

KFZ-Mechatroniker und KFZ-Mechatronikerin

InVETOS UG
Günter Schröder
Laagbergstraße 50A
38440 Wolfsburg
guenter.schroeder@invetos.com
+491734791001

IZT
Dr. Michael Scharp
Schopenhauerstraße 26
14129 Berlin
m.scharp@izt.de

GEFÖRDEBT VOM



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1 BBNE und BNE - Ziele der Projektagentur PA-BBNE	4
1.2 Die Materialien der Projektagentur	4
1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung	5
1.3.1 Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”	5
1.3.2 Die Berufsbildpositionen der Ausbildungsordnung und die Lernfelder	8
1.3.3 Modulare Rahmenaufgaben	8
1.3.4 Zielkonflikte und Widersprüche	9
1.3.5 Hinweis für handwerkliche, kaufmännische und Industrieberufe	9
2. Glossar	10
3. Literatur	10
4. Tabelle 1 - Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”	12
5. Tabelle 2: Berufsbildpositionen und Lernfelder mit Bezug zur Nachhaltigkeit	15
6. Unterrichts- und Ausbildungsmodule	28
6.1 Einleitung - Die Verwendung von runderneuertem Reifen	28
6.2 Eingrenzung des Themas	29
6.3 Begründete methodische Entscheidungen	29
6.3.1 Einstieg (Schülerbezug, Motivation)	29
6.3.2 Information/Planung (Erkennen)	29
6.3.3 Durchführung	31
6.3.4 Bewertung	32
6.4 Unterrichtsmaterialien/Quellen	32
7. Zielkonflikte und Widersprüche	33
7.1 Die Effizienzfalle und Widersprüche	33
7.2 Beispielhafte Zielkonflikte	35

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, vgl. BMBF o.J.) 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 o.J.b). Das Impulspapier zeigt vor allem in tabellarischen Übersichten, welche Themen der Nachhaltigkeit an die Ausbildungsberufe anschlussfähig sind.

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

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

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

- [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 Förderung nachhaltigkeitsorientierter Kompetenzen werden in diesem Impulspapier exemplarische Aufgabenstellungen für die betriebliche oder berufsschulische Unterrichtung der Kfz-Mechatroniker*innen vorgeschlagen:

- Als Aufgabe erfolgt eine Recherche über die Möglichkeit der Verwendung von runderneuerten Reifen als Bereifung für ein Fahrzeug. Im Fokus der Recherche stehen das Ermitteln der Herstellungsmethode und die gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Gebrauch. Ein Vergleich der Eigenschaften mit konventionell hergestellten Reifen hinsichtlich Kosten, Komfort, Sicherheit und Nachhaltigkeit wird angestellt und eine anschließende Beurteilung über zu treffende Maßnahmen, die notwendig wären, um die Nachteile von runderneuerten Reifen zu egalisieren, wird getroffen.
- Darauf aufbauend folgt die Diskussion / der Meinungsaustausch über die Möglichkeit der Steigerung der recyclebaren Ressourcen aus der Altautoverwertung und die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in der Produktion von Fahrzeugen. Die angeführten modularen Rahmenaufgaben stellen sicher,

dass auch einzelne Aspekte der Nachhaltigkeit, sowie ihre Vor- und Nachteile den Schülerinnen und Schülern gewahr werden. Sie erfahren, dass ein von Nachhaltigkeit geprägtes Handeln eine bewusste persönliche Haltung erfordert.

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 Verwendung von runderneuten Reifen wäre eine ressourcenschonende und nachhaltige Maßnahme, um eine Reduzierung von Rohstoffen bei der Herstellung von Reifen zu erreichen. Aber nur ein kleiner Teil der Kunden wählt runderneute Reifen, da ihre persönliche Werthaltung Sicherheit und Komfort über den ökonomischen und ökologischen Aspekt stellt. Dieser Zielkonflikt verdeutlicht, dass eine Entscheidung für Nachhaltigkeit und Ökologie immer mit einer Kompromissfindung einhergeht, die für alle Betroffenen individuell zu bewerten ist.

1.3.5 Hinweis für handwerkliche, kaufmännische und Industrieberufe

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
- LF: Lernfeld
- ZK: Foliensammlung mit Beispielen für Zielkonflikte
- HGM: Hintergrundmaterial (wissenschaftliches Begleitmaterial)
- IP: Impulspapier (didaktisches Begleitmaterial)
- RLP: Rahmenlehrplan
- SBBP: Standardberufsbildposition
- SDG: Sustainable Development Goals
- SuS: Schülerinnen und Schüler

3. Literatur

- BGBl (2018): Bekanntmachung der Neufassung der Mechatroniker-Ausbildungsverordnung; Bundesgesetzblatt Jahrgang 2018 Teil I Nr. 23, ausgegeben zu Bonn am 5. Juli 2018. Quelle: [Bundesgesetzblatt BGBl. Online-Archiv 1949 - 2022 | Bundesanzeiger Verlag](#)
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (2021): Vier sind die Zukunft. Online: 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
- 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>
- BMBF (o.J.): 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 (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
- BMJ Bundesministerium für Justiz (2013): Online: Verordnung über die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin*https://www.gesetze-im-internet.de/kfzmechausbv_2013/KfzMechaAusbV_2013.pdf
- Bundesregierung (o.J.): Globale Nachhaltigkeitsstrategie – Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt. Online: www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-verstaendlich-erklaert-232174

- Destatis Statistisches Bundesamt (2022): Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. Online: <http://sdg-indikatoren.de/>
- EnBW (2022): Unterhaltskosten Elektroauto: Niedrige Kosten für Haltung und Wartung. Online: <https://www.enbw.com/blog/elektromobilitaet/fahren/vorteil-e-auto-niedrige-kosten-fuer-haltung-und-wartung/vom-22-februar-2022>)
- KMK/BMZ Kultusministerkonferenz / Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2015): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung. Online: www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_06_00-Orientierungsrahmen-Globale-Entwicklung.pdf
- KMK (2013): Rahmenlehrplan Fahrzeugtechnik. Online: <https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/KFZ-Mechatroniker13-04-25-E.pdf>
- KMK (2021): Kompetenzorientiertes Qualifikationsprofil für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-Berufsschule-Unterricht-Wirtschafts-Sozialkunde.pdf
- KMK Kultusministerkonferenz (2021): Rahmenlehrplan für die Ausbildungsberufe Kraftfahrzeugmechatroniker*innen

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

Standardberufs- -bildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Bezüge zur Nachhaltigkeit	Mögliche Aufgabenstellungen im Rahmen von 3e “Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln”	SDG
3a - Umwelt (Betrieb)	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen von Belastung der Umwelt durch Ergänzung/Austausch/Verwendung von Schmier- und Betriebsstoffen • Fachgerechte Entsorgung von schadstoffbelasteten Abfällen, die bei Arbeiten am Kfz anfallen, durchführen 	<ul style="list-style-type: none"> • Abfälle in der Kfz-Werkstatt belasten das Grundwasser • Biologisch abbaubare Betriebsstoffe • Schmierstoffe auf synthetischer Basis 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung des Schadstoffanteils der einzelnen Abfälle, die bei einer jährlichen Wartung eines Fahrzeuges anfallen • Beratung von Kunden bei der Auswahl des Schmierstoffs hinsichtlich Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit • Recherche nach umweltverträglichen Produkten als Ersatz für die bisher verwendeten Betriebs- und Hilfsstoffe 	SDG 6
3a - Umwelt (Allgemein)	<ul style="list-style-type: none"> • Problem des Klimawandels erläutern können • Wesentliche Ursachen kennen • Zusammenhang zwischen Mobilität und Klimawandel erläutern können • Prinzip der THG-Emissionen erläutern können 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimawandel • Klimaschutz • Erneuerbare Energien • THG-Emissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimawandel erklären können • Diskussion der Ursachen des Klimawandel • THG-Emissionen des Verkehrs erläutern können • Vergleich der Energiebilanz, von der Herstellung bis zur Entsorgung von E-Fahrzeugen und Fahrzeugen mit konventionellen Antrieben, anstellen 	SDG 13
3a - Umwelt (Qualitätsmanagement)	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung einer Zertifizierung nach DIN EN ISO 14001 kennen 	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltmanagement, DIN EN ISO 14001 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation des Betriebs nach den Standards DIN EN ISO 14001: Inwieweit entspricht der eigene Kfz-Betrieb den Kriterien für die Zertifizierung? • Diskussion über Vorteile einer Zertifizierung 	SDG 6 SDG 13
3b - Energie -	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch des Betriebes bestimmen können • Arbeitsprozesse, Arbeitssituationen, in denen Wärmeenergie verschwendet wird, aufzeigen können. • Alternative Energiequellen zur Energieerzeugung benennen können • Möglichkeiten zur Senkung des 	<ul style="list-style-type: none"> • Netzstrombezug über einen Ökostromanbieter • Nutzung von Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Abwärme • Null-Emission- Kfz-Werkstatt • Energiegewinnung durch bidirektionales Laden bei 	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Mehrkosten für einen Ökostrom-Vertrag • Untersuchung des Dachs: Eignet sich das Dach Ihres Betriebs für eine PV-Anlage? • Untersuchung der Arbeitsabläufe und Gebäudeinfrastruktur, um Maßnahmen zur Reduzierung des Verlusts von Wärmeenergie zu ermitteln 	SDG 3 SDG 7 SDG 13

