

*Hintergrundmaterial zu den SDG's (HGM)*

# Mediengestalter\*in und Medienkauffrau/-mann Digital und Print

Energie- und Umweltzentrum e.V.  
Sabine Meyer, [meyer@e-u-z.de](mailto:meyer@e-u-z.de), [shabeenamaya@gmail.com](mailto:shabeenamaya@gmail.com)  
31832 Springe-Eldagsen, Zum Energie- und Umweltzentrum 1  
Webseite: [www.e-u-z.de](http://www.e-u-z.de)

IZT Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH  
Dr. Michael Scharp, [m.scharp@izt.de](mailto:m.scharp@izt.de)  
Malte Schmidthals, [m.schmidthals@izt.de](mailto:m.schmidthals@izt.de)  
Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin  
Webseite: [www.pa-bbne.de](http://www.pa-bbne.de)

GEFÖRDERT VOM



<b>1. Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1 Ziele der Projektagentur PA-BBNE	5
1.2 Die Materialien der Projektagentur	6
1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung	6
1.3.1 Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”	6
1.3.2 Bildung für nachhaltige Entwicklung	7
1.4 Mediengestalter*innen und Medienkaufleute arbeiten Hand in Hand	8
1.5 Mediengestalter*innen und BBNE	8
1.5.1 Welchen Nutzen hat die mediengestalterische Arbeit für die Nachhaltigkeit?	10
1.5.2 Mediengestalterische Aktivitäten in Deutschland in Zahlen	11
1.6 Glossar	11
1.7 Quellenverzeichnis	12
<b>Kapitel SDG 4: “Hochwertige Bildung”</b>	<b>13</b>
10 “Goldene Handlungsregeln” für eine BBNE	14
Schritt 1 - Richtig anfangen:	
Identifizierung von Anknüpfungspunkten für BBNE	14
Schritt 2 - Selbstwirksamkeit schaffen:	
Eröffnung von Nachhaltigkeitsorientierten Perspektiven	15
Schritt 3 - Ganzheitlichkeit:	
Gestaltung transformativer Lernprozesse	15
Schritt 4 - Lernort Betrieb:	
Entwicklung nachhaltiger Lernorte	16
BBNE für Mediengestalter*innen	16
Medienethik: Kodex für den Journalismus	17
Medienkompetenz in der Erstellung von Medien und in der Bildungsarbeit	18
Lern- und Wahrnehmungspsychologische Aspekte in der Mediengestaltung	19
Anforderungen an Bildungsmedien	19
Medien als Bildungsinstrument für die SDGs	20
KI im Mediendesign	22
KI-generierte Texte und Bilder	23
Nudging - Nachhaltige Verbraucherentscheidungen ermöglichen	24
Quellenverzeichnis	26
<b>SDG 6 “Sauberes Wasser“</b>	<b>29</b>
Europäischer Rahmen für den Gewässerschutz	29
Zustand der Oberflächengewässer inkl. Fließgewässer in Deutschland	30
Mikroplastik durch Kunststoff-Folien und Werbeartikel	30
Der Wasserfußabdruck von Papier	30
<b>SDG 7: “Bezahlbare und saubere Energie”</b>	<b>31</b>
Klima und Mediengestaltende	32
<b>Erneuerbare Energien</b>	<b>34</b>
Photovoltaik	36

Betriebsmodelle	36
Typen von Solarzellen	36
Solarwärme	37
Bioenergie	37
Erd- und Umgebungswärme	38
<b>Mobilität</b>	<b>39</b>
Logistik	39
Geschäftsreisen	39
Fuhrpark für den motorisierten Individualverkehr	40
Nutzungsverhalten	41
<b>Rationelle Energienutzung</b>	<b>41</b>
Energieeffizienz	41
Energiesparen	42
Beleuchtung	43
Energiespeicherung	43
Quellenverzeichnis	45
<b>SDG 8 „Menschenwürdige Arbeit“</b>	<b>47</b>
Menschenwürdige Arbeit	48
DGB Index Gute Arbeit	48
BDA - Die Arbeitgeber	50
Prekäre Beschäftigungsverhältnisse	50
Scheinselbstständigkeit und Schwarzarbeit	50
Kinderarbeit	52
Arbeitsschutz, Gesundheit und Gute Arbeit	52
Gender Pay Gap	52
Deutsches Sorgfaltspflichtengesetz	52
Quellenverzeichnis	54
<b>SDG 9 „Industrie, Innovation und Infrastruktur“</b>	<b>56</b>
Definition Cloud Computing	58
Ökologische Risiken des Cloud Computing	59
Umweltzeichen	61
Nachhaltigkeit von Cloud-Computing	62
Einsparpotenziale	63
Herausforderungen für Cloud-Computing	64
Verhalten von Verbraucher*innen	65
Vorwegnahme in Planungsprozessen durch Mediengestaltung	66
Quellenverzeichnis	66
<b>SDG 11: “Nachhaltige Städte und Gemeinden”</b>	<b>67</b>
Nachhaltigkeitspolitik der Bundesregierung	68
Sichtbarkeit gestalteter Medien im öffentlichen Raum	68
Quellenverzeichnis	69
<b>SDG 12: “Nachhaltige/r Konsum und Produktion”</b>	<b>69</b>

Deutschlands Rohstoffverbrauch	70
Nachhaltige Beschaffung	71
Nachhaltigkeitssiegel	71
Umweltlabel in der Druckindustrie	72
Siegel für PKW und Haushaltsgeräte	76
Lieferkettensorgfaltsgesetz	77
Digitale Endgeräte	78
Druck	79
Maschinen	79
Farben	79
Druckverfahren	80
Mineralölfreier Druck	81
Papiere	82
Energieeffiziente Papierherstellung	84
Ressourcenschonung durch ein papierloses Büro?	84
Außenwerbung / Out-of-Home	85
Kunststoffe für Banner	86
Nachhaltige Werbeflächen und -materialien	87
Bedeutung von Kreislaufwirtschaft	89
Umweltauswirkungen von IKT	89
Elektroschrott	90
Verpackungen	91
Quellenverzeichnis	92

## 1. Einleitung

### 1.1 Ziele der Projektagentur PA-BBNE

Das Ziel der „Projektagentur Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (PA-BBNE) ist die Entwicklung von Materialien, die die um Nachhaltigkeit erweiterte neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ mit Leben füllen soll. Mit „Leben zu füllen“ deshalb, weil „Nachhaltigkeit“ ein Ziel ist und wir uns den Weg suchen müssen. Wir wissen beispielsweise, dass die Energieversorgung künftig klimaneutral sein muss. Mit welchen Technologien wir dies erreichen wollen und wie unsere moderne Gesellschaft und Ökonomie diese integriert, wie diese mit Naturschutz und Sichtweisen der Gesellschaft auszugestalten sind, ist noch offen.

Um sich mit diesen Fragen zu beschäftigen, entwickelt die PA-BBNE Materialien, die von unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden:

1. Zum einen widmen wir uns der beruflichen Ausbildung, denn die nachhaltige Entwicklung der nächsten Jahrzehnte wird durch die jungen Generationen bestimmt werden. Die duale berufliche Ausbildung orientiert sich spezifisch für jedes Berufsbild an den Ausbildungsordnungen (betrieblicher Teil der Ausbildung) und den Rahmenlehrplänen (schulischer Teil der Ausbildung). Hierzu haben wir dieses Impulspapier erstellt, das die Bezüge zur wissenschaftlichen Nachhaltigkeitsdiskussion praxisnah aufzeigt.
2. Zum anderen orientieren wir uns an der Agenda 2030. Die Agenda 2030 wurde im Jahr 2015 von der Weltgemeinschaft beschlossen und ist ein Fahrplan in die Zukunft (Bundesregierung o.J.). Sie umfasst die sogenannten 17 Sustainable Development Goals (SDGs), die jeweils spezifische Herausforderungen der Nachhaltigkeit benennen (vgl. Destatis 2022). Hierzu haben wir ein Hintergrundmaterial (HGM) im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) erstellt, das spezifisch für unterschiedliche Berufe ist.

Der Beruf des / der Gärtner\*in unterteilt sich in sieben verschiedene Fachrichtungen, die jeweils in Produktionsgartenbau und Gartenbauliche Dienstleistungen unterschieden werden.

- Zu den **gartenbaulichen Dienstleistungen** gehören die Fachrichtungen Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau sowie die Friedhofsgärtnerei.
- Unter dem **Produktionsgartenbau** werden die Fachrichtungen Gemüsebau, Obstbau, Baumschule, Blumen- und Zierpflanzenbau sowie die Staudengärtnerei zusammengefasst. In den einzelnen SDGs werden die Themen bei Bedarf je nach Schwerpunkt herausgearbeitet.

## 1.2 Die Materialien der Projektagentur

Die neue Standardberufsbildposition gibt aber nur den Rahmen vor. Selbst in novellierten Ausbildungsordnungen in Berufen mit großer Relevanz für wichtige Themen der Nachhaltigkeit wie z.B. dem Klimaschutz werden wichtige Fähigkeiten, Kenntnissen und Fertigkeiten in den berufsprofilgebenden Berufsbildpositionen nicht genannt – obwohl die Berufe deutliche Beiträge zum Klimaschutz leisten könnten. Deshalb haben wir uns das Ziel gesetzt, Auszubildenden und Lehrkräften Hinweise im Impulspapier zusammenzustellen im Sinne einer Operationalisierung der Nachhaltigkeit für die unterschiedlichen Berufsbilder. Zur Vertiefung der stichwortartigen Operationalisierung wird jedes Impulspapier ergänzt durch eine umfassende Beschreibung derjenigen Themen, die für die berufliche Bildung wichtig sind. Dieses sogenannte Hintergrundmaterial orientiert sich im Sinne von BNE an den 17 SDGs, ist faktenorientiert und wurde nach wissenschaftlichen Kriterien erstellt. Ergänzt werden das Impulspapier und das Hintergrundmaterial durch einen Satz von Folien, die sich den Zielkonflikten widmen, da „*Nachhaltigkeit das Ziel ist, für das wir den Weg gemeinsam suchen müssen*“. Und dieser Weg ist nicht immer gleich für alle Branchen, Betriebe und beruflichen Handlungen, da unterschiedliche Rahmenbedingungen in den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziales – gelten können. Wir haben deshalb die folgenden Materialien entwickelt:

1. BBNE-Impulspapier (IP): Betrachtung der Schnittstellen von Ausbildungsordnung, Rahmenlehrplan und den Herausforderungen der Nachhaltigkeit in Anlehnung an die SDGs der Agenda 2030. Das Impulspapier ist spezifisch für einen Ausbildungsberuf erstellt, fasst aber teilweise spezifische Ausbildungsgänge zusammen (z.B. den Fachmann und die Fachfrau zusammen mit der Fachkraft sowie die verschiedenen Fachrichtungen);
2. BBBNE-Hintergrundmaterial (HGM): Betrachtung der SDGs unter einer wissenschaftlichen Perspektive der Nachhaltigkeit im Hinblick auf das Tätigkeitsprofil eines Ausbildungsberufes bzw. auf eine Gruppe von Ausbildungsberufen, die ein ähnliches Tätigkeitsprofil aufweisen;
1. BBNE-Foliensammlung (FS) und Handreichung (HR): Folien mit wichtigen Zielkonflikten – dargestellt mit Hilfe von Grafiken, Bildern und Smart Arts für das jeweilige Berufsbild, die Anlass zur Diskussion der spezifischen Herausforderungen der Nachhaltigkeit bieten. Das Material liegt auch als Handreichung (HR) mit der Folie und Notizen vor.

## 1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung

### 1.3.1 Die Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“

Seit August 2021 müssen auf Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) bei einer Modernisierung von Ausbildungsordnungen die 4 neuen Positionen "Organisation des Ausbildungsbetriebs, Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht", "Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit", "Umweltschutz und Nachhaltigkeit" sowie "Digitalisierte Arbeitswelt" aufgenommen werden (BiBB 2021). Insbesondere die letzten beiden Positionen unterscheiden sich deutlich von den alten Standardberufsbildpositionen.

Diese Positionen begründet das BIBB wie folgt (BIBB o.J.a): "Unabhängig vom anerkannten Ausbildungsberuf lassen sich Ausbildungsinhalte identifizieren, die einen grundlegenden Charakter besitzen und somit für jede qualifizierte Fachkraft ein unverzichtbares Fundament kompetenten Handelns darstellen" (ebd.).

Die Standardberufsbildpositionen sind allerdings allgemein gehalten, damit sie für alle Berufsbilder gelten (vgl. BMBF 2022). Eine konkrete Operationalisierung erfolgt üblicherweise durch Arbeitshilfen, die für alle Berufsausbildungen, die modernisiert werden, erstellt werden. Die Materialien der PA-BBNE ergänzen diese Arbeitshilfen mit einem Fokus auf Nachhaltigkeit und geben entsprechende Anregungen (vgl. BIBB o.J.b). Das Impulspapier zeigt vor allem in tabellarischen Übersichten, welche Themen der Nachhaltigkeit an die Ausbildungsberufe anschlussfähig sind.

Die neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ ist zentral für eine BBNE, sie umfasst die folgenden Positionen (BMBF 2022).

- a) *Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*

- b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen
- c) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten
- d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen
- e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln
- f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren

Die Schnittstellen zwischen der neuen Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit” werden in dem Impulspapier behandelt.

### 1.3.2 Bildung für nachhaltige Entwicklung

Die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE ) meint eine *Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt. Sie ermöglicht jedem Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen* (BMBF o. J.). BBNE ist somit nur ein Teil von BNE, der an alle Bürger\*innen adressiert ist. Eine Entwicklung ist dann nachhaltig, *“wenn Menschen weltweit, gegenwärtig und in Zukunft würdig leben und ihre Bedürfnisse und Talente unter Berücksichtigung planetarer Grenzen entfalten können. (...) BNE ermöglicht es allen Menschen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle, nachhaltige Entscheidungen zu treffen”* (ebd.).

Grundlage für BNE ist heutzutage die Agenda 2030 mit ihren 17 SDG Sustainable Development Goals. Die 17 Ziele bilden den Kern der Agenda und fassen zusammen, in welchen Bereichen nachhaltige Entwicklung gestärkt und verankert werden muss (ebd.). Die Materialien der Projektagentur sollen Lehrkräften an Berufsschulen und Auszubildende dabei helfen, die Ideen der SDG in die Bildungspraxis einzubringen. Sie sind somit ein wichtiges Element insbesondere für das Ziel 4 “Hochwertige Bildung”: *“Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, ...”* (ebd.).

Während die Grundlage in den Impulspapieren die Ausbildungsordnungen und die Rahmenlehrpläne der beruflichen Bildung waren, die mit den SDG vernetzt wurden, geht das Hintergrundpapier den umgekehrten Weg: Wir betrachten die SDG im Hinblick auf ihre Bedeutung für die berufliche Bildung.

## 1.4 Mediengestalter\*innen und Medienkaufleute arbeiten Hand in Hand

Aufgrund der Veränderungen dieser Berufe im Laufe der Zeit – was sich im aktuellen Neuordnungsverfahren (BIBB online) des Berufes Mediengestalterin Digital und Print spiegelt – scheint es uns sinnvoll, diese beiden hier in einem HGM zu betrachten. Denn in

einigen wesentlichen Bereichen, die besonders für die Nachhaltigkeit bedeutsam sind, gibt es weitreichende Überschneidungen:

- Bei der Nutzung bzw. Beschaffung von Arbeits- und Produktionsmitteln,
- Bei der Arbeits- und Projektorganisation sind beide Berufe beteiligt,
- Digitale Endgeräte werden von beiden zur Kommunikation und Verwaltung bzw. Gestaltung genutzt.

## 1.5 Mediengestalter\*innen und BBNE

*“Mediendesign für Nachhaltigkeit“ konzentriert sich auf den Einsatz von Design und Medien zur Kommunikation und Sensibilisierung für ökologische und soziale Nachhaltigkeitsthemen. Es umfasst verschiedene Bereiche wie Grafikdesign, Website-Design, Werbung und Film, um nur einige zu nennen. Ziel ist es, durch die Gestaltung visuell ansprechender, wirkungsvoller und effektiver Kommunikationsmaterialien zum Handeln für eine nachhaltigere Zukunft anzuregen.” (generiert mit OpenAI.com, Übersetzt mit www.DeepL.com/Translator (kostenlose Version))*

Den soeben zitierten Text hat der Selbstversuch der Autorin binnen weniger Sekunden auf einer sogenannten KI-Webseite (openAI.com) ergeben. Die Frage ist nun: Ist so ein Text ungeprüft verwendbar? Professionelle Wissenschaftler\*innen, Dozent\*innen und Mediengestalter\*innen stellen sich sicher die Fragen: Stimmt das? Welche Quellen hat das Programm genutzt? Und nicht zuletzt: Darf ich diesen Text als Autorin verwenden? Einerseits scheint die Möglichkeit der schnellen Texterstellung sehr verführerisch und kann in der Ideenfindung wertvolle Dienste leisten. Gleichzeitig bleibt die Notwendigkeit der Prüfung auf Glaubwürdigkeit und die Aufgabe der Wertung und Einordnung - der ethischen Betrachtung - bei den Nutzenden (vgl. Dabrock 2023).

Insbesondere Akteure, die mit wissenschaftlicher Überprüfung und journalistischer Ethik vertraut sind, werden sehr wahrscheinlich das Ergebnis mit ihren Kompetenzen und Mitteln überprüfen. Aber wie würde so ein Text in “der Öffentlichkeit” aufgenommen? Und müssen wir im Zeitalter der Digitalisierung davon ausgehen, dass Texte, die wir lesen, auf diese Weise erzeugt wurden? Aus der Bildungsperspektive gesprochen: eine gute Grundbildung scheint sinnvoll, um die Urteilsfähigkeit der Betrachtenden auszubilden.

Ein anderes Beispiel ist das Folgende (übersetzt mit DeepL):

Frage: *How does openai verify information? (wie verifiziert openai informationen?)*

Antwort OpenAI: *OpenAI hat keinen speziellen Verifizierungsprozess für die Informationen, die seine Modelle generieren. Die von OpenAI-Modellen generierten Informationen basieren auf Mustern und Assoziationen, die aus den Trainingsdaten gelernt wurden. Dies kann zwar zu genauen und nützlichen Informationen führen, aber auch zu Fehlinformationen oder Ungenauigkeiten. Es ist wichtig, dass die Benutzer die von OpenAI-Modellen generierten Informationen kritisch bewerten und sie anhand glaubwürdiger Quellen überprüfen, bevor sie sie verwenden oder sich auf sie verlassen. OpenAI empfiehlt den Nutzern, die von den Modellen generierten Informationen als Ausgangspunkt für weitere Nachforschungen und*

nicht als endgültige Antwort zu betrachten. Diese Quellen helfen OpenAI beim Aufbau eines großen und vielfältigen Datensatzes, mit dem es seine Modelle trainieren und deren Leistung verbessern kann. Der Umgang mit KI-Programmen wirft neue ethische Fragen auf (Dabrock 2023), die für Mediengestaltende relevant sind. Täuschungen und missbräuchlicher Einsatz sind möglich, und Medien stehen einmal mehr auf dem Prüfstand der kritischen Rezeption.

Mediengestalter\*innen Digital und Print können im Rahmen ihrer Tätigkeiten einen Beitrag zur Kommunikation von und über Nachhaltigkeit leisten, denn sie arbeiten in der Unternehmens- und Organisationskommunikation, unterstützen journalistische Arbeit bei Zeitschriften und Zeitungen und betätigen sich in der Werbebranche. Die Mittel ihres Tuns beinhalten Design-Elemente wie Farben, Formate und Typographien, Materialien wie Papier sowie Computer Soft- bzw. -hardware.

Bei den verschiedenen Schritten des Arbeitsprozesses wird auf unterschiedliche Weise Einfluss auf die Umwelt genommen. Bedeutende Faktoren stellen die Inanspruchnahmen und der Verbrauch von Ressourcen sowie Emissionen von Treibhausgasen vor allem durch energieintensive Arbeitsprozesse dar.

*Nachhaltiges Design ist im Idealfall materialeffizient und materialgerecht, energieeffizient, schadstoffarm, abfallarm beziehungsweise abfallvermindernd, langlebig, recycling- und entsorgungsgerecht, logistikgerecht, nutzungsgerecht, sozialverträglich sowie wirtschaftlich (AGD o.J. online).*

Bereits in der Planung und Kundenberatung einer mediengestaltenden Arbeit werden Weichen für den gesamten Produktkreislauf durch die Wahl der Art der Herstellung, des Präsentationsmaterials bis hin zu dessen Recyclingfähigkeit gestellt. Und selbstverständlich die Kernfrage: gedruckt oder digital?

Das Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) sowie das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) haben im Auftrag des Fachverbandes Druck und Papiertechnik die ökologischen Auswirkungen vergleichbarer gedruckter und digitaler Medien untersucht. Ein Beispiel: *Im Durchschnitt liest jeder Deutsche 312 Tageszeitungen pro Jahr. 312 gedruckte Tageszeitungen erzeugen bei der Herstellung eine Emission von 79 kg CO<sub>2</sub> pro Person. 312 Online-Zeitungen erzeugen dagegen nur 48 kg CO<sub>2</sub> pro Person, sofern diese auf einem iPad unter Benutzung von WLAN oder UMTS gelesen werden. Berücksichtigt man jedoch, dass eine gedruckte Tageszeitung laut UMSICHT-Studie im Durchschnitt von 2,8 Personen gelesen wird, verschiebt sich das Verhältnis mit 28,2 kg CO<sub>2</sub> pro Person deutlich zugunsten des gedruckten Mediums (zitiert nach UMDEX 2022)*

Indem Mediengestalter\*innen Journalisten darin unterstützen, Informationen zielgruppengerecht aufzubereiten, unterstützen sie die Medien in der Erfüllung ihrer Funktionen innerhalb der Gesellschaft – auf politischer, wirtschaftlicher, kultureller und sozialer Ebene. Gerade in der Nachhaltigkeits-Debatte können sie durch ihre Gestaltung dazu beitragen, dass möglichst viele Menschen auf wichtige Informationen

aufmerksam werden und aufgrund der anschaulichen Darstellung verstehen, verinnerlichen und ins Handeln kommen (siehe auch Kapitel SDG 12 “Nudging”).

Die Medienbranche ist seit mehr als 20 Jahren durch Digitalisierung und Vernetzung gekennzeichnet. Heute wird dort in allen Bereichen fast ausschließlich digital gearbeitet (BIBB 2019), die Produkte jedoch sind vielfältig auch in gedruckter Form relevant, wie Zeitungen, Zeitschriften etc..Im Falle der Printmedien kann bei der Auswahl der Druckerei auf einen logistikgerechten Standort, das Sortiment an Recyclingpapier, die Nutzung von wasserbasierten Druckfarben sowie den Betrieb mit erneuerbaren Energien geachtet werden.

Wenn Mediengestalter\*innen sich ihrer Verantwortung und den genannten Möglichkeiten einer nachhaltigen Gestaltung bewusst sind, können sie Einfluss auf Umwelt- und Klimaverträglichkeit digitaler und Printprodukte nehmen.

### **1.5.1 Welchen Nutzen hat die mediengestalterische Arbeit für die Nachhaltigkeit?**

Das Umweltbundesamt ist 2022 unter dem Titel *Ab in den Mainstream!- Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen für Kampagnen zur Förderung nachhaltiger Produkte* u.a. der Frage nachgegangen, welche Einflussfaktoren im Bereich Visualisierung und Design Kampagnen für Nachhaltigkeit zum Erfolg verhelfen können (UBA 2022).

Nachhaltigkeit hat sich inzwischen zu einem zentralen Thema der Gesellschaft und damit auch im Umfeld von Unternehmen entwickelt (Akademische Ges. (AG) online). Die AG unterscheidet zwischen "Nachhaltigkeits-Kommunikation" - bei der Nachhaltigkeit das inhaltliche Thema ist - und "Nachhaltiger Kommunikation" - bei der Nachhaltigkeit als strategisches Thema verstanden wird. Dabei geht es um die Darstellung von Fakten wie ökologische Fußabdrücke und Prozesse im Unternehmen, die messbar und durch Standards zertifiziert werden können. Ein Standard wiederum unterstreicht den Weg zur Nachhaltigkeit und ermöglicht die Positionierung als ein Unternehmen, das sich für soziale und ökologische Nachhaltigkeit einsetzt (ebd., nach Edelmann). Der für Mediengestalter\*innen wichtigste Bereich ist die Unternehmenskommunikation. Dabei können diverse Maßnahmen und Produkte hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit analysiert werden: die Nutzung von Plattformen, Medien, Produkte, Veranstaltungen und Meetings - alle Prozesse, die einen Einfluß auf den ökologischen Fußabdruck des Unternehmens haben, bieten Ansatzpunkte für nachhaltigere Alternativen (ebd.)

### **1.5.2 Mediengestalterische Aktivitäten in Deutschland in Zahlen**

Laut Statistik des Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien befanden sich im Jahr 2019 7557 Auszubildende in einer Ausbildung zur/m Mediengestalter\*in Digital und Print (ZFA 2020). Das sind gegenüber dem Vorjahr 3,23% weniger Auszubildende. Dieser Beruf ist Teil der Wirtschaftsbranche Kultur- und Kreativwirtschaft, die insgesamt im Jahr 2019 einen Anteil von 3,1 % am BIP erwirtschaftete (BMWK online). Die Kultur- und Kreativwirtschaft verbindet

traditionelle Wirtschaftsbereiche, neue Technologien und moderne Informations- und Kommunikationsformen (ebd.).

## 1.6 Glossar

Folgende Abkürzungen werden in diesem Dokument verwendet:

- AO - Ausbildungsordnung
- BBNE Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- BNE Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- BfN – Bundesamt für Naturschutz
- BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung
- BMUV – Bundesministerium für Umweltschutz, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
- BMWK - Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
- BNE – Bildung für nachhaltige Entwicklung
- CH<sub>4</sub> - Methan
- CO<sub>2</sub>-Äq - Kohlendioxid-Äquivalente
- DAS - Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
- EE – Erneuerbare Energien
- EMAS – Eco-Management and Audit Scheme
- EU - Europäische Union
- FKW - perfluorierte Kohlenwasserstoffe
- FS - Foliensammlung mit Beispielen für Zielkonflikte
- GIZ – Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit
- GWP - Global Warming Potential
- HFKW - wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe
- HGM - Hintergrundmaterial (wissenschaftliches Begleitmaterial)
- IP - Impulspapier (didaktisches Begleitmaterial)
- IPCC - International Panel for Climate Change
- IPS - integrierten Pflanzenschutzes
- N<sub>2</sub>O - Lachgas bzw. Distickstoffoxid
- NABU – Naturschutzbund Deutschland
- NAP- Nationalen Aktionsplan der Bundesregierung zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln
- NGO – Nichtregierungsorganisation
- PE / PP – Polyethylen / Polypropylen
- PV - Photovoltaik
- RLP - Rahmenlehrplan
- SBBP - Standardberufsbildposition
- SDG - Sustainable Development Goals (Ziele für nachhaltige Entwicklung)
- SF<sub>6</sub> - Schwefelhexafluorid
- THG - Treibhausgase bzw. CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-Äq)
- UBA - Umweltbundesamt
- UN – Vereinte Nationen

## 1.7 Quellenverzeichnis

- AGD Allianz deutscher Designer (AGD) e.V. (online o.J.): Charta für nachhaltiges Design. [agd.de/designer/szene/design-nachhaltigkeit/charta-fuer-nachhaltigkeit](http://agd.de/designer/szene/design-nachhaltigkeit/charta-fuer-nachhaltigkeit)
- Akademische Gesellschaft für Unternehmensführung und Kommunikation (o.J. online): Nachhaltige Kommunikation. [www.akademische-gesellschaft.com/forschung/themen-ergebnisse/communications-trend-radar/nachhaltige-kommunikation/](http://www.akademische-gesellschaft.com/forschung/themen-ergebnisse/communications-trend-radar/nachhaltige-kommunikation/) mit Zitat Edlmann, John.
- BIBB (2022): Green Economy: Gesellschaftlicher Wandel. Online: [www.bibb.de/de/154643.php](http://www.bibb.de/de/154643.php)
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (2021): Vier sind die Zukunft. Online: [www.bibb.de/de/pressemitteilung\\_139814.php](http://www.bibb.de/de/pressemitteilung_139814.php)
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (o.J.): Nachhaltigkeit in der Ausbildung. Online: [www.bibb.de/de/142299.php](http://www.bibb.de/de/142299.php)
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (o.J.a): FAQ zu den modernisierten Standardberufsbildpositionen. Online: [www.bibb.de/de/137874.php](http://www.bibb.de/de/137874.php)
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (o.J.B): Ausbildung gestalten. Online: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/series/list/2>
- BIBB online: Informationen zu Ausbildungsberufen - Mediengestalter Digital und Print. [www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index\\_berufesuche.php/profile/apprenticeship/meddp23](http://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/profile/apprenticeship/meddp23) und [www.bibb.de/dienst/dapro/daprodocs/pdf/eb\\_22350.pdf](http://www.bibb.de/dienst/dapro/daprodocs/pdf/eb_22350.pdf)
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung(2019): Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen. Online: [www.bibb.de/dienst/publikationen/de/10167](http://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/10167)
- BMBF (o.J.): Was ist BNE? Online: <https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/was-ist-bne/was-ist-bne.html> Bundesregierung (o.J.): Globale Nachhaltigkeitsstrategie – Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt. Online: [www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-verstaendlich-erklaert-232174](http://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-verstaendlich-erklaert-232174)
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): Digitalisierung und Nachhaltigkeit – was müssen alle Auszubildenden lernen? Online: [www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit](http://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit)
- BMWK (online o.J.): Branchenfokus Kultur- und Kreativwirtschaft. [www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Branchenfokus/Wirtschaft/branchenfokus-kultur-und-kreativwirtschaft.html](http://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Branchenfokus/Wirtschaft/branchenfokus-kultur-und-kreativwirtschaft.html)
- Dabrock, Peter (2023) im Spiegel-Netzwelt: Ethik und künstliche Intelligenz. Online: [www.spiegel.de/netzwelt/chatgpt-so-laesst-sich-kuenstliche-intelligenz-verantworten-gastbeitrag-a-d89746ff-a263-4a70-a6d2-7029bb45b7ac](http://www.spiegel.de/netzwelt/chatgpt-so-laesst-sich-kuenstliche-intelligenz-verantworten-gastbeitrag-a-d89746ff-a263-4a70-a6d2-7029bb45b7ac)
- UBA Umweltbundesamt (2022): Ab in den Mainstream! Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen für Kampagnen zur Förderung nachhaltiger Produkte. Online: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte\\_124-2022\\_ab\\_in\\_den\\_mainstream.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_124-2022_ab_in_den_mainstream.pdf)
- UMDEX/Guido R. Schmidt (2022): Ist das Internet umweltfreundlicher als gedruckte Medien? Online: [www.umdex.de/klimakiller-internet/](http://www.umdex.de/klimakiller-internet/)
- ZFA Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien (2020): Statistik Berufsausbildung und Fortbildung. Online: [www.bvdm-online.de/fileadmin/Bildung/Ausbildungsstatistik/Statistik\\_Berufsausbildung-und-Fortbildung\\_2019.pdf](http://www.bvdm-online.de/fileadmin/Bildung/Ausbildungsstatistik/Statistik_Berufsausbildung-und-Fortbildung_2019.pdf)

## Kapitel SDG 4: “Hochwertige Bildung”

*“Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern”*

Das SDG zielt primär auf die globale Entwicklung von guten Bildungssystemen ab. Im Berufsbildungssystem ist Deutschland weltweit führend - trotz einiger Defizite wie Personalausstattung, Digitalisierung oder knappe Investitionsbudgets - viele Länder versuchen ein ähnliches Berufsbildungssystem wie in Deutschland aufzubauen. Insofern ist vor allem die Unterziele [4.3](#), [4.4](#) und [4.7](#) relevant:

*4.3: Bis 2030 den gleichberechtigten Zugang aller Frauen und Männer zu einer erschwinglichen und hochwertigen fachlichen, beruflichen und tertiären Bildung einschließlich universitärer Bildung gewährleisten*

*4.4: Bis 2030 die Zahl der Jugendlichen und Erwachsenen wesentlich erhöhen, die über die entsprechenden Qualifikationen einschließlich fachlicher und beruflicher Qualifikationen für eine Beschäftigung, eine menschenwürdige Arbeit und Unternehmertum verfügen*

*4.7: Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, eine Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgerschaft und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und des Beitrags der Kultur zu nachhaltiger Entwicklung*

*4.b: Bis 2020 weltweit die Zahl der verfügbaren Stipendien für Entwicklungsländer, insbesondere für die am wenigsten entwickelten Länder, die kleinen Inselentwicklungsländer und die afrikanischen Länder, zum Besuch einer Hochschule, einschließlich zur Berufsbildung und zu Informations- und Kommunikationstechnik-, Technik-, Ingenieurs- und Wissenschaftsprogrammen, in entwickelten Ländern und in anderen Entwicklungsländern wesentlich erhöhen.*

Das SDG 4 spiegelt sich in der fachlichen Unterrichtung der Stichpunkte der anderen SDG wieder, mündet aber in den Positionen e und f der neuen Standardberufsbildposition (BMBF 2022):

- e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln*
- f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren*

## 10 “Goldene Handlungsregeln” für eine BBNE

Die Nachhaltigkeitsforschung und die Bildungswissenschaften haben inzwischen umfassende Erkenntnisse gesammelt, wie eine berufliche Bildung für Nachhaltigkeit gefördert werden kann (vgl. u.a. vgl. Schütt-Sayed u.a. 2021; Kastrup u. a. 2012; Melzig u.a. 2021). Das Ergebnis sind die folgenden 10 didaktischen Handlungsregeln, die das Berufsbildungspersonal dabei unterstützen, Lehr-/Lernprozesse zielgruppengerecht und angemessen zu gestalten. Diese insgesamt 10 Handlungsregeln lassen sich in vier Schritten zuordnen.

### Schritt 1 - Richtig anfangen:

#### Identifizierung von Anknüpfungspunkten für BBNE

1. **Ansatzpunkte:** Fordern Sie die Verantwortung im eigenen Wirkungsraum heraus, ohne die Berufsschüler und Berufsschülerinnen mit „Megaproblemen“ zu überfordern!
2. **Anknüpfungspunkte:** Die Curricula sind Grundlage der Lehr-/Lernprozesse – es kommt darauf an, sie im Sinne der Nachhaltigkeit neu zu interpretieren!
3. **Operationalisierung:** Nachhaltigkeit ist kein „Extra- Thema“, sondern ein integraler Bestandteil des beruflichen Handelns!

Um nachhaltigkeitsorientierte Lehr-/Lernarrangements zu entwickeln, sind zunächst Anknüpfungspunkte für Nachhaltigkeit in den betrieblichen Abläufen zu identifizieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Ausbildungsordnungen und Lehrpläne die rechtliche Grundlage der beruflichen Bildung sind. Es gilt diese im Sinne der Nachhaltigkeit zu interpretieren, sofern nicht bereits konkrete Nachhaltigkeitsbezüge enthalten sind.

Wichtig ist dabei, dass Auszubildende nicht mit den „Megaproblemen“ unserer Zeit überfordert werden, sondern zur Verantwortung im eigenen Wirkungsraum herausgefordert werden – sowohl im Betrieb als auch im Privaten. Denn Auszubildende sind selbst Konsument/-innen, die durch eine angeleitete Reflexion des eigenen Konsumverhaltens die Gelegenheit erhalten, ihre „Wirkungsmacht“ im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit in ihrer eigenen Branche zu verstehen.

### Schritt 2 - Selbstwirksamkeit schaffen:

#### Eröffnung von Nachhaltigkeitsorientierten Perspektiven

4. **Handlungsfolgen:** Berufliches Handeln ist nie folgenlos: Machen Sie weitreichende und langfristige Wirkungen erkennbar!
5. **Selbstwirksamkeit:** Bleiben Sie nicht beim „business as usual“, sondern unterstützen Sie Schüler\*innen dabei, Alternativen und Innovationen zu entdecken!
6. **Zielkonflikte:** Verstecken Sie Widersprüche nicht hinter vermeintlich einfachen Lösungen, sondern nutzen Sie sie als Lern- und Entwicklungschancen!!
7. **Kompetenzen:** Bildung für nachhaltige Entwicklung verbindet Wahrnehmen, Wissen, Werten und Wirken!

Im nächsten Schritt sind nachhaltigkeitsorientierte berufliche Perspektiven für die Auszubildenden zu eröffnen. Diese sollten an einer positiven Zukunftsvision und an Lösungen orientiert sein. Auszubildenden sind dabei die weitreichenden Wirkungen ihres Handelns vor Augen zu führen. Sie sollen verstehen können, warum ihr Handeln nicht folgenlos ist. Das bedeutet gleichzeitig, Auszubildenden die positiven Folgen eines nachhaltigen Handelns vor Augen zu führen. In diesem Zusammenhang ist die Selbstwirksamkeitserfahrung von großer Bedeutung. Sie ist eine der Voraussetzungen, um motiviert zu handeln. Auszubildende dabei zu unterstützen, Alternativen zum nicht-nachhaltigen Handeln zu erkennen und Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung zu entdecken, sollte dabei für Lehrpersonen selbstverständlich sein. Dabei ist immer die individuelle Motivation der Auszubildenden entscheidend, denn zum nachhaltigen Handeln braucht es nicht nur Wissen (Kopf), sondern auch authentisches Wollen (Herz). Wesentlich ist hierbei die Gestaltung ganzheitlicher Lernprozesse, die sowohl den kognitiven als auch den affektiven und psychomotorischen Bereich einbeziehen (vgl. Költze, S.206).

### **Schritt 3 – Ganzheitlichkeit: Gestaltung transformativer Lernprozesse**

8. **Lebendigkeit:** Ermöglichen Sie lebendiges Lernen mit kreativen und erfahrungsbasierten Methoden!
9. **Beispiele:** Nutzen Sie motivierende Beispiele: Sprechen Sie über Erfolgsgeschichten, positive Zukunftsvisionen und inspirierende Vorbilder!

Aber wie können Lernsituationen in der Praxis so gestaltet werden, dass sie ganzheitlich aktivierend für die Auszubildenden sind? Es sollte ein lebendiges Lernen mit Hilfe kreativer, erfahrungsbasierter Methoden ermöglicht werden. Dies ist ein grundlegender (kein neuer) didaktischer Ansatz für die Förderung einer nachhaltigkeitsorientierten Handlungskompetenz. Im Kern bedeutet dies: Lernen mit Lebensweltbezug, welches ausgerichtet ist auf individuelle Lebensentwürfe und das eigene (auch künftige) berufliche Handlungsfeld, z.B. indem Recherchen im eigenen Unternehmen zu Möglichkeiten der Energieeinsparung durchgeführt werden. Lernen soll vor diesem Hintergrund vor allem unter Berücksichtigung der Sinne stattfinden, d. h. mit Körper und Geist erfahrbar sowie sinnlich-stimulierend sein. Die Auszubildenden sollen sich dabei zudem als Teil einer gestalterischen Erfahrungsgemeinschaft erleben. Dies kann durch gemeinsame Reflexionen über das eigene Verhalten und persönliche Erfahrungen gefördert werden, beispielsweise durch die Entwicklung und Verkostung eigener Lebensmittelkreationen unter Nachhaltigkeitsaspekten. Hierfür muss unbestritten immer auch der „Raum“ zur Verfügung stehen (siehe z.B. Hantke 2018 „Resonanzräume des Subpolitischen“ als wirtschaftsdidaktische Antwort auf ökonomisierte (wirtschafts-)betriebliche Lebenssituationen“). Ebenso können motivierende Beispiele helfen – wie z.B. Erfolgsgeschichten und inspirierende Vorbilder.

## Schritt 4 - Lernort Betrieb: Entwicklung nachhaltiger Lernorte

10. **Lernende Organisationen:** Auch Organisationen können Nachhaltigkeit lernen“: Entwickeln Sie Ihre Institution Schritt für Schritt zum nachhaltigen Lernort!

Schließlich geht es im vierten Schritt darum, den Lernort in den Blick zu nehmen und diesen als nachhaltigen Lernort zu gestalten. Den gesamten Betrieb nachhaltig auszurichten ist u. a. deshalb entscheidend, da andernfalls die an Nachhaltigkeit orientierten Inhalte der Ausbildung wenig glaubwürdig für Auszubildende sind. Der Betrieb als Institution sollte dafür an einem gemeinschaftlichen Leitbild ausgerichtet sein, welches neben den üblichen ökonomischen auch soziale und ökologische Ziele beinhaltet. So kann BBNE überzeugend in die Organisation integriert und vom betrieblichen Ausbildungspersonal umgesetzt werden.

