

Involvierende Bildungskomponenten zur Ableitung von Anpassungskonzepten für (produzierende) Unternehmen im Projekt MainKlimaPLUS

Sophie Fischer, Jan Schmitt

Short Facts

Förderkennzeichen:	67DAS216
Projektlaufzeit:	01.04.2021 – 31.03.2023
Förderträger:	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
Fördersumme:	193.512,25 €



1 AUSGANGSLAGE

Der globale Klimawandel ist allgegenwärtig. Gegenüber dem vorindustriellen Niveau (etwa Mitte 18. Jahrhundert) hat sich die globale Durchschnittstemperatur um rund $+1^{\circ}\text{C}$ erhöht und die Kohlenstoffdioxid-Konzentration (CO_2) in der Atmosphäre ist um rund 46 % auf 410,5 ppm angestiegen [1]. Die Auswirkungen wie Veränderungen in der Luft- und Wasserqualität, extreme Temperaturen und Wasserknappheit, überschreiten naturgemäß jegliche Ländergrenzen und machen nicht Halt vor »politisch-administrativen Grenzen« [2]. Der Klimawandel birgt vielschichtige Folgen für die Gesundheit, da Menschen, Tiere und Pflanzen in einer komplexen, abhängigen Wechselbeziehung zueinanderstehen (ebd.). Neben verminderter Wohlbefinden, etwa durch niedrige Luftqualität, thermische Belastung oder psychischem Stress [3] als Folge von Extremwetterereignissen, wird die Leistungsfähigkeit bestehender »Organismen wie auch Strukturen und Funktionen in ökologischen und soziologischen Systemen« [4] beeinträchtigt.

Zusätzlich zu den gesamtgesellschaftlichen Ausprägungen induziert der Klimawandel multiple Risiken und Anpassungsbedarfe für Agierende inmitten des Wirtschaftsgeschehens. Denn die direkten und indirekten Auswirkungen beeinflussen zunehmend die Arbeitsumgebung von Beschäftigten und wirken sich auf Wertschöpfungsaktivitäten aus. Mit der gleichzeitig zunehmenden Ausrichtung auf Effizienz, bspw. durch die globale Auslagerung von Produktionsprozessen und Beschaffung von Rohstoffen, Zulieferstrategien wie Just-in-Time und Just-in-Sequence, sowie global ineinander verzahnten Lieferketten, werden produzierende Unternehmen vulnerabel gegenüber klimatischen Einflüssen. Bei einer Erderwärmung um $+1,5^{\circ}\text{C}$ bis zum Jahr 2060 wird weltweit ein volkswirtschaftlicher Schaden von 20 Billionen US-Dollar prognostiziert [1]. Schon bei einer Erwärmung um $+2,5^{\circ}\text{C}$ verdoppelt sich die kalkulierte Schadenshöhe auf 44 Billionen US-Dollar (ebd.).

Es gilt, auf diverse Szenarien des Klimawandels vorbereitet zu sein, potenziell negativen Einflüssen vorzubeugen und Chancen (bspw. hinsichtlich Absatz- und Beschaffungsmarkt) zu ergreifen. Diese Ausprägungen regen dazu an, maßgeschneiderte Bildungskomponenten zu

konzeptualisieren, um (produzierende) Unternehmen zukünftig sowohl in ihrer Verantwortungsfunktion zu sensibilisieren, als auch sie lernend zu befähigen, individuelle Klimaanpassungsmaßnahmen abzuleiten.

