

## Arbeitsschritt 4.2 Ergebnisaufbereitung für die Verbreitung von zentralen Produkten - Update der BilRes-Roadmap

Autor	<b>Michael Scharp (IZT)</b>
Verbundprojekt	Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, Wuppertal Dr. Carolin Baedeker (Projektleitung), Martina Schmitt Technische Hochschule Mittelhessen, Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen, Friedberg Prof. Dipl.-Ing. Holger Rohn, Stefanie Hillesheim IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH, Berlin Dr. Michael Scharp M.A.
Förderung	<b>Umweltbundesamt, FKZ 3720 16 102 0, Laufzeit 2019-2023</b>

### Arbeitspaket 4: Ergebniszusammenführung und Handlungsempfehlungen

<b>Koordination</b>	IZT, Mitarbeit: WI, THM
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kumulierende Betrachtung der bisher erarbeiteten</li> <li>- Erkenntnisse aus den APs 1-3 und deren</li> <li>- Aufbereitung sowie Überführung in</li> <li>- Handlungsempfehlungen.</li> </ul>
<b>Arbeitsschritte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ergebniskumulation</li> <li>2. <b>Ergebnisaufbereitung (hier: Update der BilRes-Roadmap)</b></li> <li>3. Handlungsempfehlungen</li> </ol>
<b>Vorgehensweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desktop Research</li> <li>- Auswertung der Fokusgruppen und Interviews</li> </ul>
<b>Produkte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thesenpapier</li> <li>2. Aufbereitete zielgruppenspezifische Produkte für Öffentlichkeitsarbeit und Transfer</li> <li>3. Handreichung mit Handlungsempfehlungen</li> <li>4. für zentrale Akteure</li> </ol>

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zielstellung</b>	4
<b>Zusammenfassung</b>	4
1) Information und Sensibilisierung	5
2) Lehr-Lern-Unterstützung	5
3) Projektentwicklung und Anreize	6
4) Formale Verankerung	6
<b>0. Die BilResRoadmap: Der Entwicklungsprozess in BilResRoadmap-I</b>	7
<b>1. Handlungsfeld: Information und Sensibilisierung</b>	8
BilResRoadmap-Maßnahme: Information und Angebote	12
BilResRoadmap-Maßnahme: Analyse der Bedarfe	12
BilResRoadmap-Maßnahme: Akteure gewinnen	13
ResKoRo: Möglichkeiten zur Roadmap-Weiterentwicklung	14
Vorschlag: Informationskampagne	14
<b>2. Handlungsfeld: Lehr-Lern-Unterstützung</b>	15
BilResRoadmap Hochschule	16
Bestandsanalyse Lehr-Lern-Materialien	16
BilResRoadmap-Datenbank und BilResRoadmap-Wiki	17
Materialienentwicklung	17
Qualifizierungsangebote	18
ResKoRo: Möglichkeiten zur Roadmap-Weiterentwicklung	18
Vorschlag: Tutor*innenseminare (Wirtschaftsingenieur*innen und Designer*innen)	18
Vorschlag: Projekt-Datenbank Design	19
Vorschlag: Projekt-Datenbank Wertschöpfungsketten-Analysen	19
Vorschlag: Standardwerk "Ressourcen & Design & Wertschöpfungskettenanalysen"	19
Vorschlag: Digitale Plattform mit Webinaren	20
Vorschlag: Vorlesungstournee	20
<b>3. Handlungsfeld: Projektentwicklung und Anreize</b>	21
BilResRoadmap-Maßnahmen: Projektdatenbank, Ideenbörse, Bilder und Exponate	22
BilResRoadmap-Maßnahme: Projektdatenbank und Ideenbörse	22
BilResRoadmap-Maßnahme: Bilder und Exponate	22
BilResRoadmap-Maßnahmen für Hochschulen: Förderprogramme, Projekte, Auszeichnungen und Wettbewerbe	24
BilResRoadmap-Maßnahme: Förderprogramme und Projekte	24
ResKoRo: Bedarfe für Programme und Projekte	25
ResKoRo: Möglichkeiten für Projekte	26
Vorschlag: Projektförderung "Ressourcenschonendes und -effizientes Projekt-Design"	26
Vorschlag: Projektförderung "Ressourcenschonende und -effiziente Wertschöpfungsketten"	26
Vorschlag: Projektförderung "Lieferkettenanalysen"	26
Vorschlag: Projektförderung "Transdisziplinäre Projekte"	27

BilRess-Maßnahme: Auszeichnungen und Wettbewerbe	27
RessKoRo: Möglichkeiten zur Roadmap-Weiterentwicklung	28
Vorschlag: Wettbewerb "ReDesign von Alltagsprodukten"	28
Vorschlag: Wettbewerb "Nachhaltige Wertschöpfungsketten"	29
<b>4. Handlungsfeld: Formale Verankerung</b>	30
Allgemeinbildender Bereich	30
Berufliche Bildung	31
Hochschulbildung aus Sicht von BilRess-I	32
BilRess-Maßnahme: Studiengänge analysieren	33
Ergebnisdarstellung Wirtschaftsingenieurwesen	33
Ergebnisdarstellung Design	34
Bewertung der Maßnahme "Studiengänge analysieren"	34
BilRess-Maßnahme: Anpassungen analysieren und neue Studiengänge	35
RessKoRo: Möglichkeiten zur Roadmap-Weiterentwicklung	36
Governance und Hochschulbetrieb	37
Nachhaltigkeit und Ressourcenschutz in der Hochschule verankern	37
Akteure gewinnen	38
Hochschulbetrieb: Natürliche Ressourcen schonend und effizient einsetzen	38
Lehre und Studium	38
Ressourcenthemen als Querschnittsthemen etablieren und in unterschiedlicher Intensität in alle Studienformate integrieren	38
Fort- und Weiterbildungsangebote in Anspruch nehmen	39
Freiräume einfordern und vorhandene Möglichkeiten nutzen	39
Kooperationen pflegen	39
Vorurteilen und Unwägbarkeiten entgegenreten	40
Beispiele guter Lehrpraxis als OER-Materialien zur Verfügung stellen und nutzen	40
Praxisnahe Lehr-Lern-Angebote favorisieren	41
Internationalisierung	41
Forschung	41
Open Educational Resources anbieten und nutzen	41
inter- und transdisziplinäre Kooperationen	41
Einbindung Studierender	41
Trans- und interdisziplinäre Forschungsprojekte initiieren	42
Methodenentwicklung in dem Themenbereich Ressourceneffizienz /-schonung sowie Wertschöpfungskette voranbringen	42
Transfer	42
Austausch mit außerhochschulischen Akteuren (Wirtschaft, Politik, ...)	42
Vorurteilen entgegenreten	43
Politik	43
Leitplanken für inhaltliche Ausgestaltung der Curricula verbindlich festlegen	43
Finanzierung und Förderung bereitstellen	43
<b>4. Quellen</b>	44

---

## Zielstellung

Ziel von AP 4 ist es, die in den AP1-3 erarbeiteten Erkenntnisse und Ergebnisse zusammenzuführen und aufzubereiten sowie diese in Handlungsempfehlungen für die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Materialien sowie die Verbreitung und Übertragbarkeit auf andere Studiengänge zu überführen. Die Aufbereitung beinhaltet einerseits Designelemente (Corporate Design, visuell ansprechende Darstellung usw.) sowie andererseits inhaltliche Anpassungen (bspw. zielgruppenspezifische Ansprache, Wissenschaft, breite Öffentlichkeit). Inhalte werden zudem so aufbereitet, dass sie entsprechend ihrem Verbreitungsmedium nutzbar sind.

Im BilRes-Projekt wurde eine Roadmap für alle Bildungsbereiche erstellt. In AP 4.2 wurden bspw. die Fundstellen aus AP 1 (Landkarte und Materialiensammlung) so aufbereitet, dass sie die BilRes-Roadmap Hochschule ergänzen können (siehe [www.bilress.de](http://www.bilress.de)). Ebenso wurden die Ergebnisse der Interviews und der Fokusgruppen ausgewertet hinsichtlich Empfehlungen für die Roadmap. Die vorhandene Roadmap Hochschule aus BilRes wurde auf Basis der inhaltlichen Arbeitspakete von ResKoRo überarbeitet und 20-fach als DIN-A1-Poster gedruckt.

## Zusammenfassung

Ziel von AP 4 ist es, die in den AP1-3 erarbeiteten Erkenntnisse und Ergebnisse zusammenzuführen und aufzubereiten sowie diese in Handlungsempfehlungen für die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Materialien sowie die Verbreitung und Übertragbarkeit auf andere Studiengänge zu überführen.

Im BilRes-Projekt wurde eine Roadmap für alle Bildungsbereiche erstellt. In AP 4.2 sollten die Projektergebnisse von ResKoRo so aufgearbeitet werden, dass sie die BilRes-Roadmap Hochschule ergänzen können (siehe [www.bilress.de](http://www.bilress.de)). Hierzu wurden auch die Ergebnisse der Interviews und der Fokusgruppen hinsichtlich Empfehlungen für die Roadmap ausgewertet.

Die BilRes-Roadmap ist ein Satz von fünf Roadmaps - einer allgemeinen sowie eine für jeden Bildungsbereich. Jede Roadmap umfasst vier Bereiche: Information und Sensibilisierung (1), Lehr-Lern-Unterstützung (2), Projektentwicklung und Anreize (3) sowie formale Verankerung (4).

Damit die Ressourcenbildung insgesamt verbessert werden kann, ist eine Koordination durch einen stetigen Impulsgeber unverzichtbar. Ein „Kompetenzzentrum Ressourcenbildung“ ist in besonderer Weise geeignet, die Aufgabe der Koordination und Steuerung unterschiedlicher Aktivitäten erfolgreich wahrzunehmen. Dies umfasst:

- die Organisation und Begleitung der Informationskampagne,
- die Vernetzung der Akteure,
- die Lehr-Lern-Unterstützung,
- das Initiieren von Projekten zur Ressourcenbildung sowie
- ein Schnittstellenmanagement der Bildungsbereiche.

Die Notwendigkeit eines starken Koordinators und Impulsgebers konnte im BilRes-Projekt gezeigt werden und wurde auch durch die Interviews und Fokusgruppen des ResKoRo-Projektes bestätigt. Eine solche Aufgabe haben die Projektpartner im Zuge des Projektauftrages von BilRes und ResKoRo in Teilen übernommen. Durch die Fortführung des BilRes-Netzwerkes und das ResKoRo-Projekt ist ein wichtiger Zwischenschritt für eine zukünftige Stärkung der Bildung für Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz gemacht. Die Etablierung eines Kompetenzzentrums Ressourcenbildung trägt zu einer systematischen Stärkung und Verstetigung von Ressourcenbildung bei.

Im Folgenden werden für jeden Bereich die Vorschläge von ResKoRo für die Hochschul-Roadmap benannt:

### 1) Information und Sensibilisierung

ResKoRo schlägt eine Informationskampagne vor, bei der die nachfolgend dargestellten Unterstützungsangebote des 2. und 3. Handlungsfeldes beworben werden. Hierzu sollten alle Dozent\*innen des Wirtschaftsingenieurwesens und des Designs angeschrieben werden. Diese wären z.B.:

1. Tutor\*innenseminare (Wirtschaftsingenieur\*inn und Designer\*innen)
2. Datenbank ReDesign
3. Datenbank ReDesign, EcoDesign und Wertschöpfungsketten
4. Standardwerk: Ressourcen & Design & Wertschöpfungskettenanalyse
5. Digitale Plattform mit Webinaren
6. Vorlesungstournee
7. Projektförderung "Ressourcenschonendes und -effizientes Projekt-Design"
8. Projektförderung "Ressourcenschonende und -effiziente Wertschöpfungsketten"
9. Projektförderung "Lieferkettenanalysen"
10. Projektförderung "Transdisziplinäre Projekte"
11. Wettbewerb "ReDesign von Alltagsprodukten"
12. Wettbewerb "Nachhaltige Wertschöpfungsketten"

### 2) Lehr-Lern-Unterstützung

Die Lehr-Lern-Unterstützung ist ein zentrales Handlungsfeld, mit denen die Thematik von ResKoRo den Hochschulen und Dozent\*innen näher gebracht werden können. Hierzu schlagen wir folgende Maßnahmen vor:

- **Tutor\*innenseminare (Wirtschaftsingenieur\*innen und Designer\*innen):** ResKoRo schlägt vor, eine Förderung (Aufwandsentschädigung) für Tutor\*innen zu planen, die ergänzende Seminare anbieten, in denen die Themen Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz in Verbindung mit der Wertschöpfungskettenanalyse oder dem nachhaltigen Design angeboten werden. Die Qualifizierung und wissenschaftliche Begleitung der Tutor\*innen könnte im Rahmen von ResKoRo II oder BilRes IV erfolgen. Hiermit könnten auch Studiengänge, in denen diese Themen bisher kaum oder gar nicht vorkommen, erreicht werden.
- **Projekt-Datenbank Design:** ResKoRo schlägt vor, auf Basis einer breiten Befragung von Dozent\*innen für Design eine Sammlung von guten Praxisprojekten, die Studentinnen eigenständig und mit nur geringem Aufwand durchführen können, zu erheben und mit einer Datenbank zu erfassen. Ausgangspunkt der Datenbank kann die Good Practice-Sammlung von ResKoRo sein.
- **Projekt-Datenbank Wertschöpfungsketten-Analysen:** ResKoRo schlägt vor, auf Basis einer breiten Befragung von Dozent\*innen für Wirtschaftsingenieurwesen eine Sammlung von guten Analysen von Wertschöpfungsketten zu erheben und mit einer Datenbank zu erfassen.
- **Standardwerk "Ressourcen & Design & Wertschöpfungskettenanalysen":** ResKoRo schlägt einen zweibändigen Sammelband vor, in dem ausgewiesene Experten die wichtigsten Themen für die beiden Studiengänge - optional auch für andere Studiengänge, in den Themen wie Materialkunde, Lebenszyklus oder Wertschöpfungsketten eine Rolle spielen - aufbereiten.

- **Digitale Plattform mit Webinaren:** ResKoRo schlägt deshalb vor, eine (digitale) Austauschplattform zu gründen, auf der die (aktiven) Lehrenden ihre guten Projekte vorstellen und den Zuhörenden so Impulse geben, gute Beispiele nachzumachen oder neue zu entwickeln. Ausgangspunkt könnte eine Vorstellung der Good Practice-Projekte aus ResKoRo sein.
- **Vorlesungstournee:** ResKoRo schlägt vor, eine "Vorlesungstournee" zu den für ResKoRo wichtigen Themen sowohl für Designer\*innen als auch für Wirtschaftsingenieur\*innen zu entwickeln und bundesweit Dozent\*innen anzusprechen, um diese im Rahmen von "ResKoRo II" oder "BilRes IV" als Dozent\*innen ergänzend zum üblichen Lehrangebot durchführen zu können.

### 3) Projektentwicklung und Anreize

Projekte und Anreize sind wesentlich für eine gute Ausbildung, da sie gezielt Themen und Handlungen nachfragen, die für eine gute Ressourcenbildung wichtig sein können. Sie können das Studienangebot sehr gut ergänzen aber auch in dieses integriert werden, wenn Dozent\*innen sich dessen annehmen. Alle drei Projektförderungen verfolgen das gleiche Ziel: Ziel soll es sein, Gruppen von Studierenden oder Seminaren, die sich dem Thema widmen wollen, die Möglichkeiten zu geben, zumindest die Sachkosten einfach erstattet zu bekommen. Die Projektförderung könnte über ein zukünftiges Projekt BilRes-IV vergeben werden und sollte alle anfallenden Sach- und Reisekosten abdecken - aber keine Personalkosten. Wir schlagen folgende Projekte vor:

- **Projektförderung "Ressourcenschonendes und -effizientes Projekt-Design"**
- **Projektförderung "Ressourcenschonende und -effiziente Wertschöpfungsketten"**
- **Projektförderung "Lieferkettenanalysen"**
- **Projektförderung "Transdisziplinäre Projekte"**

Auszeichnungen und Wettbewerbe sind ein bewährtes Mittel, um gute Forschungs- und Entwicklungsleistungen anzuerkennen. Sofern Wettbewerbe auch mit finanziellen Anreizen verbunden sind, sind sie sehr wirkmächtig. ResKoRo macht deshalb folgende Vorschläge:

- **Wettbewerb "ReDesign von Alltagsprodukten":** ResKoRo schlägt einen Studienpreis "Redesign von Alltagsprodukten" vor. Anhand von einfachen Alltagsprodukten können Studierende sich mit den Rohstoffeinsätzen und den Funktionalitäten von Bauteilen auseinandersetzen und nach Lösungen suchen, die diese vor allem ressourcenschonender machen (Ressourceneffizienz ist zumeist eine Frage der Herstellungsverfahren, die wesentlich komplexer sind).
- **Wettbewerb "Nachhaltige Wertschöpfungsketten":** ResKoRo schlägt einen Studienpreis "Ressourcenschonende Wertschöpfungsketten von Alltagsprodukten" vor. Anhand von einfachen Alltagsprodukten können Studierende sich mit der komplexen Thematik der Wertschöpfungsketten unter Beachtung der Sustainable Development Goals auseinandersetzen und nach Lösungen suchen, die diese nachhaltiger machen.

### 4) Formale Verankerung

Schon im BilRes-I-Projekt wurde die Auffassung vertreten (Baedeker et mult. al. 2016:36), dass zum einen die genannte Vielzahl der Hochschulen und ihre große Vielfalt an Studiengängen und zum anderen die Autonomie der Hochschulen es schwierig machen, Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz an zentraler Stelle zu verankern und zu steuern. Eine Vielzahl der in der Roadmap genannten Ziele kann

*daher oftmals nur Hochschul- bzw. Studiengangspezifisch bearbeitet werden, was einen hohen Aufwand bedeutet.*

Das Projekt ResKoRo hat gezeigt, dass Maßnahmen wie “Anpassungen einbringen” und “Neue Studienschwerpunkte aufzeigen” - wie in der BilRes-Roadmap entwickelt - nur sehr schwer umsetzbar sind. Es gibt jedoch positive Beispiele wie die Vielzahl von Studiengängen, die die Themen von ResKoRo schon im Titel mit sich führen (und in denen die Themen auch unterrichtet werden (vgl. Hillesheim und Schmitt 2021 sowie Hillesheim et mult. al. 2021), Studiengänge die im Diskurs mit der lokalen Wirtschaft entwickelt werden (Uni Augsburg) oder der Hessische Hochschulpakt (Wissenschaft Hessen 2020). Somit ist das Roadmap-Ziel “Formale Verankerung” zwar richtig, aber die Umsetzung in einem Projekt wäre äußerst schwierig. Deshalb können keine weiteren Möglichkeiten zur Weiterentwicklung BilRes-Roadmap aufgezeigt werden, sondern es sollte auf die Möglichkeiten der obigen Handlungsfelder zurückgegriffen werden.

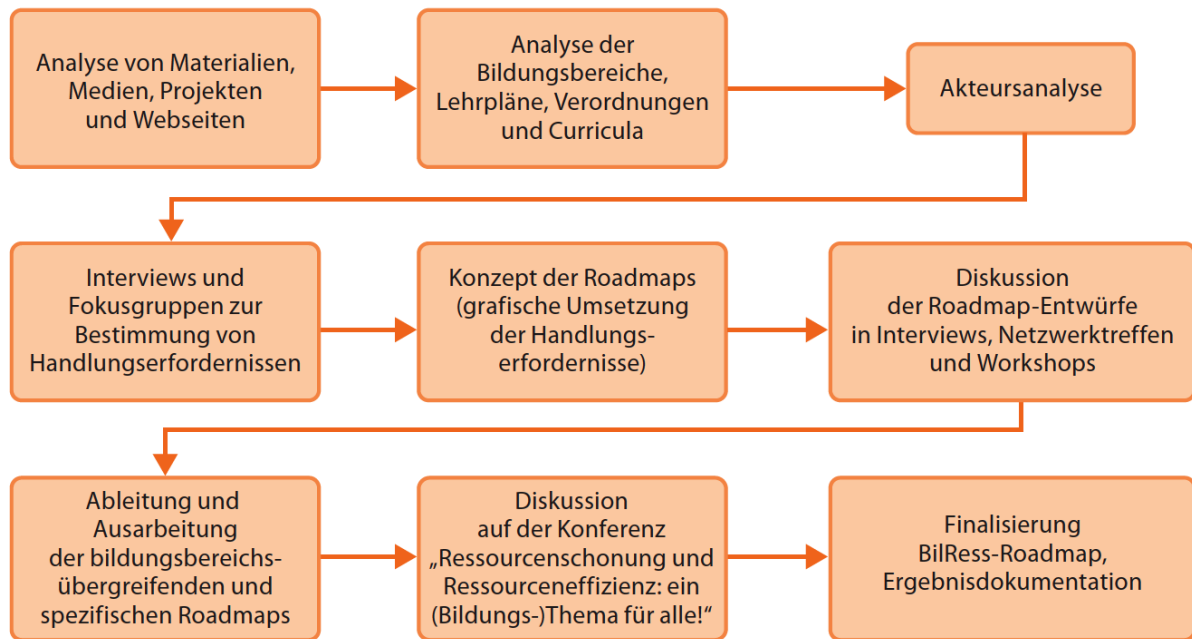
- **Es sollten jedoch vor allem die oben genannten Vorschläge für die Lehr-Lern-Unterstützung (2), für Projekte und Anreize (3) mit Hilfe einer Kampagne zur Information und Sensibilisierung (1) beworben werden um Hochschulen, Dozenten und Dozentinnen Anregungen zu geben, die Themen von ResKoRo aufzunehmen.**

## **0. Die BilRes-Roadmap: Der Entwicklungsprozess in BilRes-I**

Ein wesentliches Produkt des Projektes BilRes-I war die Entwicklung der BilRes-Roadmap, die unter Mitwirkung einer Vielzahl von Akteuren erarbeitet wurde. Basis für die Roadmapentwicklung war die im Projekt erfolgte umfängliche Analyse des Status quo der Ressourcenbildung in den vier Bildungsbereichen (Schule, Berufsausbildung, Hochschule, Weiterbildung) sowie des aktuellen Standes der formalen Verankerung (z. B. Rahmenpläne, Studienordnungen, Curricula etc.) des Themas. Im Anschluss an die Analyse wurden in 48 Interviews und zehn Fokusgruppen, an denen insgesamt über 120 Personen beteiligt waren, Erkenntnisse über die bildungsbereichsspezifischen Hemmnisse und mögliche Handlungsansätze generiert. Die bildungsbereichsspezifischen Ergebnisse wurden inhaltlich und grafisch in eine Roadmap übersetzt. Sie wurde mit Experten/-innen, unter anderem im Rahmen der zweiten BilRes-Netzwerkkonferenz (März 2015, Frankfurt am Main) diskutiert sowie den Diskussionsergebnissen entsprechend angepasst.

