

Fachinformatiker und Fachinformatikerin

LIFE e.V.
Kirsten Heininger
Rheinstraße 45, 12161 Berlin
life-online.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
GOST
STANDARDE

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
1.3.5 Zielkonflikte und Widersprüche	7
2. Glossar	7
3. Quellenverzeichnis	8
4. Tabelle 1 - Die Standardberufsbildposition "Umweltschutz und Nachhaltigkeit"	12
5. Tabelle 2: Berufsbildpositionen und Lernfelder mit Bezug zur Nachhaltigkeit	20
6. Modulare Rahmenaufgaben	41
Aufgabe 1: THG-Emissionen: Online oder Präsenz?	41
Aufgabenteil 1a - IT-Infrastruktur	42
Aufgabenteil 1b - Stromverbräuche und THG-Emissionen	43
Aufgabenteil 1c: Ansätze für nachhaltigere Videomeetings skizzieren	44
Aufgabe 2: Lebenszyklus eines Smartphones	45
7. Zielkonflikte und Widersprüche	47
7.1 Die Effizienzfalle und Widersprüche	47
7.2 Beispielhafte Zielkonflikte	48

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. Das Impulspapier ist spezifisch für einen Ausbildungsberuf erstellt, fasst aber teilweise spezifische Ausbildungsgänge zusammen (z.B. den Fachmann und die Fachfrau zusammen mit der Fachkraft sowie die verschiedenen Fachrichtungen);
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): 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.

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 zwei exemplarische Aufgabenstellungen für die betriebliche oder berufsschulische Unterrichtung vorgeschlagen:

- **Aufgabe 1: Sensibilisierung für die Entstehung von THG-Emissionen beim Ersatz von Dienst- und Geschäftsreisen durch Videokonferenzen**

Die Zielsetzung dieser Aufgabe ist es, ein Bewusstsein dafür zu schaffen, welche Klima- und Umweltwirkungen Online-Meetings haben, obwohl dadurch THG-Emissionen im Verkehr wegfallen. Die Auszubildenden sollen im ersten Schritt eine Vorstellung bekommen, welche Komponenten (Hardware und Software) für ein Online-Meeting notwendig sind und an welchen Stellen THG-Emissionen verursacht werden, die möglicherweise durch eine effizientere Nutzung und Auswahl der IKT und betriebliche Organisation eingespart werden können. Im zweiten Schritt sollen Lösungen erarbeitet und diskutiert werden, wie Online-Meetings nachhaltiger gestaltet werden können.

- **Aufgabe 2: Wie verläuft der Lebenszyklus eines Smartphones? Wie sieht die soziale und umweltrelevante Situation der verschiedenen Stationen aus und wie können diese "fairer" gestaltet werden?**

Hierfür werden zunächst die Komponenten erfasst, aus denen ein Smartphone besteht, idealerweise anhand eines alten Gerätes. Die einzelnen Bestandteile werden je nach Zusammensetzung der Ausgangsmaterialien ihren Herkunftsregionen zugeordnet. Dabei sollen jeweils die Umwelt- und soziale Situation beim Rohstoffabbau und der Produktion vorgestellt werden.

Zum Abschluss soll analysiert werden, wie die Herstellung von Smartphones nachhaltiger organisiert werden kann und welche Verantwortung Hersteller dabei übernehmen können. Auch das Angebot von Mobilfunkanbietern soll reflektiert und Verbesserungsvorschläge erarbeitet werden. Es soll auch diskutiert werden, was auf gesetzlicher Ebene getan werden kann und welchen Einfluss Endverbraucher*innen zukommt.

1.3.5 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:

Für eine nachhaltige IKT besteht die Hoffnung, durch digitale Innovationen und technische Optimierungen Effizienzgewinne zu erreichen, weniger Ressourcen und vor allem Energie beim Einsatz von IKT zu erreichen. Rebound-Effekte verhindern aber häufig, dass sich diese Effizienzeinsparungen auch tatsächlich realisieren. Der Gesamtenergieverbrauch des IKT-Sektors ist zuletzt aufgrund des hohen Strombedarfs von Rechenzentren und Netzen deutlich angestiegen. Dies liegt daran, dass Effizienzgewinne der Digitalisierung häufig nicht nur zur Einsparung von Energie und Ressourcen eingesetzt werden, sondern dazu dienen, Verbräuche zu erhöhen und neue Konsumwünsche zu schaffen. Beispiel Smart Home: Zwar kann die Energienutzung im Haushalt gesenkt werden, gleichzeitig erhöht jedoch die Produktion der zusätzlichen digitalen Infrastruktur den Energieverbrauch wieder und steigert meist sogar den Ressourcenverbrauch.

