



# Beratungskonzept

## BilRes Netzwerk

Bildung für Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz

## Beratungskonzept zur Förderung der Ressourcenkompetenz in Umweltbildungseinrichtungen

### Ressourcenkompetenz

ist die ressourceneffiziente und ressourcenschonende Ausführung einer Aufgabe unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit (Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft).

Mit diesem Material geben wir Denkanstöße, wie Ressourcenkompetenz in Umweltbildungseinrichtungen vermittelt werden kann. Ein schonender und effizienter Umgang mit natürlichen Ressourcen wird eine Schlüsselkompetenz zukunftsfähiger Gesellschaften sein.

### IZT – Institut für Zukunftsstudien und

### Technologiebewertung gGmbH

Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin  
info@bilress.de | +49 (0) 30 / 80 30 88 -14

### BilRes-Projektleitung:

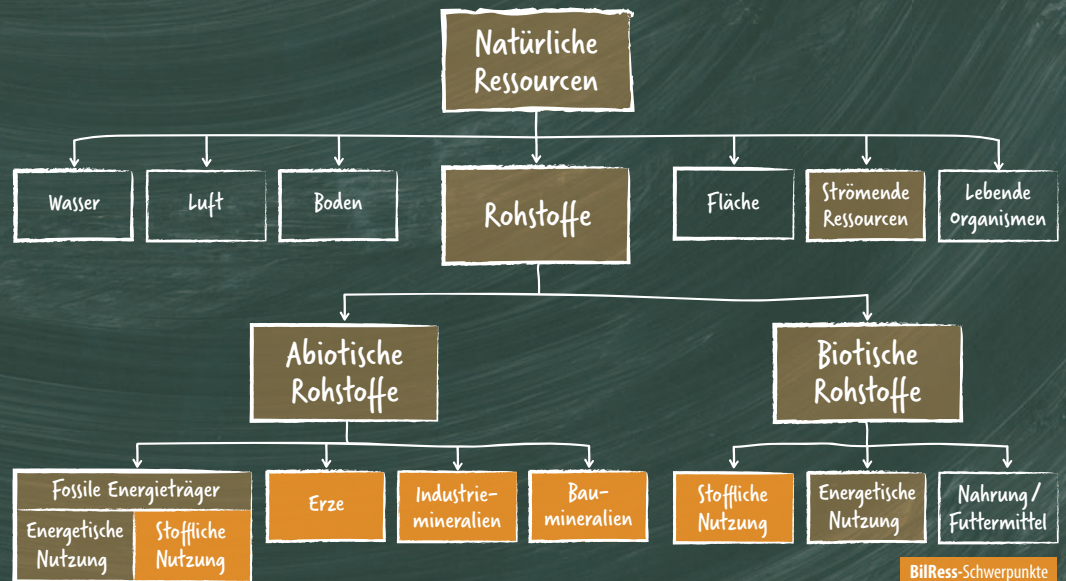
Dr. Michael Scharp und Prof. Holger Rohn

### Autoren:

Dr. Michael Scharp | m.scharp@izt.de  
Malte Schmidthals | m.schmidthals@izt.de  
Laura Gottschalk | l.gottschalk@izt.de  
Jaya Bowry | j.bowry@izt.de

Gestaltung Cover: www.muvicom.de

### Ressourcenbildung zu den abiotischen und biotischen Rohstoffen



BilRes-Schwerpunkte

Eigene Darstellung nach ProgRes: BMU, Deutsches Ressourceneffizienzprogramm, Berlin, www.bmu.de/service/publikationen

**Rohstoff:** In der Natur vorkommender Stoff oder Recyclingmaterial, aus dem etwas hergestellt wird (Holz, Kupfererz, Erdöl)

**Energieträger:** Rohstoff, aus dem Energie gewonnen wird (Erdgas, Kohle, Holz, Sonnenlicht, Wind, Wasser)

**Ressourcenschonung** ist die sparsamere Nutzung natürlicher Ressourcen im Vergleich zweier vergleichbarer Sachverhalte.

**Ressourceneffizienz** ist das Verhältnis eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zum dafür nötigen Ressourceneinsatz im Vergleich zu alternativen Sachverhalten.

Das BilRes-Netzwerk wird im Rahmen des „Kompetenzzentrum für Ressourceneffizienz“ betrieben, der bei der VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE) angesiedelt ist.



**BilRess-Netzwerk**

**BilRessNetzwerk**  
Bildung für Ressourcenschonung  
und Ressourceneffizienz

## Beratungskonzept zur Förderung der Ressourcenkompetenz in Umweltbildungseinrichtungen

### Impressum:

© 2022, Berlin, Dr. Michael Scharp

### BilRess-Projekt

IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH  
Alemannenstraße 16, 14129 Berlin

Dr. Michael Scharp | m.scharp@izt.de | Tel. +49 (0) 30 / 80 30 88 - 14

BilRess-Projektbüro Friedberg

Prof. Holger Rohn | h.rohn@izt.de | Tel. +49 (0) 6031 / 6 96 80 03

Das BilRess-Netzwerk wird im Rahmen des „Kompetenzzentrum für Ressourceneffizienz“ betrieben, der bei der VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE) angesiedelt ist.

 **Zentrum  
Ressourceneffizienz**

**izt** Institut für  
Zukunftsstudien und  
Technologiebewertung

Im Auftrag des:

 Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit  
und Verbraucherschutz

0. Das BilRess-Netzwerk und das Beratungskonzept .....	2
0.1 Ein Konzept zur Vermittlung von Ressourcenkompetenz .....	2
0-2 Das BilRess-Netzwerk .....	2
1. Umweltbildung - Der Hintergrund.....	3
1.1 Umweltbildung in Deutschland.....	3
1.2 Orientierungsrahmen Lernbereich globale Entwicklung .....	4
1.3 UN-Dekade 2030 .....	4
1.4 Standardberufsbildposition “Nachhaltigkeit” .....	5
1.5 Umweltbildung und Ressourcen .....	7
2. Was ist “Ressourcenkompetenz”?.....	8
2.1 Wie kann man “Kompetenz” verstehen?.....	8
2.2 Kompetenzen im schulischen Kontext .....	10
2.3 Niveaustufen nach dem Deutschen Qualitätsrahmen.....	11
2.4 Wie kann man “Ressourcenschonung und -effizienz” verstehen? .....	12
2.4 Beispiele für Ressourcenschonung und -effizienz .....	17
2.5. Eine (mögliche) Definition von Ressourcenkompetenz .....	20
3 Ressourcenverbrauch und Ressourcenkompetenz im Alltag .....	21
3.1 Die Herausforderungen .....	21
3.2 Ressourcenverbrauch in Deutschland .....	24
3.3 Konsum und Grundbedürfnisse .....	25
3.5 Welche Bedeutung hat das Konsumverhalten für THG-Emissionen?.....	27
3.4 Wie ist das Konsumverhalten von Jugendlichen.....	30
3.5 Beispiele für nachhaltigen Konsum .....	31
4. Ressourcenkompetenz fördern in Umweltbildungseinrichtungen.....	38
5. Lehr-Lern-Einheiten für Umweltbildungseinrichtungen .....	41
Anhang 1 - Literatur .....	42
Anhang 2 - Argumente für Ressourcenschutz und -verschwendung.....	46

## 0. Das BilRes-Netzwerk und das Beratungskonzept

### 0.1 Ein Konzept zur Vermittlung von Ressourcenkompetenz

Was versteht man unter Ressourcenkompetenz? Der Ressourcenbegriff ist klar und deutlich und der Kompetenzbegriff ist zumindest in der beruflichen Bildung hinreichend definiert, in der Allgemeinbildung hingegen gibt es viele unterschiedliche Vorstellungen und Ansätze. Mit dieser Veröffentlichung wollen wir einen Impuls geben, damit Umweltbildungseinrichtungen die Förderung der Ressourcenkompetenz in ihre Programme aufnehmen. Hierzu

- stellen wir den Zusammenhang zwischen der Umweltbildung und der Ressourcenbildung her
  - [s. Kap. 1. Umweltbildung - Der Hintergrund](#)
- zeigen wir, wie man Ressourcenkompetenz verstehen kann
  - [s. Kap. 2. Was ist "Ressourcenkompetenz"?](#)
- erklären wir, wieso Ressourcenkompetenz für den Alltagskonsum wichtig ist
  - [s. Kap. 3 Ressourcenverbrauch und Ressourcenkompetenz im Alltag](#)
- und geben Hinweise, welche Herausforderungen für Umweltbildungseinrichtungen bestehen, um Ressourcenkompetenz zu fördern
  - [4. Ressourcenkompetenz fördern in Umweltbildungseinrichtungen](#)

Mit diesem Beratungskonzept wollen wir Umweltbildungseinrichtungen in der ganzen Breite von politischen Bildungszentren über die klassischen Umweltbildungszentren bis hin zu Waldakademien und Jugendherbergen, aber auch für Projekttag oder -wochen in Schulen mit Ideen zur Förderung der Ressourcenkompetenz unterstützen. Unser Leben ist bestimmt durch die stoffliche Nutzung von Ressourcen, das Thema geht alle an.

Dieses Konzept besteht aus zwei Teilen: Zum einen durch eine Einordnung und Schärfung des Begriffs "Ressourcenkompetenz" als Hintergrundmaterial für Umweltbildner\*innen und Pädagog\*innen ("**Beratungskonzept zur Förderung der Ressourcenkompetenz in Umweltbildungseinrichtungen**"), zum anderen durch Vorschläge, mit welchen Aktivitäten die Ressourcenkompetenz gefördert wird (s. den Band „**Lehr-Lern-Einheiten zur Förderung der Ressourcenkompetenz in Umweltbildungseinrichtungen**“). Auch wenn die eigentliche Zielgruppe unserer Vorschläge für Aktivitäten an Umweltbildungseinrichtungen Schüler\*innen der allgemeinbildenden Schulen sowie teilweise auch Berufsschüler\*innen sind, kann der Materialband mit seinen Unterrichtsvorschlägen auch für die Fortbildung von Pädagog\*innen genutzt werden.

### 0-2 Das BilRes-Netzwerk

BilRes wurde 2012 auf Anregung des Bundesumweltministeriums (BMUV) aus der Taufe gehoben. In der ersten Phase untersuchten das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, das Faktor 10 - Institut für nachhaltiges Wirtschaften gGmbH und das IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH gemeinsam von 2012 bis 2016 den Status quo der Ressourcenbildung in den vier Bildungsbereichen Schule, Ausbildung, Hochschule und Weiterbildung. Die Ergebnisse waren die viel beachtete BilRes-Roadmap, das BilRes-Wiki sowie die Gründung des BilRes-Netzwerks am 22.09.2014 (siehe [www.bilress.de](http://www.bilress.de)).

In der zweiten Phase wurde das BilRes-Netzwerk im Rahmen des Auftrags „Kompetenzzentrum Ressourceneffizienz 2015 - 2019“, das bei der VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE) angesiedelt ist, vom IZT betrieben. Im Mittelpunkt der Tätigkeiten stand die Umsetzung der BilRes-Roadmap durch regelmäßige Netzwerkkonferenzen, die Bereitstellung von Informationen im Internet, eine Ausweitung des Netzwerks und die Verbreitung der Ergebnisse mit Vorträgen und Veranstaltungen.

In der dritten Phase von 2019 bis 2024 erfolgt ein weiterer Ausbau des Netzwerkes und weiterer Aktivitäten durch das IZT. Das BilRes-Netzwerk ist weiterhin bei der VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE) angesiedelt und arbeitet im Rahmen des „Kompetenzzentrum Ressourceneffizienz“. Diese Tätigkeit umfasst:

- Bildungsmaterialien zur Ressourcenbildung für die berufliche Bildung
- ein Konzept zur Beratung von Institutionen der Umweltbildung (dieses Dokument)
- eine Landkarte der Ressourcenbildung mit Institutionen der Umweltbildung
- ein Pilotprojekt „Jugend forscht“: Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz
- eine BilRes-Wanderausstellung mit Materialien zur Anfassbarkeit

## 1. Umweltbildung - Der Hintergrund

### 1.1 Umweltbildung in Deutschland

Anfang des Jahrhunderts gab es rund 4.600 Einrichtungen der Umweltbildung (Giesel u.a. 2002), davon haben sich in Deutschland mehr als 1.500 Orte der Umweltbildung in der ANU - der Arbeitsgemeinschaft Natur und Umwelt - zusammengeschlossen. Umweltbildung wird durch eine Vielzahl unterschiedlicher Institutionen in Form von Vereinen, Stiftungen, Verbänden und Forschungseinrichtungen oder Hochschulen angeboten (vgl. Deutscher Bildungsserver, UNESCO oder ANU). Es gibt Umweltschulen, Schulbauernhöfe, Freilandlabore, Umwelt- und Naturparkzentren und Biosphärenreservate. Diese Orte sind in ihrer Art und Ausrichtung sehr heterogen und widmen sich unterschiedlichen Themen wie der Waldpädagogik, Klima- oder Naturschutz, Gewässer, Ernährung, Mobilität oder allgemeinen Nachhaltigkeitsthemen. Betrachtet man nur die Mitglieder des ANU so liegen die Schwerpunkte vor allem auf den Bereichen Energie/Klimaschutz (ANU-Datenbank: 334 Treffer), Wald (481 Treffer) und Tiere (456 Treffer). Immerhin ergeben sich für ein wichtiges Ressourcen-Thema - Abfall/Recycling - auch 256 Treffer. Die Ressourcen-relevanten Themen „Elektronik“, „Kleidung“ und „Lebensstilwandel“ summieren sich auf immerhin 183 Treffer. Alles in allem gibt es aber keine Übersicht der Umweltbildungseinrichtungen, die sich der (stofflichen) Ressourcenbildung widmen und Rohstoff-Themen behandeln. BilRes hat mit der [interaktiven Karte](#) einen ersten Anlauf unternommen, eine solche Übersicht zu erstellen. Unsere Recherchen haben gezeigt, dass das Thema (stofflicher) Ressourcenbildung an den Orten der Umweltbildung inhaltlich noch sehr unzureichend verankert ist.

Umweltbildung hat eine lange Tradition in Deutschland. 1980 hat die Kultusministerkonferenz einen ersten Beschluss zur Umweltbildung gefasst (KMK 1980): *“Es gehört zu den Aufgaben der Schule, bei jungen Menschen Bewusstsein für Umweltfragen zu erzeugen, die Bereitschaft für den verantwortlichen Umgang mit der Umwelt zu fördern und zu einem umweltbewussten Verhalten zu erziehen, das über die Schulzeit hinaus wirksam bleibt.”* Umweltbildung wird hier als fächerübergreifendes Unterrichtsprinzip

angesehen (ebd. S.1). Spezifiziert wird dies durch Aspekte wie *“durch Verfassung und Gesetz gegebenen Rechte und Pflichten des Bürgers kennenlernen”, “zu einer gezielten Beobachtung seiner Umwelt bewegt werden”, “Einblick in ökologische Zusammenhänge gewinnen”, “Ursachen von Umweltbelastungen kennenlernen”* oder *“zur Einsicht gelangen, daß verantwortungsvolles Handeln des Einzelnen notwendig ist”*. Aus diesen Formulierungen wird deutlich, dass in den 80iger Jahren noch *“Wissen”* und *“Verstehen”* im Mittelpunkt der Bildung standen, von Kompetenzen mit Fähigkeiten und Fertigkeiten war noch nicht die Rede. Wie dieser Beschluss von den Ländern umgesetzt werden sollte, wurde nicht vereinbart.

## 1.2 Orientierungsrahmen Lernbereich globale Entwicklung

Nachdem 1992 die Rio-Konferenz zu Umwelt und Entwicklung stattgefunden hatte und der Begriff der Nachhaltigkeit immer stärker in den Vordergrund rückte, wandelte sich auch das Bild der Umweltbildung vor dem Hintergrund der globalen Diskussion um die Nachhaltige Entwicklung. Hierbei hat insbesondere die UN-Dekade *“Bildung für nachhaltige Entwicklung”* Impulse gesetzt. Zwischen 2004 und 2015 gab es einen Abstimmungsprozess zwischen der Kultusministerkonferenz (KMK) und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Entwicklung (BMZ), um den Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung aufzuspannen (KMK und BMZ 2016). In 2007 wurde die erste Version des Orientierungsrahmens *“Lernbereich globale Entwicklung”* aufgelegt, anschließend evaluiert und bis 2016 erneut überarbeitet. Dieser Orientierungsrahmen zeigt auf, was Schulen tun können, um Nachhaltigkeit organisatorisch und strukturell im Schulalltag zu verankern: *“Der Orientierungsrahmen soll auch weiterhin die Bildungsverwaltungen und die Lehrplanentwicklung der Länder, die Lehrerbildung auf allen Ebenen, Schulbuchautoren und Herausgeber schulischer Materialien konzeptionell unterstützen”* (ebd. S.9). Hiermit sollen die Entwicklung von Schulprofilen, die Gestaltung von Ganztagsprogrammen, die Qualitätssicherung und die Beteiligung schulexterner Kompetenz gefördert werden.

## 1.3 UN-Dekade 2030

In den 10er-Jahren wurde jedoch ein zweiter Prozess von den Vereinten Nationen gestartet: Die Agenda 2030, die als Post-2015-Entwicklungsagenda (Millennium Development Goals, MDG)) für die gesamte Welt verabschiedet wurde (Generalversammlung 2015): *“Sie bildet den globalen Rahmen für die Umwelt- und Entwicklungspolitik der kommenden 15 Jahre. Kernstück der Agenda sind die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung, die SDGs, mit ihren 169 Zielvorgaben. Sie berühren alle Politikbereiche, von der Wirtschafts-, Sozial-, Umwelt- und Finanzpolitik über die Agrar- und Verbraucherpolitik bis hin zu Bereichen wie Verkehr, Städtebau, Bildung und Gesundheit”* (GPFE o.J.).

Für die Ressourcenbildung sind hierbei die Ziele

### Ziel 12 - Nachhaltige/r Konsum und Produktion



Quelle: BMZ - <https://www.bmz.de/de/agenda-2030/sdg-12>

### Ziel 4 - Hochwertige Bildung



besonders wichtig. Mit ihnen soll gemäß BMZ u.a. folgendes erreicht werden (BMZ o.J.):

- die natürlichen Ressourcen sollen nachhaltig und effizient genutzt werden.
- Abfälle sollen vermieden oder recycelt, gefährliche Abfälle sicher entsorgt werden.
- die Nahrungsmittelverschwendung soll verringert werden.
- Verbraucher\*innen sollen besser über nach-haltigen Konsum informiert werden.

Die Ressourcenbildung steht somit im Mittelpunkt des Nachhaltigkeitsziels Nr. 12 und setzt eine breite Kompetenzentwicklung voraus. Es reicht nicht, zu wissen, dass die Ressourcen begrenzt sind, sondern ihre Nutzung soll verantwortungsbewusst erfolgen. Darüber hinaus ist die Kommunikation wichtig, denn jedes Produkt oder jede Dienstleistung muss beratend angeboten und über die Nachhaltigkeit informiert werden, damit die Kundschaft eine gute Auswahl treffen kann.

