Meerestechnik 2011 - 2015	BMWi	2011	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Forschung für die zivile Sicherheit 2012 - 2017 - BMBF-Forschungsprogramm der Bundesregierung	BMBF	2012	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Technologieforschungsprogramm Automobil für Industrie 4.0	BMBF	2012	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Das BMBF-Programm Genes, Kultur- und Sozialisationsstellen	BMBF	2012	nein	ja	nein	nein	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Luftfahrtforschungsprogramm des Bundes - Luft 5	BMWi	2012	nein	ja	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen	BMBF	2012	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Forschung für nachhaltige Entwicklung - ENW - BMBF-Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung	BMBF	2015	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Vom Material zur Innovation - BMBF-Programm zur Förderung der Materialforschung	BMBF	2015	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Technik zum Menschen bringen - Forschungsprogramm zur Mensch-Technik-Interaktion	BMBF	2015	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein
Zukunft der Arbeit - Innovationen für die Arbeit von morgen	BMBF	2016	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Schubstimm und sicher in der digitalen Welt 2015-2020 - Forschungsprogramm der Bundesregierung für Forschung und Innovation 2015-2020	BMBF	2016	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Wirtschaft für den Mittelstand - Das Ziel - Förderprogramm des BMBF für mehr Innovation in kleinen und mittleren Unternehmen	BMBF	2016	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Forschung von Material und Universum FOM - BMBF-Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung	BMBF	2017	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
WIR - Wirtel durch Innovation in der Region	BMBF	2017	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja

Die Zusammenstellung beschreibt somit die HTS anhand der Programme der FIF im untersuchten Zeitraum. Es ist festzustellen, dass strategische Eigenschaften wie eine Schwerpunktsetzung, Maßnahmen und Förderinstrumente im Zeitverlauf der drei bisher abgeschlossenen HTS-Phasen zunehmend in den Programmen der FIF berücksichtigt werden. Ein einheitliches Ergebnis ergibt sich bei einer immer vorliegenden Zielformulierung, wobei diese sehr unterschiedlich in den Texten ausgeprägt ist. Ein uneinheitliches Ergebnis ergibt sich bei den Informationen zu Finanzen und Zeiten des jeweiligen Förderprogramms. Des Weiteren wurden in der zweiten Phase der HTS im Vergleich zu den anderen beiden Phasen wenige Förderprogramme neu veröffentlicht. Darüber hinaus sind wichtige Förderbereiche der deutschen FIF mit mehreren Förderprogrammen der BUND, des BMBF und des BMWi in der zeitlichen Entwicklung der drei HTS-Phasen vorhanden. Dazu zählten insbesondere die drei Förderbereiche Gesundheit, Nachhaltigkeit und Sicherheit und demnach sind in den entsprechenden Förderprogrammen vergleichbare Eigenschaften und Informationen vorhanden.

Tab. 25: Übersicht der Förderprogramme in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie und deren strategische Ziele (eigene Darstellung)

Förderprogramm	strategisches Ziel 1	strategisches Ziel 2	strategisches Ziel 3	strategisches Ziel 4	strategisches Ziel 5
Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologie	Wettbewerbsfähigkeit	Kooperation	Innovation Wirtschaft		
Innovation und neue Energietechnologien - Das 5. Energieforschungsprogramm	Lebensqualität	Innovation	Kompetenz		
Innovationen mit Dienstleistungen - BMBF-Förderprogramm	Wettbewerbsfähigkeit	Lebensqualität	Kompetenz		
Arbeiten - Lernen - Kompetenzen entwickeln - Innovationsfähigkeit in einer modernen Arbeitswelt	Innovation	Innovation	Kompetenz		
IKT 2020 - Forschung für Innovationen	Innovation	Wettbewerbsfähigkeit	Lebensqualität		
Forschung für die zivile Sicherheit 2007-2011	Innovation	Wettbewerbsfähigkeit	Lebensqualität	Kooperation	
Schifffahrt und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert - Forschungsprogramm 2005 - 2010	Wettbewerbsfähigkeit	Wertschöpfung	Lebensqualität	Innovation	
Forschung für nachhaltige Entwicklungen - Rahmenprogramm des BMBF	Wettbewerbsfähigkeit	Wettbewerbsfähigkeit	Kompetenz	Innovation	Kompetenz
3. Verkehrsforschungsprogramm der Bundesregierung	Lebensqualität	Lebensqualität	Wettbewerbsfähigkeit		
Rahmenprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung	Lebensqualität	Lebensqualität	Innovation Wirtschaft	Kooperation	
Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030	Wettbewerbsfähigkeit	Lebensqualität	Innovation		
Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung - Das 6. Energieforschungsprogramm	Lebensqualität	Wettbewerbsfähigkeit	Kompetenz		
Maritime Technologien der nächsten Generation - Das Forschungsprogramm für Schiffbau, Schifffahrt und Meerestechnik 2011 - 2015	Lebensqualität	Innovation Wirtschaft	Wettbewerbsfähigkeit	Wertschöpfung	Lebensqualität
Forschung für die zivile Sicherheit 2012 - 2017 - Rahmenprogramm der Bundesregierung	Lebensqualität	Innovation	Lebensqualität	Lebensqualität	Lebensqualität
Das Rahmenprogramm Geistes-, Kultur- und Sozialwissenschaften	Kooperation	Kompetenz	Kompetenz		
Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen	Innovation Wirtschaft	Innovation Wirtschaft	Innovation	Lebensqualität	Innovation Wirtschaft
Forschung für Nachhaltige Entwicklung - FON4 - Rahmenprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung	Innovation	Kompetenz	Kooperation		
Vom Material zur Innovation - Rahmenprogramm zur Förderung der Materialforschung	Wettbewerbsfähigkeit	Lebensqualität	Innovation Wirtschaft	Kompetenz	
Technik zum Menschen bringen - Forschungsprogramm zur Mensch-Technik-Interaktion	Innovation	Lebensqualität	Lebensqualität	Lebensqualität	Innovation Wirtschaft
Zukunft der Arbeit - Innovationen für die Arbeit von morgen	Wertschöpfung	Wertschöpfung	Innovation		
Selbstbestimmt und sicher in der digitalen Welt 2015-2020 - Forschungsrahmenprogramm der Bundesregierung zur IT-Sicherheit	Lebensqualität	Lebensqualität	Lebensqualität	Wettbewerbsfähigkeit	Lebensqualität
Mikroelektronik aus Deutschland - Innovationstreiber der Digitalisierung - Rahmenprogramm der Bundesregierung für Forschung und Innovation 2016-2020	Wertschöpfung	Innovation	Innovation		
Erforschung von Materie und Universum EXUM - Rahmenprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung	Innovation Wissenschaft	Innovation	Innovation	Kompetenz	Lebensqualität
<b>Förderprogramm</b>	<b>strategisches Ziel 6</b>	<b>strategisches Ziel 7</b>	<b>strategisches Ziel 8</b>	<b>strategisches Ziel 9</b>	<b>strategisches Ziel 10</b>
Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologie					
Innovation und neue Energietechnologien - Das 5. Energieforschungsprogramm					
Innovationen mit Dienstleistungen - BMBF-Förderprogramm					
Arbeiten - Lernen - Kompetenzen entwickeln - Innovationsfähigkeit in einer modernen Arbeitswelt					
IKT 2020 - Forschung für Innovationen					
Forschung für die zivile Sicherheit 2007-2011					
Schifffahrt und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert - Forschungsprogramm 2005 - 2010					
Forschung für nachhaltige Entwicklungen - Rahmenprogramm des BMBF					
3. Verkehrsforschungsprogramm der Bundesregierung					
Rahmenprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung					
Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030					
Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung - Das 6. Energieforschungsprogramm					
Maritime Technologien der nächsten Generation - Das Forschungsprogramm für Schiffbau, Schifffahrt und Meerestechnik 2011 - 2015	Kompetenz	Wertschöpfung	Kompetenz		
Forschung für die zivile Sicherheit 2012 - 2017 - Rahmenprogramm der Bundesregierung	Lebensqualität	Wettbewerbsfähigkeit	Innovation	Innovation Wissenschaft	Kooperation
Das Rahmenprogramm Geistes-, Kultur- und Sozialwissenschaften					
Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen					
Forschung für Nachhaltige Entwicklung - FON4 - Rahmenprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung					
Vom Material zur Innovation - Rahmenprogramm zur Förderung der Materialforschung					
Technik zum Menschen bringen - Forschungsprogramm zur Mensch-Technik-Interaktion	Lebensqualität	Lebensqualität	Kompetenz	Kooperation	
Zukunft der Arbeit - Innovationen für die Arbeit von morgen					
Selbstbestimmt und sicher in der digitalen Welt 2015-2020 - Forschungsrahmenprogramm der Bundesregierung zur IT-Sicherheit	Lebensqualität	Innovation	Kooperation	Kooperation	Kooperation
Mikroelektronik aus Deutschland - Innovationstreiber der Digitalisierung - Rahmenprogramm der Bundesregierung für Forschung und Innovation 2016-2020	Lebensqualität	Lebensqualität	Innovation Wirtschaft	Kooperation	
Erforschung von Materie und Universum EXUM - Rahmenprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung					

Des Weiteren wurden die Ziele der oben aufgeführten Förderprogramme detaillierter untersucht. Dies war aber nur für die Förderprogramme möglich, für die entsprechend umfassende Zielformulierungen vorhanden waren. Dafür wurden die Texte nochmal analysiert und die explizit die Ziele betreffenden Beschreibungen in einer tabellarischen Übersicht zusammengefasst (vgl. Tab. 25). Zusätzlich wurden

die häufig verbal ausführlich beschriebenen Ziele der Programme der FIF acht strategischen Ziele zugeordnet. Diese strategischen Ziele sind dem Ansatz der ZKM zur Beschreibung der Projektförderung entnommen, wobei die Bezeichnung der Ziele identisch ist (vgl. Abschnitt 5.4.1). Dabei wurde jede Zielbeschreibung eines strategischen Ziels im Text separat erfasst, um auch eine Häufigkeit der Nennungen festzustellen. Die spezifischen Themen Gesellschaft, Nachhaltigkeit und Sicherheit in den Zielbeschreibungen wurden dem strategischen Ziel der ‚Lebensqualität‘ zugeordnet. Allgemeinere Formulierungen zu FuE in der Zielbeschreibung im jeweiligen Förderprogramm sind dem strategischen Ziel der ‚Innovation‘ als eines der zentralen Ziele der HTS in den bisherigen Phasen, zugeordnet.

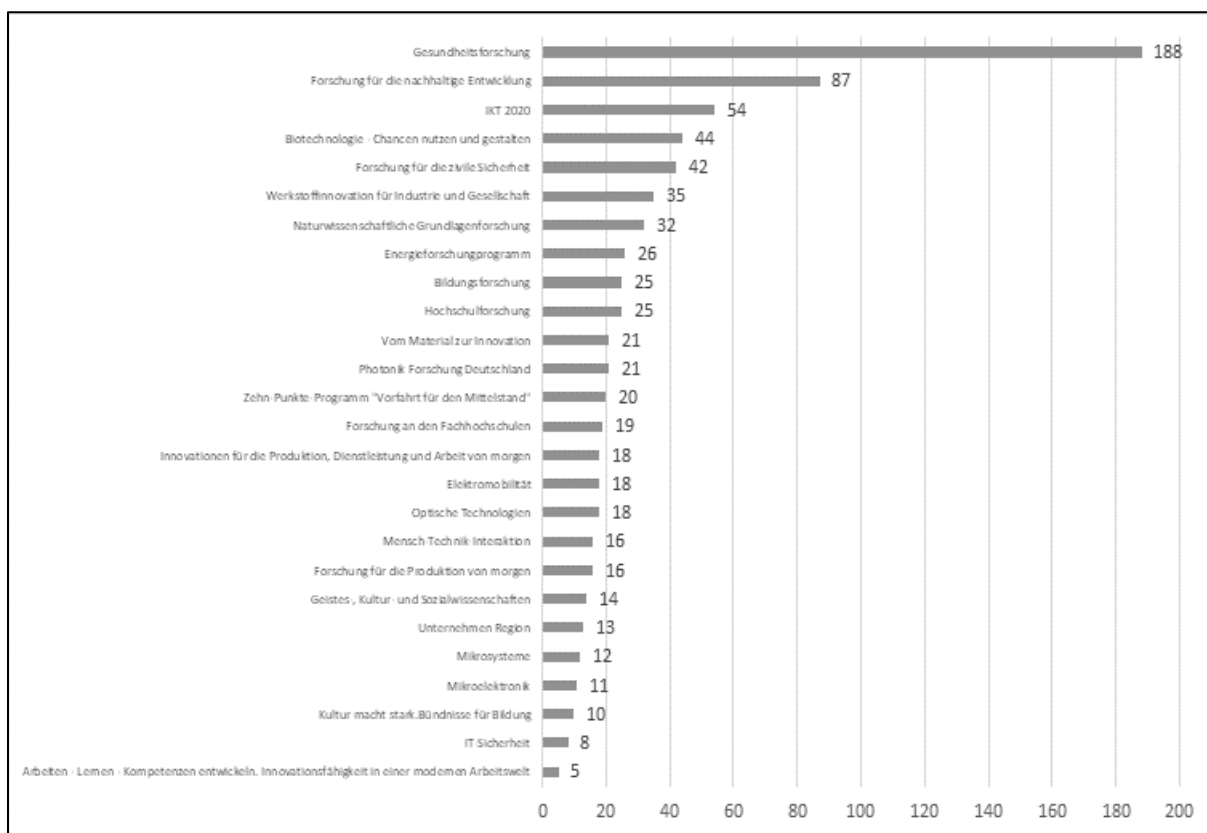


Abb. 36: Anzahl der Fördermaßnahmen mit Bezug zu den unterschiedlichen Förderprogramme des Bundesministerium für Bildung und Forschung für die drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

Die strategischen Ziele nehmen Bezug auf die HTS, wobei alle Förderprogramme mindestens drei Ziele aufweisen. Die Umsetzung dieser Ziele erfolgt dann meist für einen inhaltlichen Schwerpunkt des Förderprogramms über eine spezifisch thematisch gestaltete Fördermaßnahme. Deshalb wurden die Fördermaßnahmen des BMBWF zusätzlich auf die Bezüge zu den unterschiedlichen Förderprogrammen des BMBWF analysiert. Nicht in der Darstellung enthalten sind die Fördermaßnahmen im Kontext der Inter-

nationalisierungsstrategie, weil diesen kein Förderprogramm des BMBF explizit zugrunde liegt. Die folgende Darstellung fasst demnach die Häufigkeit der Bezüge über die drei abgeschlossenen HTS-Phasen und alle untersuchten Fördermaßnahmen des BMBF zusammen (vgl. Abb. 36). Dabei kann im Sinne der Untersuchung in einer Fördermaßnahme auf bis zu drei Förderprogramme Bezug genommen werden. So ist der häufige Bezug auf die Förderprogramme der Gesundheitsforschung und der Forschung für die nachhaltige Entwicklung erkennbar, weshalb eine systematische Einbettung der jeweils entsprechenden Fördermaßnahmen in der HTS anzunehmen ist.

Bezogen auf die zeitliche Verteilung der Bezüge auf die Förderprogramme des BMBF, waren es in der ersten HTS-Phase 227 Bezüge, die in den Bekanntmachungen des BMBF vorhanden waren. Im Vergleich dazu waren es in der zweiten Phase 349 und der dritten Phase 542 Bezüge, demzufolge in den Fördermaßnahmen zunehmend auf die Förderprogramme Bezug genommen wurde. Über die drei abgeschlossenen Phasen der HTS weisen über neunzig Prozent der Fördermaßnahmen des BMBF einen Bezug zu einem strategierelevanten Dokument auf, aber nicht zwingend zu einem Förderprogramm. Drei weitere strategische Aspekte, die nicht mit den Förderprogrammen des BMBF und BMWi zusammenhängen, sind bezogen auf die untersuchten Fördermaßnahmen des BMBF hervorzuheben:

- Erstens die Zunahme des Bezuges zur HTS über die drei Phasen, wobei aber zwei Drittel weiterhin keinen expliziten Bezug dazu aufweisen.
- Zweitens die Abnahme der relativen Bedeutung der Forschungsförderung von 91 Prozent im Jahr 2006 auf 83 Prozent im Jahr 2017.
- Drittens die relativ deutliche Zunahme der Bezüge zu Europa und Welt von 13 Prozent im Jahr 2006 auf 53 Prozent im Jahr 2017.

Die Fördermaßnahmen des BMBF und damit auch die Förderprogramme können zudem in Hinblick auf den Einsatz unterschiedlicher Förderinstrumente in der Projektförderung analysiert werden. Der Begriff des Förderinstruments beschreibt hierbei die konkrete Auswahl eines oder mehrerer Instrumente der FIF in der jeweiligen Fördermaßnahme (vgl. von Stokar et al. 2019). Diese Instrumente der FIF müssen dabei im Rahmen der Projektförderung des BUND eingesetzt werden, um in dieser Untersuchung der Fördermaßnahmen des BMBF berücksichtigt zu werden (vgl. Abschnitt 4.3.2). Dabei ist zu beachten, dass eine Fördermaßnahme im Sinne der Untersuchung bis zu drei Förderinstrumente beinhalten kann. In der nachfolgenden Übersicht wird dann eine Zuordnung des Bezugs der Förderinstrumente auf die regionale Ausrichtung, in den vom BMBF durchgeführten Fördermaßnahmen, hergestellt (vgl. Tab. 26). Dieser Bezug beschreibt, auf welche Region die Fördermaßnahme und damit die geförderten Projekte ausgerichtet sein können.

Tab. 26: Förderinstrumente und der regionale Bezug (NAT – Deutschland, EUR – Europa, INT – Welt) der Fördermaßnahme des Bundesministerium für Bildung und Forschung, wobei die Fördermaßnahmen, die sowohl einen Bezug zu EUR und INT haben, hierbei nicht berücksichtigt wurden, in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie. Dargestellt sind die absolute Häufigkeit in Anzahl und relative Häufigkeit in Prozent (eigene Darstellung)

Förderinstrument	NAT	EUR	INT	Summe	NAT	EUR	INT
FuE	591	174	238	1003	58,9	17,3	23,7
Netzwerke	92	31	63	186	49,5	16,7	33,9
Nachwuchs	83	9	30	122	68,0	7,4	24,6
Infrastruktur	64	17	11	92	69,6	18,5	12,0
Mittelstand	55	18	11	84	65,5	21,4	13,1
Mobilität	2	7	61	70	2,9	10,0	87,1
Veranstaltungen	15	1	32	48	31,3	2,1	66,7
Technologietransfer	37	1	2	40	92,5	2,5	5,0
Bildung	29	2	6	37	78,4	5,4	16,2
Gründung	5	0	0	5	100,0	0,0	0,0

Das Förderinstrument ‚FuE‘, das für die Förderung von Vorhaben mit dem Ziel der FuE steht, wurde in über tausend Fördermaßnahmen am häufigsten in allen drei regionalen Kontexten eingesetzt. Mehr als fünfundsiebzig Prozent der Fördermaßnahmen des BMBF mit dem Förderinstrument ‚FuE‘ haben dabei eine nationale oder europäische Ausrichtung. Der europäische Bezug ist absolut gesehen am geringsten über alle Förderinstrumente vorhanden. ‚Veranstaltungen‘ und ‚Mobilität‘ wurden in den betrachteten HTS-Phasen vor allem im internationalen Kontext als Förderinstrumente eingesetzt. Die Förderinstrumente ‚Bildung‘ und ‚Technologietransfer‘ hatten hingegen eine nationale Ausrichtung in den entsprechenden Fördermaßnahmen. Über die abgeschlossenen Phasen hat demnach der Einsatz unterschiedlicher Förderinstrumente zugenommen (vgl. Abschnitt 4.4.3). Generell ist somit eine hohe Vielfalt der eingesetzten Förderinstrumente in der Projektförderung in den ersten drei Phasen der HTS festzustellen. Ebenso wurde in den Fördermaßnahmen meist mehr als ein Förderinstrument verwendet, um die Projektförderung zu realisieren.

Der Bezug der jeweiligen Fördermaßnahme wurde dann um die zugrundeliegenden Förderprogramme erweitert (vgl. Tab. 27). Dabei wurden nur Förderprogramme des BMBF berücksichtigt bzw. nur diese der BUND, bei denen eine Beteiligung des BMBF am Förderprogramm vorlag und somit auch Bekanntmachungen durch das BMBF veröffentlicht wurden. Die Förderprogramme sind in dieser Untersuchung gleichbedeutend mit einem Rahmenprogramm des BMBF und damit im Sinne des BMBF kein Fachprogramm oder Förderschwerpunkt. Es wurden nur Förderprogramme mit mindestens zehn Fördermaßnahmen in den drei untersuchten Phasen der HTS für die Analyse berücksichtigt, um demzufolge die für die FIF bedeutenden Förderprogramme zu analysieren (vgl. Tab. 24). Somit sind die verschiedenen

Eigenschaften der Förderprogramme erkennbar, ebenso wie der Einsatz der jeweiligen Förderinstrumente. Auffällig sind die Unterschiede bezüglich der Verwendung von Auswahlkriterien und nicht zweistufigen Verfahren in den jeweiligen Fördermaßnahmen.

Tab. 27: Einsatz der Förderinstrumente und weiterer Eigenschaften (summiert für alle Fördermaßnahmen im jeweiligen Förderprogramm) in den Förderprogrammen des Bundesministerium für Bildung und Forschung innerhalb der drei Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

Förderprogramm	Anzahl FM	EUR-Betrag	INT-Betrag	F&E	Netzwerke	Nachwuchs	KMU	Technologie transfer
Forschung für die Produktion von morgen	15	4	1	15	0	0	4	0
Forschung für die zivile Sicherheit 2007 - 2011	15	0	2	15	1	0	1	0
Technik zum Menschen bringen - Forschungsprogramm zur Mensch-Technik-Interaktion	15	0	0	14	1	1	1	1
Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen	16	3	2	16	0	0	7	1
Vom Material zur Innovation - Rahmenprogramm zur Förderung der Materialforschung	19	7	2	19	0	3	1	1
Photonik Forschung Deutschland	20	0	0	20	1	1	1	0
Forschung für die zivile Sicherheit 2012 - 2017	26	8	3	22	5	1	5	0
Forschung für nachhaltige Entwicklungen	30	7	8	29	1	7	0	1
Gesundheitsforschung - Forschung für den Menschen	32	3	2	41	8	5	0	3
Forschung für Nachhaltige Entwicklung	37	8	19	37	1	4	0	1
Nationale Forschungsstrategie Bioökonomie 2030	45	14	7	41	9	6	4	4
IKT 2020 - Forschung für Innovationen	47	1	0	47	2	1	3	1
Rahmenprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung	149	51	20	136	24	22	9	2
<b>Förderprogramm</b>	<b>Bildung</b>	<b>Infrastruktur</b>	<b>Gründung</b>	<b>Veranstaltungen</b>	<b>Mobilität</b>	<b>nicht zweistufige</b>	<b>Grenium</b>	<b>Auswahlkriterien</b>
Forschung für die Produktion von morgen	0	0	0	0	0	0	13	5
Forschung für die zivile Sicherheit 2007 - 2011	0	0	0	0	0	0	4	8
Technik zum Menschen bringen - Forschungsprogramm zur Mensch-Technik-Interaktion	1	1	0	0	0	0	10	13
Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen	0	0	0	0	0	0	12	9
Vom Material zur Innovation - Rahmenprogramm zur Förderung der Materialforschung	0	0	0	0	0	3	4	12
Photonik Forschung Deutschland	0	0	0	0	0	0	3	9
Forschung für die zivile Sicherheit 2012 - 2017	0	1	0	0	0	0	2	7
Forschung für nachhaltige Entwicklungen	0	0	0	0	0	0	30	7
Gesundheitsforschung - Forschung für den Menschen	0	5	0	0	2	1	32	8
Forschung für Nachhaltige Entwicklung	2	0	0	0	0	4	32	9
Nationale Forschungsstrategie Bioökonomie 2030	1	5	3	1	1	13	40	8
IKT 2020 - Forschung für Innovationen	2	3	0	0	0	0	16	9
Gesundheitsforschung	2	15	0	8	6	10	133	9

Weitere Analysen zu den unterschiedlichen Aspekten der Fördermaßnahmen des BMBF im Rahmen der HTS sind nachfolgend ergänzend aufgeführt (vgl. Abschnitt 4.4.3). Es erfolgte eine Einschränkung auf das BMBF, da dieses Bundesministerium den Großteil der Projektförderung in der FIF als Fördermittelgeber in Deutschland verantwortet (vgl. BMBF 2020a, S. 64ff.). Es ist in den HTS-Phasen eine Zunahme der FIF bei den anderen Bundesressorts zu erkennen (vgl. DBT 2019, S. 1). Jedoch wurde diese Einschränkung vorgenommen, um einen besseren Vergleich der untersuchten Fördermaßnahmen sicherzustellen. Die untersuchten 1147 Fördermaßnahmen des BMBF bilden eine ausreichend große Stichprobe, um detaillierte Ergebnisse zur Projektförderung abzuleiten. Die in den Fördermaßnahmen unterschiedlich geförderten Instrumente ermöglichen zudem eine Ableitung von Aussagen zur gesamten FIF. Denn die geringe Anzahl von den Fördermaßnahmen im Bereich der Innovationsförderung wird durch eine hohe Vielfalt der eingesetzten Förderinstrumente ausgeglichen.

#### 4.4.3 Fördermaßnahmen

Die Fördermaßnahmen des BMBF sind in der Projektförderung der BUND die zentrale Förderaktivität in den drei abgeschlossenen Phasen der HTS gewesen. Um ein besseres Verständnis der FIF in der HTS, besonders der Projektförderung, zu erreichen, steht deshalb die Analyse der Fördermaßnahmen des BMBF im Fokus. Dabei wurden alle Fördermaßnahmen des BMBF mit Bezug zur FIF untersucht, wobei die den Fördermaßnahmen zugrundeliegenden Bekanntmachungstexte veröffentlicht sein mussten. Die Fördermaßnahmen wurden in diesen Texten verschieden gestaltet und demzufolge vielfältige Formate zur Umsetzung genutzt. Die Förderformate beschreiben eine Kombination aus unterschiedlichen Verfahren zur Projekteinreichung, zur Auswahl der Vorhaben und die angewandten Fördermodalitäten. Diese Vielfalt wurde nachfolgend nur für die eingesetzten Auswahlverfahren vertieft untersucht. Grundlegend können aus der Untersuchung der Fördermaßnahmen des BMBF im untersuchten Zeitraum folgende qualitativ beschriebene Erkenntnisse abgeleitet werden:

- vor der HTS wurden die Schlüsseltechnologien als strategischer Bezugspunkt genannt und teilweise die Innovationsinitiative der BUND.
- formulierte Zielbeschreibungen sind in jeder der Bekanntmachungen in unterschiedlicher Ausprägung und Ausführung vorhanden.
- die Textstruktur der Bekanntmachungen ist in der zweiten und dritten Phase der HTS noch viel stärker vereinheitlicht worden.
- die Nutzung von mehrstufigen Auswahlverfahren ist in der zweiten und dritten Phase der HTS vermehrt festzustellen.



- keine Auswahlkriterien zu verwenden ist in der ersten und zweiten Phase der HTS relativ häufig der Fall gewesen.

Aufbauend auf der allgemeinen Übersicht der untersuchten Fördermaßnahmen sind verschiedene Aspekte der Fördermaßnahmen des BMBF innerhalb der HTS zu betrachten (vgl. Tab. 23). Darunter sind, neben den Analysen des Bezugs zum Förderprogramm, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, der Bezug zum Förderbereich, die eingesetzten Förderinstrumenten und der unterschiedliche Einsatz von Kriterien in den Auswahlverfahren zentrale Aspekte jeder Fördermaßnahme. Wenn die Bezüge auf die Förderbereiche angewandt werden, dann ergibt sich die folgende Zuordnung der Fördermaßnahmen des BMBF (vgl. Abb. 37). Dabei wurden die Förderbereiche, deren Zuständigkeit ausschließlich in anderen Ressorts der BUND lag, nicht berücksichtigt. Die Förderbereiche haben besonders in der regelmäßigen Berichterstattung im Bundesbericht Forschung und Innovation eine entsprechende Bedeutung (vgl. BMBF 2018a). Die unregelmäßige Berichterstattung in der HTS für die abgeschlossenen Phasen hingegen betrachtet die Fördermaßnahmen nicht nach den Förderbereichen (vgl. BMBF 2017a). Somit ist erstmal festzustellen, dass die Förderbereiche demnach für den gleichen Zeitraum der HTS verschieden viele Fördermaßnahmen umfassen.

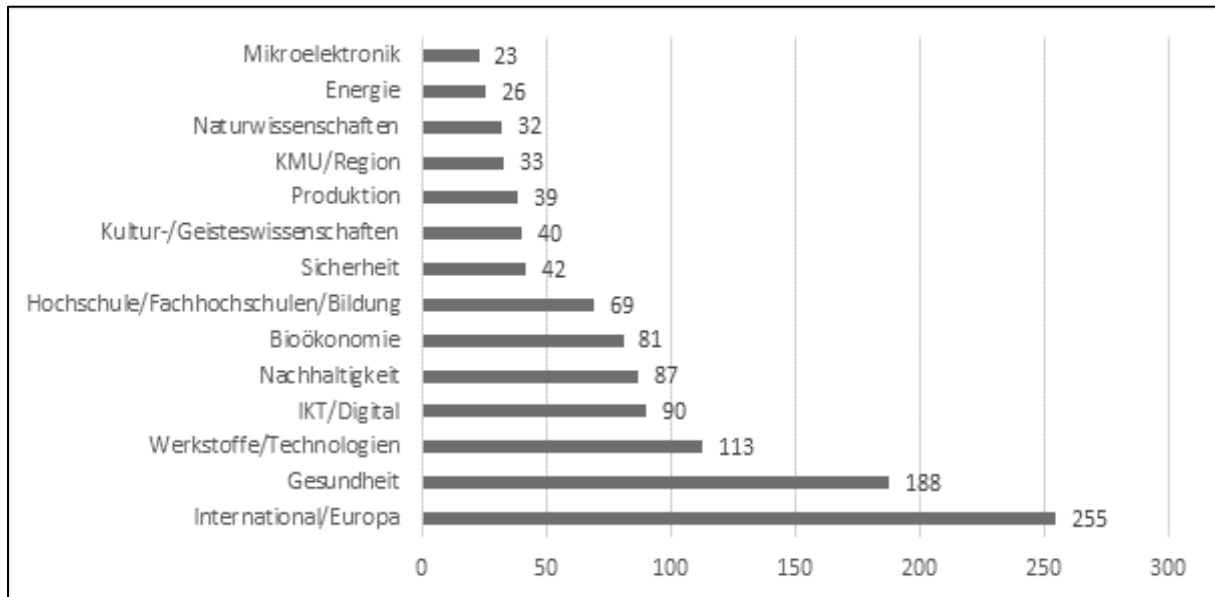


Abb. 37: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung zugeordnet auf die Förderbereiche des Bundes innerhalb der drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

Die zeitlich detaillierte Betrachtung der Zuordnung in die Förderbereiche der BUND ergibt folgende Darstellung (vgl. Abb. 38). Die Zunahme der Fördermaßnahmen im europäischen bzw. internationalen Bereich ist deutlich erkennbar, wobei der Anteil an den gesamten Fördermaßnahmen am Ende der

dritten Phase auf circa fünfundzwanzig Prozent zugenommen hat. Der Förderbereich ‚Gesundheit‘ ist über den Zeitraum betrachtet mit circa sechzehn Prozent der zweithäufigste der untersuchten Fördermaßnahmen. Alle anderen Förderbereiche haben im langjährigen Mittelwert in den Jahren von 2006 bis 2017 einen Anteil von unter zehn Prozent der gesamten Fördermaßnahmen. Dennoch ist in der dritten Phase eine höhere thematische Vielfalt feststellbar. Die Gestaltung der Förderbereiche wurde über die drei HTS-Phasen von der BUND fortlaufend angepasst, wobei ein Förderbereich mit einem oder mehreren strategierelevanten Dokumenten zusammenhängt. Zusätzlich kann dabei ein Förderbereich mit mehreren Förderprogrammen umgesetzt werden, sodass die Zuordnung der untersuchten Fördermaßnahmen dann außerdem über die jeweiligen Förderprogramme erfolgt ist (vgl. Abb. 36).

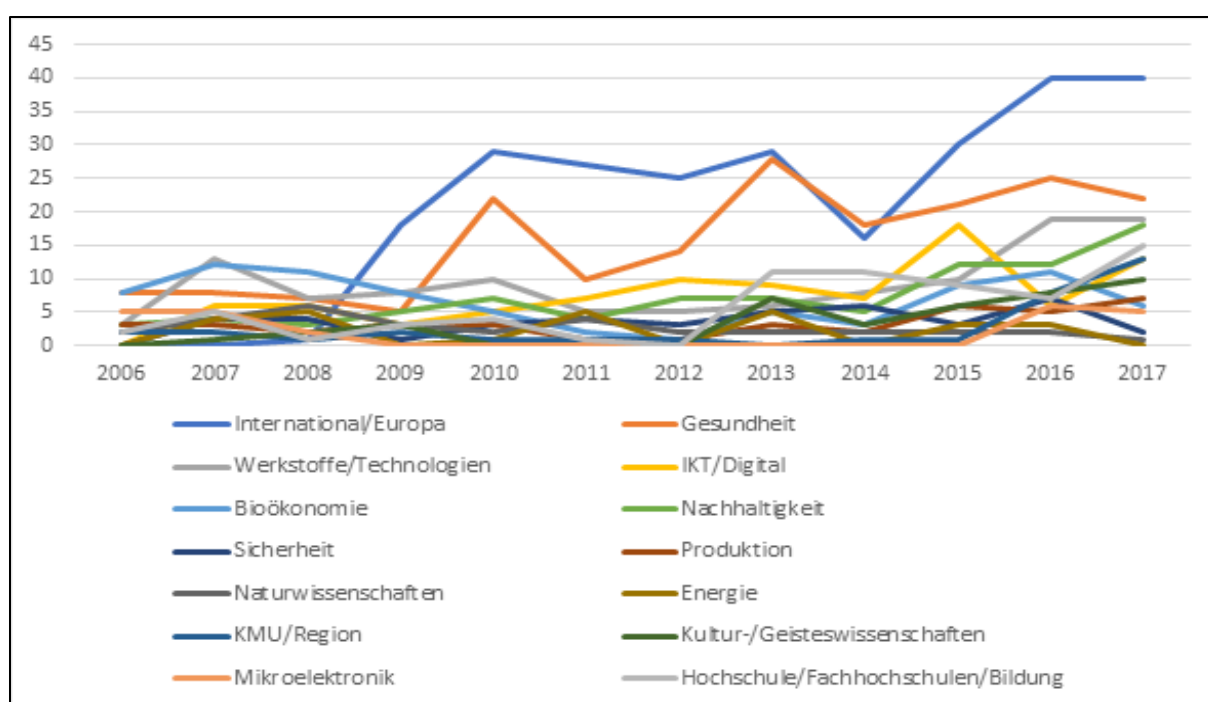


Abb. 38: Anzahl der Fördermaßnahmen pro Jahr des Bundesministerium für Bildung und Forschung in den Förderbereichen der Bundesregierung in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

Zudem wurde eine weitere thematische Zuordnung der Bekanntmachungen des BMBF vorgenommen (vgl. Tab. 28). Dabei wurde die Gliederung nach den Zukunftsaufgaben der HTS aus der dritten Phase als Grundlage der Einordnung für alle drei Phasen verwendet (vgl. BMBF 2014b, S. 11). Die Zuordnung erfolgte für 262 Fördermaßnahmen mit Bezug zur HTS, wobei zusammengefasst 184 Nennungen zu den Zukunftsaufgaben feststellbar waren. Die dafür ausgewählten Fördermaßnahmen sind der Analyse zur ZKM entnommen (vgl. Abschnitt 5.4.1). Somit ist nicht jede Fördermaßnahme, die explizit auf die HTS bezogen wurde, gleichzeitig einer Zukunftsaufgabe oder den früheren Bedarfsweldern thematisch

zugeordnet. Außerdem ist erkennbar, dass die beiden Zukunftsaufgaben ‚Gesundes Leben‘ und ‚Nachhaltiges Wirtschaften und Energie‘ in den drei bisherigen HTS-Phasen am häufigsten in den Fördermaßnahmen des BMBF als Bezug genannt werden. Auffällig ist jedoch die Abnahme der Bezüge in der Zukunftsaufgabe ‚Nachhaltiges Wirtschaften und Energie‘ in der dritten Phase, die mit dem Ende der Förderprogramme zusammenhängt. Auch eine deutliche Bedeutungszunahme des Aufgabenfelds ‚Digitale Wirtschaft und Gesellschaft‘ von der ersten zur dritten HTS-Phase ist vorhanden.

Tab. 28: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung je Phase (I bis III) in Bezug zu den Zukunftsaufgaben der Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

<b>Zukunftsaufgaben</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Summe</b>
Gesundes Leben	15	12	21	48
Nachhaltiges Wirtschaften und Energie	14	18	8	40
Digitale Wirtschaft und Gesellschaft	5	6	23	34
Zivile Sicherheit	8	9	10	27
Innovative Arbeitswelt	2	5	11	18
Intelligente Mobilität	1	3	13	17
Anzahl Fördermaßnahmen	68	82	112	262

Zusätzlich wird so erkennbar, dass nur ein Teil der Fördermaßnahmen des BMBF auf die HTS Bezug nimmt. Ein Grund dafür könnte sein, dass nicht alle Förderbereiche und -schwerpunkte der BUND den Zukunftsaufgaben zugeordnet werden (vgl. Abb. 30). Denn für die Zukunftsaufgabe ‚Digitale Wirtschaft und Gesellschaft‘ wurden über hundert Fördermaßnahmen veröffentlicht, sofern die Förderbereiche ‚Informations- und Kommunikationstechnologien/Digital‘ und ‚Mikroelektronik‘ dafür kombiniert werden. Die meisten Fördermaßnahmen wurden mit in Summe über zweihundert in den oben genannten Förderbereichen ‚Bioökonomie‘, ‚Energie‘ und ‚Nachhaltigkeit‘, in der Zukunftsaufgabe ‚Nachhaltiges Wirtschaften und Energie‘ bekanntgegeben. Für die Zukunftsaufgaben ‚Gesundes Leben‘ und ‚Zivile Sicherheit‘ entspricht die Anzahl der Fördermaßnahmen den oben genannten Förderbereichen ‚Gesundheit‘ und ‚Sicherheit‘. Für die Zukunftsaufgabe ‚Intelligente Mobilität‘ ist keine Aussage möglich, es wird aber dadurch deutlich, dass viele Förderbereiche bisher unabhängig von der HTS umgesetzt wurden. Bezogen auf die Entwicklung in den drei Phasen hat der Bezug relativ abgenommen.

Neben der thematischen Zuordnung werden die Fördermaßnahmen des BMBF im untersuchten Zeitraum der HTS nach den unterschiedlich eingesetzten Förderinstrumenten analysiert, wobei eine Fördermaßnahme mehrere Förderinstrumente einsetzen kann (vgl. Abb. 39). Das Förderinstrument ‚FuE‘ hat in der Projektförderung des BMBF deutlich erkennbar die größte Bedeutung und wird in 1055 von 1147 Fördermaßnahmen im betrachteten Untersuchungszeitraum eingesetzt. Das Förderinstrument ‚Gründung‘ ist hingegen in den betrachteten Fördermaßnahmen des BMBF bisher von vergleichbar

geringer Bedeutung. Dies spiegelt die Zuständigkeit der Bundesressorts wider, indem das BMWi vorwiegend in diesem Bereich fördert. Darüber hinaus ist auch feststellbar, dass die Projektförderung im Bereich FIF nicht nur das Förderinstrument ‚FuE‘ beinhaltet, sondern auch direkte und indirekte Instrumente kombiniert. Dies hängt wesentlich mit der Bedeutungszunahme der Innovationsförderung im BMBF und der daraus resultierenden zunehmenden Vielfalt der Förderaktivitäten zusammen.

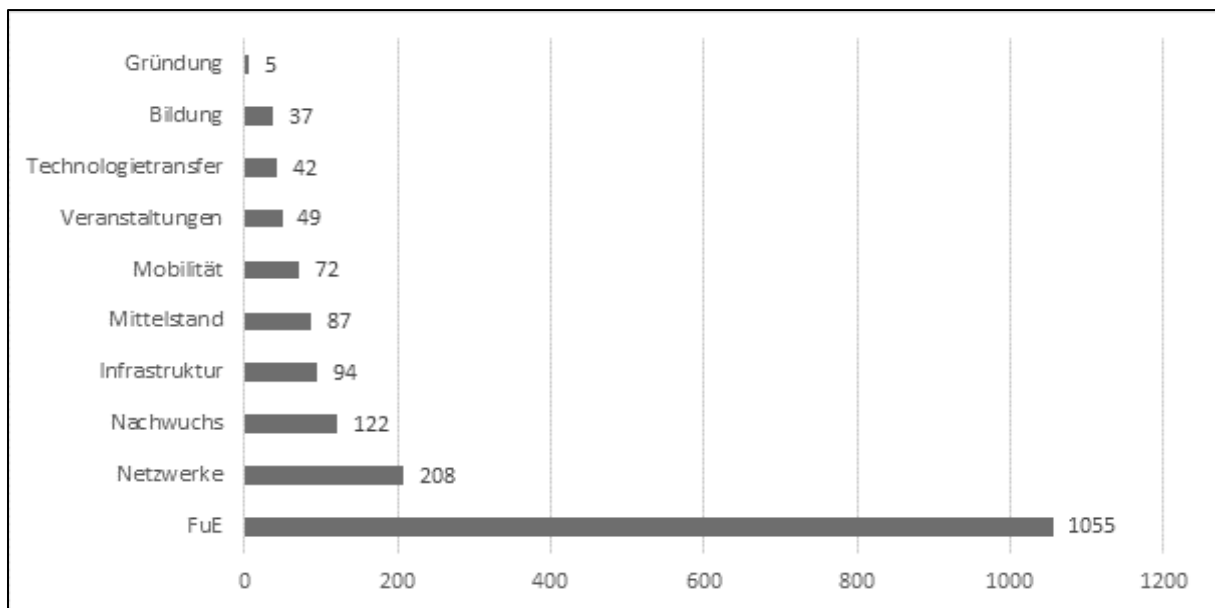


Abb. 39: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung innerhalb der drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie nach eingesetztem Förderinstrument (eigene Darstellung)

Diese Häufigkeiten der eingesetzten Förderinstrumente in der zeitlichen Entwicklung der drei bisher abgeschlossenen HTS-Phasen abgebildet, führt zu der folgenden Darstellung (vgl. Abb. 40). Insgesamt ist eine Zunahme der unterschiedlich verwendeten Förderinstrumente in den Fördermaßnahmen des BMBF über den Zeitverlauf erkennbar. Dies ist einerseits mit der Erhöhung der durch das BMBF zu verantwortenden Fördermittel in den abgeschlossenen HTS-Phasen zu erklären. Denn meist haben die neuen Förderprogramme neue Mittel in der Projektförderung zur Folge. Andererseits wird damit aber auch die Erweiterung der Zuständigkeit des BMBF für unterschiedliche Förderprogramme vor allem im Rahmen der HTS erkennbar. Des Weiteren spiegeln die eingesetzten Förderinstrumente ebenfalls die Ressortzuständigkeit für die FIF in Deutschland teilweise wider (vgl. EFI 2019, S. 23f.). Zusätzlich ist die Entwicklung der durch das BMBF eingesetzten Förderinstrumente durch die sich verändernden Schwerpunkte der deutschen FIF in der HTS erklärbar (vgl. SDW 2019, S. 7). Diese Schwerpunkte sind aber nicht so deutlich wie erwartet, im Verlauf der drei bisherigen Phasen erkennbar.

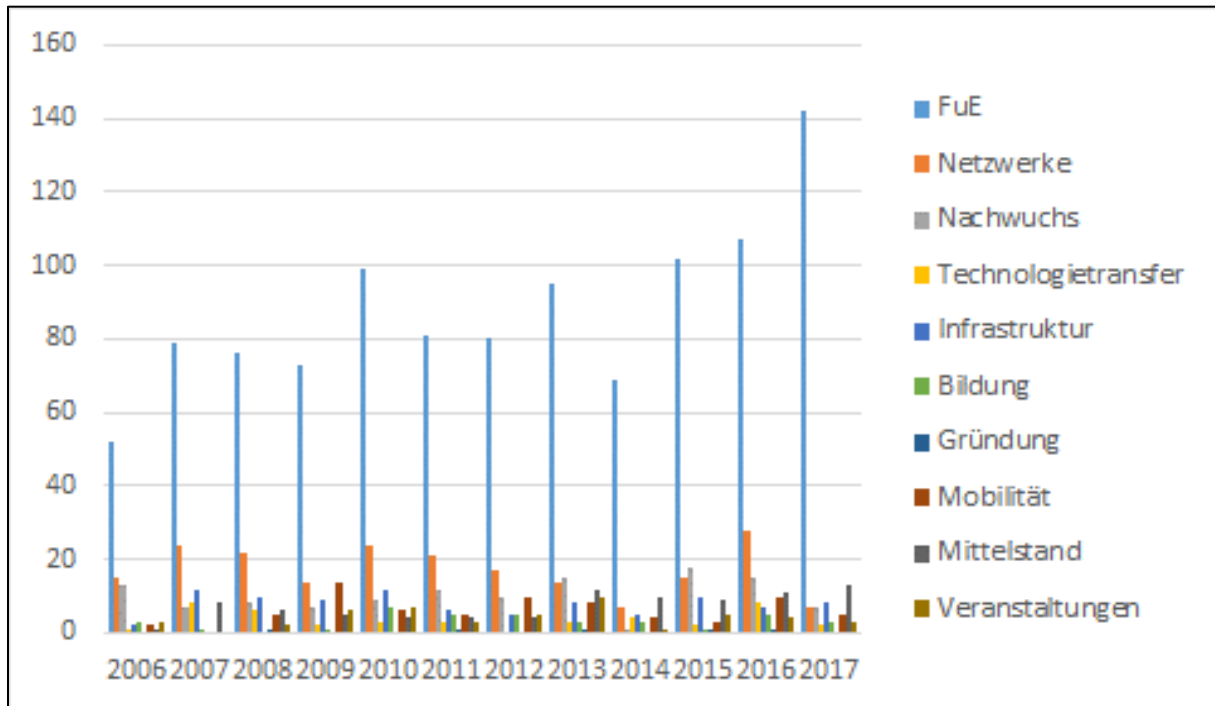


Abb. 40: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung innerhalb der Hightech-Strategie nach Jahren und Förderinstrument (eigene Darstellung)

Bezogen auf den Aspekt des Auswahlverfahrens der Projekte in den unterschiedlichen Fördermaßnahmen des BMBF, sind neben deren Einsatz, außerdem die Häufigkeiten von Kriterien in den drei abgeschlossenen HTS-Phasen analysiert worden (vgl. Tab. 23). Dazu wurde eine Zusammenfassung der Häufigkeiten in gleichgroße Kriteriengruppen vorgenommen, um eine komprimierte Darstellung der Häufigkeiten zu ermöglichen (vgl. Abb. 41). Es erfolgte die Darstellung in den sieben gleichgroßen Gruppen mit 1-3, 4-6, 7-9, 10-12, 13-15, 16-18 und 19-21 Kriterien in der jeweiligen Fördermaßnahme im betrachteten Untersuchungszeitraum. Die Bekanntmachungen des BMBF mit mehr als 21 Kriterien wurden hierbei, aufgrund der im Vergleich geringen Anzahl bei 1147 Fördermaßnahmen, nicht weiter berücksichtigt. Demnach ist die häufigste Kriteriengruppe in insgesamt 418 Fördermaßnahmen die mit 7 bis 9 Kriterien im Auswahlverfahren. Auch ist eine Zunahme der beiden Kriteriengruppen von 10 bis 12 und von 13 bis 15 Kriterien im Zeitverlauf erkennbar. Grundlegend nehmen die Bekanntmachungen ohne Auswahlkriterien, mit weniger als 6 Kriterien, ebenso wie nicht zweistufige Verfahren im Untersuchungszeitraum ab (vgl. Tab. 23).

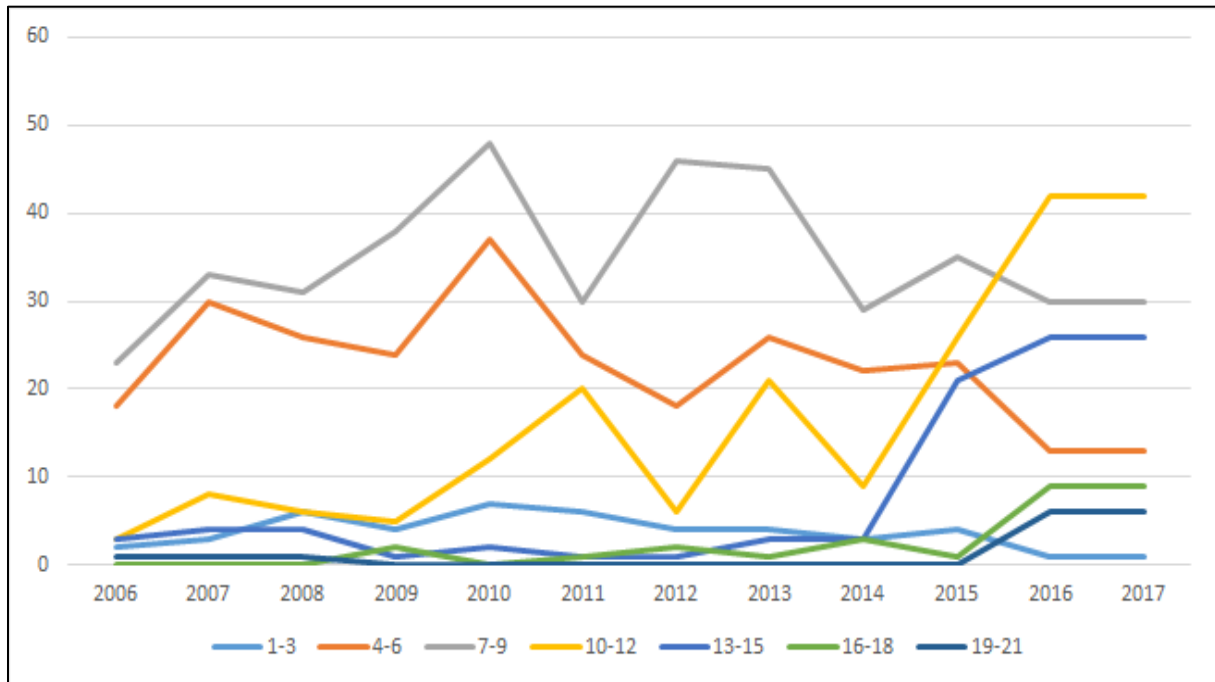


Abb. 41: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung mit Kriteriengruppen (Anzahl an Kriterien im Auswahlverfahren) in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

Der Einsatz eines Gremiums zur Begutachtung der Projekte als Teil des Auswahlverfahrens geht im Zeitverlauf der drei HTS-Phasen zurück und wird je nach Förderprogramm überwiegend gleichbleibend gestaltet. Ebenso werden in unterschiedlichen Bekanntmachungen eines Förderprogramms in der Regel die gleichen Kriterien zur Auswahl der Projekte eingesetzt. Generell ist im Durchschnitt eine Zunahme der Anzahl der eingesetzten Kriterien im Auswahlverfahren von 7 in der ersten Phase der HTS auf 11 zum Ende der dritten Phase feststellbar. Passend dazu ist eine Abnahme der Kriteriengruppen mit weniger als zehn Kriterien verstärkt in der dritten Phase der HTS erkennbar. Diese Zunahme der durchschnittlichen Anzahl an Kriterien ist überwiegend mit den zunehmenden Anforderungen aus formaler, inhaltlicher und zielorientierter Betrachtung an Projekte in der FIF der BUND zu erklären. Eine vertiefte Analyse der Kriterien im Auswahlverfahren ausgewählter Fördermaßnahmen des BMBF wird dann im Zusammenhang mit dem Ansatz der ZKM erläutert (vgl. Abschnitt 5.4.1). Zuerst aber wird die HTS aus der unternehmerischen Sichtweise und mittels der Anwendung der BSC beschrieben.

## 5. Hightech-Strategie aus Sicht des strategischen Managements

### 5.1 Strategisches Innovationsmanagement

#### 5.1.1 Innovationsmanagement und Strategie

Die Sichtweise des strategischen Managements ermöglicht eine zusätzliche Betrachtung und Beschreibung der HTS. Das strategische Management umfasst verschiedene Aspekte zur Beschreibung der Strategie eines Unternehmens (vgl. Gerpott 1999). Entsprechend werden besonders die Aspekte des strategischen Innovationsmanagements als ein Bereich des strategischen Managements für die HTS betrachtet (vgl. Goos und Hagenhoff 2003). Das strategische Management wird nach Welge und Al-Laham (2001, S. 19) definiert „als ein Prozess, in dessen Mittelpunkt die Formulierung und Umsetzung von Strategien in Unternehmen stehen.“ Der Prozess besteht demnach aus mehreren Schritten, um die Ausgangssituation des Unternehmens zu beschreiben, relevante Produkte und Märkte zu analysieren, daraus strategische Optionen abzuleiten bzw. zu bewerten und den strategischen Fokus der Strategie festzulegen (vgl. Will und Wuscher 2014). Zusätzlich entscheiden diese Schritte dann über die nach einer Auswahl durchzuführenden Maßnahmen (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 365). Denn nach Gerybadze (2004, S. 139) „geht man beim strategischen Management davon aus, dass es ein beschränktes Set von Strategieoptionen gibt, aus den Unternehmen in Abhängigkeit von Markt- und Wettbewerbscharakteristiken und internen Ressourcenpotentialen Maßnahmen auswählen können.“ Die strategischen Optionen beziehen wiederum sich auf die strategischen Ziele des Unternehmens, die mit der Strategie zu formulieren und umzusetzen sind (vgl. Raschke und Tils 2007).