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)
- IT Informationstechnologie
- IKT Informations- und Kommunikationstechnologie

3. Quellenverzeichnis

- Bartsch, B.; Benrath, B.; Giesel, J.; Helfert, B.; Infographics Group (2018): ASIEN IN ZAHLEN – TEIL IV Wo unsere Smartphones herkommen. Online: <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/infografik-wo-unsere-smartphones-herkommen-15940155.html>
- Behrend, S.; Sievert, K.; Scharp. G; Scharp. M. Hrsg. Umweltbundesamt (o.J.): GREEN IT Arbeitsmaterialien für Schülerinnen und Schüler. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4258.pdf>
- BGBl (2020): Verordnung über Ausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin (Fachinformatikerausbildungsverordnung FIAusbV) Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr. 9, Bonn, März 2020. Online: https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl120s0250.pdf%27%5D_1668538079556
- 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 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
- BMBF (2019): Natürlich. Digital. Nachhaltig. Ein Aktionsplan des BMBF Stand Dezember 2019 (unveränderter Nachdruck März 2020). Online: https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/7/31567_Aktionsplan_Natuerlich_Digital_Nachhaltig.pdf?__blob=publicationFile&v=3

- 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
- BMBF (o.J.): Was ist BNE. Online: <https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/was-ist-bne/was-ist-bne.html>
- Bremer Energie-Konsens GmbH gemeinnützige Klimaschutzagentur (o.J.) Emissionsrechner für Videokonferenzen. Online: <https://energiekonsens.de/unternehmen/emissionsrechner>
- Bundesregierung (o.J.): Globale Nachhaltigkeitsstrategie – Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt. Online: www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-vertaendlich-erklart-232174
- co2online gemeinnützige Beratungsgesellschaft mbH (2022): Stromverbrauch berechnen und messen im Haushalt. Online: <https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspartipps/stromverbrauch-berechnen/>
- Destatis Statistisches Bundesamt (2022): Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. Online: <http://sdg-indikatoren.de/>
- Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0/acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (2022): Themenfelder Industrie 4.0 – Forschungs- und Entwicklungsbedarfe zur erfolgreichen Umsetzung von Industrie 4.0. Online: https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/Themenfelder.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- Greenpeace (2017): 10 Jahre Smartphone Die globalen Umweltfolgen von 7 Milliarden Mobiltelefonen. Online: https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/s01981_greenpeace_report_10_jahre_smartphone.pdf
- Hintergrundpapier für die BMU/UBA/BITKOM-Jahreskonferenz 2009 (2009): GREEN IT: Zukünftige Herausforderungen und Chancen. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3726.pdf>
- ifeu (2021): Homeoffice und Ersatz von Dienst- und Geschäftsreisen durch Videokonferenzen Potenziale zur Minderung der Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus der Corona-Krise. Online: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/IFEU-Workingpaper_4-21_-_Mobiles_Arbeiten_und_Videokonferenzen.pdf
- Informationszentrum Mobilfunk (2019). Online: <https://www.informationszentrum-mobilfunk.de/umwelt/mobilfunkendgeraete/herstellung/rohstoffgewinnung>
- Jan-Dirk Kranz (2019) Die Rolle der IT für die Zukunft unserer Umwelt. Online: <https://it-talents.de/it-wissen/it-und-nachhaltigkeit/>
- 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 (2019): Rahmenlehrplan für die Ausbildungsberufe Fachinformatiker und Fachinformatikerin IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 13.12.2019)
 - 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
 - nachhaltig.kritisch GbR (2020) Einfach mal Abschalten: Tipps für mehr digitale Bescheidenheit. Online: <https://nachhaltigkritisch.de/konsum-und-verschwendung/einfach-mal-abschalten-tipps-fuer-mehr-digitale-bescheidenheit/>
 - Öko-Institut e.V. (2022): Green IT und Kommunikationstechnik – Potenziale für den Umweltschutz. Online: <https://www.oeko.de/forschung-beratung/themen/konsum-und-unternehmen/green-it-und-kommunikationstechnik-potenziale-fuer-den-umweltschutz>
 - Oliver Heinrich (2020): Klimabewusst programmieren Wie energieoptimierte Software hilft, IT-bedingte Emissionen durch Kohlenstoffdioxid zu reduzieren. Online: <https://www.heise.de/hintergrund/Klimabewusst-programmieren-4684274.html>
 - Rösner-IT (o.J.): PC & Server Energieverbrauchsrechner. Online: <https://www.roesner-it.com/PC-Energierechner.html>
 - The Shift Project (2019): LEAN ICT-TOWARDS DIGITAL SOBRIETY REPORT OF THE WORKING GROUP DIRECTED BY HUGUES FERREBOEUF FOR THE THINK TANK THE SHIFT PROJECT. Online: <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Press-kit-Lean-ICT-TSP2019.pdf>; https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Lean-ICT-Report_The-Shift-Project_2019.pdf
 - tiny web GmbH Redaktion GoClimate.de (2022): CO2 Rechner Digitaler CO2 Fußabdruck. Online: <https://www.goclimat.de/co2-rechner/digitaler-co2-fussabdruck/>
 - Umweltbundesamt (2019): Digitalisierung nachhaltig gestalten Ein Impulspapier des Umweltbundesamtes. Online: [Digitalisierung nachhaltig gestalten: Ein Impulspapier des Umweltbundesamtes](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/14/10/publikationen/2017_11_17_uba_position_obsoleszenz_dt_bf.pdf)
 - Umweltbundesamt (2017): Strategien gegen Obsoleszenz Sicherung einer Produktmindestlebensdauer sowie Verbesserung der Produktnutzungsdauer und der Verbraucherinformation https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/14/10/publikationen/2017_11_17_uba_position_obsoleszenz_dt_bf.pdf
 - Umweltbundesamt (2020) Video-Streaming: Art der Datenübertragung entscheidend für Klimabilanz Videoübertragung über Glasfaser fast 50-mal effizienter als über UMTS. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/video-streaming-art-der-datenuebertragung>