Die Ressourcenbildung kann hierbei auch beim Ziel 4 - Hochwertige Bildung - ansetzen (BMZ o.J.). Auch wenn das Ziel 4 sich vor allem auf die Bildung in Entwicklungsländer konzentriert (*“Alle Mädchen und Jungen sollen eine kostenlose, gerechte und hochwertige Grund- und Sekundarbildung abschließen”*), so ist die Forderung nach einer Bildung für Nachhaltigkeit prägnant (ebd.):

- *“Alle Lernenden sollen Fähigkeiten für die Förderung der nachhaltigen Entwicklung erwerben.”*

#### **1.4 Standardberufsbildposition “Nachhaltigkeit”**

In der beruflichen Bildung gibt es sogenannte “Standardberufsbildpositionen”, die für alle Ausbildungsgänge gleich sind. Bis 2020 war die für die Ressourcenbildung relevante Position “Umweltschutz” (vgl. BMJ 2004):

- *“Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere*
  - *mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären*
  - *für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden*
  - *Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen*
  - *Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen”*

Der Fokus liegt hierbei eindeutig auf dem Betrieb. Auszubildende müssen erklären können, welche möglichen Umweltbelastungen von einem Betrieb ausgehen können. Ein Handlungsaufforderung ist hiermit nur insofern verbunden, als dass sie die geltenden Regelungen des Umweltschutzes anwenden sollen. Wenn eine berufliche Handlung oder ein Betrieb insgesamt deutliche Beiträge zum Klimawandel und zum Ressourcenverbrauch leistet aber sich im Rahmen der gesetzlichen Regelungen befindet, ist somit alles in Ordnung. Immerhin liegt die Aufforderung vor, Material umweltschonend zu nutzen, wobei offengelassen wird, ob der umweltschonende Umgang auch die Wertschöpfungskette umfasst. Ein Beispiel: Die größten Umweltbelastungen der Nutzung von Aluminium liegen in der Gewinnung und Aufbereitung von Bauxit, nicht in der Verarbeitung von Aluminium. Auch

die Energienutzung wird eingeschränkt durch die Abwägung von “wirtschaftlich” und “umweltschonend”. Heutzutage ist die Situation eindeutig: Umweltschonende Energienutzung ist immer die Nutzung erneuerbarer Energien. Auch wenn diese etwas teurer ist, sollten wirtschaftliche Erwägungen in den Hintergrund treten.

**Abbildung: Die alte Standardberufsbildposition ist wie eine “Käseglocke” über einem Betrieb.**



**Quelle: Eigene Darstellung mit Icons des Noun-Project.**

Seit 2020 hat das BIBB - Bundesinstitut für Berufsbildung - an einer Modernisierung der Standardberufsbildposition gearbeitet und in 2021 wurde ein Beschluss des Hauptausschusses in Zusammenarbeit von Bund, Kultusministerien der Länder, Arbeitgeberverbände und die Gewerkschaften gefasst, die Position “Umweltschutz” neu zu fassen als “Nachhaltigkeit und Digitalisierung” (BIBB 2021). Die neue Position ist prüfungsrelevant und soll sowohl im Betrieb als auch in der Berufsschule vermittelt werden (BMBF 2021). Für alle überarbeiteten oder neu gefassten Ausbildungsordnungen wird die Standardberufsbildposition “Nachhaltigkeit” wie folgt formuliert (ebd.):

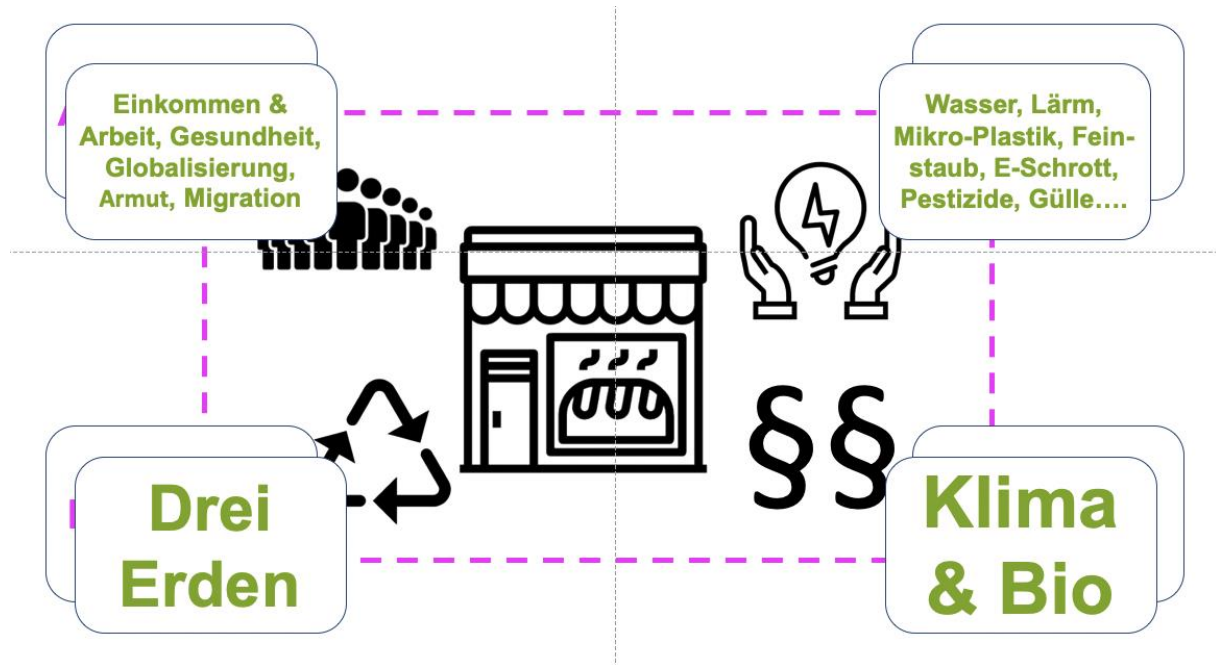
- a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zur Weiterentwicklung beitragen
- e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln
- f) ... im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren

Die Veränderungen sind gravierend. Demnach müssen Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen nicht nur erkannt, **sondern es muss zur Weiterentwicklung von Maßnahmen beigetragen werden, die diese mindern**. Mehr noch: Der Fokus liegt nicht nur auf dem Betrieb, sondern auf der **Gesellschaft**. Die Auszubildenden werden aufgefordert, eigene Vorschläge zu entwickeln, womit die Kompetenzen sich vom Wissen hin zu den Fertigkeiten und Handlungen verschieben. Auch die innerbetriebliche Zusammenarbeit und Kund\*innenkommunikation wird klar angesprochen: Abteilungen sollen an gemeinsamen Lösungen arbeiten und den Kund\*innen ist zu kommunizieren, was die Produkte oder Dienstleistungen zur nachhaltigen Entwicklung leisten können (oder ggf.



nicht, um dann Optionen aufzuzeigen). Damit wurde die “Käseglocke” über dem Betrieb gelüftet, denn nun gilt es die beruflichen Handlungen aus einer neuen Perspektive zu betrachten:

**Abbildung: Die neue Standardberufsbildposition lüftet die “Käseglocke” über dem Betrieb.**



Quelle: Eigene Darstellung mit Icons des Noun-Project.

## 1.5 Umweltbildung und Ressourcen

Somit ist die Grundlage für die Ressourcenbildung mit dem Beschluss der KMK zur Umweltbildung, dem Orientierungsrahmen des Lernbereichs globale Entwicklung, der UN-Dekade für Nachhaltige Bildung, der Agenda 2030 und der neuen Standardberufsbildposition “Nachhaltigkeit” eindeutig: Wir müssen mehr für die Ressourcenbildung tun, um den Klimawandel zu begrenzen. Da es bisher noch nicht ausreichend gelungen ist, die Bildung für nachhaltige Entwicklung als Querschnittsaufgabe in den Rahmenplänen der allgemeinbildenden und der beruflichen Schulen zu verankern, ist es die Aufgabe der Umweltbildungseinrichtungen diese umzusetzen. Die Möglichkeiten hierfür sind vielfältig und passen zum bisherigen Angebot von Umweltbildungseinrichtungen. Hierzu einige Beispiele:

- Bekleidung: Welche Ressourcen braucht ein 2-Euro-T-Shirt?
- Mobilität: Wie viele Ressourcen braucht ein Elektroauto, wie viele ein Verbrenner?
- Ernährung: Welche Ressourcen braucht der Fleischkonsum?
- Bauen: Wie viele THG-Emissionen verursacht ein halber entsorgter Eimer Mörtel?
- Haushalt: Was ist ressourcenschonender: Kochlöffel aus Plastik oder aus Metall?
- Party: Bierflaschen mit und ohne Prägung oder Aludose - was bedeutet dies für die Ressourcennutzung?
- Gastgewerbe: Kann man mit Verpackungsfolien viele Ressourcen einsparen?
- Ernährung: Welche Rolle spielt der Lebensmittelabfall für die Ressourcennutzung?

- Haushalt: Putzlappen, Spülmittel und Schwämme - Gibt es ressourcenschonende Alternativen?
- Hygiene: Wie viel Wegwerfartikel nutze ich - und was sind die ressourcenschonenden Alternativen?
- Schule: Wie viel Papier muss ich einsparen, bis sich der Ressourceneinsatz für ein Tablet rechnet?

## 2. Was ist “Ressourcenkompetenz”?

### 2.1 Wie kann man “Kompetenz” verstehen?

Umweltbildung und vor allem BNE - Bildung für nachhaltige Entwicklung (sowie BBNE - Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung) sind nicht nur die Vermittlung von Wissen und das Angebot von interessanten Freizeitmöglichkeiten. Jegliche Bildung sollte mit der Vermittlung von Kompetenzen verbunden sein. Deshalb stellt sich auch hier die Frage, **was kann man unter Ressourcenkompetenz verstehen?**

Der Begriff “Kompetenz” wird in der Bildungsforschung sehr breit und unterschiedlich verwendet. Eine der ersten umfassendsten Definitionen stammt von der KMK (2000):

- *Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen.*

Diese Definition verbindet Lernen mit dem Handeln in unterschiedlichen Situationen. Sie hat aber eine Schwachstelle in dem Begriff “eigenverantwortlich”, der eigentlich noch definiert werden müsste. Ein Auszubildender, der durch stete Nachfrage einen Sachverhalt erfolgreich bearbeitet, würde man nicht als “kompetent” ansehen, obwohl der doch offensichtlich die Kompetenz hat, Probleme dadurch zu lösen, dass er andere fragt. Wichtig ist jedoch, dass der “Lernerfolg” und damit das Lehren und Lernen mit dem beruflichen Handeln in Verbindung gebracht wird. Wenig später (2001) präsentierte Weinert einen kognitionspsychologischen Ansatz, der die Schwachstelle der obigen Definition - das Wissen um die Lösung eines Problems - vermeidet:

- *“Kompetenzen sind interne Dispositionen und Repräsentationen von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die erlern- und vermittelbar sind sowie grundsätzliche Handlungsanforderungen innerhalb eines Fachs oder Berufsfeldes widerspiegeln” (Weinert 2001 zitiert nach BIBB o.J. und Klieme 2004).*

Auch wenn diese Definition nur bedingt “alltagstauglich” für die Forschung ist, so zeigt sie dennoch wesentliche Aspekte für unser Kompetenzverständnis auf:

- Kompetenz ist in dem Individuum verankert und kann vermittelt bzw. erlernt werden,
- Kompetenz zeigt sich im Wissen, in Fähigkeiten und in Fertigkeiten sowie
- Kompetenz ist anforderungsbezogen, da sie sich in (beruflichen) Handlungen ausdrückt.

Insbesondere der zweite Punkt ist hierbei von Bedeutung, da “Fähigkeiten” und “Fertigkeiten” die Grundlage für die berufliche Handlungsfähigkeit sind. “Wissen” reicht hierfür nicht aus. Während das “Wissen” nicht weiter definiert werden muss, da wir mit dem

Begriff vertraut sind, sind die Definitionen der anderen beiden Begriffe im Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) hilfreich (DQR o.J., Gabler o.J. Staatliches Lehrerseminar o.J.):

- *“Fähigkeit ist ein Im-Stande-Sein, In-der-Lage-Sein, das Befähigt-Sein, ein Vermögen haben, etwas zu tun. Somit gibt es viele Fähigkeiten: führungsfähig, entscheidungsfähig, überzeugungsfähig, handlungsfähig u.v.m. Sie werden in der Literatur meist als natürliche Eigenschaft einer Person beschrieben” (vgl. Staatliches Seminar o.J. und Gabler o.J.).*
- *“Fertigkeiten bezeichnen die Fähigkeit, Wissen anzuwenden und Know-how einzusetzen, um Aufgaben auszuführen und Probleme zu lösen. Fertigkeiten werden erworben, indem Fähigkeiten geschult und vervollkommnet werden” (DQR o.J.).*

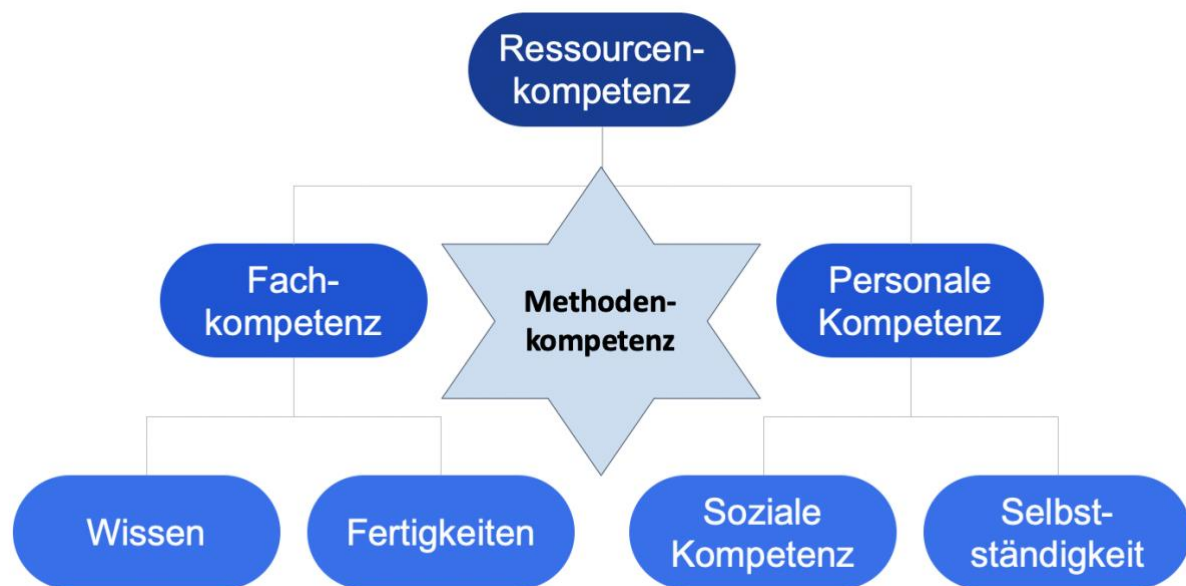
Insgesamt beschreibt der DQR Stufen des Handelns, das im Laufe einer Bildungsbiographie zunehmend komplexer und eigenverantwortlicher werden soll (vgl. DQR o.J. und europass o.J.). Dies geschieht auch (aber nicht nur) mit dem Blick auf Qualifikationen und Teilhabe am Arbeitsmarkt und Gesellschaft. Da (B)BNE auf ebensolches transformatives Handeln und Gestalten zielt, ergibt es Sinn, sich an diesem Rahmen zu orientieren, auch in der Sekundarstufe I und II. Noch ein zweites spricht für die Orientierung an den DQR: Ressourcenkompetenz muss sich im Handeln niederschlagen, denn durch unser Handeln verursachen wir den Ressourcenkonsum. Wissen und verstehen, wie es ein Schwerpunkt in der Allgemeinbildung ist, reicht nicht aus um die Emissionen durch den Konsum und damit den Klimawandel zu begrenzen.

Eine ausgebildete berufliche Handlungsfähigkeit setzt somit Wissen voraus, welches auf geschulte Fähigkeiten (= Fertigkeiten) aufsetzt um eine kompetente Handlung hervorzubringen. Darüber hinaus wurde vor allem in der Forschung zur beruflichen Bildung der Kompetenzbegriff immer stärker weiterentwickelt und mit dem Bildungssystem vernetzt (da ja Kompetenzen lehr- und lernbar sind). Hierzu sagt der DQR (DQR o.J.) in seiner Beschreibung der Handlungskompetenz:

- *“Kompetenz bezeichnet im DQR die Fähigkeit und Bereitschaft des Einzelnen, Kenntnisse und Fertigkeiten sowie persönliche, soziale und methodische Fähigkeiten zu nutzen und sich durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.“*

Diese Vorstellung von Kompetenz wird vom DQR noch weiter operationalisiert. Der DQR - der ein Standard für die Bildung in Deutschland ist - unterscheidet deshalb die Dimensionen [Fachkompetenz](#) (= Wissen + Fertigkeiten) und [personale Kompetenz](#) (= soziale Kompetenz + Selbstständigkeit). Hinzu kommt noch die [Methodenkompetenz](#), die als Quer--schnitts-kom-petenz in Fach- und personale Kompetenz enthalten ist.

### Abbildung: Ressourcenkompetenz ganzheitlich verstehen



Quelle: Eigene Darstellung nach DQR o.J.

## 2.2 Kompetenzen im schulischen Kontext

Bundesweit gelten Bildungsstandards, auf die sich die Kultusministerkonferenz erstmalig 2003 einigte und die 2020 erneut verabschiedet wurden. Ziel ist es, den gemeinsam vereinbarten Maßstab an abschlussbezogenen Bildungsstandards auszurichten. Zur Überprüfung werden mit Hilfe von Vergleichsarbeiten Kompetenzmessungen vorgenommen entsprechend des Kompetenzstufenmodells des IQR (Institut für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen) und somit können individuelle Schüler\*innenleistungen im Vergleich gemessen werden. Dabei konzentriert man sich fächer- oder fachgruppenspezifisch auf die Kompetenzen und definiert diese für den jeweiligen Bereich. Es werden diesbezüglich Fähigkeiten und Fertigkeiten im jeweiligen Fach aufgeführt, die sich an den allgemeinen Kompetenzen wie Methoden- und Handlungskompetenz orientieren.

