

Didaktisches Begleitmaterial – Impulspapier (IP)

Holzmechaniker und Holzmechanikerin

Herstellen von
Bauelementen, Holzpackmitteln und Rahmen

Energie- und Umweltzentrum e.V.
Dirk Schröder-Brandt, schroeder-brandt@e-u-z.de
31832 Springe-Eldagsen, Zum Energie- und Umweltzentrum 1
Webseite: www.e-u-z.de
Webseite: www.pa-bbne.de

GEFÖRDEBT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Institut für
Zukunftsstudien und
Technologiebewertung



Projektagentur
Berufliche Bildung
für nachhaltige Entwicklung
des PartnerNetzwerkes Berufliche Bildung am IZT



4 QUALITÄT
DURCH BILDUNG

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
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 Industriebetriebe	7
2. Glossar	8
3. Literatur	8
4. Tabelle 1 - Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”	10
5. Tabelle 2: Berufsbildpositionen und Lernfelder mit Bezug zur Nachhaltigkeit	19
6. Unterrichts- und Ausbildungsmodule	30
6.1 Rahmenaufgabe Klimaanalyse	30
6.1.1 Herstellen von Fensterelementen	31
6.1.2 Analyse der Materialauswahl	32
6.1.3 Energiesparender Betrieb	33
6.1.4 Abfallvermeidung	34
7. Zielkonflikte und Widersprüche	34
7.1 Die Effizienzfalle und Widersprüche	35
7.2 Beispielhafte Zielkonflikte	36

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, Ausbildenden 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.): "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.). 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 der

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

kursorisch aufgezeigt. Mit Ausnahme der Position c) werden in der Tabelle alle Positionen behandelt. Die Position c) wird hier nicht behandelt, da dies 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 1: Positionen der Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”;
- Spalte 2: Vorschläge für Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten;
- Spalte 3: Bezug zur Nachhaltigkeitsdiskussion;
- Spalte 4: Möglichen Aufgabenstellungen im Sinne der Position 3e “Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln sowie
- Spalte 5: der Zuordnung zu einem oder mehreren SDG (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 der Tabelle

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

Die Betrachtung ist beispielhaft, es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Es wurde die folgende tabellarische Darstellung 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 vorgeschlagen:

- Als Rahmenaufgabe bietet sich eine Klimaanalyse der Materialauswahl Ihres Holzbearbeitungsbetriebes an, aus der sich dann Vorschläge zu mehr Klimaschutz entwickeln können. Diese Aufgabe ist im Rahmen eines größeren Projekts mit Auszubildenden gut machbar, es lassen sich aber auch Teilaufgaben bearbeiten.
- Als weitere Aufgabe bietet sich die Ausarbeitung von Maßnahmen zur energetischen Optimierung des Betriebes an. Das bezieht sich sowohl auf die bauliche wie technische Infrastruktur wie auch auf die Prozesse.

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:

Ein auf Nachhaltigkeit ausgerichteter Tischlereibetrieb betrachtet z.B. nicht nur seine Dienstleistungen und Produkte, sondern auch alle unternehmensinternen Ebenen, seine bauliche und technische Infrastruktur und nicht zuletzt seine Mitarbeiter*innen. Zumindest kleine bis mittelgroße Tischlereibetriebe müssen die sich aus einer nachhaltigen Ausrichtung ihres Betriebes und ihrer Angebote ergebenden Mehrkosten an ihre Kundschaft weitergeben. Wenn sie keine spezifische Kundschaft bedienen wollen, die auf nachhaltige Produkte Wert legt, stehen sie mit vielen weiteren Betrieben in direkter Konkurrenz, die nicht so hochwertige Produkte anbieten und damit preiswerter anbieten können. Das ist ein klarer Wettbewerbsnachteil.

1.3.5 Hinweis für handwerkliche, kaufmännische und Industrierufe

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.

Beschreiben Sie mögliche positive Wirkungen dieser neuen Methoden, Verfahren, Materialien, Konstruktionen, Produkte und/oder Dienstleistungen auf die Nachhaltigkeit in Ihrem Betrieb.

2. Glossar

- AO Ausbildungsordnung
- BBNE Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- BNE Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- CO₂-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. CO₂-Äquivalente (CO₂-Äq)

3. Literatur

- BGBI (2015): Verordnung über die Berufsausbildung zum Holzmechaniker und Holzmechanikerin (Holzmechanikerausbildungsverordnung – HolzmechAusbV)*; Bundesgesetzblatt Jahrgang 2015 Teil I Nr. 20, ausgegeben zu Bonn am 26. Mai 2015. Online: [Bundesgesetzblatt BGBI. Online-Archiv 1949 - 2022 | Bundesanzeiger Verlag](#)
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (o.J.): Ausbildungsordnung Holzmechaniker. Online: https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/Holzmechaniker.pdf
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (o.J.): Nachhaltigkeit in der Ausbildung. Online: www.bibb.de/de/142299.php
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (2021): Vier sind die Zukunft. Online: www.bibb.de/de/pressemitteilung_139814.php
- 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
- Bundesregierung (o.J.): Globale Nachhaltigkeitsstrategie – Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt. Online: www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-verstaendlich-erklart-232174
- Destatis Statistisches Bundesamt (2022): Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. Online: <http://sdg-indikatoren.de/>
- 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 (2014): Rahmenlehrplan für die Ausbildungsberufe - Holzmechaniker/ Holzmechanikerin. Online:
<https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Holzmechaniker14-11-28-E.pdf>

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 - Wertschöpfungskette	<ul style="list-style-type: none"> • Die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft als Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung kennen • Die Globalen Zusammenhänge des eigenen Berufes durch Darstellung der Lieferketten erläutern können 	<ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffextraktion und Aufbereitung in verschiedenen Ländern zu Lasten von Umwelt und Gesellschaft • Ressourceneffizienz - das Verhältnis von Rohstoffeinsatz zu erzeugtem Endprodukt/ einer Dienstleistung optimieren • Ressourcenproduktivität - das Verhältnis von Produkten zu den dafür beim Produktionsprozess eingesetzten Rohstoffen und Energie optimieren 	<ul style="list-style-type: none"> • globale Zusammenhänge von Ressourcenentnahme und -verbrauch skizzieren • eine Liste mit Maßnahmen zur Ressourcenschonung erstellen • internationalen Arbeitsrechtsstandards (ILO) kennen und in Beziehung zu den Lieferketten verwendeter Produkte setzen • auf einer Weltkarte der Holzeinschlagsgebiete die eigene Lieferkette der im Betrieb eingesetzten Rohstoffe markieren • die Globale Wertschöpfungskette anhand der Nutzung tropischen Teakholzes skizzenhaft zeichnen • Die ökologischen und sozialen Auswirkungen entlang der Wertschöpfungsketten von Aluminium und Edelstahl beschreiben • den eigenen Betrieb oder ein ausgewähltes Produkt als Teil eines globalen Netzwerkes darstellen • Relevante Produktzertifizierungen erkennen und deren Nutzen erläutern • Bezugsquellen für Produkte, deren soziale Verantwortlichkeit zertifiziert ist, finden 	<p>SDG 8</p> <p>SDG 16</p> <p>SDG 17</p>
3a Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Die soziale Verantwortung im 	<ul style="list-style-type: none"> • Transparenz der 	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche der Lieferketten von Rohstoffen und 	<p>SDG 8</p>

