

# Fahrradmonteur und Fahrradmonteurin

Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.  
Charlotte Schifer, [charlotte.schifer@ufu.de](mailto:charlotte.schifer@ufu.de)  
Hoai Tran, [hoai.tran@ufu.de](mailto:hoai.tran@ufu.de)  
Bernhard Schwandt, [bernhard.schwandt@ufu.de](mailto:bernhard.schwandt@ufu.de)  
Greifswalder Str. 4, 10405 Berlin  
[www.ufu.de](http://www.ufu.de)

GEFÖRDEBT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



IZT Institut für  
Zukunftsstudien und  
Technologiebewertung



PA-BBNE  
Projektagentur  
Berufliche Bildung  
für nachhaltige Entwicklung  
des PartnerNetzwerkes Berufliche Bildung am IZT



4  
QUALITÄTSSICHER

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1 BBNE und BNE - Ziele der Projektagentur PA-BBNE	3
1.2 Die Materialien der Projektagentur	3
1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung	4
1.3.1 Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”	4
1.3.2 Die Berufsbildpositionen der Ausbildungsordnung und die Lernfelder	6
1.3.3 Modulare Rahmenaufgaben	6
1.3.4 Zielkonflikte und Widersprüche	7
1.3.5 Hinweis für handwerkliche, kaufmännische und Industrieberufe	7
<b>2. Glossar</b>	<b>8</b>
<b>3. Literatur</b>	<b>8</b>
<b>4. Tabelle 1 - Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”</b>	<b>11</b>
<b>5. Tabelle 2: Berufsbildpositionen und Lernfelder mit Bezug zur Nachhaltigkeit</b>	<b>16</b>
<b>6. Unterrichts- und Ausbildungsmodule</b>	<b>25</b>
6.1 Rahmenaufgabe 1: Einführung in das Thema Nachhaltigkeit	25
Tabelle: Sustainable Development Goals (SDG).	25
Drei Dimensionen der Nachhaltigkeit	26
Arbeitsblatt: SDG und Dimensionen der Nachhaltigkeit.	27
6. 2. Rahmenaufgabe 2: Nachhaltigkeit von Fahrradrahmen	29
FAHRRADRAHMEN - Präferenzen von Kundinnen und Kunden	29
FAHRRADRAHMEN - nachhaltige Aspekte	30
6. 3. Aufgabe 3: Kurzstrecken motorisiert?	32
<b>7. Zielkonflikte und Widersprüche</b>	<b>33</b>
7.1 Die Effizienzfalle und Widersprüche	33
7.2 Beispielhafte Zielkonflikte	34

# 1. Einleitung

## 1.1 BBNE und BNE – Ziele der Projektagentur PA-BBNE

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

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

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

## 1.2 Die Materialien der Projektagentur

Die neue Standardberufsbildposition gibt aber nur den Rahmen vor. Selbst in novellierten Ausbildungsordnungen in Berufen mit großer Relevanz für wichtige Themen der Nachhaltigkeit wie z.B. dem Klimaschutz werden wichtige Fähigkeiten, Kenntnissen und Fertigkeiten in den berufsprofilgebenden Berufsbildpositionen nicht genannt – obwohl die Berufe deutliche Beiträge zum Klimaschutz leisten könnten. Deshalb haben wir uns das Ziel gesetzt, Auszubildenden und Lehrkräften Hinweise im Impulspapier zusammenzustellen im Sinne einer Operationalisierung der Nachhaltigkeit für die unterschiedlichen Berufsbilder. Zur Vertiefung der stichwortartigen

Operationalisierung wird jedes Impulspapier ergänzt durch eine umfassende Beschreibung derjenigen Themen, die für die berufliche Bildung wichtig sind. Dieses sogenannte Hintergrundmaterial orientiert sich im Sinne von BNE an den 17 SDGs, ist faktenorientiert und wurde nach wissenschaftlichen Kriterien erstellt. Ergänzt werden das Impulspapier und das Hintergrundmaterial durch einen Satz von Folien, die sich den Zielkonflikten widmen, da „*Nachhaltigkeit das Ziel ist, für das wir den Weg gemeinsam suchen müssen*“. Und dieser Weg ist nicht immer gleich für alle Branchen, Betriebe und beruflichen Handlungen, da unterschiedliche Rahmenbedingungen in den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziales – gelten können. Wir haben deshalb die folgenden Materialien entwickelt:

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

## 1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung

### 1.3.1 Die Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“

Seit August 2021 müssen auf Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) bei einer Modernisierung von Ausbildungsordnungen die 4 neuen Positionen "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 Standardberufsbildpositionen sind allerdings allgemein gehalten, damit sie für alle Berufsbilder gelten (vgl. BMBF 2022). Eine konkrete Operationalisierung erfolgt

üblicherweise durch Arbeitshilfen, die für alle Berufsausbildungen, die modernisiert werden, erstellt werden. Die Materialien der PA-BBNE ergänzen diese Arbeitshilfen mit einem Fokus auf Nachhaltigkeit und geben entsprechende Anregungen (vgl. BIBB 2022). Das Impulspapier zeigt vor allem in tabellarischen Übersichten, welche Themen der Nachhaltigkeit an die Ausbildungsberufe anschlussfähig sind.

Die neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ ist zentral für eine BBNE, sie umfasst die folgenden Positionen (BGBI § 5 Absatz 3 Nummer 3, vgl. BGBI 2022):

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

Die Schnittstellen zwischen der neuen Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ werden in

- [Tabelle 1 - Die Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“](#)

fortlaufend aufgezeigt. Mit Ausnahme der Position c) werden in der Tabelle alle Positionen behandelt. Die Position c) wird nicht behandelt, da diese vor allem ordnungsrechtliche Maßnahmen betrifft, die zwingend zu beachten sind. Maßnahmen zur Nachhaltigkeit hingegen sind meist freiwillige Maßnahmen und können, müssen aber nicht durch das Ordnungsrecht geregelt bzw. umgesetzt werden. In der Tabelle werden die folgenden Bezüge hergestellt:

- Spalte A: Positionen der Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“;
- Spalte B: Vorschläge für Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die im Sinne der nachhaltigen Entwicklung wichtig sind;
- Spalte C: Bezüge zur Nachhaltigkeit;
- Spalte D: Mögliche Aufgabenstellungen für die Ausbildung im Sinne der Position 3e „Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln“;

- Spalte E: Zuordnung zu einem oder mehreren SDGs (Verweis auf das Hintergrundmaterial).

### 1.3.2 Die Berufsbildpositionen der Ausbildungsordnung und die Lernfelder

Nachhaltigkeit sollte integrativ vermittelt werden, sie sollte auch in den berufsprofilgebenden Berufsbildpositionen verankert werden (BIBB o.J.):

- *Die berufsübergreifenden Inhalte sind von den Ausbilderinnen und Ausbildern während der gesamten Ausbildung integrativ, das heißt im Zusammenspiel mit den berufsspezifischen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten, zu vermitteln.*

Aus diesem Grund haben wir die jeweiligen Berufsbildpositionen sowie die Lernfelder des gültigen Rahmenlehrplanes gleichfalls betrachtet in

- [Tabelle 2: Berufsbildpositionen und Lernfelder mit Bezug zur Nachhaltigkeit](#)

Die Betrachtung ist beispielhaft, es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Folgende tabellarische Darstellung wurde gewählt:

- Spalte A: Berufsbildposition und Lernfeld(er)
- Spalte B: Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten gemäß Ausbildungsordnung (AO) sowie Lernfelder des Rahmenlehrplans (RLP, kursive Zitierung). Explizite Formulierungen des RLP zu Themen der Nachhaltigkeit werden als Zitat wiedergegeben;
- Spalte C: Beispielhafte Bezüge zur Nachhaltigkeit;
- Spalte D: Referenz auf die jeweilige Position der Standardberufsbildposition (siehe Tabelle 1, Spalte A).

### 1.3.3 Modulare Rahmenaufgaben

Zur Verbesserung der Anschaulichkeit der integrativen Vermittlung der Nachhaltigkeit werden in diesem Impulspapier exemplarische Aufgabenstellungen für Berufsschulklassen oder betriebliche Ausbildungen im Bereich der Fahrradmontage aufgenommen, die sich je nach Bedarf auch einzeln bearbeiten lassen.

- Zu Beginn geht es um einen allgemeinen Einstieg in das Thema Nachhaltigkeit. Im Mittelpunkt steht dabei zunächst die Auseinandersetzung mit den 17 Nachhaltigkeitszielen
- In der zweiten Aufgabe erfolgt die Betrachtung und der Vergleich der hauptsächlich verwendeten Rohstoffe wie Aluminium, Stahl, Carbon und Titan hinsichtlich
  - zunächst beispielhaften allgemeinen, die Kundenpräferenz beeinflussenden Aspekten wie Steifigkeit, Gewicht, Langlebigkeit und

- anschließend hinsichtlich beispielhaft für die Nachhaltigkeit relevanten Aspekten wie Energieaufwand, Langlebigkeit, Reparaturfähigkeit

mithilfe einer ausführlichen Recherche.

- Eine dritte Aufgabe verdeutlicht den heute immer noch häufig anzutreffenden Unsinn, auch kurze Wege motorisiert zurückzulegen.

### 1.3.4 Zielkonflikte und Widersprüche

Zielkonflikte und Widersprüche sind bei der Suche nach dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit immanent und für einen Interessenausgleich hilfreich. In dem Kapitel 7. werden beispielhafte Zielkonflikte aufgezeigt. Ergänzend werden in dem hierzu gehörigen Dokument auch einige Folien (pptx bzw. pdf) erstellt, die für Lernprozesse verwendet werden können. Ein Beispiel für einen berufsbildbezogenen Zielkonflikt ist der folgende:

Die am häufigsten eingesetzten Materialien für Fahrradrahmen sind Aluminium, Stahl, Carbon und Titan. Diese haben unterschiedliche Auswirkungen auf die Umwelt, beispielsweise hinsichtlich Transport-Emissionen im Zuge der Herstellung (auch von Einzelteilen), Umweltauswirkungen der Produktion (Wasser, Energie, Emissionen etc.), Langlebigkeit und Reparaturfähigkeit, Recyclingfähigkeit. Unterschiede zwischen den einzelnen Materialien gibt es auch im Hinblick auf Fahrkomfort und den Ansprüchen von Kundinnen und Kunden an das Rahmenmaterial. Hier müssen Aspekte der Nachhaltigkeit gegen persönliche Vorlieben und Ansprüche abgewogen werden.