Auf Grundlage der bildungsbereichsspezifischen Roadmap (siehe Kapitel 5) sowie sechs leitfadengestützten Experteninterviews und einem Expertenworkshop (Sommer 2015, in Wuppertal) wurde vom Projektteam eine bildungsbereichsübergreifende Roadmap entwickelt. Sie stellte übergreifende Ziele, Lösungswege, Ergebnisse sowie verantwortliche Akteure für die Integration der Thematik in der gesamten Bildungslandschaft anschaulich dar und bekannte Zeitfenster für eine mögliche Umsetzung. Die bildungsübergreifende Roadmap wurde auf der BilRes-Konferenz „Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz: ein (Bildungs-)Thema für alle“ (September 2015, in Berlin), unter Beteiligung der Bundesumweltministerin Dr. Barbara Hendricks und Umweltbundesamtspräsidentin Maria Krautzberger vorgestellt. Daran anschließend wurde sie mit den Referenten und Referentinnen sowie Teilnehmenden diskutiert. Der Dialog zur BilRes-Roadmap wurde im Rahmen der vierten Netzwerkkonferenz (März 2016, in Frankfurt am Main) fortgeführt.

Die Diskussionsergebnisse und weitere Anpassungsvorschläge flossen in die weitere Ausarbeitung und Finalisierung der Roadmap im Mai 2016 ein. Die BilRes-Roadmap liegt in gedruckter Form sowie als Online-Version vor (Kurzfassung, Langfassung, Poster-Grafiken, s. [www.bilress.de/downloads-47.html](http://www.bilress.de/downloads-47.html)).



**Abbildung 6: Prozessverlauf der Erarbeitung der BilRes-Roadmap (Quelle: eigene Darstellung 2016)**

Im Folgenden werden die Themenbereiche der allgemeinen BilRes-Roadmap sowie der Hochschul-Roadmap vor dem dem aktuellen Stand der Diskussion um Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz sowie den Projektergebnissen von ResKoRo (und BilRes) vorgestellt.

## 1. Handlungsfeld: Information und Sensibilisierung

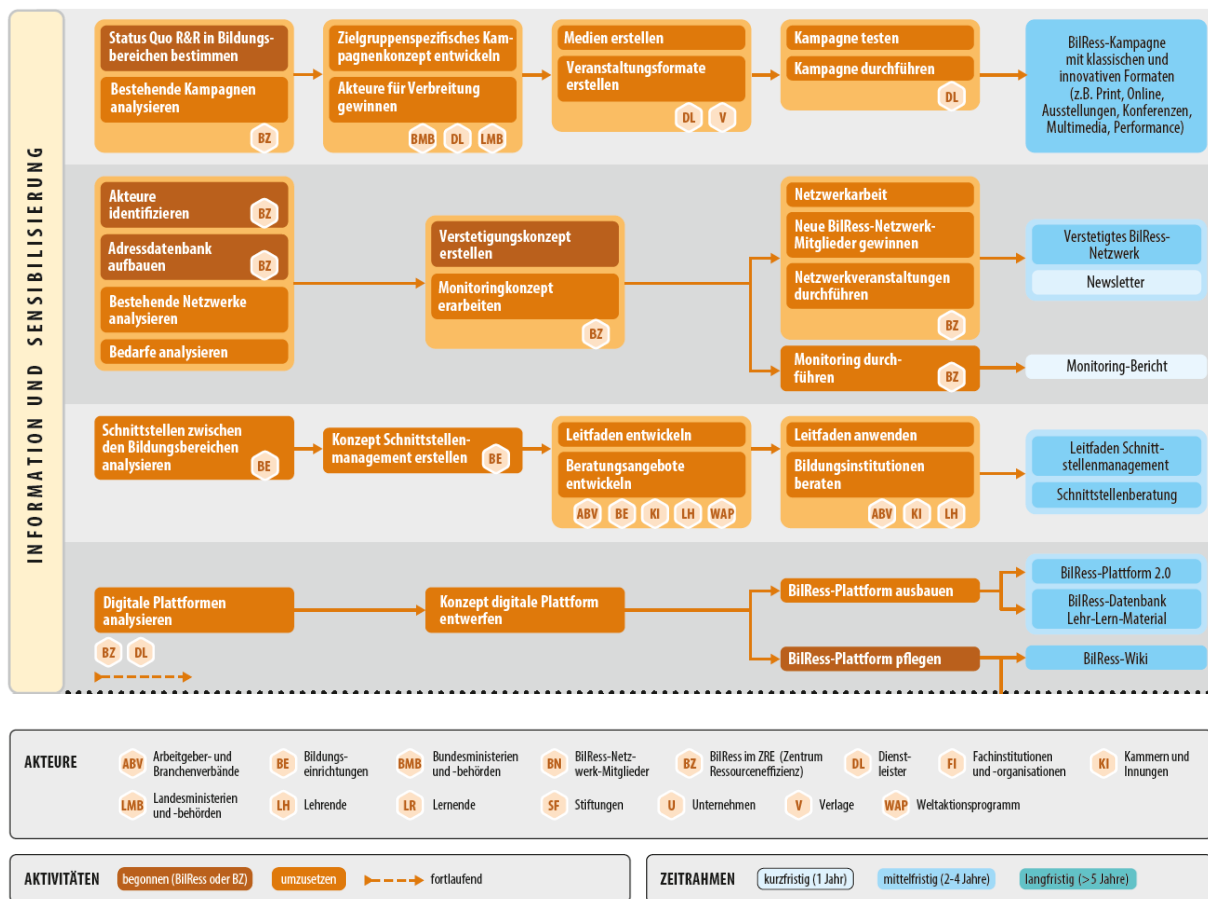
Im Projekt BilRes-I (2012-2016) hat sich herausgestellt, dass im Bildungssystem ein Bewusstsein und das Wissen über die Bedeutung der Themen Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz fehlt (vgl. Baedeker et al. 2016). Information, Sensibilisierung und Aktivierung wurden in BilRes-I aber wesentliche Schlüssel erkannt, um Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz in der Breite der Bildungslandschaft und der Gesellschaft zu verankern.

BilRes-I hat hierzu in der allgemeinen Roadmap eine Öffentlichkeitskampagne vorgeschlagen, die vielfältige zielgruppenorientierte Informationsmaterialien und Veranstaltungsformate für unterschiedliche Bildungsbereiche umfasst als ein entscheidender Schlüssel zur Sensibilisierung für die Thematik. Ziel sollte ein breiter öffentlicher Diskurs und die Gewinnung von Multiplikator\*innen sein, damit das Thema es dauerhaft auf die Agenda von Akteuren der Bildung, Institutionen, Sozialpartnern und Politik schafft. Wesentliche Handlungsstränge im Bereich Information und Sensibilisierung sind auf der folgenden Abbildung zu sehen (Baedeker et. mult. al. 2016):

**Abbildung: Handlungsbereich Information und Sensibilisierung. (Quelle: BilRes-Projekt 2016)**







Das Ziel "Information und Sensibilisierung" wird inzwischen unabhängig von BilRes durch ein steigendes Bewusstsein für Nachhaltigkeit bei Entscheidungsträgern, in der Wirtschaft, aber auch bei Konsument\*innen verfolgt. Fünf aussagekräftige Beispiele hierfür sind:

- In 2024 hat das Bundesverfassungsgericht entschieden (Bundesverfassungsgericht 2021), "dass die Regelungen des Klimaschutzgesetzes vom 12. Dezember 2019 (Klimaschutzgesetz <KSG>) über die nationalen Klimaschutzziele und die bis zum Jahr 2030 zulässigen Jahresemissionsmengen insofern mit Grundrechten unvereinbar sind, als hinreichende Maßgaben für die weitere Emissionsreduktion ab dem Jahr 2031 fehlen. ... Die Vorschriften verschieben hohe Emissionsminderungslasten unumkehrbar auf Zeiträume nach 2030". Damit werden Freiheitsrechte der jungen Generationen verletzt und der Gesetzgeber hat die Pflicht, mit Maßnahmen für die Minderung der Emissionen zu sorgen. Auch wenn das Urteil auf Maßnahmen zum Klimaschutz zielt, sollte berücksichtigt werden, dass der Rohstoffkonsum eine wesentliche Quelle für THG-Emissionen ist: Rund 40% aller Emissionen in Deutschland beruhen auf der Entnahme und ersten Verarbeitung von fossilen, mineralischen und metallischen Rohstoffen (UBA 2022:58).
- Die Ökodesign-Richtlinie der EU mit Anforderungen zur Recycling- und Reparaturfähigkeit von Produkten oder einer Verbesserung der Energieeffizienz von Heizkesseln, Computern und Haushaltsgeräten (vgl. Europäisches Parlament 2018, UBA 2022)
- Das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes) wurde in der dritten Auflage 2020 vom Bundeskabinett verabschiedet (ProgRes III, vgl. BMUV 2020). Das Ziel der Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourceneinsatz wurde bestätigt und mit einer Vielzahl neuer Maßnahmen unterlegt (vgl. BMUV o.J.). Seit 2000 ist die Gesamtrohstoffproduktivität auf 135

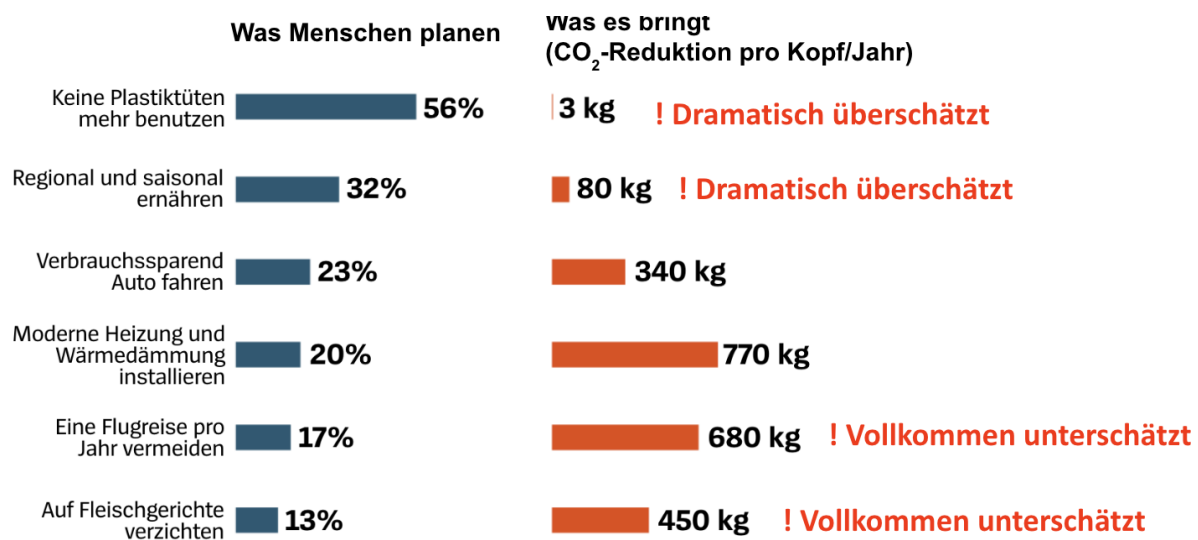
Punkte bis 2016 angestiegen (2000 = 100) und liegt damit auf dem Zielpfad der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Gleichzeitig wuchs der Primärrohstoffeinsatz nur um 3 Prozent (vgl. BMU 2020:23).

- Im Verkehrsbereich ist abzusehen, dass die Zukunft elektrisch ist. Noch werden die meisten Fahrzeuge mit Lithium-Ionen-Batterien ausgestattet, aber die Lithiumproduktion kann nicht Schritt halten mit den steigenden Verkaufszahlen. Insbesondere, wenn es parallel dazu eine große Nachfrage nach Stromspeichern für PV-Anlagen und für die Netzstabilisierung gibt. Dies führte dazu, dass in kürzester Zeit langlebige und leistungsfähige Lithium-Eisen-Phosphat-Batterien entwickelt und sich am Markt durchgesetzt haben (Energieexperten 2022). Heutzutage wird kaum eine private PV-Anlage installiert, ohne einen Batteriespeicher (da sich zudem die Einspeisung kaum lohnt). Für Kraftfahrzeuge kommen noch 2023 Natrium-Ionen-Batterien als Serienprodukt auf den Markt (vgl. PV-Magazin 2023). Durch beide Batterietypen werden seltene Metalle wie Lithium und Kobalt deutlich weniger verwendet.
- Der Stellenwert von "Umwelt und Klimaschutz" ist nach wie vor in Deutschland sehr hoch. Im Rahmen der Studie zum Umweltbewusstsein sind 65% der Befragten, dass dieser sehr wichtig ist (BMU und UBA 2022:26). Aber einerseits empören sich dreiviertel der Befragten über die Abholzung der Wälder und die Meeresverschmutzung durch Plastik, während gleichzeitig dreiviertel der Befragten der Meinung sind, dass die Folgen des Klimawandels übertrieben dargestellt werden und sich fast 50% nicht Umweltschutz für ihr Leben vorschreiben lassen wollen (ebd.).

Die Ursachen für diese steigende Sensibilisierung sind hierbei gewiss vielfältig und reichen von Erkenntnis des kommenden Klimawandels über veränderte Bedarfe für Rohstoffe durch neue Technologien, steigende Preise durch die erhöhte globale Nachfrage bis hin zur Erkenntnis der fragilen Wertschöpfungsketten in der Corona-Pandemie oder dem Krieg von Russland gegen die Ukraine. All dies und noch viele weitere Ursachen führen dazu, dass der Rohstoffeinsatz in Produkten kritisch hinterfragt wird. Zudem scheint es zu sein, dass die jüngeren Generationen eine veränderte Einstellung zum Konsum haben (Gossen et al. 2020). Weniger Plastikverpackungen, faire Produkte kaufen, Bio-Lebensmittel und vegetarisch/vegane Ernährung prägen ihre Vorstellungen des Konsums.

Dennoch sollte am Ziel, der breiten Sensibilisierung und Information festgehalten werden, da zwar ein breites Bewusstsein für den Klimaschutz vorhanden ist (und auch der Wille etwas zu unternehmen, wie beispielsweise der rapide Anstieg von privaten PV-Anlagen zeigt (vgl. Destatis 2022), aber gleichzeitig vor allem Maßnahmen von der Bevölkerung favorisiert werden, die nur wenig für den Klimaschutz bringen. Kearny hat in einer repräsentativen Befragung ermittelt, welche Maßnahmen die Menschen für den Klimaschutz umsetzen wollen und was sie tatsächlich an Einsparungen an THG-Emissionen erbringen (Kearny 2019). Im Ergebnis sind die Menschen zwar willig, etwas für den Klimaschutz zu tun, aber es sind die falschen Maßnahmen in dem Sinne, dass sie nur wenige Emissionen einsparen, wie die folgende Abbildung zeigt:

**Abbildung: Maßnahmen zum Klimaschutz und ihre Wirkung (Kearny 2019, eigene Darstellung).**



Ein weiteres Beispiel mangelnder Information ist die derzeitige Debatte über die Wärmewende am Beispiel des Heizungsgesetzes. Dass ein Abschied von der Öl- und Gasheizung notwendig ist, um die Pariser Klimaziele zu erreichen, ist in der Wissenschaft unbestritten. So wie bei der Stromerzeugung durch Windkraft und Photovoltaik oder der Mobilität durch Elektroautos stehen auch für die Wärmewende die Technologien zur Verfügung, mit denen klimaschonend geheizt werden kann: die Wärmepumpe. In Verbindung mit dem Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung ermöglicht sie den wohl wichtigsten Beitrag für den Klimaschutz der nächsten Jahre. Medial wird dieses Gesetz heftig angegriffen, wie z. B. in der Bild mit "Habeck will Öl- und Gasheizungen verbieten" (Bild 2023), auch wenn dies überhaupt nicht dem Gesetzesentwurf entspricht, das kein Verbot, sondern nur eine Beschränkung und vielfältige Ausnahmen vorsieht. Eine Umfrage des ZDF ergab jedoch, dass 56% der Befragten das Ziel, ab 2024 nur noch Heizungen zuzulassen, die mit mindestens 65% erneuerbare Energien betrieben werden, als gut (vgl. ZDF 2023) bezeichnen. Ablehnend standen dem 39% der Befragten gegenüber. Die Kritik am Heizungsgesetz wird zudem mit der Nutzung von Rohstoffen in Verbindung gebracht, beispielsweise in dem Fragenkatalog der FDP (vgl. Spiegel 2023): Frage 17. Welche Metalle der Seltenen Erden und welche Mengen davon werden in einer durchschnittlichen modernen Wärmepumpe verbaut? Auch wenn hierzu sehr wahrscheinlich bisher keine Abschätzungen vorliegen, werden in der Elektronik und den Magneten einer Wärmepumpe Seltene Erden wie Neodym oder Yttrium verwendet werden. Aber diese finden sich auch in allen Haushaltsgeräten, Fahrzeugen, Smartphones und anderen alltäglichen Gegenständen - die aber nicht in Frage gestellt werden. Im Gegenzug wurde die positive Klimabilanz einer Wärmepumpe hinreichend untersucht. Agora Energiewende hat beispielsweise 2022 ermittelt, dass selbst die weniger effizienten Luft-Wasser-Wärmepumpen mit Jahresarbeitszahlen von 3,1 und dem Strommix von 366 g THG-Emissionen/kWh CO<sub>2</sub>-Einsparungen von 42% gegenüber einer effizienten Kombination von Gasheizung plus Solarthermie möglich sind. Steigt der Strommix bis 2030 auf das zu erreichende Ziel von 80%, so reduziert die Wärmepumpe für die Wärmegewinnung die Emissionen um fast 80%: Die Wärmewende wäre dann erreicht. Man kann die nachhaltige Wärmeherzeugung nicht nur Heizungsbauern und Endkunden überlassen, denn Wärme wird überall benötigt: In Industrie und Gewerbe, in Büros, Mehrfamilienhäusern und Eigenheimen. Ohne die Wärmewende wird Deutschland seine Klimaziele niemals erreichen. Deshalb sollten auch Hochschulen, die sich der Nachhaltigkeit verpflichtet sehen,

prüfen, was sie selbst für die Wärmewende tun können: Mit Investitionen und mit Bildung für die Studierenden.

## BilRes-Maßnahme: Information und Angebote

Die BilRes-Hochschul-Roadmap umfasst darüber hinaus zwei spezifische Aspekte, die im Folgenden vor den Ergebnissen des ResKoRo-Projektes beschrieben werden.



Die hochschulspezifische Roadmap aus BilRes zielt auf Informationen und Angebote für Lehrende und Lernende. Auf Basis einer Analyse der Bedarfe und der Gewinnung von Akteuren aus den Hochschulen, sollten unterschiedliche Angebote für Gremien (Entscheidungsträger), Lehrende und Studierende erstellt werden. Ergebnisse sollten Informationsmaterialien, unterschiedliche Angebote für die Zielgruppen sowie neue Kooperationsfelder zwischen Hochschule und Wirtschaft stehen.

Vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen, der Strukturen der (Fach)Hochschullehre und der Komplexität einer Zusammenarbeit von Hochschulen und Unternehmen sind die damit verbundenen Aktivitäten zwar plausibel und sinnvoll, aber nur äußerst schwierig umsetzbar.

## BilRes-Maßnahme: Analyse der Bedarfe

Im Rahmen des ResKoRo-Projektes wurden 16 Interviews und fünf Fokusgruppen durchgeführt. Es handelte sich vor allem um Lehrende, die an dem Thema interessiert sind. Die Interviewergebnisse zeigten, dass der Stellenwert der Themeninhalte zu den (natürlichen) Ressourcen, Rohstoffen und globalen Wertschöpfungsketten in den Hochschulen unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Während dessen Relevanz in den Hochschulen der interviewten Personen - die alle Studiengängen vorstehen, die den Themen von ResKoRo sehr nahe stehen - als sehr hoch eingestuft wird, trifft dies für andere Studiengänge nur punktuell oder wenig systematisch zu (Baedeker et mult.al. 2022:15).

In den Studiengängen Design werden u.a. folgende Bedarfe gesehen (ebd.:26):

- die Etablierung der Thematik als Querschnittsthema,
- niedrigschwellige Zugänge zu systematisch erfassten Nachhaltigkeitsaspekte,
- Tools für den Einsatz im Alltag,
- Materialdatenbanken,
- systemisches Denken,
- die Anwendung etablierter Methoden und Werkzeugen zur Berechnung und Bewertung (z. B. LCA, Materialflusskostenrechnung, PIUS, ...) sowie
- Möglichkeiten Ressourcenkompetenz erfahr- und erlebbar zu machen

In den Studiengängen des Wirtschaftsingenieurwesens werden u.a. folgende Bedarfe gesehen (ebd.:31):

- ein übergreifendes Verständnis im Sinne von Life Cycle Thinking oder systemischem Denken,

- 
- das fachspezifisches Wissen über Ressourcenarten, deren Herkunft und Verfügbarkeit,
  - die branchenspezifische Verwendungen der Ressourcen sowie
  - die Anwendung etablierter Methoden und Werkzeugen zur Berechnung und Bewertung (z. B. LCA, Materialflusskostenrechnung, PIUS, ...).