In den Rahmenlehrplänen für die einzelnen Fächer in den verschiedenen Schultypen der einzelnen Bundesländer finden sich Überlegungen zur fächerübergreifenden Kompetenzentwicklung wieder. Schaut man sich den Rahmenplan für Berlin/Brandenburg an, findet man im Teil B die Aussagen zur fächerübergreifenden Kompetenzentwicklung. Unter 3.11. bzw. 3.13. sind die Inhalte zu „Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen (und tlw. in der „Verbraucherbildung“) dargestellt. So heißt es beispielsweise für den fächerübergreifenden Kompetenzerwerb (BBB o.J.):

*“Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen, die es ihnen auf der Grundlage eines ethischen Wertesystems ermöglichen, nicht nachhaltige und nachhaltige Entwicklungstendenzen in einer zunehmend globalisierten Welt zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. [...] Die Lernenden wenden interdisziplinär Wissen und Fertigkeiten an (Gestaltungs- und Handlungskompetenzen), die die Nutzung natürlicher Ressourcen langfristig erhalten, das Handeln zum Wohl aller ermöglichen und die das Zusammenleben der Menschen auf der Erde sozial gerecht gestalten. [...] Die Schülerinnen und Schüler*

*schätzen Handlungsfolgekettten in ihren Auswirkungen auf Ressourcen sowie soziale Beziehungen ein und orientieren ihren Lebensstil und ihr ökologisches, politisches, soziales und wirtschaftliches Handeln an ihren gewonnenen Erkenntnissen. Handeln bedeutet dann, [...] Ressourcen sparsam und wirkungsvoll einzusetzen, [...].”*

### 2.3 Niveaustufen nach dem Deutschen Qualitätsrahmen

Maßgebend für die Vermittlung von beruflichen Kompetenzen ist der Deutsche Qualifikationsrahmen. Für die schulische Allgemeinbildung gelten im Allgemeinen eigene Kompetenzanforderungen wie oben dargestellt. Für die Bildung in Umweltbildungseinrichtungen können für die höhere SEK I und der SEK II jedoch die Niveaustufen 2 und 3 als Maßstab gewählt werden. Das wesentliche Argument hierfür ist, dass die Berufsausbildung unter dem Primat des vollständigen Handelns unterrichtet wird, also nicht nur Theorie, sondern auch Praxis. Und diese Praxis ist, dass, was man in BNE unter Gestaltungskompetenz versteht - also das eigene Leben nachhaltig ausrichten. Sofern es sich um ein Thema handelt, welches nicht zum Kanon der Lehrinhalte der allgemeinbildenden Schulen gehört - wie es bei den Ressourcen durchaus sein kann - käme auch noch die Niveaustufe 1 in Frage. Gemäß DQR sind die Niveaustufen 2 und 3 wie folgt definiert (DQR o.J.):

- *“Niveau 2 beschreibt Kompetenzen, die zur fachgerechten Erfüllung grundlegender Anforderungen in einem überschaubar und stabil strukturierten Lern- oder Arbeitsbereich benötigt werden. Die Erfüllung der Aufgaben erfolgt weitgehend unter Anleitung.*
  - *Fachkompetenz*
    - *Wissen: Über grundlegendes allgemeines Wissen und grundlegendes Fachwissen in einem Lern- oder Arbeitsbereich verfügen.*
    - *Fertigkeiten: Über grundlegende kognitive und praktische Fertigkeiten zur Ausführung von Aufgaben in einem Lern- oder Arbeitsbereich verfügen und deren Ergebnisse nach vorgegebenen Maßstäben beurteilen sowie Zusammenhänge herstellen.*
  - *Personale Kompetenz*
    - *Sozialkompetenz: In einer Gruppe mitwirken. Allgemeine Anregungen und Kritik aufnehmen und äußern. In mündlicher und schriftlicher Kommunikation situationsgerecht agieren und reagieren.*
    - *Selbständigkeit: In bekannten und stabilen Kontexten weitgehend unter Anleitung verantwortungsbewusst lernen oder arbeiten. Das eigene und das Handeln anderer einschätzen. Vorgegebene Lernhilfen nutzen und Lernberatung nachfragen.”*
- *“Niveau 3 beschreibt Kompetenzen, die zur selbständigen Erfüllung fachlicher Anforderungen in einem noch überschaubaren und zum Teil offen strukturierten Lernbereich oder beruflichen Tätigkeitsfeld benötigt werden.*
  - *Fachkompetenz*
    - *Wissen: Über erweitertes allgemeines Wissen oder über erweitertes Fachwissen in einem Lernbereich oder beruflichen Tätigkeitsfeld verfügen.*

- *Fertigkeiten: Über ein Spektrum von kognitiven und praktischen Fertigkeiten zur Planung und Bearbeitung von fachlichen Aufgaben in einem Lernbereich oder beruflichen Tätigkeitsfeld verfügen. Ergebnisse nach weitgehend vorgegebenen Maßstäben beurteilen, einfache Transferleistungen erbringen.*
- *Personale Kompetenz*
  - *Sozialkompetenz: In einer Gruppe mitwirken und punktuell Unterstützung anbieten. Die Lern- oder Arbeitsumgebung mitgestalten, Abläufe gestalten und Ergebnisse adressatenbezogen darstellen.*
  - *Selbständigkeit: Auch in weniger bekannten Kontexten eigenständig und verantwortungsbewusst lernen oder arbeiten. Das eigene und das Handeln anderer einschätzen. Lernberatung nachfragen und verschiedene Lernhilfen auswählen.”*

## 2.4 Wie kann man “Ressourcenschonung und -effizienz” verstehen?

Um zu bestimmen, was nun Ressourcenkompetenz für die Umweltbildung bedeutet, muss man aber zunächst einmal Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz definieren. Hierbei kann man sich an eine Definition der VDI-Richtlinie 4800 anlehnen (ebd. Blatt 2 S. 9):

- *“Ressourcenschonung ist die **sparsame Nutzung natürlicher Ressourcen**”*
- *“Ressourceneffizienz ist das **Verhältnis eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zum dafür nötigen Ressourceneinsatz**”*

Diese Definitionen werfen jedoch sprachanalytische Probleme auf, die im Folgenden erläutert werden.

### 2.4.1 Das Problem der “sparsamen” Ressourcenschonung

Die obige Definition nutzt das Adjektiv “sparsam”, um die Intention der Ressourcenschonung zu beschreiben. Adjektive beschreiben die Eigenschaften von Nomen (Studyflix o.J.). Sie charakterisieren die Beschaffenheit der Dinge. Es ist aber charakteristisch für Adjektive, dass sie in unterschiedlichen Formen vorkommen. Adjektive können

- attributiv sein, d.h. auf ein Substantiv bezogen sein und zwischen Artikel und Nomen stehen: Ein sparsamer Mensch;
- prädikativ sein, d.h. ein Teil eines Prädikats mit Kopula (sein, werden, bleiben) sein und hinter dem Nomen stehen: Der Mensch **ist sparsam**;
- adverbial sein, d.h. ein Adjektiv bestimmt ein Verb genauer: Der Mensch gibt (Studyflix o.J.) sein Geld **sparsam aus** (Verb: ausgeben).

Die Definition des VDI entspricht somit der attributiven Verwendung von Adjektiven. “Sparsam” beschreibt die Nutzung. Ein Zweites ist jedoch noch wichtig: Adjektive haben auch eine semantische Bedeutung (Lernhelfer o.J.). Sie können

- absolut sein: “Der Prozess hat eine maximale Ausbeute” oder
- relativ sein: “Der Prozess hat eine verbesserte Ausbeute”.

Weitere Bedeutungsgruppen sind u.a.:

- qualifizierend sein, d.h. bewertend sein: “ein ineffizienter Prozess”;

- relational sein, d.h. eine Zugehörigkeit ausdrückend sein: “ein nicht-standardisierter Prozess”;
- klassifizierend sein. d.h. eine Klasse oder einen Typ bezeichnend: “ein edles Metall” oder “eine oxidierende Säure”.

Die Nutzung von “sparsam” in obiger VDI Definition ist somit

1. attributiv in Bezug auf “Nutzung”,
2. relativ, da “sparsam” sowohl eine Einsparung von Ressourcen um 1 % oder 50 % bedeuten kann sowie
3. qualifizierend, da hier eine Bewertung des Umgangs mit Ressourcen vorgenommen wird.

Während die Eigenschaften 1 und 3 eindeutig sind, da sie einerseits auf unseren Umgang mit etwas - den Ressourcen - und andererseits intentional ethisch vertretbar - wir leben über die Belastungsgrenzen unserer Erde - sind, stellt die relative Bedeutung ein Problem dar:

**Welche Größenordnung muss “sparsam” umfassen, damit unser Lebensstil als tragfähig für die zukünftigen Generationen ist und welchen Ressourcenverbrauch können wir uns heute deshalb nur leisten?**

Prinzipiell wäre es natürlich möglich z.B. über das Prinzip der “Planetaren Belastungsgrenzen” von Rockström (vgl. BMU o.J.a) ein System auch für die Rohstoffnutzung zu entwickeln. Dies steckt jedoch noch in der Entwicklungsphase (vgl. UBA 2021). Für einzelne Rohstoffe ist dies durchaus möglich (Beispiel Lithium und Lithium-Ionen-Akkus), aber für aggregierte Rohstoffgruppen (z.B. Metall) kaum möglich (ebd. 5).

Während auf diesem Wege die Relativierung nicht möglich ist, kann eine Quantifizierung - eventuell über unsere Alltagssprache gelingen. Ein in der Philosophie übliches Verfahren zur Klärung von Begriffen ist die Prüfung, wie diese in der Alltagssprache verwendet wird. Hierzu zwei Beispiele:

- Durch neue Legierungen und neue Verarbeitungsverfahren ist es heute möglich, bei der Karosserie eine PKW 25 % des Materials einzusparen ohne dass die Strukturstabilität und die Crash-Sicherheit gefährdet wird. Die Verfahren sind somit ressourcenschonend.
- Durch Einschweißen und Vakuumherzeugung kann heute bei verpacktem Fleisch rund 30 % des Erdöl-basierten Verpackungsmaterials eingespart werden. Das Verfahren ist somit ressourcenschonend.

In beiden Fällen würde unser Sprachgefühl nicht widersprechen von einer Ressourcenschonung zu sprechen, egal ob es eine Einsparung von Metallen im Karosseriebau oder bei Verpackungsmaterialien geht. Die Relativierung erfolgt über den Vergleich zwischen zwei vergleichbaren Produkten. Damit in der Umweltbildung der Begriff “Ressourcenschonung” besser in der Bildung vermittelt werden kann, schlagen wir deshalb folgende Definition vor (kursiv = Original des VDI, fett = eigene Ergänzung):

- *Ressourcenschonung ist die sparsamere Nutzung natürlicher Ressourcen im Vergleich zweier vergleichbarer Sachverhalte.*

### 2.4.2 Das Problem des “Nutzens”

Die VDI-Definition von “Ressourceneffizienz” führt den Begriff “Nutzen” ein.

- *Ressourceneffizienz ist das Verhältnis eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zum dafür nötigen Ressourceneinsatz*

Es gibt verschiedene Ansätze, wie Nutzen zu verstehen ist:

- Nutzen: Vorteil, Gewinn, Ertrag, den man von einer Tätigkeit, dem Gebrauch von etwas, der Anwendung eines Könnens o. Ä. hat (Google/Oxford Dictionary).
- In der modernen Entscheidungstheorie [...] wird der Begriff des Nutzens formal über den Begriff der Präferenzordnung definiert. [...] Eine Präferenzordnung ist eine Ordnung über alternative Handlungen, die bestimmten Ansprüchen, Reflexivität, Vollständigkeit, Transitivität genügt (Spektrum / Metzler o.J.).
- Als Nutzen werden sowohl das subjektiv empfundene Maß für den Grad der Bedürfnisbefriedigung als auch die Eigenschaften des Sachgutes oder der Dienstleistung selbst angesehen (bpb 2016).

Gemeinsam ist diesen Definitionen, dass es eine subjektive Bewertung durch eine Person gibt - denn ohne diese könnte der Nutzen nicht festgestellt werden. Wie bewertet wird, ist jedoch von derjenigen Person abhängig, der Nutzen ist somit primär subjektiv. Dies bedeutet jedoch keine absolute Relativität, denn im Diskurs zwischen verschiedenen Personen kann festgestellt werden, ob das Licht einer LED-Lampe einen Raum besser erleuchtet als eine Energiesparlampe. Unabhängig von der Farbe des Lichtes werden beide Personen sicher zum Schluss kommen, dass bei gleicher Lumenzahl der Raum ausgeleuchtet ist.

Schwieriger wird die Bewertung des Nutzens jedoch in anderen Fällen. Hierzu wiederum einige Beispiele:

1. Wenn ich eine Strecke von 100 km mit einem Elektroauto fahre, so führt diese Fahrt bei einem Verbrauch von 15 kWh/100 zu Emissionen von ungefähr 7,5 kg CO<sub>2</sub>-Äq. Wenn ich die gleiche Strecke mit einem Diesel fahre führt die diese Fahrt bei einem Verbrauch von 5l Diesel zu Emissionen von ungefähr 15 kg CO<sub>2</sub>-Äq. Unter der Annahme, dass die Produktion der unterschiedlichen Fahrzeuge bei hoher Laufleistung nicht mehr nennenswert ins Gewicht fällt, ist die Fahrt mit einem E-Auto also ressourceneffizienter.
2. Wenn ich aber diese Strecke von 100 km mit einem Kleinstwagen wie z.B. dem E-Smart fahre anstelle eines Urban SUV wie z.B. dem Hyundai Kona, komme ich dort mit Smart genauso an wie mit dem SUV - die Nutzung des Smart ist deshalb ressourceneffizienter. Allerdings nicht aufgrund des Stromverbrauchs - die sind einander ähnlich - sondern weil der Smart nur halb so viel wiegt wie der Kona, was deutlich mehr Materialverbrauch in der Herstellung bedeutet.
3. Wenn ich die gleiche Strecke mit einem Fernbus fahre, in dem 40 Personen sitzen und der ca. 1,4 l pro Person verbraucht, komme ich auch an (auch wenn es länger dauert). Die Nutzung des Fernbusses ist somit ressourceneffizienter mit ca. 4 kg CO<sub>2</sub>-Äq als Diesel-PKW, großes oder kleines E-Auto.

Der Begriff der Ressourceneffizienz kann somit nicht wie die Ressourcenschonung auf vergleichbare Sachverhalte angewendet werden. Während bei der Ressourcenschonung



immer eine vergleichbare Nutzung der Ressourcen mit einem Einspareffekt - bis hin zum Verzicht auf die Ressourcennutzung (Stichwort "Suffizienz") - vorgenommen werden kann und es auf die tatsächlich erreichten Werte der Einsparung an Ressourcen ankommt, ist dies bei der Ressourceneffizienz komplizierter. Die obigen Beispiele zeigen, dass hier auch ein Vergleich zwischen vergleichbaren Optionen möglich ist, aber darüber hinaus auch weitere Alternativen in Betracht gezogen werden müssen (Diesel - E-Auto - Bus), da es auf den Nutzen ankommt: Hier die Fahrt von A nach B. Allerdings zeigen die Definitionen, dass der Nutzen subjektiv ist und es für viele Menschen einen Unterschied macht, zusammen mit anderen Menschen in einem Fahrzeug zu fahren und mehr Zeit zu investieren, eine vergleichbare "Nutzenqualität" hat wie die individuelle Fahrt in einem eigenen PKW.

Wir schlagen deshalb vor, für den Bildungskontext folgende Definition von Ressourceneffizienz zu verwenden, da hierbei sowohl vergleichbare Sachverhalte als auch gänzlich andere Sachverhalte mit gleichem Nutzen prinzipiell berücksichtigt werden können:

- *Ressourceneffizienz ist das Verhältnis eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zum dafür nötigen Ressourceneinsatz im Vergleich zu alternativen Sachverhalten.*

### **2.4.3 Der Zusammenhang von Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz**

"Ressourcenschonung" und "Ressourceneffizienz" haben auch weitere konnotative Bedeutungen. Sowohl der "Schonung" als auch der "Effizienz" steckt eine positive werthaltige Bedeutung inne. Am nächsten kommen ihnen die umgangssprachlichen Begriffe der "Sparsamkeit" oder der "Sorgsamkeit". Allerdings haben sie in diesem Sinne einen unterschiedlichen Fokus. "Schonung" ist weitergehend, da hier nicht nur die Ressource im speziellen ("das Metal xy" oder "der Rohstoff xy") geschont werden soll, sondern implizit auch Gedanken der Nachhaltigkeit im Kontext der Ressourcennutzung zum Tragen kommen (Stichwort: zukünftige Generationen). Andererseits sollen aber nicht nur die spezielle Ressource selbst, sondern auch noch andere Bereiche mitgedacht werden. Beispiele wäre der Abbau von wichtigen Mineralien in Urwaldgebieten oder in sensiblen Meeresteilen. Der Fokus von "Effizienz" hingegen ist enger, da dies die Ressourcennutzung nicht prinzipiell ausschließt, sondern nur eben einen "effizienten" Umgang mit diesen fordert.

"Ressourcenschonung" und "Ressourceneffizienz" sind auch nicht deckungsgleich hinsichtlich ihrer Wirkung. Während "Ressourcenschonung" immer den Minderungsgedanken mit sich trägt, bedeutet "Effizienz" nicht das Gleiche sondern eher das Gegenteil. Es soll ein Maximum an Nutzen mit den vorhandenen Ressourcen erreicht werden. Hiermit verknüpft ist auch der bekannte Rebound-Effekt, nachdem eine Effizienzsteigerung nicht nur zu Leistungssteigerungen führen kann (z.B. Wirkungsgrad von PV-Modulen), sondern auch zu Kosteneinsparungen. So hat sich die Leistung der Solarmodule verdreifacht im Zeitraum 2006 bis 2017 und eine Investition von 1.000 Euro ermöglicht eine Leistung von 654 Watt<sub>p</sub> anstelle von 206 Watt<sub>p</sub> (Solar-Rathgeber). Im Ergebnis führt diese Kostenreduktion und Effizienzsteigerung dazu, dass eine größere Käuferschicht erschlossen werden - und so mehr Ressourcen für die Photovoltaik genutzt werden. Diesem positiven Beispiel stehen andere Beispiele mit hohem Ressourcenverbrauch gegenüber, die deutlich negativere Wirkungen auf die Nachhaltigkeit haben. Beispiele sind deutlich mehr Weihnachtsbeleuchtung da LEDs günstig zu kaufen sind und ja so wenig Strom verbrauchen, Fast-Fashion zu Dumpingpreis oder immer größere Flachbildschirme für weniger Geld.

Im Ergebnis kann man zusammenfassen, dass der Begriff “Ressourcenschonung” die Konnotation der absoluten Reduktion der Ressourcennutzung innewohnt, “Ressourceneffizienz” hingegen nur den Umgang mit den Ressourcen betrachtet und dazu führen kann, dass mehr Ressourcen verbraucht werden. Ein Produkt kann deshalb sowohl “ressourceneffizient” als auch “nicht ressourcenschonend sein.

**Tabelle: Wortkombinationen von “ressourcenschonend” und “ressourceneffizient”**

Das Produkt ist ....	Beispiel
ressourcenschonend und ressourceneffizient	Möbel aus MDF-Platten, Produkte aus Altpapier, Tablet anstelle Fernseher
ressourcenschonend und nicht ressourceneffizient	kurzlebige Kleidung aus Bio-Baumwolle; Nutzung eines Elektro-PKW für Fahrten anstelle Bahn oder Bus
nicht ressourcenschonend und ressourceneffizient	SUV-PKW mit Elektroantrieb (bei Nutzung von EE-Strom);
nicht ressourcenschonend und nicht ressourceneffizient	SUV-PKW mit hohem Verbrauch

**Quelle: Eigene Tabelle.**

Für eine einfachere sprachliche Behandlung wird im Folgenden auch der Begriff “Ressourcenschutz” des Umweltbundesamtes (UBA) verwendet. Das UBA (2012) versteht hierunter: “**[Die] Gesamtheit aller Maßnahmen zum Erhalt oder zur Wiederherstellung natürlicher Ressourcen.**” Ressourcenschutz ist aber mehr als Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz, da er alle Ressourcen einbezieht (s.u.). Dies gilt natürlich auch für die Ressourcenschonung, aber nicht immer für die Ressourceneffizienz. Dieser Begriff ist eng an ein technisches Verständnis angelehnt und hat Produkte im Mittelpunkt der Betrachtungen. Beispielsweise ist es kaum vorstellbar, wie “Biologische Ressourcen” effizient genutzt werden könnten. Wenn z.B. die Meeresfischerei “effizient” durchgeführt werden würde, würde es den Bestand an Fischen minimieren. Und dies wäre wohl kaum als Ressourcenschonend zu bezeichnen, auch wenn es effizient wäre. Effizienz ist somit im Gegensatz zur “Schonung” ein zweiseitiger Begriff.