### 1.3.5 Hinweis für handwerkliche, kaufmännische und Industrierberufe

Die in den folgenden Tabellen 1 und 2 im didaktischen Impulspapier (IP), im Hintergrundmaterial (HGM) sowie in den Foliensätzen zu den Zielkonflikten (FS) vorgeschlagenen Hinweise zu Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten bzw. Lernfelder, Aufgabenstellungen und Zielkonflikte bilden den in 2022 aktuellen Stand der Entwicklungen in Hinsicht auf technische Verfahren, Dienstleistungen und Produkte in Bezug auf Herausforderungen der Nachhaltigkeit bzw. deren integrative Vermittlung in den verschiedenen Berufen dar. Sie enthalten Anregungen und Hinweise ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Mit Lesen dieses Textes sind Sie als Ausbilder:innen und Berufsschullehrkräfte eingeladen, eigene Anregungen in Bezug auf die dann jeweils aktuellen Entwicklungen in ihren Unterricht einzubringen. Als Anregungen dient diesbezüglich z.B. folgende hier allgemein formulierte Aufgabenstellung (analog zu IP, Tabelle 1), die Sie in Ihren Unterricht aufnehmen können:

Recherchieren Sie (ggf. jeweils alternativ:) Methoden, Verfahren, Materialien, Konstruktionen, Produkte oder Dienstleistungen, die den aktuellen Stand der (technischen) Entwicklung darstellen und die in Hinblick auf die Aspekte der Nachhaltigkeit (ökologisch, sozial-kulturell und/oder ökonomisch) bessere Wirkungen und/oder weniger negative Wirkungen erzielen als die Ihnen bekannten, eingeführten und „bewährten“ Ansätze.

## 2. Glossar

- AO Ausbildungsordnung
- BBNE Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- BNE Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- CO<sub>2</sub>-Äq Kohlendioxid-Äquivalente
- FS Foliensammlung mit Beispielen für Zielkonflikte
- HGM Hintergrundmaterial (wissenschaftliches Begleitmaterial)
- IP Impulspapier (didaktisches Begleitmaterial)
- RLP Rahmenlehrplan
- SBBP Standardberufsbildposition
- SDG Sustainable Development Goals
- THG Treibhausgase bzw. CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-Äq)
- UBA Umweltbundesamt

## 3. Literatur

- Allekotte, Michael, Althaus, Hans-Jörg, Bergk, Fabian, Biemann, Kirsten, Knörr, Wolfram, & Sutter, Daniel (2020): Umweltfreundlich mobil! Umweltbundesamt. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltfreundlich-mobil>
- BGBl (2004): Verordnung über die Berufsausbildung zum Fahrradmonteur/zur Fahrradmonteurin. Online: [https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index\\_berufesuche.php/regulation/fahrradmonteur.pdf](https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/fahrradmonteur.pdf)
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (2021): Vier sind die Zukunft. Online: [www.bibb.de/de/pressemitteilung\\_139814.php](http://www.bibb.de/de/pressemitteilung_139814.php)
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (o.J.): Nachhaltigkeit in der Ausbildung. Online: [www.bibb.de/de/142299.php](http://www.bibb.de/de/142299.php)
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): Digitalisierung und Nachhaltigkeit – was müssen alle Auszubildenden lernen? Online: [www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit](http://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit)

- Bundesregierung (o.J.): Globale Nachhaltigkeitsstrategie – Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt. Online: [www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-v-erstaendlich-erklaert-232174](http://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-v-erstaendlich-erklaert-232174)
- car-wiki (o.J.): CO2 Ausstoß (Emissionen) des VW Transporters. Online: <https://carwiki.de/vw-transporter-co2-ausstoss/>
- Destatis Statistisches Bundesamt (2022): Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. Online: <http://sdg-indikatoren.de/>
- Durant, Tobias (2021): Ist Carbon nachhaltig? (+ 5 Fakten zu seiner Nachhaltigkeit). Online: <https://citizensustainable.com/de/carbon-nachhaltig/>
- Fahrrad Rat. (o. J.): Fahrradtechnik Anforderungen Nachlauf Rahmengenometrie. Online: [www.fahrrad-rat.de/fahrradtechnik.html](http://www.fahrrad-rat.de/fahrradtechnik.html)
- Gottstein, Günter (2014): Materialwissenschaft und Werkstofftechnik: Physikalische Grundlagen. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-36603-1>
- Institut für Seltene Erden und Metalle. (o. J.): Titan, Preise, Vorkommen, Gewinnung und Verwendung. Online: <https://institut-seltene-erden.de/seltene-erden-und-metalle/strategische-metalle-2/titan/>
- Kaesche, Helmut (2011): Die Korrosion der Metalle: Physikalisch-chemische Prinzipien und aktuelle Probleme (3., Neubearb. und erw. Aufl., Nachdr. 2011 in veränd. Ausstattung). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-18428-4>
- KMK (2004): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fahrradmonteur/Fahrradmonteurin. Online: <https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Fahrradmonteur.pdf>
- Langenberg.Bike (o. J.): » Warum Stahl. Online: <https://langenberg.bike/warum-stahl/>
- Lienhop, Martina, Thomas, Dirk, Brandies, Alexander, Kämper, Claudia, Jöhrens, Julius, & Helms, Hinrich (2015): Pedelec. Verlagerungs- und Klimaeffekte durch Pedelec-Nutzung im Individualverkehr. [Endbericht]. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH; Institut für Transportation Design (Hochschule für Bildende Künste Braunschweig).
- Mottschall, Moritz (2012): PROSA Fahrräder. Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen. Öko-Institut e.V. Online: <https://www.oeko.de/oekodoc/1720/2012-341-de.pdf>
- Nils (2020): Nachhaltigkeit und E-Bike: Passt das zusammen? Online: <https://ebike-news.de/nachhaltigkeit-und-e-bike-passt-das-zusammen/187768/>
- Pfeiffer, Moritz (2021). Technik Know-how: Rahmenmaterial: Materialkunde: Rahmenmaterial im Vergleich. ELEKTROBIKE. Online: [www.bike-x.de/rennrad/ratgeber/materialkunde-rahmenmaterial-im-vergleich/](http://www.bike-x.de/rennrad/ratgeber/materialkunde-rahmenmaterial-im-vergleich/)
- Roadcycling DE (o.J.): Die Qual der Materialwahl... | Die Qual der Materialwahl—Carbon, Stahl, Aluminium oder Titan? Online: <https://roadcycling.de/ratgeber/material/material-carbon-titan-alu-stahl-rahmen/5>
- Stadt Baesweiler. (o. J.): Alte Fahrräder recyceln oder entsorgen? Online: [www.baesweiler.de/alte-fahrr%C3%A4der-recyceln-oder-entsorgen.html](http://www.baesweiler.de/alte-fahrr%C3%A4der-recyceln-oder-entsorgen.html)

- Sustainable mobility with the eBike. (o. J.): Bosch EBike Systems. Online: [www.bosch-ebike.com/us/service/sustainability](http://www.bosch-ebike.com/us/service/sustainability)
- Szto, Courtney, & Wilson, Brian (2022): Reduce, re-use, re-ride: Bike waste and moving towards a circular economy for sporting goods. International Review for the Sociology of Sport. <https://doi.org/10.1177/10126902221138033>
- tagesschau.de. (o. J.): Deutsche Alu-Produktion: Schmutzig, teuer, überflüssig. tagesschau.de. Online: [www.tagesschau.de/wirtschaft/aluminium102.html](http://www.tagesschau.de/wirtschaft/aluminium102.html)
- UBA (2021): Emissionen im Personenverkehr – Tabelle. Online: [https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich\\_personenverkehr\\_tabelle](https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_personenverkehr_tabelle)
- Uli Glaser Design (o.J.): Titan—Schmuck im Focus Umwelt. Online: [www.uliglaserdesign.de/titan-schmuck-im-focus-umwelt/](http://www.uliglaserdesign.de/titan-schmuck-im-focus-umwelt/)
- Umweltnetz-Schweiz (o.J.): Klimabaustein: Umstieg vom Motorroller auf einen E-Roller. Online: <https://www.umweltnetz-schweiz.ch/themen/energie/4166-co2-vergleich-motorroller-und-e-roller.html#:~:text=Fakten%3A,30%20g%20CO2%20pro%20Kilometer.>
- Wertgarantie (o.J.): Titanrahmen: Eine Alternative zu Stahl, Carbon und Aluminium? Online: [www.wertgarantie.de/ratgeber/rad-e-bike/teile-komponenten/mythos-titanrahmen](http://www.wertgarantie.de/ratgeber/rad-e-bike/teile-komponenten/mythos-titanrahmen)
- wheretheroadforks. (2021): Bamboo Bike Frame: Pros and Cons. Where The Road Forks. <https://wheretheroadforks.com/bamboo-bike-frame-pros-and-cons/>
- Wien Energie (2022): Längenverteilung von Autofahren. Online: <https://positionen.wienenergie.at/grafiken/laengenverteilung-von-autofahrten/>
- Wilke, Sibylle (2016): Erneuerbare Energien – Vermiedene Treibhausgase. Umweltbundesamt. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/erneuerbare-energien-vermiedene-treibhausgase>