<p>- Soziale Verantwortung</p>	<p>Sinne der Nachhaltigkeit in Bezug auf Lieferketten, den Kunden und Kundinnen sowie dem Team erläutern können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transparenz der Wertschöpfungskette und deren Bezug zu ökologischer Nachhaltigkeit und sozialer Verantwortung des Unternehmens darstellen können 	<p>Wertschöpfungs- und Lieferketten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diversität der Beteiligten am ganzen Arbeitsprozess • Wertschöpfung der Verarbeitenden im Gewerbe im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt 	<p>Bauteilen durchführen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximierung des Einsatzes von Produkten mit Gütesiegeln der sozialen Verantwortung • Nachhaltigkeitsaspekte in der Lieferkette zum Beispiel der Berufskleidung erläutern anhand eines Beispiels: https://fashionchecker.org/ • Kunden sachgerecht über die soziale Verantwortung des Unternehmens informieren • Im Team wertschätzend gegenüber der Diversität den Dialog zu Themen der Nachhaltigkeit führen • Am Beispiel verschiedener globaler Holzeinschlaggebiete erklären, was ein "Faires Produkt" ist • Eine Checkliste für die Beschaffung von Materialien, Werkzeugen und Baugruppen entsprechend der Grundsätze nachhaltiger Entwicklung erstellen 	
<p>3a Gesellschaft - Gesundheit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gesundheitsschutzmaßnahmen entsprechend der möglichen auftretenden Gefahrstoffe auswählen können • Eine Baustelle nach Nachhaltigkeitskriterien einrichten können 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschaffung von Arbeitsschutzkleidung, Materialien, Produkten und Geräten nach Kriterien der Nachhaltigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche gesundheitlicher Risiken, die von genutzten Materialien, Produkten und Arbeitsprozessen ausgehen und gesundheitsfördernde Maßnahmen auf einer Baustelle anwenden • Nachhaltigkeitssiegel für Kleidung, Materialien, Produkte und Geräte erkennen und in Entscheidungsprozesse integrieren • Lieferanten am Beispiel von Arbeitsschutzbekleidung gemäß der Selbstauskünfte des Lieferkettengesetzes auswählen • Gefahren für Luft und Boden durch Filter- und Abdeckausrüstung, welche wiederverwendbar und langlebig sind, vermeiden • Checkliste für eine Beispielbaustelle nach den Anregungen der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen(lärm-, staub- und abfallarm, 	<p>SDG 3</p>

			Boden- und Grundwasserschutz beachtend, sowie für eine umwelt- und Anwohner orientierte Logistik sorgen) erstellen und mit dem Baustellenteam austauschen	
3b Gesellschaft - Arbeitsprozesse	<ul style="list-style-type: none"> • Innerbetriebliche Arbeitsprozesse erfassen • Wertschätzende Gesprächsführung unter Berücksichtigung kultureller Vielfalt der Gesprächspartner:innen international anwenden können 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversität und Gleichheit aller Menschen anerkennen • THG Emissionen mindern durch effizienten Einsatz digitaler Kommunikation und ortsunabhängigen Zugriff auf Arbeitsunterlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbeuterische und diskriminierende Arbeitsverhältnisse erkennen und verhindern • Mit einem Mitschüler/einer Mitschülerin mit unterschiedlicher kultureller Identität eine Arbeitsaufgabe besprechen und einander wertschätzend Feedback geben (Integration üben) • Mit Mitschüler:innen mit besonderen kommunikativen Fähigkeiten (Sprachfähigkeiten/geistigen Fähigkeiten) eine Arbeitsaufgabe besprechen und einander Feedback geben (Inklusion üben) • Optimierungsvorschläge (Zeitmanagement/ Einsatz von Maschinengeräten) anhand eines Beispielwerkstücks erarbeiten und umsetzen 	SDG 5 SDG 8 SDG 13
3a Umwelt - Klimawandel	<ul style="list-style-type: none"> • Wesentliche Ursachen des Klimawandels kennen • Folgeprobleme des Klimawandels erläutern können 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt der Biodiversität • Klimawandel als globale Herausforderung • Strategien zu Umsetzung der Nachhaltigkeitsaspekte (SDGs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussion der globalen und Deutschland weiten Folgen des Klimawandels mit anderen Auszubildenden • Mittelfristige Auswirkungen des Klimawandels auf das Tischlerhandwerk diskutieren • Die Rolle der Bäume, der Wälder in Bezug auf die CO₂-Bilanz der Atmosphäre im Team darstellen 	SDG 13
3a Umwelt - Rohstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der THG-Emissionen anhand praktischer Beispiele erläutern können • Nachhaltigere Rohstoffe erkennen • Relevante Produktzertifizierungen erkennen und deren Nutzen erläutern können 	<ul style="list-style-type: none"> • Bezüge des Einsatzes von Materialien auf den damit verbundenen Emissionen • Nachhaltigere Rohstoffe • Wälder als CO₂-Speicher • Wälder als Lebensraum für Tiere und Pflanzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der THG-Emissionen von Passivhausbauten und Plusenergie-Häusern im Vergleich zu einem nicht sanierten Bestandsbau (z.B. Fertighaus-Bungalow in Holzsystembauweise von 1970) grafisch darstellen • Darstellung von im Tischlerhandwerk genutzten Holzmaterialien und deren Herkunftsregionen 	SDG 12 SDG 13 SDG 15

		<p>(Biosphäre)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsstandards in der Holzwirtschaft (Zertifizierungen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportmittel für Holzmaterialien bestimmen • Darstellung von im Tischlerhandwerk genutzten Materialien (z. B. Holz, Kupfer, Naturstein) und deren Herkunftsregionen • Auswirkungen des Klimawandels in Bezug auf die Wälder und die Baumarten in den unterschiedlichen Klimazonen recherchieren und darstellen • Erläuterung der THG-Emissionen von Gebäuden • Recherche von im Tischlerhandwerk genutzten Holzmaterialien und deren Herkunftsregionen • Auswahl von Holzmaterial nach Nachhaltigkeitsgesichtspunkten (z.B. Zertifizierungen) treffen • Globale Wertschöpfungskette am Beispiel des tropischen Teak Holzes beschreiben • den eigenen Betrieb oder ein ausgewähltes Produkt als Teil eines globalen Netzwerkes darstellen • Fossile und nachwachsende Rohstoffbasen unterscheiden und diese Kenntnis für einen nachhaltigeren Betriebsablauf nutzbar machen • Auswirkungen der Abholzung tropischer Wälder (z.B. Teakholz) auf den Klimawandel erläutern • Die Globalen Zusammenhänge des eigenen Berufes durch Darstellung der Lieferketten erläutern • Bezugsquellen für Produkte, deren soziale und ökologische Verantwortlichkeit zertifiziert ist, recherchieren • Produktzyklus erfassen und bewerten können (Materialherkunft/ Abbau/ Transport/ Verarbeitung/ Nachnutzung/ Verwertung) 	
3a Umwelt - Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Den Wasserverbrauch von Holzprodukten entlang ihres Lebenszyklus abschätzen und erklären können 	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser • Bedeutung des Zugang zu sauberem Trinkwasser in der 	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die allgemeine Wasserverschwendung im globalen Norden gewinnen • Kenntnisse über die Auswirkungen des 	SDG 6

	<ul style="list-style-type: none"> • Wissen, welche Holzarten einen hohen Wasserfußabdruck haben 	<p>Welt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlender Zugang zu sauberem Trinkwasser als Entwicklungshemmnis 	<p>Klimawandels auf die Wälder und die Holznutzung in Deutschland an einem Beispiel erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Wasserknappheit als Bedrohung für das friedliche Zusammenleben • Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen Klimawandel und Wasserknappheit zusammentragen • Bedeutung des oberflächennahen Grundwassers bezüglich des Wachstums verschiedener Baumarten benennen und darstellen 	
3d Umwelt - Abfälle	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallmengen im Betrieb analysieren und reduzieren können • Kreislaufwirtschaftliche Hierarchie der Abfallbehandlungen kennen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenschutz durch Vermeidung unnötiger Produktions- und Arbeitsprozesse • Ressourcenschutz durch reduzierten Einsatz von natürlichen und synthetischen Rohstoffen • Vermeidung unnötiger Transporte • Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten zur Reduktion von natürlichen (z.B. Holz) und synthetischen chemischen (z.B. Leime, Öle, Lasuren, Lacke, Betriebsstoffe) Stoffen recherchieren und umsetzen • Durch sachgerechte Lagerung von (Leime, Öle, Lasuren, Lacken, Betriebsstoffen etc.) deren längerfristige Nutzung sicherstellen • Sachgerechte Entsorgungsschritte von Reststoffen (Leime, Öle, Lasuren, Lacke, Betriebsmittel) recherchieren • Kenntnisse und Bewertung von THG-Emission unterschiedlicher Behandlungsarten von Reststoffen (Holz) vorstellen • Notwendigkeit der getrennten Abfallsammlung als Voraussetzung für eine hochwertige Abfallverwertung und Abfallbehandlung kennen • Abfallmengen im Betrieb ermitteln, Ideen zur Reduktion formulieren und mit dem Betriebsteam Lösungen entwickeln und umsetzen • Verwertungsmöglichkeiten für Holzabfälle kennen • Vorteile von Recycling und Wiederverwertung erklären • Verwertungswege der Verpackungsabfälle kennen • Beitrag der Reststoffverwertung 	<p>SDG 12</p> <p>SDG 13</p> <p>SDG 14</p> <p>SDG 15</p>