#### 2.4.4 Was sind Ressourcen?

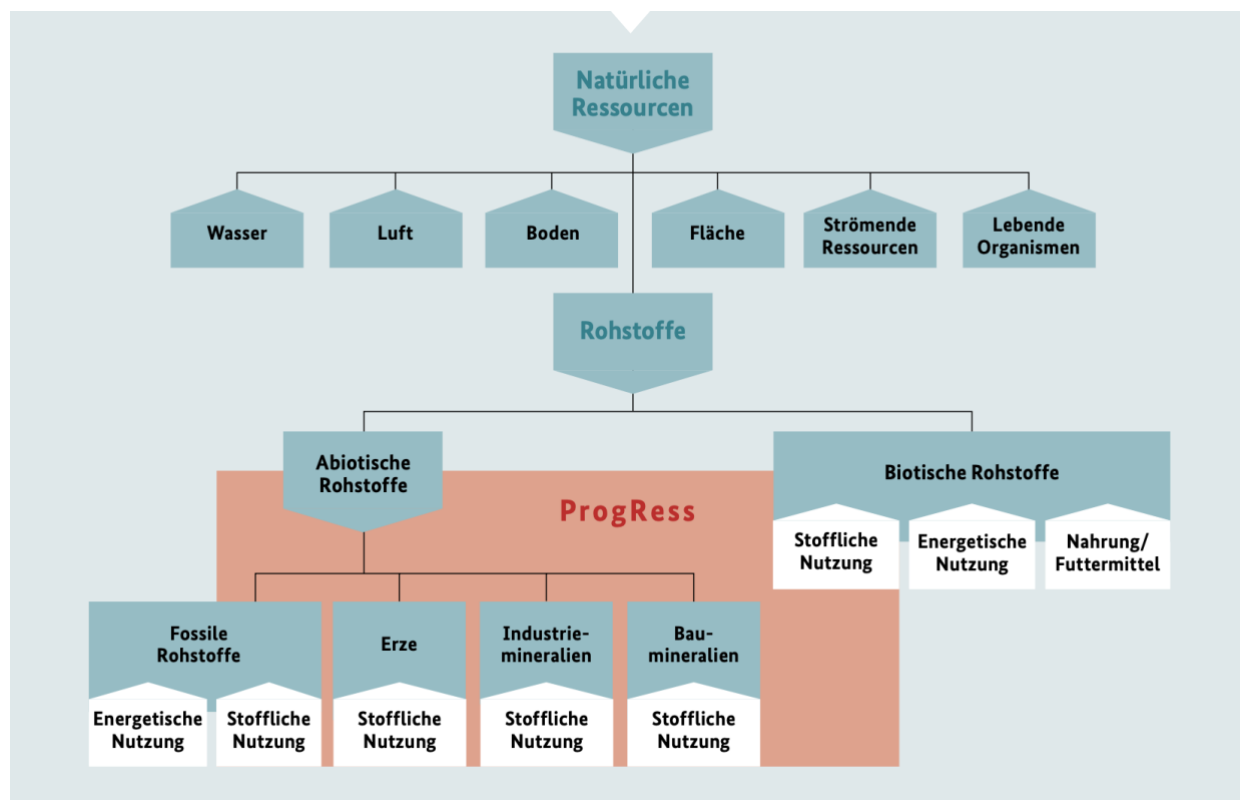
Um jedoch Ressourcenkompetenz besser zu verstehen, muss als nächstes geklärt werden, was unter Ressourcen zu verstehen ist. Diese wurden früher vor allem im Sinne der stofflichen Ressourcen verstanden, die mittels Bergbautechnologie (Mineralien und Kohle) oder Öl- und Gasförderung gewonnen wurden (BGR 2009 24):

- Der Begriff Rohstoff wird sehr unterschiedlich definiert:
  - Geohilfe o.J.: Unter „Rohstoff“ versteht man die geförderten Reserven, die für den Produktionsprozess von Gütern benötigt werden. Sie bilden die Grundsubstanzen für die Weiterverarbeitung.
  - Duden (o.J.): für eine industrielle Be-, Verarbeitung geeigneter oder bestimmter Stoff, den die Natur liefert.

- Umweltdatenbank (o.J.): Rohstoffe sind natürlich vorkommende Stoffe tierischer, pflanzlicher oder mineralischer Herkunft.
- Ressourcen sind die Mengen eines [Energie]Rohstoffes, die geologisch nachgewiesen sind, aber derzeit nicht wirtschaftlich gewonnen werden können und die Mengen, die nicht nachgewiesen sind, aber aus geologischen Gründen in dem betreffenden Gebiet erwartet werden können.
- Reserven sind die Mengen eines [Energie]Rohstoffes, die mit großer Genauigkeit erfasst wurden und mit den derzeitigen technischen Möglichkeiten wirtschaftlich gewonnen werden können.

Das Projekt BilRes ist auch im Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes) verankert. Hier wird der Begriff "Ressourcen" weiter gefasst. Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Ebenen und Elemente unseres Ressourcenbegriffes (BMU 2016:36):

**Abbildung: Ressourcen nach ProgRes**



Quelle: BMU 2016

Der Fokus dieser Handreichung liegt auf den stofflichen Ressourcen, also den Rohstoffen. Die energetischen Rohstoffe werden in vielfältigen Beispielen an anderer Stelle beschrieben (s.u.a. [elearning.izt.de](http://elearning.izt.de)).

## 2.4 Beispiele für Ressourcenschonung und -effizienz

Eine Schulküche stellt fest, dass ein kleiner, aber funktionsfähiger Backofen einen hohen Energieverbrauch hat. Der Stromverbrauch ist in Deutschland immer noch mit der Nutzung fossiler Energieträger - als Rohstoffen - verbunden. Soll sie nun um Energie zu sparen, einen neuen Backofen kaufen? Jedoch müssen die Metalle, das Glas und die Elektronik aus der ein

Backofen besteht, auch aus Rohstoffen mit viel Energie hergestellt werden. Gleichzeitig gehen wir davon aus, dass der alte Backofen weitgehend recycelt wird. Deshalb muss man die Rechnung aufmachen: Wie viel Energie spart man und wie viel Rohstoffe und Energie werden zur Herstellung aufgewendet?

### *Beispiel: Alter und neuer Backofen*

Um hier einen Vergleich zu machen, muss man eine Ökobilanzierung durchführen. Diese ist jedoch aufwändig. Ein einfacherer Weg ist, die Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) miteinander zu vergleichen. Hierbei werden alle Prozesse zur Herstellung der Materialien in Hinsicht ihrer THG-Emissionen bewertet. Dies ist bezüglich der Rohstoffnutzung natürlich nicht vollkommen ausreichend, aber man nähert sich dem an, denn der alte Backofen wird in Form des Recyclings berücksichtigt, auch wenn kein 100 %-Recycling technisch nicht möglich ist:

**Tabelle: Emissionen eines alten und eines neuen Backofens (Öko-Institut 2010)**

Energieeffizienzklasse	B	A	A <sup>+</sup>
THG-Emissionen in kg durch die Herstellung (pro Jahr ca. 1/15 der Gesamtemissionen der Geräteherstellung)	165 kg	165 kg	165 kg
pro Backvorgang	0,6 kg	0,5 kg	0,3 kg
pro automatischer Reinigung 4 kg 3 kg 2 kg			
2 Backvorgänge pro Tag an 250 Tagen im Jahr	300 kg	250 kg	150 kg
pro Jahr 50 Reinigungen	200 kg	150 kg	100 kg
jährliche Summe	665 kg	565 kg	415 kg
Einsparung im Vergleich zum B-Gerät	–	100 kg	250 kg
<b>Klima-Amortisation in Jahren Herstellungsemissionen / eingesparte Emissionen</b>	–	<b>1,65</b>	<b>0,66</b>

Quelle: Eigene Abbildung nach Öko-Institut 2010.

### *Beispiel: Prägeflaschen oder Dosen*

Ein weiteres Beispiel stammt aus dem Bereich der Verpackungen, hier die Betrachtung von Bier in Flaschen mit oder ohne Prägung (diese müssen zur Brauerei zurückgefahren werden) sowie Aluminiumdosen. Die stoffliche Frage muss man dieser Stelle nicht primär berücksichtigen, da sowohl Bierflaschen als auch Aluminiumdosen eine Recyclingquote von mehr als 95%. Im Folgenden wird eine Aufgabe für die berufliche "Ressourcenbildung" dargestellt:

Der Bierkonsum in Deutschland hat eine respektable Größe und damit auch die Ressourcennutzung. In 2020 betrug er ca. 95 Millionen Liter. Dies wären rund 190 Millionen Flaschen oder Dosen, wenn nur diese Getränkeverpackungen genutzt werden würden. Da jedoch Bier auch aus dem Fass ausgeschenkt wird und es auch kleine Flaschen von 0,2 bzw. Dosen von 0,33 l gibt, wird die Anzahl der Bierflaschen und Bierdosen geringer sein, aber dennoch im höheren zweistelligen Millionenbereich liegen. Und diese Millionen Flaschen und Dosen müssen hergestellt, transportiert und/oder recycelt werden.

Betrachten wir nur den Transportaspekt der Konsumkette und fragen uns: Welche Verpackung für ein Bier hat die geringsten Umweltauswirkungen? Die Glasflasche mit einer speziellen Brauerei-Prägung, die Dose oder eine "Einheitsflasche" aus Glas für alle Brauereien? Auch wenn dies aufgrund der komplexen Sachlage noch nicht abschließend geklärt ist, kann man exemplarisch eine Folge der unterschiedlichen Rohstoffnutzung kennenlernen: Die Transportenergie für ein Bier - und zwar von der Brauerei zur Kundschaft und wieder zurück, zu einer beliebigen Brauerei oder zum nächsten Recyclinghof.

Hierzu kann man zunächst das Transportgewicht der unterschiedlichen Gebinde ermitteln wie die folgende Tabelle zeigt:

**Tabelle: Beladung eines LKW mit unterschiedlichen Biergebinden.**

	Je...	Basiswerte		Gesamt pro LKW		
		P-Glas/EFL	Alu	P-Glas	Alu	EFL
Anzahl Paletten	LKW	30	30			
Gewicht (kg)	Palette	22	22	660	660	660
Anzahl Gebinde (Kisten / Trays)	Palette	40	70	1.200	2.100	1.200
Anzahl Flaschen / Dosen	Kiste / Tray	20	24	24.000	50.400	24.000
Gewicht (kg)	Gebinde	18	13	21.600	27.300	21.600
Ladung Gebinde + Paletten (kg)				22.260	27.960	22.260
Füllmenge Bier in Liter (l)	Fl / DS	0,5	0,5	12.000	25.200	12.000

**Quelle: Eigene Tabelle. P-Glas = Prägeflasche aus Glas, Alu = Aluminium-Dose, EFL = Einheitsflasche für Bier.**

Der zweite Schritt ist die Berechnung der Transportenergie für den LKW, der Diesel nutzt. Jede Bier-Mehrwegflasche mit einer Prägung muss von der Brauerei zum Laden und zurück geliefert werden. Untersuchungen zeigen, dass eine Flasche Bier rund 200 km von der Brauerei zum Verbraucher und 200 km zurück zurücklegt. Der Rückweg ist aber anders: Eine Einheitsflasche kann zu jeder Brauerei gefahren werden. Die leere und gepresste Dose wird zwar zu einem Recycling-Betrieb gefahren, aber sie ist viel leichter als eine Bierflasche. Deshalb ist ihr Dieselverbrauch deutlich geringer.

**Tabelle: Beladung eines LKW mit unterschiedlichen Biergebinden.**

	P-Glas	Alu	EFL
Verbrauch Hinweg (l / 100 km)	35	40	35
Distanz Hinweg (km)	200	200	200
Verbrauch Rückweg (l / 100 km)	25	10	25
Distanz Rückweg (km)	200	100	100
Dieselverbrauch (l)	120	90	95

**Quelle: Eigene Tabelle.**

Der letzte Schritt ist die Berechnung der Emissionen für den Transport. Hierzu wird der Dieserverbrauch mal den spezifischen Emissionen von Diesel genommen und das Ergebnis je Liter Bier berechnet:

**Tabelle: Emissionen je Bierflasche und Gebindetyp**

	P-Glas	Alu	EFI
Dieserverbrauch pro LKW-Ladung (l)	120	90	95
CO <sub>2</sub> -Emissionen in kg je Liter Diesel (kg / l)	2,6	2,6	2,6
CO <sub>2</sub> -Emissionen je LKW-Ladung Bier (kg)	312	234	247
Liter Bier pro LKW (l)	12.000	25.200	12.000
CO <sub>2</sub> -Emissionen in kg je Liter Bier (kg / l)	0,026	0,009	0,020
CO <sub>2</sub> -Emissionen in g je Liter Bier (g / l)	26	9	20

Quelle: Eigene Tabelle.

Der Transport der Aludosen verursacht viel weniger Emissionen pro Liter Bier. Bei diesem Vergleich ist eines zu beachten: Der Transport stellt nur einen kleinen Teil des Energieaufwandes und der THG-Emissionen im Lebenszyklus des Bieres dar. Die Rohstoffgewinnung für Glas und Aluminium, die Produktion des Behältnisses, die Reinigung und das Recycling benötigen ebenfalls viel Energie, aber jeweils unterschiedliche Mengen.

## 2.5. Eine (mögliche) Definition von Ressourcenkompetenz

Man kann nun die obigen Ausführungen nutzen, um eine Vorstellung von einer möglichen Definition von Ressourcenkompetenz zu gewinnen. Der DQR umfasst acht Kompetenzniveaus, die sich auf die Qualifikationen des deutschen Bildungssystems beziehen. Da der DQR vor allem für die berufliche Bildung von der Ausbildung bis hin zum Hochschulstudium (DQR o.J.) bestimmt ist, ist er nicht unmittelbar übertragbar auf die schulische Allgemeinbildung. Dennoch eignet sich die Intention zur Bestimmung von Kompetenzen durchaus für eine mögliche Definition von Ressourcenkompetenz. Der DQR trifft hierzu folgenden Aussagen:

- Der DQR versteht unter Kompetenz die Fähigkeit und Bereitschaft des Einzelnen, Kenntnisse und Fertigkeiten sowie persönliche, soziale und methodische Fähigkeiten zu nutzen und sich durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.
- Kompetenz umfasst sowohl Fachkompetenz (Wissen und Fertigkeiten) als auch personale Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstständigkeit) sowie Methodenkompetenz.
- In der Niveaustufe 2 sollte grundlegendes allgemeines Wissen und grundlegendes Fachwissen in einem Lernbereich vorhanden sein, sowie kognitive und praktische Fertigkeiten zur Ausführung von Aufgaben in einem Lernbereich. Die Bearbeitung in einer Gruppe soll möglich sein und unter Anleitung weitgehend selbstständig erfolgen.
- In der Niveaustufe 3 sollte erweitertes allgemeines Wissen und erweitertes Fachwissen in einem Lernbereich vorhanden sein, sowie kognitive und praktische Fertigkeiten zur Planung und Bearbeitung von Aufgaben in einem Lernbereich. Die

Bearbeitung in einer Gruppe soll möglich sein und eigenständig und verantwortungsbewusst erfolgen.

Wie ist "Ressourcenkompetenz" in der Umweltbildung zu verstehen? Diese benötigt zunächst einmal "Wissen". Dazu benötigt man Wissen zu den verschiedenen Ressourcen, die wir für unser Leben und unseren Wohlstand nutzen, sowie die Folgen der Ressourcennutzung. Dies umfasst die Wirkung auf den Klimawandel bezogen auf den Lebenszyklus und die Umweltfolgen der gesamten Wertschöpfungskette. Aus einer Perspektive der Nachhaltigkeit gehören auch der soziale Rahmen und die ökonomischen Aspekte der Ressourcennutzung in einer globalen Perspektive hier hinzu. Neben diesem Wissen werden auch noch die Fertigkeiten "Scientific Literacy" und "Digital Literacy" benötigt, denn eine Beurteilung der Ressourcennutzung ist nur mit Hilfe dieser beiden Kompetenzen möglich. "Analysieren", "Anwenden" und "Beurteilen" sind nach Bloom schon höhere Kompetenzstufen als nur "Wissen" und "Verstehen" (Bloom 1972 und 1976). Sofern das Angebot der Umweltbildungseinrichtungen sich nicht an Auszubildende spezifischer Ausbildungsgänge richtet oder an Lehrkräfte im Rahmen einer Fortbildung, sondern nur an Schüler\*innen in der Bildung für Nachhaltigkeit, kann Ressourcenkompetenz wie folgt verstanden werden:

- **Ressourcenkompetenz bedeutet, dass man / frau seine / ihre Alltagshandlungen unter dem Aspekt des Ressourcenschutzes bewerten und nachhaltigere Handlungsweisen aufzeigen oder ausschließen kann.**
- **Auf der Niveaustufe 2 sind grundlegendes allgemeines Wissen und grundlegendes Fachwissen zum Ressourcenverbrauch von Alltagshandlungen vorhanden, um unter Anleitung nachhaltigere Handlungsweisen zu recherchieren und begründen zu können.**
- **Auf der Niveaustufe 3 sind erweitertes allgemeines Wissen und erweitertes Fachwissen zum Ressourcenverbrauch von Alltagshandlungen vorhanden, um eigenständig nachhaltigere Handlungsweisen zu recherchieren und begründen zu können.**

## 3 Ressourcenverbrauch und Ressourcenkompetenz im Alltag

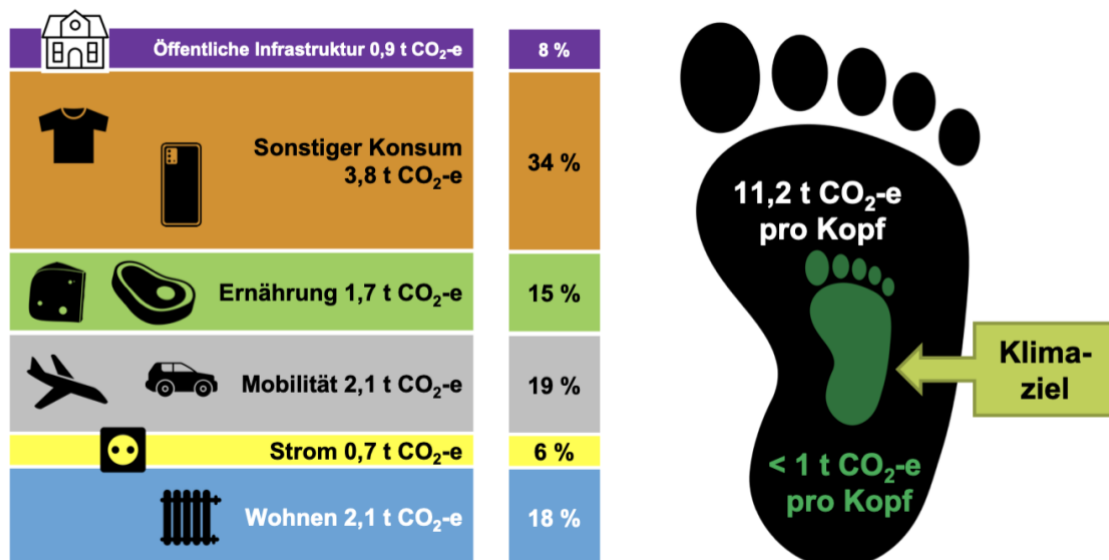
### 3.1 Die Herausforderungen

Der Klimawandel stellt uns vor vier große Herausforderungen, die wir in den nächsten Dekaden lösen müssen: eine Energiewende, eine Ernährungswende, eine Ressourcenwende sowie eine Mobilitätswende. "Wende" bedeutet hier, dass wir in diesen Bereichen umsteuern und uns immer fragen müssen, wie können wir alltägliche Handlungen mit deutlich weniger Emissionen leisten? Die Art und Weise, wie wir Energie erzeugen und konsumieren, wie wir uns ernähren, unseren Konsum oder die Mobilität gestalten, führt immer zu Emissionen von Treibhausgasen und damit zum Klimawandel.

Im Mittelpunkt dieses Beratungskonzeptes steht die "Ressourcenwende". Die Ressourcenwende lässt sich vor allem als Teil des "Nachhaltigen Konsums" verstehen. Das BMU (BMU o.J.b) verbindet unseren Konsum und den begrenzten Ressourcen der Erde einerseits, und den Emissionen durch den Konsum andererseits (ebd.): *"Allein der Konsum der privaten Haushalte ist für mehr als ein Viertel aller Treibhausgasemissionen in Deutschland verantwortlich. Die Produktion der Konsumgüter ist dabei noch nicht einmal*

einbezogen. Das bedeutet: Der Konsum von Produkten beeinflusst immer stärker nicht nur die wirtschaftliche und soziale Situation der Menschen, sondern auch den Zustand der Umwelt.“ Es zieht daraus folgende Konsequenz (ebd.): *“Eine Diskussion um unsere Lebensstile und um unsere Verantwortung auch beim Konsum ist unerlässlich!”*

**Abbildung: CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Bürger\*innen**



Quelle: Eigene Grafik nach UBA 2021. Bilder: Noun Project.

Der Klimawandel wird zum größten Teil direkt durch die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Gas verursacht. Wenn wir einen Blick auf unser Leben werfen und bilanzieren, welche Teilbereiche für die Emissionen von Treibhausgas-Äquivalenten (CO<sub>2</sub>-e) verantwortlich sind, so zeigen sich fünf Bereiche: Das Wohnen, die Stromnutzung, die Mobilität und die Ernährung. Aber noch mehr trägt unser Konsum zum Klimawandel bei. Bei den ersten vier Bereichen kann man leicht einen Beitrag leisten, um die Emissionen zu mindern durch Verhaltensänderungen:

- Wohnen: Hier kann Heizwärme durch ein Herunterdrehen der Heizung oder durch eine Wärmedämmung des Gebäudes eingespart werden.
- Strom: Durch die Nutzung möglichst stromsparender Geräte (hohe Energieeffizienzklassen wie B oder A) kann eine gleiche Leistung erbracht werden, die aber viel weniger Strom verbraucht.
- Mobilität: Weniger Autofahren und stattdessen Bahn, Bus oder Fahrrad nutzen oder viele Strecken zu Fuß zurücklegen. Den Urlaub lieber mit der Bahn oder dem Fernbus antreten.
- Ernährung: Man muss nicht Veganer werden, es bringt schon viel, wenn man ganz wenig Rindfleisch isst, insgesamt weniger Fleisch und Reis isst sowie den Anteil an hochfetthaltigen Milchprodukten (vor allem Käse und Butter) verringert.