Somit ist es eine wesentliche Aufgabe des strategischen Managements, die strategischen Ziele zu entwickeln (vgl. Niven 2009, S. 250f.). Entsprechende Aufgaben des strategischen Managements sind, die vorwiegend abhängig von der Entwicklung gleichbedeutend beschrieben werden, die Festlegung der Ziele des Unternehmens, der unternehmerischen Ziele oder der strategischen Ziele (vgl. Welge und Al-Laham 2001). Zusätzlich reichen eine alleinige Formulierung und Festlegung der strategischen Ziele nicht aus, sondern es müssen Maßnahmen zur Umsetzung dieser Ziele konkretisiert werden (vgl. Horváth 1999). Das strategische Management umfasst damit die Planung, Umsetzung und auch Kontrolle von Zielen und Maßnahmen eines Unternehmens bzw. einer Organisation (vgl. Staehle 1999). Deshalb beschreibt das strategische Management unterschiedliche Aufgaben, Schritte und Funktionen, um eine Organisation zielgerichtet im Wettbewerbsumfeld zu positionieren (vgl. Gmuer 1999). Vor allem aber beinhaltet für Welge und Al-Laham (2001, S. 13) „strategisches Management die Integration der verschiedenen Funktionen einer Unternehmung im Hinblick auf eine übergeordnete Strategie.“ Der

Zusammenhang von strategischem Management und den Schritten des Innovationsmanagements ist dabei im Strategieprozess wechselseitig darstellbar (vgl. Abb. 42).

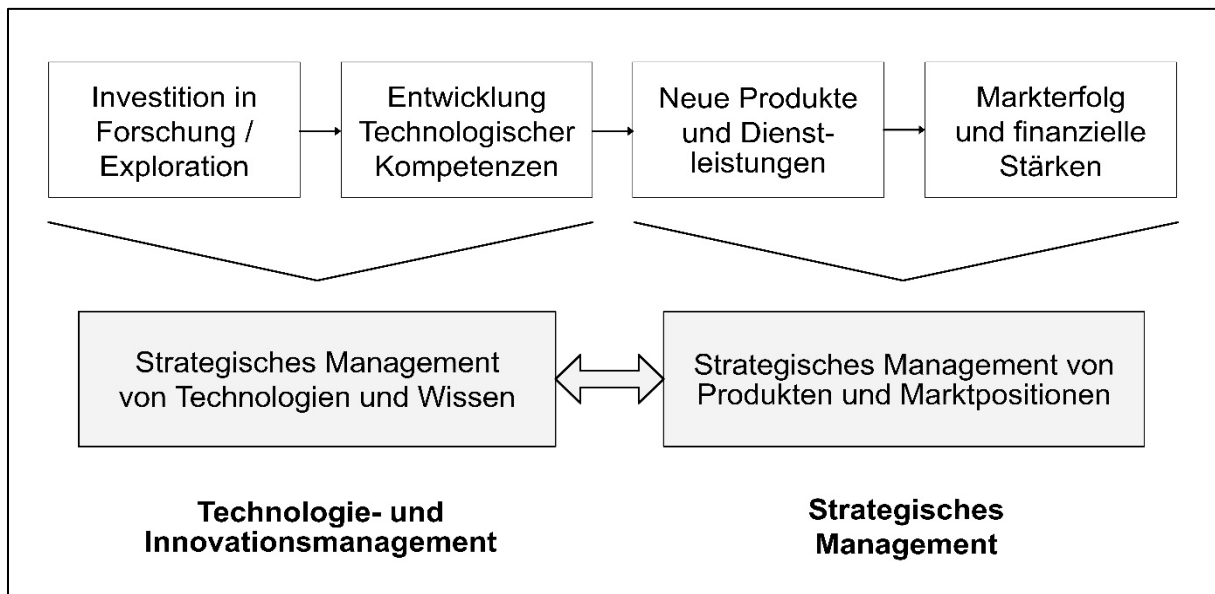


Abb. 42: Strategisches Management von Technologien als zentrales Element eines durchgängigen Strategieprozesses (Gerybadze 2004, S. 105)

Denn das Management von Innovationen in einer Organisation bzw. in einem Unternehmen ist eine der Funktionen, die das strategische Management betrachtet (vgl. Gerpott 1999). Demnach stehen für Goos und Hagenhoff (2003, S. 67) „das strategische Management und das strategische Innovationsmanagement in einer interdependenten Beziehung zueinander.“ Wie das strategische Management trägt auch das strategische Innovationsmanagement mit unterschiedlichen Aufgaben zur erfolgreichen Positionierung des Unternehmens im Wettbewerb bei (vgl. Welge und Al-Laham 2001). Das strategische Innovationsmanagement formuliert nach von Au (2011, S. 28) „grundlegende Innovationsziele und plant Maßnahmen, um Erfolgspotenziale für das Unternehmen aufzubauen. In einem mehrstufigen Analyseprozess sind Optionen zu entwickeln und daraus die geeignete Strategie auszuwählen.“ Die Bedeutung einer Strategie im Innovationsmanagement, meist als Innovationsstrategie bezeichnet, ist umso mehr gegeben, als dass erfolgreiche Unternehmen diese Aufgabe im Innovationsmanagement bevorzugt bearbeiten (vgl. ATK 2017). Eine Innovationsstrategie zu formulieren, zu konkretisieren und umzusetzen, ist jedoch nur ein wesentlicher Faktor für den Erfolg eines Unternehmens bzw. allgemeiner formuliert einer Organisation im Prozess des Innovationsmanagements (vgl. Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft 2014).



Die Formulierung des strategischen Innovationsmanagements verweist auf den Begriff des Innovationsmanagements, welcher grundlegend als Gestaltung eines Innovationssystems verstanden wird (vgl. Hauschildt und Salomo 2007). Außerdem wird nach von Au (2011, S. 2) unter Innovationsmanagement „die Initiierung und marktorientierte Verwirklichung von neuen oder neuartigen Produkten sowie Dienstleistungen verstanden.“ Für Kriegesmann und Kerka (2014) ist neben der Neuentwicklung von Produkten und Dienstleistungen ebenso die technologische Weiterentwicklung von bestehenden Produkten und Dienstleistungen zum Innovationsmanagement dazuzählen. Zusätzlich wird der technologische Fokus auf Produkte und Dienstleistungen in Unternehmen, um eine organisatorische und prozessuale Betrachtung im Innovationsmanagement entscheidend ergänzt (vgl. Gerpott 1999). Dementsprechend ist das Innovationsmanagement aus der prozessualen Beschreibung für Müller und Görres (2009, S. 12) „eingebettet in alle Bereiche des Unternehmens. Es besteht aus verschiedenen Bausteinen, die zusammengesetzt einen umfangreichen Prozess darstellen, der sich von der Ideengenerierung bis hin zur Markteinführung einer Innovation erstreckt.“

Des Weiteren umfasst die organisatorische Betrachtung unterschiedliche Aspekte des Innovationsmanagements in einem Unternehmen (vgl. ATK 2017). Für von Au (2011, S. 2) ist dabei das Innovationsmanagement organisatorisch vor allem im Hinblick auf „die Implementierung von Innovationsstrategien, die Auswahl von Optionen zur Schaffung von Innovationen, die Steuerung von Innovationsprozessen und die Etablierung einer Organisation mit einer proaktiven Innovationskultur“ zu konkretisieren. Das Innovationsmanagement beschreibt somit organisatorische Aspekte sowohl im operativen als auch im strategischen Bereich des Unternehmens (vgl. Hauschildt und Salomo 2007). Im strategischen Bereich des Innovationsmanagements wird vorwiegend über die Planung, Umsetzung und Kontrolle von Innovationsstrategien entschieden (vgl. Gerpott 1999). Zusätzlich werden damit die strategischen Innovationsziele beschrieben, die eine Differenzierung im Wettbewerb ermöglichen und operativ umzusetzen sind (vgl. Gerybadze 2004). Denn die konkrete Formulierung und Umsetzung dieser strategischen Ziele ist für den Erfolg eines Unternehmens im Innovationsmanagement von besonderer Bedeutung (vgl. Welge und Al-Laham 2001).

Demnach wird mit der zielgerichteten und strategischen Orientierung im Bereich Ful eine Basis für den unternehmerischen Erfolg einer Organisation geschaffen (vgl. Müller und Görres 2009). Die Ausrichtung des Unternehmens an den strategischen Zielen wird demzufolge durch eine Strategie im Innovationsmanagement umso mehr ermöglicht (vgl. Bamberger und Wrona 2004). Das Vorhandensein einer Innovationsstrategie verbessert entsprechend die Möglichkeiten, die Ziele im operativen Bereich des

Innovationsmanagements zu erreichen (vgl. ATK 2012). Dabei ist nach dem Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft (2014, S. 1) „die Entwicklung und Verfolgung einer passenden, eindeutigen Innovationsstrategie ein wesentlicher Erfolgsgarant für das Gelingen der angestrebten Innovationsvorhaben.“ Neben dem Vorhandensein einer zugrundeliegenden Innovationsstrategie ist außerdem der Prozess zur Auswahl zielgerichteter FuE-Vorhaben ein wichtiger Aspekt im operativen Bereich des Innovationsmanagements (vgl. Gerybadze 2004). Die strategischen Ziele im Innovationsmanagement werden somit in diesen Vorhaben des Unternehmens operationalisiert und realisiert (vgl. Welge und Al-Laham 2001).

Viele Unternehmen haben jedoch Schwierigkeiten, die operativen und strategischen Aspekte des Innovationsmanagements in einer vorhandenen Innovationsstrategie zielgerichtet zusammenzuführen (vgl. ATK 2012). Dennoch wirkt sich das Vorhandensein einer Innovationsstrategie im Unternehmen positiv auf das Erreichen der Innovationsziele und den Innovationserfolg aus (vgl. Kamasak 2015). Der Innovationserfolg bestimmt wiederum wesentlich den grundlegenden Erfolg des Unternehmens mit (vgl. Goos und Hagenhoff 2003). Entsprechend ist die Innovationsstrategie der übergeordneten Unternehmensstrategie untergeordnet und die Innovationsstrategie wird als ein Erfolgsfaktor für Unternehmen beschrieben (vgl. ATK 2008). Auch für Kaplan und Norton (1996, S. 99) ist die Bedeutung von Innovation als ein Element der Unternehmensstrategie ersichtlich, wenn sie schreiben, „many organizations gain competitive advantage from a continued stream of innovative products and services so that the research and development process has become a more important element of the business value chain.“ Demnach ist eine Innovationsstrategie in den Organisationen ebenfalls entscheidend, um die vielfältigen Prozesse im Innovationsmanagement zu strukturieren (vgl. Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft 2014). Das Management der Innovationsprozesse wird in verschiedenen Phasen umgesetzt und umfasst die Bereiche FuE in Unternehmen (vgl. Stippel 1999).

### 5.1.2 Unternehmerische Innovationsstrategien

Die jeweilige Strategie im Innovationsmanagement zeichnet sich durch unterschiedliche Aspekte aus, die die Vielfalt der Prozesse beschreiben (vgl. Hauschildt und Salomo 2007). Die Aspekte beschreiben den Gegenstand, den Fokus und die Grenzen der Innovationsstrategie (vgl. ATK 2008). Ein weiterer Aspekt für eine Innovationsstrategie im Unternehmen ist das übergeordnete Geschäftsmodell (vgl. Horváth und Partners 2014). Dies bestätigen Will und Wuscher (2014), die das Geschäftsmodell als Grundlage des Entwicklungsprozesses der Innovationsstrategie einer Organisation sehen. Dabei sind

je nach Entwicklungsprozess für Müller und Görres (2009, S. 48) „die technologieorientierten Innovationsstrategien nach den markt- und wettbewerbsorientierten Innovationsstrategien die wohl bedeutendsten Strategien“ im Innovationsmanagement. Von dieser Orientierung abgesehen, ist das jeweils übergeordnete Ziel der Innovationsstrategie und der damit verbundenen Innovationsaktivitäten, die Verbesserung der Wettbewerbsposition der Organisation (vgl. EFI 2014). Entsprechend wird nach Gerybadze (2015, S. 522) „der internationale Wettbewerb auf strategischen Gebieten in vielen Ländern [...] durch Innovationsstrategien sowohl des Staates wie auch der Wirtschaftsunternehmen ausgetragen.“

Die Innovationsstrategie umfasst als weiteren Aspekt die geplanten Innovationsaktivitäten, mit denen die Organisation eine bessere Wettbewerbsposition erzielt (vgl. Bamberger und Wrona 2004). Diesen Innovationsaktivitäten werden je nach Bedarf im Bereich FuEul entsprechende Ressourcen zugewiesen (vgl. Schmeisser et al. 2006). Bei der Beschreibung der Innovationsaktivitäten in Unternehmen werden insbesondere die „Ausrichtung der Innovationsaktivitäten, der Neuheitsgrad und die Originalität der Innovationen“ betrachtet (Rammer und Peters 2010, S. 10). Die Unterschiede in den Innovationsstrategien spiegeln sich somit in den jeweiligen Innovationsaktivitäten wider, wobei sich die Ressourcenzuweisungen zusätzlich nach den Branchen unterscheiden (vgl. Schasse et al. 2011). Um die Innovationsaktivitäten dann auch im Bereich FuE auszuführen, haben Unternehmen verschiedene interne und externe Möglichkeiten (vgl. Rammer 2011). Demzufolge ist die Unternehmensumwelt, und hier vor allem das nationale FIS, zur Durchführung der externen Innovationsaktivitäten von Bedeutung (vgl. Jansen 1996, S. 425). Die Innovationsaktivitäten des Unternehmens sollten fortlaufend an die Innovationsstrategie, die Wettbewerbsposition und die Möglichkeiten im FIS angepasst werden (vgl. Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft 2014).

Somit berücksichtigt die Innovationsstrategie des Unternehmens die interne Sichtweise genauso wie die Betrachtung der externen Umwelt (vgl. Bamberger und Wrona 2004). Entsprechend ist nach dem Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft (2014, S. 2) eine „optimale Innovationsstrategie von den ausgewählten Märkten abhängig und muss Aspekte der Technologie, des Wettbewerbs und die Kundenbedürfnisse integrieren.“ Die umgesetzten FuEul-Aktivitäten des Unternehmens müssen diese Aspekte ebenfalls beachten, um daraus einen Wettbewerbsvorteil zu erreichen (vgl. Stippel 1999). Denn mit einer Innovationsstrategie sollen die wettbewerbslichen Vorteile im Bereich FuEul im Markt optimal genutzt werden (vgl. Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft 2014). Dabei hängt der Nutzen eines Managements von Innovationen und einer entsprechenden Innovationsstrategie wesentlich mit der jeweiligen Branche, in dem das Unternehmen

tätig ist, zusammen (vgl. Gerpott 1999). Grundlegend ist aber ein Zusammenhang zwischen dem unternehmerischen Erfolg und den durchgeführten FuEul-Aktivitäten erkennbar (vgl. Hud und Rammer 2014). So ist es nach Horváth und Partners (2009, S. 2) nachgewiesen, dass „stark innovative Unternehmen erfolgreicher sind als Unternehmen mit geringem Innovationsgrad“ und diese ihre Wettbewerbsposition entscheidend verbessern.



Abb. 43: Phasen und Ableitungen des strategischen Innovationsmanagements (eigene Darstellung nach Stippel 1999, Gerpott 1999, Horváth 2006 und Hauschildt und Salomo 2007)

Der Innovationserfolg ist unter anderem das Ergebnis des Entwicklungs- und Umsetzungsprozesses der jeweiligen Innovationsstrategie (vgl. Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft 2014). Dabei wird der Entwicklungsprozess der Innovationsstrategie in unterschiedlichen Phasen durchgeführt, wobei vor allem zwischen der Analyse des Unternehmens, der Analyse seiner Umwelt und der danach folgenden Formulierung der Strategie unterschieden wird (vgl. Gerpott 1999). Nach Welge und Al-Laham (2001, S. 313) stellt aber „die Phase der Strategieformulierung den Kernbereich des strategisches Managementprozesses dar.“ Einige weitere Phasen im Entwicklungs- und Umsetzungsprozess können beschrieben werden und die daraus wesentlichen Ableitungen des strategischen Innovationsmanagement sind ebenfalls dargestellt (vgl. Abb. 43). Die formulierten Ableitungen stehen für konkrete Ergebnisse der jeweiligen Phase im Managementprozess einer Organisation (vgl. Stippel 1999). Außerdem umfasst der Managementprozess neben der Entwicklung und Umsetzung die

regelmäßige Kontrolle der Innovationsstrategie, realisiert durch ein zielorientiertes Innovationscontrolling (vgl. Horváth und Partners 2014).

Demnach ergibt sich für Müller und Görres (2009, S. 1) im Managementprozess „die Notwendigkeit klar formulierte Innovationsstrategien zu entwickeln, die jeden Einflussfaktor auf den Innovationserfolg berücksichtigen.“ Die Entwicklung und Formulierung der Innovationsstrategie und die Erfolgskontrolle erfolgt dabei nur spezifisch für die jeweilige Organisation und deren Innovationsbedarfe (vgl. Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft 2014). Die zentralen Vorgaben zur Mission der Organisation bilden hierbei die Grundlage für das Management der Strategie und des Innovationserfolgs (vgl. PricewaterhouseCoopers Wirtschaftsprüfungsgesellschaft 2010). So sollten sich diese Vorgaben wiederum in möglichst präzisen Zielformulierungen in der Innovationsstrategie widerspiegeln, um eine Kontrolle zu ermöglichen (vgl. Pfriem 2015). Denn auch für das Innovationsmanagement gilt nach Welge und Al-Laham (2001, S. 109), dass „die Formulierung von Zielen als eine der Grundfunktionen des Managements gilt. [...] Jede Strategieplanung benötigt Ziele, an denen sie sich ausrichten und orientieren kann.“ Die Ziele der Strategie sind je nach betrachtetem Zeitraum in operative und strategische Ziele im Bereich FuEul unterscheidbar.

Denn am Ende des Prozesses der Strategieentwicklung steht gemäß Pfriem (2015, S. 16) „ein Katalog von Zielen, die innerhalb eines Zeitraums von zwei, drei oder fünf Jahren verfolgt werden sowie Maßnahmen, die dazu eingeleitet werden. Das Unternehmen setzt sich in die Zukunft hinein ein bestimmtes Ziel, das auf dem Wege dahin durch eine Reihe von Maßnahmen erreicht werden soll.“ Die Maßnahmen einer Innovationsstrategie sind auf die strategischen Ziele hin ausgerichtet (vgl. Müller und Görres 2009). Deren Umsetzung liefert einen wesentlichen Beitrag zur Zielerreichung des Unternehmens im Bereich Ful (vgl. ATK 2008). In der Durchführung der strategischen Maßnahmen werden verschiedene operative Aktivitäten und damit auch Ziele realisiert (vgl. von Au 2001). Deshalb ist eine zielgerichtete Anpassung der ausgeführten Aktivitäten kontinuierlich angebracht (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 267). Die Innovationsstrategie eines Unternehmens unterliegt somit einer regelmäßigen Kontrolle, um die Ziele zu erreichen und die Aktivitäten im Zeitverlauf weiterzuentwickeln (vgl. Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft 2014).

Vor diesem Hintergrund werden durch die Durchführung der Maßnahmen der Innovationsstrategie konkrete Wettbewerbsvorteile realisiert (vgl. Bamberger und Wrona 2004). Dafür ist die Gestaltung der Maßnahmen an den im Kontext des Wettbewerbs ausgewählten Innovationsideen im Unterneh-

men auszurichten (vgl. ATK 2012). Den Maßnahmen werden dann Ressourcen, besonders ein finanzielles Budget, zur Umsetzung der Innovationsideen zugeteilt (vgl. Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft 2014). Bei der Zuteilung von Budgets für die operative Umsetzung der Maßnahmen und somit der Innovationsstrategie kann die Finanzierung ebenfalls intern und extern erfolgen (vgl. Jansen 1996, S. 429). Je nach dem vorhandenen Innovationsbedarf ist eine Durchführung mittels externer Finanzierung möglich (vgl. Rammer 2009). Zusätzlich muss die Umsetzung der Maßnahmen kontinuierlich an den Prozess der sich verändernden Ausrichtung einer Strategie angepasst werden. Der Prozess der Entwicklung, Finanzierung und Implementierung der Innovationsstrategie erfolgt somit gleichzeitig und bedarf einer fortlaufenden Bewertung der Innovationsideen- und erfolge im Unternehmen (vgl. Gerpott 1999).

Dementsprechend betrifft der kontinuierliche Managementprozess auch die Kontrolle der Innovationserfolge des Unternehmens nach dessen strategischen Zielen im Bereich FuEul (vgl. Horváth und Partners 2014). Die Kontrolle ist aus der Umsetzung der Innovationsstrategie und deren Zielen abgeleitet und für jede Maßnahme im Unternehmen spezifisch festzulegen (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 97ff.). Demnach wird der Erfolg der Maßnahmen, Aktivitäten und auch der Innovationsstrategie mit der jeweiligen Zielerreichung gleichgesetzt (vgl. Raschke und Tils 2007). Gemäß Gerpott (1999, S. 7) ist vor allem eine Kontrolle der Maßnahmen notwendig, da „hohe bzw. niedrige F&E-Inputs nicht notwendigerweise mit hohen bzw. niedrigen Unternehmenserfolg einhergehen, weil es Unternehmen unterschiedlich gut gelingt, F&E-Inputs in wirtschaftlich vorteilhafte Outputs zu transformieren.“ Grundlegend sind unterschiedliche Instrumente zur Kontrolle der FuE-Aktivitäten des strategischen Innovationsmanagements vorhanden (vgl. Schmeisser et al. 2006). Der Erfolg eines Unternehmens wird somit auch durch deren Einsatz wesentlich bestimmt (vgl. ATK 2008). Denn das Management der Strategie im Bereich FuEul bzw. der Innovationsstrategie in mehreren Phasen, ermöglicht Organisationen sich erfolgreich im Wettbewerb zu positionieren (vgl. Hauschildt und Salomo 2007).

### 5.1.3 Hightech-Strategie im Kontext des Managements

Vor der HTS gab es keine nationale Innovationsstrategie oder ein vergleichbares strategisches Konzept in der deutschen FIP (vgl. BMBF 2004a). Demnach kann die HTS als die Innovationsstrategie der BUND der letzten zehn Jahre in Deutschland betrachtet werden (vgl. EFI 2017). Mit Beginn der vierten Phase ist die HTS von der BUND zur staatlichen Ful-Strategie für Deutschland erweitert worden (vgl. BMBF 2018b, S. 60). Wenn der deutsche Staat als unternehmerischer Staat verstanden wird, steht die HTS für die zentrale Strategie für Ful und kann mit einem entsprechenden Ansatz, der BSC, beschrieben

werden. Zuerst werden aber die strategischen Aspekte der HTS aus unternehmerischer Sichtweise zusammengefasst, um diese dann später in der Anwendung der BSC zu berücksichtigen. Dabei werden die strategischen Aspekte zunächst auf die wesentlichen Managementphasen der Planung, unter Berücksichtigung der Zielsetzung, Umsetzung und Kontrolle, bezogen. Für diese Managementphasen der HTS war neben den staatlichen Akteuren wie beschrieben bis Ende der zweiten Phase die FU als nicht staatlicher und unternehmensorientierter Akteur mitverantwortlich (vgl. FU 2013). Mit Beginn der dritten Phase war weiterhin das HF als nicht staatlicher Akteur vorhanden, um die HTS vor allem im wirtschaftlichen Kontext zu betrachten und die BUND in den Phasen zu unterstützen (vgl. BMBF 2014b, S. 51).

Denn die FIP setzt die staatliche Ful-Strategie ein, um das nationale FIS zunehmend im wirtschaftlichen Kontext aktiv zu orientieren und zu managen (vgl. HF 2020c). Entsprechend hat in Deutschland seit Beginn der HTS die unternehmerische FIP deutlich an Relevanz gewonnen. Der Zusammenhang von FIP und unternehmerischen Denkweisen, Sichtweisen und Anforderungen an den Staat wird durch die HTS vermehrt erkennbar (vgl. Hud und Rammer 2014). Auch Dreher (2016, S. 3) vergleicht die FIP und damit die HTS mit den unternehmerischen Anforderungen im internationalen Wettbewerb, indem er beschreibt, dass „Forschungs- und Innovationspolitik – wie es die neue Hightech-Strategie formuliert – sich an gesellschaftlich bedeutsamen Technologiefeldern und Leitmärkten orientieren soll.“ Somit steht die FIP genauso wie ein Unternehmen vor der Herausforderung, wie mit der Dynamik und der Unsicherheit bei der Technologie- und Marktentwicklung im gesamten Innovationsprozess von der Forschung, über die Entwicklung bis hin zur Diffusion umzugehen ist (vgl. Mazzucato et al. 2020, S. 422). Zusätzlich ist im staatlichen Management von Innovationen, vor allem die Bedeutung des strategischen Kontextes aufgrund der langfristigen Zeitorientierung der Innovationsprozesse im nationalen FIS zu beachten (vgl. Schasse et al. 2012).

Um eine langfristige Orientierung und Wirkung mit dem staatlichen Innovationsmanagement zu erreichen, muss eine Abwägung zwischen Zukunftspotenzial und Förderungsnotwendigkeit von Technologien bzw. Themen vorgenommen werden (vgl. EFI 2010). Bezogen auf die HTS konstatierte demzufolge das BMBF (2014a, S. 25): „staatliche Forschungsförderung muss strategisch wirken, indem sie die zentralen Innovationsthemen voranbringt.“ So bedeutet der strategische Aspekt der FIF, dass die Förderung vergleichbar mit einem Unternehmen aktiv auf Basis einer entsprechenden Strategie der FIP erfolgen sollte (vgl. Mazzucato 2014, S. 247f). Die HTS kann als strategisches Konzept einer unternehmerischen FIP verstanden werden, besonders da die Integration unterschiedlichster Akteure und Aktivitäten des nationalen FIS angestrebt wird (vgl. Dreher 2016, S. 4f.). Die Themen und Technologien im

deutschen FIS integrativ zu betrachten, sollte auch die FIF beeinflussen (vgl. BMBF 2007e). Aber schon zu Beginn der Ausrichtung der strategischen FIP in Deutschland anhand des Hightech-Begriffs wurde auf ein zu wenig systemisches Verständnis des Konzepts von Hirsch-Kreinsen (2008, S. 4) hingewiesen, denn „der Fokus staatlicher Forschungs- und Innovationspolitik richtet sich traditionell auf Spitzentechnologien.“ Demnach wird die Bedeutung der High-Innovation gegenüber der ausgeführten Hightech-Betrachtung als Strategieansatz für eine unternehmerische FIP betont (vgl. Reinstaller und Unterlass 2008).

Die Konzepte der nationalen FIP und die damit umgesetzten Strategieansätze orientieren sich zunehmend am gesamten Innovationsprozess (vgl. Welsch 2005). Deshalb erhebt die HTS ab der dritten Phase den Anspruch der nationalen FuE-Strategie und ist somit Ausdruck der neuorientierten strategischen FIP in Deutschland (vgl. BMBF 2014b, S. 4). Die BUND (2016, S. 6) beschrieb entsprechend: „die neue Hightech-Strategie bündelt als umfassende ressortübergreifende Innovationsstrategie die Forschungs- und Innovationsaktivitäten der Bundesregierung. Sie vereint die wichtigsten Akteure von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft, um aus Wissen und Ideen möglichst schnell und erfolgreich Innovationen zu gewinnen. Dieser übergreifende strategische Ansatz erfreut sich breiter Zustimmung in Wirtschaft und Wissenschaft und gilt international als Erfolgsbeispiel guten Regierens.“ Diese FIP entschied dann aus Sicht der BUND, welche die wichtigen Akteure sind, die zu beteiligen sind (vgl. BMBF 2016e). Denn eine strategische Gestaltung der FIP in Deutschland zusammen mit nicht staatlichen Akteuren war vor der HTS nicht vorhanden gewesen (vgl. SDW 2002, S. 58). Eine Beteiligung der Akteure, mittels einer zentral koordinierten Strategie oder vergleichbaren Ansätzen des strategischen Managements im Bereich FuEul, hat im föderalen Umfeld der FIP eine besondere Relevanz (vgl. BMBF 2004a).

Ein Ansatz des strategischen Managements der FIP in Deutschland im übergreifenden Sinne war der Masterplan Umwelttechnik bzw. -technologien (vgl. BMBF 2007a). Dabei stand vor allem die operative Ebene im Vordergrund, wobei der Fokus auf die „Zusammenführung von Maßnahmen der Forschungsförderung und der Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen“ gesetzt wurde (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2008, S. 68). Dieser Ansatz war, wie die HTS, zu Beginn auf die operative Ebene und weniger auf die strategische Gestaltung der Maßnahmenumsetzung fokussiert (vgl. BMBF 2006a). Ein ebenfalls managementorientierter Ansatz in der FIP wurde mit dem Konzept einer zukunftsfähigen Ressortforschung verfolgt (vgl. BMBF 2007c). Demzufolge stand vor allem das Forschungsmanagement der Ressortforschungseinrichtungen im Vordergrund des Konzepts, aber auch verschiedene Innovationsaspekte wurden betrachtet (vgl. Bundesministerium für Ernährung,



Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2007). Zusätzlich wurde die Innovationspolitik als strategischer Ansatz in der ressortübergreifenden Kooperation und Koordination der FIP gesehen (vgl. BMBF 2007e). Demnach wurden Innovationen allgemein schon vor der HTS als ein „strategisches Gestaltungsfeld der Politik“ verstanden (BMBF 2004a, S. 1). Aber auch in der deutschen Forschungspolitik wurden strategische Maßnahmen vor Veröffentlichung der HTS beschrieben (vgl. SDW 2002, S. 60).

Für das Management der Planung und Zielsetzung in der deutschen FIP wird die Bedeutung der Strategieentwicklung und -koordination hervorgehoben (vgl. BDI 2013). Der Prozess der Strategieentwicklung und -koordination erfolgte für die HTS vorwiegend durch das BMBF und das BMWi (vgl. Edler et al. 2010, S. 182). Über den Entwicklungsprozess der HTS ist öffentlich wenig bekannt, doch wird dieser den etablierten Abstimmungs- und Gestaltungsprozessen der Politik folgen (vgl. DBT 2016). Der Einfluss der intermediären Akteure EFI und HF auf den Entwicklungsprozess ist schwer zu bewerten (vgl. BMBF 2018a). Der Einfluss der FU ist hingegen über die ersten beiden Phasen klarer erkennbar und vom BMBF entsprechend erwähnt (vgl. BMBF 2007d). Des Weiteren ist für die HTS, als Strategie der BUND für Ful, eine Beteiligung aller Bundesministerien in der Entwicklung vorzusetzen (vgl. BMBF 2014a, S. 28). Dies ist aber im Zeitverlauf der drei bisher abgeschlossenen Phasen nur bedingt feststellbar gewesen und das BMBF hat als ein Hauptakteur die HTS wesentlich gestaltet und ausgerichtet (vgl. EFI 2017). Die vorhandenen Unterschiede in der strategischen Ausrichtung bezüglich Ful lassen sich nach Welsch (2005, S. 291f.) anhand der folgenden Aspekte beschreiben (verkürzte Wiedergabe):

- „Die vorrangig verfolgten Ziele,
- die zugrundliegende Interpretation des technischen Fortschritts durch die politischen Akteure,
- der Umgang mit Markt- und Innovationsprozessen,
- die Eingriffstiefe der gewählten Steuerungsinstrumente,
- die institutionelle Ausgestaltung des Politikfeldes,
- der gewählte Zeit- und Planungshorizont,
- der Grad der Befassung mit den sozialen und ökologischen Folgen,
- der Grad der legitimatorischen Absicherung der verfolgten politischen Strategie.“

Der Aspekt der Umsetzung war in allen Phasen der HTS ein Element des strategischen Managements (vgl. BMBF 2017c). Zu Beginn der HTS wurde dieses mit Plänen zu Maßnahmen, Zeiten und Finanzen detailliert erläutert (vgl. BMBF 2006a). In der zweiten Phase wurde das Management nicht mehr so nachvollziehbar beschrieben (vgl. BMBF 2010b). Dann aber ist vor allem mit der neuen HTS die Vielfalt der geplanten Maßnahmen der BUND deutlicher dargestellt worden (vgl. BMBF 2014b, S. 16ff.). Entsprechend fanden sich für die Umsetzung in den drei abgeschlossenen Phasen der HTS Hinweise zur

Finanzierung, wobei die BUND (BMBF 2010b, S. 6) es folgendermaßen formuliert: „die Finanzierung von Maßnahmen der Hightech-Strategie erfolgt im Rahmen der jeweils geltenden Finanzplanung der Ressorts.“ Eine Abstimmung der Ressorts zur Umsetzung der unterschiedlichen Maßnahmen ist neben der koordinierten Finanzierungsplanung und -verteilung relevant (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 145f.). Die Formulierung zur Finanzierungsverteilung in der BUND wurde in der zweiten Phase der HTS nochmals konkreter beschrieben, indem die Finanzierung „sich zusammensetzt aus Programmen und Maßnahmen der einzelnen Ressorts“ (BMBF 2012a, S. 23). Denn die Finanzierung der staatlichen Programme und Maßnahmen unterliegt grundlegend einer strategischen Planung in der BUND (vgl. BMBF 2000).

Die Managementphase der Kontrolle ist ein nicht ausreichend berücksichtigter Aspekt im staatlichen Innovationsmanagement (vgl. Schliesky et al. 2010, S. 73). Die staatlich finanzierten Programme und Maßnahmen der HTS sollten aber einer Kontrolle unterzogen werden (vgl. Rave et al. 2013, S. 79). Die Kontrolle der HTS wurde abgesehen von der BUND überwiegend der FU, HF und EFI verantwortet, wobei die Integration eines managementorientierten Begleitkonzepts zur HTS nur zu Beginn erfolgte (vgl. BMBF 2009a). Besonders zum Ende der zweiten Phase hatte die EFI dann die Bedeutung der Evaluation für das Management der HTS hervorgehoben (vgl. EFI 2014). Demnach wurde diese seit der dritten Phase als integrativer Aspekt der Kontrolle von der BUND betrachtet (vgl. BMBF 2014b, S. 7). Die entsprechend geltenden Voraussetzungen wurden mit Beginn der vierten Phase im Bundesbericht für Forschung und Innovation dargelegt (vgl. BMBF 2020a, S. 40). Über die staatliche Kontrolle der HTS und der FIP wird in den Ausschüssen des DBT, auch im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, entschieden (vgl. Dreher 2016). Eine Unterscheidung von FIP und HTS ist in der Kontrolle und Bewertung nur bedingt zu realisieren (vgl. BMWi 2014). Daneben erfolgte eine Bewertung der HTS von weiteren, überwiegend nicht staatlichen Akteuren in Deutschland, die nachfolgend zusammengefasst wird.

## 5.2 Bewertung der Hightech-Strategie

### 5.2.1 Koordination und Planung

Besonders die Koordination zwischen den verschiedenen Akteuren in der deutschen FIP wurde seit Beginn der HTS fortlaufend und schon bei deren Vorgängerinitiative des BMBF kritisiert (vgl. BMBF 2004a). Die Koordination des BMBF vor der HTS versuchte vorwiegend eine Verzahnung mit den anderen Ressortpolitiken in der FIP sicherzustellen (vgl. BMBF 2005a). Eine strategische Koordination in

der FIP, die aber über eine Verzahnung hinausgeht, betrifft sowohl die horizontale als auch die vertikale Abstimmung zwischen den staatlichen Akteuren (vgl. FU 2009). Die vertikale Abstimmung findet zwischen EU, Bundesregierung und -ländern statt, wobei hier in den Phasen der HTS verbesserte Synergien erreicht wurden (vgl. FU 2013). Dies beschreibt Welsch (2005, S. 316) für die deutsche FIP damit, dass die „nationalstaatliche Ebene dieses Politikfeldes in ihrer bislang herausragenden Rolle geschmälert wird, während die europäische und regionale Ebene einen Bedeutungszuwachs erfahren“ hat. Bezogen auf die Koordination auf der nationalen Ebene gilt deshalb bis heute, dass keine abgestimmte Strategie zwischen Bundesregierung und -ländern in der FIP existiert (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 16). Die horizontale Koordination der FIP betrifft somit vor allem die Abstimmung zwischen den Ressorts der BUND (vgl. EFI 2013). Besonders die strategische Ausrichtung der FIP mit der HTS macht eine ressortübergreifende Koordination zunehmend unabdingbar (vgl. Daimer et al. 2011).

Entsprechend schrieben Edler et al. (2010, S. 182) dazu: „die Hightech-Strategie stellt sich als großangelegter Versuch der strategischen Koordination auf der Ebene des Bundes dar.“ Das gegebene Paradoxon dieser Koordination im Rahmen der FIP für Deutschland wurde schon frühzeitig beschrieben (vgl. BMBF 2004a). Eine mangelnde nationale Koordination für die HTS führt dabei trotzdem zu einer verbesserten intra- und internationalen Koordination (vgl. EFI 2017). Dies gilt insbesondere für die Forschungsinfrastrukturen, die europäische Kooperation und die strategische Abstimmung der nationalen und europäischen Programme der FIF (vgl. BUND 2014a). Denn nach dem BMBF (2014a, S. 30) ist für die HTS die „Verzahnung der nationalen und europäischen Programme“ ein wesentlicher strategischer Aspekt. Zusätzlich wurde die Verzahnung und Ausrichtung der HTS auf die europäische Ful-Strategie positiv bewertet (vgl. Daimer et al. 2011). Die EFI (2008) hatte zu Beginn der HTS betont, dass die komplementäre Ausrichtung der deutschen FIP zur EU ein langwieriger Prozess ist. Demzufolge wurde die FIP sowohl auf strategischer Ebene der HTS als auch auf der operativen Ebene der Programme der FIF zunehmend komplementär abgestimmt (vgl. Lindner 2009, S. 12). Besonders erfolgte eine Berücksichtigung der europäischen Betrachtungs- und Denkweisen in diesem Prozess und diese hat sich bei den nationalen Akteuren und damit auch in der HTS etabliert (vgl. Daimer et al. 2011). Das BMBF (2007a) beschreibt dabei wiederum die horizontale Koordination in Deutschland mittels der HTS als wichtige Voraussetzung für eine Abstimmung in der europäischen Kooperation.

In Bezug auf die horizontale Koordination wird außerdem bemängelt, dass die HTS mit nichtstaatlichen Akteuren zu wenig abgestimmt war (vgl. EFI 2014). Denn die staatlichen und nicht staatlichen Akteure betonen verschiedene strategische Aspekte zur Planung der deutschen FIP (vgl. Tab. 29). Bezogen auf

die Koordination der FIP in Deutschland verhandeln nach Ober und Paulick-Thiel (2015, S. 20) „wesentliche Impulse der Begriffsdefinitionen und des Agenda-Settings [...] das BMBF, das BMWi und weitere Ministerien oder das Kanzleramt mit den großen, weltweit agierenden Wirtschaftsakteuren und außeruniversitären Großforschungseinrichtungen.“ Trotzdem wurde in der zweiten Phase der HTS die mangelnde nationale Koordination unter anderem an dem separat erstellten Innovationskonzept des BMWi erkennbar (vgl. BMWi 2012). Das BMWi hatte nach Ansicht des BMBF (2003) vor Beginn der HTS eine innovationsorientierte Ressortpolitik entwickelt. Die Positionen von BMWi und BMBF wurden erstmals in einem Konzept zur Innovationspolitik beschrieben (vgl. BMWi 2002). Die an der deutschen FIP beteiligten staatlichen Akteure tragen somit bis heute unterschiedlich zur Entwicklung und Planung der HTS bei (vgl. BDI 2013). Auch Polt et al. (2009, S. 17) beschreiben dies für die deutsche FIP damit, dass es „eine komplexe Governance- und Umsetzungsstruktur [...] gibt, bei der die einzelnen Akteure darauf bedacht sind, ihre Position innerhalb des Politikfeldes zu verteidigen.“ In der vierten Phase der HTS sind, mit der Veröffentlichung der HTS 2025 des BMBF und der Industriestrategie 2030 des BMWi, wieder entsprechende Parallelen erkennbar (vgl. BMBF 2018b und BMWi 2019).

Die strategische Planung mittels Agendaprozessen ist mit Beginn der dritten Phase ein wesentlicher Aspekt der HTS (vgl. BMBF 2014b, S. 46). Trotzdem wurden einige bedeutende globale Trends im Bereich der FuI, wie beispielhaft digitale Technologien, neue Geschäftsmodelle und innovative Branchen, nur teilweise ausreichend früh und umfassend in der HTS betrachtet (vgl. EFI 2016, S. 42f.). Denn die Berücksichtigung dieser Trends verlangt auch eine Erweiterung der beteiligten Akteure, die in die strategische Zielsetzung der FIP einbezogen werden müssen (vgl. Dachs et al. 2015, S. 84). Ein Aspekt in der Planung, der über alle bisher abgeschlossenen Phasen kontinuierlich vorhanden war, war die Suche nach Zukunftsthemen für die HTS (vgl. BMBF 2009a). Die Suche nach den Zukunftsthemen für Deutschland wurde von der BUND sowohl auf der strategischen Ebene, durch den Foresight-Prozess, als auch auf der operativen Ebene in den jeweiligen Programmen der FIF umgesetzt (vgl. BMBF 2004b). Die EFI (2008) bemängelte aber in der ersten Phase der HTS, dass der Einsatz dieser Vorausschau nicht ressortübergreifend erfolgte und somit nur bedingt als strategischer Planungsprozess und zur übergeordneten Zielsetzung der HTS geeignet war. Zu Beginn der dritten Phase wird vom BMBF (2014b, S. 6) beschrieben, die FIF grundlegend „transparenter [zu] gestalten und neue Prozesse der strategischen Vorausschau [zu] etablieren.“ Die Beteiligung vieler Akteure aus dem nationalen FIS in den Prozessen der Vorausschau ist für deren Eignung zur strategischen Planung der FIP von zentraler Bedeutung (vgl. Edler et al. 2010, S. 186f.).

Tab. 29: Vergleich strategischer Aspekte (sogenannte Kernelemente und -aufgaben) der Forschungs- und Innovationspolitik (mit Fokus auf die Forschungs- und Innovationsförderung) in den drei Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

<b>neue HTS sog. Kernelemente (BMBF 2014b)</b>	<b>BMWi-Innovationskonzept sog. Kernelemente (BMWi 2012)</b>
Zukunftsaufgaben für Wertschöpfung und Lebensqualität	mehr Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien
Vernetzung und Transfer	innovationsfreundlichere Rahmenbedingungen
Innovationsdynamik in der Wirtschaft	effizientere Maßnahmen für den innovativen Mittelstand
Innovationsfreundliche Rahmenbedingungen	chancenorientierte Technologieförderung
Transparenz und Partizipation	-
<b>Boston Consulting Group sog. Kernaufgaben (Boston Consulting Group 2006)</b>	<b>EFI sog. Kernaufgaben (EFI 2008)</b>
fokussierte anwendungsorientierte Forschung	die institutionelle und organisatorische Gestaltung der öffentlichen Forschung und ihrer Förderung
selektive Hochrisikoforschung	die Gestaltung der Schnittstellen zwischen Aktivitäten privater und öffentlicher Institutionen
Bereitstellen von Wagniskapital	grundsätzliche Festlegungen für die Auswahl von Instrumenten für die Förderung von Ful
Umsetzungsgeschwindigkeit	die Überprüfung des Ful-Systems auf Effektivität und Effizienz des Mitteleinsatzes
-	die Abstimmung zwischen der Ful-Politik und anderen Politikbereichen und -ebenen

Für den SDW (2002, S. 50) hat der strategische Aspekt der Ziel- und Prioritätensetzung in der FIP schon vor der HTS eine besondere Bedeutung gehabt. In der Planung der ersten Phase der HTS beschrieb die EFI (2009) jedoch Mängel in der Prioritätensetzung und der nachvollziehbaren Auswahl der Schwerpunkte. In der zweiten Phase schrieben Dachs et al. (2015, S. 1) dazu: „für die Zukunft der HTS wird entscheidend sein, ob Transparenz bei der Wahl der Prioritäten gesichert werden kann, wie breit und lösungsoffen die Schwerpunkte gefasst werden und ob es gelingt, neue Akteure zu mobilisieren und in Entscheidungsprozesse und Forschungsaktivitäten einzubinden.“ Mit der dritten Phase der HTS wurde dann der Aspekt der Prioritäten über die Beschreibung der Zukunftsaufgaben deutlicher akzentuiert (vgl. BMBF 2014b, S. 14). Aber auch zum Ende der dritten Phase der HTS fordert die EFI (2017, S. 92) nach wie vor „neben der Entwicklung von klaren Zielhierarchien wichtige Querbezüge, die für mehrere prioritäre Zukunftsaufgaben relevant sind, noch stärker zu berücksichtigen.“ Grundsätzlich sollte demnach eine Ziel-, und Prioritäten- bzw. Schwerpunktsetzung in der HTS auch nach einer wirtschaftlichen Sichtweise erfolgen (vgl. HF 2017a, S. 38). Aber die gesellschaftliche und wirtschaftliche Sichtweise sind in der Planung der Schwerpunkte und Querschnittsthemen kombiniert zu betrachten (vgl. FU 2013).

## 5.2.2 Schwerpunkte und Querschnittsthemen

Die Auswahl der Schwerpunkte ist ein zentraler Aspekt zur Gestaltung einer Strategie im Bereich FuL (vgl. Horváth und Partners 2009). Vor der HTS wurden die Schwerpunkte anhand der zu erwartenden wirtschaftlichen Wirkung für das Wachstum und die Beschäftigung ausgewählt (vgl. BMBF 2004b). Eine Alleinstellung der Schwerpunktsetzung im internationalen Vergleich lag demnach nicht vor (vgl. BMBF 2004a). Mit der HTS wurde die Auswahl der Schwerpunkte gemäß der neuen internationalen Ausrichtung der FIF dann angepasst (vgl. Rammer und Weißenfels 2008). Nach Rammer und Schmitz (2017, S. 11) ist aber „die Grundausrichtung der Forschungs- und Innovationsförderung in Deutschland in den vergangenen 20 Jahren recht stabil“ geblieben. Die Schwerpunktsetzung der HTS wird mit der Koordination der beteiligten Bundesministerien in Zusammenhang gebracht, wobei dies eine Neuausrichtung erschwerte (vgl. Polt et al. 2009, S. 10f.). Ebenfalls kritisierte die EFI (2008) zu Beginn der ersten Phase die Ausrichtung der Schwerpunkte in der HTS, besonders wegen der nicht transparenten Auswahl- und Entwicklungsprozesse in der FIP. Die EFI (2010) wiederholte die Kritik zum Anfang der zweiten Phase insofern als dass der Bezug der HTS zu dem Prozess der strategischen Vorausschau als nicht ausreichend bewertet wird.

Eine strategische Ausrichtung der HTS auf ausgewählte zukunftsfähige Schwerpunkte wurde dabei wiederholt nicht vorgenommen (vgl. Schasse et al. 2011). Entsprechend wurde die unzureichende Schwerpunktverlagerung im Rahmen der HTS schon während deren ersten Phase bemängelt (vgl. Polt et al. 2009, S. 11). Neben der mangelnden Schwerpunktverlagerung wurde die grundlegende Prioritäten- bzw. Schwerpunktsetzung für die zweite Phase als wesentlicher Kritikpunkt der HTS ausgeführt (vgl. EFI 2011). Diese strategische Schwerpunktsetzung konnte auch nur bedingt nachvollziehbar erfolgen, da keine nachvollziehbaren Auswahlkriterien definiert und veröffentlicht wurden (vgl. Horváth und Partners 2009). Das BMBF (2014a, S. 257) hingegen beschreibt die ausgewählte Schwerpunktsetzung der HTS vor allem im Kontext der FIF als strategischen Vorteil für das deutsche FIS. Letztendlich wird nach Schasse et al. (2011) das deutsche FIS ohne eine weitere Spezialisierung und einer passfähigen Prioritätensetzung das Potenzial in Zukunft nicht voll ausschöpfen. Die Boston Consulting Group (2006) betont für die FIF die Bedeutung der Auswahl und Deinvestition von nicht priorisierten Schwerpunkten. Danach ist für Dachs et al. (2015, S. 5f.) die Prioritätensetzung in der FIF aber auch nicht möglich, weil wenig wertorientierte Abstimmungen in der FIP in Deutschland geführt werden. Somit fehlen die Werte und Vorgaben, um die Prioritäten einer Strategie neu zu setzen (vgl. Pfriem 2015).

Vor allem die kaum vorhandene „strategische Priorisierung“ in der FIF wird kritisiert und auch auf die HTS bezogen und damit die Schwerpunktsetzung in den jeweiligen Ressorts als unzureichend bewertet (Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 2002, S. 53). In den Ressorts werden häufig vorhandene Schwerpunkte fortgeschrieben und die Einführung neuer Instrumente und Maßnahmen beeinträchtigt (vgl. FU 2009). Eine Unterscheidung der Maßnahmen der FIF nach verschiedenen Eigenschaften außer der Ressortzuständigkeit wäre somit für die Priorisierung in der HTS wichtig (vgl. Licht et al. 2002). Grundlegend sollten die Instrumente der deutschen FIF zu den Schwerpunkten der HTS passfähig sein, was jedoch nicht immer gegeben ist (vgl. Lindner 2009, S. 15f.). Zusätzlich unterschieden sich die bisher etablierten Instrumente nicht wesentlich von denen in anderen europäischen Ländern (vgl. BMBF 2004a). Entsprechend wurde die Einführung neuer Instrumente der FIF als wichtiger Aspekt der HTS angesehen (vgl. BMBF 2013a). In Bezug auf die verschiedenen Schwerpunkte der HTS wurde der vermehrte Einsatz von unterschiedlichen Instrumenten empfohlen (vgl. FU 2013). Polt et al. (2009, S. 16f.) kritisierten dabei aber die Zuordnung der neuen Instrumente zu den etablierten Schwerpunkten. Die Einführung neuer Instrumente wird demnach befürwortet, aber die Zuordnung bzw. strategische Ausrichtung war auch aus Sicht der EFI (2011) unzureichend. Damit verbunden wurde der Zusammenhang von Zielen der HTS und den eingesetzten Instrumenten zur Zielerreichung kritisiert (vgl. EFI 2013).

Das Instrument der FIF wurde vor allem als zentral angesehen, um die Ziele der HTS zu erreichen (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 53f.). Die Umsetzung der FIF in fokussierten Programmen wurde aber nicht immer als zielführend angesehen (vgl. Kuhlmann 2003). Denn die Programme der BUND stehen für thematisch langfristig stabile Schwerpunkte der FIF (vgl. Frietsch et al. 2019, S. 97). Entsprechend hat sich eine „Schwerpunktverlagerung in der FuE-Förderung“ im Rahmen der HTS nicht oder nur langsam vollzogen (Polt et al. 2009, S. 17). Die HTS wurde ursprünglich als lernende Strategie von der BUND angelegt (vgl. BMBF 2019, S. 54). So sollten mit lernenden Programmen in den jeweiligen Schwerpunkten aktuelle Entwicklungen im nationalen FIS aufgegriffen werden (vgl. SDW 2002, S. 56). Eine Schwerpunktverlagerung in den Programmen nach nachvollziehbaren Kriterien wurde dafür nicht oder nur unzureichend umgesetzt, wobei aber die Fokussierung der FIF auf anwendungsorientierte Programme in der HTS positiv bewertet wurde (vgl. Boston Consulting Group 2006). Diese Programme der FIF sollten sich aber noch mehr an den gegebenen Herausforderungen im nationalen FIS orientieren (vgl. Licht et al. 2018, S. 6). Auch die Vielfalt der Programme der HTS sollte verbessert werden, um die gesamte thematische Breite und den Innovationsprozess umfassender abzubilden (vgl. ZEW 2018, S. 1). Bisher betrafen nach Benzler und Wink (2002, S. 58) die Programme „einzelne Segmente des Prozesses der Wissensverarbeitung, ohne dass eine klare strategische Ausrichtung erkennbar wäre.“ Somit waren in

der HTS Lücken in der FIF vorhanden und der gesamte Innovationsprozess, bezogen auf das nationale FIS, wird nach wie vor nicht ausreichend berücksichtigt (vgl. Frietsch et al. 2019, S. 104).

Über die Notwendigkeit der FIF von Querschnittsthemen zur Verbesserung der Zukunftsfähigkeit des deutschen FIS bestand zu Beginn der HTS kein Zweifel (vgl. Boston Consulting Group 2006). Entsprechende Programme zur Umsetzung von sogenannten Querschnittsthemen der HTS wurden teilweise realisiert (vgl. DBT 2018a, S. 5). Mittels der Querschnittsthemen, in der HTS zu Beginn als Schlüsseltechnologien bezeichnet, sollte die „ressortübergreifende Querschnittsfunktion der Innovationspolitik“ betont werden (BMBF 2007e, S. 153). Der Begriff der Schlüsseltechnologien wurde vor der HTS zusätzlich zur Schwerpunktsetzung in der deutschen FIP verwandt (vgl. Gassler et al. 2006). Die Zielsetzungen in den Querschnittsthemen führten zu einer verstärkten strategischen Ausrichtung der HTS (vgl. BMBF 2009a). Demnach wurde die Bedeutung der in der HTS benannten Schlüsseltechnologien positiv hervorgehoben und der Bezug zu den Schwerpunkten bzw. gesellschaftlichen Herausforderungen der FIP verdeutlicht (vgl. BMBF 2014a, S. 181). Die Schlüsseltechnologien wurden als ein wichtiger Aspekt zur Entwicklung der Schwerpunkte für die erste Phase der HTS beschrieben (vgl. Institut der deutschen Wirtschaft 2006). Die unzureichende Zuordnung der Schlüsseltechnologien zu den Schwerpunkten der HTS wurde aber in der zweiten Phase kritisiert (vgl. EFI 2011). Die passfähige Ausrichtung von Schlüsseltechnologien und Schwerpunkten in der HTS war in der FIF zu verbessern (vgl. FU 2013).