## 4. Tabelle 1 – Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”

Standardberufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Bezüge zur Nachhaltigkeit	Mögliche Aufgabenstellungen im Rahmen von 3e “Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln”	SDG
3a - Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarifverträge und Arbeitsrechte unter sozialen Aspekten der Nachhaltigkeit beurteilen und wahrnehmen können</li> <li>• Im Arbeitsalltag sensibel mit kulturellen Identitäten umgehen können</li> <li>• Fortbildungsangebote bezüglich Nachhaltigkeit im Fahrradbereich (z. B. neue Trends, Kommunikation) mitplanen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soziale Dimension der Nachhaltigkeit</li> <li>• Bildung für nachhaltige Entwicklung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche zu möglichen Fortbildungsangeboten der Fahrradbranche im Bereich Nachhaltigkeit</li> <li>• Gruppendiskussion darüber ob alle drei Säulen der Nachhaltigkeit gleichwertig gewichtet werden sollten</li> <li>• Erstellung einer Präsentation mit dem Thema soziale Nachhaltigkeit</li> </ul>	SDG 8
3a - Gesellschaft - Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikation von Gefahrenquellen für die eigene Gesundheit und Sicherheit und Maßnahmen planen können, um diese zu vermeiden, entsprechend der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit</li> <li>• Gefährdungspotential für Kundinnen und Kunden identifizieren und aufzeigen und damit die soziale Dimension von Nachhaltigkeit im Arbeitsalltag integrieren</li> <li>• Sicherheit im Straßenverkehr unterstützen</li> <li>• Eruieren können, ob Verschleißteile ausgetauscht, gewartet oder repariert werden müssen, dabei Sicherheitsvorschriften beachten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidung von Sicherheits- und Gesundheitsrisiken im Straßenverkehr</li> <li>• Gesundheitsgefahren durch eingesetzte Stoffe für sich und andere minimieren</li> <li>• Erkrankungen durch falsche Ausführung innerhalb von Arbeitsprozessen vermeiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einer Abbildung eines Fahrrads, in der Verschleißteile gekennzeichnet werden</li> <li>• In Zweiergruppen sich gegenseitig die Risiken erläutern, die durch den Verschleiß dieser Teile entstehen können</li> <li>• Simulation eines Gesprächs mit einer Kundin oder Kunden, in dem die Sicherheitsvorschriften für ein Fahrrad erläutert werden</li> <li>• Erstellung einer Übersicht mit im Ausbildungsbetrieb häufig eingesetzten Materialien, wie Klebmittel, Betriebs- und Hilfsstoffen und deren gesundheitlichen Risiken</li> </ul>	SDG 3
3a - Umwelt (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen und Folgen der Klimakrise erläutern können</li> <li>• räumlich nahe Klimawandelfolgen identifizieren und damit eigene Betroffenheit bzw. die Betroffenheit der Kunden ermitteln</li> <li>• Lösungsvorschläge erarbeiten, z.B. eine positive Vision für eine nachhaltige (Mobilitäts-)Zukunft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimawandel</li> <li>• Klimaschutz</li> <li>• Mobilitätswende</li> <li>• THG-Emissionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einem Mitschüler/ einer Mitschülerin den Klimawandel und seine Ursachen erläutern</li> <li>• andere Ausbildungsberufe mit Nachhaltigkeitsbezug vorstellen und dabei erklären, was Nachhaltigkeit bedeutet</li> <li>• Eine Präsentation erarbeiten mit dem Thema: Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland</li> </ul>	SDG 13

	<p>entwerfen können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eigenes Berufsfeld zu Problemen der Nachhaltigkeit und Lösungsmöglichkeiten in Beziehung setzen</li> <li>Verantwortung und Selbstwirksamkeit im Beruf in Bezug auf Nachhaltigkeit erkennen</li> <li>mögliche betriebsbedingte Umweltbelastungen identifizieren und zur Vermeidung beitragen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Mindmap zum Thema Mobilitätswende erstellen: Warum ist sie wichtig, wie könnte sie gelingen und wie kann innerhalb des eigenen Ausbildungsbetriebs dazu beigetragen werden? Anschließend Gruppendifkussion</li> <li>Nachhaltigkeit erklären können am Beispiel von Fahrradteilen, z. B. CO<sub>2</sub>-Fußabdruck oder Wasserabdruck verschiedener Fahrradrahmen erläutern</li> </ul>	
3a - Umwelt (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wissen, wie Betriebsflüssigkeiten so entsorgt und recycelt werden, dass keine Belastung für Umwelt und Gesellschaft entsteht</li> <li>Kundinnen und Kunden dahingehend beraten, die Maßnahmenform mit den geringsten Auswirkungen auf die Umwelt zu wählen, beispielsweise Wartung, Reparatur, Recycling</li> <li>Nicht-nachhaltige Fahrradteile/Komponenten erkennen und Alternativen aufzeigen können</li> <li>zwischen ökonomischen und ökologischen Aspekten abwägen können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verschmutzung der Umwelt, vor allem Wasser und Böden</li> <li>Umweltauswirkungen durch Betriebs- und Hilfsstoffe durch nachhaltige Optionen minimieren</li> <li>Reparatur statt Neukauf</li> <li>Vorzeitige Obsoleszenz durch nicht austauschbare Teile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation eines Gesprächs mit einer Kundin oder Kunden, mit dem Thema, warum Reparatur sich lohnt, denn oft ist Neukauf die günstigste und bequemste Option, allerdings auch die schlechteste für die Umwelt, denn sowohl in das alte als auch in das neue Fahrrad sind Ressourcen, wie Rohstoffe, Energie, die Auswirkungen auf Umwelt und Klima haben, geflossen, deshalb sind aus ökologischer Perspektive Reparatur einem Neukauf vorzuziehen</li> <li>Berechnen, wieviele THG-Emissionen durch Reparatur eines Fahrrads, anstatt der Neuanschaffung eingespart werden können</li> </ul>	SDG 13, 14, 15
3b - Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energie nur dort verbrauchen wo nötig, Energieverschwendung (Heizung, warmes Wasser, Strom, Mobilität) vermeiden</li> <li>durch die Behebung von Mängeln an Beleuchtungs- und Energieversorgungssystemen optimale Energienutzung gewährleisten und somit die Auswirkungen auf Umwelt und Klima so gering wie möglich halten</li> <li>Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung kennen</li> <li>Bei Austausch möglichst langlebige Energiespeichersysteme einsetzen können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energie sparen</li> <li>Energieeffizienz</li> <li>Möglichst lange Nutzung von Energiespeichersystemen bei E-Bikes und Pedelecs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung eines Leitfadens zum Thema Energiesparen im Ausbildungsbetrieb</li> <li>Simulation eines Gesprächs mit einer Kundin oder einem Kunden darüber, wie Akkus und Batterien bei E-Bikes und Pedelecs möglichst lange und effizient genutzt werden können</li> <li>Recherche möglichst langlebiger und effizienter Energiespeichersysteme</li> <li>Berechnung, wieviel THG-Emissionen der Ausbildungsbetrieb spart oder sparen könnte durch Umstieg auf Ökostrom</li> </ul>	SDG 7
3b - Arbeitsprozesse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestehendes Netzwerk des Ausbildungsbetriebs kennen, um dieses für eine Zusammenarbeit im nachhaltigen Sinne nutzen zu können</li> <li>Arbeitsschritte und -abläufe auf Mitarbeiter- und</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Synergien im Austausch zu Aspekten der Nachhaltigkeit nutzen</li> <li>Umweltauswirkungen gering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Auszubildenden führen eine Netzwerkanalyse ihrer eigenen Kontakte und des Ausbildungsbetriebs durch und schlüsseln dabei im Sinne einer Stakeholderanalyse auf, wo Möglichkeiten bestehen, Prozesse nachhaltiger zu</li> </ul>	SDG 12

	<p>Umweltfreundlichkeit prüfen, dabei Umweltaspekte berücksichtigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Herstellung von Fahrrädern auf Reparier- und Austauschfähigkeit achten</li> <li>• Systeme einsetzen, die noch möglichst lange verwendbar sind bzw. für die es noch möglichst lange Ersatzteile gibt</li> </ul>	<p>halten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soziale Nachhaltigkeit</li> <li>• Reparieren statt neu kaufen</li> <li>• Langlebigkeit</li> <li>• Technische Obsoleszenz</li> </ul>	<p>gestalten und Synergien zu nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Übersicht darüber erstellen, wo im Ausbildungsbetrieb Einzelteile wiederverwertet werden können, um die Nutzung endlicher Rohstoffe möglichst gering zu halten</li> <li>• Anschließend Berechnung anstellen, wieviel THG-Emissionen und Geld auf diesem Weg gespart werden kann</li> </ul>	
3b - Energie - Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klimafreundliche Liefermöglichkeiten und -prozesse wählen, Bezug von Waren aus Luftfracht vermeiden</li> <li>• Regional hergestellte Produkte solchen mit langen Transportwegen vorziehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionen aus Transporten können je nach Transportmittel unterschiedlich ausfallen und somit das Klima unterschiedlich stark beeinflussen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Produkt im Ausbildungsbetrieb auswählen und recherchieren von wo es bezogen wird und wie hoch die THG-Emissionen sind, die auf den Transportweg entfallen – den Mitschülerinnen und Mitschülern vorstellen</li> </ul>	SDG 7, SDG 13
3b - Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltige Beschaffung innerhalb des Ausbildungsbetriebs forcieren</li> <li>• Wissen, welche Auswirkungen verschiedene Werk- oder Rohstoffe hinsichtlich Böden, Fläche, Wasserverbrauch, THG-Emissionen, Arbeitsbedingungen, etc. haben</li> <li>• betriebsbedingt benötigtes Material effizient einsetzen</li> <li>• Bei Materialeinsatz die nachhaltigste Option wählen können, beispielsweise recycelte Materialteile oder solche aus möglichst nachhaltiger Herstellung</li> <li>• Einbau gebrauchter oder reparierter Teile erwägen versus Einbau von Neuteilen</li> <li>• Nachhaltige Produkte innerbetrieblich kennzeichnen, die bevorzugt bestellt werden sollten</li> <li>• Werkzeuge, Geräte, Maschinen unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit auswählen (Langlebigkeit, Reparierbarkeit, faire Produktion) können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltbilanz und soziale Auswirkungen verschiedener Produkte</li> <li>• Geringere Umweltbilanz von gebrauchten Einzelteilen</li> <li>• Geringere Umweltbilanz von reparierten Einzelteilen</li> <li>• Materialien, die wiederverwendet und repariert werden können, bevorzugt wählen</li> <li>• Reparaturen gestalten sich teilweise als schwierig, da Ersatzteile nicht standardisiert sind</li> <li>• In die Produktion von Verpackungen fließen wertvolle Ressourcen, wie Energie, Rohstoffe und Wasser</li> <li>• Verpackungsmüll stellt eine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Ausbildungsbetrieb die Verpackungen der gelieferten Produkte analysieren – was ist wirklich notwendig und warum, was ist überflüssig, wie könnten Verpackungen nachhaltiger gestaltet werden – anschließende Präsentation und Diskussion mit Mitschülerinnen und Mitschülern</li> <li>• Erstellung eines E-Mail-Entwurfs an Lieferanten, mit Argumenten, warum Verpackungen nachhaltiger gestaltet werden sollten</li> <li>• Recherche zum Stand der EU-Standardisierung für genormte Ersatzteile</li> <li>• Recherche zu Werkzeug aus fairer und nachhaltiger Herstellung</li> <li>• Gegenüberstellung von verschiedenen Werkstoffen für Fahrradrahmen, hinsichtlich Umweltauswirkungen, Kosten und Fahrkomfort</li> <li>• Erarbeitung einer Präsentation zum Thema Fahrradrahmenmaterialien und ihre mögliche Rolle in einer Kreislaufwirtschaft</li> </ul>	SDG 8 SDG 12