### BBNE für Mediengestalter\*innen

Bildung ist mehr als nur Wissen: Im Rahmen der beruflichen Ausbildungen in der Mediengestaltung betrifft BNE vor allem die Kompetenz, dieses Wissen artikulieren zu können. Die professionelle Gestaltung, Nutzung und Verbreitung von Medien stellen Formen kommunikativer Kompetenz mit diversen Zielgruppen und Intentionen dar. Die adressatengerechte Kommunikation über Vorschläge für nachhaltiges Handeln ist eine wichtige Qualifikation. Im erweiterten Kontext des *Lebenslangen Lernens* hat BNE die Aufgabe, Lernende mit Kompetenzen auszustatten, die es ihnen ermöglichen, auch jenseits der Ausbildung Entscheidungen für das eigene Handeln zu treffen und dafür Verantwortung zu tragen (Bundesregierung 2022). Daher hat die BNE in der Ausbildung auch die Chance, Inhalte an Auszubildende so zu vermitteln, dass sie sich auch zukünftig für Nachhaltigkeitsthemen engagieren und sich in gesellschaftliche Anliegen aktiv und professionell einbringen können. Wie im SDG 4.4 beschrieben, können *Qualifikationen einschließlich fachlicher und beruflicher Qualifikationen für hochwertige Beschäftigung, menschenwürdige Arbeit und Unternehmertum (Destatis o.J.) wertvolle Beiträge leisten*. In der Ausbildung können Methoden wechselseitiger Kommunikation einen Beitrag leisten, die über reine Gespräche hinausgehen. Beispielsweise können Recherchen zu bestimmten Themen so aufbereitet werden, dass Kernbotschaften auch für Außenstehende zur Verfügung stehen (z. B. in Form einer Ausstellung oder eines Standes auf einem Nachbarschaftsfest). Hier haben junge Erwachsene auch die wertvolle Aufgabe, rein praktisches Wissen zu verschiedenen Nachhaltigkeitsthemen aus ihrer Ausbildung einem größeren Kreis verfügbar zu machen und so den abstrakten Terminus Nachhaltigkeit mit Leben zu füllen. Sie werden gewissermaßen als Botschafter\*innen der Nachhaltigkeit aktiv und als solche wahrgenommen. Konkrete Umfragen (auch untereinander) können helfen, mehr über das Interesse und Problembewusstsein junger Menschen zu erfahren und sie bei ihren Themen abzuholen.

Auch das SDG 4.4 *“...Qualifikationen für eine Beschäftigung, eine menschenwürdige Arbeit und Unternehmertum”* ist für die Medienberufe relevant (vgl. WI 2020). Dieses Anliegen enthält den Hinweis, dass das Verständnis von Zusammenhängen eine wertvolle

Grundlage für Schritte zur Nachhaltigkeit darstellt. "Schritte" zu gehen, das bedeutet, sich auf den Weg zu machen, das bedeutet Veränderung: "Transformation gestalten" – "Gestaltung für Nachhaltigkeit". So ein Prozess bedarf gestalteter Verfahren, z.B. Arbeitsblätter, die inhaltlich und methodisch ein strukturelles Vorgehen erleichtern. Der "Transformation Design Guide" des Wuppertal Instituts sei hier als Beispiel genannt, wie Nachhaltigkeitsziele und deren Einzelaspekte auf Unternehmensprozesse und Produkte übersichtlich bezogen werden können, sodass Bereiche analysiert und verbessert werden können.

Folgende Aspekte können im (Aus-)Bildungskontext behandelt bzw. diskutiert werden, um den Beitrag der Mediengestaltung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung zu begreifen:

- Medienethik
- Lernpsychologie und Lerntypen in Bezug auf Medien- und Designauswahl
- Medienkompetenz in Erstellung und Bildung
- Reflexion von Diskriminierungen aller Art (auch in Bezug zu SDG 5)
- Gefahren von Manipulation, Stereotypisierung und Fehlinformation
- Nudging

### **Medienethik: Kodex für den Journalismus**

Aus Sicht der Nachhaltigen Entwicklung scheinen hier die Themen Menschenwürde, Demokratie, Partizipation und Gleichheit und Bildung-für-alle relevant, denn "BNE gründet auf der Achtung der Natur sowie von Menschenrechten, Demokratie, Rechtsstaatlichkeit, Nichtdiskriminierung, Chancen- und Geschlechtergerechtigkeit und muss diese fördern" (UNESCO/BMBF 2021:Berliner Erklärung).

Zur ethischen Orientierung existiert für den Journalismus ein Kodex (Presserat o.J.). Die darin formulierten Richtlinien stehen im Einklang mit der demokratischen Verfassung und der Charta der Menschenrechte:

- Wahrhaftigkeit und Achtung der Menschenwürde  
"Die Achtung vor der Wahrheit, die Wahrung der Menschenwürde und die wahrhaftige Unterrichtung der Öffentlichkeit sind oberste Gebote der Presse" (ebd.)
- Sorgfalt, Richtigstellung, Veröffentlichung von Rügen (ebd.)
- Trennung von Werbung und Redaktion (ebd.)
- Schutz der Persönlichkeit, Weltanschauung, Religion, Sitte, Unschuldsvermutung (ebd.)
- Vermeidung von Diskriminierung (ebd.) aller Art.

Aufbauend auf dem Ethikkodex für den inhaltlichen Anteil, können im Bildungskontext zusätzlich folgende Vorschläge bedacht werden:

- Transparenz bzgl. der Zielgruppe und Lernziele (Asbrand/ Lang-Wojtasik 2009)
- Angebot verschiedener Lernformen (ebd.)
- Benutzerfreundlicher Aufbau, attraktive Gestaltung (ebd.)
- und Barrierefreiheit

## Medienkompetenz in der Erstellung von Medien und in der Bildungsarbeit

Der Indikator 4.4.1 des SDG 4.4 "Anteil der Jugendlichen und Erwachsenen mit Kompetenzen in Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), nach Art der Kompetenz" beziffert Medienkompetenzen. Über folgende Kompetenzen verfügt die Bevölkerung zwischen 16 und 75 Jahren:

- 53%: Übertragung von Dateien zwischen Computern und anderen Geräten;
- 44%: Installation von Software oder Anwendungen (Apps);
- 25%: Nutzung von erweiterten Tabellenfunktionen zur Organisation und Analyse von Daten, wie beispielsweise Sortieren, Filtern, Formeln und Grafiken;
- 5%: Schreiben eines Programms in einer Programmiersprache.

Der Anteil der Bevölkerung über 14 Jahren, die ein Smartphone im Haushalt besitzen, lag 2021 bei 88,8% (Statista 2022). Zwischen Nutzung und technischer Kompetenzen besteht eine Lücke.

Die Medienkompetenz im weiteren Sinne berührt die wissenschaftlichen Felder Politik, Medien und Kommunikation. Daraus ergeben sich Bildungs Herausforderungen sowie normativ-ethische Diskurse. Beispielsweise wirft die Bundeszentrale für politische Bildung die Frage auf: Brauchen wir eine Digital- und Medienkompetenz mit neuem Zuschnitt – eine "Medienkompetenz 4.0", die insbesondere die politische Dimension hervorhebt und in ihrer Förderung systematisch berücksichtigt? (bpb 2018). Darin geht es u.a. um den Aspekt der Meinungsbildung, die eine existentielle Säule demokratischer Beteiligung ist, und die Herausforderung, authentische, valide Informationen sicher von "fake-news" unterscheiden zu können (ebd.).

Zum Aspekt der "fake-news" kann als aktuelles Beispiel die Recherche bzgl. der Proteste in Frankreich im Juli 2023 analysiert werden:

[https://www.tagesschau.de/faktenfinder/frankreich-proteste-desinformation-100.html?utm\\_source=pocket-newtab-global-de-DE](https://www.tagesschau.de/faktenfinder/frankreich-proteste-desinformation-100.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE)

Der Medienkompetenzbegriff entstammt dem *pädagogischen Diskurs*. Entlang des *Kompetenzbegriffes von der Sprachtheorie Noam Chomskys über Jürgen Habermas bis Dieter Baacke, in denen Medienkompetenz als "Besonderung" eines umfassenden, anthropologisch fundierten Kompetenz Konzeptes mit aufklärerisch-normativen Implikationen ausgewiesen wird: "Medienkompetenz wird dabei verstanden als integrierter Bestandteil von kommunikativer Kompetenz und von Handlungskompetenz. Sie bildet eine wesentliche Voraussetzung für eine souveräne Lebensführung, die zunehmend davon geprägt ist, mit und über Medien das eigene Leben zu gestalten"* (Schorb/Wagner 2013: 18)

In einer Forschungsarbeit des BIBB wurde eine "mehrdimensionale Definition von Medienkompetenz in der Berufsausbildung erarbeitet, die systematisch auch Aspekte der Zusammenarbeit, der Kommunikation, des Lernens und der Rahmenbedingungen bei der Arbeit mit Medien einbezieht." (BIBB 2017).

# Lern- und Wahrnehmungspsychologische Aspekte in der Mediengestaltung

## **Bilder als Dokumentation oder Illustration**

Die Mediengestaltung in ihren vielfältigen Formen kann durch prägnante grafische und bildliche Darstellungen sowie ansprechendes Layout viel zum Prozess des Lernens beitragen.

Mit der Redensart "Ein Bild sagt mehr als tausend Worte" wird ausgedrückt, Bilder seien sprachlicher Darstellung überlegen. Sie impliziert, Bilder könnten Aussagen womöglich prägnanter bezeugen, manipulieren, verleumden oder lügen, Reaktionen provozieren. Auch von Macht, die (politische) Bilder auf unser Denken und Handeln ausüben, ist die Rede (Belwe 2009). Visualisierungen können unterschiedlichste Arten von Wissen prägnant und verständlich auf den Punkt bringen. Eine Extremform von visueller Wissenskommunikation ist beispielsweise eine Aufbauanleitung für einen Ikea-Schrank. Sie kommt gänzlich ohne Worte aus und vermittelt die Regeln zum Aufbau des Möbels somit rein bildlich (Ertl 2018).

Andererseits: Wahrnehmungspsychologin und Neurowissenschaftlerin Benjamin de Haas von der Universität Gießen stellt dar, dass es auf den Betrachter ankommt: *"Zum Beispiel ist es so, dass manche Leute sehr viel stärker dazu neigen, Gesichter in Bildern anzuschauen als andere Leute. Und manche Leute gucken zum Beispiel häufiger auf Text als andere Menschen – oder auf 'Essen'"* (Benjamin de Haas JLU Gießen, MDR Wissen 2019).

Die Fragestellung, der Mediengestalter\*innen nachgehen können, ist: Inwiefern können Bilder Interpretationen nahelegen, die manipulativ oder irreführend sind? Und: Welches Wissen über Wahrnehmungsprozesse des Menschen benötigen wir, um das Phänomen der Bildaussage zu verstehen? *"Nicht die Bilder [an sich] strukturieren, transportieren, verführen, manipulieren." Sie können allerdings dazu benutzt, ja sogar zu Waffen werden, mit denen Kriege begründet und Gesellschaften auf Kriege vorbereitet werden. Die Art und Weise der Präsentation und Repräsentation leitet die Interpretation* (Grittmann 2009).

## **Anforderungen an Bildungsmedien**

Die Anforderung an (Bildungs-)Medien ist, zugänglich, verständlich und glaubwürdig Inhalte zu präsentieren. Die Gestaltung von Medien kann mit der Intention von Bildungsmaterialien verglichen werden: Beide erfolgen mit den Zielen, Menschen auf der Ebene der Neugier, der Emotionen und der Bedürfnisbefriedigung sowie ergänzend ggf. der Handlungsanleitung zu erreichen.

Während sich pädagogische Medien oft an den vier Lerntypen nach Vester – visueller, auditiver, haptisch-motorischer und kommunikativ-intellektueller Lerntyp – orientieren, ergänzt die moderne Hirnforschung den emotionalen Aspekt – Ohne Gefühl geht gar nichts! (Hüther 2009).

Das niedersächsische Kultusministerium beschreibt in seinem *Orientierungsrahmen Medienbildung* verschiedene Aspekte der Medienbildung in Schule, denn "wir

[Menschen] nehmen die Welt über Medien wahr” (MK-Nds.2020). Sie *beeinflussen die Konstruktion von Weltbildern und Lebensentwürfen, die Vorstellung von Werten und Normen, und liefern doch nie ein vollständiges Bild der Welt, sondern immer nur Ausschnitte. Es bedarf eines Medialitätsbewusstseins bei Schülerinnen und Schülern* (ebd.).

Das Tätigkeitsfeld Medien bearbeitet verschiedene Bereiche, die hier in der Betrachtung grob unterscheiden werden sollen:

- Journalismus
- Bildung und Wissenschaft
- Werbung.

In allen Bereichen verbindet sich mit der Mediengestaltung die Intention, Informationen/Inhalte den Adressat\*innen zu vermitteln.

## Medien als Bildungsinstrument für die SDGs

### **Politische Bildung, Kommunikation und Information**

Die Organisation und “Pflege”, d.h. die Aufrechterhaltung von Gesellschaften, ist eng mit politischen Organisationsformen verknüpft. In demokratischen Gesellschaften besteht ein Dialog zwischen Bürger\*innen und Mandatsträger\*innen sowie deren Organisationen. Dabei werden gesellschaftliche Bedarfe identifiziert, Perspektiven und Wissen zusammengebracht, Strategien hin zu mehrheitlich akzeptablen Problemlösungen abgestimmt und Entscheidungen im Einklang mit bestehenden Grundwerten und Zielen getroffen. Öffentlichkeitsarbeit- mittels Medien - seitens staatlicher Stellen und seitens gewählter Politiker\*innen ist in diesem Prozess ein wichtiger Bestandteil. *"Politik" bedeutet in demokratischen Gesellschaften einen ständigen Kampf um Deutungshoheit, um Konzepte und um Personen. Politische Kommunikation beinhaltet daher Konflikt, Streit, Differenz, Vielfalt und Kompromiss – und nicht Glätte und Homogenität.*” (bpb Krüger, 2003).

Für Mediengestalter\*innen leiten sich daraus zwei Anforderungen ab:

- Barrierefreiheit, um Inklusivität zu realisieren (auch im Sinne von SDG 5 und 10)
- Beteiligungs-, d.h. Dialogformate in die Medien zu integrieren.
- Materialien für die politische Bildung zu gestalten

### **Umsetzung der Anforderungen**

Barrierefreiheit: Die Didaktik der inklusiven politischen Bildung (Dönges u.a.) beschreibt ein weiteres Feld, welches auch Lernschwierigkeiten verschiedener Art umfasst. Betrachtet werden Leichte Sprache, medienpädagogische Empowerment Praxis, digitale Teilhabe und universelles Design. Angestrebt wird die Demokratiefähigkeit von Menschen mit Lernschwierigkeiten (ebd.)

Die Anforderung der Inklusion umfasst im Falle körperlicher Einschränkungen des Sehens und des Hörens Maßnahmen wie Untertitel bei Videos für Menschen mit Höreinschränkungen und Bildbeschreibungen für Menschen mit Sehbeeinträchtigungen.

Beteiligungs- und Dialogformate: In wissenschaftlichen Publikationen wird Glaubwürdigkeit z.B. in Form von Transparenz der Methodik und nachprüfbaren Quellen als zentrale Kriterien gewährleistet. Im politisch-gesellschaftlichen Bereich wird Glaubwürdigkeit durch transparente Dialogbereitschaft und Dokumentation von Entscheidungsprozessen hergestellt. Widersprüche deutlich zu machen, ist ein Teil dieser Kommunikation. Ziel von Dialogverfahren ist es, *die wechselseitige Beziehung zwischen Wählenden und den Gewählten vom Wahltag auf den politischen Alltag mit seinen Entscheidungsfindungen und Entscheidungsprozessen auszudehnen* (Kiderlen/Metzner 2013).

### **Beispiel Gesundheitsbildung und Wohlergehen**

Mediale Informationen zu den Themen Gesundheit und Wohlergehen werden von Mediengestalter\*innen zusammengestellt. Sie werden durch geeignete gestalterische Maßnahmen bedarfs- und zielgruppengerecht sowie barrierefrei aufbereitet. Grafische Darstellungen, bebilderte Broschüren, leicht verständliche Ausdrucksweise bzw. Fremdsprache sowie Brailleschrift und Audio-Downloads sind Beispiele der Anforderungspalette.

Zum Beispiel kindgerechte Erklärungen in Bild und Schrift von Krankheiten und deren Behandlungen, wie sie vom Verein Mehr-Zeit-für-Kinder e.V. herausgegeben werden. Darin werden schwere Krankheiten wie z.B. Krebs und psychische Erkrankungen anschaulich gemacht.

Das Thema Gesundheit kann jedoch auch im Zusammenhang mit der Gesundheit des Planeten - also der Nachhaltigkeit - betrachtet werden (Traidl-Hoffmann u.a. 2021). Komplexe Zusammenhänge verständlich und attraktiv darzulegen wird durch Mediendesign unterstützt.

Digitale Medien finden weiterhin viele Anwendungen in den Bereichen Gesundheitsdienstleistungen, Pflege und Medizin. Hier werden neben den fachlichen auch die gesellschaftlichen Folgen ebenso die ethischen und rechtlichen Herausforderungen diskutiert, die die Formalisierung medizinischer und pflegerischer Praxis mit sich bringt (Manzei-Gorsky u.a. 2022).

### **Gefahren für Mensch und Umwelt in der Mediengestaltung benennen**

Im beruflichen Handlungsfeld gibt es Bereiche, die besonderer Sorgfalt und Aufmerksamkeit bedürfen, hinsichtlich möglicher Gefahren für Mensch und Umwelt. *Druckerzeugnisse benötigen zur Herstellung Energie und Ressourcen, vor allem Strom, Papier, Farbe und Lösungsmittel. Der Druckprozess und die Maschinenreinigung verursachen häufig Emissionen flüchtiger organischer Lösungsmittel, die den Treibhauseffekt verstärken und bodennahes Ozon („Sommersmog“) verursachen* (UBA 2021).

Beim Bedrucken von Lebensmittelverpackungen sollte beachtet werden, dass entsprechende Druckfarben verwendet werden, um Gesundheitsgefährdungen zu vermeiden.

## KI im Mediendesign

“KI” steht für “Künstliche Intelligenz” – im Kontext von Medien werden aktuell Anwendungen diskutiert, die als “Künstliche Intelligenz/engl: Artificial Intelligence” bezeichnet werden, womit sich Hoffnungen auf Erleichterung und Unterstützung menschlicher Arbeit verbinden, aber auch Ängste und Warnungen vor dem Einfluß nicht-menschlicher Handlungen und Diskussionsbeiträge (zdf 2023). Valide Informationen und Dokumentationen stellen Grundlagen wissenschaftlicher und journalistischer Tätigkeit dar. In einem Beitrag des ZDF wird im Interview mit der KI-Figur “Jenny” deutlich, dass die Anwendung selbst ihre Grenzen aufzeigt: *Als Künstliche Intelligenz habe ich keine Emotionen oder Gefühle, daher beeinflusst es mich nicht persönlich, wenn Menschen Angst vor mir haben. (ebd.)*”

Bezogen auf Lernmedien hat sich das Projekt DATAFIELD mit der Thematik der Adaptivität von Lernsoftware beschäftigt (Lüpkes/Tröger 2023), dabei geht es um Anpassungsfähigkeit oder Systeme für individualisiertes, personalisiertes Lernen. Die Frage ist, ob KI-Systeme irgendwann über ähnliche Fähigkeiten wie menschliche Lehrkräfte verfügen könnten bzw. wieviel und welche Art “autonome” Entscheidungen von Algorithmen des Systems getroffen werden.

Als derzeit höchstes Level beschreibt das Projekt *Cognitive (Deep Learning) Systems – „Systeme der Zukunft“*:

- Nutzt maschinelles Lernen, um naturalistische Mensch-Maschine-Interaktion zu erzeugen
- Systeme können lesen, schreiben, menschliches Verhalten imitieren und lernen
- Beispiel: Watson (IBM), ChatGPT (OpenAI)

Nach Einschätzung des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik bedeuten *“Manipulierte Bilder, Videos und Sprachausgaben [...]Risiken, denen mit geeigneten Vorsichtsmaßnahmen begegnet werden sollte. So kann z. B. die Authentizität von Texten und Nachrichten durch Verschlüsselungsverfahren nachgewiesen werden, mit denen man ihre Urheberschaft technisch belegen kann. Von besonderer Bedeutung ist die Aufklärung der Nutzenden über die Fähigkeiten Künstlicher Intelligenz. “Durch die sprachlich oftmals fehlerfreie Textgenerierung entsteht bei Nutzerinnen und Nutzern von KI-Sprach Modellen häufig der Eindruck eines menschenähnlichen Leistungsvermögens und damit ein zu großes Vertrauen in die KI-generierten Inhalte.” (BSI 2023).*

Um hier einen Eindruck zu ermöglichen sowie die Diskussion anzuregen, haben wir eine kostenfreie Anwendung ausprobiert, die Texte generiert, die im Zeitraum der Recherche in den öffentlichen Medien präsent waren. Auch von der Suchmaschine Google wurde diese als eine der ersten angezeigt beim Suchbegriff “open artificial intelligence”: “OpenAI”.

Hier eine Antwort des KI-Programms OpenAI auf die Frage: “Worin besteht der Wert des Mediendesigns für Bildung?”

**Tabelle: Antwort von OpenAI auf eine Frage (übersetzt mit deepl).**

*Der Wert des Mediendesigns für die Bildung kann auf verschiedene Weise gesehen werden:*

- *Engagement: Das Mediendesign kann dazu beitragen, die Schüler zu engagieren und ihre Aufmerksamkeit zu wecken, wodurch das Lernen angenehmer und effektiver wird.*
- *Zugänglichkeit: Durch die Einbeziehung multimedialer Elemente wie Bilder, Videos und Animationen kann die Mediengestaltung dazu beitragen, Bildungsinhalte zugänglicher und verständlicher zu machen, insbesondere für visuelle Lernende.*
- *Interaktives Lernen: Mediendesign kann interaktive Lernerfahrungen schaffen, wie z. B. Simulationen und Spiele, die es den Schülern ermöglichen, sich aktiv mit dem Kursmaterial auseinanderzusetzen und das Gelernte anzuwenden.*
- *Personalisierung: Mit Hilfe von Mediendesign lassen sich maßgeschneiderte Lernerfahrungen schaffen, die auf die Bedürfnisse und Interessen der einzelnen Schüler zugeschnitten sind.*
- *Kollaboration: Mediendesign kann die Zusammenarbeit zwischen Schülern und Lehrern erleichtern, z. B. durch Online-Diskussionsforen und gemeinschaftliche Projekte.*

*Insgesamt hat Mediendesign das Potenzial, die Lernerfahrung zu verbessern und die Bildungsergebnisse zu steigern, indem es die Inhalte ansprechender, zugänglicher und interaktiver macht.*

## **KI-generierte Texte und Bilder**

Die BBNE befasst sich mit Inhalten, Fakten, Informationen, und Handlungen zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele. Die Recherche von Fakten und die Einschätzung der Validität sind ergo wichtig. Richtig angewendet und jeweils kritisch hinterfragt, kann auch KI - Künstliche Intelligenz - dabei unterstützend genutzt werden.

Die Einschätzung von Florina Ademi (neuroflash), dass die Fähigkeiten der künstlichen Intelligenzen durchaus beeindruckend (Ademi) sind, scheinen sich mit Openai zu bestätigen. Andere Dienste, wie Dall-E, können aufgrund der Eingabe diverser realer und fiktiver Angaben Bilder generieren, die Nutzenden erhalten innerhalb weniger Sekunden fertige Bildvorschläge. Zusätzlich zu Fotos können auch andere Stile wie Zeichnungen, Gemälde oder gar die typischen Stile von bekannten Künstlern umgesetzt werden. Problematisch können die Dienste werden, wenn dadurch tatsächlich kaum noch von der Realität unterscheidbare Bilder entstehen, die zur Desinformation eingesetzt werden. (Stern, 2022)

## **Nudging - Nachhaltige Verbraucherentscheidungen ermöglichen**

Der Begriff Nudging stammt aus der Verhaltenspsychologie (Gabler o.J.). Der Staat kann das Entstehen von Abfällen in aller Regel nicht verbieten. Das Nudging („Anstupsen“) ist ein Instrument, das mit positiven Impulsen von Anbieter\*innen arbeitet statt mit Vorschriften und Verboten zu handeln. Das Konzept des Nudgings macht sich verhaltenspsychologische Erkenntnisse zunutze, die dem Bedürfnis der Menschen nach Einfachheit, Bequemlichkeit und Gewohnheit entgegenkommen, um ihnen sanft den Weg zu einer alternativen Handlungsweise zu ebnet (UBA 2016). Durch dezente Anreize sollen die Gewohnheitsstrukturen von Personen aufgebrochen und mühelos

Verhaltensänderungen ermöglicht werden. Dabei wird die Wahlfreiheit der adressierten Personen aufrechterhalten, ein kleiner Schubser in die richtige Richtung soll es ihnen jedoch erleichtern, sich für die vorteilhaftere Option zu entscheiden.

- Die Veränderung einer gewohnten Ausgangssituation kann eine einfache Vorgehensweise im Nudging sein. Ist die Fortführung einer alten Gewohnheit für eine Person plötzlich mit mehr Aufwand verbunden, während sich eine alternative Handlungsoption bequem anbietet, wird die weniger umständliche Praxis schnell als neue Normalität akzeptiert (ebd).
- Ein anderer Ansatzpunkt zielt auf die Orientierung von Bürgern an sozialen Normen. Indem Personen die vorbildhaften Gewohnheiten anderer Menschen nahegelegt werden, können Nachahmungseffekte angeregt werden (ebd.).
- Das so genannte “Green Nudging” kann Betrieben dabei helfen, klimafreundliches Verhalten bei ihren Mitarbeitenden zu etablieren (Bremer Energie-Konsens o.J.). Für das Beispiel Wasser könnte ein Sticker neben der Toilette freundlich darauf hinweisen, bei Bedarf die Sparspültaste zu verwenden.

Nudges können sowohl zur Förderung der Nachhaltigkeit, aber auch zur Förderung des Konsums eingesetzt werden. Letzteres ist eine Spezialität des Marketings, die durch Anreize einerseits den Produktabsatz des Unternehmens, welches im Wettbewerb zu anderen steht, zu fördern. Andererseits wird hier Nudging auch eingesetzt, um den Absatz generell zu steuern, ohne die Folgen für die Nachhaltigkeit zu beachten.

### **Positive Nudges für die Nachhaltigkeit**

Es gibt inzwischen viele Beispiele, dass Nudging wirken kann:

- **Handtuchnutzung:** Viele Hotels haben sehr gute Erfahrungen damit gemacht, ihren Gästen durch Nudging umweltentlastendes Verhalten näherzubringen. Durch Aufkleber im Badezimmer werden Gäste dafür sensibilisiert, dass durch eine häufigere Nutzung der Handtücher die Umwelt geschont wird, oder es wird darauf hingewiesen, dass 75 Prozent der Gäste ihr Handtuch mehrfach benutzen. Die einfache Aufforderung, Handtücher auf den Boden “zu werfen”, wenn sie gewaschen werden sollen, führt im Zusammenhang mit der Gewohnheit, ein Handtuch nach dem Gebrauch zum Trocknen aufzuhängen, dazu, dass weniger Handtücher gewaschen werden müssen. Pro nicht gewaschenem Handtuchsatz können ca. 95 g CO<sub>2</sub> eingespart werden, etwa so viel also, wie ein Neuwagen pro Kilometer ausstößt (GM 2022).
- **Mülleimer nutzen:** In sehr vielen Kommunen und Städten wie z.B. in Berlin sind die Mülleimer farblich hervorstechend - aus weiter Entfernung sieht man diese öffentlichen Mülleimer. Gleichzeitig ist der Einwurfschlitz nicht allzu groß - dies verhindert den Einwurf von vollen Abfalltüten.
- **Urinale:** Ein weiteres gutes Beispiel ist die Fliege im Männer-Urinal, die hilft, Verunreinigungen beim Urinieren zu vermeiden oder zumindest zu mindern (Scharnhorst/Haufe o.J.). Der Gründervater der Verhaltensökonomie und die

- Anregung für die Fliege im Männer-Urinal gab, Richard Thaler, wurde 2017 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet (BBC 2017).
- **Einkaufskörbe statt Einkaufswagen:** Viele Kunden kaufen nur kleine Mengen, hier reicht ein Einkaufskorb zum Tragen oder zum Ziehen. Das macht das Einkaufen für kleine Einkäufe deutlich bequemer, steht aber im Widerspruch zur Absatzförderung (s.u.).
  - **Wasserkaraffen:** Der Konsum von einzeln verpackten Getränken – und damit die Reduzierung des Recycling-Aufkommens von Plastikflaschen, Aluminiumdosen oder Glasflaschen – kann im Education-Bereich (aber auch in Kantinen und Mensen) reduziert werden, wenn die Tischgäste sich ein Glas Leitungswasser nehmen können. Im Projekt KEEKS wurde berechnet, dass dieses Konzept 6% der Emissionen einer Schulküche einsparen und damit erheblich zum Klimaschutz beitragen kann (Scharp 2019).
  - **Fehldrucke als Schmierpapier:** Neben einem Kopierer kann auch ein Aufnahmebehälter für Fehldrucke aufgestellt werden. Diese können dann als “Schmierpapier” oder “Notizzettel” von anderen Mitarbeiter\*innen genutzt werden (Projektbüro Blauer Engel o.J., [www.blauer-engel.de/sites/default/files/2021-11/2013-07-26-papierpilz-checkliste.pdf](http://www.blauer-engel.de/sites/default/files/2021-11/2013-07-26-papierpilz-checkliste.pdf)).
  - **Handtuchspender:** Auf Papier Spendern in den Badezimmern von Hotels und in der Gastronomie kann mit einem Etikett darüber aufgeklärt werden, dass ein oder zwei Papierhandtücher den meisten Gästen genügen, um die Hände zu trocknen. Automatisierte Systeme können die Ausgabe über die Zeit steuern (Forum Network o.J.).
  - **Doggy-Bags:** In der Gastronomie sollten Gästen, die ihre Bestellung nicht aufgegessen haben, beim Abräumen immer angeboten werden, die nicht verzehrten eingepackt mit nach Hause nehmen zu können.
  - **Einkaufsbons:** Geschäfte sollten an ihren Kassen auf einen Kassenzettel freien Einkaufen setzen und auf dieses Vorgehen im Geschäft hinweisen. Der Kunde sollte gefragt werden, ob er einen Ausdruck braucht. Langfristig sollte der Handel auf digitale Übertragung setzen, da immer mehr Kunden und Kundinnen mit der digitalen Scheckkarte auf das Smartphone setzen. Hier sollten Möglichkeiten geschaffen werden, dass der Bon digital empfangen wird wie dies bei REWE möglich ist (REWE o.J.).
  - **Mediengestaltung** sollte bei der Kundenberatung zur Gestaltung o.g. Produkte auch Aspekte der Nachhaltigkeit ansprechen und entsprechende Vorschläge im Portfolio haben. Nudges sollten “ins Auge springen” und durch farbliche und grafische Gestaltungselemente positiv erscheinen.

### **Negative Nudges zu Lasten der Nachhaltigkeit**

- **Große Einkaufswagen:** Ein großer Einkaufswagen erscheint sehr leer. Es wird ein Anreiz gesetzt, den Wagen aufzufüllen: “Es ist ja noch Platz für etwas anderes”, soll der Kunde oder die Kundin denken (vgl. Spiegel 2011, experto.de o.J.). Allerdings hat sich unser Einkaufsverhalten auch geändert: Wir gehen nicht mehr

jeden zweiten Tag die Woche, sondern eher nur noch einmal pro Woche einkaufen – deshalb muss ein ganzer Wocheneinkauf in den Wagen passen (ebd.).

## Quellenverzeichnis

- BSI Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2023): Pressemitteilung BSI informiert über Chancen und Risiken von KI-Sprachmodellen -19. Deutscher IT-Sicherheitskongress. Online: [https://www.bsi.bund.de/DE/Service-Navi/Presse/Pressemitteilungen/Presse2023/230510\\_Kongress\\_LLMS.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Service-Navi/Presse/Pressemitteilungen/Presse2023/230510_Kongress_LLMS.html)
- Lüpkes, Julie, Tröger, Jasmin (2023): **Skalierung personalisierter Lernsysteme – Adaptivität von Lernsoftware**. Online: <https://basement.gei.de/index.php/2023/01/20/skalierung-personalisierter-lernsysteme-adaptivitaet-von-lernsoftware/>
- Dönges, Christoph, Hilpert, Wolfram, Zurstrassen, Bettina (2015): Didaktik der inklusiven politischen Bildung. Online: [https://www.bpb.de/system/files/dokument\\_pdf/1617\\_Didaktik\\_der\\_inklusive\\_n\\_politischen\\_Bildung\\_ba.pdf](https://www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/1617_Didaktik_der_inklusive_n_politischen_Bildung_ba.pdf)
- Kiderlen, Elisabeth, Metzner, Helga (2013): *Experiment Bürgerbeteiligung – Das Beispiel Baden-Württemberg*. Hrsg. Heinrich-Böll-Stiftung. Online: [https://www.boell.de/sites/default/files/SchriftenreiheDemokratieBd32-ExperimentBuergerbeteiligung\\_V01\\_kommentierbar.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/SchriftenreiheDemokratieBd32-ExperimentBuergerbeteiligung_V01_kommentierbar.pdf)
- Schorb, Bernd/Wagner, Ulrike (2013): Medienkompetenz – Befähigung zur souveränen Lebensführung in einer mediatisierten Gesellschaft, in: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Hrsg.): Medienkompetenzförderung für Kinder und Jugendliche. Eine Bestandsaufnahme, Berlin. S. 18 – 23.
- zdf (2023): "Godfather of KI" warnt vor Technologie. Online: [https://www.zdf.de/nachrichten/wirtschaft/google-ki-gefahr-hinton-100.html?utm\\_source=pocket-newtab-global-de-DE](https://www.zdf.de/nachrichten/wirtschaft/google-ki-gefahr-hinton-100.html?utm_source=pocket-newtab-global-de-DE)
- Manzei-Gorsky, Alexandra, Prof. Dr. Schubert, Cornelius, von Hayek, Julia (2022): Digitalisierung und Gesundheit.
- Mehr Zeit für Kinder e.V. (o.J. online): Erklär- und Vorlesebücher. [mzfk.net/erklaer-und-vorlesebuicher/](http://mzfk.net/erklaer-und-vorlesebuicher/)
- Traidl-Hoffmann, Claudia, Schulz, Christian, Herrmann, Martin, Simon, Babette (2021): Planetary Health: Klima, Umwelt und Gesundheit im Anthropozän.
- UBA 2021: Blauer Engel für Druckerzeugnisse. Online: [www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltzeichen-blauer-engel-fuer-druckerzeugnisse](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltzeichen-blauer-engel-fuer-druckerzeugnisse)
- Ademi, Florina (neuroflash)(2022): KI generierte Bilder: Was du darüber wissen solltest. Online: [neuroflash.com/de/blog/ki-generierte-bilder/](http://neuroflash.com/de/blog/ki-generierte-bilder/)
- Belwe, Katharina (2009): Bilder. In: ApuZ, Bundeszentrale für politische Bildung, online: <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/31824/editorial/>
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): Digitalisierung und Nachhaltigkeit – was müssen alle Auszubildenden lernen? Online: [www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit](http://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit)
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (o.J.): Der Deutsche Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen. Online: [www.dqr.de/dqr/de/home/home\\_node.html](http://www.dqr.de/dqr/de/home/home_node.html)
- BMBF/UNESCO 2021: Berliner Erklärung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung. Online: [www.unesco.de/sites/default/files/2021-05/Berliner\\_Erklärung\\_für\\_BNE.pdf](http://www.unesco.de/sites/default/files/2021-05/Berliner_Erklärung_für_BNE.pdf)
- Bundesregierung (2022): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Online: [www.deutsche-nachhaltigkeitsstrategie.de](http://www.deutsche-nachhaltigkeitsstrategie.de)
- bpb Bundeszentrale für politische Bildung (2018): Medienkompetenz. Online: [www.bpb.de/shop/buecher/schriftenreihe/medienkompetenz-schriftenreihe/257590/einleitung/](http://www.bpb.de/shop/buecher/schriftenreihe/medienkompetenz-schriftenreihe/257590/einleitung/)

- BIBB/Krämer, Heike, Jordanski, Gabriele, Goertz, Lutz (2017): Medien anwenden und produzieren – Entwicklung von Medienkompetenz in der Berufsausbildung. Online: [www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/8275](http://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/8275)
- Grittmann, Elke (2009): Das Bild von Politik: Vom Verschwinden des entscheidenden Moments, in: Aus Politik und Zeitgeschichte 16.07.2009. Online: [http://fox.leuphana.de/portal/de/publications/das-bild-von-politik\(d2b587e6-2901-477a-b68c-3352dfeboca0\).html](http://fox.leuphana.de/portal/de/publications/das-bild-von-politik(d2b587e6-2901-477a-b68c-3352dfeboca0).html)
- Handke, Harald (2018): „Resonanzräume des Subpolitischen“ als wirtschaftsdidaktische Antwort auf ökonomisierte (wirtschafts-)betriebliche Lebenssituationen – eine Forschungsheuristik vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeitsidee. In *bwp@Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online* (Nr. 35), 2018, S. 1–23
- Hüther, Gerald (2009): Ohne Gefühl geht gar nichts!. Online-Audio: [geraldhuether.de/Mediathek/Lernen/Ohne\\_Gefuehl.mp4](http://geraldhuether.de/Mediathek/Lernen/Ohne_Gefuehl.mp4)
- Kastrup, Julia; Kuhlmeier, Werner; Nölle-Krug, Marie (2022): Aus- und Weiterbildung des betrieblichen Bildungspersonals zur Verankerung einer Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. In: MICHAELIS, Christian; BERDING, Florian (Hrsg.): *Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. Umsetzungsbarrieren und interdisziplinäre Forschungsfragen*. Bielefeld 2022, S. 173–189
- Költze, Horst (1993): *Lehrerbildung im Wandel. Vom technokratischen zum humanen Ausbildungskonzept*. In Cohn, Ruth C.; Terfurth, Christina (Hrsg.): *Lebendiges Lehren und Lernen. TZI macht Schule*. Klett-Cotta. S. 192 – 212
- Krüger, Thomas (Bundeszentrale für politische Bildung 2003): [www.bpb.de/die-bpb/presse/51204/demokratie-als-marke/](http://www.bpb.de/die-bpb/presse/51204/demokratie-als-marke/)
- Melzig, Christian; Kuhlmeier, Werner; Kretschmer, Susanne (Hrsg. 2021): *Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. Die Modellversuche 2015–2019 auf dem Weg vom Projekt zur Struktur*. Bonn 2021. Online: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/16974>
- Niedersächsisches Kulturministerium (2020): *Orientierungsrahmen Medienbildung in der allgemein bildenden Schule*. Online: [bildungsportal-niedersachsen.de/fileadmin/2\\_Portale/Medienbildung/medienbildung\\_vorgaben/Orientierungsrahmen\\_Medienbildung\\_Niedersachsen.pdf](http://bildungsportal-niedersachsen.de/fileadmin/2_Portale/Medienbildung/medienbildung_vorgaben/Orientierungsrahmen_Medienbildung_Niedersachsen.pdf)
- Presserat (o.J. online): *Ethische Standards für den Journalismus*. [www.presserat.de/pressekodex.html](http://www.presserat.de/pressekodex.html)
- Schütt-Sayed, Sören; Casper, Marc; Vollmer, Thomas (2021): *Mitgestaltung lernbar machen – Didaktik der Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung*. In: Melzig, Christian; Kuhlmeier, Werner; Kretschmer, Susanne (Hrsg.): *Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. Die Modellversuche 2015–2019 auf dem Weg vom Projekt zur Struktur*. S. 200–227. Online: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/16974>
- Statista (2022): *Anteil der Smartphone-Nutzer in Deutschland bis 2021*. Online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/585883/umfrage/anteil-der-smartphone-nutzer-in-deutschland/>
- Stern (2022): *Digitale Kunst*. Online: [www.stern.de/digital/kuenstliche-intelligenz-erstellt--fotos--nur-anhand-einer-beschreibung-32793806.html](http://www.stern.de/digital/kuenstliche-intelligenz-erstellt--fotos--nur-anhand-einer-beschreibung-32793806.html)
- Barbara Asbrand/Gregor Lang-Wojtasik (2009): *8 Qualitätskriterien für Unterrichtsmaterialien entwicklungsbezogener Bildungsarbeit*, in: *ZEP Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik* 2/2009. Online: [www.pedocs.de/volltexte/2014/9585/pdf/ZEP\\_2\\_2009\\_Asbrand\\_LangWojtasik\\_Qualitaetskriterien.pdf](http://www.pedocs.de/volltexte/2014/9585/pdf/ZEP_2_2009_Asbrand_LangWojtasik_Qualitaetskriterien.pdf)
- De Haas, Benjamin (2019): *Stimmt wirklich: Ich sehe was, was Du nicht siehst*. Online: <https://www.mdr.de/wissen/bilder-unterschiedliche-wahrnehmung-100.html>
- Ertl, Bernhard (2018): *Visualisierungen: Wann sagt ein Bild mehr als tausend Worte?*. Online: <https://www.wissenschaftskommunikation.de/wann-sagt-ein-bild-mehr-als-tausend-woorte-20035/>
- BBC British Broadcast Company (2017): *Der „Nudge“-Ökonom Richard Thaler erhält den Nobelpreis*. Online: <https://www.bbc.com/news/business-41549753>

- Bremer Energie-Konsens (o.J.): Green Nudging. Online: <https://green-nudging.de>
- experto.de (o.J.): Kaufbereitschaft der Kunden mit psychologischen Tricks beeinflussen. Online: <https://www.experto.de/businessstipps/kaufbereitschaft-der-kunden-mit-psychologischen-tricks-beeinflussen.html>
- FH Münster; ISUn (2016): Lebensmittelabfall vermeiden. Online: [www.lebensmittel-abfall-vermeiden.de/wp-content/uploads/2016/09/leitfaden-massnahmen-loesungen-lebensmittelabfaelle-vermeiden-grosskuech.pdf](http://www.lebensmittel-abfall-vermeiden.de/wp-content/uploads/2016/09/leitfaden-massnahmen-loesungen-lebensmittelabfaelle-vermeiden-grosskuech.pdf)
- Forum Network (o.J.): Als Schüler die Welt retten – Unser Beitrag zur Nachhaltigkeit: Das Sustainability Kit. Online: <https://www.oecd-forum.org/posts/32228-als-schuler-die-welt-retten-unser-beitrag-zur-nachhaltigkeit-das-sustainability-kit>
- Gabler Wirtschaftslexikon (o.J.): Nudging. Online: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/nudging-99919>
- GM Gastgewerbe magazin (2022): Greenwashing statt echter Nachhaltigkeit? Online: [gastgewerbe-magazin.de/hotels-greenwashing-statt-echter-nachhaltigkeit-42400](http://gastgewerbe-magazin.de/hotels-greenwashing-statt-echter-nachhaltigkeit-42400)
- REWE (o.J.) Der papierlose REWE eBon. Online: <https://www.rewe.de/payback/ebon/>
- Scharnhorst, Julia; HAUFE (o.J.): Nudging / 3.2 Beispiele für Nudging in der betrieblichen Gesundheitsförderung – Verhaltensprävention. Online: [https://www.haufe.de/arbeitschutz/arbeitschutz-office-professional/nudging-32-beispiele-fuer-nudging-in-der-betrieblichen-gesundheitsfoerderung-verhaltenspraevention\\_idesk\\_PI13633\\_HI13211293.html](https://www.haufe.de/arbeitschutz/arbeitschutz-office-professional/nudging-32-beispiele-fuer-nudging-in-der-betrieblichen-gesundheitsfoerderung-verhaltenspraevention_idesk_PI13633_HI13211293.html)
- Scharp, Michael (Hrsg., 2019): Abschlussbericht zum KEEKS-Projekt. Online: [www.keeks-projekt.de](http://www.keeks-projekt.de)
- Spiegel (2011): Genervt vom Einkaufswagen-Paradox. Online: <https://www.spiegel.de/wirtschaft/service/stress-im-supermarkt-genervt-vom-einkaufswagen-paradox-a-755108.html>
- Statista (2022): Außenwerbung. Online: [de.statista.com/themen/720/aussenwerbung/#topicOverview](https://de.statista.com/themen/720/aussenwerbung/#topicOverview)
- UBA (2016): Nudge-Ansätze beim nachhaltigen Konsum. Online: [www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz\\_3714\\_93\\_303\\_nudge-ansatze\\_konsum\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz_3714_93_303_nudge-ansatze_konsum_bf.pdf)
- WI Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH (2020): Transformation Design Guide. Online: [https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7567/file/WS55\\_2ed\\_Anhang.pdf](https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7567/file/WS55_2ed_Anhang.pdf)

## SDG 6 “Sauberes Wasser“

*“Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten”*

Das SDG 6 “Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen” verfolgt fünf Ziele, von denen drei für die Systemgastronomie relevant sind aufgrund der Wassernutzung und dem Angebot von Lebensmitteln, die unter einem hohem Wassereinsatz hergestellt werden:

- 6.3 Bis 2030 die Wasserqualität durch Verringerung der Verschmutzung, Beendigung des Einbringens und Minimierung der Freisetzung gefährlicher Chemikalien und Stoffe, Halbierung des Anteils unbehandelten Abwassers und eine beträchtliche Steigerung der Wiederaufbereitung und gefahrlosen Wiederverwendung weltweit verbessern

- 6.4 Bis 2030 die Effizienz der Wassernutzung in allen Sektoren wesentlich steigern und eine nachhaltige Entnahme und Bereitstellung von Süßwasser gewährleisten, um der Wasserknappheit zu begegnen ...
- 6.6 Bis 2020 wasserverbundene Ökosysteme schützen ...