### **BilRes-Maßnahme: Akteure gewinnen**

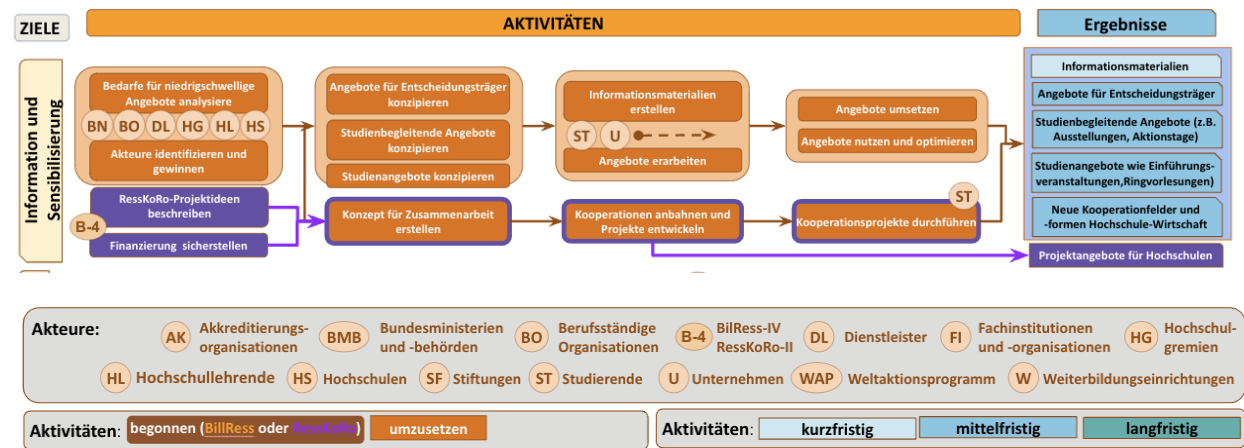
Bemängelt wird in den Interviews, dass die Akzeptanz der Themen Umweltschutz und Nachhaltigkeit im weiten Sinne und Ressourceneffizienz im Speziellen immer noch keine breite Akzeptanz finden (Baedeker et mult. al. 2022:21) - es sind einige wenige, die das Thema vorantreiben. Das habe sich zwar in den letzten Jahren durch die gesellschaftlichen und politischen Diskurse (fridays for future, green deal, BGH-Urteil, Pariser-Abkommen) stark verbessert, die wichtigen Themen aus Sicht der Nachhaltigkeit wurden jedoch immer noch nicht gänzlich aus dem Nischendasein herausgeholt.

Die Rolle der Hochschulleitungen wird hinsichtlich der Verankerung der projektrelevanten Themen sehr unterschiedlich eingeschätzt (ebd.:21). Auf der einen Seite sind z. B. engagierte Hochschulleitungen oder Dekanate hilfreich und wichtig, um Themen auf allen Ebenen der Hochschule zu etablieren. Weiter hilfreich sind Förderungen von Land oder Bund sowie Leitbilddiskussionen an der Hochschule. Auf der anderen Seite wird kritisiert, dass dieser Ansatz wegen der Freiheit von Lehre und Forschung nicht funktioniert. Die Motivation muss von den Mitarbeitenden (und nicht zuletzt von den Studierenden) kommen. Zusammenfassend kommt es auf das Engagement beider Seiten an. Es muss eine Koalition der Willigen sowohl auf Ebene der Lehrenden als auch auf Ebene der Hochschulleitungen und Dekanate gebildet werden, die die Themen vorantreiben. Ebenso nehmen Wirtschaft und Industrie Einfluss auf die Lehre. In einzelnen (neu entwickelten) Studiengängen sind beispielsweise Rückmeldungen aus der regionalen Wirtschaft bei der Ausgestaltung der Themenschwerpunkte mit eingeflossen (ebd.).

## ResKoRo: Möglichkeiten zur Roadmap-Weiterentwicklung

Die folgende Abbildung fasst graphisch die Weiterentwicklung der BilRes-Roadmap auf Basis des ResKoRo-Projektes zusammen. Nachfolgend werden die Vorschläge erläutert.

Abbildung: ResKoRo-Roadmap - Information und Sensibilisierung



### Vorschlag: Informationskampagne

Die Interviews haben u.a. gezeigt, dass sich aktuell eine Art Trend entwickelt und viele Studiengänge und Module mit prägnanten Begriffen umbenannt werden, gleichzeitig aber der Fokus in den Inhalten nicht gestärkt wird (Baedeker et mult. al. 2022:21 und 46). Es wurde zudem bemängelt, dass der Inhalt von Modulen oder Studiengängen nicht mit dem Titel übereinstimmt. Das sorgt für eine unzureichende Ausbildung der Studierenden, die die gelehrt Instrumente und Methoden durch fehlende Praxiserfahrung nicht korrekt anwenden können (Baedeker et mult. al. 2022:46). Auch die Dokumentenanalyse hat bestätigt, dass die Themen von ResKoRo (natürliche Ressourcen, Rohstoffe, Wertschöpfungskette, Kreislaufwirtschaft, Lieferkette, Recycling und Ökobilanz) in mehr als 50% aller Modulhandbücher oder Prüfungsordnungen gar nicht oder nur einmal vorkommen (Hillesheim et mult. al. 2021:24). Es gibt also große Bedarfe für eine Information zu den Themen von ResKoRo, um Dozent\*innen an Hochschulen so zu sensibilisieren, dass diese wichtigen Themen auch gelehrt werden. Einen weiteren Bedarf wird von ResKoRo darin gesehen, die Inhalte der Studiengänge mit den großen Herausforderungen des Klimawandels und der Nachhaltigkeit besser vernetzt werden um die Sinnhaftigkeit des Lehrstoffs besser vermitteln zu können. ResKoRo schlägt deshalb eine Informationskampagne vor, bei der die nachfolgend dargestellten Unterstützungsangebote dargestellt werden. Hierzu sollten alle Dozent\*innen des Wirtschaftsingenieurwesens und des Designs angeschrieben werden. Diese wären z.B.:

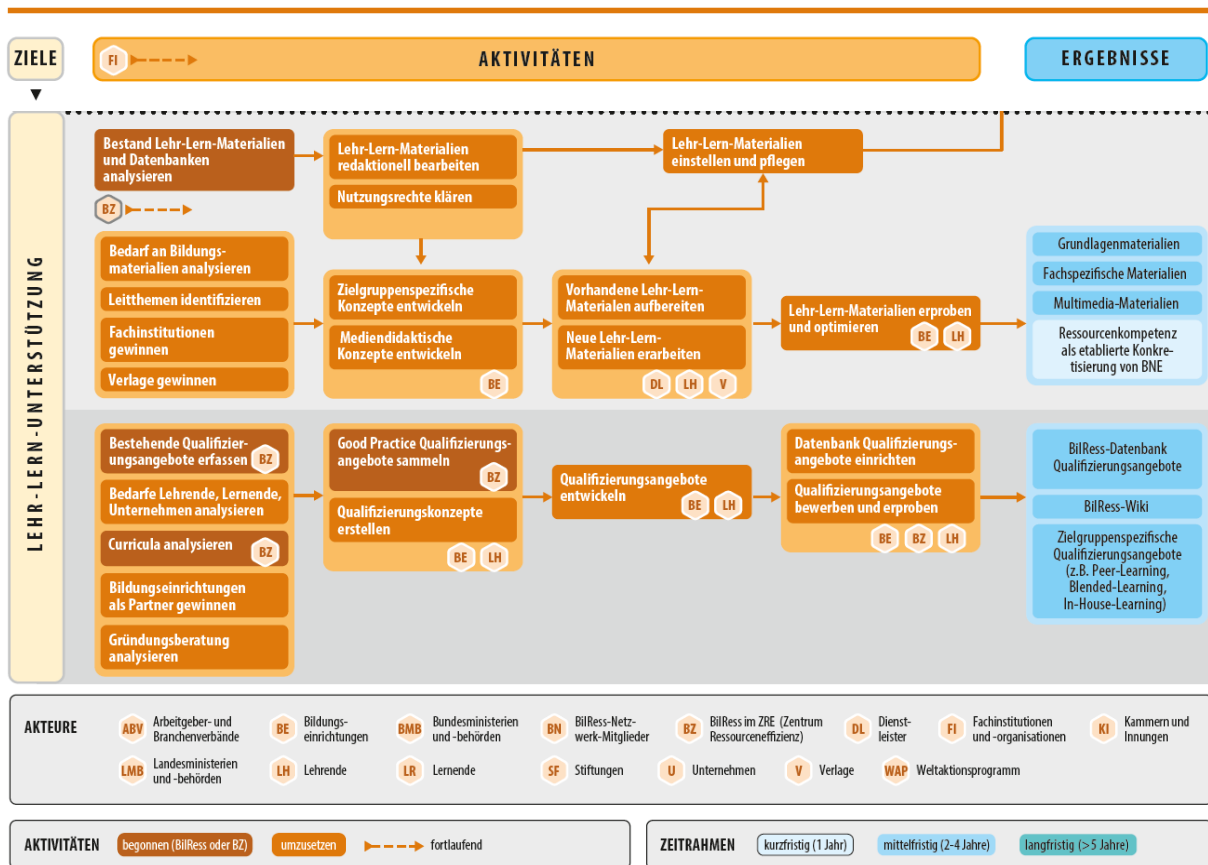
13. Tutor\*innenseminare (Wirtschaftsingenieur\*inn und Designer\*innen)
14. Datenbank ReDesign
15. Datenbank ReDesign, EcoDesign und Wertschöpfungsketten
16. Standardwerk: Ressourcen & Design & Wertschöpfungskettenanalyse
17. Digitale Plattform mit Webinaren
18. Vorlesungstournee
19. Projektförderung "Ressourcenschonendes und -effizientes Projekt-Design"
20. Projektförderung "Ressourcenschonende und -effiziente Wertschöpfungsketten"

- 21. Projektförderung "Lieferkettenanalysen"
- 22. Wettbewerb "ReDesign von Alltagsprodukten"
- 23. Wettbewerb "Nachhaltige Wertschöpfungsketten"

## 2. Handlungsfeld: Lehr-Lern-Unterstützung

BilRes kam zur Auffassung, dass eine Voraussetzung für eine gute Ressourcenbildung vor allem einfach nutzbare und zugängliche Lehr-Lern-Materialien und zielgruppenspezifische Weiterbildungsangebote für Lehrende sind. Im Rahmen des BilRes-Projektes wurden deshalb umfangreiche Status quo-Analysen von bestehenden Projekten, Medien und Materialien sowie vorhandenen Internetangeboten durchgeführt. Diese wurden in strukturierter Form mittels eines Steckbriefes beschrieben und über das BilRes-Wiki ([www.bilress.de](http://www.bilress.de)) zugänglich gemacht. Im Ergebnis zeigt sich jedoch, dass der bisherige Materialpool insgesamt noch sehr klein, in Teilen sehr spezifisch oder teilweise auch schon sehr alt ist. Es fehlt an Breite und Tiefe eines Angebotes an guten und aktuellen Lehr-Lern-Materialien. Dies galt sowohl für die Materialien als auch für die Qualifizierungsangebote.

**Abbildung: Handlungsbereich Lehr-Lern-Unterstützung (Quelle: BilRes-Projekt 2016)**

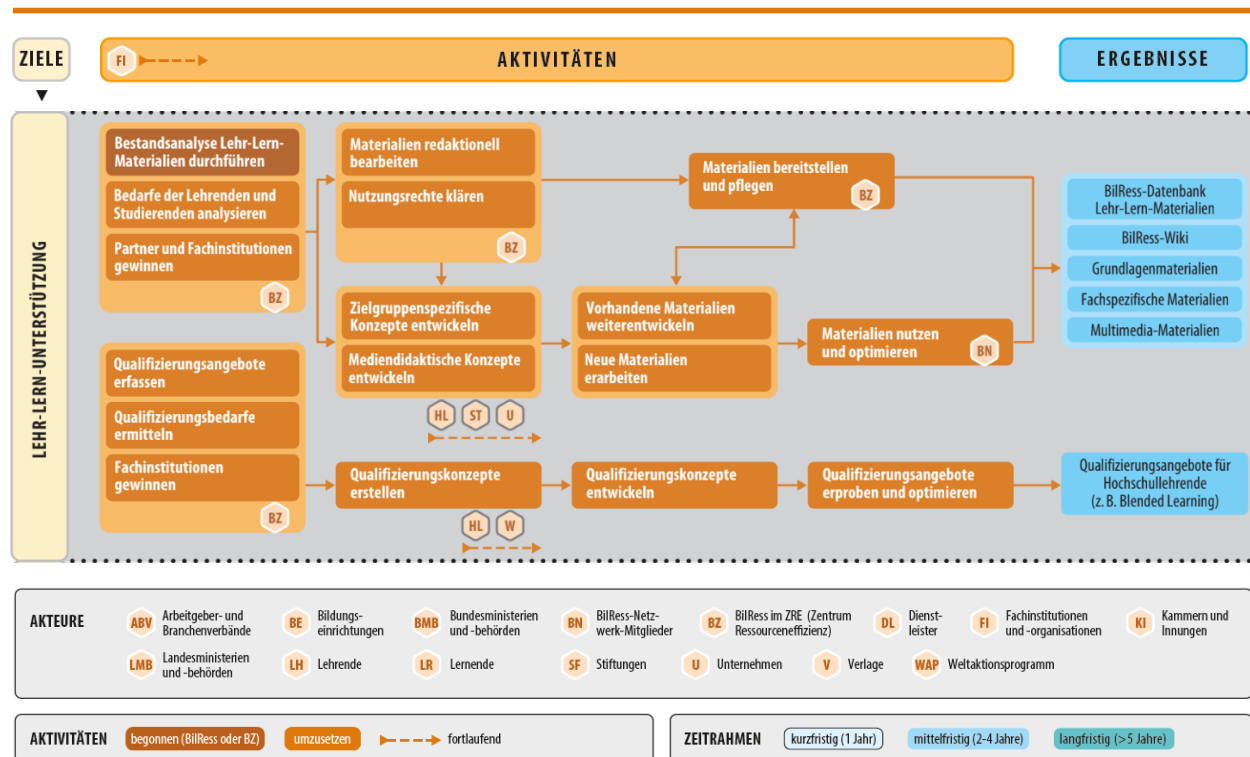


## BilRes-Roadmap Hochschule

Die BilRes-Roadmap Hochschule unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der allgemeinen BilRes-Roadmap. Wie dort, sollten auch hier zwei Pfade verfolgt werden:

- Die Entwicklung von Materialien (Grundlagen-, fachspezifische und multimedia Materialien) und deren Zugänglichkeit über eine Datenbank (BilRes-Wiki) sowie
- Angebote für Qualifizierungen zur Nutzung der Materialien.

Abbildung: Roadmap Hochschule - Handlungsbereich Lehr-Lern-Unterstützung (Quelle: BilRes-Projekt 2016)



In ResKoRo wurden die Themen der BilRes-Roadmap in verschiedenen Arbeitspaketen aufgegriffen, die im folgenden beschrieben werden.

### Bestandsanalyse Lehr-Lern-Materialien

In AP 1.3a wurde eine Status-Quo-Analyse von frei zugänglichen Materialien durchgeführt, analog der Recherche im BilRes-Projekt - aber mit dem Schwerpunkt in der Hochschule nutzbarer Materialien. Die Recherche nach nutzbaren Materialien wurde auf zwei Wegen durchgeführt: Eine Google-Recherche nach Schlagworten sowie die Sichtung einschlägiger Institutionen oder Datenbanken (vgl. Scharp 2021). Die Google-Suche erbrachte kaum Materialien oder Medien, die für die Hochschule geeignet sind (ebd.:8). Dies mag zwei Gründe haben: Zum einen erstellen Dozent+innen ihre Vorlesungs- und Seminarmaterialien als geistiges Eigentum, welches so gut wie niemals als OER-Material veröffentlicht wird. Zum anderen erlaubt das Medienrecht eine sehr breite Nutzung von Bildern und Quellen für die Bildung, aber diese dürfen nicht veröffentlicht werden, soweit sie Urheberrechte tangieren. Eigentlich ist das Medienrecht sogar noch strenger: Nach Abschluss eines Seminars sind diese Materialien, sofern sie Urheberrechte Dritter tangieren, auch zu entfernen.

Wesentlich erfolgreicher hingegen war die Sichtung des Angebotes von Fachorganisationen wie VDI Zentrum für Ressourceneffizienz, EFA Effizienz-Agentur NRW oder das PIUS-Portal, die tIP oder das



world-lecture-project. Hierbei zeigte sich, dass wie zu erwarten insbesondere das ZRE eine Vielzahl von Materialien (Videos, Studien, Online-Tool wie den Ressourcen Rechner) als auch das PIUS-Portal (Studien und andere Fachveröffentlichungen) enthalten, die für die Hochschulbildung geeignet sind. Die EFA als Beratungsagentur hat zwar keine Veröffentlichungen oder Videos auf ihrer Webseite, aber dafür eine umfangreiche Best Practice-Sammlung dokumentiert. Auch die TIB (Technische Informationsbibliothek Hannover) stellt wissenschaftliche Filme, Vorlesungen und Konferenzbeiträge aus vielen Disziplinen zur Verfügung, die für die Hochschule geeignet sind. Auch das Nur das “world lecture project” - eine zentrale Plattform für Video-Vorlesungen in jeder Sprache und von jeder Fachrichtung auf der ganzen Welt - hat diverse Vorlesungen als Videoaufzeichnung eingestellt.

Die Interviews und die Fokusgruppen bestätigten, dass frei verfügbare Materialien auf Hochschulniveau sehr, sehr selten sind. Aufgrund der dynamischen Entwicklung (z. B. Materialien, Prozesse, Technologien, Interessen) gibt es vergleichsweise wenig feststehende Lehrmaterialien, so die Aussagen der Befragten (Baedecker et mult. al. 2022:15). Häufig werden diese Materialien auf ein Semester bezogen von den Lehrkräften in Eigenarbeit erstellt bzw. aufbereitet und teilweise den Studierenden zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus gibt es öfters Materialien in Form von Readern oder Textzusammenstellungen bzw. -sammlungen zu den Vorlesungen.

### **BilRes-Datenbank und BilRes-Wiki**

Sowohl die google-Recherche als auch die Interviews ergaben, dass *“Lehr-/Lernmaterialien/-skripte für externe Personen eher nicht verfügbar sind”* (Baedecker et mult. al. 2022:15). An Hochschulen werden den Studierenden relevante Materialien (häufig auch digital) zugänglich gemacht, für die Öffentlichkeit sind diese nicht verfügbar. Angesichts dieser Sachlage (mangelndes öffentliches Angebot) und den Rechercheergebnissen, die gut nutzbare Materialien auf Web-Plattformen zur Verfügung stellen (die aber nicht bei Dritten hochgeladen werden dürfen), wurde auf ein ResKoRo-Wiki verzichtet.

### **Materialienentwicklung**

Einfache, gut zugängliche Materialien sind wesentlich für eine gute Ausbildung. Dies äußerten auch die Teilnehmenden der Interviews und der Fokusgruppen. Es wurden Handreichungen gewünscht, die Grundlagenwissen im Hinblick auf Nachhaltigkeitsaspekte inhaltlich verdeutlichen (Baedecker 2022 et mult. al. 2022:28). Eines der Ziele von ResKoRo war die Entwicklung von Materialien, die beispielhaft zeigen, welche Bezüge zur Nachhaltigkeit eine Wertschöpfungskette haben kann. Es sollte ein Lehr-Lernarrangement im Sinne eines Grundlagenmoduls werden. Als Beispiel wurde “Aluminium” aus verschiedenen Gründen gewählt:

1. Aluminium ist eines der Massenmetalle, dessen Produktion einen wesentlichen Beitrag zum Klimawandel leistet.
2. Aluminium wird nicht nur spezifisch, sondern sehr breit verwendet - vom Automobilbau über Gebäudeteile und Maschinen bis hin zu Massenartikeln wie Dosen oder Verbrauchsartikeln wie Aluminiumfolie.
3. Aluminium ist sowohl für Designer\*innen als auch für Wirtschaftsingenieur\*innen relevant, da sie beide in ihren Konstruktionen dieses Leichtmetall verwenden
4. Die Wertschöpfungskette von Aluminium ist global - sowohl die Produktion als auch die Herstellung von Halbzeugen und Produkten sowie deren Nutzung.
5. Für die Produktion von Aluminium gibt es unterschiedliche Verfahren und die Nutzung unterschiedlicher Energiesysteme - hier lassen sich Defizite und gute Beispiele für Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz beispielhaft sehr gut aufzeigen.

- Last but not least kann das Grundlagenmodul für die Vermittlung von Ressourcenkompetenz sowohl bei den Designer\*innen als auch bei den Wirtschaftsingenieur\*innen genutzt werden.

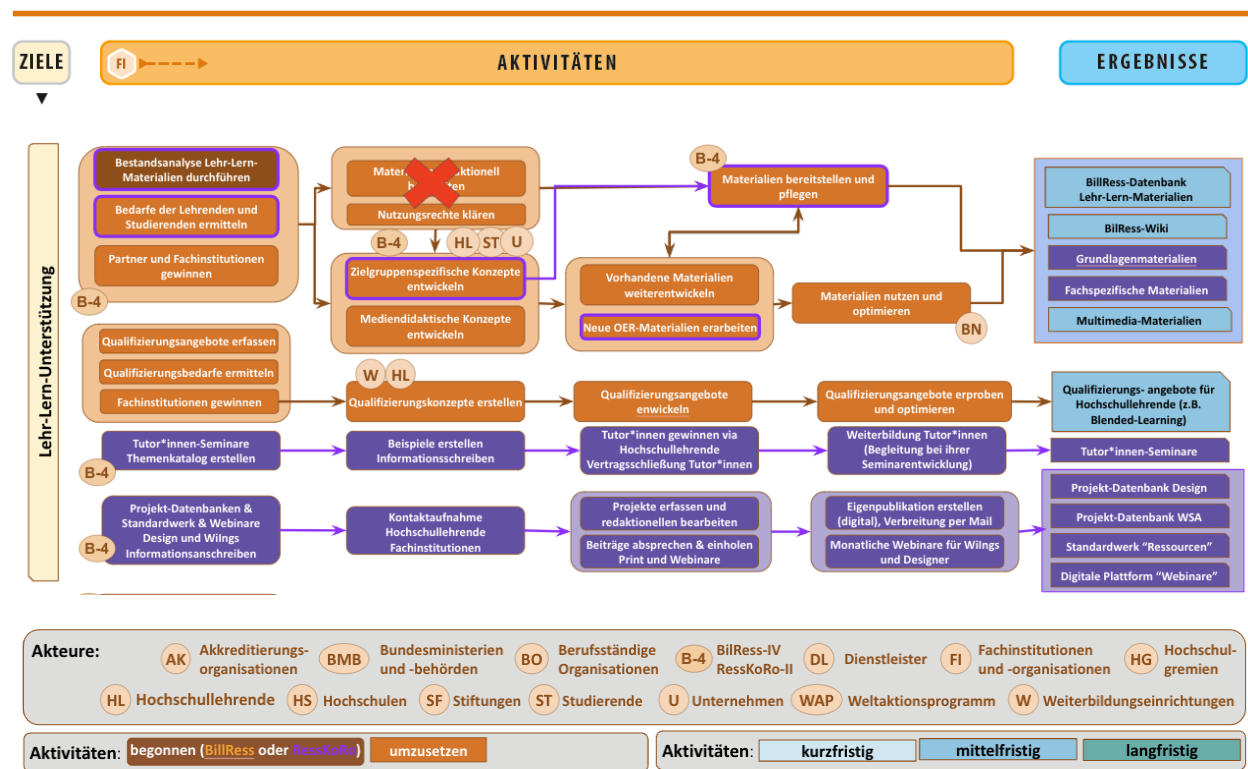
### Qualifizierungsangebote

Qualifizierung wurde in ResKoRo nur im geringen Umfange angesprochen. In den Interviews zum Design wurde die Unterstützung durch Qualifizierungs- und Weiterbildungsangebote für Lehrende als ein Erfolgsfaktor angesehen (Baedeker et mult. al. 2022:18). Kooperation und Vernetzung werden einhellig als Erfolgsfaktoren ausgewiesen (ebd.:18). Kooperationen erlauben eine integrierte Verknüpfung unterschiedlicher Perspektiven (z. B.Zusammenarbeit von Spezialisten und Generalisten) und dient auch gleichzeitig der Weiterbildung.