			<p>(Wiederverwertung, Weiterverwertung) zur Rohstoffschonung kennen und im Betrieb und auf der Baustelle anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich des Ressourcenverbrauchs von behandelten Abfällen und ihrer unbehandelten Deponierung durchführen • Abschätzung der Auswirkungen unterschiedlicher abfallwirtschaftlicher Behandlungsarten (Wieder- und Weiterverwendung) auf den Ressourcenverbrauch vornehmen • Ressourceneinsatzes unterschiedlicher Behandlungsverfahren (chemisch, mechanisch, biologisch, thermisch) von Abfällen abschätzen • Ressourcenverbrauchs von behandelten Abfällen und ihrer unbehandelten Deponierung vergleichen • Die 5 R-Regel (refuse, reduce, reuse, recycle, rot) anwenden • Die Bedeutung einer regelmäßigen und sachgerechten Wartung, Pflege und Instandsetzung von Maschinen, Geräten und Anlagen für die Vermeidung von Abfällen und der Schonung von Ressourcen darstellen 	
3a Umwelt - Recycling	<ul style="list-style-type: none"> • Vorteile von Recycling und Kreislaufverwertung erklären können • Wiederverwendungsmöglichkeiten von im Betrieb und auf der Baustelle anfallenden Reststoffen recherchieren können 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenschutz durch Vermeidung unnötiger Produktions- und Arbeitsprozesse • Ressourcenschutz durch reduzierten Einsatz von natürlichen und synthetischen Rohstoffen • Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorteile von Recycling und Kreislaufverwertung anhand eines funktionsfähigen vorhandenen Holzschanks im Vergleich zu einem neuen Holzschrank darlegen • Verwertungsmöglichkeiten für Holzabfällen kennen und anwenden • Wiederverwendungsmöglichkeiten von im Betrieb und auf der Baustelle anfallenden Reststoffen recherchieren und vorschlagen • Verwertungswege von Verpackungsabfällen recherchieren und vorschlagen • Auswirkungen unterschiedlicher 	<p>SDG 12</p> <p>SDG 13</p> <p>SDG 14</p> <p>SDG 15</p>

			<p>abfallwirtschaftlicher Behandlungsarten (Wieder- und Weiterverwendung, -verwertung) auf den Ressourcenverbrauch des Betriebes darstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der 5 R-Regel (refuse, reduce, reuse, recycle) auf die betrieblich anfallenden Rest- und Wertstoffe • Die Problematik des “Downcyclings” anhand eines Beispiels aus der Holznutzung von Aluminium mit verschiedenen Legierungen erklären 	
3b Umwelt - Energie	<ul style="list-style-type: none"> • Die globale Klimawirkung (Klimagase) und regionale Auswirkungen (z.B. Feinstaub) erklären können • Nutzung Erneuerbarer Energien • Energieverbrauch des Betriebes und seiner Anlagen bestimmen können • Energieeffizienz von betriebseigenen Anlagen und Anlagenteile abschätzen können und Möglichkeiten zur Effizienzerhöhung kennen • Ideen zur Verringerung des Energieverbrauches • Emissionen des Betriebes berechnen können 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimawirkung fossiler Energien (Öl/ Gas/ Kohle) • Klimawirkung regenerativer Energien (Sonne/ Wind/ Wasser) • Energetisch ineffiziente Anlagen und Anlagenteile vermeiden • Emissionen durch ineffiziente Anlagen- und Anlagenteile vermeiden • Vorteile des Einsatzes erneuerbarer Energien • Netzstrombezug über einen Ökostromanbieter • Nutzung von Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Abwärme 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Auswirkungen der Nutzung fossiler Energien auf die mittel- und langfristigen Klimaentwicklung und auf das Tischlerhandwerk (Holznutzung) recherchieren und am Beispiel erläutern • Den Beitrag regenerativer Energieressourcen (z.B. Holz/ Energiepflanzen/ Sonne/ Wind/ Wasser) zur Energieversorgung recherchieren • Berechnung des Energieeinsatzes von Anlagen und Anlagenteilen (elt. Leistung x Betriebsdauer) • Energieeinsparmaßnahmen Betriebsgebäude (z.B. Beleuchtung/ Bürogeräte/ Heizung) entwickeln und Maßnahmenliste erstellen • Berechnung des Energieeinsatzes von unterschiedlichen Arten der Abfallbehandlung • Mehrkosten für einen Ökostrom-Vertrag abschätzen und in die betriebswirtschaftliche Kalkulation einbringen • Untersuchung der Dachflächen der Betriebsgebäude: Eignet sich das Dach Ihres Betriebes für eine PV-Anlage (Ausrichtung, Fläche)? • Berechnung oder Recherche des Energieeinsatzes von unterschiedlichen Arten der Abfallbehandlung • Energieverbrauch eines Bestandsgebäudes von 1960 mit einem Passivhaus vergleichen und daraus Rückschlüsse über die Wirkung verschiedener 	<p>SDG 7</p> <p>SDG 12</p> <p>SDG 13</p>

			<p>Energieeffizienz-Maßnahmen (z. B. Dämmung, Dreifachverglasung Fenster) ziehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Anteil grauer Energie von Holz-, PVC- und Aluminium-Elementen vergleichen 	
3b - Umwelt Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • den globalen Anteil der Mobilität an den CO₂-Emissionen bestimmen können • die durch die Betriebsfahrten erzeugten CO₂-Emissionen bestimmen können • Vermeidung unnötiger Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromobilität aus EE-Strom als klimafreundliche Alternative zu fossiler Mobilität • Emissionen durch fossile Mobilität vermeiden • Reduzierung und Vermeidung gesellschaftlicher Folgekosten (z.B. durch Luftschadstoffe verursachte Gesundheitsschäden, Schäden an natürlicher Umwelt und Bausubstanz) 	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl von Transportmitteln für Abfälle • Berechnung der Mobilitätskosten der Betriebsfahrzeuge • Betriebswirtschaftliche Berechnung der Kosten für E-Transporter (Leasing oder Kauf) • Betriebswirtschaftliche Berechnung der Kosten für ein Firmen-Fahrzeug • Vergleich der Kilometerkosten von Fahrzeugen (Benzin, Diesel, Elektro, Wasserstoff) • Berechnung der Emissionen durch fossile Mobilität für den eigenen Fuhrpark • Transportmittel für Holzmaterialien bestimmen • Die Umweltfolgen unnötiger Transportwege auf die Außenluftqualität und die Gesundheit benennen • Treibstoffverbrauch der betriebseigenen Fuhrparks bestimmen • Energieverbrauch und Emissionen aus der Nutzung fossiler Treibstoffe berechnen 	<p>SDG 7</p> <p>SDG 12</p> <p>SDG 13</p>
3f - Nachhaltigkeit kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Vorteile einer nachhaltigen Betriebsphilosophie innerbetrieblich und nach außen hin begründen können • Kulturelle, soziale und physische Diversität integrativ und inklusiv in Kommunikationsprozessen berücksichtigen können • Vorteile zertifizierter ökologischer Produkte in Kundengesprächen vermitteln können 	<ul style="list-style-type: none"> • Inklusive und integrative Kommunikationsprozesse • Nachhaltigkeitsaspekte im Kundengespräch 	<ul style="list-style-type: none"> • Rollenspiele mit anderen Azubis zu Kundengesprächen durchführen • Den innerbetrieblichen und gesellschaftlichen Mehrwert inklusiver und integrativer Kommunikationsprozesse herausarbeiten und nutzen • Vorteile nachhaltiger Dienstleistungen (z.B. handwerklicher Mehraufwand bei nachträglicher Demontierbarkeit von Bauteilen > Wiederverwendbarkeit) im Kundengespräch vermitteln 	<p>SDG 3</p> <p>SDG 4</p> <p>SDG 5</p> <p>SDG 8</p> <p>SDG 10</p>

	<ul style="list-style-type: none">• Vorteile einer digitalen Kommunikation zwischen Betrieb und Kunden erarbeiten und begründen können		<ul style="list-style-type: none">• Vorteile nachhaltiger zertifizierter Produkte in Kundengesprächen herausstellen	
--	--	--	---	--

