

Freie wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung des Grades
Master of Science (M.Sc.)

am Institut für Betriebswirtschaftslehre
Lehrstuhl Marketing
Professor em. Dr. Volker Trommsdorff
Fakultät VII (Wirtschaft und Management)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN

iScience

Konzeptentwicklung für Bürgerlabore (*Citizen Labs*) auf
Basis von Schülerlaboren und *Citizen Science*

Eingereicht von: Dr. Anke Renger
Matrikelnummer.: 368566
Anschrift: Neue Jakobstrasse 36
10179 Berlin

Berlin, 30.06.2016

Executive Summary / Abstract

Zur partizipativen Mitgestaltung im wissenschaftlichen Bereich haben sich in den letzten Jahren in Deutschland verschiedene Formate herausgebildet. Als Folge der prekären Ergebnisse der PISA-Studie im Jahr 2000 (SCHLEICHER, 2001) bei Schülern* im Bereich Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) entstanden vielerorts außerschulische Lernorte. Der Begriff des Schülerlabors wurde im Zuge einer Dissertation erstmals eingeführt und bezeichnet heute Bildungsangebote, die alle nach ähnlichen Kriterien arbeiten und Kindern und Jugendlichen die Möglichkeiten zum selbständigen Experimentieren bieten (ENGELN, 2004). Für Erwachsene gibt es andere Möglichkeiten sich wissenschaftlich zu beteiligen. Die Bürgerwissenschaften (*Citizen Science*) ist keine neue Entwicklung, sondern hat weltweit eine sehr lange Tradition (KOBORI, 2016), die jedoch durch den digitalen Wandel zunehmend an Bedeutung in Wissenschaft und Gesellschaft gewinnt. Sie ist definiert als – „wissenschaftliche Arbeit, die von Mitgliedern der Öffentlichkeit - oft in Zusammenarbeit mit oder unter der Leitung von professionellen Wissenschaftlern und wissenschaftlichen Einrichtungen - durchgeführt wird.“ (OED, 2016). Beide Formen stehen vor der Herausforderung, entsprechend ihren Zielgruppen, verschiedene Ebenen der Wissensvermittlung zu entwickeln und in Projekten umzusetzen.

Ziel der vorliegenden Arbeit soll es sein, Synergieeffekte aus beiden Formaten zu identifizieren und diese in Bürgerlaboren (*Citizen Labs*) als eine neue Form der partizipativen Mitgestaltung für Erwachsene umzusetzen. Die Konzeptentwicklung für diese *iScience* Bürgerlabore erfolgt somit auf der Basis von Schülerlaboren und *Citizen Science* und sieht im Zuge dessen eine Anbindung an eine wissenschaftliche Einrichtung mit Schülerlabor-Struktur vor. Folgende Arbeitshypothesen (H) liegen dabei zugrunde: (H1) Das bestehende naturwissenschaftlich und/oder technische Interesse der Zielgruppe und die Gelegenheit zur praktischen Umsetzung von naturwissenschaftlichen und/oder technischen Themen führt zur Nutzung eines *iScience* Bürgerlabors. (H2) Die praktischen Experimentalangebote und die bestehende Authentizität von Schülerlaboren und die Bereitschaft zum gesellschaftlichen Engagement – ein Kernziel von *Citizen Science*, führen zur Entwicklung einer neuen Form von Partizipation. Zur Überprüfung dieser Hypothesen wurde neben einer umfangreichen Literaturanalyse und einem Interview, eine Umfrage zur Bedarfsanalyse im Zielgruppen-Segment durchgeführt, deren Ergebnisse in die Konzeptentwicklung eingeflossen sind.

Es konnte u.a. gezeigt werden, dass 70 % der Umfrage-Teilnehmer das Angebot eines *iScience* Bürgerlabors ein- bis zweimal im Jahr nutzen würden. Darüber hinaus zeigte sich bei den weiblichen und männlichen Teilnehmern eine Interessensverteilung, die nicht dem klassischen Mann-Frau-Bild entspricht. Darüber hinaus konnten folgende Primär – Ziele für *iScience*-Labore entwickelt werden:

- Fokussierung auf den Teilnehmer und seine individuellen Bedürfnisse in der Wissensvermittlung
- Erfahrbar machen und Vertiefung des Verständnisses für Wissenschaft, Forschung und Technik zur anschaulichen Bedeutung für die Gesellschaft
- Schaffung von Handlungsgrundlagen innerhalb der partizipativen Mitgestaltung

Insgesamt ergaben die Analysen im Zuge der Konzeptentwicklung gute Perspektiven und Chancen für die Entwicklung und Implementierung eines *Citizen Labs* an einer wissenschaftlichen Einrichtung mit Schülerlaborstruktur. Um insbesondere den Sachverhalt der Motivation der Teilnehmer für *iScience* zu untersuchen, sollten Kooperationspartner aus den Sozialwissenschaften einbezogen werden. Somit können die Ergebnisse dieser neuen Form partizipativer Mitgestaltung auch auf andere Projekte der *Citizen Science* Bewegung übertragen werden, was insgesamt zu einem besseren Verständnis von Wissenschaft, Forschung und Technik in der Gesellschaft führen kann.

* Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Schreibformen verzichtet.

Inhaltsverzeichnis

1	„Nur ein Narr macht keine Experimente“	1
2	Problemstellung	4
3	Formate zur Wissensvermittlung in der Bevölkerung	5
3.1	Schülerlabore als außerschulischer Lernort zur MINT-Bildung.....	5
3.1.1	Entstehung – Wozu braucht Deutschland Schülerlabore?	6
3.1.2	Definition und Kategorien	8
3.1.3	Zielgruppen	9
3.1.4	Interesse, Motivation, Authentizität - Faktoren zum Lernen.....	10
3.1.5	Vor- und Nachteile.....	16
3.2	<i>Citizen Science</i>	19
3.2.1	Entstehung – Bürgerbeteiligung mit Tradition	20
3.2.2	Definition und Kategorien	23
3.2.3	Zielgruppen	26
3.2.4	Beispiele aus Deutschland	26
3.2.5	Motivation, Interesse, Partizipation - Faktoren zum Lebenslangen Lernen.....	30
3.2.6	Vor- und Nachteile.....	39
4	Methodik	41
4.1	Literaturanalyse.....	41
4.2	Aufstellen von Arbeitshypothesen	41
4.3	Quantitative Methode: Umfrage	42
4.4	Konzepterstellung	42
4.5	Qualitative Methode: Interview	42
5	Konzept für die Entwicklung eines <i>iScience</i> Bürgerlabor	43
5.1	Idee	43
5.2	Ziele.....	45
5.3	Situationsanalyse.....	45
5.3.1	Umfeldanalyse	46
5.3.2	Stakeholderanalyse	48
5.3.3	Risiko- und Chancenanalyse.....	49
5.3.4	SWOT-Analyse.....	54
5.4	Zielgruppen Analyse	56
5.4.1	Definition der Zielgruppen	56
5.4.2	Online-Umfrage zur Bedarfsanalyse der potentiellen Zielgruppe	57
5.5	Strategie.....	67
5.6	Umsetzung.....	67
5.6.1	Anbindung von <i>iScience</i> an bestehende Struktur	67

5.6.2	Formate für <i>iScience</i> Labore.....	68
5.6.3	Öffentlichkeitsarbeit (Marketing & Kommunikation).....	72
5.7	Zeit- und Kostenplanung.....	72
6	Diskussion und Ausblick	75
7	Literatur	81
8	Anhangsverzeichnis	91
9	Anhang.....	92
10	Eidesstattliche Erklärung.....	112

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
Abb.	Abbildung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BNE	Bildung für Nachhaltige Entwicklung
bspw.	beispielsweise
ca.	circa
CL	<i>Citizen Lab</i>
CS	<i>Citizen Science</i>
d.h.	das heißt
GEWISS	BürGER schaffen WISSen
Hrsg.	Herausgeber
i.d.R.	in der Regel
LeLa	Lernort Labor
LL	Laborleiter
M	männlich
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik
o.ä.	oder ähnlich
PISA	<i>Program for International Student Assessment</i>
PL	Projektleiter
S.	Seite
SL	Schülerlabor
STEM	<i>Science, Technology, Engineering, Math</i>
Tab.	Tabelle
TIMISS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>
TN	Teilnehmer
u.a.	und andere
u.U.	unter Umständen
W	weiblich

Abbildungsverzeichnis

Nr.	Titel	Seitenzahl
1	Kumulierte Verteilung der Gründungen von außerschulischen Lernorten nach Jahren	7
2	Anteil der Labore nach Zielgruppen in %	9
3	Zweck- und tätigkeitsspezifische Anreize im „Erweiterten Motivationsmodell“	11
4	Interessenskonstrukt	12
5	Skala des Interesses	12
6	Interessenentwicklung	13
7	Positive Einflussfaktoren auf das aktuelle Interesse von Schülern in Schülerlaboren	16
8	Partizipationspyramide	24
9	Vorgehensweise der Wissenschaftsläden	29
10	Ebenen der Bürgerbeteiligung	33
11	Zyklus des lebenslangen Lernens	35
12	Anzahl der Personen in Deutschland, die ehrenamtlich tätig sind, von 2012 bis 2015	37
13	Ergebnisse der Umfrage zu „Karriere“ als Motiv für ehrenamtliche Tätigkeit verteilt nach Altersgruppen	37
14	Umfeldanalyse für die Etablierung eines <i>iScience</i> Bürgerlabors an einer wissenschaftlichen Einrichtung	46
15	Stakeholder-Matrix zum <i>iScience</i> -Projekt	49
16	Risiko-Matrix zum <i>iScience</i> -Projekt	50
17	Chancen-Matrix zum <i>iScience</i> -Projekt	52
18	Allgemeine SWOT-Matrix	54
19	Vollständige SWOT-Matrix für das <i>iScience</i> Projekt	55
20	Altersverteilung der Umfrage-Teilnehmer in % (n = 56)	59
21	Verteilung der thematischen Schwerpunkte in der Ausbildung bzw. dem Studium der Befragten nach der Anzahl der Teilnehmer (n = 56)	60
22a	Prozentuale Verteilung des Interesses an verschiedenen thematischen Schwerpunkten in Anlehnung an Themen in Schülerlaboren und <i>Citizen Science</i> Projekten (gesamt : n = 56)	61
22b	Prozentuale Verteilung des Interesses an verschiedenen thematischen Schwerpunkten in Anlehnung an Themen in Schülerlaboren und <i>Citizen Science</i> Projekten (weiblich : n = 35)	62
22c	Prozentuale Verteilung des Interesses an verschiedenen thematischen Schwerpunkten in Anlehnung an Themen in Schülerlaboren und <i>Citizen Science</i> Projekten (männlich : n = 21)	62
23	Nutzung von praktischen Angeboten zu abgefragten Interessen (prozentuale Verteilung) (n=56)	63
24	Häufigkeit der Nutzung eines Angebots mit praktischen Versuchen in einer Werkstatt und/oder einem Labor (n = 39)	64
25	Angebotskonzept von <i>iScience</i> im zeitlichen Verlauf und nach Erfahrungsstufen der Teilnehmer	70
26	Wasserfallmodell zur Phasenplanung der Etablierung von einem <i>iScience</i> Labor an einer wissenschaftlichen Einrichtung	73
27	Veranschaulichung der grundlegenden Ziele von <i>iScience</i>	79

Tabellenverzeichnis

Nr.	Titel	Seitenzahl
1	Übersicht über die nummerierten Stakeholder	48
2	Frage 1: Ich bin ... (Geschlecht) n = 56	92
3	Frage 2: Ich bin ... Jahre alt. (Alter) n=56	92
4	Frage 3: Ich habe eine Berufsausbildung abgeschlossen oder lerne noch einen Beruf.	92
5	Frage 4: Ich habe ein Studium abgeschlossen oder studiere noch.	92
6	Frage 5: Meine Ausbildung gehört hauptsächlich zu folgendem Schwerpunkt:	92
7	Frage 6: Mein Studium gehört hauptsächlich zu folgendem Schwerpunkt: (Mehrfachnennungen sind möglich)	93
8a	Frage 7: Wie stark sind Sie an folgenden Themen interessiert? (gesamt n=56)	94
8b	Frage 7: Wie stark sind Sie an folgenden Themen interessiert? weiblich (n=35)	94
8c	Frage 7: Wie stark sind Sie an folgenden Themen interessiert? männlich (n=21) <i>Interesse</i>	95
9	Frage 8: Können Sie sich vorstellen, sich zu den oben genannten Themen auch praktisch zu informieren - zum Beispiel (unter Anleitung) in einer Werkstatt praktische Versuche durchzuführen, einfache wissenschaftliche Experimente in einem frei zugänglichen Labor zu machen o.ä.?	95
10	Frage 9: Wenn ja, was genau könnten Sie sich vorstellen?	96
11	Frage 10: Wenn ja, wie häufig würden Sie solch ein Angebot voraussichtlich nutzen?	96
12	Frage 11: Kennen Sie solche Angebote oder Möglichkeiten in Ihrer Nähe, wo Sie sich als Bürger an wissenschaftlichen Projekten beteiligen können?	96
13	Frage 12: Wenn ja, zu welchem Themen-Schwerpunkt ist dieses Angebot? (Mehrfachnennung)	96
14	Frage 13: Wenn ja, haben Sie solch ein Angebot bereits genutzt?	97
15	Frage 14: Wenn nein, welche Gründe haben Sie solche Angebote nicht zu nutzen?	97
16	Ausführliche Stakeholder-Analyse für das <i>iScience</i> -Projekt	103
17	Ausführliche Risikoanalyse für das <i>iScience</i> -Projekt	107
18	Chancenanalyse für das <i>iScience</i> -Projekt	109

1 „Nur ein Narr macht keine Experimente“

„Nur ein Narr macht keine Experimente“ (Charles Darwin 1809-1882)

Bereits im alten Griechenland waren es häufig Gelehrte ohne eine entsprechende Ausbildung, die bedeutsame neue Theorien aufstellten, die z.T. bis heute Gültigkeit haben. So war beispielsweise Thales von Milet (624 – 547 v. Chr.) ursprünglich Kaufmann. Heute ist er als Philosoph, Mathematiker und Astronom bekannt und hat doch keinerlei Ausbildung in dieser Richtung genossen (HERMANN, 2014). Auch in der Neuzeit war es wenigen Menschen vorbehalten sich mit der Wissenschaft auseinander zusetzen. Ein Großteil der Bevölkerung war mit dem Überleben beschäftigt und hatte kein Interesse an der Wissenschaft. Mit Beginn der Aufklärung änderten sich auch die Rahmenbedingungen für die Wissenschaft. In einer Zeit, in der viele Gelehrte nach religionsfreien Erkenntnissen suchten, schufen sie die modernen Naturwissenschaften. Als wichtige „Gründungsväter“ sind bspw. Sir Isaac Newton (1643–1727) und Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646–1716) anzusehen. Mit Beginn der Industrialisierung ändert sich das Leben grundlegend. Die zunehmende Spezialisierung und Technisierung brachte nach und nach auch eine Spezialisierung der Wissenschaft. Waren es früher Amateurforscher, die große Entdeckungen machten und in öffentlichen Vorträgen darüber referierten, waren sie Anfang des 19. Jahrhunderts nicht mehr gefragt und mussten den Gelehrten der Universitäten Platz machen. Die enormen Entwicklungen von Technik und Wissenschaft und der einhergehenden starken Bevölkerungszunahme machte es immer schwieriger die Öffentlichkeit über neueste Erkenntnisse und Theorien aus der Wissenschaft zu informieren. Berlin war bereits damals ein wichtiges Zentrum für die Wissenschaft. So hielt bspw. Alexander von Humboldt regelmäßig öffentliche Vorlesungen zu naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnissen. Mit seinen Kosmosvorlesungen, die er zwischen 1827 und 1828 in der Berliner Singakademie hielt, gab Humboldt der damaligen Volksbildung einen enormen Schub (HAMEL & TIEMANN, 1993). Öffentlichkeitswirksam proklamierte er, dass seine Vorlesungen für Jedermann sind, unabhängig einer sozialen Herkunft. Er schaffte es mit Leichtigkeit anschaulich neueste Erkenntnisse und Theorien einem sehr breiten Publikum darzubieten, ohne deren Inhalte zu stark zu vereinfachen. Und auch nach Humboldt endet diese Bewegung zur Vorstellung von neuen Erkenntnissen und wissenschaftlichen Theorien für die breite Öffentlichkeit nicht, denn es besteht eine enorme Notwendigkeit die Bevölkerung umfangreich zu

informieren. Einer der Vorreiter im Bereich Volkbildung ist die 1888 in Berlin eröffnete Urania. Sie gilt heute als erstes *Science Center* der Welt (URANIA, 2016).

Die zwei Weltkriege unterbrechen die Bestrebungen nach weiteren öffentlichen Wissenschaftsveranstaltungen. Und auch in den ersten Nachkriegsjahren ist ein Großteil der Bevölkerung nicht sonderliche an modernen Technik und Wissenschaft interessiert – schließlich brachten sie ihnen die Atombombe. Und dennoch war es in diesen Zeiten wichtig, sich für mehr Transparenz in Wissenschaft, Forschung und Technik einzusetzen. So beschäftigte sich 1943 die Royal Society in London mit dem Thema, wie Wissenschaft und Bevölkerung wieder annähern können und wie lässt sich die Bevölkerung in den Wandlungsprozess mit einbeziehen (TRIPP, 1943). In den Grundzügen haben diese Anhänger der *public understanding of science* Bewegung bereits damals schon die wichtigsten Aspekte der Wissenschaftskommunikation festgehalten. Um Themen in der Bevölkerung erfolgreich zu verbreiten, muss das Thema (1) interessant, (2) persönlich, (3) emotional, (4) nützlich und/oder (5) überraschend sein (TRIPP, 1943).

Ab den 1950er Jahren interessieren sich die Bürger in Deutschland wieder mehr für Wissenschaft, Forschung und Technik. Und, sie wollen sich daran beteiligen. Die technischen und sozialen Veränderungen durch die Industrialisierung und deren Folgen ergeben gesellschaftlich relevante Fragen, auf die die Bevölkerung Antworten will. So finden sich zu dieser Zeit verschiedene Gruppierungen in Bereichen der Umweltverschmutzung, des Naturschutzes oder der Lokalgeschichte und Alltagskultur. Zu dieser Zeit entstehen auch die ersten bürgerschaftlich getragene Geschichtsvereine und -werkstätten, die sich mit der regionalen Historie auseinandersetzen.

Eine weitere Kernidee Mitte der 1950er Jahre, die in beiden deutschen Staaten seine Umsetzung findet, ist Kinder und Jugendliche frühzeitig auch an Wissenschaft, Forschung und Technik heranzuführen. Bereits 1958 findet die erste „Messe der Meister von Morgen“ in der DDR statt (MDR, 2011). Bis zur Wende 1990 stellten Kinder und Jugendliche jährlich ihre Ideen zu wissenschaftlichen Experimenten und technischen Erfindungen aus.

Das Pendant „Jugend forscht“ wurde 1965 in der BRD vom damaligen STERN-Chefredakteur Henri Nannen ins Leben gerufen, um die Jugendlichen wieder an die Technik und Naturwissenschaften heranzuführen. Mitte der 1980 entwickelten sich sogenannte Wissenschaftsläden (WILA, 2016) und ersten Lernorten für Schüler an

Hochschulen und Forschungseinrichtungen (EHLERMANN & KIT-Schülerlabore, 2016). Diese *bottom-up* Bewegung verlief anfangs noch sehr zögerlich. Nur vereinzelt gab es Einrichtungen, an denen einzelne Initiatoren versuchten gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen bzw. öffentlichkeitswirksam die eigenen Forschungsinhalte darzustellen (HAUPT & HEMPELMANN, 2015, S. 15). Die TIMISS-Studie, gefolgt von der PISA-Studie brachte dann das große Erwachen. Was viele Bildungsforscher schon länger befürchtet und angemerkt hatten, war nun deutlich. Deutschlands Kinder und Jugendliche sind im internationalen Vergleich speziell in den Fächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) nur noch unterdurchschnittlich. Es mussten zeitnah Lösungen gefunden werden. Aus den wenigen außerschulischen Lernorten Ende des 20. Jahrhundert, entwickelten sich Anfang des 21. Jahrhunderts sehr schnell weitere Schülerlabore. Mit dem Ziel u.a. das Interesse bei Kinder und Jugendlichen für naturwissenschaftlich-technische Themen zu wecken und zu fördern.

Parallel dazu wurde eine weitere Bewegung in Deutschland immer stärker – die Bürgerwissenschaften (*Citizen Science*). In anderen Ländern, wie Großbritannien oder den USA besteht bereit eine lange Tradition, dass sich Freiwillige an umfangreichen Datensammlungen z.B. Vogelzählungen beteiligen (KOBORI *et al.*, 2016).

Mittlerweile sind Schülerlabore zu einer festen Institution in der weitläufigen Bildungslandschaft von Deutschland geworden. Besonders die authentische Vermittlung von Wissenschaft stellt einen großen Vorteil gegenüber anderen außerschulischen Lernorten dar.

Citizen Science hingegen nutzt die Freiwilligen größtenteils nur als Datensammler (KELLING *et al.*, 2015). Häufig fehlen tiefergehende Erklärung für die Vorgehensweise eines Wissenschaftlers bzw. die wissenschaftlichen Herangehensweise an ein Projekt.

Bis dato gibt es noch keine Bestrebungen auch Erwachsenen die Vermittlung von Authentizität in der Wissenschaft zu ermöglichen, wie es für Schüler in Schülerlaboren der Fall ist. Beide Formen laufen bisher noch parallel nebeneinander her. Eine Symbiose aus beiden Formaten mit einer Bündelung von Kompetenzen und Nutzen der Synergieeffekte, birgt verschiedene Möglichkeit beides nachhaltig miteinander zu verzahnen und in der *Science Community* zu verorten.

2 Problemstellung

Citizen Science ist in den letzten Jahren zu einer wichtigen Form der Bürgerbeteiligung geworden. Wichtigste Grundlage hierfür ist eine ausreichende Information (theoretisch und praktisch) über die notwendigen Inhalte des entsprechenden *Citizen Science* Projekts. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Freiwilligen sich langfristig beteiligen, um gemeinsam mit Wissenschaftlern zu arbeiten. Im Ergebnis sollte es den Freiwilligen möglich sein, das Projekt auch nachvollziehen zu können. Diese authentische Vermittlung von Wissenschaft und der Herangehensweise an wissenschaftliche Arbeitsprozesse ist jedoch bei *Citizen Science* nur selten Teil des Projekts. Obwohl genau darin eine große Chance für mehr Verständnis in der breiten Öffentlichkeit für Wissenschaft, Forschung und Technik liegt.

Schüler hingegen, haben in Schülerlaboren die Möglichkeit sich umfassend theoretisch und praktisch zu informieren, eigenen Experimenten und individuellen Fragestellungen nachzugehen. Ihnen wird vermittelt, was wissenschaftlichen Arbeiten ist und wie Wissenschaftler vorgehen, wenn sie ein Experiment oder eine Studie planen.

Ein Format, das es auch Erwachsenen ermöglicht, die Authentizität von Wissenschaft erfahrbar zu machen, wäre eine gute Chance die grundlegenden Informationsmängel hinsichtlich einer wissenschaftlichen Vorgehensweise zu minimieren. Darüber hinaus könnten Erwachsene mit diesem Format eines Bürgerlabors (*Citizen Lab*), ähnlich wie Schüler im Schülerlabor, bei der Bearbeitung von eigenen Fragestellungen oder eines *Citizen Science* Projektes persönlich betreut werden.

Daher ist das Ziel der vorliegenden Arbeit, die Konzeptionierung eines *Citizen Labs* und deren Integration in eine wissenschaftliche Einrichtung mit einer bestehenden Schülerlaborstruktur.

3 Formate zur Wissensvermittlung in der Bevölkerung

Um die breite Bevölkerung vermehrt mit in die Themen von Wissenschaft, Forschung und Technik einzubeziehen, haben sich in den letzten Jahrzehnten verschiedene Formen der Wissenschaftskommunikation entwickelt. Insbesondere im Zusammenhang mit den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) sind für Kinder und Jugendliche die **Schülerlabore** entstanden. Und für vorwiegend Erwachsene wurden Projekte in der *Citizen Science* Bewegung (Bürgerwissenschaften) geschaffen.

3.1 Schülerlabore als außerschulischer Lernort zur MINT-Bildung

Der Rohstoff Wissen stellt im bodenschatzarmen Deutschland eine der wichtigsten Ressourcen dar. Dieses sogenannte Humankapital und die damit verbundenen Investitionen in Bildung, ermöglichten zusammen mit anderen Faktoren das langfristige Wachstum einer Volkswirtschaft (BECKER, 2008).

Deutschlands großes Gut ist eine innovative und exportstarke Industrie. Innovation selbst ist dabei ein wichtiger Garant für Wachstum, Beschäftigung und Wohlstand. In den letzten Jahrzehnten ist in Deutschland eine zunehmende Entwicklung im Bereich der forschungsstarken Hochtechnologiebranchen erkennbar. Diese ist jedoch ohne eine fundierte Qualifikation des wissenschaftlichen und beruflichen Nachwuchses schwer aufrechtzuerhalten. Eine erfolgreiche Bildungspolitik im MINT-Bereich soll die staatliche Innovationspolitik in Deutschland sichern. Dies bezieht sich sowohl auf den Ausbildungs- als auch den Hochschulsektor. Somit stehen der Industrie- und der Bildungssektor theoretisch in Konkurrenz um die notwendigen Qualifikationen des MINT-Nachwuchses. Vielmehr besteht jedoch eine wichtige Korrelation zwischen beidem. Die neuen Qualifikationen werden im Bildungssektor geschaffen. Gleichzeitig gilt jedoch, je effektiver der Bildungssektor, desto höher die Leistung im Industriesektor. Dies sollte insgesamt zu einer langfristigen Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts von Deutschland führen. Aufgrund des demografischen Wandels ist jedoch zu erwarten, dass ein Ungleichgewicht zwischen dem Industrie- und Bildungssektor auftritt – hauptsächlich zu Ungunsten des Bildungssektors. Dies kann infolge zu einem Rückgang des Humankapitals führen. Gleichzeitig ist zu erwarten, dass durch den vermehrten Bedarf fachfremder Kräfte die Qualität der Ausbildung sinkt und somit Auswirkungen auf den Industriesektor entstehen. Es ist also insgesamt daran gelegen, eine Förderung der MINT-Qualifikationen voranzutreiben. Ohne fundierte,

nachhaltige Programme zur Sicherung und zukünftigen Bedarfsanpassung der MINT-Fachkräfte und MINT-Akademiker ist zu erwarten, dass die Innovationskraft in Deutschland sinken wird, was wiederum die Senkung des Realkapitals zur Folge hat und somit eine Abnahme von Wachstum und Wohlstand.

Rechnet man den ermittelten Zusatzbedarf für Wachstum und Innovation zum demografisch bedingten Mangel hinzu, fehlen bis 2020 voraussichtlich rund 1,4 Millionen MINT-Fachkräfte und ca. 88.000 MINT-Akademiker aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT). Seit dem Jahr 2000 wurden daher vermehrt verschiedene Initiativen im Bildungsbereich eingeführt, um eine intensive Förderung der MINT-Kompetenzen zu gewährleisten. Hierzu gehören u.a. neben frühkindlicher Bildung der Mathematik-Kompetenzen, die Profilierung von Schulen zu MINT-Schulen, Mentoren-Programme und die Förderung von Schülerlaboren. Somit soll die Qualität der MINT-Bildung entlang der Bildungskette in Deutschland stetig erhöht werden. (ANGER *et al.*, 2014)

3.1.1 Entstehung – Wozu braucht Deutschland Schülerlabore?

Die Ergebnisse der TIMSS-Studie (*Trends in International Mathematics and Science Study*) und der nachfolgenden PISA-Studie (*Program for International Student Assessment*) im Jahr 2000 ergaben, dass Deutschland seinen Spitzenplatz im Bereich Wissen eingebüßt hat. Die Schüler in Deutschland lagen laut Studien im internationalen Vergleich in der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundbildung nur im unteren Bereich (BAUMERT *et al.*, 2000) (SCHLEICHER, 2001). Ebenso bei den Fachleistungen im voruniversitären Mathematik- und Physikunterricht, dort erzielten die wenigen, leistungsstarken deutschen Schüler auch nur einen Platz im Mittelfeld (BAUMERT *et al.*, 2000). Dieses Defizit in der MINT-Ausbildung der Schüler, hätte (wie oben beschrieben) langfristig starke Auswirkungen auf den Industriesektor und somit auf die Wirtschaftsstärke von Deutschland. Die Förderung der naturwissenschaftlich-technischen Grundbildung von Schülern stellt somit einen wichtigen Beitrag zur Aufrechterhaltung des Innovationsstandards in Deutschland dar. Die im Nachgang der Studien-Veröffentlichungen geführten Diskussionen zeigten schnell, dass insbesondere die praktische, experimentelle Ausbildung der Schüler in den Schulen häufig nicht in ausreichendem Maße erfolgte.

Bereits vor den eklatanten Studienergebnissen gab es bereits in den 1970er Jahren (EHLERMANN & KIT-Schülerlabore, 2016) erste Ansätze experimentelle Angebote für Schüler außerhalb der Schule anzubieten. Einzelne Vordenker an Forschungsinstituten, Hochschulen oder in der Industrie schufen unabhängig voneinander verschiedene Angebote für Schüler. Dabei reichen die Argumente der Initiatoren von gesellschaftlicher Verantwortung bis hin zur „öffentlichkeitswirksamen Präsentation der eigenen Forschungsinhalte“ (HAUPT & HEMPELMANN, 2015, S. 15). Diese *bottom-up* Entwicklung bei der Gründung zeigt sich auch häufig bei den mehr als 340 Schülerlaboren, die zurzeit auf der Internetplattform des Bundesverbandes der Schülerlabore e.V. – LernortLabor registriert sind (HAUPT, 2004). Ein Großteil dieser Labore gründete sich in den Folgejahren nach den Studien-Veröffentlichungen 2000 bzw. 2001 (**Abb. 1**; HAUPT, 2004). Ihre Angebote erstrecken sich hauptsächlich über den MINT-Bereich (HAUPT, 2015, S. 42), aber auch die geisteswissenschaftlichen Schülerlabore nehmen in den letzten Jahren mehr und mehr zu (PAULY, 2012). Verifizierbare Daten zu Schließungen von Schülerlaboren werden bisher nicht erhoben. Es ist jedoch anhand der kumulierten Kurve in Abbildung 1 erkennbar, dass in den letzten Jahren eine Sättigung eingetreten ist. Wissenschaftliche Einrichtungen und Unternehmen, die bereits Schülerlabore gegründet haben oder geplant haben dies noch zu tun, stehen vor einer großen Herausforderung, sich am Markt der Schülerlabore zu etablieren. Neue Zielgruppen und ein damit verbundenes neues Marktsegment zu generieren, kann eine Möglichkeit sein, dem zunehmenden Konkurrenzdruck untereinander, aber auch anderen Projekten und Initiativen zu begegnen.

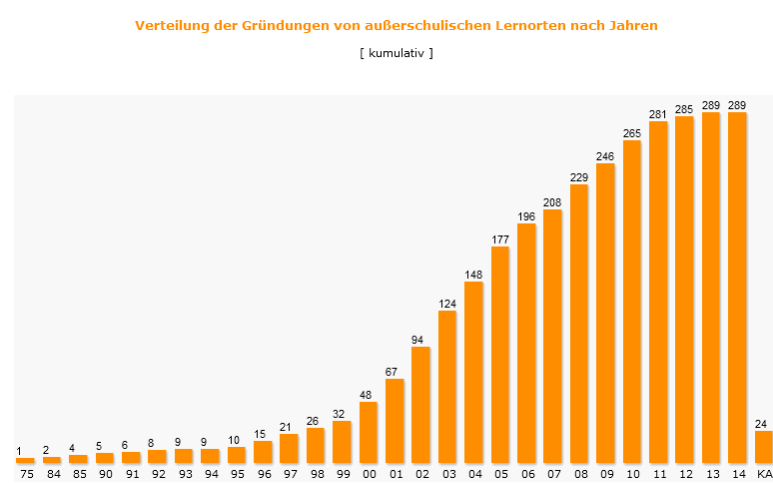


Abb. 1: Kumulierte Verteilung der Gründungen von außerschulischen Lernorten nach Jahren (HAUPT, 2004)

Der große Boom an Schülerlaboren ab den 2000er Jahren hatte noch eine weitere Entwicklung zur Folge. Federführend unter der Leitung des Institutes für Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel wurde 2001 ein Workshop unter dem Titel „Lernort Labor“ durchgeführt. Zum einen hatte der Workshop zum Ziel sich einen Überblick über diese neue Art von außerschulischem Lernort zu verschaffen. Andererseits bot es eben den verschiedenen Akteuren der neuen Schülerlabor-Szene eine wichtige Möglichkeit zum gegenseitigen Austausch. Erste Richtlinien für eine gemeinsame Zusammenarbeit wurden im Zuge des Workshops festgehalten und von 2004 bis 2010 in „Lernort Labor – Zentrum für Beratung und Qualitätsentwicklung“ am IPN Kiel umgesetzt und weiterentwickelt. Seit 2010 ist aus dem anfänglichen Workshop-Namen eine feste Institution auch auf politischer Ebene geworden. Als „Lernort Labor - Bundesverband der Schülerlabore e.V.“ (LeLa) sorgt der Verband für eine bessere Sichtbarkeit aller Schülerlabore in Deutschland und fördert somit nachhaltig die Etablierung von Schülerlaboren als feste Säule im Bildungssystem. (KRATZER & HAUPT, 2015)

Bei all den facettenreichen Angeboten von Schülerlaboren haben sie alle eines gemeinsam. Sie wollen das Interesse und Verständnis für Natur- und Ingenieurwissenschaften bei Kindern und Jugendlichen wecken und fördern, sowie die Vermittlung von naturwissenschaftlicher Grundbildung (*scientific literacy*) stärker vorantreiben. Nur so ist gewährleistet, dass die Kinder und Jugendlichen in der Lage sind, zukünftig die Gesellschaft mit zu entwickeln.

Bei diesem umfangreichen Angebot an Schülerlaboren, kann man schnell den Überblick verlieren. Eine Systematisierung kann dabei helfen, die zielgruppenspezifischen Angebote einfacher zu identifizieren.

3.1.2 Definition und Kategorien

Der Begriff „Schülerlabor“ wurde im Zuge einer Publikation von Katrin Engeln 2004 erstmals eingeführt und beschreibt damit Bildungsangebote, die nach ähnlichen Kriterien arbeiten und Kindern und Jugendlichen die Möglichkeiten zum selbständigen Experimentieren bieten (ENGELN, 2004). Alle Schülerlabore verfolgen mit ihrer Arbeit folgende primären Ziele (HAUPT & HEMPELMANN, 2015, S. 18):

- Vermittlung eines zeitgemäßen Bildes von Naturwissenschaft und Technik,
- Förderung von Interesse und Verständnis für Naturwissenschaft und Technik

durch selbstständige und eigenhändige Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen,

- Veranschaulichung der Bedeutung von Naturwissenschaft und Technik für unsere Gesellschaft.
- Studien- und Berufsorientierung

Neben diesen Primärzielen haben die Schülerlabore, je nach institutioneller Anbindung, verschiedene Sekundärziele. Diese damit verbundene Heterogenität konnte durch die Kategorisierung der Sekundärziele verringert werden (HAUPT *et al.*, 2004). So gliedern sich die Schülerlabore in: Klassisches Schülerlabor, Schülerforschungszentrum (SFZ), Lehr-Lern-Labor, Schülerlabor für Wissenschaftskommunikation, Schülerlabor mit Bezug zu Unternehmertum und Schülerlabore mit Berufsorientierung. Darüber hinaus gibt es speziell in Europa mittlerweile ähnliche Projektvorhaben und Netzwerke für außerschulische Lernorte (MARTIN *et al.*, 2015, S. 62 ff). Neben diesen verschiedenen Kategorien unterschieden sich die Schülerlabore auch in ihren Zielgruppen.

3.1.3 Zielgruppen

Jährlich besuchen fast 700.000 Teilnehmer die mehr als 300 Schülerlabore in Deutschland (HAUPT, 2015, S. 34). Wie in Abbildung 2 (**Abb. 2**) dargestellt, verteilen sich diese Zielgruppen ganz unterschiedlich auf die verschiedenen Labore - von der Vorschule zur Sekundarstufe II, bis hin zu Lehramtsstudierenden und Lehrern (HAUPT, 2015, S. 43).