### ResKoRo: Möglichkeiten zur Roadmap-Weiterentwicklung

Die folgende Abbildung fasst graphisch die Weiterentwicklung der BilRes-Roadmap auf Basis des ResKoRo-Projektes zusammen. Nachfolgend werden die Vorschläge erläutert.

Abbildung: ResKoRo-Roadmap - Lehr-Lern-Unterstützung



### Vorschlag: Tutor\*innenseminare (Wirtschaftsingenieur\*innen und Designer\*innen)

- In den Fokusgruppen zu den Wirtschaftsingenieur\*innen wurde bemängelt, dass z.B. in betriebswirtschaftlichen Modulen, wie Controlling, aber auch Mechanik und Werkstoffkunde, das Thema kaum bis gar nicht abgedeckt wird. Teilweise wird die Wertschöpfungskette nicht in ihrer Gesamtheit betrachtet, dadurch fehlt es an wichtigen Zusammenhängen (Baedeker et mult. al. 2022:30). Ähnliches gilt auch für die Designer\*innen. In Richtung thematische Vertiefung wurden mehr Projektbearbeitung, fächerübergreifende Kooperationen sowie die nachhaltigkeitsbezogene Auseinandersetzung mit Materialien und der Repair-, Kreislaufwirtschafts- und Recycling-Thematik sowie dem Thema der Langlebigkeit gefordert.

Auch der Einbezug sozio-kultureller Aspekte wurde als wichtig betrachtet (z. B. Modul Mensch und Gegenstand; Gegenstand und Alltagskultur) sowie das Thema Bewertung von ökologischen Qualitäten (z. B. Ökobilanzierung oder Anwendung von Software-Programmen). Die größten Freiräume für innovative Projektansätze bestehen nach Auffassung von ResKoRo in den Seminaren, die zur Vertiefung der Vorlesungen dienen sollen. Da die Vorlesungen nach den Modulhandbüchern strukturiert sind, bestehen hier weniger Freiräume. **Wir schlagen deshalb vor, eine Förderung (Aufwandsentschädigung) für Tutor\*innen zu planen, die ergänzende Seminare anbieten, in denen die Themen Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz in Verbindung mit der Wertschöpfungskettenanalyse oder dem nachhaltigen Design angeboten werden. Die Qualifizierung und wissenschaftliche Begleitung der Tutor\*innen könnte im Rahmen von ResKoRo II oder BilRes IV erfolgen. Hiermit könnten auch Studiengänge, in denen diese Themen bisher kaum oder gar nicht vorkommen, erreicht werden.**

#### **Vorschlag: Projekt-Datenbank Design**

- Praxisprojekte dienen einhellig nach Auskunft der Teilnehmenden Designer\*innen und Wirtschaftsingenieur\*innen einer guten Ausbildung in den beiden Studienfächern. Es war der vielfache Wunsch der Lehrenden, den Studierenden (praktische) Erfahrungen zu vermitteln, die es erlauben, selbständig und jeweils projektbezogen zu erkennen, welche Fragestellungen, Vorgehensweisen und Tools zielführend anzuwenden sind, und ggf. (Expert\*innen-) Wissen und Informationen einholen zu können. Studierende sollen den jeweiligen „Produktkontext“ verstehen, synthetisieren können und insbesondere das analytische Wissen in die gestalterische Umsetzung (Produkte, Raumkonzepte etc.) bringen können (Baedeker et mult. al. 2022:17). Zudem wurde in den Interviews vorgeschlagen, eine gemeinsame (Material-)Datenbank zum Austausch von Lernarrangements zu erstellen (ebd.:17). Dieser Beispielfundus wird von den interviewten Personen als geeignetes Hilfsmittel angesehen (ebd.:20). **ResKoRo schlägt deshalb vor, auf Basis einer breiten Befragung von Dozent\*innen für Design eine Sammlung von guten Praxisprojekten, die Studentinnen eigenständig und mit nur geringem Aufwand durchführen können, zu erheben und mit einer Datenbank zu erfassen. Ausgangspunkt der Datenbank kann die Good Practice-Sammlung von ResKoRo sein.**

#### **Vorschlag: Projekt-Datenbank Wertschöpfungsketten-Analysen**

- In Anlehnung an den obigen Vorschlag sollte auch für Wirtschaftsingenieur\*innen eine Sammlung von durchführbaren Projekten in einer Datenbank erfasst werden. **ResKoRo schlägt deshalb vor, auf Basis einer breiten Befragung von Dozent\*innen für Wirtschaftsingenieurwesen eine Sammlung von guten Analysen von Wertschöpfungsketten zu erheben und mit einer Datenbank zu erfassen.**

#### **Vorschlag: Standardwerk “Ressourcen & Design & Wertschöpfungskettenanalysen”**

- Die Recherche nach Materialien hat gezeigt, dass kaum frei verfügbare Materialien zu den Themen von ResKoRo verfügbar sind. In den Interviews wurde von den Teilnehmenden ein Grundlagenwerk gewünscht, das den wissenschaftlichen Standards entspricht und die Themen von ResKoRo auf den Studiengang übersetzt (Baedeker et mult. al. 2022:17). Für Designer gibt es einige wichtige Quellen, wie z.B. den Transition Design Guide; Was ist Eco-Design? oder den Delft Design Guide (s. Baedeker et mult. al. 2022:16), für Wirtschaftsingenieur\*innen gibt es nichts Vergleichbares.

**RessKoRo schlägt deshalb einen zweibändigen Sammelband vor, in dem ausgewiesene Experten die wichtigsten Themen für die beiden Studiengänge - optional auch für andere Studiengänge, in den Themen wie Materialkunde, Lebenszyklus oder Wertschöpfungsketten eine Rolle spielen - aufbereiten.**

**Vorschlag: Digitale Plattform mit Webinaren**

Kooperation und Vernetzung werden einhellig als Erfolgsfaktoren ausgewiesen (Baedeker et mult. al. 2022:18). Kooperationen erlauben eine integrierte Verknüpfung unterschiedlicher Perspektiven (z. B. Zusammenarbeit von Spezialisten und Generalisten). Die Designer sahen in der Verknüpfung von Lehre, Forschung und Praxis ein Prinzip, um selbst zu lernen und Anschlussfähigkeit sicherzustellen sowie Innovationen gemeinsam zu generieren. Kooperationen dienen außerdem dazu, eine Plattform zu haben, um Wissensmanagement und -austausch aktiv zu betreiben (ebd.:19). Gewünscht wird deshalb eine Unterstützung durch Qualifizierungs- und Weiterbildungsangebote für Lehrende (ebd.:18). Aber auch für die Wirtschaftsingenieur\*innen ist der Austausch mit anderen wesentlich. Sie sehen *“Allianzen mit anderen Lehrenden, um die hochschulweite Diskussion weiter anzutreiben und Themen immer wieder präsent zu machen”* (ebd.:21). Insgesamt ist es ein großer Wunsch einiger interviewter Personen, die verstärkte Vernetzung zwischen Lehrenden, die das Thema Nachhaltigkeit im weiten Sinne in Lehre und Forschung verfolgen (ebd.:21). Möglich wäre hiermit auch ein transdisziplinäres Netzwerk, das sich der Weiterentwicklung von Studiengängen widmet, die sich an aktuellen Bedarfen der Ressourcenthematik orientieren. Solch ein Netzwerk könnte Konzepte und Leitplanken entwickeln, die im Rahmen der Ausgestaltung von Modulhandbüchern oder bei einer Akkreditierung hilfreich wären.

**RessKoRo schlägt deshalb vor, eine (digitale) Austauschplattform zu gründen, auf der die (aktiven) Lehrenden ihre guten Projekte vorstellen und den Zuhörenden so Impulse geben, gute Beispiele nachzumachen oder neue zu entwickeln. Ausgangspunkt könnte eine Vorstellung der Good Practice-Projekte aus RessKoRo sein.**

**Vorschlag: Vorlesungstournee**

Dozent\*innen entwickeln ihre Vorlesungs- und Seminarinhalte an Hand von Modulhandbüchern und Prüfungsordnungen. Hierdurch fallen relevante Themenbereiche wie in RessKoRo adressiert oft weg, wie die Analyse der Themenverankerung gezeigt hat (vgl. Hillesheim et mult.al. 2021), da die wesentlichen Inhalte von RessKoRo nicht benannt werden. Um Vorurteilen wie „fachliche Qualität versus Nachhaltigkeit“ entgegenzutreten, und zeigen, dass solche Perspektiven wirtschaftlich erfolgreiche, fachlich fundierte Arbeiten zulassen, wurden von den Designer\*innen zwei Maßnahmen vorgeschlagen (Baedeker et mult. al. 2022:18):

- Unterstützung durch Qualifizierungs- und Weiterbildungsangebote für Lehrende,
- Übertragung der Vermittlung oder Organisation von Lehrveranstaltungen an externe oder hochschulinterne Personen mit fundiertem thematischem Hintergrund.

Hierdurch könnten aus Sicht von RessKoRo wichtige Themen wie Materialkunde und Fertigung, Nachhaltigkeit und traditionelle Techniken, Grundlagen des nachhaltigen Bauens, die Sustainable Development Goals oder Suffizienz und Subsistenz als Aspekt des Design-Prozesses den Dozent\*innen angeboten werden. Aber auch für Wirtschaftsingenieur\*innen sollte eine externe Unterstützung relevant sein. Das persönliche Engagement Einzelner halten die meisten interviewten Personen für den

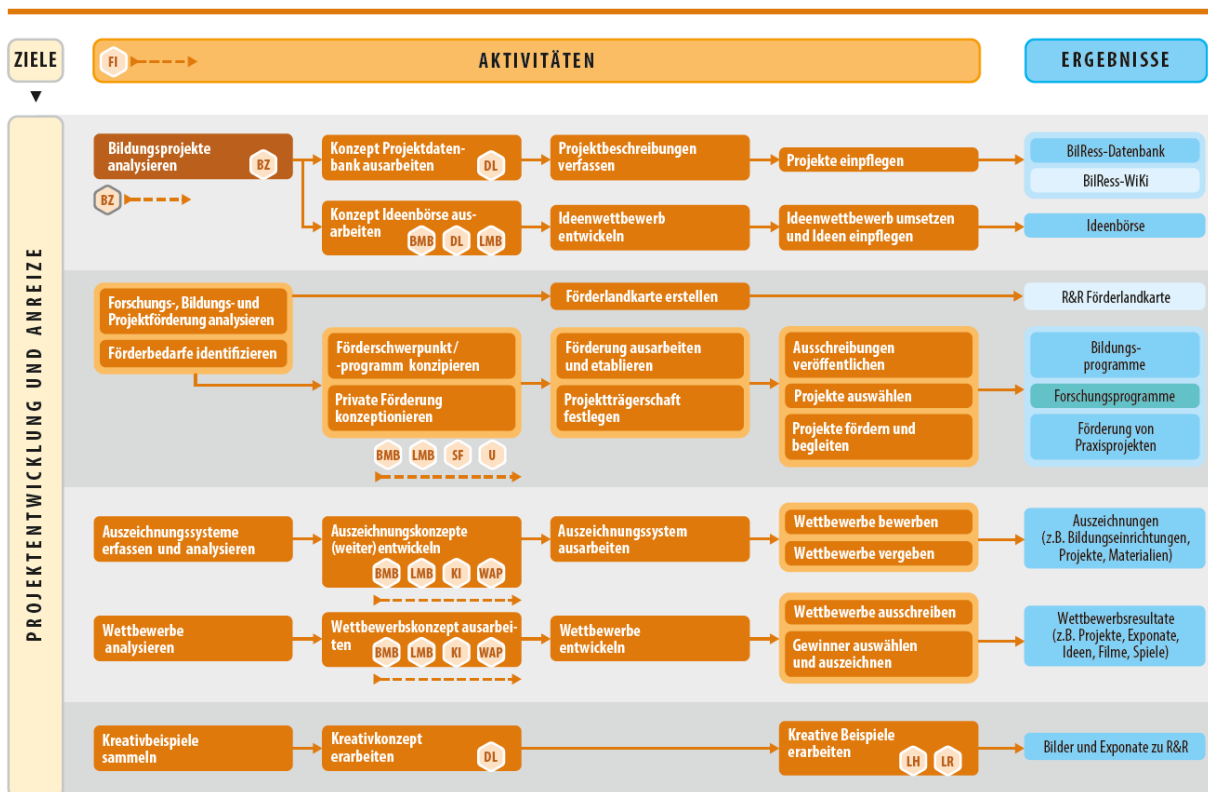
entscheidenden Faktor zur Stärkung der projektrelevanten Themen in der Lehre (ebd.:20). Bemängelt wurde in den Interviews, dass die Themen Umweltschutz und Nachhaltigkeit im weiten Sinne und Ressourceneffizienz im Speziellen immer noch keine breite Akzeptanz finden. Das habe sich zwar in den letzten Jahren durch die gesellschaftlichen und politischen Diskurse (fridays for future, green deal, BGH-Urteil, Pariser-Abkommen) stark verbessert, wurde jedoch immer noch nicht gänzlich aus dem Nischendasein herausgeholt (ebd.21). Auch die Dokumentenanalyse hat bestätigt, dass die Themen von ResKoRo (natürliche Ressourcen, Rohstoffe, Wertschöpfungskette, Kreislaufwirtschaft, Lieferkette, Recycling und Ökobilanz) in mehr als 50% aller Modulhandbücher oder Prüfungsordnungen gar nicht oder nur einmal vorkommen (Hillesheim et mult. al. 2021:24). **ResKoRo schlägt deshalb vor, eine "Vorlesungstournee" zu den für ResKoRo wichtigen Themen sowohl für Designer\*innen als auch für Wirtschaftsingenieur\*innen zu entwickeln und bundesweit Dozent\*innen anzusprechen, um diese im Rahmen von "ResKoRo II" oder "BilRes IV" als Dozent\*innen ergänzend zum üblichen Lehrangebot durchführen zu können.**

### 3. Handlungsfeld: Projektentwicklung und Anreize

In BilRes-I wurden im Handlungsfeld "Projektentwicklung und Anreize" in der allgemeinen Roadmap fünf Maßnahmen in diesem Bereich vorgeschlagen:

1. Projektdatenbank und Ideenbörse
2. Förderung von Praxisprojekten
3. Auszeichnungen und Wettbewerbe
4. Bilder und Exponate für Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz

Abbildung 9: Handlungsbereich Projektentwicklung und Anreize (Quelle: BilRes-Projekt 2016)





Wie oben dargestellt, umfasst die allgemeine Roadmap vier Handlungsfelder, die Roadmap für die Hochschule nur zwei. Aufgrund der parallelen Arbeiten im BilRes-3-Projekt haben sich aber Überschneidungen ergeben, weshalb alle vier Handlungsansätze dargestellt werden.

## BilRes-Maßnahmen: Projektdatenbank, Ideenbörse, Bilder und Exponate

### BilRes-Maßnahme: Projektdatenbank und Ideenbörse

Im BilRes-I-Projekt wurde ein Wiki für die vier Bildungsbereiche Schule, Berufsausbildung, Weiterbildung und Hochschulbildung erstellt. Im Wiki wurden Bildungsangebote, Projekte, Medien und Materialien und Internetangebote erfasst, mit Stand 2016.

Im Projekt ResKoRo erfolgte eine erweiterte Suche nach Projekten mit Bezug zu den Ressourcenthemen an Hochschulen (vgl. Scharp 2021). Die Recherche mit den kombinierten Schlagworten "Hochschulprojekt + Ressourcen / Rohstoff / Recycling / Wertschöpfungskette / Life-Cycle-Assessment" war jedoch nicht erfolgreich. Beispielsweise zeigten die Durchsicht der ersten 150 Treffer nur 3 bis 5 brauchbare Ergebnisse an. Dies bedeutet nicht, dass an Hochschulen keine Projekte zur Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz laufen, sondern vermutlich nur, dass diese (nicht als eigenständige) Projekte nicht publiziert werden. Mangels erfolgreicher Recherche von Projekten ist auch Umsetzung als Ideenbörse nicht möglich.

In ResKoRo konnte in Verbindung mit dem BilRes-Projekt aber im Arbeitsschritt 1.4 eine Landkarte der Ressourcenbildung (Orte der Umweltbildung) erstellt werden, mit ca. 100 Institutionen, die Ressourcenbildung fördern (s. [www.bilress.de/orte-umweltbildung.html](http://www.bilress.de/orte-umweltbildung.html)). Vermerkt wurden hier auch die diversen Hochschulen, von denen Ressourcen-Projekte ermittelt werden konnten.

### BilRes-Maßnahme: Bilder und Exponate

Die in BilRes-I vorgeschlagene Maßnahme richtet sich nicht an Hochschulen, sondern an die Allgemein- und die Weiterbildung. In BilRes-3 wurde diese Maßnahme mit zwei Lernspielen umgesetzt:

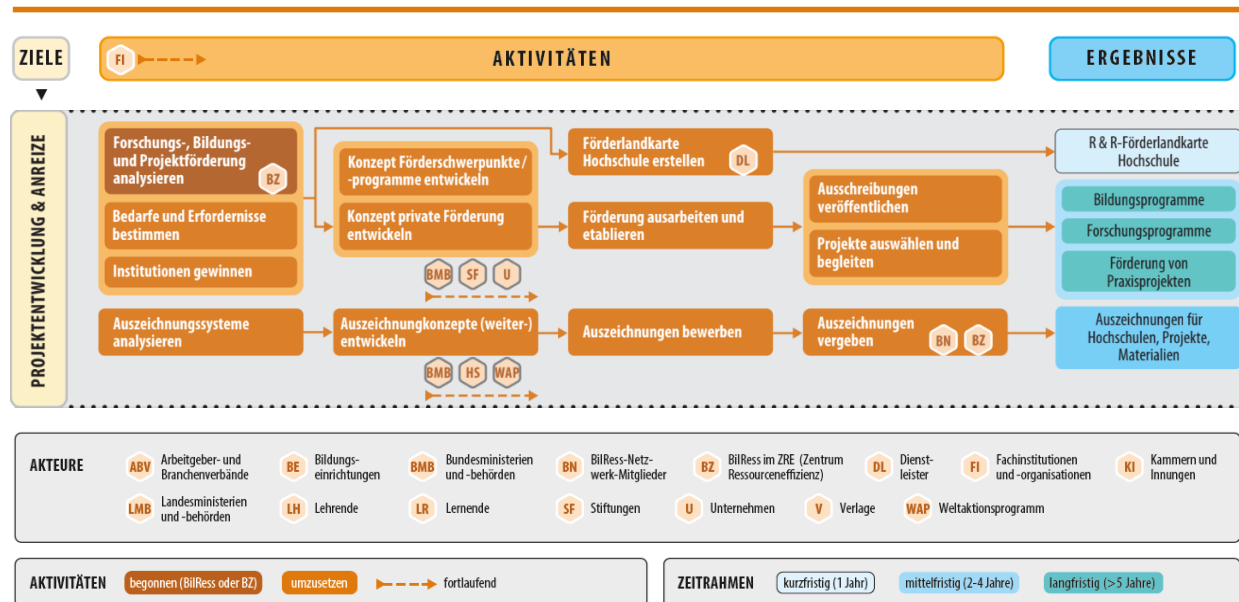
- Lernspiel "Meine Alltagsprodukte": Das Lernspiel besteht aus fünf Koffern mit Alltagsprodukten: "Meine Party", "Mein Haushalt", "Meine Schule", "Meine Bekleidung", "Meine Hygiene" und "Meine Kosmetik". In jedem der Koffer finden sich zwei vergleichbare Alltagsprodukte, jeweils mit unterschiedlicher Ressourcenschonung oder Ressourceneffizienz. Die Spielenden sollen die Produkte nach diesen Kriterien bewerten. In einer zweiten Runde werden Karten gezogen, die mit Argumenten zur Ressourcenthematik beschriftet sind und den Produkten zugeordnet werden (vgl. <https://www.bilress.de/bilress-lernspiel.html>).
- Lernspiel "Meine Veranstaltung - meine Verantwortung": Dieses Lernspiel umfasst 32 Lernstationen einer Veranstaltung - vom Save-the-Date bis zur Abfallentsorgung. Es werden jeweils vier unterschiedliche Ausgestaltungen einer Veranstaltung vorgestellt, die entweder hinsichtlich ihrer Klimawirkungen oder der stofflichen Ressourcennutzung bewertet werden müssen (vgl. <https://www.bilress.de/bilress-lernspiel.html>).