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 - Einrichten, Sichern und Räumen von Arbeitsplätzen	<p>a) Arbeitsplätze oder Montagestellen einrichten, sichern, unterhalten und räumen; dabei ergonomische und ökonomische Gesichtspunkte berücksichtigen</p> <p>b) Transportwege auf Eignung und Sicherheit beurteilen</p> <p>c) Energieversorgung sicherstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen nach Qualität, Langlebigkeit und Energieeffizienz auswählen können • Energetische Umweltwirkungen von Maschinenwerkzeugen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, mit elektrisch betriebenen Maschinenwerkzeugen vergleichen können • Energieverbrauch der Maschinen und Geräte ermitteln können • Umweltauswirkungen von Energieeinsparmaßnahmen anhand des Beispiels Gebäudebeheizung im betrieblichen Alltag ermitteln und beurteilen können • Umweltauswirkungen der Reduzierung des Stromverbrauches von Maschinengeräten im betrieblichen Alltag erkennen und beurteilen können • Umweltauswirkungen von Wassereinsparungen im betrieblichen Alltag erkennen und beurteilen können • Maßnahmen zur Einsparung bei der Nutzung von fossilen Brennstoffen (Gas/ Öl/ Diesel/ Benzin) im Betrieb erkennen und benennen können • an einem Beispiel den Arbeitsablaufplan überprüfen können auf geringstmöglichen Einsatz von fossilen Brennstoffen (Heizung/ Geräte/ Maschinengeräte/ Fahrzeuge) • Transportwege anhand einer konkreten Baustelle planen und optimieren (Navigationsgeräte-Einstellung) können 	<p>3a) Gesellschaft - Gesundheit</p> <p>3a) Umwelt - Klimawandel</p> <p>3a) Umwelt - Rohstoffe</p> <p>3b) Umwelt - Energie</p>
A2 - Einrichten, Bedienen	a) Werkzeuge, Geräte, Maschinen und technische Einrichtungen auswählen	<ul style="list-style-type: none"> • die für den Betrieb wichtige Umweltschutz-Gesetzgebung (Umweltmanagementsystem DIN EN ISO 14001) kennen und 	3a) Umwelt - Rohstoffe

<p>und Instandhalten von Werkzeugen, Geräten, Maschinen und technischen Einrichtungen</p> <p>Lernfeld 6</p>	<p>b) Handwerkzeuge handhaben und instand halten c) handgeführte Maschinen einrichten, bedienen und warten e) Hebe- und Transportgeräte auswählen und einsetzen g) Geräte, Maschinen und technische Einrichtungen warten; Wartungspläne berücksichtigen i) Anwendungsprogramme nutzen, Daten eingeben, programmierbare Maschinen bedienen j) Maschinenwerkzeuge einrichten, instandhalten und lagern</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p><i>Lernfeld 6: (...) ergreifen Maßnahmen zur Wartung und Instandsetzung von Maschinen und Werkzeugen.</i></p>	<p>auf den Arbeitsalltag beziehen können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen nach Qualität, Langlebigkeit und Energieeffizienz auswählen können • Energetische Umweltwirkungen von Maschinenwerkzeugen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, mit elektrisch betriebenen Maschinenwerkzeugen vergleichen können • Energieverbrauch der Maschinen und Geräte ermitteln können • Wartungschecklisten nutzen und erstellen können für Maschinenwerkzeuge und Materialien, um deren Ausfall auf der Baustelle zu verhindern (vorbeugende Wartung ermöglichen) • Unterschiedliche Öle und Schmierstoffe vor dem Hintergrund ihrer Umweltbelastungen vergleichen können (Umweltzertifikate) • Energieverbrauch der Maschinen und Geräte ermitteln können • Programmierung auf möglichst energieeffiziente Nutzung einstellen können • Notwendige Reinigungsintervalle der Maschinenwerkzeuge und (Teil-)Demontage nach ihrer Nutzung erkennen können • Umweltschonende Reinigungsmittel (Flüssigkeiten/ Tücher) auflisten und deren Vor- und Nachteile auch in Bezug auf die Entsorgung benennen können • Statt Neuanschaffung auf dem Gebrauchtgerätemarkt Angebote recherchieren und auswählen können • Grundwasser- und Bodenschutz beim Lagern beachten • Maßnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer von Maschinenwerkzeuge erkennen und umsetzen können • Wartungschecklisten nutzen und erstellen können für Maschinenwerkzeuge und Materialien, um deren Ausfall auf der Baustelle zu verhindern (vorbeugende Wartung ermöglichen) 	<p>3a) Umwelt - Recycling 3b) Umwelt - Energie 3d) Umwelt - Abfälle</p>
---	--	--	---

<p>A4 - Be- und Verarbeiten von Holz, Holzwerk- und sonstigen Werkstoffen</p> <p>Lernfelder 1,3</p>	<p>a) Arten und Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen unterscheiden c) Holz und Holzwerkstoffe auftragsbezogen auswählen, transportieren und lagern d) sonstige Werkstoffe, insbesondere Metalle und Kunststoffe, nach Verwendungszweck unterscheiden, auswählen, transportieren und lagern e) Hilfsstoffe, insbesondere Klebstoffe, auswählen und verwenden g) Holz, Holzwerk- und sonstige Werkstoffe manuell und maschinell be- und verarbeiten</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p><i>Lernfeld 1: (...) wählen entsprechend der Anforderungen geeignete Holzarten unter Berücksichtigung der Eigenschaften sowie ästhetischer, ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte aus.</i></p> <p><i>Lernfeld 1: (...) wählen entsprechend der Anforderungen geeignete Holzarten unter Berücksichtigung der Eigenschaften sowie ästhetischer, ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte aus.</i></p> <p><i>Lernfeld 3: (...) handeln beim Einsatz von Kunststoffen und Halbzeugen aus wertvollen Rohstoffen ökologisch und ökonomisch verantwortungsvoll.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Materialauswahl (Holzart) nach ökologischen Kriterien (Anbau/ Herkunft/ Transportaufwand/ Verarbeitung/ Standfestigkeit des Holzes/ Demontierbarkeit/ Weiterverwendbarkeit/ Recyclingfähigkeit) beurteilen und auswählen und lagern können • Klebstoffe so auswählen und verwenden können, dass eine möglichst schadensfreie Demontierbarkeit möglich ist. • Die wichtigsten Inhaltsstoffe von Klebstoffen und ihre Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit benennen können • Alternative Verbindungstechniken (z. B. Schraub- und Steckverbindungen) erläutern können • Hilfsstoffe nach ökologischen und gesundheitlichen Aspekten auswählen können • Bei der Be- und Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen die Material- und Verschnittmengen erfassen und reduzieren können • Möglichkeiten einer stofflichen Verwertung von Reststoffen anhand von Holzresten herausarbeiten können 	<p>3a) Gesellschaft - Wertschöpfungskette 3a) Gesellschaft - Gesundheit 3a) Umwelt - Rohstoffe 3a) Umwelt - Klimawandel 3b) Umwelt - Energie 3b) Umwelt - Mobilität 3d) Umwelt - Abfälle</p>
---	--	---	--