	Stromverbrauchs erkennen können.	E-Fahrzeugen		
3b - Produkte	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Konzepte zur Mobilitätserschaltung nennen können • Möglichkeiten der Vermeidung von Emission im Individual erkennen • Nachhaltige Konzepte in der Produktion von Fahrzeugen aufzeigen können 	<ul style="list-style-type: none"> • Owner-Konzepte (Auto-Abo, Car sharing, Leasing, Öffentliche Verkehrsmittel mit Point to Point-Service) • Alternative Antriebskonzepte (E-Mobility, Brennstoffzelle, e-Euel) • Rücknahme Garantien des Herstellers, Das „Zweite Autoleben“ ermöglichen 	<ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachteile der verschiedenen Mobilitätskonzepte bezüglich Umweltbelastung, Nachhaltigkeit und persönlichem Nutzen diskutieren • Ermitteln, welche Gefahren und Risiken für die Umwelt bei der Herstellung von Batteriezellen, Wasserstoff und E-Fuel entstehen. • Alternativen zu Problemen mit dem Individualverkehr in Ballungsräumen entwickeln 	<p>SDG 7</p> <p>SDG 9</p> <p>SDG 11</p> <p>SDG 13</p>
3-Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> • „Nachvollziehen“ können, inwieweit die Verwirklichung der SDG Einfluss auf die Umwelt und das Berufsleben haben 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensumstände auf der ganzen Welt verbessern mit SDGs 	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleiche der Lebens-, Umwelt-, und Arbeitsbedingungen von Menschen an verschiedenen Standorten in der Welt 	<p>SDG 10</p> <p>SDG 15</p>
3b - Materialien -	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für die Verwendung von recyclebaren Materialien in der Produktion von Kraftfahrzeugen benennen können 	<ul style="list-style-type: none"> • Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sekundäreffekte, wie Nahrungsknappheit und Verringerung der Biodiversität durch Monokulturen von nachwachsenden Rohstoffen, erarbeiten 	<p>SDG 12</p>
3b - Dienstleistungen -	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen welche Dienstleistungen/Reparaturen dem wirtschaftlichen Totalschaden eines Fahrzeugs entgegenwirken und damit nachhaltig die Lebensdauer verlängern 	<ul style="list-style-type: none"> • Reparatur statt Komponententausch • Hochvolt-Batterie Überholung 	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebswirtschaftliche Berechnungen anstellen und abwägen in Bezug auf Nachhaltigkeit, ob ein Getriebe oder eine Batterie eines E-Fahrzeugs in der Werkstatt überholt werden sollte, anstatt das Fahrzeug der Verwertung zu übergeben 	<p>SDG 12</p>
3d - Abfälle vermeiden	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Kreislaufwirtschaft bei der Verwendung von Ersatz-, Verschleißteilen sowie Betriebsstoffen aufzeigen können • Regularien zur Entsorgung von Altfahrzeugen kennen • Möglichkeiten zur Rückgewinnung von Ressourcen aus Altfahrzeugverwertung ermitteln 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutz durch Vermeidung unnötiger Produktionsprozesse • Knappheit von Ressourcen • Umweltschädliche Gewinnung von Rohstoffen zur Produktion von Batteriezellen • Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung durch ein „zweites Autoleben“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche über die Verwendung von runderneuten Reifen • Diskussion über die Steigerung der recyclebaren Ressourcen aus der Altautoverwertung • Möglichkeiten zur Vermeidung der Umweltbelastung durch Lithiumgewinnung 	<p>SDG 12</p>

3f - Nachhaltigkeit kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Oben genannten Kenntnisse den jeweiligen Zielgruppen (Kunden, Geschäftsführung, Kollegen und Kollegin, Lieferanten und anderen) mitteilen und erklären können 	<ul style="list-style-type: none"> • Hochwertige Bildung für Nachhaltigkeit im Sinne der Positionen 3a, 3b und 3d • Kundenwünsche im Sinne der Nachhaltigkeit erfüllen können 	<ul style="list-style-type: none"> • Oben genannte Aufgabenstellungen im Betrieb und in der Berufsschule beispielhaft umsetzen 	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 - Bedienen von Fahrzeugen und Systemen <i>LF1 und LF3</i>	a) Vorschriften und Hinweise zur Sicherheit und zur Bedienung beachten und anwenden <i>Lf1 Sie respektieren gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Anforderungen und leiten daraus eigene Wertvorstellungen ab. Lf3: Dazu nutzen sie Herstellerunterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang von Klimawandel und Fahrweise erklären können • Klimafreundliche Fahrweise demonstrieren können • Nachvollziehen können, inwieweit die Verwirklichung der SDG Einfluss auf die Umwelt und das Berufsleben haben • Problem des Klimawandels erläutern können • Zusammenhang zwischen Mobilität und Klimawandel erläutern können • Prinzip der THG-Emissionen erläutern können • Energieverbrauch des Betriebes bestimmen können • Arbeitsprozesse, Arbeitssituationen, in denen Wärmeenergie verschwendet wird, aufzeigen können. • Alternative Energiequellen zur Energieerzeugung benennen können • Möglichkeiten zur Senkung des Stromverbrauchs erkennen können 	3a - Umwelt
<i>LF 1, LF 4</i>	b) Bedienungsanleitungen anwenden und erklären <i>Lf1 und Lf4: Zur Informationsgewinnung und Dokumentation werten sie Fehlerspeicher, Wartungsdaten, technische Dokumente und Servicepläne auch in einer fremden Sprache aus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Nutzung der elektronischen Datenverarbeitung (Diagnose und Testgeräte, Internet) auf Lösungen und Anwendungen mit geringem Strombedarf zurückgreifen können • Die Einsatzmöglichkeiten und Kapazitäten verschiedener digitaler Diagnose- und Kommunikationsgeräte beschreiben können: Wieso ist dies nachhaltiger als 	3b - Energie

		Tätigkeiten ohne diese Systeme?	
LF 1, LF 3	c) Bedienelemente von Fahrzeugen, Betriebseinrichtungen und Systemen sowie deren Schutzeinrichtungen handhaben <i>Lf1: Sie unterscheiden die für den Service beim Transportieren, Heben und Sichern von Fahrzeugen und Systemen und begründen ihre Vorgehensweise</i> <i>Lf3: Hierzu entwickeln sie Kriterien für den Einsatz von Prüfgeräten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen an Fahrzeugen, Betriebseinrichtungen und Schutzeinrichtungen in Hinsicht auf geringen Energieverbrauch vornehmen können • Werkzeuge u. einzusetzende Schutz-, Prüf- und Hilfsmittel bei Messungen an HV-Fahrzeugen unter Vermeidung von chemischer Gefährdung, Brand- und Explosionsgefahr, anwenden können 	3a-Energie 3a - Umwelt
LF 1, LF 2, LF 3, LF 4	d) Menüfunktionen anwenden und Informations-, Kommunikations-, Komfort- und Sicherheitssystemen bedienen <i>Lf1 und Lf3: Zur Informationsgewinnung und Dokumentation werten sie Fehlerspeicher, Wartungsdaten, technische Dokumente und Servicepläne auch in einer fremden Sprache aus</i> <i>Lf2: Sie unterscheiden mechanische Mess- und Prüfverfahren und setzen geeignete Geräte ein.</i> <i>Lf4: Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Montage (mechanisch, elektrisch) anhand von technischen Dokumenten und Informationssystemen, beachten Sicherheitsvorschriften (Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse) und erstellen Arbeitspläne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Hilfsmittel zur fremdsprachlichen Übersetzung anwenden können • Effizienten Einsatz von geeigneten Mess- und Prüfverfahren gewährleisten können • Komponenten von nachgerüsteten Systemen in Hinsicht auf Langlebigkeit, Qualität und die Möglichkeit zur Reparatur oder der Eigenschaft zum Recycling auswählen können. • Kunden beraten können bei der Auswahl und Handhabung von Nachrüst Systemen in Hinsicht auf Nachhaltigkeit und Energieverbrauch 	3f -kommunizieren 3a-Energie 3a - Umwelt 3f-kommunizieren
A2 - Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2) LF 3	a) Herstellerspezifische Vorgaben, Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen, insbesondere Normen und Vorschriften für das elektrotechnische Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen sowie Unfallverhütungsvorschriften und Regeln der Technik, anwenden <i>Lf3: Sie wenden die elektrotechnischen Regeln zur sicheren Arbeit an Hochvoltsystemen an.</i> <i>Lf3: Dazu nutzen sie Herstellerunterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizientes Laden von HV-Fahrzeugen erklären können • Ladeverluste beim Laden von HV-Fahrzeugen erklären können • Prinzip Vehicle-to-Grid (V2G) erläutern können 	3f- kommunizieren
LF 3	b) erhöhtes Gefährdungspotenzial an Fahrzeugen erkennen <i>Lf3: Sie identifizieren elektrische Größen in ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus und begründen Unfallverhütungsvorschriften.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsiegel für Schutzausrüstung kennen 	3a - Umwelt