- VCD (2021) VCD Fact-Sheet: Klimaschutzpotenziale der Nutzung von Videokonferenzen und Homeoffice. Online:
https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Themen/Digitalisierung/VCD_Fact-Sheet_Klimaschutzpotenziale_Homeoffice.pdf
- Verbraucherzentrale NRW (2021): Rohstoffabbau schadet Umwelt und Menschen. Online:
<https://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/umwelt-haushalt/nachhaltigkeit/rohstoffabbau-schadet-umwelt-und-menschen-11537>
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (2013): 18 Factsheets zum Thema Mobiltelefone und Nachhaltigkeit (Ressourcenverbrauch / ökologischer Rucksack, nachhaltige Produktion, Nutzung und Entsorgung).
Online:https://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/Mobiltelefone_Factsheets.pdf

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- Gesellschaft Diversity Geschlechtergleichstellung	<ul style="list-style-type: none"> Grundsätze der Inklusion und Diversität am Arbeitsplatz benennen können die Kerndimensionen für Diversity der Charta der Vielfalt nach Gardenswartz und Rowe kennen und erklären können Skizzieren können, warum paritätisch aufgestellte Teams erfolgreicher sind den Begriff des Unconscious Bias anhand von Beispielen aus der IT erläutern können 	<ul style="list-style-type: none"> Inklusion und Diversität am Arbeitsplatz Kerndimensionen der Diversity Unconscious Bias in der IT 	<ul style="list-style-type: none"> Grundsätze der Inklusion und Diversität am Arbeitsplatz überprüfen und gegebenenfalls Änderungsvorschläge machen die Kerndimensionen für Diversity der Charta der Vielfalt nach Gardenswartz und Rowe auf den Ausbildungsbetrieb anwenden und Rückschlüsse daraus ziehen den Begriff des Unconscious Bias anhand von Beispielen aus der IT erläutern können, indem überprüft wird, ob durch die Sprache alle gleichermaßen adressiert werden oder ob die Kommunikation, die verwendeten Bilder und Inhalte (Geschlechter-)stereotype und Rollenklischees widerspiegeln. 	SDG 5
3a - Gesellschaft nachhaltige Digitalisierung	<ul style="list-style-type: none"> Verbände, Organisationen oder Initiativen kennen, die sich für eine nachhaltige Digitalisierung einsetzen den Begriff der digitalen Suffizienz erläutern können den Status quo des Branchenverbands bitkom zu Nachhaltigkeit kennen 	<ul style="list-style-type: none"> sich für eine nachhaltige Digitalisierung im beruflichen Kontext einsetzen Vorschläge zu digitaler Suffizienz im Betrieb machen 	<ul style="list-style-type: none"> Verbände, Organisationen oder Initiativen kennen, die sich für eine nachhaltige Digitalisierung einsetzen den Status quo des Branchenverbands bitkom zu Nachhaltigkeit recherchieren und die wesentlichen Aspekte anhand von Praxisbeispielen bei einer Teamsitzung präsentieren 	SDG 12
3a - Gesellschaft nachhaltige Beschaffung	<ul style="list-style-type: none"> nachhaltige Beschaffung von IKT-Produkten erläutern können ein Beispiel für ein “Faires IKT-Produkt” nennen können grüne Suchmaschinen kennen den Begriff der Green-IT erläutern können selbstverstärkende und Rebound-Effekte erklären können 	<ul style="list-style-type: none"> Rebound-Effekte nachhaltige Beschaffung von IKT-Produkten 	<ul style="list-style-type: none"> seriöse Internetquellen und geprüfte Vergleichsportale für die Marktbeobachtung von IKT-Produkten mit dem Fokus auf nachhaltige Beschaffung zur Recherche nutzen und eine Videokonferenz-Software im Team vorstellen, die den Anforderungen des Betriebes genügt, datenschutzkonform ist und den Grundsätzen digitaler Suffizienz gerecht wird die Eigenschaften des eigenen Smartphones untersuchen und mit den Eigenschaften eines Fairphones vergleichen; dabei auch auf die aktuelle Nutzungsdauer des eigenen 	