Die Schnittmenge für das SDG 6 ergibt sich aus den Berufsprofil gebenden Berufsbildposition a und b der Standardberufsbildposition (BGBI 2022):

- Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*
- bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen*

In Deutschland sind der Zugang zu sicherem Trinkwasser und eine Grundsanitärversorgung für alle sichergestellt. Im Hinblick auf die Verbesserung der Gewässerqualität fällt Deutschland jedoch hinter den Zielvorgaben der Europäischen Union deutlich zurück.

### Europäischer Rahmen für den Gewässerschutz

Die deutschen Bemühungen im Gewässerschutz und Wassermanagement sind mit dem Regelwerk der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL - 2000/60/EG) in Einklang zu bringen. Die WRRL legt die Ziele für den guten chemischen und ökologischen Gewässerzustand für Oberflächengewässer und den guten chemischen und mengenmäßigen Grundwasserzustand fest. Diese Ziele, alle Flüsse, Seen, Küstengewässer und Grundwasser in einen "guten Zustand" zu bringen, müssen die EU Mitgliedsstaaten, so auch Deutschland, bis spätestens 2027 umsetzen (Bundesregierung 2016: 105).

### Zustand der Oberflächengewässer inkl. Fließgewässer in Deutschland

Nach Angaben des UBA (2022a) erreichen aktuell nur 9 Prozent aller Oberflächengewässer einen sehr guten oder guten **ökologischen** Zustand. Der Grad des ökologischen Gewässerzustands wird anhand der im Wasser lebenden Organismen einer Lebensgemeinschaft bestimmt. Je größer die Abweichung der Zusammensetzung einer Lebensgemeinschaft vom natürlichen Zustand ist, desto schlechter ist der Zustand eines Gewässers. Grund sind die hohen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft und die Strukturveränderungen der Flüsse durch Schifffahrt und Wasserkrafterzeugung (BfN, o.J.)

Einen guten **chemischen** Zustand erreicht hingegen keines der Oberflächengewässer in Deutschland. Die Gründe dafür, dass die Oberflächengewässer den guten chemischen Zustand nicht erreichen, sind hohe Nährstoffbelastungen, vor allem durch Phosphat und Stickstoff, beides Stoffe, die durch die Landwirtschaft eingetragen werden. Ein weiterer Faktor ist die Belastung mit Quecksilber, das durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe

entsteht und über die Luft und Niederschläge in Böden und Gewässer eingetragen wird (ebd.).

### **Mikroplastik durch Kunststoff-Folien und Werbeartikel**

Die Medienbranche verwendet eine Vielzahl von Produkten, die Kunststoffe enthalten. Mikroplastik entsteht aus Kunststoffen, die in der Umwelt zu Mikroplastik zerfallen. Es handelt sich hierbei um feste, unlösliche, partikuläre und nicht biologisch abbaubare synthetische Polymere in einem Größenbereich von weniger als 5 Millimetern bis 1.000 Nanometer (vgl. UBA 2020, Quarks 2022). Mikroplastik wird unterschieden in primäres und sekundäres Mikroplastik. Als primäre Mikroplastik werden Partikel bezeichnet, die bei Eintritt in die Umwelt bereits im Größenbereich von Mikroplastik sind. Primäres Mikroplastik Typ A wird bereits in diesem Größenbereich eingesetzt. Dazu gehören beispielsweise Partikel, die in der Kosmetik- und Körperpflege-Industrie eingesetzt werden. Primäres Mikroplastik Typ B entsteht während der Nutzungsphase. Hierzu gehören zum Beispiel der Abrieb von Autoreifen, oder Fasern aus synthetischen Textilien, die beim Waschen von Wäsche ins Abwasser gelangen. Sekundäres Mikroplastik entsteht bei dem Zerfall größerer Kunststoffteile im Verwitterungsprozess z.B. durch Wellenbewegung im Meer und Sonneneinstrahlung auf Plastik an Land (vgl. Quarks 2022). Plastik in Reinform ist nicht giftig, aber Zusatzstoffe, z. B. Weichmacher, können negative Auswirkungen auf Boden, Meer und Lebewesen haben. Ausführliche Studien zum Thema Mikroplastik werden fortlaufend aktualisiert, siehe u.a. das Alfred-Wegener-Institut (AWI 2022).

### **Der Wasserfußabdruck von Papier**

Jede Pflanze und jeder Baum benötigt Wasser zum Wachsen. Das aufgenommene Wasser wird dann in Feldfrüchten oder Holz gespeichert. Die Gesamtmenge an Wasser, die schließlich für ein Kilogramm Papier (oder ein beliebiges Produkt wie einen Bildschirm oder ein Banner) benötigt wird, nennt man entweder den Wasserfußabdruck oder "virtuelles Wasser" (UBA 2022, energietipp 2021). Hierbei unterscheidet man "grünes Wasser", welches aus dem Regen stammt, "blaues Wasser" aus Flüssen oder Grundwasser. "Graues Wasser" ist die Wassermenge, die benötigt wird, um in der Industrie genutztes Wasser so weit zu verdünnen, dass es den gesetzlichen Qualitätsanforderungen genügt.

Laut Nachhaltigkeitsrechner der Initiative Pro Recyclingpapier wird für die Herstellung von 1000 Blatt Frischfaserpapier 251 Liter Wasser benötigt, für die Herstellung von Recyclingpapier hingegen nur knapp 56 l (IPR online). Auch bei der Herstellung digitaler Geräte wird Wasser verbraucht, z.B. im Prozess der Herstellung eines PC ca. 20.000 l (Utopia 2021).

### **Quellenverzeichnis**

- AWI Alfred-Wegener-Institut (2022): Die Suche nach dem Mikroplastik. Online: [www.awi.de/im-fokus/muell-im-meer/die-suche-nach-dem-mikroplastik.html](http://www.awi.de/im-fokus/muell-im-meer/die-suche-nach-dem-mikroplastik.html)
- Bpb (2017): Wasserverbrauch. Online: <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/globalisierung/52730/wasserverbrauch/>

- energietipp (2021): So reduzieren Sie Ihren Wasserfußabdruck. Online: <https://www.energie-tipp.de/sparen/wohnen/so-reduzieren-sie-ihren-wasserfussabdruck/>
- IPR Initiative Pro Recyclingpapier (online): [www.papiernetz.de/informationen/nachhaltigkeitsrechner/](http://www.papiernetz.de/informationen/nachhaltigkeitsrechner/)
- Quarks (2022): Mikroplastik überall: Und jetzt? Podcast. Online: [www.quarks.de/podcast/quarks-daily-spezial-folge-50-mikroplastik-ueberall-und-jetzt/](http://www.quarks.de/podcast/quarks-daily-spezial-folge-50-mikroplastik-ueberall-und-jetzt/) Quarks (2021): So viel Wasser gibt es auf der Erde. Online: [www.quarks.de/umwelt/faq-so-viel-wasser-gibt-es-auf-der-erde/](http://www.quarks.de/umwelt/faq-so-viel-wasser-gibt-es-auf-der-erde/)
- Rilling, Matthias C., Leifheit, Eva F. (2020): Mikroplastik in landwirtschaftlichen Böden – eine versteckte Gefahr? Online: <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/279/478> (Material: Agrarwissenschaft – Forschung – Praxis. Band 98. BMEL: <http://buel.bmel.de>)
- UBA Umweltbundesamt (2020): Was ist Mikroplastik. Online: [www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-ist-mikroplastik](http://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-ist-mikroplastik)
- UBA (2022): Was ist der Wasserfußabdruck?. Online: [www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserfussabdruck#was-ist-d-er-wasserfussabdruck](http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserfussabdruck#was-ist-d-er-wasserfussabdruck)
- Utopia (2021: Der wahre Wasserverbrauch unserer Produkte. Online: [utopia.de/galerien/wasserfussabdruck/#5](http://utopia.de/galerien/wasserfussabdruck/#5)
- wfd Weltfriedensdienst (o. J.a): Virtuelles Wasser. Online: [wfd.de/thema/virtuelles-wasser](http://wfd.de/thema/virtuelles-wasser)

## SDG 7: “Bezahlbare und saubere Energie”

*“Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern”*

Das SDG 7 beinhaltet soziale und ökologische Anforderungen an den Klimaschutz. Für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft sind daher vor allem 3 Unterziele wichtig (Destatis o.J.):

- **SDG 7.1:** *“Bis 2030 den allgemeinen Zugang zu bezahlbaren, verlässlichen und modernen Energiedienstleistungen sichern.”*
- **SDG 7.2:** *“Bis 2030 den Anteil erneuerbarer Energie am globalen Energiemix deutlich erhöhen.”*
- **SDG 7.3:** *“Bis 2030 die weltweite Steigerungsrate der Energieeffizienz verdoppeln.”*

Beim SDG 7 “Bezahlbare und saubere Energie” geht es im wesentlichen um den *“allgemeinen Zugang zu bezahlbaren, verlässlichen und modernen Energiedienstleistungen”* sowie darum den *“Anteil erneuerbarer Energie zu erhöhen”*(Destatis o.J.) , da ökologische und das Klima schützende Anforderungen schon durch andere SDGs (insbesondere 13, 14 und 15) abgedeckt werden.

“Saubere Energie”, wie dies in SDG 7 genannt wird, bedeutet heute für den Klimaschutz grundsätzlich der Umstieg auf erneuerbare Energien (EE) sowie eine höhere Energieeffizienz. Weitere Probleme der Energieerzeugung mit der Nachhaltigkeit betreffen

- Umweltschutz und Arbeitsbedingungen bei der Rohstoffgewinnung

- Ökologische und Gesundheitsfolgen der Energienutzung, insbesondere bei der Verbrennung
- Flächenkonkurrenzen bei dem Anbau von Energiepflanzen (Mais, Zuckerrohr u.a.)

Die Schnittmenge für das SDG 7 ergibt sich aus den Nummern a und b der Standardberufsbildposition (BIBB 2021, BIBB 2020):

- Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*
- bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen*
- Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln
- unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und **sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren**

## Klima und Mediengestaltende

Die Menschheit ist weltweit auf Energie angewiesen. Bisher wurde die Energie vor allem aus fossilen Energieträgern erzeugt, bei deren Verbrennung Treibhausgase in die Atmosphäre freigesetzt werden und die den Klimawandel bewirken. Um weiteren erheblichen Schäden des Klimawandels mit weitreichenden Zerstörungen und erheblichen Kosten in weiten Teilen der Welt entgegenzuwirken, ist die Dekarbonisierung der Wirtschaft und insbesondere des Energiesystems zwingend notwendig für das Überleben auf diesem Planeten. In den Handlungs- und Tätigkeitsfeldern von Medienberufen wird Energie in verschiedenen Bereichen benötigt wie z.B.:

- Strom für IT, Installation und Beleuchtung von Medienprodukten
- Strom oder Kraftstoffe für Produktion und Transport von Medienprodukten
- Strom und Wärme für Büro und Werkstatträume
- Kraftstoffe für den Fuhrpark des Unternehmens
- indirekt bei der Beschaffung und Lieferung von Waren

Die Medienbranche fördert durch ihre Aktivitäten unmittelbar den Klimawandel, weshalb sie sich den Herausforderungen zum Klimaschutz stellen muss. Schon 2014 stellte Christian Kreiß fest, dass Werbung uns nicht ernährt, kein Dach über dem Kopf anbietet oder uns kleidet. Aber dass im deutschen Druckgewerbe 60% aller Arbeitnehmer\*innen mit der Printwerbung beschäftigt waren (Kreiß 2014). In 2014 wurden 1,3 Mio. t Werbesendungen verteilt, d.h. pro Haushalt rund 2,5 Kilo pro Monat. Nimmt man als Grundlage einen Wert von 600 kg CO<sub>2</sub>-Äq / Tonne Papier, so ergeben sich 780.000 t CO<sub>2</sub>-Äq - für ein Produkt, das meistens vom Briefkasten in den Müll wandelt. Glücklicherweise verändern Unternehmen ihre Marketingstrategie und viele Unternehmen wie z.B. Rewe oder OBI (ZDF 2022). Allerdings ist dies nur ein Anfang

angesichts von 28 Milliarden Werbesendungen, die jährlich bei deutschen Haushalten eingeworfen werden (ebd.).

Auch wenn die Papierwerbung möglicherweise zukünftig deutlich reduziert wird, entwickelt sich die digitale Werbung immer stärker - und diese ist auch nicht klimaneutral. Weit bekannt ist inzwischen die personalisierte Werbung, die bei der Nutzung von Smartphone-Apps erscheint bei jeder Suche mit Google, der Nutzung sozialer Medien oder beim Zeitunglesen online. Wenn wir beispielsweise auf eine Webseite klicken (die nicht Werbefrei ist), werden jedes Mal automatisch eine Reihe von Echtzeit Angeboten (RTB) ausgelöst, bei denen Unternehmen mit ihren Marken konkurrieren um eine "personalisierte" Werbung einzuspielen (thread / Philips o.J.). Die Zahl der RTB-Transaktionen ist sehr groß: 178 Billionen Aktionen fanden in den USA und in Europa statt und werden in Rechenzentren verarbeitet, die 200 TWh Strom verbrauchen. In Bezug auf den deutschen Strommix mit 0,4 kg CO<sub>2</sub>-Äq pro kWh entspricht dies 80 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq. Und dies für unnötige Rechenleistung: 99,999% der RTB-Aktionen führen nicht zur Präsentation von Werbung (ebd.): *„Wenn Sie Bot-Aktivitäten und Werbetrug berücksichtigen, werden 100 % dieser Anzeigen Menschen nicht gezeigt, sodass 100 % dieser Aktivität Energie verschwenden und CO<sub>2</sub>-Emissionen erzeugen, ohne ein nützliches Ergebnis zu erzielen.“*

Immerhin gibt es die Möglichkeit, digital zu bestimmen, welche Emissionen eine Werbekampagne hervorruft. Der Analytics-Anbieter Ad Science bietet zusammen mit Good Loop ein Tool an, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck einer digitalen Kampagne zu berechnen (onetoone / Graf 2022). Hierzu wird die Lösung zur Messung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes direkt in das IAS Signal, der Reporting-Plattform von IAS, integriert. Diese Integration versetzt Advertiser in die Lage, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ihrer digitalen Anzeigen nahtlos zu verfolgen und anzuzeigen. Beispielhaft verursacht eine Anzeigenkampagne mit einem Budget von 100.000 Euro und 20 Millionen Impressions eine Emission von ca. 5,4 t CO<sub>2</sub>-Äq (ebd.).

Das Problem der Substitution von Printwerbung - deren Fußabdruck sich leicht berechnen lässt - durch digitale Werbung ist die Komplexität der Datenverarbeitung. Lichtblick hat zusammen mit Corsus und Cozero ermittelt, wie der Fußabdruck einer Kampagne von Lichtblick war (onetoone / Halm 2021). Verwendet wurden in der Kampagne digitale Werbe-Assets, Digital Out-Of-Homes (DOOHs), digitaler TV-Clips (TVCs) sowie Plakate und Postkarten. Die Untersuchung kam zu folgendem Ergebnis:

Werbeform	CO <sub>2</sub> -Äq
Digital Out-Of-Homes (z.B. Werbung auf Smartphone oder Computer)	6.643
Riesenposter	6.210
digitale TV-Clips (inkl. Produktion)	2.224
digitale Werbe-Assets (u.a. Dateien)	1.598

Edgar Cards (Gratispostkarten)	1.187
--------------------------------	-------

Das folgende Kapitel beschreibt die Grundlagen der verwendeten Energieformen und eingesetzten Verfahren, soweit sie den Hintergrund der Einrichtungen und Arbeiten der Mediengestaltenden und Medienkaufleute betreffen. Es handelt sich um ein Basiswissen, welches heutzutage zur Grundbildung in den verschiedenen Berufen gehören sollte.

## Erneuerbare Energien

Die einfachste Maßnahme zum Umstieg auf erneuerbare Energien ist der Bezug von Ökostrom. Die Produktion erfolgt dabei in der Regel aus Wind, Sonne, Biomasse und Wasserkraft. Im ersten Halbjahr 2022 lag der Anteil der Erneuerbaren bei 51,6%. Da die Stromproduktion aus verschiedenen Quellen schwankend ist, zeigt erst die Jahresendbilanz, wie die Verteilung sein wird. In 2021 stammten 23% der gesamten Stromproduktion aus Windkraft, 9,8% aus der Photovoltaik, 8,8% aus Biomasse und 4% aus Wasserkraft. Braun- und Steinkohle lieferten 20,7% des Stroms, Erdgas 10,5% und die Kernenergie gut 13,3% (Stromreport 2022).

Wichtig sind hinsichtlich des Ziels "bezahlbarer Energie" vor allem die Kosten von Strom und Wärme. Die Stromgestehungskosten waren in 2021 wie folgt (ISE 2021, gerundet): Dachkleinanlagen 6-11 Cent/kWh, große Dachanlagen 5-10 Cent/kWh, Freiflächenanlagen 3-6 Cent/kWh. Die Stromgestehungskosten fossiler Stromerzeugung lagen in 2021 zwischen 8-13 Cent/kWh für Gas- und Dampfkraftwerke, zwischen 11-28 Cent/kWh bei Gaskraftwerken, 10-15 Cent/kWh Braunkohlekraftwerke sowie 11-20 Cent/kWh bei Steinkohlekraftwerken. Für Kernkraft, mit Rückbau und Endlagerung werden die Stromgestehungskosten auf 50 bis 100 Cent/kWh geschätzt (Siemens-Stiftung 2015). Die konkreten Stromgestehungskosten sind von einer Reihe von Faktoren abhängig. Dazu zählen der Standort (z.B. Entfernung zwischen Kraftwerk und Abbaugbiet), Größe und Alter der Anlagen, Subventionen, Wartung, Abschreibungen sowie die verbaute Erzeugungstechnologien.

Im Folgenden wird eine Übersicht über die wichtigsten Technologien zur Nutzung der Erneuerbaren Energien gegeben:

- **Solarenergie:** Solarenergie mit Hilfe von Photovoltaik ist mit gut 21% der EE-Stromproduktion (Stromreport 2022) seit 2007 stark ausgebaut worden und damit die jüngste breit genutzte erneuerbare Stromquelle (vgl. die Graphik auf Wikimedia 2020). Ab 2013 stagnierte der Zuwachs von Solarenergie, weil die Konditionen der Einspeisung verschlechtert wurden. Insbesondere die Energiekrise im Zuge des Ukraine Krieges zeigt, dass der Ausbau jetzt stark beschleunigt werden muss.
- **Solarthermie:** Es stehen jährlich 1.050 kWh/m<sup>2</sup> Solarstrahlung für die Umwandlung von Sonnenenergie in Wärme zur freien Verfügung. Hiermit lassen sich Strom sowie Wärme für Heizung und Warmwasser erzeugen. In Deutschland

wird Solarthermie dennoch nur in weniger als 10% (co2online 2021) der Heizanlagen für Häuser und Wohnungen genutzt.

- **Windenergie:** 50 % des EE-Stromes in Deutschland wurden 2021 aus Windenergie erzeugt (Stromreport 2022). Der Ausbau hat wesentlich in den Jahren von 2000 bis 2017 stattgefunden. Seitdem ist der Zuwachs geringer, weil sich lokal viele Menschen gegen Windkraftanlagen wehren. Seit Ausbruch des Ukraine-Krieges und dem damit verbundenen Gaslieferstopp Rußlands, sowie seit den deutlichen Auswirkungen der Klimakrise (Waldbrände, Flut), werden wieder höhere Ausbauziele der Windenergie genannt.
- **Wärmeerzeugung:** Zur Wärmeerzeugung können Bioenergie (insbesondere Festbrennstoffe wie Holz) sowie die Umgebungs- bzw. bodennahe Erdwärme eingesetzt werden. Wie bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft gibt es für die Verbrennung von Biomasse kein Wachstumspotenzial mehr, sondern muss auf "ein naturverträgliches Maß begrenzt" werden (UBA 2021b). Im Gegensatz dazu setzt die Bundesregierung auf den Ausbau der Nutzung von Umgebungswärme, wozu auch die bodennahe Erdwärme gehört (Tagesschau 2022).

Allerdings ist der Ausbau der Erneuerbaren mit Energie- und Ressourcenaufwand verbunden und ein häufiges Gegenargument. Mit Hilfe von Ökobilanzen lässt sich dieser Aufwand und seine ökologischen Wirkungen jedoch bilanzieren (vgl. Quaschnig o.J.). Bei der Photovoltaik ist z.B. für die Herstellung des hochreinen Siliziums ein erheblicher Energieaufwand in Höhe von ca. 2.000 bis 19.000 kWh/kWp. und im Mittel von ca. 10.000 kWh/kWp notwendig. Hinzu kommen noch die Energiebedarfe für andere Materialien wie z.B. Aluminium für die Montage und Kupfer für die Leitungen sowie weitere notwendige Anlagenbestandteile (Wechselrichter, Zähler u.a.). Bei einer durchschnittlichen Lebensdauer einer PV-Anlage von ca. 25 Jahren (ebd.) liegt die energetische Amortisation, also die Zeit, in der die Anlage die zu ihrer Herstellung eingesetzte Energie wieder erzeugt hat, zwischen 1 und 3 Jahren. Im Folgenden werden die verschiedenen Systeme der erneuerbaren Energieerzeugung und deren Herausforderungen dargestellt.

## Photovoltaik

Photovoltaik ist die Umwandlung von Sonnenlicht in Strom. Dies geschieht mit Hilfe von PV-Modulen, in denen die Solarstrahlung Strom erzeugt. Der Strom wird über Leitungen zu einem Wechselrichter geführt, der den Gleichstrom aus den PV-Modulen in Wechselstrom umwandelt. Die Kosten der PV-Technologie sind bei höherer Leistung - trotz Preissteigerungen aufgrund des Krieges - deutlich günstiger als vor 20 Jahren.

### Betriebsmodelle

Für den Betrieb von Photovoltaik-Anlagen gibt es drei Betriebsmodelle:

- **Dachverpachtung:** Die einfachste Möglichkeit, von einem geeigneten Dach zu profitieren, ist die Verpachtung der Dachfläche an Dritte. Diese sind dann Betreiber der Anlage. Stadtwerke, Energieversorgungsunternehmen und

Projektentwickler bieten bereits „schlüsselfertige“ Dachpachtlösungen an. Dabei baut der Betreiber auf seine Kosten die Anlage, bewirtschaftet sie und übernimmt das unternehmerische Risiko.

- **Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung:** Besonders attraktiv ist die Gestaltung des Eigenverbrauchs. Der Eigentümer errichtet die Anlage auf eigene Kosten und versucht, seine Stromnutzung so zu gestalten, dass bei Sonnenschein Strom entweder verbraucht oder in Batterien gespeichert wird.
- **Volleinspeisung:** In diesem Fall ist der Dacheigentümer auch Betreiber der PV-Anlage. Der gesamte erzeugte Strom wird in das Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist und der Anlagenbetreiber erhält für jede eingespeiste kWh die sog. Einspeisevergütung.

## Typen von Solarzellen

Im Folgenden werden kurz die wichtigsten Technologien zur Solarstromerzeugung vorgestellt:

- **Solarzellen aus kristallinem Silizium:** Solarzellen aus kristallinem Silizium werden mit über 90% am häufigsten verbaut. Als Ausgangsmaterial für ihre Herstellung dient Siliziumdioxid ( $\text{SiO}_2$ ), das als Quarzsand oder Quarzkristall abgebaut wird. Aus  $\text{SiO}_2$  wird in einem mehrstufigen und sehr energieaufwendigen Verfahren hochreines polykristallines Silizium (poly-Si) mit einer Reinheit von 99,99999% hergestellt. Die Herstellung erfolgt in einem Lichtbogenofen bei Temperaturen von etwa 2.000 °C. Anschließend werden Silizium-Einkristalle (mono-Si) gezogen. Die gewonnenen Einkristalle werden in etwa 0,2 mm dicke Scheiben («Wafer») gesägt und in einer Abfolge von mehreren Prozessschritten zu Solarzellen und dann zu PV-Modulen weiterverarbeitet.
- **Dünnschicht-Solarmodule:** Die Module bestehen wie die obigen PV-Module ebenfalls aus elektrischen Kontakten und einem absorbierenden Material, allerdings werden auf dem Trägermaterial verschiedene Schichten von Metallen aufgetragen. Die Dicke der lichtabsorbierenden Schicht liegt in der Regel bei 1-3  $\mu\text{m}$ , also etwa hundertmal weniger als bei den Solarzellen aus kristallinem Silizium. Als Trägermaterial können, je nach Technologie, Glas, Metall- oder Kunststofffolien eingesetzt werden. Als Schichtmaterialien kommen insbesondere Halbleitermaterialien wie Galliumarsenid (GaAs), Cadmiumtellurid (CdTe) oder Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid (CIGS) zum Einsatz. Vorteile der Dünnschichtzellen sind ihr geringes Gewicht, ihre guten Erträge bei diffusem Sonnenlicht und schlechtem Wetter sowie die schnelle energetische Amortisation aufgrund des geringen Energieeinsatzes bei ihrer Herstellung.

## Solarwärme

Solarthermie erzeugt warmes oder heißes Wasser, zusammen mit einem Wärmespeicher kann dann insbesondere in den Sommermonaten ein erheblicher Teil des Wärmebedarfs mit Solarenergie  $\text{CO}_2$ -frei bereitgestellt werden. Das Prinzip ist ganz einfach: Das Sonnenlicht erwärmt die Solarflüssigkeit (Wasser-Glykol-Gemisch) und über einen

Wärmtauscher erwärmt die heiße Solarflüssigkeit Wasser. Im folgenden werden die beiden wichtigsten Kollektortypen sowie die Wärmespeicherung und die Einbindung der Solarwärme vorgestellt:

- **Flachkollektoren:** Bei Flachkollektoren ist der metallische Solarabsorber zwischen einer transparenten Abdeckung und einer Wärmedämmung eingefasst. Dies minimiert die Wärmeverluste des Kollektors, wodurch in Abhängigkeit der Bauart Nutzttemperaturen bis 100 °C effizient bereitgestellt werden können. Das Spektrum reicht von kompakten Kollektormodulen mit ca. 2 m<sup>2</sup> bis hin zu Großflächenkollektoren mit 10 bis 12 m<sup>2</sup>
- **Vakuurröhrenkollektoren:** Bei Vakuurröhrenkollektoren können die Wärmeverluste durch Konvektion und Wärmeleitung deutlich reduziert und somit mehr Wärme erzeugt werden. Der sinnvolle Einsatzbereich dieser Kollektoren bei 80 bis 130 °C, der höhere Wert wird mit Spiegeln auf der Rückseite erzeugt.
- **Speicherung:** In der Regel ist ein Pufferspeicher zentraler Bestandteil einer solaren Prozesswärmanlage, da das Solarangebot nicht immer mit dem Wärmebedarf der zu versorgenden Verbrauchsstellen zeitlich übereinstimmt. Zur Einbindung des Speichers gibt es mehrere Möglichkeiten: Typischerweise wird der mit einem Wasser-Glykol-Gemisch betriebene Solarkreis durch einen Wärmeübertrager vom Speicherkreis getrennt.
- **Einbindung von Solarwärme:** Bei der Einbindung von Solarwärme lässt sich grundsätzlich die Versorgungs- von der Prozessebene unterscheiden. Viele Industrie- oder Gewerbebetriebe haben ein zentrales Kesselhaus zur Erzeugung von Wärme und ein Rohrnetz zur Verteilung der Wärme an die Verbrauchsstellen. Je nach Nutztemperatur wird die Wärme über Dampf (140-200 °C), Heißwasser (90-160 °C) oder Warmwasser (<100 °C) verteilt und direkt oder indirekt über einen Wärmeüberträger an die Wärmesenke abgegeben.

## Bioenergie

Unter Bioenergie wird die energetische Nutzung biogener Energieträger verstanden. Biogene Energieträger sind pflanzlicher oder tierischer Herkunft. Zu den typischen biogenen Energieträgern zählen Holz und Stroh sowie ihre Derivate wie Holzschnittel- oder -pellets. Aber auch Biogas aus der Vergärung von Bioabfällen, Ernterückständen oder von tierischen Abfällen wie Mist und Gülle-Exkrememente. Obwohl bei der Verbrennung von Biomasse oder Biogas Kohlendioxid freigesetzt wird, wird die Erzeugung und Nutzung von Bioenergie als klimaneutral angesehen, denn das freigesetzte CO<sub>2</sub> wurde während des Pflanzenwachstums der Atmosphäre entzogen. Allerdings verursacht die Verbrennung von Biomasse weitere Luftschadstoffe wie NO<sub>x</sub> und insbesondere Feinstaub (Kamine im Eigenheimbereich).

Der typische Einsatz von Biogas zur Energieerzeugung erfolgt über Blockheizkraftwerke (BHKW), die sowohl Wärme als auch Strom erzeugen. Problematisch ist der Anbau von Energiepflanzen wie z.B. Mais, Raps, Futterrüben, Hanf, Chinaschilf, schnellwachsende Bäume (Pappeln, Weiden), Zuckerrohr und Algen. In der Regel erfolgt deren Anbau in

schnell wachsenden Monokulturen und haben damit einen erheblichen Einfluss auf Landschaft und Boden. Zudem kann der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zum Verlust von Biodiversität, die Düngung zur Belastung des Grundwassers und der Verbrauch von Trinkwasser zur regionalen Verknappung führen (vgl. BUND o.J. sowie UBA 2021a). Des Weiteren ist der energetische Wirkungsgrad der Biomassenproduktion mit 0,5 - 1,5% (Pflanzenforschung 2020) wesentlich geringer als der von Photovoltaik, der in der Regel 15 - 22% beträgt (Eigensonne o.J.). Zudem gibt es eine Flächenkonkurrenz - anstelle von Energiepflanzen könnten auch Feldfrüchte oder Getreide angebaut werden - im Sinne des SDG 1 "Kein Hunger".

## Erd- und Umgebungswärme

Eine Möglichkeit der Wärmeerzeugung ist die Nutzung von Temperaturunterschieden zwischen Gebäuden und ihrer Umgebung oder dem Erdreich mit Wärmepumpen. Eine Wärmepumpe funktioniert wie ein Kühltisch oder eine Klimaanlage (Tagesschau 2022). Die Pumpe entzieht der Umgebung (z.B. dem Erdreich) mit einem Kältemittel Wärme und kühlt sie dabei ab. Ein Kompressor verdichtet das Kältemittel und erhöht dabei dessen Temperatur, die dann zur Raumheizung genutzt wird. Das Kältemittel kondensiert und gibt die Wärme frei. In einem Ventil verdampft das Kühlmittel wieder, kühlt sich dabei stark ab und kann aufs Neue der Umgebung Wärme entziehen. Zum Antrieb einer Wärmepumpe wird elektrischer Strom benötigt, der allerdings aus erneuerbaren Quellen stammen sollte. Bei der Nutzung von Erdwärme wird zwischen Tiefengeothermie und oberflächennaher Geothermie unterschieden.

Die oberflächennahe Geothermie nutzt den Untergrund bis zu einer Tiefe von ca. 400 m und Temperaturen von bis zu 25 °C für das Beheizen und Kühlen von Gebäuden, technischen Anlagen oder Infrastruktureinrichtungen. Hierzu wird die Wärme oder Kühlenergie aus den oberen Erd- und Gesteinsschichten oder aus dem Grundwasser gewonnen. Als Tiefengeothermie bezeichnet man die Nutzung der Erdwärme in Tiefen zwischen 400 und 5.000 Metern. Im Vergleich zur oberflächennahen Geothermie sind dort die Temperaturen weitaus höher. Der Vorteil der Geothermie ist ihre ständige Verfügbarkeit. Die geothermische Stromerzeugung in Deutschland steht noch am Anfang und ist noch ausbaufähig

## Mobilität

Im Rahmen der sogenannten Verkehrswende spielt die Dekarbonisierung der Antriebe eine zentrale Rolle, denn die Treibhausgasemissionen der Mobilität sind, mit rund 149 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq bzw. fast 20% aller CO<sub>2</sub>-Emissionen allein in Deutschland im Jahr 2021, maßgeblich für den Klimawandel verantwortlich (UBA 2022). Differenziert nach verschiedenen Verkehrsarten zeigt sich, dass der Straßengüterverkehr 2020 rund 46 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq bzw. 30% der Verkehrsemissionen verursacht (ebd.) hat. Es sind somit zwei Trends wirksam: Zum einen eine Minderung der Emissionen (insbesondere der Schadstoffe), die aber bei LKWs deutlich größer sind (-32%) als bei PKWs (-5%). Zum

anderen stieg für beide die Zahl der gefahrenen Kilometer - die PKW-Fahrleistung hat sich seit 1995 verdoppelt, die des Güterverkehrs per LKW ist um 74% gestiegen (ebd.).

## Logistik

Die Wahl der Transportmittel hat einen unmittelbaren Einfluss auf die Treibhausgasemissionen, wie folgende Tabelle zeigt (Statista 2022b, UBA 2021b, FIS 2012, carboncare o.J.):

Transportmittel	Durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Emissionen pro Tonnenkilometer in Gramm
Hochsee-Massengutfrachter (UBA bzw. carboncare)	17 bzw. 6-7
LKW (alle Quellen)	105 bis 118
Binnenschiff (FIS 2012, Statista 2022b und UBA 2021b)	30 - 33
Güterzug (UBA 2021b und Statista 2022b)	16 bis 17

## Geschäftsreisen

Bei Geschäftsreisen besteht vielfach die Wahl zwischen Bahn und Pkw-Nutzung, wobei die PKW-Nutzung im Mittel zum Vier- bis Fünffachen an CO<sub>2</sub>-Emissionen führt (Mein Klimaschutz o.J.). Bei innerdeutschen Flügen ist man oder Frau aufgrund der langen Check-In-Zeiten im Prinzip kaum schneller als mit der Bahn. Hier kann der UmweltMobilCheck der Deutschen Bahn eine Orientierung geben (Deutsche Bahn o.J.). Eine Fahrt von Berlin nach Hamburg führt bei Pkw-Nutzung zu etwa 54 kg CO<sub>2</sub>-Äq, bei Bahnnutzung zu 0,03 kg CO<sub>2</sub>-Äq.

Sollten Geschäftsreisen mit dem Flugzeug gelegentlich unvermeidbar sein, bieten sich Kompensationsmodelle zum Ausgleich der Klimawirkung an, bei denen eine Klimakompensation erfolgt. Hierbei wird ein Geldbetrag entsprechend der verursachten Emissionen überwiesen und dieser wird in Klimaschutzprojekte investiert z.B. in den Moorschutz oder Wiederaufforstung (vgl. atmosfair o.J.). Bei einem Hin- und Rückflug von Berlin nach Shanghai entstehen ca. 4.800 kg CO<sub>2</sub> Emissionen. Diese können durch 111 € Ausgleichszahlung kompensiert werden.