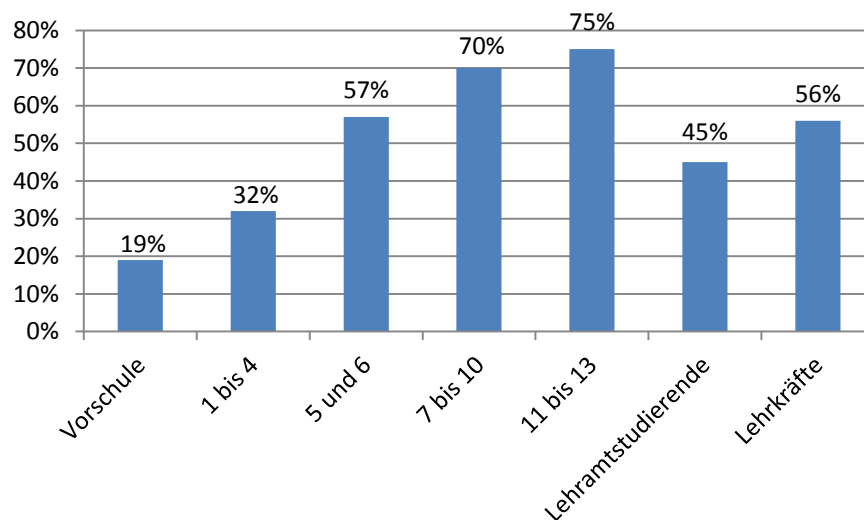


Abb.: 2: Anteil der Labore nach Zielgruppen in % (nach: HAUPT, 2015, S.43)

Dabei besuchen in den 16 Bundesländern durchschnittlich 7,7 % aller Schüler jährlich ein Schülerlabor. Berlin liegt mit 14,3 % weit über dem Durchschnitt und insgesamt auf Platz 2. Brandenburg hingegen mit 3,0 % weit darunter auf Platz 15 (HAUPT, 2015, S.41). Ein Großteil der Schüler in den Schülerlaboren kommt von Gymnasien (47,6 %), gefolgt von Grundschulen (15,6 %), Realschulen (8,3 %) und Gesamtschulen (6,9 %). Die übrigen verteilen sich auf andere Schultypen und Kindergärten. (HAUPT, 2015, S.44). Da die Lehrkräfte wichtige Multiplikatoren für die Schülerlabore darstellen, bieten dreiviertel aller Schülerlabore auch Angebote für Lehrer an (HAUPT, 2015, S.51) und leisten somit auch einen wichtigen Beitrag im Bereich der Erwachsenenbildung.

Ein Überblick über die verschiedenen Angebote der Schülerlabore konnte bereits gezeigt werden. Bleibt die Frage, was für die Entwicklung von MINT-Kompetenzen bei Kindern und Jugendlichen notwendig ist – Interesse, Motivation, Authentizität?

3.1.4 Interesse, Motivation, Authentizität - Faktoren zum Lernen

Schülerlabore haben, wie oben beschrieben, zum zentralen Ziel das Interesse an Naturwissenschaft und Technik zu wecken und zu fördern. Die in der Pädagogik der Naturwissenschaften verwendete **Interessen**-Theorie basiert im Kern auf der Personen-Gegenstandstheorie. Diese besagt, dass Interesse eine besondere Form der **Motivation** ist, die durch die Ausrichtung auf einen bestimmten Gegenstand charakterisiert ist (KRAPP, 1999). Hierbei kann ein „Gegenstand“ nicht nur ein reales Objekte sein, sondern auch ein reales Thema oder eine spezifische Tätigkeiten, mit denen sich die Person auseinandersetzt. Nachfolgend werden zunächst die theoretischen Hintergründe für Interesse und Motivation näher beschrieben. Im Anschluss daran wird dies auf die Arbeit der Schülerlabore bezogen.

Hinter jedem Ziel, das erreicht werden soll, steht auch immer ein Grund, dieses Ziel erreichen zu wollen – das Motiv für die Zielerreichung. Aus dem Motiv heraus entwickelt sich die **Motivation**, d.h. der Impuls das Ziel zu erreichen. Diese Motive müssen sich im Lernumfeld der Person befinden. Neugierde und Interesse entstehen aus sich selbst heraus, d.h. hierbei handelt es sich um intrinsische Motivation. Wohin gegen eine Belohnung oder Gruppenzwang von außen erzeugt wird, worauf die Person keinen Einfluss hat. Dies wird als extrinsische Motivation bezeichnet. (KRAPP, 1999) Die Motivation selbst kann sich im Verlauf der Tätigkeit verändern. Eine aus extrinsischen

Beweggründen begonnene Handlung kann im Weiteren aufgrund von intrinsischen Beweggründen fortgeführt werden. Dies geht häufig einher mit einem höheren Qualitätsbewusstsein der ausgeführten Tätigkeit (RHEINBERG, 2010). Reduziert man diese beiden Aspekte, ergeben sich daraus zwei Wert-theoretische Modelle (**Abb. 3**). Zum einen das zweckrationale Modell, bei dem das eigentliche Ergebnis (Ziel) den Motivationsanreiz darstellt und die Handlung selbst dabei keine motivationale Tendenz hat. Dem gegenüber steht das tätigkeitsspezifische Modell. Hierbei stellt neben dem Ergebnis auch die Tätigkeit selbst einen motivationalen Anreiz.

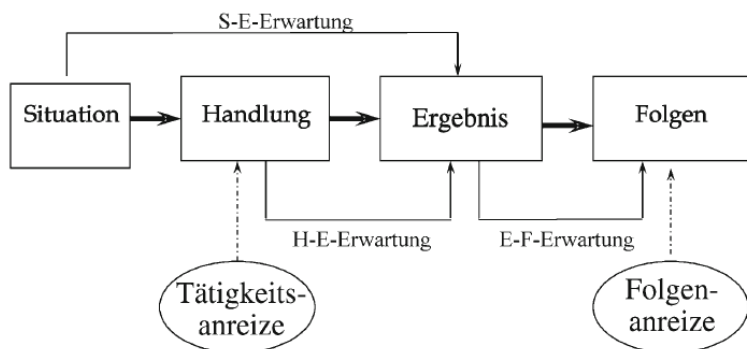


Abb. 3: Zweck- und tätigkeitsspezifische Anreize im „Erweiterten Motivationsmodell“ (nach RHEINBERG, 1989, S. 104)

Reale Handlungen setzen sich i.d.R. immer aus intrinsischen und extrinsischen Faktoren zusammen, so z.B. die reine Freude und Spaß am Experimentieren intrinsische Komponenten darstellen und Handlungsergebnisse mit den verbundenen Folgen als extrinsische Komponenten angesehen werden. Als Folgen werden hierbei auch gesehen, dass eine eigene Kompetenzsteigerung und ein subjektiv empfundener Lernzuwachs stattfinden. Die extrinsischen Lernmotive werden von PEKRUN als Kompetenzmotivation bezeichnet (PEKRUN, 1993).

Wie bereits oben beschrieben, wird die intrinsische Motivation, die sich auf einen bestimmten Gegenstand bezieht, als **Interesse** definiert. Je nach Situation gibt es verschiedene Interessensphasen, die von der Person oder seinem Lernumfeld abhängen können (**Abb. 4**). Das situationale Interesse bezeichnet dabei einen Zustand, der durch äußere Anregungen zu einem aktuellen Zustand des „Interessiertseins“ führt. Hieraus kann sich durch das Auseinandersetzen mit dem Gegenstand über einen längeren Zeitraum auch ein länger anhaltendes Interesse (dispositionale Interesse) entwickeln, was wiederum für das aktuelle Interesse fortwährend aktualisiert werden muss (aktualisiertes dispositionales Interesse) (KRAPP, 2002).

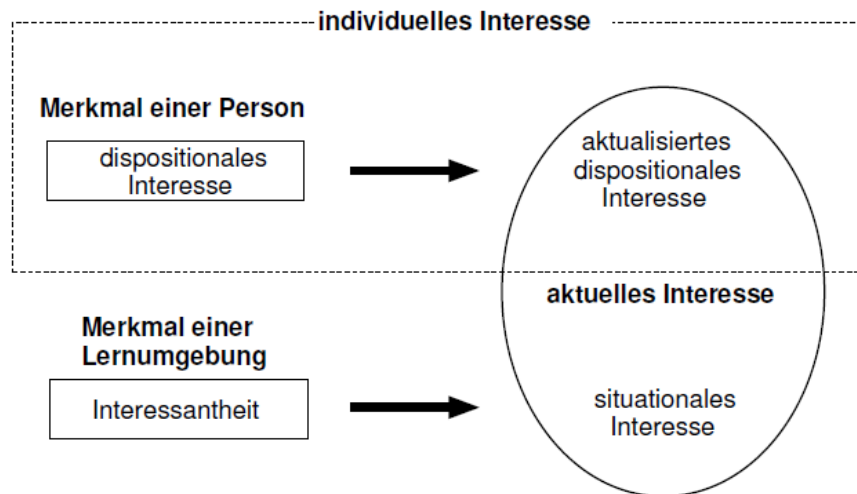


Abb. 4: Interessenskonstrukt (ENGELN, 2004 nach: Krapp 2002)

Die Merkmale eines interessensthematischen Person-Gegenstandsbezugs hat bei der Auseinandersetzung mit dem Gegenstand eine epistemische Tendenz. Dies bedeutet, dass die Tätigkeit selbst auf die Erweiterung des Wissens und des Könnens der Person angelegt ist. Dieser Erweiterung können entweder emotionale oder wertbezogene Aspekte zugrunde liegen. Die emotionale Komponente impliziert, dass mit der Umsetzung des Interesses hauptsächlich positive Gefühle verbunden sind. Die wertbezogene Komponente hingegen beschreibt, dass der Gegenstand selbst für die Person eine subjektive Bedeutung hat (KRAPP, 1999).

Upmeier zu Belzen und Vogt (UPMEIER ZU BELZEN & VOGT, 2001) haben den Interessensbegriff um die beiden Komponenten der Indifferenz (neutrale Haltung) und des Nicht-Interesses (Desinteresse und Abneigung) weiterentwickelt (Abb. 5). Somit ist es möglich auch im negativen Skalenbereich das Interesse von Personen und deren Person-Gegenstandsbeziehung bzw. Person-Gegenstandsauseinandersetzung abzubilden.

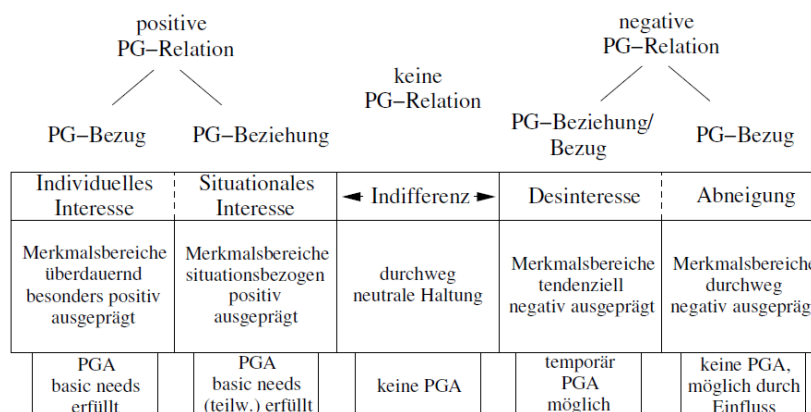


Abb. 5: Skala des Interesses(nach: UPMEIER ZU BELZEN und VOGT, 2001)

(PG: Person-Gegenstands-Bezug/Beziehung; PGA: Person-Gegenstands-Auseinandersetzung)

Laut UPMEIER ZU BELZEN und VOGT hat eine desinteressierte Person demnach über den zur Verfügung stehenden Gegenstand nur geringes Wissen und verbindet gleichzeitig mit dem Gegenstand eher negative Gefühle. Diese Person verfügt somit auch über keine intrinsische Motivation zum Handeln. Als Folge bilden sich nur negativ besetzte Person-Gegenstands-Bezüge bzw. -Beziehungen aus. Bei einer Person mit einer ablehnenden Haltung gegenüber dem Gegenstand oder der damit verbundenen Tätigkeit, hat sich bereits ein negativ besetzter Person-Gegenstands-Bezug herausgebildet. Dies führt dazu, dass aufgrund von negativen Erfahrungen eine erneute Auseinandersetzung vermieden wird. (UPMEIER ZU BELZEN & VOGT, 2001)

Dennoch ist Interesse kein starres Konstrukt, sondern kann sich entwickeln. Ein Teilziel der Schülerlabore ist es, Interesse zu wecken. Häufig ist dies kurzfristig machbar und erfolgt dadurch, dass die Lernumgebung entsprechende Anreize bietet. Die Arbeit in einem Labor selbst und das Tragen eines Laborkittels können solche einfachen Anreize sein, die ein kurzzeitiges Interesse wecken können. Schwieriger wird es, das andere Teilziel von Schülerlaboren zu realisieren - die Förderung von Interesse. Dies setzt laut Deci und Ryan (DECI & RYAN, 1991) (DECI & RYAN, 1993) voraus, dass nicht nur die Person die richtige Einstellung, d.h. intrinsisch motiviert sein muss, sondern dass die Lernumgebung auch entsprechend den Bedürfnissen (Kompetenzerleben, Autonomieerleben, Wunsch nach sozialer Eingebundenheit) der Person angepasst ist. Innerhalb des oben beschriebenen situationalen bzw. aktuellen Interesses unterscheidet beispielsweise MITCHELL (MITCHELL, 1993) zwischen einer *Catch*- und einer *Hold*-Komponente (**Abb. 6**). Bezogen auf die Schülerlabore bedeutet dies, dass sich der Dozent der fünf Aspekte der Wissenschaftskommunikation bedienen muss. Der Gegenstand muss entweder interessant, überraschend, nützlich, persönlich sein und/oder eine emotional Komponente beinhalten, um den Schüler zu erreichen. Somit wirkt sich die *Catch*-Komponente positiv auf das erste Auftreten eines situationalen bzw. aktuellen Interesses aus (**Abb. 6**, Stufe 1).

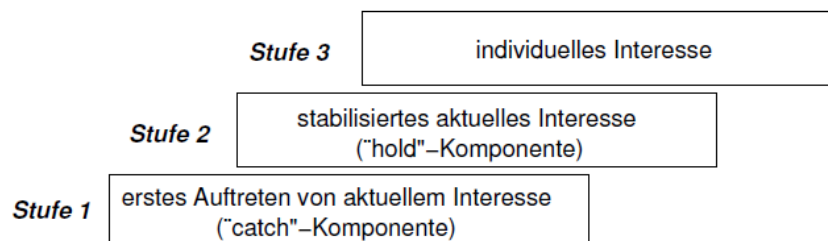


Abb. 6: Interessenentwicklung (nach: KRAPP, 2002, S. 399).

Für eine nachhaltige Interessensentwicklung erfolgt in Stufe 2 dann zunächst eine Stabilisierung (*Hold-Komponente*) des aktuellen Interesses. Dies erfolgt neben extrinsischen Faktoren, wie einer guten Note, vor allem in der Sinnstiftung für die Person. Der Schüler soll einen Sinn in der Tätigkeit (Gegenstand) erkennen, mit dem er sich auseinandersetzt. Darüber hinaus führt dies zur Veränderung der Bereitschaft zu handeln. Nur so ist es möglich, dass das aktuelle Interesse in ein individuelles Interesse überführt wird (Stufe 3). Dies geht laut KRAPP (KRAPP 1999) mit einer epistemischen Tendenz einher. Dies bedeutet, die Schüler merken, dass sie mit der Tätigkeit ihr Wissen erweitern, sowie allgemein ihr Können auf diesem Gebiet verbessern. Diese emotionalen und wertbezogenen Komponenten dienen wiederum als wichtige Basis für das Auseinandersetzen und das Interesse an einem neuen Gegenstand.

Die enge Verzahnung von Motivation und Interesse zeigt, wie wichtig diese beiden Komponenten bei der Arbeit der Schülerlabore und der damit verbundenen Wissensvermittlung sind. Verschiedene Studien, die in Schülerlaboren durchgeführt wurden, belegen zudem den positiven Effekt einer Interessensverstärkung (ZEHREN, 2009; WEßNICK, 2013; ITZEK-GREULICH, 2015; HUWER, 2015). Sie zeigen jedoch auch die Grenzen der Machbarkeit für die Arbeit in Schülerlaboren auf (PAWEK, 2012; MOKHONKO *et al.*, 2014).

In diesem Zusammenhang soll außerdem kurz auf den Aspekt des Lernens eingegangen werden, da dieser eng mit der Wirksamkeit von Schülerlaboren verknüpft ist (HUWER, 2015). Man unterscheidet grundsätzlich in formelles und informelles Lernen. Das Lernen in der Schule unterliegt einer strengen Organisation und Struktur und gehört zum formellen Lernen. Lernen, das unbewusst oder bewusst allerdings mit Bezug zum Alltag erfolgt, wird hingegen als informelles Lernen bezeichnet. Dies erfolgt i.d.R. freiwillig und ist nicht organisiert. Bei der Arbeit in Schülerlaboren als außerschulischer Lernort kommt eine weitere Übergangsform hinzu – das nicht-formelle Lernen. Als Kriterium gilt organisiertes Lernen, jedoch auf freiwilliger Basis (COLL *et al.* 2013).

Darüber hinaus gibt es noch einen weiteren wichtigen Faktor, der den Erfolg der Schülerlabore beeinflusst – die **Authentizität**. Sie spielt immer wieder eine wichtige Rolle bei den Gründen, weshalb beispielsweise ein Studium abgebrochen wird. Viele Studierende haben sich das Studium ganz anders vorgestellt (HEUBLEIN *et al.*, 2014). Diese anderen Vorstellungen können sich auf fachliche Themen, aber häufig auch auf

die damit verbundenen Tätigkeiten oder das Image eines Faches, Studiengangs oder Ausbildungsberuf beziehen. Studien in Schülerlaboren konnten belegen, dass bspw. das Image des Fachs Physik entscheidend durch die mehrmalige Teilnahme an einem physikalischen Schülerlabor verbessert werden konnte (WEßNICK, 2013). Viele Eigenschaften, die man mit Physik in Verbindung bringt, konnten relativiert werden. Andere, die man gar nicht im Zusammenhang mit der Physik gesehen hat (z.B. Kreativität), wurden durch den Besuch erst sichtbar. In einigen Fällen führte dies zusätzlich dazu, dass eine höhere Identifizierung mit den Anforderungen an das Fach entstanden ist. Die höchste Motivation erzielt man dann, wenn die Voraussetzung bzw. die Anforderungen an eine Aufgabe oder eine Tätigkeit eine möglichst große Schnittmenge mit den Kompetenzen (Fertigkeiten und Fähigkeiten) der Person hat (BRANDSTÄTTER, 2013). Die Schülerlabore haben sich zum Ziel gesetzt, ein authentisches Bild von Naturwissenschaft und Technik zu vermitteln. Dies schließt nicht nur die Einblicke in Arbeitsabläufe und die reine Arbeit in den Laboren und Werkstätten mit ein. Vielmehr wird versucht zu vermitteln, was Wissenschaft eigentlich bedeutet, was ein Wissenschaftler macht und wie er bei seiner Arbeit vorgeht. Neben der eigentlichen Authentizität, wird bei den meisten Schülerlaboren auch darauf Wert gelegt, (je nach institutioneller Anbindung) eine entsprechende Berufs- und/oder Studienorientierung zu bieten. Außerdem hat sich gezeigt, dass die Dozenten in den Schülerlaboren als berufliche Vorbilder für die Schüler fungieren können. So zeigt sich bei Initiativen, die speziell Schülerinnen für MINT-Berufe gewinnen wollen, dass die Einbeziehung von weiblichen Vorbildern (Studentinnen, Wissenschaftlerin, Professorinnen, u.a.) einen positiven Effekt auf die berufliche Entwicklung der Schülerinnen haben kann (KNOBLOCH, 2014).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Personen-Gegenstandstheorie bei den Schülerlaboren durch drei Komponenten bestimmt wird (**Abb. 7**) (SCHARFENBERG & BOGNER, 2015, S. 26):

- epistemisch, d.h. der Schüler möchte sein Wissen erweitern
- emotional, d.h. die Interessenstätigkeit ist mit positiven Emotionen verknüpft
- wertbezogen, d.h. der Gegenstand des Interesses ist mit einer hohen Wertschätzung gekoppelt

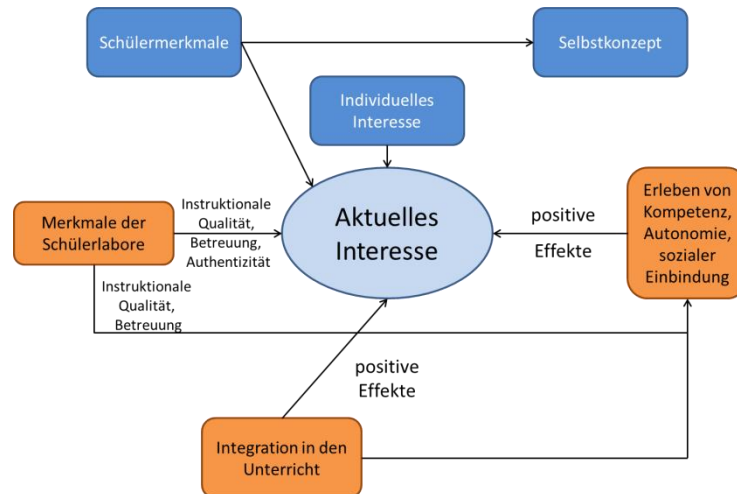


Abb. 7: Positive Einflussfaktoren auf das aktuelle Interesse von Schülern in Schülerlaboren (eigene Darstellung nach: SCHARFENBERG & BOGNER, 2015, S. 26)

Das aktuelle Interesse wird stark durch die Authentizität der Laborarbeit, sowie dessen Qualität wahrgenommen. Dadurch entwickeln die Schüler mit Laborarbeit und dem damit verbundenen Fachbezug eine positive Erfahrung, die bei der weiteren Interessensentwicklung hilfreich sein kann. Dabei wirken sich die eigenen Fähigkeiten in Verbindung mit der Aufgabenstellung und den damit verbundenen Anforderungen, die als Herausforderungen wahrgenommen werden, positiv auf die individuelle Interessensentwicklung aus (DICKHÄUSER, 2006). Und auch die emotionalen Komponenten werden eher hoch bewertet (DAMERAU, 2013). Dennoch zeigen die Studien, dass die epistemischen Komponenten mit der Zeit sinken (SCHARFENBERG, 2005), wenn sie nicht wieder aufgefrischt werden. Hingegen bleiben die wertebezogenen Komponenten mittelfristig eher stabil (PAWEK, 2009). Insgesamt zeigt sich jedoch, dass sich durch Schülerlabore das aktuelle Interesse von Schüler positiv beeinflussen lässt (für Biologie: DAUMERAU, 2013; für Physik: ENGELN, 2004; für Chemie: BRANDT, 2005).

3.1.5 Vor- und Nachteile

Die Vorteile der Schülerlabore liegen gleichzeitig auch in ihren Primärzielen, d.h. das Interesse für MINT-Themen wecken und fördern, Authentizität für Wissenschaft und Forschung vermitteln, sowie deren Bedeutung für die Gesellschaft an Kinder und Jugendliche vermitteln. In Schülerlaboren wird auf fünf verschiedene Art und Weise experimentiert – (1) freies Experimentieren, (2) Forschendes Experimentieren, (3)

geführtes forschendes Experimentieren, (4) rezeptives Experimentieren und (5) Demonstrationsexperimente (HEMPELMANN & HAUPT, 2015). Über diese verschiedenen Formen ist gewährleistet, dass ein reales Bild von Forschungsabläufen gezeigt wird. Darüber hinaus erhalten Schüler mit naturwissenschaftlichem und/oder technischem Interesse unabhängig von ihrem sozialen Status, Möglichkeiten ihr Wissen und ihre Kompetenzen zu erweitern. Häufig werden speziell durch den Dozenten/Wissenschaftler als Vorbild-Charakter positive Emotionen mit dem Gegenstand Wissenschaft verknüpft (emotionale Komponente).

Leider ist bei einer einmaligen Nutzung der Schülerlabore häufig nur das Wecken, nicht aber das gezielte Fördern von Interessen möglich. Hierfür ist eine mehrmalige bzw. regelmäßige Auseinandersetzung mit dem Fachthema im Schülerlabor notwendig. In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass Schülerlabore als außerschulischer Lernort sehr unterschiedlich von den Schulen und Lehrern angenommen werden. Auch wenn jährlich mehr als 700.000 Schüler die Schülerlabore in Deutschland besuchen, ist dies durchschnittlich nur knapp 8 % aller Schüler in Deutschland. Ein Grund ist sicherlich, dass es keine flächendeckende Verteilung gibt. Jedoch zeigt beispielsweise Berlin mit seinen 11 Schülerlaboren einen Anteil von 14,3 %. Statistiken über die wiederholten Besuche und deren Auswirkung auf das Interesse, die Motivation und die Leistung der Schüler sind noch immer marginal. In den neuen Rahmenlehrplänen für die Sekundarstufe I in Berlin/Brandenburg wurden die Besuche von außerschulischen Lernorten bereits aufgenommen (Senatsverwaltung für Berlin, 2016). Dennoch bleibt fraglich, ob Schülerlabore die geforderte Kooperationsarbeit mit den Schulen überhaupt leisten können. Hierfür wären weitere Konzepte notwendig, um die bestehenden Vorteile weiter auszubauen und zu verstetigen.

Ein weiteres Problem besteht darin, dass mit dem Ende der Schulzeit die Möglichkeit zum forschenden Experimentieren in der Form für ehemalige Schüler (fast) nicht mehr möglich ist. Wer kein Studium oder keine Ausbildung in diese Richtung aufnimmt, wird kaum Gelegenheit haben seinen naturwissenschaftlichen und/oder technischen Interessen weiter nachgehen zu können. Darüber hinaus geht der Bildungsgesellschaft damit ein großes Talent verloren, da notwendige Angebote zur individuellen Arbeit für junge und ältere Erwachsene unterrepräsentiert sind.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Schülerlabore mit ihren facettenreichen Angeboten viele Möglichkeiten für Schüler bieten sich mehr oder weniger selbständig

mit naturwissenschaftlich-technischen Themen experimentell auseinanderzusetzen. Im Idealfall nehmen die Schüler ein MINT-Studium auf oder beginnen eine Ausbildung im MINT-Bereich. Doch was geschieht mit dem Interesse, wenn dem nicht so sein sollte. Im Erwachsenenalter bspw. nach dem Studium oder der Ausbildung ruht das Interesse für Naturwissenschaften und Technik. Eine erneute Aktivierung wäre lohnenswert, die Frage ist, wie soll dies erfolgen. Eine Möglichkeit, die eigene Motivation an naturwissenschaftlich-technischen Themen erneut an einen Gegenstand von Interesse zu binden, bildet *Citizen Science*.

3.2 Citizen Science

Wenn man denkt, *Citizen Science* wäre ein Phänomen des 21. Jahrhunderts, so irrt man sich nicht nur um ein paar Jahre. Bereits seit 1.200 Jahren wird die japanische Kirschblüte offiziell in Kyoto dokumentiert und gilt damit als eines der ältesten *Citizen Science* Projekte der Welt (AONO & KAZUI, 2008). In der modernen Welt kam der Begriff erstmals in den 1990er Jahren auf. In den USA prägte BOONEY den Begriff *Citizen Science* als ein Konzept der Bürgerbeteiligung zur Wissenschaftskommunikation (BOONEY, 1996). Dem gegenüber definierte IRWIN in Großbritannien den Begriff als ein Konzept für die Entwicklung einer wissenschaftlichen Gesellschaft, d.h. dass die Wissenschaft für die breite Öffentlichkeit besser zugänglich gemacht wird und der Bürger besser informiert ist (IRWIN, 1995).

Sich als Nicht-Wissenschaftler in einem wissenschaftlichen Projekt zu engagieren, hat weltweit eine lange Tradition. Insbesondere phänologische Untersuchungen, wie Vogelzählung oder Schmetterlingsbeobachtungen zählen zu den wichtigsten, langjährigen Projekten (KOBORI *et al.*, 2016). Aus ihnen sind im Laufe der Jahre viele wichtige Forschungsergebnisse zur Klimaänderung, biologischen Vielfalt und Artenreichtum entstanden (AONO & KAZUI, 2008) (PRIMACK *et al.*, 2009) (AMANO *et al.*, 2010a) (COOPER *et al.*, 2014).

Auch in Deutschland hat sich in den letzten Jahren eine vermehrte Bürgerbeteiligung in den verschiedenen Bereichen herausgebildet, die auch vor der Wissenschaft nicht Halt macht. War es zu Beginn des 19. Jahrhunderts nebensächlich, ob man als professioneller Gelehrter oder Laie Erfindungen und Entdeckungen machte, zeigte sich im Zuge der Entstehung von Hochschulen eine strikte Trennung in Profi-Elite und Laien (FINKE, 2015). Vor dem Hintergrund der *Großen Transformation* und der damit verbundenen Herausforderung zur nachhaltigen Entwicklung kann sich jedoch die Wissenschaft nicht länger vor der Zivilgesellschaft verstecken (SCHNEIDEWIND & SINGER-BRDOWSKI, 2015) (WBGU, 2011). Dickel und Franzen prägen in diesem Zusammenhang den Begriff der Inklusion und beschreiben damit eine zunehmende Verschlossenheit der Wissenschaft gegenüber allen Nicht-Wissenschaftlern. Ihrer These nach ermöglicht jedoch gerade der digitale Wandel ein großes Potential zur „rezenten Öffnung der Wissenschaft zur Gesellschaft als Transformation dieser strikten Inklusionsordnung im Zuge medialer Wandlungsprozesse“ (DICKEL & FRANZEN, 2015).

Nach FINKE geht es bei *Citizen Science* weniger um die Einbeziehung von Nicht-Wissenschaftler in wissenschaftliche Prozesse. Vielmehr spricht er sogar von einer „anderen Art von Wissenschaft“ (FINKE, 2014, S. 17). Allerdings bedeutet dies nicht, dass *Citizen Science* eine bessere Wissenschaft darstellt. Dennoch lassen sich folgende Merkmale für *Citizen Science* festhalten:

- „Ergänzungs- und Kompensationsfunktion: Stärken der *Citizen Science* liegen im Lokalen, z.B. Regionalforschung in der Geschichtswissenschaft.
- Übersetzungsfunktion: Übertragung von Wissensinhalten in die Allgemeinsprache und Einbettung in die Erfahrungswelt des Alltags
- Orientierungs- und Zusammenhangsfunktion: Verbindungen und Querbezüge herstellen, auch indem „disziplinäre Schubladen“ gar nicht erst geöffnet werden
- Kontrollfunktion: etwa im Bereich des Umweltschutzes“ (FINKE 2014, S. 89-93)

3.2.1 Entstehung – Bürgerbeteiligung mit Tradition

Die Entstehung von *Citizen Science* nachzuvollziehen, gestaltet sich schwierig. Es gab keinen bestimmten Zeitpunkt, an dem festgelegt wurde, ab heute werden Freiwillige aus der Bevölkerung Wissenschaftler bei ihrer Datensammlung unterstützen. Vielmehr war und ist dies ein immer weiter fortschreitender Prozess, der jedoch nicht losgelöst von den gesellschaftlichen und politischen Gegebenheiten der jeweiligen Zeiten betrachtet werden sollte. Was sicherlich festzustellen ist, dass der Wunsch der Bürger nach Beteiligung an verschiedenen Prozessen gestiegen ist (BMFSFJ, 2010). Dies hat u.a. seine Gründe in den immer besseren Informationsmöglichkeiten, d.h. die Bürger können sich heute mittels digitaler Medien umfangreicher über Forschungsthemen selbst aktiv informieren oder werden im Zuge der Wissenschaftskommunikation passiv informiert. Dennoch ist dieser Gedanke auch in den modernen Zeiten nicht neu. Bereits 1943 trafen sich Befürworter des *public understanding of science (PUS)* im Rahmen der *British Association* im Royal Institute London, um über die Entwicklung von mehr Bürgerbeteiligung in der Wissenschaft zu diskutieren (TRIPP, 1943). Der Bericht zeigt viele Parallelen zu heutigen Diskussionen zum Thema Wissenschaft, Öffentlichkeit und Bürgerbeteiligung. Ihnen war bereits vor über 70 Jahren bewusst, dass ein besseres Verständnis für die Wissenschaft einer Kooperation zwischen den Wissenschaftlern und den Bürgern bedarf. Ebenso sahen sie sich, genauso wie die Wissenschaftler heute, vor

der großen Herausforderung, Informationen zu Forschungsinhalten gezielt an die Zielgruppe Bürger zu transportieren. Aus ihrer Sicht sei es notwendig, dass die Werbung für die Wissenschaft in einer engen Beziehung zu den Bedürfnissen der Bürger steht. Wissenschaft sollte über Emotionen transportiert werden. Der Bürger sollte sich persönlich angesprochen fühlen. Und die Wissenschaftler müssen lernen eine verständliche Sprache zu verwenden. Ist es ihnen selbst nicht möglich, so sollte es darüber hinaus eine engere Verbindung zwischen Journalisten und Wissenschaftlern geben. Auch die Idee der UNO von 1938, dass es ein „*international center for scientific information*“ (TRIPP, 1943) geben sollte, wird auf dem Treffen der *British Association* thematisiert. Aus diesen Gedanken entspringt die Idee, dass es in jeder großen Stadt, ihrer Meinung nach, ein *Museum of Science* geben sollte (TRIPP, 1943). Die Weiterentwicklung dieser Idee führt ab 1969 von den USA aus weltweit zur Gründung von *Science Center*. Auch heute noch ist das Ziel der *Science Center* die Erklärung von moderner Wissenschaft und Technik, sowie zum eigenständigen Handeln zu animieren. Der Bürger soll vom Zuschauer zum Experimentator werden. Spektakuläre Phänomene sollen dabei Authentizität vermitteln, obwohl die Realität in Forschung und Wissenschaft häufig ganz anders aussieht.

Bis zur Spezialisierung in der Wissenschaft und der damit einhergehenden Trennung der einzelnen Wissenschaftsdisziplinen Ende des 18. Jahrhunderts war *Citizen Science* eher die Regel als die Ausnahme – von *Johann Wolfgang von Goethe* (als Dichter beschäftigte er sich außerdem mit den ganzheitlichen Naturwissenschaften, allen voran seiner Farbenlehre) (BÖHME, 1986) und *Sir Isaac Newton* (englischer Naturforscher und Verwaltungsbeamter) (WIGAND, 1876) über *Gottfried Wilhelm Leibniz* (eigentlich Philosoph und schuf dennoch das mathematische Binärsystem als wichtigste Grundlage des heutigen computergestützten Informationstechnologie) (STICKER, 1976) bis *Charles Darwin* (als Naturforscher Begründer der modernen Evolutionstheorie) (JUNKER *et al.*, 1999). Vielerorts gründeten sich wissenschaftliche Vereine, die zunächst unabhängig von den Universitäten diese andere Art von Wissenschaft förderten, aber auch die Grundlage für Neugründungen von Universitäten boten.

Im 20. Jahrhundert erfolgte *Citizen Science* insbesondere auf dem Gebiet der Geisteswissenschaften. Infolge der Technologisierung und der damit verbundenen sozialen und gesellschaftlichen Veränderungen, kamen bei der Bevölkerung Fragen z.B. im Bereich des Umwelt- und Naturschutzes auf. Dies galt es im Diskurs zu erörtern und nach Möglichkeit zu beantworten.

Seit Anfang der 2000er Jahre gab es grundlegende Veränderungen in der Informationstechnologie, die auch großen Einfluss auf die Weiterentwicklung von *Citizen Science* hatte. War das Datensammeln, Auswerten und Weitergeben im 20. Jahrhundert eher mühsam, zeigt sich im Zuge der technologischen Revolution im Internetzeitalter eine beachtliche Zunahme an *Citizen Science* Projekten. Fast jeder verfügt heutzutage über ein Smartphone und/oder hat ein Navigationsgerät mit GPS. Die Dokumentation von z.B. Naturbeobachtungen oder Messdaten können somit fast in Echtzeit übertragen werden. Und auch die informatorische Entwicklung im Bereich von Datenbanken ermöglicht eine schnellere und direkte Übertragung und Auswertung von Daten. Die heutige digitale Infrastruktur ermöglicht es dem *Citizen Scientist* auf der ganzen Welt an *Crowdsourcing* Projekten teilzunehmen (WECHSLER, 2014) und somit dem Wissenschaftler einen Teil seiner Arbeit abzunehmen. So bilden die veränderten Rahmenbedingungen eine wichtige Basis für die oben beschriebene Entwicklung der Bürgerwissenschaften.

Erfolgreiche Projekte, die z.T über eine enorme Bürgerbeteiligung verfügen, kommen größtenteils aus den USA oder Großbritannien (UK) (USA: Zooniverse 2016; Foldit, 2016; UK: Natures calendar, 2016; Big Butterfly Count, 2016). Die Abkürzung MINT, die in Deutschland für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik verwendet wird, heißt international *STEM* und steht für *Science, Technology, Engineering, Math*. Bei den oben genannten Projekten stellen die *STEM*-Bezüge wichtige Qualitätskriterien (*Benchmark*) für die naturwissenschaftliche Grundbildung (*scientific literacy*) dar (AAAS, 1993). Ähnlich wie bei den Schülerlaboren haben sich auch bei *Citizen Science* Netzwerke gebildet, die versuchen gemeinsam eine bessere Sichtbarkeit zu erzielen, um so effizienter Freiwillige für die verschiedenen Projekte zu gewinnen. Das wohl erfolgreichste Netzwerk für *Citizen Science* ist das Imperial College in London und deren Netzwerk für *Open Air Laboratories* (OPAL) mit über 750.000 Beteiligten in diversen Projekten in Großbritannien (CONRAD & HILCHEY, 2011).

Bei diesen und anderen *Citizen Science* Projekten erfolgt die Definition des Problems und der Lösungsentwicklung i.d.R. durch die Wissenschaftler. Die Freiwilligen führen mehr oder weniger standardisierte und routinemäßige Arbeiten durch. Aufgrund der umfangreichen Beteiligung der Bürger und der Mehrfach-Auswertung, wird die Reliabilität erhöht und die Auswirkungen der mangelnden Qualifikation somit verringert (ROY *et al.*, 2012). Neben diesem großen Enthusiasmus für *Citizen Science*

(RIESCH & POTTER, 2014) ist bei einem Teil von Wissenschaftlern die Wissenschaft unter Einbeziehen von wissenschaftlichen Laien nicht unumstritten und bedarf ihrer Meinung nach notwendiger Grenzen (DAVIES *et al.*, 2013).