LF 3	c) Sicherheitsvorgaben für Hochvoltssysteme beachten und Arbeitsbereich sichern Lf3: Sie wenden die elektrotechnischen Regeln zur sicheren Arbeit an Hochvoltssystemen an	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für die Notwendigkeit von Einhaltung von Regeln zur Vermeidung von Unfällen auch in Hinblick auf die Belastung der Allgemeinheit entwickeln 	3a-Gesellschaft
LF 3	e) Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren Lf3: Sie überprüfen aufgrund von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen elektrische und elektronische Systeme.....	<ul style="list-style-type: none"> • Messergebnisse des Energieverbrauchs und der -effizienz mit Herstellerangaben vergleichen und im Sinne der Nachhaltigkeit bewerten können 	3b-Energie
LF 7	g) fahrzeugtechnische Systeme in arbeitssicheren Wartungs- und Reparatur Zustand versetzen, insbesondere deren explosionsgefährliche Stoffe, Treibstoffe, Gase, Flüssigkeiten sowie elektrische Spannungen beachten LF7: Sie beachten Arbeits- und Sicherheitsregeln bei der Durchführung der Reparaturarbeiten und für den Einsatz von Spezialwerkzeugen	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Reparatur entwickeln, die zur Vermeidung von Austritt von Schadstoffen in Form von Flüssigkeiten und Gasen führen. • Spezialwerkzeug/Werkzeuge nach den Kriterien: Langlebigkeit, fairen Arbeitsbedingen bei der Produktion und langjährige Bereitstellung von Ersatzteilen, auswählen können 	3a - Umwelt 3d-Materialien
A3-Messen und Prüfen an Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 3) Lf3	a) Solldaten ermitteln, Messverfahren und Messgeräte auswählen Lf3 Für die Messung physikalischer Größen unterscheiden sie geeignete Prüf- und Messgeräte und Prüfmethoden. Lf3: Sie beurteilen Signale von Aktoren und Sensoren auf ihre Plausibilität	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen, dass Messdaten außerhalb der Toleranz einhergehen mit abnormalen Verschleiß und einem erhöhten Verbrauch von Energie 	3b - Energie
LF 3	c) Messwerte erfassen und mit Solldaten vergleichen, insbesondere elektrische sowie elektronische Größen und Signale an Bauteilen, Baugruppen und Systemen messen, prüfen und beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsabläufe/Prüfverfahren für alle Beteiligten zugänglich in der cloud dokumentieren, um bei Fehlersuche keine Arbeitsschritte zu wiederholen 	3f-nachhaltig kommunizieren
LF 3	d) elektrische Verbindungen, Leitungen und Leitungsanschlüsse auf mechanische Schäden sichtbar prüfen Lf3 führen Sichtprüfungen durch	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden entwickeln, um Widerstände verursacht durch Korrosion nachhaltig und ohne Einsatz von schadstoffbehafteten Hilfsstoffen zu beseitigen 	3e- Nachhaltigkeit/ 3a-Umwelt
LF 3, LF 4	e) Funktion elektrischer Bauteile, Leitungen und Sicherungen prüfen Lf3: und analysieren Schaltungen von Fahrzeugteilsystemen (Absicherung, Leitungstechnik, elektrische, elektronische	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen können, dass Fehlfunktionen zu erhöhten Energieverbrauch führen und Emissionen verursachen • Kabel/Leitungen hinsichtlich der Kunststoffummantelungen und deren Nachhaltigkeit 	3a-Umwelt/ 3b - Energie und Materialien

	Grundsaltungen)	auswählen können (fossile Rohstoffbasis und. nicht-fossile Rohstoffbasis, Recycling-Verfahren unterschiedlicher Kunststoffe)	
LF 2	f) Messzeuge zum Messen und Prüfen von Längen, Winkeln und Flächen auswählen und anwenden <i>Lf2: Sie unterscheiden mechanische Mess- und Prüfverfahren und setzen geeignete Geräte ein</i>	<ul style="list-style-type: none"> Wartung und Pflege von Messzeugen als Notwendigkeit für Langlebigkeit und somit als Beitrag zur Ressourcenschonung verstehen 	3b-Materialien
LF 2	g) Längen, insbesondere mit Messschiebern, Messschrauben und Messuhren messen, Einhaltung von Toleranzen und Passungen prüfen <i>Lf2: Sie unterscheiden mechanische Mess- und Prüfverfahren und setzen geeignete Geräte ein</i>	<ul style="list-style-type: none"> Unnötigen Ressourceneinsatz vermeiden, durch überprüfen können von Toleranzen und Passungen 	3b - Materialien
LF 2	h) Werkstücke mit Winkeln, Grenzlehren und Gewindelehren prüfen <i>Lf2: Sie unterscheiden mechanische Mess- und Prüfverfahren und setzen geeignete Geräte ein</i>	<ul style="list-style-type: none"> Zur Erhaltung der Funktion der Messzeuge die Handhabung beherrschen 	3e-Nachhaltigkeit
LF 1	i) physikalische Größen, insbesondere Drücke und Temperaturen messen und prüfen	<ul style="list-style-type: none"> Unnötigen Ressourceneinsatz vermeiden können , durch Vergleichen von Soll- und Istwerten 	3b - Materialien
LF 1, LF 2, LF 3	j) Prüfergebnisse dokumentieren <i>Lf1: Sie ermitteln den Dokumentationsumfang</i> <i>Lf2: Sie dokumentieren den Verlauf der Verschleißreparatur im Rahmen des betrieblichen Geschäftsprozesses</i>	<ul style="list-style-type: none"> Messprotokolle zur Erkennung von Fehlfunktionen, abnormalen Toleranzen und Emissionen erstellen können FAIR-Prinzipien für die Handhabung von Forschungsdaten erklären können (https://www.go-fair.org/) - Das Akronym FAIR steht für Findable (Auffindbar), Accessible (Zugänglich), Interoperable (Interoperabel) und Reusable (Wiederverwendbar) Erklären können, warum eine Datenhandhabung nach dem FAIR-Prinzip nachhaltig ist (z. B. Vermeidung von Doppelversuchen, Reproduzierbarkeit durch Dritte, Wissenstransfer innerhalb des Betriebes und Verfügbarkeit für nachfolgende Generationen) 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren
LF 8	k) Funktion von Schutz- und Potentialausgleichsleitung	<ul style="list-style-type: none"> Kabel/Leitungen hinsichtlich der Nachhaltigkeit der 	3b-Materialien

	prüfen und beurteilen <i>Lf8: Sie ermitteln den Zustand der zu prüfenden Systeme mit Hilfe von Diagnosesystemen.</i>	Kupferproduktion auswählen können (Anteil erneuerbarer Energien im Produktionsland)	
<i>A4-Durchführen von Service- und Wartungsarbeiten (S 4 Absatz 3 Nummer 4) LF1</i>	a) Arbeits- und Sicherheitsregeln sowie Herstellerrichtlinien beim Transport und beim Heben anwenden <i>Lf1: Sie unterscheiden die für den Service..... beim Transportieren, Heben und Sichern von Fahrzeugen und Systemen und begründen ihre Vorgehensweise</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Hydraulische Hebezeuge auf Funktion und Dichtigkeit überprüfen können 	3a Umwelt
<i>LF1</i>	b) Fahrzeuge, Baugruppen und Systeme bewegen, abstellen, anheben, abstützen und sichern <i>Lf1: Sie unterscheiden die für den Service..... beim Transportieren, Heben und Sichern von Fahrzeugen und Systemen und begründen ihre Vorgehensweise</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden zum gefähderungsfreien Transport und Lagerung von Bauteilen oder Fahrzeugen für die Gesundheit und die Umwelt entwickeln • Raumkonzept, für die Möglichkeit der Lagerung und das Abstellen von Bauteilen in unbeheizten Räumen, erarbeiten können 	3a-Gesellschaft / Umwelt 3b-Energie
<i>LF1</i>	c) Wartungsarbeiten nach Vorgabe durchführen, insbesondere Betriebsflüssigkeiten kontrollieren, nachfüllen, wechseln und zur Entsorgung beitragen <i>Lf1:verschaffen sich einen Überblick über die zu wartenden und zu inspizierenden Fahrzeuge sowie über berufstypische Systeme mit dem Ziel, den Arbeitsumfang und die Durchführung der Service- und Wartungsarbeit zu ermitteln (Betriebsflüssigkeiten, Bereifung, Entsorgung)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Vorteile bezüglich Ressourcenschonung erkennen können, wenn Arbeitsabläufe für alle Beteiligten zugänglich in der Cloud dokumentiert werden. • Das Abfallaufkommen des Betriebes erfassen und Einsparungspotenziale analysieren können • Zusammenhänge von Wartung, Instandhaltung und Nachhaltigkeit erkennen und erläutern können • Fachgerechte Entsorgung von schadstoffbelasteten Abfällen, die bei Arbeiten am Kfz anfallen, durchführen können • Arbeitsschritte nach Positionen der Hebebühne einordnen können, um den Energieverbrauch von Hebezeugen zu senken • Kunden bezüglich Vorteile von synthetischen Schmierstoffen hinsichtlich langfristiger Einsatz in Verbrennungsmotoren und der Vermeidung von fossilen Basisstoffen bei der Herstellung beraten können 	3f- kommunizieren 3d-Abfälle 3e-Nachhaltigkeit 3b-Abfälle 3b-Energie 3a-Umwelt
<i>LF 2, LF 5</i>	d) mechanische und elektrische Bauteile, Baugruppen und Systeme auf Verschleiß, Beschädigungen, Dichtheit,	<ul style="list-style-type: none"> • Abläufe im Rahmen eines betriebsinternen Ersatzteilmanagement zur Vermeidung von nicht 	3b-Material