<p>A5 - Herstellen, Vormontieren, Zusammenbauen und Demontieren von Teilen</p>	<p>c) Teile unter Einsatz maschineller Bearbeitungstechniken, insbesondere durch Sägen, Hobeln, Bohren, Fräsen und Schleifen, herstellen e) Teile auf Güte und Maßgenauigkeit prüfen i) Teile vorbereiten, zusammenbauen, montieren und demontieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Auf einen rationellen Energieeinsatz der Geräte achten können (Laufzeiten der Maschinen) • Auf ein qualitativ gutes Produkt hinarbeiten können, das eine lange Nutzungszeit ermöglicht 	<p>3a) Gesellschaft - Gesundheit 3a) Umwelt - Ressourcen 3a) Umwelt - Rohstoffe 3b) Gesellschaft - Arbeitsprozesse 3b) Umwelt - Energie 3d) Abfälle</p>
<p>A6 - Behandeln von Oberflächen</p> <p><i>Lernfeld 5</i></p>	<p>a) Oberflächen hinsichtlich Bearbeitung und Nutzung beurteilen</p> <p>e) Gefährdungen durch Gefahrstoffe, insbesondere durch Stäube und lösemittelhaltige Stoffe, erkennen und Schutzmaßnahmen ergreifen</p> <p>f) Oberflächenbehandlungstechniken, Beschichtungsverfahren und -mittel auswählen</p> <p>g) Oberflächenbeschichtungsmittel und Hilfsstoffe lagern</p> <p>k) Reststoffe lagern und der Entsorgung zuführen</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p><i>Lernfeld 5: (...) treffen Vorbereitungen für die Einlagerung des nicht verbrauchten Beschichtungsmaterials und die Entsorgung von</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Auf ein qualitativ gutes Produkt hinarbeiten können, das eine lange Nutzungszeit ermöglicht. • Materialauswahl nach ökologischen Kriterien (Anbau/ Herkunft/ Transportaufwand/ Verarbeitung/ Standfestigkeit/ Demontierbarkeit/ Weiterverwendbarkeit/ Recyclingfähigkeit) beurteilen und auswählen können • Auswirkungen von Schleifstaub bei Hölzern auf eigene Gesundheit kennen • Vor- und Nachteile einer Oberflächenbeschichtung oder einer -Behandlung abwägen können (z. B. Freisetzung von Schadstoffen versus Erhöhung der Widerstandsfähigkeit) • umwelt- und gesundheitsschädliche Bestandteile von Beschichtungsmitteln wie Öle, Wachse, Lasuren, Lacke und Harze benennen und Alternativen (z. B. lösungsmittelfreie Mittel) vorschlagen können • Beizen, Färben und Lackieren in Hinblick auf ökologische Aspekte (z. B. umwelt- und gesundheitsschädliche Inhaltsstoffe) bewerten und Alternativen benennen können • Lacke, Lasuren, Lösungsmittel, Öle, Wachse, Imprägnierungen, Herbizide, Insektizide, mit Ölen oder Lacken getränkte Stofflappen sachgerecht aufbewahren und 	<p>3a) Umwelt - Rohstoffe 3a) Umwelt - Ressourcen 3d) Umwelt- Abfälle</p>

	<p><i>Restmengen von Klebe-, Oberflächenbehandlungs- und Reinigungsmitteln.</i></p> <p><i>Lernfeld 5: (...) ergreifen die nötigen Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdung durch Stäube und lösemittelhaltige Stoffe.</i></p>	<p>entsorgen können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materialkombinationen und -lagerungen erkennen, die in ihrer Kombination gefährlich werden am Beispiel einer Selbstentzündung von Leinöl getränkten Lappen und Filtermatten und adäquate Lösungen finden können • Eine Liste der im Arbeitsbereich genutzten Gefahrstoffe aufstellen können • Gefahrstoffe erkennen und umwelt- und gesundheitsschonend lagern können 	
A7 - Verpacken, Lagern und Transportieren von Produkten	<p>a) Verpackungsmaterialien nach Verwendungszweck sowie unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte unterscheiden und auswählen</p> <p>d) Transportmittel festlegen, Maßnahmen zur Ladungssicherheit sowie zum Schutz des Ladungsgutes auf dem Ladungsträger durchführen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verpackungen auf Papierbasis (Karton) und auf Kunststoffbasis in ihren ökologischen Auswirkungen vergleichen können • Wiederverwendungsmöglichkeiten von im Betrieb und auf der Baustelle anfallenden Verpackungsreststoffen recherchieren und vorschlagen • Verwertungswege von Verpackungsabfällen recherchieren und vorschlagen • Auswirkungen unterschiedlicher abfallwirtschaftlicher Behandlungsarten (Wieder- und Weiterverwendung, -verwertung) auf den Ressourcenverbrauch des Betriebes darstellen • Anwendung der 5 R-Regel (refuse, reduce, reuse, recycle) auf die betrieblich anfallenden Rest- und Wertstoffe • Nutzung von E-Fahrzeugen/ Transportern recherchieren können - was wird zu welchen Kosten angeboten (Leasing etc.) • Transportwege anhand einer konkreten Baustelle planen und optimieren (Navigationsgeräte-Einstellung) können • Transportmittel (Fahrzeug) auswählen (Größe/ Antriebsart/ Verbrauch) können • Verbrauchsoptimierte Streckenplanung (Navigationsgeräte-Einstellung) durchführen können 	<p>3a) Umwelt - Rohstoffe</p> <p>3a) Umwelt - Ressourcen</p> <p>3b) Umwelt - Energie</p> <p>3d) Umwelt- Abfälle</p>

<p>C1 - Herstellen von Bauelementen, Holzpackmitteln oder Rahmen</p> <p><i>Lernfeld 10</i></p>	<p>a) Konstruktionen unterscheiden und Konstruktionsweisen bei der Herstellung von Produkten berücksichtigen b) Beschläge für Bauelemente, Holzpackmittel oder Rahmen auswählen und einbauen d) Hilfsstoffe, insbesondere Dichtmittel, auswählen und verwenden</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler... Lernfeld 10: (...) montieren die Bauelemente (Befestigungssysteme) und stellen Bauanschlüsse unter Berücksichtigung bauphysikalischer Zusammenhänge (Dicht- und Dämmstoffe) her.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl der Konstruktionsweise unter ökonomischen, ökologischen und Arbeitsprozess bezogenen Gesichtspunkten auswählen können • Befestigungen und Verankerungen möglichst so einbauen können, dass eine schadensfreie Demontierbarkeit möglich ist. • Hilfsstoffe nach ökologischen und gesundheitlichen Aspekten auswählen können 	<p>3a) Gesellschaft - Gesundheit 3a) Umwelt - Rohstoffe 3a) Umwelt - Ressourcen 3d) Abfälle 3a) Umwelt - Rohstoffe</p>
<p>C2 - Ausführen von Holzschutzarbeiten oder Herstellen von Oberflächen</p> <p><i>Lernfeld 11</i></p>	<p>a) Holzschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte sowie des Verwendungszweckes unterscheiden und auswählen b) Holzschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des Gesundheits- und des Umweltschutzes durchführen c) Oberflächenbehandlungstechniken anwenden, insbesondere Flächen farblich behandeln</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler... Lernfeld 11: (...) wenden Holzschutzmaßnahmen unter Beachtung der Verwendung des Packmittels und des Gesundheits- und Umweltschutzes an.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleich zwischen konstruktivem, biologischem und chemischem Holzschutz durchführen und deren Umweltwirkungen erkennen können • Maßnahmen zum Gesundheitsschutz bei dem Einsatz chemischer Holzschutzmittel ergreifen können • konstruktive Holzschutzmaßnahmen zur Vermeidung von Verwitterung und Feuchteschäden des Materials anhand eines Beispiels erläutern können (z. B. Fenster/ Türen) • Die Auswirkungen von chemischen Holzschutzmitteln auf Gesundheit und Umwelt erklären können • Auszeichnungen von wirksamen und weniger schädlichen Holzschutzmitteln kennen • Biozide mit biozidfreien Alternativen vergleichen können • Vor- und Nachteile einer Oberflächenbeschichtung oder einer -Behandlung abwägen können (z. B. Freisetzung von Schadstoffen versus Erhöhung der Widerstandsfähigkeit) • umwelt- und gesundheitsschädliche Bestandteile von Beschichtungsmitteln wie Öle, Wachse, Lasuren, Lacke und Harze benennen und Alternativen (z. B. lösungsmittelfreie Mittel) vorschlagen können • Beizen, Färben und Lackieren in Hinblick auf ökologische 	<p>3a) Gesellschaft - Gesundheit 3a) Umwelt - Rohstoffe 3a) Umwelt - Recycling 3d) Umwelt - Abfälle</p>