Citizen Science ist darüber hinaus selbst auch Forschungsgegenstand geworden. Die bereits angesprochene Sozialforschung beschäftigt sich zusehends auch mit ethischen Fragen im Zusammenhang mit *Citizen Science*. Die Schwerpunkte dabei liegen vor allem in der Anerkennung der Arbeit von Nicht-Wissenschaftlern durch die Wissenschaftler, aber auch durch die Gesellschaft. Ebenso ein häufig diskutiertes Thema ist die Frage nach der Stellung der Freiwilligen und deren Bezahlung bzw. ob es ausreichend sei, damit einen Beitrag für die Gesellschaft zu leisten (KOBORI *et al.*, 2016). Die Problematik *Citizen Science* geht sogar bis hin zur Abneigung von wissenschaftlichen Laien gegenüber der klassischen Wissenschaft (DICKEL & FRANZEN, 2015). Aber auch Fragen, wie mit den gewonnenen Daten von bspw. Fitnessarmbändern (Tracker-Daten) umgegangen wird, stellt zukünftig auch die Sozialforscher vor große Herausforderungen (KOLANY-RAISER, 2016).

3.2.2 Definition und Kategorien

Die unterschiedlichen Sicht- und Herangehensweisen für *Citizen Science* von BOONEY und IRWIN (BOONEY, 1996; IRWIN, 1995) zeigen deutlich, dass sich eine klare Definition von *Citizen Science* schwierig gestaltet. Der Übersetzung nach, handelt es sich um Bürgerwissenschaften. Dies beinhaltet jedoch keine Erklärung über die eigentliche Bedeutung. Trotz der lang bestehenden Tradition der Bürgerwissenschaften, findet sich erst seit 2014 der Begriff *Citizen Science* im *Oxford English Dictionary* als – „wissenschaftliche Arbeit, die von Mitgliedern der Öffentlichkeit - oft in Zusammenarbeit mit oder unter der Leitung von professionellen Wissenschaftlern und wissenschaftlichen Einrichtungen - durchgeführt wird.“ (OED, 2016). So hat in den letzten Jahrzehnten sowohl auf Seiten der Bevölkerung aber auch der Wissenschaft die Nachfrage nach einer Beteiligung von Bürgern an forschungspolitischen und gesellschaftlich relevanten Fragen zugenommen (BERTELSMANN STIFTUNG, 2011).

Mittlerweile gibt es auch in Deutschland verschiedene Möglichkeiten sich im Bereich *Citizen Science* zu engagieren und auf wissenschaftliche und politische Prozesse Einfluss zu nehmen (**Abb. 8**).

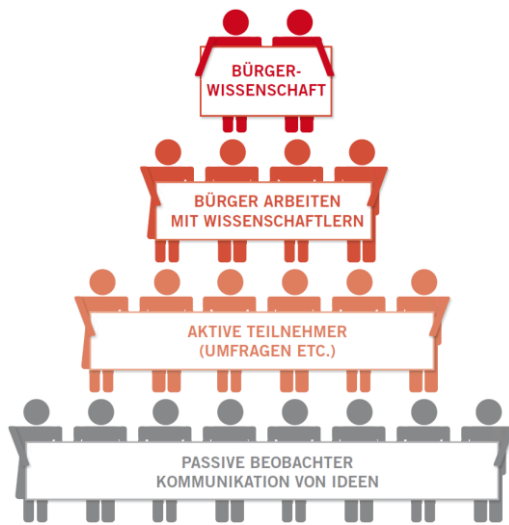


Abb. 8: Partizipationspyramide (nach KREFT, GEWISS, 2016)

Wie in der Partizipationspyramide (Abb. 8, (GEWISS, 2016)) erkennbar, ist ein großer Teil der Bürger passiver Beobachter, der für ihn interessante Ideen konsumiert. Die nächste Stufe bürgerlicher Beteiligung liegt in einer aktiven Teilnahme. Eine weitere Unterscheidungsmöglichkeit innerhalb dieser Gruppe ist die aktive Beteiligung an z.B. Umfragen oder einer passiven Beteiligung durch Bereitstellen von Rechnerkapazität in @home-Projekten zur umfangreichen Berechnung und Auswertung von Daten (WEBER, 2005) (SETI, 1999). In der nächsten Stufe geht es um die aktive Zusammenarbeit von Bürgern und Wissenschaftlern. Hierbei arbeiten Freiwillige, allein oder in Gruppen, mit Wissenschaftlern zusammen, um an einem von Wissenschaftlern entwickelten und definierten Projekt zu arbeiten. Die Wissenschaftler können somit zeit- und kostenintensive Versuche durchführen und eine Vielzahl an Ergebnissen produzieren, die ohne die Freiwilligen oft nicht möglich wären (RIESCH & POTTER, 2014). Die Projekte selbst können sehr vielfältig sein und reichen von der traditionellen Vogelbeobachtung bis hin zu innovativen Umweltuntersuchungen, die mit modernen Technologien (z.B. Smartphone, Fitnessarmbänder, u.a.) ein noch breiteres Publikum ansprechen.

An der Spitze der Pyramide steht die Bürgerwissenschaft selbst, d.h. das nicht nur die Bürger mit ihren gesammelten Daten zur Verfügung stehen. Vielmehr sind die Bürgerwissenschaften auch zum Forschungsgegenstand der Sozialforschung geworden. Hierbei soll u.a. genauer untersucht werden, welche Motive eine Person hat sich an einem *Citizen Science* Projekt zu beteiligen und welche Entwicklungen damit verbunden sind (VAYENA & TASCIOULAS, 2015). In Deutschland versteht sich

Citizen Science selbst als fließender Prozess zwischen dem individuellen Interesse der Bürger und dessen epistemischer Tendenz, d.h. dass die Bürgerbeteiligung sowohl intrinsisch als auch durch eine gesellschaftliche Bedeutsamkeit motiviert sein kann (GEWISS, 2016).

Durch die große Heterogenität von *Citizen Science* Projekten ist eine Ziel-Definition wie bei den Schülerlaboren nicht möglich. Dennoch hat die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) beauftragte *Citizen Science* Plattform *Bürger schaffen Wissen* (GEWISS) Merkmale zusammengestellt, die der „Strategieentwicklung für *Citizen Science* in Deutschland 2020“ dienen.

- „Aufnahme zivilgesellschaftlicher Fragestellungen in die Wissenschaft und Förderung der Handlungsfähigkeit der Teilnehmenden, um als Gemeinschaft zu agieren und auch auf zukünftige Herausforderungen gemeinsam reagieren zu können
- Hinwendung zu problemorientierten Lösungsansätzen auf der Basis von vernetzten wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Erkenntnissen auf lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Ebene
- Möglichkeit zur Generierung und Verdichtung großskalierter qualitativer und quantitativer Datensätze und Erkenntnisse über große Gebiete oder längere Zeiträume
- Erhebung von Informationen und Zusammenhängen aus den verschiedenen Fachrichtungen
- Vertiefung des Verständnisses für Wissenschaft und Forschung in der Bevölkerung
- Möglichkeit zu zivilgesellschaftlichem Engagement und gesteigerten Mitsprachemöglichkeiten der Bevölkerung bei Anliegen von Wissenschaft und Forschung
- Austausch und Zugang zu Wissen für die wissenschaftliche und gesellschaftliche Gemeinschaft
- Stärkung eines Gemeinschaftsgefühls“ (GEWISS, 2016)

3.2.3 Zielgruppen

Eine allgemeine Definition für die Zielgruppe von *Citizen Science* zu finden, gestaltet sich aufgrund der facettenreichen Angebote sehr schwierig. Vielmehr ist anzustreben, dass sich die Projekte selbst jeweils konkrete Gedanken dazu machen, welche Eigenschaften und Kompetenzen ihre *Citizen Scientists* mitbringen sollten. Das Zentrum für Soziale Innovation in Österreich hat 2015 einen Kriterienkatalog zur Bewertung von *Citizen Science* Projekten und Projektanträgen herausgebracht (KIESLINGER *et al.*, 2015). Eine Untersuchungsebene bezieht sich konkret auf die Bürger selbst, d.h. wie die Zielgruppen identifiziert, angesprochen und betreut werden können. Darüber hinaus lässt sich festhalten, dass es sich bei den Zielgruppen allgemein um interessierte Erwachsene und Jugendliche handelt, die in dem Forschungsfeld von *Citizen Science* Laien sind. Dennoch bleibt es insgesamt schwierig ohne eine definierte Zielgruppe innerhalb der Erwachsenen und Jugendlichen in Deutschland Maßnahmen für eine effektive Ansprache und einen Aufruf zur Beteiligung durchzuführen.

Im Zuge der UN-Dekade „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ von 2005-2014 hat die Bundesregierung in Deutschland zusätzlich zu ihren bisherigen Bestrebungen in diesem Zusammenhang auch die „Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule“ aufgenommen (UNESCO, 2009) (VEY, 2014). Darin ist unter dem Punkt „Empfehlungen“ zu finden, dass Jugendliche mehr Eigeninitiative für BNE übernehmen sollten, wofür es entsprechende Angebote zu etablieren gilt. Daher gibt es seit ca. 2009 verstärkt Bestrebungen *Citizen Science* Projekte speziell für Schüler, d.h. Kinder und Jugendliche zu konzipieren. Im Januar 2016 fand im Museum „Mensch und Natur“ in München die Tagung „*Citizen Science* macht Schule“ statt. Das Interesse war so groß, sodass zur besseren Vernetzung und Unterstützung der Lehrer unter der Leitung des bestehenden WissenLeben e.V. eine Plattform zum Austausch im Internet geschaffen wurde (WissenLeben, 2016). Darüber hinaus gibt es auch von Seiten der Schülerlabore erste Angebote, die *Citizen Science* Projekte direkt für Schüler anbieten (KRUSE & KNICKMEIER, 2016). Um die Zielgruppe der Schüler und entsprechenden Lehrkräfte gezielt anzusprechen, lassen sich die Maßnahmen der Schülerlabore zur Öffentlichkeitsarbeit nutzen.

3.2.4 Beispiele aus Deutschland

Wie bereits im vorherigen Abschnitt beschrieben, gibt es vielfältige Beispiele von *Citizen Science* Projekten in Deutschland. Diese aufzuzählen und zu analysieren würde

den Umfang dieser Arbeit übersteigen. Auf der vom BMBF geförderten *Citizen Science* Internetplattform Bürger-schaffen-Wissen (GEWISS) finden sich viele Projekte, an denen man sich beteiligen kann. Sie reichen von kleineren regionalen bis hin zu umfangreichen nationalen oder internationalen Projekten (GEWISS, 2016). Ihre Strategie für *Citizen Science* Deutschland 2020 haben sie 2016 in Form eines umfangreichen Positionspapiers als GRÜNBUCH herausgebracht (GEWISS, 2016), in dem sie u.a. exemplarisch einige Beispiele vorstellen.

Unabhängig davon, soll auf zwei Projekte nachfolgend aufgrund von persönlichen Erfahrungen dennoch etwas genauer eingegangen werden.

1. *My Ocean Sampling Day (MyOSD): Mikroben auf der Spur*

In den Ozeanen befinden sich in nur einem Tropfen Wasser Millionen Mikroorganismen. Zur taxonomischen Bestimmung dieser Mikroorganismen konnte das Max-Planck-Institut (MPI) für Marine Mikrobiologie seit 2014 über 180 marine Stationen gewinnen, ihnen bei der Probensammlung und Untersuchung zu helfen (GLÖCKNER, 2015). Seit 2015 sind auch Bürger dazu aufgerufen, sich zu beteiligen und am 21. Juni Wasserproben zu nehmen, um die darin enthaltenen Mikroorganismen zu sammeln. Die Wasserproben sollten dazu nicht nur aus der Nord- oder Ostsee stammen, sondern auch aus deutschen Flüssen, die (auch über lange Strecken) direkt ins Meer fließen. Zur besseren Übersicht ist auf der Internetseite www.my-osd.org eine interaktive Karte zu finden. Nach der Online-Registrierung erhalten alle Teilnehmer per Post ein Probenentnahme-Set. Nachdem die Wasserproben gefiltert worden sind, wird der Filter mit einer erbinformationsschützenden Flüssigkeit getränkt und anschließend luftdicht verschlossen. Das Set wird komplett wieder zurückgesendet und im MPI analysiert.

Um auf das Projekt aufmerksam zu machen, fand am 12. Mai 2016 in Berlin ein Schnupperworkshop dazu statt. Dort wurde die Handhabung der Untersuchungsgeräte demonstriert und individuelle Fragen beantwortet. Einer der Initiatoren Prof. Dr. Frank Oliver Glöckner stand ebenfalls für Fragen zur Verfügung (Interview siehe Anhang S. 110 f.). Das MPI, das normalerweise *Citizen Science* eher kritisch gegenüber steht, demonstriert mit diesem *bottom-up* Projekt das *Citizen Science* auch im Bereich der Mikro- und Molekularbiologie verifizierbare Daten produzieren kann (KLINDWORTH *et al.*, 2014). Dieser Workshop, der von ca. 50 Personen besucht wurde, zeigt, dass

persönlicher Kontakt zu den Wissenschaftlern ein entscheidendes Kriterium für das Projekt sein kann. Die Begeisterungsfähigkeit der Wissenschaftler hat sich sofort auf die Besucher übertragen. Auch Prof. Glöckner ist der Meinung, dass dieser persönliche Kontakt das A und O sei. Leider wird diese Art von Workshops aufgrund begrenzter personeller Kapazitäten nur selten durchgeführt, sehr zum Bedauern von Prof. Glöckner. Auf die Frage, wie das MyOSD-Team mit den Freiwilligen und deren Daten umgeht, meinte er, dass es offen kommuniziert würde, dass es sich dabei um ein *Citizen Science* Projekt handelt. Es gibt wohl auch erste Überlegungen die Freiwilligen (mit persönlicher Genehmigung) z.B. auf der Internetseite namentlich aufzuführen.

Ein Partner für das Projekt, der als Ansprechpartner für Freiwillige an verschiedenen Orten in Deutschland zur Verfügung steht, könnte für das Projekt gezielt weitere Freiwillige suchen bzw. die Personen, die bereits einmal teilgenommen haben in den laufenden Prozess integrieren und dazu motivieren sich auch im nächsten Jahr wieder zu beteiligen. Darüber hinaus könnten in der Zwischenzeit andere kleinere Projekte z.B. zum Thema Wasseranalytik stattfinden.

2. IPN Kiel - Dem Plastikmüll auf der Spur

Das ozean:labor der Kieler Forschungswerkstatt führt als eines der ersten Schülerlabore in Deutschland ein *Citizen Science* Projekt mit Schülern durch (KRUSE & KNICKMEIER, 2016). Unter dem Thema „Dem Plastikmüll auf der Spur“ sammeln Schüler am heimischen Strand Müll und untersuchen und klassifizieren ihn. Das Projekt erfolgt in Kooperation mit der chilenischen Universität in Coquimbo. Auch hier sammeln und analysieren die Schüler den Müll am Strand. Beide Schülerprojekte stehen in einem regen Austausch untereinander und vergleichen ihre Ergebnisse miteinander. Sowohl auf Seiten der Schulen, als auch der Universität und der Forschungseinrichtung gibt es viel Begeisterung für dieses Projekt, was nicht nur einen gesellschaftlichen Beitrag für das Umweltbewusstsein schafft, sondern auch länderübergreifend funktioniert. Dabei beschäftigen sich die Schüler in beiden Ländern u.a. mit Fragen wie: „Wo an deutschen und chilenischen Küsten befinden sich die größten Plastikmüllvorkommen?“, „Aus welchen Gegenständen besteht der Plastikmüll?“ und „Und woher kommt dieser Müll?“ Die Arbeit in diesem internationalen Netzwerk schafft nicht nur eine persönliche Betroffenheit für das Thema „Müll in den Meeren“.

Vielmehr bietet es den Schülern Austauschmöglichkeiten mit chilenischen Schülern und mit verschiedenen Wissenschaftlern.

In diesem Beispiel wurde *Citizen Science* bereits erfolgreich mit Schülern durchgeführt und soll exemplarisch für die Möglichkeit stehen, dies auch in anderen Schülerlaboren in Deutschland so oder ähnlich umzusetzen. Ein Partner für das Projekt, der neben Schülern auch Erwachsene dazu anregt, sich in einem wissenschaftlichen Kontext freiwillig zu engagieren, könnte außerdem mit den Erwachsenen weitere Versuche zu verschiedenen naturwissenschaftlich-technischen Themen durchführen. Ein Kooperationsprojekt, an dem sowohl Schüler als auch Erwachsene arbeiten, ist ebenfalls denkbar. Da die meisten Schülerlabore mit ihren personellen Kapazitäten häufig ausgelastet sind, wäre die Empfehlung für zusätzliche Mitarbeiter.

Die Idee eines Partners für *Citizen Science* Projekte, sowie für Schülerlabore wird in der unten stehenden Konzeptentwicklung weiter ausgeführt.

Darüber hinaus gibt es seit 1984 in Deutschland Wissenschaftsläden (WILA, 2016). Diese, häufig an Universitäten angeschlossenen Einrichtungen haben zum Ziel im Diskurs mit der Bevölkerung wissenschaftliche Ergebnisse auch für Fragestellungen der Zivilgesellschaft zu nutzen. Außerdem wollen sie ermöglichen, dass Fragen aus der Gesellschaft in die Wissenschaft transportiert und bearbeitet werden (Abb. 9, LIVING KNOWLEDGE, 2016).

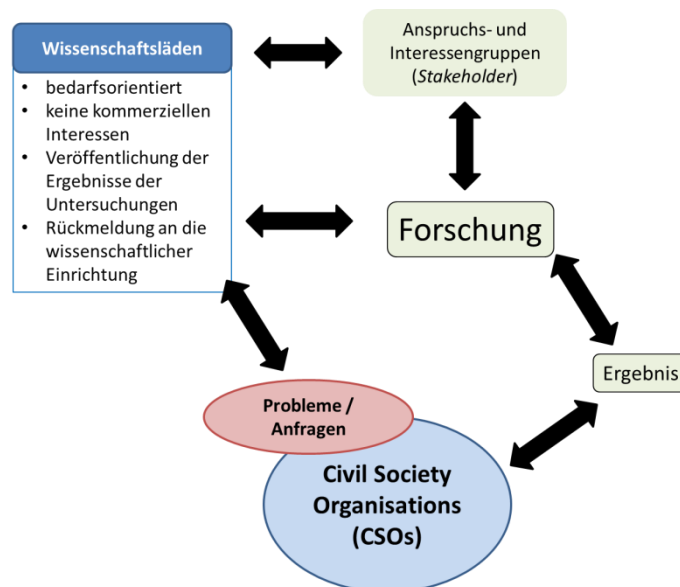


Abb. 9: Vorgehensweise der Wissenschaftsläden
(eigene Darstellung nach: LIVING KNOWLEDGE, 2016)

Wissenschaftsläden existieren weltweit, unterscheiden sich jedoch aufgrund gesellschaftlicher Strukturen und kultureller Unterschiede. Ihre Vernetzung ermöglicht es ihnen dennoch sich zu organisieren. Eines der größten Netzwerke in diesem Zusammenhang ist *Living Knowledge* (LIVING KNOWLEDGE, 2016).

3.2.5 Motivation, Interesse, Partizipation - Faktoren zum Lebenslangen Lernen

Um die Zielgruppe für ein *Citizen Science* Projekt gezielt anzusprechen, ist es nicht nur wichtig die Gruppe selbst zu identifizieren. Vielmehr müssen die Beweggründe für eine bereits erfolgte Beteiligung untersucht werden, um zukünftig bedarfsgerechte Projekte anzubieten. In diesem Zusammenhang sind das Interesse und die Motivation, sowie Gründe für die Partizipation entscheidende Faktoren bei dieser Art von lebenslangem Lernen.

Für die Identifizierung geeigneter Freiwilliger für ein *Citizen Science* Projekt, sollte sich der Projektverantwortliche in die potentiellen Citizen Scientist hineinversetzen. „Warum sollte ich mich an einem *Citizen Science* Projekt beteiligen?“ „Worin liegt meine Motivation?“ Die Auseinandersetzung mit diesen Fragen ist für die Projektverantwortlichen enorm wichtig, denn nur so ist eine hohe Übereinstimmung der Anforderungen an den Freiwilligen und dessen Kenntnisse und Fähigkeiten möglich. Laut dem Wissenschaftsbarometer von 2015 können sich ca. 1/3 der Deutschen vorstellen bei einem *Citizen Science* Projekt mitzumachen (SPERBER, 2015). Aber weshalb ist das so? Bereits im vorherigen Teil (Schülerlabore) wurden die Begrifflichkeiten Motivation und Interesse näher erläutert. Weltweit gibt es mittlerweile verschiedene Studien, die sich mit der Reliabilität der Daten von Citizen Scientist beschäftigen (COOPER *et al.*, 2007). Jedoch finden sich bisher keine Studien, die zum Ziel haben zu ergründen, weshalb sich Citizen Scientist an wissenschaftlichen Projekten beteiligen. Es wird viel spekuliert, dass es dabei um grundlegendes Interesse geht, die Freiwilligen hoch motiviert sein müssen und gern einen Beitrag für die Gesellschaft leisten wollen (KOBORI *et al.*, 2016). Daher beziehen sich die nachfolgenden Argumente zur Motivation und dem Interesse, sowie der Partizipation der Freiwilligen auf allgemeine Grundlagen des lebenslangen Lernens (LLL).

Motivation vs. Interesse

Auch hier gilt, ähnlich wie bei den Schülerlaboren, die drei Stufen der Interessensentwicklung zu durchlaufen. Es ist jedoch anzunehmen, dass sich ein *Citizen Science* Interessierter bereits auf der 2. Stufe befindet, d.h. dass über einen anderen Erstkontakt bereits sein Interesse geweckt wurde. Die Schwierigkeit besteht nun darin, die intrinsische Motivation des individuellen Interesses langfristig zu gestalten und in eine epistemische Tendenz zu transformieren. Nur so ist eine langfristige Bindung der Freiwilligen an das Projekt gewährleistet. Somit könnten bspw. *Citizen Science* -Experten mehr Proben zur Untersuchung erhalten als Neuankommlinge im Projekt (PETERS *et al.*, 2010). Häufig wird der Zusammenhang von Daten unterschiedlicher Qualität mit der Zipf-Kurve verglichen (ZIPF, 1949), d.h. viele (nutzbare) Daten werden von wenigen Freiwilligen erbracht und wenige (nicht nutzbare) Daten von vielen Freiwilligen. Bei einer vermehrten langfristigen Bindung von Freiwilligen könnte somit eine verlässliche Menge an produzierten Daten mit einer abschätzbaren und vermutlich steigenden Qualität gesammelt werden (KELLING *et al.*, 2015). Hingegen könnten sich Neuankommlinge an diesen Experten orientieren und werden dazu angeregt, sich ebenfalls weiter zu engagieren.

Darüber hinaus spielt noch eine weitere Form der Motivation eine Rolle – die Leistungsmotivation. Hierzu hat ATKINSON (ATKINSON, 1957) Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Leistungsmotivation und der Wahl von Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad durchgeführt und in seinem Risiko-Wahl-Modell zusammengefasst. Darauf basierend haben BANDURA (BANDURA, 1977) und MEYER (MEYER, 1984) in ihren Untersuchungen festgestellt, dass der individuell angemessene Schwierigkeitsgrad einer Aufgabe einen direkten Einfluss u.a. auf den Lernzuwachs hat. So konnte gezeigt werden, dass eine Über- oder Unterforderung keinen Lernzuwachs bringt. Die Entscheidung für eine angemessene Aufgabe hängt demnach (nach ATKINSON) von drei Kategorien ab: (1) dem individuellen Leistungsmotiv (Erfolg / Misserfolg), (2) der subjektiven Erwartung an die Aufgabenbewältigung und (3) der Anreiz, der mit der Aufgabe und dessen Erfüllung verbunden ist (ATKINSON, 1957). Anhand dessen stellte er die Theorie auf, dass sich erfolgsmotivierte Typen eher für eine mittelschwere Aufgabe entscheiden. Hingegen misserfolgsmotivierte Personen für sehr leichte oder sehr schwere Aufgaben. Für ersteres gibt es verschiedene Belege, die zweite Hypothese konnte bisher nur teilweise bewiesen werden.

Neben dieser Theorie von Atkinson gibt es noch einen weiteren Aspekt, der bei Erwachsenen im Rahmen der Leistungsmotivation eine Rolle spielt. Die Theorie von WEINER (WEINER, 1971) besagt, dass der Mensch Ereignisse in seinem Umfeld nicht nur registrieren will, er will sie ergründen und verstehen. WEINER bezeichnet diese Ursachenklärung als Attribution. Sie bildet eine wichtige Grundlage dafür, Ordnung in den verschiedenen Wahrnehmungen seines Umfelds zu erhalten, d.h. der Mensch ergründet, welche Ursache für ein Ereignis besteht. Er ergänzt die oben stehenden drei Faktoren zur Entscheidungsfindung von Atkinson: (1) Fähigkeit der Person, (2) Anstrengung/ Engagement, (3) Schwierigkeit der Aufgabe und (4) der Zufall. Je nachdem, welchen dieser Faktoren man als Ursache für ein Ereignis ausmacht, bedingt dies die Erwartung für zukünftige leistungsbezogene Entscheidungen.

Grundlegend können beide Theorien auch bei *Citizen Science* Projekten zur Geltung kommen. Wird bspw. im Vorfeld getestet, welche Interessen beim Freiwilligen bestehen, lassen sich diese mit den Anforderungen des jeweiligen *Citizen Science* Projekts abgleichen. Eine möglichst hohe Übereinstimmung müsste auch eine hohe Motivation zur Folge haben. Darüber hinaus sollte der Motivationstyp bestimmt werden, d.h. ob der Freiwillige eher erfolgsmotiviert oder misserfolgsmotiviert ist. Auch dies hat entscheidende Auswirkungen auf die Wahl des *Citizen Science* Projekts. Erfolgsmotivierte Freiwillige werden sich eher für eine mittelschwere Aufgabe entscheiden. Misserfolgsmotivierte Freiwillige vermutlich eher für sehr leichte bzw. sehr schwere Aufgaben. Da es zu letzterem in der Sozialforschung noch keine verifizierbaren Daten gibt, sind genauere Untersuchungen hierzu auch im Rahmen oder als Ergänzung eines *Citizen Science* Projektes möglich.

Für diese Interessensentwicklung ist es jedoch notwendig den wissenschaftlich interessierten Laien auch die Möglichkeit zu bieten sich zu beteiligen bzw. zu engagieren. Dieses Einbeziehen oder Teilnehmen wird als Partizipation bezeichnet.

Partizipation

Partizipation kann in ihrer Auslegung unterschiedliche Bedeutung haben. Im Kontext von *Citizen Science* erfolgt nachfolgend zunächst ein kurzer Überblick zu den theoretischen Grundlagen der politischen Partizipation und anschließend dessen Zusammenhang zu *Citizen Science*.

Synonym für diese Beteiligung der Bürger an politischen Entscheidungs- und/oder Planungsprozessen wird in Deutschland auch der Begriff der Bürgerbeteiligung

verwendet. Ziel ist es, die Öffentlichkeit mit einem sinnvollen Beitrag am Entscheidungsprozess zu beteiligen. Die Bürgerbeteiligung stellt dabei keinen Fakt dar, sondern vielmehr einen Prozess, in dem der Bürger dazu motiviert werden muss, den höchsten Grad der Beteiligung zu erreichen. WOUTERS (WOUTERS, 2011) beschreibt diesen Prozess in verschiedenen Ebenen - von der Information über die Übertragung von Verantwortung hin zum Ermächtigen (**Abb. 10**).

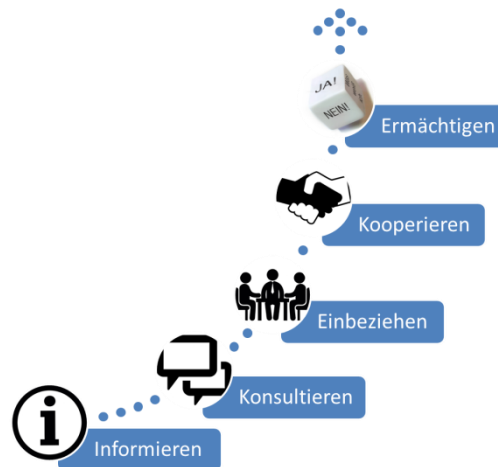


Abb. 10: Ebenen der Bürgerbeteiligung
(eigene Darstellung nach WOUTERS, 2011)

Um sich die dafür notwendigen Kompetenzen für die Ermächtigung zu erarbeiten, müssen die Bürger zunächst informiert (1. Stufe: informieren) werden bzw. sich selbst informieren. Hierfür ist eine möglichst objektive Berichterstattung notwendig, damit sich die Bevölkerung selbst ein Bild vom bestehenden Problem und deren Lösungsmöglichkeiten machen kann. Anschließend besteht für die Bürger die Möglichkeit die Ergebnisse ihrer Informationssammlung wie Einwände, Alternativen zu möglichen Lösungen oder andere Vorschläge vorzustellen (2. Stufe: konsultieren, Rat einholen). Während des gesamten Prozesses sind die Bürger miteinzubeziehen, um zu gewährleisten, dass alle Sachverhalte verständlich sind und die Sichtweisen der Bürger berücksichtigt werden (3. Stufe: einbeziehen, involvieren). Die nächsthöhere Stufe sieht eine enge Kooperation zwischen den Bürgern und der Politik / der Wissenschaft vor, die zur Erarbeitung von gemeinsamen Lösungsmöglichkeiten führen können (4. Stufe: kooperieren). Wurden die vorherigen Stufen berücksichtigt, sollte der Bürger in der Lage sein eine endgültige Entscheidung über einen Sachverhalt selbst zu treffen (5. Stufe: ermächtigen). Partizipation soll also insgesamt dazu führen, aus dem Bürger einen informierten Partner zu machen, um so gemeinsam an gesellschaftlich und

politisch relevanten Themen und deren Lösungen zu arbeiten (*empowerment*). Das Engagement der Bürger für partizipative Prozesse ist vor allem durch intrinsische Motivationsfaktoren, wie Autonomie, Handlungsfreiheit und der Möglichkeit ihr eigenes Umfeld mitzugestalten, geprägt (HAUMANN, 2013).

Dennoch gibt es auch kritische Stimmen. So sind einige Politiker der Meinung, dass sich die Bürger nicht in dem Maße selbst informieren können, um schwerwiegende Problemstellungen mit zu entscheiden. HOPPE hat in Interviews mit Vertretern aus Politik und Verwaltung, sowie mit Bürgern vier Strömungsrichtungen ermittelt (HOPPE, 2014). Ein Teil der Vertreter aus der Politik und der Verwaltung halten den Bürger als solches für nicht in der Lage tatsächlich die Interessen einer gesamten Gesellschaft zu vertreten. Sie sind der Meinung, dass die Öffentlichkeit angehört werden kann, allerdings keine Entscheidungsmöglichkeit erhalten sollte. Ein anderer Teil aus Politik und Verwaltung hält die Bürgerbeteiligung an sich für eine wichtige Methode. Allerdings sollte sie strukturiert und begrenzt ablaufen. Auch bei der Gruppe der Bürger gibt es zwei Sichtweisen. Die eine Gruppe sieht die dringende Notwendigkeit einer Bürgerbeteiligung, äußert allerdings Bedenken, dass auch tatsächlich ein Änderungsprozess zu mehr Bürgerbeteiligung in Gang gesetzt wird. Die andere Gruppe sieht ebenfalls dringenden Handlungsbedarf, blickt jedoch durchaus positiv in Richtung zukünftiger Bürgerbeteiligung.

Die unterschiedlichen Strömungsrichtungen der Partizipation spiegeln sich auch in der *Citizen Science* Politik wieder. So gibt es immer wieder kontroverse Stimmen, ob ein mündiger, wissender Bürger von der Politik überhaupt gewollt ist (SARCINELLI *et al.*, 2009) (HENNEN, 2003). Das Bestreben die Bürger an gesellschaftsrelevanten Fragen teilhaben zu lassen, bildet eine Grundvoraussetzung für *Citizen Science*. Jedoch ist in diesem Zusammenhang fraglich, ob eine Beteiligung der Bürger an Citizen Science Projekten nicht bereits schon in der 3. oder 4. Stufe der Partizipation ansetzt (**Abb. 10**) und somit die Basis der notwendigen Informationsbeschaffung nicht übergangen wird. Wären die Bürger tatsächlich in der Lage, Entscheidungen zu treffen oder aber über verschiedene Sachverhalte zu diskutieren, um die verschiedenen Standpunkte klar und transparent darzulegen?

Diese, häufig in der Freizeit erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten, kann der Bürger aber auch beruflich einbringen und dort Prozesse verändern. Insofern bringt die

Bürgerbeteiligung in jedem Fall gesellschaftlich einen hohen Mehrwert, der nicht unbedingt in effizienten Entscheidungen münden muss. Vielmehr sind die vielen kleinen Ergebnisse wichtig, um eine funktionierende und gut informierte Basis in der Bevölkerung zu schaffen. Dieser Aspekt zeigt außerdem grundlegend, wie auf vielfältige Art und Weise die Bildung der Bürger entlang der gesamten Bildungskette möglich ist und bildet zudem einen wichtigen Teil für **lebenslanges Lernen**.

Lebenslanges Lernen

Mitte des 20. Jahrhunderts kam erstmals der Begriff *lifelong education* auf. Dennoch gibt es bis heute keine einheitliche Definition für den Prozess des lebenslangen Lernens. Mittlerweile hat sich jedoch der gängige Begriff *lifelong learning* oder lebenslanges Lernen durchgesetzt (TUIJNMAN, 1996). Durch die technologischen Veränderungsprozesse unterliegt auch unsere Gesellschaft einem ständigen Wandel. Heutzutage ist es daher nicht mehr ausreichend, einen Beruf zu erlernen oder ein Fach zu studieren, um dann 30 oder 40 Jahre mit diesem Wissen seiner Arbeit nachgehen zu können. Somit sieht sich jeder beruflich qualifizierte Bürger einer hohen Anforderung gegenüber, sich in seinem Beruf weiterzubilden, aber eben auch Fähigkeit zu erlangen, mit denen er sich neues Wissen erschließen kann. Somit beschreibt der Prozess des lebenslangen Lernens die Fähigkeit über seinen gesamten Lebenszeitraum (Kind – Jugendlicher – junger Erwachsener – Erwachsener – alter Mensch) eigenständig zu lernen (**Abb. 11**).

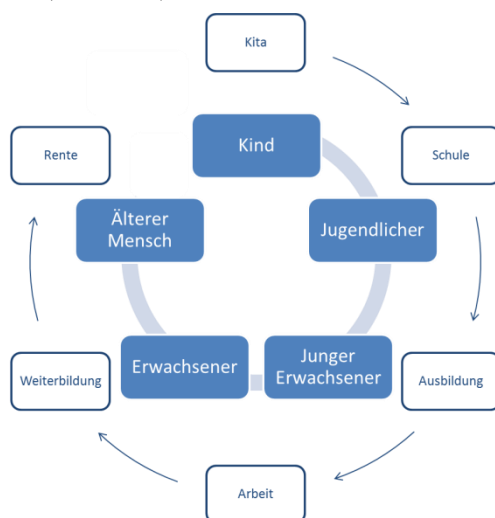


Abb. 11: Zyklus des lebenslangen Lernens
(eigene Darstellung)

Die UNESCO hält in ihrem Bericht von 1997 zum Thema lebenslanges Lernen fest: "Der Gedanke vom lebenslangen Lernen ist einer der Schlüssel zum 21. Jahrhundert (...). Es handelt sich hier um keine neue Erkenntnis, denn frühere Untersuchungen zu Bildungsfragen haben auf die Notwendigkeit hingewiesen, dass Erwachsene wieder die Schule besuchen. So lernen sie, sowohl im Privat- wie auch im Berufsleben, mit neuen Situationen fertig zu werden. Dieser Bildungsbedarf besteht noch immer, ja, er nimmt sogar zu. Der einzige Weg, ihn zu befriedigen, ist, dass jeder lernt, wie man lernt." (MERKEL, 1997, S. 18) Es lassen sich demnach zwei Formen der Weiterbildung erkennen. Allgemeine und/oder politische Weiterbildung, sowie die berufliche Weiterbildung. Letztere beschreibt eine Ergänzung und Vertiefung von beruflichen Kenntnissen und Fähigkeiten. Hingegen gehören zur allgemeinen Weiterbildung Angebote, die keinen direkten beruflichen Bezug haben. Diese Form ist häufig verbunden mit dem Erwerb sogenannter Schlüsselqualifikationen, wie z.B. Sprachkurse, Kurse zur Führungskompetenz oder Teambildung. Diese spielen dann wiederum im Berufsleben eine wichtige Rolle, da sie den Bürger dazu ermächtigen, sich andere Kompetenzen selbständig anzueignen.

Darüber hinaus lässt sich festhalten, dass der Erwerb der oben beschriebenen Schlüsselqualifikationen sowohl über formelles als auch durch informelles Lernen erfolgen kann. Die Schlüsselqualifikationen bestehen aus Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen, die jeweils den jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden müssen (BUNK *et al.*, 1991).