	Lageabweichungen und Funktionsfähigkeit prüfen <i>Lf5: Sie prüfen hydraulische, pneumatische und elektrische Leitungen, Anschlüsse und mechanische Verbindungen und berücksichtigen Einstellwerte</i>	geplanten Lieferungen nachvollziehen können	3a-Umwelt
LF 2, LF 5	e) Schalt- und Funktionspläne anwenden, hydraulische, pneumatische und elektrische Leitungen, Anschlüsse und mechanische Verbindungen prüfen <i>Lf5: Sie prüfen hydraulische.....</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gefährdung des Grundwassers durch Leckagen und Undichtigkeiten erkennen können 	3a-Umwelt
LF5	f) Drücke an pneumatischen und hydraulischen Systemen messen und einstellen <i>Lf5: Bei Schäden und Funktionsstörungen nehmen sie weitere Prüfungen (Druckverlustprüfung, Kompressionsprüfung) zur Fehlereingrenzung,</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Nachvollziehen, dass Druckverlust in Systemen eine Undichtigkeit bedeuten kann und mit einer Belastung für das Grundwasser einhergeht 	3a Umwelt
LF1, LF2	g) Wartungs- und Prüfanweisungen anwenden und Wartungsarbeiten durchführen <i>Lf1: Zur Informationsgewinnung und Dokumentation werten sie Fehlerspeicher, Wartungsdaten, technische Dokumente und Servicepläne auch in einer fremden Sprache aus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen von vorbeugenden Wartungsarbeiten, abnormalen Verschleiß erkennen können • Programme zur Übersetzung von Texten nutzen können 	3a Umwelt 3b-Energie 3f-kommunizieren
LF1, LF2	h) Funktionskontrollen durchführen und Fehlerspeicher auslese <i>Lf1: Zur Informationsgewinnung und Dokumentation werten sie Fehlerspeicher.....</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aus abgelegten Fehlercode im Fehlerspeicher schließen können, welcher umweltbelastende Fehlfunktion damit einhergeht 	3a-Umwelt
LF1, LF 4	i) Arbeitsschritte sowie Prüf- und Messergebnisse dokumentieren <i>Lf1: Sie stellen Art und Umfang der erforderlichen Dokumentationsarbeiten fest</i> <i>Lf4: und erstellen Arbeitspläne</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsabläufe/Prüfverfahren für alle Beteiligten zugänglich in der cloud dokumentieren können, um bei Fehlersuche keine Arbeitsschritte zu wiederholen • Verwendung von Hard- und Software zur Gewährleistung einer papierfreien Auftragsabwicklung beherrschen können 	3f-kommunizieren 3a-Umwelt
LF 7, LF 9	j) Einstellarbeiten an Fahrzeugen und Systemen vornehmen <i>Lf7: Sie ermitteln, welche Messungen und Einstellarbeiten nach</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Den Begriff Toleranz hinsichtlich erhöhten Energieverbrauch oder Verschleiß interpretieren können 	3b-Energie

	<i>Herstellervorgaben durchzuführen sind und unterscheiden Prüfverfahren</i>		
<i>LF 7, LF9</i>	<i>k) Prüf- und Messprotokolle erstellen und interpretieren Lf9: Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innerbetriebliche Arbeitsaufträge/-abläufe, hinsichtlich der Erfüllung des Standards Umweltmanagement, DIN EN ISO 14001 beurteilen können. • Prüf- und Messprotokoll zur Identifizierung der Fehlfunktion interpretieren können 	3e- Nachhaltigkeit
<i>A5-Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5) LF 3, LF 6</i>	<i>a) Kundenbeanstandungen nachvollziehen, Funktionskontrolle durchführen und Diagnosewege festlegen Lf6: Durch Funktionskontrollen vollziehen Schülerinnen und Schüler Kundenbeanstandungen nach und bilden Fehlerhypothesen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kundenbeanstandung hinsichtlich der Fehlfunktion analysieren können • Methoden zur effizienten Durchführung von Diagnosewegen entwickeln können 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren 3e-Nachhaltigkeit
<i>LF 3, LF 6</i>	<i>d) Prüfprotokolle erstellen und Ergebnisse dokumentieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innerbetriebliche Arbeitsaufträge/-abläufe, hinsichtlich der Erfüllung des Standards Umweltmanagement, DIN EN ISO 14001 beurteilen können. • Prüf- und Messprotokoll zur Identifizierung der Fehlfunktion interpretieren können 	3e-Nachhaltigkeit
<i>LF 3, LF 6</i>	<i>e) Bordnetz-, Ladestrom-, Start- und Beleuchtungssysteme prüfen, beurteilen und nach Kundenwünschen parametrieren, Ergebnisse dokumentieren Lf6: Sie parametrieren die Bordnetz-, Ladestrom- und Startsysteme nach Kundenwunsch und geben Hilfestellung bei deren Handhabung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Erklären können, warum ein 48V-Bordnetz ressourcenschonend ist • Den Kunden hinsichtlich der Sicherheitsaspekte und des Energieverbrauchs bei der Nachrüstung von Tagfahrlicht beraten können. • Vor- und Nachteile bei der Nutzung eines Start-Stopp-Systems beschreiben können 	3b-Energie 3b-Material/Energie
<i>LF 3 LF 6</i>	<i>f) Maßnahmen für die Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler ergreifen Lf6: Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Materialien der Kabel- und Leitungen Ummantelungen nach ökologischen und gesundheitlichen Kriterien gegenüberstellen können 	3b - Materialien
<i>LF 6</i>	<i>g) Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erkennen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlfunktionen, die verhindern, dass die Datenkommunikation in den Sleep-Modus geht, erkennen können 	3b-Energie

LF 8	<p>h) Systemzustände mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln, mit Informationen in Datenbanken abgleichen und Ergebnis bewerten</p> <p>i) Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen und Datenbanken anwenden sowie Hotline und Telediagnose nutzen</p> <p><i>Lf8: Herstellerspezifische Diagnosekonzepte (Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen, Datenbanken, Hotline, Telediagnose)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geräte zur Durchführung von Diagnose und Bereitstellung von Informationen in Datenbanken, in den Energiesparmodus versetzen können • Informationen von Herstellern aus Datenbanken ohne Ausdrücke abfragen und nutzen können 	<p>3b-Energie</p> <p>3b-Materialien</p>
LF 8	<p>j) Steuergerätesoftware ermitteln, aktualisieren, Rückstellungen und Grundeinstellungen an Fahrzeugsystemen durchführen und Lernwerte anpassen</p> <p><i>Lf8: Sie ermitteln den Zustand der zu prüfenden Systeme mit Hilfe von Diagnosesystemen.....</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Aktualisierung der Steuergerätesoftware für die Verbesserung des Kraftstoffverbrauchs und Senkung der Emissionen nachvollziehen können • Methoden zur Erhaltung der Adaption von Schaltvorgängen im Zusammenspiel von Motormanagement und Getriebe beim Abklemmen der Starterbatterie entwickeln können 	<p>3a-Umwelt</p> <p>3b-Energie</p>
LF 9	<p>l) Komfort-, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme prüfen, beurteilen und nach Kundenwünschen parametrieren, Ergebnisse dokumentieren</p> <p><i>Lf9: Sie planen die Prüf- und Einstellarbeiten unter Verwendung von Herstellerunterlagen und Datenblättern</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kunden bei der energiesparenden Nutzung einer Klimaautomatik beraten können • Vorteile von CO₂-betriebenen Klimaanlage gegenüber bisher verwendeten Kältemitteln benennen können • Begründen können warum Klimaanlage von Kältemittel R134a auf R134y umgerüstet werden sollen • Erklären können, warum manche Automobilhersteller es vermieden haben R134yf bei der Neubefüllung von Fahrzeugen zu verwenden • Wissen, dass mit Einführung des Gurtes und zusätzlicher Sicherheitssysteme, die Zahl der Verkehrstoten und Verletzten drastisch zurückgegangen ist 	<p>3a-Energie</p> <p>3b-Umwelt</p> <p>3a-Gesellschaft</p>
<p>A6-Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)</p> <p>LF 2</p>	<p>a) Bauteile, Baugruppen und Systeme außer Betrieb nehmen, demontieren, zerlegen, sicherheits- und gesundheitsgefährdende Stoffe identifizieren, auf Wiederverwendbarkeit prüfen, kennzeichnen und systematisch ablegen</p> <p><i>Lf2: zeitwertgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (Entsorgung, Recycling, Austauschteile, Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten) ab und können</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Kreislaufwirtschaft bei der Verwendung von Ersatz-, Verschleißteilen sowie Betriebsstoffen aufzeigen können • Methoden zur Reduzierung von Verpackungsmaterial bei der Belieferung mit Ersatzteilen gemeinsam mit Lieferanten entwickeln können • Kunststoffabfall nach Sorten trennen können • Methoden zur Reparatur von Bauteilen aus Kunststoff 	<p>3b - Materialien</p>