Außerdem wurde der Aspekt der sozialen Innovation neben der technologisch ausgerichteten FIF bisher kaum in der HTS berücksichtigt (vgl. HF 2017b). In der dritten Phase stand die staatliche FIF somit nach der EFI (2016, S. 19) „vor der Herausforderung, soziale Innovationen [...] zu operationalisieren.“ Der Begriff der sozialen Innovation repräsentiert dabei unter anderem die Vielfalt der Akteure im nationalen FIS (vgl. HF 2019, S. 2). Entsprechend sind die Akteure, die mit der HTS bisher angesprochen wurden, nach Einschätzung von Rammer et al. (2010) zu sehr auf die forschenden Branchen und Akteure im deutschen FIS beschränkt. In diesem Zusammenhang wurde auch häufig die geringe Breitenorientierung der HTS kritisiert, d. h. zu wenig Branchen und Akteure partizipieren an und profitieren von der staatlichen FIF (vgl. BMBF 2005a). Dies ist bei einer angenommenen positiven Wirkung der staatlichen FIF im nationalen FIS nicht im Sinne einer passfähigen strategischen Ausrichtung (vgl. BMBF 2007e). Das BMBF (2014a, S. 39) betont somit zu Beginn der dritten Phase einen breit angelegten Dialog mit Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft über „strategische Weichenstellungen“ in der FIF zu führen. Um die Beteiligung vieler Akteure aus dem deutschen FIS in der FIF zu ermöglichen, sollten aber weitere Aktivitäten durchgeführt werden (vgl. HF 2017a, S. 45). Demnach war



die HTS bisher zu sehr an ausgewählten Branchen aus dem deutschen FIS, vor allem der industriellen Wirtschaft und den Themen der Großforschungseinrichtungen, orientiert (vgl. Legler et al. 2007).

Des Weiteren sollten die strategischen Aspekte der europäischen FIF noch stärker in den Schwerpunkten und Querschnittsthemen der HTS beachtet werden (vgl. Daimer et al. 2011). Die BUND betont aber regelmäßig, dass der Europäische Forschungsraum eine zentrale Bedeutung für die deutsche FIF hat (vgl. EFI 2017). Relevant ist vor allem die im Rahmen der Strategie zum Europäischen Forschungsraum verabschiedete Roadmap, wobei die Verbindung zur HTS wenig konkret beschrieben wurde (vgl. BUND 2014a). Denn im internationalen Vergleich ist Deutschland eines der wenigen Industrieländer mit einer Strategie zur Internationalisierung von FuI unter anderem mit Bezug zum europäischen Kontext (vgl. Prognos 2016a). Auch in dem Aktionsplan Internationale Kooperation des BMBF bildet der Europäische Forschungsraum den Ausgangspunkt für die Internationalisierung der deutschen FIF, wobei aber die Bezüge zu den Schwerpunkten der HTS nicht umfassend vorhanden sind (vgl. BMBF 2014d). Die BUND sieht demnach strategische Möglichkeiten für die HTS besonders in der synergetischen Gestaltung nationaler und europäischer Programme der FIF (vgl. BUND 2014a). Dabei sollte für den BDI (2015, S. 9) die BUND noch mehr mit den Programmen der FIF „auf Synergien mit der europäischen Förderung setzen.“ Entsprechend wurde auch der europäische bzw. internationale Kontext als ein strategischer Aspekt in die Ausrichtung der HTS ab der dritten Phase verstärkt aufgenommen (vgl. BMBF 2016f).

### 5.2.3 Umsetzung und Kontrolle

Für das BMBF (2007c) ist die Koordination der Ministerien auf Bundesebene von Beginn an zentral für eine erfolgreiche Umsetzung der HTS. Nach Polt et al. (2009, S. 11) ist die HTS aber nie „ein Vehikel für eine tatsächliche Koordination zwischen den Ministerien“ bei der Umsetzung geworden. Die fehlende Koordination in der HTS betrifft dabei vor allem die Maßnahmen der FIF auf Bundesebene (vgl. Edler et al. 2010, S. 188). Erkennbar wird die unzureichende Koordination zwischen den Ministerien im Rahmen der Umsetzung, wenn nach dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2008, S. 68) die Entscheidung „über Maßnahmen der Forschungsförderung und die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen [...] im Rahmen der Programme durch das jeweilig zuständige Ressort entschieden wird.“ Diese mangelnde koordinierte Prioritätensetzung im Bereich der umgesetzten Maßnahmen und die nicht vorhandene Mittelplanung in der HTS sind wiederholt Gegenstand von Kritik (vgl. DBT 2016). Die Entscheidungen zur Verteilung der Mittel für Programme und Maßnahme im Rahmen der HTS sind nur schwer nachvollziehbar (vgl. BDI 2015). Demnach wird die mangelnde Prioritätensetzung für die Umsetzung nicht nur im finanziellen Sinne, sondern auch im organisatorischen

Sinne verstanden (vgl. BMBF 2005a). In diesem Zusammenhang wurde auch die fehlende Nachvollziehbarkeit bezüglich der organisatorischen Zuständigkeiten für Maßnahmen der HTS kritisiert (vgl. EFI 2011).

Die OECD (2010) betont, dass vor allem für die Innovationspolitik und deren Maßnahmen im Bereich der FIF ein ressortübergreifender Ansatz unabdingbar ist. Es sollten nach Rave et al. (2013, S. 45) alle Maßnahmen in den für die FIF relevanten Politikfeldern berücksichtigt werden. Dieser erweiterte Ansatz der FIF ist in der HTS bisher nicht ausreichend erkennbar (vgl. BDI 2013). Ebenso könnten die Relevanz und Wirkung der HTS für andere Politikfelder und deren Maßnahmen im Bereich Ful in Deutschland stärker hervorgehoben und bewertet werden (vgl. FU 2013). Entsprechend wird wiederholt im Kontext der Umsetzung der HTS die mangelhafte Innovationsorientierung der vielfältigen Ressortprogramme und deren -maßnahmen kritisiert (vgl. BMBF 2005a). Die Wirkung dieser Programme und Maßnahmen ist nach Edler et al. (2013) dabei nicht ausreichend in den Kontext der Maßnahmen der HTS gestellt. Denn die HTS hat mit ihren Maßnahmen zu beachten, dass die Technologieorientierung für Deutschland nicht zu stark entlang der vorhandenen Branchen erfolgt, um weitere Entwicklungsmöglichkeiten im FIS zu berücksichtigen (vgl. BMBF 2006b). Die zunehmende Missionsorientierung der HTS steht aber einer technologieoffenen FIF entgegen, die für eine Optionserhaltung von strategischer Bedeutung ist (vgl. Legler et al. 2007).

Demnach sind mit der HTS die verschiedenen Rahmenbedingungen unter anderem für Technologieentwicklungen im deutschen FIS zu verbessern (vgl. Licht et al. 2000). Die Umsetzung der HTS in technologieorientierten Programmen, die sich meist auf technische Aspekte von Ful orientieren, beachtet deshalb die Rahmenbedingungen nur unzureichend (vgl. Polt et al. 2009, S. 18). Diese Orientierung der Programme der FIF ist, vor allem bezogen auf die vermehrte Missionsorientierung der HTS, zu hinterfragen (vgl. Licht et al. 2018, S. 5f.). Zusätzlich werden aber wiederum die Spitzentechnologien vernachlässigt, die häufig eine Querschnittsfunktion über verschiedene Branchen haben und einen Umsetzungsbeitrag zu verschiedenen Missionen erbringen könnten (vgl. Schasse et al. 2011). Auch die EFI (2014) kritisierte die vorwiegende Orientierung der HTS auf hochwertige Technologien in den entsprechenden Programmen und Maßnahmen der FIF. Das HF (2017a) empfiehlt der BUND die Schlüsseltechnologien, die bisher ebenfalls unzureichend in der HTS Berücksichtigung fanden, in ausgewählten Programmen zu fördern. Demzufolge besteht die Kritik, dass mit der HTS bis zum Ende der dritten Phase die Bedingungen im deutschen FIS für Spitzen- und Schlüsseltechnologien durch die bisherigen Maßnahmen nicht ausreichend verbessert wurden (vgl. EFI 2014).

Die Kontrolle der HTS erfolgte in der ersten und zweiten Phase vorwiegend durch die FU, wobei die Empfehlungen auf alle Politikfelder in der FIP ausgerichtet waren (vgl. BMBF 2007d). Die Empfehlungen der FU basierten wesentlich auf Dialogen im Bereich Ful aus der ersten Phase (vgl. FU 2009). Ein weiterer strategischer Kontrollaspekt in der zweiten Phase war der Innovationsdialog, der von der Akademie für Technikwissenschaften verantwortet wurde (vgl. BMBF 2010a). Die Fortentwicklung des Dialogs in der dritten Phase war nicht erkennbar, aber nach Aussage des BMBF (2014a, S. 39) verfügt dieses über ein „differenziertes System der Politikberatung.“ Dieses System der politischen Beratung ist für Deutschland nicht transparent erkennbar und der Einfluss auf die Umsetzung und Kontrolle der HTS nur schwer nachvollziehbar (vgl. Dreher 2016, S. 5). Entsprechend ist nach Falck und Wiederhold (2013) die Politikberatung auf Basis der Kontrolle in der deutschen FIP noch unzureichend realisiert. In diesem Zusammenhang wurde wiederholt die mangelnde Kontrolle der Zielerreichung der FIP bzw. der einzelnen Maßnahmen innerhalb der HTS kritisiert (vgl. EFI 2012). Die Kritik der EFI (2013, S. 21) wurde zum Ende der zweiten Phase noch deutlicher, indem sie „das Scheitern von Initiativen in wesentlichen Punkten“ im Kontext der HTS beschrieb und damit auch die Kontrolle konkret adressierte.

Denn der angenommene Zusammenhang zwischen der Umsetzung einer Initiative und deren Wirkung im Sinne der HTS ist nicht immer gegeben, weshalb eine kontinuierliche Kontrolle notwendig ist (vgl. Peters et al. 2012). Nur in wenigen Fällen wurden einzelne Maßnahmen, die der HTS zugeordnet waren, in den verschiedenen Phasen evaluiert (vgl. IIT 2014b). Sowohl die fehlende organisatorische Ausführung als auch die teilweise nicht vorhandene methodische Ausrichtung in der FIP sind aus Sicht der EFI (2011) dafür bislang wesentlich verantwortlich gewesen. Außerdem hat nach Kuhlmann (2003, S. 15) „ein entscheidendes methodisches Problem seine Ursache in der Praxis der Politikgenerierung: Nur in seltenen Ausnahmefällen werden forschungs- und technologiepolitische Ziele explizit, klar und im Hinblick auf ihre Einlösung kontrollierbar formuliert.“ Eine fortlaufende Anpassung der Maßnahmen bzw. Initiativen einer Strategie ist dann auch nur bedingt im Rahmen deren Umsetzung und Kontrolle realisierbar, wenn die Ziele nicht ausreichend formuliert sind (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 209f.). Entsprechend ist für die HTS eine unzureichende Definition von Zielen, angepassten Maßnahmen zum Erreichen derselben und deren Kontrolle festzustellen (vgl. Daimer et al. 2011).

Um die Zielerreichung der HTS zukünftig vermehrt sicherzustellen, sollte somit die Evaluation der Ziele und der Maßnahmen weiterhin verbessert werden (vgl. Kosmützky und Kretek 2012, S. 23f.). Denn nach Gerybadze (2015, S. 524) ist für Deutschland „der Bereich der Evaluierung der verschiedenen innovationspolitischen Programme [...] in den letzten Jahren vernachlässigt worden.“ Auch Edler et al. (2013) bestätigen, dass die regelmäßige Überprüfung der Programme und Maßnahmen ein wichtiger

Aspekt der HTS ist, da sich sonst entsprechende Fehlentwicklungen in der Umsetzung etablieren. Zusätzlich beschreibt die EFI (2011) die Notwendigkeit, die verschiedenen Ebenen, von den Bedarfsfeldern über die Programme zu den Fördermaßnahmen zu beachten, die eine Evaluation der HTS umfassen sollte. Die folgende Darstellung zeigt die häufig entscheidenden Ebenen der Evaluation in der FIP (vgl. Abb. 44). Dabei ist eine Evaluation ebenso als „strategische Informationsquelle bei der Planung neuer innovationspolitischer Fördermaßnahmen“ einzusetzen (Deutsche Gesellschaft für Evaluation 1998, S. 2). Besonders aber ein systematischer Vergleich zwischen den Maßnahmen der FIF mittels Evaluationen ist in Deutschland zu selten gegeben (vgl. Boston Consulting Group 2006). Die Evaluation sollte aber auch zum Management von Programmen in der HTS eingesetzt werden (vgl. BMWi 2014). Damit eine Evaluation dieses leisten kann, muss aber die Qualität der durchgeführten Evaluationen mit Bezug zur HTS verbessert werden (vgl. EFI 2014). Die Qualität sollte demnach sowohl methodisch als auch inhaltlich kontinuierlich gesteigert werden, unabhängig davon welcher staatliche Akteur über die Evaluation entschieden hat (vgl. Kosmützky und Kretek 2012, S. 104).

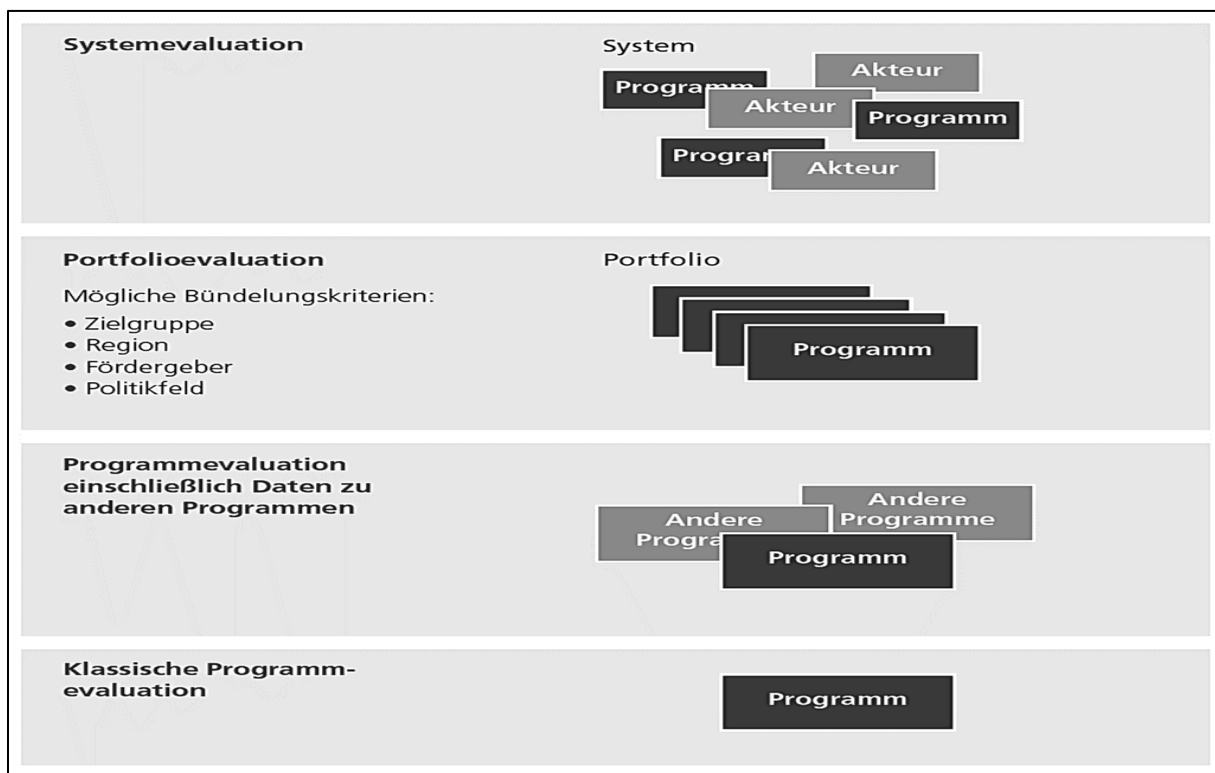


Abb. 44: Ebenen der Evaluation in der Forschungs- und Innovationspolitik (IIT 2014b, S. 6)

Um die methodische Qualität der Evaluationen für die HTS zu verbessern, wäre wie beschrieben der Einsatz von Wirkungsanalysen besonders geeignet (vgl. EFI 2012). Denn für Rhomberg et al. (2006, S.

2) zielen „Wirkungsanalysen darauf ab, Auswirkungen politischer Maßnahmen [der FIP] auf F&E-Ergebnisse und Prozesse und daraus erwachsende Konsequenzen bis hin zu sozio-ökonomischen Auswirkungen nachzuweisen bzw. zu antizipieren. Damit sind Wirkungsanalysen ein wichtiger Input für die strategische Ausrichtung, Begründung und konkrete Ausgestaltung politischer Maßnahmen [...]“. Letztendlich wird aber eine einheitliche Wirkungsanalyse der Maßnahmen durch die vielfältige Gestaltung der HTS erschwert (vgl. EFI 2011). Dennoch will die BUND mit der HTS weiterhin eine verbesserte Wirkungsanalyse vor allem für die FIF umsetzen (vgl. BMBF 2014b, S. 51). Nach Rave et al. (2013, S. 30) sind entsprechende Wirkungsanalysen aus der Sicht des konkreten Instruments der FIF meist nicht ausreichend ausgearbeitet, so „dass, sie die Bezüge zu anderen politischen Zielen oder Instrumenten nicht oder nicht näher aufgreifen.“ Somit wäre für die HTS ein Konzept zur systemischen Evaluation der Ziele und ihrer Schwerpunkte, Instrumente bzw. Maßnahmen notwendig (vgl. EFI 2014). Eine systemische Evaluation der HTS war nach Daimer et al. (2018, S. 1) hingegen „in den vergangenen zehn Jahren zu keinem Zeitpunkt vorgesehen, da dies aufgrund der Komplexität und der thematischen Breite auch nicht im Detail möglich ist. Daher wurden zwar einzelne Programme innerhalb der Hightech-Strategie evaluiert, nicht jedoch die Hightech-Strategie als Ganze.“ Jedoch wurde die Wirkung der einzelnen Programme ebenso nicht umfassend evaluiert (vgl. Peters et al. 2012).

Entsprechend wurde schon zu Beginn der HTS die Breitenwirkung der gesamten Strategie bezweifelt (vgl. Legler et al. 2007). Die Wirkung in der gesamten Breite der FIF kann dabei nur über die Kontrolle der einzelnen geförderten Projekte überprüft werden, was einen hohen Evaluationsaufwand in der Umsetzung verursacht (vgl. EFI 2014). Die Breitenwirkung der Projektförderung durch die Programme der HTS wurde demzufolge wiederholt hinterfragt (vgl. Wirtschaftsrat Deutschland 2013). Besonders aufgrund der vorhandenen Selektivität in der Projektförderung des Bundes, die als Instrument der HTS ebenfalls kritisch gesehen wird, ist eine Kontrolle der Wirkung zu beachten (vgl. BMBF 2007e). Zusätzlich ist die Qualität der Projektumsetzung sicherzustellen, um eine ausreichend zielgerichtete Wirkung zu erreichen (vgl. WR 2003, S. 64f.). Das BMBF (2014a, S. 27) selber beschreibt entsprechende Kontrollaktivitäten der HTS, wobei die „Qualitätssicherung in der Projektförderung“ im Vordergrund stand, die aber nicht detailliert ausgeführt wurde. Entsprechende Empfehlungen zur qualitätsgesicherten Gestaltung hatte die EFI (2008) zu Beginn der HTS veröffentlicht, wobei besonders die Überprüfung des Systems auf Effektivität und Effizienz der Förderung hin bewertet werden sollte. Grundsätzlich wird aber die Kontrolle und Umsetzung der Projektförderung in der FIP befürwortet (vgl. FU 2013).

Die Kontrolle der Programme und Maßnahmen in der Projektförderung soll eine FIP auf Basis von qualitätsgesicherten Informationen ermöglichen (vgl. IIT 2014b). Das Rationalisierungs- und Innovations-

zentrum der Deutschen Wirtschaft (2014, S. 1) stellt fest, dass „es eine Stelle geben muss, welche die für den Erfolg der Innovationsprojekte relevanten Informationen zusammenträgt, analysiert und entscheidungstauglich aufbereitet.“ Dies ist für die Projektförderung in den abgeschlossenen Phasen bisher nicht erfolgt und die Projektinformationen sind nach wie vor nicht in der notwendigen Qualität vorhanden (vgl. DFG 2018). Auch die EFI (2017, S. 71) fordert für die HTS, „dass die Bundesregierung eine leistungsfähige Datenbank implementiert, mit der Daten über Ausmaß, thematische Ausrichtung sowie Empfängerinnen und Empfänger sämtlicher F&I-Fördermaßnahmen aller Bundesressorts vollständig erfasst werden.“ Diese Forderung ist bis heute von der BUND nicht realisiert, um eine bessere Kontrolle der ausgewählten Projekte in der FIF in Deutschland zu realisieren (vgl. BMBF 2020a, S. 61). Außerdem wird die FIF fortlaufend weiterentwickelt und bezüglich der Maßnahmen erweitert, so dass die Kontrolle kontinuierlich mitentwickelt werden müsste (vgl. EFI 2020, S. 19f.). Dabei muss aber die FIF in Deutschland bezüglich der Kontrolle vor allem grundlegend entwickelt werden, um die Umsetzung der Ziele der HTS bewerten zu können (vgl. HF 2020a, S. 6). Diese Ziele sollen mit dem Ansatz der BSC für die HTS nachfolgend beispielhaft beschrieben werden.

## 5.3 Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie

### 5.3.1 Einführung in den Ansatz der Balanced Scorecard

Die BSC ist ein Managementinstrument mit einem spezifischen Ansatz zur Beschreibung einer Strategie (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 11). Dafür ist die BSC nach Friedag und Schmidt (2002a, S. 7) „ein effektives und universelles Instrument für das Management zur konsequenten Ausrichtung der Aktionen einer Gruppe von Menschen (Organisationen, Unternehmen, Institutionen, ...) auf ein gemeinsames Ziel.“ Gemäß dem Ansatz der BSC sind das Ziel oder die Ziele der Organisation entsprechend in einer Strategie beschrieben (vgl. Pfriem 2015). Die BSC ist somit vorwiegend ein strategisches Managementinstrument, das verschiedene Dimensionen einer Organisation betrachtet (vgl. Preißner 2011). Die Strategie der Organisation wird dabei in Ziele der unterschiedlichen Dimensionen übersetzt (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 14). Die Dimensionen, auch als die Perspektiven der Organisation in der BSC bezeichnet, betreffen üblicherweise die für Finanzen, Kunden, Geschäftsprozesse, Lernen und Mitarbeiter (vgl. Horváth und Kaufmann 1998). Die strategischen Ziele der Organisation in der jeweiligen Perspektive werden wiederum durch ausgewählte Kennzahlen oder Indikatoren untersetzt (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 25). Demzufolge kann die BSC ebenso als ein Ansatz beschrieben werden, in welchem eine Auswahl von Indikatoren erfolgt, die die Strategie optimal konkretisieren (vgl. Niven 2009, S. 48).

Eine Strategie wird im Ansatz der BSC als zentrale Grundlage für das Management einer Organisation angesehen (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 12). Ohne zugrundeliegende Strategie ist eine BSC zwar denkbar, wird aber kaum Wirkung in der Organisation entfalten (vgl. Friedag und Schmidt 2002a). Für Horváth und Kühnle (2002, S. 329) jedoch „genügt das Vorhandensein einer Strategie nicht. Vielmehr muss die Umsetzung der Strategie gewährleistet sein. Die Balanced Scorecard stellt in ihrer Konzeption ein Modell zur Strategieumsetzung dar.“ Entsprechend liegt der Managementfokus des Ansatzes der BSC auf der Strategieimplementierung und nicht auf der Strategieformulierung (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 15). Zusätzlich fokussiert eine BSC, wenn sie nicht zur grundlegenden Formulierung einer Strategie eingesetzt wird, aber auf die Ausformulierung der konkreten Implementierung (vgl. Horváth und Kaufmann 1998). Die präzise Ausformulierung der Strategie bezieht sich dabei vorwiegend auf die Übersetzung der Ziele der Strategie in konkrete Maßnahmen der Organisation (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 18). Der Ansatz der BSC unterstützt somit auch die Konkretisierung der strategischen Ziele einer Organisation, wenn diese in der Strategie nicht ausreichend formuliert sind (vgl. Niven 2009, S. 49).

Im Ansatz der BSC erfolgt die Ausformulierung der Strategie in einem Rahmen, der neben den unterschiedlichen Perspektiven die Ziele, die Maßnahmen, die Zielwerte und die Initiativen in der jeweiligen Perspektive beschreibt (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 224f.). Ergänzend zu Kaplan und Norton beschreiben Horváth und Partners (2007, S. 115f.) den strategischen Rahmen einer BSC für eine Organisation damit, dass „auf der einen Seite strukturelle Grundsatzentscheidungen stehen, die den strategischen Rahmen bilden. Dazu zählen zunächst die grundlegende Zielrichtung (Vision), der Auftrag der Organisation (Mission) und das zugrundeliegende Wertesystem. [...] Auf der anderen Seite steht das strategische Zielsystem, welches darlegt, wie innerhalb des gesetzten Rahmens vorzugehen ist. Zum Zielsystem gehören verbale ausformulierte strategische Ziele und die Klärung des Zusammenhanges, Messgrößen, Zielwerte und strategische Aktionen. Der strategische Rahmen steckt dabei das Umfeld ab, in dem das Zielsystem entwickelt werden kann.“ Die Anwendung des Ansatzes ermöglicht dann eine Umsetzung, welche die Seiten für die Beschreibung einer Strategie kombiniert (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 29f.). Dabei verbindet die Vision im Ansatz der BSC die Mission und das Wertesystem einer Organisation mit der Strategie und dem Zielsystem (vgl. Niven 2009, S. 124).

Die BSC ergänzt somit die Strategie einer Organisation und führt in der Anwendung zu deren Umsetzung (vgl. Horváth und Greiner 2017). Je nach Organisation, strategischem Rahmen und vorhandener Strategie ergibt sich eine spezifische Form der BSC (vgl. Preißner 2011). Nach Friedag und Schmidt (2002a, S. 8) „gibt es inzwischen in der Praxis eine große Vielfalt von Erscheinungsformen der Balanced

Scorecard.“ Folglich repräsentiert diese Vielfalt die Unterschiede zwischen den Organisationen, für die die BSC angewandt wurde (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 11). Dennoch sind die beiden übergreifenden Merkmale des Ansatzes der BSC die vielfältige Ausgewogenheit und der Fokus auf die Umsetzung (vgl. Horváth und Kaufmann 1998). Dabei bezieht sich die Ausgewogenheit unter anderem auf die Perspektiven in der BSC und die strategischen Ziele der Organisation (vgl. Niven 2009, S. 17). Vor allem die unterschiedlichen Perspektiven sorgen für eine Ausgewogenheit bzw. Balance in mehrfacher Hinsicht, besonders jedoch zwischen den lang- und kurzfristigen Zielen (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 10). Zusätzlich ist die Balance nach Horváth (1999, S. 307) ebenfalls „eine mehrfache: zwischen monetären und nicht-monetären Messgrößen, zwischen strategischer und operativer Sicht, zwischen Vergangenheit und Zukunft und zwischen interner und externer Sicht.“

Diese vielfältige Balance sicherzustellen, ist bei der Entwicklung einer BSC für eine Strategie in der Organisation so vorwiegend zu beachten (vgl. Niven 2009, S. 147). Demnach muss für Horváth und Partners (2007, S. 156) „die Entwicklung einer Balanced Scorecard geordnet, strukturiert und in sich logisch geschlossen erfolgen.“ Der Entwicklungs- bzw. Planungsprozess einer BSC wird deshalb in einer Scorecard für die Organisation strukturiert und dafür werden die Ziele, Maßnahmen bzw. Aktionen, Zielwerte und Initiativen der Strategie detailliert betrachtet (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 299). Zusätzlich beziehen Horváth und Partners (2007, S. 3) dann die Perspektiven in den Planungsprozess mit ein, da „den Balanced Scorecard-Ansatz auszeichnet, dass Ziele, Messgrößen und strategische Aktionen jeweils einer konkreten Betrachtungsweise, der sogenannten Perspektive, zugeordnet werden.“ Denn die Perspektiven werden im Planungsprozess der BSC der jeweiligen Organisation angepasst (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 34). Je nach Organisation und dessen strategischen Rahmen erfolgt somit eine Auswahl weniger Perspektiven aus einer Vielfalt möglicher perspektivischer Sichtweisen (vgl. Jossé 2018, S. 29). Außerdem sieht der Ansatz der BSC vor, dass die Perspektiven passfähig zur Umsetzung der Strategie ausgewählt werden (vgl. Friedag und Schmidt 2002b).

Entsprechend zur vielfältigen Anwendung der BSC hat sich auch eine Vielfalt an Perspektiven entwickelt, mit der eine Organisation in unterschiedlichen Denk- und Sichtweisen betrachtet werden kann (vgl. Abb. 45). Denn nach Horváth und Kaufmann (1998, S. 8) „liefert die BSC zunächst nur einen Denkrahmen, der bezüglich Perspektivenanzahl und Inhalte unternehmensspezifisch flexibel (aus)gestaltbar ist.“ In den meisten Organisationen kommen zumeist vier Perspektiven zur Anwendung, um eine Strategie mit der BSC auszuformulieren (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 44). Die ausgewählten Perspektiven werden aber nicht unabhängig voneinander betrachtet, sondern die Zusammenhänge zwi-



schen den Perspektiven sind zu berücksichtigen (vgl. Preißner 2011). Diese Betrachtung macht deutlich, dass alle Perspektiven gleich wichtig für die Umsetzung sind und wie diese detailliert dabei zusammenhängen (vgl. Horváth und Partners 2007). Außerdem müssen alle betrachteten Perspektiven der BSC für die Strategie in der Organisation relevant sein und nicht losgelöst davon stehen (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 69f.). Besondere Bedeutung kommt der Auswahl der Perspektiven für die BSC zu, denn nach Niven (2009, S. 198) müssen „die Perspektiven letztendlich so gewählt werden, dass sie die Geschichte Ihrer Strategie wiedergeben [...].“ Somit müssen für die Organisation, je spezifischer die umzusetzende Strategie beschrieben ist, die Perspektiven konkreter ausgeführt werden (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 47).

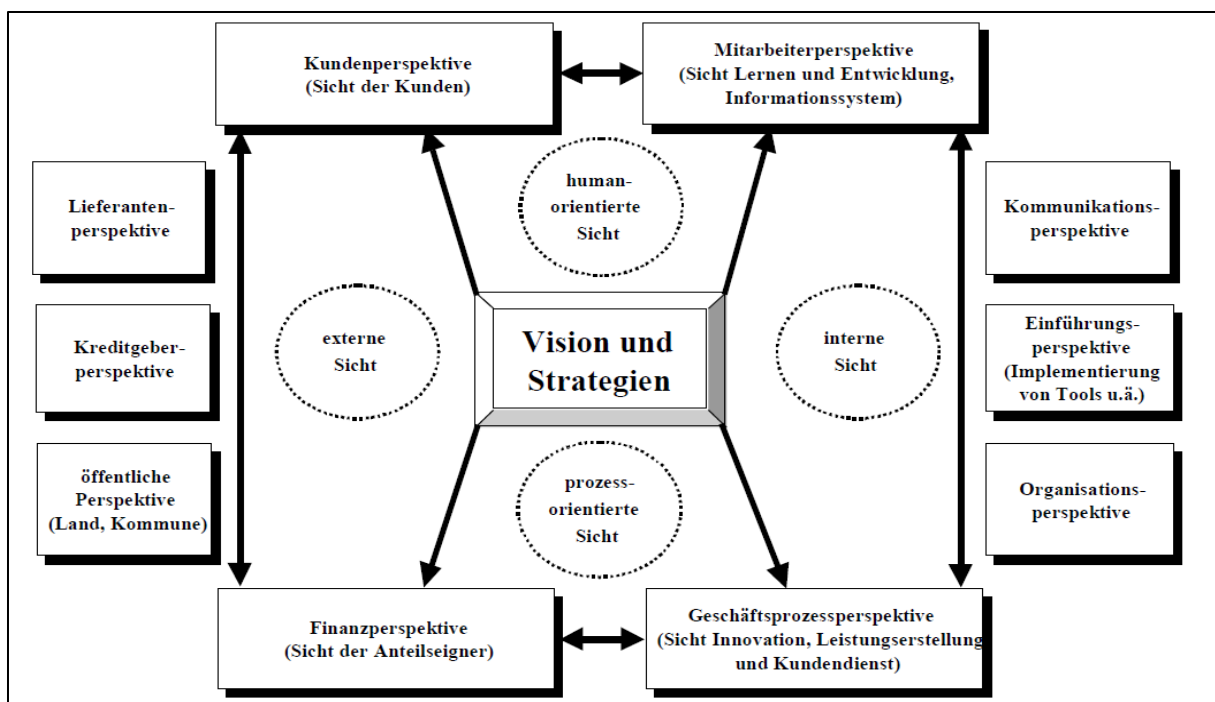


Abb. 45: Mögliche Perspektiven auf ein Unternehmen gemäß einer Balanced Scorecard (Friedag und Schmidt 2002b, S. 29)

Für die ausgewählten Perspektiven einer BSC werden dann die Ziele, Maßnahmen und Zielwerte aus der Strategie der Organisation abgeleitet (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 66ff.). Die Ziele bzw. Zielwerte sind wiederum mit den Maßnahmen der Organisation verbunden, die umgesetzt werden, um die Strategie zu operationalisieren (vgl. Niven 2009, S. 248). Auch bei den Zielen der Organisation kann somit eine Vielfalt vorliegen, die eine Auswahl für die Scorecard in der BSC notwendig macht (vgl. Horváth und Partners 2007). Entsprechend ist nach Preißner (2011, S. 19) die BSC „ein Instrument zur Konzentration auf die wesentlichen Steuerungsgrößen [...] des Unternehmens“, womit die Ziele und auch die Kennzahlen gemeint sind. Die Ziele können vor allem nach der Steuerungsebene in einer Organisation in operative und strategische Ziele unterschieden werden (vgl. Pfiem 2015). Denn die BSC

berücksichtigt vorwiegend die strategischen Ziele einer Organisation, die mit der Strategie beschrieben werden (vgl. Horváth und Partners 2007). Wie bei der Auswahl der Perspektiven für eine BSC, ist bei der Auswahl der abzubildenden organisatorischen Ziele und den damit verbundenen Kennzahlen, die Ausgewogenheit der Kennzahlen, die basierenden Zusammenhänge zwischen diesen und ebenso deren Dimensionalität zu beachten (vgl. Friedag und Schmidt 2002b).

Demnach beschreibt die BSC überwiegend die strategischen Ziele einer Organisation, die in der umzusetzenden Strategie formuliert sind, mittels einigen ausgewählten Kennzahlen (vgl. Horváth und Partners 2007). Denn für Niven (2009, S. 147) „sollte eine gut konstruierte Balanced Scorecard die Unternehmensstrategie mittels einer relativ kleinen Menge von Kennzahlen widerspiegeln, die durch die Perspektiven miteinander verwoben sind.“ Die Menge bzw. Gesamtzahl an Kennzahlen bzw. Messgrößen in einer Scorecard hängt deshalb wesentlich mit der Anzahl der Perspektiven zusammen (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 330). Entsprechend betonen Horváth und Kaufmann (1998, S. 8) in diesem Zusammenhang, dass „eines der wichtigsten BSC-Prinzipien lautet, die Zahl der Messgrößen auf nur 4 bis 7 Größen je Perspektive zu beschränken. In Summe enthält eine BSC also etwa 25 Messgrößen.“ Dabei ist in einer Perspektive eine Kombination von finanziellen und nicht finanziellen Kennzahlen bzw. Messgrößen und somit Zielen in der Scorecard möglich (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 165f.). Die Kennzahlen und Ziele für die Scorecard einer Organisation sind jedoch so auszuwählen, dass sie die Strategie ausgewogen in Bezug zur Umsetzung beschreiben (vgl. Niven 2009, S. 226f.).

Zusätzlich sollen die ausgewählten Kennzahlen einer BCS jeweils in einem Ursache-Wirkungs-Zusammenhang mit den Zielen und damit der Strategie der Organisation stehen (vgl. Horváth und Kaufmann 1998). So beschreibt es Niven (2009, S. 58) folgendermaßen, indem eine BSC „weit mehr als nur eine zufällige Aneinanderreihung finanzieller und nicht finanzieller Kennzahlen ist. Eine wirklich gut durchdachte Balanced Scorecard erzählt uns vielmehr die Geschichte der Organisationsstrategie in der Folge von Ursache-Wirkungs-Abläufen. Diese Beziehungen werden durch eine Reihe von ‚Wenn-dann‘-Aussagen gekennzeichnet und demonstrieren die Beziehungen zwischen Zielen und Kennzahlen über die vier Perspektiven hinweg.“ Auch Kaplan und Norton (1996, S. 224f.) betonen die wichtige Bedeutung der Kausalität zwischen den Kennzahlen, wonach jede Kennzahl mit einer ableitbaren Ursache und Wirkung in der betrachteten Strategie zusammenhängen sollte. Aber der Ursache-Wirkungs-Zusammenhang bezieht sich nicht nur auf die Kennzahlen und Ziele der BSC, sondern auch auf die auszuwählenden Maßnahmen und Initiativen (vgl. Preißner 2011). Diese stehen wiederum in einem gegebenen Bezug zu den Zielen und den Zielwerten der Strategie (vgl. Jossé 2018, S. 50).

Die verschiedenen Zusammenhänge von Ursache und Wirkung in einer Organisation und deren Strategie zu verstehen, ist somit zentral für die Anwendung der BSC (vgl. Preißner 2011). Die Darstellung der entscheidenden Zusammenhänge für die umzusetzende Strategie erfolgt in einer Strategy Map für die Organisation (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 63). Wichtig für diese Darstellung ist vor allem nach Horváth und Partners (2007, S. 5), dass „Ziele sowie deren Messgrößen, Zielwerte und Aktionen nicht losgelöst nebeneinander stehen vielmehr sind sie im Rahmen sogenannter ‚Strategy Maps‘ durch Ursache-Wirkungs-Beziehungen eng miteinander verknüpft.“ Denn mit diesen Beziehungen verdeutlicht die Strategy Map zusammengefasst die jeweilige Strategie der Organisation (vgl. Niven 2009, S. 139). Außerdem ermöglicht die Strategy Map damit, die Wertschöpfung der Organisation abzubilden, indem diese als Verknüpfung zwischen Strategie und Scorecard eingesetzt wird (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 52). Entsprechend ist bei der Anwendung der BSC neben der Scorecard die Strategy Map entscheidend (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 61). Die Scorecard mit den Zielen, Maßnahmen und Initiativen der Organisation wird durch die dargestellten Zusammenhänge der Strategy Map komplementär ergänzt und auf die Wertschöpfung hin ausgerichtet (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 30).

Demnach basiert eine BSC wesentlich auf den strategischen Zielen der Organisation und deren Beziehung zueinander (vgl. Horváth 1999). In der BSC werden diese Ziele der Strategie und deren festgelegte Zielwerte außerdem in Maßnahmen und operative Initiativen der Organisation übersetzt (vgl. Horváth und Partners 2007). Denn nach Welge und Al-Laham (2001, S. 555) ist es notwendig, „Maßnahmen basierend auf diesen Zielen zu entwickeln, aus denen ersichtlich wird, wie die jeweilige Strategie stufenweise zu konkretisieren ist.“ Dabei sind die umzusetzenden Initiativen nach dem Beitrag zur Erreichung für die zugrundeliegende Strategie bzw. der Zielwerte der BSC auszuwählen (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 262). Die Konkretisierung der Ziele in Zielwerten und die Umsetzung in ausgewählten Maßnahmen ist ein weiteres zentrales Merkmal des Ansatzes der BSC (vgl. Preißner 2011). Entsprechend ergänzt Niven (2009, S. 227) zu den Maßnahmen: „eine der vielen Vorteile der Balanced Scorecard besteht darin, dass Unternehmen dazu gezwungen werden, aus einer Vielfalt von Alternativen die richtige auszuwählen.“ Die Auswahl von Maßnahmen ist somit wesentlich für die Anwendung der BSC und die Umsetzung der Strategie einer Organisation (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 230). Die strategischen Maßnahmen sind für jedes Ziel in der Scorecard spezifisch auszuwählen und umfassen wiederum unterschiedliche Ressourcen, Initiativen oder Projekte der Organisation (vgl. Jossé 2018, S. 64).

### 5.3.2 Anwendbarkeit für den staatlichen Sektor

Auch Organisationen im staatlichen Sektor verfügen über Strategien zum Management von Maßnahmen und Zielen (vgl. Gerybadze 2015). Besonders die Politik setzt dabei Strategien ein, um Ziele des Staates zu beschreiben und umzusetzen (vgl. Polt et al. 2009, S. 17). Horváth und Partners (2007, S. 382) umschreiben den Zusammenhang von Strategie und Politik damit, dass „gerne von Politik [...] das Argument vorgebracht wird, öffentliches Handeln sei keine Frage der Strategie. [...] Dennoch lässt sich nur schwerlich abstreiten, dass insbesondere im politischen Raum intensiv Strategien diskutiert und formuliert werden. Unabhängig davon also, ob die strategischen Ziele frei wählbar oder gesetzlich verankert sind, verfügt der öffentliche Bereich über eine ähnliche Ausgangssituation wie der privatwirtschaftliche.“ Demnach legen die Organisationen im politischen Raum vor allem den Fokus auf die Formulierung der Strategien, haben dann aber wie der privatwirtschaftliche Sektor Probleme in der Umsetzung derselbigen (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 120f.). Jedoch ist die Umsetzung der strategischen Ziele eine zentrale Managementaufgabe im staatlichen Sektor (vgl. Gmuer 1999). In diesem Kontext könnte die BSC für Horváth und Partners (2007, S. 418) „in vielen öffentlichen Organisationen zu einem wichtigen Managementinstrument werden.“ Der strategische Ansatz der BSC ist so offen angelegt, dass eine Anwendung für eine große Vielfalt von Organisationen erfolgen kann (vgl. Niven 2009, S. 419f.).

Die Nutzung von privatwirtschaftlichen Ansätzen aus dem strategischen Management im politischen Kontext ist möglich, wenn auch mit Einschränkungen in der Steuerung (vgl. Grupp und Schubert 2010). Demnach können für Raschke und Tils (2007, S. 375) die „Steuerungskonzepte zur Verfolgung politischer Strategiekonzepte nur ausnahmsweise die Stringenz erreichen, die im strategischen Management möglich ist.“ Die BSC kann aber auch zur Steuerung von Organisationen im öffentlichen Sektor eingesetzt werden. Dabei sind die Probleme im Management privatwirtschaftlicher Organisationen auch in vergleichbarer Form im öffentlichen Bereich vorhanden (vgl. Horváth und Partners 2007). Dies betrifft besonders das Problem der Konkretisierung und Übersetzung der Strategie in eine operative Umsetzung durch die Auswahl von Zielen, Kennzahlen und Maßnahmen (vgl. Gerybadze 2015, S. 516f.). Darüber hinaus unterstützt eine BSC im öffentlichen bzw. nicht gewinnorientierten Sektor nach Kaplan und Norton (1996, S. 188) das Management durch die drei folgenden Aspekte: „substantial focus, motivation, and accountability.“ Somit erfolgt eine vielfältige Anwendung der BSC zur verbesserten Umsetzung einer Strategie nicht nur in privatwirtschaftlichen Unternehmen, sondern auch in anderen Organisationen (vgl. Heike et al. 2012). Entsprechend führt die gegebene Vielfalt der Organisationen zu einer Vielfalt eingesetzter BSC (vgl. Jossé 2018, S. 24).

Der Ansatz einer BSC ist damit im öffentlichen Sektor vergleichbar zu anderen Organisationen anwendbar (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 179f.). Eine wesentliche Voraussetzung ist, dass eine Strategie zur Ausrichtung der Organisation vorhanden ist (vgl. Welge und Al-Laham 2001). Die Anwendbarkeit der BSC in diesem Sektor hängt somit für Horváth und Partners (2007, S. 385) mit dem Begriff der Strategie zusammen: fasst „man die Definition allerdings weiter und interpretiert Strategie als einen Plan zur Ausrichtung einer Einheit auf die Erzielung nachhaltiger und anhaltender Effekte, ergeben sich zahlreiche Anknüpfungspunkte. Insofern drückt eine Strategie die grundsätzliche Ausrichtung einer Behörde, einer Kommune oder eines öffentlichen Unternehmens aus.“ Auch für Friedag und Schmidt (2002a) ist die Strategie als Plan der Organisation zu verstehen und die BSC kann die Umsetzung der Ziele ermöglichen. Außerdem sind im öffentlichen Sektor strategische Ziele auch ohne eine geplante Strategie gegeben (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 123). Die BSC ermöglicht für Politik und Verwaltung die Mission, Ziele und weitere Elemente des organisatorischen Plans zu verbinden (vgl. Abb. 46). Entsprechend bietet für Horváth und Partners (2007, S. 382) „die Balanced Scorecard gerade in der öffentlichen Verwaltung [...] die Möglichkeit einer ausgewogenen Darstellung strategischer Zielsetzungen und Messgrößen.“ Die strategischen Zielsetzungen einer Organisation zu identifizieren, ist ebenfalls mittels des Ansatzes der BSC im öffentlichen Sektor realisierbar (vgl. Heike et al. 2012).

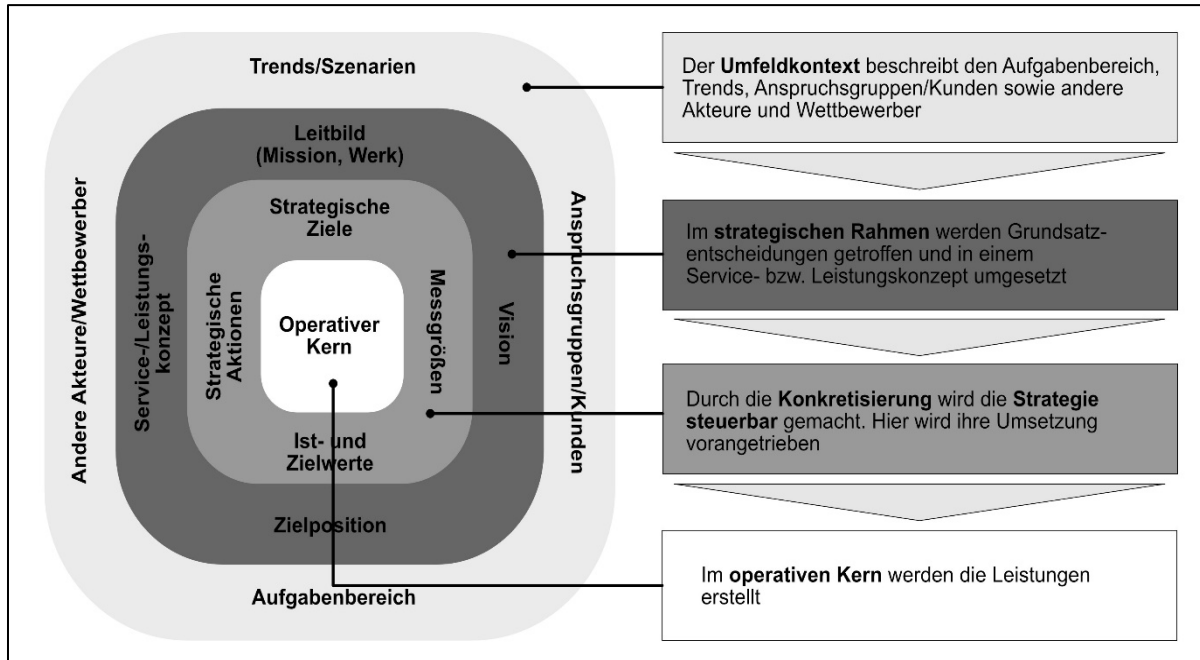


Abb. 46: Balanced Scorecard maßschneidern für die öffentliche Verwaltung (Horváth und Partners 2007, S. 391)

Die Anwendbarkeit der BSC im öffentlichen Sektor wird durch die Möglichkeit der Auswahl der Perspektiven verbessert, da diese spezifisch für die jeweilige Organisation definiert werden (vgl. Kaplan

und Norton 2001, S. 120). Denn bezogen auf öffentliche Organisationen beschreiben für die Gestaltung der BSC Horváth und Partners (2007, S. 43), dass „die Finanzperspektive nicht immer die Ausgangsperspektive sein muss [...]. Bei ihnen [den öffentlichen Organisationen] geht es nicht um Gewinnmaximierung, sondern um die Maximierung einer gewissen Leistung bzw. Erreichung des politischen Auftrags bei gegebenen Budgets.“ Eine BSC für öffentliche Organisationen berücksichtigt somit die Perspektiven, die für die jeweilige Strategie im staatlichen Sektor wesentlich sind. Wenn die Finanzperspektive nicht als zentral angesehen wird, werden meist die Leistungs- und Kundenperspektive in der BSC vermehrt betont (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 142). Trotzdem beschreiben auch für den staatlichen Sektor Kaplan und Norton (1996, S. 180): „the financial perspective however, provides a constraint, not an objective for government and not-for-profit organizations. These organizations must limit their spending to budgeted amounts.“ Somit sind alle Perspektiven im Kontext des strategischen Rahmens zu betrachten und keine Randbedingung zu vernachlässigen (vgl. Berens et al. 2000).

Des Weiteren schreiben Horváth und Partners (2007, S. 393) zur Auswahl der Perspektiven für eine BSC im staatlichen Sektor: „tatsächlich kann man für die meisten öffentlichen Verwaltungen eine Dominanz der Finanzperspektive nicht akzeptieren. [...] zusätzlich zu den klassischen vier kommt die Perspektive ‚Leistungsauftrag‘ hinzu, die die Frage nach dem politischen und gesetzlichen Auftrag, den eine Verwaltungseinheit zu erfüllen hat, aufgreift.“ Bezogen auf die Ergänzung und Auswahl der Perspektiven passend zum Leistungsauftrag sind öffentliche Verwaltung und nicht gewinnorientierte Organisationen bezüglich des strategischen Rahmens vergleichbar (vgl. Jossé 2018, S. 183f.). Entsprechend werden zur umfassenden Beschreibung des strategischen Rahmens auch weitere Perspektiven für eine Anwendung der BSC bei nicht gewinnorientierten Organisationen berücksichtigt (vgl. Berens et al. 2000). Von der Auswahl und Anwendung der Perspektiven abgesehen, ist jedoch die Entwicklung einer BSC für den staatlichen Sektor bzw. eine öffentliche Organisation vergleichbar mit einem privatwirtschaftlichen gewinnorientierten Unternehmen (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 61). Ebenso wie in einem Unternehmen führt die Auswahl der Perspektiven zu einer Fokussierung auf die strategischen Ziele der Organisation (vgl. Benzler und Wink 2002). Grundsätzlich sollten sich die staatlichen Organisationen auch entscheiden, ein übergeordnetes Ziel in der BSC umzusetzen (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 121).

Denn verbunden mit dem strategischen Rahmen unterscheiden sich die strategischen Ziele eines Unternehmens und einer Organisation im staatlichen Sektor (vgl. Gmuer 1999). Demnach muss für Kaplan und Norton (2001, S. 123) „eine öffentliche Organisation, will sie ihre übergeordneten Ziele erfüllen [...], drei Dinge beachten: Sie muss erstens Werte erzeugen, die einen Kundennutzen haben und das

Punkt zwei bei minimalem Aufwand. Drittens muss sie die konsequente und dauerhafte Unterstützung ihrer Geldgeber sicherstellen.“ Die Auswahl der Ziele für eine BSC einer öffentlichen Organisation sollte sich somit vorwiegend auf übergeordnete, langfristige oder, anders formuliert strategische Ziele beschränken (vgl. Niven 2009, S. 250f.). Die strategischen Ziele sollten wiederum dem politischen Auftrag der jeweiligen staatlichen Organisation entsprechen (vgl. Heike et al. 2012). Des Weiteren sollten die ausgewählten Ziele für die Gestaltung einer BSC wesentlich für die öffentliche Organisation sein (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 248). Bezogen auf die Gestaltung gemäß dem politischen Auftrag schreiben Benzler und Wink (2002, S. 59), dass „die Orientierung an Perspektiven und damit verbundenen Zielsetzungen zur Definition konkreter Zwecke zwingt [...]. Der Entscheidungsprozess wird somit fokussiert, Kausalbeziehungen und Erfahrungswissen im Hinblick auf bestimmte Inhalte ausgewertet.“ Diese Entscheidungsprozesse dienen vorwiegend der Auswahl von Maßnahmen bzw. Aktivitäten zur Umsetzung der politischen Strategie (vgl. Pfriem 2015). Damit werden die strategischen Ziele der öffentlichen Organisation durch die Anwendung der BSC in konkrete Aktivitäten übersetzt (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 411ff.).