So bieten sich vielen Arbeitnehmern heute die Möglichkeit durch zusätzlich erworbene Kompetenzen ihr Berufsleben nachhaltig selbst zu gestalten und den jeweiligen Lebensphasen anzupassen. Darüber hinaus engagieren sich viele Bürger in ihrer Freizeit für Themen, die kaum oder gar nichts mit ihrem beruflichen Umfeld zu tun hat. Seit 2012 ist ein kontinuierlicher Anstieg in der ehrenamtlichen Tätigkeit in Deutschland erkennbar (**Abb. 12**).

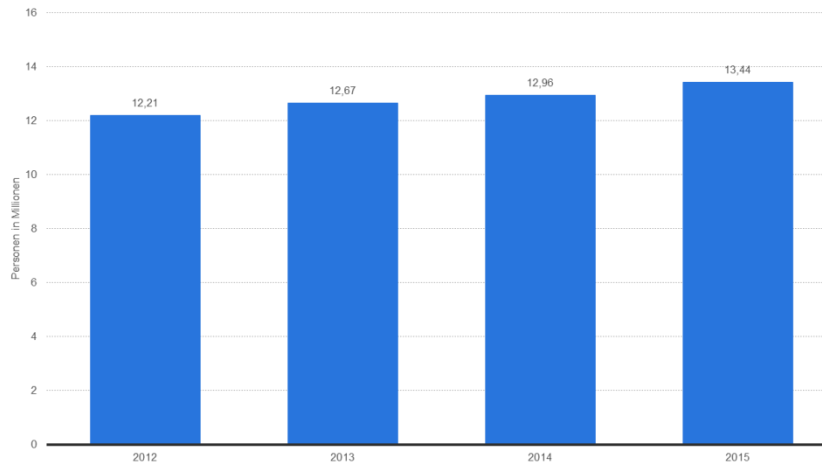


Abb. 12: Anzahl der Personen in Deutschland, die ehrenamtlich tätig sind, von 2012 bis 2015 (in Millionen) (IfD ALLENSBACH, 2016)

Die Gründe hierfür können ganz unterschiedlich sein. Beispielsweise geben bei einer Umfrage von 2009 an, dass sich 25 % der 14 – 30 Jährigen durch ihr freiwilliges Engagement einen beruflichen Vorteil erhoffen (**Abb. 13**).

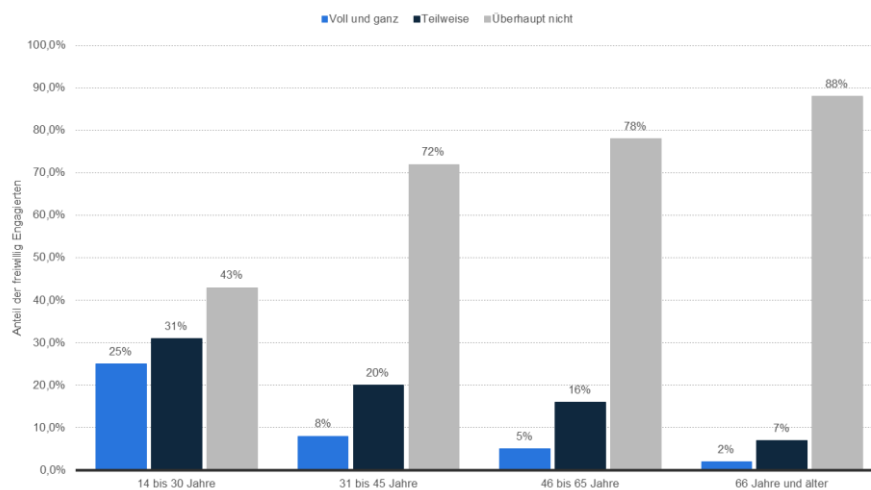


Abb. 13: Ergebnisse der Umfrage zu „Karriere“ als Motiv für ehrenamtliche Tätigkeit verteilt nach Altersgruppen (BMFSFJ, 2009)

Für soziales Engagement gilt, dass mehr als 2/3 der Befragten in einer Studie angaben, mit ihrer freiwilligen Tätigkeit eine Abwechslung zu ihrem Arbeitsalltag zu haben, eigenen Interessen und Neigungen nachzugehen (75 %) und dabei die persönlichen Stärken entfalten zu können (78 %). Am stärksten fallen jedoch die egoistischen Motive auf, wie z.B. der Wunsch nach Kontakten und sozialer Interaktion (82 %). (HAUMANN, 2013). Ebenso spielt für viele Bürger die Sinnhaftigkeit in der größtenteils routinierten Arbeitswelt bei einer Weiterbildung vermutlich eine Rolle. Dem gegenüber steht, dass zwischen 2009 und 2012 die Anzahl der Unternehmen, die

ihren Mitarbeitern die Möglichkeit für ein *Sabbatical* bieten, stetig gesunken ist (BMFSFJ, 2013). Diese Motive von freiwilliger Arbeit lassen sich in ihren Grundzügen auch auf die Beteiligung an *Citizen Science* beziehen. Es sollten daher Angebote geschaffen werden, um den Bürgern in ihrer Freizeit die Möglichkeit zu geben, sich auch praktisch mit wissenschaftlichen Themen individuell auseinanderzusetzen. Dabei sollte zuerst der Bürger zentraler Mittelpunkt der Angebote sein. Die Umsetzung der Projekte sollte sich daran orientieren. Die Ressource Wissen stellt auch nach Eintritt des Rentenalters ein hohes Gut dar. Insbesondere die Erfahrungen und Kenntnisse von älteren Mitbürgern sollte im Zuge des lebenslangen Lernens an Jüngere weitergegeben werden. Auch hierfür sollten Formen des Austausches entwickelt werden.

Es lässt sich somit festhalten, dass je nach vorliegender eigener Kompetenz und intrinsischer Motivation für ein Thema durch die verschiedenen Ebenen der Bürgerbeteiligung aus einem normalen Bürger ein „gut informierter Bürger“ (SCHÜTZ, 1972) werden kann. Das aus einem aktuellen Sachverhalt heraus entwickelte Interesse an einem Thema zu nutzen und sich mit diesem Thema für das eigene, intrinsische Interesse z.B. durch ein *Citizen Science* Projekt auseinander zusetzen, bietet nicht nur einen Wissenszuwachs sondern auch einen zusätzlichen Erwerb neuer Kompetenzen (Schlüsselqualifikationen) im Zuge des lebenslangen Lernens. Die Sinnhaftigkeit der freiwilligen Arbeit egal in welcher Form sollte mit Blick auf eine Spezifizierung der Zielgruppen zunehmend berücksichtigt werden. KOBORI *et al.* fassen dies in einem 5-Punkte-Plan für zukünftige *Citizen Science* Projekte zusammen (KOBORI *et al.*, 2016).

- Erhöhung der Koordination zwischen bestehenden Projekten, um Freiwillige und *Citizen Science* Projekte besser mit einander zu verknüpfen
- Entwicklung einer digitalen Infrastruktur, um die langfristige Sicherung von *Citizen Science* Daten, Metadaten und digitalen Daten zu gewährleisten
- Umfangreichere Studien zum Sozialforschungsthema *Citizen Science*, um zu untersuchen wie und warum sich Bürger engagieren wollen
- Schaffen von Rahmenbedingungen bezüglich ethischer Fragen, wie Bezahlung und Co-Autorenschaft von Nicht-Wissenschaftlern
- Erhöhung von *Citizen Science* Projekten in verschiedenen Disziplinen, um mehr Transparenz in wissenschaftlicher Fragestellungen zu erlangen

3.2.6 Vor- und Nachteile

Die Vorteile von Citizen Science liegen für den Bürger grundlegend in der Möglichkeit sich an gesellschaftlich und politisch relevanten Fragestellungen zu beteiligen. Der Bürger hat das Gefühl, etwas ändern zu können. Diese intrinsischen Beweggründe sind auch dafür verantwortlich sich unabhängig von der Arbeitswelt weiterzubilden bzw. sozial zu engagieren (BMFSFJ, 2010). Für die Wissenschaft liegen die Vorteile eindeutig in den zusätzlichen Arbeitskräften durch die Freiwilligen, ohne die manche Projekte gar nicht umsetzbar wären (KOBORI *et al.*, 2016), da die Probennahme so kostenintensiv wäre. Darüber hinaus bietet Citizen Science die Möglichkeit für Wissenschaftler ihre eigene Forschung in den Mittelpunkt des Interesses zu stellen, auch auf die Gefahr hin sich dafür rechtfertigen zu müssen.

Bisher ist die Arbeit in einem Citizen Science Projekt nicht so angesehen wie ein Ehrenamt. Obwohl dadurch ebenfalls ein großer gesellschaftlicher Beitrag geleistet wird, um Deutschlands Innovationskraft zu stärken.

Hier liegt auch einer der vermeintlichen Nachteile für die Wissenschaftler sich nicht im Citizen Science Bereich zu engagieren. Es scheint immer noch negativ besetzt zu sein, mit Nicht-Wissenschaftlern zusammen an einem Projekt zu arbeiten. Vielleicht sind so auch die immer wieder aufkommenden Diskussionen zur Bezahlung der Freiwilligen oder deren mögliche Co-Autorenschaft bei Publikationen zu erklären. Dies zeigt, dass das Bild von Citizen Science als ernstzunehmende Wissenschaft noch sehr verschwommen ist und vielen Bürgern, aber auch Wissenschaftlern nicht klar ist, was das genau ist.

Außerdem ist die fehlende persönliche Betreuung der Freiwilligen insbesondere nach der Teilnahme an einem Citizen Science Projekt ein Problem. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die meisten Freiwilligen nur ein- bis zweimal beim Projekt mitmachen. Die Projektverantwortlichen müssen somit jedes Mal aufs Neue beginnen, ihre Laien-Wissenschaftler zu schulen. Eine höhere Bindung an das Projekt könnte durch eine bessere persönliche Betreuung erreicht werden und sich insgesamt positiv auf die Durchführung des Projektes auswirken. Mit dem ständigen Wechsel der Freiwilligen geht auch eine häufige Diskussion einher über eine damit verbundene mangelnde Qualität der Daten, sowie dem hohen Durchsatz an Probenmaterial bis verwendbare verifizierbare Daten erhoben sind.

Ein großes Defizit besteht außerdem darin, dass scheinbar im Zuge der partizipativen Mitgestaltung durch die Bürger eine fehlerhafte Herangehensweise für Citizen Science Projekte erfolgt. So zielen die meisten Projekte bereits auf eine höhere Beteiligungsstufe ab, obwohl die Basis hierfür nur unzureichend besteht oder aber einfach vorausgesetzt wird. Bestehen ausreichend Informationen für die Bürger und ein persönlicher Kontakt zum Austausch oder für Fragen, so wird ihnen auch meistens der Sinn hinter dem Projekt klar. Dies führt langfristig zu einer höheren Identifizierung mit dem Projekt. Die Freiwilligen wollen erfahren, welche Ergebnisse das Projekt gebracht hat und wie es nun weiter geht. Folglich ist anzunehmen, dass die Freiwilligen beim Projekt verbleiben und auch für die nächste Runde Proben sammeln zur Verfügung steht. Somit stellen die Information und der persönliche Kontakt wichtige Werkzeuge zur Partizipation insbesondere bei der praktischen Umsetzung dar.

4 Methodik

Nachfolgend werden die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Methoden näher erläutert. Neben der Hypothesen-Erstellung, der Fragebogen-Entwicklung sowie der Konzeptentwicklung und der qualitativen Interview-Methode, soll zunächst die zugrunde liegende Literaturanalyse beschrieben werden.

4.1 Literaturanalyse

Die Literaturanalyse ist ein wesentlicher Bestandteil einer wissenschaftlichen Arbeit und sollte keine deskriptive Aneinanderreihung von Fakten sein (WEBSTER & WATSON, 2002). Daher wurden für die theoretischen Grundlagen dieser Arbeit und der daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen zu Beginn der Arbeit eine umfangreiche Literaturrecherche zu Themen der Schülerlabore, *Citizen Science* (national und international), zur Interessenentwicklung und Motivation, sowie zum lebenslangen Lernen durchgeführt. Ein Großteil der Literatur sind Fachartikel aus diversen naturwissenschaftlich-technischen und soziologischen Fachzeitschriften, sowie Monografien und Sammelbände. Informationen zu den zahlreichen *Citizen Science* Projekten wurden in der Hauptsache von deren Internetseite verwendet und wurden auch dem entsprechend im Literaturverzeichnis kenntlich gemacht.

4.2 Aufstellen von Arbeitshypothesen

Eine Hypothese stellt eine noch nicht bewiesene Annahme eines Sachverhaltes dar und wird als Hilfsmittel in der wissenschaftlichen Forschung eingesetzt (DUDEN, 2016). Die hier aufgestellten Hypothesen (H) dienen als Arbeitshypothesen und lassen sich mit Hilfe der Umfrage bzw. der von der Literaturanalyse abgeleiteten Konzeptentwicklung verifizieren (KORNMEIER, 2007, S. 77 ff.).

H1 Das bestehende naturwissenschaftlich und/oder technische Interesse der Zielgruppe und die Gelegenheit zur praktischen Umsetzung von naturwissenschaftlichen und/oder technischen Themen führt zur Nutzung eines *iScience* Bürgerlabors.

H2 Die praktischen Experimentalangebote und die bestehende Authentizität von Schülerlaboren und die Bereitschaft zum gesellschaftlichen Engagement – ein Kernziel von *Citizen Science* , führen zur Entwicklung einer neuen Form von Partizipation.

4.3 Quantitative Methode: Umfrage

Die Hypothese H1 bildet die Grundlage für die Umfrage und die entsprechende Entwicklung von Fragen. Mit den gewonnenen Ergebnissen lässt sich H1 überprüfen. Bei der Entwicklung der Umfrage wurde vorrangig nach dem naturwissenschaftlich-technischen Interesse der Teilnehmer gefragt, sowie deren Bereitschaft sich in einem frei zugänglichen Labor und/oder in einer Werkstatt mit diesen Themen auch praktisch auseinander zu setzen (BORTZ & DÖRING, 2006). Die Befragten stammen aus dem entfernten Bekanntenkreis der Autorin. Die Umfrage wurde innerhalb von 5 Wochen durchgeführt.

4.4 Konzepterstellung

Die Hypothese H2 bildet die Rahmenbedingungen für die Konzeptentwicklung eines neuen Formates zur Partizipation im Kontext zu *Citizen Science*. Hier fließen sowohl die theoretischen Grundlagen, die durch die Literaturanalyse hervorgebracht wurde, als auch Erfahrungen auf diesem Gebiet mit ein. Die Konzeptentwicklung selbst enthält folgende Kernelemente:

- Idee
- Ziele
- Situationsanalyse
- Strategie
- Umsetzung

4.5 Qualitative Methode: Interview

Als Ergänzung zur umfangreichen Literaturrecherche erfolgte die persönliche Einschätzung eines *Citizen Science* Projektes durch einen Projektverantwortlichen. Im Rahmen eines Workshops für ein *Citizen Science* Projekt wurde mit einem Projektverantwortlichen gesprochen und ein Interview durchgeführt. Bei diesem halbstandardisierten Interview war die Frageformulierung im Vorfeld festgelegt. Die Reihenfolge der Fragen wurde jedoch dem Gesprächsverlauf entsprechend angepasst (BORTZ & DÖRING, 2006). Aus diesem Gespräch wurde anschließend ein Transkript erstellt (Anhang, S. XY). Dies dient dazu, die reine Information aus dem Gespräch zu sezernieren und etwaige Formulierungs- und Satzbaufehler zu minimieren.

5 Konzept für die Entwicklung eines iScience Bürgerlabor

Bei vielen *Citizen Science* Projekten steht die Umsetzung des Projektes im Vordergrund. Der Freiwillige wird häufig nicht ausreichend über die Anforderungen an das Projekt informiert, sodass nur eine geringe Identifizierung mit dem Projekt stattfindet (KELLING *et al.*, 2015). Bezogen auf die Stufen der Partizipation, springt *Citizen Science* sofort in eine höhere Stufe der Partizipation, ohne dass die notwendigen Informationen vorliegen, um ein sicheres und selbstbestimmtes Handeln zu gewährleisten. Jedoch ist ohne die notwendige Informationsstufe am Anfang eine langfristige Bindung der Freiwilligen an die *Citizen Science* Projekte fraglich. Um diese Lücke zu schließen, soll basierend auf den Erfahrungen von Schülerlaboren und *Citizen Science* ein neues Format zur Partizipation entwickelt werden. Hierzu werden zunächst die Idee erläutert, sowie erste Ziele formuliert. Mit Hilfe der Situationsanalyse soll der Ist-Zustand für das Projekt analysiert, sowie die Chancen und Risiken aufgezeigt werden. Hinweise zur Strategie und zur Projektumsetzung runden die Konzeptentwicklung ab.

5.1 Idee

Die grundlegende Idee ist es, auf Basis der Erfahrungen aus Schülerlaboren und *Citizen Science* ein Konzept zum Aufbau eines Bürgerlabors (*Citizen Lab*) zu entwickeln, in dem sich interessierte Erwachsene entsprechend ihrer Interessen mit naturwissenschaftlichen und/oder technischen Themen theoretisch und praktisch auseinandersetzen können. Unter dem Namen *iScience Bürgerlabor* soll deutlich werden, dass in den *Citizen Labs* Bürger die Möglichkeit haben, ähnlich wie Schüler in Schülerlaboren, zu experimentieren und zu forschen. Darüber hinaus sollen die *iScience* Labore als Anlaufstelle für *Citizen Science* Projekte dienen, um den Freiwilligen persönliche Ansprechpartner zu bieten. Die Mitarbeiter der *iScience* Labore arbeiten in diesem Zusammenhang eng mit beispielsweise regionalen Projekten zusammen und lassen sich dort als Multiplikatoren für das Projekt schulen. Durch die Anbindung an eine wissenschaftliche Einrichtung mit einer Schülerlaborstruktur werden neben einer adäquaten wissenschaftlichen Begleitung auch bestehende Ressourcen effizienter genutzt.

Interessierte Laien auf dem Gebiet von Naturwissenschaft und Technik hätten somit die Möglichkeit, ihrem Interesse an Forschung und Wissenschaft auch praktisch nachzugehen. Und sich außerdem notwendige Schlüsselqualifikationen anzueignen, die

eine Grundvoraussetzung für partizipatives Handeln darstellen. Die Freiwilligen hätten Wissenschaftler an ihrer Seite, mit denen sie bei bestehenden oder aufkommenden Fragen in den Diskurs gehen können. Durch eine real-wissenschaftliche Anbindung der Fragestellungen ist eine sinnhafte Auseinandersetzung mit einem wissenschaftlichen Thema gegeben.

Den **wissenschaftlichen Einrichtungen** bietet sich mit der Etablierung eines *iScience* Labors eine neue Möglichkeit zur Wissenschaftskommunikation. Informationen über Forschungsergebnisse oder geplante Projekte werden nicht nur über verschiedene Medien transportiert. Vielmehr besteht durch einen direkten Kontakt mit der potentiellen Zielgruppe die Möglichkeit einer Optimierung der Kommunikation auf einem verständlichen Niveau. Unterliegen die Informationen den fünf Kernelementen guter Wissenschaftskommunikation (interessant, überraschen, emotional, nützlich und persönlich), ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass die Teilnehmer des *iScience* Labors positiv in ihrer Umgebung über die Projekte und die Einrichtung sprechen (MILKMAN & BERGER, 2014). Dies kann zukünftig als wichtiger Faktor der Imagebildung in die Öffentlichkeitsarbeit der Einrichtung integriert werden.

Darüber hinaus kann Inter- oder Transdisziplinarität auch zwischen **Wissenschaftlern** und Nicht-Wissenschaftlern existieren (O'BRIAN *et al.*, 2013). Laien können durch ihren anderen, oft alltagsbezogenen Blickwinkel, kreative und vielleicht manchmal unkonventionelle Ideen in die Forschung einbringen. An Veranstaltungen wie der „Langen Nacht der Wissenschaften“ (LNDW) nehmen in Berlin jährlich ca. 30.000 Erwachsene, Kinder und Jugendliche teil (LNDW, 2016). Dies zeigt sehr gut das Potential der Wissensvermittlung an wissenschaftlich interessierte Laien. Vielerorts finden sich auch Erwachsene, die im Rahmen der LNDW ein Schülerlabor besuchen und so begeistert sind, dass sie gern auch solche Angebote nutzen wollen. Dabei geht es häufig weniger darum die neuesten Erkenntnisse vorzustellen. Vielmehr sollte der Kern sein, ein breites Verständnis für die Wissenschaft im Allgemeinen zu erzielen.

In **Schülerlaboren** wurden bereits erfolgreich Angebote geschaffen Wissenschaft und Forschung für Schüler erfahrbar zu machen. Warum sollte dies nicht auch für Erwachsene möglich sein? Man könnte die bestehenden Strukturen der Schülerlabore nutzen, d.h. sowohl räumlich (nach Möglichkeit) als auch bestehende Netzwerke. Ziel soll es sein, interessierte Bürger mit Informationen auszustatten, die es ihnen erlauben eigene Fragen zu beantworten, wissenschaftliche Vorgehensweisen nachzuvollziehen

und bei Bedarf tiefer in die Materie einzutauchen, um mit wissenschaftlicher Begleitung eigenen Fragestellungen nachzugehen.

Citizen Science Projekte könnten mit Hilfe der *iScience* Labore auf einen gut ausgebildeten Pool an Freiwilligen zurückgreifen, die (1) verifizierbare Daten liefern, (2) langfristig gebunden werden können und (3) als Ideengeber für neue Projekte zur Verfügung stehen.

Ausgehend von dieser Grundidee ergeben sich erste grobe Ziele für die Konzeptentwicklung.

5.2 Ziele

Wie bereits unter dem Punkt Schülerlabore erwähnt, gibt es **Primär-** und **Sekundärziele**. Die primären Ziele sollten für alle *iScience* Labore gleichermaßen gelten. Die Sekundärziele richten sich in der Regel nach der wissenschaftlichen Einrichtung, an die die *iScience* Labore angegliedert sind.

Für die *iScience*-Labore ergeben sich folgende **Primär – Ziele**:

- (1) Fokussierung auf den Teilnehmer und seine individuellen Bedürfnisse in der Wissensvermittlung
- (2) Erfahrbarmachen und Vertiefung des Verständnisses für Wissenschaft, Forschung und Technik zur anschaulichen Bedeutung für die Gesellschaft
- (3) Schaffung von Handlungsgrundlagen innerhalb der partizipativen Mitgestaltung

Die oben stehenden Primärziele dienen für die Konzeptentwicklung zunächst als Richtlinie. Im Zuge der Umsetzung sind konkrete Ziele zu definieren, die den gängigen Zielkriterien entsprechen – spezifisch, messbar, angemessen, realisierbar und terminiert (DORAN, 1981). Eine wichtige Grundlage dafür bietet die nachfolgende Situationsanalyse.

5.3 Situationsanalyse

Projekte sind im Allgemeinen nicht nur von den direkten Projektbeteiligten abhängig, wie z.B. dem Projektleiter oder dem Projektteam. Vielmehr gibt es verschiedene äußere und innere, sowie soziale und sachliche Faktoren, die den erfolgreichen Projektabschluss beeinflussen können. Die Analyse und Einbeziehung des

Projektumfeldes bilden eine wichtige Voraussetzung für die Projektplanung und -steuerung. Neben einer ersten allgemeinen Umfeldanalyse, lassen sich daraus im Weiteren die Anspruchs- und Interessengruppen analysieren, sowie die Risiken- und Chancen ableiten.

5.3.1 Umfeldanalyse

Die Umfeldanalyse dient dazu, sich einen ersten Überblick über die verschiedenen Rahmenbedingungen, Einflüsse und äußeren Faktoren zu verschaffen, die auf das Projekt Einfluss nehmen können (SCHELLE, 2014). Die wichtigsten Faktoren wurden nach inneren, äußeren, sachlichen und sozialen Faktoren entsprechend kategorisiert. Die sachlichen Umfeldfaktoren beziehen sich auf grundlegende Fakten (WINDOLPH, 2016) oder Themen, die sich auf das Projekt auswirken können. Soziale Umfeldfaktoren hingegen beschreiben Personen(-gruppen), die das Projekt beeinflussen können und in der nachfolgenden Analyse der Anspruchs- und Interessengruppen detaillierter untersucht werden. Interne Faktoren liegen innerhalb, externe entsprechend außerhalb des Projektes oder der Einrichtung. In beiden Fällen sind die entsprechenden Faktoren zu berücksichtigen und zu analysieren.

In Abbildung 14 (**Abb. 14**) ist die Umfeldanalyse für die Etablierung eines *iScience* Bürgerlabors dargestellt.

	sachlich	sozial
intern	<ul style="list-style-type: none"> - Schülerlaborstruktur nutzen - effiziente Ressourcen-Nutzung (Räumlichkeiten, Personal, u.a.) - Wissenschaftskommunikation wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit - Image der wissenschaftlichen Einrichtung 	<ul style="list-style-type: none"> - Schülerlabor Team - neue Mitarbeiter für iScience Labor - Leitung der wissenschaftlichen Einrichtung - Mitarbeiter der wissenschaftlichen Einrichtung - Mitarbeiter der Öffentlichkeitsarbeit
extern	<ul style="list-style-type: none"> - gesetzliche Vorschriften (z.B. Datenschutz) - Citizen Science Thema nicht mehr neu (Akzeptanz) - Wettbewerb mit Schülerlaboren - Citizen Science Community - geringe Nachfrage - fehlende Motivation der Mitarbeiter - schlechte Qualität der Angebote 	<ul style="list-style-type: none"> - Zielgruppe <i>iScience</i> Bürgerlabor - politische Ebene (regional und bundesweit) - andere wissenschaftliche Einrichtungen - GEWISS-Plattform (<i>Bürger schaffen Wissen</i>) - andere regionale Schülerlabore - Medien

Abb. 14: Umfeldanalyse für die Etablierung eines *iScience* Bürgerlabors an einer wissenschaftlichen Einrichtung

Für die Etablierung des *iScience* Labors hat die Analyse ergeben, dass innerhalb der sachlich-internen Faktoren zu berücksichtigen ist, dass eine bestehende Schülerlabor-Struktur der Einrichtung, d.h. Personal und Räumlichkeiten genutzt werden sollten, um eine effiziente Ressourcen-Nutzung zu gewährleisten. Durch die Anbindung an die wissenschaftliche Einrichtung stellt das Image der Einrichtung eine wichtige Einflussgröße dar. Darüber hinaus ist das *iScience* Labor, als Teil der Wissenschaftskommunikation der Einrichtung, auch ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit.

Sachlich-externe Faktoren sind u.a. gesetzliche Vorschriften im Zusammenhang mit dem *iScience* Labor (z.B. Datenschutz), der Wettbewerb der Schülerlabore und/oder die Akzeptanz in der bestehenden *Citizen Science* Bewegung in Deutschland. Ebenso gehören dazu, dass die Nachfrage nach solch einem *Citizen Lab* trotz Trendumfrage (5.4.2) nur unzureichend ist, aber auch die fehlende Motivation der künftigen Mitarbeiter oder auch die Qualität des Angebots können das Projekt gefährden.

Die sozial-internen Faktoren sind entsprechend Personen oder Personengruppen, die direkt mit der Einrichtung verknüpft sind, wie z.B. das Schülerlabor-Team, die künftigen *iScience*-Mitarbeiter, die Mitarbeiter der Öffentlichkeitsarbeit, sowie die übrigen Mitarbeiter der Einrichtung und dessen Leitung. Diese Personen müssen alle in einer genaueren Analyse weiter untersucht werden.

Entsprechend der vorhergehenden Gruppe, werden auch die sozial-externen Faktoren nachfolgend detaillierter untersucht. Hierzu gehören die *iScience* Zielgruppe, Beteiligte auf der politischen Ebene (regional und bundesweit), andere wissenschaftliche Einrichtungen, die Verantwortlichen der *Citizen Science* Plattform Bürger-schaffen-Wissen (GEWISS), andere regionale Schülerlabore an wissenschaftlichen Einrichtungen und verschiedenen Medien (Print-Medien, *Social Media*, u.a.).

Aus dieser ersten Analyse lassen sich aus den sozialen Faktoren nachfolgend weitere Interessensgruppen ableiten, die direkt oder indirekt Einfluss auf das Projekt nehmen können. Diese Anspruchs- und Interessensgruppen werden als *Stakeholder* bezeichnet und nachfolgend eingehender untersucht und analysiert. Ebenso lassen sich aus den sachlichen Faktoren mögliche Risiken und Chancen für das Projekt ableiten. Dies fließt in die Risiko- und Chancenanalyse ein. Insgesamt erhält man in der Summe verschiedene Möglichkeiten, gezielte Maßnahmen für den Projekterfolg zu erarbeiten.

5.3.2 Stakeholderanalyse

Zunächst werden die verschiedenen Stakeholder identifiziert und unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien in Tabelle 16 (**Tab. 16**, Anhang S. 103) aufgeführt. Dabei wird eingeschätzt, wie die Einstellung der verschiedenen Interessensgruppen zum Projekt ist, welchen Einfluss sie auf den Projekterfolg haben, wie groß das Konfliktpotential mit dieser Gruppe wäre und welche Erwartungen und welche Befürchtungen die Stakeholder in Bezug auf das Projekt haben. Außerdem werden Maßnahmen beschrieben, auf deren Grundlage – auf welche Weise, zu welchem Zeitpunkt und mit welchen Inhalten – die Interessen der Stakeholder berücksichtigt werden sollen.

Zur besseren Übersicht sind in Tabelle 1 (**Tab. 1**) die untersuchten Stakeholder aufgeführt. Die Nummerierung dient dabei nicht als Rangliste.

Tab. 1: Übersicht über die nummerierten Stakeholder

1	interessierte Erwachsene
2	Eltern von Schülerlabor Teilnehmern
3	Schüler
4	Politiker (regional)
5	regionale Schülerlabor- Netzwerke
6	LeLa-LernortLabor Bundesverband
7	Mitarbeiter der wissenschaftlichen Einrichtung
8	Mitarbeiter (Schülerlabore)
9	Mitarbeiter (<i>iScience</i>)
10	Politiker (über-regional)
11	Leitung der wissenschaftlichen Einrichtung
12	Mitarbeiter der Öffentlichkeitsarbeit in der wissenschaftlichen Einrichtung
13	Andere Schülerlabore
14	GEWISS – Bürger schaffen Wissen
15	Geldgeber
16	<i>Citizen Science</i> Projekte (regional)
17	Medien

Um zu analysieren, welche der identifizierten Stakeholder besonderer Aufmerksamkeit und besonderer Maßnahmen bedürfen, wurden sie gemäß der Nummerierung in der Tabelle 1 in die unten stehende Stakeholder-Matrix (**Abb. 15**) eingeordnet. Diese Aufstellung ist unter anderem in der Risiko- und Chancenanalyse weiter zu untersuchen und in ihren Konsequenzen dauerhaft zu berücksichtigen. Die römischen Zahlen I – IV zeigen die einzelnen Einfluss-Quadranten der Stakeholder. Die wichtigsten Stakeholder stehen im Quadrant I, da sie am stärksten durch das Projekt betroffen sind und große Einflussmöglichkeiten auf den Projekterfolg haben. Diese sind:

- 11. Leitung der wissenschaftlichen Einrichtung
- 14. GEWISS – Bürger schaffen Wissen
- 15. Geldgeber
 - 4. Politiker (regional)
 - 1. interessierte Erwachsene (iScience Labor Zielgruppe)
 - 2. Eltern von Schülerlabor Teilnehmern
 - 5. regionale Schülerlabor- Netzwerke

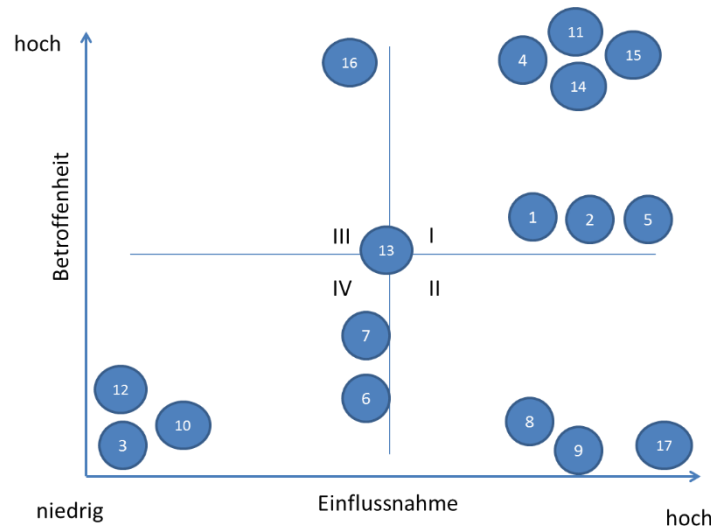


Abb. 15: Stakeholder-Matrix zum iScience-Projekt (Zahlen: Vgl. Tabelle 1)

I = sofortige Maßnahmen; II = Maßnahmen erforderlich; III = regelmäßig prüfen; IV= beobachten

Für diese Stakeholder in Quadrant I muss man sofortige Maßnahmen ergreifen, sodass die Anspruchsgruppen von Anfang an in die verschiedenen Prozesse der Projektplanung und -durchführung involviert sind. Die Gruppe in Quadrant II hat im Vergleich zur vorherigen Gruppe eine ebenso hohe Einflussnahme, jedoch ist ihre Betroffenheit geringer. Für diese Gruppe sind im Zuge der Risikoanalyse Maßnahmen vorzubereiten, die, sofern sich am Grad der Einflussnahme oder der Betroffenheit etwas ändert, umgehend umgesetzt werden können. Die Interessengruppe in Quadrant III verfügt über eine mittlere Einflussnahme und eine mittlere bzw. hohe Betroffenheit durch das iScience Projekt. Bei dieser Gruppe sollte regelmäßig überprüft werden, ob sich der Grad der Einflussnahme oder der Betroffenheit verändert hat. Die Stakeholder aus dem Quadrant IV müssen nur beobachtet werden.

5.3.3 Risiko- und Chancenanalyse

Aus den oben aufgeführten sachlichen Faktoren der Umfeldanalysen können mögliche Risiken und Chancen für das Projekt abgeleitet und in den nachfolgenden Risiko- und Chancenanalysen vervollständigt werden.

Welche Risiken beeinflussen den Erfolg von iScience Laboren?

Aufgrund des innovativen Charakters des Projektes, der vielen Beteiligten und der damit verbundenen komplexen Stakeholder-Struktur müssen auftretende Probleme frühzeitig, d.h. vor Projektbeginn, identifiziert und analysiert werden. Schwierigkeiten können sich im Projektumfeld, bei der Projektplanung, bei den Mitarbeitern, bei den technischen Ressourcen, bei betriebswirtschaftlichen Sachverhalten, während der Projektdurchführung oder beim Projektabschluss ergeben. Um einzuschätzen, welcher Grad des Risikos auf den Projekterfolg tatsächlich besteht, wurde eine detaillierte Risikoanalyse durchgeführt (Tab. 17, Anhang, S. 107). In einem zweiten Schritt wurden konkrete Maßnahmen ermittelt, die entweder präventiv oder korrigierend eingesetzt werden können. Zur Bewertung des Risiko-Grades wurde darauf basierend eine Risiko-Bewertungsmatrix erstellt, die die einzelnen Risiken in Abhängigkeit ihres Einflusses auf den Projekterfolg sowie ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit verdeutlicht (Abb. 16). Dabei bezieht sich die Bewertung der Auswirkungen auf den Erfolg auch anhand der drei Komponenten des magischen Dreiecks des Projektmanagement. Die besagt, dass sich Ziele innerhalb der Grenzen von Zeit, Budget und Qualität erreichen lassen. Wird einer dieser Ziel-Bereiche gefährdet, hat dies auch Auswirkungen auf die anderen Bereiche.

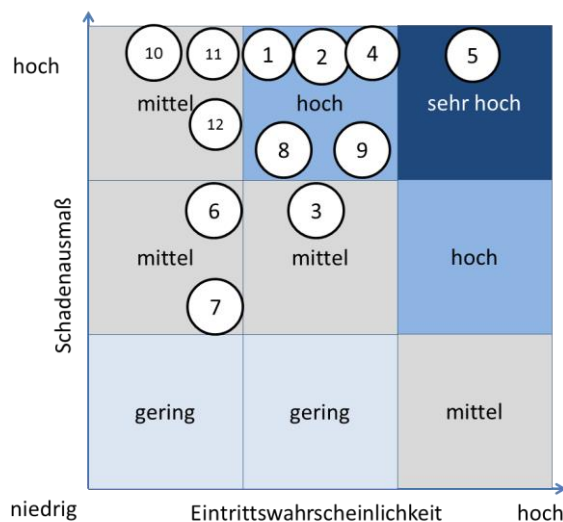


Abb. 16: Risiko-Matrix zum *iScience*-Projekt (sehr hoch = sofortige Maßnahmen; hoch = Maßnahmen erforderlich; mittel = regelmäßig prüfen; gering = beobachten; Zahlen Vgl. Tabelle XY).