## Fuhrpark für den motorisierten Individualverkehr

Der motorisierte Individualverkehr (MIV) wird mit PKWs durchgeführt. Alle Unternehmen besitzen zumindest ein Fahrzeug für den Geschäftsführer, größere Unternehmen stellen Dienstfahrzeuge, große Unternehmen haben ganze Fahrzeugflotten. Laut Statista gab es 2020 mehr als 5 Millionen PKW's mit einem gewerblichen Fahrzeughalter (ca. 11% des Fahrzeugbestandes, Statista 2022b). Um die Emissionen im Verkehr deutlich zu reduzieren - dies ist unbedingt notwendig, um die international vereinbarten Klimaziele zu erreichen - muss der Fuhrpark auf emissionsarme Fahrzeuge umgestellt werden. Bei der Umstellung des betrieblichen Fuhrparks von Fahrzeugen mit (fossilen) Verbrennungsmotoren auf alternative

Antriebskonzepte stehen derzeit Elektrofahrzeuge mit unterschiedlichen Antriebskonzepten, Wasserstofffahrzeuge mit Brennstoffzellen sowie die Nutzung biogener Kraftstoffe in der Diskussion:

- **Hybrid-Fahrzeuge:** Es gibt verschiedene Typen wie Mild-Hybrid, Voll-Hybrid, Plug-in-Hybrid oder Range Extender, die einen mehr oder weniger starken Verbrenner mit einem Elektroantrieb kombinieren. Solange die Reichweite reiner E-Autos noch begrenzt ist, wird es auch diese Fahrzeuge geben.
- **Elektroauto mit Batterie:** Ein vollelektrisches Fahrzeug (BEV) wird ausschließlich von einem batteriebetriebenen Elektromotor angetrieben. Der wird über das Stromnetz aufgeladen, das heißt: er benötigt keinen fossilen Kraftstoff. Dadurch fährt das Fahrzeug zu 100% emissionsfrei. Allerdings ist hier der Strommix von Bedeutung: Der Anteil von Gas und Kohle führt zu Emissionen bei der Stromerzeugung.
- **Elektroauto mit Brennstoffzelle:** Ein Brennstoffzellenauto (FCEV) wird ausschließlich von einem Elektromotor angetrieben. Der Strom wird in einer Wasserstoff-Brennstoffzelle erzeugt. Bei der Nutzung von Wasserstoff in Fahrzeugen ist von entscheidender Bedeutung, dass dieser mit elektrischem Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt wird, ein sogenannter grüner Wasserstoff - denn nur dann ist sein Einsatz in Fahrzeugen CO<sub>2</sub>-frei und damit klimaneutral. Die Herstellung von grünem Wasserstoff erfolgt mittels Elektrolyse von Wasser.
- **Biogene Kraftstoffe:** Hier wird der Kraftstoff aus Pflanzen erzeugt. Dies können Öl-Pflanzen wie Raps sein, aus denen Biodiesel, oder Zuckerrohr, aus dem Ethanol erzeugt wird. Letzteres ist z.B. in Brasilien eine wichtige Kraftstoffquelle. Die Antriebstechnik ist vergleichbar mit konventionellen Verbrennungsmotoren mit der Ausnahme, dass das bei der Verbrennung entstehende CO<sub>2</sub> klimaneutral ist, denn die bei der Verbrennung freigesetzte CO<sub>2</sub>-Menge entspricht in etwa derjenigen Menge, die die Pflanze während ihres Wachstums mittels Photosynthese der Atmosphäre entzogen hatte.

Wie wird sich die individuelle und die gewerbliche Mobilität der Zukunft gestalten? Vermutlich wird es die Elektromobilität mit Batterien für PKW und kleine Nutzfahrzeuge bis 3,5 Tonnen sein. Von entscheidender Bedeutung ist, dass der elektrische Strom zur Ladung der Fahrzeugbatterie mit erneuerbaren Energien erzeugt wird. Bei LKW in der Klasse ab 7,5 t ist die Frage noch nicht beantwortet - hier konkurrieren Elektromobilität mit Batterien und Fahrzeuge mit Brennstoffzellen noch miteinander.

### Nutzungsverhalten

Neben der Umrüstung der Dienstwagen auf elektrische Antriebe sollte auch der individuelle Umgang mit Mobilität überdacht werden. Es können beispielsweise THG-Emissionen eingespart werden, wenn die Mitarbeitenden zu Fuß oder mit dem Rad zum Arbeitsplatz im Handel kommen, sofern aus gesundheitlichen Gründen oder einer zu großen Distanz zum Arbeitsort nichts dagegen spricht. Zudem kann der Betrieb die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel z.B. durch ein Jobticket attraktiver gestalten. Auch

die Förderung von Dienstfahrrädern ist in einigen Städten und Kommunen möglich. Zusätzlich ist die Bildung von Fahrgemeinschaften denkbar, wenn es sich von den Arbeitszeiten und den Wegen anbietet. Strecken, die mit dem Auto gefahren werden müssen, sollten optimiert werden (Routenoptimierung), insbesondere gilt dies für den Transport von Waren. Außerdem hat die Fahrgeschwindigkeit einen erheblichen Einfluss auf die ausgestoßenen THG-Emissionen. Laut Umweltbundesamt verursachten im Jahr 2020 Pkw und leichte Nutzfahrzeuge auf Bundesautobahnen in Deutschland THG-Emissionen in Höhe von rund 30,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Durch die Einführung eines generellen Tempolimits von 120 km/h auf Bundesautobahnen würden die Emissionen um jährlich 2,0 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente reduziert und ein Tempolimit von 100 km/h würde sie um 4,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr mindern (UBA 2022b). Auch ohne generelles Tempolimit kann jede\*r die Fahrgeschwindigkeit reduzieren, das spart nicht nur THG-Emissionen sondern auch Kosten ein (mobile.de 2020). Denn bei hohen Geschwindigkeiten verbrauchen Fahrzeuge überdurchschnittlich viel Kraftstoff. Nach Angaben des ADAC verbraucht ein Mittelklasseauto um bis zu zwei Drittel mehr Kraftstoff, wenn der Fahrer statt 100 km/h mit 160 km/h fährt (ebd.).

## Rationelle Energienutzung

Neben dem Einsatz erneuerbarer Energien zählt auch die rationelle Energienutzung zu den Maßnahmen, um das Energiesystem in Richtung Nachhaltigkeit zu transformieren. Typische Handlungsfelder der rationellen Energienutzung sind die Energieeffizienz und das Energiesparen, die beide eng miteinander verknüpft sind.

### Energieeffizienz

Bei der Energieeffizienz geht es darum, Geräte und Maschinen zu nutzen, die bei gleicher Funktionserfüllung einen geringeren Energiebedarf haben. Effizienz ist dabei eine relationale Größe, die sich auf mindestens zwei vergleichbare Arten bezieht, Energie zu nutzen. Dann kann bestimmt werden, welche Art effizienter ist. Unter Energieeffizienz wird somit also die rationelle Verwendung von Energie verstanden. Durch optimierte Prozesse sollen „die quantitativen und qualitativen Verluste, die im Einzelnen bei der Umwandlung, dem Transport und der Speicherung von Energie“ entstehen, minimiert werden, „um einen vorgegebenen (energetischen) Nutzen bei sinkendem Primär- bzw. Endenergieeinsatz zu erreichen.

Nützliche Orientierung, um die Energieeffizienz zu überprüfen, können dabei Kennzeichnungen geben. Im Europäischen Wirtschaftsraum gibt die Energieeffizienzkenzeichnung gemäß Verordnung (EU) 2017/1369 Auskunft über die Energieeffizienz von Elektrogeräten und weiteren Energieverbrauchern. Die Kennzeichnung des Energieverbrauchs erfolgt für verschiedene Gerätegruppen in der EU in Form von Etiketten auf den Geräten und in den Werbematerialien für diese. Ab dem Jahr 2021 erfolgt die Kennzeichnung der Energieeffizienz in Form von Effizienzklassen.

Deren Skala reicht von „A“ bis „G“, wobei Geräte mit der höchsten Effizienz mit der Kennzeichnung „A“ ausgezeichnet werden. Allerdings gelten diese Energieverbrauchskennzeichnungen nur für Haushaltsgeräte und nicht für Werkzeuge und gewerbliche Maschinen. Bei gewerblich genutzten Geräten und Maschinen kann man nur über Leistungsaufnahme und Leistungsabgabe entscheiden, wie effizient die Geräte mit der Energie umgehen.

In gärtnerischen Betrieben kommen diverse Geräte zur Bearbeitung von Böden und Pflanzen zum Einsatz: Kettensägen, Laubpuster, Häcksler, Rasenmäher, Vertikutierer, Kantenschneider u.v.m. Alle diese Geräte gibt es heute als Elektrogeräte. Insbesondere, wenn es auf die Handhabung ankommt, liegen die E-Geräte vorne, da sie nicht an eine Steckdose angeschlossen werden und kein Kabel hinterhergezogen werden muss. Für kürzere Nutzungszeiten sind E-Geräte vorteilhaft, aber bei aufwändigen gärtnerischen Tätigkeiten wie das Zusammenkehren von Laub auf großen Flächen (größer 1.000 qm, vgl. Vergleich.org) oder sehr große Rasenflächen haben motorbetriebene Geräte immer noch Vorteile. Bei der Neuanschaffung sollte aber ein möglicher Vorteil einer eigenen PV-Anlage nicht unberücksichtigt gelassen werden. Eine PV-Anlage mit Batteriespeicher vermag alle Elektrogeräte über Nacht aufzuladen, so dass vom Frühjahr bis zum Herbst hinein keine Treibstoffe eingekauft werden müssen, wenn die Geräte mit zusätzlichen Akkus verwendet werden.

## Energiesparen

Eine weitere Art Energie rationell zu nutzen ist das Energiesparen. Die Abgrenzung des Energiesparens zur Energieeffizienz ist allerdings nicht immer eindeutig, denn die Nutzung eines energieeffizienten Gerätes stellt immer auch eine Energieeinsparung gegenüber einem weniger effizienten Gerät dar. Eine typische Maßnahme, um Energie zu sparen, ist der Verzicht auf den „Stand-by-Betrieb“ von Elektrogeräten. Damit wird vermieden, dass Geräte durchgängig „unter Strom“ stehen und das spart gleichzeitig jährlich mehrere Kilowattstunden ein. Allein in Deutschland kostet der Stromverbrauch durch Leerlaufverluste mehrere Milliarden Euro pro Jahr. EU-weit werden die Leerlaufverluste auf jährlich 51 Mrd. Kilowattstunden geschätzt. Dies entspricht einer Energiemenge, die etwa 14 Großkraftwerke mit jeweils 800 Megawatt Leistung pro Jahr erzeugt und dabei etwa 20 Mio. t CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre emittieren. Insbesondere elektrische Geräte der Informations- und Kommunikationstechnik, wie sie für die betriebseigene Verwaltung zum Einsatz kommen, aber auch Elektromotoren, Transformatoren, Netzteile und Steckerleisten haben im „Stand-By-Betrieb“ erhebliche Leerlaufverluste die zwischen 8 und bis zu 20% der elektrischen Nennleistung ausmachen können (UBA o.J.).

## Beleuchtung

Besondere Beachtung soll hier der Beleuchtung von Medien im Außenbereich, d.h. Werbe- und Informationsflächen, zukommen. Bei der Gestaltung von Medien sollte dies bereits berücksichtigt werden, denn die Sichtbarkeit der Produkte bei Tag und Nacht wird im Anforderungskatalog benannt.

- Beleuchtung von Werbebannern
- Reflexionsfähigkeit der Oberflächen
- selbstleuchtende Elemente

Für Lampen und Leuchten besteht laut EU-Recht (EUR-lex 2021) die Verpflichtung, diese nach den Kriterien des Energieeffizienzlabels zu kennzeichnen.

Einsparungspotenzial liegt bei Gewerbe und Handel noch durch die Wahl der Leuchtmittel. Die LED-Technologie gilt inzwischen als energieeffizienteste Form (Fraunhofer-ISI/IREES 2019), sie hat einen niedrigen Strombedarf und eine gute, flimmerfreie Beleuchtungsqualität. In diesem Bereich könnten auch Mietmodelle für Beleuchtungsanlagen für die Unternehmen die Kosten senken und die Nutzungsdauer der Leuchtmittel erhöhen (ebd.).

EU Europäische Union (2017/2021): Verordnung (EU) 2017/1369 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2017 zur Festlegung eines Rahmens für die Energieverbrauchskennzeichnung und zur Aufhebung der Richtlinie 2010/30/EU. Online: [eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/1369/oj?locale=de](http://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/1369/oj?locale=de)

Eine weitere mögliche Stellschraube bei der Beleuchtung ist die Verwendung von Strom aus regenerativen Energiequellen. Eine eigene PV-Anlage auf dem Bürogebäude oder auf dem Betriebsgelände in Verbindung mit einem Batteriespeicher kann erheblich Strom aus Sonnenlicht bereitstellen. Allerdings ist die Solarstrahlung in den Wintermonaten - gerade dann, wenn die Anzucht stattfindet, nur gering. In diesem Falle sollte zumindest der Strom aus erneuerbaren Energien - im Winter fast ausschließlich aus Windenergie - bezogen werden.

## Energiespeicherung

Eine zentrale Herausforderung bei der Nutzung erneuerbarer Energien ist ihre Fluktuation, denn Solarstrahlung steht nachts nicht zur Verfügung und auch der Wind weht nicht kontinuierlich. Eine ausgeglichene Balance von Stromerzeugung und Stromnachfrage ist aber unabdingbar für die Versorgungssicherheit sowie die Netzstabilität. Um eine gleichmäßige Frequenz im Stromnetz aufrechtzuerhalten, müssen Erzeugung und Nutzung aufeinander abgestimmt werden. Andernfalls muss die Differenz und mögliche Frequenzschwankungen durch die sogenannte Regelenergie ausgeglichen werden. Möglichkeiten dazu sind:

- Abschaltung von EE-Anlagen (geringere Einspeisung)
- Zuschaltung von Speicherkraftwerken (höhere Einspeisung)
- Abschaltung großer Verbraucher (geringere Entnahme)

Die Abschaltung ist aber unökologisch und unwirtschaftlich. Um dies zu vermeiden, bieten sich Energiespeicher an, die bei Bedarf zugeschaltet werden. Diese sind:

- Pumpspeicherkraftwerke: Kostengünstig, nur für gebirgige dünn besiedelte Regionen (z.B. Norwegen, Öst. Alpen), benötigen einen Netzanschluss z.B. durch

sehr lange und teure DC-Leitungen z.B. durch die Ost- und Nordsee bei norwegischen Speichern.

- Druckluft: Einfache Technologie, gut nutzbar bei Anbindung an Windkraftanlagen, aber nur begrenztes Speicherpotential und bisher eher ein Forschungsgegenstand.
- Schwungräder: Einfache Technologie, aber hohe Masse des Rades und noch in der Entwicklung.
- Chemisch als Wasserstoff: Elektrolyse von Wasser zur Stromerzeugung, gut erforscht für Kleinanlagen, derzeit erfolgt ein großtechnischer Aufbau, wichtiger Zielkonflikt: Wasserstoff ist auch relevant für die Stahl-, Zement- und chemische Industrie sowie zum Antrieb von LKWs (evt. Flugzeuge), teure Technologie.
- Chemisch als Methan: Elektrolyse von Wasser zur Stromerzeugung, dann Reduktion von  $\text{CO}_2$  zu Methan ( $\text{CH}_4$ ), relevant für Gebäudeheizungen, teure Technologie.

Allen obigen Technologien ist gemeinsam, dass die Umwandlung von Kraft oder innerer Energie immer mit hohen Verlusten aufgrund der Thermodynamik (Wärmeverluste) verbunden ist. Die wichtigste Batterie ist derzeit die Lithium-Ionen-Batterie. (GRS o.J., ISE 2021): Dieser Batterietyp dient sowohl für die Versorgung von Kleingeräten (Mobiltelefone, Tablet, Notebooks, Werkzeuge) als auch für Fahrzeuge und Fahrräder sowie als Hausspeicher (s.a.u.). Batterien im Kleinstbereich und für die Elektromobilität müssen ein geringes Gewicht beim höchsten Energiegehalt haben. Weitere Faktoren sind die Kosten, die Brandsicherheit, die Ladefähigkeit und die Lebensdauer. Die Kathode enthält Kobalt-Oxid ( $\text{CoO}$ ), die Anode besteht aus Graphit. Als Elektrolyt dienen Li-organische Verbindungen. Die Vorteile sind die höchste Energiedichte aller im großen Maßstab produzierten Batterien, kein Memory Effekt und eine gute Zyklenfestigkeit. Die Nachteile sind ein hoher Preis, ein aufwändiges Zellmanagement aufgrund der geringen Größe und damit verbunden mit einer hohen Anzahl von Zellen. Aus Sicht der Nachhaltigkeit ist insbesondere die Gewinnung von Cobalt in Sambia und der Demokratischen Republik Kongo, dem wichtigsten aller Lieferländer, sehr gewichtig, da hier u.a. ein illegaler und umweltzerstörender Abbaus stattfindet (FAZ-net 2022, Save the Children 2022). Lithium ist ein Salz, das in verschiedenen Ländern in Salzseen vorkommt. Der größte Produzent ist Australien (51.000 t) vor Chile (13.000 t; VW o.J.). Hierbei spielt insbesondere die Bereitstellung von Wasser und die Abwasserbehandlung eine wichtige Rolle, da die Gewinnung meist in ariden Regionen stattfindet. Die bekannten Reserven übersteigen derzeit die Bedarfe um ein Vielfaches, weshalb diskutiert wird, ob Lithium ein "knappes" Metall ist oder nicht (ebd.).

## Quellenverzeichnis

- atmosfair gGmbH (o.J.): Flüge kompensieren. Online: <https://www.atmosfair.de/de/kompensieren/flug/>
- bfp (2022): Zulassungen haben sich verdoppelt. Online: [www.fuhrpark.de/zulassungen-haben-sich-verdoppelt](http://www.fuhrpark.de/zulassungen-haben-sich-verdoppelt)

- BGBl (2022): Verordnung zur Neuordnung der Ausbildung in den Hotel- und Gastronomie-berufen. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2022 Teil I Nr. 8, Bonn, März 2022. Online: [www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl&jumpTo=bgbl122s0314.pdf](http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl122s0314.pdf)
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2020): Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 17. November 2020 zur „Anwendung der Standardberufsbildpositionen in der Ausbildungspraxis“. BAnz AT 22.12.2020 S4. Online: <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA172.pdf>
- bfp (2022): Online: Der Nutzfahrzeugbereich wird hydrogen. [www.fuhrpark.de/der-nutzfahrzeugbereich-wird-hydrogen](http://www.fuhrpark.de/der-nutzfahrzeugbereich-wird-hydrogen)
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2021): Vier sind die Zukunft. Online: [www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/17281](http://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/show/17281)
- Bioökonomie.de (2022): Mit Agri-Photovoltaik zum nachhaltigen Obstanbau. Online: [biooekonomie.de/nachrichten/neues-aus-der-biooekonomie/mit-agri-photovoltaik-zum-nachhaltigen-obstanbau](http://biooekonomie.de/nachrichten/neues-aus-der-biooekonomie/mit-agri-photovoltaik-zum-nachhaltigen-obstanbau)
- dergartenbau (2013): Strom gibt Gas – Elektrofahrzeuge im Praxistest. Online: [www.dergartenbau.ch/artikel/strom-gibt-gas-elektrofahrzeuge-im-praxistest](http://www.dergartenbau.ch/artikel/strom-gibt-gas-elektrofahrzeuge-im-praxistest)
- Deutsche Bahn (o.J.): Der Mobilitätscheck der Deutschen Bundesbahn. Online: <https://www.umweltmobilcheck.de>
- Deutscher Bundestag (2022): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion der CDU/CSU – Drucksache 20/1203 – Markthochlauf synthetischer Kraftstoffe für den Verkehrssektor. Online: [dserver.bundestag.de/btd/20/015/2001563.pdf](http://dserver.bundestag.de/btd/20/015/2001563.pdf)
- Deutschlandfunk 2012: Teller und Tank in Konkurrenz. Online:
- EcoTransIT (o.J.): Emissionsrechner für Treibhausgase und Luftschadstoffe. Online: <https://www.ecotransit.org/de/emissionsrechner/>
- energieexperten (o.J.): Der Preis für transparente PV-Module. Online: [docs.google.com/document/d/1jqwyeMoU7OSBdfSmrGZ8byyGUXlkaZtvGp7OTZTl0jY/edit#](https://docs.google.com/document/d/1jqwyeMoU7OSBdfSmrGZ8byyGUXlkaZtvGp7OTZTl0jY/edit#)
- Erneuerbare Energien (2021): Redox-Flow-Batterie soll mit einer Leistung von 800 MWh Lastspitzen puffern. Online: [www.erneuerbareenergien.de/transformation/speicher/redox-flow-batterie-groesste-batterie-ohne-lithium](http://www.erneuerbareenergien.de/transformation/speicher/redox-flow-batterie-groesste-batterie-ohne-lithium)
- Fraunhofer-ISE (2022): APV Obstbau – Agri-Photovoltaik als Resilienzkonzept zur Anpassung an den Klimawandel im Obstbau. Online: [www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/apv-obstbau.html](http://www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/apv-obstbau.html)
- Fraunhofer-ISI/IREES (2019): Große Effizienzpotentiale durch moderne Beleuchtung. Online: [www.isi.fraunhofer.de/de/presse/2019/presseinfo-15-2019-energieeffiziente-beleuchtung.html](http://www.isi.fraunhofer.de/de/presse/2019/presseinfo-15-2019-energieeffiziente-beleuchtung.html)
- gewerbegas (o.J.): Gewächshausheizungen. Online: [www.gewerbegas.info/gas-im-gewerbe/gartenbau/heizanlagen](http://www.gewerbegas.info/gas-im-gewerbe/gartenbau/heizanlagen)
- Golem /2022): Strom aus dem Gewächshaus. Online: [www2.redusystems.com/optimale-nutzung-von-kostenloser-sonnenenergie](http://www2.redusystems.com/optimale-nutzung-von-kostenloser-sonnenenergie)
- Kreiß, Christian (2014): Klimawandel und Werbeausgaben – wie Marketing unserem Planeten einheizt. Online: <https://www.forum-csr.net/News/16708/Klimawandel-und-Werbeausgaben---wie-Marketing-unserem-Planeteneinheizt.html>
- Limbach Minibagger (o.J.): ... die emissionsfreie Alternative für die Stadt und in Gebäuden. Online: [www.tecklenborg.biz/e-mobility/elektro-minibagger](http://www.tecklenborg.biz/e-mobility/elektro-minibagger)
- Mein Klimaschutz (o.J.) CO<sub>2</sub> durch Verkehrsmittel im Vergleich <https://www.mein-klimaschutz.de/unterwegs/a/einkauf/welches-verkehrsmittel-verursacht-im-vergleich-mehr-co2/>
- My Climate (o.J.): Was sind CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Online: [www.myclimate.org/de/website/fEq/detail/was-sind-co2-aequivalente/](http://www.myclimate.org/de/website/fEq/detail/was-sind-co2-aequivalente/)
- Ökostromanbieter (o.J.) :ÖKOSTROM ZERTIFIZIERUNG. Online: [www.oekostrom-anbieter.info/oekostrom-zertifizierung.html](http://www.oekostrom-anbieter.info/oekostrom-zertifizierung.html)
- onetoone / Joachim Graf (2022): Messung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in der digitalen Werbung. Online: <https://www.onetoone.de/artikel/db/747021jg.html>

- onetoone / Sebastian Halm (2022): Kampagnen und Treibhausgase: Das meiste vom Co2-Ausstoß geht auf digitale Medien zurück. Online: <https://www.onetoone.de/artikel/db/774719sh.html>
- Pflanzenforschung.de/ Anabel Mechela (2020): Photosynthese 2.0 Von der Jagd nach mehr Effizienz bis zum künstlichen Blatt  
<https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/journal/photosynthese-20#>
- Power and Storage (2019): Weltgrößter Tesla-Batteriespeicher in Australien wird erweitert. Online: <https://www.power-and-storage.de/tesla-batteriespeicher-in-australien-wird-erweitert>
- solaranlage.eu (o.J.): Solarer Deckungsgrad. Online: [www.solaranlage.eu/solarthermie/wirtschaftlichkeit/solarer-deckungsgrad](http://www.solaranlage.eu/solarthermie/wirtschaftlichkeit/solarer-deckungsgrad)
- Solarenergie.de (2022): Transparente Solarmodule.  
[solarenergie.de/solarmodule/arten/gebaeudeintegrierte-photovoltaik/transparente-solarmodule](http://solarenergie.de/solarmodule/arten/gebaeudeintegrierte-photovoltaik/transparente-solarmodule)
- Stromreport (2022) Deutscher Strommix - Stromerzeugung Deutschland bis 2022. Online: [strom-report.de/strom/#](http://strom-report.de/strom/#)
- Tagesschau (2022): Gehört Wärmepumpen die Zukunft? Online: [www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/waermepumpe-klimaschutz-ukraine-energiepreise-viessmann-heizung-101.html](http://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/waermepumpe-klimaschutz-ukraine-energiepreise-viessmann-heizung-101.html)
- tecklenborg (2021): NEU VON LIMACH: ELEKTROBAGGER E88.1. Online: [www.tecklenborg.biz/unternehmen/news/neu-von-limach-elektrobagger-e881](http://www.tecklenborg.biz/unternehmen/news/neu-von-limach-elektrobagger-e881)
- thermondo (o.J.): Was passiert mit der Wärmepumpe, wenn draußen Minusgrade sind? Online: [www.thermondo.de/info/rat/waermepumpe/waermepumpe-bei-minusgraden/](http://www.thermondo.de/info/rat/waermepumpe/waermepumpe-bei-minusgraden/)
- thread / Sofia Phillips (o.J.): Ein neuer Bericht des Global Action Plan, der das Ausmaß unnötiger Emissionen analysiert, die durch das Geschäftsmodell von Big Tech erzeugt werden, hat aufgedeckt, wie energieintensiv es wirklich ist. Online: <https://thred.com/de/tech/how-personalised-ads-are-contributing-to-climate-change/>
- UBA Umweltbundesamt (2021): Wie hoch sind die Treibhausgasemissionen pro Person in Deutschland durchschnittlich? Online: <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/wie-hoch-sind-die-treibhausgasemissionen-pro-person>
- UBA Umweltbundesamt (2021b): Naturschutz und Bioenergie. Online: [www.bmu.de/themen/naturschutz-artenvielfalt/naturschutz-biologische-vielfalt/naturschutz-und-energie/naturschutz-und-bioenergie](http://www.bmu.de/themen/naturschutz-artenvielfalt/naturschutz-biologische-vielfalt/naturschutz-und-energie/naturschutz-und-bioenergie)
- UBA Umweltbundesamt (2022): Was ist der Wasserfußabdruck? Online: [www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserfussabdruck#was-ist-der-wasserfussabdruck](http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserfussabdruck#was-ist-der-wasserfussabdruck)
- UBA Umweltbundesamt (2022b): Tempolimit. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/tempolimit#t>
- Umweltbundesamt (2014): ÖKOBILANZ ALTERNATIVER ANTRIEBE – ELEKTROFAHRZEUGE IM VERGLEICH. Online: [www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0440.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0440.pdf)
- Unwerth, Thomas (2020): Wasserstoff und Brennstoffzellen als Fahrzeugantrieb. Online: [www.vdi.de/news/detail/wasserstoff-und-brennstoffzellen-als-fahrzeugantrieb](http://www.vdi.de/news/detail/wasserstoff-und-brennstoffzellen-als-fahrzeugantrieb)
- Verbraucherservice Bayern (2020): Umwelt - Steigender Papierverbrauch durch Online-Handel. Online: <https://www.verbraucherservice-bayern.de/themen/umwelt/steigender-papierverbrauch-durch-online-handel>
- Wikimedia (2020): Installierte PV-Leistung in Deutschland. online: [www.commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=90477752](http://www.commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=90477752)
- Wikimedia (2020): Installierte PV-Leistung in Deutschland. online: [www.commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=90477752](http://www.commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=90477752)
- ZDF (2022): Reduzierung des CO2-Fußabdrucks - :Unternehmen verzichten auf Werbespots. Online: <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/werbung-prospekt-klimawandel-umweltschutz-rewe-obi-100.html>

## SDG 8 „Menschenwürdige Arbeit“

*„Dauerhaftes, inklusives und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern“*

In der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wird zum SDG 8 auf das Leitbild „Soziale Marktwirtschaft“ verwiesen (Bundesregierung 2021: 2214):

*„Soziales Ziel ist es, unternehmerische Freiheit und funktionierenden Wettbewerb mit sozialem Ausgleich und sozialer Sicherheit zu verbinden. Mit Hilfe der Prinzipien der Sozialen Marktwirtschaft, wie fairer Wettbewerb, Unternehmerverantwortung, Sozialpartnerschaft, Mitbestimmung und gerechte Verteilung des erwirtschafteten Wohlstands, werden die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass wir auch in Zukunft noch Wachstum, Wohlstand und Beschäftigung haben.“*

Hinsichtlich des SDG 8 sind zwei Ebenen zu betrachten: Eine nationale Ebene und die globale Ebene.

Auf der nationalen Ebene steht Deutschland laut der "European Working Survey" hinsichtlich der Arbeitsbedingungen sehr gut da – 89% der Befragten geben an, mit ihrem Job zufrieden zu sein und 91% bestätigen einen fairen Umgang mit ihnen als Arbeitnehmer\*innen (Eurofond 2021). Jedoch zeigt der Index "Gute Arbeit" des Deutschen Gewerkschaftsbundes (DGB 2022) detailliert, dass es in manchen Branchen, wie dem Gesundheitssektor und bei Beschäftigten in Leiharbeitsverhältnissen noch große Defizite gibt (DGB 2022). Besonders negativ sind hierbei die Kriterien "Arbeitsintensität" und "Einkommen" aufgefallen, die notwendigen Handlungsbedarf in Berufsbildern aufzeigen.

Auch wenn Kinderarbeit und Sklaverei in Deutschland keine Rolle spielen, so ist die Umsetzung der verschiedenen Unterziele des SDG 8 eine dauerhafte Aufgabe im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Noch ein zweites gilt: Aufgrund der komplexen Lieferketten müssen Unternehmen Verantwortung für ihre Produkte auch in den Ländern, wo diese hergestellt werden, übernehmen. An dieser Stelle sollen folgende Unterziele betrachtet werden:

- 8.5 Bis 2030 produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle Frauen und Männer, einschließlich junger Menschen und Menschen mit Behinderungen, sowie gleiches Entgelt für gleichwertige Arbeit erreichen
- 8.6 Bis 2020 den Anteil junger Menschen, die ohne Beschäftigung sind und keine Schul- oder Berufsausbildung durchlaufen, erheblich verringern
- 8.b Bis 2020 eine globale Strategie für Jugendbeschäftigung erarbeiten und auf den Weg bringen und den GLOBALEN BESCHÄFTIGUNGSPAKT DER INTERNATIONALEN ARBEITSORGANISATION umsetzen (ILO o.J.; Destatis o.J.)

- 8.7 Sofortige und wirksame Maßnahmen ergreifen, um Zwangsarbeit abzuschaffen, moderne Sklaverei und Menschenhandel zu beenden und das Verbot und die Beseitigung der schlimmsten Formen der Kinderarbeit, einschließlich der Einziehung und des Einsatzes von Kindersoldaten, sicherstellen und bis 2025 jede Form von Kinderarbeit ein Ende setzen
- 8.8 Die Arbeitsrechte schützen und sichere Arbeitsumgebungen für alle Arbeitnehmer, einschließlich der Wanderarbeitnehmer, insbesondere der Wanderarbeitnehmerinnen, und der Menschen in prekären Beschäftigungsverhältnissen, fördern.

Die Schnittstellen zur neuen Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ ergibt sich über die Beachtung der gesellschaftlichen Folgen des beruflichen sowie der zu entwickelnden Beiträge für ein nachhaltiges Handeln (BMBF 2022)

- a. Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und **Gesellschaft** im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen
- b. bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und **sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit** nutzen
- e. Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln
- f. unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und **sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren**

## Menschenwürdige Arbeit

Menschenwürdige Arbeit in Deutschland bedeutet vor allem Arbeit, die sich zumindest an internationalen Standards orientiert. Formuliert sind diese in der allgemeinen Erklärung der Menschenrechte (Vereinte Nationen 1948; UN-Charta, Artikel 23 und 24). Als „menschenunwürdige Arbeit“ werden Kinderarbeit, Sklavenarbeit und teilweise Leiharbeit bezeichnet sowie Merkmale bei den Beschäftigungsverhältnissen, die sich nicht an den o.g. Regelwerken orientieren, wie „fehlende soziale Sicherheit“, „mangelnder Arbeitsschutz“, „Ausnutzung von Scheinselbstständigen“ und „Ungleichbehandlung von Frauen“.

## DGB Index Gute Arbeit

Die Qualität von Arbeitsbedingungen wird seit 2012 aufgrund von 42 standardisierten Fragen in einer bundesweiten repräsentativen Erhebung ermittelt (DGB 2022). Elf Kriterien der Arbeitsqualität werden abgefragt. Im November 2022 wurde der DGB-Index Gute Arbeit 2022 veröffentlicht. Wie schon in den vorangegangenen Jahren gibt es zu den Kriterien „Arbeitsintensität“ und „Einkommen“ erhebliche kritische Bewertungen.

Der Index 2022 zeigt z. B. für die Branchen „Metallerzeugung und –bearbeitung“ (64), „Ver- und Entsorgung“ (69), „Baugewerbe“ (66), „Gastgewerbe“ (62), „Information und Kommunikation“ (69), „Finanz- und Versicherungsdienstleistungen“ (68) und „Gesundheitswesen“ (62) auf, dass die Arbeitsbedingungen noch weit entfernt sind vom Anspruch „Gute Arbeit“.

In der ausführlichen Debatte über die Detailergebnisse für 2022 sticht hervor, dass Beschäftigte in Leiharbeitsverhältnissen ihre Situation auffällig schlecht bewerten (ebd.).

*„Auf Branchenebene kommen Beschäftigte aus dem Gastgewerbe und dem Gesundheitswesen auf die niedrigsten Indexwerte (jeweils 62 Punkte). In der Informations- und Kommunikationsbranche (IuK) liegt der Wert dagegen bei 69 Punkten. Auch in den Branchen treten auf Ebene der Teilindizes zum Teil sehr große Unterschiede zutage. Beim Teilindex „Ressourcen“ kommen IuK-Beschäftigte auf 75 Indexpunkte, Arbeitnehmer\*innen aus der Metallerzeugung und –bearbeitung dagegen lediglich auf 68 Punkte. Die höchsten Belastungen finden sich im Bereich Erziehung und Unterricht (54 Punkte) sowie im Gesundheitswesen (56 Punkte), wo häufig sowohl physische als auch psychische Belastungsfaktoren auftreten. Die größte Diskrepanz auf Branchenebene zeigt sich bei der Bewertung von „Einkommen und Sicherheit“. Hier liegen die Befragten aus dem Gastgewerbe mit 54 Punkten um 16 Punkte unter dem Wert der Beschäftigten aus der öffentlichen Verwaltung (70 Punkte).“ (a.a.O., S. 13)*

Darüber hinaus zeigt der Blick in einzelne Branchen und Berufsgruppen, dass noch immer körperliche Belastungen in vielen Bereichen sehr verbreitet sind (ebd.:S. 19).

Einen wesentlichen Einfluss auf die Bewertung der eigenen Arbeitsbedingungen haben die Einfluss- und Gestaltungsmöglichkeiten im Arbeitskontext. Im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung ist das Kriterium „Sinn der Arbeit“ eine wesentliche Ressource zur Beurteilung der eigenen Arbeitsbedingungen. Dazu führt der Bericht „Index Gute Arbeit 2022“ aus: „Der Sinngehalt von Arbeit ist eine Ressource, die sich aus unterschiedlichen Quellen speisen kann. Dazu gehört, dass die Produkte bzw. Dienstleistungen, die produziert oder erbracht werden, als nützlich erachtet werden. Häufig ist dies mit der Einschätzung verbunden, ob die Arbeit einen gesellschaftlichen Mehrwert erzeugt. Sinnhaftigkeit kann dadurch entstehen, dass die Arbeit einen Nutzen für Andere hat. Und wichtig für Sinnempfinden ist auch, dass die eigenen, ganz konkreten Arbeitsaufgaben und –merkmale nicht sinnlos erscheinen. Wird Arbeit als sinnvoll empfunden, wirkt sich das positiv auf die Motivation und das Wohlbefinden der Beschäftigten aus. Dauerhaft einer als sinnlos erachteten Arbeit nachzugehen, stellt dagegen eine mögliche psychische Belastung und damit ein gesundheitliches Risiko dar.“

## **BDA - Die Arbeitgeber**

Die Arbeitgeber argumentieren mit positiven Statistiken, dass die Arbeitsbedingungen in Deutschland sehr gut sind (BDA o.J.). So sind laut der European Working survey 89% der

in Deutschland Beschäftigten mit ihrem Job zufrieden, 74% gaben in der Befragung an, dass ihnen ihr Job Spaß macht und 91% bestätigen einen fairen Umgang am Arbeitsplatz (Eurofond 2021, BDA o.J.). Auch hinsichtlich der Arbeitssicherheit ist die Entwicklung positiv: Sowohl die Arbeitsunfälle, als auch die Unfallquote hat sich seit 1991 halbiert (BDA o.J.). Diese befinden sich seit 2004 unter 1 Mio. und bewegen sich seitdem zwischen 954.000 und 760.000 gemeldeten Fällen (Statista 2021).

Außerdem wird auf die Prävention und den Gesundheitsschutz hingewiesen, für den 2016 ca. 5 Mrd. € ausgegeben wurden, was 40% der gesamten Ausgaben von 11,7 Mrd. € ausmacht (BDA o.J.). Die betriebliche Gesundheitsförderung, wie Stressmanagement, gesundheitsgerechte Mitarbeiterführung oder Reduktion der körperlichen Belastung kommt dabei sowohl den Beschäftigten als auch den Arbeitgebern zugute. Zuletzt wird noch auf die Eigenverantwortung hingewiesen, die aus selbstverantwortlichen Entscheidungen und flexibleren Arbeitszeiten resultiert.

## Prekäre Beschäftigungsverhältnisse

Menschen arbeiten auch in Deutschland teilweise in prekären Beschäftigungsverhältnissen und die "Bedeutung des sogenannten Normalarbeitsverhältnisses nimmt ab, während atypische Formen von Arbeit an Bedeutung zunehmen" (Jakob 2016). Dazu zählen befristete Arbeitsverträge, geringfügige Beschäftigung, Zeitarbeit, (Ketten-)Werkverträge und verschiedene Formen der (Schein-)Selbstständigkeit oder auch Praktika. Durch die Agenda 2010 wurde das Sicherungsniveau für von Arbeitslosigkeit Betroffene deutlich gesenkt (Arbeitslosengeld I in der Regel nur für ein Jahr, danach Arbeitslosengeld II). Menschen sehen sich eher gezwungen, "jede Arbeit zu fast jedem Preis und zu jeder Bedingung anzunehmen. Das hat dazu geführt, dass die Löhne im unteren Einkommensbereich stark gesunken sind" (Jakob 2016). 2015 wurde mit der Einführung des Mindestlohns dagegen gesteuert.

Das Thema betrifft auch das SDG 10 "Ungleichheit", denn jeder Mensch hat das Recht auf faire und gute Arbeitsverhältnisse, dies ist vielen Menschen jedoch verwehrt. Prekäre Beschäftigung widerspricht dem Leitbild von "Guter Arbeit", verbaut Entwicklungsmöglichkeiten von Beschäftigten und verstärkt nachweislich den Trend zu psychischen Belastungen und Erkrankungen sowie deren Folgewirkungen (Jakob 2016) (siehe auch SDG "Gesundheit").

## Scheinselbstständigkeit und Schwarzarbeit

In Abgrenzung zur Arbeitnehmerüberlassung / Leiharbeit ist Scheinselbstständigkeit kein eigener Rechtsbegriff. Die Unterscheidung zwischen selbständiger und abhängiger Beschäftigung ist von diversen Merkmalen abhängig. Als scheinselbständige Beschäftigung gilt, wenn Auftraggeber\*in und Auftragnehmer\*in davon ausgehen, dass die Beschäftigung als selbständige Tätigkeit ausgeübt wird und daher keine Beiträge zur Sozialversicherung abgeführt werden, aber bei genauer Prüfung sich die Tätigkeit doch als abhängige Beschäftigung erweist. In den Berufsbildern IT-Beratung,

Speditionsgewerbe und Kurierdienste, Reinigungskräfte, Grafikdesign und Textentwicklung, Programmierung, Lehrpersonal, Honorarärzt\*innen und Handwerk ist Scheinselbständigkeit häufig anzutreffen. Die Deutsche Rentenversicherung Bund hat eine Clearingstelle eingerichtet, die für Auftragnehmer\*innen und Auftraggeber\*innen Beratungen anbietet, um den Status eines Beschäftigungsverhältnisses feststellen zu können. Hinweise auf Scheinselbständigkeit können sein:

- *“Feste Arbeitszeiten wie zum Beispiel Schichtdienst*
- *Eine feste Integration in Prozesse oder die Infrastruktur des Auftraggebers*
- *Arbeit in Räumen des Auftraggebers*
- *unmittelbare Weisungsbefugnis des Auftraggebers bei der Erfüllung seiner Aufgaben*
- *Keine Beschäftigung eines versicherungspflichtigen Arbeitnehmers durch den “Selbständigen”*
- *Reporting-Pflichten gegenüber dem Auftraggeber*
- *Feste Bezüge*
- *Entgeltfortzahlung im Krankheitsfall*
- *Urlaubsanspruch, Absprache von Urlaubszeiten mit anderen Arbeitnehmern”*

(IHK Ratgeber München o.J.)