Für den staatlichen Sektor in Deutschland formulieren daher Horváth und Partners (2007, S. 388): „auch im deutschsprachigen Raum entsteht eine zunehmende Bereitschaft, sich mit der Konkretisierung von Strategien auch politisch auseinanderzusetzen. Die Balanced Scorecard dient dann dazu, die Aktivitäten der Politik und die Aktivitäten der öffentlichen Verwaltung miteinander zu verknüpfen. Die Balanced Scorecard dient dann dazu, die Aktivitäten der einzelnen Ressorts [...] auf die gemeinsam vereinbarten Ziele hin auszurichten.“ Demzufolge kann die BSC zur Umsetzung von politischen Strategien durch Aktivitäten, vor allem organisiert als staatliche Programme, beitragen (vgl. Benzler und Wink 2002). Auch nach Kaplan und Norton (2001, S. 262) erfolgt in öffentlichen Organisationen eine Gestaltung der Aktivitäten in Form von politischen Programmen. Entsprechend beschreiben nach Welge und Al-Laham (2001, S. 569) „die in der Programmplanung erarbeiteten mittelfristigen Maßnahmen [...] die Aktivitäten, die zur Umsetzung der Strategie notwendig sind, in genereller, wenig spezifischer Form.“ Deshalb beinhaltet das politische Management einer staatlichen Strategie unterschiedliche Aktivitäten, Maßnahmen und Programme, um eine Umsetzung zu erreichen (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 200).

Die Strategien im staatlichen Sektor umfassen häufig auch die eingesetzten Instrumente und diese sind in der BSC ebenfalls zu beachten (vgl. Gerybadze 2015, S. 517). Die Instrumente werden dann in Bezug zu den Maßnahmen bzw. Programmen der umzusetzenden Strategie beschrieben (vgl. Licht et al. 2018, S. 1f.). Aufgrund der Möglichkeiten zur Gestaltung der BSC ist dies auch für die FIP in Deutschland

beschrieben worden. So haben Benzler und Wink (2002, S. 60) die BSC angewandt, und diese enthält nach ihrer Einschätzung „Elemente, die auf langjährige Defizite bei der Ausgestaltung innovationspolitischer Programme und Instrumente in der Bundesrepublik [...] hinweisen.“ Der Einsatz der BSC zur Beschreibung von Programmen ist somit eine Anwendungsmöglichkeit im staatlichen Management (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 259). Die BSC könnte dabei zum politischen Management von Programmen und Instrumenten in Deutschland beitragen, indem die BUND diese wie beschrieben neu ausrichtet. Denn nach Benzler und Wink (2002) sind aus ihrer Anwendung der BSC für die BUND die vier Möglichkeiten Komplexität verringern, Zieldefinition verbessern, Strategieformulierung konkretisieren und Benchmarking einführen, für die deutsche FIP prägnant festzustellen. Diese genannten Möglichkeiten zur Verbesserung der FIP in Deutschland entsprechen zusammengefasst den beschriebenen Bewertungen der HTS. Demnach ist die Anwendbarkeit der BSC auf die HTS als Strategie der deutschen FIP denkbar und wird im folgenden Abschnitt mit Fokus auf die FIF vorgenommen.

### 5.3.3 Anwendung mit Fokus auf die Forschungs- und Innovationsförderung

Zur Beschreibung der HTS wird die BSC als ein Instrument des strategischen Managements angewandt. Die HTS dient entsprechend als strategischer Kern der FIP bzw. des staatlichen Innovationsmanagements der BUND in Deutschland (vgl. Abschnitt 4.1). Im Folgenden wird der Ansatz der BSC für die HTS mit Fokus auf die FIF genutzt, wobei der Zeitraum vom Jahr 2006 bis zum Jahr 2017 betrachtet wird. Zusätzlich wird der Fokus bei der Nutzung der BSC für die HTS gemäß Kaplan und Norton (1996, S. 21) auf „clarifying and translating the vision and strategy“ gelegt, um die deutsche FIP und damit die HTS nachvollziehbarer zu machen. Die Anwendung der BSC ist dabei nach Kaplan und Norton (2001, S. 244f.) auch im Bereich der retrospektiven Bewertung von Strategien möglich und demzufolge für die HTS rückwirkend zulässig. Diese Bewertung erfolgt vorwiegend für die unterschiedlichen strategischen Aspekte und deren Umsetzung in den vorhandenen organisatorischen Ebenen. Die BSC für die HTS berücksichtigt somit die drei bislang abgeschlossenen Phasen (vgl. Abschnitt 4.2) und eingesetzten Förderinstrumente (vgl. Abschnitt 4.3) der FIF der BUND. In Ergänzung werden dann die Förderaktivitäten der HTS, besonders die Förderprogramme (vgl. Abschnitt 4.4.2) und Fördermaßnahmen (vgl. Abschnitt 4.4.3), zur Bewertung der HTS im Bereich der Projektförderung herangezogen.

Denn diese Verknüpfung der unterschiedlichen Ebenen einer Organisation ist ein wesentliches Gestaltungsmerkmal in der Anwendung (vgl. Jossé 2018, S. 75). Nach Horváth und Partners (2007, S. 389) „darf die Ausgestaltung der Balanced Scorecard jedoch keinem starren Schema folgen, sondern muss individuell angegangen und ausgestaltet werden.“ Die Ausgestaltung der BSC für die HTS erfolgt somit



spezifisch für den betrachteten Zeitraum, inhaltlichen Fokus und der BUND als öffentliche Organisation. Die Betrachtung der HTS nach Phasen ermöglicht es einer zusätzlichen Forderung von Kaplan und Norton (2001, S. 89) zu entsprechen, nach der „eine gut entwickelte BSC die Geschichte der Strategie erzählen“ muss. Demnach muss für eine Entwicklung der BSC, diese Schritt für Schritt auf Basis der Strategie erarbeitet werden (vgl. Niven 2009, S. 145). Dies bildet eine weitere wichtige Grundlage für die weiteren Arbeitsschritte zur Ausgestaltung (vgl. Preißner 2011). Folgende Arbeitsschritte sind nach Friedag und Schmidt (2002a, S. 13ff.) als grundlegend für die Erarbeitung einer BSC für eine Organisation anzusehen:

- „In einem ersten Schritt wird die formulierte Strategie mit Hilfe einer Strategy map dargestellt. Die Ziele der Organisation werden dabei in ein Raster aus strategischen Themen und den vier Perspektiven gestellt. Anschließend werden die verschiedenen Ziele durch so genannte Ursache-Wirkungs-Ketten miteinander verbunden.
- In einem zweiten Schritt werden die Ziele aus der Strategy Map in die Perspektiven der Balanced Scorecard übertragen. Dabei werden die Ursache-Wirkungs-Ketten und die Zuordnung zu den verschiedenen strategischen Themen nicht weiterverfolgt. Für jedes Ziel werden eine Kennzahl, Vorgaben zur Kennzahl und meist recht allgemein gehaltene Maßnahmen festgelegt.
- In einem dritten Schritt erfolgt die Ableitung von Projekten bzw. Aktionsprogrammen aus den Maßnahmen der Balanced Scorecard. Die Projekte sind dabei streng an die hierarchische Struktur der Perspektiven gebunden.“

Die genannten drei Schritte für die Anwendung der BSC für die HTS werden nachfolgend entsprechend umgesetzt. Außerdem sind weitere Schritte bei der Erarbeitung in Bezug zur Organisation der BUND zu berücksichtigen, denn nach Niven (2009, S. 114f.) wurde die BSC „vor allem aber entwickelt, um eine zuverlässige Übersetzung zu gewährleisten. [...] Sie dekodiert Mission, Werte, Vision und Strategie in die Performance-Ziele und Kennzahlen der vier Scorecard-Perspektiven.“ Somit werden für die BUND zuerst die Mission, die Werte und die Vision der deutschen FIP als strategischer Rahmen soweit vorhanden beschrieben bzw. aus der HTS abgeleitet. In Ergänzung zu den bisher genannten Arbeitsschritten von Friedag und Schmidt (2002a) sind für die folgende Beschreibung der HTS, die nachfolgend genannten Schritte nach Horváth und Partners (2007, S. 80) zusätzlich zu beachten: „Konkretisierung der strategischen Ziele, Verknüpfung der strategischen Ziele durch Ursache-Wirkungs-Ketten und Darstellung in einer Strategy-Map, Auswahl der Messgrößen, Festlegung der Zielwerte und Bestimmung der strategischen Aktionen.“ Demnach kann besonders die unterschiedliche Verwendung der Begriffe für die Zielbezeichnung (Ziel, Performance-Ziel, Basisziel oder strategisches Ziel der Organisation) im Ansatz der BSC zu Missverständnissen in der Erarbeitung führen. Um dies im Weiteren auszuschließen,

wird in der Anwendung der BSC für die HTS ein Ziel der HTS als strategisches Ziel der deutschen FIP und damit der BUND verstanden.

Auf weitere mögliche Missverständnisse bei der Anwendung der BSC für die deutsche Innovationspolitik haben Benzler und Wink (2002) hingewiesen, die hier aber aufgrund des folgend beschriebenen Fokus ausgeschlossen werden. Es wird deshalb ein rückwirkender Fokus angewandt, d. h. die HTS wird mit dem Ansatz der BSC beschrieben. Außerdem wird die Geschichte der HTS vor allem im Bereich der FIP beachtet, dadurch dass drei Phasen berücksichtigt werden. Zusätzlich wird die FIP als Kontext bzw. der strategische Rahmen der HTS betrachtet, damit die BSC die zugrundeliegende Vision und Mission der BUND beinhaltet. Auch für diesen Ansatz einer BSC haben Horváth und Partners (2007, S. 127) entsprechende Hinweise zur Anwendung gegeben, wonach „in Bezug auf den strategischen Rahmen in Form eines Strategie-Checks geprüft wird, ob und welche Vision vorliegt, ob und welche Mission verfolgt wird und ob und welche Werte zu berücksichtigen sind [...]“. Entsprechend erfolgt zuerst eine Überprüfung der Mission, Vision und der Werte der FIP bzw. abgeleitet aus der HTS. Danach werden die Ziele, Messgrößen und Maßnahmen beschrieben und überprüft. Die Ziele und Maßnahmen der BSC sind dabei alle aus der Vision und Strategie der Organisation, in diesem Anwendungsfall der deutschen FIP und der HTS der BUND, abzuleiten (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 67f.).

### *5.3.3.1 Mission und Vision*

Die Mission einer Organisation ist für die Anwendung der BSC der Ausgangspunkt und beinhaltet die Begründung, weshalb eine Organisation besteht (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 66). Nach Niven (2009, S. 111) ist im Ansatz der BSC „eine Mission als typischer Inhalt eines Leitbildes definiert, die Bestimmung der Organisation – warum sie existiert.“ Diese Beschreibungen stimmen auch mit der Definition von Horváth und Partners (2007) überein, die auf Basis des strategischen Rahmens für die BSC entwickelt wurde (vgl. Abb. 47). Die Mission und die Werte einer Organisation sind als Elemente des strategischen Rahmens anzusehen, die als übergeordnete Zielformulierungen langfristig eine wesentliche Bedeutung haben (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 66). Demnach ist nach Berens et al. (2000, S. 24) „das Oberziel einer Non-Profit Organisation die sogenannte Mission, die die Basis aller weiteren Überlegungen bildet.“ Dies gilt aber nicht nur für eine nicht gewinnorientierte Organisationen, sondern auch für alle Organisationen aus dem öffentlichen Sektor (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 121). Den Werten und der Mission folgt dann zur Konkretisierung des Leitbilds im Sinne der BSC eine Vision in den Organisationen (vgl. Friedag und Schmidt 2002b). Zusammen entscheiden diese Elemente ebenso über die Ausrichtung der zu betrachtenden Strategie (vgl. Müller und Görres 2009).

Denn die Vision ist wie die Mission und die Werte ebenfalls ein weiteres Element des strategischen Rahmens in einer Organisation (vgl. Horváth und Partners 2007). So ist diese Vision nach Kaplan und Norton (1996, S. 73) wesentlich, denn „the organization’s vision paints a picture of the future that clarifies the direction of the organization.“ Entsprechend ist die Vision mittels des Zukunftsbilds für die langfristige Ausrichtung vorgesehen (vgl. Horváth und Greiner 2017). Die Vision ist dabei für viele Organisationen aufgrund der Zukunftsorientierung nicht einfach zu formulieren (vgl. Niven 2009, S. 124f.). Aber auch in öffentlichen Organisationen werden Leitbilder und Visionen für die zukünftige Ausrichtung entwickelt (vgl. Abb. 46). Der Begriff der Leitbilder wird demzufolge im Ansatz der BSC auch mit Mission gleichgesetzt (vgl. Jossé 2018, S. 26). Die Vision wiederum ermöglicht die Verknüpfung von Mission und Strategie der Organisation (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 10). Auch nach Niven (2009, S. 123) kennzeichnet „die Vision den kritischen Übergang von der unverrückbaren Mission und den Schlüsselwerten hin zu der vitalen und dynamischen Welt der Strategie.“ Die Zielposition ergänzt demnach die Vision, ebenso wie das Geschäftsmodell die Strategie im strategischen Rahmen einer Organisation, um diese beiden Elemente zu konkretisieren (vgl. Horváth und Partners 2007).

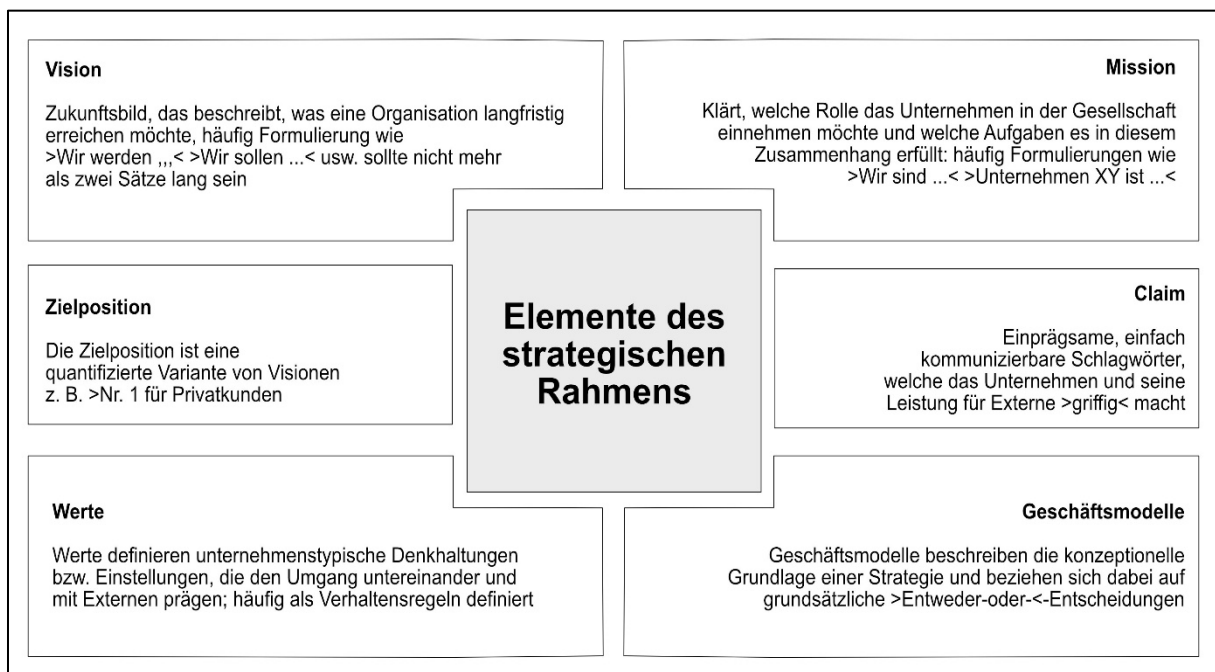


Abb. 47: Elemente des strategischen Rahmens für eine Organisation (Horváth und Partners 2007, S. 117)

Für den Anwendungsfall der HTS sind somit zuerst diese Elemente zu beschreiben. In den zentralen Dokumenten der BUND und des BMBF zur deutschen FIP und deren Strategie der HTS finden sich Erläuterungen zu den verschiedenen Elementen des strategischen Rahmens (vgl. BMBF 2006a, BMBF 2007a, BMBF 2008a, BMBF 2009a, BMBF 2010b, BMBF 2012a, BMBF 2013a, BMBF 2014b, BMBF 2016e

und BMBF 2017a). Die drei abgeschlossenen Phasen der HTS und die damit verbundenen Dokumente, die HTS (vgl. BMBF 2006a), die HTS 2020 (vgl. BMBF 2010b) und die neue HTS (vgl. BMBF 2014b), werden dabei fokussiert betrachtet, da die anderen zentralen Dokumente zur deutschen FIP einen ergänzenden, berichtenden oder evaluierenden Charakter hatten. Zu beachten ist hierbei, dass die Organisation, die für Deutschland im strategischen Sinne entscheidet, die BUND ist. Diese wird vertreten durch die staatlichen Akteure der FIP, vor allem sind die Bundesressorts BMBF, BMWi und das Bundeskanzleramt zu nennen. Das Zukunftsbild und die Ziele, Ansätze und Herausforderungen der deutschen FIP sollten sich dann entsprechend in den verschiedenen Versionen der HTS widerspiegeln, besonders in der Mission, die für Deutschland vorgegeben wird.

Zu Beginn der ersten Phase der HTS wurde von der BUND (BMBF 2006a, S. 2) eine Mission für Deutschland im Kontext des Innovationswettbewerbs beschrieben, in der „Spitzenleistungen für Deutschland dabei kein Selbstzweck [sind]. Globaler Wettbewerb bedeutet, dass wir immer ein Stück besser sein müssen als die Konkurrenz. Wir brauchen neue Ideen, Produkte und Systemlösungen, um unseren und den Lebensstandard unserer Kinder zusichern. Wir können den Wettbewerb um die niedrigsten Arbeitskosten nicht gewinnen, aber den um die besten Ideen.“ Die BUND definiert damit die Position Deutschlands im weltweiten Wettbewerb der Nationen als Innovationsführer. Entsprechend schrieb zum Ende der dritten Phase das HF (2017b, S. 4) über die HTS und die Mission der BUND im Zusammenhang mit einem Leitbild einer Innovationsnation: „die Bundesregierung veröffentlichte 2006 die erste ressortübergreifende Hightech-Strategie. Ihr liegt ein Leitbild eines innovativen Deutschlands zugrunde, welches vor allem durch die strategische Forcierung ausgewählter Technologiefelder neue Chancen und Potenziale für den Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland zu erschließen versuchte.“ Die Mission für Deutschland bzw. das Leitbild der BUND findet somit Berücksichtigung in der Gestaltung der HTS und ihrer spezifischen Ziele (vgl. BMBF 2014b, S. 8f.).

Passend zur Mission für Deutschland formulierte das BMBF (2008b, S. 19) zusätzlich: „es ist ein erklärtes Ziel der Bundesregierung, unser Land zu einem der weltweit leistungsfähigsten Standorte für Wissenschaft, Forschung und Innovation zu machen.“ Diese zukunftsorientierte Formulierung zur Mission bzw. Aufgabe der BUND kann mit einer weiteren passfähigen Formulierung zur HTS aus dem ersten Fortschrittsbericht der HTS (BMBF 2007a, S. 2) ergänzt werden, nach dem die HTS „Deutschland auf die Herausforderungen der Zukunft vorbereitet. Die demografische Entwicklung, der Klimawandel und Fragen der Sicherheit verlangen nach herausragenden Ideen.“ Im ersten Fortschrittsbericht (BMBF 2007a, S. 12) wird außerdem von drei zentralen Aufgaben gesprochen, die die HTS verfolgt, um die Mission der BUND zu erfüllen, sie „erschließt Leitmärkte, vernetzt Wirtschaft und Wissenschaft, [...]

und verbessert technologieübergreifende Rahmenbedingungen.“ Die Mission der deutschen FIP als strategischer Kontext der HTS kann somit zu Beginn im Sinne der BSC wie folgt beschrieben werden, wenn weitere Erläuterungen aus den zentralen Dokumenten der BUND berücksichtigt werden:

- Wachstum als Beitrag zum Wohlstand, wobei das Wachstum durch Innovation entsteht
- strategische Partnerschaften in der Industrieforschung, um Leitmärkte zu erschließen
- Zusammenarbeit stärken zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Staat und Gesellschaft
- Innovationsführerschaft in ausgewählten Zukunftsfeldern behalten oder erreichen
- Basis einer Wissensgesellschaft ist jeder Bürger und eine neue Innovationskultur
- von der Forschung zur Innovation, mehr aus Ideen machen und diese umsetzen
- Wettbewerb weltweit, mehr als gemeinsames Europa nach außen auftreten
- zur Lösung globaler Herausforderungen kontinuierlich verlässlich beitragen

Eine Vision wurde zu Beginn der ersten Phase in der HTS wie folgt von der BUND (BMBF 2006a, S. 2) formuliert, wonach Deutschland ein Land ist, „das Leistung in Wirtschaft und Wissenschaft würdigt und belohnt. Wir wollen Mut machen, neue Wege zu gehen. Wir wollen eine neugierige und lernende Gesellschaft. Wir wollen Talente und Begabungen in allen Bereichen fördern – von den Natur- bis zu den Geisteswissenschaften, vom Start-up über den Mittelständler bis zum Großunternehmer. Bis zum Jahr 2020 wollen wir aus Deutschland die forschungsfreudigste Nation der Welt machen.“ Die Ausführung dieser Vision ist vergleichbar mit dem später detaillierten Leitbild Deutschlands als Innovationsnation (vgl. BMBF 2014b, S. 10f.). Die Vision der Organisation sollte dabei nach Niven (2009, S. 123) „nicht abstrakt sein es sollte ein möglichst konkretes Bild des angestrebten Zustands entwerfen und auch die Basis für Strategie- und Zielformulierung liefern.“ Dies erfüllt die Vision der HTS, indem der angestrebte Zustand beschrieben wird, der dann nachfolgend in Ziele übersetzt werden kann. Auch wird, wie bei der Mission, Deutschland ins Zentrum der Betrachtung gestellt und vor allem wird ein konkreter Zeitpunkt genannt, in dem die Vision Gültigkeit hat, was sie auch von der Mission unterscheidet. Des Weiteren ist für die Vision von Deutschland die Ausgangs- und Zielposition zu berücksichtigen, die im ersten Fortschrittsbericht der HTS (BMBF 2007a, S. 8) umschrieben wird: „mit der Hightech-Strategie will Deutschland wieder Anschluss an die Dynamik anderer führender Technologiestandorte der Welt gewinnen.“ Demzufolge ist die HTS von der BUND dafür vorgesehen, die Mission und Vision der deutschen FIP umzusetzen (vgl. BMBF 2006a).

Weiterhin sind in Ergänzung der Mission die Werte einer Organisation im Sinne des strategischen Rahmens für die Anwendung einer BSC relevant (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 24). Denn diese sind die langfristigen Sichtweisen, Denkweisen und Prinzipien, die eine Organisation in ihrer Strategie leiten

(vgl. Horváth und Greiner 2017). Die Formulierungen zu Werten der deutschen FIP sind vielfältig gegeben und beinhalten verschiedene Erläuterungen der staatlichen Akteure, die wertgebunden verstanden werden können (vgl. Lindner et al. 2016a). Somit ist eine erweiterte Missionsformulierung bzw. eine Wertorientierung der FIP in der ersten Phase der HTS beschreibbar, in der die folgenden Aspekte eine Bedeutung haben (BMBF 2006a, S. 7ff.): „einen Kostenwettbewerb kann Deutschland nicht gewinnen. Deswegen müssen wir besser sein als andere. Wettbewerbsvorteile und damit Wachstumschancen lassen sich aber nur durch Innovationen erschließen mit neuen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen. [...] Deshalb trägt jede und jeder Einzelne Verantwortung für Deutschlands Zukunft.“ Weitere Formulierungen, die im Kontext der beschriebenen Mission als relevante Erläuterungen und Konkretisierungen zu verstehen sind, sind in den drei bisher abgeschlossenen Phasen der HTS vorhanden:

- „konkrete Schwerpunkte der nationalen Forschungs- und Innovationspolitik werden überall dort gesetzt, wo zwei Bedingungen erfüllt sind: Zum einen muss Deutschland auf diesen Gebieten bereits Spitzenforschung betreiben und unsere Wirtschaft muss international wettbewerbsfähig sein. Zum anderen muss eine überdurchschnittliche Nachfrage nach innovativen Gütern und Dienstleistungen als Ergebnis der Forschung bestehen.“ (BMBF 2007a, S. 7)
- „Innovations- und technologiefeldübergreifend stärkt die Bundesregierung Forschung und Entwicklung zur Erarbeitung von Lösungen für globale Herausforderungen.“ (BMBF 2007a, S. 12)
- „Deutschland darf in seinen Anstrengungen nicht nachlassen, durch Innovationen zukunftsfähige Leitmärkte zu prägen, diese durch gesellschaftliche Veränderungen voranzutreiben und damit materiellen, kulturellen und sozialen Wohlstand zu sichern.“ (BMBF 2010b, S. 3)
- „Die globalen Herausforderungen können nicht im nationalen und europäischen Alleingang gelöst werden. Die Entwicklung wettbewerbsfähiger Produkte und die Markterschließung bedarf der weltweiten Zusammenarbeit, die gestärkt werden soll.“ (BMBF 2010b, S. 9)
- „Gute Ideen sollen schnell in innovative Produkte und Dienstleistungen überführt werden. Denn innovative Lösungen sind die treibende Kraft unseres Wohlstandes und unserer Lebensqualität.“ (BMBF 2014b, S. 3)
- „Es bedarf guter Bildung, starker Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung in der Wissenschaft sowie einer hohen Innovationsdynamik in Industrie und Dienstleistungswirtschaft, um die Wettbewerbsfähigkeit zu stärken und zukunftssichere Arbeitsplätze zu schaffen.“ (BMBF 2014b, S. 10)

Aus der oben beschriebenen Mission, Vision und den Werten der deutschen FIP sind entsprechend drei Ziele der BUND in der ersten Phase der HTS ableitbar: Erhöhung der staatlichen Ausgaben für

FuEu, Verbesserung der Möglichkeiten im Bereich FuI für die Akteure im nationalen FIS und Verbesserung des Ergebnistransfers aus der Wissenschaft in die Wirtschaft. Die Ziele der HTS sind somit eine Auswahl aus den Zielen der deutschen FIP, die mit den Werten und der Mission der staatlichen Organisation allgemein beschrieben sind. Es erfolgte dann keine grundlegende Änderung der Mission zwischen der ersten und zweiten Phase der HTS. Ergänzend zur beschriebenen Mission in den ersten beiden Phasen der HTS, wurden zu Beginn der dritten Phase, d. h. mit der neuen HTS darauf aufbauend die Ziele der BUND zusammengefasst und als Leitbild eines innovativen Deutschlands beschrieben. Dieses Leitbild vergleichbar mit einer Vision bildet den Rahmen der deutschen FIP bzw. ergänzt die zugrundeliegende Mission der HTS um weitere spezifische Ziele (vgl. BMBF 2014b, S.10f.). Denn die BUND will damit vermehrt gesellschaftliche und kulturelle Aspekte in der HTS berücksichtigen. Grundsätzlich kombiniert das Leitbild die bisherigen Denkweisen der ersten und zweiten Phase, wobei die Ziele sowohl für die Sektoren als auch für das deutsche FIS beschrieben werden (vgl. BMBF 2016e).

Mit der Mission verbunden ist außerdem der Claim der Organisation, um deren Leistung zu konkretisieren (vgl. Jossé 2018, S. 27). Der Claim wurde mit „Ideen zünden! – die Hightech-Strategie für Deutschland“ in der ersten und zweiten Phase formuliert (BMBF 2006a, S. 1). Für die dritte Phase wurde dieser dann mit „Innovationen für Deutschland“ angepasst (BMBF 2014b, S. 1). Die Elemente des strategischen Rahmens der deutschen FIP bzw. HTS sind damit bis auf das Geschäftsmodell im Sinne der Darstellung von Horváth und Partners (2007) beschrieben und eine konkrete Bewertung der HTS mittels Erstellung einer BSC kann nun als nächster Schritt erfolgen. Dafür kann das Geschäftsmodell der deutschen FIP am ehesten mit der angestrebten Innovationsführerschaft Deutschlands gleichgesetzt werden und ist deshalb mit den Zielen der HTS verbunden (vgl. HF 2017b). Die Ziele der HTS werden in der weiteren Analyse als strategische Ziele der BUND beschrieben und somit die Vision und Mission in konkrete Formulierungen übersetzt. Die BUND als ausführende staatliche Organisation hat diese Ziele ausgewählt und in der HTS veröffentlicht, wonach diese Ableitung für die Erstellung einer BSC für die HTS zulässig ist. Denn für Horváth und Partners (2007, S. 157) „bildet die Bestimmung der strategischen Ziele für jede Perspektive den Ausgangspunkt aller weiteren Aktivitäten bei der Balanced Scorecard-Erstellung.“ Vor der Erstellung der Scorecard steht aber für Kaplan und Norton (2001, S. 79) die strategische Karte der BSC, welche die Strategie der Organisation in den grundlegenden Zusammenhängen beschreibt.

### 5.3.3.2 Strategische Karte und Ziele

Die BSC ist auf eine Strategie und deren Ziele bzw. auf die strategischen Ziele der jeweiligen Organisation bezogen (vgl. Preißner 2011). Um die Zusammenhänge der Ziele der Strategie darzustellen, wird in der Erstellung einer BSC die Entwicklung einer strategischen Karte durchgeführt (vgl. Niven 2009, S. 141). Nach Kaplan und Norton (2001, S. 76) „verfährt man bei der Entwicklung einer Strategy Map nach dem Top-Down-Ansatz.“ Die Ziele werden entsprechend den ausgewählten Perspektiven zugeordnet, wobei die wesentlichen Beziehungen zwischen den Zielen beachtet werden (vgl. Friedag und Schmidt 2002a). Diese Beziehungen in der Strategy Map erklären demnach einen logischen Ursache-Wirkung-Zusammenhang zwischen zwei Zielen der BSC (vgl. Jossé 2018, S. 54). Zusätzlich beschreiben Horváth und Partners (2007, S. 187) den Aufbau einer Strategy Map in mehreren Schritten wie folgt: „die Ursache-Wirkungs-Beziehungen darstellen, auf strategisch beabsichtigte Beziehungen konzentrieren und Beziehungen in der Strategy Map dokumentieren und die ‚Story of Strategy‘ formulieren.“ Für den Aufbau der strategischen Karte der HTS muss aber zuerst entschieden werden, welche Perspektiven für die BSC und damit für die zugrundeliegende Strategie ausgewählt werden (vgl. Niven 2009, S. 40ff.).

Die strategische Karte soll mittels der ausgewählten Perspektiven und Ziele die Strategie nachvollziehbar darstellen und konkretisieren (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 147f.). Dabei wird das jeweilig ausgewählte strategische Ziel mit einer entsprechend kurzen Formulierung in die strategische Karte sowie in die für die Organisation zutreffenden Perspektiven übernommen (vgl. Jossé 2018, S. 52). Deshalb betont auch Niven (2009, S. 159), dass „die Ziele, die sie auswählen, [...] sich direkt aus Ihrer speziellen, einmaligen Strategie herleiten“ müssen. Demnach wird im Sinne des Ansatzes der BSC vorausgesetzt, dass die strategischen Ziele einer Organisation aus der Strategie oder weiteren strategierelevanten Dokumenten abgeleitet werden können (vgl. Horváth und Partners 2007). In der strategischen Karte der BSC stehen somit die strategischen Ziele der Organisation im Vordergrund der Betrachtung (vgl. Horváth und Greiner 2017). Dabei werden nach Horváth und Partners (2007, S. 405) bezogen auf die Organisation „grundsätzlich die Strategy Maps im öffentlichen Bereich genauso aufgebaut wie im privaten.“ Denn für beide Bereiche bzw. Sektoren ist eine geeignete Auswahl der strategischen Ziele für die jeweilige BSC vorzunehmen (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 52).

Entsprechend müssen in der Erarbeitung einer BSC für die HTS zuerst die Perspektiven und Ziele zusammengestellt werden. Da die BUND mit der HTS die Mission verfolgt, Deutschland zum weltweiten Innovationsführer zu machen, ist die HTS mit einer unternehmerischen Innovationsstrategie gleichzusetzen. Die Auswahl der vier Perspektiven Finanzen, Akteure, Prozesse und Potenzial für die BSC der



HTS orientiert sich an dem ursprünglichen Ansatz (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 8). Die Perspektive Lernen und Wachstum wird aber mit Potenzialperspektive bezeichnet (vgl. Jossé 2018, S. 29). Die Perspektive Kunden wird in Akteure umbenannt, um das deutsche FIS abzubilden. Die ausgewählten Perspektiven und Ziele für die BSC der HTS sind auf einer strategischen Karte zu beschreiben, wobei die Ziele den zentralen Dokumenten der HTS entnommen sind (vgl. BMBF 2006a, BMBF 2010b und BMBF 2014b). Als Basis der strategischen Karte für die HTS wurde außerdem die Darstellung „Hightech-Strategie im Überblick“ aus dem ersten Fortschrittsbericht der BUND genommen (BMBF 2007a, S. 9). Diese Darstellung wurde im Bundesbericht Forschung und Innovation 2008 dann mit „Ziele der Hightech-Strategie“ überschrieben und somit auch inhaltlich ergänzt (vgl. Abb. 48). Die Ziele sind darin in drei Hauptziele und mehrere prägnant formulierte Unterziele unterteilt. Zu Beginn der ersten Phase im Jahr 2006 waren die späteren Hauptziele der HTS noch vergleichbar als Schwerpunkte ohne detaillierte Unterteilung von der BUND beschrieben worden (vgl. BMBF 2006a).

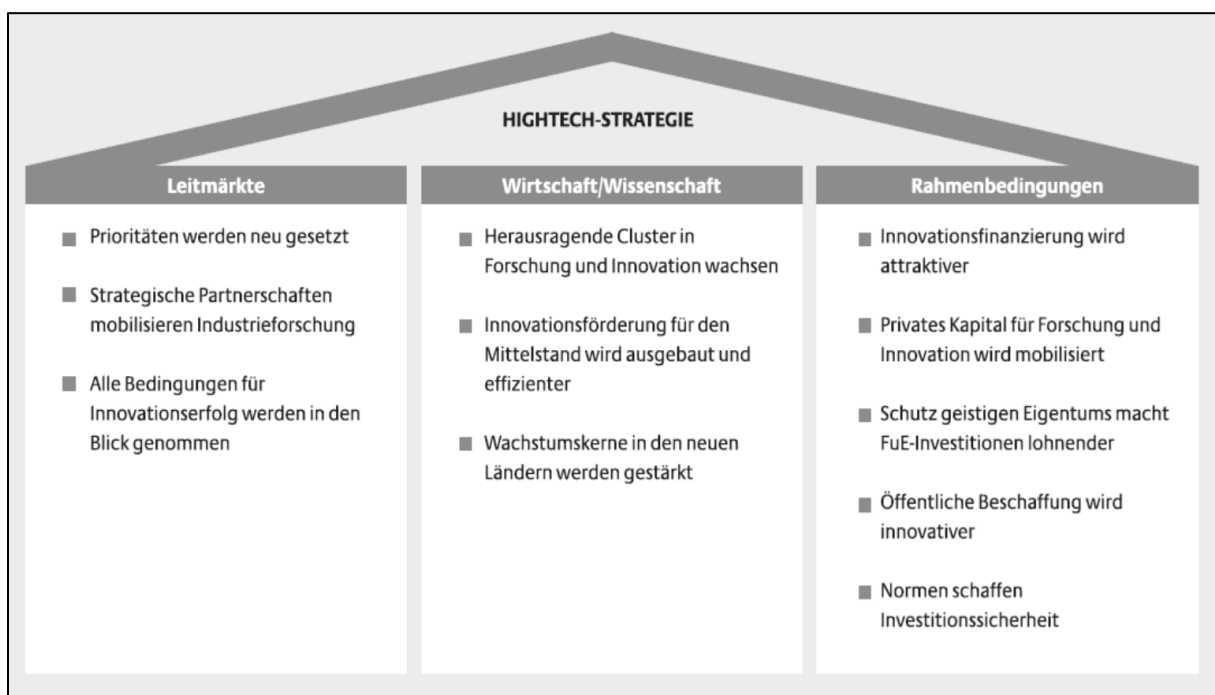


Abb. 48: Ziele der Hightech-Strategie (BMBF 2008a, S. 21)

Die in der ersten Version der HTS genannten drei Hauptziele wurden im Jahr 2007 angepasst, indem die BUND (BMBF 2007a, S. 2) im ersten Fortschrittsbericht formulierte: „die Hightech-Strategie erschließt Leitmärkte, sie vernetzt Wirtschaft und Wissenschaft und sie schafft Freiräume für Forscher, Innovatoren und Unternehmer.“ Die bisher genannten Schwerpunkte der HTS wurden im Jahr 2008 zu Zielen der BUND in der deutschen FIP, spezifisch dann zu folgenden drei Hauptzielen umformuliert (BMBF 2008a, S. 21): „in Deutschland sollen Leitmärkte für innovative Produkte und Dienstleistungen

entstehen, Wirtschaft und Wissenschaft werden stärker miteinander vernetzt, um schneller neue Produkte und Dienstleistungen auf den Markt zu bringen und technologieübergreifende Rahmenbedingungen werden verbessert, um Forschern und Innovatoren mehr Freiräume zur Verwirklichung ihrer Ideen zu geben.“ Außerdem erfolgte eine Erläuterung der Unterziele in Bezug zu den Aktivitäten der BUND im Bereich FuI. Im zweiten Fortschrittsbericht im Jahr 2009 wurden weitere Anpassungen der beschriebenen Unterziele ergänzt und weitere Initiativen und Maßnahmen mit den Zielen der HTS verbunden (vgl. BMBF 2009a). Zum Ende der ersten Phase wurde das Hauptziel der HTS zusätzlich darin gesehen, die FuI-Aktivitäten Deutschlands zusammenzuführen (vgl. BMBF 2010a).

Tab. 30: Weitere ausgewählte Ziele der Hightech-Strategie in den drei bisher abgeschlossenen Phasen zusammengestellt aus unterschiedlichen Dokumenten zur Hightech-Strategie (eigene Darstellung mit der jeweiligen Angabe der Literatur)

Phase I	Phase II	Phase III
"[...] sowohl in forschungsintensiven Industrien als auch in wissensbasierten Dienstleistungsbereichen die Gründungsdynamik zu forcieren, den Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten zu verbessern und attraktive Rahmenbedingungen für private Wagniskapitalinvestitionen durch Venture Capital-Geber und Business Angels zu schaffen." (BMBF 2006a/14)	"[...] bestehende gesetzliche und außergesetzliche Regularien auf ihre Innovationsfreundlichkeit hin zu überprüfen." (BMBF 2010b/9)	"[...] Deutschlands Spitzenstellung in den Schlüsseltechnologien auszubauen und die Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zu beschleunigen." (BMBF 2014a/26)
"[...] Bedingungen zu schaffen, die es Hochschulen und Forschungseinrichtungen erlauben, ihr Profil als Spitzenforschungszentren mit internationaler Ausstrahlung im Wettbewerb deutlich zu schärfen." (BMBF 2006a/9)	"[...] mit Berufsausbildung, beruflicher Fort- und Weiterbildung und Studium die Fachkräftebasis zu festigen und damit die Zukunftsfähigkeit Deutschlands zu sichern." (BMBF 2010b/10)	"[...] kleine und mittelständische Unternehmen verstärkt in die größeren Forschungs- und Innovationsnetze zu integrieren." (BMBF 2014b/37)
"[...] der Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft neue Impulse zu geben." (BMBF 2006a/11)	"[...] Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mittel- bis langfristig mit der Wirtschaft zur Kooperation an einem Ort zusammenzuführen." (BMBF 2010b/11)	"[...] die Verbreitung von Open Innovation in Unternehmen, Forschungsinstituten und Innovationsclustern zu unterstützen." (BMBF 2014b/43)
"[...] die Zahl der kleinen und mittleren Unternehmen, die sich aktiv am FuE-Geschehen beteiligen, zu erhöhen und die Innovationskompetenz des Mittelstands auszubauen." (BMBF 2006a/16)	"[...] eine medienbruchfreie ebenenübergreifende Verwaltung bis zum Jahr 2012 zu ermöglichen." (BMBF 2010b/19)	"[...] den forschungs- und innovationspolitischen Rahmen so zu gestalten, dass sich Kreativität im Umgang mit dem digitalen Wandel noch besser entfalten und zu neuen intelligenten und wissensbasierten Lösungen führen kann." (BMBF 2016e/13)
"[...] die Qualität Deutschlands im Innovationsmanagement, die das verarbeitende Gewerbe bereits erreicht hat, flächendeckend auch in den Dienstleistungssektoren zu entwickeln." (BMBF 2006a/77)	"[...] sowohl die HTS insgesamt als auch die Zukunftsprojekte im Speziellen weiter in die europäische Forschungs- und Innovationspolitik einzubinden und zu einem wichtigen Impulsgeber europäischer und internationaler Forschungs- und Innovationsförderung zu machen." (BMBF 2012c/61)	"[...] Unternehmen und Forschungseinrichtungen einen optimalen Zugang zu Fachkräften und Finanzierungsmöglichkeiten zu bieten und so F&E weiter zu befördern." (BMBF 2017a/5)
"[...] die Fähigkeit der deutschen Industrie als Anbieter von Systemlösungen auszubauen." (BMBF 2006a/88)	"[...] die Gründung innovativer Unternehmen zu unterstützen und deren Startbedingungen zu verbessern." (BMBF 2013a/45)	"[...] diese Stärke weiter auszubauen und die deutschen Unternehmen angesichts wachsender Herausforderungen durch Globalisierung und digitalen Wandel weiter zu unterstützen." (BMBF 2017a/44)
"[...] dass die deutsche Industrie bei Maschinen, Anlagen und Komponenten für die Produktion auf dem Weltmarkt führend bleibt." (BMBF 2006a/99)	"[...] die deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen als Spitzenforschungszentren mit internationaler Ausstrahlung im Wettbewerb zu etablieren [...]." (BMBF 2013b/51)	"[...] die deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen als Zentren der Spitzenforschung im internationalen Wettbewerb weiter zu stärken." (BMBF 2017a/50)
"[...] mehr Wagnis- und Beteiligungskapital für Innovationen zu mobilisieren, hat die Bundesregierung einen Gesetzentwurf zur Modernisierung der Rahmenbedingungen für Kapitalbeteiligungen auf den Weg gebracht." (BMBF 2008a/29)	"[...] die Verbindung sowohl zwischen den Disziplinen als auch zwischen Technologien und Anwendungsbereichen intensivieren." (BMBF 2013a/49)	"[...] Unternehmen und Forschungseinrichtungen einen optimalen Zugang zu Fachkräften und Finanzierungsmöglichkeiten zu bieten und so Forschung und Entwicklung weiter zu befördern." (BMBF 2017a/50)
"[...] die Zahl innovativer Unternehmen zu erhöhen, ihre Innovationskompetenz zu stärken, den Transfer einer Idee in den Markt zu erleichtern." (BMBF 2008a/27)	"[...] die vorhandenen Stärken in Wissenschaft und Wirtschaft zu bündeln und neue Kräfte zu mobilisieren." (BMBF 2013a/41)	"[...] die Hebelwirkung innovationsorientierter öffentlicher Beschaffung noch besser zu nutzen und innovativen Unternehmen so den entscheidenden An Schub für eine erfolgreiche Marktdurchdringung zu geben." (BMBF 2017a/55)

Mit Beginn der zweiten Phase wurde die zentrale Formulierung durch die BUND (BMBF 2010b, S. 5) nochmals erweitert: „Ziel der Hightech-Strategie ist es, Deutschland zum Vorreiter bei der Lösung dieser globalen Herausforderungen [damit sind die Bedarfsfelder der HTS gemeint] zu machen und überzeugende Antworten auf die drängenden Fragen des 21. Jahrhunderts zu geben.“ Die HTS wurde in der Zielstellung um die Sichtweise der globalen Herausforderungen ergänzt, um die geänderten Anforderungen an die deutsche FIP zu berücksichtigen (vgl. BMBF 2013a). Des Weiteren wurden die Ziele der HTS nun mehr im Kontext der Bedarfs- bzw. Innovationsfelder und weniger der Leitmärkte beschrieben (vgl. BMBF 2010b). Zur Mitte der zweiten Phase im Jahr 2012 wird das übergeordnete Ziel der HTS prägnant mit, die Innovationskraft Deutschlands ist zu stärken, zusammengefasst und damit Bezug auf die Mission der BUND im Sinne der BSC genommen (vgl. BMBF 2012a). Zum Ende der zweiten Phase wird das Ziel der HTS wiederum angepasst, indem die BUND (BMBF 2013a, S. 9) erläutert: „Ziel der Hightech-Strategie ist es daher vor allem, die Fähigkeit Deutschlands zum Wandel durch Innovation zu stärken: Impulse und Anreize für Kreativität und Innovation zu geben, Innovationshemmnisse abzubauen und Freiheiten zu schaffen, die Innovationen und Investitionen in Forschung und Entwicklung beflügeln.“ Denn die Vielfalt der Ziele sollte, durch verschiedene Aktivitäten umgesetzt, die Innovationskraft sowohl mittelbar als auch unmittelbar stärken (vgl. BMBF 2012b, S. 5). Die Zusammenarbeit der Akteure in der BUND mittels der HTS in allen Ful-Aktivitäten zu verbessern, war ein zusätzliches Ziel, das eher als unmittelbares Ziel zu beschreiben ist (vgl. BMBF 2012c).

Entsprechend sind die unmittelbaren Ziele von besonderer Bedeutung, um die mittelbaren Ziele der HTS zu erreichen. Eine Beschreibung von unmittelbaren und mittelbaren Zielen berücksichtigt somit die Kausalität der Ziele im Sinne der BSC (vgl. Niven 2009, S. 53f.). Zusammen konkretisieren diese auch die Wertschöpfung in der Organisation (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 365f.). Zu Beginn der dritten Phase der HTS wird das mittelbare Ziel der HTS nach dem BMBF (2014b, S. 3) wie folgt beschrieben: „die neue Hightech-Strategie steht für das Ziel, Deutschland auf dem Weg zum weltweiten Innovationsführer voranzubringen.“ Zusätzlich wird von der BUND (BMBF 2014b, S. 7) wiederum als ein unmittelbares Ziel in der dritten Phase formuliert: „unter dem Dach der neuen HTS entwickeln alle Ressorts der Bundesregierung gemeinsam Ziele und Umsetzungsschritte.“ Weitere mittelbare bzw. übergeordnete Zielbeschreibungen sind für die fünf Kernelemente als zentrale strategische Aspekte der HTS vorhanden (vgl. BMBF 2014b, S. 13). Damit sind für die BUND als wesentliche Ziele Wohlstand, Wettbewerbsfähigkeit, Zusammenarbeit, Wertschöpfung und Innovationskraft für Deutschland mit der HTS zu erreichen. Diese entsprechen auch überwiegend den im Bericht zur Umsetzung der HTS vorhandenen Zielformulierungen (vgl. BMBF 2017a). Mit diesem letzten betrachteten Dokument zum Ende der

dritten Phase erfolgt in Bezug zu Ful im Sinne einer Mission eine umfassende Zielbetrachtung für die Zukunft Deutschlands.

<p><b>Finanzen</b></p> <p><b>Fi1</b> Forschungs- und Innovationsaktivitäten in allen Sektoren ausbauen</p> <p><b>Fi2</b> Hebelwirkung der staatlichen Aufwendungen für Forschung und Innovation beachten</p> <p><b>Fi3</b> Einsatz effizienter Instrumente bezogen auf die Aufwendungen verbessern</p> <p><b>Fi4</b> Mittelabfluss aller beteiligten Akteure in den Haushaltsjahren zielgerichtet optimieren</p> <p><b>Fi5</b> Fördermodalitäten in den Initiativen unterschiedlicher Akteure vereinheitlichen</p>	<p><b>Akteure</b></p> <p><b>Ak1</b> Ausgewählte in Zukunft vermehrt relevante Wirtschaftsbranchen einbinden</p> <p><b>Ak2</b> Mittelstands- und Startup-Beteiligung in den Initiativen erhöhen</p> <p><b>Ak3</b> Bürgergesellschaft zunehmend in die Auswahl der geförderten Themen involvieren</p> <p><b>Ak4</b> Wissenschaftssektor bezüglich der ausgewählten Themen komplementär fördern</p> <p><b>Ak5</b> Neue Verfahren in der Projektförderung akteursorientiert entwickeln</p>
<p><b>Prozesse</b></p> <p><b>Pr1</b> Auswahl der Projekte durch Begutachtungsgremium in den jeweiligen Initiativen</p> <p><b>Pr2</b> Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen in Aktivitäten verbessern</p> <p><b>Pr3</b> Regelmäßige Überprüfung der Fördermodalitäten zur Ausgabensteuerung</p> <p><b>Pr4</b> Mehrwert sicherstellen durch konsequente Vermeidung von Doppelförderungen</p> <p><b>Pr5</b> Mit den besten Partnern vor allem in Europa und der Welt kooperieren</p>	<p><b>Potenzial</b></p> <p><b>Po1</b> Beratung durch unabhängige Expertenkommissionen und Gremien stärken</p> <p><b>Po2</b> Ergebnistransfer aus den geförderten Projekten steigern und verstetigen</p> <p><b>Po3</b> Auswahl der Zukunftstechnologien in der strategischen Vorausschau optimieren</p> <p><b>Po4</b> Internationale Vergleichbarkeit durch Evaluationstandards absichern</p> <p><b>Po5</b> Öffentlich verfügbare Informationen zur Kontrolle der Initiativen sicherstellen</p>

Abb. 49: Ausgewählte Perspektiven und Ziele der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

Einerseits wurde die Formulierung der Ziele der HTS in den bisher abgeschlossenen drei Phasen kontinuierlich gemäß der übergeordneten deutschen FIP und ihrer Mission angepasst. Andererseits war das zu Beginn der HTS formulierte Ziel der BUND (BMBF 2007a, S. 2) „Deutschland soll zu einer der forschungs- und innovationsfreudigsten Nationen der Welt werden“ so oder ähnlich beschrieben immer das übergeordnete Ziel. Jedoch waren die Ziele für die FIP in Deutschland und die Ziele der HTS in der Beschreibung nicht immer klar voneinander differenzierbar. Zusätzlich wurden unmittelbare und mittelbare Ziele in den Dokumenten der HTS zusammen beschrieben und von der BUND auch bezüglich der Kausalität und Orientierung verändert. Die Formulierung der BUND (BMBF 2010a, S. 23) „die Hightech-Strategie wird die Forschungs- und Innovationspolitik auf klare Ziele ausrichten“ weist auch darauf hin, dass eine Zielfindung, -orientierung bzw. -konkretisierung in der deutschen FIP und der HTS in den drei abgeschlossenen Phasen stattgefunden hat. Mit der kontinuierlichen Entwicklung der HTS über die drei Phasen erfolgte somit parallel eine Entwicklung der strategischen Ziele der FIP in Deutschland. Besonders die neue HTS im Jahr 2014 entsprach einer strategischen Neuorientierung und einer passfähigen Zielentwicklung in der FIP mittels der HTS (vgl. BMBF 2014b).

Zusätzlich war in den zentralen Dokumenten der deutschen FIP eine große Vielfalt an Zielformulierungen mit Bezug zur HTS vorhanden. Besonders in der ersten Phase wurden viele spezifische Ziele der FIP bezogen auf die Innovationsfelder der HTS formuliert (vgl. BMBF 2006a). Die Übersicht fasst ausgewählte Zielformulierungen aus den drei abgeschlossenen Phasen der HTS zusammen (vgl. Tab. 30). Dabei sind diese Ziele der BUND im betrachteten Zeitraum und in der Formulierung auf Deutschland bezogen. Entsprechend sind diese Ziele als Ziele der deutschen FIP zu verstehen, die von der BUND aber in den Kontext der HTS gestellt werden. Über die drei abgeschlossenen Phasen erfolgte eine zunehmende Ausdifferenzierung und konkretere Formulierung der Ziele der HTS in Bezug auf Deutschland. Die Formulierung der Ziele ist für deren Berücksichtigung in einer BSC von wesentlicher Bedeutung, um somit die HTS bestmöglich zu übersetzen (vgl. Niven 2009, S. 187f.). Denn nach Horváth und Partners (2007, S. 386) „werden vor allem im politischen Raum häufig Ziele formuliert, die nicht zwingend konkrete Maßnahmen implizieren. Mehr noch, es kann Teil einer politischen Strategie sein, gerade keine Erfolgsmessung zu ermöglichen.“ Außerdem waren neben der vielfältigen Formulierung der Ziele der HTS im Sinne der BSC Messgrößen als Ziele beschrieben und umgekehrt. Dies erschwerte eine Auswahl geeigneter Ziele und Zuordnung für die strategische Karte und deren Perspektiven.

In der Zusammenstellung der vielfältig auffindbaren Zielformulierungen im Kontext der HTS wurde eine Auswahl bzw. Formulierung der Ziele passend zu den Perspektiven vorgenommen (vgl. Abb. 49). Im Sinne der BSC erfolgt die Beschreibung des jeweiligen strategischen Ziels mittels kurzer Sätze (vgl. Preißner 2011). Dabei empfehlen Horváth und Partners (2007, S. 489): „die Beschränkung auf die wirklich strategischen Ziele reduziert insgesamt die Anzahl der benötigten Ziele für eine Balanced Scorecard.“ Um diese strategischen Ziele für die HTS zu identifizieren, wurde das Vorhandensein des Ziels in allen bisher abgeschlossenen Phasen vorausgesetzt. Zusätzlich konkretisiert Niven (2009, S. 194) die Auswahl der Ziele und empfiehlt, „dass die strategische Landkarte auf keinen Fall mehr als 15 Ziele enthalten sollte.“ Um die vorhandene Zielvielfalt der HTS abzubilden, wurde die Empfehlung nicht berücksichtigt. Es wurden insgesamt 20 Ziele berücksichtigt, wobei dies im Sinne des ursprünglichen Ansatzes möglich ist (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 165). Deshalb lag der Fokus, um eine Beschränkung vorzunehmen, bei der Auswahl der Ziele auf der FIF der BUND und deren Einbettung in der HTS. Aber die Zielauswahl und -formulierung allein genügt für die Entwicklung der BSC nicht, sondern erst eine Verknüpfung der Ziele beschreibt die Strategie umfassend (vgl. Jossé 2018, S. 86). Die Verknüpfung der Ziele erfolgt dafür in der strategischen Karte und den ausgewählten Perspektiven (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 88).