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltige Verpackungen bei Lieferanten anregen</li> </ul>	große Belastung für marine und terrestrische Ökosysteme dar		
3d - Abfall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen zur Abfallvermeidung und -trennung kennen und anwenden können</li> <li>• kaputte Teile zurücknehmen und fachgerecht entsorgen</li> <li>• Vorschläge für das Abfallmanagement entwickeln</li> <li>• Wissen, welche Bestandteile recycelt werden können um somit Wertstoffe länger im Wertstoffkreislauf zu halten</li> <li>• Lackierungen auswählen, die einfach abzulösen und aufzubereiten sind, um den Wert des lackierten Materials zu erhalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltbelastungen durch Abfälle, Gefahrstoffe vermeiden und verringern können</li> <li>• Beitrag zu möglichst effizientem Recycling leisten durch fachgerechte Entsorgung von Abfall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einer Broschüre zum Thema Abfallpyramide mit Bezug zum Ausbildungsbetrieb</li> <li>• Das betriebliche Umfeld und die Gesamtwertschöpfungskette nach Begrifflichkeiten der Abfallpyramide einordnen und priorisieren → Wiederverwenden statt Wegwerfen</li> <li>• Erarbeitung einer Präsentation zum Thema: Ein Fahrrad im Abo? Mieten statt kaufen</li> <li>• Erstellung einer Liste, wo in der alltäglichen Arbeit Abfälle entstehen können, wie diese vermieden und fachgerecht entsorgt werden können</li> </ul>	SDG 12
3d - Abfälle vermeiden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen, welche Bestandteile recycelt werden können um somit Wertstoffe länger im Wertstoffkreislauf zu halten</li> <li>• Maßnahmen zur Abfallvermeidung und -trennung kennen und anwenden können</li> <li>• Somit Umweltbelastungen durch Abfälle, Gefahrstoffe vermeiden und verringern können</li> <li>• Abfall vermeiden durch effiziente Lagerung &amp; Planung von Materialeinsatz</li> <li>• Kundinnen und Kunden über sinnvollerweise regelmäßig durchzuführende Instandhaltungsmaßnahmen informieren um möglichst lange Nutzung der Produkte zu fördern</li> <li>• Durch regelmäßig erneuerten Korrosionsschutz dafür sorgen können, dass Werkstoffe möglichst langlebig sind</li> <li>• Materialverluste möglichst gering halten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidung von Abfall</li> <li>• Recycling</li> <li>• Belastung auf Umwelt reduzieren</li> <li>• Ressourcen schonen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung eines Konzept zur Reduzierung des Verpackungsabfalls im Versand (weniger, leichtere Materialien, Rücknahme und Wiederverwendung von Kartons)</li> <li>• Erarbeitung einer Analyse der Abfallmengen im Betrieb (vor allem im Bereich Verpackung) und von Minimierungsmaßnahmen, den Mitschülerinnen und Mitschülern vorstellen</li> <li>• Erstellung eines Leitfadens: Durch sachgerechte Handhabung von Materialien, Geräten und Produkten dazu beitragen, dass weniger Abfall entsteht</li> </ul>	SDG 12
3d - Abfälle vermeiden - Wiederverwendung/Upcycling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrtüchtige Räder an Werkstätten in Schulen oder Einrichtungen für Menschen mit Behinderung spenden</li> <li>• Nutzung gebrauchter oder reparierter Teile,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Wirtschaft hat durch hohen Ressourceneinsatz und große Abfallmengen verheerende</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung einer Präsentation, die die lineare und die Kreislaufwirtschaft gegenüber stellt</li> <li>• Erstellung einer Analyse, wie der Ausbildungsbetrieb im Sinne der Kreislaufwirtschaft arbeiten könnte</li> </ul>	SDG 12

	<p>Werkstoffe u. ä. erwägen (und ebenfalls Vorrat dokumentieren) versus Verwendung von Neuem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsparung von Ressourcen durch Weiterverwendung von gebrauchtem Material</li> <li>• Möglichst lange Nutzbarkeit durch Wartung sicherstellen können</li> <li>• Bauteile so aufarbeiten, dass sie möglichst wieder in eine Kreislaufwirtschaft eingeführt werden können, um Langlebigkeit und Nutzungsdauer von Rohstoffen und Einzelteilen zu erzielen</li> <li>• Durch Reparatur, Pflege und Wartung Langlebigkeit von Fahrzeug und Einzelteilen gewährleisten können</li> <li>• Werterhaltung durch Einbau langlebiger Materialien</li> <li>• Durch die Wiederaufarbeitung von Produkten - Remanufacturing - dafür sorgen, dass diese weiter genutzt werden können</li> <li>• Kundinnen und Kunden anbieten geprüfte Teile aus zweiter Hand zu verbauen</li> </ul>	<p>Umweltauswirkungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltbelastung möglichst gering halten durch Remanufacturing, Recycling, Wiederverwertung</li> <li>• Rohstoffqualität im Recycling erhalten durch konsequente Mülltrennung</li> <li>• Siehe auch 3d - Abfall und 3b - Materialien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einer Übersicht, wo im Betrieb Rohstoffe und Materialien wieder verwendet werden könnten</li> <li>• Einem Mitschüler oder Mitschülerin die Unterschiede zwischen Recycling, Remanufacturing und Reparatur erklären</li> <li>• Ein Informationsblatt für den Ausbildungsbetrieb erstellen, in dem aufgelistet wird, welche Bestandteile, Materialien und Abfälle wo und wie entsorgt werden können</li> <li>• Recherche welche Legierungen leicht vom Werkstoff trennbar sind, anschließend als Übersicht aufarbeiten</li> <li>• Eine Übersicht oder Abbildung erstellen, wo beim Fahrradbau Klick- und Steckverbindungen eingesetzt werden können</li> <li>• Recherchieren, welche elektrischen Systeme gut reparierbar sind</li> <li>• Erstellung einer Präsentation zum Thema Weiterverwendung aussortierter Akkus und Batterien, auch außerhalb der Fahrradbranche</li> <li>• Recherche zum Stand der Forschung an nachhaltigen und effizienten Energiespeichersystemen</li> </ul>	
3f - Nachhaltigkeit kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oben genannten Kenntnisse den jeweiligen Zielgruppen (Kundinnen und Kunden, Geschäftsführung, Kollegen und Kollegen, Lieferanten und anderen) mitteilen und erklären können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochwertige Bildung für Nachhaltigkeit im Sinne der Positionen 3a, 3b und 3d</li> <li>• Kundenwünsche im Sinne der Nachhaltigkeit erfüllen können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oben genannte Aufgabenstellungen im Betrieb und in der Berufsschule beispielhaft umsetzen</li> </ul>	SDG 4

## 5. Tabelle 2: Berufsbildpositionen und Lernfelder mit Bezug zur Nachhaltigkeit

Berufsbildposition / Lernfeld	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten gemäß Ausbildungsordnung ( <i>kursiv: Lernfelder des RLP</i> )	Beispielhafte Bezüge zur Nachhaltigkeit	Standardberufsbildposition
A1 - Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht <i>Lernfeld 1</i>	<p>a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären  b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen  c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen</p> <p><i>Lernfeld 1: Sie zeigen eine positive persönliche Einstellung gegenüber ihrer Werkstattarbeit und übernehmen Verantwortung für den Geschäftsprozess.  ... wenden Möglichkeiten der Datenverarbeitung zur Informationsgewinnung und Dokumentation an.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen und Folgen der Klimakrise erläutern können</li> <li>• Räumlich nahe Klimawandelfolgen identifizieren und damit eigene Betroffenheit bzw. die Betroffenheit der Kunden ermitteln</li> <li>• Lösungsvorschläge erarbeiten, z.B. eine positive Vision für eine nachhaltige (Mobilitäts-)Zukunft entwerfen können</li> <li>• Eigenes Berufsfeld zu Problemen der Nachhaltigkeit und Lösungsmöglichkeiten in Beziehung setzen</li> <li>• Verantwortung und Selbstwirksamkeit im Beruf in Bezug auf Nachhaltigkeit erkennen</li> <li>• Tarifverträge und Arbeitsrechte unter sozialen Aspekten der Nachhaltigkeit beurteilen und wahrnehmen können</li> <li>• Im Arbeitsalltag sensibel mit kulturellen Identitäten umgehen können und somit soziale Aspekte der Nachhaltigkeit im täglichen Leben integrieren</li> <li>• Fortbildungsangebote bezüglich Nachhaltigkeit im Fahrradbereich (z. B. neue Trends, Kommunikation) mitplanen</li> </ul>	3a - Umwelt (1) 3a - Gesellschaft
A2 - Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes <i>Lernfeld 1</i>	<p>b) Grundfunktion des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären  c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen</p> <p><i>Lernfeld 1: Sie führen Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeitern und Lieferanten und beachten die Bedeutung der Kundenpflege.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abläufe im Ausbildungsbetrieb verstehen, um in der Lage zu sein nachhaltige Aspekte einzubringen</li> <li>• Bestehendes Netzwerk des Ausbildungsbetriebs kennen, um dieses für eine Zusammenarbeit im nachhaltigen Sinne nutzen zu können</li> <li>• Nachhaltige Beschaffung innerhalb des Ausbildungsbetriebs forcieren</li> </ul>	3b - Arbeitsprozesse 3b - Materialien