Der sonstige Konsum hat jedoch den größten Anteil an den Emissionen pro Kopf. Er umfasst auch unglaublich viele Dinge, die für unser Leben hergestellt werden: Smartphone und Computer, Fernseher und Kühlschrank, Sofa und Bett, Waschmaschine und Staubsauger, T-



Shirt und Unterwäsche, Sportschuh und Winterstiefel, Kosmetik und Toilettenpapier, Teller und Gläser u.s.w. Hier ist für uns die Reduktion von Emissionen besonders schwierig, da wir im Unterschied zum Stromsparen oder Mobilität durch Fahrradfahren, nicht wissen, wie wir hier Emissionen einsparen können und wenn wir es tun, wie viel es tatsächlich bringt. Denn die Emissionen fallen bei der Herstellung der Geräte an, angefangen von dem Abbau der Rohstoffe (Kupfererz), der Verarbeitung derselben zu Halbzeugen (Kupferdrähte) und der Herstellung von Elektromotoren für Waschmaschinen bis zum Transport in den Technikmarkt. Alles in Allem beträgt unser Fußabdruck derzeit rund 11 t.

Konsum ist jedoch nicht so einfach zu verändern wie z.B. die Nutzung und Erzeugung von Energie oder das Ernährungsverhalten. Der Verbrauch von Strom, Wärme und Kraftstoffen hat neben dem Konsum die größte Bedeutung für den Klimawandel. Hier haben wir jetzt schon alle Technologien zu sehr akzeptablen Kosten, um den Energieverbrauch klimaneutral zu gestalten: Windenergieanlagen, Photovoltaikanlagen, Erdwärme-, Luftwärme- und Biomasseheizungen, Elektroautos, Stromspeicher und vieles mehr. Bei dem Energieverbrauch ist es nicht mehr die Frage "Wie", sondern nur noch die Fragen "Wann nutzen wir diese Technologien"? Auch die Ernährungswende ist gestartet, denn der Zusammenhang zwischen Fleisch- und Milchkonsum mit dem Klimawandel ist vielfach bekannt, zudem steigt der Anteil an Vegetarier\*innen und Veganer\*innen.

Doch wie steht es um die Ressourcenwende? Eher schlecht. Zum einen ist der Zusammenhang zwischen unserem Alltagskonsum und dem Klimawandel für die Meisten nur ganz schwierig herzustellen. Wir zahlen an der Kasse des Modegeschäftes zwar 5 € für T-Shirt, aber wie steht der Preis im Verhältnis zum Beitrag für den Klimawandel und der Ressourcennutzung und wie lassen sich Klimafolgen überhaupt berechnen?

Um die Klimafolgen einer Kilowattstunde Strom, einer Autokarosserie aus Stahl, eines Liter Milch oder eines T-Shirts darstellen und vergleichen zu können, werden sog. "CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-Äq)" verwendet. Hierfür werden alle zur Herstellung des jeweiligen Produkts emittierten Klimagase entsprechend ihrer Klimawirksamkeit in CO<sub>2</sub> umgerechnet. Beispiel:

- Eine Kuh gibt täglich ca. ½ kg Methan an die Atmosphäre ab.
- Methan ist ca. 25-mal klimawirksamer als Kohlendioxid.
- Die Emissionen einer Kuh entsprechen 12,5 kg CO<sub>2</sub>-Äq pro Tag.
- Ein Diesel-PKW verbraucht 5 l/100 km und emittiert ca. 24 kg CO<sub>2</sub>-Äq.
- In Deutschland gab es in 2021 rund 11. Mio. Rinder.
- Diese emittieren pro Tag täglich 5.500 t Methan.
- In einem Jahr sind dies rund 2 Mio. t Methan.
- Diese Menge entsprechen 50 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq .
- Dies entspricht einer Fahrleistung von 200 Mrd. Km.
- Die Nutzung von Rindfleisch und Milchprodukten ist somit vergleichbar mit einer PKW-Fahrleistung von rund 2.500 km eines oder einer jeden Bundesbürger\*in.

Wie oben in der Grafik wird die Menge an CO<sub>2</sub>-Äq auch als CO<sub>2</sub>-Fußabdruck bezeichnet. Er hat die Einheit kg (oder Tonne). Abgeleitet ist der Begriff vom weitergefassten Ökologischen Fußabdruck, der angibt, wieviel Fläche der Erde benötigt wird, um alle Ressourcen - nicht

nur die Energie - für ein beliebiges Produkt zu erzeugen. Die Einheit des Ökologischen Fußabdrucks ist deshalb der Quadratmeter (m<sup>2</sup>).

Jede Strom- und Gasrechnung, jede Tankquittung lässt uns indirekt wissen: Eine Kilowattstunde sind fast 500 g CO<sub>2</sub>-Äq, jeder Kubikmeter sind 2 kg CO<sub>2</sub>-Äq und jeder Liter Diesel steht für 2,5 kg CO<sub>2</sub>-Äq.

Unser Fußabdruck ist auch deshalb so hoch, weil wir hier in Deutschland im Durchschnitt ein sehr hohes Wohlstandsniveau erreicht haben, der zu immer mehr Besitz führte (»100 Dinge« von Florian Fitz):

- Unsere Ur-Großeltern hatten um die Jahrhundertwende 57 Dinge.
- Unsere Großeltern hatten in den 30iger Jahren 200 Dinge.
- Unsere Eltern hatten in 60iger Jahren schon 650 Dinge.
- Und wir, heute im 21. Jahrhundert? Jedes Baby bekommt in seinem ersten Lebensjahr sicher weit über 100 Dinge.
- Der Kleiderschrank eines Jugendlichen hat mehr als 200 Kleidungsstücke.
- Ein Haushalt von vier Personen hat sicher mehr als 10.000 Gegenstände.

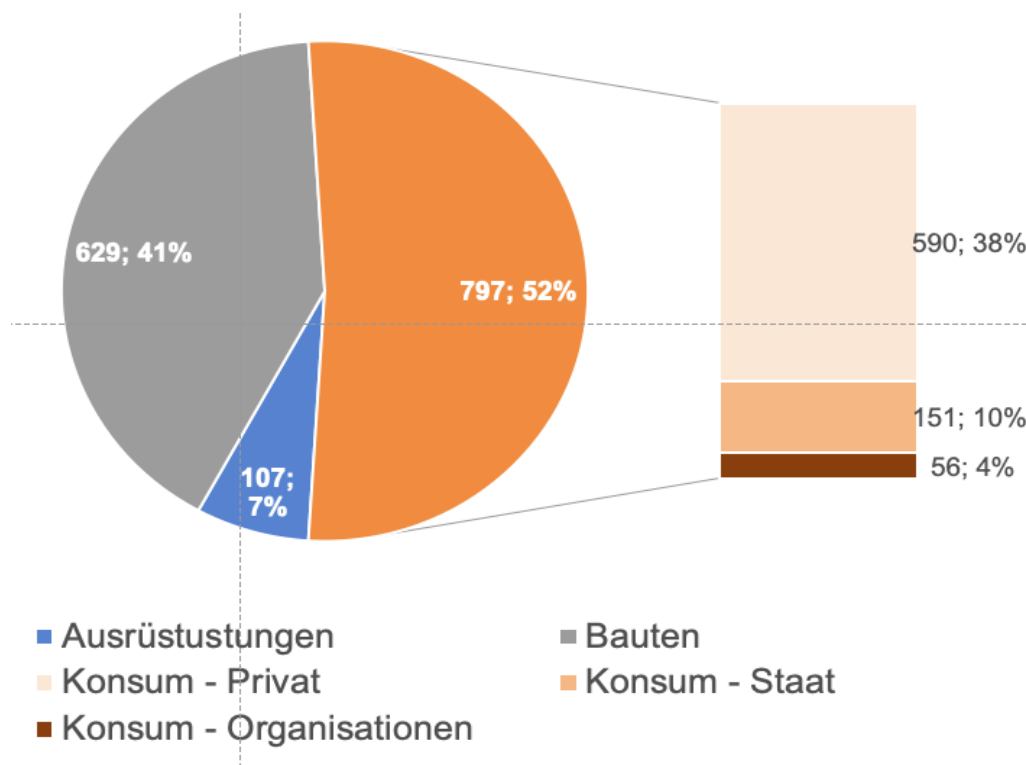
Aber wie lässt es sich verändern, dass wir durch immer mehr Konsum den Klimawandel antreiben, dass wir jedes Jahr ein neues Smartphone kaufen, 100 T-Shirts im Schrank hängen haben, aber gleichzeitig immer mehr Erneuerbare Energien nutzen, uns vegan oder vegetarisch ernähren sowie elektrisch oder mit Bahn und Bus fahren? Der Weg hierzu ist, ein Ressourcenbewusstsein zu schaffen. So, wie wir mit Energie sparsam umgehen, können wir auch mit den Ressourcen sparsam umgehen. Wir müssen nur ein Bewusstsein dafür entwickeln. Genauso wenig, wie wir nicht ohne Energie leben können, können wir auch nicht ohne Ressourcen leben. Wir müssen lernen, den Schalter umzulegen oder hier besser nicht den »Bestell-Button« zu drücken, um durch Nichtkäufe Ressourcen einzusparen. Denn jedes Produkt hat einen langen Weg der Ressourcennutzung hinter sich. Viele Produkte stehen ungenutzt bei uns in der Wohnung und gehen nach kurzer Zeit in den Mülleimer oder in das Recycling. Ressourcenbewusstsein kann man auf vielen Wegen schaffen. Aber mit Sicherheit ist der Weg des Anfassens, des Nachdenkens und des Diskutierens der Weg, der uns eine Ressourcenkompetenz verschafft.

### 3.2 Ressourcenverbrauch in Deutschland

Auf jede und jeden entfällt ein Rohstoffkonsum von rund 16 t pro Jahr (UBA 2018: S. 41). Der größte Teil mit rund 7 t stammt aus dem Hoch- und Tiefbau: Für unsere Wohnungen und Straßen, aber auch für öffentliche Gebäude, Industrie, Gewerbe, Hotel und Sportanlagen. Die fossilen Energieträger Öl, Kohle und Gas betragen mehr als 4,5 t pro Kopf. Auf Biomasse - vor allem für die Ernährung - entfallen 3,4 t. Metallische Rohstoffe bilden das Schlusslicht mit weniger als 1 t pro Kopf. Die vier Typen der Rohstoffe werden vor allem von Industrie und Gewerbe, dem Staat und von privaten Haushalten nachgefragt (98 %). Der Konsum umfasst hier in 2014 rund 800 Mio. t, davon entfielen auf die privaten Haushalte 76 % bzw. mehr als 600 Mio. t. Etwas mehr als ein Drittel umfasst das Wohnen (Neubau und Sanierung, Gas und Strom, Wohnungseinrichtung) bzw. Ernährung (je rund 190 Mio. t). An dritter Stelle steht der Freizeitkonsum mit 19 % bzw. rund 115 Mio. t, hierunter fallen auch die Errichtung von privaten Freizeiteinrichtungen (Sporthallen, Hotelanlagen), aber auch die Sportschuhe, Mountain-Bikes, Spielekonsolen und Handys. Auch wenn Kleidung nur 3 % des

Ressourcenkonsums aus - macht, sind dies immerhin 18 Mio. t bzw. 220 kg pro Kopf und Jahr. In diesen Zahlen sind aber auch alle Produktionsmittel eingerechnet, denn Baumwolle muss angebaut, geerntet, verarbeitet und transportiert werden. Hierzu braucht man Energie, Wasser und vieles mehr. Der Ressourcen-Rucksack eines T-Shirts ist somit viel größer als das eigentliche Gewicht (ca. 150 g). Zusammenfassend kann man feststellen: Unser Ressourcenverbrauch ist zu hoch.

Die Ressourcen der Erde sind begrenzt und wir haben nur eine und nicht drei Erden. Der gesamte Rohstoffverbrauch in Deutschland im Jahre 2014 betrug 1.533 Millionen Tonnen (rund 19 t je Bürger\*in, ohne Vorratsveränderungen, ansonsten 16,1 t je Bürger\*in) für Ausrüstungen und sonstige Anlagen (107 Mio. t), für Bauten (629 Mio. t) und für den Konsum (797 Mio. t, 9,8 t pro Bürger\*in, UBA 2018). Der Konsum verteilte sich zu 74 % auf private Haushalte (590 Mio. t), auf den Staat (151 Mio. t) und auf private Organisationen (56 Mio. t). Der private Konsum der Haushalte lag somit bei 7,3 t pro Bürger\*in und je Haushalt (43,7 Mio. in 2014) bei 13,5 t. Abbildung: Rohstoffkonsum von Bürger\*innen und Haushalten[Mio. t]



Quelle: UBA 2018:45 (eigene Graphik)

### 3.3 Konsum und Grundbedürfnisse

BilRes fokussiert auf den Ressourcenkonsum im Sinne von “Rohstoffkonsum” und umfasst die stoffliche Nutzung der Ressourcen. Energie und Lebensmittel sind nicht Teil der Betrachtungen von BilRes und werden deshalb im Folgenden ausgespart auch wenn sie sehr relevant für den Klimawandel sind. Wie kann man nun die Begriffe “Ressourcenkompetenz”, “Rohstoffkonsum” und “Nachhaltigen Konsum” zusammenbringen?

Beim Konsum ist Weg in die Nachhaltigkeit aus verschiedenen Gründen nicht so einfach zu beantworten. Zum einen sind viele Konsumvorgänge mit Grundbedürfnissen verbunden: Wir

müssen essen, wohnen, uns kleiden, kommunizieren können und vieles mehr. Dieser Konsum bedeutet Grundbedürfnisse zu befriedigen, die auch im Sinne einer nachhaltigen Umweltpolitik nicht generell eingeschränkt werden dürfen. Das Umweltbundesamt (2020) fasst wie folgt zusammen: *“Der Konsum von Produkten und Dienstleistungen ermöglicht den Konsumentinnen und Konsumenten, sich Bedürfnisse wie Essen, Wohnen, Mobilität und Unterhaltung zu erfüllen sowie individuelle Lebensformen zu entfalten. Konsum beeinflusst dabei jedoch in erheblichem Maße nicht nur die wirtschaftliche und soziale Situation der Menschen, sondern auch den Zustand der Umwelt.”*

Schauen wir uns zunächst einige Definitionen von “Nachhaltigem Konsum” an:

- BMU (o.J.b): *“Nachhaltiger Konsum ist Teil einer nachhaltigen Lebensweise und ein Verbraucherverhalten, das unter anderem Umweltaspekte und soziale Aspekte bei Kauf und Nutzung von Produkten und Dienstleistungen berücksichtigt.”*
- UBA (2020): *“Nachhaltiger Konsum bedeutet also heute so zu konsumieren, dass sowohl heutige als auch zukünftige Generationen ihre Bedürfnisse erfüllen können und dabei die Belastbarkeitsgrenzen der Erde nicht gefährdet werden.”*
- Gabler (o.J.): *“Nachhaltiger Konsum bezeichnet ein Verbraucherverhalten, welches gezielt ökologische und soziale Auswirkungen bei Kaufentscheidungen einbezieht. Hierzu zählt sowohl die Reduzierung des eigenen Konsums als auch der Kauf von Produkten und Dienstleistungen, welche über eine höhere Nachhaltigkeitsleistung verfügen.”*
- RNE (o.J.): *“Nachhaltig zu konsumieren bedeutet, bewusster und gelegentlich auch weniger zu kaufen, auf jeden Fall mit Blick auf die soziale und ökologische Seite der Produkte und Dienstleistungen.”*
- Union Investment / SDG 12 (o.J.): *“Nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion zielen darauf ab, „mehr und besser mit weniger zu machen“, die Netto-Wohlfahrtsgewinne aus wirtschaftlichen Aktivitäten zu erhöhen, indem sie den Ressourcenverbrauch, die Degradation und die Umweltverschmutzung über den gesamten Lebenszyklus reduzieren und gleichzeitig die Lebensqualität erhöhen.”*

Allen Definitionen gemeinsam ist,

- dass nachhaltiger Konsum sich an alle Bürger\*innen wendet,
- dass bei den Konsumententscheidungen ökologische und soziale Aspekte (aber nicht die ökonomischen Aspekte!) berücksichtigt werden sollten.

Gabler (o.J.), RNE (o.J.) bzw. Union Investment (o.J.) verweisen noch zudem auf die Möglichkeit

- weniger zu konsumieren oder
- mehr aus dem weniger zu machen.

Um Ressourcenkompetenz im Sinne des bewussten Konsums zu vermitteln, muss man sich zum einen die Bedeutung des Konsums für THG-Emissionen sowie den Konsum der Zielgruppen - hier Kinder und Jugendliche - näher anschauen, denn Bildung sollte sich an den Lebenswirklichkeiten der Zielgruppe orientieren, wenn man eine Veränderung des Verbraucherverhaltens erreichen will.

### 3.5 Welche Bedeutung hat das Konsumverhalten für THG-Emissionen?

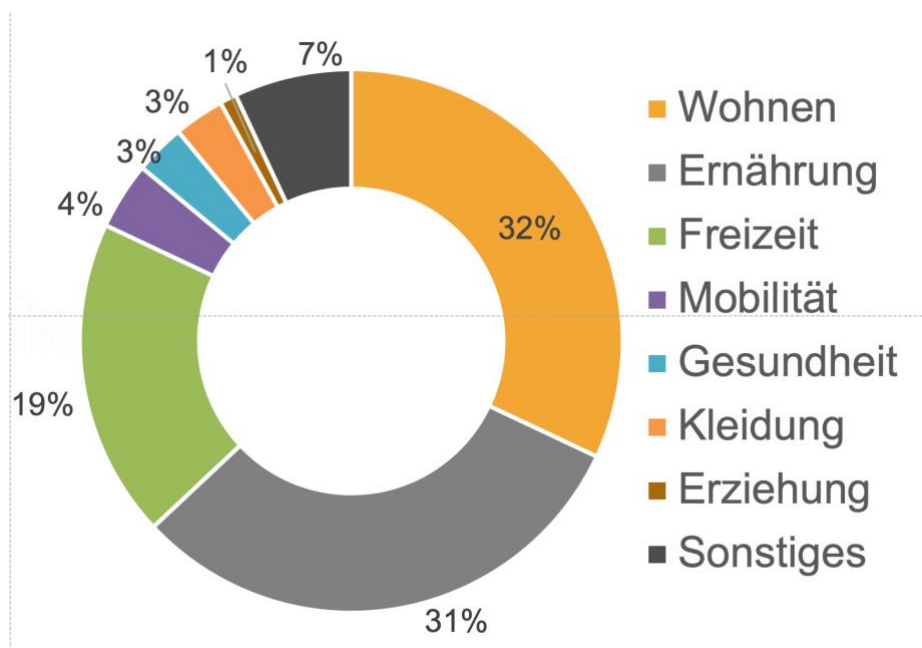
Emissionen aufgrund des Rohstoffkonsums wurden bisher nur auf hoch aggregierten Ebenen bestimmt. Wir wissen, dass der Rohstoffkonsum in ganz Deutschland rund 1,3 Milliarden Tonnen betrug (UBA 2018) und dies 16,1 Tonnen pro Kopf und Jahr ergibt (Bezug: 2014). Dies ist der gesamte industrielle, gewerbliche und private Rohstoffkonsum. Große Anteile entfallen auf die Energieressourcen (Kohle, Gas, Öl) und Mineralien (Hoch- und Tiefbaustoffe).

Der Rohstoffverbrauch wird unterteilt in seine Anteile, die in den privaten oder öffentlichen Konsum bzw. in Anlageinvestitionen fließen. Allein 49 % - also fast die Hälfte - bzw. 7,9 t entfallen auf den privaten Konsum (ebd.41, inklusive Vorratsveränderungen).