1.1 Anpassungsbedarf der mainfränkischen Wirtschaft

Auch in der bayerischen Region Mainfranken hält das Thema Klimawandel Einzug: durch die hohen Erwärmungsraten wird sie derzeit als »Hotspot des Klimawandels« betitelt [7]. Die Regiopolregion setzt sich aus den beiden kreisfreien Städten Würzburg und Schweinfurt sowie sieben Landkreisen zusammen. Das wirtschaftliche Ökosystem Mainfranken lebt von seiner unternehmerischen Diversifikation. Besonders die Stadt Schweinfurt und deren Umland zeichnet sich durch eine hohe Dichte produzierender Unternehmen von Großindustrie (Kugellagerbranche) und eine Vielzahl von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) aus. Seit dem Jahr 1947 wird eine Erwärmung von 1,1 °C (im Sommer) und 1,4 °C im Winter verzeichnet [5] [6]. Diese Erwärmungsraten sind deutlich höher als im globalen und bundesdeutschen Durchschnitt. Neben einem Zuwachs von bis zu 140% an Sommertagen und 10% Jahresniederschlag, Zunahme an Tropennächten, inkludieren diese Hochrechnungen einen Rückgang der Frosttage um 40–50% sowie der Eistage um 60–80% [7]. Ein solches Klima wirkt sich auf die Natur und Wirtschaft gleichermaßen aus, bspw. erfordern veränderte Vegetationsperioden für den Weinbau, ein Charakteristikum der Region, dass neue Rebsorten kultiviert werden müssen (ebd.). Ebenso führen die gehäuften Extremwetterlagen bei ansässigen Unternehmen zu nicht unerheblichen Schäden. Beispielsweise verzeichnete der größte Produktionsstandort und Hauptsitz der deutschen SKF GmbH in Schweinfurt (4.400 Mitarbeitende) im Jahr 2018 aufgrund eines Starkregenereignisses schon einmal einen zweitägigen Produktionsstopp.

Damit für nachfolgende Generationen ein »intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge« erhalten wird, räumt die lokale Politik dem Thema Klimamanagement derzeit eine hohe Priorität ein. Zum Beispiel zeigt eine aktuelle gemeinsame Vision der Stadtverwaltung, Großindustrie und kooperierender Hochschule FHWS auf, die Stadt Schweinfurt bis 2030 zur »grüne(n) Industriestadt« mit stark reduzierten Treibhausgasemissionen, leistungsstarker Produktion und attraktiven Lebens- und Wohnbedingungen zu entwickeln [8]. Auch für die Stadt Würzburg ist vorgesehen, dass diese »spätestens« bis zum Jahr 2045 klimaneutral konstituiert wird [9].

1.2 Organisation des Lernens als Forschungsansatz

Da sich Anpassungsstrategien auf lokale, zu anderen Regionen und Ländern divergierende klimatische Verhältnisse bezieht, sind standardisierte Vorgaben (bspw. globale Anpassungsstrategien) weniger zielführend. Angesichts der stark verzögerten Wirksamkeit von Klimaschutz und -anpassung, der Halbwertszeit des Wissens, sowie der Interdependenzen von ökonomischen und ökologischen Aktivitäten, bedarf es fundierter Wissensgrundlagen und Werkzeuge, um Agierende im Umgang mit Ungewissheit und Unbeständigkeit zu unterstützen.

Mit dem Forschungsvorhaben MainKlimaPLUS werden diese Herausforderungen zunächst über einen Zeitraum von zwei Jahren adressiert und drei Bildungskomponenten entwickelt, um (produzierende) Unternehmen in ihrer Verantwortungsfunktion zu sensibilisieren und sie dabei zu begleiten, individuelle Anpassungsmaßnahmen abzuleiten (siehe Abschnitt 3). Deren methodisch-didaktische Perspektive leitet sich entsprechend der Taxonomie nach Bloom ab [10] und differenziert sich in die Lernergebnisse bzw. Kompetenzfelder – Kennen, Können, Verstehen. Dafür basisgebend sind eine Regionalstudie, ein Videoteaser, sowie ein Planspiel als Hauptkomponente (siehe ebd., Abbildung 1). Ziel hierbei ist es, den aktuellen

Stand von Klimaanpassungsmaßnahmen bei den untersuchten Unternehmen gemeinsam mit dem aktuellen wissenschaftlichen Diskurs praxisorientiert aufzubereiten. Um ferner zu untersuchen, inwiefern sich Unternehmen perspektivisch an den Klimawandel anpassen und dabei organisationales Lernen stattfindet, werden zudem die mit dem Klimawandel einhergehenden Herausforderungen auf organisationale Lernprozesse betrachtet und dabei lernfördernde und lernhemmende Elemente identifiziert und diskutiert. Die mit dem Projekt bewirkten Veränderungsmechanismen sollen dazu führen, dass die derzeitigen und zukünftigen Umwelteinflüsse konstruktiv betrachtet und wirtschaftliche Risiken antizipiert werden.