			<p>Smartphones eingehen, das eigene Online-Verhalten und mögliche nachhaltige Anpassungen eingehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die im Büro genutzte IKT-Hardware analysieren und einschätzen, ob sie den Grundsätzen der Green-IT entspricht und falls nicht, Anpassungsvorschläge einbringen • langlebige, qualitativ hochwertige, reparierbare, recyclingfähige IKT-Produkte benennen und deren Einsatz bei Kundinnen und Kunden im simulierten Beratungsgespräch vorschlagen • im Rahmen der Beratung bei Kundinnen und Kunden Alternativen bei der Beschaffung von digitalen Geräten, Computern, Netzwerkkomponenten empfehlen, deren Umwelt- und Menschenrechtsrisiken geringer sind als handelsübliche Produkte • das Thema Rebound-Effekte erklären anhand der Problematik, dass effizientere Software zu einer steigenden Nutzung digitaler Systeme beiträgt, wenn beispielsweise durch Programmierung Bedienkonzepte erleichtert wurden 	
3a - Gesellschaft nachhaltige Beschaffung	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätssiegel und Nachhaltigkeitssiegel für IKT-Produkte kennen • Energie- und Ressourcenverbräuche der einzusetzenden Mittel recherchieren können 	<ul style="list-style-type: none"> • Beratung zur nachhaltigen Beschaffung von IKT-Geräten 	<ul style="list-style-type: none"> • ein Beratungsangebot für Kundinnen und Kunden zusammenstellen, in dem Qualitätssiegel und Nachhaltigkeitssiegel für IKT-Produkte inhaltlich sowie die entsprechenden Webseiten vorgestellt werden • Energie- und Ressourcenverbräuche der einzusetzenden Mittel recherchieren, entsprechende Mittel auswählen, vergleichen und den Kundinnen und Kunden im Rahmen der Beratung empfehlen • die Vorteile der Beschaffung genannter Mittel im Sinne der Nachhaltigkeit so zusammenstellen, dass sie für die Kundinnen und Kunden eine Entscheidungshilfe darstellen 	SDG 12
3a- Gesellschaft nachhaltiger Konsum	<ul style="list-style-type: none"> • das Thema Nachhaltigkeit in Bezug auf den Konsum im Ausbildungsbetrieb setzen können 	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeit am Arbeitsplatz als wichtiges Thema einbringen • Änderungsvorschläge einbringen können 	<ul style="list-style-type: none"> • mit dem Team am Arbeitsplatz über das Thema Nachhaltigkeit in all seinen Facetten sprechen und diskutieren und Änderungsvorschläge einbringen (Fair-Trade-Kaffee, verlängerte Nutzung der technischen Geräte, Leitungswasser trinken, nachfüllbare Stifte verwenden, zu einer "grünen Bank" wechseln etc.) 	SDG 12