Hier sind in den letzten Jahren eher Steigerungen als Einsparungen zu vermerken, denn laut UBA (2018) lag der private Konsum bei 7,5 t/a\*Bürger\*in in 2011 bzw. 7,3 t in 2014 (eigene Berechnung). Von den 7,9 t in 2014 entfielen je ca. 2,5 t bzw. 2,4 t auf das Wohnen und die Ernährung. Etwa 3 t entfielen auf die Bereiche Freizeit, Mobilität, Gesundheit, Bekleidung, Erziehung und Sonstiges (ebd. Ressourcenbericht, S.45).

Der Rohstoffkonsum der Haushalte wird auf der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

**Abbildung: Privater Rohstoffkonsum in Deutschland nach Konsumbereichen (2014, %)**



Quelle: UBA 2018: 41 und 45

Der Rohstoffkonsum von Jugendlichen lässt sich nur indirekt in THG-Emissionen umrechnen, er wurde wissenschaftlich bisher nicht bilanziert. Hierzu werden die Größe der Zielgruppe, die Emissionen aufgrund des Rohstoffkonsums und ihre Ausgaben für den Konsum benötigt.

**Tabelle: Datengrundlage für die Emissionen durch Konsum je Einwohner**

Bezug	Wert	Quelle	Bezugsjahr
Anzahl der Haushalte	41.510.000	DESTATIS o.J.a	2019
Konsumausgaben der Haushalte [€]	1.704.900.000.000	DESTATIS 2021	2019
Jährliche Konsumausgaben [€/HH]	41.072	eB	2019
Monatliche Konsumausgaben [€/HH]	3.423	eB	2019
Jährliche CO <sub>2</sub> -Emissionen des Konsums [t]	667.000.000	eB durch IFEU	2018
CO <sub>2</sub> -Emission durch Konsumausgaben [kg/€]	0,39	eB durch IFEU	2019/2018
jährliche CO <sub>2</sub> Emission in kg pro Haushalt	16.068	eB durch IFEU	2019
jährliche CO <sub>2</sub> Emission in kg pro EW	8.020	eB durch IFEU	2019

**Quelle: DESTATIS o.J.a und 2021, UBA 2021 sowie IFEU - eigene Berechnungen.**

2019 betragen die Konsumausgaben der rund 41,5 Mio. privaten Haushalte rund 1.700 Mrd. Euro (DESTATIS o.J.a). Unter Berücksichtigung der Emissionen von 667 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq durch den Konsum (eigene Berechnung von ifeu) entspricht dies rund 0,3 kg CO<sub>2</sub>-Äq/Euro Konsum. Nach der Bundeszentrale für politische Bildung können die monatlichen Konsumausgaben für Kinder und Jugendliche auf fast 700 Euro abgeschätzt werden. Im Ergebnis ergibt sich für den Konsum für die Kinder somit für rund 2,5 t CO<sub>2</sub>-Äq/a\* für ein Kind (12 \* 700 € \* 0,3 kg CO<sub>2</sub>-Äq/€).

Allerdings umfasst die Bilanzierung der Konsumausgaben für die Bevölkerung auch Bereiche wie "Wohnen, Energie, Instandhaltung", "Beherbergung und Gaststättendienstleistungen" und "Sonstiges" (zusammen 1.250 Mrd. Euro), bei denen Kinder kaum einen Einfluss haben bzw. mittelbar sind. Mittelbar bedeutet hier, dass die Kinder und Jugendlichen meistens keine eigenen Entscheidungen treffen, sondern nur mitwirken: Die Eltern bestimmen die Zimmereinrichtungen, sie stellen das Budget für die Kleidung bereit, sie erlauben und finanzieren in jungen Jahren den Zugang zur Telekommunikation. Somit ergibt sich für die Konsumausgaben im Zusammenhang mit Kindern und Jugendlichen folgendes ungefähre Bild (DESTATIS 2021):

**Tabelle: Monatliche Konsumausgaben der Bevölkerung und Emissionen je Bürger\*in**

Wohnen, Energie und Instandhaltung	860	DESTATIS 2021
Nahrungs-mittel, Getränke, Tabakwaren u. Ä.	356	DESTATIS 2021
Verkehr	351	DESTATIS 2021
Freizeit, Unterhaltung und Kultur	284	DESTATIS 2021
Beherbergung und Gaststätten	157	DESTATIS 2021
Innenausstattung, Haushaltsgeräte und - gegenstände	141	DESTATIS 2021
Bekleidung und Schuhe	106	DESTATIS 2021
Gesundheit	104	DESTATIS 2021
Andere Waren und Dienstleistungen	98	DESTATIS 2021
Post und Telekommunikation	65	DESTATIS 2021
Bildungswesen	21	DESTATIS 2021
Summe	2.543	eB
Anzahl Haushalte	41.500.000	
Jährliche CO <sub>2</sub> -Emissionen des Konsums [t]	667.000.000	UBA 2021
CO <sub>2</sub> -Emission durch Konsumausgaben [kg/€]	262.288,64	eB
jährliche CO <sub>2</sub> -Emissionen je Ewh [kg CO <sub>2</sub> -Äq/a]	8.020	eB

**Quelle und Anmerkung: DESTATIS 2021; eB = eigene Berechnung; EwH = Einwohner.**

Je Einwohner entfallen somit rund 8 t CO<sub>2</sub>-Äq pro Jahr auf jeden von uns. Kinder und Jugendliche haben jedoch einen stark reduzierten Handlungsspielraum, da sie zum einen innerhalb einer Wohnung nur beschränkt eigenverantwortlich handeln und zum anderen vor allem über ihr Taschengeld bzw. Einkommen ihren persönlichen Konsum steuern.

Insgesamt verfügten Kinder und Jugendliche über 19,2 Milliarden Euro Einnahmen (iconKIDS & YOUTH 2021). Wenn man einen Wert von 0,4 CO<sub>2</sub>-Äq/€ annimmt sowie 10,5 Mio. Kinder und Jugendliche, so entspricht dies Emissionen von 7,5 Mrd. t CO<sub>2</sub>-Äq/a bzw. 715 kg CO<sub>2</sub>-Äq/a nur aufgrund ihres eigenen verfügbaren Geldbesitzes. Naturgemäß ist das verfügbare Einkommen der jüngeren Kinder von 6 bis 12 Jahren geringer und somit auch deren eigen verursachter Konsum. Ebenso muss noch das Sparen berücksichtigt werden. Nach iconKIDS&YOUTH (ebd. 294) ergeben sich Ausgaben der jüngeren Kinder von 2,2 Milliarden und damit Emissionen von 0,82 Mrd. t CO<sub>2</sub>-Äq/a. Die Jugendlichen von 13 bis 19 Jahren geben 12,5 Milliarden pro Jahr aus und könnten hiermit rund 4,9 Mrd. t CO<sub>2</sub>-Äq verursachen.<sup>1</sup> Auf jeden Jugendlichen entfielen somit durch den selbstgesteuerten Konsum rund 715 kg CO<sub>2</sub>-Äq/a.

<sup>1</sup> Das Thema Geld ist nicht ganz einfach bei Befragungen zu bestimmen. Die Kinder wurden von IconKIDS&YOUTH nach den wöchentlichen oder monatlichen Einnahmen gefragt. Die Ergebnisse werden dann per Hochrechnung auf das Jahr umgelegt. Ähnlich ist es mit Ausgaben: Die Kinder werden nach Ausgaben der letzten Woche für ausgewählte Bereiche gefragt. Dieses wird dann per Hochrechnung auf das Jahr umgelegt. Weiterhin wurden die Kinder nach Sparguthaben generell befragt. Darin ist alles enthalten, was sie zurücklegen - egal wie lange das schon dort liegt. Deshalb kann man die Sparguthaben nicht einfach aus der Differenz zwischen Einnahmen - Ausgaben = Sparguthaben bilden. (Persönliche Mitteilung von IconKIDS&YOUTH 2022).

**Tabelle: Größenordnung der Emissionen durch Kinder und Jugendliche.**

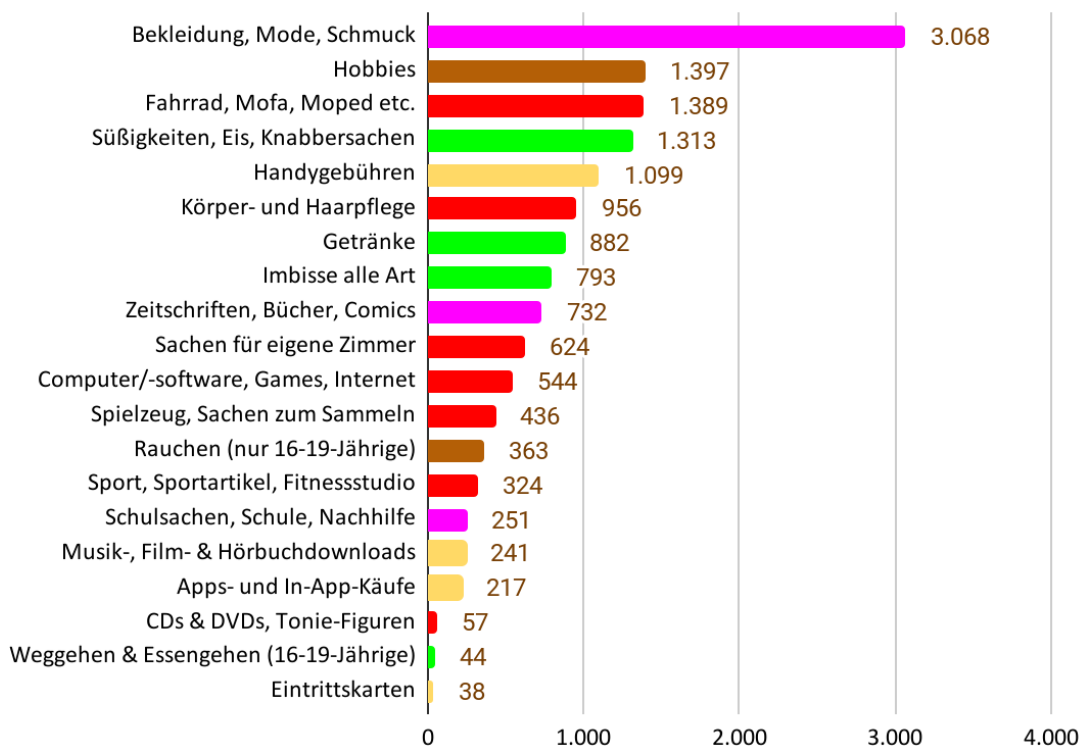
Bezug	Gesamt	6-12 Jahre	13-19 Jahre
Anzahl	10.500.000		
jährliche Ausgaben [€]	19.200.000.000	2.100.000.000	12.500.000.000
CO2-Emission durch Konsumausgaben [kg/€]	0,39	0,39	0,39
Emissionen Kinder & Jugendlicher [kg CO2-Äq]	7.511.525.603	821.573.113	4.890.316.148
Je Kind & Jugendliche/r [kg CO2-Äq/Kind]	715		

Quelle: Eigene Berechnungen nach iconKIDS&YOUTH 2021.

### 3.4 Wie ist das Konsumverhalten von Jugendlichen

Dieses Beratungskonzept richtet sich an Umweltbildungseinrichtungen, in denen Jugendliche gemeinsam eine organisierte Freizeit verbringen. Ziel ist es mit Lehr-Lern-Modulen eine Bildung für Nachhaltigkeit zu vermitteln und hierbei insbesondere den Ressourcenschutz zu fördern. Da Ressourcenverbrauch in der Altersgruppe selbstgesteuert durch den Konsum auf Basis des eigenen Einkommens erfolgt, muss man sich die Frage stellen: Wofür geben die Jugendlichen ihr Geld aus? Die Graphik zeigt die Konsumausgaben in verschiedenen Bereichen (iconKIDS & YOUTH 2021):

**Abbildung: Wofür geben Jugendliche am Häufigsten Geld aus?**



Quelle: Eigene Grafik nach iconKIDS & YOUTH 2021

Von insgesamt 14,6 Milliarden Euro für den Konsum entfielen rund 20 % bzw. rund 3 Mrd. € auf Bekleidung, Mode und Schmuck. Der Verzehr von Lebensmitteln (Süßigkeiten, Eis, Knabbersachen, Getränke, Imbiss, Weg- und Essengehen, grüne Balken) macht ebenfalls rund 20 % der Ausgaben mit etwas mehr als 3 Mrd. € aus. An dritter Stelle rangieren die



Informations- und Kommunikationsaktivitäten (gelbe Balken) mit fast 15 % bzw. etwas mehr als 2 Mrd. €.

Die Ausgaben haben jedoch eine unterschiedliche Relevanz für die einzelnen Felder der Nachhaltigkeit:

- Der größte Posten mit 20 % der Ausgaben für Mode etc. ist unmittelbar relevant für Nachhaltigkeit in allen drei Dimensionen, aber es handelt sich vielfach um Baumwolle und Wolle, die beide ein erneuerbares Produkt sind, jedoch in der Herstellung mit großen Umweltwirkungen für den Wasserhaushalt (Einleitung giftiger Stoffe in Flüsse, Nutzung von Pestiziden), weltweite Transportketten etc. verbunden sind.
- Die ernährungsbezogenen Ausgabenbereiche (grüne Balken) umfassen zwar “nur” 20 % der Ausgaben, aber im Sinne der stofflichen Ressourcennutzung ist hier vor allem die Verpackung von Einwegprodukten relevant. Diese wiederum spielt trotz der großen Abfallmengen nur eine untergeordnete Rolle für den Klimawandel, da Papier eigentlich eine erneuerbare Ressource und der Energieaufwand zur Herstellung von Kunststoffmaterialien sehr gering ist, abgesehen von der Alufolie des verpackten Döners. Wesentlich gewichtiger für den Klimaschutz sind Einweg-Glasflaschen oder Mehrweg-Glasflaschen mit geringen Rücklaufzahlen.
- In Bezug auf Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz sind deshalb vor allem die Bereiche bedeutsam, die rote oder pinke Balken haben. In allen diesen Fällen werden Produkte genutzt, die mit relevanten THG-Emissionen verbunden sind. Insgesamt umfasst der verschiedene Bereich rund 57 % bzw. fast 8,5 Mrd. Euro.
- Hiervon entfällt jedoch ein großer Teil auf die Nutzung erneuerbarer Ressourcen

Betrachtet man die Konsumausgaben unter dem Fokus “Konsum mit stofflicher Relevanz”, so sind ohne Fragen die Ausgaben für Bekleidung, Schmuck und Mode (25 %) sowie nachrangiger Körperpflege (7 %), Sportartikel (4 %) und Druckwaren (4 %) die größten Bereiche, die mit stofflichen Ressourcen verbunden sind. Handygebühren sind es eventuell sofern diese auch den Kauf von Mobiltelefonen umfassen. Die Mobilität ist zwar gleichfalls relevant mit 9 %, aber dies geht zu Lasten des Kraftstoffs, da erst die höhere Altersgruppe über ein ausreichendes Taschengeld oder selbstverdientes Geld verfügt, um sich ein eigenes Auto oder Moped zu kaufen. Aufgrund der Verpackungen sind auch Getränke, Fast-Food, Süßigkeiten und Knabbersachen relevant mit zusammen 22 %.

### 3.5 Beispiele für nachhaltigen Konsum

Im Folgenden werden Beispiele für eine Argumentation von pro und contra ausgewählte Beispiele gegeben. Im [Anhang](#) findet sich eine detaillierte Übersicht von Argumenten.

#### 3.5.1 Schulbuch versus iPad

Für die BilRes-Wanderausstellung (Lernspiel) wurde eine Lernstation “Meine Schule” entwickelt. Hierzu wurden vier verschiedene Produkte ausgewählt: Locher, Kugelschreiber, Hefte ohne und mit Umschlag sowie Schulbuch und ein iPad. Das iPad ist natürlich um ein vielfaches teurer als ein Schulbuch, kann aber leicht alle Schulbücher von der ersten bis zur 13. Klasse aufnehmen. Die Charakteristika sind in folgender Tabelle aufgeführt.

**Tabelle: Vergleich von gedrucktem Schulbuch und Tablet**

Meine Schule	Schulbuch - gedruckt	Tablet - iPad
Zertifikat	<a href="#">FSC Papier</a>	<a href="#">Mind the Store Chemikaliensicherheit</a>
Zertifikat		<a href="#">ENERGY STAR</a>
Charakterisierung		<a href="#">Apple Trade In Recycling</a>
Charakterisierung		<a href="#">Nachhaltigkeitskonzept</a>
Charakterisierung		<a href="#">Verpackungsarm</a>
Material	Papier	Aluminium, Glas, Elektronik
Preis	13,95 €	325,00 €
Herstellung	Deutschland	Ost-Asien
Weiteres		Steigerung der Energieeffizienz im Betrieb, lange Lebensdauer

Quelle: Eigene Tabelle

In der nachfolgenden Tabelle sind die Argumente für oder gegen Ressourcenschonung und -effizienz in Bezug die beiden Produkte aufgeführt. Die Tabelle zeigt, dass es eine Vielzahl von Argumenten pro und/oder contra gibt.

**Tabelle: Argumente für den Vergleich von gedrucktem Schulbuch und Tablet**

	Beispiel: Schulbuch und iPad	Schulbuch	iPad
ressourcenschonend	... es aus nachwachsenden Rohstoffen besteht, die auch noch nachhaltigen angebaut werden	x	
	... es gut recycelt werden kann	x	
	... es gut entsorgt werden kann	x	
	... beim Transport Flüge möglichst vermieden werden	x	x
	... es für Re-Use, Re-Buy oder Second-Hand geeignet ist		x
	... es die Funktion verschiedener Produkte hat		x
ressourceneffizient	... es eine sehr lange Lebensdauer hat		x
	... es weitergegeben werden kann wenn ein besseres Produkt gekauft wird		x
	... es weitergegeben wird, da es nur für eine überschaubare Zeit genutzt wird	x	x

nicht ressourcenschonend	... es schlecht recycelt werden kann		x
	... Reparaturen nicht vorgesehen sind		x
	... Reparaturen wichtiger Bauteile nicht vorgesehen sind		x
	... es immer um die halbe Welt transportiert wird		x
	... der An- oder Abbau der Rohstoffe meist nicht umweltfreundlich ist		x
	... es aus vielen nicht erneuerbaren Rohstoffen besteht		x

Quelle: Eigene Tabelle

### 3.5.2 Vergleich zweier Topfschwämme

Für die BilRes-Wanderausstellung (Lernspiel) wurde eine Lernstation "Mein Haushalt" entwickelt. Hierzu wurden vier verschiedene Produkte ausgewählt: Müllbeutel, Wäscheklammern, Spülmittel und Topfschwämme. Bei den Topfschwämmen wurden ein aus recyceltem Polstermaterial hergestellter nachhaltiger Topfschwamm von Memo gewählt und dieses einem Topfschwamm des chinesischen Weltmarktführers Mr. Siga gegenübergestellt. Die Charakteristika sind in folgender Tabelle aufgeführt. Bemerkenswert sind zwei Dinge. Zum einen ist der Topfschwamm von Memo preiswerter, zum anderen macht Mr. Siga keinerlei Aussage über die Nachhaltigkeitsstrategie seines Unternehmens.

Tabelle: Vergleich zweier Topfschwämme.

Mein Haushalt	Spülschwamm - Memo	Spülschwamm - Mr.Siga
Charakterisierung	<a href="#">Recycling-PU</a>	
Charakterisierung	<a href="#">Nachhaltiger Online-Versand</a>	Nassfest
Material	<a href="#">Recycling-PU</a>	<a href="#">PU</a>
Preis	0,85 €	1,30 €
Herstellung	Europa	<a href="#">China</a>

Quelle: Eigene Tabelle

In der nachfolgenden Tabelle sind die Argumente für oder gegen Ressourcenschonung und -effizienz in Bezug der Topfschwämme aufgeführt. Die Tabelle zeigt, dass es eine Vielzahl von Argumenten gibt.