Das Lernspiel "Meine Alltagsprodukte" wurde ursprünglich für die schulische Bildung in der Oberstufe entwickelt, das Lernspiel "Meine Veranstaltung - Meine Verantwortung" wurde für die berufliche

Bildung der Berufe entwickelt, die mit Veranstaltungen und Ernährung zu tun haben. Der Einsatz an Meisterschulen und an einer Hochschule sowie diverser beruflichen Weiterbildungen hat jedoch gezeigt, dass die Lernspiele auch auf Hochschulniveau verwendet werden können.

## BilRes-Maßnahmen für Hochschulen: Förderprogramme, Projekte, Auszeichnungen und Wettbewerbe

Insbesondere zwei Maßnahmen des Handlungsfeldes treffen auf die Hochschulbildung zu: die Förderung von Projekten sowie Auszeichnungen. Diese sollen im Folgenden vor dem Hintergrund des ResKoRo-Projektes beschrieben werden.



### BilRes-Maßnahme: Förderprogramme und Projekte

“Förderprogramme” und “Projekte” sind ein wesentliches Element der universitären Forschung und Lehre. Die Forschungsförderung setzt hierzu die Anreize. Anreize sind eine der wichtigsten Interventionsmaßnahmen zur Förderung des nachhaltigen Verhaltens. Anreize können monetär sein, aber auch von konkreten Unterstützungsangeboten wie z.B. Beratungen des VDI ZRE ausgehen (Abrahamse et al. 2005, VDI ZRE o.J.). Anhand von Projekten lernen nicht nur die Studierenden die Praxisrelevanz ihres Studiengangs kennen, sondern es bestehen vor allem in Verbindung mit gewerblichen Unternehmen Möglichkeiten, die Theorie in die Praxis umzusetzen. Kooperationsprojekte zwischen Hochschulen und Unternehmen sind deshalb auch der Status Quo gerade für die Ressourcenthematik, um neue Verfahren und Konzepte zu erproben und in die Praxis zu bringen. Die größten Fördermittelgeber sind die Bundesministerien. Der Etat des BMBF im Bereich Innovation und Zukunftsstrategie beläuft sich auf ca. 8,2 Mrd. Euro in 2023 und der Etat des BMWK für Innovation, Technologie und neue Mobilität beträgt ca. 5,7 Mrd. Euro (BMF o.J.). Auch wenn in diesem Bereich eine sehr große Spannweite an Themen gefördert wird, besteht im größeren Umfang innerhalb der Förderprogramme die Möglichkeit, die Themen Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz einzubringen. Darüber hinaus gibt es spezielle Förderprogramme wie beispielsweise die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft des BMWK (ebd. 2023). Das PIUS-Portal listet in 2023 mehr als 10 laufende Bundesförderprogramme auf, die nicht nur Energiethemen, sondern auch die Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz fördern (PIUS o.J.). Kritisch anzumerken ist jedoch, dass Themen wie “Ressourcenschutz” nicht analog des “Klimaschutzes” ein integrativer Bestandteil aller Forschungsprogramme ist. In Anlehnung an die neue Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”, die in der beruflichen Unterweisung



---

integrativ vermittelt werden soll, sollte ein so wichtiges Thema wie der Ressourcenschutz immer in jedem Forschungsprogramm mitgedacht werden.

Aus Sicht des Projektes RessKoRo (und auch aus Sicht des BilRess-Projektes) sind die Maßnahmen "Förderprogramme" und "Projekte" - die zumeist miteinander verbunden sind - essenziell zur Förderung der Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz und auch vielfältig in der Förderlandschaft integriert. Ob diese jedoch in Förderanträgen unmittelbar oder mittelbar eingebracht werden, hängt von dem Wissen und den Intentionen der Antragsteller ab. Projektarbeit und Praxisnähe sind z.B. zentrale Schlüsselemente des Design-Studiums (so die Ergebnisse der Interviews: Baedeker et mult. al. 2022:15). Die Vermittlung von Grundlagenwissen und -begriffen erfolgt im Wesentlichen über kleinere Inputs und Seminare. Konkrete Aufgabenstellungen für Übungen und Projekte dienen der anwendungsbezogenen Vertiefung. Größere Projekte werden häufig in Kooperation mit bzw. im Auftrag externer Partner (z. B. Forschungsinstitute, Unternehmen, Handwerk, zivilgesellschaftliche / öffentliche Einrichtungen) gegen Bezahlung durchgeführt (ebd.).

### **ResskoRo: Bedarfe für Programme und Projekte**

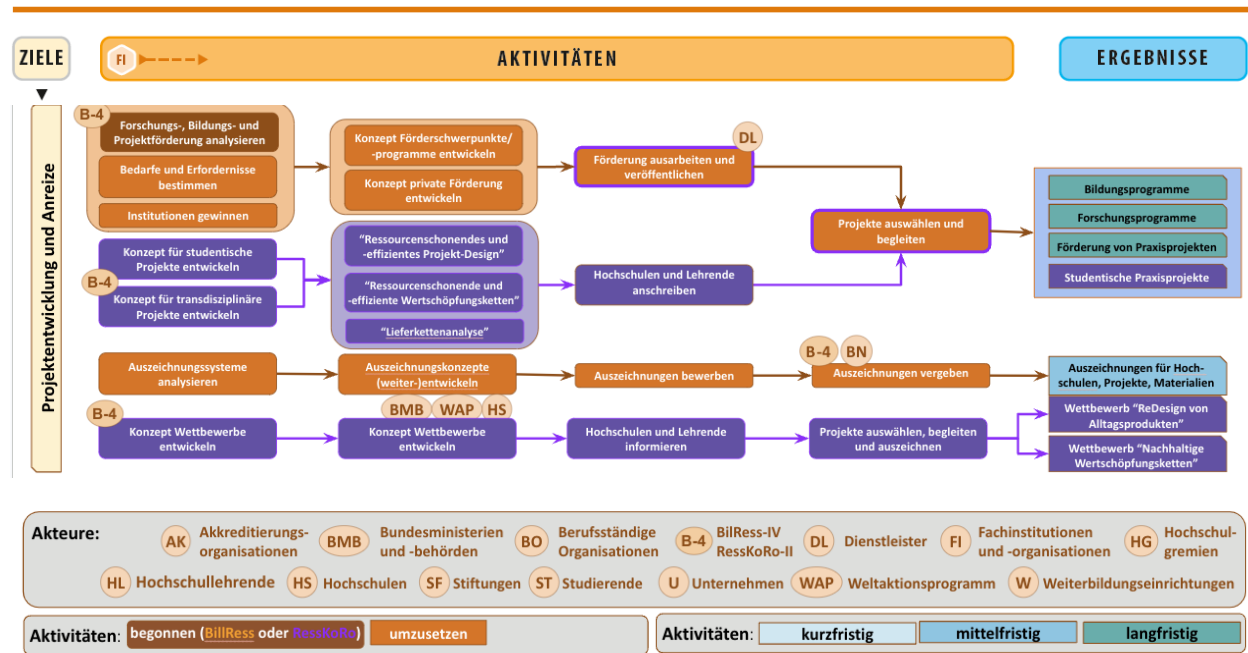
Nachhaltigkeit ist komplex, so viele Aussagen in den Interviews und Fokusgruppen sowohl bei den Designer\*innen als auch bei den Wirtschaftsingenieur\*innen. Einerseits wird der Nachhaltigkeitsbewertung eine große Bedeutung zugemessen, andererseits wird auf die abschreckende Wirkung und Komplexität vorhandener Datenbanken verwiesen (Baedeker et mult. al. 2022:27 - Fokusgruppen Design). In Richtung einer thematische Vertiefung werden Projektbearbeitung, fächerübergreifende Kooperationen sowie die nachhaltigkeitsbezogene Auseinandersetzung mit Materialien und der Repair-, Kreislaufwirtschafts- und Recycling-Thematik sowie dem Thema der Langlebigkeit vorgeschlagen (ebd.:27). Auch der Einbezug sozio-kultureller Aspekte wird als wichtig betrachtet (z. B. Modul Mensch und Gegenstand; Gegenstand und Alltagskultur) sowie die Bewertung von ökologischen Qualitäten (z. B. Ökobilanzierung, Anwendung von Software-Programmen). In die gleiche Richtung gingen auch die Aussagen der Fokusgruppen Wirtschaftsingenieurwesen (vgl. Baedeker et mult. al. 2022:29). Als wichtig betrachtet wird auch das Wissen über die nachhaltige Ressourcennutzung und den zukunftsorientierten Einsatz von Ressourcen. Es sollte ein Verständnis für Einsparungsmöglichkeiten vermittelt werden sowie für den schonenden und effizienten Umgang mit natürlichen Ressourcen. Ein weiterer Aspekt, der hervorgehoben wurde, ist das EcoDesign, das sich entlang der Wertschöpfungskette an den Prinzipien der Nachhaltigkeit orientieren und bewusst gelehrt werden sollte, „damit etwas passiert“. Die Bedeutung der (globalen) Wertschöpfungskette wird zudem unterstrichen. Ressourcenkompetenz beinhaltet es demnach, kompetent „entlang der Wertschöpfungskette (materielle Ressourcen und Energie) unter Berücksichtigung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Wechselwirkungen“ zu agieren. Dabei sollte eine Abkehr „vom linearen Konsum hin zu zirkulären Wertschöpfungsstrukturen“ erfolgen. Wichtige Instrumente, die beherrscht werden sollen, sind das Life Cycle Assessment, Life Cycle Management und Kenntnisse über gesetzliche (Design-) Richtlinien.

Gemäß der BilRess-Roadmap "Hochschule" wurden "Programme" und "Projekte" vorgeschlagen. Die Entwicklung von Programmen ist aufwändig, zudem gibt es eine Vielzahl von Programmen vor allem des BMBF, in denen die Themen "Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz" von den Antragstellern eingebracht werden können. Wir schlagen deshalb das Thema "Projektförderung" vor.

## ResKoRo: Möglichkeiten für Projekte

Die folgende Abbildung fasst graphisch die Weiterentwicklung der BilRes-Roadmap auf Basis des ResKoRo-Projektes zusammen. Nachfolgend werden die Vorschläge erläutert.

Abbildung: ResKoRo-Roadmap - Projektentwicklung und Anreize



### Vorschlag: Projektförderung "Ressourcenschonendes und -effizientes Projekt-Design"

- Studierende sollten am besten an konkreten Projekten wesentliche Nachhaltigkeitsaspekte kennenlernen, so die Aussagen der Interviews und Fokusgruppen (s.o.). ResKoRo schlägt deshalb eine sachkostendeckende Projektförderung vor, die z.B. über ein zukünftiges Projekt wie ResKoRo II oder BilRes IV vergeben werden könnte. Ziel soll es sein, Gruppen von Studierenden oder Seminaren, die sich dem Thema widmen wollen, die Möglichkeiten zu geben, zumindest die Sachkosten einfach erstattet zu bekommen.

### Vorschlag: Projektförderung "Ressourcenschonende und -effiziente Wertschöpfungsketten"

- Studierende sollten am besten an konkreten Projekten wesentliche Nachhaltigkeitsaspekte kennenlernen, so die Aussagen im Rahmen der Interviews und Fokusgruppen (s.o.). ResKoRo schlägt deshalb eine sachkostendeckende Projektförderung vor, die z.B. über ein zukünftiges Projekte wie BilRes IV vergeben werden könnte. Ziel soll es sein, Gruppen von Studierenden oder Seminaren einen Anreiz zu geben, Projektarbeiten zu zu den Themen von ResKoRo zu verfassen.

### Vorschlag: Projektförderung "Lieferkettenanalysen"

- Mit der Verabschiedung des deutschen und des europäischen Lieferkettengesetzes gibt es ein neues und interessantes Thema für beide Studiengänge (Baedeker et mult. al. 2022:27 - Fokusgruppen Design). Beide Studiengänge verwenden für ihre Ausbildung vielfältige Materialien und Geräte. Anhand dieser könnten die Lieferketten aufgeschlüsselt und beispielhaft untersucht werden hinsichtlich Nachhaltigkeitsaspekten.

---

**RessKoRo schlägt deshalb eine sachkostendeckende Projektförderung vor, die z.B. über ein zukünftiges Projekte wie BilRess IV vergeben werden könnte. Ziel soll es sein, Gruppen von Studierenden oder Seminaren einen Anreiz zu geben, Projektarbeiten zu den Themen von RessKoRo zu verfassen.**

**Vorschlag: Projektförderung "Transdisziplinäre Projekte"**

- Insbesondere seitens der Designer\*innen wurde darauf hingewiesen, dass Designer\*innen überwiegend transdisziplinär arbeiten. Bedingt ist dies dadurch, dass sie Anforderungen aus anderen Berufsbildern umsetzen und gestalten sollen. **RessKoRo schlägt deshalb eine sachkostendeckende Projektförderung vor, die z.B. über ein zukünftiges Projekte wie BilRess IV vergeben werden könnte. Ziel soll es sein, Gruppen von Studierenden oder Seminaren einen Anreiz zu geben, transdisziplinäre Projektarbeiten zu den Themen von RessKoRo zu verfassen.**

**BilRess-Maßnahme: Auszeichnungen und Wettbewerbe**

Auszeichnungen und Wettbewerbe sind ein bewährtes Mittel, um gute Forschungs- und Entwicklungsleistungen anzuerkennen. Sofern Wettbewerbe auch mit finanziellen Anreizen verbunden sind, sind sie sehr wirkmächtig (vgl. Abrahamse et mult. al. 2010).

Auf nationaler Ebene gibt es verschiedene Wettbewerbe wie den Deutschen Innovationspreis (ebd. o.J.). Einer der Gewinner war z.B. die Siemens Mobility mit einer druckluftfreien Bremse, welche einerseits energieeffizienter ist (Druckluft benötigt immer viel Energie zur Herstellung) und welche andererseits 40% leichter ist. Auch wenn dies nur wenige hundert Gramm sind, bedeutet dies bei der großen Anzahl der Züge und der weiten Fahrstrecken erhebliche Emissionsminderungen durch ein geringeres Gewicht. Ein zweiter Wettbewerbsgewinner war ibs mit einem Additiv zur Stabilisierung von Untergründen im Straßen- und Infrastrukturbau. Anstelle des Abtragens und Neuauftrages von Straßenuntergründen wird der vorhandene durch ein Additiv stabilisiert - auch dies mindert den Ressourcenumsatz deutlich: Geschätzt 130 Mio. t Baustoffe werden eingespart (ebd.).

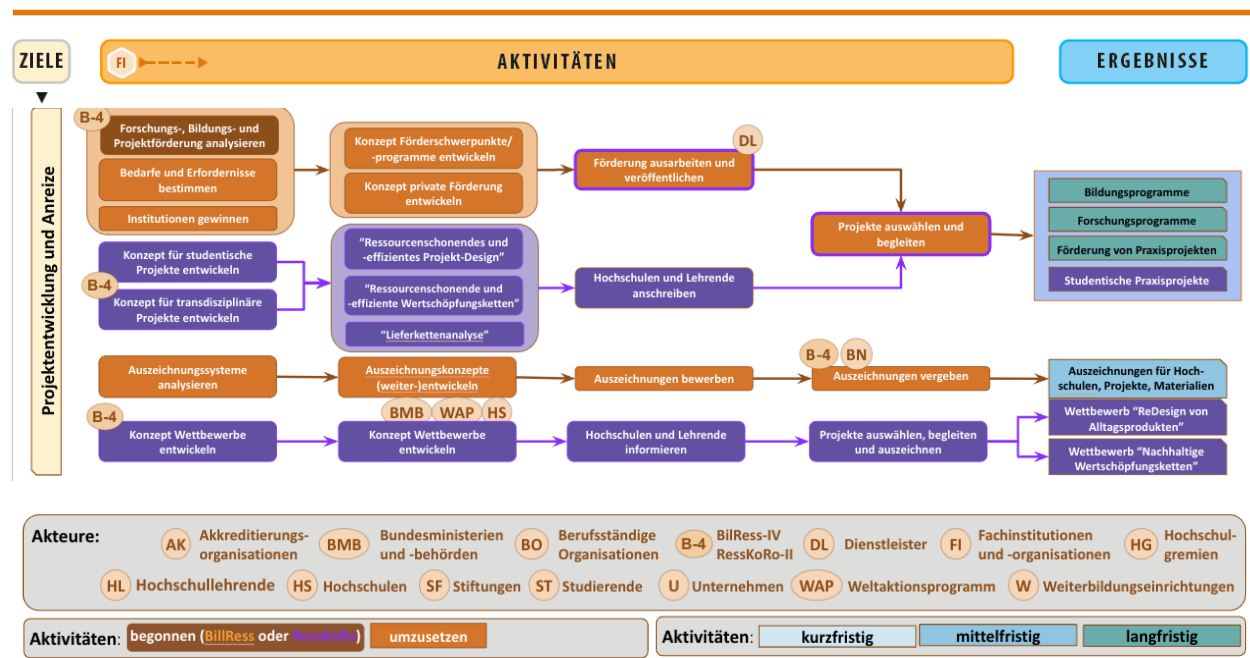
Ein zweiter wichtiger Preis ist der Deutsche Nachhaltigkeitspreis (ebd. o.J.). In 2022 wurde beispielsweise die Klöckner AG ausgezeichnet, die ein System für den Handel mit decarbonisiertem Stahl entwickelt hat, mit der die Transparenz in der Wertschöpfungskette für nachhaltig und emissionsfrei erzeugten Stahl nachgewiesen werden kann (Deutscher Nachhaltigkeitspreis 2022). Die Stahlindustrie ist für 10% alle THG-Emissionen verantwortlich, weshalb die Decarbonisierung von größter Bedeutung ist. Da aber diese mit höheren Kosten verbunden ist, muss nachweisbar sein, dass der gehandelte Stahl tatsächlich emissionsfrei erzeugt wurde. Ein weiterer Gewinner war die Nickelhütte Aue, die sich auf der Rückgewinnung von Metallen aus Stäuben, Schlämmen, Aschen, Krätzen, Katalysatoren und Lit-Batterien spezialisiert hat. Mit Hilfe komplexer pyro- und hydrometallischer Verfahren können aus Abfällen wieder wichtige Rohstoffe gewonnen werden, ganz im Sinne der Kreislaufwirtschaft (ebd.). Ein weiterer Preis ist der Deutsche Zukunftspreis des Bundespräsidenten für Technik und Innovation (ebd. o.J.). In 2020 wurde beispielsweise die Entwicklung von EUV Extrem Ultraviolett-Optiken ausgezeichnet. Mit Licht der Wellenlänge von 13,5 nm können so die derzeit kleinsten, leistungsfähigsten und energieeffizientesten Chips hergestellt werden. In 2016 wurde ein Projekt zur Herstellung von Carbonbeton ausgezeichnet. Hierbei wird Beton mit Carbonmatten (aus Carbonfasern gewebt) verstärkt, anstelle mit Hilfe von Baustahl. Diese neue Technologie ermöglicht eine Einsparnis von bis zu 80% (da kein dicker Beton zum Rostschutz des Stahls benötigt wird) und reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 50%.

Das Thema "Auszeichnungen und Wettbewerbe" wurde im ResKoRo-Projekt nur in geringem Umfange angesprochen. Als hilfreiches Instrument, um Anreize zu setzen und projektrelevante Themen aufzugreifen wurden Lehrpreise und Förderinitiativen für Gestaltung innovativer Lehrformate genannt (Baedeker et mult al. 2022:20). Wir sehen es aber nach wie Auszeichnungen und Wettbewerbe vor als wichtiges Element an. Im BilRes-Projekt wurde z.B. ein Sonderpreis "Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz" in den Regionalwettbewerben "Jugend forscht" in 2021 (vgl. [www.bilress.de/bilress-sonderpreis.html](http://www.bilress.de/bilress-sonderpreis.html)) und 2022 vergeben. Hierbei zeigte sich, dass viele Jugendliche Themen gewählt haben, die neben einem spezifischen Entwicklungsfokus auch einen Beitrag zur Ressourcenschonung leisten können.

### ResKoRo: Möglichkeiten zur Roadmap-Weiterentwicklung

Die folgende Abbildung fasst graphisch die Weiterentwicklung der BilRes-Roadmap auf Basis des ResKoRo-Projektes zusammen. Nachfolgend werden die Vorschläge erläutert.