Risiken, die im rechten oberen Quadranten eingeordnet sind, wurden als sehr hoch bewertet. Hierfür sind umgehend Maßnahmen gefordert, die entweder die Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos minimieren können oder aber das Schadensausmaß. Hierzu gehört (5) die geringe Nachfrage. Für Risiken, die hoch bewertet wurden, sind die geplanten Maßnahmen soweit vorzubereiten, dass sie bei

Bedarf schnell umgesetzt werden können. Hierzu gehört, dass die (1) Leitung der wissenschaftlichen Einrichtung nicht hinter dem Projekt steht, (2) die geringe Bedeutung des Projektes für die Einrichtung, (8) die Labore/Werkstätten, die für das *iScience* Labor benötigt werden durch den Schülerlaborbetrieb belegt sind, sowie, dass (9) der Geldgeber nicht mehr zur Verfügung steht.

Die übrigen Risiken ((3) andere Einrichtungen mit einem ähnlichen Konzept; (6) mangelnde Qualifikation der Mitarbeiter; (7) fehlende Motivation der Mitarbeiter; (10) Unzufriedenheit bei den Teilnehmern; (11) Qualität der Module in der Durchführung schlecht; (12) Teilnehmerzahlen werden nicht erreicht) wurden als mittel eingestuft und sollten regelmäßig geprüft werden.

Geringe Risiken konnten in einer ersten Analyse nicht identifiziert werden. Die bestehenden Risiken sollten über den Projektverlauf beobachtet und angepasst werden. Ebenso können sich neue Risiken ergeben, die berücksichtigt werden müssen. Ausgewählte Maßnahmen sind nachfolgend aufgeführt. Die übrigen Maßnahmen befinden sich in der Tabelle im Anhang (**Tab. 17**, S. 107).

Den Risiken begegnen

Das Risiko einer zu geringen Nachfrage, wird als sehr hoch eingeschätzt. Aufgrund der Erfahrungen im Schülerlabor und *Citizen Science* Bereich, sowie der Trendanalyse ist eine grundlegende Nachfrage für *iScience* gegeben. Das Risiko besteht darin, dass die Zielgruppe noch weiter untersucht werden muss, ob sie nicht auch für reguläre *Citizen Science* Projekte in Frage kommen. Darüber hinaus ist von Anfang an eine Evaluation der Motive für eine Beteiligung bei *iScience* wichtig. Präventive Maßnahmen wären daher die Wettbewerbsbeobachtung, sowie die Evaluation. Zu den korrektiven Maßnahmen werden darüber hinaus eine Anpassung der Kommunikation, sowie das Einholen von Feedback bei den Teilnehmern gezählt.

Das hohe Risiko, dass die Leitung der wissenschaftlichen Einrichtung nicht hinter dem Projekt steht, sollte von Anfang an versucht werden zu vermindern. Hierfür sollten sich die Verantwortlichen selbst ein Bild von *iScience* machen. Als Präventivmaßnahme gilt somit die Einladung zu einem Workshop, bei dem entweder Teilnehmer beobachtet oder mit ihnen gesprochen werden kann. Oder die Leitung der Einrichtung ist bereit selbst einen Workshop durchzuführen. Das eigenständige Erfahrbarmachen kann zudem helfen, dass sich auch die Leitung der Einrichtung mehr mit dem Projekt identifiziert.

Darüber hinaus ist ein Pressespiegel anzufertigen, der regelmäßig an die Leitung gehen sollte, um den Erfolg des Projektes zu dokumentieren, was ich ebenfalls positiv auf das Image der Einrichtung auswirken kann.

Welche Chancen bieten sich durch iScience Labore?

Neben den möglichen Risiken konnten in der Analyse auch Chancen für das *iScience*-Projekt identifiziert werden. Ebenso wie die Risiken, beeinflussen positive Ereignisse auch den Projektablauf. Die Chancen stehen dabei ebenfalls in unmittelbarem Zusammenhang mit der wissenschaftlichen Einrichtung des *iScience* Labors und weiteren Anspruchs- und Interessengruppen. Ein Überblick über die möglichen Chancen, die das *iScience*-Projekt mit sich bringt, ist in Tabelle 18 im Anhang (**Tab. 18**, Anhang S.109) dargestellt. Ähnlich wie bei der Risikoanalyse wird hierbei der Einfluss auf den Projekterfolg sowie deren Eintrittswahrscheinlichkeit berücksichtigt, so dass der Grad der Chancen bewertet werden kann. Die unten stehende Matrix verdeutlicht diese Bewertung (**Abb. 17**).

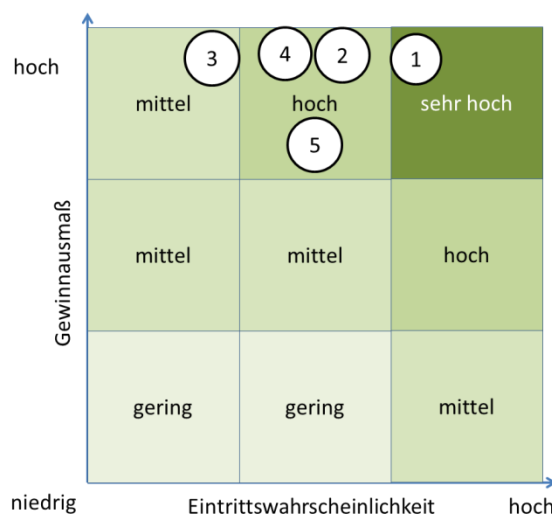


Abb. 17: Chancen-Matrix zum *iScience*-Projekt (sehr hoch = sofortige Maßnahmen; hoch = Maßnahmen erforderlich; mittel = regelmäßig prüfen; gering = beobachten; Zahlen Vgl. Tabelle XY).

Chancen, die im rechten oberen Quadranten eingeordnet sind, wurden als sehr hoch bewertet. Hierfür sind umgehend Maßnahmen gefordert, die z.B. die Eintrittswahrscheinlichkeit der Chance sichern können. Die größte Chance besteht darin, dass (1) die Teilnehmer das Angebot des *iScience* Labors überzeugend finden, motiviert sind weiter zu machen und die über ihre Erfahrungen berichten. Um die Teilnehmer bei dieser Mundpropaganda zu unterstützen, sollten Informationsmaterialien zur Verfügung stehen. Für die Chancen, die hoch bewertet

wurden, sind die geplanten Maßnahmen soweit vorzubereiten, dass sie bei Bedarf schnell umgesetzt werden können. Hierzu gehört, dass (2) die Angebote sofort ausgebucht sind, (4) Teilnehmer neue Ideen für *Citizen Science* Projekte entwickeln, sowie (5) *Citizen Science* Projekte nutzen iScience-Labore als Multiplikatoren. Als mittlere Chance wird angesehen, dass (3) politische Entscheidungen Wegbereiter für die Förderung von *Citizen Labs* sind. Hierfür sollte regelmäßig die politischen Entwicklungen beobachtet und Entscheidungen überprüft werden.

Weitere Chancen konnten in einer ersten Analyse nicht identifiziert werden. Die bestehenden werden über den Projektverlauf beobachtet und ggf. angepasst. Ebenso können sich neue Chancen ergeben, die berücksichtigt werden sollten. Maßnahmen für ausgewählte Chancen sind nachfolgend aufgeführt. Die übrigen Maßnahmen befinden sich in der Tabelle im Anhang (**Tab. 18**, S. 109).

Chancen nutzen

Die Chance, dass die Teilnehmer das Projekt sehr überzeugend finden und Mundpropaganda machen, wird als sehr hoch bewertet. Hierdurch ergeben sich viele Möglichkeiten sich neue Zielgruppen zu erschließen. Hierfür ist es notwendig, dass Werbemittel für die Teilnehmer zur Verbreitung bereitgehalten werden. Dieses Material sollte alle notwendigen Informationen zum Projekt enthalten und neugierig machen, sich zu beteiligen. Dieses Material wäre im Zuge des Kommunikations- bzw. Marketingkonzeptes zu erstellen.

Die Chance, dass die Angebote sofort ausgebucht sind, wird als hoch eingeschätzt. Hierfür sind in jedem Fall bereits im Vorfeld mögliche Alternativen zu identifizieren. Eine Möglichkeit wäre Angebote von *Citizen Science* Partnern zu vermitteln oder andere iScience Labore in der Region anzusprechen.

Ebenfalls als hohe Chance wird angesehen, dass die *Citizen Science* Projekte iScience als Multiplikator nutzen. Um diese Chance nutzen zu können, ist es wichtig, dass die Beteiligten Citizen Science Projekte sich nach Möglichkeit selbst ein Bild vom iScience Konzept machen können. Ebenso möglich wäre auch ein Image-Film für die Projekte, die überregional oder international als Partner von iScience in Frage kommen würden.

Zur besseren Übersichtlichkeit werden die durchgeführten Analysen in ihrer Grundessenz in der nachfolgenden SWOT-Analyse zusammengefasst.

5.3.4 SWOT-Analyse

Diese SWOT-Analyse bildet das Gesamtbild des *IST*-Zustandes eines Projektes ab. Es geht darum, sowohl die Stärken (*Strength*), als auch die Schwächen (*Weaknesses*), sowie die Chancen (*Opportunities*) und die Risiken (*Threats*) gegenüber zustellen (**Abb. 18**).

STRENGTH Welche Stärken hat das Projekt?	WEAKNESSES Welche Schwächen hat das Projekt?
OPPORTUNITIES Welche Chancen existieren?	THREATS Welche Risiken bestehen?

Abb. 18: Allgemeine SWOT-Matrix

Für das *iScience*-Projekt konnten als **Stärken** ermittelt werden, dass *iScience* ein neues Format zur Partizipation darstellt. Dabei wird der Freiwillige mit seinen Bedürfnissen in den Fokus gestellt. Außerdem werden durch das *iScience* Projekt bestehende Ressourcen (personell, räumlich, strukturell) genutzt und auf die bestehenden Erfahrungen aus der Schülerlaborarbeit aufgebaut, d.h. dem Erfahrbarmachen von Wissenschaft. Darüber hinaus bestehen vielseitige Netzwerkkontakte im Schülerlabor-Bereich.

Die **Schwächen** in dem Projekt liegen darin, dass die *Citizen Science* Bewegung in Deutschland bereits längere Zeit läuft und neue Projekte sich in bestehende Strukturen einfügen müssen, z.B. innerhalb der *Citizen Science* Bewegung, aber auch an der wissenschaftlichen Einrichtung und/oder dem Schülerlabor. Fehlende Netzwerkkontakte im *Citizen Science* Bereich machen diese Einordnung ebenfalls schwierig. Des Weiteren ist die Zielgruppe für *Citizen Science* an sich zu wenig untersucht und konkretisiert.

Daher birgt das Projekt auch einige **Risiken**, wie z.B. eine zu geringe Nachfrage bzw. dass dem Projekt an der wissenschaftlichen Einrichtung zu wenig Bedeutung beigemessen wird und das Potential nicht erkannt wird. Ein weiteres Risiko besteht darin, dass die benötigten Labore und/oder Werkstätten nicht mehr zur Verfügung stehen, weil die Schülerlabore ausgebucht sind. Die Unzufriedenheit bei den Teilnehmern stellt ebenfalls ein Risiko dar, was u.a. mit der unzureichend erforschten Zielgruppe für *Citizen Science* im Zusammenhang steht. Dies kann dazu führen, dass die anvisierten Teilnehmer-Zahlen nicht erreicht werden.

Jedes neue Projekt bietet allerdings auch **Chancen**. Hierzu gehören, dass die Teilnehmer das Projekt sehr überzeugend finden und sowohl über das Projekt als auch

über die wissenschaftliche Einrichtung sprechen, d.h. die vermittelten Informationen sind so interessant, dass sie gern weitergegeben werden. Aus dieser Annahme lässt sich ebenfalls schlussfolgern, dass die Angebote nach einer kurzen Anlaufphase sofort ausgebucht sind. Die *iScience*-Teilnehmer entwickeln neue Ideen für *Citizen Science* Projekte, wodurch die Zusammenarbeit gestärkt wird und die *Citizen Science* Projekte *iScience* als Multiplikator nutzen. Eine weitere große Chance wird darin gesehen, dass politische Entscheidungen den Weg für die Förderung von *Citizen Labs* ebnen.

Im Ergebnis ergibt sich somit die vollständige SWOT-Analyse für das *iScience* Projekt (Abb. 19).

STÄRKEN	SCHWÄCHEN
<ul style="list-style-type: none"> • <i>iScience</i> = neues Format zur Partizipation • stellt Freiwilligen und seine Bedürfnisse in den Fokus • nutzt bestehende Ressourcen (personell, räumlich, strukturell) • bestehende Erfahrungen aus der Schülerlaborarbeit • Erfahrbar machen von Wissenschaft • bestehende Netzwerkkontakte im Schülerlabor-Bereich 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Citizen Science</i> Bewegung läuft schon länger • Einfügen in bestehende Strukturen (<i>Citizen Science</i> und wiss. Einrichtung/Schülerlabor) • fehlendes Netzwerk im <i>Citizen Science</i> Bereich • Zielgruppe für <i>Citizen Science</i> zu wenig untersucht
CHANCEN	RISIKEN
<ul style="list-style-type: none"> • Teilnehmer finden das Projekt sehr überzeugend und machen Mund-propaganda • Angebote sind sofort ausgebucht • Politische Entscheidungen bereiten plötzlich den Boden für die Förderung von <i>Citizen Labs</i> • Teilnehmer entwickeln neue Ideen für <i>Citizen Science</i> Projekte • <i>Citizen Science</i> Projekte nutzen <i>iScience</i> als Multiplikator 	<ul style="list-style-type: none"> • geringe Nachfrage • geringe Bedeutung des Projekts für Einrichtung • Labore stehen nicht mehr zur Verfügung • Unzufriedenheit bei den Teilnehmern • Teilnehmer-Zahlen werden nicht erreicht

Abb. 19: Vollständige SWOT-Matrix für das *iScience* Projekt

Die im Zuge der vorherigen Analysen erstellten Maßnahmen haben daher zum Ziel:

- Stärken nutzen, um von den Chancen zu profitieren
- Chancen nutzen, um die Schwächen zu überwinden
- Stärken nutzen, um die Risiken zu minimieren
- Risiken zu minimieren und Schwächen zu überwinden

Somit soll sichergestellt sein, dass die Etablierung eines *iScience* Bürgerlabors an einer wissenschaftlichen Einrichtung mit Schülerlabor-Struktur erfolgreich umgesetzt werden kann. Wie bereits angesprochen, ist ein weiterer wichtiger Faktor in diesem Zusammenhang die Zielgruppe.

5.4 Zielgruppen Analyse

Wie oben bereits angedeutet, ist eine genaue Definition der Zielgruppe für *Citizen Science* schwierig. Daher soll versucht werden, die Personengruppe für das *iScience*-Projekt näher zu spezifizieren. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass während der Projektlaufzeit eine Anpassung bzw. Erweiterung der anvisierten Zielgruppe erfolgen kann, die darüber hinaus auch von den Gegebenheiten der wissenschaftlichen Einrichtung abhängig ist.

5.4.1 Definition der Zielgruppen

Da es bisher keine grundlegenden Untersuchungen zur Motiv-Analyse bei *Citizen Scientist* gibt, wurde sich bei der Recherche zu Zielgruppen-Parametern auf die allgemeinen Analysen für freiwillige Arbeit bezogen (HAUMANN, 2013).

Beim *iScience* Projekt soll es konkret darum gehen, naturwissenschaftlich-technisch interessierten und motivierten Erwachsenen (≥ 25 Jahre, männlich oder weiblich) die Möglichkeit zu bieten, Wissenschaft erfahrbar zu machen. Ähnlich wie es für Schüler die experimentelle Arbeit im Schülerlabor gibt, sollen Erwachsene ebenfalls an praktischen Versuchen mit den grundlegenden Abläufen in Forschung und Wissenschaft vertraut gemacht werden. Mit dem Ziel sich umfangreich mit aktuellen naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen auseinander zu setzen, um so die nächst höheren Stufen der Partizipation zu erreichen. Sie sollten somit in der Lage sein, aufgrund von erworbenem Wissen, Entscheidungen treffen zu können (siehe Partizipation, S. 32 ff.). Voraussetzung dafür ist i.d.R. eine berufliche und/oder akademische Ausbildung. Zusammengefasst ergeben sich somit folgende Kriterien für die Zielgruppe des *iScience* Projektes:

- männlich und weiblich
- ≥ 25 Jahre
- berufliche und/oder akademische Ausbildung
- naturwissenschaftlich und/oder technisch interessiert
- (leistungs-)motiviert

5.4.2 Online-Umfrage zur Bedarfsanalyse der potentiellen Zielgruppe

Bezugnehmend auf die gewonnenen Erkenntnisse des Theorieteils, sowie der daraus entwickelten Problemdarstellung, sollte durch eine Bedarfsanalyse das grundlegende Interesse an der Nutzung eines *Citizen Labs* durch die potentielle Zielgruppe erfasst werden. Als Methode wurde nach Abwägen der Vor- und Nachteile der verschiedenen Umfrage-Möglichkeiten eine Fragebogen-gestützte Umfrage gewählt. Um eine einfache und schnelle Verbreitung der Umfrage zu gewährleisten, wurde über die Internet-Plattform q-set (Fa. Goldecker GmbH, <http://www.q-set.de/>) eine online-Umfrage durchgeführt. Darüber hinaus bietet diese Form der Umfrage den Teilnehmern einen hohen Grad an Anonymität. Der Fragebogen konnte entsprechend der Format-Vorgaben einfach anhand des zuvor erarbeiteten Fragekatalogs erstellt werden. Die Online-Plattform bietet neben einer kostenlosen Erstellung für Studierende auch eine einfache Auswertung und den Export der empirischen Daten. Die Ergebnisse der Umfrage dienen dazu die Hypothese H1 zu überprüfen.

Umfrage-Design

Für die Erstellung einer Fragebogen-gestützten Umfrage gelten grundlegende Standards (ADM, 2001). Zunächst wurde aufgrund der ermittelten Daten für bestehende Angebote in den Schülerlaboren, sowie der großen Zielgruppe von *Citizen Science* die Zielgruppe für das potentielle *iScience* Labor festgelegt (5.4.1). Folgende Kriterien wurden für die Umfrage festgelegt:

- weibliche und männliche Teilnehmer
- älter als 25 Jahre (kein maximales Alter festgelegt)
- berufliche/akademische Bildung (im Prozess und/oder abgeschlossen)

Bei der Erstellung der Fragen wurde zudem darauf geachtet, dass sie verständlich sind. Im Vorfeld wurde die Umfrage daher in einem Prä-Test im Zielgruppen-Bereich getestet und ggf. angepasst. Um von der zu erwartend kleinen Stichprobe möglichst viele Daten verwenden zu können, wurden die Fragen zu Pflichtfragen erklärt. Dennoch war es den Teilnehmern möglich sich innerhalb der Befragung vor- und zurück zu bewegen – ggf. wurde am Ende der Befragung darauf hingewiesen, dass einzelne Fragen noch nicht beantwortet wurden.

Ein Großteil der Fragen waren geschlossene Fragen. Dies bedeutet, dass es vorformulierte Antwortmöglichkeiten gab, die die Teilnehmer entsprechend einzeln oder in Mehrfachauswahl wählen konnten. Der Vorteil von geschlossenen gegenüber offenen Fragen sind die begrenzten Antwortalternativen. Somit ist eine Auswertung mit einheitlichen Werten über die gesamte Stichprobe möglich. Um den Freiheitsgrad der Umfrage dennoch zu erhöhen und das Spektrum an Antworten ggf. individuell zu erweitern, wurde bei einigen Fragen eine zusätzliche Auswahlmöglichkeit mit „Sonstiges“ angeboten, mit der Bitte um eine nähere Spezifikation. Die Wahl der Bewertungsskala der Frage 7 (*Wie stark sind Sie an folgenden Themen interessiert?*) wurde mit einer ungeraden Anzahl von fünf, ergänzt durch die Möglichkeit „weiß nicht“ definiert. Somit ist, ähnlich einer geraden Bewertungsskala, eine wirkliche Entscheidung mit positiver oder negativer Tendenz erkennbar. Ähnlich wie im Notensystem steht „1“ für „sehr großes Interesse“ und die „5“ für „gar kein Interesse“.

Die erfolgreiche Teilnahme an der Umfrage belief sich durchschnittlich auf ca. 2,5 Minuten, sodass die im Anschreiben formulierte Bearbeitungszeit von 5 Minuten ausreichend war. Der entwickelte Fragebogen ist ausführlich im Anhang zu finden (Anhang S.98 ff.).

Aufbau der Umfrage

Die Umfrage enthielt insgesamt 14 Fragen, die sich auf drei Themenbereiche erstreckten.

1. Abfrage von sozio-demografischen Faktoren, die zum Abgleich mit den Zielgruppen-Kriterien verwendet werden konnten
2. Grad des Interesses zu bestimmten Themen
3. Bedarfsanalyse zur Nutzung von frei zugänglichen Laboren bzw. Werkstatt (Der Begriff der *iScience* Labore wurde begrifflich nicht so benannt.) und deren Themenspektrum (siehe Punkt 2)

Bis auf Frage 7 handelte es sich bei allen Fragen um geschlossene oder einfache ja/nein-Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, die z.T. in Mehrfachauswahl wählbar waren. Einfache ja/nein-Fragen wurden zur Strukturierung des Fragenverlaufs genutzt. Dies bedeutet, dass ein Teilnehmer, der die Frage nach einer Berufsausbildung mit „ja“ beantwortet hat, zusätzlich zu einem möglichen Schwerpunkt der Ausbildung befragt

wurde. Ein Teilnehmer der mit „nein“ geantwortet hat, wurde gleich zur übernächsten Frage weitergeleitet.

Entsprechend der zuvor festgelegten Kriterien (siehe oben) wurden die Teilnehmer per Email oder persönlich zur Umfrage eingeladen. Den Teilnehmern wurde anschließend per Email die Internet-Adresse der Umfrage mitgeteilt.

Ergebnisse der Umfrage

Die Umfrage fand vom 20.03.2016 – 24.04.2016 statt. In diesem Zeitraum wurden:

- 56 Fragebögen vollständig beantwortet.
- 6 Fragebögen wurden begonnen, jedoch (noch) nicht vollständig beantwortet.
- 46 mal der Fragebogen aufgerufen ohne jegliche Beantwortung

Die tabellarische Auswertung aller Fragen ist im Anhang zu finden (Anhang, S. 92 ff.). Von den 56 Teilnehmern entsprachen alle den zuvor festgelegten Kriterien (siehe oben). An der Umfrage nahmen 21 Männer und 35 Frauen teil, deren Altersverteilung in Abbildung 20 (**Abb. 20**) dargestellt ist. Den größten Anteil macht die Gruppe der 25-34 jährigen aus. Mit zunehmendem Alter sinkt die Teilnahme an der Umfrage.

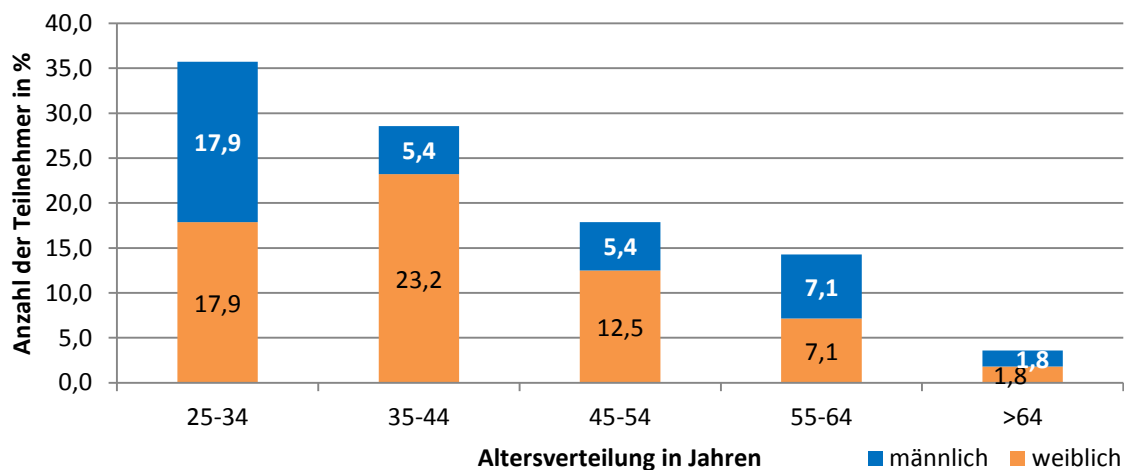


Abb. 20: Altersverteilung der Umfrage-Teilnehmer in % (n = 56)

Bei der Befragung zur beruflichen Bildung gaben 43 Teilnehmer an, dass sie eine Berufsausbildung absolviert haben oder dabei sind eine abzuschließen. 28 Teilnehmer verfügen über ein Studium, von denen 37 % zuvor eine Ausbildung absolviert haben. Um zu überprüfen, ob das Interesse an praktischer partizipativer Wissenschaftskommunikation bei den Befragten vom thematischen Schwerpunkt der

Ausbildung bzw. dem Studium abhängt, wurde dies durch eine Auswahl an Schwerpunkten abgefragt. Hierbei war eine Mehrfachauswahl möglich. Zusätzlich konnten nicht vorgegebene Themenschwerpunkte genannt werden (Abb. 21). Bei der Berufsausbildung (jeweils linke Säule der Rubrik) sind am häufigsten Wirtschaft und Technik vertreten. Beim Studium (jeweils rechte Säule der Rubrik) liegen Naturwissenschaften, Wirtschaft und Technik vorn. Bei der Geschlechterverteilung zeigt sich, dass in der Ausbildung im technischen Bereich eher die männlichen Teilnehmer dominieren und im wirtschaftlichen Bereich die weiblichen Teilnehmer. Und auch im Studium zeigt sich sowohl eine Dominanz der Männer im Technikbereich, als auch eine Dominanz der Frauen im Wirtschaftsbereich, sowie den Naturwissenschaften.

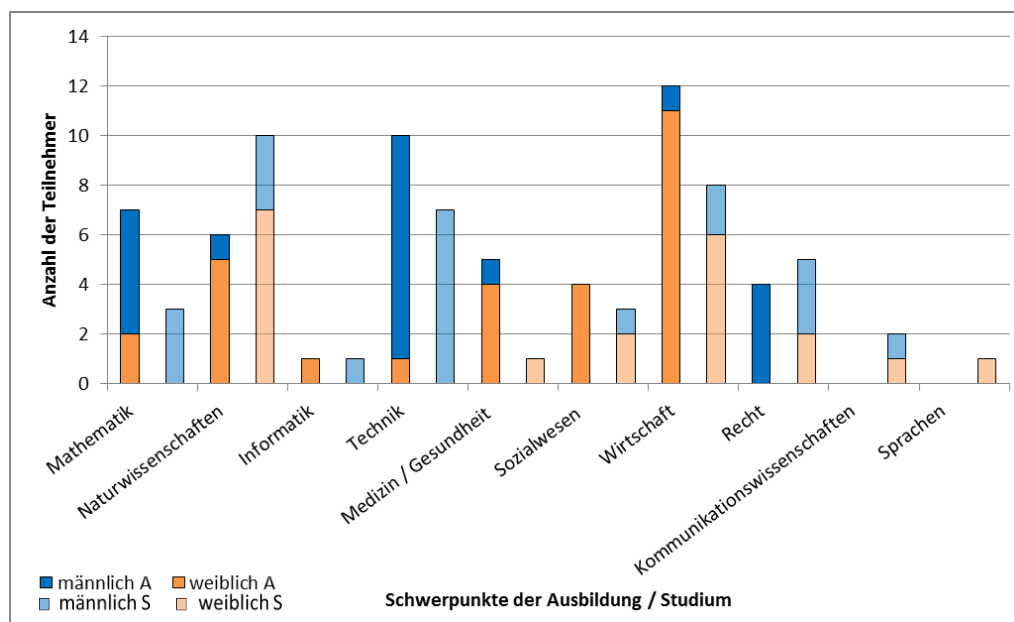


Abb. 21: Verteilung der thematischen Schwerpunkte in der Ausbildung bzw. dem Studium der Befragten nach der Anzahl der Teilnehmer

(**Ausbildung:** männlich A; weiblich A - **Studium:** männlich S; weiblich S) (n = 56)

Diese Ergebnisse werden durch die nächste Frage bestärkt, wobei es um den Grad des Interesses für ein bestimmtes Thema ging. Die Themen hierfür wurden nach den klassischen Schwerpunkten von Schülerlaboren (HAUPT, 2015, S. 42) sowie von *Citizen Science* Projekten (GEWISS, 2016) ausgewählt. Um das Ergebnis nicht unnötig zu verfälschen, wenn ein Teilnehmer nichts mit dem Begriff anfangen kann, konnte neben der Bewertung von 1 (sehr großes Interesse) bis 5 (gar kein Interesse) auch „weiß nicht“ gewählt werden. Dies wurde bei vier Themen (Regenerative Energietechnik 1 (W); Wissenschaft allgemein 2 (W+M); Chemie 1 (M);

Forschungsergebnisse 1 W) angewendet (Tab. 8a, Anhang S. 94). Alle übrigen Antworten konnten entsprechend ausgewertet werden und sind in den Abbildungen XY (Abb. 22a, b, c) dargestellt.

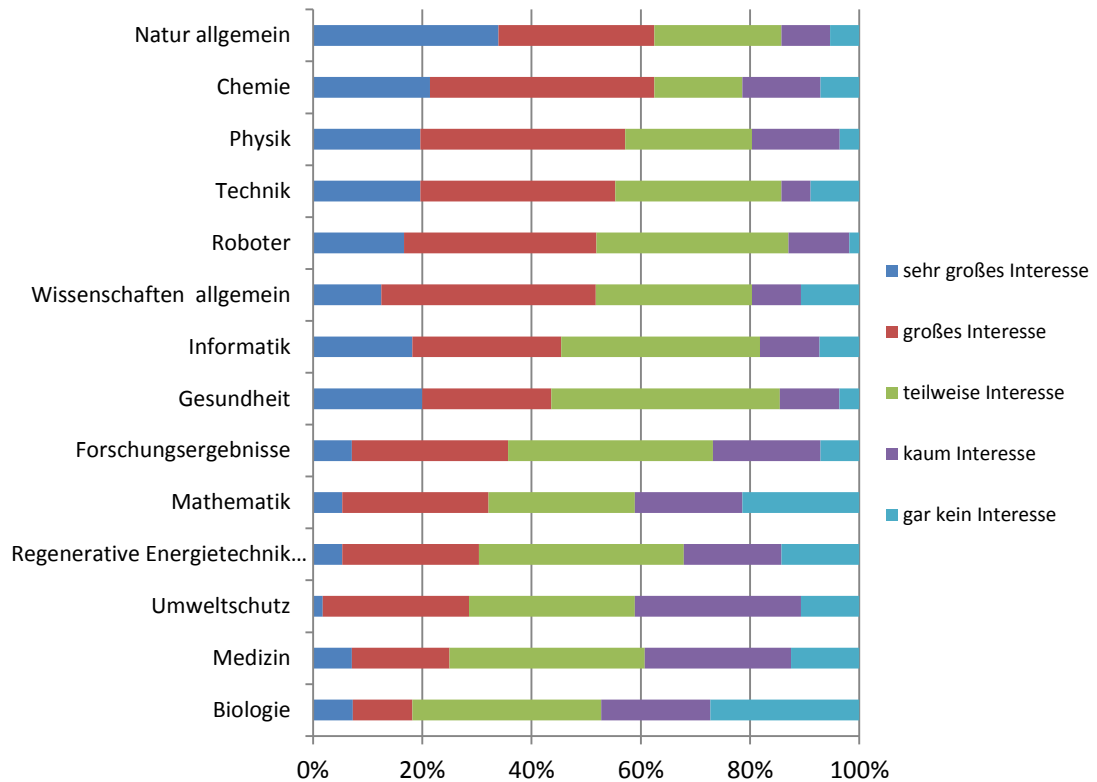


Abb. 22a: Prozentuale Verteilung des Interesses an verschiedenen thematischen Schwerpunkten in Anlehnung an Themen in Schülerlaboren und *Citizen Science* Projekten (gesamt: n = 56)

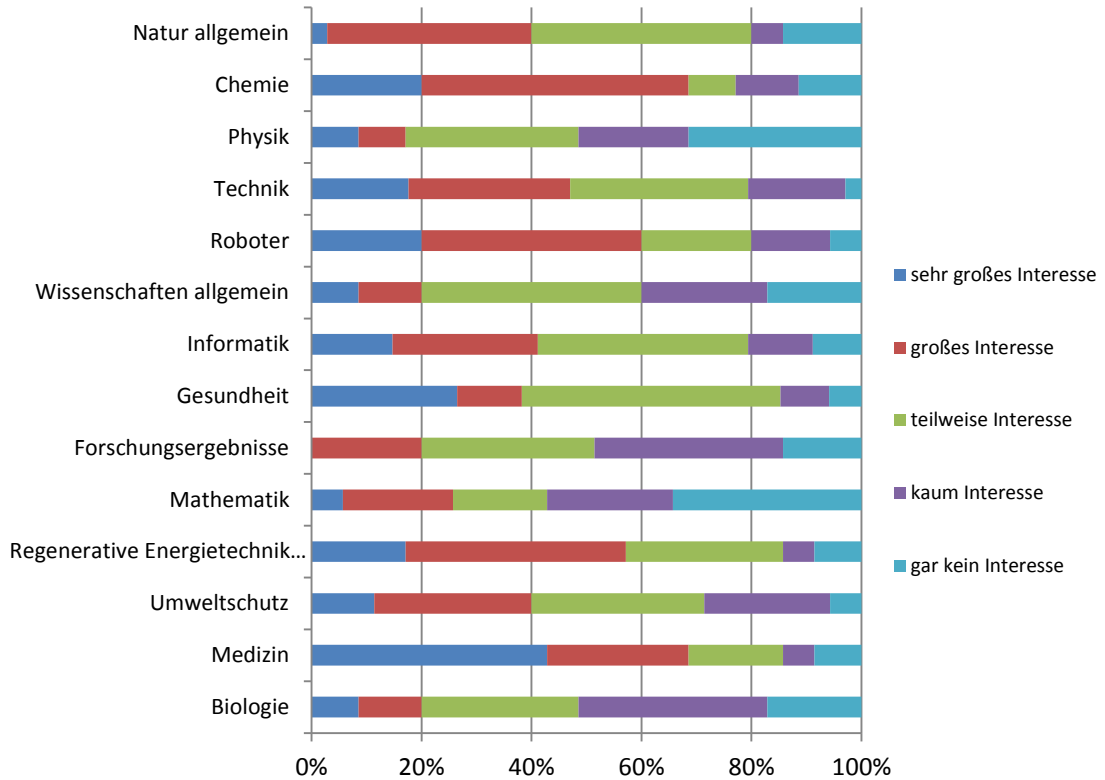


Abb. 22b: Prozentuale Verteilung des Interesses an verschiedenen thematischen Schwerpunkten in Anlehnung an Themen in Schülerlaboren und *Citizen Science* Projekten (**weiblich:** n = 35)

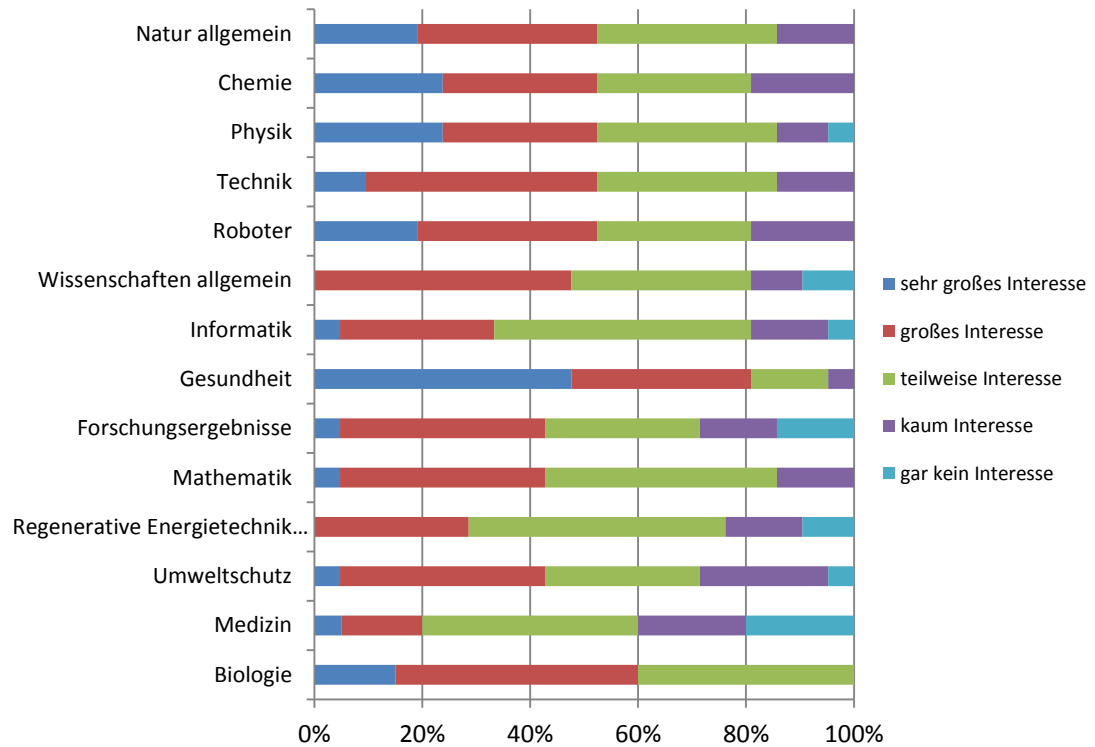


Abb. 22c: Prozentuale Verteilung des Interesses an verschiedenen thematischen Schwerpunkten in Anlehnung an Themen in Schülerlaboren und *Citizen Science* Projekten (**männlich:** n = 21)

Betrachtet man zunächst die Gesamtverteilung (**Abb. 22a**), ist zu erkennen, dass sehr großes und großes Interesse zusammengefasst insbesondere in den Bereichen Natur allgemein, Chemie, Physik, Technik, Roboter und Wissenschaften allgemein mehr als 50 % bei den Befragten vorliegt. Einen geringeren Stellenwert nehmen in der Gesamtverteilung die Themen ein, die zurzeit gesellschaftlich und politisch im Vordergrund stehen (Regenerative Energietechniken, Umweltschutz, Medizin und Biologie).