**Tabelle: Argumente für den Vergleich von Spülschwämmen aus nachhaltiger Produkten (Memo) und dem Weltmarktführer "Mr. Siga"**

Beispiel: Topfchwämme - Argumente		Memo	Mr. Siga
ressourcenschonend	...weil es keine oder nur wenige nicht-erneuerbaren Ressourcen nutzt	x	
	...weil die Materialien, aus denen es besteht, schon einmal genutzt wurden.	x	
	...weil bei der Auslieferung auf Flugtransport verzichtet wird.	x	?
	...weil es im Vergleich zu einem anderen Produkt langlebiger ist.	x	
	...weil die Verpackung aus recycelten Rohstoffen besteht.	x	
ressourceneffizient	...weil es den gleichen Nutzen hat wie ein vergleichbares Produkt hat, aber aus weniger nicht-erneuerbaren Rohstoffen hergestellt wird.	x	
	...weil seine Materialien mit weniger Energie- und Rohstoffaufwand hergestellt werden.	x	
	...weil es nicht-erneuerbare Rohstoffe einzuspart.	x	
nicht ressourcenschonend	...weil seine Materialien kaum oder gar nicht recycelt werden können.	x	x
	...weil der geringe Preis im Vergleich zu einem nachhaltigen Produkt dazu führt, das wir immer mehr davon kaufen.		x
	...weil es in der Müllverbrennung nur thermisch "verwertet" wird.	x	x
	...weil der An- oder Abbau der Rohstoffe meist nicht umweltfreundlich ist.		x
	...weil es aus vielen nicht erneuerbaren Rohstoffen besteht	?	x
nicht res.-eff.	...weil seine Materialien mit mehr Ressourcenaufwand hergestellt werden als ein nachhaltiges Produkt.		x

Quelle: Eigene Tabelle

### 3.5.3 Vergleich zweier T-Shirts

Für die BilRes-Wanderausstellung (Lernspiel) wurde eine Lernstation "Mein Outfit" entwickelt. Hierzu wurden vier verschiedene Produkte ausgewählt: Zugbeutel, Freizeitschuhe, T-Shirts und Handschuhe. Bei den T-Shirts wurden ein hochwertiges,

nachhaltiges und in Deutschland hergestelltes T-Shirt von Trigema gewählt und dieses einem vermeintlichen Markenprodukt von Amazon gegenübergestellt. Hierbei kosten fünf T-Shirts von Meraki genauso viel wie eines von Trigema. Außerdem wird bei dem Markennamen des Amazon T-Shirts suggeriert, dass es sich um eine Marke handelt. Im Internet finden sich jedoch keine Verweise auf eine gleichnamige Firma, sondern dieses Shirt wird von verschiedenen Verkäufern unter diversen Namen mit gleichen Bildern angeboten. Die Charakteristika sind in folgender Tabelle aufgeführt.

**Tabelle: Vergleich zweier T-Shirts.**

Mein Outfit	T-Shirt - Trigema	T-Shirt Meraki
Zertifikat	<a href="#">Cradle-to-Cradle</a>	keine
Zertifikat	<a href="#">Grüner Knopf</a>	
Charakterisierung	<a href="#">kompostierbar</a>	
Charakterisierung	<a href="#">Nachhaltigkeitskonzept</a>	
Material	Bio-Baumwolle	Baumwolle
Preis	30,50 €	33,95 €
Anzahl	1 Stück	5 Stück
Herstellung	Deutschland	Bangladesh
Weiteres	nur unkritische Substanzen in der Herstellung, Inhaltsstoffe für Hautkontakt konzipiert	keine Angaben

**Quelle: Eigene Tabelle**

In der nachfolgenden Tabelle sind die Argumente für oder gegen Ressourcenschonung und -effizienz in Bezug auf die T-Shirts aufgeführt. Die Tabelle zeigt, dass es eine Vielzahl von Argumenten gibt. gleichzeitig zeigt die Bewertung aber auch, dass ein T-Shirt, welches aus einem nachwachsenden Rohstoff hergestellt wird, nicht per dem Ressourcenschutz dienen kann.

**Tabelle: Argumente für den Vergleich zweier T-Shirts**

	Argumente	Trigema	Meraki
ressourcenschonend	..weil es keine oder nur wenige nicht-erneuerbaren Ressourcen nutzt und diese auch nachhaltig gewonnen werden		
	...weil es keine oder nur wenige nicht-erneuerbaren Ressourcen nutzt und diese auch nachhaltig gewonnen werden	x	
	...weil seine Materialien durch Recycling für andere Produkte wiederverwendet werden können.	x	x
	...weil es umweltfreundlich entsorgt werden kann.	x	x

	...weil es energie-effizient hergestellt wird oder dabei erneuerbare Energien genutzt werden.	x	
	...weil bei der Herstellung die knappen Ressourcen Wasser und Fläche geschützt werden.	x	
	...weil bei der Auslieferung auf Flugtransport verzichtet wird.	x	?
	...weil bei der Produktion die Ressource "Biodiversität" durch einen nachhaltigen Anbau geschont wird.	x	
ressourceneffizient	...weil es im Vergleich zu einem anderen Produkt langlebiger ist.	x	
	...weil es leicht einfach und kostengünstig zu reparieren ist.	x	x
	...weil es nahe dem Nutzer hergestellt wird.	x	?
	...weil es im Vergleich zu einem anderen Produkt langlebiger ist.	x	
	...weil es leicht einfach repariert werden kann.	x	x
	...weil es langlebig ist.	x	
	...weil es nach einer kurzen Nutzungszeit weitergegeben werden kann.	x	x
nicht ressourcenschonend	...weil es meist um die halbe Welt mit dem Flugzeug transportiert wird.		?
	...weil der geringe Preis im Vergleich zu einem nachhaltigen Produkt dazu führt, das wir immer mehr davon kaufen.		x
	...weil jeder Haushalt mehr von der Produktart hat als er eigentlich braucht	x	x
	...weil es möglichst "billig" konstruiert wurde und nur eine geringe Lebensdauer hat.		x
nicht ressourceneffizient	...weil die Reparaturkosten zu hoch im Verhältnis der Anschaffungskosten sind.		x
	...weil Trends dazu führen, immer das neue zu kaufen.	x	x
	...weil es kurzlebig ist (aber kein Verbrauchsprodukt ist).		x

Quelle: Eigene Tabelle

### 3.5.3 Vergleich zweier Schminkpads

Für die BilRes-Wanderausstellung (Lernspiel) wurde eine Lernstation "Meine Kosmetik" entwickelt. Hierzu wurden vier verschiedene Produkte ausgewählt: Schminkpads, Deo, Body-Lotion und Einwegtücher. Bei den Schminkpads wurde ein waschbares Mehrweg-Produkt von

Memo gewählt und den sehr preiswerten Einwegprodukten von Rewe gegenübergestellt. Die Charakteristika sind in folgender Tabelle aufgeführt.

**Tabelle: Vergleich zweier Schminkpads.**

Meine Kosmetik	Schminkpad - Memo	Schminkpads - REWE
Zertifikat	<a href="#">Grüner Knopf</a>	
Zertifikat	<a href="#">Fair Trade</a>	
Zertifikat	<a href="#">GOTS</a>	
Charakterisierung	Bio-Baumwolle	
Charakterisierung	<a href="#">NAWARO</a>	
Material	Bio-Baumwolle	Polyester
Preis	1,30 €/St.	0,15 €/St.
Herstellung	Deutschland	Deutschland

**Quelle: Eigene Tabelle**

In der nachfolgenden Tabelle sind die Argumente für oder gegen Ressourcenschonung und -effizienz in Bezug auf die Schminkpads aufgeführt. Die Tabelle zeigt, dass es eine Vielzahl von Argumenten gibt. Entscheidend ist jedoch der Nutzenkomfort (zu Lasten der Umwelt): Das Einweg-Pad wird in den Müll geworfen, das Baumwoll-Pad muss gewaschen werden.

**Argumente für den Vergleich zweier Schminkpads**

	Argumente	REWE	Memo
ressourcenschonend	...weil es keine oder nur wenige nicht-erneuerbaren Ressourcen nutzt		x
	...weil es keine oder nur wenige nicht-erneuerbaren Ressourcen nutzt und diese auch nachhaltig gewonnen werden		x
	...weil es umweltfreundlich entsorgt werden kann.		x
	...weil bei der Herstellung die knappen Ressourcen Wasser und Fläche geschützt werden.		x
	...weil bei der Auslieferung auf Flugtransport verzichtet wird.	x	x
	...weil die Verpackung aus recycelten Rohstoffen besteht.		x
	...weil es nahe dem Nutzer hergestellt wird.		?

ressourcen- effizient	...weil es nicht-erneuerbare Rohstoffe einzuspart.		x
	...weil es hilft Abfälle zu vermeiden		x
nicht ressourcen- schonend	...weil es nur einmal genutzt wird als Verbrauchsmaterial.	x	x
	...weil der geringe Preis im Vergleich zu einem nachhaltigen Produkt dazu führt, das wir immer mehr davon kaufen.	x	
	...weil es in der Müllverbrennung nur thermisch "verwertet" wird.	x	x

Quelle: Eigene Tabelle

## 4. Ressourcenkompetenz fördern in Umweltbildungseinrichtungen

BilRes soll die Ressourcenbildung in Deutschland fördern. Hierbei liegt der Schwerpunkt gemäß ProgRes - dem deutschen Programm für Ressourceneffizienz - auf der stofflichen Nutzung der abiotischen und der biotischen Rohstoffe. Die energetische Nutzung der fossilen Rohstoffe ist nicht Thema von BilRes. Unser Ziel im Rahmen von BilRes III - Modul "Beratung von Umweltbildungseinrichtungen" - war es, zum einen eine Übersicht über Institutionen zu geben (["Interaktive Karte der Ressourcenbildung"](#)), die sich der Umweltbildung widmen und hierbei auch das Ressourcen-Thema behandeln (können), und andererseits Hintergrundinformationen zu geben und ein "Beratungskonzept" zu entwickeln, wie die stoffliche Nutzung der Ressourcen in Arbeiten von Umweltbildungseinrichtungen aufgenommen werden könnten.

Wie sind wir hierzu vorgegangen? Unser erstes Ziel war es, rund 100 potentielle Orte der Umweltbildung für das Thema "Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz" zu identifizieren. Hierzu haben wir die folgenden Datenbanken genutzt:

- [Deutscher Bildungsserver](#)
- [ANU - Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung](#)
- [Deutscher Bildungsserver - Institutionen](#) (Schlagwortsuche)
- [WiLa Bonn - Netzwerk Gründe Arbeitswelt](#)
- [Deutsche UNESCO-Kommission](#)
- BilRes-Mitgliederverzeichnis

Insgesamt konnten wir rund 100 Institutionen ausfindig machen, die von ihren Themen oder ihren Angeboten einen Bezug zur (stofflichen) Ressourcenbildung hatten. Parallel dazu haben wir mehr als 50 Interviews mit Umweltbildner\*innen aus Hochschulen, Umweltbildungseinrichtungen, Lernorten, Unternehmen, Effizienzagenturen, staatlichen Institutionen, Schulen, Lernorten oder Forschungseinrichtungen geführt. Ziel der Gespräche war es, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Integration der Ressourcenbildung in die Tätigkeit der Einrichtungen der Umweltbildung zu identifizieren. Aus der Vielzahl der Gespräche lassen sich folgende Kernaussagen für die Ressourcenbildung gewinnen:



### **Qualifizierung**

Wesentlich war den Interviewpartner\*innen, dass es eine Qualifizierung für Dozent\*innen zum Thema Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz (R&R) gibt oder dass qualifizierte Referenten eingeworben werden können. Bisher werden R&R in der Umweltbildung meist sehr spezifisch am Beispiel Handy, an Verpackungen oder Bekleidung durchgeführt. Die Veranstaltungen hierzu nutzen meist qualitative Informationen. Die Bedeutung für den Klimawandel und den Ressourcenkonsum im spezifischen setzt sehr gute Kenntnisse voraus, die vermutlich auf hohem wissenschaftlichem Niveau liegen. Nur dann, wenn dieses Wissen vorhanden ist, kann es gelingen, das Thema R&R auch in der Schule oder einer "Umweltfreizeit" gut zu behandeln. Dies setzt aber voraus, dass die Dozent\*innen entsprechend qualifiziert sind.

### **Vortragsmaterialien**

Jede Bildungseinheit wird heutzutage mit Vortragseinheiten eingeleitet (Powerpoint). Diese sollte z.B. vom BilRes-Team bereitgestellt werden und anpassbar sein für diejenigen Zwecke (Folien mit Erläuterungen und Quellen, nicht als pdf). Gut aufbereitete Folien würden es Dozent\*innen einfacher machen, das Thema zu erläutern. Bei der Darstellung sind die Schnittmengen zu anderen Themen besonders wichtig, da fast alle Befragten meist sehr spezifische Umweltbildung betreiben.

### **Bildungsmaterialien**

Vorträge und Diskussionen wurden zwar als notwendig, aber nicht als hinreichend von den Befragten beurteilt. Es sollte eine breite Auswahl an Materialien entweder bereitgestellt werden (Ausleihe) oder zumindest preiswert beschaffbar sein. Anschauungsmaterialien oder Experimentiermaterialien würden die Kompetenzvermittlung deutlich verbessern, so dass R&R nicht nur abstrakt, sondern anfassbar sein sollen. Zudem sollte eine Materialienvielfalt gewährleistet werden - Aufgabenblätter, Info-Grafiken und Poster sollen erstellt werden, Videos und andere digitale Medien sollten über Links bereitgestellt werden.

### **Bildungskonzepte**

Weiterhin sollten verschiedene Bildungskonzepte bereitgestellt werden. Hierfür sollten exemplarische didaktische Konzepte oder zumindest Skizzen erstellt werden, an denen sich die Dozent\*innen orientieren können. Diese Konzepte sollten in unterschiedlichen Klassenstufen umsetzbar sein. Unterrichtsbezüge wären hierbei sehr hilfreich, da die Umweltbildung R&R vor allem im außerschulischen Bereich umgesetzt würde.

### **Alltagsbezug**

Elementar wichtig ist der Alltagsbezug. So wie der Klimaschutz am persönlichen Energieverbrauch ansetzt, sollten die Themen R&R am persönlichen Konsum ansetzen, damit es für die Zielgruppe verständlich ist und es auch einen Handlungsbezug hat. Dies gilt insbesondere für die Demonstrationsobjekte, die nicht aus dem (produktions)technischen sondern vor allem aus dem alltäglichen Konsumbereich stammen sollten. Allerdings sollten Lebenszyklusaspekte immer berücksichtigt werden.

### **Orientierungsrahmen Lernbereich globale Entwicklung**

Üblicherweise werden Umweltbildungseinrichtungen von Schulklassen aufgesucht. Die Lehrkräfte orientieren sich hierbei an Themen, mit denen sie auch vertraut sind oder bei denen sie einen Unterrichtsbezug sehen. Die Verknüpfung der Angebote mit Lehrplänen wäre somit hilfreich. Besser wäre jedoch eine Anbindung an den Orientierungsrahmen Lernbereich globale Entwicklung, da dieser auch explizit für die Verbindung von außerschulischem und schulischem Lernen entwickelt wurde. Hilfreich ist hierbei, dass Lehrkräfte die Themen des Orientierungsrahmen Lernbereich globale Entwicklung nicht selbst erarbeiten müssen, sondern auf erfahrene Dozent\*innen zurückgreifen können.

### **Spielerisches Lernen**

Der Aufenthalt in Umweltbildungseinrichtungen mit Schüler\*innen soll sich von dem schulischen Rahmen unterscheiden. Sinn und Zweck von Klassenfahrten ist, sich neue Themen in einer anderen Atmosphäre zu erschließen. Diese Themen sollten deshalb einen Bildungszweck haben, aber gleichzeitig auch interessant und ggf. unterhaltsam für die Schüler\*innen sein. Nicht zu vernachlässigen ist aber, dass gleichzeitig auch Kompetenzen ausgebildet werden können.

### **Kostenübernahme**

Ein großes Hemmnis sind immer die Kosten für die Veranstaltungen. Es wäre sehr hilfreich, wenn es möglich wäre einen Fördertopf zu etablieren, aus dem Veranstaltungskosten (Honorare, Reisekosten, Materialkosten) finanziert werden könnten mit einfacher Antragstellung. Fast alle Befragten arbeiten auf Projektbasis. Sie würden gerne dauerhafte Angebote machen, was aber aufgrund der teilweise kurzen Projektlaufzeiten nicht möglich ist. Generell ist aber festzustellen, dass Umweltbildungseinrichtungen meist über einen Etat verfügen, aus denen ihr Jahresprogramm finanziert wird. Dieser Etat wird meist von staatlichen Stellen über die Haushaltsplanung zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus kommen häufig noch Fördermittel Dritter z.B. der DBU, wenn Umweltbildungseinrichtungen Projektanträge stellen. Eine weitere Finanzierungsquelle sind Stiftungen wie z.B. die Lotto-Stiftungen der Bundesländer. Es gibt zudem eine Vielzahl von Stiftungen, die Mittel für spezifische Projekte bereitstellen (z.B. die Bosch-, die Telekom- oder die Montag-Stiftung). Mit höherem Aufwand können auch Mittel von den Kommunen oder Landkreisen akquiriert werden, dies ist jedoch aufgrund der kameralistischen Planung aufwändiger. Da es sich bei mehrstündigen oder eintägigen Veranstaltungen mit Umweltbildnern, Pädagog\*innen oder Schulklassen um Veranstaltungen handelt, die für weniger als 1.000 Euro Sachkosten durchgeführt werden, bietet es sich auch an, regionale Unternehmen wie z.B. die Versorger zu gewinnen (Firmen-Sponsoring).