	<i>Folgen für die Umwelt bei Nichtbeachtung (Unfallverhütungsvorschriften, Gesundheitsgefährdung, ökologische Folgen) analysieren</i>	benennen können	
LF 2	b) demontierte Bauteile und Baugruppen Systemen zuordnen und auf Vollständigkeit prüfen <i>Lf2: ebenda</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Baugruppen und Bauteile, von denen besondere Gefahren für die Umwelt ausgehen, benennen können 	3a-Umwelt
LF 2	c) Bauteile und Baugruppen säubern, reinigen, konservieren und lagern <i>Lf2: ebenda</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigungsmittel und Konservierungsstoffe, die keine Emissionen abgeben oder das Grundwasser belasten, auswählen können. • Ölabscheider auf Funktion überprüfen und warten können 	3a-Umwelt
LF 2	d) Bauteile, Baugruppen und Systeme fügen, insbesondere Schraubverbindungen unter Beachtung der Teilerfolge und des Drehmomentes herstellen <i>Lf2: Um Verbindungstechniken einzuordnen und Montagefehler zu vermeiden,.....</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische und elektrische Hilfsmittel als Alternative zu chemischen Rostlösern, zum Lösen korrodierter Schraubenverbindungen anwenden können 	3a-Umwelt
LF 2, LF 4	e) Bauteile, Baugruppen und Systeme montieren, in Betrieb nehmen sowie auf Funktion und Formgenauigkeit prüfen <i>Lf2: zeitwertgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (Entsorgung, Recycling, Austauschteile, Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten) ab und können Folgen für die Umwelt bei Nichtbeachtung (Unfallverhütungsvorschriften, Gesundheitsgefährdung, ökologische Folgen) analysieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Montage und auf Funktion prüfen zeitsparend und effizient unter Beachtung der Qualitätsstandards, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltstandards durchführen können 	3b – Dienstleistungen
LF 2	f) Oberflächen für den Korrosionsschutz vorbereiten, Korrosionsschutz ergänzen und erneuern	<ul style="list-style-type: none"> • Lösemittelfreie Mittel zur Reinigung von Oberflächen kennen 	3a-Umwelt
LF 2	g) Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen, Lageabweichungen messen <i>Lf2: zeitwertgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (Entsorgung, Recycling, Austauschteile, Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten) ab und können Folgen für die Umwelt bei Nichtbeachtung (Unfallverhütungsvorschriften, Gesundheitsgefährdung,</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Beispiele für vermehrte Reibung und erhöhtem Verschleiß als Ursache von Lageabweichungen kennen 	3b-Materialien

	ökologische Folgen) analysieren		
LF 2	h) Bezugslinien, Bohrungsmitten und Umriss unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißen und Körnern, Bauteile und Halbzeuge trennen und umformen <i>Lf2: ebenda</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittgeschwindigkeiten einstellen und Werkzeuge auswählen können hinsichtlich nachhaltigen Ressourcenverbrauch 	3b-Materialien
LF 2	i) Maschinenwerte von handgeführten und ortsfesten Maschinen bestimmen und einstellen; Werkstücke und Bauteile bohren und senken <i>Lf2: ebenda</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kühlschmierstoffe, die nicht auf Mineralölbasis oder synthetischer Basis hergestellt werden, verwenden können 	3b-Materialien
LF 2	j) Innen- und Außengewinde herstellen und instandsetzen <i>Lf2: Sie entwickeln eine Übersicht über Reparaturverfahren und Techniken, um beschädigte Verbindungselemente (Gewinde, Dichtungen, Kabel, Steckverbindungen) zu reparieren.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gewindebohrer und Schneideisen, die ohne Schmiermittel angewandt werden können, für die Reparatur auswählen können 	3b-Materialien
LF 2	k) elektrische Verbindungen und Anschlüsse herstellen, überprüfen, instandsetzen und dokumentieren <i>Lf2: ebenda</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative nachhaltige Leitungsverbindungen als Alternative zum Löten benennen können 	3b-Energie
LF 2	l) verschleiß behaftete Baugruppen und Systeme, insbesondere Bremsen, instand setzen <i>Lf2: Sie dokumentieren den Verlauf der Verschleißreparatur im Rahmen des betrieblichen Geschäftsprozesses.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltige Konzepte in der Produktion von Fahrzeugen aufzeigen können • Beispielen für die Verwendung von recyclebaren Materialien in der Produktion von Kraftfahrzeugen benennen können • Lieferanten gemäß der Selbstauskünfte des Lieferkettengesetzes auswählen können (nicht nach Preis) 	3b-Produkte 3b-Materialien
LF 2, LF 4	m) Reifen montieren und Räder auswuchten <i>Lf2: Die Schülerinnen und Schüler informieren sichüber Art und Umfang von notwendigen Austauschreparaturen (.....Räder und Reifen).</i> <i>Lf4: Sie diskutieren Alternativen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Den Zusammenhang zwischen Reifendruck und Kraftstoffverbrauch kennen • Kunden bei der Reifenauswahl mit Hilfe des EU-Energielabels beraten können • Kunden beraten, welche Vor- und Nachteile die Verwendung von All-Seasons-Reifen gegenüber Winterreifen haben. • Einsatzmöglichkeiten und Grenzen beim Einsatz von 	3a-Umwelt 3f - Nachhaltigkeit kommunizieren 3b-Materialien

		runderneuertem Reifen benennen können	
LF 7, LF 10	n) Reparaturmaßnahmen nach Diagnose ableiten, Reparaturverfahren umsetzen <i>Lf7: ermitteln Verschleißursachen, vergleichen Ist- und Sollzustände und beschreiben Schadensbilder ... Sie beurteilen Art und Umfang von notwendigen Reparaturarbeiten</i> <i>Lf10: Sie werten für die Schadensanalyse Ergebnisse der Eigendiagnose elektronischer Fahrwerks- und Bremsenergie-Regulierungssysteme aus ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen können, welche Dienstleistungen/Reparaturen dem wirtschaftlichen Totalschaden eines Fahrzeugs entgegenwirken und damit nachhaltig die Lebensdauer verlängern 	3a-Materialien
LF 10	o) elektrische Systeme montieren und anschließen, auf Funktion prüfen und Sicherheit gewährleisten <i>LF10: Sie führen die Reparatur anhand von Montageplänen durch. Dabei nutzen sie herstellereigene Qualitätsstandards und berücksichtigen sicherheitstechnische und rechtliche Aspekte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Funktion und daraus resultierende Grenzen der bietenden Sicherheit elektronischer Fahrwerks- und Bremsenergie Regulierungssysteme (Antiblockiersystem, Antriebsschlupfregelung, Elektronisches Stabilitätsprogramm, Bremsassistent) herleiten können 	3b-Gesellschaft
LF 8	p) elektronische, mechatronische, pneumatische und hydraulische Systeme, Baugruppen und Bauteile instand setzen <i>Lf8: Anhand der von ihnen erstellten Arbeits- und Prüfpläne reflektieren sie den Diagnoseablauf</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Den Zusammenhang zwischen Fehlfunktion und erhöhten Emissionen der Gemischbildungsanlagen erkennen können • Kunden erklären, welchen Beitrag zur Nachhaltigkeit sie leisten, wenn sie E10-Benzin oder B7-Diesel als Kraftstoff wählen 	3a-Umwelt
A7-Durchführen von Untersuchungen an Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7) LF 12	a) Kraftfahrzeuge für gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen vorbereiten <i>Lf12: Sie stellen die für die Prüfungen und Abnahmen vorgeschriebenen Prüf- und Testbedingungen her, überprüfen die Funktion der Fahrzeugteilsysteme und protokollieren die Prüf- und Testabläufe</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Konzepte zur Mobilitätserhaltung nennen können 	3b - Produkte
LF 12	b) Verkehrs- und Betriebssicherheit von Kraftfahrzeugen überprüfen, Mängel dokumentieren und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten <i>Lf12: Die dabei erfassten Daten werden von ihnen analysiert, dokumentiert und ausgewertet. Für festgestellte Mängel, die die Verkehrs- und Betriebssicherheit des Fahrzeuges beeinträchtigen, planen sie die notwendigen Reparatur- und Einstellarbeiten und ermitteln die zu erwartenden Kosten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Regularien zur Entsorgung von Altfahrzeugen anwenden können • Möglichkeiten zur Rückgewinnung von Ressourcen aus Altfahrzeugverwertung ermitteln können • Mängel an Fahrzeugen erkennen können, die eine Belastung für die Umwelt darstellen 	3b - Produkte 3b-Umwelt