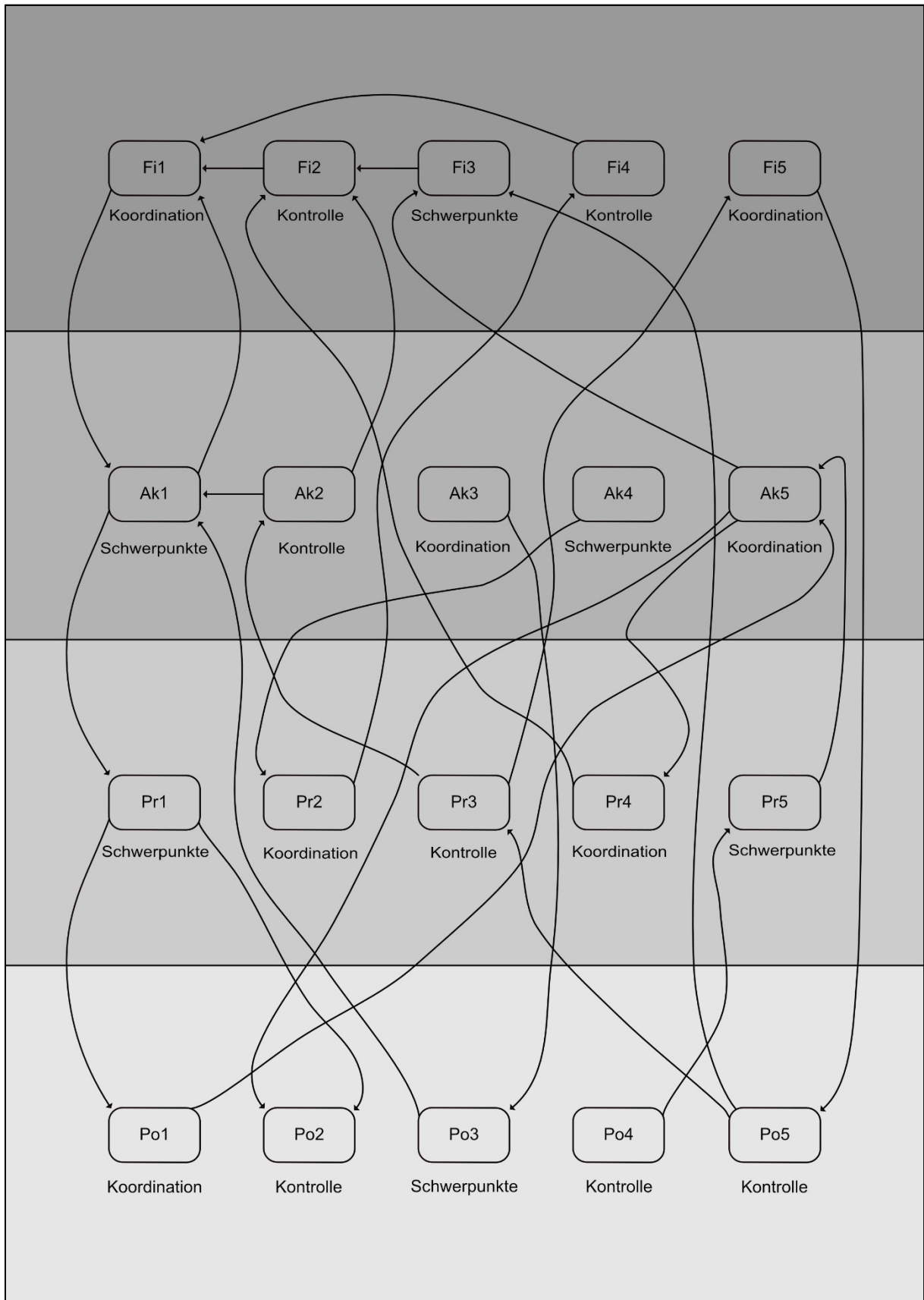


Abb. 50: Strategische Karte der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie mit Zuordnung der Ziele zu drei zentralen strategischen Themen (eigene Darstellung)

Für die ausgewählten strategischen Ziele der BUND als Organisation wurden anschließend die Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge ermittelt (vgl. Tab. 31). Denn nach Horváth und Kaufmann (1998, S. 10) ist die Identifikation der „gegebenen Ursache-Wirkung-Zusammenhänge“, ein wesentlicher Schritt für die Erstellung einer BSC. Die Verknüpfung der Ziele anhand deren Ursache und Wirkung beschreibt die Strategie im Sinne der Wertschöpfung (vgl. Horváth und Partners 2007). Um die geplante Wertschöpfung der Organisation zusammenfassend darzustellen, wird nur die strategische Karte im Ansatz der BSC eingesetzt (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 11f.). Die Wertschöpfung ist als eine kausale Wirkungskette zu verstehen, die der Planung der Strategie zugrunde liegt (vgl. Jossé 2018, S. 14f.). Für die HTS wurden entsprechend die Wirkungskette und die strategischen Themen in der strategischen Karte berücksichtigt (vgl. Abb. 50). Denn zusätzlich gibt nach Kaplan und Norton (2001, S. 63) „die Strategy Map der BSC eine allgemeine Struktur zur Beschreibung einer Strategie vor.“ Die Struktur beschreibt demnach die wichtigen strategischen Themen einer Organisation und deren Verbindung mit den Zielen in der Strategie (vgl. Niven 2009, S. 146). Die strategischen Themen ermöglichen somit eine thematische übergreifende Auswahl der Ziele in den ausgewählten Perspektiven (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 44).

Tab. 31: Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zwischen den Zielen der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie und Zuordnung der Wirkung des jeweiligen strategischen Ziels auf die Innovationsführerschaft Deutschlands (eigene Darstellung)

Perspektive	Ziel	wirkt auf Ziel	Ziel wirkt auf	Literatur	Wirkung Innovationsführerschaft
Finanzen	Fi1	Ak1	Fi2/Fi3/Ak1/Fi4	Boston Consulting Group 2006 Schasse et al. 2012 von Stokar et al. 2019/Knoll et al. 2014 HF 2017a EFI 2014	unmittelbar
	Fi2	Fi1	Fi3/Ak2/Pr4		unmittelbar
	Fi3	Fi2/Fi3	Po5/Ak5		unmittelbar
	Fi4	Fi1	Pr2		mittelbar
	Fi5	Po5	Pr3		mittelbar
Akteure	Ak1	Fi1/Pr1	Fi1/Po3/Ak2	Wirtschaftsrat Deutschland 2013/EFI 2020 DBT 2018a/Schasse et al. 2018 FU 2013 Edler et al. 2010 HF 2020a/Hennemann 2018/BMWi 2013	unmittelbar
	Ak2	Ak1/Fi2	Pr3		unmittelbar
	Ak3	Po3			mittelbar
	Ak4	Pr2			mittelbar
	Ak5	Fi3/Po2/Pr4	Po1/Pr5		mittelbar
Prozesse	Pr1	Po2/Po1	Ak1	IIT 2014b/BMWi 2014 BDI 2018 Bundesrechnungshof 2013/EFI 2019 Rammer und Schmitz 2017 BUND 2018a	mittelbar
	Pr2	Fi4	Ak4		mittelbar
	Pr3	Fi5/Ak2	Po5		mittelbar
	Pr4	Fi2	Ak5		unmittelbar
	Pr5	Ak5	Po4		mittelbar
Potenzial	Po1	Ak5	Pr1	BMBF 2020a EFI 2009 Prognos 2016b Daimler et al. 2018 Falck et al. 2015/BMBF 2018b	mittelbar
	Po2		Ak5/Pr1		unmittelbar
	Po3	Ak1	Ak3		mittelbar
	Po4	Pr5			mittelbar
	Po5	Fi3/Pr3	Fi5		mittelbar

Mit der Auswahl der Ziele und der Darstellung der Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge als Grundlage der strategischen Karte ist der erste Bestandteil der BSC zur Analyse der HTS entwickelt (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 32). Der zweite Bestandteil der komplementären Scorecard folgt als nächster Schritt zur Erstellung der BSC (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 93). Demnach werden in diesem Schritt die ausgewählten Perspektiven und Ziele in die Scorecard übertragen (vgl. Friedag und Schmidt 2002a). In Bezug auf die Schritte zur weiteren Entwicklung der BSC für die HTS hat nach Horváth und Partners

(2007, S. 208) „die Identifikation der strategischen Ziele oberste Priorität. Die Verwendung entsprechender Messgrößen stellt ein nachgelagertes Thema dar.“ Demzufolge wurden zuerst die strategischen Ziele für die BSC identifiziert und den ausgewählten Perspektiven zugeordnet. Die Messgrößen, Kennzahlen bzw. Indikatoren für die Ziele der BSC sind nun für die Scorecard für die HTS auszuwählen (vgl. Preißner 2011). Dabei werden nach Niven (2009, S. 48) „die Indikatoren für die Balanced Scorecard aus den in der Strategy Map genannten Zielen entwickelt.“ Im Weiteren werden die Messgrößen und Zielwerte für die vier Perspektiven und die zwanzig Ziele der BSC aus der erstellten strategischen Karte abgeleitet.

### *5.3.3.3 Messgrößen und Zielwerte*

Die Messgrößen für eine BSC sind notwendig, um eine strategische Zielerreichung der Organisation geeignet zu erfassen (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 89). Diese Funktion der Messgrößen beschreiben Horváth und Partners (2007, S. 59), wonach „die Verwendung von Messgrößen im Zielsystem einer Balanced Scorecard die verankerte Strategie weiter konkretisieren und einer Messung zugänglich machen“ soll. Die Messgrößen ermöglichen somit die Übersetzung und Kontrolle der Strategie einer Organisation für die in der BSC ausgewählten Perspektiven und Ziele (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 18). Dabei sind Messgrößen auch als Indikatoren oder Kennzahlen im Sinne des Ansatzes der BSC beschrieben (vgl. Berens et al. 2000). Unabhängig von der Beschreibung übersetzen diese die Ziele für jede Perspektive in eine nachvollziehbare Angabe (vgl. Niven 2009, S. 201). Die Kennzahlen ermöglichen neben der Transparenz in der Gestaltung einer BSC auch eine Konkretisierung der zu erreichenden Ziele (vgl. Friedag und Schmidt 2002a). Entsprechend sollte jede Kennzahl bzw. Messgröße passend zum jeweiligen Ziel ausgewählt werden (vgl. Preißner 2011). Je konkreter ein Ziel der BSC formuliert wurde, umso einfacher sind Messgrößen ableitbar (vgl. Horváth und Partners 2007). Wenn die Ziele nicht ausreichend voneinander abgegrenzt sind, überschneiden sich die Messgrößen und die Auswahl ist anzupassen (vgl. Jossé 2018, S. 98f.).

Die Anzahl der Messgrößen in einer BSC sollte grundlegend, wie die Anzahl der Ziele begrenzt werden und eine Auswahl erfolgen (vgl. Friedag und Schmidt 2002a). Ein Ziel in der BSC kann dabei durch verschiedene Messgrößen beschrieben werden, die aber einen nachvollziehbaren Zusammenhang zum jeweiligen Ziel haben müssen (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 131). Zusätzlich ergänzen Horváth und Partners (2007, S. 207) zur Auswahl der Messgrößen, dass „im Idealfall jedes strategische Ziel durch genau eine Messgröße bestimmt wird.“ Ein Ziel in einer BSC wäre somit ein Wert der dazugehörigen Messgröße zu einem bestimmten Zeitpunkt (vgl. Niven 2009, S. 234f.). Die Auswahl der Messgrößen



ist demnach für jede BSC und die Ziele der Organisation spezifisch vorzunehmen (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 227). Nach Jossé (2018, S. 66ff.) werden unterschiedliche Arten von Messgrößen in der BSC eingesetzt, um die Vielfalt der Ziele einer Organisation abzubilden. Häufig wird zwischen finanziellen und nicht finanziellen Messgrößen bzw. Kennzahlen unterschieden (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 93). Eine weitere Unterscheidung wird zwischen ergebnis-, verlauf- bzw. leistungsorientierten Kennzahlen vorgenommen (vgl. Niven 2009, S. 204). Außerdem werden die Kennzahlen nach der zeitlichen Wirkung auf die Strategie in Früh- und Spätindikatoren unterschieden (vgl. Jossé 2018, S. 71). Ebenso nach der Wirkung betrachtet, werden diese in der Organisation gemäß der Input- und Outputorientierung zugeordnet (vgl. Horváth und Partners 2007).

Die Messgrößen sind nach Niven (2009, S. 227ff.) anhand deren „Verknüpfung mit der Strategie, Quantifizierbarkeit, Zugangsmöglichkeit, Verständlichkeit, Ausgeglichenheit, Relevanz und Definition“ auszuwählen. Die Relevanz einer Messgröße wird in der BSC danach bestimmt, inwieweit die Zielerreichung einer Organisation erfasst wird (vgl. Jossé 2018, S. 68f.). Entsprechend ist bei der Auswahl der Ursache-Wirkungs-Zusammenhang der Messgrößen zu den Zielen und zwischen den Kennzahlen zu beachten (vgl. Preißner 2011). Eine Herausforderung bei der Auswahl der Messgrößen stellt deren Ausgewogenheit bezogen auf die Ziele der jeweiligen BSC dar (vgl. Horváth und Partners 2007). Hingegen beschreibt Niven (2009, S. 226), dass die wesentliche Herausforderung darin besteht „aus der großen Menge möglicher Kennzahlen die wenigen auszuwählen, die den Kern der Strategie exakt erfassen.“ Dafür stehen eine Vielzahl von etablierten Kennzahlen je Perspektive einer BSC zur Verfügung (vgl. Preißner 2011). Außerdem müssen die Kennzahlen dazu geeignet sein, nicht nur die Strategie, sondern auch die Vision der jeweiligen Organisation so gut wie möglich zu berücksichtigen (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 10). Demzufolge sind nur die Kennzahlen auszuwählen, die im Kontext der Organisation eine Relevanz haben und den Erfolg der Strategie konkret beschreibbar machen (vgl. Jossé 2018, S. 70).

Um die BSC für die HTS zu erstellen, ist somit die Auswahl geeigneter Messgrößen zu den bisher identifizierten Zielen der BUND für die ausgewählten Perspektiven notwendig. In der ersten Phase der HTS verwendete die BUND üblicherweise verbalisierte Beschreibungen der Zielerreichung und die damit verbundenen Messgrößen werden selten genannt. Dies wird zum Beispiel im zweiten Fortschrittsbericht zur HTS erkennbar, in dem „Dynamik und Erfolge der Forschungs- und Innovationspolitik 2005 bis 2009“ beschrieben werden (BMBF 2009a, S. 7). Jedoch sind die Messgrößen der BUND, um diesen Erfolg der HTS zu bestimmen, wenig ausführlich dargestellt. Die wichtigste Messgröße der HTS war seit deren Beginn der Anteil der Ausgaben für FuL am Bruttoinlandsprodukt Deutschlands (vgl. BMBF

2006a). Eine weitere Messgröße der HTS in der deutschen FIP war die Hebelwirkung eingesetzter öffentlicher Ausgaben im Bereich der Ful (vgl. BMBF 2007a). Eine vergleichbare Formulierung mit Wirkungsbezug findet sich im zweiten Fortschrittsbericht zur HTS (BMBF 2009a, S. 17), indem die BUND dort fördert „wo ein Mehrwert entsteht.“ Um diesen Mehrwert der HTS umfassender im Bereich Ful zu beschreiben, wurde der Bundesbericht Forschung und Innovation erstmals im Jahr 2008 veröffentlicht, nachdem dieser vorher als Bundesbericht Forschung von der BUND bekanntgegeben wurde (vgl. BMBF 2008a). Somit kann der Bundesbericht Forschung und Innovation als das zentrale Dokument zur Beschreibung geeigneter Messgrößen der BUND herangezogen werden (vgl. EFI 2008).

Tab. 32: Zusammenhang von Ziel und Messgröße der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

Perspektive	Ziel	Messgröße
Finanzen	Forschungs- und Innovationsaktivitäten in allen Sektoren ausbauen Hebelwirkung der staatlichen Aufwendungen für Forschung und Innovation beachten Einsatz effizienter Instrumente bezogen auf die Aufwendungen verbessern Mittelabfluss aller beteiligten Akteure in den Haushaltsjahren zielgerichtet optimieren Fördermodalitäten in den Initiativen unterschiedlicher Akteure vereinheitlichen Ausgewählte in Zukunft vermehrt relevante Wirtschaftsbranchen einbinden Mittelstands- und Startup-Beteiligung in den Initiativen erhöhen Bürgergesellschaft zunehmend in die Auswahl der geförderten Themen involvieren Wissenschaftssektor bezüglich der ausgewählten Themen komplementär fördern Neue Verfahren in der Projektförderung akteursorientiert entwickeln	Forschungs- und Innovationsaufwendungen im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt Faktor des Verhältnisses von geförderten zu gesamten Aufwendungen Anzahl der eingesetzten Instrumente Prozentzahl der ausgesetzten staatlichen Haushaltsmittel für Forschung und Innovation Zeitpunkt der Erarbeitung neuer vereinheitlichter Modalitäten Prozentzahl der sich an geförderter Forschung und Innovation beteiligenden Unternehmen Anteil der Unternehmen die aus Mittelstand oder als Startup eine Förderung erhalten Anzahl der durchgeführten Veranstaltungen zum Innovations-Dialog Anteil der Themen die ausschließlich in einer Variante gefördert werden Anteil neuer Förderformate in der Projektförderung
Prozesse	Auswahl der Projekte durch Begutachtungsgremium in den jeweiligen Initiativen Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen in Aktivitäten verbessern Regelmäßige Überprüfung der Fördermodalitäten zur Ausgabesteuerung Mehrwert sicherstellen durch konsequente Vermeidung von Doppelförderungen Mit den besten Partnern vor allem in Europa und der Welt kooperieren	Prozentzahl der Fördermaßnahmen mit Begutachtung Anzahl der Verbundprojekte in der Projektförderung Anzahl der jährlichen Treffen des Staatssekretärs-Ausschuss Anteil der inhaltlich vorschlagsvorteilhaften Projekte Anzahl der Partnerländer mit gemeinsam finanzierten Projekten
Potenzial	Beratung durch unabhängige Expertenkommissionen und Gremien stärken Ergebnistransfer aus den geförderten Projekten steigern und verstärken Auswahl der Zukunftstechnologien in der strategischen Vorausschau optimieren Internationale Vergleichbarkeit durch Evaluationsstandards absichern öffentlich verfügbare Informationen zur Kontrolle der Initiativen sicherstellen	Anzahl der Studierenden beizugehöriger Expertenkommissionen Anzahl der Verwertungsgebühren aus der Projektförderung Anteil der Projektförderung in Zukunftstechnologien rankingsbasierte internationale Vergleichsstudien liegen vor Prozentzahl überprüfter Initiativen in der Projektförderung

In den Bundesberichten Forschung bzw. Forschung und Innovation sind unterschiedliche Kennzahlen, Indikatoren und Kenngrößen zur Umschreibung der Ressourcen, Erfolge und Wirkung der deutschen FIP und der HTS in der ersten Phase vorhanden (vgl. BMBF 2006b). In der zweiten Phase der HTS wurden die Indikatoren dann neu nach den Sektoren für das deutsche FIS von der BUND strukturiert und ausführlich beschrieben, wie zum Beispiel die FuE-Investitionen, FuE-Beschäftigte, Patente, Publikationen und weiterhin die gesamtstaatliche FuE-Intensität (vgl. BMBF 2010b). Diese Indikatoren wurden dann wiederkehrend besonders im Bundesbericht Forschung und Innovation zur Beschreibung der Entwicklung der FIP im Zeitraum der HTS verwandt (vgl. BMBF 2010a, BMBF 2012a, BMBF 2014b, BMBF 2016e und BMBF 2018a). Die Indikatoren waren dabei zu Beginn der HTS vorwiegend wirtschaftsorientiert und wurden ebenso wie die HTS selber zunehmend an gesellschaftsorientierten Aspekten ausgerichtet (vgl. BMBF 2017a). Die Indikatoren von der BUND sind aber nur bedingt dafür geeignet, die für die BSC der HTS ausgewählten Ziele zu übersetzen. Denn konkret messbare Ziele im Bereich der FIF sind bislang kaum vorhanden. Deshalb sind für die Ziele der HTS bezogen auf die vier Perspektiven der BSC folgende Messgrößen abgeleitet (vgl. Tab. 32). Dabei wurde jedem Ziel eine Messgröße zugeordnet, um den gegebenen Ursache-Wirkungs-Zusammenhang in der HTS zu vereinfachen.

Bei der Auswahl der Messgrößen bzw. Kennzahlen je Perspektive ist außerdem auf die Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zwischen den Kennzahlen zu achten (vgl. Preißner 2011). Denn die ausgewählten Kennzahlen für die Organisation sollen bestmöglich die Wirkungsweise der zugrundeliegenden Strategie so abbilden (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 149). Entsprechend beschreibt Niven (2009, S. 226) als nächsten Schritt in der Erstellung einer BSC allgemein für eine Organisation: „wenn Sie eine Reihe solcher Kennzahlen erwählt haben, sind Sie in der Lage, sie zur Konstruktion von Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu verwenden, die den Plan Ihrer Strategie widerspiegeln.“ Für die BSC der HTS wird dies in der nachfolgenden Darstellung vorgenommen, die auch als Ergänzung der strategischen Karte zu verstehen ist, da je messbarem Ziel nur eine Messgröße eingesetzt wird (vgl. Abb. 51). Die Ziele in den vier Perspektiven wurden durch die ausgewählten Messgrößen ersetzt und wesentliche Ursache-Wirkungs-Beziehungen festgelegt. Zusätzlich wird eine angenommene Wirkrichtung mit der Pfeilorientierung zwischen den Messgrößen dargestellt. Eine unterschiedliche Gewichtung der Wirkung wurde dafür nicht vorgenommen, sondern die Beziehung symbolisch erfasst. Die Zusammenhänge zwischen den Perspektiven und den unterschiedlichen Messgrößen ist somit erkennbar und eine zusätzliche Zuordnung nach Ergebnis- und Leistungsorientierung ist je Messgröße erfolgt.

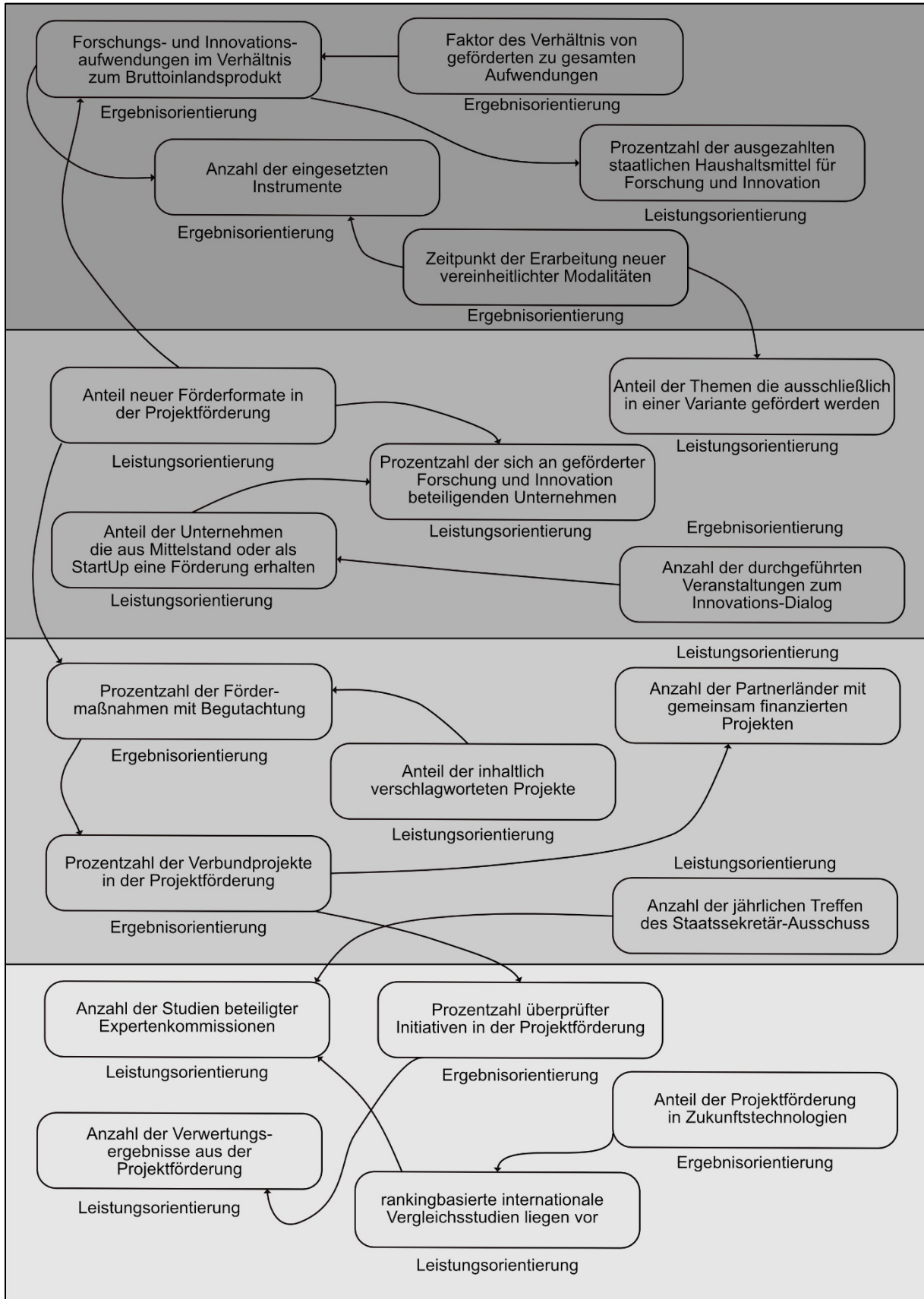


Abb. 51: Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zwischen den Messgrößen der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie und Zuordnung der jeweiligen Messgröße in Leistungs- und Ergebnisorientierung (eigene Darstellung)

Nachdem die Messgrößen und deren kausale Zusammenhänge für die HTS ermittelt sind, folgt in der Erstellung einer BSC die Ableitung der Zielwerte für die Messgrößen (vgl. Friedag und Schmidt 2002a). Dabei ist nach Niven (2009, S. 311) der Zielwert als eine „Zielvorgabe für das angestrebte Ergebnis je Kennzahl“ zu verstehen. Entsprechend ist für jede Messgröße ein Zielwert, den es in Zukunft zu erreichen gilt, für die Organisation festzulegen (vgl. Preißner 2011). Somit entsteht in der BSC eine Verbindung von Messgröße, Zielwert und Ziel in der jeweiligen Perspektive, die ausgewogen für die zugrundeliegende Strategie der betrachteten Organisation zukunftsgerichtet ausgewählt wurden. Denn ein Ziel ist in der BSC nach Horváth und Partners (2007, S. 214) „erst durch die Festlegung eines Zielwerts vollständig beschrieben“ und ermöglicht die Kontrolle in der Rückschau. Demnach sollten die Zielwerte so gewählt werden, dass diese die zugrundeliegende Strategie ebenso wie die zukunftsgerichtete Vision der Organisation bestmöglich abbilden (vgl. Niven 2009, S. 247f.). Die Festlegung der Zielwerte sollte so sein, dass diese gleichzeitig realistisch erreichbar und anspruchsvoll sind (vgl. Jossé 2018, S. 87). Auch sind diese Zielwerte nicht losgelöst voneinander zu betrachten, sondern sind durch die Wertschöpfung in der Organisation miteinander verbunden (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 388f.).

Wie beschrieben ist in der BSC die Ausgewogenheit in allen Schritten der Erstellung zu beachten, denn nach Horváth und Partners (2007, S. 214) „ist in jedem Fall sicherzustellen, dass sich die Ausgewogenheit der Ziele in der Ausgewogenheit der Zielwerte widerspiegelt.“ Die Zielwerte basieren demnach auf den Istwerten der ausgewählten Messgrößen und sind für einen definierten Zeitraum festzulegen (vgl. Jossé 2018, S. 107). Für eine Festlegung der Zielwerte in einer BSC müssen dafür die vorhandenen Informationen aus der internen und externen Sichtweise der jeweiligen Organisation zusammengeführt werden (vgl. Friedag und Schmidt 2002b). Diese verschiedenen Informationen, vor allem aus der Strategie, sind für eine realistische Ableitung der Zielwerte zu nutzen (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 370f.). Zusätzlich ergänzen Horváth und Partners (2007, S. 215) zur Zielwertdefinition: „stehen keinerlei Informationen oder Anhaltspunkte darüber zur Verfügung, welches Zielniveau ehrgeizig und erreichbar zugleich wäre, kann man den Zielwert schätzen.“ Aber um die Zielwerte einer BSC festzulegen, ist besonders die Erreichbarkeit auch der geschätzten Zielwerte für die Organisation zu beachten (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 259). Die Zielwerte werden demzufolge nur erreicht, wenn die Organisation verfügbare Ressourcen in Maßnahmen zur Erreichung der in der BSC festgelegten Ziele einsetzt (vgl. Niven 2009, S. 308).

In den drei bisher abgeschlossenen Phasen der HTS lag wie beschrieben eine große Zielvielfalt vor (vgl. EFI 2017). Jedoch führte die Vielfalt nicht durchgängig zu einer differenzierten Festlegung von Zielwerten durch die BUND (vgl. HF 2017a, S. 20f.). Aber das 3-Prozent-Ziel der FuE-Intensität war von Beginn

der HTS an der zentrale Zielwert der HTS, wobei damals mit dem Zeithorizont für das Jahr 2010 verbunden (vgl. BMBF 2006a). In der zweiten Phase der HTS wurde das Ziel von der BUND (BMBF 2010b, S. 5f.) erweitert, um „zum Jahr 2015 den Anteil der gesamtgesellschaftlichen Aufwendungen für Bildung und Forschung auf zehn Prozent des Bruttoinlandsprodukts zu steigern.“ Im Bericht zur Bilanz der HTS wurde dagegen das 3-Prozent-Ziel für die FuE-Intensität in Deutschland zu Beginn der dritten Phase immer noch explizit vorgegeben, mit dem angepassten Zeithorizont bis zum Jahr 2020 (vgl. BMBF 2013a). Für die BUND (BMBF 2010b, S. 6) waren dabei das 3- und 10-Prozent-Ziel „die Vorgaben der Forschungs- und Innovationspolitik des Bundes und der Länder“ und sind damit als zentrale Zielwerte der bisher drei abgeschlossenen Phasen der HTS zu verstehen. Im Bericht der BUND zur Umsetzung der HTS am Ende der dritten Phase wird das Erreichen des 3-Prozent-Ziels für das Jahr 2015 festgestellt und der Zielwert sollte auch bis in das Jahr 2020 erstmal konstant bleiben (vgl. BMBF 2017a).

Tab. 33: Zusammenhang von Messgröße und Zielwert der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

Perspektive	Messgröße	Zielwert
Finanzen	Forschungs- und Innovationsaufwendungen im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt Faktor des Verhältnisses von geförderten zu gesamten Aufwendungen Anzahl der eingesetzten Instrumente	8 Prozent Faktor 0,5 maximal zehn Instrumente
Akteure	Prozentzahl der ausgesetzten staatlichen Haushaltsmittel für Forschung und Innovation Zeitpunkt der Erprobung neuer vereinheitlichter Modalitäten Prozentzahl der sich an geförderter Forschung und Innovation beteiligenden Unternehmen Anteil der Unternehmen die aus Mittelstand oder als Startup eine Förderung erhalten Anzahl der durchgeführten Veranstaltungen zum Innovations-Dialog Anteil der Themen die ausschließlich in einer Variante gefördert werden	bis zum Ende des Jahres 2017 mindestens fünfundzwanzig Prozent an den gesamten Unternehmen mindestens fünf Prozent an den gesamten Unternehmen mindestens fünfzig Veranstaltungen deutschlandweit pro Jahr Anteil der doppelgeförderten Themen unter fünfzig Prozent in der Projektförderung fünfzig Prozent der jährlichen Fördermaßnahmen sind neu gestaltet neunzig Prozent der Initiativen werden extern evaluiert
Prozesse	Prozentzahl der Fördermaßnahmen mit Begleichung Prozentzahl der Verbundprojekte in der Projektförderung Anzahl der jährlichen Treffen des Staatssekretär-Ausschusses Anteil der inhaltlich verschlagworteten Projekte Anzahl der Partnerländer mit gemeinsam finanzierten Projekten	hundert Prozent der geförderten Projekte sind bezüglich relevanter Informationen beschrieben fünfzig Staaten sind Partnerländer mehr als neunzig Prozent der Projektförderung finanziert Verbundprojekte 4 Treffen
Potenzial	Anzahl der Studien beteiligter Expertenkommissionen Anzahl der Verwertungsergebnisse aus der Projektförderung Anteil der Projektförderung in Zukunftstechnologien rankingbasierte internationale Vergleichsstudien liegen vor Prozentzahl überprüfter Initiativen in der Projektförderung	zwei Studien pro Jahr unterschiedlicher Autoren pro gefördertes Projekt mindestens ein konkretes Verwertungsergebnis mehr als 50 Prozent vier Studien pro Jahr unterschiedlicher Autoren neunzig Prozent der Initiativen werden extern evaluiert

Zusätzlich waren vor allem in der ersten Phase unterschiedliche Zielwerte in den für die HTS definierten Innovationsfeldern angegeben (vgl. BMBF 2006a). Eine Anpassung der Zielwerte erfolgte in der Bilanz zum Ende der ersten Phase nicht, trotz eines entsprechend formulierten Ausblickes für die HTS (vgl. BMBF 2009a). In der zweiten Phase wurde sich von der BUND zunehmend auf die zentralen 3- und 10-Prozent-Ziele in der HTS fokussiert (vgl. BMBF 2010b). Zum Ende der zweiten Phase wurde explizit kein Ausblick formuliert und eine Anpassung der Zielwerte ebenfalls nicht beschrieben (vgl. BMBF 2013a). In der dritten Phase der HTS finden sich wiederum kaum festgelegte Zielwerte trotz umfänglicher Zielformulierungen der BUND (vgl. BMBF 2014b). Aufgrund der in den drei abgeschlossenen HTS-Phasen nicht detailliert vorhandenen Zielwerte, sind Zielwerte aus den relevanten Dokumenten für die FIF abzuleiten. Eine Zusammenstellung der Zielwerte in der BSC für die HTS wird passend zu den ausgewählten Messgrößen vorgenommen (vgl. Tab. 33). Diese stellen eine Kombination aus veröffentlichten Zielwerten der BUND und im Kontext der HTS denkbaren Zielwerten für die BSC dar. Somit ergibt sich eine Vielfalt der formulierten Zielwerte für die Messgrößen, um die bisherige FIF der BUND umfassend zukünftig bewerten zu können.

Nach Festlegung dieser Zielwerte sind im nächsten Schritt der Erstellung der BSC entsprechende Maßnahmen und Aktionen für die jeweilige Organisation abzuleiten (vgl. Friedag und Schmidt 2002a). Dabei beschreiben die Maßnahmen allgemein und die Aktionen konkret die Umsetzung der Strategie (vgl. Jossé 2018, S. 73). Zusätzlich erläutern Horváth und Partners (2007, S. 406) dazu: „im Prozess der Balanced Scorecard-Entwicklung wird für jedes Ziel eine Messgröße und ein Zielwert definiert, den es mit den im nächsten Schritt zu erarbeitenden Aktionen zu erreichen gilt.“ Der Zusammenhang von Zielerreichung und Maßnahmen bzw. Initiativen, auch als Aktionen in der BSC bezeichnet, ist für die Erstellung einer BSC wesentlich (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 230f.). Demnach ist nach Horváth und Partners (2007, S. 171) die Unterscheidung zwischen Ziel und Aktion besonders zu beachten, wobei sie darauf hinweisen, „ob es sich bei einem Ziel tatsächlich um ein strategisches Ziel oder vielmehr eine strategische Aktion handelt, hängt von der jeweiligen Betrachtungsperspektive ab.“ Für die Erstellung ist somit zwischen Zielen und Maßnahmen einerseits und den verschiedenen Betrachtungsebenen der Organisation andererseits zu unterscheiden (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 52f.). In den weiteren Erläuterungen werden, gemäß der ursprünglichen Beschreibung der BSC, die Begriffe der Maßnahmen und Initiativen vorwiegend auf der operativen Betrachtungsebene verwendet.

#### 5.3.3.4 Maßnahmen und Initiativen

Grundlegend wird im Sinne der BSC angenommen, dass die Durchführung von Maßnahmen in der Organisation die Zielerreichung verbessert (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 25). Damit wird ein ursächlicher Zusammenhang einer in der BSC dem Ziel zugeordneten Maßnahme und dem entsprechenden Ziel und dessen Messgröße vorausgesetzt (vgl. Horváth und Kaufmann 1998). Die Maßnahmen in der Organisation sind entweder schon vorhanden oder werden spezifisch bei der Erstellung der BSC neu entwickelt (vgl. Preißner 2011). Wie bei den Perspektiven, Zielen und Messgrößen ist nach Niven (2009, S. 227) deshalb „die richtige Auswahl von Maßnahmen zur Erreichung der Ziele eine bedeutende Komponente im Entstehungsprozess einer Balanced Scorecard [...]“. Die ausgewählten Maßnahmen sind gleichzeitig der letzte Schritt im Entstehungs- bzw. Erstellungsprozess und der erste Schritt im Umsetzungsprozess der BSC (vgl. Jossé 2018, S. 107f.). Die geplanten Maßnahmen werden demzufolge in konkreten Aktionen umgesetzt, wobei ein Ziel der BSC mit verschiedenen Maßnahmen adressiert werden kann (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 366). Eine in der Organisation umgesetzte Maßnahme kann wiederum unterschiedliche Ziele durch die erreichten Ergebnisse adressieren (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 69).

Folglich betonen Welge und Al-Laham (2001, S. 554), „daß die Ableitung von operativen Maßnahmen aus der Strategie mit einer Vielzahl von Planungsaktivitäten unterschiedlichen Konkretisierungs- und Detaillierungsgrades verbunden ist.“ Dabei wird der Begriff der Maßnahmen im deutschen Sprachverständnis weit gefasst und beinhaltet je nach Konkretisierung und Detaillierung Programme, Initiativen oder Projekte einer Organisation. Ein Projekt ist unter anderem zeitlich und inhaltlich definiert und fokussiert auf die operative Ebene (vgl. Horváth 2006). Eine spezifische Initiative ist dann wiederum der operative Teil einer übergeordneten Maßnahme und ermöglicht das Erreichen des Zielwertes für das der Maßnahme zugrundeliegende Ziel (vgl. Niven 2009, S. 259). Somit erfolgt die Umsetzung der Strategie, die der BSC zugrunde liegt, mit ausgewählten Maßnahmen und Initiativen bezogen auf die ausgewählten Perspektiven (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 248f.). Denn auch Horváth und Partners (2007, S. 65) heben die Relevanz der Maßnahmen und Initiativen hervor, indem „in der Praxis sich mit der Umsetzung der im Prozess definierten strategischen Aktionen das eigentliche Leben der Balanced Scorecard zeigt.“ Entsprechend sind für eine rückwirkende Strategiebewertung die unter der Strategie durchgeführten Maßnahmen und Initiativen je Perspektive zu betrachten (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 259).



Tab. 34: Querschnittsfelder und zugeordnete Unterpunkte Level 1 und 2 in der Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2006a)

HTS-Querschnittsfeld	Unterpunkt Level 1	Unterpunkt Level 2
1. Wir bündeln die Kräfte von Wissenschaft und Wirtschaft	<p>Neue Anreize für die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft</p> <p>Anwendungsorientierte Wissenschaft und forschungsfreundliche Wirtschaft</p>	<p>Austauschprozesse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sichtbar machen</p> <p>Technologieübergreifende Kooperationsförderung für den Mittelstand ausbauen</p> <p>Innovationsprozesse optimieren und die Potenziale in den neuen Ländern nutzen</p> <p>Clusterbildung auf ausgewählten Technologiefeldern fördern</p> <p>Wettbewerb zur Förderung exzellenter Innovationsallianzen stärken</p> <p>Pakt für Forschung und Innovation umsetzen</p> <p>Forschungsprämie für Forschungsanträge von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einführen</p> <p>Public-Private-Partnership-Modelle (PPP) gezielt entwickeln und nutzen</p> <p>Neue Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ stärkt Innovationskraft der Baubranche</p>
2. Wir verbessern die Bedingungen für Hightech-Gründungen und den innovativen Mittelstand	<p>Austausch von Fachkräften vorantreiben</p> <p>Gründung und Wachstum neuer Technologieunternehmen unterstützen</p> <p>Innovationsbeteiligung kleiner und mittlerer Unternehmen erhöhen</p> <p>Voraussetzungen für private F&amp;E-Investitionen verbessern</p>	<p>Unternehmerisches Denken und Handeln aktivieren, Ausgründungen unterstützen</p> <p>Starboedingungen für Gründungen verbessern</p> <p>Jungen Technologieunternehmen Zugang zu Finanzierung und neuen Märkten bieten</p> <p>Rahmenbedingungen für Wagniskapital in Deutschland verbessern</p> <p>Innovationskompetenz kleiner und mittlerer Unternehmen stärken</p> <p>Förderung von F&amp;E und Innovation in KMU ausbauen</p> <p>Innovationskraft der KMU in den neuen Ländern stärken</p> <p>KMU-Beteiligung in den Förderprogrammen der Forschungsförderung ausbauen</p> <p>Förderstrukturen neu gestalten</p> <p>Innovationsfinanzierung durch Banken stärken</p> <p>Stiftungswesen erleichtern</p> <p>Steuersystem innovationsfreundlich gestalten</p> <p>Blitzkreditbeschlüsse der Hochschulen und Forschungsergebnisse wirtschaftlich nutzen</p> <p>Forschungsergebnisse der Hochschulen und Forschungsergebnisse wirtschaftlich nutzen</p> <p>Regeln international und verbindlich gestalten</p> <p>Europäisches Patentrechtssystem ausbauen</p> <p>Unterbreitend an das digitale Zeitalter anpassen</p> <p>Auf anbieterfreundliche DRM-Systeme achten</p> <p>Normung und Standardisierung in Innovationsprozessen fördern</p> <p>Innovationspendente der öffentlichen Beschaffung nutzen</p> <p>Prozesse und Strukturen durch E-Governance vereinfachen</p>
3. Wir unterstützen die schnellere Verbreitung von neuen Technologien	<p>Schutz und Verwertung geistigen Eigentums</p> <p>Normung und Standardisierung</p> <p>Öffentliche Beschaffung</p> <p>Modernisierung der Verwaltung</p>	<p>Deutschland fit machen für die internationale Forschungszusammenarbeit</p> <p>Zusammenarbeit mit Forschungsnetzwerken in Wachstumsmärkten ausbauen</p> <p>Forschungsinvestitionen und Hochqualifizierung für den Standort Deutschland einwerben</p> <p>Innovationspolitik zu einem Schwerpunkt der deutschen EU-Ratspräsidentschaft im 1. Halbjahr 2007 machen</p> <p>Deutsche Beteiligung an EU-Förderprogrammen ausbauen</p> <p>Bi laterale Kooperationen mit Mitgliedsstaaten suchen</p> <p>Das Berufungssystem zukunftsorientiert ausbauen</p> <p>Lebenslange Qualifikationsprozesse und Weiterbildung ausbauen</p> <p>Frauen fördern, Investitionen in Humanressourcen stärken</p> <p>Forschungs- und Bildungszeitzeug international sozial und nachhaltig ausbauen</p> <p>Hochschulpakt 2020</p> <p>Begleitende Vorhaben</p> <p>Talente und Fachkräfte aus dem Ausland gewinnen</p>
4. Wir stärken die internationale Position Deutschlands	<p>Forschungs- und Innovationskompetenz durch internationale Kooperationen steigern</p> <p>Europäische Forschungs- und Innovationspolitik mitgestalten</p>	<p>Europäische Forschungs- und Innovationspolitik mitgestalten</p>
5. Wir investieren in die Köpfe der Menschen	<p>Weiterentwicklung des Bildungssystems</p>	<p>Weiterentwicklung des Bildungssystems</p>

In den ersten drei abgeschlossenen Phasen der HTS wurden vielfältige Maßnahmen und Initiativen durchgeführt (vgl. EFI 2017). In der ersten Phase der HTS im Jahr 2006 wurden die Maßnahmen und Initiativen in Querschnitts- und Innovationsfeldern zusammengefasst (vgl. BMBF 2006a). Eine Zuordnung für die Querschnittsfelder und deren Maßnahmen wird so nach unterschiedlichen Leveln zur Erläuterung des jeweiligen Querschnittsfelds vorgenommen (vgl. Tab. 34). Das erste Level könnte demnach als Maßnahmen und das zweite Level als Initiativen zur Umsetzung der HTS verstanden werden. In den Innovationsfeldern können die Maßnahmen als die beschriebenen Handlungsfelder verstanden werden (vgl. BMBF 2006a). Die Zuordnung der geplanten Maßnahmen und der Initiativen erfolgt dabei nach den drei Bereichen der HTS und dem jeweiligen Hightech-Sektor (vgl. Tab. 11). Zusätzlich wurden dann im ersten Fortschrittsbericht die konkrete Umsetzung der Initiativen bezogen auf die angepassten Innovationsfelder erläutert (vgl. BMBF 2007a). Somit wurde die HTS gemäß der Erläuterung des BMBF (2008a, S. 22) im Jahr 2008 „mit Maßnahmen in insgesamt siebzehn Innovationsfeldern umgesetzt [...]“. Außerdem erfolgte im zweiten Fortschrittsbericht zur HTS im Jahr 2009 eine weitere Zuordnung der durchgeführten Maßnahmen zu den vier Bedarfsweldern bzw. den Schlüsseltechnologien und den ursprünglichen siebzehn Innovationsfeldern (vgl. BMBF 2009a).

Zum Ende der ersten Phase wurden die für die Umsetzung der HTS wesentlichen Maßnahmen in der deutschen FIP, als spezifische Initiativen der BUND beschrieben (vgl. BMBF 2009a). Demnach werden die Maßnahmen und Initiativen der HTS von der BUND als Beitrag zur Erreichung der Ziele der deutschen FIP dargestellt (vgl. BMBF 2010a). Zu Beginn der zweiten Phase im Jahr 2010 wurden dann zunehmend die Zukunftsprojekte als zentrale Maßnahmen der HTS betrachtet, wobei diese nach dem BMBF (2010a, S. 23) „den Ausgangspunkt bilden für inhaltliche Leitfäden und Innovationsstrategien zur Erreichung notwendiger Zwischenschritte sowie zur Realisierung der [in der HTS] formulierten Ziele.“ Auch unterschiedliche Initiativen der HTS werden auf die verschiedenen Zukunftsprojekte bezogen (vgl. BMBF 2012c). Die Zuordnung der Zukunftsprojekte kann wiederum mit Bezug zu den Bedarfsweldern und deren Aktionslinien erfolgen (vgl. Tab. 15). Der Begriff der Aktionslinie beschreibt dabei sowohl eine Maßnahme als auch einen thematischen Schwerpunkt der HTS (vgl. BMBF 2014b, S. 11). Weitere Maßnahmen und Initiativen werden außerhalb der Zukunftsprojekte dann in der zweiten Phase in Bezug zu den Bedarfsweldern und Schlüsseltechnologien erläutert (vgl. BMBF 2010b, BMBF 2012a und BMBF 2012c). Auch werden weitere Maßnahmen zunehmend als Querschnittsaktivitäten im Rahmen der HTS in der zweiten Phase im Jahr 2013 von der BUND beschrieben (vgl. BMBF 2013a).

Entsprechend verfolgen die Maßnahmen in den Bedarfsweldern und Querschnittsaktivitäten der HTS unterschiedliche Ziele (vgl. BMBF 2014a, S. 225). Zu Beginn der dritten Phase blieb der Ansatz bezüglich

der ausgewählten Maßnahmen in der HTS vergleichbar, indem von der BUND (BMBF 2014b, S. 5) weiterhin von thematischen Feldern mit zwei Anforderungen gesprochen wird, „die von großer Innovationsdynamik geprägt sind und [...] in denen wir Beiträge zur Lösung der globalen Herausforderungen leisten.“ Für das Kernelement der Innovationsdynamik in der Wirtschaft werden ebenso wie für die anderen Kernelemente unterschiedliche Maßnahmen beschrieben (vgl. BMBF 2016e). So werden in der neuen HTS Maßnahmen für das Kernelement Vernetzung und Transfer von der BUND (BMBF 2014b, S. 6) angesprochen, welche „die Potenziale der Hochschulen für Kooperationen mit Wirtschaft und Gesellschaft strategisch ausbauen, Verwertungslücken schließen und die Internationalisierung von Spitzenclustern, Zukunftsprojekten und vergleichbaren Netzwerken vorantreiben.“ Für das Kernelement der Zukunftsaufgaben und deren Aktionslinien erfolgt eine weitere Zuordnung der Zukunftsprojekte als HTS-Maßnahme (vgl. Tab. 16). Zusätzlich wurde eine zusammenfassende Übersicht zu den geplanten Maßnahmen der BUND in der HTS für die dritte Phase im Jahr 2014 nach den vier Kernelementen, ohne das Kernelement der Zukunftsaufgaben, erstellt (vgl. Tab. 35).

Tab. 35: Maßnahmen in vier von fünf Kernelementen der neuen Hightech-Strategie (eigene Darstellung nach BMBF 2014b)

Kernelement	Maßnahme
Vernetzung und Transfer	Innovationspotenziale der Wissenschaft stärken
	Potenziale der Hochschulen für Kooperationen mit Wirtschaft und Gesellschaft strategisch ausbauen
	Verwertungslücken schließen
	Internationalisierung vorantreiben
Innovationsdynamik in der Wirtschaft	Potenziale der Schlüsseltechnologien für die Wirtschaft nutzen
	Innovativen Mittelstand stärken
	Zahl der innovativen Start-ups erhöhen
	Innovationspotenziale strukturschwacher Regionen verbessern
Innovationsfreundliche Rahmenbedingungen	Fachkräftebedarf für technische und innovationsorientierte Berufe sichern
	Bessere Finanzierung von Innovationen
	Technischen Rechtsrahmen und Normung weiterentwickeln
	Schutz von Immaterialgüterrechten effizienter gestalten
	Open Innovation fördern, neues Wissen verfügbar machen
	Open Access-Strategie entwickeln
	Bildungs- und forschungsfreundliches Urheberrecht schaffen
Anreize durch innovative öffentliche Beschaffung verstärken	
Transparenz und Partizipation	Technologieaufgeschlossenheit stärken, Beteiligungsmöglichkeiten schaffen
	Bürgerdialoge und Bürgerforschung fördern
	Wissenschaftskommunikation ausbauen
	Agendaprozesse – Auf dem Weg zur innovativen Gesellschaft Transparenz schaffen, strategische Vorausschau stärken

Der Begriff der Maßnahmen wird in den bisher drei abgeschlossenen Phasen der HTS von der BUND nicht konsistent verwandt (vgl. EFI 2014). Zusätzlich schrieb die BUND (BMBF 2009a, S. 104) zum Ende der ersten Phase der HTS im zweiten Fortschrittsbericht: „die Bundesregierung hat mit einer Vielzahl von Maßnahmen und Initiativen die Voraussetzungen dafür geschaffen, Deutschland zu einer der forschungs- und innovationsfreudigsten Nationen zu machen.“ Auch der Begriff der Initiativen findet somit Verwendung in der HTS, wobei keine einheitliche Definition und Beschreibung zur Unterscheidung von den genannten Maßnahmen vorliegt. Denn schon im ersten Fortschrittsbericht schrieb die BUND (BMBF 2007a, S. 2), dass diese mit der „Hightech-Strategie zukunftsweisende Initiativen auf den Weg

gebracht“ hat. Die Initiativen sind ebenso wie die Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der HTS vorgesehen (vgl. BMBF 2010b). Dies ist ganz im Sinne der BSC, wonach die Initiativen die Strategie konkret umsetzen (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 230). Des Weiteren sind die Initiativen als Aktivitäten der BUND auch auf Deutschland bezogen (vgl. BMBF 2012b, S. 11f.). Im Bericht zur Umsetzung der HTS am Ende der dritten Phase wurde dann von der BUND (BMBF 2017a, S. 6) beschrieben, dass „die HTS deshalb einen Schwerpunkt auf die enge Vernetzung von Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft setzt. Dies wird durch Initiativen umgesetzt [...]“. Die Initiativen können somit als Umsetzung der Maßnahmen, die in dieser Formulierung als Schwerpunkt bezeichnet werden, der HTS verstanden werden.