	... übernehmen Verantwortung für den Geschäftsprozess		
A3 - Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit Lernfeld 1, 3	<p>a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen</p> <p>b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden</p> <p>c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten</p> <p>Lernfeld 1: ... entwickeln sie Sicherheits- ...bewusstsein und wenden die Vorschriften für den Arbeitsschutz sicher an</p> <p>Lernfeld 3: wenden die Unfallverhütungsvorschriften zur Vermeidung von Gefahren im Umgang mit elektrischem Strom an</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikation von Gefahrenquellen für die eigene Gesundheit und Sicherheit und Maßnahmen planen können, um diese zu vermeiden, entsprechend der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit</li> </ul>	3a - Gesellschaft - Gesundheit
A4 - Umweltschutz Lernfeld 1, 2, 4, 5	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <p>a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären</p> <p>c) Möglichkeiten der ... umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen</p> <p>Lernfeld 1: Im Rahmen der Servicearbeiten entwickeln sie ... Qualitätsbewusstsein und wenden die Vorschriften für den ... Umweltschutz sicher an</p> <p>Lernfeld 2: Bei der Demontage prüfen sie die Bauteile und Bauelemente auf Wiederverwendbarkeit bzw. Wiederverwertbarkeit.</p> <p>Lernfeld 4: ... wenden sie die Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes an.</p> <p>Lernfeld 5: ...treffen sie eine Entscheidung in Bezug auf die Wiederverwendbarkeit, die Reparatur ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mögliche betriebsbedingte Umweltbelastungen identifizieren und zur Vermeidung beitragen</li> <li>• Betriebsbedingt benötigtes Material effizient einsetzen</li> <li>• Energie nur dort verbrauchen wo nötig, Energieverschwendung (Heizung, warmes Wasser, Strom, Mobilität) vermeiden</li> <li>• Möglichkeiten der Energieeffizienz kennen</li> <li>• Wissen, welche Bestandteile recycelt werden können um somit Wertstoffe länger im Wertstoffkreislauf zu halten</li> <li>• Maßnahmen zur Abfallvermeidung und -trennung kennen und anwenden können</li> <li>• Somit Umweltbelastungen durch Abfälle, Gefahrstoffe vermeiden und verringern können</li> <li>• Abfall vermeiden durch effiziente Lagerung &amp; Planung von Materialeinsatz</li> </ul>	3a - Umwelt (2) 3b - Materialien 3b - Energie 3d - Abfälle vermeiden
A4 - Umweltschutz Lernfeld 1, 4	<p>d) Abfälle vermeiden, Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen</p> <p>Lernfeld 1: Entsorgung und Recycling</p> <p>Lernfeld 4: Entsorgung von Betriebsstoffen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfall trennen</li> <li>• Prüfen, wie Fahrradreifen und andere Einzelteile in eine Kreislaufwirtschaft gebracht werden können, um kritische Rohstoffe wie z. B. Gummi zu sparen</li> </ul>	3d - Abfall 3e - Vorschläge zum nachhaltigen Handeln

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaputte Teile zurücknehmen und fachgerecht entsorgen</li> <li>• Fahrtüchtige Räder an Werkstätten in Schulen oder Einrichtungen für Menschen mit Behinderung spenden</li> <li>• Weitere Vorschläge für das Abfallmanagement entwickeln</li> </ul>	
A5 - Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren von Arbeitsergebnissen <i>Lernfeld 2, 3, 5, 7</i>	<p>a) Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, technischen, wirtschaftlichen Kriterien sowie nach Herstellervorgaben planen und festlegen</p> <p>b) Werkstoffe, Betriebsmittel und Hilfsstoffe ermitteln</p> <p>c) Teilebedarf, Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern, bereitstellen und dokumentieren</p> <p><i>Lernfeld 2: ...setzen Werkzeuge, Maschinen, Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffe funktionsgerecht ein.</i></p> <p><i>Lernfeld 3: ...wählen die erforderlichen Prüf- und Messgeräte aus.</i></p> <p><i>Lernfeld 5: ...wählen sie Teile aus Teilelisten aus und verbauen sie.</i></p> <p><i>Lernfeld 7: ...planen sie den Arbeitsablauf und beschaffen die notwendigen Bauteile und Baugruppen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsschritte und -abläufe auf Mitarbeiter- und Umweltfreundlichkeit prüfen, sowie Umweltaspekte berücksichtigen</li> <li>• Nutzung gebrauchter oder reparierter Teile, Werkstoffe u. ä. erwägen (und ebenfalls Vorrat dokumentieren) versus Verwendung von Neuem</li> </ul>	3b - Umwelt (2) 3d- Abfall
A6 - Qualitätsmanagement <i>Lernfeld 2, 3, 4, 5, 6</i>	<p>a) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden</p> <p>b) Fehler und Qualitätsmängel systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen und dokumentieren</p> <p><i>Lernfeld 2: Bei der Demontage prüfen sie die Bauteile und Bauelemente auf Wiederverwendbarkeit bzw. Wiederverwertbarkeit.</i></p> <p><i>Lernfeld 3: ...planen anhand von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen die Prüfung und Instandsetzung von elektrischen und elektronischen Systemen an Fahrzeugen oder berufsspezifischen Systemen.</i></p> <p><i>Lernfeld 4: kontrollieren die Funktion des Gesamtsystems durch Prüf- und Messverfahren.</i></p> <p><i>Lernfeld 5: Prüfen und Instandhalten von Rahmen und Fahrwerken</i></p> <p><i>Lernfeld 6: Prüfen und Instandhalten von Kraftübertragungs- und Bremssystemen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mithilfe der Prüfverfahren und Mängelbehebung noch nutzbare B-Ware, Retouren u. ä. auf Funktion überprüfen und Instandsetzen, um weiterer Nutzung zuzuführen, und damit möglichst lange Nutzung und Lebensdauer von Produkten zu gewährleisten</li> <li>• Einsparung von Ressourcen durch Weiterverwendung von gebrauchtem Material</li> <li>• Möglichst lange Nutzbarkeit durch Wartung sicherstellen können</li> </ul>	3d - Abfall, Wiederverwertung
A7 - Messen und Prüfen	a) elektrische Verbindungen auf Schäden prüfen und beurteilen	Siehe A6 a) und b)	3d - Abfall

an Systemen <i>Lernfeld 2, 3</i>	<i>Siehe A6</i>		
A7 - Messen und Prüfen an Systemen <i>Lernfeld 4</i>	b) Funktion mechanischer, hydraulischer und pneumatischer Systeme und Gruppen prüfen und dokumentieren <i>Lernfeld 4: Prüfen und Instandsetzen von Steuerungs- und Regelungssystemen</i>	Siehe A6 a) und b)	3d - Abfall
A8 - Betriebliche und technische Kommunikation <i>Lernfeld 1, 2, 5, 6,8</i>	a) Bedeutung der Information, Kommunikation und Dokumentation für den wirtschaftlichen Betriebsablauf beurteilen c) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeitern und in der Gruppe situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen... d) Kommunikation mit vorausgehenden und nachfolgenden Funktionsbereichen sicherstellen <i>Lernfeld 1: Sie führen Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeitern und Lieferanten und beachten die Bedeutung der Kundenpflege. ... Sie stellen die Kommunikation mit vorausgehenden und nachfolgenden Funktionsbereichen sicher.</i> <i>Lernfeld 2: Sie kommunizieren mit Mitarbeitern, Vorgesetzten und Kunden.</i> <i>Lernfeld 5: Kommunikation mit Kunden und Mitarbeitern</i> <i>Lernfeld 6: Kommunikation mit Kunden</i> <i>Lernfeld 8: Bei der Übergabe beraten sie die Kunden ... Sie informieren den Kunden über Bedienung, Gebrauch, Pflege und Wartungsempfehlungen. Sie weisen auf Gewährleistungs-, Garantie- und Kulanzregelungen hin.</i> <i>Dabei wenden sie die Grundsätze der Kommunikation an.</i> <i>In den Kundengesprächen benutzen die Schülerinnen und Schüler fachspezifische, auch fremdsprachliche Terminologie.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darüber austauschen und diskutieren, wann Information, Kommunikation und Dokumentation im Betrieb von Bedeutung sind und aus welchen Gründen</li> <li>• Wo und wie können Aspekte der Nachhaltigkeit kommuniziert und diskutiert werden</li> <li>• Ausloten, auf welche Weise Autofahrende und Unentschlossene zum Fahrradfahren überzeugt und als Kundinnen und Kunden gewonnen werden könnten</li> <li>• Austausch über Erreichtes und Herausforderungen des täglichen Geschäfts</li> <li>• Mit Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen regelmäßig über ihre Arbeit sprechen, ihre Bedürfnisse, Probleme und Wünsche berücksichtigen um Mitarbeitenden-Zufriedenheit auf hohem Niveau zu halten</li> <li>• Angenehmes Arbeitsklima zwischen Funktionsbereichen pflegen und Synergien nutzen, um Arbeitszeit effizient nutzen zu können</li> <li>• Gute Absprachen treffen um Material effizient zu nutzen</li> </ul>	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren 3e - Vorschläge zum nachhaltigen Handeln
A9 - Kommunikation mit internen und externen Kunden <i>Lernfeld 1, 2, 5, 6, 7, 8</i>	a) Kundenwünsche und Informationen entgegennehmen, im Betrieb weiterleiten und berücksichtigen c) Informieren über die Bedienung von Zubehör und Zusatzeinrichtungen d) auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen e) Kommunikationsregeln anwenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Kundengespräch Offenheit gegenüber nachhaltigen Alternativen bei Kunden ermitteln</li> <li>• Durch Information von Kundinnen und Kunden über die Bedienung von Zubehör und Zusatzeinrichtungen sowie an potentielle Kunden gerichtete Werbung das Image</li> </ul>	3a - Gesellschaft - Gesundheit 3f - Nachhaltigkeit kommunizieren