Die Deutsche Rentenversicherung bezeichnet Personen als scheinselbständig, wenn sie eine abhängige Beschäftigung im Sinne des §7 Abs. 1 SGB IV ausüben (Deutsche Rentenversicherung 2023).

Die Scheinselbständigkeit findet häufig gezielt als Schwarzarbeit statt. Der DGB und der Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) haben sich gemeinsam gegen Schwarzarbeit und Scheinselbständigkeit positioniert. Sie weisen auf regionale Bündnisse hin, die mit der Situation vor Ort vertraut sind und auf die Einhaltung z.B. von Mindestlohn achten. Im Elektrohandwerk, in der Bauwirtschaft und in der Gebäudereinigung existieren derartige Bündnisse. Seit Dezember 2014 gibt es ein Bündnis gegen Schwarzarbeit im Gerüstbauer-Handwerk, das von der IG BAU und dem Bundesverband Gerüstbau abgeschlossen wurde (vgl. DGB 2014).

Bundesweite Bündnisse wurden vom Bundesministerium der Finanzen, Arbeitgeberverbänden und Gewerkschaften geschlossen. Für die Branchen Bauwirtschaft und in der Fleischwirtschaft, in der Gebäudereinigung, im Speditionsgewerbe, im Transport- und Logistikgewerbe, im Maler- und Lackiererhandwerk, in der Textilreinigung / Textil Service, im Elektrohandwerk, im Gerüstbauer-Handwerk sowie im Friseurhandwerk. Es wurden gemeinsame Merkblätter zur Prüfung bei Finanzkontrollen herausgebracht (vgl. Zoll o.J.).

Die Deutsche Handwerkszeitung berichtet, dass die IG BAU 16.000 zusätzliche Kontrolleure gegen Schwarzarbeit fordert. Besonders im Baugewerbe und im Gebäudereiniger-Handwerk befürchtet sie eine starke Zunahme der Schwarzarbeit, weil die Vermeidung von Zahlungen des Mindestlohnes (von 12 € in 2023) und verschiedener Branchenmindestlöhne durch Unternehmen zunehmen werde (Deutsche Handwerkszeitung 2023).

## Kinderarbeit

Zur Definition und Umsetzung von menschenwürdigen Arbeitsbedingungen sind global große Unterschiede zu verzeichnen. Ein Beispiel hierfür ist die Kinderarbeit, die weltweit noch immer verbreitet ist. 79 Millionen Kinder arbeiten unter ausbeuterischen Bedingungen, vor allem in Fabriken, die wenig qualifiziertes Personal benötigen oder in der Landwirtschaft sowie im Bergbau (BMZ 2021 und 2022). Nach Angaben der ILO müssen weltweit rund 152 Millionen Kinder zwischen fünf und siebzehn Jahren arbeiten, vor allem in der Landwirtschaft, als Hausangestellte oder in Minen. Viele dieser Tätigkeiten sind gesundheitsgefährdend. Die ILO setzt sich schon lange für die Abschaffung von Kinderarbeit ein, sie ist Partnerorganisation in der „Allianz 8.7“, einer globalen Partnerschaft, die sich zum Ziel gesetzt hat, Zwangsarbeit, moderne Sklaverei, Menschenhandel und Kinderarbeit weltweit zu beseitigen, wie es in den Zielen für nachhaltige Entwicklung 2030 formuliert wurde. (ILO 2021) Unter Mitwirkung der deutschen Bundesregierung wird seit 1992 ein von der ILO betriebenes Internationales Programm zur Abschaffung der Kinderarbeit umgesetzt (International Programme on the Elimination of Child Labour, IPEC, BMZ 2022)

## Arbeitsschutz, Gesundheit und Gute Arbeit

Im Bereich „Gesundheit“ und „Gute Arbeit“ sind durch die Folgen des Klimawandels wesentliche neue Herausforderungen sowohl für die Arbeitskräfte als auch für die Gesellschaft festzustellen. Bei Bauarbeiten im Freien sind alle Arbeitenden durch Extremwetterereignisse wie hohe Temperaturen und lang anhaltende Hitzewellen, oder auch Starkregenereignisse, mit diesen neuen Herausforderungen direkt konfrontiert.

## Gender Pay Gap

Unterschiedliche Entlohnung für vergleichbare Tätigkeiten und Qualifikation für Frauen und Männer lassen sich durch die statistischen Erhebungen des Statistischen Bundesamtes aufzeigen. In einer Pressemitteilung vom März 2022 wird betont, dass Frauen pro Stunde noch immer 18% weniger verdienen als Männer: „Frauen haben im Jahr 2021 in Deutschland pro Stunde durchschnittlich 18 % weniger verdient als Männer. Damit blieb der Verdienstunterschied zwischen Frauen und Männern – der unbereinigte Gender Pay Gap – im Vergleich zum Vorjahr unverändert. Wie das Statistische Bundesamt (Destatis) anlässlich des Equal Pay Day am 7. März 2022 weiter mitteilt, erhielten Frauen mit durchschnittlich 19,12 Euro einen um 4,08 Euro geringeren Bruttostundenverdienst als Männer (23,20 Euro). Nach einem Urteil des Bundesarbeitsgerichtes vom 16.02.2023 müssen Frauen bei gleicher Arbeit auch gleich bezahlt werden, eine individuelle Aushandlung der Lohn- oder Gehaltshöhe ist damit nicht wirksam (Zeit Online 2023).

## Deutsches Sorgfaltspflichtengesetz

Um ihrer Verantwortung zum Schutz der Menschenrechte gerecht zu werden, setzt die Bundesregierung die Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte der Vereinten

Nationen mit dem Nationalen Aktionsplan für Wirtschaft und Menschenrechte von 2016 (Nationaler Aktionsplan, Bundesregierung 2017; 2021; 2022) in der Bundesrepublik Deutschland mit einem Gesetz um. Das Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten zur Vermeidung von Menschenrechtsverletzungen in Lieferketten ist besser unter dem Namen Lieferkettengesetz oder auch Sorgfaltspflichtengesetz bekannt (BMAS 2022, o.a. "Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz"). Dort ist die Erwartung an Unternehmen formuliert, mit Bezug auf ihre Größe, Branche und Position in der Lieferkette in angemessener Weise die menschenrechtlichen Risiken in ihren Liefer- und Wertschöpfungsketten zu ermitteln, ihnen zu begegnen, darüber zu berichten und Beschwerdeverfahren zu ermöglichen.

Das Lieferkettengesetz tritt 2023 in Kraft und gilt dann zunächst für Unternehmen mit mehr als 3.000, ab 2024 mit mehr als 1.000 Angestellten. Es verpflichtet die Unternehmen, in ihren Lieferketten menschenrechtliche und umweltbezogene Sorgfaltspflichten in angemessener Weise zu beachten. Kleine und mittlere Unternehmen werden nicht direkt belastet. Allerdings können diese dann betroffen sein, wenn sie Teil der Lieferkette großer Unternehmen sind.

Unabhängig ob betroffen oder nicht: Es lohnt sich auch für kleinere Unternehmen, sich mit dem Gesetz adressierten Nachhaltigkeitsthemen auseinanderzusetzen, um das eigene Handeln entlang dieser Leitplanken zu überprüfen. Der Nachhaltigkeitsbezug ist unter anderem durch den Nationalen Aktionsplan Wirtschaft und Menschenrechte (NAP) gegeben, er gab einen wichtigen Impuls für das Gesetz. Der NAP wurde gemeinsam von Politik und Unternehmen verabschiedet, um zu einer sozial gerechteren Globalisierung beizutragen (Bundesregierung 2017). Ergebnisse einer 2020 im Rahmen des Nationalen Aktionsplans durchgeführten repräsentativen Untersuchungen zeigten jedoch, dass lediglich zwischen 13 und 17 Prozent der befragten Unternehmen die Anforderungen des Nationalen Aktionsplans erfüllen (VENRO 2021). Der gesetzgeberische Impuls war also erforderlich, um die Einhaltung der Menschenrechte zu fördern und damit auch zu einem fairen Wettbewerb zwischen konkurrierenden Unternehmen beizutragen.

Das Lieferkettengesetz rückt internationale Menschenrechtsabkommen und lieferkettentypische Risiken in den Blick: Dazu zählen bspw. das Verbot von Kinderarbeit, der Schutz vor Sklaverei und Zwangsarbeit, die Vorenthaltung eines gerechten Lohns, der Schutz vor widerrechtlichem Landentzug oder der Arbeitsschutz und damit zusammenhängende Gesundheitsgefahren. Es werden zudem internationale Umweltabkommen benannt. Sie adressieren die Problembereiche Quecksilber, persistente organische Schadstoffe und die grenzüberschreitende Verbringung gefährlicher Abfälle und ihre Entsorgung. Zu den jetzt gesetzlich geregelten Sorgfaltspflichten der Unternehmen gehören Aufgaben wie die Durchführung einer Risikoanalyse, die Verankerung von Präventionsmaßnahmen und das sofortige Ergreifen von Abhilfemaßnahmen bei festgestellten Rechtsverstößen. Die neuen Pflichten der Unternehmen sind nach den tatsächlichen Einflussmöglichkeiten abgestuft, je nachdem, ob es sich um den eigenen Geschäftsbereich, einen direkten Vertragspartner oder einen mittelbaren Zulieferer handelt. Bei Verstößen kann die zuständige Aufsichtsbehörde

Bußgelder verhängen. Unternehmen können von öffentlichen Ausschreibungen ausgeschlossen werden.

## Quellenverzeichnis

- Agenda 2030: siehe Vereinte Nationen 2015. Online:  
<https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf>
- BA Bundesagentur für Arbeit (2021): Saisonbeschäftigung in der Landwirtschaft, Hinweisblatt für Arbeitgeber. Online:  
[www.arbeitsagentur.de/datei/saisonbeschaeftigung-in-der-landwirtschaft\\_ba146892.pdf](http://www.arbeitsagentur.de/datei/saisonbeschaeftigung-in-der-landwirtschaft_ba146892.pdf)
- BDA (o.J.): ARBEITSBEDINGUNGEN IN DEUTSCHLAND MIT SPITZENWERTEN [ARBEITSBEDINGUNGEN IN DEUTSCHLAND MIT SPITZENWERTEN](#)
- BMAS Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2020) Eckpunkte "Arbeitsschutzprogramm für die Fleischwirtschaft". Online:  
[www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Pressemitteilungen/2020/eckpunkte-arbeitsschutzprogramm-fleischwirtschaft.pdf](http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Pressemitteilungen/2020/eckpunkte-arbeitsschutzprogramm-fleischwirtschaft.pdf)
- BMAS Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2022): Sorgfaltspflichtengesetz - Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten zur Vermeidung von Menschenrechtsverletzungen in Lieferketten. Online:  
<https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/gesetz-unternehmerische-sorgfaltspflichten-lieferketten.html>
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): Digitalisierung und Nachhaltigkeit – was müssen alle Auszubildenden lernen? Online:  
<https://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit>
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017): Nachhaltigkeit im Personalmanagement. Online:  
[nachhaltig-forschen.de/fileadmin/user\\_upload/FactSheets\\_LeNa\\_Personal.pdf](http://nachhaltig-forschen.de/fileadmin/user_upload/FactSheets_LeNa_Personal.pdf)
- BMEL Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2022): Beschäftigung und Mindestlohn. Online:  
<https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/agrarsozialpolitik/saisonarbeitskraefte-landwirtschaft.html>
- BMZ Bundesministerium für Wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (2021): Das Lieferkettengesetz. Online: <https://www.bmz.de/de/entwicklungspolitik/lieferkettengesetz>
- BMZ Bundesministerium für Wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (BMZ) 2021: Das Lieferkettengesetz. Online: <https://www.bmz.de/de/entwicklungspolitik/lieferkettengesetz>
- BMZ Bundesministerium für Wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (BMZ) 2022: Gemeinsam gegen Kinderarbeit. Online: <https://www.bmz.de/de/themen/kinderarbeit>
- Bundesregierung (2017): Online: Nationaler Aktionsplan Umsetzung der VN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte. Online:  
<https://india.diplo.de/blob/2213082/a20dc627e64be2cbc6d2d4de8858e6af/nap-data.pdf>
- Bundesregierung 2021: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie 2021. Online:  
<https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/archiv/nachhaltigkeitsstrategie-2021-1873560>
- Bundesregierung (2022): Grundsatzbeschluss 2022 zur Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Online:  
<https://www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/2146150/16d54e524cf79a6b8e690d2107226458/2022-11-30-dns-grundsatzbeschluss-data.pdf?download=1>
- destatis (o.J.): Internationale Arbeitsorganisation (ILO)-Arbeitsmarktstatistik. Online:  
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/Methoden/Erlaeuterungen/erlaeuterungen-arbeitsmarktstatistik-ilo.html>
- destatis (2022): Gender Pay Gap. Online:  
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Qualitaet-Arbeit/Dimension-1/gender-pay-gap.html>
- Destatis Statistisches Bundesamt (2022): Pressemitteilung Nr. N 028 vom 5. Mai 2021. Online:  
[https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/05/PD21\\_N028\\_411.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/05/PD21_N028_411.html)
- Deutsche Handwerkszeitung 2023: Schwarzarbeit: IG BAU fordert 16.000 zusätzliche Kontrolleure. Online:

- <https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/schwarzarbeit-ig-bau-fordert-16-000-zusaetzliche-kontrolleure-276005/>
- Deutsche Rentenversicherung 2023: Scheinselbständige Arbeitnehmer. Online: [https://www.deutsche-rentenversicherung.de/DRV/DE/Experten/Arbeitgeber-und-Steuerberater/summa-summarum/Lexikon/S/scheinselbststaendige\\_arbeitnehmer.html](https://www.deutsche-rentenversicherung.de/DRV/DE/Experten/Arbeitgeber-und-Steuerberater/summa-summarum/Lexikon/S/scheinselbststaendige_arbeitnehmer.html)
  - DGB 2014: Gemeinsam gegen Schwarzarbeit und Scheinselbständigkeit. Online: <https://www.dgb.de/themen/++co++3b77dd10-8788-11e4-a4e5-52540023ef1a>
  - DGB Gewerkschaftsbund (2022): Saisonarbeit in der Landwirtschaft: Miserable Bedingungen für Saisonarbeiter\*innen beenden. Online: [www.dgb.de/themen/++co++9ae2a64a-728c-11eb-be71-001a4a160123](http://www.dgb.de/themen/++co++9ae2a64a-728c-11eb-be71-001a4a160123)
  - Deutsche UNESCO-Kommission (DUK) 2021: Bildung für nachhaltige Entwicklung – Eine Roadmap. BNE / EDS 2030. Online: [https://www.unesco.de/sites/default/files/2021-10/BNE\\_2030\\_Roadmap\\_DE\\_web-PDF\\_nicht-bf.pdf](https://www.unesco.de/sites/default/files/2021-10/BNE_2030_Roadmap_DE_web-PDF_nicht-bf.pdf)
  - DGB Gewerkschaftsbund (2022): Saisonarbeit in der Landwirtschaft: Miserable Bedingungen für Saisonarbeiter\*innen beenden. Online: [www.dgb.de/themen/++co++9ae2a64a-728c-11eb-be71-001a4a160123](http://www.dgb.de/themen/++co++9ae2a64a-728c-11eb-be71-001a4a160123)
  - DGB (o. J.): Faire Mobilität, Branche Landwirtschaft. Online: <https://www.faire-mobilitaet.de/landwirtschaft>
  - DGB Deutscher Gewerkschaftsbund (o.J.): Decent work - menschenwürdige Arbeit. Online: [www.dgb.de/themen/++co++6157a9a0-2961-11df-48e5-001ec9b03e44](http://www.dgb.de/themen/++co++6157a9a0-2961-11df-48e5-001ec9b03e44)
  - Eurofound (2021): Working conditions in the time of Covid-19: Implications for the future. Online: [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef22012en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef22012en.pdf)
  - Ferber Personalberatung (o.J.): Was Mitarbeiterführung mit Nachhaltigkeit zu tun hat ... Online: [ferber-personalberatung.de/mitarbeiterfuhrung-nachhaltigkeit/](http://ferber-personalberatung.de/mitarbeiterfuhrung-nachhaltigkeit/)
  - Günther, Edeltraud; Ruter, Rudolf (Hrsg. 2015): Grundsätze nachhaltiger Unternehmensführung. Online: <https://beckassets.blob.core.windows.net/product/other/15238332/9783503163151.pdf>
  - IHK München o.J.: Ratgeber Scheinselbständigkeit vermeiden. Online: <https://www.ihk-muenchen.de/de/Service/Recht-und-Steuern/Arbeitsrecht/Einstellung-von-Arbeitnehmern/Scheinselbst%20A4ndigkeit/>
  - ILO Internationale Arbeitsorganisation 2021: UN startet Internationales Jahr zur Abschaffung der Kinderarbeit 2021. Online: [https://www.ilo.org/berlin/presseinformationen/WCMS\\_766477/lang--de/index.htm](https://www.ilo.org/berlin/presseinformationen/WCMS_766477/lang--de/index.htm)
  - ILO Internationale Arbeitsorganisation (o.J.): Erholung von der Krise: Ein Globaler Beschäftigungspakt. Online; [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_norm/---relconf/documents/publication/wcms\\_820295.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/publication/wcms_820295.pdf)
  - Initiative Faire Landwirtschaft 2021: Saisonarbeit in der Landwirtschaft - Bericht 2021. Online: <file:///E:/Downlads/Download%20Bericht%202021.pdf>
  - IQ Integration through Qualifikation (o.J.): Förderprogramm "Integration durch Qualifizierung (IQ)". Online: <https://www.faire-integration.de/en>
  - Jakob, Johannes (2016) in: Forum Menschenrechte et al.(2019): Bericht Deutschland und die UN-Nachhaltigkeitsagenda 2016. Noch lange nicht nachhaltig, II.11. Gute und menschenwürdige Arbeit auch in Deutschland. Online: [www.2030report.de/de/bericht/317/kapitel/ii11-gute-und-menschenwuerdige-arbeit-auch-deutschland](http://www.2030report.de/de/bericht/317/kapitel/ii11-gute-und-menschenwuerdige-arbeit-auch-deutschland)
  - Lechner, Claudia (2020): Anwerbung und Arbeitsbedingungen von Saisonarbeitskräften. Studie von EMN. Deutschland für das Europäische Migrationsnetzwerk. Working Paper 89 des Forschungszentrums des Bundesamtes, im Auftrag des Bundesamtes für Migration und Flüchtlinge, Online: [www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/EMN/Studien/wp89-saisonarbeitskraefte.pdf](http://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/EMN/Studien/wp89-saisonarbeitskraefte.pdf)
  - Öko-Institut (o.J.): Nachhaltige Unternehmensführung: Verantwortung für Gesellschaft und Umwelt. Online: [www.oeko.de/forschung-beratung/themen/konsum-und-unternehmen/nachhaltige-unternehmen-sfuehrung-verantwortung-fuer-gesellschaft-und-umwelt](http://www.oeko.de/forschung-beratung/themen/konsum-und-unternehmen/nachhaltige-unternehmen-sfuehrung-verantwortung-fuer-gesellschaft-und-umwelt)

- Schulten, Thorsten; Specht, Johannes (2021): Ein Jahr Arbeitsschutzkontrollgesetz - Grundlegender Wandel in der Fleischindustrie? Online: [www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/fleisch-2021/344835/ein-jahr-arbeitsschutzkontrollgesetz/](http://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/fleisch-2021/344835/ein-jahr-arbeitsschutzkontrollgesetz/)
- Springer Gabler (o.J.): Gabler Wirtschaftslexikon: Definition Nachhaltiges Nachhaltigkeitsmanagement. Online: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/nachhaltiges-personalmanagement-53887>
- statista (2021): Arbeitsunfälle in Deutschland. Online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/6051/umfrage/gemeldete-arbeitsunfaelle-in-deutschland-seit-1986/>
- VENRO Verband Entwicklungspolitik und Humanitäre Hilfe (2021): Vier Jahre Nationaler Aktionsplan Wirtschaft und Menschenrechte (NAP). Online: <https://venro.org/publikationen/detail/vier-jahre-nationaler-aktionsplan-wirtschaft-und-menschenrechte-nap>
- Vereinte Nationen (1948): Resolution der Generalversammlung 217 A (III). Allgemeine Erklärung der Menschenrechte. Online: <https://www.un.org/depts/german/menschenrechte/aemr.pdf>
- Vereinte Nationen 2015: Resolution der Generalversammlung „Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“. Online: <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf>
- Welthungerhilfe (2020): Indien hält bei der Kinderarbeit den traurigen Spitzenplatz. Online: [www.welthungerhilfe.de/welternaehrung/rubriken/wirtschaft-menschenrechte/indien-haelt-bei-kinderarbeit-den-traurigen-spitzenplatz](http://www.welthungerhilfe.de/welternaehrung/rubriken/wirtschaft-menschenrechte/indien-haelt-bei-kinderarbeit-den-traurigen-spitzenplatz)
- ZAV Zentrale Auslandsvermittlung (2021): Wichtige Informationen für Saisonarbeitskräfte, Info Saisonarbeitskräfte. Online: [www.arbeitsagentur.de/datei/saisonarbeit-in-deutschland\\_ba146931.pdf](http://www.arbeitsagentur.de/datei/saisonarbeit-in-deutschland_ba146931.pdf)
- Zeit Online (2023): Lohnunterschiede bei gleicher Arbeit rechtswidrig. Online: [www.zeit.de/arbeit/2023-02/lohngleichheit-bundesarbeitsgericht-frauen-urteil-diskriminierung?](http://www.zeit.de/arbeit/2023-02/lohngleichheit-bundesarbeitsgericht-frauen-urteil-diskriminierung?)
- Zoll (o.J.): Bundesweite Bündnisse. Online: [https://www.zoll.de/DE/Fachthemen/Arbeit/Bekaempfung-der-Schwarzarbeit-und-illegalen-Beschaeftigung/Zusammenarbeit/Buendnisse/buendnisse\\_node.html](https://www.zoll.de/DE/Fachthemen/Arbeit/Bekaempfung-der-Schwarzarbeit-und-illegalen-Beschaeftigung/Zusammenarbeit/Buendnisse/buendnisse_node.html)
- Zoll 2022: Verpflegung und Unterkunft für Saisonarbeitskräfte. Online: [https://www.zoll.de/DE/Fachthemen/Arbeit/Mindestarbeitsbedingungen/Mindestlohn-Mindestlohnengesetz/Berechnung-Zahlung-Mindestlohns/Verpflegung-Unterkunft-Saisonarbeitskraefte/verpflegung-unterkunft-saisonarbeitskraefte\\_node.html](https://www.zoll.de/DE/Fachthemen/Arbeit/Mindestarbeitsbedingungen/Mindestlohn-Mindestlohnengesetz/Berechnung-Zahlung-Mindestlohns/Verpflegung-Unterkunft-Saisonarbeitskraefte/verpflegung-unterkunft-saisonarbeitskraefte_node.html)

## SDG 9 „Industrie, Innovation und Infrastruktur“

*“Eine widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, inklusive und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen”*

Das SDG 9 zielt vor allem auf die Industrie ab, die umweltverträgliche Prozesse etablieren und Ressourcen effizient bzw. im Kreislauf verwenden oder vermeiden sowie Innovationen fördern soll. Exemplarisch sollen hier zwei Unterziele betrachtet werden: (Destatis o. J.):

- Unterziel 9.4: Bis 2030 die Infrastruktur modernisieren und die Industrien nachrüsten, um sie nachhaltig zu machen, mit effizienterem Ressourceneinsatz und unter vermehrter Nutzung sauberer und umweltverträglicher Technologien und Industrieprozesse, wobei alle Länder Maßnahmen entsprechend ihren jeweiligen Kapazitäten ergreifen

- Unterziel 9.c: den Zugang zur Informations- und Kommunikationstechnologie erheblich erweitern sowie anstreben, in den am wenigsten entwickelten Ländern bis 2020 einen allgemeinen und erschwinglichen Zugang zum Internet bereitzustellen

Sowohl bei der Modernisierung der Infrastruktur als auch bei der Nachrüstung der Industrie für eine verbesserte nachhaltige Produktion ist die Digitalisierung und damit die Tätigkeit von Fachinformatiker\*innen von größter Bedeutung (Unterziel 9.4). Die Steuerung der Infrastrukturnetze, die Strom-, Gas- und Wasserversorgung, Bahnen und Flugzeuge (und zukünftig auch PKWs), die Produktion in Industrie und Gewerbe, das Gebäudemanagement und die Logistik – all dies sind Bereiche, die auf Digitalisierung angewiesen sind. In Politik und Forschung haben hierbei der Begriff Industrie 4.0 geprägt (BMWik et al. o.J.): *“Industrie 4.0 bezeichnet die intelligente Vernetzung von Maschinen und Abläufen in der Industrie mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologie.”* Auch wenn die Digitalisierung schon ein hohes Niveau erreicht hat, so sind die Defizite nicht zu leugnen (Unterziel 9.c). Schulen verfügen für hunderte Schüler nur über Anschlüsse im höheren MBit-Bereich, auf vielen Bahnstrecken gibt es keinen Netzempfang und in der Corona-Zeit war das Fax ein unverzichtbares Mittel für die Bekämpfung einer nationalen Notlage.

Hier können Übereinstimmungen aber auch Zielkonflikte zwischen der Standardberufsbildposition *“Umweltschutz und Nachhaltigkeit”* und den Unterzielen des SDG 9 bei den Handlungs- und Tätigkeitsfelder der Mediengestalter\*innen betrachtet auftreten. Sowohl die Positionen a) Belastungen vermeiden als auch b) Materialien und Energie sparen werden ohne Frage durch die Digitalisierung unterstützt, denn wann immer Belastungen vermieden und Ressourcen eingespart werden, wird die Produktion effizienter. Effizientere digitalisierte Arbeitsprozesse können aber zum vermehrten Einsatz von IKT und damit zu einem Mehr an Ressourcenverbrauch auf dieser Ebene führen.

Ein vergleichbares Beispiel gibt es aus dem Automobilbau: Durch immer mehr Sicherheitstechnik wurden PKW immer schwerer und trotz Optimierung der Motoren steigt der durchschnittliche Benzinverbrauch.

Die Tätigkeit des Mediengestaltenden und der Medienkaufleute steht somit am nächsten in Bezug zu den Standardberufsbildpositionen a) und b) (vgl. BgBl 2022):

- a) *Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*
- b) *bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen*

Im Rahmen von PABBNE kann die Digitalisierung in Bezug auf die berufliche Ausbildung jedoch nicht umfassend behandelt, sondern nur gestreift werden. Beispielhaft wurde

hier der Bereich des Cloud Computing betrachtet, das sich innerhalb weniger Jahre zur Basis-Technologie der Digitalisierung entwickelt hat, weil sie betriebliche Prozesse effizienter machen kann und die Entwicklung innovativer, digitaler Geschäftsmodelle möglich macht (KPMG AG 2022).

*“Die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung in vielen Bereichen der Wirtschaft wird seit einigen Jahren mit dem Begriff ‘Industrie 4.0’ bezeichnet. Industrie 4.0 gilt als vierte Stufe der Industrialisierung, die durch eine intelligente Vernetzung von Ressourcen, Informationen, Objekten und Menschen in Form von cyberphysischen Systemen (CPS) gekennzeichnet ist. Digitale Vernetzung, Nutzung von CPS, Künstliche Intelligenz und Big Data verändern Prozessabläufe sowie Dienstleistungs- und Produktionsprozesse in Unternehmen” (BMBF 2019).*

Im Kontext der Digitalisierung in der Industrie stellt sich zudem die Frage, wie diese so gestaltet werden kann, dass sie zu einer nachhaltigen und demokratischen Transformation der Gesellschaft beiträgt? Die Digitalisierung in der Industrie soll beispielsweise dazu führen, bedarfsorientiert zu produzieren (On-Demand-Produktion), indem durch die digitale Vernetzung mit den Kund\*innen nur Produkte hergestellt werden, die auch nachgefragt und abgenommen werden. So können Ressourcen, Energie und Lagerflächen für Produkte eingespart werden. Produktionsprozesse können in einem virtuellen Modell („digitaler Zwilling“) nachgebaut werden, um damit bessere Prognosen für industrielle Prozesse zu erreichen. Beim Cloud Computing werden Prozesse der Datenübertragung in externe Strukturen aus Unternehmen ausgelagert. An dem Beispiel Cloud Computing soll die ökologische Dimension der Digitalisierung im Ausbildungskontext betrachtet werden.

## Definition Cloud Computing

Unter Cloud Computing wird die Bereitstellung von IT-Infrastruktur (Hard- und Software) verstanden, auf die eine Person durch ein Netzwerk zugreifen kann, ohne selbst eine ähnlich umfangreiche lokale IT-Infrastruktur zu nutzen. In der Cloud (meistens im Internet) werden Rechenleistung, Speicherkapazität, Anwendungssoftware oder Datenbankdienste zur Verfügung gestellt. Diese müssen nicht lokal bei der Anwenderin installiert sein, sondern können über das Internet abgerufen werden. Es handelt sich also um ein Modell, bei dem IT-Ressourcen über das Internet zur Verfügung gestellt werden.

Die Berkeley Open Infrastructure for Network Computing (BOINC) beispielsweise ist eine Plattform, für die Nutzer\*innen ihre Rechenkapazität zur Verfügung stellen, um Radiosignale aus dem All zu untersuchen. In Deutschland hat sich hierfür das Projekt SETI.Germany zusammengefunden, das größte deutsche BOINC-Team für verteiltes Rechnen. Da die Auswertung der Radiosignale dem Computer gigantische Leistungen abverlangt, wird sie normalerweise von einem Supercomputer durchgeführt, der direkt an das Radioteleskop angeschlossen ist (SETI.Germany 2022). Das Internet besteht aus einer Vielzahl von Rechnern mit enormen Speicherkapazitäten. In der Regel sind die Speicherkapazitäten nicht vollständig ausgelastet. Cloud Computing stellt den

Nutzer\*innen diese Ressourcen zur Verfügung oder Nutzer\*innen stellen ihre Rechenkapazitäten wie beim Projekt SETI.Germany bereit. Dabei werden nicht die eigenen Ressourcen genutzt, sondern die Infrastruktur eines Cloud-Anbieters. Man greift dann über das Internet auf diese Dienste zu und kann direkt auf den Servern der Anbieter arbeiten. Der Vorteil in den Diensten ist, dass sie ortsunabhängig verwendet werden können. Daten werden nicht zentral auf einem PC abgelegt, sondern befinden sich in der Cloud (Druschke et al., 2021).

Als Cloud Computing Beispiele sind die Apple iCloud, Google Drive, Microsoft OneDrive, Amazon Web Services und Open Telekom Cloud etc. zu nennen. Auch werden beispielsweise Software-Anwendungen zur Zeiterfassung, Buchhaltung usw., als Cloud Dienste angeboten.

Digitalisierung und digitale Innovationen bieten sehr große Chancen für Klima und Umwelt, wenn digitale Lösungen für unterschiedliche Anwendungsbereiche genutzt werden. So kann beispielsweise die Netzeffizienz über Smart Grids gesteigert werden, um die fluktuierende Produktion erneuerbarer Energien effizienter zu machen. Wenn Geschäftsreisen wegfallen, weil sich Menschen online treffen, oder wenn Energie eingespart wird, weil Computer virtuell verschaltet werden oder bestimmte Dienste nicht individuell, sondern über Clouds genutzt werden, ergeben sich Chancen zur Energieeffizienz.

Der digitale Branchenverband Bitkom stellt sieben Anwendungsbereiche heraus, in denen durch Digitalisierung die Energieeffizienz gesteigert und der Ressourceneinsatz reduziert werden kann. Genannt werden Fertigung, Mobilität, Energie, Gebäude, Arbeit & Business, Landwirtschaft, Gesundheit. So können in der Fertigung durch die Simulation von physischen Produkten und Prozessen (digitaler Zwilling) Ressourcen eingespart werden, oder im Bereich Mobilität durch intelligente Verkehrssteuerung und Optimierung, intelligente Logistik und vernetzter Individualverkehr THG-Emissionen reduziert werden. Durch die Nutzung digitaler Kollaborationsplattformen und digitaler Services lassen sich gefahrene Kilometer reduzieren und der Energieverbrauch in Büroräumen senken. Der Energieverbrauch von Gebäuden lässt sich durch datenbasierte Überwachung und Automatisierung aller energiebezogenen Prozesse (z. B. Heizung, Kühlung und Beleuchtung) deutlich senken (bitkom 2021).

## Ökologische Risiken des Cloud Computing

Zu den ökologischen Wirkungen zählen beispielsweise der steigende Energieverbrauch für die erforderliche Infrastruktur, der hohe Ressourcenverbrauch bei der Herstellung der Komponenten, der Elektroschrott nach der Produktnutzung (je nachdem wie das Recycling gehandhabt wird) sowie die Rebound-Effekte im Zuge von Effizienzgewinnen. Cloud Computing macht IKT-Leistungen verfügbar, die vorher nicht (oder nicht mobil) in diesem Umfang und zu diesen geringen Kosten zugänglich waren. Laut einer Studie des Umweltbundesamtes zu den Umweltwirkungen des Cloud Computing (UBA 2021) sind als wesentliche ökologische Wirkungen von Rechenzentren insbesondere genannt:

- deren Energiebedarf
- die Treibhausgasemissionen (bei der Herstellung und bei der Nutzung)
- deren Rohstoffbedarf (Mehrverbrauch an wertvollen und kritischen Rohstoffen, deren Gewinnung zu erheblichen Umweltproblemen führen)
- das damit verbundene Elektroschrottaufkommen (durch ausgediente Geräte, deren Entsorgung und sachgerechtes Recycling derzeit nicht gewährleistet werden können)

Der steigende Energiebedarf von Rechenzentren entsteht zunächst durch die enormen Datenströme, die über Endgeräte gesendet und empfangen werden, für die die Daten verarbeitet werden. Gleichzeitig müssen die Server, auf denen Daten verarbeitet bzw. gespeichert werden, sehr aufwändig gekühlt werden, da jede Datenverarbeitung mit einer Wärmeentwicklung verbunden ist. Ursache ist das Stromwärmegesetz von Joule und Lenz (Erstes Joulesches Gesetz, vgl. ). Durch die Beschleunigung in einem elektrischen Feld durch Anlegen einer Spannung kommt es zu elastischen Stößen, die Energie abgeben und gestreut werden. Die Stöße erhöhen die Eigenschwingung der metallischen Atome und die Schwingung äußert sich als Wärme (Lexikon der Physik o.J.).

Laut Hintemann (2021) steigt der Energiebedarf von Rechenzentren, in denen Cloud-Dienste gehostet werden, kontinuierlich an. Durch einen wachsenden Markt von Videodiensten, Tools für Online-Zusammenarbeit oder Online-Shopping steigt der Strombedarf in Rechenzentren. Der Bedarf an elektrischer Energie stieg zwischen 2010 (5,8 Mrd. kWh) und 2020 (10 Mrd. kWh) um ca. 75 Prozent für wesentliche Cloud-Computing-Komponenten (Server, Storage und Netzwerk), insbesondere auch durch den Schub der Corona-Pandemie und damit verbundenen Einschränkungen für das öffentliche Leben. Die Energieeffizienz nahm in den letzten Jahren ebenfalls deutlich zu, durch eine effizientere Infrastruktur (z.B. effizientere Kühlkonzepte für eine unterbrechungsfreie Stromversorgung) und hohe Einsparpotenziale (mehr als 25 Prozent) bei der Kühlung, Klimatisierung und Lüftung (ebd. 2021).

Die steigende Nachfrage nach Cloud-Diensten führte jedoch auch zu einem starken Ausbau von Rechenzentren (Rebound-Effekt). Im Abschlussbericht von Borderstep und Fraunhofer IZM (ebd. 2015) wurde ermittelt, dass zwar der jährliche Energiebedarf der IKT in Deutschland im Zeitraum von 2010 bis 2015 von 56,0 TWh auf 47,8 TWh um etwa 15 Prozent gesunken ist, sich dieser Trend bis zum Jahr 2020 noch fortsetzen und dann von 45,2 TWh wieder leicht auf 46,2 TWh im Jahr 2025 ansteigen wird. Im Bericht wird diese Absenkung insbesondere auf deutlich energieeffizientere Endgeräte zurückgeführt und mit der europäischen Regulierung zu Standby und Produktkennzeichnung in Verbindung gebracht. Es wurde jedoch eine Verlagerung des Energiebedarfs festgestellt, da sich der Verbrauch von den Endgeräten in die Rechenzentren und Netze verlagert. So wird ein Anstieg des Energiebedarfs der Netze um 34 Prozent auf 8,6 Mrd. kWh und der Rechenzentren sogar um 56 Prozent auf 16,4 Mrd. kWh zwischen 2010 und 2025 ausgegangen. Der Bundestagsausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (Deutscher Bundestag Drucksache 2022) fasst zusammen, dass im Jahr 2019 in Deutschland rund 14,9 Terawattstunden pro Jahr an Strom für die IKT verbraucht wurden, also ein Anstieg um 45 Prozent im Vergleich zu 2010. Der

Strombedarf für Telekommunikationsnetzwerke lag bei 7,1 Terawattstunden pro Jahr gegenüber 6,5 im Jahr 2010. Im Zuge der Digitalisierung findet demnach ein erheblicher Ausbau an Rechenzentrumskapazitäten statt und laut IZM und Borderstep (ebd. 2015) für Deutschland werden Rechenzentren mit 16,4 TWh den größten Einzelbeitrag zum IKT bedingten Strombedarf von insgesamt 46 TWh ausmachen. Zum Betrieb dieser Rechenzentren wird umgerechnet die erzeugte Energiemenge von rund vier Kohlekraftwerken erforderlich sein) wenn zur Berechnung ein Kohlekraftwerk mit 800 MW el. Leistung und einer Jahresproduktion ca. 4 TWh zugrunde gelegt wird (ebd.).

## Umweltzeichen

Das Umweltzeichen Blauer Engel für „Energieeffizienten Rechenzentrumsbetrieb“ (DE-UZ161) enthält Kriterien, um Energieverluste bei der Energieversorgung von Rechenzentren zu vermeiden, die Klimatisierung energieeffizienter zu gestalten und die vorhandene Informationstechnik besser auszunutzen. Das Kriterium zur Stromversorgung lautet dort beispielsweise, dass diese zu 100% aus erneuerbaren Energien wie Wasserkraft, Photovoltaik, Windkraft oder Biomasse gedeckt werden muss. Alternativ dazu kann auch Strom aus dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen genutzt werden (Blauer Engel, DE-UZ 161 2019). Das Rechenzentrum muss über ein Monitoring der IT-Last verfügen, eine Mindestauslastung von Servern ist gefordert und Mindestwerte für die Energieeffizienz von Hardware-Komponenten sind vorgesehen.

Laut UBA sind Rechenzentren sehr unterschiedlich effizient. Im Forschungsprojekt „Green Cloud-Computing“ wurden verschiedene Rechenzentren miteinander verglichen, bei denen für die Speicherung von Daten, Bildern oder Präsentationsfolien unterschiedliche Emissionen entstehen (UBA 2021). Je nach Rechenzentrum wurden zwischen 105 Kilogramm und 153 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Terabyte Speicherkapazität und Jahr ermittelt.