Bei der Geschlechterverteilung zeigen sich wie erwartet Unterschiede zwischen den männlichen und weiblichen Teilnehmern. Bei den weiblichen Teilnehmern (**Abb. 22b**) dominieren mit mehr als 50 % (sehr großes und großes Interesse zusammengefasst) Medizin, Chemie, Roboter und Regenerative Energietechnik. Bei den Männern liegt das Gesundheitsthema mit mehr als 80 % Interesse sehr weit vorn (**Abb. 22c**). Gefolgt von Biologie und gleichmäßig verteilt Chemie, Physik, Roboter und Natur allgemein.

Die durchgeführte Umfrage hatte zum Ziel eine erste Bedarfsanalyse zu den Angeboten praktischer und partizipierender Wissenschaftskommunikation von Erwachsenen abzufragen. Daher wurde auch gefragt, ob sich die Teilnehmer vorstellen können, sich mit den oben bewerteten Themen auch praktisch auseinander zusetzen. Dies könnten z.B. praktische Versuche in einer Werkstatt oder einfach wissenschaftliche Experimente in einem frei zugänglichen Labor sein. Wie in Abbildung 23 (**Abb. 23**) dargestellt, würden 70 % der Befragten solch ein Angebot annehmen. In 2/3 der Fälle können sie sich beide Varianten (Werkstatt und Labor) der praktischen Arbeit vorstellen (Tab. 9; Anhang S. 95).

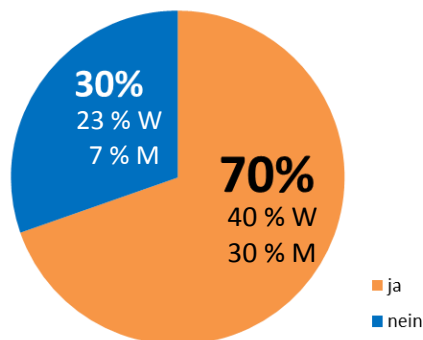


Abb. 23: Nutzung von praktischen Angeboten zu abgefragten Interessen (prozentuale Verteilung) (n=56)

Für die Konzeptionierung eines solchen Angebots ist es darüber hinaus wichtig, die zur Verfügung stehende Zeit potentieller Besucher zu berücksichtigen. Aus diesem Grund

wurden diese Teilnehmer befragt, wie häufig sie solch ein Angebot voraussichtlich nutzen würden (**Abb. 24**).

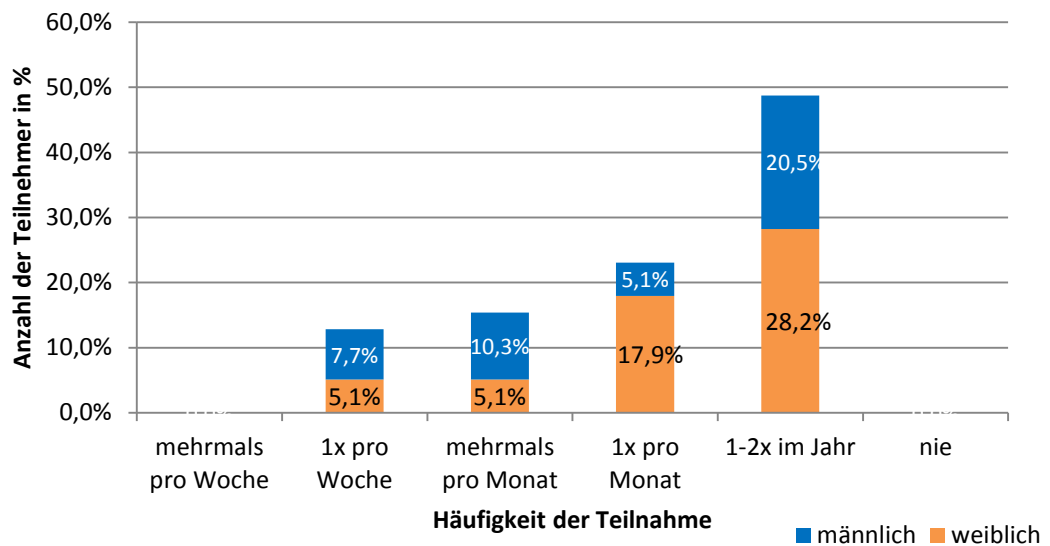


Abb. 24: Häufigkeit der Nutzung eines Angebots mit praktischen Versuchen in einer Werkstatt und/oder einem Labor (n = 39)

Von den 70 % der Befragten, die ein solches Angebot nutzen würden, gab knapp die Hälfte an, dass sie 1-2-mal im Jahr an solch einem Angebot teilnehmen würde. Die Verteilung von männlichen und weiblichen Teilnehmer liegt auf Seiten der weiblichen Befragten, was in der prozentualen Verteilung innerhalb der Befragten liegt. Außerdem gaben 23,1 % bzw. 15,4 % der Befragten an, einmal bzw. mehrmals im Monat das Angebot zu nutzen. Ein kleiner Teil von ca. 13 % kann sich zudem vorstellen einmal pro Woche praktischen Versuchen nachzugehen.

Zum Schluss wurden die Teilnehmer noch gefragt, ob sie bereits solche Angebote in ihrer Nähe kennen - wenn ja, welche Themen angeboten werden und ob sie bereits das Angebot wahrgenommen haben. Lediglich 9 % (4 W; 1 M) der Befragten (n=56) ist ein solches Angebot in ihrer Nähe bekannt (Tab. 12; Anhang S. 96), dass sich mit folgenden Themenschwerpunkten befasst: Medizin (2), Technik (2), Wissenschaft allgemein (1), Umweltschutz (1), Roboter (1), Physik (1) und Gesundheit (1) (Tab. 13; Anhang S. 96). Nur 2 Teilnehmer (1 W; 1 M) haben bisher auch an einem solchen Angebot teilgenommen (Tab. 14; Anhang S. 97). Die anderen 3 Teilnehmer wurden zusätzlich nach Gründen gefragt, weshalb sie das bekannte Angebot noch nicht genutzt haben. Jeweils einmal genannt wurden: „wenig/keine Zeit“, „Fühle mich durch das Projekt nicht angesprochen“ und „weiß nicht“ (Tab. 15; Anhang S. 97).

Analyse der Ergebnisse

Die in Abb. 21 dargestellte Verteilung der thematischen Schwerpunkte innerhalb der beruflichen Ausbildung bzw. Studium unter den Befragten, entspricht sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen den Erhebungen des Statistischen Bundesamtes zur Fächerverteilung des ersten Studienfaches bei männlichen und weiblichen Studierenden für das Wintersemester 2014/2015 (STATISTISCHEN BUNDESAMTES, 2015a und b). Insgesamt ist somit davon auszugehen, dass bei den Befragten bereits ein Grundinteresse an naturwissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Themen besteht. Das sehr große/große Interesse insbesondere in den Bereichen Natur allgemein, Chemie, Physik, Technik, Roboter und Wissenschaften allgemein ist erstaunlich (Gesamt: **Abb. 22a**). Gelten doch i.d.R. besonders Physik und Chemie als harte Naturwissenschaften und sind besonders bei Schülern eher unbeliebt. Einen geringeren Stellenwert nehmen in der Gesamtverteilung unerwarteter Weise die zurzeit gesellschaftlich und politisch im Vordergrund stehenden Themen wie Regenerative Energietechniken, Umweltschutz, Medizin und Biologie ein. Die Geschlechterverteilung bei den verschiedenen Interessen (Frauen: **Abb. 22b**) (Männer: **Abb. 22c**) zeigen eher unerwartet hohe Interessen bei Männern und bei Frauen, die nicht dem klassischen Rollenbild entsprechen. Diese Unterschiede könnten wichtige Hinweise geben, wie die einzelnen potentiellen Zielgruppen gezielt angesprochen und an Projekte vermittelt werden, die ihren Interessen entsprechen. Die hohe voraussichtliche Beteiligung an praktischen, partizipativen Angeboten von 70 % der Befragten unterstreicht zusätzlich, dass nicht nur grundlegendes Interesse, sondern auch eine Motivation zum Handeln (epistemische Tendenz) besteht.

Fazit der Umfrage

Mit Hilfe der Umfrage sollte Hypothese 1 (H1) überprüft werden. Zusätzlich zu der durchgeführten Umfrage, sollte eine weitere Umfrage stattfinden, die mehr Teilnehmer einschließt und ggf. angepasste Fragen aufweist. Insgesamt konnte dennoch gezeigt werden, dass ein Zusammenhang zwischen dem bestehenden naturwissenschaftlich und/oder technische Interesse der Zielgruppe und die Gelegenheit zur praktischen Umsetzung von naturwissenschaftlichen und/oder technischen Themen besteht. Dieser Zusammenhang führt zur potentiellen Nutzung eines *iScience* Bürgerlabors. Die ersten Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Menge der potentiellen Zielgruppe der *Citizen*

Labs relativ gering sein wird. Auch zeigen die Ergebnisse, dass häufig keine klassischen Männer oder Frauenthemen die Zielgruppen interessieren, was eine gezielte Ansprache ebenfalls schwierig macht. Gründe könnten darin liegen, dass insbesondere die jüngeren Befragten eher einen Beruf/Studium gewählt haben, der ihnen eine berufliche Perspektive und Entwicklungschance bietet. Das heißt nicht, dass sie sich nicht für ihren Beruf interessieren. Aber es zeigt doch, dass es noch andere Interessen gibt, denen sie nachgehen wollen. Diese entsprechen z.T. nicht unbedingt dem klassischen Männer-Frauen-Bild. Eine nähere Untersuchung der älteren Befragten könnte Aufschluss darüber geben, ob die Interessen mit der beruflichen Qualifikation mehr korrelieren, als bei den jüngeren Befragten. Für eine erste Zielgruppen-Analyse sind diese Ergebnisse repräsentativ und können in die Konzeptentwicklung aufgenommen werden.

5.5 Strategie

Die Strategie für das *iScience*-Projekt beruht auf den oben aufgeführten Zielen und den Maßnahmen, diese Ziele zu erreichen, was dann in der Summe als langfristige Strategie angesehen werden kann.

Die Kombination von einzelnen Merkmalen der Schülerlabor-Arbeit und *Citizen Science* führt zu einer neuen Form von partizipativer Mitgestaltung – *iScience*. Dabei stehen der Teilnehmer und seine Bedürfnisse im Fokus, sowie die persönliche Betreuung und weniger die Projekte, die er bearbeitet oder erarbeitet. Dadurch soll ermöglicht werden, dass sich der Teilnehmer auf Basis seiner neu erworbenen Kenntnisse wichtige Handlungsgrundlagen aneignet, die es ihm ermöglichen, die nächste Stufe der Partizipation zu erreichen. Resultierend daraus ergeben sich positive Effekte für *Citizen Science* Projekte, welche nachhaltig zu einem besseren Verständnis für Wissenschaft und Forschung in der Gesellschaft beitragen.

Entscheidend für eine langfristige Strategie, ist die Umsetzung der Projektidee (MINTZBERG & WATERS, 1985).

5.6 Umsetzung

Für eine erfolgreiche Umsetzung des *iScience* Projektes wird eine Anbindung an eine wissenschaftliche Einrichtung mit bestehender Schülerlabore-Struktur empfohlen. Die daraus resultierenden Vorteile werden nachfolgend näher beleuchtet. Mittlerweile gibt es auch Firmen, die über Schülerlabore verfügen (z.B. die Baylabs der Firma Bayer AG; BAYER AG, 2016). Häufig handelt es sich dabei um forschende Unternehmen, sodass diese in der vorliegenden Arbeit auch unter den Begriff wissenschaftlicher Einrichtungen fallen. Darüber hinaus werden verschiedene Formate für das *iScience* Labor vorgestellt.

5.6.1 Anbindung von *iScience* an bestehende Struktur

Das hier vorgestellte Konzept zur Etablierung eines *iScience* Labors wurde unter der Voraussetzung der Anbindung an eine wissenschaftliche Einrichtung mit Schülerlabor-Struktur konzipiert. Als Projektleiter wird der Leiter des Schülerlabors angenommen, um eine strukturelle und personelle Integration des Projektes und dem damit verbundenen Team zu gewährleisten. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass es eine

höhere Akzeptanz gegenüber dem *iScience* Projekt gibt, wenn dieses durch bereits etablierte Wissenschaftler an der Einrichtung vorgenommen wird. So gesehen handelt es sich beim Aufbau und der Etablierung eines *iScience* Labors um ein Projekt des jeweiligen Schülerlabors.

Durch die Anbindung an die wissenschaftliche Einrichtung ist einerseits eine wissenschaftliche Begleitung des Projektes sichergestellt. Andererseits ist aufgrund der Ergebnisse der Umfrage zur Häufigkeit der Teilnahme an solch einem Angebot zu erwarten, dass die Teilnehmerzahlen nicht die der Schülerlabore erreichen. Diese Art von *Citizen Labs* als unabhängiges Einzelprojekt anzulegen wäre nach dem bisherigen Wissensstand unökonomisch. Daher ist eine Integration in bestehende Strukturen zur besseren Nutzung von Ressourcen (räumlich, personell, strukturell) zu empfehlen. Mit der erfolgreichen Etablierung des *iScience* Labors ist ebenfalls verbunden, dass die Einrichtung positiv selbst darüber berichten kann oder Vertreter der Medien darauf aufmerksam werden und entsprechend darüber berichten. Ebenso stellen die Teilnehmer auch eine wichtige Zielgruppe für die Wissenschaftskommunikation der wissenschaftlichen Einrichtung dar, sodass neue, interessante Themen persönlich an die Teilnehmer herangetragen werden können und diese die Informationen dann entsprechend weiter verbreiten. Insgesamt bietet sich somit nicht nur ein neues Medium für die Wissenschaftskommunikation an, es hat auch positive Auswirkungen auf das Image der Einrichtung.

Die verschiedenen Möglichkeiten des *iScience* Labors, bei denen Wissenschaftler der Einrichtung sich und ihre Arbeit persönlich vorstellen können, stellen zusätzlich eine sehr authentische, weil persönliche Komponente dar.

5.6.2 Formate für *iScience* Labore

Das *iScience* Labor bietet interessierten Erwachsenen die Möglichkeit, in Werkstätten oder Laboren wissenschaftlich begleitet, zu experimentieren. Ähnlich wie bei Schülern im Schülerlabor wird versucht durch diese persönlichen Eindrücke Wissenschaft erfahrbar zu machen. Im Gegensatz zu den Schülern, ist zu erwarten, dass die Erwachsenen bereits mit einem naturwissenschaftlich-technischen Interesse zu *iScience* kommen. Somit ist die 1. Stufe (*Catch*) der Interessensentwicklung bereits abgeschlossen (siehe XY). Im Kern sollte sich das Konzept von *iScience* auf die 2. und 3. Stufe der Interessensentwicklung konzentrieren.

Zur **Informationsveranstaltung** von *iScience* wird eine breite Öffentlichkeit eingeladen, in dessen Kern sich das Zielgruppen-Segment für *iScience* befinden sollte. Diese Art der Veranstaltung kann bspw. im Rahmen „Tag der offenen Tür“, „Lange Nacht der Wissenschaften“ o.ä. stattfinden, um die Einstiegshürde gering zu halten. Den Teilnehmern wird die *iScience* Idee kurz von einem Wissenschaftler vorgestellt, was die Authentizität des *iScience* Konzeptes unterstreichen soll. Neben einer Besichtigung der Labore, können auch Demonstrationsversuche vorgestellt werden. Nach Möglichkeit ist die Motivation, mit der die Teilnehmer zu dieser Veranstaltung gekommen sind, mit einem Fragebogen zu erfassen. RHEINBERG *et al.*, VOLLMEYER & BURNS haben hierzu bereits einen Fragebogen zur Erfassung der aktuellen Motivation in Lern- und Leistungssituationen erarbeitet (RHEINBERG *et al.*, 2001). Wichtig ist in jedem Fall, den Teilnehmern die Sinnhaftigkeit der Arbeit klar zu machen, was einen wichtigen Parameter für die 2. Stufe (*Hold*) der Interessensentwicklung darstellt. Interessierte Erwachsene von dieser Informationsveranstaltung sind eingeladen, an einer weiteren Veranstaltung (Impulsvortrag/Workshop/o.ä.) teilzunehmen. Für detaillierte Absprachen, sollten die Kontaktdaten der Teilnehmer in eine Datenbank eingepflegt werden. Hier könnten dann beispielsweise auch individuelle Ergebnisse aus den Fragebögen dokumentiert werden. In anonymisierter Form und mit Zustimmung der Teilnehmer könnten mit diesen Daten zusätzliche Untersuchungen in der Sozialforschung vorgenommen werden.

Weitere Veranstaltungsformate sind Impulsvorträge, Workshops, *Citizen Science* Projekte und Kombi-Projekte mit dem Schülerlabor, sowie *Citizen Science* Projekte, die durch *iScience* initiiert werden. Ziel soll es sein, dass sich die Teilnehmer ihren Bedürfnissen entsprechend innerhalb unterschiedlicher Erfahrungsstufen bewegen können (**Abb. 25**). Die **Impulsvorträge** sollen zu einem aktuellen Thema erfolgen, wobei zwei Wissenschaftler in 15 Minuten jeweils beide Seiten vorstellen. Dies soll als Grundlage für eine anschließende Diskussion mit den Teilnehmern genutzt werden. Auch für diese Art von wissenschaftlicher Veranstaltung soll die Einstiegshürde relativ gering gehalten werden. Teilnehmer, die bereits an der Informationsveranstaltung teilgenommen haben, haben den Vorteil, die Einrichtung und ggf. den Wissenschaftler bereits zu kennen. Für neue Teilnehmer kann die Einstiegshürde evtl. doch höher liegen, da erfahrungsgemäß viele Bürger den Zutritt scheuen. Daher ist es wichtig, bereits bei der Informationsveranstaltung auf die möglichen Formate der Beteiligung aufmerksam

zu machen, um über Mundpropaganda zusätzlich Teilnehmer zu gewinnen (MILKMAN & BERGER, 2014).

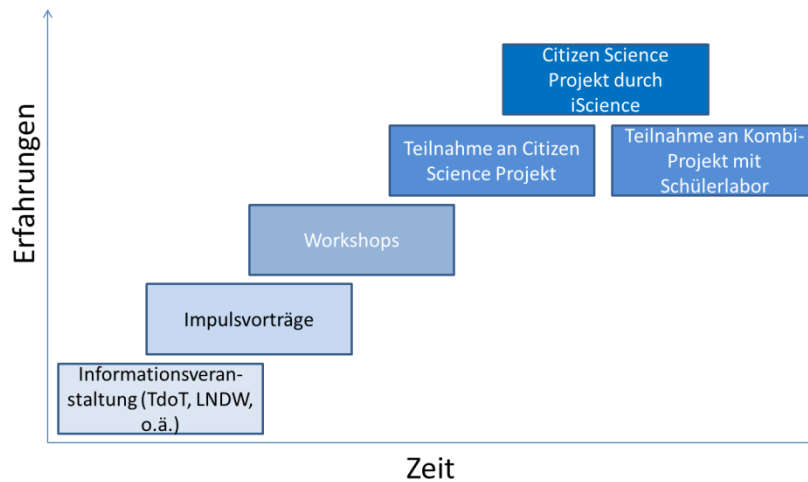


Abb. 25: Angebotskonzept von *iScience* im zeitlichen Verlauf und nach Erfahrungsstufen der Teilnehmer (eigene Darstellung)

Die nächste Erfahrungsstufe sind **Workshops**. Diese finden i.d.R. am Wochenende statt und dauern zwischen 4 und 5 Stunden. Thematisch sollten die Workshops so ausgerichtet sein, dass sie für die unterschiedlichen Teilnehmer und deren Bedürfnisse ansprechend sind. Dies bedeutet, dass zunächst in einem Theorieteil die verschiedenen Aspekte des Themas kurz erörtert und Fragen der Teilnehmer beantwortet werden können. Eine Problemstellung wird in die Gruppe gegeben und soll individuell bearbeitet werden. Anfänger können sich in einfachen vorkonzipierten Versuchen mit der Labor- oder Werkstattarbeit vertraut machen. Erfahrende Teilnehmer können explorativ das Thema mit dem zur Verfügung stehenden Material bearbeiten. Im Vordergrund soll hierbei das eigene Arbeiten liegen und, dass sich die Teilnehmer mit den Grundlagen der Wissenschaft vertraut machen. Dies bildet eine wichtige Grundlage für die nächste Stufe, der **Beteiligung** an einem **Citizen Science Projekt**. Um eine größtmögliche Übereinstimmung zwischen den Kompetenzen der Teilnehmer und den Anforderungen des *Citizen Science* Projektes zu erzielen, sollte zu Beginn durch die begleitende Sozialforschung sowohl die Verteilung der Interessen, als auch der Motivationstyp (erfolgsmotiviert oder misserfolgsmotiviert; BRANDSTÄTTER, 2013) ermittelt werden. Auch diese Ergebnisse könnten in die Datenbank einfließen und bilden eine gute Möglichkeit, bei Anfrage eines *Citizen Science* Projekts nach Freiwilligen aus diesem Teilnehmer-Pool auszuwählen und zu empfehlen. Dadurch, dass sich die Freiwilligen in den vorherigen Stufen bereits mit wissenschaftlichem Arbeiten auseinandergesetzt haben, stellt dieses Projekt außerdem eine Möglichkeit

dar, die häufig kritisierte Qualität der Daten der Freiwilligen zu verifizieren und bereits im Vorfeld zu verbessern. Die Teilnehmer verstehen dann besser, worum es bei den Experimenten geht und worauf besonders geachtet werden muss. Die *Citizen Science* Projekte erhalten somit nicht mehr einfach nur freiwillige Laien-Wissenschaftler, sondern bereits *Citizen Scientist*, die vorbereitet sind und ein größeres Gesamtverständnis für das Projekt und die Forschung im Allgemeinen mitbringen.

Im Idealfall gelingt es, vom experimentellen Lernen zum transformativen Experimentieren zu kommen (SCHNEIDEWIND & SINGER-BRODOWSKI, 2015). Dies kann dazu führen, dass sich durch die Ideen der Freiwilligen aufgrund ihrer Erfahrung im *iScience* Projekt eigene *Citizen Science* Projekte entwickeln, die im Rahmen von *iScience* und mit Unterstützung des *Citizen Science* Netzwerkes durchgeführt werden können.

In der Zwischenzeit wird durch den persönlichen Kontakt der *iScience* Mitarbeiter die Motivation der Teilnehmer aufrechterhalten und sie können ihrem Bedarf entsprechend naturwissenschaftlich-technischen Versuchen und Fragestellungen nachgehen. Hinzukommt, dass die Impulsvorträge regelmäßig stattfinden und auch von den erfahrenen Freiwilligen genutzt werden können. Es ist auch zu überlegen, ob nicht auch Impulsvorträge mit einem Wissenschaftler und einem Laien durchgeführt werden, was nochmal eine andere Sichtweise auf interdisziplinäres Arbeiten bietet.

Darüber hinaus ist angedacht, dass die Zusammenarbeit mit dem *Citizen Science* Netzwerk genutzt werden kann, um auf *iScience* aufmerksam zu machen. Im Zuge dessen ist die Idee, dass *iScience* als **Multiplikator** für *Citizen Science* Projekte fungiert. Dies bedeutet, dass beispielsweise auf der Internetplattform von GEWISS unter jedem Projekt ein Hinweis auf ein *iScience* Labor ist, das als Multiplikator für das Projekt fungiert. Hierzu wurden die Mitarbeiter entsprechend geschult, um ggf. Fragen der Freiwilligen zu beantworten oder bei der Datensammlung zu unterstützen. Insbesondere durch den digitalen Wandel ist ein persönlicher Kontakt zwischen Freiwilligen und Projekt-Verantwortlichen häufig nicht gegeben. Der Vorteil für die *Citizen Science* Projekte bei der Kooperation mit *iScience* liegt darin, dass ihre Freiwilligen unterstützt werden, was zu einer besseren Datenqualität führen kann. Sie haben außerdem die Möglichkeit, für ihre Projekte auf die gut ausgebildeten Freiwilligen des *iScience*-Pools zurückgreifen zu können, was die Schwierigkeiten,

qualifizierte Freiwillige zu finden erheblich erleichtern würde. Somit würde *iScience* u.a. als Bindeglied zwischen den Freiwilligen und den *Citizen Science* Projekten fungieren.

Angedacht ist außerdem eine **Zusammenarbeit** mit den **Schülerlaboren** der wissenschaftlichen Einrichtung. Dabei ist geplant, dass Projekte initiiert werden, an denen sowohl die erwachsenen Teilnehmer der *iScience* Labore als auch Schüler teilnehmen sollen. Aufgrund der ersten Erfahrungen von *Citizen Science* und Schülerlaboren ist anzunehmen, dass sich auch dieses Format gut umsetzen lässt.

5.6.3 Öffentlichkeitsarbeit (Marketing & Kommunikation)

Um das *iScience* Konzept und die entsprechenden Angebote publik zu machen, ist es notwendig, sich einerseits von den bestehenden *Citizen Science* Projekten strukturell zu unterscheiden, gleiches gilt auch für die Schülerlabore. Es muss klar ersichtlich werden, welche Nische *iScience* in der weiten Landschaft der Wissenschaftskommunikation besetzen wird. Andererseits ist die etablierte *Citizen Science* Bewegung ein guter Türöffner für *iScience* in der Öffentlichkeit. Daher ist es notwendig, ein Kommunikations- und Marketingkonzept für *iScience* zu entwickeln, welches auch entsprechende individuelle Komponenten für die wissenschaftlichen Einrichtungen berücksichtigt. Da die Ausarbeitung eines solchen Konzepts den Umfang dieser Arbeit übersteigen würde, wird hier nicht weiter darauf eingegangen.

Insgesamt ist es jedoch wichtig, dass *iScience* einerseits ein individuelles Gesicht erhält und andererseits in die bestehenden Strukturen integriert werden kann, wobei die entsprechenden Mitarbeiter der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit und/oder Wissenschaftskommunikation in jedem Fall in die Prozesse einbezogen werden müssen.

5.7 Zeit- und Kostenplanung

Um eine einfache Implementierung des *iScience* Projektes in die wissenschaftliche Einrichtung zu gewährleisten, soll nachfolgend eine grobe Projektplanung aufgezeigt und erläutert werden. Für die Phasenplanung eignet sich das Wasserfallmodell nach BOEHM (BOEHM, 1984) gut und beinhaltet die Phasen zur Initiierung, Planung, Durchführung und Abschluss (**Abb. 26**).

In der **Initiierungsphase** müssen die Absprachen mit der Leitung der wissenschaftlichen Einrichtung, der Leitung des Schülerlabors, sowie Vertretern aus den wissenschaftlichen und Wissenschaftskommunikationsbereichen erfolgen. Dabei sollte das Vorgehen abgesprochen, die Finanzierung gesichert und weitere Partner (z.B. Sozialforscher) einbezogen werden.

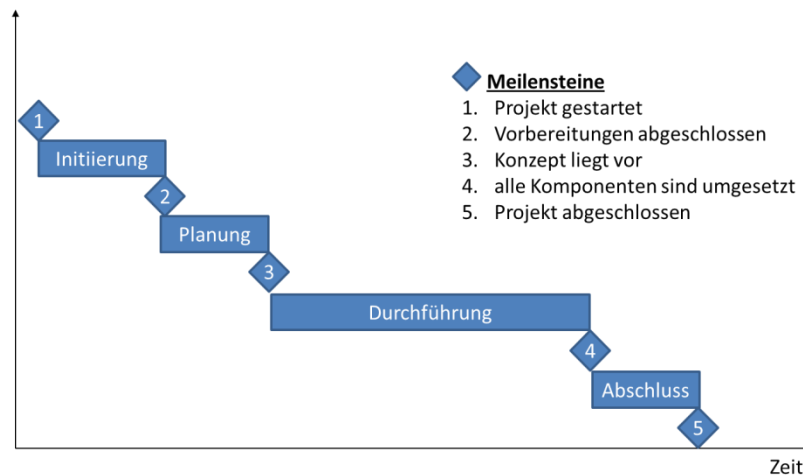


Abb. 26: Wasserfallmodell zur Phasenplanung der Etablierung von einem *iScience* Labor an einer wissenschaftlichen Einrichtung (eigene Darstellung nach BOEHM, 1984)

Die **Planungsphase** beinhaltet die konkrete Planung des Projektes, d.h. den Aufbau und die Implementierung des *iScience* Labors an der wissenschaftlichen Einrichtung. Zunächst sollten Sekundärziele für das Projekt festgelegt werden, die in Übereinstimmung mit den *iScience* Primärzielen der Strategie der wissenschaftlichen Einrichtung entsprechen. Darüber hinaus muss festgehalten werden, welche Formate angeboten werden und in welchem Umfang. Ebenso sind die verschiedenen Ressourcen der Einrichtung zu prüfen, die ggf. für *iScience* genutzt werden können. Fehlende Ressourcen (z.B. Personal) müssen zusätzlich geschaffen werden, was bei der Finanzierung des Projektes berücksichtigt werden muss.

In der **Durchführung** werden alle zuvor geplanten Komponenten umgesetzt. Hierzu gehören neben der Ansprache der Zielgruppe und der Durchführung der verschiedenen Formate, auch der Aufbau eines Netzwerkes innerhalb der *Citizen Science* Bewegung und die damit verbundene Initiierung von eigenen *Citizen Science* Projekten. Parallel dazu sollte die Untersuchung der Sozialforschung zur Ergründung der Motive für die Teilnahme an solchen Angeboten stattfinden. Im Idealfall werden weitere wissenschaftliche Einrichtungen und/oder Schülerlabore auf *iScience* aufmerksam, was zur Initiierung von weiteren *iScience* Laboren an anderen Standorten führen kann.

In der **Abschlussphase** wird das Projekt beendet. Alle notwendigen Berichte werden angefertigt. Die Ergebnisse der soziologischen Untersuchungen werden ausgewertet und veröffentlicht, sodass auch *Citizen Science* Projekte davon profitieren können.

Jede Phase endet jeweils mit einem Meilenstein (**Abb. 26**). Dieser markiert i.d.R. das Erreichen eines Zwischenziels. Meilensteine geben der Planung insgesamt Struktur, dienen als Entscheidungsgrundlage, sind qualitätssichernd und wirken motivierend. Für die Projektsteuerung bieten sie außerdem einen wichtigen Kontrollmechanismus.

Die Etablierung des *iScience* Labors ist abhängig von der jeweiligen wissenschaftlichen Einrichtung und deren bestehenden Ressourcen. Die Kostenplanung sollte aus diesem Grund individuell erfolgen. Daher wird in der vorliegenden Arbeit nicht näher darauf eingegangen.

6 Diskussion und Ausblick

Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziel, ein Konzept für ein *Citizen Lab* zu entwickeln, sowie deren Integration in eine wissenschaftliche Einrichtung mit einer bestehenden Schülerlaborstruktur. Dazu wurden zunächst die theoretischen Grundlagen der Schülerlabore dargestellt. Anhand der Entstehungsgeschichte und Ziele, sowie der Entwicklung verschiedener Schülerlabor-Kategorien und deren Zielgruppen, ließen sich die Vor- und Nachteile der Schülerlabore erörtern. In diesem Zusammenhang wurde außerdem auf Interesse, Motivation und Authentizität als Faktoren des Lernens bei Schülern näher eingegangen. Anschließend wurde in ähnlicher Weise ein Überblick über *Citizen Science* gegeben. Ergänzend zu den oben stehenden Begriffen Interesse und Motivation, spielt auch die Partizipation eine wichtige Rolle beim lebenslangen Lernen. Aus den erörterten Vor- und Nachteilen von Schülerlaboren und *Citizen Science* konnte die Problemstellung für die vorliegende Arbeit abgeleitet werden.

Es gibt vielfältige Gründe, weshalb Freiwillige häufig nicht langfristig in einem *Citizen Science* Projekt bleiben. Die Vermutung liegt nahe, dass es an der Informationsqualität liegen könnte. Partizipative Beteiligung ist ein stufenförmiger Prozess, an dessen Basis die Information liegt. Ist der Bürger nicht ausreichend informiert, ist es schwierig die nächst höheren Stufen, wie *Konsultieren*, *Einbeziehen*, *Kooperieren* oder *Ermächtigen* zu erreichen (**Abb. 10**). Spezielle Formate des neu zu etablierenden *iScience* Bürgerlabors sollen dabei helfen, diese Informationslücken zu schließen. Mit Hilfe der Literaturrecherche, einer Umfrage, sowie eines Interviews erfolgte die Konzeptentwicklung von *iScience*.

Folgende Primärziele konnten im Rahmen der Analyse für die Zielgruppe Erwachsene erarbeitet werden (5.2):

- (1) Fokussierung auf den Teilnehmer und seine individuellen Bedürfnisse in der Wissensvermittlung
- (2) Erfahrbarmachen und Vertiefung des Verständnisses für Wissenschaft, Forschung und Technik zur anschaulichen Bedeutung für die Gesellschaft
- (3) Schaffung von Handlungsgrundlagen innerhalb der partizipativen Mitgestaltung

Darüber hinaus zeigte die Auswertung der Bedarfsanalyse innerhalb des Zielgruppen-Segmentes für ein *Citizen Lab* mit Hilfe einer Online-Umfrage, dass 70 % der Befragten Interesse daran hätten, sich mit speziellen naturwissenschaftlich und/oder technischen

Themen sowohl theoretisch als auch vor allem praktisch auseinander zu setzen. Interessanterweise zeigten die Ergebnisse auch, dass sich Frauen und Männer nicht für klassische Frauen- bzw. Männerthemen interessieren. Diese Ergebnisse sollten in einer umfangreicheren Studie verifiziert werden. Sollten sich diese Ergebnisse als repräsentativ über eine große Stichprobe erweisen, wären dies wichtige Hinweise nicht nur für die Zielgruppe von *iScience*, sondern auch für *Citizen Science* Projekte und deren Kommunikationsmaßnahmen.

Die Strategie des *iScience* Konzeptes sieht vor, dass durch die Kombination einzelner Eigenschaften der Schülerlabor-Arbeit und *Citizen Science* eine neue Form der partizipativen Mitgestaltung entsteht. Da der Teilnehmer selbst im Fokus des Bürgerlabors steht, wurde als Name *iScience* Bürgerlabor bzw. *iScience Citizen Lab* gewählt.

Die Umsetzung des Konzeptes beinhaltet verschiedene Formate für die *iScience* Labore (**Abb. 25**). Ausgehend von Informationsveranstaltungen, die eine entscheidende Handlungsgrundlage bilden, kann sich der Teilnehmer bei Bedarf intensiver mit naturwissenschaftlichen und/oder technischen Themen beschäftigen. Hierfür stehen Workshops zur Verfügung. In denen werden die Teilnehmer, ähnlich wie Schüler im Schülerlabor, durch geführtes, forschendes Experimentieren an die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens herangeführt. Eine weitere Vertiefung geht dann auch immer mit einer Erweiterung der Erfahrung einher. Es ist daher anzunehmen, dass die Teilnehmer höher motiviert für die Beteiligung an einem *Citizen Science* Projekt sind als vergleichbare andere Teilnehmer. Diese Hypothese wäre eine gute Arbeitsgrundlage für weiterführende Untersuchungen. Ebenso ist es möglich, dass sich die Teilnehmer an Kooperationsprojekten zwischen *iScience* und dem Schülerlabor der wissenschaftlichen Einrichtung beteiligen.

Gab es bisher für interessierte Erwachsene nur die Möglichkeit im Rahmen eines *Citizen Science* Projektes experimentell zu arbeiten, bietet sich mit *iScience* eine völlig neue Möglichkeit insbesondere eigenen Fragestellungen unter wissenschaftlicher Anleitung nachzugehen. Durch diese wissenschaftliche Betreuung und Begleitung wird ähnlich wie auch in Schülerlaboren Wissenschaft, Forschung und Technik auch für Erwachsene erfahrbar gemacht.

Dass es Bedarf in Bezug auf diese Art von Bürgerbeteiligung gibt, zeigt sich auch in den Umfragen zum freiwilligen Engagement in Deutschland (**Abb. 12**; IfD

ALLENSBACH, 2016). Noch ist die Stellung zwischen wissenschaftlicher Beteiligung in Form von *Citizen Science* und dem Ehrenamt sehr unterschiedlich. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich dies in den nächsten Jahren weiter annähern wird. Wie oben bereits beschrieben, spielt die notwendige Information eine ausschlaggebende Rolle, d.h. es muss geklärt werden, worum es in dem Projekt gehen wird, welche Ziele damit verbunden sind, welche Methoden angewendet werden sollen, was zu erwarten ist und was mit den Daten, die die Freiwilligen gesammelt haben, geschieht. Dieser wissenschaftliche Erkenntnisprozess ist sowohl bei Schülern, als auch bei den Erwachsenen im Zuge der Erwachsenenbildung gut untersucht (KRUMMENAUER-GRASSER, 2015). Bildungspolitisch laufen diese Untersuchungen unter dem Themenbereich Lebenslanges Lernen. Daraus könnten ebenfalls Erkenntnisse bzw. Hypothesen zur Arbeit von Erwachsenen im *iScience* Labor gewonnen werden.