		Aspekte (z. B. umwelt- und gesundheitsschädliche Inhaltsstoffe) bewerten und Alternativen benennen können	
C2 - Ausführen von Holzschutzarbeiten oder Herstellen von Oberflächen	<p>d) Beschichtungsstoffe nach Verwendungszweck auswählen und zurechten, insbesondere Folien und Schichtstoffe</p> <p>e) Trägermaterialien mit Beschichtungsstoffen bekleben</p> <p>f) Maßnahmen zur Vermeidung von Explosionsgefahren und Immissionen ergreifen, Schutzvorschriften beachten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachteile einer Oberflächenbeschichtung oder einer -Behandlung abwägen können (z. B. Freisetzung von Schadstoffen versus Erhöhung der Widerstandsfähigkeit) • umwelt- und gesundheitsschädliche Bestandteile von Beschichtungsmitteln wie Öle, Wachse, Lasuren, Lacke und Harze benennen und Alternativen (z. B. lösungsmittelfreie Mittel) vorschlagen können • Beizen, Färben und Lackieren in Hinblick auf ökologische Aspekte (z. B. umwelt- und gesundheitsschädliche Inhaltsstoffe) bewerten und Alternativen benennen können • Die wichtigsten Inhaltsstoffe von Klebstoffen und ihre Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit benennen können • Klebstoffe nach ökologischen Gesichtspunkten auswählen können • Lacke, Lasuren, Lösungsmittel, Öle, Wachse, Imprägnierungen, Herbizide, Insektizide, mit Ölen oder Lacken getränkte Stofflappen sachgerecht aufbewahren und entsorgen können • Materialkombinationen und -lagerungen erkennen, die in ihrer Kombination gefährlich werden am Beispiel einer Selbstentzündung von Leinöl getränkten Lappen und Filtermatten und adäquate Lösungen finden können • Eine Liste der im Arbeitsbereich genutzten Gefahrstoffe aufstellen können • Gefahrstoffe erkennen und umwelt- und gesundheitsschonend lagern können 	<p>3a) Umwelt - Rohstoffe</p> <p>3a) Umwelt - Ressourcen</p> <p>3a) Gesellschaft - Gesundheit</p> <p>3a) Umwelt - Recycling</p> <p>3d) Umwelt - Abfälle</p>
C3 - Überwachen und Steuern von Produktionsprozess	<p>b) Produktionsabläufe optimieren und Maßnahmen dokumentieren</p> <p>c) Fehler in Produktionsprozessen erkennen und Maßnahmen zur Behebung ergreifen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Optimierungspotenziale (Zeit/ Ressourcen) auf der Ebene der Prozesskoordination, der Nutzung von Materialien, der Maschinenlaufzeiten erkennen und im Austausch mit dem Produktionsteam umsetzen können 	<p>3a) Gesellschaft - Gesundheit</p> <p>3a) Umwelt - Rohstoffe</p>

en	e) vorgegebene Programmdatei rechnergesteuerter Maschinen korrigieren und anpassen	<ul style="list-style-type: none"> • Am Beispiel einer fehlerhaften Planung und Ausführung die negativen Folgewirkungen darstellen können (verkürzte Lebensdauer/ Energieverluste/ Gesundheitsgefährdung z.B. durch Schimmelbildung/ höhere Kosten) 	3b) Umwelt - Energie 3d) Umwelt - Abfälle
C4 - Prüfen von Produkten	b) Funktionsprüfungen durchführen, Mängel feststellen und dokumentieren, Maßnahmen zur Behebung ergreifen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Bedeutung qualitätssichernder Maßnahmen im Team herausarbeiten können 	3b) Umwelt - Energie 3d) Abfälle
E3 - Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit	<p>a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zur Vermeidung der Gefährdung ergreifen</p> <p>c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten</p> <p>d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • den Begriff "sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten" anhand eines selbstgewählten Beispiels erläutern können • Arbeitsergonomische Aspekte im laufenden Betrieb erkennen und berücksichtigen können • Auswirkungen der Auswahl von Materialien (Holz: z. B. chemischer Holzschutz; Kleber und Leime) auf die Gesundheit kennen und bewerten können • Auswirkungen von Schleifstaub bei Hölzern auf eigene Gesundheit kennen • Lacke, Lasuren, Lösungsmittel, Öle, Wachse, Imprägnierungen, Herbizide, Insektizide, mit Ölen oder Lacken getränkte Stofflappen sachgerecht aufbewahren und entsorgen können • Am Beispiel einer Fingerabtrennung die einzelnen notwendigen Maßnahmen in ihrer Rangfolge auflisten und anhand von simulierten Notfällen möglichst schnell umsetzen können (Unfallroutine entwickeln) 	3a) Gesellschaft - Gesundheit 3a) Umwelt - Schadstoffe
E4 - Umweltschutz	<i>Anmerkung: Dieses Thema wurde integrativ in den berufsprofilgebenden Berufsbildpositionen (diese Tabelle 2) sowie in der Tabelle 1 (die neue Standardberufsbildposition "Umweltschutz und Nachhaltigkeit") behandelt.</i>		
E5 - Umgang mit Informations-	a) Datensysteme nutzen, Vorschriften des Datenschutzes beachten, Daten pflegen und sichern	<ul style="list-style-type: none"> • Checkliste für den Schutz persönlicher Daten inkl. Foto- und Videoaufnahmen zusammenstellen können 	3b) Gesellschaft - Arbeitsprozesse

<p>und Kommunikationssystemen</p>	<p>c) Informationen beschaffen, auswerten und dokumentieren d) Arbeitsaufgaben mit Hilfe von Informations- und Kommunikationssystemen bearbeiten f) Informations- und Kommunikationssysteme unter Einbeziehung vernetzter Systeme nutzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gezielte Online-Recherchen durchführen können • die gesammelten Informationen auf ihren sachlichen Gehalt hin bewerten können • Videokommunikation auf der Baustelle nutzen können anstelle von Vor-Ort-Treffen (Vermeidung von Mobilität) • Gewerkeübergreifend auf gemeinsame Dokumentation der Baustelle zugreifen können (Cloud-Working) • Cloud-basiert arbeiten können • Digitale Kommunikationsgeräte zur Abstimmung/ Planung nutzen können 	<p>4c) Digitalisierte Arbeitswelt-Dokumentation 3f) Nachhaltigkeit kommunizieren</p>
<p>E6 - Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen, Arbeiten im Team</p>	<p>a) Arbeitsaufgaben erfassen und Vorgaben auf Umsetzbarkeit prüfen b) Gespräche mit Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen und Vorgesetzten situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen c) Arbeitsschritte unter Berücksichtigung konstruktiver, fertigungstechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte planen, Arbeitsmittel festlegen d) Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung terminlicher, ergonomischer, ökologischer, wirtschaftlicher und sicherheitstechnischer Gesichtspunkte planen g) Aufgaben im Team planen und durchführen, Ergebnisse der Zusammenarbeit auswerten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verzögerungen in der Auftragsumsetzung durch exakte Planung vermeiden können • In den Gesprächen im Team die Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigen können • Innerbetriebliche Arbeitsprozesse erfassen und Optimierungsvorschläge (Zeitmanagement/ Einsatz von Maschinengeräten) anhand eines Beispielwerkstückes erarbeiten und vermitteln können • Digitale Kommunikationsgeräte zur Abstimmung/ Planung nutzen können • Digitale Kommunikationsgeräte zur Abstimmung/ Planung nutzen können • Formen der internen Kommunikationsstruktur anhand eines konkreten Auftrages entwickeln oder optimieren können (Stichwort Digitalisierung) • die Ursachen einer Unterbeauftragung nicht oder weniger qualifizierter Sub- Unternehmer*innen (Leiharbeit) sowie deren Auswirkungen auf die Qualität der Bauausführung erkennen können • Zertifizierungssysteme für nachhaltiges Bauen (z.B.: der Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) und deren Kriterien kennen sowie anwenden können 	<p>3a) Gesellschaft - Wertschöpfungskette 3a) Gesellschaft - Gesundheit 3a) Umwelt - Rohstoffe 3b) Gesellschaft - Arbeitsprozesse 3b) Umwelt - Mobilität 3f) Nachhaltigkeit kommunizieren 3d) Umwelt - Abfälle</p>