Tab. 36: Zusammenhang von Ziel und Maßnahme der Balanced Scorecard für die Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

Perspektive	Ziel	Maßnahme
Finanzen	<p>Forschungs- und Innovationsaktivitäten in allen Sektoren ausbauen</p> <p>Hebelwirkung der staatlichen Aufwendungen für Forschung und Innovation beachten</p> <p>Einsatz effizienter Instrumente bezogen auf die Aufwendungen verbessern</p> <p>Mittelabfluss aller beteiligten Akteure in den Haushaltsjahren zielgerichtet optimieren</p> <p>Fördermodalitäten in den Initiativen unterschiedlicher Akteure vereinheitlichen</p> <p>Ausgewählte in Zukunft vermeintlich relevante Wirtschaftsbranchen einbinden</p>	<p>Ausgaben in laufenden Programmen und durch Veröffentlichung neuer Programme erhöhen</p> <p>Verringerung der Förderquoten in der Projektförderung kontrollieren</p> <p>Fokussierung der Programme auf weniger Instrumente prüfen</p> <p>Verpacktes Mittelmanagement in den Programmen sicherstellen</p> <p>Diskussion der Vereinheitlichung im Staatssekretär-Ausschuss vorbereiten</p> <p>Einbindung der Wirtschaftsbranchen durch die Förderberatung des Bundes unterstützen</p> <p>Vorgabe spezifischer Bewilligungsquoten für Programme entwickeln</p> <p>Beauftragung der beteiligten Akteure und weiterer Unterauftragnehmer umsetzen</p> <p>Abstimmung zwischen den Referaten der Wissenschafts- und Projektförderung sicherstellen</p> <p>Entwicklung neuer Förderformate durch die jeweils beauftragten Akteure organisieren</p> <p>Vorgabe zur Einbindung vorwiegend externer Begutachtung in den Programmen festlegen</p> <p>Programmspezifische Vorgabe zum Anteil der Verbundprojekte erarbeiten</p> <p>Abstimmung mit dem Bundeskanzleramt zur Koordination des Prozesses durchführen</p> <p>Gestaltung der Fördermodalitäten und -evaluation neu ausrichten</p> <p>Analyse der Partner und Auswahl der Länder abschließen</p>
Prozesse	<p>Auswahl der Projekte durch Begutachtungsgremium in den jeweiligen Initiativen</p> <p>Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen in Aktivitäten verbessern</p> <p>Regelmäßige Überprüfung der Fördermodalitäten zur Ausgabesteuerung</p> <p>Mehrwert sicherstellen durch konsequente Vermeidung von Doppeländerungen</p> <p>Mit den besten Partnern vor allem in Europa und der Welt kooperieren</p>	<p>Ausschreibung und Beauftragung der Beratung durch das Bundeskanzleramt realisieren</p> <p>Abfrage und Dokumentation der Vernetzungsergebnisse neu gestalten</p> <p>Festlegung der Zukunftstechnologien durch den Staatssekretär-Ausschuss ermöglichen</p> <p>Ausschreibung und Beauftragung der Studien durch das Bundeskanzleramt koordinieren</p> <p>Vorgaben zur Einbindung externer Evaluation programmspezifisch erstellen</p>
Potenzial	<p>Beratung durch unabhängige Expertenkommissionen und Gremien stärken</p> <p>Ergänzungsanstrengungen aus den geförderten Projekten steigern und verstärken</p> <p>Auswahl der Zukunftstechnologien in der strategischen Vorausschau optimieren</p> <p>Internationale Vergleichbarkeit durch Evaluationsstandards absichern</p> <p>öffentlich verfügbare Informationen zur Kontrolle der Initiativen sicherstellen</p>	<p>Ausschreibung und Beauftragung der Beratung durch das Bundeskanzleramt realisieren</p> <p>Abfrage und Dokumentation der Vernetzungsergebnisse neu gestalten</p> <p>Festlegung der Zukunftstechnologien durch den Staatssekretär-Ausschuss ermöglichen</p> <p>Ausschreibung und Beauftragung der Studien durch das Bundeskanzleramt koordinieren</p> <p>Vorgaben zur Einbindung externer Evaluation programmspezifisch erstellen</p>

Zusammen ergeben Maßnahmen und Initiativen die Umsetzung der der BSC zugrundeliegenden Strategie der Organisation (vgl. Horváth und Partners 2007). Die Maßnahmen bilden dabei die Verbindung zwischen der operativen Ebene der Initiativen und der strategischen Ebene der Ziele in der Organisation (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 14). In der neuen HTS nimmt die BUND (BMBF 2014b, S. 47) dann selber Bezug auf die verschiedenen Ebenen einer BSC, konkret bezogen auf die FIF, indem die „Bundesregierung daher einer klaren, einheitlichen und leicht zugänglichen Präsentation von Zielen, Schwerpunkten und Initiativen der Forschungsförderung große Bedeutung beimisst.“ Die Maßnahmen der BUND für die HTS rückwirkend zu beschreiben, ist aufgrund der nicht eindeutigen Begriffsverwendung schwierig (vgl. Daimer et al. 2011). Aus den zentralen Dokumenten der HTS sind zwar vielfältige Maßnahmen ableitbar, eine Auswahl für die BSC der HTS ist jedoch nicht einfach vorzunehmen. Denn die von der BUND beschriebenen Maßnahmen im Bereich der FIF haben häufig eher den Charakter von Initiativen. Die Auswahl für die BSC wird auf eine Maßnahme je Ziel beschränkt und der Fokus lag wieder auf der FIF der BUND in den bisher drei abgeschlossenen Phasen (vgl. Tab. 36). Dafür werden die Maßnahmen der HTS spezifisch für jede Perspektive ausgewählt und dem jeweiligen Ziel zugeordnet.

Der jeweiligen Maßnahme einer BSC werden dann passend ausgewählte Initiativen als übergeordneter Begriff für unterschiedlich begrenzte Programme und Projekte zugeordnet (vgl. Friedag und Schmidt 2002b). Die Initiativen sind wie die Maßnahmen auszuwählen, nach dem Beitrag zur Erreichung eines oder mehrerer Ziele in einem festgelegten Zeitraum (vgl. Jossé 2018, S. 62f.). Die Auswahl der geplanten Initiativen stellt somit einem weiteren Schritt in der Strategieumsetzung mittels der BSC in der jeweiligen Organisation dar (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 262). Zusätzlich beschreiben Kaplan und Norton (1996, S. 230) einen wesentlichen Fehler in der Umsetzung von Strategien: „initiatives are frequently not linked to achieving targeted improvement for strategic objectives.“ Entsprechend unterstützt die BSC dabei besonders die Initiativen in der Organisation auszuschließen, die keinen Beitrag zur strategischen Zielerreichung leisten (vgl. Niven 2009, S. 260). Die BSC ermöglicht ebenfalls das Identifizieren von vorhandenen Lücken in der Zielerreichung, wonach also neue Initiativen einen Beitrag zur Zielerreichung der zugrundeliegenden Strategie erbringen können (vgl. Preißner 2011). Die Initiativen haben dann einen Projektcharakter in der Organisation, d. h. sie sind zeitlich, inhaltlich und bezüglich der finanziellen Ressourcen begrenzt, um diesen Beitrag zu erbringen (vgl. Horváth und Partners 2007).

Als zentrale Initiativen der HTS können die Programme der BUND in der FIF verstanden werden (vgl. BMBF 2006a). Denn Programme sind nach Kaplan und Norton (2001, S. 212) für staatliche Organisati-

onen das Instrument zum strategischen Management von Projekten und Ressourcen. Auch die dazugehörigen Fördermaßnahmen und -projekte sind als Initiativen auf der operativen Ebene der FIF zu verstehen (vgl. Tab. 24). Diese Initiativen der BUND wären demnach den oben beschriebenen Maßnahmen der BSC mit Fokus auf die FIF zuzuordnen. Dabei muss trotz Zuordnung zu den übergeordneten Maßnahmen nach dem BMBF (2008a, S. 31) „gleichwohl über die Wirkung einer jeden staatlichen Initiative bestmögliche Rechenschaft abgelegt werden.“ Um die Wirkung einer Initiative im öffentlichen Sektor zu verbessern, ist zuerst die Auswahl geeigneter Initiativen für die zugrundeliegende Strategie von Bedeutung (vgl. Horváth und Partners 2007). Die Initiativen der BUND sind dafür auch nach ihrem Beitrag zur Zielerreichung der HTS auszuwählen, um den festgelegten Zielwert der jeweiligen Messgröße zu erreichen. Entsprechend wird nachfolgend ein neuartiger Ansatz in Ergänzung zur BSC entwickelt und erläutert, der die Auswahl bzw. die Umsetzung geeigneter Initiativen ermöglicht. Dies erfolgt auf Basis der operativen Ebene der FIF der BUND, der Projektförderung im Bereich Ful und hier besonders im Kontext der bisher umgesetzten HTS.

## 5.4 Ziel-Kriterium-Matrix als Ergänzung der Balanced Scorecard

### 5.4.1 Ansatz der Ziel-Kriterium-Matrix

In der betrachteten Literatur zur BSC waren wenige Informationen dazu verfügbar, wie die Ziele, Maßnahmen und Initiativen einer Organisation konkret in der Umsetzung der Strategie verbunden werden sollen. Es wird in der Literatur angenommen, wie in dem vorherigen Abschnitt beschrieben, dass die Maßnahmen einen Beitrag zur Zielerreichung der BSC erbringen. Den angenommenen Zusammenhang aber konzeptionell für die jeweilige Organisation zu untersetzen, würde eine zielgerichtete Auswahl der geeigneten Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der Strategie ermöglichen. Bei einer konsistenten Zielhierarchie zwischen Maßnahme und Initiativen könnten darüber hinaus auch die Initiativen in der jeweiligen Maßnahme zielgerichtet für die Strategie ausgewählt werden. Zusätzlich besteht die Notwendigkeit, dass, wenn möglich, jedes einzelne Projekt einer Initiative zur Umsetzung der Strategie und somit zur Erreichung der Ziele der Organisation einen Beitrag liefert. Dies aber nur, wenn ergänzend in der BSC zwischen Projekten und Initiativen in der Umsetzung der Maßnahmen explizit unterschieden wird (vgl. Niven 2009, S. 358). Demnach wäre eine konsistente Zielhierarchie in der BSC vorhanden, um die strategischen Ziele mit den operativen Projekten umzusetzen (vgl. Jossé 2018, S. 62). Vor allem ist eine Zielerreichung gegeben, wenn die Projekte die Ziele der Strategie beachten (vgl. Pfriem 2015).

Die BSC der HTS wird durch den Ansatz der ZKM bezüglich der Auswahl und Umsetzung geeigneter Initiativen und deren Projekte ergänzt. Die Eignung wird durch die im Programm umgesetzten Fördermaßnahmen bewertet. Dies ist der Fall, weil die Programme Projekte nicht direkt fördern, sondern die FIF in der Regel über spezifische Fördermaßnahmen realisiert wird. Denn der Ansatz der ZKM verbindet die strategischen Ziele der HTS mit den Auswahlkriterien in den Fördermaßnahmen der Projektförderung des BMBF. Die Fördermaßnahmen des BMBF werden dabei als konkrete Initiativen der BUND im Sinne der BSC verstanden, können also zur Zielerreichung der HTS in Bezug gesetzt werden (vgl. Tab. 32). Entsprechend verwendet auch die BUND den Begriff der Initiative für ausgewählte Fördermaßnahmen in der HTS (vgl. BMBF 2018b, S. 46). Die operative Ableitung der strategischen Ziele im Bereich der Ful in Fördermaßnahmen, als Teil des jeweiligen Programms, ist ein wichtiger Schritt der Strategieumsetzung (vgl. Abb. 43). Die jeweilige Fördermaßnahme der FIF kann im Sinne der BSC für die HTS auch als Initiative der BUND verstanden werden (vgl. BMBF 2016e). Es wird des Weiteren angenommen, dass sich die strategischen Ziele der HTS in den Zielen der jeweiligen Programme der BUND zur Projektförderung bzw. in den Fördermaßnahmen des BMBF dann als Ziele wiederfinden (vgl. Abb. 34). Jedes einzelne Projekt in der Fördermaßnahme muss demnach einen Beitrag zur Zielerreichung als Teil der spezifischen Initiative erbringen.

Denn die operative Umsetzung einer Fördermaßnahme des BMBF erfolgt wie beschrieben mit den jeweils geförderten Projekten, die aus einer begrenzten Menge möglicher Projekte in einem wettbewerblichen Verfahren auszuwählen sind. Die begrenzte Menge der möglichen Projekte ergibt sich aus den eingereichten Projektvorschlägen und nach dem fördermaßnahmenspezifischen Verfahren zur deren Einreichung. Die Verfahren sind so gestaltet, dass eine Einreichung nur für Akteure aus Deutschland möglich ist und somit der nationale Bezug zur HTS gegeben ist. Die in Abschnitt 4.4 analysierten Fördermaßnahmen des BMBF wurden auch für die ZKM als Datenbasis verwandt, dafür entsprechend weiter selektiert und bezüglich der Verfahren zur Projektauswahl vertieft untersucht. Nur die Fördermaßnahmen des BMBF, die im Bekanntmachungstext einen expliziten Bezug zur HTS der BUND hatten, wurden im betrachteten Zeitraum in die weitere Analyse für die ZKM einbezogen. Von diesen Fördermaßnahmen wurden wiederum die ausgeschlossen, die keinen explizit beschriebenen Bezug zu einem Förderprogramm der BUND aufweisen konnten. Zusätzlich wurden dann nur die Fördermaßnahmen ausgewählt, deren Förderinstrument ‚FuE‘ war, die Auswahlkriterien bekanntgegeben hatten und zwei Stufen beim Auswahlverfahren vorgesehen hatten.

Tab. 37: Zusammenhang von input- und outputorientierten Begriffen für Kriterien und die daraus zusammengestellten Meta-Kriterien (eigene Darstellung)

inputorientierte Begriffe	outputorientierte Begriffe
<b>Meta-Kriterium Innovationshöhe</b>	<b>Meta-Kriterium Bedeutung</b>
Innovationshöhe	Bedeutung des Forschungsziels
Originalität	technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung
Neuheit	volkswirtschaftliche Bedeutung
<b>Meta-Kriterium Qualität</b>	<b>Meta-Kriterium Innovationskraft</b>
wissenschaftlich-technische Qualität	Stärkung der Innovationskraft
Qualität der Projektskizze	gesellschaftlicher Bedarf
<b>Meta-Kriterium Qualifikation</b>	Standort Deutschland
Kompetenz	Positionierung des Unternehmen
Qualifikation der Partner	<b>Meta-Kriterium Verwertung</b>
Exzellenz	Vermarktungsstrategie
Vorleistungen	Umsetzbarkeit des Verwertungsplan
Expertise	Verwertungskonzept
<b>Meta-Kriterium Management</b>	<b>Meta-Kriterium Potenzial</b>
Effizienz	Kommerzialisierungsperspektive
Effektivität	technologisches und wirtschaftliches Potenzial
Wertschöpfungskette	Markt- und Arbeitsplatzpotenzial
Projektmanagement	Verwertungspotenzial
<b>Meta-Kriterium Zusammenarbeit</b>	<b>Meta-Kriterium Transfer</b>
Qualität des Projektkonsortium	Transfer
Qualität des Konsortium	Breitenwirksamkeit
Zusammenarbeit	Verstetigung
Vernetzung	Anwendungsbreite
Interdisziplinarität	mögliche Ergebnisdemonstration
Ergebnisse anderer Wissensgebiete	Übertragbarkeit
Kooperation	Einsatzmöglichkeit

Die vertiefte Analyse der Auswahlverfahren für die ZKM erfolgte dann, indem die in der Fördermaßnahme genannten Begriffe für Auswahlkriterien tabellarisch erfasst wurden. Dabei wurde in jeder der 262 Bekanntmachungen der entsprechende Textabschnitt untersucht, in der Regel der Abschnitt ‚Verfahren‘ im Bekanntmachungstext (vgl. Tab. 22). Die in der jeweiligen Fördermaßnahme vorkommenden Auswahlkriterien in den beiden Stufen wurden dafür in der Tabelle vermerkt und die Formalkriterien in den Auswahlkriterien separat aufgeführt. Für die weiteren Analysen wurden dann die Anzahl der Auswahlkriterien um die Anzahl der Formalkriterien reduziert, um die Anzahl an Fachkriterien in der jeweiligen Fördermaßnahme zu erhalten. Die Formalkriterien wurden aus der weiteren ausführlichen Analyse ausgeschlossen, weil diese nicht spezifisch für die jeweilige Fördermaßnahme formuliert waren, sondern eine allgemeine Randbedingung der Projektförderung des BMBF sind. Diese beschreiben Voraussetzungen einer Förderung der ausgewählten Projekte unabhängig von den Zielen der Fördermaßnahme. Nur für die Fachkriterien wird ein konkreter Zusammenhang zu den Zielen, abhängig von der spezifischen Ausrichtung der jeweiligen Bekanntmachung, angenommen.



Die Fachkriterien der jeweiligen Fördermaßnahme wurden dann ergänzend auf die jeweilige Formulierung jedes Fachkriteriums detailliert untersucht. Häufig waren mehrere Kriterien in der Formulierung für ein Fachkriterium zusammengefasst, die separat in der Tabelle für jede untersuchte Fördermaßnahme erfasst wurden. Die Unterscheidung erfolgte dabei anhand der spezifisch inhaltlichen Beschreibung des jeweiligen Kriteriums. Des Weiteren wurden diese festgestellten Kriterien wiederum in einem Meta-Kriterium für die weiteren Analysen in der ZKM zusammengefasst (vgl. Tab. 37). Die Ähnlichkeit der Meta-Kriterien besteht in einer inhaltlichen Nähe der Begriffe bzw. die Orientierung der Kriterien nach Input und Output wurde entsprechend vorgenommen. Zusätzlich basiert die Zuordnung der Begriffe auf der Ähnlichkeit der Formulierungen von Kriterien zur Auswahl der Projekte in den Bekanntmachungstexten der untersuchten Fördermaßnahmen. Ein Meta-Kriterium fasst so mindestens zwei und maximal sieben Kriterien der analysierten Fördermaßnahmen zusammen. In Summe wurden zehn Meta-Kriterien für die ZKM definiert, sowohl fünf inputorientierte als auch fünf outputorientierte Meta-Kriterien. Damit ist eine zusammenfassende Beschreibung der vielfältigen Auswahlkriterien in den Bekanntmachungstexten aus der strategischen Sichtweise der HTS umgesetzt.

Tab. 38: Zusammenhang von Zielen der Hightech-Strategie und Zielen der Ziel-Kriterium-Matrix (eigene Darstellung)

Ziel der Ziel-Kriterium-Matrix	Ziel der Hightech-Strategie
Innovation	Forschungs- und Innovationsaktivitäten in allen Sektoren ausbauen Mittelabfluss aller beteiligten Akteure in den Haushaltsjahren zielgerichtet optimieren
Innovation Wirtschaft	Ausgewählte in Zukunft vermehrt relevante Wirtschaftsbranchen einbinden Auswahl der Zukunftstechnologien in der strategischen Vorausschau optimieren
Innovation Wissenschaft	Wissenschaftssektor bezüglich der ausgewählten Themen komplementär fördern Internationale Vergleichbarkeit durch Evaluationstandards absichern
Kooperation	Auswahl der Projekte durch Begutachtungsgremium in den jeweiligen Initiativen Zusammenarbeit verschiedener Akteursgruppen in Aktivitäten verbessern öffentlich verfügbare Informationen zur Kontrolle der Initiativen sicherstellen
Wettbewerbsfähigkeit	Hebelwirkung der staatlichen Aufwendungen für Forschung und Innovation beachten Mehrwert sicherstellen durch konsequente Vermeidung von Doppelförderungen Mit den besten Partnern vor allem in Europa und der Welt kooperieren
Wertschöpfung	Einsatz effizienter Instrumente bezogen auf die Aufwendungen verbessern Fördermodalitäten in den Initiativen unterschiedlicher Akteure vereinheitlichen
Kompetenz	Ergebnistransfer aus den geförderten Projekten steigern und verstetigen Mittelstands- und Startup-Beteiligung in den Initiativen erhöhen Regelmäßige Überprüfung der Fördermodalitäten zur Ausgabensteuerung Beratung durch unabhängige Expertenkommissionen und Gremien stärken
Lebensqualität	Neue Verfahren in der Projektförderung akteursorientiert entwickeln Bürgergesellschaft zunehmend in die Auswahl der geförderten Themen involvieren

Außerdem wurden die strategischen Ziele der jeweiligen Fördermaßnahme aus dem veröffentlichten Bekanntmachungstext überprüft. Dafür sind die Zielformulierungen in den Texten mit den folgenden acht vorher festgelegten Begriffen Innovation, Innovation Wirtschaft, Innovation Wissenschaft, Kooperation, Wettbewerbsfähigkeit, Wertschöpfung, Kompetenz, Lebensqualität analysiert und einheitlich tabellarisch erfasst worden. Dabei konnte eine Fördermaßnahme des BMBF bis zu drei Ziele der HTS abdecken, häufiger aber waren ein Ziel oder zwei Ziele durch die Formulierung in der Bekanntmachung des BMBF konkret abgedeckt. Die für die ZKM ausgewählten Begriffe orientieren sich grundlegend an

der in Abschnitt 5.3.3 durchgeführten Analyse zu den Zielen der HTS und den in Abschnitt 4.2 beschriebenen Phasen. Der Zusammenhang ergibt sich aus der inhaltlichen Orientierung der Begriffe bzw. Formulierung zur angestrebten Zielerreichung. Demnach haben die übergeordneten Ziele der ZKM sowohl einen strategischen als auch einen politischen Charakter und sind mit den ausgewählten Zielen der BSC für die HTS vergleichbar (vgl. Tab. 38). Die übergeordneten Ziele der BUND und die Meta-Kriterien der jeweiligen Fördermaßnahme des BMBF ermöglichen nun eine weitere Analyse mittels der ZKM.

#### 5.4.2 Ziel-Kriterium-Matrix für die Hightech-Strategie

Die ZKM dient somit als methodische Verbindung zwischen der BSC für die HTS und der Operationalisierung derselbigen durch die Projektförderung im Bereich Ful. Die Operationalisierung wird ermöglicht und realisiert mittels der Auswahl strategiekonformer Projekte in geeigneten Initiativen der Projektförderung. Denn je mehr der ausgewählten Projekte die strategischen Ziele erfüllen, desto eher ist die gesamte Initiative zur Zielerreichung geeignet. Der Zusammenhang von strategischen Zielen und den ausgewählten Projekten, die das Ergebnis der operativen Leistungserbringung im staatlichen Sektor sind, ist im Sinne der BSC darstellbar (vgl. Abb. 46). So stand die Projektförderung des BMBF als Teil des staatlichen Sektors in Deutschland auf Basis der Analysen in Abschnitt 4.4 im Zentrum der Untersuchungen für die ZKM. Folglich wurden 262 Fördermaßnahmen aus den drei abgeschlossenen Phasen der HTS in die Untersuchung miteinbezogen. Das sind dreiundzwanzig Prozent der in dem Zeitraum von 2006 bis 2017 veröffentlichten Bekanntmachungen des BMBF (vgl. Tab. 23). Die nachfolgende Darstellung gibt einen Überblick zu den in der Analyse betrachteten relevanten Fördermaßnahmen nach den drei Phasen der HTS und den unterschiedlichen Kriterienbegriffen der ZKM (vgl. Tab. 39).

Tab. 39: Übersicht der unterschiedlichen Kriterienbegriffe und Angaben für die drei bisher abgeschlossenen Phasen (I bis III) der Hightech-Strategie in Bezug zu den für die Analyse relevanten Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung (eigene Darstellung)

	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Summe</b>
<b>Anzahl Fachkriterien</b>	492	621	899	2012
<b>Durchschnitt Fachkriterien</b>	7	8	8	-
<b>Anzahl Kriterien</b>	590	751	1183	2524
<b>Durchschnitt Kriterien</b>	9	9	11	-
<b>Anzahl Formalkriterien</b>	3	19	268	290
<b>Durchschnitt Formalkriterien</b>	1	1	4	-
<b>Anzahl Fördermaßnahmen</b>	68	82	112	262

Insgesamt nimmt die Anzahl der Fördermaßnahmen des BMBF mit Bezug zur HTS in den drei abgeschlossenen Phasen kontinuierlich zu. In Summe konnten über 2500 Kriterien in den ausgewählten Bekanntmachungstexten identifiziert werden. Demnach waren bei 33 Fördermaßnahmen die Kriterien in der ersten und zweiten Stufe des Auswahlverfahrens für die Projekte identisch. Bei 34 Fördermaßnahmen gibt es ergänzende Kriterien in der zweiten Stufe des Auswahlverfahrens und bei 25 Fördermaßnahmen sind separate Kriterien in der zweiten Stufe des Auswahlverfahrens vorhanden. Bei 170 Fördermaßnahmen finden sich keine Angaben bezüglich der Unterscheidung von Kriterien der ersten und zweiten Stufe des Auswahlverfahrens. Zusätzlich waren für 94 Fördermaßnahmen Formalkriterien in den Bekanntmachungstexten vorhanden, unabhängig von der Stufe des Auswahlverfahrens. Dabei erfolgte eine deutliche Zunahme der Formalkriterien in der dritten Phase der HTS, die besonders in der zweiten Auswahlstufe gemäß der Bekanntmachungstexte Anwendung fanden. Die gesamte Anzahl der Kriterien nahm ebenfalls vor allem in der dritten Phase zu.

Tab. 40: Anzahl der Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung je Phase (I bis III) der Hightech-Strategie in Bezug zu den Zielen der Fördermaßnahme (eigene Darstellung)

<b>Ziele der Fördermaßnahme</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Summe</b>
Innovation	45	28	49	122
Kooperation	24	35	40	99
Innovation Wirtschaft	11	24	41	76
Wettbewerbsfähigkeit	13	10	32	55
Lebensqualität	3	6	20	29
Wertschöpfung	3	5	13	21
Kompetenz	2	2	14	18
Innovation Wissenschaft	1	6	4	11
Anzahl Fördermaßnahmen	68	82	112	262

Zuerst lassen sich für die in dieser Untersuchung relevanten Fördermaßnahmen des BMBF die übergeordneten Ziele wie folgt für die drei bisher abgeschlossenen HTS-Phasen darstellen (vgl. Tab. 40). Die Analyse erfolgte für insgesamt 431 Ziele in Bezug zur ZKM, die in den 262 Fördermaßnahmen genannt wurden. Demnach ist das Ziel ‚Innovation‘ ohne weitere Spezifizierung der Formulierung das häufigste genannte Ziel in den Bekanntmachungstexten mit circa dreißig Prozent in den hier ausgewählten Fördermaßnahmen des BMBF. Relativ betrachtet nimmt jedoch die Bedeutung dieses Ziel in den Fördermaßnahmen über die drei abgeschlossenen Phasen der HTS ab. Daraus könnte eine zunehmende spezifischere Zielformulierung in den Bekanntmachungen abgeleitet werden, weshalb die anderen Ziele mehr festgelegt wurden. Die ‚Kooperation‘ verschiedener Akteure im nationalen und internationalen Kontext wurde am zweithäufigsten als Ziel formuliert. Die Bedeutung dieses Ziels änderte sich in den drei bisher abgeschlossenen HTS-Phasen nicht wesentlich. Das Ziel ‚Innovation Wissenschaft‘ liegt in den Fördermaßnahmen vergleichbar selten vor. Zusätzlich wurde neben den Zielen auch die Nennung

der Zukunftsaufgaben gemäß der HTS je untersuchter Fördermaßnahme betrachtet, um eine thematische Zuordnung zu ermöglichen (vgl. Tab. 28).

Die Kriterien, die sich nach der oben beschriebenen Analyse der Bekanntmachungstexte für 262 Fördermaßnahmen des BMBF ergaben, konnten dann nach der Häufigkeit in den drei bisher abgeschlossenen Phasen der HTS mittels der Meta-Kriterien zusammengefasst werden (vgl. Tab. 41). Dies ermöglicht, eine zeitliche Entwicklung der verwendeten Kriterien in Bezug zur HTS in den Bekanntmachungen prägnant darzustellen. Insgesamt ergibt sich demnach eine Zunahme der Meta-Kriterien entsprechend mit der höheren Anzahl an veröffentlichten Fördermaßnahmen in den drei Phasen. Die Häufigkeiten erhöhten sich demzufolge in der Analyse von 368 in der ersten Phase, über 500 in der zweiten Phase bis auf 841 in der dritten Phase. Dabei ist zu erkennen, dass das häufigste Meta-Kriterium ‚Innovationshöhe‘ über die drei Phasen relativ gleichbedeutend in den untersuchten Fördermaßnahmen vorhanden war. Eine erhebliche Zunahme ergab sich beim Meta-Kriterium ‚Qualifikation‘ von erster zu dritter Phase, relativ bezogen auf die Anzahl der Fördermaßnahmen eine Steigerung der Häufigkeit um fast neunzig Prozent. Eine erhebliche Abnahme der relativen Häufigkeit ergab sich für das Meta-Kriterium ‚Zusammenarbeit‘ von der ersten zur dritten Phase der HTS.

Tab. 41: Häufigkeit der Meta-Kriterien in den drei abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie (eigene Darstellung)

<b>Meta-Kriterium</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Summe</b>
Innovationshöhe	56	90	128	274
Zusammenarbeit	82	71	109	262
Qualifikation	38	68	117	223
Transfer	54	64	85	203
Management	38	36	73	147
Verwertung	25	39	72	136
Qualität	23	39	73	135
Innovationskraft	18	37	70	125
Potenzial	16	25	62	103
Bedeutung	18	31	52	101

Die ZKM ergibt sich nun im nächsten Schritt der Analyse aus dem in Bezug setzen der Kriterien zu den Zielen der jeweiligen Fördermaßnahme. Dies erfolgte für die in dieser Untersuchung 262 ausgewählten Fördermaßnahmen des BMBF in den bisher drei abgeschlossenen Phasen der HTS (vgl. Tab. 42). Die Kriterien wurden bei wiederholter Nennung im Bekanntmachungstext mehrfach einem Ziel zugeordnet. Die acht Ziele der ZKM, die einen strategischen Charakter haben und die dabei die HTS repräsentieren, sind demzufolge unterschiedlich häufig mit den zehn Meta-Kriterien in den verschiedenen Fördermaßnahmen des BMBF zur Förderung von FuE in Deutschland verbunden. Die Förderung von FuE in Form der Projektförderung kann demnach die Zielerreichung der BUND in unterschiedlicher Weise

ermöglichen. Dabei beziehen sich die Meta-Kriterien immer auf den jeweilig eingereichten Projektvorschlag und die damit verbundenen Angaben der Förderinteressenten in den zwei Stufen des Auswahlverfahrens. Somit steht dann jedes geförderte Projekt entsprechend im Kontext der Fördermaßnahme und soll einen konkret messbaren Beitrag zur spezifischen Zielerreichung der jeweiligen Fördermaßnahme sicherstellen. Die Auswahl des eingereichten Projektvorschlags kann deshalb nach unterschiedlichen Zielen der BUND für die Förderung erfolgen.

Tab. 42: Häufigkeit (hier Anzahl mit Mehrfachnennungen des Meta-Kriteriums je nach Ziel der Fördermaßnahme) der zehn Meta-Kriterien in Bezug zu den acht Zielen der ausgewählten Fördermaßnahmen des Bundesministerium für Bildung und Forschung in den drei bisher abgeschlossenen Phasen der Hightech-Strategie, sortiert nach den summarischen Häufigkeiten der Meta-Kriterien abnehmend vom Meta-Kriterium Innovationshöhe zum Meta-Kriterium Potenzial und der Ziele abnehmend vom Ziel Innovation zum Ziel Innovation Wissenschaft (eigene Darstellung)

	Innovation	Innovation Wirtschaft	Kooperation	Wettbewerbsfähigkeit	Wertschöpfung	Lebensqualität	Kompetenz	Innovation Wissenschaft
Innovationshöhe	126	83	95	62	28	33	19	10
Zusammenarbeit	128	71	113	52	20	24	16	10
Qualifikation	101	76	75	48	20	38	15	11
Transfer	93	70	77	42	31	14	14	1
Management	67	49	48	35	22	10	10	3
Verwertung	56	60	41	36	9	18	7	7
Qualität	54	56	40	33	14	22	4	5
Innovationskraft	31	67	50	38	16	4	4	4
Bedeutung	35	47	33	31	11	5	3	4
Potenzial	26	58	29	31	8	4	7	5

Diese Matrix macht grundlegend die unterschiedlichen Häufigkeiten der übergeordneten Ziele und Meta-Kriterien summarisch für die verschiedenen untersuchten Fördermaßnahmen ersichtlich. Die größte auftretende Häufigkeit findet sich in der Zuordnung von dem Meta-Kriterium ‚Zusammenarbeit‘ und dem Ziel ‚Innovation‘ im allgemeinen Sinne. Die kleinste auftretende Häufigkeit findet sich mit der Nennung des Meta-Kriteriums ‚Transfer‘ im Bezug zu dem Ziel ‚Innovation Wissenschaft‘. Die ZKM spiegelt entsprechend auch die unterschiedlichen Nennungen der Ziele und Kriterien in den Fördermaßnahmen des BMBF wider. Es gibt Fördermaßnahmen mit nur einem Ziel und mehreren Kriterien und Fördermaßnahmen mit mehreren Zielen aber nur wenigen Kriterien zur Auswahl der Projekte, die gefördert werden sollen. Die ZKM beschreibt damit die Nutzung der Kriterien im Auswahlverfahren zur Erreichung der Ziele der Fördermaßnahme und zu der übergeordneten HTS. Denn jedes Ziel der HTS sollte eine spezifische Zusammenstellung von Kriterien in den Bekanntmachungstexten zur Folge haben, um die operative Umsetzung der strategischen Ziele zu ermöglichen. Eine Berücksichtigung der Ziele, als allgemein beschriebene Voraussetzung für die Umsetzung der Fördermaßnahmen, führt zu keiner zielkonformen Operationalisierung der HTS in der Projektförderung.

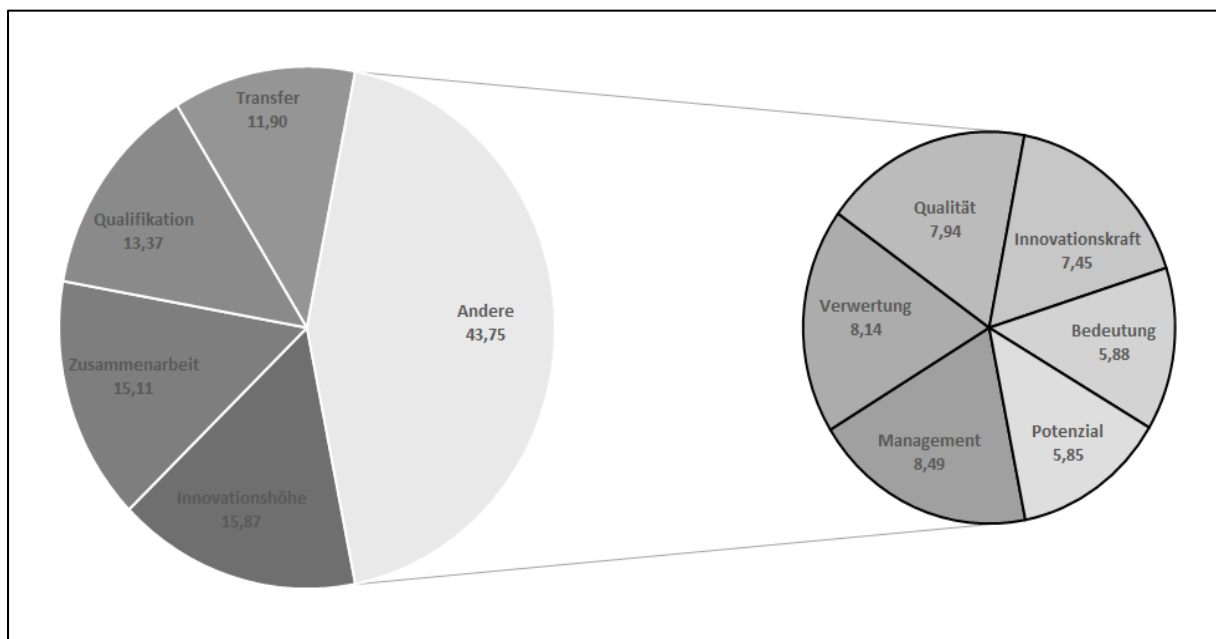


Abb. 52: Häufigkeiten der Meta-Kriterien in den untersuchten Fördermaßnahmen in Prozent (eigene Darstellung)

Die Betrachtung der Ziele in der ZKM ist nur eine Möglichkeit zur Beschreibung der Projektförderung. Die Auswahl der zu fördernden Projekte anhand der Kriterien ist für die Umsetzung der HTS wesentlich. Ein Einsatz von Kriterien, die nicht für die Ziele der HTS geeignet sind, könnte die Erreichung der Ziele

zusätzlich erschweren. Somit sind die verwendeten Kriterien in den Fördermaßnahmen für den gesamten betrachteten Zeitraum unter Berücksichtigung der Mehrfachnennungen zusammenzufassen. Dafür wurden die in der ZKM erfassten Häufigkeiten auf eine durchschnittliche Fördermaßnahme des BMBF umgerechnet. Die Summe der Häufigkeit je Meta-Kriterium ist demnach ins Verhältnis zur Anzahl der mit der ZKM beschriebenen Fördermaßnahmen gesetzt. Die damit erhaltene angepasste Häufigkeit wurde dann bezüglich der eingesetzten Meta-Kriterien in Prozenten ermittelt. Entsprechend ergibt sich eine Darstellung der prozentualen Häufigkeiten des jeweiligen Meta-Kriteriums in den untersuchten Fördermaßnahmen (vgl. Abb. 52). Demzufolge ist das Meta-Kriterium ‚Innovationshöhe‘ am häufigsten in den Fördermaßnahmen des BMBF mit Bezug zur HTS gewesen. Das Meta-Kriterium ‚Potenzial‘ war hingegen das am seltensten vorhandene Meta-Kriterium.

Grundsätzlich sind sicherlich die meisten der eingesetzten Kriterien zur Auswahl geeigneter Projekte zu verwenden. Aber es ist erkennbar, dass viele der häufigsten Kriterien und Meta-Kriterien eine Input-Orientierung aufweisen. Die Meta-Kriterien ‚Innovationshöhe‘, ‚Zusammenarbeit‘ und ‚Qualifikation‘ repräsentieren die bisher vorwiegend input-orientierte Auswahl von Projekten in der HTS. Das häufigste output-orientierte Meta-Kriterium ‚Transfer‘ passt zu den übergeordneten Zielen der HTS und konkretisiert diese mit Beschreibungen und Begriffen einer vorwiegend nicht wirtschaftlichen Sichtweise. Demnach haben die eingereichten Projekte wenig Anreize, die wirtschaftliche Sichtweise der geplanten Ful-Themen zu beschreiben. Außerdem wird die output-orientierte Auswahl der Projekte dadurch erschwert, dass in den Gremien die Akteure des deutschen FIS nicht gleichmäßig vertreten sind. Das Identifizieren von Projekten und deren Themen, die am besten für die HTS geeignet sind, erfolgt von etablierten Akteuren, die das derzeitige FIS mitgestaltet haben. Ein Gegensatz, der dazu führt, dass die HTS die etablierten Themen bislang überbetont hat und die Orientierung der eingesetzten Kriterien angepasst werden sollte. Eine vermehrte Output-Orientierung der Kriterien sollte eine zukunfts- und zielgerichtete Auswahl von Projekten in der FIF ermöglichen.

### 5.4.3 Diskussion der Ziel-Kriterium-Matrix

Das strategische Innovationsmanagement wird im staatlichen Kontext vermehrt als Identifikation und Auswahl von geeigneten Zukunftsthemen verstanden (vgl. BMBF 2014a, S. 227). Dies ist mit einem Unternehmen vergleichbar, bei dem die Suche nach Zukunftsthemen eine wesentliche Bedeutung für die Innovationsstrategie hat (vgl. ATK 2012). Die Auswahl der Themen in den Innovationen zu suchen sind, steht dabei häufig am Anfang der eigentlichen Projektauswahl für ein Unternehmen bzw. eine

Organisation (vgl. Horváth und Partners 2009). Demnach stellt die Verzahnung von Innovationsstrategie mit den darin identifizierten Zukunftsthemen und den dafür auszuwählenden Projekten, Organisationen vor eine große Herausforderung (vgl. Welge und Al-Laham 2001). Es sind unterschiedliche Bewertungsmethoden bzw. -verfahren in der Literatur vorhanden, die eine Auswahl von Projekten im Bereich von FuEul somit ermöglichen (vgl. Schmeisser et al. 2006). Die Auswahl der Projekte erfolgt für Gerpott (1999, S. 170f.) vor allem nach der „Prognose der Wirkung von F&E-Vorhaben auf den Erreichungsgrad von Unternehmenszielen [...]. Zur Durchführung sind die Innovationsprojekte vorzusehen, die den höchsten Zielerreichungsbeitrag versprechen.“ Auch in der Projektförderung der BUND ist eine Auswahl der Projekte nach dem Beitrag zur Zielerreichung vorzunehmen (vgl. BMBF 2003).

Dabei bilden die zugrundeliegenden Programme der FIF der BUND und deren Ziele überwiegend den Rahmen der jeweiligen Auswahlverfahren (vgl. Kuhlmann 2003). Denn nach dem Bundesrechnungshof (2013, S. 130) haben „Förderprogramme oft primär Ziele, die sich einer monetären Bewertung entziehen. Die Programmziele sind i. d. R. allgemein verbal beschrieben und müssen für ihre wirtschaftliche Umsetzung erst operationalisiert werden.“ Dennoch ist es notwendig, die Erreichung der Ziele dieser Programme zu kontrollieren (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 259f.). Dies erfolgt bislang für die Programme der BUND anhand von Erfolgskontrollen, die vorwiegend als Evaluationen umgesetzt werden (vgl. BMBF 2020a, S. 213). Entsprechende Kriterien der Evaluationen sind die Wirtschaftlichkeit, Wirksamkeit und Zielerreichung der Projekte in den Programmen (vgl. Bundesrechnungshof 2013). Nach dem BMWi (2013, S. 9) wird unter Evaluationen „die Wirkungsanalyse verstanden. Wirkungsanalyse im Sinne der Aufdeckung eines Ziel-Mittel-Zusammenhangs hat ein abgeleitetes Anliegen. Sie fragt nicht, ob der Staat bestimmte Ziele verfolgen sollte. Es geht der Evaluierung stattdessen darum, ob die Mittel effektiv und effizient eingesetzt werden.“ Jedoch muss sich auch der Staat bezüglich seiner Maßnahmen zunehmend die Frage stellen, ob die erwünschte Wirkung erreicht wird und die Mittel zielgerichtet eingesetzt werden (vgl. Horváth und Partners 2007). Dies geschieht in den Programmen der FIF nicht ausreichend und konsistent bezüglich der Ziele und Wirkung (vgl. Falck et al. 2015).

Erste Ansätze zur erweiterten Evaluation dieser Programme sind aber auch im Kontext der HTS in Deutschland vorhanden (vgl. EFI 2014). Auch Rhomberg et al. (2006, S. 58) bestätigen dies bezogen auf die Maßnahmen der Projektförderung, wonach „die Erfahrung zeigt, dass der Dreh- und Angelpunkt innerhalb eines Programms diese Bewertung und Auswahl einzelner Projekte ist.“ In den Programmen der FIF folgt die Auswahl bzw. Bewertung der Projekte nach etablierten Vorgehensweisen, die nicht programmspezifische Verfahren einsetzen (vgl. ZEW 2011). Die wesentliche Voraussetzung für eine Bewertung der Projekte in Programmen ist die kontinuierliche Evaluation der Fördermaßnahmen im



Bereich der FIP, in der dann auch die Auswahlverfahren und -kriterien betrachtet werden sollten (vgl. IIT 2014b). Gemäß dem BMWi (2013, S. 5) ist zu beachten, dass „obgleich für [...] Fördermaßnahmen Evaluierungsstudien vorliegen, diese zumeist nicht [...] methodischen Standards entsprechen.“ Die Evaluation bestehender und die Entwicklung neuer Fördermaßnahmen in der HTS sollte aber aufeinander aufbauen (vgl. Kosmützky und Kretek 2012, S. 24). Entsprechend sind die Fördermaßnahmen im Kontext der HTS verstärkt nach den eingesetzten Kriterien zu entwickeln (vgl. EFI 2015, S. 28). Demnach sind die Kriterien der Auswahlverfahren in der Projektförderung seltener in der wissenschaftlichen Diskussion vertreten als andere Aspekte der Auswahlverfahren (vgl. BMWi 2013). Die Auswahlverfahren in der Projektförderung der BUND sind grundsätzlich zu den qualitativen Bewertungsmethoden zu zählen (vgl. Gerpott 1999). Die Bewertung der Qualität der Projekte erfolgt in der Regel durch ein für die Fördermaßnahme spezifisches Auswahlgremium (vgl. Hennemann 2018, S. 225).

Die Projektförderung des BMBF beinhaltet eine Zielvielfalt, die mit der Auswahl entsprechender Projekte im Bereich der FIF im Zusammenhang steht. Die Projekte sind auch als Produkte der Projektförderung zu verstehen und damit für die Zielerreichung der jeweiligen Fördermaßnahme ursächlich. Dies ist aber überwiegend dann der Fall, wenn die ausgewählten Projekte die geplanten Projektziele in der Projektlaufzeit erreichen. Eine Erreichung der Ziele nach der Projektlaufzeit lässt einen ursächlichen Zusammenhang nur schwer nachvollziehen. Zusätzlich muss, wenn eine nicht zielkonforme Auswahl der Projekte im Verfahren stattfindet, eine nicht wirkungskonforme Zielerreichung angenommen werden. Dies hängt wiederum maßgeblich von der Wirkung auf die Zielerreichung des spezifisch geförderten Projektes in der jeweiligen Fördermaßnahme ab. Somit ist das Auswahlverfahren die wesentliche ‚Stellschraube‘, um eine Zielerreichung der jeweiligen Fördermaßnahme sicherzustellen. Nach der Projektauswahl ist nur eine begrenzte Steuerung aufgrund der vor allem rechtlichen Randbedingungen der Projektförderung des Bundes möglich und steht auch in keinem wirtschaftlichen Verhältnis für den Fördermittelgeber. Die BUND als Fördermittelgeber ist, wie geschrieben, der Wirtschaftlichkeit als eine wesentliche Randbedingung in der HTS verpflichtet.

Die geförderten Projekte im Bereich der Ful der BUND stehen über die Auswahlkriterien mit den staatlichen Mitteln in einem ursächlichen Zusammenhang. Denn die BUND setzt die Zielerreichung durch einem wirtschaftlichen Mitteleinsatz voraus. Somit wäre es eine wichtige Voraussetzung der Projektförderung, dass sich die Ziele einer Fördermaßnahme, die sich aus der übergeordneten Strategie der HTS ableiten, in den Auswahlkriterien widerspiegeln. Denn die Kriterien müssen die Ziele in geeigneter Weise repräsentieren und das Verfahren die gegebenen Randbedingungen berücksichtigen. Dies ist in

den betrachteten Fördermaßnahmen des BMBF nur bedingt der Fall. Die Vielfalt der Kriterien ist beachtlich und nimmt mit der zweiten und dritten Phase der HTS weiter zu. Es sind außerdem wiederkehrende Muster für die Auswahlkriterien in den Förderprogrammen der BUND erkennbar. So ist eine Berücksichtigung der strategischen Ziele, wenn diese auch im jeweiligen Förderprogramm vertreten sind, vermehrt zu erwarten. Von den Formalkriterien wird angenommen, dass diese keinen Einfluss auf die Erreichung der strategischen Ziele der jeweiligen Fördermaßnahme haben. Dabei ist die Zunahme der Formalkriterien in den Auswahlverfahren der HTS aber positiv zu bewerten, da diese eine Grundabsicherung im Sinne der Randbedingungen für eine erfolgreiche Projektförderung darstellen.

Die Vielfalt der Ziele, der Kriterien und deren Kombinationen in der Projektförderung sind erstaunlich, wenn man bedenkt, dass nur die Fördermaßnahmen des BMBF im betrachteten Zeitraum der HTS berücksichtigt wurden. Außerdem wurde mit dem Förderinstrument für ‚Vorhaben zur Durchführung von FuE‘ nur eins von mehreren Förderinstrumenten der HTS in der Projektförderung untersucht. Es wäre zu erwarten, dass wenn man weitere Förderinstrumente aus dem Bereich der FIF in weiteren Fördermaßnahmen des BMBF untersucht, eine noch höhere Vielfalt an Auswahlkriterien feststellen kann. Dies aber weiterhin bei vergleichbaren Zielen der zugrundeliegenden Programme der HTS. Auch die Nichtberücksichtigung von Fördermaßnahmen, die keinen Bezug zur HTS und oder zu einem Programm der BUND haben, hat zu einer Reduktion der Vielfalt an Auswahlkriterien geführt. Gleiches gilt ebenfalls für Fördermaßnahmen des BMBF mit nicht zweistufigen Auswahlverfahren, wobei diese häufig anderen Förderinstrumenten der Projektförderung zuzuordnen sind. Entsprechend werden in diesen Fördermaßnahmen meist auch andere Auswahlkriterien verwendet. Dennoch liefern die ausgewählten Fördermaßnahmen eine ausreichend hohe Vielfalt an Zielen und Kriterien zur Erstellung der ZKM.

Es sind zu erwartende Zusammenhänge in der Projektförderung mit der ZKM analysierbar, indem die ‚Innovationshöhe‘ als Meta-Kriterium auch am häufigsten dem Ziel ‚Innovation‘ im allgemeinen Sinne zugeordnet wird. Auffällig ist die Häufigkeit des Meta-Kriteriums ‚Innovationskraft‘ zum Ziel der ‚Kooperation‘, aber dies ist im Einklang mit der bisherigen HTS, die die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren als zentral für die Innovationsleistung von Deutschland ansieht. Des Weiteren ist der nicht gegebene Zusammenhang vom Meta-Kriterium ‚Transfer‘ mit den Zielen ‚Lebensqualität‘ und ‚Innovation Wissenschaft‘ erwartbar. Auch der vorhandene Zusammenhang des Ziels ‚Innovation Wissenschaft‘ mit dem Meta-Kriterium ‚Qualifikation‘ passt zur HTS, indem dadurch ein Exzellenzaspekt bei der Auswahl der Projekte Berücksichtigung findet. Der nicht vorhandene Zusammenhang von dem Ziel ‚Innovation‘ im allgemeinen Sinne und den output-orientierten Meta-Kriterien ist dabei weniger

erwartbar. Die Meta-Kriterien fassen aber inhaltlich ähnliche bzw. sich in eine gleiche Zielrichtung orientierende Auswahlkriterien dennoch gut zusammen und lassen einen bedingten Rückschluss auf die erwünschte Wirkung der jeweiligen Fördermaßnahme zu. Auch in der durchgeführten Projektförderung ist feststellbar, dass die erwartete Wirkung der geförderten Projekte in Auswahlverfahren nach wie vor nicht ausreichend betrachtet wird.

Tab. 43: Übersicht von Evaluationen (Programme und Maßnahme in der Forschungs- und Innovationsförderung) des Bundesministerium für Bildung und Forschung und Betrachtung der Auswahlverfahren und -kriterien (eigene Darstellung)

Förderaktivität	Zeitraum	Auswahlverfahren	Auswahlkriterien	Autor	Literatur
Programm	2002-2011	nein	nein	ExperConsult Unternehmensberatung	ExperConsult Unternehmensberatung 2014
Programm	2006-2016	nein	nein	McKinsey & Company	Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie 2017
Programm	1999-2004	ja	nein	DIW	BMBF 2005b
Programm	2001-2009	nein	nein	Wirtschaftsprüfungsgesellschaft PWC	BMBF 2011
Programm	2007-2009	nein	ja	Prognos	Prognos 2010
Programm	2013-2016	ja	ja	EvaConsult	EvaConsult 2017
Programm	2012-2016	nein	ja	Prognos	Prognos 2017
Programm	2010-2016	ja	ja	Prognos	Prognos 2018
Maßnahme	2008-2014	nein	ja	Dr. Thielbeer Consulting	Dr. Thielbeer Consulting 2012
Maßnahme	1997-2004	nein	nein	Technopolis	BMBF 2007g
Maßnahme	2005-2013	nein	ja	Dr. Thielbeer Consulting	BMBF 2012d
Maßnahme	1999-2012	ja	ja	ZEW	ZEW 2012
Maßnahme	2001-2004	nein	ja	EvaConsult	EvaConsult 2005
Maßnahme	2007-2010	ja	ja	ZEW	ZEW 2011
Maßnahme	2001-2014	nein	nein	IIT	IIT 2016
Maßnahme	2007-2009	ja	nein	Fraunhofer Gesellschaft	BMBF 2016h

Dabei wurden von unterschiedlichen Autoren die Auswahlverfahren und -kriterien in der Projektförderung der BUND bzw. des BMBF untersucht (vgl. Tab. 43). So sind für Fier und Harhoff (2002, S. 18) „die Wettbewerbskriterien zweifelhaft und es handelt sich lediglich um eine Politik des picking the winners.“ Dies wird vergleichbar auch für die wettbewerblichen Verfahren in Bezug zur Projektförderung in der deutschen FIP beschrieben (vgl. Rhomberg et al. 2006). Demnach kann die Politik vor allem mittels der Kriterien auf die Auswahlverfahren in der Projektförderung entscheidend Einfluss nehmen (vgl. Koppel et al. 2017, S. 618f.). In der Projektförderung der FIP sollten gemäß der BUND (2014a, S. 7) die „Qualität, Relevanz und Effizienz“ die wichtigsten Bewertungskriterien zur Auswahl von Projekten sein, aber nicht deren volkswirtschaftliche Wirkung. Hingegen sollte in der HTS vielmehr die volkswirtschaftliche Wirkung im Vordergrund der Projektauswahl stehen (vgl. Boston Consulting Group 2006). Somit sind die wissenschaftliche Qualität oder Relevanz und die wirtschaftliche Bedeutung die beiden gegensätzlichen Sichtweisen in den Auswahlverfahren (vgl. Sturn 2003). Diese Sichtweisen repräsentieren auch die Zuständigkeit von BMBF und BMWi für das jeweilige Auswahlverfahren in der BUND (vgl. EFI 2014). Grundsätzlich ist nach dem BMWi, unabhängig von den beiden Sichtweisen, die Berücksichtigung geeigneter Kriterien wichtig für die Auswahlverfahren in der Projektförderung (vgl. BMWi 2013).