3a - Umwelt THG-Emissionen	<ul style="list-style-type: none"> • technologische Alternativen zur Verringerung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen von informationsverarbeitenden und -speichernden Komponenten skizzieren können 	<ul style="list-style-type: none"> • ökologischer Fußabdruck in der IKT als Entscheidungskriterium 	<ul style="list-style-type: none"> • Komponenten eines Rechenzentrums aufzählen, die beim Videostreaming CO₂-Emissionen verursachen (Server, Speichersysteme, Netzwerk und Infrastruktur) und das Entstehen von Treibhausgasemissionen beim Videostreaming nach beteiligten Komponenten differenzieren • Vorschläge ausarbeiten, wie THG-Emissionen eingespart werden können (auf technische und organisatorische Aspekte eingehen) und im Team vorstellen • THG-Emissionen benennen können, die mit dem Energiebedarf und Materialien während des gesamten Lebenszyklus eines IKT-Produkts einhergehen, von der Herstellung bis zum Produktlebensende. Hierfür den eigenen Arbeitsplatzrechner als Beispiel im Team vorstellen. • technologische Alternativen zur Verringerung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen von informationsverarbeitenden und -speichernden Komponenten recherchieren, dokumentieren und präsentieren 	SDG 12 SDG 9
3a - Umwelt THG-Emissionen	<ul style="list-style-type: none"> • den ökologischen Fußabdruck von IKT-Produkten vergleichen können 	ökologischer Fußabdruck in der IKT als Entscheidungskriterium	<ul style="list-style-type: none"> • den ökologischen Fußabdruck von der IKT im eigenen Büro nach den Kriterien Energie- bzw. Stromverbrauch, THG-Emissionen, Verbrauch von kritischen metallischen Rohstoffen oder seltenen Erden darstellen • aus dieser Darstellung eine Empfehlung für das Büro einer Kundin ableiten und eine Produktauswahl empfehlen 	SDG 9 SDG 6
3a - Umwelt Bergbau und Wasser	<ul style="list-style-type: none"> • die Lieferketten bei der Herstellung von digitalen Geräten, Computern, Netzwerkkomponenten hinsichtlich Menschenrechten und Ökologie überprüfen und Risiken identifizieren können • Ziele der Initiative Lieferkettengesetz kennen • die wesentlichen Umweltfolgen der Wertschöpfungsketten von metallischen Komponenten in IT-Hardware kennen • die Perspektiven vulnerabler 	<ul style="list-style-type: none"> • Lieferketten • Produktlebenszyklus • ökologische und soziale Folgen des Rohstoffabbaus für IKT-Geräte 	<ul style="list-style-type: none"> • die Lieferketten bei der Herstellung von digitalen Geräten, Computern, Netzwerkkomponenten hinsichtlich Menschenrechten und Ökologie überprüfen, Risiken identifizieren und an einem Beispiel darstellen • Bauteile und Komponenten des für interne Meetings genutzten Beamer auflisten • anhand dieser Komponenten darstellen, wie diese bei ihrer Herstellung Menschenrechte und Ökologie beeinträchtigen. • Die Herstellungs- und Lieferkette für den Beamer aufzeichnen und im Team erläutern. 	SDG 9 SDG 12 SDG 3

	<p>Bevölkerungsgruppen, vor allem in den Ländern des globalen Südens skizzieren können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initiativen zur Verwendung konfliktfreier Mineralien kennen 		<ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Umweltfolgen der Wertschöpfungsketten von Komponenten in IT-Hardware zusammenstellen (z.B. für Kupfer, Lithium, Zinn, Gold, Wolfram, Tantal, Kobalt etc.) • Die Perspektiven vulnerabler Bevölkerungsgruppen, vor allem in den Ländern des globalen Südens, die unter Umweltverschmutzung durch Elektroschrott leiden, die in den Minen arbeiten und Mineralien schürfen jeweils anhand eines Beispiels präsentieren • Initiativen zur Verwendung konfliktfreier Mineralien recherchieren und im Team präsentieren • Eine Präsentation ausarbeiten, wie die Bevölkerung im Kupfergürtel (Industrieregion in Sambia und der Demokratischen Republik Kongo) durch den Kupferabbau beeinträchtigt wird (z.B. Schwefeldioxid-Emissionen und Asthma; Trinkwasserkontamination durch Laugung) • Ziele der Initiative Lieferkettengesetz (Menschenwürdige Arbeitsbedingungen, faire Produkte und eine Kindheit ohne Ausbeutung etc.) vor der Auswahl und Recherche von IT-Hardware und Software recherchieren und als Checkliste zusammenstellen 	
3a - Umwelt betriebliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Kriterien skizzieren können, die nachhaltiges Arbeiten am Arbeitsplatz ermöglichen • erklären können, wie sich nachhaltige Maßnahmen auf die Reduzierung der Erderwärmung auswirken können 	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitszertifizierung • Nachhaltigkeitssiegel 	<ul style="list-style-type: none"> • Kriterien skizzieren, die nachhaltiges Arbeiten am Arbeitsplatz ermöglichen (weniger Papier, Wärmeenergie, und Strom sparen, FSC-zertifizierte Möbel mit Siegeln wie der „Blaue Engel“ oder das „Goldene M“, Pflanzen für ein besseres Klima im Büro etc.) • Vorteile von nachhaltigem Arbeiten für die Umwelt, das Unternehmen und die Menschen einem Mitschüler, einer Mitschülerin erläutern (Reduktion der CO2-Emissionen gegen die Erderwärmung, Einsparung von Ressourcen, faire Löhne, seelische Gesundheit und Zufriedenheit, Stabilität des Unternehmens etc.) 	SDG 12
3a - Umwelt betriebliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltauswirkungen der Reduzierung des Stromverbrauches im betrieblichen Alltag erkennen und beurteilen können 	<ul style="list-style-type: none"> • Stromverbrauch 	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltauswirkungen der Reduzierung des Stromverbrauches (Maschinengeräte, Abluftanlagen, Beleuchtung, Bürogeräte) im betrieblichen Alltag zusammenstellen und erklären 	SDG 12