LF 12	c) Soll- und Istwerte unter Anwendung der Diagnosesysteme ermitteln, Einstellwerte erfassen, Einstellungen durchführen und Ergebnisse dokumentieren <i>LF12: Dabei nutzen sie fahrzeugeigene Diagnosesysteme. Dabei nutzen sie fahrzeugeigene Diagnosesysteme</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Vermeidung von Emission im Individualverkehr erkennen können 	3b-Umwelt
A8-Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (S 4 Absatz 3 Nummer 8) LF 4	a) Räder, Fahrwerks- sowie Karosseriebauteile fahrzeugbezogen bestimmen <i>LF4: Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für Um- und Nachrüstungen und für die Installation von Zubehör (Räder, Fahrwerks- und Karosseriebauteile, Zusatzbeleuchtung) die technischen Spezifikationen und Einbauvorschriften</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kunden bei gewünschten Veränderungen an Fahrwerk, Räder und Karosserieanbauteilen, bezüglich Energiesparenden Alternativen beraten können 	3b-Energie
LF 14	b) Zubehör-, Zusatzeinrichtungen und Sonderausstattung nach gesetzlichen Vorschriften und technischen Unterlagen dem Fahrzeugtyp zuordnen, ein- und umbauen, Funktion prüfen sowie Änderungen dokumentieren <i>Lf14: Aus-, Um- und Nachrüstungen mit den technischen Notwendigkeiten und Möglichkeiten ... rechtlichen Bestimmungen und wirtschaftlichen Aspekten in Einklang bringen ... Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kunden hinsichtlich Einbaus von nachhaltigen Energieeinsparungen Anlagen zur Nachrüstung beraten können. • Zubehör, Sonderausstattung, Nachrüstanlagen nach "fairen" Herstellungsbedingungen auswählen können. • Ideen zur Umrüstung von Oldtimern mit Verbrennungsmotoren zum Umbau auf E-Antrieb entwickeln können. 	3b-Energie 3b-Produkte
LF 14	e) Kunden in die Bedienung einweisen und auf zulassungsrechtliche Vorschriften hinweisen <i>Lf14: Sie führen die Übergabe und Einweisung durch und machen den Kunden mit der Handhabung vertraut</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gesprächsführung hinsichtlich der Abwägung von Nachhaltigkeit und Kundenwünschen strukturieren können 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren
Schwerpunkt: Personenkraftwagentechnik (P)			
LF 11P	b) Ursachen für Funktionsstörungen an Antriebs-, Fahrwerks-, Komfort- und Sicherheitssystemen mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln <i>Lf11p:identifizieren die Fahrzeugausstattung (Komfortsysteme, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme, Antriebsstrang) mit Hilfe elektronischer Informationssysteme und informieren sich....</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Unter Berücksichtigung der Zunahme des Gewichts und des damit einhergehenden erhöhten Energieverbrauchs, ein Ranking der Notwendigkeit von Fahrassistenzsysteme etc. hinsichtlich eines nachhaltig mit geringen Energieverbrauch zu produzierenden Fahrzeug, anstellen können 	3b-Produkte
LF 11P	c) Fahrwerksvermessung durchführen und Messprotokoll	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Vermeidung von vorzeitigem Verschleiß an Reifen, auf 	3b-Materialien

	erstellen	Betankungszustand des Fahrzeugs und Hinzufügung von zusätzlichem Gewicht bei der Fahrwerksvermessung achten können	
LF 11P	f) Karoseriesysteme, insbesondere Schließanlagen, Verdeckanlagen und Schiebedächer, prüfen und beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> • Kunden über Maßnahmen gegen Missbrauch von Schließanlagen mittels " Relay-Attack "beraten können 	3a-Gesellschaft
LF 11P	g) Funktionsanalyse an Klimaanlage und vernetzten Fahrzeugkomponenten durchführen, insbesondere an Fahrerassistenzsystemen und aktiven Sicherheitssystemen <i>Lf11: ... identifizieren die Fahrzeugausstattung (Komfortsysteme, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme, Antriebsstrang) mit Hilfe elektronischer Informationssysteme und informieren sich</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen an Klimaanlage und Fahrerassistenzsystemen zur Verringerung des Energieverbrauchs vornehmen können 	3b-Energie
LF 11P	i) Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur nachhaltigen Beratung von Kunden bei Einbindung von persönlichen Bluetooth Geräten entwickeln können 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren
LF 13P	j) Kraftübertragungssysteme, insbesondere Schaltgetriebe und Automatikgetriebe, prüfen und beurteilen <i>Lf13P: Sie werten Kundenbeanstandungen aus, um Fehlerursachen (Ölverlust, Leistungsmangel, Schaltvorgänge, Geräusche) einzugrenzen. Sie analysieren die Funktionen und das Zusammenwirken der Baugruppen und untersuchen Einflüsse möglicher Fehler auf die Funktion des Gesamtsystems</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Belastung der Umwelt durch Ergänzung/Austausch/Verwendung von Schmier- und Betriebsstoffen erkennen können 	3a-Umwelt
LF 13P	k) Lenksysteme prüfen und diagnostizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Das Konzept "Drive by wire" bezüglich Ressourceneinsparung und Energieverbrauch beurteilen können 	3b-Energie
LF 11P	l) Expertensysteme anwenden, insbesondere geführte Fehlersuche, Datenbank und Telediagnose, Hotline nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsinterne Datenbank mit Informationen über Erfahrung bei der Fehlersuch für alle abrufbar einrichten können 	3e-Nachhaltigkeit
A3-Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen LF 14P	b) elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion eines optoelektronischen Datenkommunikationssystems erklären können 	

<p><i>LF 13 P</i></p>	<p>d) Kraftübertragungssysteme, insbesondere Schaltgetriebe, Automatikgetriebe und Allradssysteme, instandsetzen <i>Lf13P: Im Rahmen der Reparatur wählen Sie Spezialwerkzeuge und Maschinen spezifisch aus ... Den Reparaturaufwand vergleichen und bewerten sie mit den Austauschkosten. Dabei werden auch der Zeitwert des Fahrzeugs und Gewährleistungsansprüche des Kunden beachtet.</i></p>	<p>Den Kunden beraten können, warum Fahrzeuge mit E-Antrieb und Allrad keine das Fahrzeuggewicht steigernde Kraftübertragungssysteme benötigen. Im Verständnis von nachhaltigem Handeln den Einbau von Austauschbaugruppen, anstatt eine Reparatur durchzuführen, kritisch beurteilen können. Als nicht nachhaltiges Handeln die Zuführung des Fahrzeuges zur Verwertung, wenn die Reparaturkosten den Zeitwert überschreiten, nachvollziehen können</p>	<p>3b-Produkte 3b-Dienstleistungen</p>
-----------------------	---	--	---

6. Unterrichts- und Ausbildungsmodule

Auf dem Weg zur Erreichung der angestrebten 17 Ziele nachhaltiger Entwicklung kann Bildung wichtige Beiträge leisten. Allen Menschen den Zugang zu Faktenwissen und Informationen zu ermöglichen, ist als Ziel in SDG 4 formuliert. Dies ist eine Grundlage, um sie in die Lage zu bringen, den Herausforderungen gerecht werdende Entscheidungen zu treffen. Weiterhin ermöglicht Bildung methodische Vorgehensweisen und Wege der Transformation zu erkunden, zu reflektieren und in geplante Handlungen zu übersetzen. Angesichts globaler Vernetzung mittels Digitalisierung und internationaler Handels- und Wirtschaftsbeziehungen ist es heutzutage prinzipiell möglich, auf eine nie dagewesene Vielfalt und Menge von Wissen zuzugreifen und Nachrichten in Echtzeit auszutauschen.

Nun ist es an uns Menschen, entsprechend unserer beruflichen Tätigkeit und unserer Lebenssituation relevante Informationen und Netzwerke zu nutzen, um die ökologischen, sozio-kulturellen, wirtschaftlichen und politischen Wechselwirkungen unseres Handelns mit den Herausforderungen zum Erhalt unseres Lebensraumes Erde zu verknüpfen.

Bildung für nachhaltige Entwicklung – die Auseinandersetzung mit den 17 Zielen – kann als Querschnittsaufgabe im Unterricht der Berufsschule verstanden werden. Die 17 Ziele berühren alle Lebensbereiche und fokussieren jeweils auf unterschiedliche Teilbereiche von Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft; sie stehen untereinander in Wechselbeziehung bzw. überlappen sich wechselseitig. Alle Themen der Berufstätigkeit und des Unterrichts können in Beziehung zu einem oder mehreren Zielen betrachtet werden, wodurch im Verlauf der Ausbildung das komplexe Bild der Nachhaltigkeit in seiner Ganzheit und Komplexität sichtbar wird.

Anhand zweier ausgewählter Aufgaben soll diese Herangehensweise exemplarisch veranschaulicht werden.

6.1 Einleitung - Die Verwendung von runderneuertem Reifen

Im Rahmen der Standardberufsbildposition A6 in Verbindung mit den geforderten Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnissen gemäß Rahmenlehrplan Lernfeld 4 *“Sie diskutieren Alternativen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie”* setzen sich die Schülerinnen und Schüler damit auseinander, inwieweit die Verwendung von runderneuertem Reifen eine Möglichkeit wäre, um eine ressourcenschonende Alternative zum Einsatz von Neureifen dem Kunden anzubieten. Daraus wird folgende Fertigkeit, Kenntnis und Kompetenz generiert: *“Einsatzmöglichkeiten und Grenzen beim Einsatz von runderneuertem Reifen benennen können.”*

6.2 Eingrenzung des Themas

Die Schülerinnen und Schüler sollen am Ende dieser Unterrichtsstunde in der Lage sein zu erklären, was runderneuerte Reifen sind, sie kennen die gesetzlichen Vorgaben für die Verwendung und können Vergleiche anstellen zwischen neu produzierten Reifen und runderneuerten bezüglich Ökonomie, Ökologie, Komfort und Sicherheit. Dabei soll von bereits bekannten Zielkonflikten in der Reifenentwicklung der Fokus auf die nachhaltige Wiederverwendung von Altreifen als Runderneuerte gelenkt werden. Die SuS erkennen, dass die Entscheidung für Nachhaltigkeit beim Reifenkauf die bewusste Entscheidung im Spannungsfeld unterschiedlicher Zielkonflikte erfordert.