## 5. Lehr-Lern-Einheiten für Umweltbildungseinrichtungen

In dem zweiten Band des Beratungskonzeptes “Lehr-Lern-Einheiten zur Förderung der Ressourcenkompetenz in Umweltbildungseinrichtungen” werden die folgenden 19 Lehr-Lern-Einheiten vorgestellt:

- a) Smart Repair mit 3D-Druckern
- b) My (Ressource) Story on Instagram
- c) Friday for Resources: Materialien für Demonstrationen
- d) Infografik “Ressourcennutzung” erstellen
- e) Re-Sell my Smartphone
- f) Der Verpackungsmüll auf einer Klassenfahrt
- g) Mein Handabdruck für die Ressourcenwende
- h) Recyclingpapier und Bioplastik - Alles Gut?
- i) Ökodesign: Wie sehen ressourcenschonende Produkte aus?
- j) Recycling von kritischen Metallen - Ein chemisches Serious Game
- k) Mein Ressourcen-Statement in Sozialen Medien
- l) Make it up(cycling): Rohstoff “Kleidung”
- m) Recyclingpapier - Ein guter Schritt für die Ressourcenschonung?
- n) Second Chance: Make People happier
- o) Der Döner - Die Klimarelevanz von Verpackung und Inhalt
- p) Repair Café - Mach mich wieder heil!
- q) Nutzen oder besitzen? Wie können wir teilen?
- r) Rollenspiel zur internationale Rohstoffpolitik
- s) Das BilRess-Lernspiel: Meine Welt - Meine Dinge

## Anhang 1 - Literatur

- ANU Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung. Online: [www.umweltbildung.de/](http://www.umweltbildung.de/)
- BBB Bildungsserver Berlin-Brandenburg (o.J.): Nachhaltige Entwicklung. Online: <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/b-fachuebergreifende-kompetenzentwicklung/nachhaltige-entwicklunglernen-in-globalen-zusammenhaengen>
- BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2009): Energierohstoffe 2009. Online: [www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/Energierohstoffe\\_2009\\_gesamt.pdf](http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/Energierohstoffe_2009_gesamt.pdf)
- BIBB (2021): Modernisierte Standardberufsbildpositionen in allen Ausbildungsberufen. Online: <https://www.bibb.de/de/134898.php>
- BIBB o.J.: Definition und Kontextualisierung des Kompetenzbegriffes. Online: <https://www.bibb.de/de/8570.php>
- BIBB o.J.: Definition und Kontextualisierung des Kompetenzbegriffes. Online: <https://www.bibb.de/de/707.php>
- Bloom, Julius (1976): Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich, 5. Auflage. Beltz Verlag, Weinheim 1976, ISBN 3-407-18296-1
- Bloom, Julius et. mult. al (1972): Taxonomy of Educational Objects. Online: <https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/texts/Bloom%20et%20al%20-Taxonomy%20of%20Educational%20Objectives.pdf>
- BMBF (2021): 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.html>
- BMJ Bundesministerium für Justiz (2004, Beispiel Bäcker/-in): BäAusbV 2004. Online: [https://www.gesetze-im-internet.de/b\\_ausbv\\_2004/BJNR063200004.html](https://www.gesetze-im-internet.de/b_ausbv_2004/BJNR063200004.html)
- BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (o.J.a): Planetare Belastungsgrenzen. Online: <https://www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-digitalisierung/nachhaltigkeit/integriertes-umweltprogramm-2030/planetare-belastbarkeitsgrenzen>
- BMU Bundesterium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (o.J.b): Nachhaltiger Konsum. Online [www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-digitalisierung/konsum-und-produkte/nachhaltiger-konsum](http://www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-digitalisierung/konsum-und-produkte/nachhaltiger-konsum)
- BMU Bundesterium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2016): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II. Online: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/progress\\_ii\\_broschueren\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_ii_broschueren_bf.pdf)
- BMZ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (o.J.): SDG 12: Nachhaltige/r Konsum und Produktion. Online: <https://www.bmz.de/de/agenda-2030/sdg-12>

- BMZ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (o.J.): SDG 4: Hochwertig Bildung. Online: <https://www.bmz.de/de/agenda-2030/sdg-4>
- bpb - Bundeszentrale für politische Bildung: Datenreport 2018. Online: <https://www.destatis.de/DE/Service/Statistik-Campus/Datenreport/Downloads/datenreport-2018.pdf>
- bpb Bundeszentrale für politische Bildung (2016): Nutzen. Online: <https://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20191/nutzen>
- Destatis (2021): Konsumausgaben privater Haushalte in Deutschland. Online: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/Konsumausgaben-Lebenshaltungskosten/Tabellen/privater-konsum-d-lwr.html>
- Destatis (o.J.a): Privathaushalte nach Haushaltsgröße im Zeitvergleich. Online: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Haushalte-Familien/Tabellen/lrbev05.html>
- iconKIDS & YOUTH (2021): Bericht TTK 2021. Persönliche Übermittlung von Denise Ullrich.
- Deutsche UNESCO-Kommission. Online: <https://www.unesco.de/bildung/bne-akteure>
- Deutscher Bildungsserver: <https://www.bildungsserver.de/>
- DQR (o.J.): DQR Niveaus. Online: [https://www.dqr.de/dqr/de/der-dqr/dqr-niveaus/dqr-niveaus\\_node.html](https://www.dqr.de/dqr/de/der-dqr/dqr-niveaus/dqr-niveaus_node.html)
- DQR (o.J.): DQR und EQR. Online: [www.dqr.de/dqr/de/der-dqr/dqr-und-eqr/deutscher-qualifikationsrahmen-dqr-und-eqr](http://www.dqr.de/dqr/de/der-dqr/dqr-und-eqr/deutscher-qualifikationsrahmen-dqr-und-eqr)
- DQR o.J.: Glossar des deutschen Qualifikationsrahmens. Online: [www.dqr.de/dqr/de/der-dqr/glossar/deutscher-qualifikationsrahmen-glossar](http://www.dqr.de/dqr/de/der-dqr/glossar/deutscher-qualifikationsrahmen-glossar)
- DQR o.J.: Wie ist der DQR aufgebaut. Online: [https://www.dqr.de/dqr/de/der-dqr/wie-ist-der-dqr-aufgebaut/wie-ist-der-dqr-aufgebaut\\_node.html](https://www.dqr.de/dqr/de/der-dqr/wie-ist-der-dqr-aufgebaut/wie-ist-der-dqr-aufgebaut_node.html)
- europass (o.J.): Europäischer Qualifikationsrahmen. Online: <https://europa.eu/europass/de/european-qualifications-framework-eqf>
- Fitz, Florian (2018): Einhundert Dinge. Film. Trailer: <https://www.youtube.com/watch?v=cblsF4ivqHM>
- Gablers Wirtschaftslexikon / Nick Lin-Hi (o.J.): Nachhaltiger Konsum. Online: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/nachhaltiger-konsum-54524>
- Generalversammlung der Vereinten Nationen (2015): Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. Online: [www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf](http://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf)
- Geohilfe (o.J.): ressourcen, Rohstoffe und Reserven. Online: <https://geohilfe.de/ressourcen/>
- Giesel, Katharina; de Haan, Gerhard; Rode, Horst (2002): Umweltbildung in Deutschland. Springer Verlag.
- Global Policy Forums Europe (o.J.): Die Agenda 2030 - Globale Zukunftsziele für nachhaltige Entwicklung. Online: [www.2030agenda.de/de/publication/die-agenda-2030](http://www.2030agenda.de/de/publication/die-agenda-2030)

- Google (o.J.): Oxford Dictionary of Language (Deutsche Version): Online: <https://languages.oup.com/google-dictionary-de/>
- Greenpeace (2015): Usage & Attitude Mode unter Jugendlichen. Online: <https://www.greenpeace.de/publikationen/mode-unter-jugendlichen-greenpeace-umfrage.pdf>
- Klieme, Eckard: Was sind Kompetenzen und wie lassen sie sich messen. Online: [https://www.researchgate.net/profile/Eckhard-Klieme/publication/265280944\\_Was\\_sind\\_Kompetenzen\\_und\\_wie\\_lassen\\_sie\\_sich\\_messen/links/5661896f08ae15e7462c547e/Was-sind-Kompetenzen-und-wie-lassen-sie-sich-messen.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Eckhard-Klieme/publication/265280944_Was_sind_Kompetenzen_und_wie_lassen_sie_sich_messen/links/5661896f08ae15e7462c547e/Was-sind-Kompetenzen-und-wie-lassen-sie-sich-messen.pdf)
- KMK (1980): Umwelt und Unterricht. Beschluss der KMK vom 17.10.1980. Online: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1980/1980\\_10\\_17\\_Umwelt\\_Unterricht.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1980/1980_10_17_Umwelt_Unterricht.pdf)
- KMK und BMZ (2016) Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung - im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Online: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2015/2015\\_06\\_00-Orientierungsrahmen-Globale-Entwicklung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_06_00-Orientierungsrahmen-Globale-Entwicklung.pdf)
- Lernhelfer o.J.: Bedeutungsgruppen von Adjektiven. Online: <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/deutsch/artikel/bedeutungsgruppen-von-adjektiven#>
- NOEXCUSE (o.J.): UN Millenniumskampagne. Online: <http://www.un-kampagne.de/index-11305.php>
- Öko-Institut (2010): Elektrische Backöfen für den Hausgebrauch. Online: [https://www.prosa.org/fileadmin/user\\_upload/Fallbeispiele/Backoefen\\_2010.pdf](https://www.prosa.org/fileadmin/user_upload/Fallbeispiele/Backoefen_2010.pdf)
- RNE Rat für Nachhaltige Entwicklung (o.J.): Nachhaltiger Konsum. Online: <https://www.nachhaltigkeitsrat.de/nachhaltige-entwicklung/nachhaltiger-konsum/>
- Solar-Rathgeber: Preisentwicklung Solarmodule. Online: <https://www.solaranlage-ratgeber.de/photovoltaik/photovoltaik-wirtschaftlichkeit/preisentwicklung-solarmodule>
- Spektrum (o.J.): Metzler Lexikon der Philosophie - Nutzen. Online <https://www.spektrum.de/lexikon/philosophie/nutzen/1451>
- Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung o.J.: Grundlagen - Bildungsplan kennen. Online: [http://www.synpaed.de/0-Grundlagen/0\\_3/0\\_3\\_Bildungsplan.html](http://www.synpaed.de/0-Grundlagen/0_3/0_3_Bildungsplan.html)
- Statista (2008): Wofür gibst du am Häufigsten Geld aus? Online: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/154439/umfrage/wofuer-jugendliche-am-haeufigsten-ihr-geld-ausgeben/>
- Studyflix o.J.: Adjektive. Online: <https://studyflix.de/deutsch/adjektive-3630>
- UBA Umweltbundesamt (2021): Vorstudie zu Ansätzen und Konzepten zur Verknüpfung des „Planetaren Grenzen“ Konzepts mit der Inanspruchnahme von abiotischen Rohstoffen/Materialien. Online: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikation/n/2021-04-12\\_texte\\_51-2021\\_vorstudie\\_abiotische\\_rohstoffe\\_materialien\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikation/n/2021-04-12_texte_51-2021_vorstudie_abiotische_rohstoffe_materialien_0.pdf)
- UBA Umweltbundesamt (2012): Glossar zum Ressourcenschutz. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4>

- [242.pdf](#) Umweltdatenbank (o.J.): Umweltlexikon - Rohstoffe. Online: <https://www.umweltdatenbank.de/cms/lexikon/44-lexikon-r/947-rohstoff.html>
- UBA Umweltbundesamt (2018): Die Nutzung natürlicher Ressourcen, Dessau-Roßlau. Online: [www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-nutzung-natuerlicher-ressourcen-bericht-fuer](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-nutzung-natuerlicher-ressourcen-bericht-fuer)
  - UBA Umweltbundesamt (2018): Die Nutzung natürlicher Ressourcen, Dessau-Roßlau. Online: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/3521/publikationen/deuess16\\_bericht\\_de\\_web\\_f.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/3521/publikationen/deuess16_bericht_de_web_f.pdf)
  - UBA Umweltbundesamt (2020): Kompetenzzentrum Nachhaltiger Konsum. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/kompetenzzentrum-nachhaltiger-konsum>
  - UBA Umweltbundesamt 2021: Einkommen, Konsum, Energienutzung, Emissionen privater Haushalte. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/strukturdaten-privater-haushalte/einkommen-konsum-energienutzung-emissionen-privater#konsumausgaben-der-privaten-haushalte-steigen>
  - Umweltbundesamt 2021: Konsum und Umwelt: Zentrale Handlungsfelder. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/konsum-umwelt-zentrale-handlungsfelder#bedarfsfelder>
  - VDI 2016: Ressourceneffizienz - Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien. VDI 4800. DIN Verlag.

## Anhang 2 - Argumente für Ressourcenschutz und -verschwendung

	Argument	Kategorie
ressourcen-schonend	...weil es keine oder nur wenige nicht-erneuerbaren Ressourcen nutzt	Verbrauch
	...weil es keine oder nur wenige nicht-erneuerbaren Ressourcen nutzt und diese auch nachhaltig gewonnen werden	Verbrauch
	...weil die Materialien, aus denen es besteht, schon einmal genutzt wurden.	Re-Cycle
	...weil Recycling-Materialien mit weniger Aufwand hergestellt werden als neue Materialien.	Re-Cycle
	...weil Recycling-Materialien das Aufkommen von Abfall vermeiden.	Re-Cycle
	...weil seine Materialien durch Recycling für andere Produkte weitergenutzt werden können.	Re-Cycle
	...weil es umweltfreundlich entsorgt werden kann.	Umwelt
	...weil es energie-effizient hergestellt wird oder dabei erneuerbare Energien genutzt werden.	Verbrauch
	...weil bei der Herstellung die knappen Ressourcen Wasser und Fläche geschützt werden.	Verbrauch
	...weil bei der Auslieferung auf Flugtransport verzichtet wird.	Transport
	...weil bei der Produktion die Ressource "Biodiversität" durch einen nachhaltigen Anbau geschont wird.	Umwelt
	...weil das Produkt aufgearbeitet und wieder genutzt werden können.	Re-Use
	...weil es im Vergleich zu einem anderen Produkt langlebiger ist.	Lebensdauer
	...weil es leicht einfach und kostengünstig zu reparieren ist.	Re-Pair
	...weil es für Re-Use, Re-Buy oder Second-Hand geeignet ist.	Re-Use
	...weil die Verpackung aus recycelten Rohstoffen besteht.	Verbrauch
...weil es nahe dem Nutzer hergestellt wird.	Transport	
ressourceneffizient	...weil es im Vergleich zu einem anderen Produkt langlebiger ist.	Lebensdauer
	...weil es viele Funktionalitäten hat und somit nur ein statt verschiedene Geräte beschafft werden.	Nutzen
	...weil es bei gleichem Nutzen und Funktionalität weniger Energie verbraucht als ein vergleichbares Produkt	Verbrauch
	...weil es den gleichen Nutzen hat wie ein vergleichbares Produkt hat, aber aus weniger nicht-erneuerbaren Rohstoffen hergestellt wird.	Verbrauch
	...weil seine Materialien mit weniger Energie- und Rohstoffaufwand hergestellt werden.	Verbrauch
	...weil es bei gleichem Rohstoffaufwand besser ist als ein vergleichbares Produkt.	Nutzen
	...weil es nicht-erneuerbare Rohstoffe einzuspart.	Verbrauch
	...weil es einfach repariert werden kann.	Re-Pair
	...weil es für Re-Buy oder Second-Hand geeignet ist	Re-Buy
	...weil es die Abnutzung, Beschädigung oder Verlust eines Produktes zu verhindern.	Lebensdauer
	...weil es langlebig ist.	Lebensdauer
	...wenn mehrere Personen es sich zur Nutzung teilen können.	Nutzen
	...weil es weitergegeben werden wird wenn ein neueres Produkt gekauft wird.	Re-Use



	...weil es hilft Abfälle zu vermeiden	<b>Umwelt</b>
	...weil es nach einer kurzen Zeit weitergegeben <del>wird</del> werden kann.	<b>Re-Use</b>
nicht ressourceneffizient	...weil es viele knappe und seltene Rohstoffe enthält	<b>Verbrauch</b>
	...weil seine Materialien kaum oder gar nicht recycelt werden können.	<b>Re-Cycle</b>
	...weil es (oder seine Teile) nicht weiterverwertet werden können.	<b>Verbrauch</b>
	...weil es es mit viel Kunststoffverpackung geliefert wird.	<b>Verbrauch</b>
	...weil es es kaum repariert werden kann.	<b>Re-Pair</b>
	...weil eine Reparatur wichtiger Bauteile gar nicht möglich ist und diese ausgetauscht werden müssen.	<b>Re-Pair</b>
	...weil es meist um die halbe Welt mit dem Flugzeug transportiert wird.	<b>Transport</b>
	...weil es nur einmal genutzt wird als Verbrauchsmaterial.	<b>Lebensdauer</b>
	...weil es nur eine kurze Zeit hält	<b>Lebensdauer</b>
	...weil es kaum genutzt und dann nur weggestellt wird.	<b>Nutzen</b>
	...weil es einen hohen Energieverbrauch hat.	<b>Verbrauch</b>
	...weil es einen hohen Verbrauch an Betriebsmitteln hat.	<b>Verbrauch</b>
	...weil der geringe Preis im Vergleich zu einem nachhaltigen Produkt dazu führt, das wir immer mehr kaufen.	<b>Verbrauch</b>
	...weil jeder Haushalt mehr von der Produktart hat als er eigentlich braucht	<b>Verbrauch</b>
	...weil es möglichst "billig" konstruiert wurde und nur eine geringe Lebensdauer hat.	<b>Lebensdauer</b>
	...weil es in der Müllverbrennung nur thermisch "verwertet" wird.	<b>Verbrauch</b>
	...weil der An- oder Abbau der Rohstoffe meist nicht umweltfreundlich ist.	<b>Umwelt</b>
	...weil es aus vielen nicht erneuerbaren Rohstoffen besteht	<b>Verbrauch</b>
...weil der Transportaufwand in keinem Verhältnis zur Produktmasse steht.	<b>Transport</b>	
nicht ressourcen-schonend	...weil andere Produkte die gleiche Funktion mit weniger Rohstoffen bieten.	<b>Nutzen</b>
	...weil die Reparaturkosten zu hoch im Verhältnis der Anschaffungskosten sind.	<b>Re-Pair</b>
	...weil die Reparaturkosten für fast jede Reparatur sehr hoch sind.	<b>Re-Pair</b>
	...weil Trends dazu führen, immer das neue zu kaufen.	<b>Verbrauch</b>
	.. weil seine Materialien mit mehr Ressourcenaufwand hergestellt werden als ein nachhaltiges Produkt.	<b>Verbrauch</b>
	...weil es kurzlebig ist (aber kein Verbrauchsprodukt ist).	<b>Verbrauch</b>
	...weil es kaum weitergegeben werden kann obwohl es noch gut nutzbar ist.	<b>Verbrauch</b>
	...weil es nicht sehr lang hält zu einem vergleichbaren Produkt	<b>Lebensdauer</b>
	...weil es den gleichen Nutzen hat wie ein vergleichbares Produkt, aber aus mehr Rohstoffen hergestellt wird.	<b>Verbrauch</b>
	...weil seine Funktion schon in anderen Geräte ist.	<b>Nutzen</b>
	...weil es viel Strom oder Energie verbraucht.	<b>Verbrauch</b>

# Geschichte und Ausblick zum BilResNetzwerk

## Erste Projektphase

BilRes wurde 2012 auf Anregung des Bundesumweltministeriums (BMU) aus der Taufe gehoben. Die erste Phase führten das Wuppertal Institut, das Faktor 10 – Institut und das IZT gemeinsam von 2012 bis 2016 als Vorhaben im Umweltforschungsplan durch. In dieser Phase wurde der Status quo der Ressourcenbildung in den vier Bildungsbereichen Schule, Ausbildung, Hochschule und Weiterbildung untersucht. Die Ergebnisse waren die viel beachtete BilRes-Roadmap, das BilRes-Wiki sowie die Gründung des BilRes-Netzwerks am 22.09.2014 (siehe [www.bilress.de](http://www.bilress.de)).

## Zweite Projektphase

Die zweite Phase des BilRes-Netzwerkes wurde im Rahmen des Auftrags »Kompetenzzentrum Ressourceneffizienz 2015 – 2019« vom IZT betrieben, der bei der VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE) angesiedelt ist. Im Mittelpunkt der Tätigkeiten stand die Umsetzung der BilRes-Roadmap durch regelmäßigen Netzwerkkonferenzen, die Bereitstellung von Informationen im Internet, eine Ausweitung des Netzwerkes durch die Gewinnung von weiteren Mitgliedern und die Verbreitung der Ergebnisse mit Vorträgen und Präsentationen auf Veranstaltungen.

## Dritte Projektphase

In der dritten Phase von 2019 bis 2023 steht der Ausbau des Netzwerkes sowie die Durchführung und die Beteiligung an Veranstaltungen unserer Ressourcenbildung durch das IZT im Vordergrund. Hierbei wird das BilRes-Netzwerk im Rahmen des »Kompetenzzentrum für Ressourceneffizienz« betrieben, der bei der VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE) angesiedelt ist.

Weitere Aktivitäten des BilRes-Netzwerkes im Rahmen dieses Auftrages sind:

- Bildungsmaterialien zur Ressourcenbildung für die berufliche Bildung
- ein Konzept zur Beratung von Institutionen der Umweltbildung für eine bessere Ressourcenbildung
- eine Landkarte der Ressourcenbildung mit Institutionen der Umweltbildung
- ein Pilotprojekt »Jugend forscht: Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz«
- eine BilRes-Wanderausstellung mit Materialien zur Auffassbarkeit

# Impressum

## Herausgegeben von:

### IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH

Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin  
Dr. Michael Scharp | [m.scharp@izt.de](mailto:m.scharp@izt.de) | Tel. +49 (0) 30 / 80 30 88 - 14

### BilRes-Projektbüro Friedberg

Prof. Holger Rohn | [h.rohn@izt.de](mailto:h.rohn@izt.de) | Tel. +49 (0) 6031 / 6 96 80 03

**Bildrechte:** Bilder ohne Quellenangabe sind eigene Bilder des BilRes-Netzwerkes.

**Layout und Gestaltung:** Manuela Meurer, [www.muvicom.de](http://www.muvicom.de)



Erstes Testspiel der Spieleentwickler Herbst 2020

Das BilRes-Netzwerk wird im Rahmen des »Kompetenzzentrum für Ressourceneffizienz« betrieben, der bei der VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE) angesiedelt ist.