Abbildung: ResKoRo-Roadmap - Projektentwicklung und Anreize



### Vorschlag: Wettbewerb "ReDesign von Alltagsprodukten"

- In den Interviews wurde betont, dass die Studierenden die Methoden und Instrumente unbedingt selbst anwenden sollten (learning by doing), um deren Fallstricke kennenzulernen und die Tools später im Berufsleben korrekt einsetzen zu können (Baedeker et mult al. 2022:20). An konkreten Beispielen können Studierende vielfältige Kompetenzen erwerben, wie z.B. Systemdenken, Perspektivwechsel, kritische Reflexion des eigenen Handelns, wissenschaftliches Arbeiten oder auch Sozialkompetenzen durch das Arbeiten im Team. **Vor diesem Hintergrund schlagen wir einen Studienpreis "Redesign von Alltagsprodukten" vor. Anhand von einfachen Alltagsprodukten können Studierende sich mit den Rohstoffeinsätzen und den Funktionalitäten von Bauteilen auseinandersetzen und nach Lösungen suchen, die diese vor allem ressourcenschonender machen (Ressourceneffizienz ist zumeist eine Frage der Herstellungsverfahren, die wesentlich komplexer sind).**

---

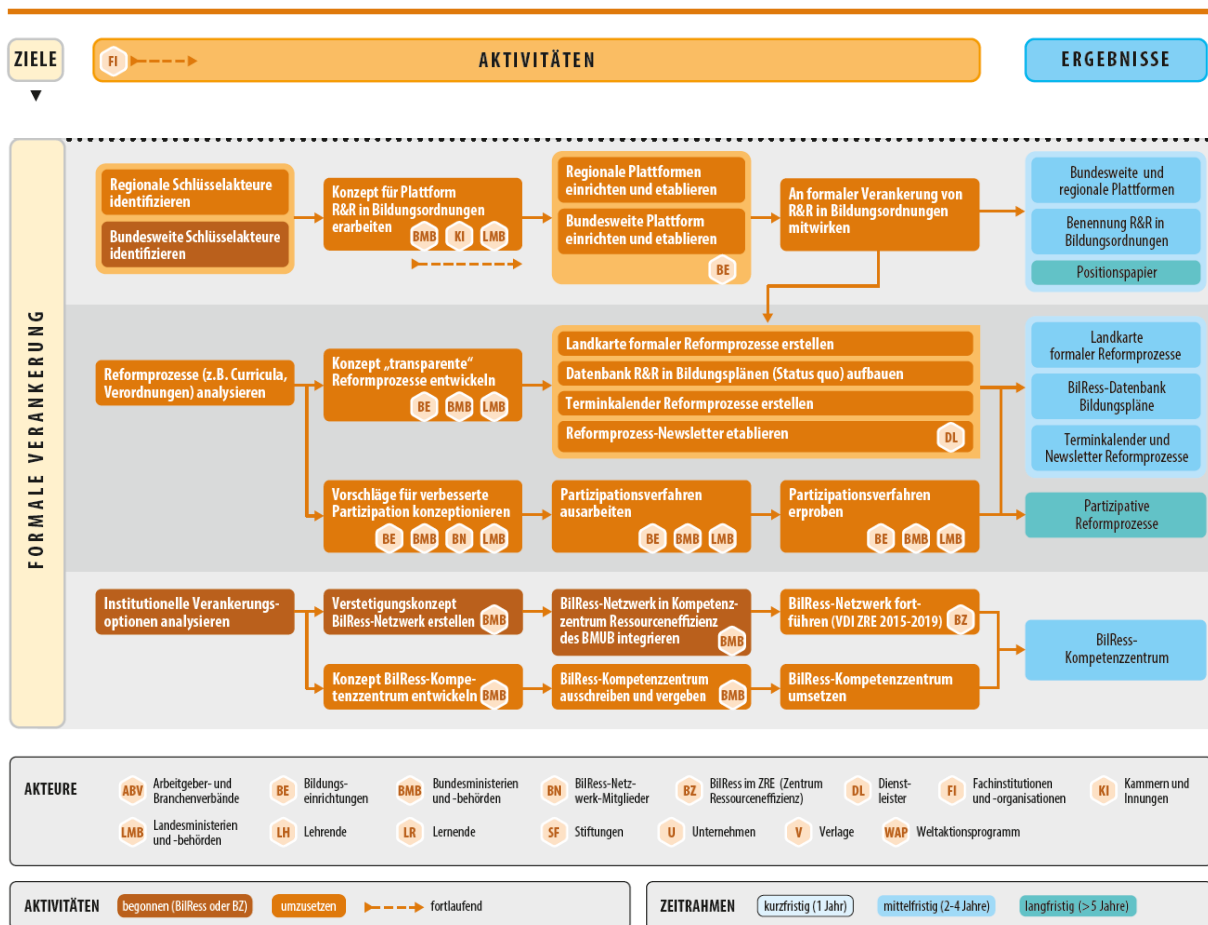
**Vorschlag: Wettbewerb „Nachhaltige Wertschöpfungsketten“**

- Vor allem in den Fokusgruppen wurde betont, wie wichtig Themenbeispiele sind. An Themenbeispielen, die über Grundlagenmodule adressiert und mit Ressourcenthemen verknüpft werden könnten, können Materialkunde und Fertigung, Nachhaltigkeit und traditionelle Techniken, die Sustainable Development Goals, kreative Suffizienz und Subsistenz u.v.m gelehrt und gelernt werden (Fokusgruppe Design: Baedeker 2022 et mult.al. 2022:27). Auch im Wirtschaftsingenieurwesen kann in Projekten das Wissen über die Herkunft von Rohstoffen und Materialien, das „Verständnis der Eigenschaften und Besonderheiten von Ressourcen“ und „das Wissen, wie man Ressourcen nutzt, sie effizient für die Wertschöpfung einsetzt, und wie man das anschließende Recycling für die Wieder-(Weiter-)Nutzung gestaltet“, vermittelt werden (Fokusgruppe Wirtschaftsingenieure/innen: Baedeker et mult. al. 2022:29). **Vor diesem Hintergrund schlagen wir einen Studienpreis „Ressourcenschonende Wertschöpfungsketten von Alltagsprodukten“ vor. Anhand von einfachen Alltagsprodukten können Studierende sich mit der komplexen Thematik der Wertschöpfungsketten unter Beachtung der Sustainable Development Goals auseinandersetzen und nach Lösungen suchen, die diese nachhaltiger machen.**

## 4. Handlungsfeld: Formale Verankerung

In BilRes-I wurden Verordnungen, Lehrpläne (Allgemeinbildung), Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrpläne (berufliche Ausbildung), Studien- und Prüfungsordnungen (Hochschule) oder Curricula (Weiterbildungen) als wichtiger Schlüssel für eine umfassende Ressourcenbildung benannt. Werden hier die natürlichen Ressourcen verankert oder auch nur explizit als Teil von (B)BNE benannt, so müssen Lehr-Lern-Materialien entwickelt und Bildungseinheiten entwickelt werden, um diese umzusetzen. Dieser Veränderungsprozess ist jedoch sehr aufwändig und strukturell langfristig angelegt. Die Ressourcenthematik sollte deshalb am besten in laufende Reformprozesse eingebracht werden. Wesentliche Handlungsstränge im Bereich formale Verankerung im Bildungssystem sind die folgenden:

**Abbildung: Handlungsbereich Formale Verankerung. (Quelle: BilRes-Projekt 2016)**



### Allgemeinbildender Bereich

Im allgemeinbildenden Bereich ist die formale Verankerung in den letzten Jahren sehr intensiv umgesetzt worden. Sie orientiert sich am Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) meint eine Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt. Sie ermöglicht jedem Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen (BMBF o.J.a). Eine Entwicklung ist dann nachhaltig, wenn Menschen weltweit, gegenwärtig und in Zukunft würdig leben und ihre Bedürfnisse und Talente unter Berücksichtigung planetarer Grenzen entfalten können. ... BNE ermöglicht es allen Menschen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle, nachhaltige Entscheidungen zu

treffen (ebd.). Eine Untersuchung zur Verankerung in der Allgemeinbildung kommt zu gemischten Ergebnissen (Holst & Brock 2020). In nur vier von 16 Bundesländern ist BNE explizit verankert. Weitere vier Bundesländer haben Bezüge zur Nachhaltigkeit in den Schulgesetzen aufgeführt. (ebd.4). Von Seiten der KMK hingegen wurde das BNE-Thema mehrfach in Beschlüssen aufgegriffen (ebd.5), allerdings nicht im Sinne einer generellen Förderung von BNE. Dennoch verbreitet sich das BNE-Thema - und damit auch die Nachhaltigkeit - in den schulischen Lehrplänen. Im Vergleich zu einer Analyse vor Beginn des Weltaktionsprogramms sehen Holst und Bock deutliche Fortschritte in der Verankerung: Zum Ende des WAP weisen die Lehrpläne der allgemeinbildenden Schulen aller Bundesländer Bezüge zu BNE und verwandten Bildungskonzepten auf (ebd.13). Hierzu hat gewiss das Weltaktionsprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung der UNESCO "Vom Projekt zur Struktur" beigetragen (BMBF o.J.b). Allerdings wird noch eine große Herausforderung im Bereich der Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrkräften gesehen. An den Universitäten kommen Studierende nur punktuell und überwiegend fachspezifisch (Geographie, Politik) mit BNE in Berührung (Institut Futur 2020:17. M.a.W. auch die Hochschulbildung muss BNE einschließlich ressourcenbezogener Themen in die universitäre Ausbildung integrieren (vgl. BMBF o.J.c).

## Berufliche Bildung

Seit August 2021 müssen auf Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) bei einer Modernisierung von Ausbildungsordnungen die 4 neuen Positionen "Umweltschutz und Nachhaltigkeit", Digitalisierte Arbeitswelt", Organisation des Ausbildungsbetriebs, Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht" sowie "Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit" aufgenommen werden (BiBB 2021). Insbesondere die letzten beiden Positionen unterscheiden sich deutlich von den alten Standardberufsbildpositionen. Diese Positionen begründet das BIBB wie folgt (BIBB o.J.a): "Unabhängig vom anerkannten Ausbildungsberuf lassen sich Ausbildungsinhalte identifizieren, die einen grundlegenden Charakter besitzen und somit für jede qualifizierte Fachkraft ein unverzichtbares Fundament kompetenten Handelns darstellen" (ebd.). Die neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ ist zentral für eine BBNE, sie umfasst die folgenden Positionen (BMBF 2022).

- A. "Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen
- B. bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen
- C. für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten
- D. Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen
- E. Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln
- F. unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren"

Die Standardberufsbildpositionen sind allerdings allgemein gehalten, damit sie für alle Berufsbilder gelten (vgl. BMBF 2022). Eine konkrete Operationalisierung erfolgt üblicherweise durch Arbeitshilfen, die für alle Berufsausbildungen, die modernisiert werden, erstellt werden. In dem Projekt PA-BBNE "Projektagentur Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung des Partnernetzwerkes Berufliche Bildung am IZT" erfolgte diese Operationalisierung für 105 (von ca. 330) Berufsbildern (vgl. [www.pa-](http://www.pa-)

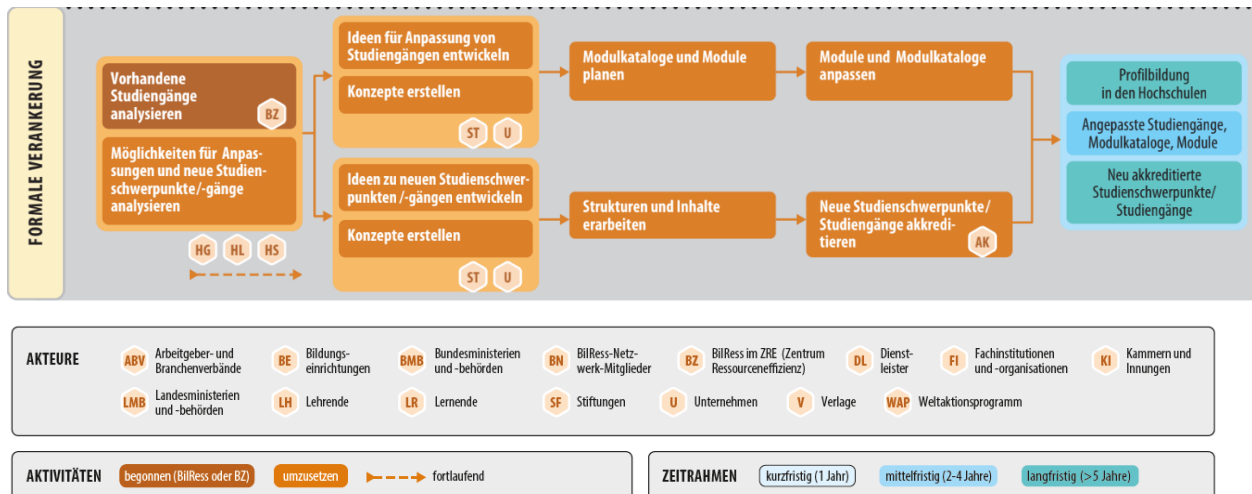
[bbne.de](https://www.bbne.de)). Die Materialien von PA-BBNE ergänzen diese Arbeitshilfen mit einem Fokus auf Nachhaltigkeit und geben entsprechende Anregungen (vgl. BIBB o.J.b).

## Hochschulbildung aus Sicht von BilRes-I

In BilRes-I wurden zwei spezifische Maßnahmen vorgeschlagen:

- Vorhandene Studiengänge analysieren und
- Möglichkeiten für Anpassungen und neue Studienschwerpunkte/-gänge analysieren.

### Abbildung: BilRes-I Roadmap - Hochschule



Diese beiden Aktivitäten ergaben sich auf Basis der Recherchen des BilRes-I-Projektes. Hierbei wurden nur ca. 100 Studiengänge identifiziert, in denen Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz behandelt wurden. Das Ressourcen-Thema wurde vor allem in den ingenieurwissenschaftlichen und den betriebswirtschaftlichen Disziplinen zumeist unter Kostengesichtspunkten und selten unter ökologischen Gesichtspunkten behandelt. Es wurden Ansatzpunkte in den Prüfungs- und Studienordnungen identifiziert, aber insgesamt hatte das Ressourcen-Thema eher einen Fachcharakter: Es wurden Studiengänge identifiziert wie z. B. die Bachelorstudiengänge Energie- und Ressourcenmanagement an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen oder Ressourceneffizienz-Management der Hochschule Pforzheim, die sich explizit der Ressourcenproblematik widmen. Andere Studiengänge wie z. B. der Bachelor Materialwissenschaften an der Universität Augsburg oder der Master Nachhaltige Dienstleistungs- und Ernährungswirtschaft der Fachhochschule Münster behandeln das Thema Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz in Teilen bzw. einzelnen Modulen. BilRes-I hat zudem gezeigt, dass zum einen die Vielzahl der Studiengänge (ca. 20.950 im Wintersemester 2021/2022 gemäß HRK 2021) und ihre große Vielfalt und zum anderen die Autonomie der Hochschulen es schwierig machen, Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz an zentraler Stelle zu verankern und oder bundesweite und hochschulweite Initiativen zu initiieren, die analog einer ausbildungsübergreifenden Verankerung der Thematik "Nachhaltigkeit" - wie in den Ausbildungsordnungen der Berufsausbildung durch die KMK geschehen - umzusetzen (BMBF 2022). Eine Vielzahl der in der Roadmap genannten Ziele kann daher oftmals nur Hochschul- bzw. Studiengangsspezifisch bearbeitet werden, was einen hohen Aufwand bedeuten würde. Die Einführung von Querschnittsthemen wie Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz für alle Studiengänge stellt bei der Vielfalt der Studieninhalte in der Hochschullandschaft eine zu große Herausforderung dar.



## BilRes-Maßnahme: Studiengänge analysieren

ResKoRo hingegen hat gezeigt, dass die Angebote an die Studierenden mit den Themen Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz inzwischen breiter geworden sind. Hierzu wurde im Arbeitsschritt 3 des ResKoRo-Projektes eine Analyse der Studieninhalte anhand der Studiengangsbeschreibungen und Prüfungsordnungen durchgeführt (Hillesheim et al. 2021). Hierzu wurde aus 420 Wirtschaftsingenieur-Studiengängen und 256 Design-Studiengänge eine Stichprobe von 59 Wirtschaftsingenieur- und 52 Design-Studiengängen zur Analyse gezogen. Die Kriterien für die Auswahl der Studiengänge sind: akkreditierte Vollzeitstudiengänge, Vorkommen projektrelevanter Begriffe im Titel der Studiengänge oder der Studienschwerpunkte sowie weitere für das Projekt möglicherweise relevante Studienschwerpunkte (Umwelt, Nachhaltigkeit, Energie, Material, Werkstoffe, etc.), Größe der Hochschulen (gemessen an Gesamtzahl der Studierenden), ausgewogenes Verhältnis der Abschlüsse (Bachelor / Master) und der Hochschularten (Universitäten / Fachhochschulen bzw. Hochschulen für angewandte Wissenschaften).

- Wirtschaftsingenieur-Studiengänge, die projektrelevante Begriffe explizit in Studiengangstitel oder Studienschwerpunkt thematisieren, wurden alle aufgenommen.
- Weiterhin wurde auf ein ausgewogenes Verhältnis der Hochschularten geachtet.
- Hochschulen, die in relevanten Bereichen als führend gelten (z.B. die TU9), wurden in die Stichprobe aufgenommen.
- Die Größe der Hochschule, gemessen an der Zahl der Studierenden, wurde berücksichtigt.
- Es wurde auf ein ausgewogenes Verhältnis der Abschlüsse (Bachelor und Master) geachtet.
- Es wurden nur akkreditierte Studiengänge berücksichtigt, das heißt Prüfungsordnungen und Modulhandbücher müssen öffentlich zugänglich sein. In Design wurde zusätzlich ein nicht öffentlich zugängliches Modulhandbuch aufgenommen.
- Es wurden die Abschlüsse Bachelor/Master of Science sowie Bachelor/Master of Engineering bei Wirtschaftsingenieurwesen und Bachelor/Master of (Fine) Arts sowie Bachelor/Master of Science bei Design berücksichtigt.
- Existierten an einer Hochschule konsekutive Studiengänge, wurden sie möglichst beide in die Stichprobe aufgenommen.

Diese Studiengänge wurden hinsichtlich der Verankerung von Schlüsselbegriffen (Kategorie 1: Rohstoffe, Wertschöpfungskette, Ressourcen, Ressourceneffizienz, Ressourcenschonung u.a.) oder Spezialthemen (Kategorie 2: Umwelt, Energie, Nachhaltigkeit, Ökologie, Material/Effizienz) analysiert.

### Ergebnisdarstellung Wirtschaftsingenieurwesen

Insgesamt wurden in den Wirtschaftsingenieur-Studiengängen 1731 Suchbegriffe in 86 Dokumenten gefunden. In 32 (27,1 %) der Dokumente im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen wurde keiner der Suchbegriffe gefunden.

Der Begriff Wertschöpfungskette dominiert in den Wirtschaftsingenieur-Studiengängen sowohl in der Gesamtbetrachtung (N = 567, 32,8 %), als auch bezogen auf Hochschulart und Abschluss. Das Ergebnis überrascht allerdings nicht, da der Begriff sehr stark mit den Themen des Studiengangs verknüpft ist. Der Begriff Rohstoffe wird am zweithäufigsten genannt. Insgesamt sind 443 Textsegmente (25,6 %) in 42 Dokumenten (35,6 %) zu finden. Die Begriffskombination (Natürliche) Ressourcen ist lediglich in 27,1 % (N = 32) der Dokumente zu finden und insgesamt 246-mal codiert (14,2 %) worden. Bezogen auf die weiteren projektrelevanten Begriffe wird Recycling mit 287 Segmenten (16,6 %) in 40 (33,9 %)

Dokumenten häufiger gefunden, als der Begriff (natürliche) Ressourcen. Alle übrigen Begriffe wie Kreislaufwirtschaft (78 Segmente in 20 Dokumenten), Ökobilanz (99 Segmente in 17 Dokumenten) und Lieferkette (11 Segmente in fünf Dokumenten) scheinen eher eine geringere Rolle in den Studiengängen zu spielen.

Nachdem für die Stichprobe explizit viele Wirtschaftsingenieur-Studiengänge ausgewählt wurden, die bereits im Studiengangstitel oder Studienschwerpunkt eine gewisse Nähe zu den Projektthemen zeigen, überrascht es, dass Begriffe wie (natürliche) Ressourcen oder Ökobilanz nicht häufiger vorkommen. Ein möglicher Grund hierfür ist eine gewisse Diskrepanz zwischen offiziellen Dokumenten und tatsächlicher Lehrpraxis.

### Ergebnisdarstellung Design

In den Design-Studiengängen wurden insgesamt 1070 Suchbegriffe in 56 Dokumenten gefunden. In 48 (46,2 %) Dokumenten wurde im Kontext Design kein einziger Suchbegriff vorgefunden.

Deutlich wird, dass die Begriffe Nachhaltigkeit, natürliche Ressourcen und Wertschöpfungskette in den analysierten Dokumenten am häufigsten vorkommen. Mit Abstand am häufigsten findet sich der Suchbegriff Nachhaltigkeit mit 920 (85,9%) codierten Segmenten in 43,8 % der Dokumente (N = 49). Am zweithäufigsten – jedoch deutlich seltener – wird der zusammengesetzte Begriff “Natürliche Ressourcen” genannt. Insgesamt sind 95 Segmente (8,9 %) in 33 Dokumenten (30,4 %) auszumachen. Der Oberbegriff Wertschöpfungskette ist lediglich in 10,7 % der Dokumente (12) zu finden und insgesamt 25-mal codiert (2,3 %) worden. Mit Blick auf die weiteren projektrelevanten Begriffe wird zunächst Recycling mit 12 Segmenten (1,1 %) in 8 Dokumenten (7,1 %) identifiziert. Alle übrigen Begriffe wie Rohstoffe (8 Segmente in 3 Dokumenten), Kreislaufwirtschaft (7 Segmente in 3 Dokumenten), Lieferkette (2 Segmente in 2 Dokumenten) und Ökobilanz (1 Segment in 1 Dokument) sind nur in geringem Umfang vorzufinden und scheinen somit eine geringere Rolle in den Studiengängen zu spielen.

Der Begriff Nachhaltigkeit dominiert in den Studiengängen sowohl in der Gesamtbetrachtung als auch bezogen auf Hochschulart und Abschluss. Wenn man den Begriff Nachhaltigkeit allerdings aus der Gesamtzahl der codierten Segmente herausnimmt, wird deutlich, dass bei der Untersuchung von 104 Dokumenten insgesamt sehr wenig projektrelevante Begriffe genannt werden. Die Begriffskombination (natürliche) Ressourcen wird in der Gesamtbetrachtung weit seltener thematisiert und liegt bezogen auf die Häufigkeit der Nennungen weit hinter dem Begriff Nachhaltigkeit.

### Bewertung der Maßnahme “Studiengänge analysieren”

Die zentralen Begriffe “Wertschöpfungskette” (Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen) und Nachhaltigkeit (Design) werden relativ häufig in den jeweiligen Studiengängen in Modulhandbüchern benannt - was aber auch nicht besonders verwunderlich ist, da die Stichprobe vor allem Studiengänge umfasst, die schon im Namen einen Bezug zur Ressourcenproblematik hatten. Dennoch überrascht es, wenn beispielsweise Begriffe wie (natürliche) Ressourcen oder Ökobilanz nicht häufiger vorkommen, die doch unmittelbar mit diesen Begriffen verbunden sind. Ein möglicher Grund hierfür ist eine gewisse Diskrepanz zwischen offiziellen Dokumenten und tatsächlicher Lehrpraxis. Bei der Bewertung der codierten Textstellen hinsichtlich ihrer Nähe zum projektrelevanten Themenbereich (Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz) zeigte sich, dass lediglich 1/3 der Textstellen einen direkten oder indirekten Bezug zum Projekt hatten. Vor allem die Suchbegriffe Wertschöpfungskette und Rohstoffe wurden häufig nicht im Sinne des Projektes verwendet. Im Gegensatz zum Suchbegriff Ressourcen. Dieser wurde zum Großteil in einem projektrelevanten Kontext genannt. Bezüglich der

Verteilung der gewichteten Textstellen in Modulebene oder Modularten zeigten sich keine Unterschiede zur Gesamtverteilung. Ähnliches gilt auch für den Begriff "Nachhaltigkeit". Der Suchbegriff Nachhaltigkeit dominiert in den Studiengängen, dies sowohl in der Gesamtbetrachtung als auch bezogen auf Hochschulart und Abschluss. Wird der Begriff Nachhaltigkeit allerdings aus der Gesamtzahl der codierten Segmente genommen, wird deutlich sichtbar, dass bei 106 analysierten Dokumenten sehr wenig projektrelevante Begriffe vorgefunden werden. Auch hier könnte ursächlich dafür eine gewisse Diskrepanz zwischen offiziellen Dokumenten und tatsächlicher Lehrpraxis sein. (Natürliche) Ressourcen werden in der Gesamtbetrachtung weit seltener thematisiert und liegen in der Häufigkeit der Nennungen weit hinter dem Begriff Nachhaltigkeit. Bemerkenswert ist zudem, dass die Schlüsselbegriffe von ResKoRo, wenn überhaupt, nur eine sehr geringe Prüfungsrelevanz haben. In den Prüfungsordnungen spielen sie eine untergeordnete Rolle. Nur bei fünf Studiengänge beinhaltet der Name des Studiengangs projektrelevante Begriffe. Immerhin finden sich die meisten Schlüsselbegriffe von ResKoRo in den Modulbeschreibungen der Pflichtmodule (ca. 56%), wobei sich auch in den Wahlpflichtmodulen ein beträchtlicher Anteil an codierten Textsegmenten ausmachen lässt (ca. 41%). In der Stichprobe finden sich kaum Schwerpunktmodule mit projektrelevanten Begriffen.