E7 - Erstellen und Anwenden von technischen Unterlagen	a) technische Unterlagen anwenden, insbesondere Stücklisten, Tabellen, Diagramme, Betriebsanleitungen und Handbücher	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Geräte zur Abstimmung/ Planung nutzen können • Materialeinkauf rationell kalkulieren können 	3b) Gesellschaft - Arbeitsprozesse
E8 - Kundenorientierung	<p>a) Arbeiten kundenorientiert durchführen, Einhaltung von Kundenanforderungen kontrollieren</p> <p>b) Gespräche, insbesondere mit Kunden oder Geschäftspartnern, führen und dabei kulturelle Besonderheiten und Verhaltensregeln berücksichtigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dem Kunden gegenüber die Kriterien für den Einkauf hochwertigen, (Umwelt-)zertifizierten Materials darstellen und begründen können • Kunden anhand von Kriterien (z.B. Herkunft Material, Verarbeitung, Stabilität, Langlebigkeit, Werthaltigkeit) erklären können, warum nachhaltige Materialien meist teurer sind als konventionelle Baustoffe • in sozial-ökologischer Verantwortung wirtschaften können • den Begriff "Corporate Social Responsibility" definieren und berücksichtigen können • Kunden die ökologischen und ökonomischen Vorteile eines zeitlosen Designs erläutern können • Kunden erklären können, welche Kriterien die Nachhaltigkeit eines Produkts bestimmen • Kunden zu nachhaltigen Materialien beraten können • Kulturelle, soziale und physische Diversität integrativ und inklusiv in Kommunikationsprozessen berücksichtigen können 	<p>3a) Gesellschaft - soziale Verantwortung</p> <p>3b) Gesellschaft - Arbeitsprozesse</p> <p>3f) Nachhaltigkeit kommunizieren</p>
E9 - Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen	<p>a) Aufgaben und Ziele des Qualitätsmanagements anhand betrieblicher Beispiele unterscheiden und zur Verbesserung der Arbeit im eigenen Arbeitsbereich beitragen</p> <p>b) qualitätssichernde Maßnahmen anwenden</p> <p>e) Zeitaufwand und Materialverbrauch kontrollieren und dokumentieren</p> <p>h) Abnahme- oder Übergabeprotokolle erstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Wirkung qualitätssichernder Maßnahmen in Bezug auf die Langlebigkeit eines Gewerkes vor dem Hintergrund ihrer Klimawirkungen erkennen und bewerten können • Qualitätssichernde Maßnahmen vor der Auftragsübernahme anhand eines anzufertigenden Produktes (Innenausbau, Möbelstück o. ä.) beispielhaft und klar definieren können • Die Bedeutung einer sachgerechten Bauausführung in Hinblick auf ihre Langlebigkeit und Gesundheitswirkung erfassen und beachten können 	<p>3a) Gesellschaft - Wertschöpfungskette</p> <p>3a) Umwelt - Rohstoffe</p> <p>3b) Gesellschaft - Arbeitsprozesse</p> <p>3b) Umwelt - Mobilität</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Am Beispiel einer fehlerhaften Planung und Ausführung die negativen Folgewirkungen darstellen können (verkürzte Lebensdauer/ Energieverluste/ Gesundheitsgefährdung z.B. durch Schimmelbildung/ höhere Kosten) • Gewerke übergreifende Abstimmung (Videokonferenz) mit allen Beteiligten (Kunde, Architekt, Planer o. ä.) planen können • die für Nachhaltigkeitsaspekte relevanten Punkte der Vergabe - und Vertragsordnung (VOB) recherchieren (z.B. im Internet), identifizieren und herausarbeiten können • Kriterien einer wirkungsvollen Qualitätssicherung zusammenstellen können • Eine Checkliste zur Qualitätssicherung erstellen können • Innerbetriebliche Arbeitsprozesse erfassen und Optimierungsvorschläge (Zeitmanagement/ Einsatz von Maschinengeräten) anhand eines Beispielwerkstückes erarbeiten und vermitteln können • Digitale Kommunikationsgeräte zur Abstimmung/ Planung nutzen können • Materialeinsatz optimieren können, um Abfall zu reduzieren 	<p>3d) Umwelt- Abfälle 3e) Vorschläge zur Nachhaltigkeit 3f) Nachhaltigkeit kommunizieren</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 validen 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 zur 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 Qualität von Wissen zuzugreifen und sich in Echtzeit auszutauschen.

Es ist nun die Aufgabe der am Lehr- und Lernprozess Beteiligten, entsprechend ihrer beruflichen Tätigkeit und 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 Lernfeld 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 ausgewählter Aufgaben soll diese Herangehensweise exemplarisch veranschaulicht werden: Die Klimaanalyse eines Tischlereibetriebes sowie Klimaschutzmaßnahmen durch Auswahl von Materialien, Energieeinsparmaßnahmen und Ressourcenschonung.

6.1 Rahmenaufgabe Klimaanalyse

Vor dem Hintergrund der Nutzung des nachwachsenden Rohstoffes Holz ist eine Lebenszyklusbetrachtung von Gebäude und Gebäudeteilen hilfreich, um einen Überblick über die wichtigen verschiedenen Teilaspekte zu bekommen:

Tabelle: Ebenen der Wertschöpfung

Wertschöpfungs-kette	Prozessstufe	mögliche Kreisläufe
----------------------	--------------	---------------------

Grundstoffe	Holz aus dem Wald	
Baustoffe	Balken, Bretter, Furniere, Späne	
Bauteile	Schalbretter, Dachbalken, Fenster, Türen, Treppen	
Gebäude	Baukonstruktion und Produkteinbau	Rückführung zu Bauteilen und Baustoffen möglich bei Sanierung
Abbruch	Vermischung, Sortierung, Rückgewinnung	Rückführung zu Bauteilen und Baustoffen möglich
Recycling	Deponierung, Verbrennung	Energetische Verwertung für Holzbetriebe möglich

Als Rahmenaufgabe bietet sich eine Klimaanalyse z.B. eines Tischlereibetriebes an, aus der sich dann Vorschläge zu mehr Klimaschutz entwickeln können. Diese Aufgabe ist im Rahmen eines größeren Projekts mit Auszubildenden gut machbar, es lassen sich aber auch Teilaufgaben bearbeiten. Die Klimaanalyse untersucht folgende drei Aspekte:

- Herstellen von Fensterelementen
- Materialauswahl
- Energieverbrauch des Betriebes
- Maßnahmen zur Abfallvermeidung

Alle Aspekte sind klimarelevant, wobei der Energieverbrauch des Betriebes und die Maßnahmen zur Ressourcenschonung die größte Klimawirkung aufweisen. *(Bitte informieren Sie sich hierzu im Hintergrundmaterial (HGM) dieses Projektes).* Wenn Sie nur Teile der Analyse durchführen wollen, wählen Sie diejenigen Aspekte, Produkte oder Geräte aus, für die Sie gegebenenfalls später klimafreundliche Verbesserungsvorschläge machen wollen.

6.1.1 Herstellen von Fensterelementen

Skizzieren Sie eine beispielhafte Konstruktion von Fensterelementen. Berücksichtigen Sie dabei die wichtigen Kriterien für

- den Einsatz möglichst klimaschonender Materialien, die dabei auch einen langfristigen Einsatz der Fensterelemente ermöglichen;
- mögliche Varianten von thermisch entkoppelten Rahmenkonstruktionen mit ihren jeweiligen energetischen und bauphysikalischen Vorteilen sowie
- eine schadensfreie Montage- und Demontagemöglichkeit mit der Option, die Elemente weiter verwenden zu können.

Diskutieren Sie Ihre Vorschläge mit anderen Auszubildenden (ihres Betriebes).

6.1.2 Analyse der Materialauswahl

Holz kommt z.B. bei Fenstern und Türen, Treppen sowie für Möbel oft zum Einsatz. Das Material Holz ermöglicht mit seinen Eigenschaften, dem geringem Eigengewicht, seinen guten konstruktiven Eigenschaften wie Festigkeit und Tragfähigkeit die Herstellung von hochwertigen und wirtschaftlichen Produkten. Es bindet CO₂ und unterstützt damit den Klimaschutz. Die Holznutzung benötigt für alle Produktions- und Weiterverarbeitungsprozesse nur wenig Energie. Holzprodukte sind Kreislaufprodukte und können im Stoffkreislauf wiederverwendet werden. Der entscheidende Vorteil gegenüber mineralischen und metallischen Werkstoffen ist, dass es eine nachwachsende Ressource ist (Baumgarten, 2010).

In Deutschland wurden 2016 ca. 22 Mio. m³ und in 2020 schon über 26 Mio. m³ Schnittholz verarbeitet (Eurostat 2023). Die steigende Verwendung von Holzmaterialien führt perspektivisch zu einem Holzproduktionsdruck, der zunehmenden Nutzung von heimischem Holz sowie zur Einfuhr von Holz aus dem Ausland. Hier stellt sich die Frage nach der Herkunft, dem Anbau, der Verarbeitung sowie dem Transport dieser Hölzer (Lieferketten und Zertifizierungen).