2 KLIMAWANDEL UND FOLGEN

2.1 Industrieller Einfluss

Im Jahr 2019 lagen die global emittierten CO₂-Werte mit 36,4 Milliarden Tonnen Kohlenstoffdioxid auf dem höchsten Wert seit 1960 [1]. Mit jährlich 9,2 Tonnen pro Kopf produziert Deutschland rund doppelt so viele Treibhausgasemissionen wie die Menschen weltweit im Mittel [11]. Die Gründe dafür finden sich sowohl in der überaus großen Anzahl von Industrieunternehmen als auch in dem wachsenden Bevölkerungswohlstand, der bspw. zum übermäßigen Konsum und Verbrauch von Gütern verleitet. Um diesem negativen Trend entgegenzuwirken, hat die Bundesrepublik Deutschland bereits im Jahr 2009 der »Effort Sharing Decision« des Europäischen Parlaments vertraglich zugestimmt, mit der eine nationale Verringerung von Treibhausgasemissionen anvisiert wird. Nicht zuletzt wurde im Jahr 2015 auf der 21. UN-Klimakonferenz im Rahmen der Klimakonvention der Vereinten Nationen mit 195 beteiligten Nationen das Pariser Abkommen verabschiedet [12]. Dieses intendiert, die Erwärmung der globalen Durchschnittstemperatur auf mindestens unter 2 °C aber besser 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen [13]. Damit sollen die Auswirkungen des Klimawandels zu begegnen möglichst gering gehalten werden (ebd.). Wegen der prognostizierten Nicht-Erfüllung der Ziele (u.a. der des Pariser Abkommens) wurde im Jahr 2019 das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) verabschiedet, um Deutschland bis zum Jahr 2050 in das Ziel der Treibhausgasneutralität zu führen [1].

Gemäß jüngstem Beschluss des Bundesverfassungsgerichts, das genau jenes KSG als verfassungswidrig erklärte, müssen die bisher definierten Reduktionspfade von Kohlenstoffdioxidemissionen präzisiert werden. Diese Entscheidung ist auf Stimmen zurückzuführen, die sich auf den Brundtland-Bericht der UN-Kommission aus dem Jahr 1992 beziehen. Zwei leitende Grundannahmen sind die Prinzipien einer »intergenerativen und [...] globalen sozialen Gerechtigkeit« [14]. So sollen auch nachfolgende Generationen von sozialen, ökonomischen und ökologischen Systemen profitieren können oder zumindest keine negativen Auswirkungen spüren.

Der einleitend genannte Einfluss von Deutschland, einem bedeutenden Industrie- und Exportland, auf die globalen Treibhausgasemissionen zeigt sich an den Folgen der Covid-19-Pandemie: Im Vergleich zum Vorjahr wurde 2020 ein Rückgang um 4,6 Prozent an durch die Industrie emittierten Treibhausgasemissionen verzeichnet, womit sich die im Bundes-Klimaschutzgesetz festgelegten Richtwerte um 10 Millionen Tonnen CO₂ unterschreiten ließen [15]. Demnach haben sich die während der Covid-19-Pandemie geltenden Einschränkungen, Anpassungen und Schutzmaßnahmen maßgeblich auf Arbeitsbedingungen, Produktionsprozesse und Freizeitaktivitäten ausgewirkt. Dies ist jedoch differenziert zu betrachten. Dirk Messer, Präsident des Bundesumweltministeriums, konstatiert zur Wirkung des Lockdowns, dass Deutschland trotz der Wirksamkeit von klimapolitischen Instrumenten, »sein Klimaziel für 2020 verfehlt« hätte (ebd.).

Bis dato verantwortet Deutschland 4,6% der global verursachten Treibhausgasemissionen, bemessen am Zeitraum seit Mitte des 18. Jahrhunderts [11]. Gerade produzierende Unternehmen tragen erhöht zum Klimawandel bei. Neben der Energiewirtschaft verursacht die Industrie sektoral die zweithöchsten CO₂-Emissionswerte [15]. Konkret verursacht das produzierende Gewerbe in Deutschland durchschnittlich 24 Prozent der landesweit verzeichneten Emissionen (siehe hierzu: ebd.).