6.3 Begründete methodische Entscheidungen

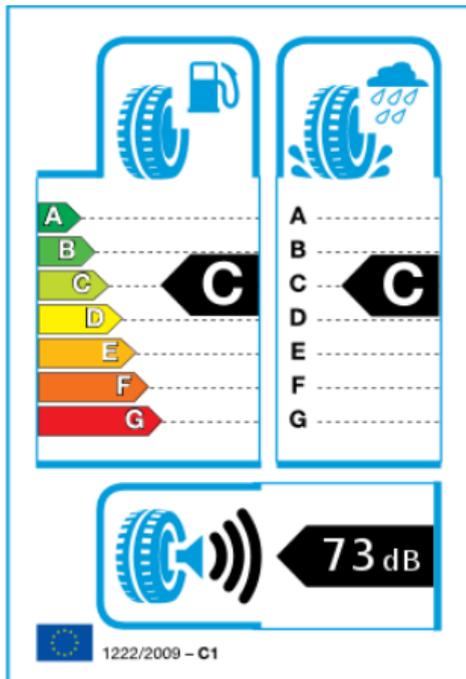
6.3.1 Einstieg (Schülerbezug, Motivation)

Als Einstieg wird ein Bild eines Angebotes für runderneuerte Reifen eines Online-Reifenhändlers gezeigt. Die SuS erhalten den Hinweis, dass ein Kunde erwägt, als kostengünstige und nachhaltige Alternative zum Neureifen einen runderneuerten Reifen zu kaufen und eine differenzierte Beratung eines Fachmanns wünscht. Hiermit soll das Interesse der SuS geweckt werden und sie sind gefordert, sich als Fachmann zum Thema zu äußern. Darüber hinaus sind sie als Halter eines Kraftfahrzeuges auch daran interessiert, die Kosten für ein Verschleißteil am Fahrzeug niedrig zu halten. Wenngleich der Aspekt der Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung nicht vorrangig im Fokus der SuS steht, so ist ein Schülerbezug gegeben und sie werden sich motiviert mit der Frage des Kunden auseinandersetzen.

6.3.2 Information/Planung (Erkennen)

Um ein gemeinsames Beurteilungsschema bei der Informationssammlung zu generieren, erfragt die Lehrkraft die Kriterien für die Qualität eines Reifens. Die SuS nennen aus vorangegangenen Unterrichten das EU Reifenlabel mit den bekannten Qualitätsmerkmalen. Darüber hinaus sollten noch weitere Merkmale genannt werden. Weil die SuS sich mit dem Begriff Nachhaltigkeit schon auseinandergesetzt haben, werden die entsprechenden Aspekte parat sein.

Qualitätsmerkmale:



Rollwiderstand

Nasshaftung

Geräuschemissionen

Abrieb

Trockenbremsen

Aquaplaning

Nachhaltigkeitsfaktoren:

Abfälle

Energie

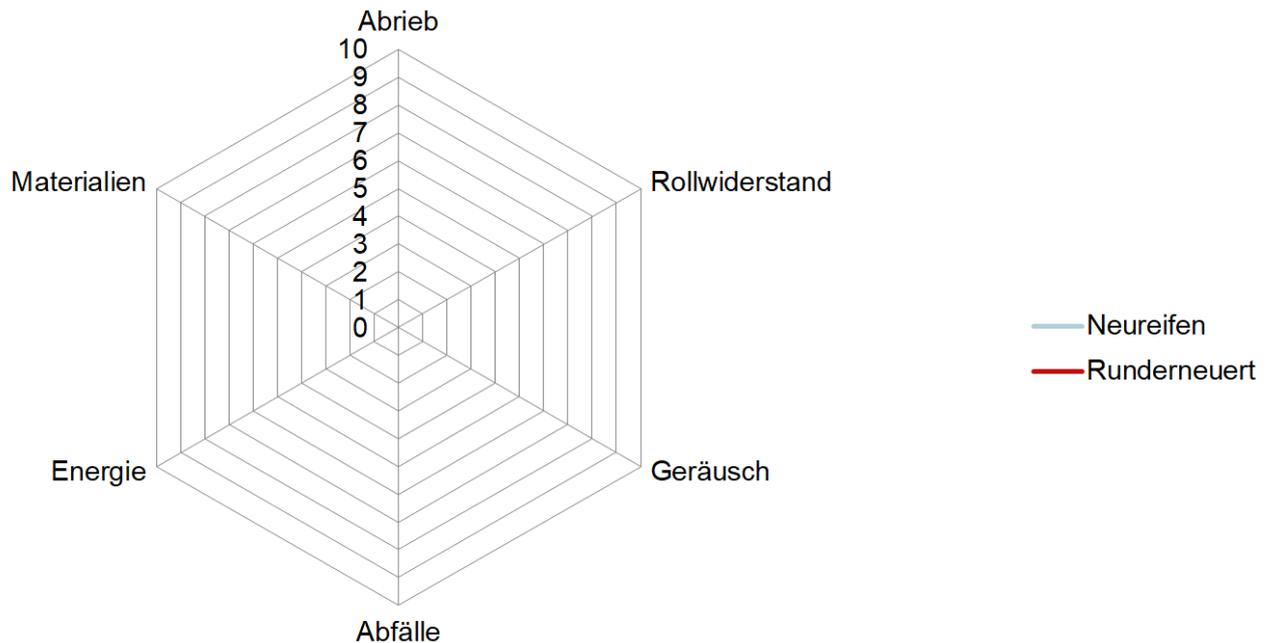
Materialien

Ressourcen

In der folgenden Phase werden die SuS in Partnerarbeit mit Hilfe von Tablets Informationen sammeln, um bei der Reifenauswahl fachlich zur Seite stehen zu können. Damit übernehmen sie die Verantwortung für die Zufriedenheit des Kunden. Zur Strukturierung der Recherche und Vorbereitung auf die Beratung zur Reifenauswahl erteilt die Lehrkraft folgende Anweisung:

1. Sammle Informationen zu den einzelnen Qualitätsmerkmalen und Nachhaltigkeitsfaktoren von Neureifen und runderneuertem Reifen
2. Nutze das zur Verfügung gestellte Spinnennetzdiagramm, um auf einer Skala von 0-10 darzustellen, wie gut im Vergleich die Reifen die Kriterien erfüllen. Beziehe dich auf die gesammelten Informationen.

Als Unterstützung und zur Lenkung bei der Ergebnisermittlung, werden den SuS Links als QR-Code zur Verfügung gestellt. Sie tragen ihre faktenbasierte Beurteilung in das Diagramm ein und verbinden die Punkte durch verschiedenfarbige Linien. Bei der Auswahl von Reifen ist den SuS das Vorhandensein von Zielkonflikten bekannt. Sie wissen, dass z.B. erhöhte Sicherheit bei Kurvenfahrten zur Verminderung des Komforts führt. Aufbauend auf bereits bekannte Zielkonflikte wird mit dem Vergleich von runderneuertem Reifen und Neureifen der Zielkonflikt zwischen Nachhaltigkeit und Top-Performance gelenkt.



Durch die Nutzung des Spinnennetzdiagramms werden die Ergebnisse visualisiert und durch die SuS beurteilt. Sie erkennen, dass runderneuerte Reifen in den Nachhaltigkeitskriterien sehr gut abschneiden, aber in den Qualitätsmerkmalen den Level von Markenreifen nicht erreichen.

6.3.3 Durchführung

Nachdem sich die SuS ausreichend informiert haben, soll der Kunde differenziert, neutral und kompetent beraten werden. Die Lehrkraft teilt den SuS mit, dass sie sich auf ein simuliertes Kundengespräch vorbereiten sollen. In der aus der Informationsphase gebildeten Partnerarbeit wird es den beteiligten Personen überlassen, wer die Rolle des Kunden und wer die Rolle des Fachmanns übernimmt. Dadurch wird die Fähigkeit, sich im Arbeitsprozess Aufgaben selbständig zu verteilen, trainiert. Drei Paarungen Kunde/Fachmann werden per Losverfahren ausgewählt, um im Plenum ein Beratungsgespräch zu simulieren. Weil nicht im Vorherein bekannt ist, wer vorträgt, bereiten sich alle Gruppen der Partnerarbeit engagiert vor.

Im Anschluss wird der Klassenraum so umgestaltet, dass eine Beratungssituation, wie sie im Betrieb gegeben ist, entsteht. Dies soll den SuS bewusst werden lassen, wie wichtig das Kundengespräch als Serviceleistung eines Autohauses ist. Die Lehrkraft erteilt den Zuhörern des jeweiligen Gesprächs den Auftrag, konstruktives Feedback zu geben. Als Maßstab dienen die den SuS bereits bekannten Kriterien für die Qualität des Gesprächs. Hiermit wird trainiert, Kritik anzunehmen und Verbesserungsmöglichkeiten sachlich vorzutragen. Ein besonderes Augenmerk soll auf die fachlich neu erworbenen Kenntnisse zur Nachhaltigkeit von Neu- und runderneuerten Reifen gelegt werden. Die Methode dient der Sicherung der Kenntnisse.