	<p>f) Maßnahmen zur Umsetzung von Kundenwünschen einleiten  <i>Lernfeld 1: ...beachten die Bedeutung der Kundenpflege</i>  <i>Lernfeld 2: Sie kommunizieren mit Mitarbeitern, Vorgesetzten und Kunden.</i>  <i>Lernfeld 5: Kommunikation mit Kunden und Mitarbeitern</i>  <i>Lernfeld 6: Kommunikation mit Kunden</i>  <i>Lernfeld 7: Sie nehmen die Wünsche der Kunden bezüglich des Fahrzeugtyps, der Ausstattung und des Verwendungszweckes entgegen und zeigen im Gespräch mögliche Alternativen auf.</i>  <i>Lernfeld 8: Bei der Übergabe beraten sie die Kunden ... Sie informieren den Kunden über Bedienung, Gebrauch, Pflege und Wartungsempfehlungen. Sie weisen auf Gewährleistungs-, Garantie- und Kulanzregelungen hin. Dabei wenden sie die Grundsätze der Kommunikation an. In den Kundengesprächen benutzen die Schülerinnen und Schüler fachspezifische, auch fremdsprachliche Terminologie.</i></p>	<p>vom Fahrradfahren zu gunsten der Mobilitätswende zu begünstigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefährdungspotential für Kundinnen und Kunden identifizieren und aufzeigen und damit die soziale Dimension von Nachhaltigkeit im Arbeitsalltag integrieren</li> <li>• Kommunikativ feinfühligere Umgang mit Kundinnen und Kunden ermöglicht eine Offenheit aufseiten der Kunden, welche die Basis ist für Beratung zu nachhaltigen Kaufentscheidungen darstellt, dabei gewaltfreie Kommunikation (gfK) anwenden</li> <li>• Wo möglich, nachhaltige Optionen berücksichtigen und den Kunden vorschlagen</li> </ul>	
<p>A9 - Kommunikation mit internen und externen Kunden  <i>Lernfeld 8</i></p>	<p>g) Kunden auf Mängel und Instandhaltungsbedarf hinweisen  h) Kunden auf Wartungsintervalle hinweisen  <i>Lernfeld 8: Sie informieren den Kunden über Bedienung, Gebrauch, Pflege und Wartungsempfehlungen. Sie weisen auf Gewährleistungs-, Garantie und Kulanzregelungen hin</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundinnen und Kunden über sinnvollerweise regelmäßig durchzuführende Instandhaltungsmaßnahmen informieren um möglichst lange Nutzung der Produkte zu fördern</li> </ul>	<p>3b - Materialien  3d - Abfall  3f - Nachhaltigkeit kommunizieren</p>
<p>A 11 - Warten, Prüfen und Einstellen von Fahrrädern und Systemen sowie von Betriebseinrichtungen  <i>Lernfeld 1</i></p>	<p>a) Arbeits- und Sicherheitsregeln sowie Herstellerrichtlinien beim Transport und Heben von Hand anwenden  <i>Lernfeld 1: Im Rahmen der Servicearbeiten entwickeln sie Sicherheits- und Qualitätsbewusstsein und wenden die Vorschriften für den Arbeits- und Umweltschutz sicher an.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf ergonomische Haltungen achten um die eigene (kurz- bis langfristige) Gesundheit zu gewährleisten</li> </ul>	<p>3a - Gesellschaft - Gesundheit</p>
<p>A 11 - Warten, Prüfen und Einstellen von Fahrrädern und Systemen sowie von Betriebseinrichtungen</p>	<p>c) Wartungsarbeiten nach Vorgabe durchführen, Arbeitsschritte dokumentieren  e) mechanische und elektrische Bauteile, Baugruppen und Systeme auf Verschleiß, Beschädigungen, Dichtheit, Lageabweichungen und Funktionsfähigkeit prüfen und dokumentieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Prüfung und Wartung Langlebigkeit und lange Nutzungsdauer fördern</li> <li>• Arbeitsschritte dokumentieren um Doppelarbeit zu vermeiden und ökonomisch effizienten Einsatz von menschlicher Arbeitskraft zu gewährleisten</li> </ul>	<p>3a - Gesellschaft - Gesundheit  3b - Materialien</p>

<p>Lernfeld 1, 3, 4, 5, 6</p>	<p>Lernfeld 1: Die Schülerinnen und Schüler führen Pflege- und Wartungsarbeiten zur Funktions- und Werterhaltung an Fahrzeugen oder berufstypischen Systemen durch. ... Sie dokumentieren die durchgeführten Wartungsarbeiten...</p> <p>Lernfeld 3: Prüfen und Instandsetzen elektrischer und elektronischer Systeme</p> <p>Lernfeld 4: Prüfen und Instandsetzen von Steuerungs- und Regelungssystemen</p> <p>Lernfeld 5: Prüfen und Instandhalten von Rahmen und Fahrwerken</p> <p>Lernfeld 6: Prüfen und Instandhalten von Kraftübertragungs- und Bremssystemen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit im Straßenverkehr unterstützen und somit die soziale Dimension von Nachhaltigkeit gewährleisten</li> <li>• Bei Materialeinsatz die nachhaltigste Option wählen können, beispielsweise recycelte Materialteile oder solche aus möglichst nachhaltiger Herstellung</li> <li>• Wissen, wie Betriebsflüssigkeiten so entsorgt und recycelt werden, um Belastung für Umwelt und Gesellschaft möglichst gering zu halten</li> </ul>	
<p>A 11 - Warten, Prüfen und Einstellen von Fahrrädern und Systemen sowie von Betriebseinrichtungen</p> <p>Lernfeld 1</p>	<p>d) Werterhaltung beim Umgang mit Fahrrädern und Betriebseinrichtungen berücksichtigen</p> <p>Lernfeld 1: Die Schülerinnen und Schüler führen Pflege- und Wartungsarbeiten zur Funktions- und Werterhaltung an Fahrzeugen oder berufstypischen Systemen durch.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauteile im Sinne der Kreislaufwirtschaft aufarbeiten, um Langlebigkeit und Nutzungsdauer von Rohstoffen und Einzelteilen zu erzielen</li> <li>• Werterhaltung durch Einbau langlebiger Materialien</li> <li>• Remanufacturing</li> <li>• Einbau gebrauchter oder reparierter Teile erwägen versus Einbau von Neuteilen</li> <li>• Durch sorgsamem Umgang und regelmäßige Wartung dafür sorgen, dass Betriebs- und Werkstatteinrichtungen lange genutzt werden können</li> </ul>	<p>3b - Materialien</p> <p>3d - Abfälle vermeiden - Wiederverwendung /Upcycling</p>
<p>A 12 - Montieren, Demontieren und Instandsetzen von Bauteilen, Baugruppen und Systemen</p> <p>Lernfeld 2</p>	<p>a) Bauteile, Baugruppen und Systeme demontieren, zerlegen, auf Wiederverwertbarkeit prüfen, kennzeichnen und systematisch ablegen</p> <p>b) demontierte Bauteile und Baugruppen Systemen zuordnen und auf Vollständigkeit prüfen</p> <p>c) Bauteile und Baugruppen säubern, reinigen, konservieren und lagern</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe A 11 c) und e)</li> <li>• Wissen, welche Bestandteile recycelt werden können um somit Wertstoffe länger im Wertstoffkreislauf zu halten</li> <li>• Kaputte Bauteile von Kundinnen und Kunden zurücknehmen</li> <li>• Fahrtüchtige Räder an Werkstätten in Schulen oder Einrichtungen für Menschen mit Behinderung spenden</li> <li>• Maßnahmen zur Abfallvermeidung und -trennung kennen und anwenden können, somit</li> </ul>	<p>3b - Materialien</p> <p>3b - Umwelt</p> <p>3d- Abfälle allgemein</p> <p>3d - Abfälle vermeiden - Wiederverwendung /Upcycling</p>

	<i>Lernfeld 2: Bei der Demontage prüfen sie die Bauteile und Bauelemente auf Wiederverwendbarkeit bzw. Wiederverwertbarkeit.</i>	<p>Umweltbelastungen durch Abfälle, Gefahrstoffe vermeiden und verringern können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfall vermeiden durch effiziente Lagerung &amp; Planung von Materialeinsatz</li> <li>• Möglichst lange Nutzbarkeit durch Wartung sicherstellen können</li> </ul>	
A 12 - Montieren, Demontieren und Instandsetzen von Bauteilen, Baugruppen und Systemen <i>Lernfeld 2</i>	<p>h) Oberflächen für den Korrosionsschutz vorbereiten, Korrosionsschutz ergänzen und erneuern</p> <p><i>Lernfeld 2: Korrosionsschutz</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lackierungen auswählen, die einfach abzulösen und aufzubereiten sind, um den Wert des lackierten Materials zu erhalten und das Recycling zu verbessern</li> <li>• Bei Materialauswahl unterscheiden können, welche Produkte möglichst nachhaltig sind</li> <li>• Durch regelmäßig erneuerten Korrosionsschutz dafür sorgen können, dass Werkstoffe möglichst langlebig sind</li> </ul>	<p>3b - Materialien</p> <p>3b - Arbeitsprozesse</p> <p>3d - Abfall vermeiden</p> <p>3d - Abfall</p>
A 12 - Montieren, Demontieren und Instandsetzen von Bauteilen, Baugruppen und Systemen <i>Lernfeld 2</i>	<p>k) Anschlüsse und Verbindungen in elektrischen Systemen herstellen</p> <p><i>Lernfeld 2: Bei der Herstellung von lösbaren Verbindungen, insbesondere den Schraubverbindungen, beachten sie die technischen Daten und Montagevorschriften.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Herstellung auf Reparier- und Austauschfähigkeit achten</li> <li>• Systeme einsetzen, die noch möglichst lange verwendbar sind bzw. für die es noch möglichst lange Ersatzteile gibt</li> </ul>	<p>3d - Abfall vermeiden</p> <p>3f - Nachhaltigkeit kommunizieren</p>
A13 - Manuelles und maschinelles Bearbeiten <i>Lernfeld 2</i>	<p>a) Werkzeuge und Hilfsmittel zum Umformen und Trennen auswählen, Bauteile umformen und trennen</p> <p><i>Lernfeld 2: ... führen sie die erforderlichen Arbeiten zum Umformen und Trennen von Halbzeugen durch, ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung gebrauchter oder reparierter Werkzeuge und Hilfsmittel erwägen versus Nutzung von Neuteilen</li> <li>• Materialverluste möglichst gering halten</li> </ul>	<p>3d - Abfall vermeiden</p>
A14 - Herstellen und Instandhalten von Systemen und Anlagen der Fahrradtechnik	<p>a) Beleuchtung und Signaleinrichtungen prüfen, einstellen und in Stand setzen</p> <p>e) Energieversorgungssysteme in Stand setzen</p> <p><i>Lernfeld 3: ...führen eine Fehlersuche an Fahrzeugen oder berufsspezifischen Systemen durch und setzen elektrische und</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit für sich und andere gewährleisten</li> <li>• durch die Behebung von Mängeln optimale Energienutzung gewährleisten und somit die</li> </ul>	<p>3a - Gesellschaft - Gesundheit</p> <p>3b - Energie</p>