Betrachtet man diese Analyseergebnisse, so kann einerseits festgestellt werden, dass es ein breites Angebot an Studiengängen gibt, die von der Orientierung her sich der Ressourcenproblematik widmen - sowohl bei den Studiengängen Wirtschaftsingenieurwesen als auch beim Design. Zum anderen ist aber auch festzustellen, dass die wichtigen Themen Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz nur eine geringe Rolle spielen. Konsequenterweise sollte deshalb die drei anderen Ziele der Roadmap - Sensibilisierung und Information, Lehr-Lern-Unterstützung sowie Projektentwicklung und Anreize - weiter verfolgt werden.

### **BilRes-Maßnahme: Anpassungen analysieren und neue Studiengänge**

Im BilRes-I-Projekt wurde die Maßnahme "Möglichkeiten für Anpassungen und neue Studienschwerpunkt/-gänge zu analysieren vorgeschlagen. Schon im BilRes-I-Projekt wurde die Auffassung vertreten (Baedeker et mult. al. 2016:36), *dass zum einen die genannte Vielzahl der Hochschulen und ihre große Vielfalt an Studiengängen und zum anderen die Autonomie der Hochschulen es schwierig machen, Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz an zentraler Stelle zu verankern und zu steuern. Eine Vielzahl der in der Roadmap genannten Ziele kann daher oftmals nur Hochschul- bzw. Studiengangspezifisch bearbeitet werden, was einen hohen Aufwand bedeutet. Die Einführung von Querschnittsthemen wie Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz für alle Studiengänge stellt bei der Vielfalt der Studieninhalte in der Hochschullandschaft eine große Herausforderung dar.*

Diese Auffassung wird auch von ResKoRo geteilt. Begründen lässt sich dies durch die formale Weise, wie Hochschulen Studiengänge entwickeln. Hochschulen stehen im Wettbewerb um Studierende. Die Studierenden selbst entscheiden sich aus vielfältigen Gründen für diesen oder jenen Studiengang. Becker et al. haben schon 2010 festgestellt (ebd.), dass *"abgesehen von Interessen und Neigungen werden das Motiv, den elterlichen Status zu erhalten, die quasi-ökonomische Abwägung von individuellen Leistungspotenzialen, beruflichen Renditen, des zu erwartenden Studienerfolgs und von anfallenden Kosten für ein Studienfach sowie die soziokulturelle Distanz zur tertiären Bildung als wichtige Mechanismen für die Entscheidung für ein bestimmtes Studienfach angesehen."* Im Ergebnis gibt es einen Mainstream an Studiengängen wie Betriebswirtschaftslehre (8,2 % aller Studierenden), Informatik (4,7%), Rechtswissenschaft (4,0%), Medizin (3,6%), Psychologie (3,6%), Wirtschaftswissenschaften (3,0%), Soziale Arbeit (2,7%) und Wirtschaftsinformatik (2,3%) (idw 2023). M.a.W. ein Drittel aller

Studierenden hat einen Studiengang belegt, welcher weit entfernt ist von der Nachhaltigkeit und schon gar von der Ressourcenproblematik. Immerhin studieren 5% aller Studierenden Maschinenbau oder Wirtschaftsingenieurwesen, welche unmittelbar mit der Ressourcenproblematik verbunden sind.

Hinzu kommt noch ein zweites: die Autonomie der Hochschulen. Diese entscheiden weitgehend selbst über ihr Studienangebot und die Universitätsgremien legen die Inhalte autonom an. Diese Autonomie sichert zum einen die Wissenschaftsfreiheit, konserviert aber auch Strukturen in der Lehre: Jeder Professor und jede Professorin, jeder Dozent und jede Dozentin entscheiden eigenständig an Hand der Modulhandbücher, was er oder sie lehrt. Und wenn diese Modulhandbücher nicht an aktuelle und gesellschaftlich relevante Entwicklungen angepasst werden, werden auch diese Themen nicht gelehrt. In ResKoRo konnte in den fünf Fokusgruppen und Interviews aufgezeigt werden (Hillesheim und Schmitt 2022:12), dass *“der Stellenwert der Themen (natürliche) Ressource, Rohstoffe und globalen Wertschöpfungsketten ... sich laut Wahrnehmung der Befragten in den Hochschulen als sehr unterschiedlich ausgeprägt [erweist]. In den Studiengängen, in denen die interviewten Personen vermittelnd tätig sind, wird deren Relevanz durchgängig als sehr hoch ausgewiesen. ... Laut Einschätzung der Befragten wird in anderen Studiengängen der Hochschulen den projektbezogenen Begrifflichkeiten und Themen nur teilweise (große) Bedeutung beigemessen. Zum größeren Teil wird nur punktuell und wenig systematisch Bezug auf die Themenbereiche genommen (ebd.). Die Autonomie kann aber sich aber auch positiv erweisen. Im Hessischen Hochschulpakt wurde vereinbart, dass alle Hochschulen eine Nachhaltigkeitsprofessur einrichten müssen.*

Als drittes Hemmnis ist der fehlende Einbezug von gesellschaftlichen Akteuren in der Entwicklung von Curricula zu nennen. Im Bereich der beruflichen Bildung werden die Ausbildungsordnungen - und hierauf aufbauend die Rahmenlehrpläne - in einem Gremium mit allen Sozialpartnern entwickelt, die hierbei von Gutachtern unterstützt werden. Hierdurch ist es möglich, dass explizite Themen der Nachhaltigkeit auch in die Ausbildungsordnungen einfließen (vgl. BMBF 2022). Die Entwicklung der Curricula in Hochschulen ist nicht nur autonom, sie erfolgt auch nur innerhalb der Gemeinschaft der Lehrenden. Nachhaltigkeitsthemen werden dann nur aufgenommen, wenn es treibende Personen gibt, die sich dafür einsetzen.

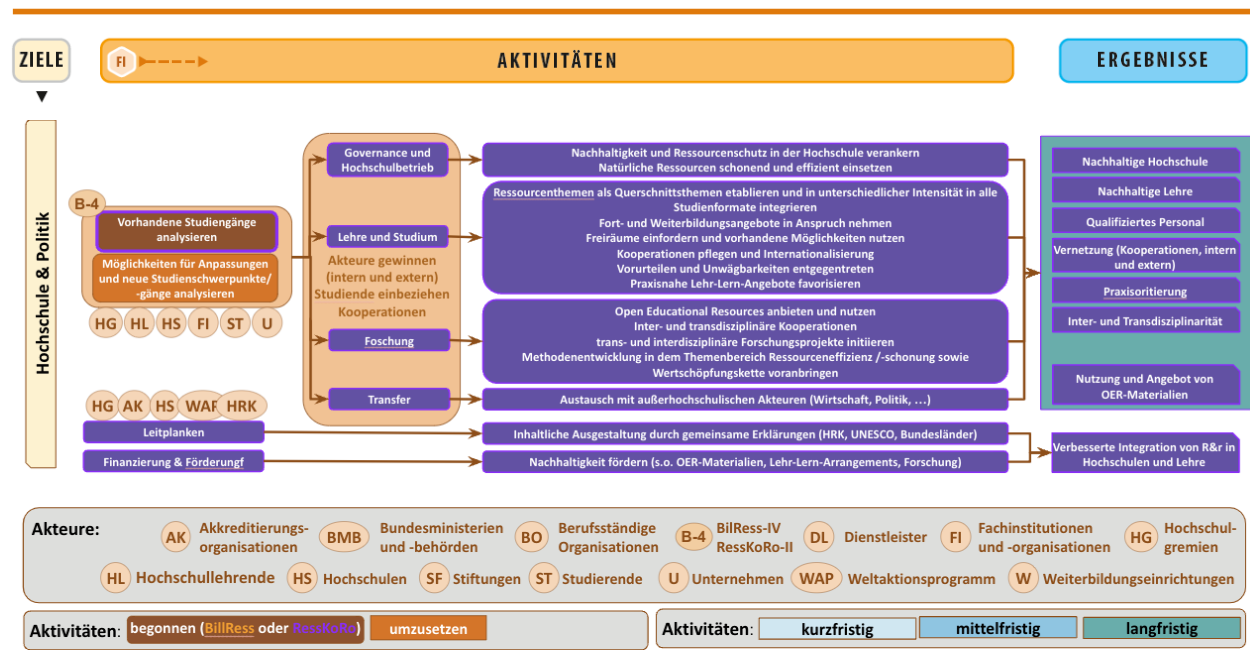
Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Ideen *“Anpassungen einbringen”* und *“Neue Studienschwerpunkte aufzeigen”* nur sehr schwer umsetzbar sind. Es gibt jedoch positive Beispiele wie die Vielzahl von Studiengängen, die die Themen von ResKoRo schon im Titel mit sich führen (und in denen die Themen auch unterrichtet werden (vgl. Hillesheim und Schmidt 2021 sowie Hillesheim et mult. al. 2021), Studiengänge die im Diskurs mit der lokalen Wirtschaft entwickelt werden (Uni Augsburg) oder der Hessische Hochschulpakt (Wissenschaft Hessen 2020). Somit ist das Roadmap-Ziel *“Formale Verankerung”* zwar richtig, aber die Umsetzung in einem Projekt wäre äußerst schwierig. Deshalb können keine weiteren Möglichkeiten zur Weiterentwicklung BilRes-Roadmap aufgezeigt werden, sondern es sollte auf die Möglichkeiten der obigen Handlungsfelder zurückgegriffen werden.

### **ResKoRo: Möglichkeiten zur Roadmap-Weiterentwicklung**

Die Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Ressourcenkompetenz für Rohstoffnutzung in globalen Wertschöpfungsketten werden nachfolgend einerseits aus der Perspektive von Politik durch geeignete Rahmensetzung und andererseits von Hochschulen mit ihren Leistungsdimensionen Governance, Lehre und Studium, Forschung, Transfer, Betrieb im Sinne des Whole Institution Approach (WIA) betrachtet.

Die folgende Abbildung fasst graphisch die Empfehlungen von RessKoRo zusammen.

**Abbildung: RessKoRo-Roadmap - Hochschule und Politik**



Mit Fokus auf das Projekt RessKoRo kommt dem Handlungsfeld „Lehre und Studium“ eine hervorgehobene Bedeutung zu, es bestehen jedoch auch zahlreiche Querverbindungen und Überschneidungen mit anderen Handlungsfeldern.

**Governance und Hochschulbetrieb**

**Nachhaltigkeit und Ressourcenschutz in der Hochschule verankern**

- Nachhaltigkeit und damit zugleich der schonende und effiziente Umgang mit natürlichen Ressourcen sollte integrativ ökologische, soziale und ökonomische Aspekte zur Verbesserung ihrer Nachhaltigkeitsleistung zum Erreichen der 17 Sustainable Development Goals (SDGs) berücksichtigen und im Sinne des WIA in allen Handlungsfeldern der Hochschulen umsetzen.
- Um Nachhaltigkeit in den Hochschulen dauerhaft zu verankern, ist es notwendig, dass dies für alle Hochschulangehörigen sichtbar, transparent und glaubwürdig Grundlage des Handelns ist. Durch die Integration von Nachhaltigkeit in Vision und Leitbild / Leitsätzen sowie in die Strategie einer Hochschule wird dies von der Leitungsebene aus implementiert und für alle Hochschulangehörigen verbindlich. Hierdurch wird zugleich die Grundlage für einen effizienten und schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen gelegt.
- Durch eine dauerhafte organisatorische und personelle Verankerung von Nachhaltigkeit in der Hochschule, z. B. in Form eines Nachhaltigkeitsmanagements, werden die notwendigen Voraussetzungen für die Aufbau- und Ablauforganisation geschaffen, um Nachhaltigkeit ganzheitlich zu koordinieren und umzusetzen. Dies sollte einhergehen mit der kontinuierlichen Messung und Verbesserung der Nachhaltigkeitsleistung der Hochschule inkl. einer transparenten Berichterstattung, z.B. in Bezug auf die Nutzung natürlicher Ressourcen. Dadurch werden Lehr-Lerninhalte, wie z.B. Nachhaltigkeits- und

Ressourcenmanagement, -reporting oder Ökobilanzierung im Hochschulhandeln authentisch und sichtbar.

#### **Akteure gewinnen**

- In Bezug auf die stärkere Verankerung der Themen in der Hochschullehre kommt der Hochschulleitung eine zentrale Rolle zu. Engagierte Hochschulleitungen oder Dekanate können dabei hilfreich und wichtig sein, um diese Themen auf allen Ebenen der Hochschule zu etablieren. Unterstützung durch Förderungen von Land oder Bund sowie Diskussionen über Leitbilder an der Hochschule können ebenfalls hilfreich sein. Gleichzeitig gibt es jedoch Kritik, dass dieser Ansatz aufgrund der Freiheit von Lehre und Forschung nicht immer funktioniert. Der Motor für Veränderungen muss sowohl von den Mitarbeitenden als auch von den Studierenden kommen. Zusammenfassend ist das Engagement beider Seiten entscheidend. Es bedarf einer Koalition der Willigen, bestehend aus Lehrenden, Hochschulleitungen und Dekanaten, um diese Themen voranzutreiben. Auch die Wirtschaft und Industrie nehmen Einfluss auf die Lehre, wie beispielsweise in neu entwickelten Studiengängen, in denen Rückmeldungen aus der regionalen Wirtschaft bei der Gestaltung der Themenschwerpunkte berücksichtigt wurden

#### **Hochschulbetrieb: Natürliche Ressourcen schonend und effizient einsetzen**

- Der nachhaltige Betrieb einer Hochschule ist nicht nur ein wichtiger interner Hebel zur schonenden und effizienten Nutzung natürlicher Ressourcen, er hat auch eine besondere Vorbildfunktion für die Beschäftigten und Studierenden. Zugleich bestehen Wechselwirkungen zwischen Betrieb, Lehre und Forschung über die Nutzung der Hochschule als Reallabor. Anwendungs- und Handlungsfelder sind hierbei u.a. Energiemanagement, Mobilität, Infrastruktur- und Flächenmanagement, nachhaltige Beschaffung, Green IT, nachhaltige Campusgestaltung und Abfallmanagement.

### **Lehre und Studium**

#### **Ressourcenthemen als Querschnittsthemen etablieren und in unterschiedlicher Intensität in alle Studienformate integrieren**

- Der Wunsch nach einer breiten und frühzeitigen Verankerung der projektrelevanten Themen in der Hochschullehre besteht. Neben Generalisten braucht es themenbezogene Spezialist\*innen und den interdisziplinären Austausch zwischen beiden Gruppen sowie den Einbezug von Stakeholdern (Transdisziplinarität). Fachliche Kompetenzen sind mit Nachhaltigkeitsbezügen (aller drei Dimensionen von Nachhaltigkeit: Ökologie, Soziales, Ökonomie) im weiteren Sinne sowie Fragen der Rohstoffnutzung und Ressourcenschonung im engeren Sinne sinnvoll zu verknüpfen.
- Die Integration von Ressourcenthemen ist grundsätzlich in Art und Umfang sehr unterschiedlich möglich. Niedrigschwellig ist dies oftmals auch ohne Änderung der Prüfungsordnungen (PO) möglich durch Anpassung / Modernisierung von Lehr-Lerninhalten. Bei Ergänzung von neuen Modulen ist i.d.R. eine Anpassung der PO nötig. Eine sehr gute Gelegenheit der Modernisierung eines Curriculums besteht bei den regelmäßig stattfindenden Reakkreditierungen eines Studiengangs. Hier können auch umfangreichere Änderungen durch frühzeitige Überarbeitung und Anpassung der Module eingearbeitet werden.

- Die Integration sollte überall in entsprechender Intensität erfolgen: Bachelor - und Masterstudiengänge, Grundlagen- und Vertiefungsmodulen, Pflicht- und Wahlmodule
- Entsprechende Module müssen in der Hochschule sichtbar gemacht werden, damit diese leichter für Studierende (fachbezogen und fachübergreifend) gewählt werden können.

#### **Fort- und Weiterbildungsangebote in Anspruch nehmen**

- Es ist wichtig, themenspezifische Fort- und Weiterbildungen für Lehrkräfte anzubieten, die niederschwellig sind und sowohl innerhalb als auch außerhalb der Hochschulen in digitaler oder Präsenzform stattfinden können. Die Finanzierung und Anreize für Lehrende müssen berücksichtigt werden, um eine breite Teilnahme zu gewährleisten. Anreize können durch Anerkennung der Weiterbildung für Karriereentwicklung oder Veröffentlichung von Forschungsergebnissen geschaffen werden.

#### **Freiräume einfordern und vorhandene Möglichkeiten nutzen**

- Lehrende benötigen Freiräume in den Curricula, um an Fortbildungen teilzunehmen und sich zu vernetzen. Ebenso ist es wichtig, hochschulinterne Möglichkeiten für Kooperationen zu schaffen. Als Unterstützung sollten Vertragsverhandlungen mit externen Partnern rechtlich begleitet werden, insbesondere bei bezahlten Projekten. So wird sichergestellt, dass Lehrende die Möglichkeit haben, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten kontinuierlich zu erweitern und erfolgreiche Kooperationen umzusetzen.
- Anreizsysteme können Studierende, Lehrende und Hochschulen motivieren, sich verstärkt mit Nachhaltigkeits- und Ressourcenthemen auseinanderzusetzen. Durch Förderinitiativen, Zertifikate und Wettbewerbe können Anreize geschaffen werden, um das Engagement in diesen Bereichen zu fördern. Diese Maßnahmen tragen dazu bei, das Bewusstsein für Nachhaltigkeit zu stärken und innovative Lösungen zu generieren. Studierende werden ermutigt, sich in nachhaltigen Projekten zu engagieren, Lehrende werden dazu angeregt, Nachhaltigkeit in ihre Lehrinhalte zu integrieren und Hochschulen erhalten Anreize, sich als Vorreiter in diesem Bereich zu positionieren. Durch solche Anreizsysteme können positive Veränderungen hin zu einer nachhaltigen Zukunft vorangetrieben werden.

#### **Kooperationen pflegen**

- Es ist wichtig, eine Koalition der Willigen innerhalb der Hochschule zu schaffen und diese strukturell zu unterstützen. Durch gezielte Maßnahmen können Engagierte ermutigt werden, sich aktiv für Nachhaltigkeit und Ressourcenschutz einzusetzen. Durch eine kontinuierliche Erweiterung der Koalition der Willigen kann eine nachhaltige Transformation sowohl innerhalb als auch außerhalb der Hochschule erreicht werden.
- Kooperative Zusammenarbeit ermöglicht ein effizientes Lehrangebot zu projektrelevanten Themen mit weniger Arbeits- und Zeitbedarf. Durch Vernetzung innerhalb und zwischen Hochschulen werden gemeinsame Lehrangebote und Kooperationsstudiengänge entwickelt. Diese Zusammenarbeit fördert den Austausch und schafft vielfältige Bildungsangebote für die Studierenden.
- Die inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit mit Fokus auf Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz trägt zur Steigerung der wissenschaftlichen Qualität bei. Gleichzeitig ermöglicht sie eine angemessene Bewältigung komplexer gesellschaftlicher Herausforderungen. Durch den Zusammenfluss verschiedener Fachdisziplinen entstehen

---

innovative Lösungsansätze, die über herkömmliche Grenzen hinausgehen und eine ganzheitliche Betrachtung ermöglichen.

- Die Einbindung von Studierenden in die Umsetzung von Projekten in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen und privatwirtschaftlichen Akteuren sollte als Standard in nahezu allen Studiengängen etabliert werden. Durch diese Praxis erhalten die Studierenden praktische Erfahrungen und können ihr theoretisches Wissen anwenden. Gleichzeitig profitieren Forschungseinrichtungen und Unternehmen von den innovativen Ideen und frischen Perspektiven der Studierenden.

#### **Vorurteilen und Unwägbarkeiten entgegenzutreten**

- Es ist von großer Bedeutung, Vorurteilen wie dem vermeintlichen Widerspruch zwischen „fachlicher Qualität versus Nachhaltigkeit“ entgegenzutreten. Aufgabe der Hochschule ist es auch, Nachhaltigkeit als grundlegendes Prinzip in wirtschaftlichen und fachlichen Entscheidungen zu integrieren und dabei neue Perspektiven und Chancen zu eröffnen. Dabei sind innovative Denkweisen und Lösungsansätze erforderlich, die sowohl den Anforderungen der Fachlichkeit als auch der Nachhaltigkeit gerecht werden. Durch diese integrative Herangehensweise können Synergien entstehen, die zu wirtschaftlich erfolgreichen Ergebnissen führen. Nachhaltiges Handeln und fachliche Exzellenz müssen Hand in Hand gehen, um einen positiven Einfluss auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt zu erzielen.
- Im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen, jedoch auch bezogen auf den Designbereich, werden Inhalte von speziell bezeichneten Studiengängen, Modulen oder Seminaren dem überschriebenen Titel bisweilen nicht gerecht. Zudem wird deutlich, dass einschlägige Themen und Titel in den Curricula und Studiengangsbeschreibungen vermieden werden, um die Inhalte längerfristig flexibel gestalten zu können oder um in (einzelnen) gesellschaftlichen Bereichen kritisch diskutierte Begrifflichkeiten zu meiden (z. B. Nachhaltigkeit).
- Auch kann bei angehenden Wirtschaftsingenieur\*innen die stärker ausgeprägte Sorge ausgemacht werden, dass sie von potenziellen Arbeitgeber\*innen als zu spezialisiert wahrgenommen werden könnten, wenn sie einen Studiengang mit einem auf das Projektthema bezogenen Schwerpunkt absolvieren. Diesen Fehlentwicklungen gilt es über Informations- und Kommunikationsstrategien entgegenzuwirken.