Zusätzlich muss die Beschreibung der verwendeten Kriterien für die Projektauswahl nachvollziehbar formuliert sein (vgl. Biegelbauer und Palfinger 2013). Somit ist die Formulierung der Kriterien neben

der Festlegung ausgewählter Kriterien zentral für ein zielführendes Auswahlverfahren in den Maßnahmen (vgl. Gerpott 1999). Bezogen auf die bisherigen Maßnahmen der BUND ist für den Bundesrechnungshof (2013, S. 58) „die Festlegung der Kriterien der entscheidende Schlüssel für die Beurteilung des Erfolges einer Maßnahme. Hierzu ist es erforderlich, bereits in der Planungsphase die Ziele zu operationalisieren und damit messbar zu machen.“ Entsprechend sollten die Ziele der Projektförderung in der Evaluation von durchgeführten Maßnahmen bzw. von Projekten der BUND berücksichtigt werden (vgl. Knoll et al. 2014). Dabei wird es aber nach Sturn (2003, S. 194) „eine genaue 1:1 Korrespondenz zwischen Zielsystem und Auswahlkriterien selbst bei sorgfältigster Argumentation von Zielhierarchien und Wirkungshypothesen nicht geben. Dazu sind die Kausalitäten in technologiepolitischen Zusammenhängen zu wenig gesichert.“ Deshalb sind die Auswahlkriterien auch nicht nur auf ökonomische Betrachtungsweisen zu reduzieren, um erklärte Kausalitäten in der Projektförderung zu berücksichtigen (vgl. Gmuer 1999). Die Betrachtung der Kriterien kann dafür nach verschiedenen Kategorien erfolgen, um eine erwartete Wirkung zu kontrollieren (vgl. Hennemann 2018, S. 221f.).

Die Auswahlkriterien der Projekte in den Maßnahmen der FIF werden in den Evaluationen meist nicht oder nur am Rande berücksichtigt (vgl. EFI 2014). Denn wenn eine Berücksichtigung erfolgt, wird in der Evaluation vorwiegend allgemein beschrieben, dass Auswahlkriterien in der Fördermaßnahme verwendet wurden (vgl. Dr. Thielbeer Consulting 2012). In den meisten Evaluationen werden die Auswahlkriterien aber nur als ein Teil des Auswahlverfahrens erwähnt (vgl. Prognos 2018). Wiederkehrend wird demnach die Transparenz der Auswahlkriterien bewertet, indem die Förderinteressenten, die einen Projektvorschlag in der Fördermaßnahme eingereicht haben, befragt werden (vgl. ZEW 2012). Selten werden in den Evaluationen die mit dem Programm verbundenen Ziele mit den Auswahlkriterien in Verbindung gebracht (vgl. BMBF 2012d). Noch seltener wird die methodische Auswahl, der in dem jeweiligen Programm bzw. durchgeführten Fördermaßnahme verwendeten Auswahlkriterien bewertet (vgl. EvaConsult 2005). Ebenfalls selten werden die dann mit den Auswahlkriterien verbundenen Bewertungsskalen, die genutzte Gewichtung der Kriterien und die zur Bewertung eingesetzten Verfahrensschritte veröffentlicht (vgl. ZEW 2011). Eine systematisch vergleichbare Kontrolle der unterschiedlichen Initiativen und Maßnahmen der BUND mittels Evaluationen wird demzufolge auch in der HTS nicht realisiert (vgl. Bundesrechnungshof 2013).

Eine systematische Kontrolle von Initiativen und Maßnahmen wird durch den Einsatz einer BSC in einer Organisation aber ermöglicht (vgl. Jossé 2018, S. 64f.). Im Kontext der BSC beschreiben Horváth und Partners (2007, S. 65) entsprechend diesen Zusammenhang, denn „das in der Balanced Scorecard festgelegte Zielsystem ermöglicht ein präzises Hinterfragen der strategischen Aktionen hinsichtlich ihres

Beitrags zur Strategieumsetzung.“ Die Maßnahmen der BSC sind dabei kontinuierlich bezüglich ihres Beitrags zur Umsetzung der Strategie auszuwählen (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 244f.). Neben der Auswahl ist eine Anpassung der Maßnahmen für eine verbesserte Zielerreichung denkbar (vgl. Kaplan und Norton 2004, S. 389). Denn neben dem Beitrag zur Strategieumsetzung ist auch der messbare Beitrag zur Zielerreichung zu beachten, wenn ausgewählte Maßnahmen zur Erreichung der Ziele, vor allem projektbezogen, umgesetzt werden (vgl. Niven 2009, S. 269). Auch die zielkonforme Projektauswahl, meist als Initiativen in einer BSC bezeichnet, in den ausgewählten Maßnahmen, ist somit für den Ansatz der BSC wesentlich (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 231f.). Danach ermöglicht eine Zuordnung der ausgewählten Projekte zu den Zielen im Zielsystem der Organisation eine grundlegende Bewertung, ob diese einen Beitrag zur Umsetzung der Strategie erbringen (vgl. Horváth und Kaufmann 1998).

Folglich betont Niven (2009, S. 269) für den Ansatz der BSC, dass „die Entwicklung von und Prioritäten-setzung bei Projekten, die Ihre Balanced Scorecard unterstützen sollen, [...] zu einem der schwierigsten Aspekte der Balanced Scorecard-Implementierung werden“ kann. Um diesen Aspekt dennoch zu lösen, wird eine durchgängige Betrachtung der Wirkung nach dem Zielsystem in der Kontrolle der BSC vorgenommen (vgl. Jossé 2018, S. 105f.). In einer Wirkungskette sind die ausgewählten Projekte und deren erzielten Ergebnisse ursächlich für die Zielerreichung der zugrundeliegenden Strategie und werden entsprechend kontrolliert (vgl. Horváth und Partners 2007). Die Projekte sind somit im Zusammenhang mit den strategischen Zielen der Organisation zu sehen, wonach eine spezifische Auswahl und damit verbundene Bewertung der geplanten Projekte diesbezüglich vorzunehmen ist (vgl. Kaplan und Norton 2001, S. 248). Nach Niven (2009, S. 261) sind für die Bewertung der Projekte in der BSC Informationen entscheidend, denn „um die richtige Entscheidung bezüglich der Frage zu treffen, welche Projekte strategisch sind und welche nicht, müssen Sie zunächst Informationen zu allen aktuellen Projekten [...] sammeln.“ Die umgesetzten Projekte sind dann strategisch, wenn sie einen Beitrag zur Erreichung der zugrundeliegenden Strategie leisten (vgl. Kaplan und Norton 1996, S. 252f.).

Die BSC könnte im staatlichen Kontext ein Managementinstrument der BUND sein, um für eine Strategie geeignete Projekte zu identifizieren (vgl. Horváth und Kühnle 2002). Besonders im Bereich von Ful ist ein Verfahren zur Auswahl von geeigneten Projekten zur strategischen Zielerreichung der Organisation eine große Herausforderung (vgl. EFI 2015, S. 46). Demnach ist als ein Verfahren in der FIF die begleitende Evaluation der Maßnahmen vor allem von Bedeutung, um eine zielgerichtete Umsetzung zu realisieren (vgl. EFI 2014). Die ZKM könnte als ein Teil der Evaluation einer Maßnahme der BUND ausgeführt und als begleitende Bewertung in der FIF eingesetzt werden, um die Zielüberprüfung zu verbessern. Damit wäre die vorhandene Lücke zwischen ex-ante und ex-post Verfahren zur Evaluation

von Maßnahmen der BUND in der FIF geschlossen und eine Verbindung zwischen der einen HTS und den vielfältigen einzelnen Projekten geschaffen. Die ZKM könnte auch zur Operationalisierung der strategischen Ziele der FIP beitragen, indem die Ziele in eine nachvollziehbar formulierte Hierarchie und Wirkungskette eingeordnet werden. Die ZKM könnte somit dabei unterstützen, die Ziele der HTS wirkungskonform in die operativen Maßnahmen der Projektförderung zu übersetzen. Denn die strategischen Ziele der deutschen FIP unterliegen, wie für die HTS feststellbar, einem kontinuierlichen Wandel und die Projektförderung sollte sich entsprechend weiterentwickeln.

## 6. Ausblick für die deutsche Forschungs- und Innovationspolitik

### 6.1 Aspekte der Weiterentwicklung der Hightech-Strategie

Der bisher mit der HTS in der deutschen FIP erreichte Status quo sollte nicht dazu führen, das deutsche FIS nicht kontinuierlich weiter an gegebene Herausforderungen anzupassen (vgl. SDW 2020, S. 5f.). Die Herausforderungen sind vielfältig und beeinflussen den Status quo und die Dynamik auf unterschiedliche Weise (vgl. DIHK 2020, S. 22f.). Demnach wird auch in Zukunft von der FIP in Deutschland nach der EFI (2020, S. 8) „eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Forschungs- und Innovationssystems [...] ein hohes Maß an Agilität, Reaktionsfähigkeit und auch Risikobereitschaft“ verlangt. Die FIP wird somit als Politikfeld vermehrt dynamisch agieren müssen, um den Herausforderungen zu begegnen (vgl. Mazzucato et al. 2020, S. 434). Das HF (2020a, S. 2) betont zusätzlich in diesem Zusammenhang, dass „eine offene und agile Ausgestaltung der Forschungs- und Innovationspolitik mit den Prinzipien der Good Governance übereinstimmen muss.“ Wenngleich keine einheitliche Definition von Good Governance in der FIP vorliegt, werden jedoch verschiedene Prinzipien für die Praxis beschrieben (vgl. Lindner 2009, S. 23). Eine Darstellung der BUND zur aktuell praktizierten Governance für die deutsche FIP berücksichtigt die Weiterentwicklung der HTS am Ende einer Prozesskette (vgl. Abb. 53). Damit ist die Weiterentwicklung der HTS weiterhin ein Teil der Governance in der deutschen FIP und deren Prozessschritte (vgl. HF 2020b, S. 2).

Die Entwicklung der Strategie der FIP in Prozessschritten wird als ein Teil der Governance angesehen (vgl. OECD 2018, S. 45). Außerdem schreiben Edler und Fagerberg (2017, S. 14) zur zukünftigen Governance der FIP: „another tendency is the increasing involvement of a number of different ministries in innovation policy governance.“ Die Governance in der FIP ist entsprechend gefordert, die Vernetzung von verschiedenen Politikfeldern und den Sektoren im nationalen FIS kontinuierlich zu verbessern (vgl. Lindner et al. 2016b, S. 4). Für die Politikfelder ist dies mit der Runde der Staatssekretärinnen und

Staatssekretäre und mit der ressortübergreifenden Zusammenarbeit für die HTS beschrieben (vgl. BMBF 2019, S. 5). Mit Bezug zu den dargestellten Sektoren in der HTS formuliert Brühl (2020, S. 143): „Wirtschaft, Politik und Wissenschaft müssen gemeinsam Konzepte entwickeln, um bestehende bürokratische Hemmnisse abzubauen und deutlich mehr Finanzmittel für die Forschung zu mobilisieren.“ Zusätzlich ist die in der Darstellung erwähnte Zivilgesellschaft vorwiegend durch die Vertreter im HF und deren Netzwerke im Governanceprozess berücksichtigt (vgl. BMBF 2020a, S. 34). Dennoch hat sich auch dieses Beratungsgremium für eine verbesserte Beteiligung der Zivilgesellschaft in der HTS ausgesprochen (vgl. HF 2020a, S. 6).

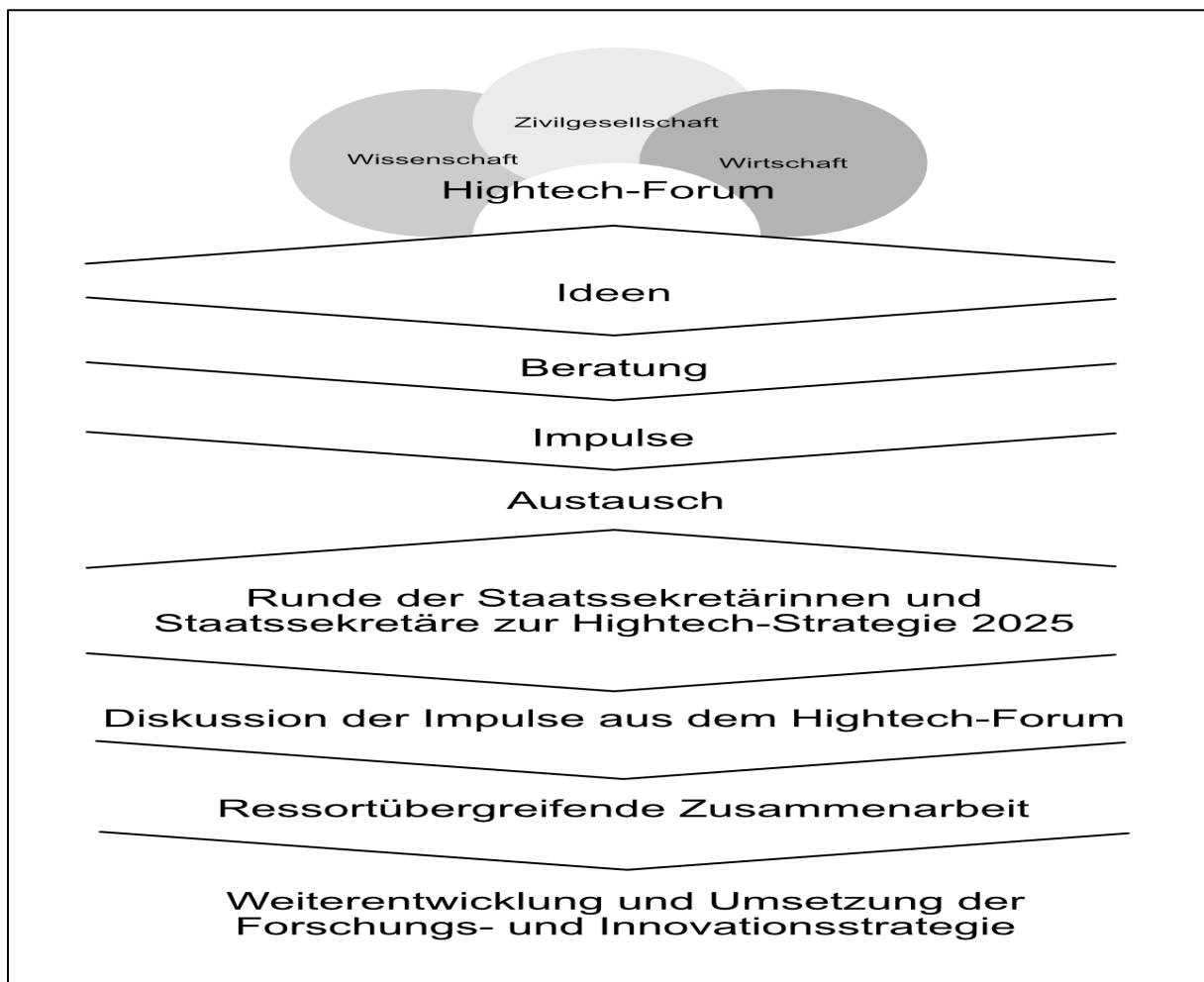


Abb. 53: Die Governance der Hightech-Strategie 2025 (BMBF 2019, S. 55)

Ein Aspekt der Weiterentwicklung der HTS ist demzufolge die in den bisher vier Phasen häufig kritisierte Koordination. Die zukünftige Koordination im Rahmen der deutschen FIP wird als aktive Handlung im Gegensatz zum bisher praktizierten passiven Austausch verstanden (vgl. Edler et al. 2010, S.

190). Deshalb ist eine mögliche Betrachtungsweise, die nach wie vor mangelnde Koordination von Strategien und deren Maßnahmen mit Bezug zur FIP auf der Bundesebene. Denn nach dem HF (2020c, S. 3) „sollten die Maßnahmen der Hightech-Strategie 2025 mit einer langfristig orientierten Industriestrategie und der Nachhaltigkeitsstrategie verzahnt werden.“ Neben der Betrachtungsweise der Koordination unterschiedlicher Strategien in Deutschland ist zusätzlich die Koordination innerhalb der HTS weiterhin verbesserungswürdig. Dabei wäre nach Dreher (2016, S. 6) „durch eine präzise und intensivere Abstimmung in der Themensetzung mit der Fachpolitik, der Wirkungsgrad der Hightech-Strategie sicherlich [zu] erhöhen. Dazu gehört auch, gemeinsame Regulationsempfehlungen zwischen der Forschungs- und Innovationspolitik und der jeweiligen Ressortpolitik zu erarbeiten, um die gefundenen Lösungen für die gesellschaftlichen Herausforderungen erfolgreich in die Umsetzung zu bringen.“ Den derzeitigen Herausforderungen sollte demzufolge mittels einer national integrierten, lösungs- und umsetzungsorientierten FIP in Deutschland begegnet werden (vgl. DIHK 2020, S. 23).

Ein weiterer Aspekt der Weiterentwicklung, der ebenfalls über alle vier Phasen wiederkehrend diskutiert wurde, ist die Evaluation der mit der HTS verbundenen Maßnahmen (vgl. EFI 2015, S. 28). Auch aus Sicht des BMBF (2018b, S. 61) sind Evaluationen ein Teil der Weiterentwicklung der HTS, wobei „Evaluationen ein wichtiges Instrument unserer Forschungs- und Innovationspolitik sind. Sie leisten Beiträge zur Erfolgskontrolle mit den Dimensionen der Zielerreichung, Wirkung und Wirtschaftlichkeit und ermöglichen eine wissenschaftlich fundierte Bewertung des Handlungsbedarfs. Damit helfen sie, effiziente Programme, Instrumente und Verfahren der Förderung von Forschung und Innovation zu gestalten und bestehende Programme, Instrumente und Verfahren zu optimieren. Die Bundesregierung wird alle großen Fördermaßnahmen der HTS 2025 evaluieren und die Evaluationspraxis insbesondere in Bezug auf die Wirkungsanalyse kontinuierlich weiterentwickeln.“ Trotz dieser Ankündigung des BMBF, mit der HTS 2025 eine systematische Evaluationspraxis in der BUND, abhängig von der Größe der Fördermaßnahmen einzuführen, ist diese derzeit in der FIP nicht erkennbar (vgl. EFI 2019, S. 23). Darauf reagiert die BUND (BMBF 2019, S. 54) mit der Stellungnahme, dass „die Evaluationen der Maßnahmen der HTS 2025 und eine kontinuierliche Beratung durch die EFI weiterhin Aufschluss über Erfolge und Optimierungspotenziale geben.“ Demnach wird anscheinend die Verantwortung zwischen BUND und EFI, wo die jeweilige Zuständigkeit liegt, zunehmend kontrovers diskutiert. Eine eindeutige Zuständigkeit auf Bundesebene würde somit zu einer wesentlichen Verbesserung der Evaluationspraxis der HTS-Maßnahmen in Deutschland beitragen.



Eine ebenfalls fortlaufende Weiterentwicklung, die die Zukunft der HTS beeinflusst, ist die Folgenabschätzung und strategische Vorausschau (vgl. BMBF 2017e). Für die strategische Vorausschau der deutschen FIP hatten vor allem der Foresight-Prozess (seit dem Jahr 2007) und der noch ältere Futur-Prozess (seit dem Jahr 1999) eine zentrale Bedeutung (vgl. SDW 2002, S. 57). Ergänzt wurden beide Prozesse schon länger von den Innovations- und Technikanalysen des BMBF zu ausgewählten Zukunftsthemen (vgl. BMBF 2014b, S. 47). Diese Analysen werden wiederum von der Technikfolgenabschätzung des DBT ergänzt (vgl. BMBF 2001). So werden diese Prozesse vom BMBF genutzt, um die FIP inhaltlich und somit auch die HTS bezüglich der thematischen Schwerpunkte regelmäßig anzupassen (vgl. BMBF 2019, S. 7ff.). Entsprechend schreibt für die vierte Phase der HTS das BMBF (2018b, S. 5) zur strategischen Vorausschau: „wir werden einen neuen Foresight-Prozess zu Zukunftsthemen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft starten. Er soll künftige technologische und gesellschaftliche Entwicklungen identifizieren und so frühzeitig wichtige Impulse für die Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik geben.“ Diese Zukunftsthemen sind für Deutschland nach wie vor stark technologisch geprägt (vgl. SDW 2020, S. 3).

Demzufolge sieht auch das BMWi (2015, S. 10) eine zentrale Herausforderung für die Weiterentwicklung der HTS 2025 darin, „wichtige Zukunftsthemen frühzeitig zu erkennen und aufzugreifen.“ Die in und für Deutschland wichtigen Zukunftsthemen werden wiederum maßgeblich von den globalen Trends in den Ful-Märkten bestimmt (vgl. BMBF 2014a, S. 28). Die HTS 2025 greift aus Sicht der BUND entsprechend diese Zukunftsthemen und deren Entwicklungen in den Märkten auf (vgl. BMBF 2019, S. 23ff.). Ebenso für das HF (2017a, S. 13) „zeichnen sich vor dem Hintergrund dieser aktuellen Entwicklungen einige langfristige Trends ab, an deren wachsender Bedeutung sich Innovationspolitik orientieren muss. Diese Trends sind die Globalisierung, der demografische Wandel, die Nachhaltigkeitsorientierung, die Digitalisierung sowie die Biologisierung.“ Weitere Herausforderungen der deutschen FIP, die die Weiterentwicklung der HTS thematisch beeinflussen, sind die weiter zunehmende Technologie- und Innovationsorientierung (vgl. ZEW 2018, S. 5f.). Besonders die für Deutschland wichtigen Technologien und Innovationen in den Zukunftsthemen zu identifizieren, ist eine entscheidende Herausforderung für die weitere Marktorientierung in der HTS 2025 und deren Maßnahmen (vgl. Prognos 2016b, S. 126).

Zusätzlich sollte die deutsche FIP für die Weiterentwicklung der HTS nach Messner (2016, S. 4) „expliziter in den Dienst des Allgemeinwohls gestellt werden, statt Innovationen verkürzt an ihrer wirtschaftlichen Verwertbarkeit zu messen. Von der Hightech-Strategie zur Forschungsstrategie für Wohlfahrt,

Nachhaltigkeit und Generationengerechtigkeit in Deutschland.“ Diese Entwicklung würde das bisherige Verständnis der HTS wesentlich erweitern und die Gesellschaft noch stärker mit einbeziehen (vgl. BMBF 2012b, S. 10). Dieses Verständnis der staatlichen Ful-Strategien ist aber ein zentraler Trend im internationalen Kontext (vgl. OECD 2018, S. 207). Denn auch Dreher (2016, S. 5) beschreibt diese Entwicklung in der FIP, um von „der Förderung von Innovation in der Wirtschaft hin zu einer Innovationspolitik zur Transformation zur Bewältigung gesellschaftlicher Zukunftsherausforderungen“ zu kommen. Somit sollte die FIP mit der HTS vermehrt Herausforderungen für die Gesellschaft mit dem Einsatz verschiedener Instrumente bewältigen (vgl. HF 2020b, S. 3). Deshalb betont die BUND (BMBF 2018a, S. 12) in der HTS 2025, dass „die Forschungs- und Innovationspolitik der Bundesregierung [...] ebenso wie ihre Bildungs- und Wissenschaftspolitik der Gesellschaft, der Wirtschaft und jeder und jedem Einzelnen“ dient.

Die Weiterentwicklung der HTS muss außerdem die Anwendung neuer Instrumente in der FIP berücksichtigen (vgl. Polt et al. 2009, S. 252). So betonen Edler und Fagerberg (2017, S. 16) dazu: „to make innovation policy more effective, policy-makers may therefore have to consider changing the policy mix away from generic R&D subsidies in the direction of policy instruments associated with the solution of important challenges that are high on societal and political agendas.“ Denn auch die deutsche FIP ist auf der Suche nach einem geeigneten Policy-Mix und verändert den Einsatz der Instrumente in der HTS (vgl. Rave et al. 2013, S. 119f.). Die EFI (2020, S. 18) bestätigt diese Veränderung für die HTS, da „mit der in der HTS 2025 angekündigten Einführung der steuerlichen FuE-Förderung und der Gründung der Agentur für Sprunginnovationen [...] zwei neue Instrumente der F&I-Politik geschaffen“ wurden. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Instrumente ist für die Umsetzung der Strategie der FIP von zentraler Bedeutung (vgl. Gerybadze 2015, S. 523). Entsprechend wurden auch für das Instrument der FIF die Missionen der HTS weiterentwickelt, um bezogen auf deren Umsetzung, die ressortübergreifende Zusammenarbeit in der FIP zu verbessern (vgl. BMBF 2019, S. 22). Die Missionen werden aber weiterhin als Instrument fortlaufend angepasst werden müssen (vgl. HF 2020e, S. 5). Denn diese Missionen der HTS und die damit verbundene FIF stärken die technologische Profilbildung des deutschen FIS (vgl. Dachs et al. 2015, S. 27).

Zusätzlich wurde bezüglich der FIF im letzten Koalitionsvertrag von der BUND (2018b, S. 34) beschlossen, dass eine „umfassende Technologieoffenheit in der Forschungsförderung ein wichtiges Grundprinzip unserer Forschungspolitik ist. Den Transfer wollen wir als zentrale Säule unseres Forschungs- und Innovationsystems nachhaltig stärken und substantielle Steigerungen erreichen.“ Die technolo-

gieoffene Förderung soll aber weiterhin vorwiegend in der Innovationspolitik eingesetzt und das technologische Profil des deutschen FIS damit erweitert werden (vgl. BMWi 2017b, S. 6f.). Der DBT (2017, S. 4) betont entsprechend, dass „die technologieoffene Förderung Raum für die Entwicklung von Nischenmärkten lässt, adressiert aber gleichzeitig auch stark strategische Zukunftsfelder.“ Die Ausrichtung der FIF in Deutschland sollte bei der Auswahl der technologischen Zukunftsfelder das wirtschaftliche Potenzial der Projekte aber noch stärker berücksichtigen (vgl. Koppel et al. 2017, S. 614). Somit hat eine Auswahl der Technologien zu erfolgen und ist für eine Weiterentwicklung der FIF unbedingt erforderlich (vgl. HF 2019, S. 4f.). Die Projektförderung sollte demnach besonders zur Anpassung des technologischen Profils eingesetzt werden, um die HTS anhand von Zukunftsfeldern und -technologien zu gestalten (vgl. SDW 2020, S. 2).

## 6.2 Aspekte der Weiterentwicklung der Forschungs- und Innovationsförderung

Grundlegend sieht die BUND nach wie vor einen positiven Zusammenhang zwischen den öffentlichen Investitionen der FIP und der nationalen Innovationskraft in Deutschland (vgl. BUND 2016, S. 1f.). Es gibt aber derzeit Zweifel daran, dass die Investitionen im Rahmen der Innovationspolitik zur Stärkung der Innovationskraft beigetragen haben (vgl. SDW 2019, S. 8f.). Entsprechend formuliert das BMWi (2017a, S. 44), dass „Innovationspolitik Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft und gesellschaftliche Zukunftsvorsorge zugleich ist. Wer beides gewährleisten will, der muss technologische und gesellschaftliche Relevanz stärker ins Zentrum der Forschungsförderpolitik rücken.“ Diese Berücksichtigung der gesellschaftlichen Relevanz wird somit weiter zunehmen, weil nicht zuletzt die Gesellschaft nach mehr Legitimierung der FIF verlangt (vgl. Lindner et al. 2016b, S. 144f.). Die deutsche FIP wird die FIF zukünftig verstärkt als ein Instrument der Daseinsvorsorge einsetzen müssen, um eine gesellschaftliche Relevanz sicherzustellen (vgl. Mazzucato 2014, S. 148). Deshalb müsste nach dem HF (2017a, S. 21) die „Innovationspolitik [...] in diesen Zeiten der beschleunigten Vernetzung ihren Radius erweitern. Zwar werden zu ihren Kernaufgaben weiterhin die Forschungsförderung und die Förderung der Rahmenbedingungen für Innovationen [...] gehören“, aber dies reicht zukünftig nicht mehr aus.

Die Förderung von FuEul wird aber weiterhin als gemeinsame Aufgabe von Staat und Gesellschaft in Deutschland gesehen werden (vgl. HF 2020e, S. 2). Die Aufgabe des Staates ist die Gestaltung eines Fördersystems, das auch in Zukunft verschiedene Anforderungen erfüllt (vgl. EFI 2019, S. 51f.). Die

Gestaltung und die Struktur des Fördersystems sollte im Bereich FuEul demnach durch den Staat kontinuierlich an das nationale FIS und die Anforderungen der Akteure angepasst werden (vgl. Jansen 1996, S. 413). Das staatliche Fördersystem spiegelt die zunehmende Vielfalt durch mehr Akteure und Trends im deutschen FIS bisher aber nur unzureichend wider und sollte stärker weiterentwickelt werden (vgl. HF 2020a, S. 6). Entsprechend beschreibt Gerybadze (2015, S. 524) eine für die FIF wiederholt geforderte grundlegende Weiterentwicklung, indem der Bezug vom System zu den Maßnahmen hergestellt wird, wobei „das System der F&E-Finanzierung und die verschiedenen Maßnahmen ihrer Förderung weiter optimiert werden sollten.“ Denn die Vielfalt der Maßnahmen von Bundesregierung und -ländern nimmt in Deutschland weiter zu und eine Optimierung nach dem Bundesinteresse ist nur bedingt erkennbar (vgl. DBT 2019, S. 2). So sollte die FIF des Bundes weiterhin auf Maßnahmen mit überregionaler Bedeutung bzw. von gesamtstaatlichem Interesse ausgerichtet sein (vgl. EFI 2019, S. 32ff.). Diese gesamtstaatlichen Maßnahmen werden vor allem im Bereich der Innovationsförderung fortlaufend erweitert (vgl. SDW 2019, S. 6).

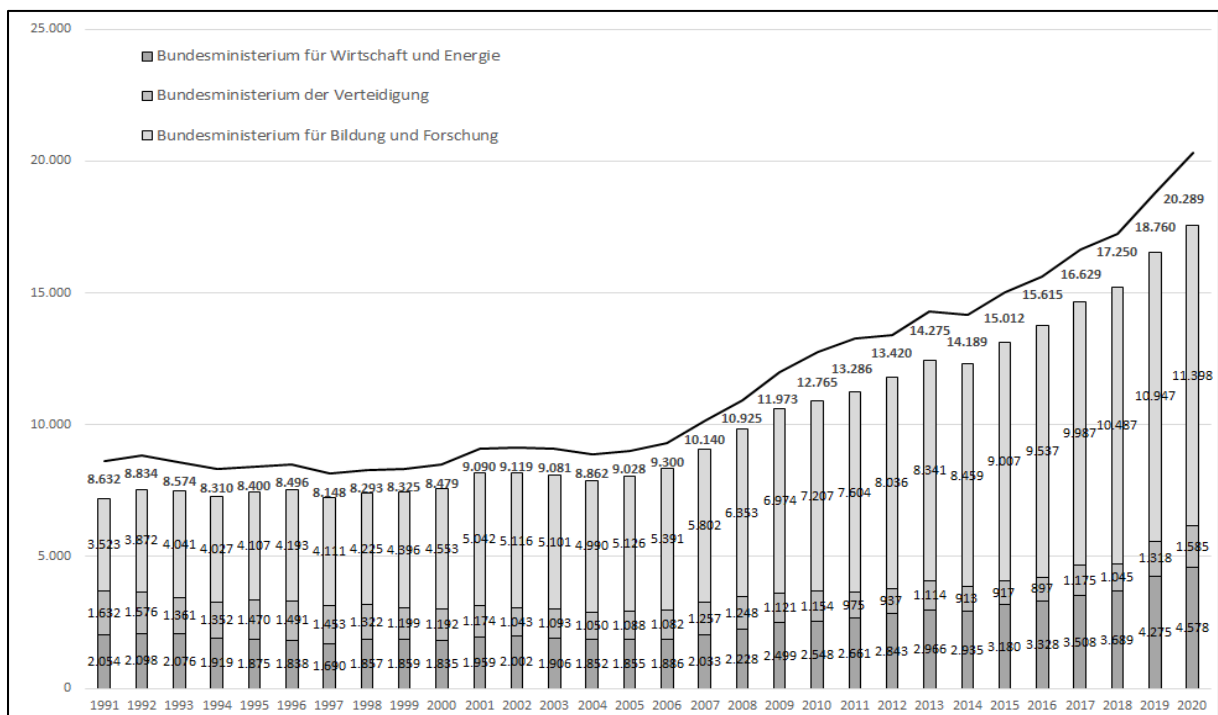


Abb. 54: Ausgaben des Bundes in Mio. Euro für Forschung und Entwicklung als schwarze Linie und der drei wichtigsten Ressorts in den Jahren 1991 bis 2020 mit dem Jahr 2020 als Sollwert (eigene Darstellung nach BMBF 2020b)

Dennoch ist für die GWK (2020, S. 18) „das bislang Erreichte ein eindrucksvoller Beleg dafür, das Bund, Länder und die Wirtschaft bei der FuE-Förderung an einem Strang ziehen.“ Entsprechend sind die privaten Ausgaben für FuE bzw. für Innovationen in Deutschland in den letzten Jahren angestiegen (vgl.

ZEW 2020, S. 5f.). Zu dieser Entwicklung hat die deutsche FIF nach Ansicht der BUND wesentlich beigetragen (vgl. BMBF 2018b, S. 9). Nach der derzeitigen Entwicklung haben die Ausgaben der Bundesressorts für die FIF nochmal zugenommen (vgl. Abb. 54). Des Weiteren wurde die zukünftige Finanzplanung des Bundes verabschiedet und eine zusätzliche Ausweitung der FIF für die kommenden Jahre beschlossen (vgl. BMBF 2020b, S. 52). Außerdem stärkt für die GWK (2020, S. 10) nach wie vor „die unterschiedlich akzentuierte Forschungs- und Innovationsförderung der Länder das deutsche Forschungs- und Innovationssystem in seiner Gesamtheit.“ Jedoch könnte die gemeinsame Akzent- und Schwerpunktsetzung von Bundesregierung und -ländern im Rahmen der FIF weiter gestärkt werden (vgl. DBT 2018a, S. 5). So könnten sich auch die Förderinteressenten anhand der gesetzten Schwerpunkte noch besser im staatlichen Fördersystem Deutschlands orientieren (vgl. Frietsch et al. 2019, S. 135).

Eine mit der geplanten Ausweitung der FIF verbundene Weiterentwicklung wäre deren Entbürokratisierung, weil das Fördersystem sein volkswirtschaftliches Potenzial sonst nicht ausreichend ausschöpft (vgl. HF 2020a, S. 5). Denn für Prognos (2016b, S. 132) „können die unbürokratische Vermittlung bestehender Fördermöglichkeiten für Innovationen substantziell zu einer Verbesserung des Innovationsumfelds beitragen.“ Demnach ist eine weitere Entwicklung in der FIF die zunehmende Beratung auf der Bundes- und Landesebene von Förderinteressenten, um einer unzureichenden Vermittlung dieser Akteure in Deutschland entgegenzuwirken (vgl. EFI 2016, S. 46). Um eine zusätzliche Entbürokratisierung zu erreichen und eine vereinfachte Beratung für die unterschiedlichen Fördermöglichkeiten sicherzustellen, wären besonders die Förderverfahren zu vereinheitlichen (vgl. DIHK 2020, S. 24). Die bisher vorhandene generische Entstehung der meisten Förderverfahren sollte weiterhin durch einen neuen konzeptionell einheitlichen Ansatz in der FIF ersetzt werden (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 147). Außerdem müsste die Transparenz zu den Fördermöglichkeiten und -ergebnissen in Deutschland entsprechend durch öffentlich frei verfügbare digitale Informationsplattformen konsequent weiterentwickelt werden (vgl. DFG 2018, S. 15f.).

Des Weiteren muss auch eine Weiterentwicklung der einzelnen Maßnahmen der FIF erfolgen, um die Ziele der FIP verstärkt zu erreichen (vgl. BMWi 2017a, S. 21f.). Entsprechend konstatiert der DBT (2018a, S. 5), dass „mit den im Koalitionsvertrag vereinbarten Maßnahmen die Bundesregierung die bewährte Projekt- und institutionelle Förderung weiterentwickeln und mit neuen Maßnahmen beispielsweise zur Unterstützung von Regionen im Strukturwandel oder zur Entwicklung von Zukunftsclustern in entstehenden Innovationsfeldern mit großem Wachstumspotenzial ergänzen [wird].“ Diese neuen Maßnahmen sollten unbedingt vermehrt passfähig zur Zielsetzung der deutschen FIP bzw. der

HTS eingesetzt werden (vgl. Edler et al. 2010, S. 182). In Ergänzung zu den vom DBT genannten Maßnahmen der BUND verfasste das HF (2017a, S. 40) verschiedene nachfolgend genannte Empfehlungen zur Weiterentwicklung der FIF in Deutschland, auch mit Bezug zur HTS und der aktuell laufenden vierten Phase:

- „Gezielte Innovationsförderung und regulatorische Rahmen sollten sich konsequent an gesellschaftlichen Bedarfen und Werten ausrichten,
- Der Staat sollte eine steuerliche Forschungsförderung einführen, ohne die bewährten Maßnahmen der Projektförderung aufzugeben,
- Politik und Wirtschaft sollten ein gemeinsam finanziertes Instrumentarium entwickeln, um die Anwendbarkeit früher Forschungsergebnisse nachzuweisen und damit Validierungslücken zu schließen und Transferprozesse zu ermöglichen bzw. zu beschleunigen,
- Bund und Länder sollte die Ful-Förderung unter Einbeziehung sozialer Innovationen als Ergebnis eines möglichst offenen Wettbewerbs gestalten, zeitlich begrenzen und regelmäßig im Rahmen transparenter Impact Assessment evaluieren.“

Eine Weiterentwicklung der FIF in Richtung einer Innovationsorientierung muss die Projektförderung in den Fokus nehmen, weil diese derzeit dafür das wichtigste Instrument der deutschen FIP darstellt. Denn die staatliche Projektförderung ist immer noch zu sehr auf FuE fokussiert und das Potenzial des Instruments wird so nicht vollständig genutzt (vgl. EFI 2019, S. 23f.). Entsprechend weisen Frietsch et al. (2019, S. 124) darauf hin, dass „die Projektförderung ein hohes innovationspolitisches Gestaltungspotenzial bietet, indem sie zielgruppen-, technologie- oder themenspezifische Akzente setzen kann.“ Die Projektförderung hat ebenso das Potenzial, strategisch Akzente zu setzen, wenn diese ganzheitlich genutzt und betrachtet wird (vgl. WR 2003, S. 1). Die BUND ist damit aufgefordert, die HTS zur strategischen Gestaltung der FIF in Deutschland fortlaufend einzusetzen, um auch das Potenzial der Projektförderung vermehrt zu nutzen (vgl. Rothgang et al. 2011, S. 145f.). Besonders die langfristige Steuerung der Programme der FIF innerhalb der HTS ist für die Nutzung des Potenzials von besonderer Bedeutung (vgl. Frietsch et al. 2019, S. 122f.). Auf diese wichtige Weiterentwicklung verweist auch Wruck (2013, S. 225), indem er betont, dass „Förderprogramme zielorientiert gesteuert und bei Fehlentwicklungen Gegenmaßnahmen“ in der Projektförderung umgesetzt werden.

Die Entwicklung der Programme der FIF sollte zukünftig noch mehr an den Zielen der FIP ausgerichtet sein und kontinuierlich mittels eines Begleitgremiums erfolgen. Die EFI (2020, S. 40) mahnt passend dazu an, „die Begleitforschung von F&I-Förderprogrammen wirkungsorientiert auszurichten. Voraus-

setzungen hierfür sind eine ex-ante Definition von Ziel- und Messgrößen sowie eine umfassende Datenbasis zu wichtigen Merkmalen der geförderten bzw. nicht geförderten Antragstellenden und des Auswahlprozesses.“ Die systematische Verfügbarmachung dieser Daten zu den entsprechenden Programmen in der FIF in Deutschland ist ebenfalls weiter auszubauen (vgl. DFG 2018). Auch die Ergebnisse der FIF und nicht nur die ausgewählten Projekte sollten zunehmend öffentlich verfügbar gemacht werden, um eine Zielkontrolle durch unabhängige Dritte zu ermöglichen (vgl. Rehfeld 2015, S. 4). In Bezug auf die Zielkontrolle muss gemäß des HF (2017a, S. 38) „gezielte Förderung [...] daher das Ergebnis eines möglichst offenen Wettbewerbs um Fördermittel sein [...] wie es gute gelebte Förderpraxis bereits tut. Förderpolitik muss transparent machen, welche Mittel sie einsetzt, wer die Empfänger dieser Mittel sind und welche Leistungen sie dafür erbracht haben.“ Im Wettbewerb sollten die zielspezifischen Leistungen der Projekte vermehrt beachtet werden, um die derzeit vorhandenen Auswahlverfahren weiterzuentwickeln (vgl. Hennemann 2018, S. 227).

Besonders die Weiterentwicklung der Projektförderung wird in Deutschland angemahnt, um die Förderpraxis zu verbessern (vgl. Licht et al. 2018, S. 4f.). Dabei kommt für das HF (2020a, S. 5) „die klassische Projektförderung [...] aufgrund des raschen Wissenszuwachses und kürzerer Innovationszyklen an ihre Grenzen. Umfangreiche Projektanträge, mehrjährige Projektpläne, feste Personalplanung, vordefinierte Meilensteine und Leistungskategorien passen vielfach nicht zu der hohen Dynamik im Innovationssystem.“ Eine entsprechende Anpassung der Verfahren in der Projektförderung ist anzustreben, um auf unterschiedliche Änderungen vor allem in der Umsetzung der Projekte eingehen zu können. Zusätzlich erschwert die sehr große Anzahl der geförderten Projekte eine qualitätsorientierte Umsetzung (vgl. EFI 2019, S. 24). Denn die Projektziele in der Förderpraxis sind unter anderem oft unzureichend formuliert (vgl. Hennemann 2018). Für Hoffjan und Hennemann (2017, S. 25) „wird dies dadurch verstärkt, dass für die Fördergeber keine Anreize zur Erreichung qualitativer Projektziele bestehen. [...] Durch die hohe Unsicherheit im volatilen Wissenschaftsumfeld sind Zielformulierungen oftmals vage und nur selten messbar und aussagekräftig.“ Die Projektförderung hat somit eine Weiterentwicklung vor sich, indem sie an die Dynamik im deutschen FIS und an die Anforderungen dessen Akteure in Richtung eines ziel- und zeitgemäßen Instruments der deutschen FIP angepasst wird.

### 6.3 Vorschläge für weitere Forschungsfragen

Es ist stark anzunehmen, dass die staatlichen Ausgaben in Deutschland für die FIF bzw. die Projektförderung trotz der aktuellen Krise weiter kontinuierlich wachsen werden (vgl. Schasse et al. 2020, S. 107).

An der Einschätzung der BUND, dass staatliche Ausgaben im Bereich für Investitionen in die Zukunft der Nation sind, hat sich nichts geändert (vgl. HF 2020b, S. 2). Nur bezüglich der Art und Weise der Umsetzung der Investitionen bzw. der FIF gibt es wiederholt unterschiedliche Einschätzungen (vgl. EFI 2020, S. 36). Die oben beschriebenen Aspekte einer denkbaren Weiterentwicklung der FIF sind auch in der wissenschaftlichen Diskussion in Deutschland verschieden vertreten. Weitere Aspekte aus der Praxis der FIF, die weitere Forschungsfragen nach sich ziehen, sind die derzeitigen Trends der Digitalisierung und Diversifikation der Förderverfahren in der Projektförderung. Beide Entwicklungen laufen parallel ab und werden erheblichen Einfluss auf die gesellschaftliche Akzeptanz der FIF und der Projektförderung haben. Eine Forschung zur stärkeren Vereinheitlichung und rechtlichen Umsetzung der Projektförderung könnte dann die bisherigen Entwicklungen im deutschen FIS zusätzlich in Frage stellen. Denn es werden immer neue Instrumente der FIF auf den Weg gebracht, was wiederum vielfältige Forschungsfragen zur zugrundeliegenden Strategie, Zielen und Wirkung ergeben wird.

Eine weitere Forschungsfrage und damit Betrachtungs- und Analyseebene in Verbindung mit der begonnenen Arbeit wäre die Wirkungsebene der FIF in Deutschland. Die Methodik dafür ist vielfältig und wird kontinuierlich weiterentwickelt. Zudem gibt es für die Projektförderung des Bundes einige Beispiele, wenn auch wenige, die öffentlich verfügbar sind. Die Wirkung könnte für die Förderziele des Bundes anhand der beschriebenen Messgrößen auf der strategischen Ebene vielfältiger überprüft werden. Ebenso müsste die Verwertungskontrolle in der Projektförderung auf der operativen Ebene mittels ausgewählter Messgrößen verstärkt betrachtet werden. In den letzten Jahren wurden zunehmend einzelne Förderprogramme des Bundes bezüglich der Wirkung für den Klimaschutz quantitativ geprüft, um die Erreichung dieses spezifischen Förderziels sicherzustellen. Außerdem etabliert sich auch in der Projektförderung die Klimaschutzwirkung als ein allgemeingültiges Verwertungsziel, welches mit der Messgröße des Treibhausgasemissionspotenzials in den geförderten Projekten erfasst wird. Weitere quantifizierbare Wirkungskontrollen könnten für andere zentrale gesellschaftliche Ziele in den vorhandenen Auswahlverfahren der Projektförderung eingeführt werden.

Eine zusätzlich wesentliche Voraussetzung für die Kontrolle der Förderziele aus der HTS ist eine durchgehend konsistente Zielhierarchie von den Programmen, über die Maßnahmen bzw. Initiativen bis hin zu den jeweiligen Projekten. Denn so betont der DBT (2019, S. 2), dass sich leider „auch in der HTS 2025 weder Meilensteine noch klare Zielhierarchien noch explizit in den einzelnen Handlungsfeldern ausgewiesene Querbezüge [finden]. Es wird ein Füllhorn an Initiativen angekündigt, die bestenfalls als Absichtserklärungen zu werten sind. Alles in allem handelt es sich überwiegend um ein Sammelsurium an Aktivitäten, die ohnehin geplant sind, nicht jedoch um eine in sich schlüssige, in sich abgestimmte



Strategie.“ Nachvollziehbare Zielformulierungen werden somit in der Projektförderung im Bereich FuI und in deren Maßnahmen eine zentrale Herausforderung bleiben, um politisch konsistente Zielhierarchien aus der HTS transparent zu machen. Aber dafür könnte die entwickelte BSC helfen, die Zielbetrachtung systematischer zu strukturieren und gegebene Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Förderzielen deutlich nachvollziehbarer zu machen.

Eine weitere wichtige Forschungsfrage wäre, inwieweit Kriterien der Nachhaltigkeitsbetrachtung in der Projektförderung bzw. der FIF eingesetzt werden könnten. Die Berücksichtigung entsprechender Kriterien ist einer der weltweiten Trends in der Finanzierung von Organisationen. Da eine staatliche Förderung letztendlich auch eine Finanzierung der geförderten Organisation ist, könnten deshalb diese Kriterien in der FIF allgemein zur Anwendung kommen. Wie beschrieben wird in Deutschland von einigen gesellschaftlichen Akteuren eine Berücksichtigung entsprechender Kriterien verstärkt gefordert. Eine weitere Forschungsfrage wäre eine vertiefte Analyse der Bekanntmachungen der FIF bezüglich der Leitmärkte der HTS und der beteiligten Akteure. Damit könnte eine spezifischere Anwendung von einzelnen Kriterien im Zusammenhang mit Akteuren bzw. Branchen untersucht werden, um ggf. signifikante Muster mit der ZKM zu erkennen. Es ist für Deutschland anzunehmen, dass mit der Förderung in etablierten Märkten aus dem Kontext der HTS andere Ziele verfolgt, werden als zum Beispiel für die Branche junger Unternehmen bzw. Start-ups. Denn wenn diese Akteure mit eigenen Maßnahmen der FIF adressiert werden, sollten auch weiterentwickelte Auswahlkriterien eingesetzt werden.

Die aktuelle Entwicklung der FIF in Deutschland wurde zuletzt mit dem Bundesbericht Forschung und Innovation 2020 vom BMBF vorgestellt (vgl. BMBF 2020a). Besonders wurden neue bzw. überarbeitete Förderprogramme von der BUND, dem BMBF oder gemeinsam von mehreren Bundesressorts bekanntgegeben. Die angekündigten Maßnahmen bzw. Initiativen der HTS 2025 wurden teilweise schon gestartet und es wurde über ausgewählte Maßnahmen in der Projektförderung berichtet (vgl. EFI 2020, S. 19f.). Entsprechend wurden allein vom BMBF 121 Bekanntmachungen im Jahr 2018, 149 Bekanntmachungen im Jahr 2019 und 165 Bekanntmachungen im Jahr 2020 veröffentlicht, die mit dem in dieser Arbeit entwickelten Ansatz analysiert werden könnten. Dafür könnte zusätzlich ein Ziel-Kriterium-Index entwickelt werden, der die Passfähigkeit der Kriterien zur Zielerreichung der jeweiligen Bekanntmachung anzeigt. Ein hoher Index-Wert würde dabei eine hohe Passfähigkeit bzw. Eignung der Kriterien zu der grundlegenden Erreichung der Ziele der Bekanntmachung angeben. Daneben könnte die ZKM auf weitere Maßnahmen des BMBF oder anderer Bundesministerien in Deutschland erweitert werden, um eine bessere Allgemeingültigkeit zu erreichen.

Aber nicht nur die FIF, sondern auch die Forschung zum Thema dieser Arbeit wird von der deutschen FIP beachtet und zunehmend gefördert. Entsprechende Forschungsprojekte und -gruppen arbeiten vor allem zur Bewertung des deutschen FIS im internationalen Vergleich, zur Relevanz der FIP für den Wohlstand und zur Bedeutung der FIF in der Wohlstandsökonomie. Viele Forschungsfragen in den Projekten berücksichtigen demnach die disziplinären Sichtweisen und beachten zu wenig die Fragen, die zwischen den Disziplinen zu formulieren sind. Diese Arbeit zum staatlichen Innovationsmanagement möchte ebenso durch die hier formulierten Forschungsfragen einen Beitrag zum weiteren Diskurs zwischen den unterschiedlichen Disziplinen erbringen. Denn neue Ideen ergeben sich häufig in der Diskussion zwischen Beteiligten verschiedener Forschungsdisziplinen. Somit sind die beschriebenen Forschungsfragen, als ausgewählte Ideen, zwischen den Disziplinen stehend, zu verstehen. Vielleicht erreichen sie damit verschiedene Akteure unterschiedlicher Disziplinen in der deutschsprachigen Forschungslandschaft.