2.2 Bedarf an Klimaschutz und -anpassung bei (produzierenden) Unternehmen

Um mit den (negativen) klimatischen Auswirkungen umzugehen, gibt es grundsätzlich zwei Ansätze, die einer sogenannten Austauschbeziehung (sog. trade-off) unterliegen: Klimaschutz und Klimaanpassung. Klimaschutz ist entgrenzt und wirkt der globalen Erderwärmung entgegen, indem Kohlenstoffdioxid-Emissionen und einhergehender Treibhauseffekt verringert werden [16]. Reaktive und antizipative Klimaanpassung hingegen wirkt lokal und enthält individuelle Maßnahmen bzw. Strategien, um mit bereits vorhandenen und zukünftig auftretenden Auswirkungen umzugehen. Durch die lokale Wirkung von Anpassungsstrategien ist die Beobachtung, dass ein gesellschaftspolitischer Fokus primär auf dem Klimaschutz liegt, evident (siehe dazu auch: ebd., S.152). Laut einer Untersuchung des statistischen Bundesamts lässt sich insbesondere im produzierenden Gewerbe noch (Zeitraum von 2008 bis 2018) kein Trend erkennen, inwiefern Klimaschutz und -anpassung als priorisiertes Handlungsfeld thematisiert wird [17].

Agierende der Wirtschaft sind aufgefordert, bestehende ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Bedarfe zu befriedigen. Die erwähnte Pandemie und der anthropogen-getriebene Klimawandel [16] verdeutlichen prägnant, dass das aktuelle Zeitalter neben all seinen positiven Neuerungen und erheblichen Fortschritten für diese Akteure zunehmend komplexer wird. Mit bundesgerichtlich verordneten Nachschärfungen zum KSG und zunehmenden politischen Auflagen bezüglich Emissionswerten und erneuerbarer bzw. regenerativer Energien erhöht sich der öffentliche Druck auf Unternehmen immens, Themen wie Nachhaltigkeitsmanagement und Klimaschutz strategisch in die Prozesse zu integrieren. Gleichzeitig müssen sie selbst als Betroffene direkte Schäden z.B. an Gebäuden, oder indirekte Schäden durch verminderte Performanz, Beschaffungslücken oder Produktionsstopps in ausländischen Standorten, handhaben.

Da sich zu alledem die Auswirkungen des Klimawandels zeitlich versetzt bemerkbar machen, die Verzögerung liegt bei etwa 30–50 Jahren [17] [18], kennzeichnet die Ableitung von effektiven Klimaschutz und -anpassungsmaßnahmen einen strategischen Prozess. Bis dato initiierte Schutzmaßnahmen werden etwa in frühestens drei Dekaden ihre Wirkung entfalten. (Produzierende) Unternehmen müssen einen adäquaten Umgang mit Risiken und Chancen finden, um sich weiterhin marktwirtschaftlichen Bestand zu sichern. Neben der Betrachtung des Absatzmarkts, erfordert es die Orientierung an den veränderten Bedarfen von Stakeholdern (siehe: gesellschaftlicher Werte- und Bewusstseinswandel). Der Themenkomplex Klimaschutz und -anpassung steht fortan gesamtgesellschaftlich im Fokus – unbestreitbar die multiplen Auswirkungen der schnell ansteigenden, globalen Erwärmungsraten durch eine lichter werdende Ozonschicht.

3 FORSCHUNGSMETHODIK

Um tradierte, konventionelle Denk- und Handlungsmuster bei Entscheidungstragenden zu lösen, sie von der Handlungsrelevanz zu überzeugen und gezielt zu befähigen, erfordert es einen

mehrschrittigen Transformationsprozess (Abbildung 1). Eine authentische (nicht aufoktroierte), positive Verhaltensveränderung ist langwierig, ressourcenintensiv und erfordert strategische, flexible Interventionen im Handeln. Dies stellt insoweit eine Herausforderung dar, dass Wandel oft negativ konnotiert wird. Mit dem Forschungsprojekt sollen betreffende Agierende mit zielgerichtet entwickelten Werkzeugen (respektive Bildungskomponenten) intrinsisch motiviert werden, eigene Anpassungsstrategien zu entwickeln. Der dabei anvisierte Austausch mit branchenähnlichen und -fremden Akteuren, bspw. während der Durchführung des Planspiels, soll die Inspiration fördern. Eine breite Wissensbasis (Netzwerk) und katalogisierte Aufbereitung regional vorhandener und geplanter Anpassungsmaßnahmen sollen bewirken, dass Entscheidungstragende von Unternehmen best-practice-Beispiele adaptieren und selbst anwenden.