#### **Beispiele guter Lehrpraxis als OER-Materialien zur Verfügung stellen und nutzen**

- Lehr-/Lernmaterialien/-skripte sind für externe Personen eher nicht verfügbar. Jedoch werden den Studierenden relevante Materialien (häufig auch digital) zugänglich gemacht. Für andere Lehrkräfte sind sie zumeist nicht zugänglich, es braucht niedrighwelligen Zugang in Form von eingängigen Standardwerken und inhaltlich-didaktisch aufbereiteten fachbezogenen Lehr-Lern-Arrangements sowie eine Plattform, die Informationen über die Ressourcen-/Materialintensitäten von Produkten und Services umfasst.
- Dabei kommt der Verfügbarkeit digitaler Materialien – auch im Nachgang der Erfahrungen aus der Zeit der Corona-Pandemie – zunehmend mehr Bedeutung zu. Optimal wäre eine Plattform, über die die verschiedenen Materialqualitäten erfasst und diese lizenzfrei als OER-Materialien zur Verfügung stehen. Dies erlauben einen schnellen Zugriff und hohe



---

Flexibilität in der Nutzung. Zumal zahlreiche weitere Studiengänge von diesem Angebot profitieren können.

### Praxisnahe Lehr-Lern-Angebote favorisieren

- Wissen, Konzepte und Erkenntnisse sind in praxisnahen (Projekt-)Settings einzuüben und zu erproben, um die Themen erfahrbar, die Komplexität der Thematik und Zielkonflikte bewältigbar und Nachhaltigkeits- / ressourcenbezogene Fragestellungen über globale Wertschöpfungsketten hinweg zur bearbeitbaren Selbstverständlichkeit werden zu lassen – Change Agents für Nachhaltigkeit auszubilden.
- Es ist wichtig, die projektbasierte Lehre als effektive Lehr-Lernmethode gezielt zu fördern, sowohl auf der Ebene einzelner Module als auch in einem vollständig projektbasierten Studiengang. Durch die Integration von Projekten in den Lehrplan können die Studierenden praxisnahe Erfahrungen sammeln und ihre Fähigkeiten in der realen Welt anwenden. Diese Ansätze können auch auf andere Studiengänge übertragen werden, um innovative und praxisorientierte Lernmöglichkeiten zu schaffen.

### Internationalisierung

- Das Thema globale Wertschöpfungs- bzw. Lieferketten impliziert eine internationale Betrachtung unterschiedlicher Aspekte von Ressourcennutzung in den vielen verschiedenen beteiligten Ländern. Hierdurch sind unterschiedliche sprachliche, kulturelle, religiöse, politische und weitere Betrachtungsperspektiven notwendig. Diese sollten durch entsprechende Rahmenbedingungen und Ausgestaltung von Studiengängen gefördert werden, z.B. Auslandspraktika/-semester, englischsprachige Module und Curricula und internationale Studierende am Campus.

## Forschung

### Open Educational Resources anbieten und nutzen

- Die zunehmende Bedeutung liegt auf der Verfügbarkeit digitaler Materialien, die einen schnellen Zugriff und hohe Flexibilität bieten und für verschiedene Studiengänge geeignet sind. Es ist wichtig, das Angebot und die Nutzung solcher lizenzfreien Open Educational Resources (OER) weiter auszubauen, um den Bedürfnissen der Lernenden gerecht zu werden und den Zugang zu hochwertigen Bildungsinhalten zu erleichtern.

### inter- und transdisziplinäre Kooperationen

- Durch inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit wird nicht nur die Qualität wissenschaftlicher Arbeiten verbessert, sondern es können auch komplexe gesellschaftliche Herausforderungen in Bezug auf Ressourceneffizienz und -schonung angemessen angegangen werden. Der Zusammenfluss verschiedener Fachdisziplinen ermöglicht innovative Lösungsansätze und eine ganzheitliche Betrachtung, um nachhaltige und effektive Lösungen zu entwickeln.

### Einbindung Studierender

- Die Einbindung von Studierenden in die Umsetzung von Projekten in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen und privatwirtschaftlichen Akteuren sollte als Standard in den meisten Studiengängen etabliert sein. Diese Praxis ermöglicht insbesondere in fortgeschrittenen Semestern von Bachelor- und Masterstudiengängen eine Förderung der

---

wissenschafts- und forschungsbasierten Lehre sowie die Entwicklung entsprechender Kompetenzen bei den Studierenden.

#### **Trans- und interdisziplinäre Forschungsprojekte initiieren**

- Die Forschung spielt eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung von Innovationen und Fortschritten im Bereich der Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz. Eine idealerweise enge Verknüpfung von Forschung und Lehre in konkreten Projekten ermöglicht die Generierung von Forschungsergebnissen, die über den universitären Kontext hinausgehen und breit angewendet werden können. Die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Fachbereichen und der freien Wirtschaft wird von Expert\*-innen besonders betont. Gleichzeitig ist die Kommunikation von Forschungsergebnissen innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft durch Veröffentlichungen von großer Bedeutung.

#### **Methodenentwicklung in dem Themenbereich Ressourceneffizienz /-schonung sowie Wertschöpfungskette voranbringen**

- Die Entwicklung von Methoden, Konzepten und Instrumenten ist für neuere Bereiche und Themen von großer Bedeutung und unterstützt deren Fortschritt. Es ist jedoch festzustellen, dass bereits gute, erprobte und valide Methoden in vielen Bereichen vorhanden sind, wie z.B. Umweltberechnungen und Umweltmanagementsysteme. Die Herausforderung liegt eher in der Umsetzung dieser Methoden in der Lehre. Beispielsweise gibt es seit den 90er Jahren zahlreiche Methoden und Instrumente für recyclinggerechtes, umweltgerechtes und nachhaltiges Design bzw. Produktentwicklung. Dennoch ist die Integration in entsprechenden Modulen in Design oder Wirtschaftsingenieurwesen nach wie vor nur begrenzt vorangeschritten.

### **Transfer**

#### **Austausch mit außerhochschulischen Akteuren (Wirtschaft, Politik, ...)**

- Der Austausch mit außerhochschulischen Akteuren wie Wirtschaft und Politik generiert einen Mehrwert für alle Beteiligten. Die Zusammenarbeit ermöglicht den Zugang zu praxisrelevantem Know-how und Erfahrungen. Dadurch kann das Lehrangebot an den Hochschulen verbessert und dem aktuellen Praxiswissen angepasst werden.
- Der Austausch fördert zudem die gemeinsame Generierung von Innovationen. Neue Ideen und Lösungsansätze im Themengebiet können entwickelt und unterschiedliche Perspektiven zusammengeführt werden.
- Die Durchführung geförderter Projekte stellt einen wichtigen Baustein für die Umsetzung von Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit dar. Die Zusammenarbeit ermöglicht die Bündelung von Ressourcen und Expertise, um innovative Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung zu schaffen.
- Zusätzlich bietet der Austausch mit außerhochschulischen Akteuren die Möglichkeit, Praxiserfahrung im Bereich Ressourcenschonung zu sammeln. Studierende können durch Kooperationen, Praktika und Abschlussarbeiten Einblicke in nachhaltige Projekte und Unternehmen erhalten. Dies ermöglicht es ihnen, ihr Wissen anzuwenden und nachhaltige Lösungen aktiv mitzugestalten.
- Insgesamt ist der Austausch mit außerhochschulischen Akteuren eine Win-Win-Situation. Die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, Wirtschaft und Politik ermöglicht den

---

Transfer von Wissen und Innovationen, um nachhaltige Praktiken zu etablieren und gemeinsam an einer nachhaltigen Zukunft zu arbeiten.

### Vorurteilen entgegenzutreten

- Nachhaltigkeit und wirtschaftlicher Erfolg können Hand in Hand gehen und zu fachlich fundierten Arbeiten führen. Integration von Nachhaltigkeit eröffnet neue Perspektiven und Chancen, erfordert innovative Denkweisen und führt zu Synergien. Durch den Austausch zwischen Hochschule und außerhochschulischen Akteuren werden die verschiedenen Perspektiven und Bedarfe zusammengebracht und gemeinsame Strategien entwickelt.

## Politik

### Leitplanken für inhaltliche Ausgestaltung der Curricula verbindlich festlegen

- Um sicherzustellen, dass Nachhaltigkeit in den Curricula verankert wird, ist es wichtig, verbindliche Leitplanken für die inhaltliche Ausgestaltung festzulegen. Dies kann durch gemeinsame Erklärungen, wie die von der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) und der UNESCO zu den Sustainable Development Goals (SDGs) im Jahr 2016 sowie durch Hochschulgesetzgebungen der Länder geschehen. Beispielsweise wurde in Hessen im neuen Hochschulgesetz (NH) von 2020/21 und in Bayern durch die Gründung des Zentrums Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern (BayZeN) im März 2023 Nachhaltigkeit explizit verankert.
- Zudem kann das Einbringen von Kriterien über Akkreditierungsagenturen dazu beitragen, ein erweitertes Themenangebot zu fördern und die Umsetzung von Nachhaltigkeit in den Curricula zu unterstützen.

### Finanzierung und Förderung bereitstellen

- Finanzierung und Ausstattung der Hochschulen, z.B. mit Lehrkapazitäten im Bereich Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz etc. Systematische Förderung von entsprechenden Strukturen im Rahmen von Hochschulfinanzierung. So wird beispielsweise im aktuell laufenden Hochschulpakt (HSP 2021-2025) in Hessen von jeder Hochschule die Besetzung mind. einer neuen Professur mit Nachhaltigkeitsbezug gefordert. Im Bereich der hochschulinternen Forschungsförderung und Anreizsysteme (z. B. Nachwuchsförderung, Promotionsstipendien, Förderung von Neuberufenen etc.) könnten spezifische Themen von Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz gezielt gefördert bzw. bei Forschungsinhalten und -themen deren messbarer Beitrag zum Ressourcenschutz und Nachhaltigkeit (bzw. der SDGs) eingefordert werden.
- Die Finanzierung des Aufbaus und der Pflege von inhaltlich-didaktisch aufbereiteten fachbezogenen Lehr-Lern-Arrangements ist von entscheidender Bedeutung, um ein effizientes Wissensmanagement und die Nutzung von Open Educational Resources (OER) zu ermöglichen. Darüber hinaus ist die öffentliche Förderung bei der Entwicklung von Materialdatenbanken, die Informationen zu Materialintensitäten bereitstellen, ein wichtiger Aspekt. Durch diese finanzielle Unterstützung können umfassende Ressourceninformationen geschaffen werden, die von Institutionen wie dem BMBF, BMWK, Landesministerien und Stiftungen genutzt werden können.
- Um den Fortschritt in der Forschung im Bereich Ressourceneffizienz und -schonung zu fördern, sollte die Forschungsförderung ausgeweitet werden. Dies kann durch die

Unterstützung von transdisziplinären Verbänden, die Initiierung von Netzwerken und die Finanzierung übergreifender Arbeit sowie die Schaffung entsprechender Infrastrukturen geschehen. Dadurch können interdisziplinäre Zusammenarbeit und der Austausch von Wissen gefördert werden, um innovative Lösungsansätze für eine nachhaltige Ressourcennutzung zu entwickeln.

Die aufgezeigten Handlungsfelder und -optionen bieten konkrete Hebel, um den Wunsch nach Veränderung in die Realität umzusetzen. Indem diese Handlungsfelder gezielt genutzt werden, können nachhaltige Maßnahmen und Initiativen vorangetrieben werden, um einen positiven Einfluss auf Ressourceneffizienz und -schonung zu erzielen. Es liegt in der Verantwortung aller Beteiligten, diese Hebel zu aktivieren und gemeinsam den Weg zur Verwirklichung einer ressourcenschonenden und nachhaltigen Zukunft zu gestalten.

#### 4. Quellen

- Abrahamse, Wokj; Steg, Linda; Vlek, Charles; Rothengatter, Talib (2005): Eine Übersicht über Interventionsstudien zur Energieeinsparung im Haushalt. Zeitschrift für Umweltpsychologie. Band 25 Ausgabe 3, September 2005. S. 273-291. Online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S027249440500054X>
- Agora Energiewende (2022): Durchbruch für die Wärmepumpe. Online: [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-04\\_DE\\_Scaling\\_up\\_heat\\_pumps/A-EW\\_273\\_Waermepumpen\\_WEB.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-04_DE_Scaling_up_heat_pumps/A-EW_273_Waermepumpen_WEB.pdf)
- Baedeker, Carolin; Rohn, Holger; Scharp, Michael; Schmitt, Martina; Bowry, Jaya (2016): Identifizierung und Entwicklung von Angeboten für alle Bildungsbereiche zum Thema Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz (BilRes) - Endbericht. Wuppertal: 2016.
- Baedeker, Carolin; Rohn, Holger ; Scharp, Michael; Schmitt, Martina; Hillesheim, Stefanie (2022): 2. Zwischenbericht - Ressourcenkompetenz für Rohstoffnutzung in globalen Wertschöpfungsketten.
- Becker, Rolf; Hauberger, Sigrid; Schubert, Frank (2010): Studienfachwahl als Spezialfall der Ausbildungsentscheidung und Berufsbildung. Zeitschrift für ArbeitsmarktForschung 42, 292-3010. Online: <https://labourmarketresearch.springeropen.com/articles/10.1007/s12651-009-0020-z>
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (2021): Vier sind die Zukunft. Online: [www.bibb.de/de/pressemitteilung\\_139814.php](http://www.bibb.de/de/pressemitteilung_139814.php)
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (o.J.a): FAQ zu den modernisierten Standardberufsbildpositionen. Online: <https://www.bibb.de/de/137874.php>
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (o.J.b): Ausbildung gestalten. Online: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/series/list/2>
- Bild (2023): Habeck will Öl- und Gas-Heizungen verbieten. Online: <https://www.bild.de/bild-plus/geld/wirtschaft/politik-inland/habeck-will-oel-und-gas-heizungen-verbieten-schon-ab-2024-83042714.bild.html>
- BMBF (o.J.b): Das UNESCO Programm in Deutschland (Übersicht). Online: <https://www.bne-portal.de/bne/de/bundesweit/das-unesco-programm-in-deutschland/das-unesco-programm-in-deutschland.html>
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): Digitalisierung und Nachhaltigkeit – was müssen alle Auszubildenden lernen? Online: [www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-](http://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-)

---

[bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit](#)

- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (o.J.a): Was ist BNE? Online: <https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/was-ist-bne/was-ist-bne.html>
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (o.J.c): Schule. Online: <https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/bildungsbereiche/schule/schule.html>
- BMF Bundesministerium für Finanzen (o.J.): Entdecken Sie den Bundeshaushalt interaktiv. Online: [www.bundeshaushalt.de/DE/Bundeshaushalt-digital/bundeshaushalt-digital.html](http://www.bundeshaushalt.de/DE/Bundeshaushalt-digital/bundeshaushalt-digital.html)
- BMU (2020): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm III - 2020-2023. Online: [www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/ressourceneffizienz\\_programm\\_20\\_20\\_2023.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/ressourceneffizienz_programm_20_20_2023.pdf)
- BMU und UBA (2022): Umweltbewusstsein in Deutschland 2020. Online: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/ubs\\_2020\\_0.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/ubs_2020_0.pdf)
- BMUV (2020): Überblick zum Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess). Online: <https://www.bmu.de/themen/wasser-ressourcen-abfall/ressourceneffizienz/deutsches-ressourceneffizienzprogramm>
- BMWK (2023): Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit. Online: [https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz\\_und\\_Prozesswaerme/energieeffizienz\\_und\\_prozesswaerme\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz_und_Prozesswaerme/energieeffizienz_und_prozesswaerme_node.html)
- Bundesverfassungsgericht (2021): Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich. Online: [www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html](http://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html)
- Destatis (2022): 2,2 Millionen Photovoltaik-Anlagen in Deutschland installiert. Online: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/06/PD22\\_N037\\_43.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/06/PD22_N037_43.html)
- Deutscher Innovationspreis (2023): Der Deutsche Innovationspreis 2023. Online: <https://der-deutsche-innovationspreis.de/>
- Deutscher Nachhaltigkeitspreis (2022): Sieger. Online: <https://www.nachhaltigkeitspreis.de/unternehmen/preistraeger-unternehmen/2022/sieger-finalisten>
- Deutscher Zukunftspreis (o.J.): Preis des Bundespräsidenten für Technik und Innovation. Online: <https://www.deutscher-zukunftspreis.de/de>
- Energieexperten (2022): Wie gut sind Lithium-Eisen-Phosphat-Stromspeicher? Online: <https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/photovoltaik/stromspeicher/lithium-eisen-phosphat>
- Europäisches Parlament (2018): Ökodesign-Richtlinie: Steigerung der Energieeffizienz und Recyclingfähigkeit. Online: [www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20180522STO04021/okodesign-richtlinie-steigerung-der-energieeffizienz-und-recyclingfahigkeit](http://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20180522STO04021/okodesign-richtlinie-steigerung-der-energieeffizienz-und-recyclingfahigkeit)
- Gossen, Maike; Holzhauer, Brigitte; Müller, Ria (2020): Konsum junger Menschen: Zwischen Nachhaltigkeit und materialistischen Wünschen. In: Ökologisches Wirtschaften 02/2020. Online: [www.ioew.de/publikation/konsum\\_junger\\_menschen\\_zwischen\\_nachhaltigkeit\\_und\\_materialistischen\\_wuenschen](http://www.ioew.de/publikation/konsum_junger_menschen_zwischen_nachhaltigkeit_und_materialistischen_wuenschen)

- 
- Hillesheim, Stefanie; Rohn, Holger; Schmitt, Martina, Schuster-Martin, Viviane, Baedeker, Carolin (2021): Umsetzung der Analyse - Analyseergebnisse der Dokumentenanalyse. Arbeitsbericht AS 1.3b zum RessKoRo-Projekt.
  - Hillesheim, Stefanie; Schmitt, Martina (2021): AP 2 - Dokumentation, Auswertung und Zusammenschau der Interview- und Fokusgruppenergebnisse. Bericht zum AP2 des Projektes RessKoRo.
  - Holst, Jorrit; Brock, Antje (2020): Online: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Schule. Online: [https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/erziehungswissenschaft/arbeitsbereiche/institut-futur/Projekte/Dateien/2020\\_BNE\\_Dokumentenanalyse\\_Schule.pdf](https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/erziehungswissenschaft/arbeitsbereiche/institut-futur/Projekte/Dateien/2020_BNE_Dokumentenanalyse_Schule.pdf)
  - HRK Hochschulrektorenkonferenz (2021) Statistische Daten zu Studienangeboten an Hochschulen in Deutschland. Online: [https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-03-Studium/02-03-01-Studium-Studienreform/HRK\\_Statistik\\_BA\\_MA\\_UEbrige\\_WiSe\\_2021\\_22.pdf](https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-03-Studium/02-03-01-Studium-Studienreform/HRK_Statistik_BA_MA_UEbrige_WiSe_2021_22.pdf)
  - iwd (2023): Die beliebtesten Studiengänge. Online: <https://www.iwd.de/artikel/die-beliebtesten-studienfaecher-528563/>
  - Kearney (2019): Was hilft wirklich – Persönliche Klimaschutzmaßnahmen und ihre Wirkung. Repräsentative Befragung von erwachsenen Deutschen. Online: <https://www.de. Kearney.com/documents/1117166/5477168/CO2+Aufklärung.pdf/d5fba425-3aec-6a4e-fb2d-9b537c7dd20b?t=1583241728000>
  - PIUS (o.J.): Mit diesen Programmen fördert die Bundesregierung Energieeffizienz und Umweltschutz Online: <https://www.pius-info.de/service/foerderung-und-beratung/foerderprogramme-bund/>
  - PV-Magazin (2023): CATL liefert erste Natrium-Ionen-Batterien an Autohersteller Chery. Online: <https://www.pv-magazine.de/2023/04/21/catl-liefert-erste-natrium-ionen-batterien-an-autohersteller-chery/>
  - Scharp, Michael (2021): Arbeitspaket 1: Status quo Ressourcenbildung auf dem Gebiet der globalen Wertschöpfungsketten. Arbeitspapier AS 1.3a.
  - Scharp, Michael (2021): Umsetzung der Analyse. Bericht zum Arbeitsschritt 3.1a des RessKoRo-Projektes.
  - Spiegel (2023): Das sind die 101 FDP-Fragen ans Wirtschaftsministerium. Online: <https://www.spiegel.de/politik/deutschland/heizungsgesetz-das-sind-die-101-fragen-ans-wirtschaftsministerium-a-4482bebf-b8b9-47aa-b67a-486aa70ef5ea>
  - UBA (2022): Die Nutzung natürlicher Ressourcen - Ressourcenbericht für Deutschland 2022. Online: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/fb\\_die\\_nutzung\\_natuerlicher\\_ressourcen\\_2022\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/fb_die_nutzung_natuerlicher_ressourcen_2022_0.pdf)
  - UBA Umweltbundesamt (2022): Ökodesign-Richtlinie. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekodesign/oekodesign-richtlinie#umweltfreundliche-gestaltung-von-produkten>
  - VDI ZRE: Das Kompetenzzentrum Ressourceneffizienz. Online: <https://www.ressource-deutschland.de/>

- Wissenschaft Hessen (2020): Verlässlich - Hessischer Hochschulpakt. Online:  
<https://wissenschaft.hessen.de/studieren/hessens-hochschulstrategie/hessischer-hochschulpakt>
- ZDF (2023): Mehrheit der Deutschen für Heizungsgesetz. Online:  
<https://www.zdf.de/nachrichten/heute-sendungen/politbarometer-heizungsgesetz-klimaschutz-video-100.html>