# Literaturverzeichnis

- Akademie der Technikwissenschaften (2018): 2. Entwurfsfassung eines Dossiers zum Thema „Internationales Benchmark Innovationssysteme“, Berlin
- Arundel, A.; Bloch, C. und Ferguson, B. (2019): Advancing innovation in the public sector: Aligning innovation measurement with policy goals, *Research Policy*, 48, S. 789-798
- A. T. Kearney (2008): Profitable Growth Through Innovation, Chigago
- A. T. Kearney (2012): Great Innovation Starts with the Fundamentals, Chigago
- A. T. Kearney (2017): Innovationsagenda Deutschland 2021, Handlungsempfehlungen deutscher Führungskräfte für mehr Innovation, Düsseldorf
- Bamberger, I. und Wrona, T. (2004): Strategische Unternehmensführung – Strategien, Systeme, Prozesse, Verlag Franz Vahlen GmbH, München
- Becker, L. und Bizer, K. (2015): Wirkungen föderaler Strukturen auf die staatliche Innovationsförderung, *Wirtschaftsdienst*, 95, 6, S. 411-416
- Belitz, H.; Clemens, M. und Gornig, M. (2009): Wirtschaftsstrukturen und Produktivität im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2009, EFI, Berlin
- Belitz, H.; Clemens, M.; Gornig, M.; Mölders, F.; Schiersch, A. und Schumacher, D. (2011): Die deutsche forschung-intensive Industrie in der Finanz- und Wirtschaftskrise im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2011, EFI, Berlin
- Belitz, H. et al. (2013): Internationale FuE-Standorte, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11-2013, EFI, Berlin
- Belitz, H. (2017): Internationalisierung privater Forschung und Entwicklung im Ländervergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 12-2017, EFI, Berlin
- Benzler, G. und Wink, R. (2002): Balanced scorecards: strategisches Instrument der Innovationspolitik, *Wirtschaftsdienst*, Volume 82, Issue 1, S. 53-60
- Berens, W.; Karlowitsch, M. und Mertes, M. (2000): Die Balanced Scorecard als Controllinginstrument in Non-Profit-Organisationen, *Controlling*, 1, S. 23-28
- Biegelbauer, P. und Palfinger, T. (2013): Auswahlverfahren von Forschungsförderungsorganisationen im internationalen Vergleich, Projekt FOR-AUS, Endbericht zum Projekt Nr. 1.S2.00090.0.0 im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, AIT-F&PD-Report Vol. 76, Wien
- Blättel-Mink, B. (2006): Kompendium der Innovationsforschung, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden

- Blind, K. und Frietsch, R. (2006): Integration verschiedener Technologieindikatoren, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 16-2006, EFI, Berlin
- Blind, K.; Gauch, S.; Weber, M.; Ziesing, J.; Hecht, S. und Kasier, T. (2012): Public Innovation, Innovationen und Innovationsmanagement in der öffentlichen Verwaltung in Deutschland und Europa, Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme, Berlin
- Blum, U.; Berteit, H.; Draugelates, U.; Kleinknecht, A.; Leonhardt, W.; Ruhrmann, W.; Scheibner, H. und Weck, M. (2001): Systemevaluation der Wirtschaftsintegrierenden Forschungsförderung, Endbericht der Kommission, Berlin
- Borras, S. und Edquist, C. (2013): The Choice of Innovation Policy Instruments, Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy, Paper No. 04, Lund University, Lund
- Boston Consulting Group (2006): Innovationsstandort Deutschland – quo vadis?, München
- Brühl, V. (2020): Deutschland hat Nachholbedarf in einigen Zukunftsindustrien, Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft, Wirtschaftsdienst, 2, S. 138-143
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2000): Bundesbericht Forschung, Bonn und Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2001): Innovations- und Technikanalyse - Zukunftschancen erkennen und realisieren, Bonn
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2002): Faktenbericht Forschung, Bonn und Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2003): Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2002, Bonn und Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2004a): Technologie und Qualifikation für neue Märkte - Ergänzender Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2003-2004, Bonn und Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2004b): Bundesbericht Forschung, Bonn und Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2005a): Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2005, Bonn und Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2005b): Das BMBF-Förderprogramm InnoRegio – Ergebnisse der Begleitforschung, Bonn und Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2006a): Die Hightech-Strategie für Deutschland, Bonn und Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2006b): Bundesbericht Forschung, Bonn und Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2006c): Innovationen mit Dienstleistungen, BMBF-Förderprogramm, Bonn und Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007a): Die Hightech-Strategie für Deutschland – Erster Fortschrittsbericht, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007b): Zehn Leitlinien einer modernen Ressortforschung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007c): Konzept einer modernen Ressortforschung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007d): Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007e): Bericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2007, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007f): Die Hightech-Strategie zum Klimaschutz, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007g): Evaluation ausgewählter Fördermaßnahmen des BMBF im Programmbereich Nachhaltig Wirtschaften 1997 bis 2004, Zusammenfassung der Ergebnisse, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2008a): Bundesbericht Forschung und Innovation 2008, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2008b): Deutschlands Rolle in der globalen Wissensgesellschaft stärken - Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2009a): Forschung und Innovation für Deutschland - Bilanz und Perspektive, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2009b): Zukunft gestalten mit Dienstleistungen, Aktionsplan DL 2020, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2010a): Bundesbericht Forschung und Innovation 2010, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2010b): Ideen. Innovation. Wachstum, Hightech-Strategie 2020 für Deutschland, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2011): Ergebnisbericht: Evaluation des Rahmenprogramms Biotechnologie, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2012a): Bundesbericht Forschung und Innovation 2012, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2012b): Bundesbericht Forschung und Innovation 2012 - Kurzfassung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2012c): Bericht der Bundesregierung - Zukunftsprojekte der Hightech-Strategie (HTS-Aktionsplan), Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2012d): Evaluation des Förderprogramms InnoProfile, Zwischenergebnisse für 32 Initiativen der ersten und zweiten InnoProfile-Förderrunde, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2013a): Wohlstand durch Forschung – Bilanz und Perspektiven der Hightech-Strategie für Deutschland, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2013b): Roadmap für Forschungsinfrastrukturen, Pilotprojekt des BMBF, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2014a): Bundesbericht Forschung und Innovation 2014, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2014b): Die neue Hightech-Strategie, Innovationen für Deutschland, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2014c): Die Afrika-Strategie 2014-2018, Afrika als Partner in Bildung und Forschung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2014d): Internationale Kooperation, Aktionsplan des Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015): China-Strategie des BMBF 2015-2020, Strategischer Rahmen für die Zusammenarbeit mit China in Forschung, Wissenschaft und Bildung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016a): Bildung und Forschung in Zahlen 2016, Ausgewählte Fakten aus dem Daten-Portal des BMBF, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016b): Pressemitteilung 153/2016, Forschungsausgaben: Drei-Prozent-Ziel ist erreicht, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016c): Grundsatzpapier des Bundesministerium für Bildung und Forschung zur Partizipation, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016d): Open Access in Deutschland, Die Strategie des Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016e): Bundesbericht Forschung und Innovation 2016, Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen der Bundesregierung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016f): Internationalisierung von Bildung, Wissenschaft und Forschung, Strategie der Bundesregierung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016g): Bundesbericht Forschung und Innovation 2016, Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem, Ergänzungsband I, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016h): Evaluation der Fördermaßnahme Forschung für den Markt im Team (ForMaT), Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017a): Fortschritt durch Forschung und Innovation, Bericht zur Umsetzung der Hightech-Strategie, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017b): Bericht der Bundesregierung zur internationalen Kooperation in Bildung, Wissenschaft und Forschung 2014–2016, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017c): Chancen 21 – Eckpunkte einer Forschungs- und Innovationsstrategie für ein starkes und lebenswertes Deutschland, Kurzzusammenfassung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017d): Bildung und Forschung in Zahlen 2017, Ausgewählte Fakten aus dem Daten-Portal des BMBF, Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017e): Zukünfte erforschen und gestalten, Forschungsergebnisse der Innovations- und Technikanalyse, Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018a): Bundesbericht Forschung und Innovation 2018, Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen der Bundesregierung, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018b): Forschung und Innovation für die Menschen, Die Hightech-Strategie 2025, Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018c): Datenband Bundesbericht Forschung und Innovation 2018, Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem, Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2019): Fortschrittsbericht zur Hightech-Strategie 2025, Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2020a): Bundesbericht Forschung und Innovation 2020, Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2020b): Bundesbericht Forschung und Innovation 2020, Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem, Berlin

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2007): Konzept für eine zukunftsfähige Ressortforschung im Geschäftsbereich des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2008): Masterplan Umwelttechnologien, Bonn

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2002): Innovationspolitik, Bonn und Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2012): Technologie- und Innovationspolitik - Neue Initiativen für ein technologiefreundliches Deutschland, Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2013): Evaluierung wirtschaftspolitischer Fördermaßnahmen als Element einer evidenzbasierten Wirtschaftspolitik, Gutachten wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014): Fördercontrolling – Planung und Steuerung von Fördermaßnahmen vor dem Hintergrund internationaler Entwicklungen, Schlaglichter der Wirtschaftspolitik, Monatsbericht 8-2014, Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015): Stärkung von Investitionen in Deutschland, Bericht der Expertenkommission im Auftrag des BMWi, Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2016): Stärkung von Investitionen in Deutschland, Stellungnahme der Expertenkommission im Auftrag des BMWi, Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017a): Eine Zwischenbilanz (2015 – 2017) – gemeinsam den Wandel gestalten, Bündnis „Zukunft der Industrie“, Für eine starke, nachhaltige und beschäftigungsintensive Industrie am Standort Deutschland, Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017b): Innovationspolitische Eckpunkte – Mehr Ideen an den Markt bringen, Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2018): Nationales Reformprogramm 2018, Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019): Industriestrategie 2030, Leitlinien für eine deutsche und europäische Industriepolitik, Berlin

Bundesrechnungshof (2013): Anforderungen an Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen finanzwirksamer Maßnahmen nach §7 Bundeshaushaltsordnung, Schriftenreihe des Bundesbeauftragten für Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung, Band 18, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart

Bundesregierung (2014a): Strategie der Bundesregierung zum Europäischen Forschungsraum, Leitlinien und nationale Roadmap, Bonn und Berlin

Bundesregierung (2014b): Digitale Agenda 2014 - 2017, Berlin

Bundesregierung (2016): Stellungnahme der Bundesregierung zum Gutachten der Expertenkommission Forschung und Innovation 2015, Berlin

Bundesregierung (2018a): Horizont Europa – Deutsche Positionen zum Entwurf der Europäischen Kommission, Positionspapier der Bundesregierung, Berlin

Bundesregierung (2018b): Ein neuer Aufbruch für Europa - Eine neue Dynamik für Deutschland - Ein neuer Zusammenhalt für unser Land, Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, Berlin

Bundesverband der deutschen Industrie und Deutsche Telekom Stiftung (2013): Innovationsindikator 2013, Berlin und Bonn

Bundesverband der deutschen Industrie und Deutsche Telekom Stiftung (2014): Innovationsindikator 2014, Berlin und Bonn



Bundesverband der deutschen Industrie und Akademie der Technikwissenschaften (2015): Innovationsindikator 2015, Berlin

Bundesverband der deutschen Industrie und Akademie der Technikwissenschaften (2017): Innovationsindikator 2017, Berlin

Bundesverband der deutschen Industrie (Hrsg.) (2018): Innovationsindikator 2018, Berlin

Bundesverband der deutschen Industrie (Hrsg.) (2020): Innovationsindikator 2020, Berlin

Cornell University, Insead and World Intellectual Property Organization (2013): The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation, Fontainebleau, Ithaca and Geneva

Cornell University, Insead and World Intellectual Property Organization (2014): The Global Innovation Index 2014: The Human Factor in Innovation, Fontainebleau, Ithaca and Geneva

Cornell University, Insead and World Intellectual Property Organization (2015): The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development, Fontainebleau, Ithaca and Geneva

Dachs, B., Dinges, M.; Weber, M.; Zahradnik, G.; Warnke, P. und Teufel, B. (2015): Herausforderungen und Perspektiven missionsorientierter Forschungs- und Innovationspolitik, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 12-2015, EFI, Berlin

Daimer, S.; Edler, J. und Howells, J. (2011): Germany and the European Research Area, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 13-2011, EFI, Berlin

Daimer, S.; Hufnagl, M.; Frietsch, R.; Lindner, R.; Neuhäusler, P. und Rothengatter, O. (2018): Die Leistungsfähigkeit des deutschen Innovationssystems – Eine Bilanz der Patentaktivitäten nach zehn Jahren Hightech-Strategie, Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis No. 57, Karlsruhe

Deckert, R. (2006): Steuerung von Verwaltungen über Ziele, Konzeptionelle Grundlagen unter besonderer Berücksichtigung des Neuen Steuerungsmodells, Dissertation, Hamburg

Deutscher Bundestag (2010): Innovationspolitische Vorhaben der Bundesregierung, Drucksache 17/438, Berlin

Deutscher Bundestag (2012): Ausrichtung und Ergebnisse der Projektförderung im Bereich des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Drucksache 17/8890, Berlin

Deutscher Bundestag (2016): Innovationspolitik neu ausrichten – Forschen für den Wandel befördern, Drucksache 18/8711, Berlin

Deutscher Bundestag (2017): Bericht über die Programme zur Innovations- und Technologieförderung im Mittelstand in der laufenden Legislaturperiode, insbesondere über die Entwicklung des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand für das Jahr 2016, Drucksache 18/12442, Berlin

- Deutscher Bundestag (2018a): Vorhaben der Bundesregierung im Bereich der Forschungsfinanzierung und Innovationspolitik, Drucksache 19/1678, Berlin
- Deutscher Bundestag (2018b): Unterrichtung durch die Bundesregierung, Finanzplan des Bundes 2018 bis 2022, Drucksache 19/3401, Berlin
- Deutscher Bundestag (2019): Antrag der Fraktion der Freien Demokratischen Partei, Hightech-Strategie 2025 – strategisch ausrichten, Drucksache 19/7118, Berlin
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (2009): Förder-Ranking 2009 – Institutionen – Regionen – Netzwerke, Fachliche Profile von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im Licht der öffentlichen Förderung, Bonn
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (2018): Förderatlas 2018 – Kennzahlen zur öffentlich finanzierten Forschung in Deutschland, Bonn
- Deutsche Gesellschaft für Evaluation (1998): Evaluation von Innovationspolitik, News 2/98, Karlsruhe
- Deutscher Industrie- und Handelskammertag (2020): DIHK-Innovationsreport 2020 – Zeit für Innovation, Berlin und Brüssel
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2007): Wochenbericht Nr. 16, Deutsche Innovationspolitik: Herausforderungen im Zuge der Globalisierung, Berlin
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2009): Wochenbericht Nr. 45, Drohende Finanzierungsklemme bei Innovationen: Rechtzeitig entgegensteuern, Berlin
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2015): Wochenbericht Nr. 35, Wachstum durch Forschung und Entwicklung, Berlin
- De Vries, H., Tummers, L. und Bekkers, V. (2018): The diffusion and adoption of public sector innovations: A metasynthesis of the literature, Perspectives on Public Management and Governance, Volume 1, Issue 3, September 2018, S. 159–176
- Dolata, U. (2006): Technologie- und Innovationspolitik im globalen Wettbewerb Veränderte Rahmenbedingungen, institutionelle Transformationen und politische Gestaltungsmöglichkeiten, Zeitschrift für Politikwissenschaft, 16. Jahrgang, Heft 2, S. 427-455
- Dr. Thielbeer Consulting (2012): Gutachten zur Evaluation des Förderinstruments »Kompetenznetze in der Medizin«, Kurzfassung im Auftrag des Bundesministerium für Bildung und Forschung, Hamburg
- Dreher, C. (2016): Stellungnahme öffentliches Fachgespräch zum Thema, Forschung und Innovation in Deutschland: Stand und Perspektiven – einschließlich Zwischenbilanz der Hightech-Strategie, Deutscher Bundestag, Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Ausschussdrucksache 18(18)245b, Berlin

- Dziallas, M. und Blind, K. (2019): Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis, *Technovation*, 80-81, S. 3-29
- Ebner, A. (2009): Governance von Innovationssystemen und die politische Ökonomie der Wettbewerbsfähigkeit, in Blättel-Mink, B. und Ebner, A. (Hrsg.), *Innovationssysteme - Technologie, Institutionen und die Dynamik der Wettbewerbsfähigkeit*, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden
- Edler, J. et al. (2006): Nachfrageorientierte Innovationspolitik – Politikbenchmarking, Arbeitsbericht Nr. 99 des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Berlin
- Edler, J.; Kuhlmann, S. und Stegmaier, P. (2010): Fragmentierung und Koordination - Governance der Wissenschafts- und Innovationspolitik in Deutschland, in Seckelmann, M.; Lange, S. und Horstmann, T. (Hrsg.), *Die Gemeinschaftsaufgaben von Bund und Ländern in der Wissenschafts- und Bildungspolitik: Analysen und Erfahrungen*, S. 169-194, Nomos Verlag, Baden-Baden
- Edler, J., Cunningham, P.; Gök, A. und Shapira, P. (2013): *Impacts of Innovation Policy: Synthesis and Conclusions*, Manchester Institute of Innovation Research, Manchester Business School, University of Manchester, Manchester
- Edler, J. und Fagerberg, J. (2017): *Innovation policy: What, why, and how*. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), S. 2-23
- Edquist, C. (2011): Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or failures), *Industrial and Corporate Change*, S. 1-29
- Eickelpasch, A. und Grenzmann, C. (2009): *Kurzexpertise zur Inanspruchnahme der Förderung von Forschung und Entwicklung*, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 16-2009, EFI, Berlin
- Europäische Kommission (2006): *Mitteilung der Kommission an den Rat, das europäische Parlament, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Kenntnisse in Praxis umsetzen: Eine breit angelegte Innovationsstrategie für die EU*, Brüssel
- Europäische Kommission (2010): *Leitinitiative der Strategie Europa 2020 Innovationsunion*, SEK (2010) 1161, Brüssel
- Europäische Kommission (2011): *Bericht der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Stand der Innovationsunion 2011*, Brüssel
- Europäische Kommission (2013): *Innovation Union Scoreboard 2013*, Brüssel
- Europäische Kommission (2014a): *Innovation Union Scoreboard 2014*, Brüssel
- Europäische Kommission (2014b): *State of the Innovation Union, Taking Stock 2010-2014*, Brüssel
- Europäische Kommission (2015a): *Innovation Union Scoreboard 2015*, Brüssel

Europäische Kommission (2015b): The Knowledge Future: Intelligent policy choices for Europe 2050, A report to the European Commission, Brüssel

Europäische Kommission (2016): Open Innovation, Open Science, Open to the World – a vision for Europe, Brüssel

Europäische Kommission (2017a): LAB – FAB – APP, Investing in the European future we want, Report of the independent High Level Group on maximising the impact of EU Research & Innovation Programmes, Brüssel

Europäische Kommission (2017b): New Horizons: Future Scenarios for Research & Innovation Policies in Europe, Brüssel

Europäische Kommission (2017c): European Innovation Scoreboard 2017, Brüssel

Europäische Kommission (2017d): Investitionen in eine intelligente, innovative und nachhaltige Industrie, Eine neue Strategie für die Industriepolitik der EU, Brüssel

Europäische Kommission (2017e): Towards a Mission-Oriented Research and Innovation Policy in the European Union, An ESIR Memorandum: Executive Summary, Brüssel

Europäische Kommission (2017f): Interim Evaluation of Horizon 2020, Brüssel

Europäische Kommission (2018a): Pressemitteilung EU-Haushalt: Kommission schlägt das bislang ehrgeizigste Programm für Forschung und Innovation vor, Brüssel

Europäische Kommission (2018b): Ein EU-Haushalt für die Zukunft – Horizont Europa, EU-Fördermittel für Forschung und Innovation 2021-2027, Brüssel

Europäische Kommission (2018c): A renewed European Agenda for Research and Innovation - Europe's chance to shape its future – The European Commission's contribution to the informal EU Leaders' meeting on innovation in Sofia on 16 May 2018, Brüssel

Europäische Kommission (2018d): Vorschlag für eine Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates über das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont Europa“ sowie über die Regeln für die Beteiligung und die Verbreitung der Ergebnisse, COM(2018) 435 final, Brüssel

Europäische Kommission (2019): Factsheet Horizon Europe, Brüssel

Europäische Kommission (2020): Implementation Strategy for Horizon Europe, Version 1.0, Brüssel

Europäischer Rat (2019): Common understanding for the proposal for a regulation of the European parliament and of the council establishing Horizon Europe - the Framework Programme for Research and Innovation, laying down its rules for participation and dissemination, Brüssel

European Research Advisory Board (2007): Research Management in the European Research Area – Education, Communication and Exploitation, Brüssel

EvaConsult (2005): Bewertungsbericht zum Förderschwerpunkt „Sozial-ökologische Forschung“, Evaluierungsgruppe Förderschwerpunkt „Sozial-ökologische Forschung“, Berlin

EvaConsult (2017): Evaluierung des BMBF-Rahmenprogramms „Geistes-, Kultur- und Sozialwissenschaften“, Abschlussbericht Expertenkommission, Berlin

ExperConsult Unternehmensberatung (2014): Ex-post Evaluation des BMBF-Förderprogramms „Optische Technologien“ für das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Dortmund

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2008): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2008, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2009): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2009, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2010): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2010, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2011): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2011, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2012): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2012, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2013): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2013, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2014): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2014, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2015): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2015, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2016): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2016, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2017): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2017, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2018): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2018, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2019): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2019, Berlin

Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.) (2020): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2020, Berlin

Falck, O. und Wiederhold, S. (2013): Nachfrageorientierte Innovationspolitik, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 12-2013, EFI, Berlin

- Falck, O.; Koenen, J. und Lohse, T. (2015): Die Bedeutung von Programmevaluation in der deutschen Innovationspolitik, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, ifo Institut - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 68, Issue 22, S. 52-55
- Fier, A. und Harhoff, D. (2002): Die Evolution der bundesweiten Forschungs- und Technologiepolitik: Rückblick und Bestandsaufnahme, ZEW Discussion Paper No. 01-61, Mannheim
- Fier, A.; Heger, D. und Kussinger, K. (2009): Die Wirkungsanalyse staatlicher Förderprogramme durch den Einsatz von Matching- und Selektionsmodellen am Beispiel der Fertigungstechnik, ZEW Discussion Paper No. 05-09, Mannheim
- Forschungsunion (2009): Woher das neue Wachstum kommt – Innovationspolitische Impulse für ein starkes Deutschland in der Welt, Berlin
- Forschungsunion (2013): Perspektivenpapier der Forschungsunion Wohlstand durch Forschung – Vor welchen Aufgaben steht Deutschland?, Berlin
- Freeman, C. und Soete, L. (2009): Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past, Research Policy, 38, S. 583-589
- Friedag, H. und Schmidt, W. (2002a): Balanced Scorecard, Haufe Verlag, Freiburg im Breisgau
- Friedag, H. und Schmidt, W. (2002b): Balanced Scorecard – mehr als ein Kennzahlensystem, Haufe Verlag, 4. Auflage, Freiburg im Breisgau
- Frietsch, R.; Köhler, F. und Blind, K. (2008): Weltmarktpatente – Strukturen und deren Veränderungen, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2008, EFI, Berlin
- Frietsch, R.; Fu, J.; Neuhäusler, P. und Michels, C. (2014): Performance and Structures of the German Science System 2013, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5-2014, EFI, Berlin
- Frietsch, R.; Helmich, P. und Neuhäusler, P. (2017): Performance and Structures of the German Science System 2016, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5-2017, EFI, Berlin
- Frietsch, R.; Rammer, C.; Astor, M.; Berger, M.; Daimer, S.; Hud, M.; Klaus, C.; Lerch, C.; Limbers, J. und Neuhäusler, P. (2019): Studie „Schrittweise Erhöhung der FuE-Quote auf bis zu 3,5% des BIP – Instrumente und Auswirkungen auf volkswirtschaftliche Kennzahlen“, Abschlussbericht, Karlsruhe
- Gassler, H.; Polt, W. und Rammer, C. (2006): Schwerpunktsetzungen in der Forschungs- und Technologiepolitik: eine Analyse der Paradigmenwechsel seit 1945. Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft 35, 1, S. 7-23
- Gehrke, B.; Legler, H.; Grenzmann, C.; Kladroba, A.; Herst, C. und Troeltsch, K. (2009): Kleine und mittelgroße Unternehmen im Fokus: FuE-Aktivitäten, Wirtschaftsstruktur, Ausbildungsanstrengungen und Nachfrage nach Hochqualifizierten, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11-2009, EFI, Berlin

- Gehrke, B.; Legler, H.; Grenzmann, C.; Schasse, U.; Kreuels, B. und Leidmann, M. (2010): Ausgewählte Indikatoren zu Forschung und Entwicklung, Sektorstrukturen und zum Einsatz von Qualifikationen in der Wirtschaft, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2010, EFI, Berlin
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2009): Zweite Fortschreibung des Berichts „Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) bis 2010 als Teilziel der Lissabon-Strategie“, Bonn
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2013): Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) als Teilziel der Lissabon-Strategie und der Strategie Europa 2020, Bonn
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2016a): Pressemitteilung 17/2016, Expertengremium für Exzellenzstrategie zur Förderung universitärer Spitzenforschung konstituiert sich, Bonn
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2016b): Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) als Teilziel der Strategie Europa 2020, Bonn
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2018): Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) als Teilziel der Strategie Europa 2020, Bonn
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2020): Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) als Teilziel der Strategie Europa 2020, Bonn
- Gerhard, H. und Pötzl, C. (2011): Implementierung eines kennzahlengestützten Zielsystems, Innovative Verwaltung 2011, Heft 4, S. 24-26
- Gerpott, T. (1999): Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement – Eine konzentrierte Einführung, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart
- Gerybadze, A. (2004): Technologie- und Innovationsmanagement, Strategie, Organisation und Implementierung, Verlag Franz Vahlen München, München
- Gerybadze, A. (2015): Instrumente der Innovationspolitik, Auf dem Weg zu einer neuen Industriepolitik?, WSI Mitteilungen, S. 516-525
- Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (2007): Innovations- und Technologiepolitik im Rahmen der Technischen Zusammenarbeit, Berlin
- Gmuer, M. (1999): Strategisches Management für Nonprofit-Organisationen, Management Forschung und Praxis, Universität Konstanz, Nr. 28, Konstanz
- Godin, B. (2007): National Innovation System: The System Approach in Historical Perspective, Montreal
- Goos, P. und Hagenhoff, S. (2003): Strategisches Innovationsmanagement: Eine Bestandsaufnahme, Arbeitsbericht Nr. 12/2003, Institut für Wirtschaftsinformatik, Abteilung Wirtschaftsinformatik II, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

- Grupp, H. und Schubert, T. (2010): Review and new evidence on composite innovation indicators for evaluating national performance, *Research Policy*, 39, S. 67-78
- Hauschildt, J. und Salomo, S. (2007): *Innovationsmanagement*, Verlag Franz Vahlen GmbH, München
- Heike, M.; Haldemann, T. und Bachmann, M. (2012): *Balanced Scorecard in der Verwaltung*, *Kommunalmagazin*, Nr. 1, S. 74-76
- Hennemann, M. (2018): *Steuerung öffentlich geförderter Forschungs- und Entwicklungsprojekte*, Gabler Verlag, Wiesbaden
- Hightech-Forum (Hrsg.) (2017a): *Gemeinsam besser: Nachhaltige Wertschöpfung, Wohlstand und Lebensqualität im digitalen Zeitalter – Innovationspolitische Leitlinien des Hightech-Forums*, Berlin
- Hightech-Forum (Hrsg.) (2017b): *Gute Ideen zur Wirkung bringen. Umsetzungsimpulse des Hightech-Forums zur Hightech-Strategie*, Berlin
- Hightech-Forum (Hrsg.) (2019): *Soziale Innovationen*, Ein Impulspapier für das Hightech-Forum, Berlin
- Hightech-Forum (Hrsg.) (2020a): *Agilität im Innovationssystem – der Staat als Akteur*, Ein Impulspapier aus dem Hightech-Forum, Berlin
- Hightech-Forum (Hrsg.) (2020b): *Innovationspolitik nach der Corona-Krise: Sieben Leitlinien für neues Wachstum*, Berlin
- Hightech-Forum (Hrsg.) (2020c): *Wege zum 3,5-Prozent-Ziel*, Ein Impulspapier aus dem Hightech-Forum, Berlin
- Hightech-Forum (Hrsg.) (2020d): *Offene Wissenschaft und Innovation*, Ein Impulspapier aus dem Hightech-Forum, Berlin
- Hightech-Forum (Hrsg.) (2020e): *Nachhaltigkeit im Innovationssystem*, Ein Impulspapier aus dem Hightech-Forum, Berlin
- Hill, H. (2011): *Innovationsmanagement und Management der Unsicherheit zur zukunftsfähigen Verwaltung*, *Zeitschrift für moderne Verwaltung*, *Verwaltung und Management*, Heft 1, S. 3-7
- Hinze, S.; Tang, L. und Gauch, S. (2007): *Leistungsfähigkeit und Strukturen der Wissenschaft im internationalen Vergleich 2007*, *Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2008*, EFI, Berlin
- Hinze, S. (2016): *Forschungsförderung und ihre Finanzierung*, in Simon, D. et al. (Hrsg.) *Handbuch Wissenschaftspolitik*, 2. vollständig überarbeitete Auflage, Springer VS, Wiesbaden, S. 413-426
- Hirsch-Kreinsen, H. (2008): *Innovationspolitik: die Hightech-Obsession*, *Soziologisches Arbeitspapier Nr. 22*, *Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät*, Technische Universität Dortmund, Dortmund
- Hoffjan, A. und Hennemann, M. (2017): *Wege zur schlanken Fördermittelverwaltung*, *Ergebnisse einer empirischen Studie*, *Zeitschrift Wissensmanagement*, 1 Januar/Februar, S. 24-28



- Horváth, P. (1999): Das Balanced Scorecard-Managementsystem – das Ausgangsproblem, der Lösungsansatz und die Umsetzungserfahrungen, Die Unternehmung, Vol. 53, No. 5, S. 303-319
- Horváth, P. (2006): Controlling, 10. Auflage, Verlag Franz Vahlen GmbH, München
- Horváth, P. und Greiner, O. (2017): 25 Jahre Balanced Scorecard – Rück- und Ausblick, Controller Magazin, Ausgabe 1, S. 4-8
- Horváth, P. und Kaufmann, L. (1998): Balanced Scorecard – ein Werkzeug zur Umsetzung von Strategien, Harvard Business Manager, Heft 5, S. 2-10
- Horváth, P. und Kühnle, B. (2002): Die Balanced Scorecard als Konzeption und Instrument zur Umsetzung politischer Programme und Strategien: Am Beispiel eines Bundeslandes, Verwaltung und Management, Vol. 8, No. 6, S. 329-334
- Horváth und Partners (2007): Balanced Scorecard umsetzen, Schäffer-Poeschel Verlag, 4. überarbeitete Auflage, Stuttgart
- Horváth und Partners (2009): Innovationsstudie 2009 – Das verschwendete Innovationspotenzial, Stuttgart
- Horváth und Partners (2014): Strategiestudie 2013/2014 – 12 Schlüssel erfolgreicher Strategiearbeit, Stuttgart
- Hud, M. und Rammer, C. (2014): FuE- und Innovationsausgaben während der Krise: Strategien zur Sicherung des Innovationserfolgs, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim
- Hunziker, A. (2011): Führen mit Kennzahlen in der öffentlichen Verwaltung, Verwaltung und Management, 17. Jahrgang, Heft 2, S. 73-77
- Institut der deutschen Wirtschaft (2006): Forschungsförderung in Deutschland: Stimmen Angebots- und Nachfragebedingungen für den Mittelstand?, Gutachten der IW Consult GmbH Köln für die Stiftung Industrieforschung, Köln
- Institut für Innovation und Technik (2014a): Working Paper Nr. 16, Der iit-Innovationsfähigkeitsindikator, Ein neuer Blick auf die Voraussetzungen von Innovationen, Berlin
- Institut für Innovation und Technik (2014b): Working Paper Nr. 18, Evidenzbasierte Innovationspolitik – Evaluation im Wandel, Berlin
- Institut für Innovation und Technik (2016): Evaluation der Förderinitiative Innovative regionale Wachstumskerne im Rahmen der BMBF-Innovationsinitiative für die Neuen Länder „Unternehmen Region“, Kurzbericht, Berlin
- Institut für Innovation und Technik (2018): Intelligenztest für Länder, iit-Innovationsfähigkeitsindikator, Berlin
- Janger, J.; Schmidt, N. und Strauss, A. (2019): International differences in basic research grant funding – a systematic comparison, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9-2019, EFI, Berlin

- Jansen, D. (1996): Nationale Innovationssysteme, soziales Kapital und Innovationsstrategien von Unternehmen, *Soziale Welt*, 47, 4, S. 411-434
- Jossé, G. (2018): *Balanced Scorecard – Ziele und Strategien messbar umsetzen*, 2. Auflage, Beck-Wirtschaftsberater, dtv Verlag, München
- Kamasak, R. (2015): Determinants of innovation performance: a resource-based study, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 195, S. 1330-1337
- Kaplan, R. und Norton, D. (1996): *The Balanced Scorecard – Translating Strategy into Action*, Harvard Business School Press, Boston
- Kaplan, R. und Norton, D. (2001): *Die strategiefokussierte Organisation - Führen mit der Balanced Scorecard*, Übersetzung von Horváth, P. und Kralj, D., Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart
- Kaplan, R. und Norton, D. (2004): *Strategy Maps – Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*, Harvard Business School Press, Boston
- Knoll, M.; Illge, L.; Handke, V. und Oertel, B. (2014): *Evaluation der Projektförderung des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie in der Energieforschung*, Fachbereich Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung im Rahmen des 5. Energieforschungsprogramms, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin
- Koppel, O.; Brem, A. und Bican, P. (2017): *Forschungsförderung in Deutschland - effektiv und zielgerichtet?*, Wirtschaftsdienst, Volume 97, Issue 9, S. 611-620
- Koschatzky, K.; Edler, J. und Cuhls, K. (2019): *Sprunginnovationen: Konzeptionelle Grundlagen und Folgerungen für die Förderung in Deutschland*, Kurzstudie, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe
- Kosmützky, A. und Kretek, P. (2012): *Forschung an Hochschulen, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 17-2012*, EFI, Berlin
- Kriegesmann, B. und Kerka, F. (2014): *Unternehmerisches Innovationsmanagement*, in Mai, M. (Hrsg.) *Handbuch Innovationen Interdisziplinäre Grundlagen und Anwendungsfelder*, Springer VS, Wiesbaden, S. 73-87
- Kuhlmann, S. (2003): *Leistungsmessung oder Lernmedium? Evaluation in der Forschungs- und Innovationspolitik, Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, Nr. 1, 12. Jahrgang, S. 11-19
- Kuhlmann, S. (2009): *Evaluation von Forschungs- und Innovationspolitik in Deutschland – Stand und Perspektiven*, in Widmer T., Beywl W., Fabian C. (Hrsg.) *Evaluation*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 283-294
- Legler, H.; Gehrke, B.; Leidmann, M.; Belitz, H. und Grenzmann, C. (2007): *Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im internationalen Vergleich*, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 1-2008, EFI, Berlin

- Legler, H. und Krawczyk, O. (2009): FuE-Aktivitäten von Wirtschaft und Staat im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 1-2009, EFI, Berlin
- Legler, H.; Schasse, U.; Leidmann, M.; Grenzmann, M.; Klaroba, A. und Kreuels, B. (2010): Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der deutschen Wirtschaft – eine strukturelle Langfristbetrachtung, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2010, EFI, Berlin
- Licht, G.; Legler, H. und Egel, J. (2000): Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Zusammenfassender Endbericht 1999, Gutachten im Auftrag des Bundesministerium für Bildung und Forschung, Mannheim und Hannover
- Licht, G.; Czarnitzki, D.; Doherr, T.; Fier, A. und Rammer, C. (2002): Öffentliche Förderung der Forschungs- und Innovationsaktivitäten von Unternehmen in Deutschland, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 17-2003, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim
- Licht, G.; Rammer, C. und Sellenthin, M. (2009): Indikatoren zur Innovationskraft Deutschlands im internationalen Vergleich und aktuelle Entwicklungen der Innovationspolitik, Abschlussbericht Kurzexpertise im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim
- Licht, G.; Pellens, M. und Krieger, B. (2018): Neue Perspektiven in der europäischen Innovationspolitik, ZEWpolicybrief, Nr. 7, Mannheim
- Lindner, R. (2009): Konzeptionelle Grundlagen und Governance-Prinzipien der Innovationspolitik, Arbeitspapier, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe
- Lindner, R., Goos, K.; Güth, S.; Som, O. und Schröder, T. (2016a): Responsible Research and Innovation als Ansatz für die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik – Hintergründe und Entwicklungen, TA-Vorstudie, TAB-Hintergrundpapier Nr. 22, Berlin
- Lindner, R.; Daimer, S.; Beckert, B.; Heyen, N.; Koehler, J.; Teufel, B.; Warnke, P. und Wydra, S. (2016b): Addressing directionality: Orientation failure and the systems of innovation heuristic. Towards reflexive governance, Fraunhofer ISI Discussion Papers - Innovation Systems and Policy Analysis, No. 52, Karlsruhe
- Mai, M. (2014): Innovationspolitik – Politik für Innovationen, in Mai, M. (Hrsg.) Handbuch Innovationen Interdisziplinäre Grundlagen und Anwendungsfelder, Springer VS, Wiesbaden, S. 233-251
- Martin, B. (2016): R&D policy instruments – a critical review of what we do and don't know, Industry and Innovation, 23, 2, S. 157-176
- Mazzucato, M. (2014): Das Kapital des Staates – Eine andere Geschichte von Innovation und Wachstum, Verlag Antje Kunstmann, München

- Mazzucato, M.; Kattel, R. und Ryan-Collins, J. (2020): Challenge-Driven Innovation Policy: Towards a New Policy Toolkit, *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20, S. 421–437
- Meng, R. (2012): Räumliche Aspekte der Innovationsförderung – Hintergründe, Perspektiven und Kritik, Aus: Growe, A.; Heider, K.; Lamker, C.; Paßlick, S. und Terfrüchte, T. (Hrsg.) *Polyzentrale Stadtregionen – Die Region als planerischer Handlungsraum*, S. 241-254
- Messner, D. (2016): Stellungnahme öffentliches Fachgespräch zum Thema, *Forschung und Innovation in Deutschland: Stand und Perspektiven – einschließlich Zwischenbilanz der Hightech-Strategie*, Deutscher Bundestag, Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Ausschussdrucksache 18(18)245a, Berlin
- Meurer, P. und Schulze, N. (2010): Overheadkosten für Drittmittelprojekte in Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, *Studien zum deutschen Innovationssystem 18-2010*, EFI, Berlin
- Meyer-Krahmer, F. (2005): Handlungsspielräume und Modernisierungserfordernisse nationaler Technologie- und Innovationspolitik, *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis* Nr. 1, 14. Jahrgang, S. 12-17
- Müller, W. und Görres, D. (2009): *Innovationsstrategien - Konzeption und Best Marketing Practices*, Reihe Forschungspapier, Band 19, Dortmund
- Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (2017): *Evaluierung des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase 1 (2006 bis 2016) im Auftrag des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur*, Berlin
- Neuhäusler, P. und Frietsch, R. (2017): *Global Innovations – Evidence from Patent Data*, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 13-2017, EFI, Berlin
- Niven, P. (2009): *Balanced Scorecard - Arbeitsbuch*, Wiley-VCH Verlag, 2. Auflage, Weinheim
- Ober, S. und Paulick-Thiel, C. (2015): *Zivilgesellschaft beteiligen, Perspektiven einer integrativen Forschungs- und Innovationspolitik*, Ausschussdrucksache 18(18)227, Berlin
- Ober, S. (2016): *Perspektiven der Forschungsförderung für Postwachstum*, *Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*, 25. Jahrgang, Heft 2, S. 36-44
- Organization for Economic Co-operation and Development (1997): *National Innovation Systems*, Paris
- Organization for Economic Co-operation and Development (2002): *Dynamising National Innovation Systems*, Paris
- Organization for Economic Co-operation and Development (2005): *Oslo Manual, Guidelines for collecting and interpreting innovation data*, 3. Auflage, Paris

Organization for Economic Co-operation and Development (2010): The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow, Deutsche Übersetzung und Zusammenfassung, Paris

Organization for Economic Co-operation and Development (2015a): Frascati Manual 2015, Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, Paris

Organization for Economic Co-operation and Development (2015b): The Innovation Imperative: Contributing to Productivity, Growth and Well-Being, Paris

Organization for Economic Co-operation and Development (2016a): G20 Innovation Report, Report prepared for the G20 Science, Technology and Innovation Ministers Meeting, Peking

Organization for Economic Co-operation and Development (2016b): OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016, Country Profile Germany, Paris

Organization for Economic Co-operation and Development (2017): OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017, The digital Transformation, Paris

Organization for Economic Co-operation and Development (2018): OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018, Paris

Pavel, F.; Leitzke, M. und Costard, J. (2009): Staatliche Innovationsförderung: in Sachen Effektivität lohnt ein zweiter Blick, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 76, 22, S. 358-366

Peters, B.; Licht, G.; Crass, D. und Kladroba, A. (2009): Soziale Erträge der FuE-Tätigkeit in Deutschland, Studien zum deutschen Innovationssystem 15-2009, EFI, Berlin

Peters, B.; Hud., M.; Köhler, C. und Licht, G. (2012): Ökonomische Bewertung von staatlichen Investitionen in Forschung und Innovation, Studien zum deutschen Innovationssystem 15-2012, EFI, Berlin

Pfriem, R. (2015): Strategisches Management, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg – Center für lebenslanges Lernen C3L, 5. Auflage, Oldenburg

Polt, W.; Berger, M.; Boekholt, P.; Cremers, K.; Egel, J.; Gassler, H.; Hofer, R. und Rammer, C. (2009): Das deutsche Forschungs- und Innovationssystem, Studien zum deutschen Innovationssystem 11-2010, EFI, Berlin

Polt, W.; Berger, M.; Gassler, H.; Schiffbänker, H. und Reidl, S. (2014): Breites Innovationsverständnis und seine Bedeutung für die Innovationspolitik, Begründung, Messung, Umsetzung, Arbeitsdokument Geschäftsstelle Schweizer Wissenschafts- und Innovationsrat, Bern

Preißner, A. (2011): Balanced Scorecard anwenden, Carl Hanser Verlag München, 4. Auflage, München

PricewaterhouseCoopers Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (2010): Mit strategischer Planung zum Unternehmenserfolg, Düsseldorf

- Prognos (2010): Evaluation der Projektförderung im Bereich der Haushaltstitel „Vernetzte Welt“ und „Softwaresysteme, Wissenstechnologien“ des Bundesministerium für Bildung und Forschung, Endbericht, Auftraggeber Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin
- Prognos (2016a): Internationalisierung des Innovationssystems, Studie im Auftrag des Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Berlin
- Prognos (2016b): Lage und Zukunft der deutschen Industrie (Perspektive 2030), Endbericht Projekt Nr. 19/15, Berlin
- Prognos (2017): Evaluation des Rahmenprogramms der Bundesregierung „Forschung für die zivile Sicherheit“, Kurzfassung des Endberichts, Auftraggeber Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin und Basel
- Prognos (2018): Zwischenevaluation des „Rahmenprogramms Gesundheitsforschung der Bundesregierung“ und Ex-ante-Analyse zur Entwicklung eines künftigen Rahmenprogramms, Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse, Auftraggeber Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin
- Rammer, C. (2008): Unternehmensdynamik in den forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftszweigen in Deutschland, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5-2008, EFI, Berlin
- Rammer, C. (2009): Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2007, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2009, EFI, Berlin
- Rammer, C. (2011): Bedeutung von Spitzentechnologien, FuE-Intensität und nicht forschungsintensiven Industrien für Innovationen und Innovationsförderung in Deutschland, Dokumentation Nr. 11-01, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim
- Rammer, C. und Weißenfels, B. (2008): Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2006, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2008, EFI, Berlin
- Rammer, C. und Peters, B. (2010): Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2008, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2010, EFI, Berlin
- Rammer, C.; Köhler, C.; Murmann, M.; Pesau, A.; Schwiebacher, F.; Kinkel, S.; Kirner, E.; Schubert, T. und Som, O. (2010): Innovationen ohne Forschung und Entwicklung, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 15-2011, EFI, Berlin
- Rammer, C. und Pesau, A. (2011): Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2009, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2011, EFI, Berlin
- Rammer, C.; Pesau, A. und Sellenthin, M. (2011): Europäische Dimension der Forschungs- und Innovationspolitik, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 12-2011, EFI, Berlin
- Rammer, C. und Köhler, C. (2012): Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2010, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2012, EFI, Berlin

- Rammer, C.; Crass, D.; Doherr, T.; Hud, M.; Hünermund, P.; Iferd, Y.; Köhler, C.; Peters, B. und Schubert, T. (2016): Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft, Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2015, Mannheim
- Rammer, C.; Berger, M.; Doherr, T.; Hud, M.; Hünermund, P.; Iferd, Y.; Peters, B. und Schubert, T. (2017): Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft, Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2016, Mannheim
- Rammer, C. und Schmitz, F. (2017): Fortentwicklung der EFI-Indikatorik: Förderlandschaft, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9-2017, EFI, Berlin
- Raschke, J. und Tils, R. (2007): Politische Strategie – Eine Grundlegung, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden
- Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft (2014): Faktenblatt Erfolgsfaktor 1: Die Innovationsstrategie, Eschborn
- Rave, T.; Triebswetter, U. und Wackerbauer, J. (2013): Koordination von Innovations-, Energie- und Umweltpolitik, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10-2013, EFI, Berlin
- Rehfeld, D. (2015): Technologie- und Innovationspolitik: Auf der Suche nach neuen Strategien, Forschung Aktuell, No. 5, Institut Arbeit und Technik, Gelsenkirchen
- Reidl, S. et al. (2012): Zur Situation der Forschung an Deutschlands Hochschulen – Aktuelle empirische Befunde, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 16-2012, EFI, Berlin
- Reinstaller, A. und Unterlass, F. (2008): What is the right strategy for more innovation in Europe? Drivers and challenges for innovation performance at the sector level – Synthesis Report, Wien
- Rhomberg, W.; Steindl, C. und Weber, M. (2006): Neue Entwicklungen im Bereich der Wirkungsanalyse und -abschätzung FTI-politischer Maßnahmen, ARC-sys-0108, Wien
- Rietschel, T. et al. (2009): Evaluation of the sixth framework programmes for research and technology development 2002-2006, Report of the expert group, Brüssel
- Rothgang, M.; Alecke, B.; Breidfuss, M.; Cremer, W.; Hartmann, C.; Lagemann, B.; Mitze, T.; Peistrup, M.; Ploder, M. und Rappen, H. (2011): Föderalismus und Forschungs- und Innovationspolitik, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11-2011, EFI, Berlin
- Rothgang, M. und Dehio, J. (2017): Indikatorikstudien – Fortentwicklung und optionale Untersuchungen: Hochschulbildung und -finanzierung, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10-2017, EFI, Berlin
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2017): Für eine zukunftsorientierte Wirtschaftspolitik, Jahresgutachten 2017/2018, Wiesbaden

- Schasse, U.; Krawczyk, O.; Gehrke, B.; Stenke, G.; Kladroba, A. und Leidmann, M. (2011): FuE-Aktivitäten von Wirtschaft und Staat im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2011, EFI, Berlin
- Schasse, U.; Leidmann, M.; Kladroba, A. und Stenke, G. (2012): Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der deutschen Wirtschaft, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4-2012, EFI, Berlin
- Schasse, U.; Gehrke, B.; Leidmann, M.; Kladroba, A. und Stenke, G. (2013): Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der deutschen Wirtschaft, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2013, EFI, Berlin
- Schasse, U.; Leidmann, M.; Belitz, H.; Kladroba, A. und Stenke, G. (2014): Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der deutschen Wirtschaft, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2014, EFI, Berlin
- Schasse, U. und Leidmann, M. (2015): Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft – Kurzstudie 2015, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2015, EFI, Berlin
- Schasse, U.; Leidmann, M.; Belitz, H.; Kladroba, A. und Stenke, G. (2016): Forschung und Entwicklung in Wirtschaft und Staat, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2016, EFI, Berlin
- Schasse, U.; Leidmann, M. und Gehrke, B. (2017): Folgen des wirtschaftlichen Strukturwandels für die langfristige Entwicklung der FuE-Intensität im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 8-2017, EFI, Berlin
- Schasse, U. und Leidmann, M. (2017): Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft, Kurzstudie 2017, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2017, EFI, Berlin
- Schasse, U.; Gehrke, B.; Stenke, G.; Gulden, V. und von Sethe, P. (2018): Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2018, EFI, Berlin
- Schasse, U. (2019): Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft, Kurzstudie 2019, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2019, EFI, Berlin
- Schasse, U.; Gehrke, B.; Belitz, H.; Eckl, V. und Stenke, G. (2020): Forschung und Entwicklung in Staat und Wirtschaft, Deutschland im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2020, EFI, Berlin
- Schiersch, A. und Gehrke, B. (2013): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7-2013, EFI, Berlin
- Schiersch, A. und Gehrke, B. (2018): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 6-2018, EFI, Berlin



- Schliesky, U. (2010): Über Begriff und Notwendigkeit eines staatlichen Innovationsmanagements, in Schliesky, U. (Hrsg.) Staatliches Innovationsmanagement, Schriften zur Modernisierung von Staat und Verwaltung Nr. 8, Lorenz-von-Stein-Institut für Verwaltungswissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität, Kiel, S. 1-18
- Schliesky, U.; Schulz, E. und Tallich, M. (2010): Innovationen als Befassungsgegenstand staatlicher Aktivitäten und eines staatlichen Innovationsmanagements, in Schliesky, U. (Hrsg.) Staatliches Innovationsmanagement, Schriften zur Modernisierung von Staat und Verwaltung Nr. 8, Lorenz-von-Stein-Institut für Verwaltungswissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität, Kiel, S. 19-76
- Schliesky, U. (2016): Staatliches Innovationsmanagement – ein instrumenteller Ansatz zum Umgang mit Unsicherheit und Nichtwissen, in Schliesky, U. und Hill, H. (Hrsg.) Management von Unsicherheit und Nichtwissen, Nomos Verlag, Baden-Baden, S. 10-29
- Schmeisser, W.; Kantner, A.; Geburtig, A. und Schindler, F. (2006): Forschungs- und Technologie-Controlling, Wie Unternehmen Innovationen operativ und strategisch steuern, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart
- Schot, J. und Steinmüller, E. (2018): Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change, *Research Policy*, 47, S. 1554–1567
- Schumacher, D.; Legler, H. und Gehrke, B. (2003): Mehr Wachstum durch langfristig angelegte Innovationspolitik, DIW Wochenbericht, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, Vol. 70, Issue 31, S. 493-495
- Staeble, W. (1999): Management – Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive, Verlag Franz Vahlen GmbH, München
- Stahlschmidt, S.; Stephen, D. und Hinze, S (2019): Performance and Structures of the German Science System, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 5-2019, EFI, Berlin
- Stamm, J. (2014): Europas Forschungsförderung und Forschungspolitik – auf dem Weg zu neuen Horizonten, Wissenschaftspolitik im Dialog, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin
- Steinmüller, E. (2010): Economics of Technology Policy, in *Handbook of the Economics of Innovation*, Volume 02, Elsevier, S. 1181-1218
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2002): Foresight – Prioritätensetzung in der Forschungsfinanzierung, Essen
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2008): Forschungslandschaft Deutschland, Dynamik, Struktur, Globalisierung und Regionalverteilung von FuE im internationalen Umfeld, Materialien zur Wissenschaftsstatistik, Essen

- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2014): Forschung und Entwicklung, Zahlen und Fakten aus der Wissenschaftsstatistik GmbH im Stifterverband, Februar 2014, Essen
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2019): Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft, Analysen 2019, SV Wissenschaftsstatistik GmbH, Essen
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2020): Zukunftsfähigkeit des Technologieprofils Deutschlands, Im Spiegel staatlicher Fördermaßnahmen, Policy Paper, Ausgabe 04, Essen
- Stippel, N. (1999): Innovations-Controlling - Managementunterstützung zur effektiven und effizienten Steuerung des Innovationsprozesses im Unternehmen, Verlag Franz Vahlen GmbH, München
- Sturn, D. (2003): Wettbewerbe in der Technologiepolitik – Wie wählt man am besten die Besten?, in Bühner, S. und Kuhlmann, S. (Hrsg.): Politische Steuerung von Innovationssystemen – Potenziale der Evaluation von Multi-Akteur-/Multi-Maßnahmenprogrammen, Fraunhofer Verlag, Stuttgart
- Thom, N. und Ritz, A. (2004): Innovationsmanagement im öffentlichen Sektor - ein Überblick, Kanagawa University, Departmental Bulletin Paper, 4, S. 47-70
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2008): Instrumente zur Förderung von Umweltinnovationen, Bestandsaufnahme, Bewertung und Defizitanalyse, Berlin
- Von Au, D. (2011): Strategisches Innovationsmanagement, Springer Verlag, Berlin
- Von Stokar, T.; Trageser, J.; Zandonella, R.; Angst, V.; Britt, D. und Arvanitis, S. und Spescha, A. (2019): Wirkungsanalyse der F&E Projektförderung: Follow-up Sondermassnahmen und F&E-Projektförderung, KOF Studien, No. 132, ETH Zürich, KOF Swiss Economic Institute, Zürich
- Voßkamp, R. und Schmidt-Ehmcke, J. (2006): Wachstum durch Innovationen: Herausforderungen für die Innovationspolitik, DIW Wochenbericht, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, Vol. 73, Issue 9, S. 101-107
- Weber, M.; Rammer, C.; Dinges, M.; Dachs, B.; Hud, M. und Steindl, C. (2018): Erkenntnis- und Wissenstransfer im Kontext europäischer F&I-Politik, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 12-2018, EFI, Berlin
- Weilepp, M. (1984): Staatliche Projektförderung zur Entwicklung technischer Spitzenprodukte?, Wirtschaftsdienst, Verlag Weltarchiv, Hamburg, Vol. 64, Issue 3, S. 121-125
- Welge, M. und Al-Laham, A. (2001): Strategisches Management – Grundlagen – Prozess – Implementierung, 3. aktualisierte Auflage, Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden
- Welsch, J. (2005): Innovationspolitik, Eine problemorientierte Einführung, Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden

Will, M. und Wuscher, S. (2014): Leitfaden Strategische Ziele entwickeln, Zusatzmodul zum Leitfaden 2.0 zur Erstellung einer Wissensbilanz, Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik, Competence Center Wissensmanagement, Berlin

Wirtschaftsrat Deutschland (2013): Agenda Forschungs- und Innovationspolitik 2013-2017, Berlin

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2019): Ein europäischer Weg in unsere gemeinsame digitale Zukunft, Politikpapier, 11, Berlin

Wissenschaftsrat (2003): Strategische Forschungsförderung, Empfehlungen zu Kommunikation, Kooperation und Wettbewerb im Wissenschaftssystem, Essen

Wissenschaftsrat (2009): Aufgaben, Kriterien und Verfahren des Evaluationsausschusses des Wissenschaftsrates, Berlin

Wissenschaftsrat (2017): Bericht zur wissenschaftsgeleiteten Bewertung umfangreicher Forschungsinfrastrukturvorhaben für die Nationale Roadmap, Köln

Wruck, T. (2013): Förderprogramm-Controlling - Entwicklung einer betriebswirtschaftlichen Konzeption, Kategorisierung von staatlichen Förderprogrammen entlang des Fördermanagementprozesses zur Ableitung von Gestaltungspotentialen, Beiträge zum Controlling, Peter Lang GmbH, Frankfurt am Main

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (2011): Systemevaluierung „KMU-innovativ“, Abschlussbericht, Begleit- und Wirkungsforschung zur Hightech-Strategie, Mannheim

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (2012): Ex-post-Evaluierung der Fördermaßnahmen BioChance und BioChancePlus im Rahmen der Systemevaluierung „KMU-innovativ“, Begleit- und Wirkungsforschung zur Hightech-Strategie, Mannheim

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (2018): Abnehmendes Produktivitätswachstum - zunehmende Produktivitätsunterschiede, ZEW Policy brief, No. 4 | 2018, Mannheim

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (2020): ZEW News – März 2020, Forschungsergebnisse, Veranstaltungen, Veröffentlichungen, Mannheim



## Danksagung

Ich sage herzlichen Dank Frau Prof. Dr. rer. pol. habil. M. Mißler-Behr für die kontinuierliche Unterstützung, unendliche Geduld und stete Zuversicht bei der Entstehung dieser Arbeit.

Ich sage herzlichen Dank meinen Eltern, Claudia Regine und Hans-Joachim Schade, die diesen Weg möglich gemacht haben und immer an mich geglaubt haben.

Ich sage herzlichen Dank Frau Dr. rer. pol. Sabrina Julie Kirschke für den Gedankenaustausch und die Gespräche zum Thema dieser Arbeit.

Berlin, den 31.03.2021

Johannes Schade