Abbildung 1: Konzeptualisierung des Bildungsmoduls

Mit einer Regionalstudie soll der Modus Operandi der Klimaanpassung in Mainfranken erfasst werden (Abbildung 1). Die gewonnenen empirischen Erkenntnisse werden dann auf die basisgebenden theoretischen und empirischen Vorannahmen transferiert und daraus deduktiv die weiteren Implikationen bzw. Handlungsempfehlungen mit Leitfadencharakter abgeleitet. Um das Begriffsverständnis, die Sensibilisierung für den Klimawandel und die Relevanz bzw. den Grundgedanken von Anpassungsmaßnahmen in Wirtschaftsunternehmen weiter zu unterstützen, wird ein kurzes Teaservideo entwickelt (ebd.). Dieses soll außerdem die Verbreitung der Themenstellung fördern und dient zusätzlich als Einleitung für das Planspiel. Anhand der Durchführung eines Planspiels auf Basis des game-based Learning Ansatzes, werden Entscheidungstragende aus Unternehmen befähigt, Ideen und Konzepte für eigene Anpassungsstrategien zu generieren und hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit zu bewerten (ebd.). Dies geschieht anhand der Simulation von aus der Regionalstudie abgeleiteten Klimaanpassungsmaßnahmen und deren Wirkung.

Um anschließend die Wirksamkeit der konzipierten Bildungskomponenten hinsichtlich der Befähigung zur Klimaanpassung zu analysieren, eignet sich ein zweischrittiger Ansatz, mit dem Fokus auf das didaktische Konzept (= den Prozess) und die Effektivität des Planspiels (= subjektiver Erfahrungszuwachs). Als methodisches Erhebungswerkzeug dienen der Fragebogen und das Experteninterview. Der standardisierte Fragebogen dient formativer Evaluation des Planspiels, bei dem sowohl der Vermittlungsprozess (didaktische Aufbereitung, Kontext

eines Workshops u.a.) des Bildungsansatzes als auch der empfundene Erfahrungs- / Wissenszuwachs subjektiv eingeschätzt werden sollen.

Neben den empirischen Zugängen unterstützen begleitende, wissenschaftliche Analysen zum Themenkomplex Klimawandel und -anpassung, Game-based Learning und didaktischer Ausgestaltung von Planspielen die Entwicklung, Durchführung und Diskussion der Bildungskomponenten. Wissenschaftlich betrachtet eignen sich dafür mehrere Subdisziplinen zur kontextualen (Teil-)Verortung und Diskussion: Organisationspädagogik, betriebliche Weiterbildung, Öko- / Umweltpädagogik, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Game-based Learning und Mediatisierung. Auch wird ersichtlich, dass eine Synthese verschiedener Disziplinen sinnvoll und wichtig ist. Denn nicht zuletzt unterstützen ökonomische bzw. wirtschaftsingenieurwissenschaftliche Sichtweisen zu Aspekten der energie- und ressourcenschonenden Produktion sowie Kreislaufwirtschaft im Kontext der Nachhaltigkeit die fachlich profunde Konzeptualisierung der Bildungskomponenten. Genauso bedarf es aktueller Klimadaten und -projektionen, die meist seitens geographischer Disziplinen / Teilbereiche zur Verfügung gestellt werden.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] **Statista** (2020), »Dossier Klimawandel«, verfügbar in: <https://de.statista.com/statistik/studie/id/41248/dokument/klimawandel-statista-dossier/>
- [2] **Knieling, J.; Fröhlich, J.; Krekeler, M.** (2014), »Grenzen und Ebenen überschreitende Governance der Klimaanpassung«, in Cormont, P.; Frank, S. (Hrsg.), Governance in der Klimaanpassung – Strukturen, Prozesse, Interaktionen. Dokumentation der Tagung der KLIMZUG-Verbünde an der TU Dortmund am 03.12.2010, S.10–16.
- [3] **Grothmann, T.** (2005), »Klimawandel. Wetterextreme und private Schadensprävention. Entwicklung, Überprüfung und praktische Anwendbarkeit der Theorie privater proaktiver Wetterextrem-Vorsorge«, verfügbar in: https://www.researchgate.net/publication/234022900_Klimawandel_Wetterextreme_und_private_Schadenspraevention_Entwicklung_Uberprufung_und_praktische_Anwendbarkeit_der_Theorie_privater_proaktiver_Wetterextrem-Vorsorge_Climate_change_weather_extremes_and_
- [4] **Lozán, J.; Graßl, H.; Jendritzky, G.; Karbe, L.; Reise, K.** (2014), »Warnsignal Klima: Gefahren für Pflanzen, Tiere & Menschen« (2. Aufl.), verfügbar in: <https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/buchreihe/gesundheitsrisiken/>
- [5] **Karg, L.; Wedler, M.; Blaschke T.,; Pielniok D.; Sailer, M.; Giglmaier, S.** (2012), »Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Würzburg«, verfügbar in: https://www.wuerzburg.de/media/www.wuerzburg.de/org/med_512829/415559_bericht_ikk_wuerzburg_130318.pdf
- [6] **Rauh, J.; Paeth, H.** (2011), »Anthropogener Klimawandel und Weinwirtschaft: Wahrnehmung und Anpassungsmaßnahmen fränkischer Winzer auf den Wandel klimatischer Bedingungen«, Berichte zur deutschen Landeskunde, 85, S. 2151 – 2177.