Im Folgenden sind Aufgabenstellungen formuliert, die für die Bewertung von Holz entscheidend sind:

- Ermitteln Sie die durch den Betrieb genutzten Holzarten und deren Herkunftsgebiete. Berechnen Sie exemplarisch die damit verbundenen Fahrtwege vom Abholzgebiet über die weiterverarbeitenden Betriebe bis zur Baustelle und kalkulieren Sie die damit verbundenen Treibstoffverbräuche und den entsprechenden CO₂-Ausstoß (CO₂-Bilanz).
- Recherchieren Sie, ob die genutzten Hölzer aus zertifiziertem und tatsächlich nachhaltigem Anbau stammen.
- Recherchieren Sie die Anbau- und Rodungsbedingungen der Bäume, aus denen diese Hölzer stammen:
 - Gibt es Hinweise auf einen illegalen Holzeinschlag? (z.B. in Südosteuropa) Nutzen Sie für Ihre Recherche einschlägige Webseiten von Umweltschutzorganisationen (z.B. WWF/ Robin Wood/ Greenpeace), Holzverbänden (Holzverband/ Holzindustrie) und den Medien. Gemäß der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe "Nationale Waldinventur" (IFN), die im Auftrag des Ministeriums für Wasser und Wälder (MAP) arbeitet, werden in Rumänien jährlich ca. 38 Millionen Kubikmeter Holz geschlagen, aber nur rund 18 Millionen Kubikmeter, also nicht einmal die Hälfte der eingeschlagenen Holzmenge, sind offiziell deklariert.
<https://www.holzkurier.com/rundholz/2022/10/illegaler-holzeinschlag-in-rumaenien.html>

- Welchen mittel- und langfristigen Einfluss hat ein großflächiger Holzeinschlag in den Rodungsgebieten auf die Pflanzen- und Tierwelt, die Böden und die Wasserqualität?
- Berechnen Sie die CO₂-Bilanz der in Ihrem Betrieb genutzten Hölzer. Nutzen Sie dazu <https://www.bm-online.de/wissen/unternehmensfuehrung/sind-holzprodukte-wirklich-oeko/>

6.1.3 Energiesparender Betrieb

Energieeinsparung auf der betrieblichen Ebene ist ein zentraler Baustein für eine nachhaltige Entwicklung. Hierbei kommt es auf die Effizienz (optimierter Energieeinsatz), die Konsistenz (Einsatz regenerativer Energien) sowie die Suffizienz (Verhaltensebene) an. Alle drei Aspekte zusammen ergeben erst eine nachhaltige Entwicklung. Der elektrische Strom soll mittelfristig “entkarbonisiert” (so der Fachbegriff), also zu 100% aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden. Dies setzt aber in allen Bereichen Effizienzsteigerungen und ein bewusstes Nutzerverhalten voraus. Wenn Sie bei der Analyse des Energieverbrauchs in Ihrem Betrieb auf potentielle “Energiefresser” gestoßen sind, so analysieren Sie diese noch einmal genauer und untersuchen Sie die Gründe für den hohen Energieverbrauch.

- **Elektrische Energie**
- Ist es ein altes und wenig effizientes elektrisches Gerät?
- Wurde das Gerät nur schlecht gewartet und nicht gereinigt (Staubabsaugung)?
- Wird das Gerät effizient genutzt (Laufzeiten)?
- Gibt es hohe Stand-by-Verbräuche, weil nach Arbeitsschluss nicht abgeschaltet wird (z.B. Bürogeräte)?
- Gibt es energieeffizientere Handwerksgeräte/ Maschinen/ Bürogeräte/ Beleuchtungskörper etc.?

Heizenergie

- Mit welcher Energieform wird Ihr Betrieb beheizt?
- Gibt es Möglichkeiten, den Betrieb von fossilen Brennstoffen (Öl/ Gas) auf Biomasse (z.B. Restholz für Holzvergaseröfen) umzustellen?

Wenn sich bei diesen Untersuchungen zeigt, dass die Geräte trotz Reinigung und Wartung einen hohen Energieverbrauch haben, berechnen Sie eine Neuanschaffung:

- Was kostet ein energieeffizientes Heizungsgerät/ Handwerksgerät/ eine Maschine / Bürogerät/ energieeffizientere Beleuchtungskörper etc.?
- Welche Energiekosten werden eingespart?

- Ist das alte Gerät schon abgeschrieben?
- Wie hoch sind die Finanzierungskosten?
- Wie ist die Amortisation der Investition?

6.1.4 Abfallvermeidung

Die Vermeidung von Abfällen gehört zu den wichtigsten Maßnahmen für den Klimaschutz. Wenn die Analyse von Abfällen und Reststoffen in Ihrem Betrieb eine relevante Menge aufweist, gilt es herauszufinden, wie diese reduziert werden kann. Wie verteilen sich die Abfälle?

- Mit welchen Holz-Verschnittmengen wird im Betrieb kalkuliert? Welche Schritte wären z.B. im Bestellwesen nötig, diese zu reduzieren?
- Gibt es Probleme mit Warenwirtschaft oder Lagerhaltung? Diese sollten mit einer guten Planung lösbar sein.
- Gibt es unnötige Produktionsabfälle? Wo sind die Ursachen? Wie könnten diese innerbetrieblich genutzt werden (z.B Restholz als Brennstoff) - Wie kann deren Anteil am Abfallvolumen reduziert werden?

7. Zielkonflikte und Widersprüche

Beim Ansteuern von Nachhaltigkeit sind Zielkonflikte und Widersprüche nichts Ungewöhnliches. Dies gilt auch für Tischlerhandwerk, die in einem sehr großen Markt mit vielen Konkurrenten ihre Kundschaft suchen und bedienen muss. Bedingt durch die Marktverhältnisse - die durch Corona in 2021/2022 noch schwieriger geworden sind - ist das Tischlerhandwerk, wie andere Wirtschaftsbereiche auch, auf Effizienz ausgerichtet. 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 schaffen, 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 im Tischlerhandwerk häufig zu finden, die im Rahmen eines Unterrichts- oder Ausbildungsgesprächs diskutiert werden können:

- Ein auf Nachhaltigkeit ausgerichteter Tischlereibetrieb betrachtet nicht nur seine Dienstleistungen und Produkte, sondern auch alle unternehmensinternen Ebenen, seine bauliche und technische Infrastruktur und nicht zuletzt seine Mitarbeiter*innen. Zumindest kleine bis mittelgroße Tischlereibetriebe müssen die sich aus einer nachhaltigen Ausrichtung ihres Betriebes und ihrer Angebote ergebenden Mehrkosten an ihre Kundschaft weitergeben. Wenn sie keine spezifische Kundschaft bedienen wollen, die auf nachhaltige Produkte Wert legt, stehen sie mit vielen weiteren Betrieben in direkter Konkurrenz, die nicht so hochwertige Produkte anbieten und damit preiswerter anbieten können. Das ist ein klarer Wettbewerbsnachteil.
- Aus Holz hergestellte, individuelle Produkte (z.B. Einbaumöbel) stehen in direkter Konkurrenz zu konfektionierten, industriell produzierten Produkten. Sie sind meist etwas teurer, da sie auf Maß gearbeitet werden und nicht auf industriell produzierte Produkte zurückgreifen. Das Argument einer besseren Klimabilanz von z.B. Vollholzprodukten muss den potenziellen Kunden gegenüber "verkauft" werden. Zum Glück ist zusätzlich die Qualität in der Regel wesentlich besser.
- Hinzu kommt, dass die Herstellung eines solchen qualitativ hochwertigen Produktes nur mit einem höheren Stundenkontingent zu erreichen ist. Auch das führt zu höheren Investitionskosten für die Kundschaft, die den langfristigen Nutzen einer qualitativ hochwertigeren Produktes, mit der auch eine höhere Lebensdauer verbunden ist, häufig nicht erkennen und dafür nicht bezahlen wollen.
- Die Ökobilanzierung von verschiedenen Materialien für Fensterrahmen hat ergeben, dass auch Materialien wie z.B. Aluminium (zur Verblendung eines hölzernen Fensterrahmes gegenüber Bewitterung) die Lebensdauer des Fensters erhöht: Es hat sich gezeigt, dass eine längere Lebensdauer durchaus entscheidend ist für eine ökologische Bewertung und eine isolierte Betrachtung der eingesetzten Materialien nicht allein ausschlaggebend ist.
- Wunsch und Wirklichkeit: Das Tischlerhandwerk bemüht sich wie andere handwerkliche Berufe seit Jahren um neue Auszubildende. Gut qualifizierte Handwerker*innen sind die eigentliche Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung. Für die Jugendlichen, die vor der Wahl einer beruflichen Laufbahn stehen, müssen die Rahmenbedingungen so gestaltet werden, dass dieses Berufsfeld für sie attraktiv erscheint.

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)“