Lernfeld 3	<i>elektronische Systeme instand.</i>	Auswirkungen auf Umwelt und Klima so gering wie möglich halten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung kennen</li> <li>• Bei Austausch möglichst langlebige Energiespeichersysteme einsetzen können</li> </ul>	
A14 - Herstellen und Instandhalten von Systemen und Anlagen der Fahrradtechnik Lernfeld 7	f) Fahrräder nach Kundenbedarf herstellen g) Sitzsysteme, Lenker, Vorbauten und Anbauteile nach Kundenwunsch und ergonomischen Erfordernissen austauschen und anpassen  <i>Lernfeld 7: Sie bauen das Fahrrad unter Berücksichtigung aller zu beachtenden Vorschriften auf oder rüsten es um.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen der Produkte auf die Umwelt und auf sozialer Dimension kennen</li> <li>• Hinweise auf Produkte aus sozial fairer/umweltfreundlicher Herstellung sowie reparaturfähige Produkte geben können</li> <li>• Nicht-nachhaltige Fahrradteile/Komponenten erkennen (z. B. im Pedelec integrierte Akkus) und Alternativen aufzeigen können</li> <li>• für langlebige, reparaturfähige Fahrräder und solche aus nachhaltigen Materialien (z. B. nachhaltige Fahrradrahmen, Nabenschaltung) werben</li> <li>• Modelle empfehlen, bei denen es voraussichtlich noch lange Ersatzteile geben wird</li> <li>• Personal schulen für eine Kundenberatung bzgl. nachhaltiger Aspekte</li> <li>• Kunden anbieten für einen günstigeren Preis geprüfte Teile aus zweiter Hand zu verbauen</li> <li>• Kundinnen und Kunden beim Neukauf von Produkten auf Rücknahmesystem für gebrauchte E-Bikes, Bauteile, Batterien hinweisen</li> <li>• Kommunizieren, wie Fahrzeuge von Kundinnen und Kunden gepflegt und instandgehalten werden können, für möglichst lange Nutzung</li> <li>• Hinweise auf Produkte aus sozial fairer/umweltfreundlicher Herstellung sowie reparaturfähige Produkte geben können</li> <li>• Qualitätssiegel erklären können</li> </ul>	3a - Umwelt (2) 3a - Gesellschaft - Gesundheit 3b - Materialien 3f - Nachhaltigkeit kommunizieren

A15 - Bereitstellen von Waren und Dienstleistungen <i>Lernfeld 8</i>	e) Fahrräder ausliefern <i>Lernfeld 8: Allgemeine Geschäftsbedingungen, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen</i>	• Eruiieren können, welches Transportmittel für die Auslieferung die nachhaltigste Option darstellt	3b - Energie - Mobilität
---	--	---	--------------------------

## 6. Unterrichts- und Ausbildungsmodule

Die hier vorgeschlagenen Unterrichts- und Ausbildungsmodule bilden zwei Rahmenaufgaben: Eine Einführung in das Thema Nachhaltigkeit und eine Aufgabe zum Vergleich von Materialien für die Herstellung von Fahrradrahmen. Die Module sind ein Vorschlag zur Erarbeitung der Inhalte und können auch einzeln bearbeitet werden.

### 6.1 Rahmenaufgabe 1: Einführung in das Thema Nachhaltigkeit

Diese Aufgabe führt die **Ziele für nachhaltige Entwicklung** im Unterricht ein.

Im Rahmen der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung wurden von den Vereinten Nationen im Jahr 2015 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung gesetzt. (Sustainable Development Goals, SDGs). Die 17 Ziele mit ihren 169 Zielvorgaben widmen sich jeweils einer globalen Herausforderung.

- 1) Machen Sie sich über die SDG-Würfel mit den 17 Zielen vertraut. Welches SDG ist für den Beruf der Fahrradmonteure und der Fahrradmonteuerinnen relevant? (<https://www.germanwatch.org/de/17399>).

#### Tabelle: Sustainable Development Goals (SDG).

SDG	Ziel	SDG	Ziel
SDG 1	Keine Armut	SDG 9	Industrie, Innovation und Infrastruktur
SDG 2	Kein Hunger	SDG 10	Weniger Ungleichheit
SDG 3	Gesundheit und Wohlergehen	SDG 11	Nachhaltige Städte und Gemeinden
SDG 4	Hochwertige Bildung	SDG 12	Nachhaltiger Konsum und Produktion
SDG 5	Geschlechter Gerechtigkeit	SDG 13	Maßnahmen zum Klimaschutz
SDG 6	Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen	SDG 14	Leben unter Wasser
SDG 7	Bezahlbare und Saubere Energie	SDG 15	Leben an Land
SDG 8	Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum	SDG 16	Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen
		SDG 17	Partnerschaften zur Erreichung der Ziele

Quelle: [Die Ziele für nachhaltige Entwicklung](#) von den Vereinten Nationen

## Drei Dimensionen der Nachhaltigkeit

Beim Thema Nachhaltigkeit werden zudem drei Dimensionen unterschieden:

- **Ökologische Dimension:** Für kommende Generationen soll eine intakte Natur und Umwelt erhalten bleiben.
- **Ökonomische Dimension:** Menschen und Unternehmen sollen so wirtschaften, dass eine dauerhafte Grundlage für Arbeit und Wohlstand geschaffen wird.
- **Soziale Dimension:** Es soll auf Dauer eine zukunftsfähige, gerechte und lebenswerte Gesellschaft erreicht werden.

## Arbeitsblatt: SDG und Dimensionen der Nachhaltigkeit.

- 2) Ordnen Sie die 17 Ziele den Dimensionen der Nachhaltigkeit zu.  
a) Liegt Ihrer Meinung nach eine ausgeglichene Verteilung vor?

3) Versuchen Sie eine Erklärung zu finden.

- 4) Spielen Sie anschließend bitte das SDG-Domino als Partner/Kleingruppe:  
<https://domino.anu-hessen.de/>  
a. Schaffen Sie es, alle Ziele zusammenzufügen?

b. Welches Muster entsteht?

- 5) Wählen Sie bitte drei Ziele aus. Notieren Sie, warum diese drei Ziele von besonderer Bedeutung für Sie persönlich sind.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Persönliche Bedeutung:

a. Wählen Sie drei weitere Ziele aus, die eine besondere Bedeutung in Ihrem Berufsalltag haben.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Bedeutung im Berufsalltag:

b. Welche Ideen haben Sie, um diese Ziele in Ihrem Betrieb, in Deutschland oder der Welt umzusetzen?

Quelle : Unterrichtsmaterial "Einführung ins Thema Nachhaltigkeit und nachhaltiges Wirtschaften" von KlimaKompetenz-Camps, Layout: Michelle Bruce, lizenziert unter CC-BY-SA (4.0) -sofern nicht anders angegeben. Dargestellte Logos unterliegen dem Markenrecht und bleiben weiterhin geschützt und dürfen nicht verändert werden.

## 6. 2. Rahmenaufgabe 2: Nachhaltigkeit von Fahrradrahmen

### FAHRRADRAHMEN - Präferenzen von Kundinnen und Kunden

Stellen Sie Vor- und Nachteile verschiedener Rahmenmaterialien Aluminium, Stahl, Carbon und Titan gegenüber und tragen Sie diese in die Tabelle ein.

Mögliche allgemeine für die Kaufentscheidung eines Kunden relevante Faktoren können sein:

- Steifigkeit (damit ist die Fähigkeit gemeint, dass das Material bei Krafteinwirkung die Form nicht verliert (Warum Stahl, o. J.))
- Gewicht
- Korrosion (Beschädigung der Oberfläche eines Metalls durch chemische Reaktionen mit der Umwelt (Kaesche, 2011))
- Duktilität (Verbiegt sich das Material vor einem Bruch? (Gottstein, 2014))
- Preis

Internetquellen, die Sie für Ihre Recherche nutzen können, sind zum Beispiel:

- [Materialvergleich von Carbon, Aluminium, Stahl und Titan](#) (Die Qual der Materialwahl... | Die Qual der Materialwahl - Carbon, Stahl, Aluminium oder Titan?, o. J.)
- [Kurzstudie des Instituts für angewandte Ökologie](#) (Mottschall, 2012)
- [Fahrradrahmen aus Stahl](#) (Warum Stahl, o. J.)
- [Titanrahmen im Vergleich mit anderen Werkstoffen](#) (Titanrahmen, o. J.)
- [Materialvergleich mit Fokus auf Rennräder](#) (Pfeiffer, 2021)
- [Physikalische Anforderungen an den Fahrradrahmen](#) (Fahrradtechnik Anforderungen, Nachlauf Rahmengenometrie -> Fahrrad Rat, o. J.)

Auch die unten für den zweiten Teil der Aufgabe aufgelisteten Quellenvorschläge können für das Ausfüllen dieser Tabelle genutzt werden.

Rahmenmaterial	Steifigkeit/Widerstandsfähigkeit	Gewicht	Korrosion	Duktilität	Preis
Aluminium					
Stahl					
Carbon					
Titan					

### FAHRRADRAHMEN - nachhaltige Aspekte

Mögliche nachhaltige Aspekte sind:

- Energieaufwand der Produktion
- problematische Aspekte in der Rohstoffgewinnung
- Langlebigkeit
- Reparaturfähigkeit

Internetquellen, die Sie für Ihre Recherche nutzen können, sind beispielsweise:

- [Ökobilanz von Rahmenmaterialien](#) (Herzog & Studiengesellschaft Stahlanwendung, 2003)
- [Ist Carbon nachhaltig?](#) (Durant, 2021)
- [Titan Preise, Vorkommen, Gewinnung und Verwendung](#) (Titan Preise, Vorkommen, Gewinnung und Verwendung | Institut für Seltene Erden und Metalle, o. J.)
- [Titan - Schmuck im Focus Umwelt](#) („Titan - Schmuck im Focus Umwelt“, o. J.)

Rahmenmaterial	Energieaufwand	Rohstoffgewinnung	Langlebigkeit	Reparaturfähigkeit
Aluminium				
Stahl				
Carbon				
Titan				

### 6. 3. Aufgabe 3: Kurzstrecken motorisiert?

Die dritte Rahmenaufgabe besteht im Vergleich der THG-Emissionen für unterschiedliche Verkehrsträger. Es ist ein bekanntes Phänomen, dass viel zu viele Fahrten mit dem PKW zurückgelegt werden, obgleich die Strecken genauso zu Fuß oder mit dem Fahrrad durchgeführt werden könnten. Die Wien Energie hat 2020 die Distanzen erhoben (Wien Energie 2022): fast 8% aller Fahrten waren bis zu 1 km , 14% waren bis zu 2,5 km und 22% waren bis zu 5 km lang. Insgesamt waren somit fast 45% aller PKW-Fahren eigentlich fahrbar mit dem Fahrrad bzw. etwas weniger als 20% hätten auch zu Fuß zurückgelegt werden können (bis zu 2 km).