6.3.4 Bewertung

In der ersten Phase der Bewertung werden die Vor- und Nachteile der vorgeführten Beratungsgespräche differenziert im Plenum diskutiert und die Erkenntnisse für alle schriftlich festgehalten.

Die zweite Phase der Bewertung befasst sich mit der Frage des Kunden, ob runderneuerte Reifen eine Option zum Kauf darstellen. Aufgrund des erworbenen Wissens aus der Informationsphase erkennen die SuS den Zielkonflikt zwischen Nachhaltigkeit und Qualität. Für ein nachhaltiges Handeln beim Erwerb von Reifen sind Einbußen in bestimmten Qualitätskriterien hinzunehmen. Über eine Nachfrage der Lehrkraft, welche Bauteile des Reifens verantwortlich für die Qualitätseinbußen sind, wird auf die Lauffläche hingewiesen. Die SuS erkennen, dass nur dieser Teil bei runderneuten Reifen ersetzt wird: Sie entwickeln Ideen, wie der Zielkonflikt durch Änderung von Rahmenbedingungen überwunden werden könnte, um so die jährlich 600.000 t Altreifen Abfälle zu reduzieren.

Diese Rahmenbedingungen könnten sein:

- Imagekampagne für runderneuerte Reifen
- CO₂-Abgabe für Transport von Billigreifen aus Fernost
- Freigabe von Laufflächenmischung renommierter Hersteller für Recycler von Altreifen
- Gesetzliche Rahmenbedingungen hinsichtlich der Möglichkeit mehrfacher Runderneuerung von Reifen ändern
- Rücknahmepflicht von Altreifen für Hersteller von Neureifen einführen

Die SuS erkennen, dass sie sich persönlich im Spannungsfeld eines Zielkonflikts entscheiden müssen, wenn sie sich um nachhaltiges Handeln bemühen. Sie erkennen aber auch, dass geänderte Rahmenbedingungen die Konfliktsituation entschärfen können.

6.4 Unterrichtsmaterialien/Quellen

- Continental Technik-Forum (2016): Zielkonflikte in der Reifenentwicklung, Dr. Volker Koblitz, Online: <https://blobs.continental-tires.com/www8/servlet/blob/1272820/5e2b1cfc87ce961267f6441c04703677/2016-11-11-6-market-place-3-zielkonflikte-de-data.pdf>
- ReifenDirekt (o.J.): Runderneuerte Reifen - die nachhaltigere Alternative. Online: https://www.reifendirekt.de/cgi-bin/rshop.pl?dsco=100&cart_id=TwcZt3nx4zhdLJ00.100.923164801&s_p=Runderneuerte_Reifen
- Umschau | MDR (o.J.): Runderneuerte Reifen: Sind sie wieder im Trend? Online: <https://www.youtube.com/watch?v=atAsiWmJMqk>

- Autolexikon.net (2021): Reifenherstellung. Online: <https://autolexikon.net/autolexikon/buchstabe-r/1658-reifenherstellung.html>
- ADAC (2020): Runderneuerte Reifen – Eine gute Alternative zu Neureifen? Online: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/reifen/reifenkauf/runderneuerte-reifen/>
- ReifenDirekt (o.J.): King Meiler AS-1 205/55 R16 91V, runderneuert. Online: https://www.reifendirekt.de/cgi-bin/rshop.pl?dsco=100&cart_id=ne7g1ylPrxIBUyR3.100.219420608&sowigan=GAN&Breite=205&Quer=55&Felge=16&kategorie=5&tyre_for=PKWRU&rsmFahrzeugart=ALL&Label=C-C-73-3--King%20Meiler&etails=Ordern&typ=R-266364

7. Zielkonflikte und Widersprüche

Beim Ansteuern von Nachhaltigkeit sind Zielkonflikte bzw. Widersprüche nichts Ungewöhnliches. Dies gilt auch für die Fahrzeugtechnik, die in einem sehr großen Markt mit vielen Konkurrenten ihre Kundschaft suchen und bedienen muss. Bedingt durch die Marktverhältnisse ist das Kraftfahrzeuggewerbe, wie andere Wirtschaftsbereiche auch, auf Effizienz ausgerichtet und nutzt Marktlücken, um erfolgreich zu sein. Des Weiteren führt der Strukturwandel von fossilen Antrieben zur E-Mobilität in den Betrieben zwangsläufig zu Veränderungen in den Arbeitsabläufen. E-Antriebe sind nahezu wartungsfrei, weshalb den Betrieben Einnahmen für Inspektionen wegbrechen. Hier entsteht ein klassischer Zielkonflikt: Schonung der Umwelt durch Vermeidung von z.B. Schmierölprodukten, aber geringere Einnahmen für den Betrieb führen zwangsläufig zu Einsparnotwendigkeiten bei den Personalkosten.

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 bedeuten 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 Fahrzeugtechnik häufig zu finden, die im Rahmen eines Unterrichts- oder Ausbildungsgesprächs diskutiert werden können:

- Die E-Mobilität ist in den letzten Jahren stark in den allgemeinen Fokus gerückt, da sie mit ihrer Hilfe und der Verwendung regenerativ erzeugten Stroms umweltfreundliche Mobilität ermöglichen soll. Allerdings werden dabei teilweise essentielle Aspekte außer Acht gelassen. Dazu gehört zum einen die Tatsache, dass die Produktion eines Elektrofahrzeugs einen höheren Aufwand erfordert und dabei auch höhere Emissionen verursacht, als dies bei einem Verbrennerfahrzeug

der Fall ist. Zum anderen werden in vielen Komponenten des Antriebsstrangs besondere Rohstoffe wie Lithium, Metalle der seltenen Erden oder Kobalt verwendet, was die Frage aufkommen lässt, wie nachhaltig der Einsatz von elektrisch betriebenen Fahrzeugen tatsächlich ist, wenn die Gewinnung, der dafür nötigen Ressourcen, mit einer Belastung für die Umwelt verbunden ist.

- Bei der Markteinführung von elektromotorisch angetriebenen Fahrzeugen reagierten die Betriebe verhalten auf die neue Technologie. Sie fürchteten erhebliche finanzielle Einbußen, weil ein Elektromotor im Gegensatz zum Verbrennungsmotor kaum Wartung benötigt. Sie ist für ein Elektroauto etwa 35% (EnBW, 2022) günstiger als die eines Benziners oder Diesels. Daraus folgt, dass Umsatz und somit Gewinn für die Betriebe um den o.a. Prozentsatz vermindert wird. Dies trifft in starkem Maße die freien Werkstätten im ländlichen Bereich. Die Betriebe befürchten, die Verlierer bei der Verbreitung nachhaltiger Mobilität zu sein.
- Ein maßgeblicher Aspekt für Nachhaltigkeit bei der Reparatur in der Kfz-Werkstatt, wäre die Reduzierung von Abfall und Vermeidung von Transportkosten durch Erhöhung der Reparaturtiefe. Bislang werden oft ganze Baugruppen wie Getriebe, Motoren und Batterien eines E-Fahrzeugs zur Reparatur an dafür spezialisierte Firmen gesandt. Der Kunde erhält im Tausch dafür ein überholtes Aggregat. Dabei ist oft nicht von Belang, wie hoch der Schaden an z.B. an einem Getriebe ist. Die Kosten für Demontage und Montage des Getriebes in der Werkstatt sind höher als das Verschicken und Zusenden eines überholten Getriebes inklusive der Kosten der Überholung. Dies beschreibt einen Zielkonflikt zwischen Lohnkosten und Nachhaltigkeit in Form von Energieverbrauch durch unnötigen Transport.
- Für Modelle der ID-Familie (ID. 3 und ID. 4) soll ein neuer Akku zwischen 10.000 und 15.000 Euro kosten, für die älteren Modelle, also e-Golf und e-Up, sind zwischen 10.000 und 20.000 Euro kalkuliert. (Autobild.de vom 16.10.2022). Man kann aus der Definition, bei welchen Kriterien ein Garantiefall eintritt, die erwartete Lebenserwartung ableiten. Erreicht ein Akku beispielsweise nach sechs Jahren Betrieb bei einer Vollladung weniger als 70 % Kapazität, kann ein Garantiefall geltend gemacht werden. Die meisten Hersteller haben sich auf ein Alter des Fahrzeugs von acht Jahren und eine Laufleistung von 160.000 Kilometer geeinigt. Es ist davon auszugehen, dass bei Ablauf der Garantie und einer Restkapazität der Batterie von 50% die Kunden den Akku des Fahrzeugs ersetzen möchten. Bei den derzeitigen Preisen für neue Batterien für E-Fahrzeuge würde das Austauschen den Marktwert des Fahrzeugs übersteigen. Ein wirtschaftlicher Totalschaden ist eingetreten und eine Zuführung zur Verwertung wäre wahrscheinlich, obwohl das Fahrzeug mit 10-12 Jahren durchaus noch in einem guten Zustand ist. Die Einführung von E-Fahrzeugen vermindert den CO₂ Ausstoß, aber zugleich werden Ressourcen verschwendet.

•

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

Projektleitung

Dr. Michael Scharp
Forschungsleiter Bildung und Digitale Medien am IZT

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)“