Speziell im Vergleich zu *Citizen Science* stellt sich die Frage nach dem Unterschied von *iScience*. Ein klarer Unterschied besteht darin, dass bei *iScience* der Teilnehmer im Fokus steht. Es geht um seine Interessen und Bedürfnisse. Woher genau diese intrinsische Motivation stammt, die jemanden dazu bringt, sich in seiner Freizeit mit naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen auseinander zu setzen, soll auch Gegenstand von *iScience* werden und in Kooperation mit Sozialwissenschaftlern realisiert werden. Dennoch sollte darauf hingewiesen werden, dass der Spaß am Forschen und Entdecken erhalten bleibt. Naturforscher wie Goethe (BÖHME, 1986) oder Darwin (JUNKER *et al.*, 1999) hatten viel Freude am Beobachten, Entdecken, Hinterfragen und Erforschen. Hingegen hat es heutzutage häufig den Anschein, dass die Freiwilligen in Citizen Science Projekten nur Datensammler sind und der Forschungs- und experimentelle Charakter weitestgehend verloren gegangen ist. Auch hier möchte das vorliegende Projekt einen wichtigen Beitrag leisten und den Forschungsaspekt wieder mehr in den Vordergrund rücken. Insgesamt zeigt die Entwicklung hin zu mehr Bürgerbeteiligung in der Forschung auch die prekäre Situation von Bildung und Forschung in Deutschland. Wenn Deutschland nicht mehr in der Lage ist Universitäten und deren Forschung ausreichend zu finanzieren, ist die Innovationskraft von Deutschland in Gefahr (BECKER, 2008). In diesem Zusammenhang zu versuchen diese Defizite nur durch die Förderung der MINT-Bildung von Kindern und Jugendlichen zu minimieren, ist langfristig nicht nachhaltig. In jedem Bürger steckt viel Potential, was durch geeignete Beteiligungsformen auch für die Gesellschaft nutzbar gemacht werden kann. Der Hauptanreiz für gesellschaftliches Engagement liegt darin, dass „Ich [...]

durch mein Engagement die Gesellschaft zumindest im Kleinen mitgestalten.“ kann (BMFSFJ, 2010). Wie bereits angedeutet, hat die wissenschaftliche Beteiligung in Deutschland nicht den Stellenwert wie soziales Engagement. Jedoch besteht auch hier großes Potential. Sowohl für den Bürger, seine Interessen und Bedürfnisse, aber auch für den gesamtgesellschaftlichen Prozess ist eine wissenschaftliche Beteiligung ein wichtiger Leitgedanke. Dies spiegelt sich auch in den Primärzielen von *iScience* wieder. Der besondere Fokus liegt dabei auf dem Teilnehmer und seinen Interessen und Bedürfnissen. Bereits in den theoretischen Grundlagen wurde darauf verwiesen, dass ein wichtiger Gegenstand der wissenschaftlichen Begleitforschung von *iScience* darin liegen sollte, die Motivation der Freiwilligen für eine Teilnahme bei *iScience* zu ergründen. In diesem Zusammenhang hat RHEINBERG mit Kollegen einen „Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen“ (RHEINBERG *et al.*, 2001) erstellt. Im Ergebnis lässt sich der von ihm beschriebene Leistungsmotivationsstyp ermitteln, d.h. ob eine Person eher erfolgs- oder misserfolgsorientiert ist. Dies hat Auswirkungen auf die Wahl der Aufgaben nach ihrem Schwierigkeitsgrad (RHEINBERG, 2010) und hängt somit mit der intrinsischen Leistungsmotivation zusammen. An diesem Punkt steht *iScience* somit auf der gleichen Stufe wie die Schülerlabore. Die erste Stufe der Interessensentwicklung zu erreichen (**Abb. 6**), d.h. das Interesse zu wecken, funktioniert i.d.R. auch bereits bei einem einmaligen Anreizkontakt (*Catch*-Komponente). Jedoch stellt sich sowohl bei den Schülerlaboren, als auch bei *iScience* die Frage, wie die weitere Entwicklung eines individuellen Interesses auf Seiten der Teilnehmer zu erreichen ist und das Interesse langfristig aufrechterhalten werden kann. Theoretisch müssten sich durch die regelmäßige Bearbeitung eines entsprechenden Themas Erkenntnisgewinn ebenso wie Kompetenzgewinn einstellen (epistemische Tendenz) (KRAPP, 1999). Darüber hinaus ist anzunehmen, dass der Teilnehmer merkt, dass Wissenschaft nicht einfach funktioniert sondern planvoll durchgeführt werden muss. Im Idealfall wird der Teilnehmer auch in den Grundzügen verstehen, worum es in *Citizen Science* Projekten geht und worauf es bei der Datensammlung ankommt. Eine steigende Qualität der Messergebnisse bei regelmäßiger Wiederholung der Datensammlung konnte bereits in *Citizen Science* Projekten gezeigt werden (KELLING *et al.*, 2015). Es ist daher anzustreben, dass bei *iScience* die Teilnehmer mit den grundlegenden Methoden vertraut gemacht werden, sodass bei regelmäßiger Durchführung Verbesserungen in der Datenqualität erkennbar sind. Dies sollte gleichzeitig zu einer gesteigerten Motivation

für Folgeprojekte führen. Auch dies wird Gegenstand der wissenschaftlichen Begleitforschung zu *iScience* werden.

Eine weitere Herausforderung, mit denen sich sowohl *iScience* als auch *Citizen Science* Projekte auseinandersetzen müssen ist, wenn einerseits großes Interesse besteht, aber andererseits die fachliche Qualifizierung nicht ausreichend ist. Da es keine konkrete Definition einer Zielgruppe der Freiwilligen in einem *Citizen Science* Projekt gibt, kann über deren Bildungshintergrund nur spekuliert werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass eine grundlegende *PUS*-Bildung vorliegen muss. Auch hier könnte die individuelle Herangehensweise in der Betreuung der Teilnehmer einen großen Vorteil für *iScience* bieten. Wichtig hierbei ist, dass eine möglichst große Übereinstimmung zwischen dem eigenen Interesse bzw. den eigenen Fähigkeiten und den Anforderungen des jeweiligen Projektes besteht. Auch hierbei muss in einem ersten Schritt das Interesse und die Fähigkeiten des Teilnehmers untersucht werden, um eine größtmögliche Übereinstimmung zu gewährleisten. Dies sollte sich nachhaltig auf die Motivation des Teilnehmers auswirken, sodass er weitestgehend unabhängig von seinen Kenntnissen und Fähigkeiten und durch eine individuelle Betreuung bei *iScience* teilnehmen könnte. Dies wäre dann gleichzeitig eine erste Erweiterung der oben beschriebenen Zielgruppe.

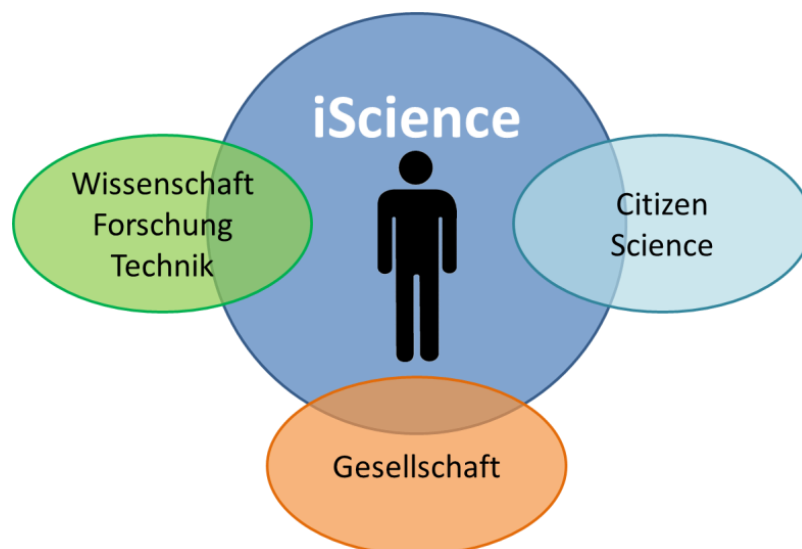


Abb. 27: Veranschaulichung der grundlegenden Ziele von *iScience*

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass weitere Synergieeffekte zwischen *iScience* und *Citizen Science*, aber auch der Gesellschaft sowie Wissenschaft, Forschung und Technik identifiziert und angewendet werden sollten (**Abb. 27**). Es bleibt abzuwarten, wie sich die erste Gründung von *iScience* in die *Citizen Science* Landschaft einbetten

wird. Jedoch ist eine gute Zusammenarbeit von Anfang an mit verschiedenen *Citizen Science* Projekten, sowie der GEWISS Internetplattform und dem BMBF unter wissenschaftlicher Begleitforschung eine Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Implementierung von iScience an einer wissenschaftlichen Einrichtung.

7 Literatur

Die Literatur wurde mit dem Literaturverwaltungsprogramm CITAVI gesammelt und in Form der unten stehenden Literaturliste zusammengestellt.

ADM - Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute e.V. (2001): Standards zur Qualitätssicherung für Online-Befragungen. Hg. v. Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute (ADM), der Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute (ASI), dem Berufsverband Deutscher Markt- und Sozialforscher (BVM) und der Deutschen Gesellschaft für Online-Forschung (D.G.O.F.). Intra Service GmbH - Frankfurt. Online verfügbar unter https://www.adm-ev.de/qualisicherung_onlinebefragung, zuletzt geprüft am 26.06.2016.

Amano, Tatsuya; Smithers, Richard J.; Sparks, Tim H.; Sutherland, William J. (2010): A 250-year index of first flowering dates and its response to temperature changes. In: *Proceedings. Biological sciences / The Royal Society* 277 (1693), S. 2451–2457. DOI: 10.1098/rspb.2010.0291.

American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1994): Benchmarks for science literacy: Oxford University Press.

Anger, Christina; Koppel, Oliver; Plünnecke, Axel (2014): MINT-Frühjahrsreport 2014. MINT – Gesamtwirtschaftliche Bedeutung und regionale Unterschiede. Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und. Hg. v. Institut der deutschen Wirtschaft Köln. Köln.

Aono, Yasuyuki & Kazui, Keiko (2008): Phenological data series of cherry tree flowering in Kyoto, Japan, and its application to reconstruction of springtime temperatures since the 9th century. In: *Int. J. Climatol.* 28 (7), S. 905–914. DOI: 10.1002/joc.1594.

Atkinson, John W. (1957): Motivational determinants of risk-taking behavior. In: *Psychological Review* 64 (6, Pt.1), S. 359–372. DOI: 10.1037/h0043445.

Bandura, Albert (1977): Self-efficacy. Toward a unifying theory of behavioral change. In: *Psychological Review* 84 (2), S. 191–215. DOI: 10.1037/0033-295X.84.2.191.

Baumert, Jürgen; Bos, Wilfried; Lehmann, Rainer (2000): TIMSS/III Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie - Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Band 1 Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Pflichtschulzeit. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-322-83411-9>.

Bayer AG (2016): Baylab. Discover Science. Bayer AG Communications. Online verfügbar unter <http://www.baylab.bayer.de/de/baylabs.aspx>, zuletzt aktualisiert am 15.03.2016, zuletzt geprüft am 24.06.2016.

Becker, Gary Stanley (2008): Human capital. A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. 3. ed., [reprint]. Chicago, Ill.: The Univ. of Chicago Press.

Bertelsmann Stiftung (2011): Meinungsbild zur Bereitschaft der Bürger zu politischer Beteiligung. Hg. v. Statista. Online verfügbar unter <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/191516/umfrage/bereitschaft-der-buerger-zu-mehr-politischer-beteiligung/>, zuletzt geprüft am 27.06.2016.

- Big Butterfly Count (2016): big butterfly count. Online verfügbar unter <http://www.bigbutterflycount.org/>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- BMFSFJ - Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2009): Möchten Sie durch Ihr freiwilliges Engagement auch beruflich vorankommen? Hg. v. Statista. Online verfügbar unter <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/191147/umfrage/beruflicher-fortschritt-durch-das-freiwillige-engagement/>, zuletzt geprüft am 27.06.2016.
- Boehm, Barry (1984): Software Engineering Economics. In: *IEEE Transactions on Software Engineering* Vol. SE-10 (1), S. 4–21.
- Böhme, Hartmut (1986): Lebendige Natur - Wissenschaftskritik, Naturforschung und allegorische Hermetik bei Goethe. In: *Deutsche Vierteljahrsschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte* 60.2. Online verfügbar unter <http://search.proquest.com/openview/5a69dafa2e8c568bca9a68d1571a2732/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1818043>.
- Bonney, Rick (1996): Citizen science: A lab tradition. In: *Living Bird* 15 (4), S. 7–15.
- Bortz, Jürgen & Döring, Nicola (2006): *Qualitative Methoden*: Springer Berlin Heidelberg. Online verfügbar unter http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-540-33306-7_5.pdf.
- Brandstätter, Veronika; Schüler, Julia; Puca, Prof. Dr. Rosa Maria; Lozo, Ljubica: Leistungsmotivation 2013. In: *Motivation und Emotion*, S. 25–41. Online verfügbar unter http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-30150-6_3.pdf.
- Brandt, Alexander (2005): *Förderung von Motivation und Interesse durch außerschulische Experimentierlabors*. 1. Aufl. Göttingen: Cuvillier.
- Bundesministerium für Familie; Senioren; Frauen und Jugend (BMFSFJ) (2010): *Monitor Engagement*. Online verfügbar unter <http://www.bmfsfj.de/RedaktionBMFSFJ/Broschuerenstelle/Pdf-Anlagen/Monitor-Engagement-Nr-2,property=pdf,bereich=bmfsfj,sprache=de,rwb=true.pdf>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Bundesministerium für Familie; Senioren; Frauen und Jugend (BMFSFJ) (2013): *Unternehmensmonitor Familienfreundlichkeit 2013*. Online verfügbar unter <http://www.bmfsfj.de/RedaktionBMFSFJ/Broschuerenstelle/Pdf-Anlagen/Unternehmensmonitor-Familienfreundlichkeit-2013,property=pdf,bereich=bmfsfj,sprache=de,rwb=true.pdf>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Bunk, Gerhard P.; Kaiser, Manfred; Zedler, Reinhard (1991): Schlüsselqualifikationen-Intention, Modifikation und Realisation in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 24 (2), S. 365–374.
- Coll, Richard K.; Gilbert, John K.; Pilot, Albert; Streller, Sabine (2013): How to Benefit from the Informal and Interdisciplinary Dimension of Chemistry in Teaching. In: *Teaching Chemistry - A Studybook. A Practical Guide and Textbook for Student Teachers, Teacher Trainees and Teachers*, 241--268. DOI: 10.1007/978-94-6209-140-5_9.
- Conrad, Cathy C.; Hilchey, Krista G. (2011): A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. In: *Environ Monit Assess* 176 (1-4), S. 273–291. DOI: 10.1007/s10661-010-1582-5.

- Cooper, Caren B.; Dickinson, Janis; Phillips, Tina; Bonney, Rick (2007): Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. In: *Ecology and Society* 12 (2), S. 11.
- Cooper, Caren B.; Shirk, Jennifer; Zuckerberg, Benjamin (2014): The invisible prevalence of citizen science in global research: migratory birds and climate change. In: *PloS one* 9 (9), e106508. DOI: 10.1371/journal.pone.0106508.
- Damerau, Karsten (2013): Molekulare und Zell-Biologie im Schülerlabor - Fachliche Optimierung und Evaluation der Wirksamkeit im BeLL Bio (Bergisches Lehr-Lern-Labor Biologie). Wuppertal: Universitätsbibliothek Wuppertal.
- Davies, Linda (2013): OPAL Community Environment Report: Exploring Nature Together: Open Air Laboratories (OPAL).
- Deci, Edward L. & Ryan, Richard M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung fuer die Paedagogik. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 39 (2), S. 223–238.
- Deci, Edward L., & Ryan, R. M.: Motivational Approach to Self: Integration in Personality. In: *Nebraska Symposium on Motivation 1990*, S. 237–288.
- Dickel, Sascha & Franzen, Martina (2015): Digitale Inklusion. Zur sozialen Öffnung des Wissenschaftssystems. In: *Zeitschrift für Soziologie* 44 (5), S. 330–347. Online verfügbar unter <http://www.zfs-online.org/index.php/zfs/article/view/3225/2761>.
- Dickhäuser, Oliver (2006): Fähigkeitsselbstkonzepte. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 20 (1/2), S. 5–8. DOI: 10.1024/1010-0652.20.12.5.
- Doran, George T. (1981): There's a SMART way to write management's goals and objectives. In: *Management review* 70 (11), S. 35–36.
- Ehlermann, Julia (FTU) & KIT-Schülerlabore (2016): www.ftu.kit.edu - KIT-Schülerlabore. Unter Mitarbeit von Ehlermann und Julia (FTU). Ehlermann, Julia (FTU). Online verfügbar unter <https://www.fortbildung.kit.edu/schuelerlabor.php>, zuletzt aktualisiert am 18.01.2016, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Engeln, Katrin (2004): Schülerlabors. Authentische, aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken. Univ., Diss.--Kiel, 2004. Berlin: Logos-Verl. (Studien zum Physiklernen, 36).
- Finke, Peter (2014): Citizen science. Das unterschätzte Wissen der Laien. Dt. Erstausg. München: Oekom-Verl.
- Finke, Peter (2015): Der Konflikt zwischen Elite und Basis. In: *Politische Ökologie* Jg. 33 (140), S. 86–92.
- GEWISS - Bürger schaffen Wissen (2016): Grünbuch: Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland. Unter Mitarbeit von Aletta Bonn, Katrin Vohland, Lisa Pettibone und Anett Richter. Berlin: Projekt "Bürger schaffen Wissen - Wissen schafft Bürger" (GEWISS).
- Glöckner, Frank Oliver (2015): MyOSD - My Ocean Sampling Day 2016. Max Planck Institut für Marine Mikrobiologie in Bremen. Online verfügbar unter <http://www.my-osd.org/>, zuletzt aktualisiert am 23.06.2016, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Hamel, Jürgen; Tiemann, Klaus-Harro (1993): Alexander von Humboldt: Über das Universum Die Kosmosvorträge 1827/28 in der Berliner Singakademie. In: *Die Kosmosvorträge* 28.
- Handbuch Wissenschaftskommunikation (2012). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Haumann, Wilhelm (August / 2013): Motive des bürgerschaftlichen Engagements. Hg. v. Bundesministerium für Familie, Senioren und Frauen und Jugend. Berlin. Online verfügbar unter http://www.bmfsfj.de/RedaktionBMFSFJ/Broschuerenstelle/Pdf-Anlagen/Motive-des-b_C3_BCrgerschaftlichen-Engagements,property=pdf,bereich=bmfsfj,sprache=de,rwb=true.pdf, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Haupt, Olaf J. (2004): Lernort Labor - Zentrum für Beratung und Qualitätsentwicklung e.V. (LeLa). LeLa. Online verfügbar unter <http://www.lernortlabor.de/data.php?tl=12>, zuletzt aktualisiert am 01.07.2004, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Haupt, Olaf J. & Hempelmann, Rolf: Schülerlabore in Art und Form – Eine Typensache! In: Schülerlabor-Atlas 2015, S. 14–21.
- Hennen, Leonhard (2003): Experten und Laien — Bürgerbeteiligung und Technikfolgenabschätzung in Deutschland: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Online verfügbar unter http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-663-09456-2_2.pdf.
- Herrmann, Dietmar (2014): Die antike Mathematik. Eine Geschichte der griechischen Mathematik, ihrer Probleme und Lösungen. Berlin: Springer Spektrum.
- Herrmann, Dietmar (2014): Thales von Milet: Springer Berlin Heidelberg. Online verfügbar unter http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-37612-2_3/fulltext.html.
- Heublein, Ulrich; Richter, Johanna; Schmelzer, Robert; Sommer, Dieter (Mai / 2014): Die Entwicklung der Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2012. Hg. v. Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW). Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW). Hannover. Online verfügbar unter http://www.dzhw.eu/pdf/pub_fh/fh-201404.pdf, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Hoppe, Marie (2014): Wertewelt Bürgerbeteiligung. Eine Studie zu den Einstellungen von Politik, Verwaltungen und Bürger/innen. Aufl. Bonn: Stiftung Mitarbeit (mitarbeiten.skript, Nr. 7).
- Huwer, Johannes (2015): Nachhaltigkeit und Chemie im Schülerlabor. Forschendes Experimentieren im Kontext einer naturwissenschaftlich-technischen Umweltbildung. Saarbrücken: Saarländische Universitäts- und Landesbibliothek.
- IfD Allensbach (2015): Anzahl der Personen in Deutschland, die ehrenamtlich tätig sind, von 2012 bis 2015 (in Millionen). Hg. v. Statista. Online verfügbar unter <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/173632/umfrage/verbreitung-ehrenamtlicher-arbeit/>, zuletzt geprüft am 27.06.2016.
- Irwin, Alan (1995): Citizen science: Routledge London (136).
- Itzek-Greulich, Heike (2015): Einbindung des Lernorts Schülerlabor in den naturwissenschaftlichen Unterricht. Empirische Untersuchung zu kognitiven und motivationalen Wirkungen eines naturwissenschaftlichen Lehr-Lernarrangements. Tübingen: Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Junker, Thomas; Richmond, Marsha; Hossfeld, U. (1999): Charles Darwins Briefwechsel mit deutschen Naturforschern. In: *Sudhoffs Archiv-Zeitschrift für Wissenschaftsgeschichte* 83 (1), S. 119–120.
- Kelling, Steve; Johnston, Alison; Hochachka, Wesley M.; Iliff, Marshall; Fink, Daniel; Gerbracht, Jeff et al. (2015): Can Observation Skills of Citizen Scientists Be Estimated Using

- Species Accumulation Curves? In: *PloS one* 10 (10), e0139600. DOI: 10.1371/journal.pone.0139600.
- Kieslinger, Barbara; Schäfer, Teresa; Fabian, Claudia (September / 2015): Kriterienkatalog zur Bewertung von Citizen Science Projekten und Projektanträgen. Hg. v. Zentrum für Soziale Innovation. Online verfügbar unter https://www.zsi.at/object/publication/3864/attach/Kieslinger_Schaefer_Fabian_CS_Kriterien_2015.pdf, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Klindworth, Anna; Schnetzer, Julia; Kostadinov, Ivaylo; Kottmann, Renzo; Glöckner, Frank Oliver: Ocean Sampling Day: Genomische Schatzsuche im Meer. In: *Biospektrum* 20 (3), S. 351–353. DOI: 10.1007/s12268-014-0448-8.
- Knobloch, Louisa (2014): Mentorinnen begeistern Mädchen für MINT. In: *Mittelbayerische*, 28.02.2014. Online verfügbar unter <http://www.mittelbayerische.de/wirtschaft-nachrichten/mentorinnen-begeistern-maedchen-fuer-mint-21840-art1025835.html>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Kobori, Hiromi; Dickinson, Janis L.; Washitani, Izumi; Sakurai, Ryo; Amano, Tatsuya; Komatsu, Naoya et al. (2016): Citizen science. A new approach to advance ecology, education, and conservation. In: *Ecol Res* 31 (1), S. 1–19. DOI: 10.1007/s11284-015-1314-y.
- KOLANY-RAISER, Barbara (2016): Der Verbraucher als Datenlieferant. Unter Mitarbeit von Consumer Association of North Rhine-Westphalia. Hg. v. Christian Bala und Wolfgang Schuldzinski.
- Kornmeier, Martin (2007): Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten: eine Einführung für Wirtschaftswissenschaftler: Springer-Verlag.
- Krapp, Andreas (1999): Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 45 (3), S. 387–406. Online verfügbar unter http://www.pedocs.de/volltexte/2012/5958/pdf/ZfPaed_1999_3_Krapp_Intrinsische_Lernmotivation.pdf.
- Krapp, Andreas (2002): Structural and dynamic aspects of interest development. Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. In: *Learning and Instruction* 12 (4), S. 383–409. DOI: 10.1016/S0959-4752(01)00011-1.
- Kratzer, Andreas & Haupt, Olaf J.: Über LernortLabor - Die LeLa Story. In: *Schülerlabor-Atlas 2015*, S. 286–287.
- Krummenauer-Grasser, Astrid Astrid (2015): Das Lehr-Lern-Konzept ‚Lernen am Unterschied‘ in der wissenschaftlichen Weiterbildung. DOI: 10.1007/978-3-658-08869-9_8.
- Kruse, Katrin und Knickmeier, Katrin (2016): Dem Plastikmüll auf der Spur: Citizen-Science-Projekt gestartet. Hg. v. Kieler Forschungswerkstatt. IPN Kiel. Online verfügbar unter <http://www.ipn.uni-kiel.de/de/das-ipn/archiv/dem-plastikmuell-auf-der-spur-citizen-science-projekt-gestartet>, zuletzt geprüft am 24.06.2016.
- Living Knowledge: How does a Science Shop work? Hg. v. Living Knowledge. Wissenschaftsladen Bonn e.V. Online verfügbar unter <http://www.livingknowledge.org/science-shops/how-does-a-science-shop-work/>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- LNDW - Lange Nacht der Wissenschaften (2016): Lange Nacht der Wissenschaften 2016. Hg. v. Pressestelle Technische Universität Berlin. Online verfügbar unter

- http://www.langenachtderwissenschaften.de/?goto=redaxo_98f9143d1a3a8a0bdf1071382540f01e&history_state=2&typ=push, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Martin, U.; Bühren, A. L.; Heinrich, B.; Hempelmann, R., Haupt, O.: Initiativen Europa – Nachahmer willkommen! In: Schülerlabor-Atlas 2015, S. 62–67.
- MDR - Mitteldeutscher Rundfunk (2011): Neuerer Bewegung und Messe der Meister von Morgen | MDR.DE. Online verfügbar unter <http://www.mdr.de/damals/archiv/artikel84364.html>, zuletzt aktualisiert am 15.06.2011, zuletzt geprüft am 27.06.2016.
- Merkel, Christine M. (Hg.) (1997): Lernfähigkeit: unser verborgener Reichtum. UNESCO-Bericht zur Bildung für das 21. Jahrhundert. UNESCO; Deutsche Unesco-Kommission. Neuwied, Kriftel, Berlin: Luchterhand.
- Meyer, Wulf-Uwe (1984): Das Konzept von der eigenen Begabung. Bern u.a.: Huber.
- Milkman, K. L. & Berger, J. (2014): The science of sharing and the sharing of science. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111 Suppl 4, S. 13642–13649. DOI: 10.1073/pnas.1317511111.
- Mintzberg, Henry; Waters, James A. (1985): Of strategies, deliberate and emergent. In: *Strat. Mgmt. J.* 6 (3), S. 257–272. DOI: 10.1002/smj.4250060306.
- Mitchell, Mathew (1993): Situational interest. Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. In: *Journal of Educational Psychology* 85 (3), S. 424–436. DOI: 10.1037/0022-0663.85.3.424.
- Mokhonko, Svitlana; Nickolaus, Reinhold; Windaus, Anne (2014): Förderung von Mädchen in Naturwissenschaften: Schülerlabore und ihre Effekte. In: *ZfDN* 20 (1), S. 143–159. DOI: 10.1007/s40573-014-0016-2.
- Nature's Calendar (2016): Nature's Calendar. Online verfügbar unter <http://www.naturescalendar.org.uk/>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- O'Brien, Liz; Marzano, Mariella; White, Rehema M. (2013): 'Participatory interdisciplinarity': Towards the integration of disciplinary diversity with stakeholder engagement for new models of knowledge production. In: *Science and Public Policy* 40 (1), S. 51–61. DOI: 10.1093/scipol/scs120.
- OED - *Oxford English Dictionary* (2014): Definition: Citizen Science. Hg. v. Oxford University Press. Online verfügbar unter www.oed.com/view/Entry/33513?redirectedFrom=citizen+science, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Pauly, Yvonne (2012): Was sind und zu welchem Zweck brauchen wir geisteswissenschaftliche Schülerlabore? In: *Handbuch Wissenschaftskommunikation*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 205–210.
- Pawek, Christoph (2009): Schülerlabore als interesselördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe. Dissertation. Christian-Albrechts Universität Kiel; CAU Kiel. Online verfügbar unter http://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation_derivate_00002763/diss_cpawek.pdf.
- Pekrun, Reinhard (1993): Entwicklung von schulischer Aufgabenmotivation in der Sekundarstufe: Ein erwartungs-wert-theoretischer Ansatz. In: *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 7, S. 87–97.

- Peters, Isabella; Trkulja, Violeta; Weller, Katrin (2010): Citizen Scientists: Das Mitmach-Web macht vor der Wissenschaft nicht Halt. In: *Password : das unabhängige Newsletter für Informationsprofis* 12, S. 32–33.
- Primack, Richard B.; Higuchi, Hiroyoshi; Miller-Rushing, Abraham J. (2009): The impact of climate change on cherry trees and other species in Japan. In: *Biological Conservation* 142 (9), S. 1943–1949. DOI: 10.1016/j.biocon.2009.03.016.
- Rheinberg, Falko: Intrinsische Motivation und Flow-Erleben, 2010. In: *Motivation und Handeln*, S. 365–387.
- Rheinberg, Falko (1989): *Zweck und Tätigkeit. Motivationspsychologische Analysen zur Handlungsveranlassung*. Göttingen: Verl. für Psychologie Hogrefe (Motivationsforschung, 11).
- Rheinberg, Falko; Vollmeyer, Regina; Burns, Bruce D. (2001): FAM. Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen. In: *Diagnostica* 47 (2), S. 57–66. DOI: 10.1026//0012-1924.47.2.57.
- Riesch, Hauke & Potter, Clive (2014): Citizen science as seen by scientists: Methodological, epistemological and ethical dimensions. In: *Public understanding of science (Bristol, England)* 23 (1), S. 107–120. DOI: 10.1177/0963662513497324.
- Roy, H. E.; Pocock, M. J.O.; Preston, C. D.; Roy, D. B.; Savage, J.; Tweddle, J. C.; Robinson, L. D. (2012): *Understanding citizen science and environmental monitoring: final report on behalf of UK Environmental Observation Framework*. Hg. v. NERC/Centre for Ecology & Hydrology UK. Wallingford.
- Sarcinelli, Ulrich; König, Mathias; König, Wolfgang (2009): Bürgerbeteiligung als Politikberatung? In: *ZS Politikberatung* 1 (3-4), S. 586–594. DOI: 10.1007/s12392-008-0060-8.
- Scharfenberg, Franz-Josef (2005): *Experimenteller Biologieunterricht zu Aspekten der Gentechnik im Lernort Labor: empirische Untersuchung zu Akzeptanz, Wissenserwerb und Interesse*. Dissertation. Universität Bayreuth, Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften, Bayreuth.
- Scharfenberg, Franz-Josef & Bogner, Franx X.: *Empirische Analyse – Leistung zählt!* In: *Schülerlabor-Atlas 2015*, S. 24–31.
- Schelle, Heinz (2014): *Projekte zum Erfolg führen: Projektmanagement systematisch und kompakt*: CH Beck (50937).
- Schleicher, Andreas (2001): *Knowledge and skills for life. First results from the OECD programme for international student assessment (PISA) 2000*. Paris: OECD (SourceOECD). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1787/9264195904>.
- Schneidewind, Uwe & Singer-Brodowski, Mandy (2015): *Vom experimentellen Lernen zum transformativen Experimentieren: Reallabore als Katalysator fuer eine lernende Gesellschaft auf dem Weg zu einer Nachhaltigen Entwicklung (From Experimental Learning to Transformative Experiments: Real World Laboratories as a Catalyst for a Learning Society on the Way to Sustainable Development)*. In: *Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik - Journal for Business, Economics & Ethics* 16 (1), S. 10–23.
- Schülerlabor-Atlas 2015.
- Schütz, Alfred (1972): *Der Gut Informierte Bürger*: Springer Netherlands. Online verfügbar unter http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-94-010-2849-3_5.pdf.

- Senatsverwaltung für Berlin (2016): Lernen und Unterricht: Rahmenlehrpläne Online Berlin-Brandenburg. Teil A Bildung und Erziehung in den Jahrgangsstufen 1 – 10. Hg. v. Senatsverwaltung für Berlin. Online verfügbar unter <http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/a-bildung-und-erziehung/lernen-und-unterricht/>, zuletzt geprüft am 25.06.2016.
- SETI - University of California (1999): SETI@home. Hg. v. University of California. Online verfügbar unter <http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Sperber; Wolfgang (TSBIE): Wissenschaftsbarometer 2015. Hg. v. Wissenschaft im Dialog GmbH. Online verfügbar unter http://www.wissenschaft-im-dialog.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Wissenschaftsbarometer/Dokumente_15/Ergebnisse_Wissenschaftsbarometer2015_Subgruppen.pdf, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Statistisches Bundesamt (2015): Ranking der 20 am stärksten von weiblichen Studierenden besetzten Studienfächer in Deutschland im Wintersemester 2013/2014 und 2014/2015. Hg. v. Statista. Online verfügbar unter <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/3249/umfrage/stark-von-frauen-besetzte-studienfaecher/>, zuletzt geprüft am 27.06.2016.
- Statistisches Bundesamt (2015): Ranking der 20 am stärksten von männlichen Studierenden besetzten Studienfächer in Deutschland im Wintersemester 2013/2014 und 2014/2015. Hg. v. Statista. Online verfügbar unter <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/3248/umfrage/stark-von-maennern-besetzte-studienfaecher/>, zuletzt geprüft am 27.06.2016.
- Sticker, Bernhard (1967): Leibniz'Beitrag zur Theorie der Erde. In: *Sudhoffs Archiv* (H. 3), S. 244–259.
- TRIPP, B. M. H. (1943): Science and the Citizen. The Public Understanding of Science. In: *Nature* 151 (3831), S. 382–385. DOI: 10.1038/151382a0.
- Tuijnman, Albert (1996): Lifelong learning for all. Meeting of the Education Committee at Ministerial level, 16-17 January 1996. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- UNESCO (Hg.) (2009): UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development. UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“.
- Upmeier zu Belzen, Annette; Vogt, Helmut: Interessen und Nicht-Interessen bei Grundschulkindern. Theoretische Basis der Längsschnittstudie PEIG. Münster (Berichte des Institutes für Didaktik der Biologie 10). Online verfügbar unter <https://miami.uni-muenster.de/Record/f70f3671-65c9-450f-b686-6c1c0cbf2099>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Urania Berlin e.V. (2016): Geschichte der Urania | URANIA Berlin e.V. Online verfügbar unter <http://www.uraniamuseum.de/die-urania/geschichte>, zuletzt geprüft am 27.06.2016.
- Vayena, Effy & Tasioulas, John (2015): “We the Scientists”. A Human Right to Citizen Science. In: *Philos. Technol.* 28 (3), S. 479–485. DOI: 10.1007/s13347-015-0204-0.
- Vey, Christian (September / 2014): Bonner Erklärung 2014. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Online verfügbar unter https://www.bibb.de/dokumente/pdf/ab33_20141002_bonner_erklaerung_2014.pdf, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Watson, Jane Webster Richard T (2002): ANALYZING THE PAST TO PREPARE FOR THE FUTURE: WRITING A LITERATURE REVIEW mmm. In: *MIS quarterly* 26, S. 2.

- Weber, Michael (2005): Rechenkraft.net - Die Infoseite über Distributed Computing Projekte (verteiltes Rechnen). Online verfügbar unter <http://www.rechenkraft.de/>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Wechsler, Dietmar (2014): Crowdsourcing as a method of transdisciplinary research—Tapping the full potential of participants. In: *Futures* 60, S. 14–22. DOI: 10.1016/j.futures.2014.02.005.
- Weiner, Bernard (1971): Perceiving the causes of success and failure. New York: General Learning Press. Online verfügbar unter <http://worldcatlibraries.org/wcpa/oclc/1067081>.
- Weißkopf, Markus; Menhart, Dorothee; Ziegler, Ricarda (2015): Wissenschaftsbarometer 2015. Hg. v. Wissenschaft im Dialog gGmbH. Berlin. Online verfügbar unter <http://www.wissenschaft-im-dialog.de/medien/publikationen-fotos-videos/wissenschaftsbarometer-2015/>.
- Weßnigk, Susanne (2013): Kooperatives Arbeiten an industrienahen außerschulischen Lernorten. Dissertation. Christian-Albrechts Universität Kiel, Kiel.
- Wigand, Albert (1876): Der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers: Beiträge zur Methodik der Naturforschung und zur Speciesfrage: F. Vieweg und Sohn (2).
- WILA (2016): 30 JAHRE WILA BONN. Hg. v. Wissenschaftsladen Bonn e. V. Online verfügbar unter http://www.wilabonn.de/images/PDFs/Wila/jubi_wila_einzelseiten.pdf, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- Windolph, Andrea (2015): Die Umfeldanalyse einfach erklärt - Projekte leicht gemacht. Hg. v. Andrea Windolph. Online verfügbar unter <http://projekte-leicht-gemacht.de/blog/pm-methoden-erklart/die-umfeldanalyse-einfach-erklart/>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- WissenLeben (2016): Citizen Science macht Schule - WissenLeben! Hg. v. WissenLeben e.V. Online verfügbar unter <http://www.wissenleben.de/citizen-science-macht-schule>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.
- WBGU - Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (WBGU (2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation ; [Hauptgutachten]. 2., veränd. Aufl. Berlin: Wiss. Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). Online verfügbar unter <http://www.wbgu.de/hauptgutachten/hg-2011-transformation/>.
- Wouters, Mariska (2011): Evaluating public input in National Park Management Plan reviews facilitators and barriers to meaningful participation in statutory processes. Wellington, New Zealand.: Pub. Team, Dept. of Conservation. Online verfügbar unter <http://worldcatlibraries.org/wcpa/oclc/722952670>.
- Zehren, Walter (2009): Forschendes Experimentieren im Schülerlabor. Dissertation. Universität des Saarlandes, Saarbrücken. Online verfügbar unter http://scidok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2009/2337/pdf/Promotion_endgueltige_Fassung.pdf.
- Zipf, George Kingsley (1950): HUMAN BEHAVIOR AND THE PRINCIPLE OF LEAST EFFORT. In: *Social Forces* 28 (3), S. 340–341. DOI: 10.2307/2572028.
- ZOONIVERSE (2016): Zooniverse. Online verfügbar unter <https://www.zooniverse.org/>, zuletzt aktualisiert am 24.06.2016, zuletzt geprüft am 26.06.2016.