Die Nutzung von motorisierten Fahrzeugen führt auch bei kurzen Strecken unnötigerweise zu Emissionen. Berechnen Sie die Emissionen in der 3. Spalte, die für eine Fahrt zum Bäcker mit einer Distanz von 2 km anfallen:

Fahrzeug	THG-Emissionen [g CO <sub>2</sub> -Äq/km]	Wert	Quelle
PKW	227		UBA 2021
Lieferdienst	190		car wiki o.J., Kleintransporter
Bus	42		UBA
Moped	100		Umweltnetz - Schweiz
E-Moped	30		Umweltnetz - Schweiz
Fahrrad	0		
E-Bike	3		eigene Berechnung: 0,7 kWh/100 km aus deutschem Strommix

## 7. Zielkonflikte und Widersprüche

Beim Ansteuern von Nachhaltigkeit sind Zielkonflikte und Widersprüche nichts Ungewöhnliches. Klassisch ist der Zielkonflikt zwischen Ökonomie und Ökologie. Ökologische und umweltschonende Produktionsverfahren sind teurer als "herkömmliche", da diese alle technischen, biologischen und chemischen Verfahren zur Effizienzsteigerung nutzen. Höhere Kosten bedingen höhere Produktpreise. Höhere Produktpreise schrecken kostenbewusste Verbraucher ab. Der Umsatz kann sinken und der Betrieb wird gefährdet. Unternehmen versuchen dies durch mehr "Effizienz" zu kompensieren, aber diese "Effizienz" führt nicht unbedingt zu mehr "Nachhaltigkeit", wie im Folgenden erläutert wird.

### 7.1 Die Effizienzfalle und Widersprüche

Effizienz beschreibt unter anderem Wirtschaftlichkeit. Wenn so wenig wie möglich von einer notwendigen Ressource verwendet wird, so gilt dies als effizient. So könnte man meinen, dass Effizienzsteigerungen im Unternehmensalltag folglich auch zu einem nachhaltigen Wirtschaften führen. Weniger Abfall oder Energieaufwand bedeutet gleichzeitig weniger Umweltbelastung und längere Verfügbarkeit von endlichen Ressourcen – oder? Nicht unbedingt!

Das Missverständnis hinter dieser Annahme soll anhand eines Beispiels aufgedeckt werden: Seit 1990 hat sich der deutsche Luftverkehr mehr als verdreifacht. Mit Hilfe technischer Innovationen, besserer Raumnutzung und weiterer Maßnahmen konnte der durchschnittliche Kerosinverbrauch pro Person seitdem um 42 Prozent gesenkt werden – eine gute Entwicklung auf den ersten Blick. Auf den zweiten Blick ist jedoch auch zu erkennen, dass das Verkehrsaufkommen im gleichen Zeitraum stark zugenommen hat. Daraus folgt, dass trotz starker Effizienzsteigerungen absolut betrachtet immer mehr Kerosin verbraucht wird – nämlich 85 Prozent mehr seit 1990.

Wissenschaftler sprechen daher auch von einer „Effizienzfalle“. Denn obwohl sich mit Effizienzsteigerung eine relative Umweltentlastung erzeugen lässt, bleibt die Herausforderung des absoluten Produktionswachstums weiterhin bestehen. So ist das effiziente Handeln aus der ökonomischen Perspektive zwar zielführend, aus der ökologischen Perspektive jedoch fraglich. Es lässt sich schlussfolgern, dass Effizienzstreben und Nachhaltigkeitsorientierung zwei eigenständige Rationalitäten darstellen, die von Unternehmen beide gleichermaßen beachtet werden sollten, um zukunftsfähig zu wirtschaften. Eine langfristig erfolgreiche Unternehmensführung würde demnach aus den zur Verfügung stehenden Ressourcen unter Erhalt der Ressourcenbasis möglichst viele ökonomische Werte erschaffen, um somit intergenerational und intragenerational gerecht zu wirtschaften. Somit sollte sich ein

zukunftsorientiertes berufliches Handeln sowohl den Herausforderungen der eher kurzfristigen Effizienzrationalität als auch der langfristigen Nachhaltigkeitsrationalität stellen und beide Perspektiven verknüpfen.

Im Rahmen des beruflichen Handelns entstehen jedoch Widersprüche zwischen der Effizienzrationalität („Funktionalität“, „ökonomische Effizienz“ und „Gesetzeskonformität“) und der Nachhaltigkeitsrationalität („ökologische Effizienz“, „Substanzerhaltung“ und „Verantwortung“). Ein zukunftsfähiges berufliches Handeln zeichnet sich dadurch aus, mit diesen Widersprüchen umgehen zu können.

Doch stellt sich nun die Frage, was der Umgang mit Widersprüchen für den Berufsalltag bedeutet. In diesem Zusammenhang kann von so genannten „Trade-offs“ – auch „Zielkonflikte“ oder „Kompromisse“ – gesprochen werden. Grundsätzlich geht es darum, den möglichen Widerspruch zwischen einer Idealvorstellung und dem Berufsalltag zu verstehen und eine begründete Handlungsentscheidung zu treffen. Dabei werden Entscheidungsträger häufig in Dilemma-Situationen versetzt. Im beruflichen Handeln geht es oftmals um eine Entscheidung zwischen knappen Ressourcen, wie Geld, Zeit oder Personal, für die es gilt, Lösungen zu finden.

Im Folgenden werden einige Zielkonflikte aufgezeigt.

## 7.2 Beispielhafte Zielkonflikte

Folgende Zielkonflikte sind in der Fahrradbranche häufig zu finden, die im Rahmen eines Unterrichts- oder Ausbildungsgesprächs diskutiert werden können:

- Die am häufigsten eingesetzten Materialien für Fahrradrahmen sind Aluminium, Stahl, Carbon und Titan. Diese haben unterschiedliche Auswirkungen auf die Umwelt. Beispielsweise hinsichtlich Transport-Emissionen im Zuge der Herstellung (auch von Einzelteilen), Umweltauswirkungen der Produktion (Wasser, Energie, Emissionen etc.), Langlebigkeit und Reparaturfähigkeit, Recyclingfähigkeit.
  - Rahmen aus Stahl sind vergleichsweise schwer, dafür jedoch langlebig und recycelbar. Bei der Herstellung ist ein recht hoher Energieverbrauch gegeben, welcher im Vergleich zum Aluminiumrahmen jedoch geringer ausfällt. Stahlrahmen können mit der Zeit korrodieren und rosten, sind bei guter Pflege jedoch langlebig (*Stadt Baesweiler, o. J.*)
  - Aluminiumrahmen dagegen sind leichter und benötigen weniger Rohstoffe in der Herstellung. Doch der in der Produktion benötigte Energieaufwand ist recht hoch, außerdem ist das Material nicht so langlebig wie Stahl und schlecht zu reparieren (*Stadt Baesweiler, o. J.*). Darüber hinaus ist der Rohstoffabbau des Aluminiumerzes Bauxit stark umweltschädigend (*tagesschau.de, o. J.*). Trotzdem ist Aluminium gut recycelbar und in der

- Verwendung als Sekundärrohstoff weniger energieintensiv (*Stadt Baesweiler, o. J.*)
- Noch leichter als Aluminium ist das Material Carbon, bestehend aus Kunststoff und Kohlefasermatten. Die Herstellung der Rahmen ist energieintensiver und teurer als die aus Aluminium, darüber hinaus wird sehr viel Wasser benötigt. Das Material ist nicht recycelbar und die Reparatur nur in Fachwerkstätten möglich. Dafür sind Carbonrahmen korrosionsfest (*Szto & Wilson, 2022*)
  - Schwerer als Carbon, aber leichter als Stahl sind Rahmen aus Titan. Dabei handelt es sich um ein Leichtmetall, das aus Rutil oder Titaneisenerz gewonnen wird. Die Herstellung ist recht energieintensiv und teuer. Dafür sind die Rahmen jedoch langlebiger als Stahlrahmen und in diesem Zuge auch korrosionsbeständig sowie kratz- und rostfest (*Titanrahmen, o. J.*)
  - Ein nachhaltigeres Rahmenmaterial als Aluminium und Stahl ist Bambus, ein nachwachsender Rohstoff. Bambusrahmen haben in der Produktion 50% weniger Umweltauswirkungen als Aluminiumrahmen und 30% weniger als Stahlrahmen. Bei guter Pflege sind sie so haltbar wie Rahmen aus Stahl oder Titan (*wheretheroadforks, 2021*).
  - Fahrräder können bei regelmäßiger Pflege langlebig sein. Allerdings sind Einzelteile unterschiedlicher Hersteller oft nicht kompatibel mit denen anderer Hersteller, was Reparaturen erschweren kann. Abhilfe schaffen würde es, wenn Einzelteile standardisiert werden würden (*Szto & Wilson, 2022*)
  - E-Bikes und Pedelecs gelten als nachhaltige Mobilitätsoption. Das gilt allerdings nur, wenn von der Nutzung eines Autos auf ein E-Bike oder Pedelec umgestiegen wird, der Umstieg von einem Fahrrad oder dem Gang zu Fuß dagegen ist weniger nachhaltig, da ein Pedelec in der Herstellung 35% mehr CO<sub>2</sub>-Äquivalente ausstößt als ein Fahrrad. Die Klimabilanz eines E-Bikes hängt also stark davon ab, wie lang es gefahren wird (*Allekotte et al., 2020; Lienhop et al., 2015*)
  - Wünsche von Kundinnen und Kunden können Anforderungen an unkomplizierte Reparaturen entgegenstehen, beispielsweise wenn Verkabelungen aus optischen Gründen wenig sichtbar verbaut werden, somit aber Reparaturarbeiten erschweren

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

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

## Impressum

### Herausgeber

IZT – Institut für Zukunftsstudien und  
Technologiebewertung gemeinnützige GmbH

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

### Projektleitung

Dr. Michael Scharp  
Forschungsleiter Bildung und Digitale Medien am IZT

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

### Förderhinweis

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

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

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



### Lizenzhinweis



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