Wenn die Daten bei Endnutzer\*innen über Handy oder Laptop abgerufen werden, entstehen ebenfalls Emissionen unterschiedlichen Ausmaßes. Dies ist abhängig davon, welche Telekommunikationsnetze der Datenstrom nutzt. Beim Videostreaming entstehen im Rechenzentrum etwa 1,45 Gramm CO<sub>2</sub>-Äq pro Stunde, bei der Übertragung hängt der Ausstoß von Emissionen vom Netzwerk ab. So sind die Emissionen im Glasfasernetz (FTTH – „fibre to the home“) mit 2 Gramm pro Stunde am niedrigsten, gefolgt vom kabelgebundenen Breitbandanschluss (VDSL – „very high speed digital subscriber line“) mit etwa 4 Gramm CO<sub>2</sub>e. Die höchsten Emissionen entstehen bei der Übertragung durch Mobilfunknetze (das 5G-Netz liegt bei rund 5 Gramm, das 4G-Mobilfunknetz (LTE – „long term evolution“) bei rund 13 Gramm und das alte 3G-Netz (UMTS – „universal mobile telecommunications system“) bei 90 Gramm CO<sub>2</sub>e pro Stunde Videostreaming).

Von 2010 bis 2020 hat sich der absolute Energiebedarf, trotz der erhöhten Nachfrage nach Cloud-Rechenzentren, jedoch nicht gesenkt. Grund dafür ist, dass die Cloud-Services es nicht geschafft haben, traditionelle Rechenzentren zu ersetzen, sondern zum gesamten Energiebedarf dazu kommen. In Deutschland werden jedoch

neue Cloud-Rechenzentren geplant, welche mit erneuerbaren Energien betrieben werden (ebd. 2021).

## Nachhaltigkeit von Cloud-Computing

Laut Bundestagsausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (Deutscher Bundestag Drucksache 2022) hängt der Energiebedarf der IKT-Infrastrukturen vor allem von deren Energieeffizienz ab. Dabei besteht die Möglichkeit, den Verbrauch bei der IKT-Hardware, der Klimatisierung und Kühlung der Stromversorgung sowie dem Management von Netzwerkarchitekturen und Software einzusparen. Auch Endgeräte tragen laut Bericht neben Rechenzentren und Telekommunikationsnetzwerken zum IKT-bedingten Gesamtenergieverbrauch bei. Während der Energieverbrauch in diesem Bereich lange Zeit zurückging, scheint sich der Trend wieder in Richtung Mehrverbrauch zu bewegen. Politische Möglichkeiten wie Verbrauchskennzeichnungen sollten daher ausgeschöpft werden. Hinzu kommt ein fehlendes Bewusstsein bei Nutzer\*innen, welche Rechenleistung beispielsweise mit einem Klick im Browser angestoßen wird. Hier muss mehr Aufklärung betrieben werden, um den Energieverbrauch zu reduzieren.

Zentral für nachhaltiges Cloud-Computing ist die Betrachtung des Beitrags von Rechenzentren zur Stromnetzstabilisierung, indem effiziente Klimatisierungsverfahren wie beispielsweise auch die solare Kühlung und Abwärmenutzung, die Entwicklung von Recyclingverfahren für Elektronikschrott, energie- und ressourceneffiziente Software eingesetzt werden. Bei der solaren Kühlung werden Adsorptions- oder Absorptionskältemaschinen durch solare Wärme betrieben. Sie ersetzen damit Kompressionskälteanlagen zur Kühlung und Klimatisierung, die mit Strom betrieben werden. So kann ein hoher Stromverbrauch für Kühlanlagen gesenkt werden. Das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme schätzt das Primärenergieeinsparpotenzial auf 20 bis 50 Prozent für die offenen Systeme der Klimatisierung mittels Sorptionstechnik. Damit ist die Solarthermie sehr effizient in den Sommermonaten, wenn eine hohe Solarstrahlung vorliegt, die zur Kälte bzw. Kühlung direkt eingesetzt werden kann. Der verminderte Stromverbrauch führt zu geringen THG-Emissionen (ikz.de 2015).

In Rechenzentren, die Cloud Computing bereitstellen, gibt es also ein hohes Potenzial, Energieverluste bei der Energieversorgung zu vermeiden, die Klimatisierung energieeffizienter zu gestalten und die vorhandene Informationstechnik besser auszunutzen. Das Umweltzeichen Blauer Engel für Rechenzentren stellt bei diesen Optimierungsmaßnahmen eine Orientierung für die Betreiber von Rechenzentren dar und trägt damit dazu bei, die enormen Energie- und Kosteneinsparpotenziale besser auszuschöpfen.

Im Überblick ergeben sich also bei der Herstellung von IKT-Produkten, beim Betrieb und bei der Entsorgung mögliche Einsparungen. Bei der Herstellung lauten die Stellschrauben umweltfreundliche Materialien und Rohstoffe zur Fertigung,

Minimierung der Abfälle, Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz durch die Herstellung und den Transport der Geräte.

## Einsparpotenziale

Cloud Computing in Rechenzentren bietet auf unterschiedlichen Ebenen, Potenziale für eine effiziente Nutzung:

- effiziente Endgeräte
- Klimatisierung und Kühlung
- Unterbrechungsfreie Stromversorgung
- Sektorkopplung
- Datenmanagement, Netzwerkarchitekturen, Software
- energieeffiziente Programmierung

Während des Betriebes von Rechenzentren mit Cloud Computing sind möglichst effiziente Endgeräte hilfreich, die kaum Energie verschwenden. Das betrifft sowohl die Möglichkeiten zur aktiven Einschränkung des Energieverbrauchs durch Nutzer (etwa durch physische Power Switches anstatt Standby) aber auch das Design zur Minimierung des Energieverbrauchs während des aktiven Betriebs. Die Klimatisierung und Kühlung im laufenden Betrieb spielt eine wichtige Rolle (z.B. freie Kühlung mit Außenluft statt elektronische Klimatisierung, Flüssigkeitskühlung von Prozessoren, Platinen oder ganzen Servern statt Luftkühlung über Ventilatoren).

Bei der Stromversorgung können Lithium-Ionen-Akkus für die unterbrechungsfreie Stromversorgung eingesetzt werden, auch Brennstoffzellen können eine Notstromversorgung über längere Zeiträume gewährleisten. Durch den Verzicht auf dieselbetriebene Notstromaggregate reduzieren sich THG-Emissionen.

Auch das Prinzip der Sektorkopplung bietet Effizienzpotenziale, dadurch dass die Sektoren Strom, Wärme/Kälte und Kraftstoffe energetisch verzahnt werden. So können IKT-Infrastrukturen mit dem Strom- und/oder Wärmesektor gekoppelt werden wie beispielsweise bei der Abwärmenutzung, der Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen und durch diese fluktuierenden Energiequellen die Anpassung der Rechenlast an die Stromverfügbarkeit (lastadaptive Rechenzentren (Deutscher Bundestag Drucksache 2022)).

Im laufenden Betrieb spielen auch Datenmanagement, Netzwerkarchitekturen und Software eine Rolle bei der Energieeinsparung. Für die Überwachung und Analyse wichtiger Leistungs- und Umweltparameter im Rechenzentrum (z. B. Stromverbrauch einzelner Geräte, Temperaturverteilung, Luftströmungen) können Datacenter-Infrastructure-Management-(DCIM-)Lösungen eingesetzt werden. Hierzu sind auch sogenannte ERP-Lösungen (Enterprise Resource Planning, bezeichnet eine Softwarelösung zur Ressourcenplanung eines Unternehmens bzw. einer Organisation)

zur energetischen Optimierung von IKT-Infrastrukturen sinnvoll (Deutscher Bundestag Drucksache 2022).

Schließlich spielt die energieeffiziente Programmierung eine Rolle, mit der Anwendungen zu einem möglichst niedrigen Energieverbrauch beitragen. Hierbei weisen Rentrop/Augsten (ebd. 2018a, 2018b) darauf hin, dass auf bestimmte Funktionalitäten verzichtet werden muss, oder Hardware effizienter genutzt werden soll. Beispielsweise gibt es Funktionen im Programmcode, die nicht unbedingt notwendig sind und Programme so aufblähen, dass damit Ressourcen verschwendet und die Prozessorlast erhöht wird. Diese könnten in bei Bedarf herunterladbare Programmpakete ausgelagert oder komplett entfernt werden.

Dies widerspricht jedoch der bisherigen Logik, nämlich eine möglichst hohe Anwendungsgeschwindigkeit zu erreichen, was eine starke Auslastung von Prozessoren zur Folge hat, bei der eine plattformübergreifende Programmierung im Vordergrund steht, die ressourcenintensive Laufzeitumgebungen wie z. B. Java. notwendig macht. Für eine klimafreundlichere Entsorgung sollten die verwendeten Materialien recyclebar sein, Bauteile und Rohstoffe wiederverwendbar sein, aber auch Abfälle richtig entsorgt bzw. Geräte einer Zweitnutzung zugeführt werden.

## Herausforderungen für Cloud-Computing

Gemäß “Abschlussbericht Green Cloud Computing” besteht der Vorteil von Cloud Computing, also wenn Rechen- und Speicherkapazität in Rechenzentren konzentriert wird, dass ein verbessertes Recycling möglich ist. Die Organisation der Rückführung von IKT-Geräten von Standorten beispielsweise, die diese gemeinsam nutzen, nämlich virtuell über die Cloud, lässt sich gezielter und planbarer durchführen und das Recycling organisieren im Gegensatz zum Recycling von Hardware bei Endnutzer\*innen. Damit wird die Rückführung zum Recyclingunternehmen wirtschaftlicher, Recyclingprozesse können effizienter organisiert werden. Dies gilt insbesondere für die Rückgewinnung wichtiger Technologiemetalle aus dem Cloud Computing wie Gallium, Germanium, Indium. Das Umweltbundesamt (UBA 2021) hat in seiner Studie auch festgestellt, dass Rechenzentren ihre Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung, mit der sie dem steigenden Strombedarf entgegenzutreten, noch nicht ausschöpfen. Eine Flexibilität im Lastmanagement wie bei anderen energieintensiven Industrien ist noch nicht gewährleistet. Es wird auch bemängelt, dass es noch sehr wenige Ökobilanzen zu elektronischen Komponenten und Baugruppen der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) gibt und gleichzeitig die Datenlagen aufgrund des technischen Fortschritts schnell veralten, um Strategien zur optimalen Nutzungsdauer und zur Ressourcenschonung zu entwickeln. Das UBA empfiehlt daher eine regelmäßige Anwendung von Methoden der Ökobilanzierung nach ISO 14044. Problematisch ist auch, wenn Cloud-Dienste in Co-Location-Rechenzentren ausgeführt werden und Diensteanbieter keinen Einblick in den Energieverbrauch der von ihnen genutzten Server

haben. Für eine aussagekräftige Datenlage sollten Verträge mit Host- und Co-Location-Anbietern energie- und umweltbezogene Informationen enthalten.

In der vom UBA (ebd. 2021) veröffentlichten Studie ergaben Berechnungen, dass diese vor allem in der Nutzungsphase der Hardware den höchsten Energiebedarf haben und in der Herstellungsphase der Informationstechnik der Ressourcenverbrauch im Vordergrund steht. Dieser kann durch eine verlängerte Lebensdauer von IKT-Produkten reduziert werden. Allerdings sind neue IKT-Geräte mit einer höheren Rechen- oder Speicherleistung bei gleichbleibendem Energiebedarf effizienter. Es entsteht ein Zielkonflikt über den optimalen Zeitpunkt für den Austausch von IKT-Produkten wenn neue Technik gegenüber veralteter Technik effizienter ist.

Einfluss auf den Energie- und Ressourcenbedarf eines Rechenzentrums haben Komponenten und Technologieentwicklung (UBA 2021). Je moderner die Technologie und auch durch verbesserte Kühlkonzepte oder mithilfe neuer Modulationsverfahren bei der Datenübertragung, reduziert sich entsprechend der Energiebedarf.

Wesentlich für die Energieeffizienz von Servern, Datenspeicher- und Netzwerktechnik ist die kontinuierliche Miniaturisierung und Weiterentwicklung elektronischer Komponenten. Ebenso deren anwendungs- und bedarfsspezifische Konfiguration, also ein lastadaptives Energiemanagement auf Geräteebene wie beispielsweise Energiespareinstellungen bei PCs und Notebooks aber auch auf der Ebene von Rechenzentren. Laut "Abschlussbericht Green Cloud" wäre hier ein stringentes Energiemanagement notwendig, bei dem die Auslastung gesteigert werden sollte, so dass Hardware effizient im Rechenzentrum genutzt wird. Im Ansatz wird über das Cloud Computing die Nutzung bzw. Auslastung von Servern durch Migration virtueller Server oder IT-Lasten auf eine kleinere Anzahl von physischen Servern übertragen, wodurch IT-Ressourcen eingespart werden, aber auch Flächeneinsparungen möglich sind.

## Verhalten von Verbraucher\*innen

Auch Verbraucher\*innen haben die Möglichkeit, Ressourcen einzusparen. Laut Umweltbundesamt (UBA 2020) sind rund 80 Prozent des Datenverkehrs in Telekommunikationsnetzen Videoinhalte, die je nach Übertragungsnetz unterschiedlich hohe Emissionen erzeugen. Daher ist es sinnvoll, die Videodatenmenge durch eine geringere Videoqualität, Bildschirmauflösung und eine bewusste Entscheidung für die Übertragungsnetze zu reduzieren (WLAN- statt Mobilfunknetze). Eine weitere Einstellung ist das Abstellen der Autoplay-Funktion auf den Endgeräten, um zu verhindern, dass Werbevideos automatisch starten.

Die Speicherung von Daten verbraucht ebenfalls enorme Ressourcen - auch dies verursachen neben Unternehmen auch Verbraucher\*innen, die ihre Daten mit einem Cloud-Backup versehen oder die generell mit verschiedenen Geräten eines gleichen Herstellers arbeiten (z.B. Apple-Geräte). Daher wäre ein möglicher Ansatzpunkt zum effizienteren Datenmanagement, die zu speichernde Datenmenge zu verringern, also unnötige Kopien von Daten zu vermeiden und nicht mehr benötigte Daten zu löschen.

Dies kann in Unternehmen auch nach einem automatisierten Vorgang erfolgen, der organisatorisch in die Arbeitsabläufe integriert ist. Andererseits stellt sich hier auch ein Zielkonflikt, ob Nutzer\*innen ihre bereits auf unterschiedlichen IKT-Geräten vorhandenen Daten in eine Cloud umziehen und damit neue Kapazitäten nutzen sollten. Hier ist genau zu untersuchen, ob dadurch wirklich Ressourcen eingespart werden können.

Doch nicht nur die Endverbraucher\*innen, sondern auch Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen tragen zur Erhöhung von CO<sub>2</sub>-Emissionen bei. Anreize in Mobilfunktarifen wie beispielsweise Flatrates oder großzügige Datenpakete für Musik- und Videostreaming animieren dazu, Videotelefonate über Messenger-Dienste zu führen. Pro Stunde entsteht hier ein 5-fach erhöhtes mobiles Datenvolumen gegenüber der normalen Sprachtelefonie und entsprechend erhöhten Emissionen.

## Vorwegnahme in Planungsprozessen durch Mediengestaltung

Mediengestalterische Möglichkeiten können in Planungsprozessen wertvolle Dienste leisten, z.B. durch die Erstellung von virtuellen 3D-Projektionen im Kontext der Planung von Wirtschafts- und Raumentwicklung, Veranstaltungen und Kampagnen und durch Gestaltung interaktiver Bildungsmaterialien und -prozesse. Durch diese Möglichkeiten können Materialien für den Modellbau eingespart werden, Prozessverläufe durch schnell, direkt umsetzbare Änderungen zeitlich verkürzt werden und geografische Standortdaten, die online verfügbar sind, nahtlos in Planungen einfließen. Dieser Aspekt ist besonders für den Tätigkeitsbereich der Geografik relevant, jedoch auch für die Konzeption von Medienkampagnen mit öffentlichen Standorten aller Art.

Als Beispiel sei hier der Einsatz von EcoDesign Audits und Sprints, welche im Rahmen eines Projekts Digitale und nachhaltige Dienstleistungen im Ostseeraum durchgeführt wurden (UBA 2020). Dort wurden u.a. interdisziplinäre Workshops basierend auf der Methodik des „Design Thinking“ durchgeführt.

## Quellenverzeichnis

- bitkom (2021): Klimaeffekte der Digitalisierung Studie zur Abschätzung des Beitrags digitaler Technologien zum Klimaschutz. Online: [https://www.bitkom.org/sites/main/files/2021-10/20211010\\_bitkom\\_studie\\_klimaeffekte\\_der\\_digitalisierung.pdf](https://www.bitkom.org/sites/main/files/2021-10/20211010_bitkom_studie_klimaeffekte_der_digitalisierung.pdf)
- Blauer Engel Das Umweltzeichen (2019): DE-UZ 161 Vergabekriterien Ausgabe Januar 2019 Version 2. Online: <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20161-201901-de%20Kriterien-V2.pdf>
- BMBF /Krämer, Heike (2019): Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Die Ausbildungsberufe „Mediengestalter/-in Bild und Ton“ sowie „Mediengestalter/-in Digital und Print“ im Screening. Online: <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/10167>
- Deutscher Bundestag (2022): Energieverbrauch der IKT-Infrastrukturen in Deutschland. Online: <https://www.bundestag.de/presse/hib/kurzmeldungen-914208>

- ikz.de Strobel Verlag GmbH & Co. KG Hrsg. (2015): Mit der Sonne kühlen – Solare Kühlung ist trotz erprobter Technologie und ökonomischem Potenzial immer noch ein Nischenmarkt. Online: <https://www.ikz.de/detail/news/detail/mit-der-sonne-kuehlen-solare-kuehlung-ist-trotz-erprobter-technologie-und-oekonomischem-potenzial-imm/>
- KPMG AG (2022): Cloud-Monitor 2022 Ausgabe Cloud Security & Cloud Compliance. Online: <https://hub.kpmg.de/hubfs/LandingPages-PDF/cloud-monitor-ausgabe-cloud-security.pdf>
- Rentrop, C.; Augsten, S. (2018a): Methoden für die effiziente Programmierung. Dev-Insider. Online: [www.dev-insider.de/methoden-fuer-die-effiziente-programmierung-a-783176](http://www.dev-insider.de/methoden-fuer-die-effiziente-programmierung-a-783176).
- Rentrop, C.; Augsten, S. (2018b): Programmieren für die Umwelt. Dev-Insider. Online: [www.dev-insider.de/programmieren-fuer-die-umwelt-a-783169/](http://www.dev-insider.de/programmieren-fuer-die-umwelt-a-783169/)
- SETI.Germany Forum (2022). Online: <https://www.seti-germany.de/forum/forum.php>
- UBA (2020): Digitale und nachhaltige Dienstleistungen im Ostseeraum. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/digitale-nachhaltige-dienstleistungen-im-ostseeraum>
- Umweltbundesamt UBA Herausgeber (2021); Gröger, J.; Ran, L. Öko-Institut e.V. / Jan Druschke, J.; Richter, N.; Stobbe, L.; Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM): Abschlussbericht Green Cloud Computing Lebenszyklusbasierte Datenerhebung zu Umweltwirkungen des Cloud Computing. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/digitalisierung/gruene-informationstechnik-green-it/digitale-dienste-cloud-computing>
- UBA Umweltbundesamt (2021): Green Cloud Computing – Lebenszyklusbasierte Datenerhebung zu Umweltwirkungen des Cloud Computing. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/green-cloud-computing>
- UBA Umweltbundesamt (2020): Video-Streaming: Art der Datenübertragung entscheidend für Klimabilanz. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/video-streaming-art-der-datenertragung>

## SDG 11: “Nachhaltige Städte und Gemeinden”

*“Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten”*

Das SDG 11 zielt darauf ab, die Umweltqualität in den Städten zu verbessern. Luftqualität und Abfallbehandlung sollen verbessert und die Todesfälle aufgrund von Katastrophen reduziert werden. Zudem soll der sichere und inklusive Zugang zu Grünflächen im öffentlichen Raum gefördert werden. Soziale und ökologische Verbindungen zwischen Land und Stadt sowie der Bau nachhaltiger Gebäude unter Nutzung regionaler Materialien sollen gefördert werden.

**SDG 11.b.:** *Die Zahl der Städte, die Pläne zur Förderung der Ressourceneffizienz, der Abschwächung des Klimawandels, der Klimaanpassung und der Widerstandsfähigkeit gegenüber Katastrophen ... umsetzen, erhöhen...*

Die Schnittmenge für das SDG 11 ergibt sich aus den Nummern a und b der Standardberufsbildposition (BGBI 2022):

- A. *Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*

- B. *bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen.*

## Nachhaltigkeitspolitik der Bundesregierung

Weltweit leben mehr als die Hälfte, in Deutschland sogar drei von vier Menschen in Städten. Prognostiziert wird, dass bis zum Jahr 2050 etwa 66 bis 75 Prozent der Weltbevölkerung in Städten leben werden. Das führt zu erheblichen Herausforderungen (Bundesregierung o.J.). In menschlichen Siedlungen verbinden sich verschiedene Ziele nachhaltiger Entwicklung mit der Organisation und Verwaltung von Lebens- und Arbeitsraum: es geht um Klimaschutz, Energie, Umweltschutz, Infrastruktur und Mobilität, um gute Arbeit, saubere Luft, bezahlbaren Wohnraum und Ernährungssicherheit, Gesundheit und Teilhabe – kurz: um lebenswerte Orte für sehr viele Menschen. Die Bund-Länder-Initiative "Gemeinschaftswerk Nachhaltigkeit", deren Mitglied auch der Deutsche Städtetag ist, hat 2023 als Schwerpunktthema den Bereich "Nachhaltiges Bauen und Wohnen" gewählt (DT 2022). Ziel dieser Initiative ist es, diverse gesellschaftliche Akteurinnen und Akteure zusammenzubringen und zu mobilisieren, Ideenaustausch und neue Kooperationen zu ermöglichen, auf gelungene Beispiele hinzuweisen und so gemeinsames Handeln zur Umsetzung der SDGs und der Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie zu unterstützen (ebd.).

Die Kommunikation und Durchführung beschriebener Anliegen braucht Medien, deren Gestaltung und zielgruppenorientierten Einsatz, um Informationen zugänglich zu machen und Teilhabe zu verwirklichen. Ein Tätigkeitsfeld für Mediengestaltende !

## Sichtbarkeit gestalteter Medien im öffentlichen Raum

Im öffentlichen Raum sind gestaltete Medien in verschiedenen Formen sichtbar:

- Informationstafeln und -bildschirme
- Werbung auf Bannern, Bildschirmen, an Wänden und auf dem Boden
- Veranstaltungsprogramme in Form von Broschüren und Downloads.

Auf diese Weise stellen diese einen Teil des "Stadtbildes" dar.

Der Stellenbestand der Außenwerbeträger in Deutschland wurde 2022 mit rund 286.000 Stellen angegeben (Statista 2022). Das ist gegenüber den drei Vorjahren ein leichter Rückgang, drei Jahre zuvor lag der Stellenanteil noch bei mehr als 324.000. Den größten Anteil an diesen Stellen haben Großflächen inkl. Superposter, deren Anteil 2021 mit ca. 152.600 Flächen etwa die Hälfte der Stellen darstellt (ebd.).

Im Zuge der Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über kurzfristig wirksame Maßnahmen (gültig vom 1. September 2022 bis 28. Februar 2023) musste die Außenwerbebranche Maßnahmen umsetzen. Allerdings gelten hier Ausnahmen, die nämlich sicherheitsrelevante Bereiche betreffen. Als solche gelten *alle Anlagen, die im öffentlichen Raum eine besondere Funktion erfüllen und dem Sicherheitsbedürfnis der Bürgerinnen und Bürger Rechnung tragen. Dazu zählen unter anderem Werbeanlagen, die*

durch ihre Beleuchtung verhindern, dass in den Städten zusätzliche Angsträume entstehen – beispielsweise U-Bahn-Vitrinen oder Toilettenanlagen. Sicherheitsrelevant sind außerdem durch Werbevitriolen (City-Light-Poster) beleuchtete Wartehallen im öffentlichen Personennahverkehr, da sie der Verkehrssicherheit dienen (Stadtreklame.com).

## Quellenverzeichnis

- Die Bundesregierung (o.J.): Nachhaltige Städte und Gemeinden. Online: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltige-staedte-ge-meinden-1006538>
- DT Deutscher Städtetag (2022): Gemeinschaftswerk Nachhaltigkeit. Online: <https://www.staedtetag.de/themen/2022/gemeinschaftswerk-nachhaltigkeit>
- Stadtreklame Nürnberg(2022, online): Sicherung der Energieversorgung. [www.stadtreklame.com/sicherung-der-energieversorgung.html](http://www.stadtreklame.com/sicherung-der-energieversorgung.html)
- Statista (2022): Stellenbestand in der Plakatwerbung seit 2008. Online: [de.statista.com/statistik/daten/studie/75756/umfrage/stellenbestand-in-der-plakatwerbung-seit-2008/](https://de.statista.com/statistik/daten/studie/75756/umfrage/stellenbestand-in-der-plakatwerbung-seit-2008/) und <https://de.statista.com/themen/720/aussenwerbung/#topicOverview>

## SDG 12: “Nachhaltige/r Konsum und Produktion”

### “Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen”

Das SDG 12 zielt auf die nachhaltige und effiziente Produktion und Nutzung von Ressourcen ab. Ressourcen sind alle Stoffe der Natur (Mineralien und Metalle, biotische Ressourcen wie Holz oder Baumwolle), aber auch Luft, Wasser und Boden (vgl. ProgRess 2016). Das SDG legt auch einen Schwerpunkt auf das Thema Abfälle, die vermieden oder recycelt und gefährliche Abfälle sicher entsorgt werden, zudem soll die Nahrungsmittelverschwendung verringert werden. Weitere Themen sind die nachhaltige Entwicklung von Unternehmen, eine bessere Verbraucher\*innen-Bildung und die nachhaltige Beschaffung. Dabei wird jeweils der gesamte Lebenszyklus von Gütern aller Art betrachtet.

- **SDG 12.2.:** Bis 2030 die nachhaltige Bewirtschaftung und effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen erreichen
- **SDG 12.4.:** Bis 2020 einen umweltverträglichen Umgang mit Chemikalien und allen Abfällen während ihres gesamten Lebenszyklus ... erreichen und ihre Freisetzung in Luft, Wasser und Boden erheblich verringern, um ihre nachteiligen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt auf ein Mindestmaß zu beschränken
- **SDG 12.5.:** Bis 2030 das Abfallaufkommen durch Vermeidung, Verminderung, Wiederverwertung und Wiederverwendung deutlich verringern
- **SDG 12.7.:** In der öffentlichen Beschaffung nachhaltige Verfahren fördern, im Einklang mit den nationalen Politiken und Prioritäten
- **SDG 12.8.:** Bis 2030 sicherstellen, dass die Menschen überall über einschlägige Informationen und das Bewusstsein für nachhaltige Entwicklung und eine Lebensweise in Harmonie mit der Natur verfügen.

Die Schnittmenge für das SDG 12 ergibt sich aus den Nummern a, b und d der Standardberufsbildposition (BGBI 2022):

- A. Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*
- B. bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen.*
- D. Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen*

Das weite Spektrum des SDG 12 betrifft eine Vielzahl von Fähigkeiten, Kenntnissen und Fertigkeiten der Standardberufsbildpositionen.

## Deutschlands Rohstoffverbrauch

Der Rohstoffverbrauch, z.B. von Erdöl, Holz, Metallen und Seltenen Erden, von Deutschland liegt laut des aktuellen Rohstoffberichts des Umweltbundesamtes fast 30% über dem weltweiten Durchschnitt (UBA 2022b). Statistisch betrachtet liegen damit pro Bundesbürger\*in 16 Tonnen Rohstoffe und Materialien pro Person im Jahr in unserem "ökologischen Konsum-Rucksack" (ebd.). Bei den nicht-nachwachsenden Rohstoffen konnte ein Trend zur Verringerung beobachtet werden, während im selben Zeitraum die Entnahme nachwachsender Rohstoffe (Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft) zunahm (ebd.:18).

Die Gewinnung und Nutzung von Rohstoffen ist häufig mit negativen Umweltauswirkungen verbunden. In Deutschland sind 40 % der Treibhausgasemissionen auf die Entnahme und erste Verarbeitung von Rohstoffen zurückzuführen (ebd.:54). Bemerkenswert ist diesbezüglich, dass nur 12% des Wasserfußabdrucks und nur 25% des Flächen Fußabdrucks im Inland entstehen (ebd.:64). Durch internationale Lieferketten ist Deutschland auch für die Ressourceninanspruchnahme in anderen Teilen der Welt verantwortlich (ebd.).

Hier stellt sich zuerst die Frage: Was haben Mediengestalter\*innen\*innen in ihren beruflichen Handlungsfeldern mit dem Verbrauch von Rohstoffen zu tun? Auf der betriebsinternen Seite und bei der Ausführung von Arbeiten sind dies vor allem der Einsatz von Energie - Strom und Kraftstoffen - sowie Fahrzeuge, Werkzeuge, IKT-Geräte und Druckmaschinen. Alle diese Produkte werden aus Materialien einer langen Lieferkette und damit vielen Ressourcen hergestellt: Metalle für Maschinen und Elektrogeräte, Holz für Papiere, mineralische Ressourcen für Kunststoffe etc..

Im Folgenden werden einige ausgewählte Bereiche der Beschaffung und Produktion im Bereich Mediengestaltung exemplarisch genauer betrachtet, um einen Eindruck zu vermitteln, wie Aspekte der Nachhaltigkeit in diesen Sektor integriert werden können.

## Nachhaltige Beschaffung

Vor dem Hintergrund des breiten Tätigkeitsspektrums der Mediengestaltung beinhaltet dieser Bereich Geräte für die Arbeits- und Produktionsprozesse sowie Trägermaterialien, auf denen oder durch die Produkte präsentiert werden.

Zu berücksichtigen im Sinne der Nachhaltigkeit ist jeweils der Energieverbrauch sowie der Ressourcenverbrauch. Für staatliche Stellen gelten Vorgaben für die öffentliche Beschaffung (s. a. SDG 12.7), während Unternehmen der Privatwirtschaft vielfach zertifizierte Umweltmanagementsysteme (EMAS oder ISO 14001) etabliert haben.

Als aktueller Standard für nachhaltige Beschaffung wurde im April 2017 die ISO 20400 (ISO 2017) eingeführt. Dies ist ein Leitfaden zur nachhaltigen Beschaffung, jedoch kein Standard, nach dem sich Organisationen zertifizieren lassen können. Sie ergänzt den Standard ISO 26000 zur gesellschaftlichen Verantwortung (UBA 2017b). Die nachhaltige Beschaffung privater und öffentlicher Organisationen wird konkret unterstützt, finanzielle, ökologische und Reputationsrisiken entlang der Lieferkette zu vermeiden. Außerdem enthält die ISO 20400 Hinweise, die Nachhaltigkeit in Ausschreibungsprozesse integriert, der Lieferant ausgewählt sowie letztlich die Auftragsausführung gestaltet werden kann (ebd.).

## Nachhaltigkeitssiegel

Um zwischen „guten“, „besseren“ oder „schlechten“ Produkten zu entscheiden, kann man nur auf Siegel vertrauen. Es gibt jedoch inzwischen eine kaum überschaubare Vielfalt an Siegeln. Dies ist zum einen bedingt durch die Gründung von Organisationen, die ihren Betrieb mit dem Vertrieb von Siegeln finanzieren. Zum anderen gibt es bisher keine Siegel, die für gewerblich genutzte Produkte herausgegeben wurden. Das wichtigste breit verfügbare Siegel ist der „Blaue Engel“.

Der Blaue Engel ist seit über 40 Jahren das Umweltzeichen der Bundesregierung und wird vom Umweltbundesamt „herausgegeben“. Inzwischen sind mehr als 20.000 Produkte und Dienstleistungen von über 1.600 Unternehmen ausgezeichnet (Blaue Engel o.J.): *“Zweck des Umweltzeichens ist es, privaten Verbraucherinnen und Verbrauchern, institutionellen Großverbrauchern und öffentlichen Einrichtungen eine verlässliche Orientierung beim umweltbewussten Einkauf zu geben. Denn eine gezielte Nachfrage nach umweltschonenden Produkten fördert ökologische Produktinnovationen und reduziert Umweltbelastungen. Der Blaue Engel steht für eine unabhängige, transparente und ambitionierte Kennzeichnung.”*

Folgende Produkte bzw. Produktgruppen, die für Unternehmen im mediengestalterischen Bereich relevant sind - werden hier behandelt.

- Büromaterialien (Blaue Engel o.J. - Büromaterialien): Für nahezu alle Büromaterialien gibt es einen Blauen Engel, der nachhaltige Produkte ausweist.
- Klimageräte (DE-UZ 204, Blaue Engel o.J. - Klimageräte): *“umweltfreundliche und energieeffiziente Raumklimageräte [können] Einsparungen an Treibhausgasemissionen ermöglichen, insbesondere durch den Einsatz natürlicher Kältemittel und die Erhöhung der Wirkungsgrade der Geräte. Außerdem soll durch die*

*Anforderungen des Umweltzeichens eine hohe fachliche Qualität der Dienstleistung durch den Anbieter der Raumklimageräte realisiert werden.“*

- Server und Datenspeicherprodukte (DE-UZ 213, blauer Engel o.J. – Server und Datenspeicherprodukte): Um den Energieverbrauch von Servern und Datenspeicherprodukte zu reduzieren und Ressourceneffizienz und die Langlebigkeit von Geräten zu steigern zeichnet das Siegel eine hohe Energieeffizienz von Servern, Datenspeicherprodukten und Netzteilen aus. Zudem ist die Schadstofffreiheit der verwendeten Kunststoffmaterialien und die Auszeichnung des US-amerikanischen Umweltzeichens “Energy Star” garantiert.
- Umweltfreundliche Papiertragbehältnisse aus Recyclingpapier (DE-UZ 217 b, blauer Engel o.J. – Papiertragbehältnisse): Die Zertifizierung durch den blauen Engel garantiert die Recyclingfähigkeit des Papiers. Klebstoffe und Druckfarben dürfen nur verwendet werden, wenn sie sich beim Recycling entfernen lassen, das schließt Druckfarben mit PFAS (per- und polyfluorierte Alkylverbindungen) und Phthalathaltige Klebstoffe aus.

### **Umwetlabel in der Druckindustrie**

Im Kontext der nachhaltigen Entwicklung haben sich in der Druckindustrie einige Zertifizierungen durchgesetzt. (bvdm online). Diese können wie folgt gruppiert werden:

- A. Systematisches Umweltmanagement: EMAS, DIN ISO 14001:2015, DIN ISO 50001:2015 und DIN ISO 9001
- B. Einzelne Aspekte im Produktionsprozess: wie Blauer Engel RAL DE-UZ-195, EU-Ecolabel Richtlinie 028 für Druckerzeugnisse oder das österreichische Umweltzeichen.

#### **A. Umweltmanagement**

##### **Cradle to Cradle – ein philosophischer Ansatz konsequenter Kreislaufwirtschaft**

“Von der Wiege zur Wiege” wurde als Bestreben konsequenter Kreislaufwirtschaft ohne Umweltschäden von dem amerikanischen Non-Profit-Institut *Cradle to Cradle Products Innovation Institute* mit Sitz in San Francisco (USA) zu einem Zertifizierungsstandard entwickelt: *Cradle to Cradle Certified Product Standard*. Bewertet werden fünf Kriterien: Materialgesundheit, Kreislauffähigkeit, Einsatz erneuerbarer Energien, verantwortungsvoller Umgang mit der Ressource Wasser sowie soziale Gerechtigkeit. Alle eingesetzten Rohstoffe bzw. Bauteile sollen am Ende des Lebenszyklus eines Produkts wieder vollständig und gleichwertig in den Produktionsprozess zurückgeführt werden können ohne schädliche Auswirkungen auf die Umwelt.(bvdm ebd.)

##### **DIN EN ISO 14001:2015 – ein Prozess der Verbesserung für Umweltleistungen**

Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem – inklusive Umweltschutz, Energieeffizienz und Produktqualität – werden hier beschrieben. Sie beinhaltet zahlreiche weitere Normen zu verschiedenen Bereichen des Umweltmanagements, unter

anderem zu Ökobilanzen und zu Umweltkennzahlen bzw. zur Umweltleistungsbewertung.(bvdm)

### **DIN ISO 50001 – betriebliches Energiemanagement**

ISO 50001 ist eine weltweit gültige Norm für den systematischen Aufbau eines Energiemanagements. Die Einführung eines Energiemanagementsystems ist grundsätzlich freiwillig; es gibt keine gesetzliche Zertifizierungspflicht.

Es beruht auf der Erfassung der Energieflüsse in einem Unternehmen (Energiequellen, Energieeinsatz, Energieverbraucher) und einer Bewertung der Energieeffizienz, insbesondere der für den gesamten Energieverbrauch bedeutsamen Anlagen und Einrichtungen sowie der Produktionsprozesse und sonstiger Tätigkeiten.(bvdm)

### **EMAS – das anspruchsvolle Öko-Audit-System der Europäischen Union**

Dieses anspruchsvollste System für nachhaltiges Umweltmanagement beinhaltet automatisch das Umweltmanagementsystem DIN EN ISO 14001:2015, denn inhaltlich geht es darüber hinaus. EMAS-Unternehmen verbessern kontinuierlich ihre Umweltleistung mithilfe eines standardisierten Managementsystems. Über ihre selbst gesteckten Umweltziele und deren Umsetzung berichten sie in der jährlichen EMAS-Umwelterklärung. In dieser Umwelterklärung werden alle innerbetrieblichen, umwelttechnisch relevanten Kennzahlen der jeweiligen Produktionsabläufe dokumentiert und die erreichten und zukünftigen Umweltziele bewertet (bvdm o.J.). Da diese Erklärung öffentlich zugänglich sein muss und deren Überwachung gesetzlich geregelt und durch staatliche und nichtstaatliche Stellen mehrfach abgesichert wird, schafft sie eine hohe Transparenz. Da ein Teil der EMAS-Anforderungen die Einhaltung aller Umweltvorschriften ist, bestätigt der Gutachter auch die Einhaltung dieser sogenannten Rechtskonformität (Legal Compliance).

### **EU-Ecolabel – die Richtlinie der Europäischen Union für Druckprodukte**

Die EU-Richtlinie Nr. 028 „Druckerzeugnisse“ fordert bei Produktionsmaterialien wie Papier, Farbe und Druckhilfsmitteln hohe Standards. Betriebliche Handlungsfelder wie Abfallmanagement, Energieeffizienz und Mitarbeiterschulungen sind dabei von zentraler Bedeutung. Das Umweltzeichen mit Textfeld enthält folgenden Wortlaut: *„Dieses Druckerzeugnis ist wiederverwertbar. Es wurde auf umweltfreundlichem Papier gedruckt. Die Menge der durch die Papierherstellung und das Bedrucken in Luft und Wasser abgegebenen Chemikalien ist begrenzt.“*

Der Betrieb hat im Zuge einer Jahresmeldung entsprechende Nachweise vorzulegen: eine VOC-Bilanz, ein Abfallwirtschaftskonzept sowie Aufzeichnungen über Papier- und sonstige Abfälle (bvdm o.J.).

### **Gemeinwohl-Ökonomie – ein zertifiziertes ethisches Wirtschaftssystem**

Hiermit ist ein Wirtschaftssystem gemeint, das auf gemeinwohlfördernden Werten wie Fairness, Nachhaltigkeit und Basisdemokratie aufbaut. Damit wird die

Gemeinwohl-Ökonomie zu einem betrieblichen Mechanismus der Veränderung auf wirtschaftlicher, politischer und gesellschaftlicher Ebene. (bvdm)

### Ökoprofit – ein Umweltberatungsprogramm für integrierte Umwelt-Technik

ÖKOlogische PROjekt Für Integrierte Umwelt-Technik ist ein Beratungsprogramm, das in den 1990er Jahren an der TU Graz in Österreich entwickelt wurde und sich bald international verbreitet hat. Dahinter verbirgt sich ein Kooperationsprojekt zwischen Kommunen und der örtlichen Wirtschaft. Ziel ist eine Betriebskostensenkung unter gleichzeitiger Schonung der natürlichen Ressourcen. Wichtigen Kriterien sind:

- die Vorlage eines Abfallwirtschaftskonzeptes,
- ein skizziertes betriebliches Umweltprogramm sowie
- die Verwendung von Kennzahlen zur Umweltleistung (bvdm).