- [7] Schönbein, D.; Keupp, L.; Pollinger, F.; Paeth, H. (2020), »Klimabericht für Unterfranken. Die Region unter dem Einfluss der globalen Erwärmung«, Begleitbericht zum Projekt BigData@Geo, verfügbar in: <https://bigdata-at-geo.eu/klimabericht/#/>
- [8] Stadt Schweinfurt (2021), »Zukunftsvision 2030: Stadt Schweinfurt möchte grüne Industriestadt werden«, verfügbar in: <https://www.schweinfurt.de/wirtschaftsbildung/aktuelles/8083.Zukunftsvision-2030-Stadt-Schweinfurt-moechte-gruene-Industriestadt-werden.html>
- [9] Stadt Würzburg; Heilig, M.; Frommer, J.; Göpfert, C.; Galonska, C.; Mähler, P.; Rohmer, A.; Wenzel, S. (2020), »Würzburg: vorbereitet · resilient · sicher · lebenswert. Klimaanpassung & Stadtentwicklung 2020+«, verfügbar in: https://www.wuerzburg.de/m_569915.
- [10] Bloom, B. S.; Krathwohl, D. R.; Masia, B. B. (1984), »Bloom taxonomy of educational objectives«, Allyn & Bacon, Pearson Education
- [11] BMU (2020), »Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit«, Broschüre | Nr. 10034, Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik, verfügbar in: <https://www.bmu.de/publikation/klimaschutz-in-zahlen-2020/>
- [12] Masson-Delmotte, V.; Zhai, P.; Pörtner, H. O.; Roberts, D.; Skea, J.; Shukla, P. R.; Pirani, A.; Moufo-uma-Okia, W.; Péan, C.; Pidcock, R.; Connors, S.; Matthews, J. B. R.; Chen, Y.; Zhou, X.; Gomis, M. L.; Lonnoy, E.; Maycock, T.; Tignor, M.; Waterfield, T. (2019), »IPCC, 2018: Häufig gestellte Fragen und Antworten«, 1,5 °C globale Erwärmung. Ein IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Anstrengungen zur Beseitigung von Armut, World Meteorological Organization, Genf, deutsche Übersetzung durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, ProClim/SCNAT, Österreichisches Umweltbundesamt, Bonn/Bern/Wien, verfügbar in: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/07/SR1.5-FAQs_de_barrierefrei.pdf
- [13] KSG (2019), »Klimaschutzgesetz«, verfügbar in: <http://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf>
- [14] Gräsel, C. (2016), »Bildung für nachhaltige Entwicklung«, in Tippelt, R.; Schmidt-Hertha, B. (Hrsg.), Handbuch Bildungsforschung, Springer Nature, Wiesbaden, S. 1093–1109.
- [15] BMU (2021), »Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent«, verfügbar in: <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent/>
- [16] Mahammadzadeh, M.; Chrischilles, E.; Biebeler, H. (2013), »Klimaanpassung in Unternehmen und Kommunen: Betroffenheiten, Verletzlichkeiten und Anpassungsbedarf«, IW-Analysen, No. 83, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln

- [17] **Brandt, M.** (2020), »Umweltschutz. Kein erkennbarer Trend beim Klimaschutz«, Verfügbar in: <https://de.statista.com/infografik/22090/klimaschutz-investitionen-des-produzierenden-gewerbes-in-deutschland/>
- [18] **Ott, H.; Richter, C.** (2008), »Anpassung an den Klimawandel – Risiken und Chancen für deutsche Unternehmen«, Kurzanalyse für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen des Projekts »Wirtschaftliche Chancen der internationalen Klimapolitik« (FKZ 90511504), verfügbar in: <https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/2903/file/WP171.pdf>.