8 Anhangsverzeichnis

Titel	Seitenzahl
9.1 Umfrageauswertung	89
9.1.1 Soziodemografische Daten	89
9.1.2 Interesse an <i>Citizen Science</i> Aktivitäten	91
9.1.3 Online-Umfrage bei www.q-set.de	95
9.2 Transkript vom Interview mit Prof. Dr. Glöckner (12.05.2016, 18:50, Berlin)	107

9 Anhang

9.1 Umfrageauswertung

9.1.1 Soziodemografische Daten

Tab. 2: Frage 1: Ich bin ... (Geschlecht) n = 56

<i>Geschlecht</i>	<i>Anzahl</i>
männlich	21
weiblich	35

Tab. 3: Frage 2: Ich bin ... Jahre alt. (Alter) n=56

<i>Altersabschnitte</i>	<i>gesamt n=56</i>	<i>weiblich n = 35</i>	<i>männlich n = 21</i>
25-34	20	10	10
35-44	16	13	3
45-54	10	7	3
55-64	8	4	4
>64	2	1	1

Tab. 4: Frage 3: Ich habe eine Berufsausbildung abgeschlossen oder lerne noch einen Beruf.

<i>Antwort</i>	<i>gesamt n=56</i>	<i>weiblich n = 35</i>	<i>männlich n = 21</i>
ja	43	28	15
nein	13	7	6

Tab. 5: Frage 4: Ich habe ein Studium abgeschlossen oder studiere noch.

<i>Antwort</i>	<i>gesamt n=56</i>	<i>weiblich n = 35</i>	<i>männlich n = 21</i>
ja	28	18	10
nein	28	17	11

Tab. 6: Frage 5: Meine Ausbildung gehört hauptsächlich zu folgendem Schwerpunkt:

(Mehrfachnennungen sind möglich)

<i>Schwerpunkt</i>	<i>gesamt n=56</i>	<i>weiblich n = 35</i>	<i>Bemer- kungen</i>	<i>männlich n = 21</i>	<i>Bemer- kungen</i>
Mathematik	7	2		5	
Naturwissenschaften (BTA, CTA, Laborant, o.ä.)	6	5		1	
Informatik	1	1		0	
Technik (Elektrotechnik, o.ä.)	10	1		9	
Medizin / Gesundheit (Physiotherapeut,	5	4		1	

Krankenschwester, o.ä.)					
Sozialwesen (Erzieher, o.ä.)	4	4		0	
Wirtschaft (Bankkauffmann/frau, Bürokauffmann/frau, o.ä.)	12	11		1	
Recht	4	0		4	
Kommunikationswissensch aften	0	0		0	
Sprachen	0	0		0	
keine Ausbildung	11	6		5	
Sonstiges - bitte nennen	9	6	Geistes- wissen- schaften	3	Verkauf
			Design		Bau- gewerbe
			Lebensmit- telbranche		Verwal- tung
			Hotel		
			Hospitality		
			Öffentliche r Dienst		

**Tab. 7: Frage 6: Mein Studium gehört hauptsächlich zu folgendem Schwerpunkt:
(Mehrfachnennungen sind möglich)**

Schwerpunkt	<i>gesamt n=56</i>	<i>weiblich n = 35</i>	Bemer- kungen	<i>männlich n = 21</i>	Bemer- kungen
Mathematik	3	0		3	
Naturwissenschaften (BTA, CTA, Laborant, o.ä.)	10	7		3	
Informatik	1	0		1	
Technik (Elektrotechnik, o.ä.)	7	0		7	
Medizin / Gesundheit (Physiotherapeut, Krankenschwester, o.ä.)	1	1		0	
Sozialwesen (Erzieher, o.ä.)	3	2		1	
Wirtschaft (Bankkauffmann/frau, Bürokauffmann/frau, o.ä.)	8	6		2	
Recht	5	2		3	
Kommunikationswissensch aften	2	1		1	
Sprachen	1	1		0	
keine Ausbildung	25	16		9	
Sonstiges - bitte nennen	5	2	Geistes- wissen- schaften	3	Logistik
			Grundlehre n der Gestaltung		Verwal- tung

			-praktisch und theoretisch		
			Geistes- wissenscha ft		Verwalту ng (öffentlic her Dienst)
			kein studium		
			Hospitality		
			Qualitäts- manageme nt		

9.1.2 Interesse an *Citizen Science* Aktivitäten**Tab. 8 a: Frage 7: Wie stark sind Sie an folgenden Themen interessiert? (gesamt n=56)**

Themen	Interesse 1=sehr großes Interesse ; 5=gar kein Interesse						weiß nicht
	1	2	3	4	5	∅	
Regenerative Energietechnik (Windkraft, Photovoltaik, o.ä.)	10	15	20	6	4	2,62	1
Wissenschaften allgemein	9	19	19	6	1	2,46	2
Natur allgemein	11	21	13	9	2	2,46	0
Umweltschutz	12	23	9	8	4	2,45	0
Roboter	3	15	15	11	12	3,25	0
Chemie	4	6	19	11	15	3,49	1
Mathematik	4	10	20	15	7	3,2	0
Medizin	7	22	16	5	6	2,66	0
Physik	3	14	21	10	8	3,11	0
Gesundheit	19	16	13	5	3	2,23	0
Technik	11	20	17	3	5	2,48	0
Biologie	4	16	21	11	4	2,91	0
Informatik	1	15	17	17	6	3,21	0
Forschungsergebnisse	11	13	23	6	2	2,55	1

Tab. 8 b: weiblich (n=35)

Themen	Interesse 1=sehr großes Interesse ; 5=gar kein Interesse						weiß nicht
	1	2	3	4	5	∅	
Regenerative Energietechnik (Windkraft, Photovoltaik, o.ä.)	5	9	13	4	3	2,74	1
Wissenschaften allgemein	6	10	11	6	1	2,59	1
Natur allgemein	7	14	7	5	2	2,46	0
Umweltschutz	7	17	3	4	4	2,46	0

Roboter	2	7	6	8	12	3,6	0
Chemie	3	3	11	7	11	3,57	0
Mathematik	3	4	10	12	6	3,4	0
Medizin	6	14	10	2	3	2,49	0
Physik	3	4	14	8	6	3,29	0
Gesundheit	15	9	6	2	3	2,11	0
Technik	1	13	14	2	5	2,91	0
Biologie	4	10	11	8	2	2,83	0
Informatik	0	7	11	12	5	3,43	0
Forschungsergebnisse	9	4	16	3	2	2,56	1

Tab. 8 c: männlich (n=21)

Themen	<i>Interesse 1=sehr großes Interesse ; 5=gar kein Interesse</i>						Ø	weiß nicht
	1	2	3	4	5	Ø		
Regenerative Energietechnik (Windkraft, Photovoltaik,o.ä.)	5	6	7	2	1	2,43	0	
Wissenschaften allgemein	3	9	8	0	0	2,25	1	
Natur allgemein	4	7	6	4	0	2,48	0	
Umweltschutz	5	6	6	4	0	2,43	0	
Roboter	1	8	9	3	0	2,67	0	
Chemie	1	3	8	4	4	3,35	1	
Mathematik	1	6	10	3	1	2,86	0	
Medizin	1	8	6	3	3	2,95	0	
Physik	0	10	7	2	2	2,81	0	
Gesundheit	4	7	7	3	0	2,43	0	
Technik	10	7	3	1	0	1,76	0	
Biologie	0	6	10	3	2	3,05	0	
Informatik	1	8	6	5	1	2,86	0	
Forschungsergebnisse	2	9	7	3	0	2,52	0	

Tab. 9: Frage 8: Können Sie sich vorstellen, sich zu den oben genannten Themen auch praktisch zu informieren - zum Beispiel (unter Anleitung) in einer Werkstatt praktische Versuche durchzuführen, einfache wissenschaftliche Experimente in einem frei zugänglichen Labor zu machen o.ä.?

Antwort	gesamt n=56	weiblich n = 35	männlich n = 21
ja	39	22	17
nein	17	13	4

Tab. 10: Frage 9: Wenn ja, was genau könnten Sie sich vorstellen?

<i>Antwort</i>	<i>gesamt</i> <i>n=39</i>	<i>weiblich</i> <i>n = 22</i>	<i>männlich</i> <i>n = 17</i>
Werkstatt	6	0	6
Labor	4	3	1
beides	26	16	10
Sonstiges	3	3	0

Sonstiges: Outdoor Experimente, Arztpraxen, Mehrzweckraum

Tab. 11: Frage 10: Wenn ja, wie häufig würden Sie solch ein Angebot voraussichtlich nutzen?

<i>Antwort</i>	<i>gesamt</i> <i>n=39</i>	<i>weiblich</i> <i>n = 22</i>	<i>männlich</i> <i>n = 17</i>
mehrmals pro Woche	0	0	0
1x pro Woche	5	2	3
mehrmals pro Monat	6	2	4
1x pro Monat	9	7	2
1-2x im Jahr	19	11	8
nie	0	0	0

Tab. 12: Frage 11: Kennen Sie solche Angebote oder Möglichkeiten in Ihrer Nähe, wo Sie sich als Bürger an wissenschaftlichen Projekten beteiligen können?

<i>Antwort</i>	<i>gesamt</i> <i>n=56</i>	<i>weiblich</i> <i>n = 35</i>	<i>männlich</i> <i>n = 21</i>
ja	5	4	1
nein	51	31	20

Tab. 13: Frage 12: Wenn ja, zu welchem Themen-Schwerpunkt ist dieses Angebot? (Mehrfachnennung)

<i>Themen</i>	<i>gesamt</i> <i>n=5</i>	<i>weiblich</i> <i>n = 4</i>	<i>männlich</i> <i>n = 1</i>
Regenerative Energietechnik (Windkraft, Photovoltaik, o.ä.)	0	0	0
Wissenschaften allgemein	1	1	0
Natur allgemein	0	0	0
Umweltschutz	1	1	0
Roboter	1	1	0
Chemie	0	0	0
Mathematik	0	0	0
Medizin	2	2	0
Physik	1	1	0
Gesundheit	1	1	0
Technik	2	1	1

Biologie	0	0	0
Informatik	0	0	0
Forschungsergebnisse	0	0	0

Tab. 14: Frage 13: Wenn ja, haben Sie solch ein Angebot bereits genutzt?

<i>Antwort</i>	<i>gesamt n=5</i>	<i>weiblich n = 4</i>	<i>männlich n = 1</i>
ja	2	1	1
nein	3	3	0

Tab. 15: Frage 14: Wenn nein, welche Gründe haben Sie solche Angebote nicht zu nutzen?

<i>Antwort</i>	<i>gesamt n=3</i>	<i>weiblich n = 3</i>	<i>männlich n = 0</i>
wenig/keine Zeit	1	1	0
keine Fahrmöglichkeit, da zu weit entfernt	0	0	0
Fühle mich durch das Projekt nicht angesprochen.	1	1	0
weiß nicht	1	1	0
Sonstige Gründe – bitte nennen.	0	0	0

9.1.3 Online-Umfrage bei www.q-set.de**Online-Umfrage**

Umfrage zur Nutzung von *Citizen Science* Angeboten

Liebe Teilnehmerinnen, lieber Teilnehmer,

im Rahmen meiner Masterarbeit beschäftige ich mich mit dem Thema Bürgerwissenschaften (*Citizen Science*). Dies bedeutet die aktive Einbeziehung der breiten Bevölkerung in wissenschaftliche Forschungsprojekte. In diesem Zusammenhang möchte ich Ihnen gern ein paar Fragen stellen. Die Beantwortung dauert ca. 5 Minuten und wird anonym erhoben. Ich bedanke mich vielmals für Ihre Unterstützung!

Anke Renger

Zutreffendes bitte ankreuzen!

1 Ich bin (Pflichtfrage)

- männlich
- weiblich

2 Ich bin ... Jahre alt. (Pflichtfrage)

- 25-34
- 35-44
- 45-54
- 55-64
- >64

3 Ich habe eine Berufsausbildung abgeschlossen oder lerne noch einen Beruf. (Pflichtfrage)

- ja
- nein

4 Ich habe ein Studium abgeschlossen oder studiere noch. (Pflichtfrage)

- ja
- nein

5 Meine Ausbildung gehört hauptsächlich zu folgendem Schwerpunkt:
(Mehrfachnennungen sind möglich) (Pflichtfrage)

(Mehrfachnennungen sind möglich)

- Mathematik
- Naturwissenschaften (BTA, CTA, Laborant, o.ä.)
- Informatik
- Technik (Elektrotechnik, o.ä.)
- Medizin / Gesundheit (Physiotherapeut, Krankenschwester, o.ä.)
- Sozialwesen (Erzieher, o.ä.)
- Wirtschaft (Bankkauffmann/frau, Bürokauffmann/frau, o.ä.)
- Recht
- Kommunikationswissenschaften
- Sprachen
- keine Ausbildung
- Sonstiges - bitte nennen

6 Mein Studium gehört hauptsächlich zu folgendem Schwerpunkt:
(Mehrfachnennungen sind möglich) (Pflichtfrage)

(Mehrfachnennungen sind möglich)

- Mathematik
- Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Physik, o.ä.)
- Informatik
- Technik (Maschinenbau, Ingenieur, o.ä.)
- Medizin / Gesundheit (Arzt, Physiotherapeut, o.ä.)
- Sozialwesen
- Wirtschaft (BWL, MBA, o.ä.)
- Recht
- Kommunikationswissenschaften
- Sprachen
- kein Studium
- Sonstiges - bitte nennen

7 Wie stark sind Sie an folgenden Themen interessiert? (Pflichtfrage)

1=sehr großes Interesse ; 5=gar kein Interesse

	1	2	3	4	5	weiß nicht
Regenerative Energietechnik (Windkraft, Photovoltaik, o.ä.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wissenschaften allgemein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Natur allgemein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umweltschutz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roboter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chemie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mathematik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medizin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Physik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gesundheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Technik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biologie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informatik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forschungsergebnisse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8 Können Sie sich vorstellen, sich zu den oben genannten Themen auch praktisch zu informieren - zum Beispiel (unter Anleitung) in einer Werkstatt praktische Versuche durchzuführen, einfache wissenschaftliche Experimente in einem frei zugänglichen Labor zu machen o.ä.? (Pflichtfrage)

- ja **Sprung** -> "Wenn ja, was genau k..."
- nein **Sprung** -> "Kennen Sie solche An..."

9 Wenn ja, was genau könnten Sie sich vorstellen? (Pflichtfrage)

- Werkstatt
- Labor
- beides

Sonstiges - bitte nennen.

10 Wenn ja, wie häufig würden Sie solch ein Angebot voraussichtlich nutzen? (Pflichtfrage)

- mehrmals pro Woche
- 1x pro Woche
- mehrmals pro Monat
- 1x pro Monat
- 1-2x im Jahr
- nie

Sonstiges - bitte nennen.

11 Kennen Sie solche Angebote oder Möglichkeiten in Ihrer Nähe, wo Sie sich als Bürger an wissenschaftlichen Projekten beteiligen können? (Pflichtfrage)

- ja **Sprung** -> "Wenn ja, zu welchem ..."
- nein **Sprung** -> "Vielen Dank für Ihre..."

12 Wenn ja, zu welchem Themen-Schwerpunkt ist dieses Angebot? (Mehrfachnennungen möglich) (Pflichtfrage)

(Mehrfachnennungen sind möglich)

- Regenerative Energietechnik (Windkraft, Photovoltaik, o.ä.)
- Wissenschaften allgemein
- Natur allgemein
- Umweltschutz
- Roboter
- Chemie
- Mathematik
- Medizin
- Physik
- Gesundheit
- Technik

- Biologie
- Informatik
- Forschungsergebnisse
- Sonstiges - bitte nennen.

13 Wenn ja, haben Sie solch ein Angebot bereits genutzt? (Pflichtfrage)

- ja **Sprung** -> "Vielen Dank für Ihre..."
- nein **Sprung** -> "Wenn nein, welche Gr..."

14 Wenn nein, welche Gründe haben Sie solche Angebote nicht zu nutzen?
(Pflichtfrage)

(Mehrfachnennungen sind möglich)

- wenig/keine Zeit
- keine Fahrmöglichkeit, da zu weit entfernt
- Fühle mich durch das Projekt nicht angesprochen.
- weiß nicht
- Sonstige Gründe - bitte nennen.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung. Die Umfrage ist beendet. Sie können den Internet-Browser jetzt schließen.

Tab. 16: Ausführliche Stakeholder-Analyse für das *iScience*-Projekt

Personen- / Interessengruppen	Einstellung zum Projekt ☺ ☹	Macht, Einfluss (1 gering – 2 mittel – 3 hoch)	Kontaktpotential (1 gering – 2 mittel – 3 hoch)	+ Erwartungen - Befürchtungen	Maßnahmen, Strategie	Inhalte	Rhythmus
1 interessierte Erwachsene	☺ - ☹	3	2	+ eigene Weiterbildung, Sinnhaftigkeit - zu viel Theorie, Zeitaufwand, mangelnde Kompetenzen	Tag der offenen Tür, Messen, Infolyer, Social Media, Website	- Labore und Vorgehensweise vorstellen - Mehrwert der Teilnahme Erwachsene	- sobald Termine für <i>iScience</i> feststehen
2 Eltern von Schülerlabor Teilnehmern	☺ - ☹	3	2	+ eigene Weiterbildung, Sinnhaftigkeit - zu viel Theorie, Zeitaufwand, mangelnde Kompetenzen	Tag der offenen Tür, Messen, Infolyer, Social Media, Website	- Labore und Vorgehensweise vorstellen - Mehrwert der Teilnahme Erwachsene - Unterschied zum Schülerlabore	- sobald Termine für <i>iScience</i> feststehen - unabhängig von Schülerlabor-Angeboten
3 Schüler	☺	1	1	+ Hilfe bei den Hausarbeiten durch informierte Eltern, - weniger Zeit mit den Eltern	als Multiplikatoren für die Eltern, Infolyer, Social Media, Website	- Labore und Vorgehensweise vorstellen - Mehrwert der Teilnahme Erwachsene - Unterschied zum Schülerlabore	- sobald Termine für <i>iScience</i> feststehen - unabhängig von Schülerlabor-Angeboten
4 Politiker (regional)	☹	3	3	+ Partizipation, Lebenslanges Lernen, Beteiligung an Citizen Science Projekten bringt gutes Image für den Standort - Finanzierung des Projektes	- Brandenburger Landtag - Info-VA an der wissenschaftlichen Einrichtung	- Vorstellung der Citizen Labs allgemein - Labore und Vorgehensweise vorstellen - Laborbegehung - Mehrwert für wissenschaftliche Einrichtung und Wissenschaftsstandort	- vor Projektaufnahme und regelmäßige Berichterstattung während der Projektlaufzeit
5 regionale Schülerlabor - Netzwerke	☺	3	2	+ Verbreitung der Idee von <i>iScience</i> Lab in Schülerlabor-Szene - mehr Arbeit für	- Newsletter	- Labore, und Kooperationsmöglichkeiten vorstellen	- Projektstart - regelmäßig

6	LeLa-LernortLabor Bundesverb and	⊕	2	1		Netzwerk Koordination + Beteiligung oder Initiierung von Citizen Science Projekten – Schülerlabore verlieren an Präsenz	- Präsentation auf der LeLa-Webseite - Mitgliedschaft der iScience Labore	- Zuarbeit zum Newsletter - Labore, und Kooperationsmöglichkeiten vorstellen - überregionale Darstellung	- Projektstart - regelmäßige Teilnahme
7	Mitarbeiter der wissenschaftlichen Einrichtung	⊕	2	1		+ Beteiligung oder Initiierung von Citizen Science Projekten – Wissenschaft zu stark vereinfacht	- Mitarbeiter von Anfang an involvieren als Teil des iScience Labor - Infos über Newsletter/ Aushänge in der Einrichtung	- Bedeutung für das Image der wissenschaftlichen Einrichtung	- entsprechend verwendeter Medien - vor Ort zu Labortermine einladen
8	Mitarbeiter (Schülerlabore)	⊕	3	1		+ Wissenstransfer von Schülerlabor auf iScience Labor - Überforderung (fachlich/Umgang mit Erwachsenen)	- kooperative Einarbeitung, gemeinsame Team Treffen (SL + iScience Labor), Gespräche	- Leminhalte/Didaktik - Erwachsenenbildung - Organisatorisches - Teamarbeit	- Einstellung/Projektstart - mtl. Team-Treffen
9	Mitarbeiter (iScience)	⊕	3	1		+ Wissenstransfer von Schülerlabor auf iScience Labor – nachlassende Motivation	- kooperative Einarbeitung, gemeinsame Team Treffen (SL + iScience Labor), Gespräche	- Leminhalte/Didaktik - Erwachsenenbildung - Organisatorisches - Teamarbeit	- Einstellung/Projektstart - mtl. Team-Treffen
10	Politiker (überregional)	⊕	1	1		+ Partizipation, Lebenslanges Lernen, Beteiligung an Citizen Science Projekten, Modell-Charakter für regionale Einrichtungen – überregionales Projekt	- Positionspapier - Pressemitteilungen	- Vorstellung der Citizen Labs allgemein - Labore und Vorgehensweise - Laborbegehung - Mehrwert für die Gesellschaft durch Citizen Science	- Berichterstattung - bei Bedarf persönliche Einladung
11	Leitung der wissenschaftlichen Einrichtung	⊕ - ⊕	3	3		+ Imagegewinn für die wissenschaftliche Einrichtung – Kosten	- Informationsmaterial, Berichtswesen	- Vorstellung der Citizen Labs allgemein - Labore und Vorgehensweise - Laborbegehung	- vor Projektaufnahme und regelmäßige Berichterstattung während der Projektlaufzeit

12	Mitarbeiter der Öffentlichkeitsarbeit in der wissenschaftlichen Einrichtung	⊕	1	1	+ Öffentlichkeitsarbeit (OA) und Imagegewinn für die wissenschaftliche Einrichtung – Kompetenzverlust	- in ÖA einbinden, Informationsmaterial, vorbereitete Pressemappe persönliche Gespräche - Einladung, mitzumachen	- Mehrwert für wissenschaftliche Einrichtung und Wissenschaftsstandort - Auftritte zur Teilnahme - Bilder von erfolgreichen iScience und Citizen Science Projekten - Erlebnisberichte - Kurzfilm für Webseite	- Projektstart - regelmäßig und bei Neuigkeiten
13	Andere Schülerlabore	⊕	2	1 - 2	+ neuer Input, Übernahme des Modells zur Sicherung des Schülerlabor-Standorts – Konkurrenz	- Analyse (Wettbewerbs-vorteil, Überschneidungen, Kooperations-möglichkeiten)	- Erfahrungsaustausch - Kooperations-angebote	- nach Startphase
14	GEWISSE – Bürger schaffen Wissen	⊕	3	3	+ Partizipation, Lebenslanges Lernen, Beteiligung an Citizen Science Projekten, Modell-Charakter für eigene regionale Einrichtungen – Konkurrenz	- kooperative Zusammenarbeit, gemeinsame Team Treffen (GEWISS + iScience Labor + Citizen Science Projekte), Gespräche	- Vorstellung der Citizen Labs allgemein - Labore und Vorgehensweise vorstellen - Laborbegehung - Mehrwert für die Gesellschaft durch Citizen Science	- vor Projektaufnahme und regelmäßige Berichterstattung während der Projektlauzeit
15	Geldgeber	⊕	3	3	+ Partizipation, Lebenslanges Lernen, Beteiligung an Citizen Science Projekten, Modell-Charakter für eigene regionale Einrichtungen – kein Projekterfolg	- Berichtswesen - Evaluierung	- Erlebnisberichte, Publikationen - Vorstellung der Citizen Labs allgemein - Labore und Vorgehensweise vorstellen - Laborbegehung - Mehrwert für die Gesellschaft durch Citizen Science	- Projektantrag - Projektstart - bei Neuerungen - jährliche Berichte

16	Citizen Science Projekte (regional)	⊕	2	2 - 3	+ Partizipation, Lebenslanges Lernen, Beteiligung an Citizen Science Projekten, Modell-Charakter für eigene regionale Projekte – Konkurrenz	- kooperative Zusammenarbeit, gemeinsame Team Treffen (iScience Labor + Citizen Science Projekte) - iScience Labore als Multiplikatoren für regionale Citizen Science Projekte	- Vorstellung der Citizen Labs allgemein - Labore und Vorgehensweise vorstellen - Kooperationsmöglichkeiten - Laborbegehung - Mehrwert für die Gesellschaft durch Citizen Science	- Projektstart - Regelmäßig Treffen
17	Medien	⊕	3	1	+ ÖA – Keine Information über tolle Projekte	- direkte Kontaktaufnahme - eigener Verteiler	- Aufrufe zur Teilnahme - Bilder von erfolgreichen Laborbesuchen - Erlebnisberichte - Pressemappe - Pressemitteilung	- Projektstart - Meilensteine - besondere Aktionen

Tab. 17: Ausführliche Risikoanalyse für das *iScience*-Projekt

	Nr.	RISIKO	mgl. URSACHEN	EINFLUSS auf Erfolg (1: sehr gering – 5: sehr hoch) / AUSWIRKUNGEN (Zeit, Budget, Qualität)	EINTRITTS WAHRSCHEINLICHKEIT (1: sehr gering – 5: sehr hoch)	Mittelwert	MAßNAHMEN Präventiv (P) Korrektiv (K)	VERANTWORTUNG PL Projektleiter LL Laborleiter
Projektumfeld	1	Leitung der Einrichtung steht nicht hinter Projekt	Unwissenheit über Inhalte und Möglichkeiten für die Einrichtung	5: Budget => Qualität	3	4	P: - Einladung zum Workshop - Presse-spiegel	PL
	2	Geringe Bedeutung des Projekts Einrichtung	Unwissenheit über Einfluss auf neue MA für die Einrichtung	5: Qualität (Nachhaltigkeit gefährdet)	3	4	P: - Dankes-Briefe - Evaluation - Teilnehmerbefragung	PL
	3	Andere Einrichtung mit ähnlichem Konzept	Einrichtungen verfügen auch über SL => neue Konzepte	3: Qualität + Zeit	3	3	P: - Analyse+ Beobachten - Netzwerke nutzen	PL
	4	<i>Citizen Science</i> Projekte lehnen <i>iScience</i> Labor ab	Konkurrenz zu <i>Citizen Science</i> Projekten	5: Qualität + Zeit	3	4	P: - Von Beginn an einbeziehen - Einladung zu Workshops	PL
Projektplanung	5	Geringe Nachfrage	- Konkurrenz zu <i>Citizen Science</i> Projekten - zu wenig ÖA - sinkende Motivation der MA	5: Qualität + Zeit	4	4,5	P: - Wettbewerbsbeobachtung - Evaluation K: - Anpassung der Kommunikation - Feedback der Teilnehmer einholen	PL + 2. Ebene Laborleiter (LL)
	6	MA mangelhafte Qualifizierung	- konkrete Tätigkeits bei Einstellung unklar	4: Qualität + Budget	2	3	P: - Tätigkeitsbeschreibung für Stellen + Probezeit	PL + LL
Personelle Risiken	7	Fehlende Motivation der MA	Andere Vorstellungen bei der Umsetzung der Laborinhalte, zu viele Vorgaben „von oben“	3: Qualität + Zeit	2	2,5	P: - Kick-Off Meeting - mtl. Treffen - Einbeziehen der MA in Ideenentwicklung K:	PL + LL

Technische Risiken	8	Labore stehen nicht mehr zur Verfügung	- Schüler-labore haben viele Termine und sind ausgebucht	4: Qualität + Zeit	3-4	3	- MA Gespräche P: - Kontakt zum SL K: - Alternativen ggf. über Leiter der Einrichtung	PL
	Betriebswirt Risiken	9	Sponsor springt ab (Budget-Kürzungen)	andere Prioritäten innerhalb der Sponsoren-Strukturen	5: Budget + Qualität	3	4	P: - Verträge für MA nicht bis Projektende K: - Alternative Finanzierung
Projekt-durchführung		10	Unzufriedenheit bei den Teilnehmern	Sinkende Motivation der MA	5: Qualität => Zeit	2	3,5	P: - Auswahlverfahren + Tätigkeitsbeschreibung - teambildende Maßnahmen - Weiterbildung für MA
	Projektabschluss	11	Qualität der Module in der Durchführung schlecht	- MA wurden schlecht eingewiesen - Kontrolle durch LL fehlt	5: Qualität => Zeit	2	3,5	P: - Auswahlverfahren + Tätigkeitsbeschreibung - teambildende Maßnahmen - Weiterbildung für MA K: - MA Gespräche
		12	TN Zahlen nicht erreicht	- Verschleierung der TN Zahlen	5: Qualität + Zeit	2	3,5	P: - mtl. Kontrolle der Zahlen K: - zusätzliche Werbemaßnahmen oder direkte Ansprache der Zielgruppen durch VA

SL – Schülerlabor; MA – Mitarbeiter; PL – Projektleiter; LL – Laborleiter; ÖA – Öffentlichkeitsarbeit; TN – Teilnehmer; VA - Veranstaltungen

Tab. 18: Chancenanalyse für das *iScience*-Projekt

Nr	Chance	Einfluss auf den Projekterfolg (1: sehr gering – 5: sehr hoch)	Eintrittswahrscheinlichkeit (1: sehr gering – 5: sehr hoch)	Mittelwert	Präventive oder korrigierende Maßnahme	Zuständige Person im Projekt
1.	Teilnehmer finden das Projekt sehr überzeugend und machen Mundpropaganda	5	4	4,5	Werbemittel für Teilnehmer zur Verbreitung bereit halten	PL
2.	Die Angebote sind sofort ausgebucht	5	3	4	Alternativangebote von <i>Citizen Science</i> Partnern vermitteln oder anderen <i>iScience</i> Laboren	PL, WM
3.	Politische Entscheidungen bereiten plötzlich den Boden für die Förderung von Citizen Labs	5	2	3,5	Konzept für ein Folgeprojekt (Vernetzung von <i>iScience</i> Laboren) vorhalten	PL
4.	Teilnehmer entwickeln neue Ideen für <i>Citizen Science</i> Projekte	5	3	4	Ideenliste führen	PL
5.	<i>Citizen Science</i> Projekte nutzen <i>iScience</i> als Multiplikator	5	3	4	Verantwortliche von <i>Citizen Science</i> Projekten ins <i>iScience</i> Labor einladen	PL

PL: Projektleiter; WM: wissenschaftliche Mitarbeiter;

sehr hoch = sofortige Maßnahmen; hoch = Maßnahmen erforderlich; mittel = regelmäßig prüfen; gering = beobachten

9.2 Anhang

Transkript vom Interview mit Prof. Dr. Glöckner (12.05.2016, 18:50, Berlin)

Am 12.05.2016 fand eine Veranstaltung des Max-Plank-Forums Berlin statt. Im aktuellen Kontext „Wissenschaftsjahr 2016*17 – Meere und Ozeane“ wurden unter dem Titel „Ozean für alle – Neue Wirkstoffe und Produkte aus dem Meer“ verschiedene Aspekte zur Nutzung der marinen Biotechnologie diskutiert. Im Rahmen dieser Veranstaltung fand zusätzlich ein Workshop zum *Citizen Science* Projekt „My Ocean Sampling Day“ (MyOSD) des Max-Plank-Instituts (MPI) für Marine Mikrobiologie, Bremen statt. An mehreren 100 Forschungsstationen weltweit werden Forscher am 21.06.2016 (Sommersonnenwende) Wasserproben aus den Meeren entnehmen und anschließend analysieren (Ocean Sampling Day). Der Schwerpunkt bildet hierbei die Untersuchung von verschiedenen Mikroorganismen, mit dem Ziel ein besseres Verständnis des marinen Ökosystems zu erhalten. Die Bremer Forscher haben zusätzlich bereits 2015 Bürger dazu aufgerufen, sich an der Probensammlung zu beteiligen. In diesem Jahr wollen sie 1.000 Bürgern aus Deutschland die Möglichkeit geben, sich aktiv über *Citizen Science* an einem Forschungsprojekt zu beteiligen. Um Interessierte für das Projekt zu gewinnen, wurde u.a. dieser Schnupper-Workshop durchgeführt. Dabei wurde interessierten Teilnehmern erklärt, was MyOSD ist und wie man sich daran beteiligen kann. Außerdem wurde gezeigt, wie die Probenentnahme zu erfolgen hat. Im Zuge meiner eigenen Teilnahme am Max-Plank-Forum und dem damit verbundenen Workshop, hatte ich Gelegenheit mit dem verantwortlichen Professor dieses Projektes in Deutschland, Herrn Professor Dr. Frank Oliver Glöckner, zu sprechen. Nachdem ich mich kurz vorgestellt und mein Anliegen dargelegt hatte, konnte ich ihm einige Frage zum *Citizen Science* Projekt zu stellen.

Die Max-Plank-Institute sind weniger dafür bekannt, sich an *Citizen Science* Projekten zu beteiligen. Wie kam es in Ihrem Fall dazu?

Die Marine Biotechnologie ist ein wichtiges Gebiet, um neue Wirkstoffe und Produkte von Mikroorganismen zu erforschen. Dafür sind viele tausende Proben notwendig, die auch analysiert werden müssen. 2014 wurde der Ocean Sampling Day ins Leben gerufen und jedes Jahr beteiligen sich 100 Forschungsstationen, um am 21.06 zur Sommersonnenwende Wasserproben aus den Meeren zu sammeln. Dieses Projekt ist ein durch das BMBF gefördertes Forschungsprojekt, was einen Anteil von Citizen Science aufweist. Vielleicht ein erster Schritt zur Öffnung der MPIs für Citizen Science . In der

Vogel- und Insektenforschung beteiligen sich schon sehr lange Hobbyforscher. Ohne sie wäre diese Forschung in dem bestehenden Umfang nicht möglich.

Haben die Freiwilligen eine Möglichkeit mehr über die Ergebnisse des Forschungsprojektes zu erfahren? Gibt es eine aktive Rückmeldung von Forschungsergebnissen an die Freiwilligen?

Die Ergebnisse werden wie üblich in Fachzeitschriften publiziert. Bisher ist nicht geplant, dass die Freiwilligen aktiv informiert werden. Wichtige Ergebnisse werden natürlich auf der Internetseite stehen. Da alle Proben mit einem Barcode versehen sind, wäre es vielleicht möglich hierrüber Informationen über die gefundenen Mikroorganismen in den Proben der Freiwilligen zu machen.

Gehen Sie in Ihrem Projekt offen damit um, dass dies ein *Citizen Science* Projekt ist? Werden Sie dies in Ihren Veröffentlichungen anmerken?

Selbstverständlich wollen wir erwähnen, dass Freiwillige bei der Probensammlung geholfen haben. Wir gehen sehr offen im Projekt damit um. Wir haben auch schon besprochen, ob man die Namen der Freiwilligen mit deren Zustimmung auch auf der Webseite veröffentlichen könnte.

*In einer unserer Publikationen 2014 haben wir das Projekt und auch die Brauchbarkeit der Proben von Freiwilligen in einem Artikel publiziert [Anmerk: Quelle → **Klindworth A, Schnetzer J, Kostadinov I, Kottmann R, Glöckner FO (2014) Ocean Sampling Day: Genomische Schatzsuche im Meer. BIOSpektrum 20:351-353)***

Führen Sie mehrere solcher Workshops durch, um Freiwillige über das Projekt zu informieren und für das Projekt zu gewinnen?

*Nein, leider haben wir nicht die personelle Kapazität häufiger solche Veranstaltungen durchzuführen, obwohl es besser wäre. Der persönliche Kontakt zu den Freiwilligen ist das A und O in so einem *Citizen Science* Projekt. Allerdings versuchen wir über *Science Slam* Veranstaltung aufmerksam zu machen und wir bieten Kurse für Schüler auf der *MS* Wissenschaft an. Das funktioniert auch sehr gut.*

Haben Sie in diesem Zusammenhang schon daran gedacht, sich an Schülerlabore zu wenden, um sie aktiv in das Projekt als Multiplikatoren einzubeziehen?

Nein, bisher arbeiten wir eher mit Schulen zusammen.

10 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Ausführungen, die anderen veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, habe ich kenntlich gemacht.

Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Fassung noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Ort, Datum

Unterschrift