### **B. Aspekte im Produktionsprozess:**

#### Blauer Engel

Das Umweltzeichen “Blauer-Engel” ist vor allem bekannt für die Kennzeichnung von Recyclingpapier. Bei der Herstellung von Druckprodukten ist jedoch der gesamte Prozess inklusive verwendeter Zusatzstoffe relevant (bvdm). Um dieser Herausforderung zu begegnen, wurde vom Umweltbundesamt 2015 ein umfassender Kriterienkatalog für das gesamte Druckprodukt etabliert. Hierfür muss die Druckerei die Einhaltung einer Vielzahl an Kriterien gegenüber der Zertifizierungsstelle RAL gGmbH nachweisen (bvdm):

- *Das Druckprodukt muss in seiner Gesamtheit überwiegend aus Papier oder Kartonage bestehen.*
- *Bei den eingesetzten Papieren müssen Recyclingpapiere, die mit dem Blauen Engel RAL-UZ 14, RAL-UZ 56 oder RAL-UZ 72 ausgezeichnet sind, verwendet werden.*
- *Nachwachsende Rohstoffe, z. B. in Farben, sollen nicht gentechnisch verändert sein.*
- *Klebstoffe, Farben, usw. müssen unbedenklich gegenüber Umwelt und Gesundheit sein, d. h. sie müssen aromatenfrei sein und dürfen eine Reihe von gelisteten Stoffen nicht enthalten.*
- *Es müssen emissionsarme Klebstoffe verwendet werden, die einen Score von über 50 nach INGEDE-Methode 12 besitzen.*
- *Das Produkt muss nach INGEDE-Methode 11 de-Inkbar sein und einen Score von mindestens 70 erreichen. (ebd.)*

Außerdem muss die Druckerei des Unternehmens folgende Kriterien erfüllen:

- *Nachweis über ein zertifiziertes Umweltschutz-Management-System wie EMAS oder ISO 14001, ein Energiemanagementsystem nach ISO 50001 oder alternativ eine Aufstellung aller energiebedingten Verbräuche und eine Umwelterklärung über den Produktionsablauf.*

- die VOC-Emissionen in der Druckerei müssen nachweislich begrenzt werden, z. B. durch den Nachweis des alkoholfreien Druckprozesses bzw. durch die Begrenzung der Alkohol Beimischung im Feuchtwasser auf unter 3 Prozent
- die oben genannten Unbedenklichkeitserklärungen für benutzte Klebstoffe, Heftklammern, Druckhilfsmittel und Farben müssen durch die Lieferanten bestätigt werden
- Bereitstellung diverser Kennzahlen zur Überprüfung des Energieverbrauchs, des Papierabfalls und weiterer quantifizierter Umweltziele sowie der notwendigen technischen Anlagen (ebd.)

Zertifiziert durch dieses Umweltzeichen "Blauer Engel" für Druckerzeugnisse stellen aktuell laut Umweltbundesamt 65 Druckereien in Deutschland Bücher, Zeitschriften, Zeitungen, Broschüren, Kataloge und Prospekte [...] her, für insgesamt 500 Kunden (UBA 2021b)

#### **FSC® – ein Label zur Identifizierung von Produktketten (Chain of Custody) auf Holzbasis**

Forest Stewardship Council ist eine internationale gemeinnützige Organisation, die das erste System zur Zertifizierung ökologischer Waldbewirtschaftung geschaffen hat. Das Akronym FSC® wird auch als Gütesiegel benutzt, mit dem Holzprodukte gekennzeichnet werden, die aus FSC®-zertifizierten Wäldern stammen. Papier aus FSC®-zertifiziertem Holz trägt ebenfalls dieses Logo und darf von Druckereien, die in der Chain of Custody zertifiziert sind, für die Kennzeichnung eines Druckprodukts benutzt werden (bvdm).

#### **Klimaneutral gedruckt**

Dieses Label bedeutet, dass Druckereien die CO<sub>2</sub>-Emissionen kompensieren, die bei der Herstellung eines Druckprodukts entstehen. Unter Kompensation versteht man Beiträge zur Finanzierung von treibhausgasmindernden Investitionen (bvdm).

#### **PEFC® – ein Label zur Identifizierung von Produktketten (Chain of Custody) auf Holzbasis**

Das "Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes" ist ein Zertifikat der europäischen Holzwirtschaft und dokumentiert die ökologische Waldbewirtschaftung durch die Forstwirte und es garantiert eine kontrollierte Verarbeitungskette (Chain of Custody). Papier aus PEFC®-zertifiziertem Holz trägt ebenfalls dieses Siegel und darf von Druckereien, die in der Chain of Custody zertifiziert sind, als solches angeboten und verarbeitet werden (bvdm online).

#### **ProzessStandard Offsetdruck (ISO 12647)**

Herausgegeben vom Bundesverband Druck und Medien e. V., basiert dieser Standard auf den Vorgaben nationaler und internationaler Normen, insbesondere der Normenreihe ISO 12647. Es werden Arbeitsabläufe und Schnittstellen für alle Produktionsschritte von der Datenerzeugung bis zum fertigen Druckprodukt beschrieben. Die Festlegungen haben den Zweck, in einem arbeitsteilig organisierten Produktionsprozess ein

definiertes Farbwiedergabe-Qualitätsziel auf möglichst wirtschaftliche Weise zu erreichen (bvdm online).

### Siegel für PKW und Haushaltsgeräte

Ein weiteres Siegel bildet die Effizienzklassen von PKW und leichten Transportern ab. Seit 2011 ist die Kennzeichnung von Kraftfahrzeugen in Form eines CO<sub>2</sub> Labels verpflichtend. Das soll den Verbrauchern zeigen, wie effizient ein Fahrzeug mit dem Kraftstoff umgeht. Das Siegel weist allerdings Probleme bei der Berechnung und Interpretierbarkeit auf (ADAC 2021).

Zunächst basiert die Angabe der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf der inzwischen veralteten NEFZ Methode (Neuer Europäischer Fahrzyklus), anstatt auf der neueren WLTP Zyklus Prüfung (Worldwide Harmonised Light-Duty Vehicles Test Procedure, ADAC 2021). Das WLTP Verfahren ist genauer und praxisnäher, da die Daten auf realen Fahren in 14 Ländern basieren, aus denen durchschnittliche Fahrprofile gewonnen wurden. Zudem verlängert sich die Testdauer von 20 auf 30 min und damit auch die gefahrene Strecke von 11 auf 23 km, damit mehr Daten gesammelt werden können. Seit 2021 gibt es die Verpflichtung durch die EU, alle Neuwagen mit dem WLTP-Verfahren zu prüfen und auch die Kfz- Steuer bezieht sich auf diese Angaben (ADAC 2022).

Ein weiteres Problem des CO<sub>2</sub>-Siegels ist die fehlende Vergleichbarkeit zwischen unterschiedlichen Fahrzeugklassen. Denn es werden nicht die absoluten Werte, sondern die Werte in Relation zum Gewicht des Autos betrachtet (ADAC 2021). Demnach ist es möglich, dass ein verbrauchsarmer Kleinwagen in eine rote Effizienzklasse eingeteilt wird, während ein großer Pkw mit hohem Verbrauch als „grün“ eingestuft wird. Mit dem Siegel können demnach nur Autos verglichen werden, die ein ähnliches Gewicht haben. Das stiftet Verwirrung bei den Käufern, da die Farbeinteilung vermittelt, dass alle grün gekennzeichneten Autos bessere CO<sub>2</sub> Bilanzen als rot gekennzeichnete haben.

Ein alternatives Siegel ist der ADAC Ecotest, der mit eigenen Messwerten alle Autoklassen auf ihre Umweltfreundlichkeit überprüft. Dabei wird nicht nur auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß geachtet, sondern auch auf andere Schadstoffe, wie Partikel oder Stickoxide. Bei diesem kann man sich anhand von Sternen orientieren, welche Modelle klimafreundlich und schadstoffarm sind (ADAC 2021).

Sollten Beschaffungsgegenstände keiner Zertifizierung nach einem anerkannten Siegel unterzogen worden sein, können folgende allgemeine Kriterien Orientierung geben:

- Mit den Lieferanten sollten Gespräche über die Nachhaltigkeit ihrer Produkte geführt werden. Gemeinsam sollte überlegt werden, wie die nachhaltigen Produkte aussehen könnten und wie konventionelle Produkte optimiert werden können.
- Für die Lieferantenauswahl sollten betriebsintern Kriterien festgelegt werden, die nachhaltiges Wirtschaften erkennen lassen. Dieser Prozess kann beispielsweise mittels eines anerkannten Umweltmanagementsystems wie ISO 14001 oder EMAS transparent dokumentiert werden.

- Bei Neuanschaffungen von elektrischen Geräten ist vor allem auf Energieeffizienz zu achten. Am besten ist eine Kombination von eigener PV-Anlage und Akku-Geräten. Bei derartigen Geräten sollte auch das mögliche Recycling eine Rolle spielen.
- Bei Geräten mit Wassernutzung ist auf einen schonenden Wasserverbrauch zu achten.
- PKWs sollten als Elektrofahrzeuge angeschafft oder geleast werden.

## Lieferkettensorgfaltsgesetz

Jedes Produkt hat im Zeitalter der Globalisierung eine lange Lieferkette. Insbesondere China ist die "Werkbank der Welt" geworden und liefert eine sehr große Vielfalt an Produkten, die im Gartenbau verwendet werden. Aber unter welchen Bedingungen für Mensch und Umwelt diese Produkte hergestellt werden, ist kaum nachvollziehbar. Vor diesem Hintergrund gibt es vor allem vorangetrieben von der EU neue Richtlinien seit einigen Jahren, die die EU-Mitglieder verpflichten, Gesetze zu erlassen, Unternehmen zu verpflichten "ihre Lieferkette unter die Lupe" zu nehmen.

Als allgemeine Richtlinie kann in Deutschland das Lieferkettensorgfaltsgesetz angesehen werden (kurz: LkSG; BGBL 2021). Um ihrer Verantwortung zum Schutz der Menschenrechte gerecht zu werden, setzt die Bundesregierung die Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte der Vereinten Nationen mit dem Nationalen Aktionsplan für Wirtschaft und Menschenrechte von 2016 (Auswärtiges Amt, 2017) in der Bundesrepublik Deutschland mit einem Gesetz um. Das Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten zur Vermeidung von Menschenrechtsverletzungen in Lieferketten ist besser unter dem Namen Lieferkettengesetz oder auch Sorgfaltspflichtengesetz bekannt (BMAS 2022, o. a. "Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz"). Dort ist die Erwartung an Unternehmen formuliert, mit Bezug auf ihre Größe, Branche und Position in der Lieferkette in angemessener Weise die menschenrechtlichen Risiken in ihren Liefer- und Wertschöpfungsketten zu ermitteln, ihnen zu begegnen, darüber zu berichten und Beschwerdeverfahren zu ermöglichen.

Das Lieferkettengesetz tritt 2023 in Kraft und gilt dann zunächst für Unternehmen mit mehr als 3.000, ab 2024 mit mehr als 1.000 Angestellten. Es verpflichtet die Unternehmen, in ihren Lieferketten menschenrechtliche und umweltbezogene Sorgfaltspflichten in angemessener Weise zu beachten. Kleine und mittlere Unternehmen werden nicht direkt belastet. Allerdings können diese dann betroffen sein, wenn sie Teil der Lieferkette großer Unternehmen sind.

Unabhängig ob betroffen oder nicht: Es lohnt sich auch für kleinere Unternehmen, sich mit dem Gesetz adressierten Nachhaltigkeitsthemen auseinanderzusetzen, um das eigene Handeln entlang dieser Leitplanken zu überprüfen. Der Nachhaltigkeitsbezug ist unter anderem durch den Nationalen Aktionsplan Wirtschaft und Menschenrechte (NAP) gegeben, er gab einen wichtigen Impuls für das Gesetz. Der NAP wurde gemeinsam von Politik und Unternehmen verabschiedet, um zu einer sozial gerechteren Globalisierung beizutragen (Bundesregierung 2017). Ergebnisse einer 2020 im Rahmen des Nationalen

Aktionsplans durchgeführten repräsentativen Untersuchungen zeigten jedoch, dass lediglich zwischen 13 und 17 Prozent der befragten Unternehmen die Anforderungen des Nationalen Aktionsplans erfüllen (VENRO 2021). Der gesetzgeberische Impuls war also erforderlich, um die Einhaltung der Menschenrechte zu fördern und damit auch zu einem fairen Wettbewerb zwischen konkurrierenden Unternehmen beizutragen.

## Digitale Endgeräte

Ohne Frage sind diese Geräte, die von Mediengestalter\*innen und Medienkaufleuten als wesentliches Arbeitsgerät verwendet werden, auf Strom angewiesen, aber der Betriebsstrom der digitalen Geräte ist im Vergleich zu anderen Energienutzungen nur gering. Bei täglicher Aufladung eines Smartphones mit einem Akku von 1.400 mAh und 3,7 V beträgt der jährliche Energiebedarf weniger als 2 kWh (VZ NRW 2012). Dennoch sollte der Stromverbrauch in der Summe nicht unterschätzt werden, denn es wird nicht nur ein Gerät, sondern Dutzende genutzt.

Der Hauptteil der THG-Emissionen eines digitalen Endgerätes stammt aus der Herstellung und insbesondere aus der Gewinnung der Rohstoffe (vgl. Öko-Institut 2020): Für ein iPhone 6 entfallen auf die Geräteherstellung 80 kg CO<sub>2</sub>-Äq, auf den Transport rund 3 kg CO<sub>2</sub>-Äq und auf die Nutzung ca. 12 CO<sub>2</sub>-Äq. Digitale Endgeräte enthalten zudem viele, z. T. seltene und wertvolle Rohstoffe. So empfiehlt die Expertengruppe Green-IT (UBA 2021) unterschiedliche Maßnahmen für die Beschaffung, die Nutzungsphase und das Ende der Nutzungsphase. Für die Beschaffung sollen (im Unternehmen) Ziele und Kriterien zur nachhaltigen Beschaffung festgelegt werden. Wenn möglich sollten Gespräche mit Lieferanten für eine möglichst nachhaltige Beschaffung geführt werden. Die Geräte sollten aufrüstbar und langlebig sein.

Besonders wichtig ist zu prüfen, was mit Geräten erfolgen soll, die nicht mehr genutzt werden. Es ist sinnvoll, wenn außer Betrieb genommene IKT-Geräte einer weiteren Nutzungsphase zugeführt werden, indem sie kostenlos an Initiativen abgegeben werden, die Geräte instand setzen oder aufarbeiten, damit die Geräte "ein zweites Leben bekommen". So gibt es beispielsweise das gemeinnützige Unternehmen AfB gGmbH, das als sogenannter Refurbisher durch Aufarbeitung und Verkauf gebrauchter IT- und Mobilgeräte Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderung schafft. Das Unternehmen übernimmt gebrauchte IT von Unternehmen und arbeitet diese nach zertifizierter Datenlöschung für die Wiederverwendung auf.

Sollte dies nicht möglich sein, sollte soziale Einrichtungen oder Schulen abgegeben werden oder auch innerhalb des Betriebes in anderen Abteilungen weiter genutzt werden oder an private Nutzer\*innen verkauft oder an Aufbereiter, Wiederverwender abgegeben werden (UBA 2021). Es existieren unterschiedliche Projekte, die IT-Geräte sammeln, die nicht mehr benötigt werden. Dies erweitert den Produktlebenszyklus, natürliche Ressourcen werden geschont und THG-Emissionen reduziert. Es existieren bereits Geschäftsmodelle für Unternehmen, die sich auf Runderneuerung und Verkauf gebrauchter Geräte, das sogenannte Refurbishment spezialisiert haben. Dieses Geschäftsmodell verfolgt auch Online-Marktplätze wie asgoodasnew.de oder

refurbed.de. Das Unternehmen "Das macht Schule gemeinnützige GmbH" aus Hamburg vermittelt gebrauchte Hardware an Schulen, die diese selbst abholen und schließlich auch darüber berichten.

## Druck

Laut einer Studie des Marktforschungsinstituts Ceresana ist weltweit während der Pandemie die Erstellung von Druckmedien zugunsten digitaler Medien zurückgegangen (Ceresana 2021). Gleichzeitig steigt der Bedarf an Verpackungen durch den Online-Handel, sodass ein Zuwachs des Verbrauchs von Druckfarben um jährlich durchschnittlich 1% bis 2030 prognostiziert wird (ebd.). Davon waren anteilig in 2020 37% ölbasiert, 29% lösungsmittelbasiert, 20% wasserbasiert, 7% Toner, 5% Strahlenhärtend und 2% Sonstige (ebd.).

Im Bereich der Printmedien haben die Nutzung von Maschinen, die Wahl des Druckverfahrens und Farben Einfluss auf deren Nachhaltigkeit. Die Druckbranche hat sich auf den Weg gemacht, klima- und umweltfreundliche Arbeitsprozesse zu realisieren, um Emissionen und Ressourcenverbräuche zu minimieren (bvdm-online). Unter anderem wurde *Die Klimainitiative der Druck- und Medienverbände* ins Leben gerufen (Bundesverband Druck und Medien: [www.klima-druck.de](http://www.klima-druck.de)).

Im Folgenden werden einige Hauptaspekte der Ressourcen und Verfahren beschrieben.

## Maschinen

Bei der Maschinenausstattung sollte aus Sicht der Nachhaltigkeit vor allem deren Langlebigkeit, Energieeffizienz und deren Durchsatz an Verbrauchsmaterialien (Druckfarbe, Toner, Schmierstoffe) bedacht werden. Die Herstellung von Maschinen bedarf einer Menge Rohstoffe, vergleichbar mit den digitalen Endgeräten, so bedeutet auch hier die Verlängerung der Nutzungszeit, des Produktlebenszyklus, dass natürliche Ressourcen geschont werden. Hierzu können momentan nur allgemeine Orientierungen in Gestalt der ISO 26000 (s.o.) und Empfehlungen des Umweltbundesamtes zu Elektrogeräten (UBA 2018) angeführt werden. Eine spezielle Betrachtung diesbezüglich liegt leider für Druckmaschinen bislang nicht vor.

Bezüglich der Druckverfahren und der eingesetzten Farben gibt es Unterschiede.

## Farben

Druckfarben bestehen aus mehreren Komponenten:

- Farbmittel: alle farbgebenden Bestandteile, auch Pigmente genannt
- Bindemittel: die Farbmittel gleichmäßig zu verteilen
- Hilfsmittel: für spezifische Eigenschaften, etwa Lichtbeständigkeit
- Lösungsmittel: die Inhaltsstoffe aufnehmen und über den Druckvorgang auf das Medium leiten (wlw online).

Unter umweltfreundlichen Druckfarben versteht man Tinten und Farbstoffe, die ungiftig und biologisch abbaubar sind und die Umwelt nicht belasten. Sie verwenden häufig

natürliche Pigmente, die aus Pflanzen, Mineralien und anderen nachhaltigen Quellen stammen, und vermeiden die Verwendung schädlicher Chemikalien wie Schwermetalle und flüchtige organische Verbindungen (VOC). Zu den gängigen umweltfreundlichen Druckfarben gehören Tinten auf Sojabasis, Tinten auf Wasserbasis und Farbstoffe auf Pflanzenbasis (vci 2018). Eine Fülle von Details und Unterrichts Anregungen sind in der Veröffentlichung des Fonds der chemischen Industrie enthalten: “Was das Leben bunt macht” (ebd.).

Problematisch bzgl. der Nachhaltigkeit sind besonders die Drucker kassetten und Tintenpatronen beim Digitaldruck, denn sie müssen entsorgt bzw, recycelt werden. Im Zuge nachhaltiger Unternehmensentwicklung werben Firmen zunehmend mit den Nachhaltigkeitsaspekten, die Ihre Produkte bieten, z.B. zeigt die Firma brother unter der Überschrift “Nachhaltige Tintenpatronen und Toner kassetten- Reduzieren Sie Ihren CO2-Fußabdruck und minimieren Sie die Umweltbelastung” auf ihrer Webseite solche auf:

- Energie sparen
- Weniger Abfall
- Kostenloses und einfach zu recycelndes Verbrauchsmaterial (brother.de)

## Druckverfahren

Die Nachhaltigkeit in der Druckbranche kann mit diesem Grundsatz grob umrissen werden: Vermeiden, reduzieren, kompensieren. Wie nachhaltig ein Druckerzeugnis produziert werden kann, entscheidet sich teilweise bereits vor dem Druckprozess, in der Arbeit der Mediendesigner\*innen: durch die Auswahl des Verfahrens, des Materials, der Formatierung und der Veredlung. Der zweite Teil ist dann der eigentliche Druckprozess, der von Unternehmen mit entsprechend nachhaltiger Maschinen- und Materialnutzung realisiert werden muss (Zietlow, 2022).

Es gibt verschiedene Drucktechniken für den Papierdruck, darunter:

1. Offsetdruck: Dies ist eine weit verbreitete Technik, bei der Druckplatten verwendet werden, um Farbe auf Papier zu übertragen. Es eignet sich für große Auflagen hochwertiger Drucke, z. B. für Bücher und Zeitschriften.
2. Digitaldruck: Bei diesem Verfahren wird mit Hilfe digitaler Technologie direkt von einem Computer auf einen Drucker gedruckt, ohne dass Druckplatten benötigt werden. Es ist ideal für kleine Auflagen von hochwertigen Farbdrukken, wie Visitenkarten und Broschüren.
3. Buchdruck: Hierbei handelt es sich um eine ältere Drucktechnik, bei der mit erhabenen Schriften oder Bildern ein physischer Eindruck auf dem Papier erzeugt wird. Es wird häufig für hochwertige Druckanwendungen wie Hochzeitseinladungen und Visitenkarten verwendet.
4. Gravurdruck: Bei diesem Verfahren wird ein Zylinder mit geätzten Nöpfchen verwendet, um Farbe auf das Papier zu übertragen. Es eignet sich ideal für den Druck hoher Auflagen von hochwertigen Bildern, z. B. für Zeitschriften und Kataloge.

5. Flexodruck: Bei diesem Verfahren werden flexible Druckplatten und schnell trocknende Druckfarben verwendet, um verschiedene Materialien zu bedrucken, darunter auch Papier. Es ist ideal für den Druck von Etiketten, Verpackungen und anderen kommerziellen Produkten.

Aus Sicht der Nachhaltigkeit hat jedes Druckverfahren seine Vorteile und Grenzen, und die Wahl des Verfahrens hängt von der Art des Druckauftrags, dem Budget und der gewünschten Qualität ab. Jedoch unterscheiden sich die zwei am häufigsten eingesetzten Techniken in einigen grundlegenden Aspekten:

Offsetdruck: Beim Offsetdruck wird die Farbe mit einer Reihe von Druckplatten auf das Papier übertragen, wobei umweltfreundliche Farben und Recycling-Papiere verwendet werden können

Digitaldruck: Beim Digitaldruck wird mit Toner- oder Tintenstrahltechnologie direkt von einer digitalen Datei gedruckt, was effizienter sein kann und weniger Abfall erzeugt als herkömmliche Druckverfahren (UBA 2017 c)

### Mineralölfreier Druck

Im Kontext der Nachhaltigkeit sollte möglichst auf Mineralöle verzichtet werden, denn die Gewinnung und Weiterverarbeitung nicht-regenerativer Rohstoffe ist häufig energieintensiv, mit erheblichen Eingriffen in den Natur- und Wasserhaushalt verbunden und führt zu Emissionen von Schadstoffen in Wasser, Boden und Luft (UBA 2021 c online)

Aber: für manchen Produktionsbereich gehen die Meinungen bzgl. der Ersetzbarkeit dieses Stoffes auseinander: *“Seit Jahren bereitet das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) die sogenannte Mineralölverordnung – als 21. Änderung der Bedarfsgegenständeverordnung – vor. Kurz vor dem Jahreswechsel hat der Bundesrat in seiner 1029. Sitzung vom 16. Dezember 2022 noch ein überraschend eingebrachtes Gesetzesvorhaben sowie eine dazugehörige EntschlieÙung, die erhebliche Auswirkungen auf die Druckindustrie gehabt hätte, auf die Tagesordnung gehoben. Sowohl die Verordnung als auch ein für die Druckindustrie folgenreicher Vorschlag für eine ergänzende EntschlieÙung wurden mehrheitlich von den Bundesländern "abgelehnt" (bvdm 2022 online).*

Gleichzeitig realisieren Unternehmen offensichtlich erfolgreich den Einsatz biobasierter Farben und Toner:

Zum Beispiel wirbt “Die Umweltdruckerei” in Hannover damit, 100 % Druckfarben auf Pflanzenölbasis zu verwenden:

- Bio-Druckfarben (z.B. Flint-Novavit F 900 EXTREME BIO) sind mineralölfrei. Darin sind die mineralöhlhaltigen Bestandteile nahezu 100 % durch Zutaten auf Pflanzenölbasis ersetzt. Die palmölfreien Farben sind vegan und basieren auf Baumharze sowie Soja- und Leinöl. Farben, die auf Basis von Tierversuchen hergestellt werden, schließen wir aus. Sofern die Printprodukte kompostiert werden, sind die Farben biologisch leichter abbaubar als ausschließlich mineralölbasierte Druckfarben. (Die Umweltdruckerei, o.J. online)

- Bindemittel sind ein wesentlicher Bestandteil von Druckfarben, basierend auf Pflanzenöl statt auf dem üblichen Mineralöl. Giftige Schwermetalle als konstitutionelle Rohstoffe wie Blei, Arsen, Cadmium, Selen, Antimon, Quecksilber und Chrom sind in den Druckfarben ebenfalls nicht enthalten.
- Zertifizierung des Produktionsbetriebs des Farbherstellers ist gemäß Qualität- (ISO 9001), Umwelt- (ISO 14001) und Energiemanagementsystem (ISO 50001) zertifiziert (ebd.).
- Bio-Farben an sich können nach verschiedenen Standards, bzw. als ein Bestandteil des Druckproduktes (s.o.), zertifiziert sein: EU-Ecolabels, des Nordic Swan und des Blauen Engels (UZ 195) sowie dem Österreichischen Umweltzeichen (UZ 24) (ebd.).
- Digitaldruck bei kleineren Auflagen, wofür Toner als Farbmittel (z.B. Konica Minolta TN 616 K/C/M/Y) genutzt wird.. Die Toner sind für Lebensmittelverpackungen zertifiziert. Die Toner-Produktion erfolgt sowohl nach der ISO 9001-Qualitätsnorm als auch nach der ISO 14001-Umweltnorm (ebd.).

## Papiere

Für den Bereich der Medien sind grafische Papiere, die für Zeitungen und Zeitschriften verwendet werden, sowie Fertigprodukte wie Bücher, Broschüren und Karten wichtige Materialien.

Allein für den Zeitungsdruck inkl. Anzeigenblätter wurde im Jahr 2017 1,8 Millionen Tonnen Papier verbraucht (statista 2019) - ein Rückgang gegenüber eines Jahresverbrauchs von 2,9 Mio Tonnen in 2001, der durch die Entwicklung der Digitalisierung bedingt ist (ebd.).

Das Umweltbundesamt kommt in seiner Ökobilanz zu dem Ergebnis, dass in fast allen betrachteten Kategorien von grafischen - und Hygienepapieren Recyclingpapier Vorteile hat (UBA 2022). In der aktuellen Ausgabe wurden die Auswirkungen auf die Wälder und die Notwendigkeit des hochwertigen Papierrecyclings in die Betrachtung einbezogen (ebd.). Im Durchschnitt spart demnach die Produktion von Recyclingpapier:

- 78 Prozent Wasser
- 68 Prozent Energie
- 15 Prozent CO<sub>2</sub>-Emissionen (ebd.)

Als neue Aspekte wurden in diese Bewertung auch qualitative Aspekte einbezogen: Biodiversität, Landnutzungswandel und Kohlenstoffspeicherung in Wäldern.

Als Vorteile der Verwendung von recyclingpapier für die Nachhaltigkeit können genannt werden:

- dass ein Beitrag gegen den Verlust biologischen Vielfalt geleistet wird
- dem Risiko von Landnutzungsänderungen entgegengewirkt,
- und somit ein Beitrag gegen den Klimawandel geleistet wird (ebd.)

Papierprodukte aus Altpapier schneiden beim ökologischen Systemvergleich gegenüber Papierprodukten aus Primärfasern, die Holz als Faserrohstoffquelle nutzen, im Hinblick auf die Aspekte Ressourcenverbrauch, Abwasserbelastung, Wasser und Energieverbrauch bei vergleichbaren Gebrauchseigenschaften wesentlich günstiger ab. Das Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit der Bundesregierung sieht vor, dass die Bundesressorts sowie die Behörden und Dienststellen der Geschäftsbereiche im Rahmen der geltenden rechtlichen Bestimmungen und unter Beachtung des vergaberechtlichen Wirtschaftlichkeitsgrundsatzes den Anteil des Einsatzes von Recyclingpapier (z. B. für Kopierarbeiten, Briefumschläge und Druckerzeugnisse) – wo wirtschaftlich und technisch möglich – schrittweise von heute rund 70 % auf mindestens 90 % in 2015 steigern (UBA 2015).

Untersuchungen des IFEU-Instituts bestätigen die Vorteile von Recyclingpapier sowie umfassende Ökobilanzen des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 2000 (Ökobilanzen für graphische Papiere). Die Verwendung eines Pakets Recyclingpapier (500 Blatt) spart so viel fossile Ressourcen ein, wie eine 15W-Energiesparlampe benötigt, um 290 Stunden zu leuchten (IFEU-Institut 2006).

Die weltweite Produktionsmenge von Papier, Karton und Pappe betrug im Jahr 2021 420 Mio. Tonnen. Der Verbrauch von Papier- und Pappverpackungen lag im selben Jahr bei 8,3 Mio. t (ebd.). Der Umsatz der deutschen Papier- Zellstoffindustrie lag im selben Jahr bei 15,5 Mrd. Euro. Interessant im globalen Kontext bzgl. des Wald- und Umweltschutzes scheint ein weiteres Zahlenbeispiel: In Asien lag im Jahr 2021 der Export von Pappe und Papier bei 4,9 Mio t(ebd.).

Der Papierverbrauch – Pappe, Karton, Papier – liegt laut Nabu in Deutschland in 2021 bei 19 Mio Tonnen (Nabu 2021 online), das sind rechnerisch ca. 228 kg pro Person (ebd.). 55% davon werden für Verpackungen verbraucht (ebd.), das ist gegenüber 2010 eine Verdopplung (ebd.). Grafische Papiere hatten einen Anteil von 31% und grafische Spezialpapiere von 6% (ebd.).

Konkret und alltagspraktisch betrachtet: Wer beim Kauf von einem Paket Papier mit 500 Blatt, das etwa 2,5 Kilogramm (kg) wiegt, zu Recyclingqualität greift, spart 5,5 kg Holz. Mit den 7,5 Kilowattstunden Energie, die man beim Kauf eines Paketes Recyclingkopierpapier zusätzlich spart, kann man 525 Tassen Kaffee kochen (UBA o.J. online).

Die gute Nachricht ist: Die Verwertungsquote von Altpapier konnte 2020 auf 92 % gesteigert werden (Verband deutscher Papierfabriken 2021, nach UBA ebd.).

Wer sich für Nachhaltigkeit interessiert, kann sich schnell online mittels des "Papierrechners" (IPR 2022) einen Überblick verschaffen, wie viel CO<sub>2</sub>-Emissionen durch eine Menge Papier entstehen und wie viel Holz, Wasser und Energie verbraucht wird. (siehe:[www.papiernetz.de/informationen/nachhaltigkeitsrechner/](http://www.papiernetz.de/informationen/nachhaltigkeitsrechner/) )

Die Berechnungen basieren auf aktuellen Daten aus der Studie „Aktualisierte Ökobilanz von Grafik- und Hygienepapier“ (Umweltbundesamt 2022d).

Diese Ökobilanz-Studie vergleicht grafische Papiere in Deutschland aus Frischfasern

und aus Recyclingfasern hinsichtlich verschiedener Umweltwirkungen. Der gesamte Produktionsprozess inklusive Vorketten wurde einbezogen: die Holzentnahme aus dem Wald, die Zellstoffproduktion und die Frischfaserpapierproduktion inklusive aller Transporte; sowie die Altpapiersammlung und -sortierung, das Altpapierrecycling und die Recyclingpapierproduktion inklusive aller Transporte. Die für Ökobilanzen geltenden ISO-Normen ISO 14040 und ISO 14044 wurden berücksichtigt.

Bei allen untersuchten Indikatoren schneidet Recyclingpapier besser ab als Frischfaserpapier (ebd.).

## Energieeffiziente Papierherstellung

Papier, Pappe und Kartonagen wurden im Jahr 2020 energieeffizienter hergestellt als im Jahr 1990. Der mittlere Energieeinsatz bezogen auf eine Tonne erzeugtes Papier sank in diesem Zeitraum von 3.413 auf 2.743 Megawattstunden (MWh). Diese Effizienzsteigerung wurde durch die erhöhte Produktion im selben Zeitraum überkompensiert. So stellte die deutsche Papierindustrie im Jahr 2020 rund 68 % mehr Papier, Pappe und Kartonagen her als im Jahr 1990. Die Emissionen an fossilem Kohlendioxid pro Tonne Papier konnten trotzdem seit 1990 um etwa ein Drittel gesenkt werden. Sie liegen jetzt bei 555 kg Kohlendioxid pro Tonne produzierten Papiers. Das liegt vor allem am zunehmenden Einsatz von alternativen Brennstoffen und dem steigenden Anteil an erneuerbarem Strom im deutschen Strommix.

Die Papierbranche bemüht sich einerseits, den Energieverbrauch weiter zu senken. Gleichzeitig investieren viele Unternehmen in zusätzliche Prozessstufen, um aus dem Rohstoff Altpapier Papier mit höheren Weißgraden und glatterer Oberfläche herzustellen. Dafür benötigen sie mehr Energie, da mehr Fasern aussortiert und diese stärker gereinigt und gebleicht werden.

Der Gesamtenergieeinsatz stieg daher von 157 Petajoule (PJ) im Jahr 1990 um gut 50 % auf 211 PJ im Jahr 2020 (Verband Deutscher Papierfabriken 2021).

## Ressourcenschonung durch ein papierloses Büro?

Seit vielen Jahren wird viel über das papierlose Büro in der öffentlichen Verwaltung, der Industrie und des Gewerbes diskutiert. Anstelle von Kopien und Ausdrucken sollten alle Prozesse digital erfolgen. Diese Digitalisierung ist mit Sicherheit ressourcenschonend, sofern eine institutionelle IT-Ausstattung vorhanden ist, auf die das papierlose Büro "aufgesetzt" werden kann. Kritischer hingegen ist der Sachverhalt, wenn die IT für das papierlose Büro erst angeschafft bzw. wenn eine große Anzahl von Nutzern mit IT ausgestattet werden muss. Hierzu eine beispielhafte Modellierung.

- Das Modell ist ein vierzügiges Gymnasium, bei dem jeder Schüler und jede Schülerin pro Tag 6 Blatt Papier für Aufgaben, Klausuren oder Informationen erhält. Pro Jahr sind dies 800.000 Blatt Papier, die zu 3.500 kg THG-Emissionen führen (Berechnung mit Initiative Pro Recycling Papier o.J.)
- Für das papierlose Arbeiten brauchen die Schüler und Schülerinnen ein Tablet. Die Leistungsaufnahme beträgt 4 Watt (Öko Institut 2020). Nimmt man an, dass sie

dies täglich 2 Stunden im Unterricht und 2 Stunden zu Hause für schulische Aufgaben nutzen, so liegt der Energieverbrauch bei 2,4 kWh (sofern man nur 150 Schultage rechnet).

- Der Gesamtstromverbrauch für die Schule beläuft sich bei 32 Klassen mit 800 Schülern und Schülerinnen auf 1.920 kWh pro Jahr. Dies führt zu Emissionen von 700 kg CO<sub>2</sub>-Äq (Statista 2021, Stromfaktor 370 g CO<sub>2</sub>-Äq/kWh).
- Nach Berechnungen des Öko-Instituts (ebd. 2021) belaufen sich die Emissionen durch die Herstellung eines Tablets auf ca. 190 kg CO<sub>2</sub>-Äq/Tablet (iPad-Air 2). Das Tablet hält länger und wird durch Apple immer wieder mit neuer Software versorgt. Unter der Annahme, dass jeder Schüler und jede Schülerin nur ein Tablet erhält, ergeben sich Emissionen für die Herstellung von ca. 24 kg CO<sub>2</sub>-Äq pro Jahr.
- Eine Ausstattung der Schule mit 800 Tablets führt somit zu indirekten Emissionen von 19.200 kg CO<sub>2</sub>-Äq.
- Die Gesamtemissionen aus Nutzung und Herstellung belaufen sich dann pro Jahr auf ca. 21.000 kg CO<sub>2</sub>-Äq.
- Eingespart werden a. 3.500 kg CO<sub>2</sub>-Äq

Digitalisierung der Prozesse muss also nicht unbedingt zur Ressourcenschonung führen, die Nachhaltigkeitsbilanz ist von vielen unterschiedlichen Faktoren abhängig.

## Außenwerbung / Out-of-Home

Werbung im öffentlichen Raum wird als Außenwerbung bezeichnet, dies beinhaltet Werbung auf Plakaten, in Schaufenstern, in öffentlichen Verkehrsmitteln und auf Fahrzeugen. Ein weiterer bedeutender Materialbereich sind Banner - große, flexible Vinyl-, PVC- oder Stoffbanner, um Produkte, Dienstleistungen, Veranstaltungen oder Botschaften im Freien zu bewerben. Banner werden in der Regel an Gebäuden, Zäunen, Masten oder anderen Strukturen aufgehängt oder befestigt und können für einen kurzen oder längeren Zeitraum gezeigt werden. Manchmal erfüllen sie einen doppelten Zweck, z.B. wenn ein Baugerüst an Gebäudefassaden ohnehin mit Schutzplanen abgespannt werden muss. Bei der Auswahl von Werbebanner für den Außenbereich sind technisch vor allem das Material, die Druckqualität und die Haltbarkeit Auswahlkriterien. Mit Bildern, Text, Logos und anderen Designelementen werden sie individuell gestaltet.

Die Nettoumsätze der Außenwerbung betragen in Deutschland im Jahr 2021 1,07 Mrd. Euro (Statista 2022a). Diese Art Werbung erreichte laut Erhebungen des Forschungsinstituts Statista 21,79 Mio Personen, die mehrmals pro Woche eine Plakatwerbung wahrnehmen (ebd.).

*“Von 2300 repräsentativ Befragten einer Studie ... gaben 14% an, täglich Werbeplakate an Straßen zu sehen, 28% Außenwerbung mehrmals wöchentlich zu betrachten, und 23% jene einmal wöchentlich wahrzunehmen.” (FAW 2022).*

Mit insgesamt **65 Prozent Beachtung** innerhalb einer Woche liegen die Plakatmedien somit auf dem ersten Platz des Rankings. Beachtlich ist, dass: 44 Prozent der Vielseher von Außenwerbung einen hohen Bildungsabschluss haben, 36 Prozent verfügen über ein Haushaltseinkommen von mehr als 10.000 Schweizer Franken (ebd.).

Eine weitere Frage derselben Studie lautete: „Wie sympathisch finden Sie Werbung auf diesen Kanälen?“ Auf Platz 1 landete „Plakate an Straßen“, Platz 2: Plakate in Bahnhöfen, Platz 3 „Plakate in Shopping-Centern“. In Sachen Glaubwürdigkeit wurden Plakate an Straßen, auf Bahnhöfen und in Shopping-Centern nach den nationalen TV-Kanälen an zweiter bis vierter Stelle genannt (ebd.). Welchen Wert haben diese Informationen bezogen auf die Nachhaltigkeit? Zum einen kann durch gezielte und örtlich fokussierte Werbemaßnahmen viel Material eingespart werden, z.B. durch Hauswurfwerbung o.ä., zum anderen können Informationen zum Thema Nachhaltigkeit entsprechend platziert werden, um möglichst effektiv zu wirken.

### Kunststoffe für Banner

Für Außenwerbung werden meist PVC-Plane (auch Frontlit-Banner und Frontlight-Poster) aus PVC-beschichtetem Polyestergerewebe oder Mesh-Banner – das sind winddurchlässige Planen mit Gitterstruktur – verwendet.

#### a) Banner aus PVC

PVC Banner oder- Planen haben ein geschlossenes Gewebe, das mit PVC beschichtet ist. Dadurch erhalten sie eine reinweiße und ebenmäßige Oberfläche, die nach Belieben bedruckbar ist. Sie sind zudem extrem robust und reißfest und infolgedessen an unterschiedlichsten Orten einsetzbar. Das Material ist außerdem schwer entflammbar und somit ideal für den Inneneinsatz geeignet. So oder so ähnlich werden die Vorzüge von PVC-Planen von Werbeagenturen beschrieben. Aus der Perspektive der Nachhaltigkeit gibt es kritische Aspekte dieses Materials:

- **Müll:** Hart-PVC kann nicht von der Natur abgebaut werden, setzt aber zumindest auch keine Schadstoffe frei. Was bleibt, sind allerdings Müllberge mit Hart-PVC. Dagegen verschmutzt Weich-PVC aufgrund der Weichmacher auch die **Umwelt** und das **Grundwasser (Utopia 2018)**. Das Umweltbundesamt hat PVC-Weichmacher schon in Boden, Luft und Wasser nachgewiesen und stuft sie als „gesundheitsgefährdend“ ein. Sie heißen Phthalate : Verbindungen der Phthalsäure (1,2-Benzoldicarbonsäure) mit verschiedenen Alkoholen (Phthalsäureester). Erst ihre Zugabe verleiht dem an sich harten und spröden Kunststoff Polyvinylchlorid (PVC) elastische Eigenschaften und ermöglicht, dass er als Weich-Kunststoff eingesetzt wird. Die chemische Industrie produziert in Westeuropa jährlich rund eine Million Tonnen Phthalate. Mehr als 90% gehen in die Produktion des Weich-PVC (UBA 2013).
- **Schadstoffe beim Verbrennen:** Oft werfen wir PVC-Kunststoffe einfach in den Hausmüll, der dann verbrannt wird. Dabei entstehen ätzende Chlorwasserstoffdämpfe, die aufwendig gefiltert müssen und das Substrat zu **Sondermüll** machen.
- **Giftgas-Gefahr:** Gefährlich ist das Verbrennen auch noch aus einem weiteren Grund. Denn befinden sich Kohlenstoff oder Metallen in der Nähe, kann beim Verbrennen des PVCs das Giftgas Phosgen entstehen.

- **Gesundheitsgefahr bei der Herstellung:** PVC wird aus Vinylchlorid hergestellt, das Krebs erzeugen kann. Noch dazu werden toxische Schadstoffe bei der Herstellung freigesetzt, die nur schwer abbaubar sind und sich über die Nahrungsaufnahme im Körper anreichern. (utopia 2018)

#### **b) Mesh-Gewebe-Banner**

Das Mesh Gewebe weist eine stoffartige Lochstruktur auf, die sehr widerstandsfähig und luftdurchlässig ist. Die unzähligen kleinen Löcher lassen zwar die Luft durch, aber dennoch behält Ihre Werbebotschaft ihren Charakter. Mit einem Gewicht von 270 g/m<sup>2</sup> sind die winddurchlässigen Netzbanner deutlich leichter als die geschlossene PVC -Variante und verringern damit den Rohstoffbedarf. Sie sind ebenso witterungsbeständig, bei Wind womöglich sogar geeigneter.

Sowohl für geschlossene PVC- als auch für Mesh-Banner haben sich in den vergangenen Jahren etliche Upcycling-Projekte interessiert, um aus gebrauchten Materialien Gebrauchsgegenstände, wie z.B. Taschen, herzustellen. Siehe beispielsweise das Projekt recycling-bags in Hamburg (<https://recycling-bags.de/>).

#### **c) PVC-freie Banner**

- Tyvek-Banner sind eine sehr leichte, synthetische Variante, sie haben papierähnliche Struktur
- PET-Banner bestehen aus recycelten PET-Flaschen, das Material fühlt sich stoffähnlich an (ecobanner o.J.)

#### **d) Digitale Bannerwerbung**

Die Werbeausgaben im Segment digitaler Bannerwerbung werden in 2023 etwa 3,64 Mrd. € betragen, prognostiziert Statista (Statista 2022b). In diesem Aktionsbereich gilt es vor allem den Energieverbrauch digitaler Online-Kommunikation und digitaler Präsentationstechnik zu bedenken.

### **Nachhaltige Werbeflächen und -materialien**

Die Werbewirtschaft insgesamt steht 2021 für Gesamtinvestitionen in kommerzielle Kommunikation von 47,3 Mrd. Euro (ZAW 2022), das entspricht einem Anteil am BIP von 1,3 Prozent (ebd.).

#### **Dimensionen und Bewertung**

Der Stellenbestand der Außenwerbeträger in Deutschland geht zurück: 2022 wurden rund 286.000 Stellen gezählt. In den drei Vorjahren hatte der Bestand minimal höher, drei Jahre zuvor noch bei mehr als 324.000 Stellen gelegen. Den größten Anteil an diesen Stellen haben Großflächen inkl. Superposter, die 2021 mit knapp 152.600 Flächen mehr als die Hälfte der Stellen ausmachen (statista 2022). Einer aktuellen, repräsentativen Studie in Deutschland und der französischen Schweiz zufolge, liegt Außenwerbung in

den Kategorien Werbebeachtung, Akzeptanz und Glaubwürdigkeit ganz weit vorn (diemarktforscher.org, nach FAW)

Im Bereich der Werbetechnik war es bisher nicht leicht, den Gedanken der Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit weiter zu denken. Lösemittelhaltige Tinten, PVC-haltige Folien und lösemittelbasierte Klebstoffe bescheinigen den Materialien und Drucktechniken eher das Gegenteil von Umweltfreundlichkeit.

Doch gerade diese ökologische Verantwortung spielt eine immer größer werdende Rolle für Unternehmen, Handel und Käufer – Dies schließt natürlich auch die visuelle Kommunikation mit ein. So passt ein Slogan aus PVC-haltiger Folie am Schaufenster nicht zu einem "grünen" Produkt, das er bewirbt. Auch bei der Folierung eines Elektrofahrzeuges sollte man den generellen Grundgedanken des Umweltschutzes nicht bei der Folierung aufgeben.

Zum Einsatz kommen *nachwachsende Rohstoffe*, z.B. *Materialien aus recyceltem Acrylglas oder PET-Flaschen*. *Bedruckt werden diese Materialien mit wasserbasierten HP-Latex Tinten*. *Diese lösemittelfreie Technik bietet neben einer sehr hohen Druckqualität auch eine besonders gute Haltbarkeit*. *Zudem sind die Tinten frei von gefährlichen Schadstoffen und nach UL ECOLOGO® und UL GREENGUARD GOLD zertifiziert (mediafarm o.J.)*.

### **Beleuchtete Postervitrinen oder digitaler Bildschirm?**

Werbemedien sollen gesehen werden. Damit dies auch in der Dämmerung und bei Dunkelheit gut möglich ist, werden Flächen beleuchtet, entweder durch Leuchtmittelinstallation über der Fläche oder in der Vitrine. Eine andere Variante stellen digitale Bildschirme als Werbeflächen dar; diese haben an sich mit der Darstellung auf dem Bildschirm eine Leuchtkraft. Hier stellt sich die Frage des Stromverbrauchs und der Quelle des Stroms. Für den Einsatz von Leuchtmitteln müssen die Vorgaben des EU-Energielabels (EU 2022) beachtet werden. Am Einsatzort können unterschiedliche Stromlieferanten genutzt werden, hier sind Anbieter mit einem hohen Anteil an Ökostrom zu bevorzugen. Zudem sind die Zyklen der Posterwechsel durch Mitarbeitende in der Kostenkalkulation zu bedenken. Werbung auf Bildschirmen zu präsentieren hat den Vorteil, dass online Programmeinstellungen und auch Änderungen dezentral eingearbeitet werden können, jedoch ist bei dieser Technik der Energie- und Ressourcen Fußabdruck der eingesetzten Hardware zu bedenken, s. dazu Unterkapitel: "Digitale Endgeräte".

### **Nachhaltig und direkt per Informationspost und Streuartikel?**

An der Herstellung von Werbe- und Informationspost sind rund 500.000 Beschäftigte beteiligt – von der Papierproduktion bis zur Zustellung (bvdm online 2021). Aus wirtschaftlicher und arbeitsmarktlicher Sicht ein Pluspunkt für die Art von Werbung, die als Post in die Briefkästen gesteckt wird. Doch können auch hier Kriterien der Nachhaltigkeit angelegt werden? Der Verband nennt mit dem Slogan *Nah.Nützlich.Nachhaltig*. (ebd.) wesentliche Faktoren: durch die Werbeinformation über aktuelle Angebote von Märkten in der Region können Verbraucher\*innen dazu angeregt

werden, auf kurzen Wegen einzukaufen; das bedeutet potentiell weniger THG-Emissionen bei der Mobilität. Minuspunkte ergeben sich womöglich aus der großen Papiermenge, wobei die Recyclingquote in Deutschland mit 83% (ebd.)hoch liegt, und der Plastikverpackung: hier liegt Potenzial zur Verbesserung durch den Einsatz alternativer mineralölfreien bzw. kompostierbaren Hüllen oder anderen noch zu findenden Möglichkeiten.

## **Bedeutung von Kreislaufwirtschaft**

Bei der Transformation von einer linearen Wirtschaft hin zu einer zirkulär organisierten Kreislaufwirtschaft spielt die Infrastruktur der Abfallwirtschaft eine entscheidende Rolle. Das zentrale Ziel einer zirkulär organisierten Kreislaufwirtschaft ist es, möglichst viele Anfälle zu vermeiden, indem Altprodukte wieder- oder weiterverwendet, repariert oder aufgearbeitet werden. Um diese Art der Abfallvermeidung zu realisieren kommt den Entsorgungsbetrieben eine zentrale Rolle zu, indem sie z.B. wiederverwendbare Altprodukte aus der gängigen Abfallbehandlung wie der thermischen Verwertung ausschleusen und als Gebrauchsgüter anbieten.

Allerdings ist auch in einer kreislaforientierten Gesellschaft die Entstehung von Reststoffen und Abfall nicht in Gänze vermeidbar. Kreislauffähiges Wirtschaften zielt dabei darauf ab, mittels Recycling unvermeidbarer Abfälle anfallende Reststoffe optimal zu nutzen und Abfallströme ressourceneffizient zu Sekundärrohstoffen aufzubereiten und anschließend in den Produktionskreislauf zurückzuführen. Dabei versteht man unter Recycling die Rückführung von Produktions- und Konsumabfällen in den Wirtschaftskreislauf. Voraussetzung dafür ist jedoch eine Infrastruktur, die über Prozesse und Verfahren verfügt, die in der Lage ist, verschiedenste Materialien sortenrein zu trennen und in unterschiedliche Fraktionen aufzuteilen. Besonders digitale Technologien bergen durch intelligente Datenanalyse, Robotik, Sensorik und Automatisierung großes Potenzial, hochwertige Fraktionen zu gewinnen. Mit ihrer Hilfe lassen sich potenzieller Sekundärrohstoffe effektiv und effizient erkennen, abtrennen und fraktionieren.

In diesem Kontext spielt Ökodesign, als umfassender Gestaltungsansatz für Produktdesign zur Verringerung der Umweltbelastungen über den gesamten Lebensweg, eine wichtige Rolle. Bereits in der Designphase können Mediengestaltende Einfluss auf jede Phase der Wertschöpfung und des stofflichen Lebenswegs ihrer Produkte, bis hin zur Abfallvermeidung, nehmen. In diesem Zusammenhang spielen Kriterien wie die Minimierung des Gehalts an gefährlichen Stoffen in Materialien und Produkten, Reparierbarkeit, Austauschbarkeit von Komponenten, Rezyklateinsatz, Wiederverwendungsmöglichkeit von Produkten und deren Lebensdauer eine wichtige Rolle. (UBA 2015)

## **Umweltauswirkungen von IKT**

Demgegenüber steht die Herstellung, Nutzung und Entsorgung der IKT-Produkte, also der Liefer- und Produktionsketten, die extreme Umweltauswirkungen, insbesondere

durch die Förderung wichtiger Rohstoffe wie Lithium, Kobalt, Tantal, Silber oder Gold, nach sich ziehen. Diese werden häufig unter gefährlichen und ausbeuterischen Bedingungen in den Herkunftsländern abgebaut, wie am Beispiel Kupfer (s.o.) erläutert wurde. IKT-Produkte bestehen aus bestimmten Metallen oder seltenen Erden, die schwerpunktmäßig aus Entwicklungs- oder Schwellenländern wie Südafrika, der Demokratischen Republik Kongo oder China kommen. Der Abbau der Rohstoffe ist mit großen Umweltschäden verbunden (durch den Einsatz giftiger Chemikalien bei der Bearbeitung des Gesteins) und menschenunwürdigen Arbeitsbedingungen für die lokale Bevölkerung. Über 20 Millionen Menschen arbeiten weltweit direkt im Bergbau, davon viele als kleine Schürfer ohne jeglichen Schutz. 1 bis 1,5 Millionen von ihnen sind Kinder. Nach einer Schätzung der Umweltorganisation Germanwatch sind insgesamt über 100 Millionen Menschen vom Bergbau abhängig (Verbraucherzentrale 2021).

## Elektroschrott

Auch die Entsorgung von Geräten hat katastrophale Folgen. Elektroschrott landet auf illegalen Mülldeponien im Ausland und hat dort erhebliche soziale und Umweltauswirkungen zur Folge. In Deutschland fallen pro Kopf und Jahr ca. 22 kg Elektroschrott an. Diese Menge beinhaltet entsorgte Computer, Flachbildschirme, Waschmaschinen, Handys und vieles mehr. Im internationalen Vergleich liegt diese Menge weit über dem Durchschnitt: weltweit fallen ca. 6 kg pro Kopf und Jahr an. Nur 35-40 Prozent des Elektroschrotts in Deutschland werden recycelt, 1,03 Millionen Tonnen Elektrogeräte werden deutschlandweit jährlich nicht erfasst, landen im Restmüll oder werden illegal exportiert (AK Rohstoffe 2020).

Ein Teil des Elektroschrotts aus Deutschland wird illegal in Länder wie Ghana, Nigeria, Pakistan, Tansania oder Thailand verschifft. Seit Jahren steigt die Menge an illegal in Entwicklungs- und Schwellenländer verschifften Elektroschrotts kontinuierlich an (Global Ewaste Monitor 2017). Zwar verbietet dies das Elektro- und Elektronikgerätegesetz, das u. a. auf europäische Vorgaben aus der WEEE-Richtlinie (Elektro- und Elektronikgeräte-Abfall-Richtlinie) zurückgeht. Das Verbot wird jedoch umgangen, indem die Ware als noch funktionstüchtig deklariert wird. Defekte Geräte werden häufig mit bloßen Händen und einfachsten Werkzeugen zerlegt und Metalle z. B. mithilfe brennbarer Hilfsmaterialien wie Autoreifen herausgelöst. Kinder, Frauen und Männer gefährden so ihre Gesundheit, um mit verwertbaren Rohstoffen (z. B. Kupfer aus PVC-Kabeln) ihren Lebensunterhalt zu bestreiten. Ohne ausreichende Vorkehrungen geraten dabei Schwermetalle und andere Schadstoffe in Boden und Luft (Basel Action Network 2018).

Hinzu kommt, dass wertvolle, darin enthaltene Rohstoffe nicht recycelt werden. planet wissen (ebd. 2019) zitiert Schätzungen der Vereinten Nationen, wonach weltweit jedes Jahr zwischen 20 und 50 Millionen Tonnen Elektromüll anfallen. Die Zunahme von Elektroschrott liegt vor allem darin, dass Geräte durch technische Innovationen ausgetauscht werden, obwohl sie noch funktionsfähig sind, wenn sich beispielsweise die Leistung neuer Rechner verdoppelt, oder technische Innovationen herkömmliche

Technik ablösen (Flachbildschirme versus Röhrenmonitore, Smartphones statt Handys etc.).

Große Mengen Energie verschlingt allerdings auch die Nutzung all dieser Geräte und Infrastrukturen, wie Rechenzentrum und Serverinfrastruktur bis hin zu sämtlichen mobilen und stationären Endgeräten, obwohl in einigen Bereichen bereits Effizienzsteigerungen erreicht werden konnten. Obwohl Geräte und Technologien effizienter werden, reduziert sich der Konsum von IKT-Produkten nicht, hier zeigen sich Rebound-Effekte. Laut BMUV (ebd. 2016) entstehen diese, wenn durch Effizienzsteigerungen eine größere Nachfrage entsteht, wodurch geplante Einsparungen nicht in voller Höhe erzielt werden. Problematisch sind auch Rabatt-Aktionen und Angebote für günstige Einkäufe, insbesondere auch im Weihnachtsgeschäft. Der Cyber-Monday verspricht Schnäppchen über den Online-Verkauf, während die Kosten dafür, bei der Herstellung und beim Ressourcenabbau, der globale Süden trägt.

Ein Computerarbeitsplatz stellt mit Mini-PC sowohl ökologisch als auch ökonomisch die beste Variante dar, denn dieser hat geringere Lebenszykluskosten als ein Arbeitsplatz mit Desktop-PC, energiesparsamere Komponenten, sein Stromverbrauch ist niedriger, was bei den Kosten und auch bei den Emissionen zu Buche schlägt. (Prakash, S. et al. 2012) Die Endgeräte werden effizienter und Energieeinspareinstellungen differenzierter und damit auch komfortabler, wobei sich der Stromverbrauch von Endbenutzer\*innen zu Rechenzentren, Cloud-Services, Suchmaschinen verlagert. Hierauf wird auch im Kapitel zum [SDG 9](#) "Industrie und Innovation" in diesem Hintergrundpapier detaillierter eingegangen.

## Verpackungen

Die Wahl der Verpackungsart kann zur Erreichung des SDG 12.5 beitragen, bis 2030 das Abfallaufkommen durch Vermeidung, Verminderung, Wiederverwertung und Wiederverwendung deutlich zu verringern.

Kunststoffe haben gegenüber Papier viele Vorteile, weshalb Bio-Kunststoffe vermehrt eingesetzt werden. Es gibt erneuerbare Verpackungsmaterialien aus Zucker, Cellulose oder Stärke. Erneuerbare Rohstoffe zu nutzen, führt aber nicht unbedingt dazu, dass diese eine nachhaltigere Verpackung darstellen (ökolandbau o.J.). Polyethylen kann z.B. pflanzlich als Bio-PE gewonnen werden (ifeu 2012 und 2018). Bio-PE ist wesentlich klimafreundlicher als fossiles PE, dafür hat Bio-PE ein höheres Versauerungspotential und führt zu mehr Eutrophierung von Gewässern (durch die Düngung der Pflanzen). Zudem ist der Flächenbedarf für den Pflanzenanbau um ein Vielfaches höher und Flächen sind weltweit ein knappes Gut. Wie oben beschrieben, ist die Wahl der Verpackungsmaterialien nicht einfach. Dennoch gibt es drei einfache Handlungsregeln:

- Vermeiden Sie wo immer möglich Kunststoffe, Papier hat ein besseres Recycling.
- Nutzen Sie nur Papierprodukte aus Altpapier.
- Besprechen Sie mit Ihrem Händler, ob "unverpackt" eine Lösung für Stückgut ist - ein Produkt für den Außeneinsatz braucht womöglich keinen besonderen Schutz, wenn es im Nachhinein Wind und Wetter ausgesetzt ist.

- Prüfen Sie, inwiefern unvermeidbare Verpackungen, z.B. im Lebensmittelbereich, mit Informationen zur Nachhaltigkeit, zum Produktkreislauf bzw. “Nudges” versehen werden können.

## Quellenverzeichnis

- AfB gGmbH (o.J.): Zertifiziertes IT-Remarketing. Online: [www.afb-group.de/home/](http://www.afb-group.de/home/)
- ADAC (2021): CO<sub>2</sub>-Label für PKW: Effizienzklassen mit wenig Aussagekraft. Online: [CO<sub>2</sub>-Label für Pkw: Effizienzklassen mit wenig Aussagekraft](#)
- ADAC (2022): WLTP statt NEFZ: So funktioniert das neue Messverfahren. Online: [WLTP statt NEFZ: So funktioniert der aktuelle Prüfzyklus | ADAC](#)
- AfB gGmbH (o.J.): Zertifiziertes IT-Remarketing. Online: <https://www.afb-group.de/home/>
- Auswärtiges Amt (2017): Nationaler Aktionsplan Umsetzung der VN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte 2016-2020. Online: [www.auswaertiges-amt.de/blob/297434/8d6ab29982767d5a31d2e85464461565/nap-wirtschaft-menschenrechte-data.pdf](http://www.auswaertiges-amt.de/blob/297434/8d6ab29982767d5a31d2e85464461565/nap-wirtschaft-menschenrechte-data.pdf)
- brother (o.J. online: Nachhaltige Druckerpatronen & Tonerkassetten. <https://www.brother.de/verbrauchsmaterial/original-druckerpatronen-und-toner/nachhaltigkeit>
- Bundesverband Druck und Medien e.V. (online o.J.): Die Klimainitiative. [www.klima-druck.de](http://www.klima-druck.de)
- BVDM Bundesverband Druck und Medien (online o.J.): Umwelt. [www.bvdm-online.de/themen/umwelt/](http://www.bvdm-online.de/themen/umwelt/)
- BVDM Bundesverband Druck und Medien (2021): Nah.Nützlich.Nachhaltig. Online: [www.bvdm-online.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilungen-2021/nah-nuetzlich-nachhaltig-druck-und-medienverbaende-starten-initiative-fuer-den-erhalt-der-werbe-und-informatio nspost/](http://www.bvdm-online.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilungen-2021/nah-nuetzlich-nachhaltig-druck-und-medienverbaende-starten-initiative-fuer-den-erhalt-der-werbe-und-informatio nspost/)
- BVDM Bundesverband Druck und Medien (online o.J.): : Umweltlabels in der Druckindustrie. <https://www.bvdm-online.de/themen/umwelt/umweltlabels-in-der-druckindustrie/>
- BVDM Bundesverband Druck (2022 online): Deutscher Vorstoß, Mineralöle in Druckfarben praxisfern zu regeln, abgewendet. [www.bvdm-online.de/meldungen/deutscher-vorstoss-mineraloele-in-druckfarben-praxisfern-zu-regeln-abgewendet/](http://www.bvdm-online.de/meldungen/deutscher-vorstoss-mineraloele-in-druckfarben-praxisfern-zu-regeln-abgewendet/)
- BGBl Bundesgesetzblatt (2021): Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten. Online: [https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGB&start=//](https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGB&start=//)
- Blauer Engel (o. J.): Produkte von A-Z. Online: [www.blauer-engel.de/de/produktwelt](http://www.blauer-engel.de/de/produktwelt)
- Blauer Engel (o.J.): Blauer Engel - Gut für mich. Gut für die Umwelt. Online: [Blauer Engel – Gut für mich. Gut für die Umwelt.](#)
- Blauer Engel (o.J.): Umweltfreundliche Recycling Kunststoffe (EU - UZ 30a). Online: [Blauer Engel, Recyclingkunststoff, Plastik, Erdöl, Recycling, Rohstoffe](#)
- Blauer Engel (o.J.): Klimageräte (DE-UZ 204). Online: [Blauer Engel, Klimageräte, energieeffizient, klimafreundliche und natürliche Kältemittel, lärmarm](#)
- Blauer Engel (o.J.): Umweltfreundliche Papiertragebehältnisse aus Recyclingpapier (DE-UZ 217b). Online: <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/papiertragebehaeltnisse-aus-recyclingpapier-neu/tu-eten-zum-transport-von-unverpackten-frischen-lebensmitteln>
- [Blauer Engel \(online\): Tipps für die Antragstellung zu DE-UZ 195- Druckerzeugnisse.](#) <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/attachment/de/Tipps-f%C3%BCr-die-Antragstellung-zu-DE-UZ-195-Druckerzeugnisse.pdf>
- BMAS Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2022): Sorgfaltspflichtengesetz - Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten zur Vermeidung von Menschenrechtsverletzungen in Lieferketten. Online: [www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/gesetz-unternehmerische-sorgfaltspflichten-lieferketten.html](http://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/gesetz-unternehmerische-sorgfaltspflichten-lieferketten.html)

- [BMWK Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz \(2022\): Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über kurzfristig wirksame Maßnahmen. Online:](http://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/ensikumav.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
- [Bundesgesetzblatt \(2021\): Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten. Online:](http://www.bgb1.de/xaver/bgb1/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGB1&start=)
- [Bundesregierung \(2017\): Online: Nationaler Aktionsplan Umsetzung der VN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte. Online:](https://india.diplo.de/blob/2213082/a20dc627e64be2cbc6d2d4de8858e6af/nap-data.pdf)
- [ceresana - Marktforschungsinstitut \(2021\): Marktstudie Druckfarben. Online:](http://ceresana.com/produkt/marktstudie-druckfarben-welt)
- [co2online.de \(o. J.\): Welche Verpackung ist umweltfreundlicher? Der große Verpackungsvergleich. Online:](http://www.co2online.de/klima-schuetzen/nachhaltiger-konsum/vergleich-umweltfreundliche-verpackungen/#c71948)
- [Die Umweltdruckerei \(o.J. online: Farben.](http://www.dieumweltdruckerei.de/farben)
- [Dührkop, Claudia \(2009\) : Betriebswirtschaftliche Besonderheiten von Zeitschriften und Zeitschriftenverlagen, Wismarer Diskussionspapiere, No. 04/2009, Hochschule Wismar, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Wismar, unter Bezug auf: Kiener/Maier-Scheubeck/Obermaier/Weiß 2006: 8. Online:](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/39176/1/601227190.pdf)
- [Ecobannerladen \(o.J.\) PVC-freie Banner. Online:](http://www.ecobannerladen.de/)
- [Ecodesign Kit:](http://www.ecodesignkit.de/)
- [EMAS \(o. J.\): Der Umstieg von ISO14001 zu EMAS. Online:](http://www.emas.de/fileadmin/user_upload/4-pub/UGA_Infoblatt-von_14001_zu_EMAS.pdf)
- [Energieeffizienz-Verordnung \(2017\): Verordnung \(EU\) 2017/1369 des europäischen Parlaments und des Rates. Online:](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1369&from=EN)
- [EU Europäische Union/"Your Europe" \(2022\): Energielabel. Online:](http://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/energy-labels/index_de.htm)
- [Expertengruppe Green-IT im Rahmen der Allianz für nachhaltige Beschaffung der Bundesregierung, unter der Leitung des Umweltbundesamts \(UBA\) 2021: Ergebnisbericht und Handlungsempfehlungen Nachhaltige Beschaffung und Nutzungsdauerverlängerung von IKTbasierend auf einer Umfrage durch die Expertengruppe Green-IT. Online:](https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/1_Themen/h_Publikationen/Bericht_-_nachhaltige_Beschaffung_und_Nutzungsdauerverlaengerung_von_IKT.pdf)
- [FAW Fachverband Außenwerbung e.V. /diemarktforscher.org \(2022\): Beachtung und Akzeptanz: Außenwerbung ist die Nummer eins unter den Werbemedien. Online:](http://www.planus-media.de/blog/beitrag/beachtung-und-akzeptanz-aussenwerbung-ist-die-nummer-eins-unter-den-werbemedien)
- [FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.:\(o. J.a\): Viel Platz für nachwachsende Rohstoffe. Online:](https://nachhaltige-beschaffung.fnr.de/handlungsfelder/gala-bau/einsatzbereiche)
- [Forum Nachhaltig Wirtschaften \(24.10.2021\): Klimawandel und Werbeausgaben - wie Marketing unserem Planeten einheizt. Online:](https://www.forum-csr.net/News/16708/Klimawandel-und-Werbeausgaben---wie-Marketing-unserem-Planeten-einheizt.html)
- [ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung \(2012\): Untersuchung der Umweltwirkungen von Verpackungen aus biologisch abbaubaren Kunststoffen. UBA-Texte 52/2012. Online:](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_31-2022_evaluati_on_der_erfassung_und_verwertung_ausgewaehlter_abfallstroeme_zur_fortentwicklung_der_kreislaufwirtschaft.pdf)
- [IFEU Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg \(2006\): Ökologischer Vergleich von Büropapieren in Abhängigkeit vom Faserrohstoff. Online:](http://www.papiernetz.de/wp-content/uploads/ifeu-studie_langfassung.pdf)

- IFEU Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2018): Biobasierte Kunststoffe als Verpackungen von Lebensmitteln. Online: [https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Endbericht-Bio-LVp\\_20180612.pdf](https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Endbericht-Bio-LVp_20180612.pdf)
- Initiative Pro Recyclingpapier (2022 online): Nachhaltigkeitsrechner. [www.papiernetz.de/informationen/nachhaltigkeitsrechner/](http://www.papiernetz.de/informationen/nachhaltigkeitsrechner/)
- ISO 14001 (2020): ISO 14001 – Umweltmanagementsystemnorm. Online: [www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/wirtschaft-umwelt/umwelt-energiemanagement/iso-14001-umweltmanagementsystemnorm](http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/wirtschaft-umwelt/umwelt-energiemanagement/iso-14001-umweltmanagementsystemnorm)
- ISO 20400 (2017): ISO 20400 - Sustainable procurement — Guidance. Online: [www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:20400:ed-1:v1:en](http://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:20400:ed-1:v1:en)
- Mediafarm (o.J. online): Nachhaltige Werbetechnik. [reklame.mediafarm.de/leistungen/werbetechnik/gruene-werbetechnik](http://reklame.mediafarm.de/leistungen/werbetechnik/gruene-werbetechnik)
- Nabu (2021 online): Papierverbrauch in Deutschland. [www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/ressourcenschonung/papier/30377.html](http://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/ressourcenschonung/papier/30377.html)
- nachhaltigwerben.de
- Öko-Institut e.V. (2020): Digitaler CO<sub>2</sub>-Fußabdruck – Datensammlung zur Abschätzung von Herstellungsaufwand, Energieverbrauch und Nutzung digitaler Endgeräte und Dienste. Online: [www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Digitaler-CO<sub>2</sub>-Fussabdruck.pdf](http://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Digitaler-CO2-Fussabdruck.pdf)
- Ökolandbau (o.J.): Bio-basierte Kunststoffe – Klimaretter oder nur eine Verlagerung des Problems? Online: <https://www.oekolandbau.de/verarbeitung/verkauf/verpackung/biobasierte-kunststoffe/>
- ProgGress (2016): Online: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Ressourceneffizienz/progress\\_iii\\_programm\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Ressourceneffizienz/progress_iii_programm_bf.pdf)
- Quarks (2022): Wie gefährlich ist Mikroplastik. Online: [www.quarks.de/umwelt/muell/fakten-zu-mikroplastik/](http://www.quarks.de/umwelt/muell/fakten-zu-mikroplastik/)
- Stadtreklame Nürnberg(2022, online): Sicherung der Energieversorgung. [www.stadtreklame.com/sicherung-der-energieversorgung.html](http://www.stadtreklame.com/sicherung-der-energieversorgung.html)
- Statista (2022): Statistiken zur Papier und Zellstoffindustrie. Online: [de.statista.com/themen/2995/statistiken-zur-papier-und-zellstoffindustrie/#topicOverview](https://de.statista.com/themen/2995/statistiken-zur-papier-und-zellstoffindustrie/#topicOverview)
- UBA (2015): Papier und Druckerzeugnisse. Online: [www.umweltbundesamt.de/papier-druckerzeugnisse#vorteile-von-recyclingpapieren](http://www.umweltbundesamt.de/papier-druckerzeugnisse#vorteile-von-recyclingpapieren)
- Statista (2019): Digitales Leben senkt Papierverbrauch in Deutschland. Online: [de.statista.com/infografik/13063/verbrauch-von-zeitungspapier-in-deutschland/](https://de.statista.com/infografik/13063/verbrauch-von-zeitungspapier-in-deutschland/)
- Statista (2022a): Statistiken zum Thema Out-of-Home-Werbung. Online: [de.statista.com/themen/720/aussenwerbung/](https://de.statista.com/themen/720/aussenwerbung/) und [de.statista.com/statistik/daten/studie/75756/umfrage/stellenbestand-in-der-plakatwerbung-seit-2008/](https://de.statista.com/statistik/daten/studie/75756/umfrage/stellenbestand-in-der-plakatwerbung-seit-2008/)
- Statista (2022b): Digitale Werbung – Bannerwerbung – Werbeausgaben. Online: [de.statista.com/outlook/dmo/digitale-werbung/bannerwerbung/deutschland#werbeausgaben](https://de.statista.com/outlook/dmo/digitale-werbung/bannerwerbung/deutschland#werbeausgaben)
- UBA (2013): Phthalate. Online: [www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-sind-phthalate-wozu-dienen-sie](http://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-sind-phthalate-wozu-dienen-sie)
- UBA (2015) – Was ist Ecodesign? Praxishandbuch für Ecodesign inklusive Toolbox: [www.umweltbundesamt.de/publikationen/was-ist-ecodesign](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/was-ist-ecodesign)
- UBA (2016) – Ökodesign: [www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekodesign](http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekodesign)
- UBA Umweltbundesamt (2017): Kurzposition Biokunststoff. Online: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2503/dokumente/uba\\_kurzposition\\_biokunststoffe.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2503/dokumente/uba_kurzposition_biokunststoffe.pdf)
- UBA Umweltbundesamt (2017b): ISO 20400 – Neuer Standard für nachhaltige Beschaffung. Online: [www.umweltbundesamt.de/themen/neuer-standard-fuer-nachhaltige-beschaffung-iso](http://www.umweltbundesamt.de/themen/neuer-standard-fuer-nachhaltige-beschaffung-iso)
- UBA Umweltbundesamt (2017c): Digitaldruck spart Energie und Ressourcen. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/digitaldruck-spart-energie-ressourcen>

- UBA Umweltbundesamt (2018): Produkte länger nutzen. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/produkte-laenger-nutzen-tipps-zu-verbraucher-rechten>
- UBA Umweltbundesamt (2020): Recyclingpapier ist gut für die Umwelt. Online: [www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/haushalt-wohnen/papier-recyclingpapier](http://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/haushalt-wohnen/papier-recyclingpapier)
- UBA Umweltbundesamt (2020b): Was ist Mikroplastik. Online: [www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-ist-mikroplastik](http://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-ist-mikroplastik)
- UBA Umweltbundesamts (2021): Ergebnisbericht und Handlungsempfehlungen Nachhaltige Beschaffung und Nutzungsdauerverlängerung von IKT basierend auf einer Umfrage durch die Expertengruppe Green-IT. Online: [www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user\\_upload/1\\_Themen/h\\_Publikationen/Bericht\\_-\\_nachhaltige\\_Beschaffung\\_und\\_Nutzungsdauerverlaengerung\\_von\\_IKT.pdf](http://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/1_Themen/h_Publikationen/Bericht_-_nachhaltige_Beschaffung_und_Nutzungsdauerverlaengerung_von_IKT.pdf)
- UBA (2021b): Umweltfreundlich drucken mit dem blauen Engel. Online: [www.umweltbundesamt.de/themen/umweltfreundlich-drucken-dem-blauem-engel-neue](http://www.umweltbundesamt.de/themen/umweltfreundlich-drucken-dem-blauem-engel-neue)
- UBA (2021c online): Ressourcennutzung und ihre Folgen. [www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/ressourcennutzung-ihre-folgen](http://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/ressourcennutzung-ihre-folgen)
- UBA (2022): Aktualisierte Ökobilanz von Grafik- und Hygienepapieren. Online: [www.umweltbundesamt.de/publikationen/aktualisierte-oekobilanz-von-grafik-hygienepapier](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aktualisierte-oekobilanz-von-grafik-hygienepapier)
- UBA Umweltbundesamt (2022c): Energieverbrauchskennzeichnung. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energieverbrauchskennzeichnung>
- UBA (2022d): Altpapier. Online: [www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/altpapier#die-deutsche-papierindustrie](http://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/altpapier#die-deutsche-papierindustrie) )
- UBA (2022b): Ressourcenbericht 2022. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/umweltbundesamt-veroeffentlicht-ressourcenbericht>
- utopia (2018): PVC – Was du über den Kunststoff wissen solltest. Online: [utopia.de/ratgeber/pvc-was-du-ueber-den-kunststoff-wissen-solltest](http://utopia.de/ratgeber/pvc-was-du-ueber-den-kunststoff-wissen-solltest)
- VCI Fonds der chemischen Industrie (2018): “Was das Leben bunt macht”. Online: [www.vci.de/fonds/downloads-fonds/unterrichtsmaterialien/2018-05-lacke-farben-druckfarben-textheft.pdf](http://www.vci.de/fonds/downloads-fonds/unterrichtsmaterialien/2018-05-lacke-farben-druckfarben-textheft.pdf)
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V., Leistungsbericht PAPIER 2021. Online: [www.papierindustrie.de/papierindustrie/statistik](http://www.papierindustrie.de/papierindustrie/statistik)
- Verbraucherzentrale NRW (VZ) (2012): Wieviel Energie steckt in einem Handy? Online: [www.verbraucherzentrale.nrw/sites/default/files/migration\\_files/media225962A.pdf](http://www.verbraucherzentrale.nrw/sites/default/files/migration_files/media225962A.pdf)
- Wirtschaftswoche (2023): Werbung und Marketing: Zwischen Nachhaltigkeit und Umweltverschmutzung. Online: <https://www.wiwo.de/unternehmen/it/werbeprech-vielen-ist-nicht-klar-dass-werbung-ein-hauptverursacher-fuer-co2-emissionen-ist/29005202.html>
- Wlw Wer-liefert-was (2021): Green Printing. Online: [www.wlw.de/de/inside-business/branchen-insights/druck-papier/green-printing-nachhaltige-druckfarben-auf-dem-vormarsch](http://www.wlw.de/de/inside-business/branchen-insights/druck-papier/green-printing-nachhaltige-druckfarben-auf-dem-vormarsch)
- ZAW Zentralverband der deutschen Werbewirtschaft e.V. (2022): [zaw.de/wirtschaft-und-werbung/](http://zaw.de/wirtschaft-und-werbung/)
- Zietlow, Jürgen (2022): Digitaldruck optimiert Umwelt- und Klimaschutz. Online: [https://magazinmedien.de/digitaldruck\\_klima\\_umweltschutz/](https://magazinmedien.de/digitaldruck_klima_umweltschutz/)
- ZDF (20.07.2022): Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks : Unternehmen verzichten auf Werbeprospekte. Online: <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/werbung-prospekt-klimawandel-umweltschutz-rewe-obi-100.html>

Die Projektagentur Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung (PA-BBNE) des Partnernetzwerkes Berufliche Bildung am IZT erstellt für eine Vielzahl von Ausbildungsberufen umfangreiche Materialien, um die neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ konkret auszugestalten. Dabei werden in den Hintergrundmaterialien die 17 Sustainable Goals (SDG) der Agenda 2030 und ihre Unterziele aus einer wissenschaftlichen Perspektive der Nachhaltigkeit im Hinblick auf das jeweilige Berufsbild betrachtet. In den sogenannten Impulspapieren werden ausgehend von den Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen die Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ sowie die jeweiligen Berufsbildpositionen beleuchtet und die Möglichkeiten der integrativen Vermittlung der Nachhaltigkeitsthemen aufgezeigt. Darüber hinaus werden wichtige Zielkonflikte sowie die spezifischen Herausforderungen der Nachhaltigkeit mittels Grafiken zur Diskussion gestellt. <https://www.pa-bbne.de>

Das IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH ist eine unabhängige Forschungseinrichtung in Berlin und adressiert seit mehr als 40 Jahren die großen gesellschaftlichen Herausforderungen mit Blick auf die notwendige tiefgreifende Transformation der Gesellschaft. Es ist der Nachhaltigkeit und der Gestaltbarkeit von Zukünften verpflichtet. Als gemeinwohlorientierte inter- und transdisziplinäre Forschungseinrichtung integriert das IZT die wissenschaftlichen Möglichkeiten der Zukunftsforschung, gesellschafts- und naturwissenschaftliche Expertise sowie Praxiswissen. Gesellschaftlich relevante Themen werden frühzeitig erkannt, in den wissenschaftlichen und öffentlichen Diskurs eingebracht und in strategische Forschungsprojekte umgesetzt sowie auch in Bildungsangebote für Allgemeinbildung, berufliche Aus- und Weiterbildung sowie Hochschulbildung übersetzt. <https://www.izt.de>

## Impressum

### Herausgeber

IZT - Institut für Zukunftsstudien und  
Technologiebewertung gemeinnützige GmbH

Schopenhauerstr. 26, 14129 Berlin  
[www.izt.de](http://www.izt.de)

### Projektleitung

Dr. Michael Scharp  
Forschungsleiter Bildung und Digitale Medien am IZT

[m.scharp@izt.de](mailto:m.scharp@izt.de) | T 030 80 30 88-14

### Förderhinweis

Dieser Bericht wurde im Rahmen des Projekts „Projektagentur Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (PA-BBNE) des Partnernetzwerkes Berufliche Bildung (PNBB) am IZT erstellt und mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01J02204 gefördert. Die Verantwortung der Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

*Dieses Bildungsmaterial berücksichtigt die Gütekriterien für digitale BNE-Materialien gemäß Beschluss der Nationalen Plattform BNE vom 09. Dezember 2022.*

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



### Lizenzhinweis



Diese Texte unterliegen der Creative Commons Lizenz „Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC)“