3a - Umwelt betriebliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltauswirkungen von Wassereinsparungen im betrieblichen Alltag erkennen und beurteilen können 	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch • Lösungen für einen nachhaltigen Büroalltag 	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten von Wassereinsparungen im betrieblichen Alltag identifizieren und für den betrieblichen Alltag als Maßnahmen vorschlagen (sparsamer Umgang mit Wasser im Büro/Küche/Toilette, Leitungswasser als Getränk) 	SDG 12
3a - Umwelt soziale betriebliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Aspekte der sozialen Effektivität skizzieren können 	<ul style="list-style-type: none"> • stabile Teams für eine nachhaltige Zusammenarbeit und Betriebszugehörigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspekte der sozialen Effektivität (auf den Schutz und die zufriedene Betriebszugehörigkeit der Mitarbeiter*innen achten Arbeitsschutz und sichere Arbeitsumgebungen faire Löhne und Sozialleistungen für Mitarbeiter Gleichberechtigung der Geschlechter) recherchieren und sie im Rahmen einer Teamsitzung vorstellen 	SDG 8
3b - Energie - Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienz von Computern, Druckern bestimmen können • Energieeffiziente Beleuchtungssysteme kennen • Energieverbrauch von Geräten messen können • Zusammenhang Heiztemperatur : CO₂-Emissionen verstehen 	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionen von ineffizienten Geräten durch Geräte austausch vermeiden • Emissionen durch ineffiziente Nutzung von Geräten vermeiden • Emissionen durch Zurückhaltung vermeiden 	<ul style="list-style-type: none"> • den Energieverbrauch des eigenen PCs berechnen • in der Geschäftsstelle überprüfen, inwieweit die von Kolleginnen und Kollegen genutzten Computer ausgestellt und Licht u.ä. reduziert werden können, wenn diese keinen Nutzungsbedarf haben. Ergebnisse vorstellen. • Energieeffizienzeinstellungen am Arbeitsplatz-Computer umweltschonend einstellen, dabei nicht benötigte Funktionen (Apps, Bildschirmschoner, Hintergrundbild etc.) ausstellen. • verschiedene Heiztemperaturen an verschiedenen Tagen einstellen (mit Thermometer überprüfen) und unterschiedliche Kleidung ausprobieren: Bis zu welcher Temperatur kann man sich noch warum und dennoch angemessen kleiden? Die unterschiedlichen Empfindungen und Sichtweisen erfassen und mit Mitschüler*innen diskutieren. • Gruppendrucker einrichten 	SDG 7
3b - Energie - allgemein	<ul style="list-style-type: none"> • Energieflüsse im Ausbildungsbetrieb sichtbar machen 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienz • Energiekosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Energieverbräuche (Strom und Wärme) im Ausbildungsbetrieb zusammenstellen • Energieverbrauch für unterschiedliche Verbraucher ermitteln (Strom für unterschiedliche elektrische IKT-Geräte, Nutzung von Software, Nutzung von digitalen Arbeitsabläufen wie online-Meetings oder elektronische Datenablage) • Energiekosten für das letzte Abrechnungsjahr bestimmen und wenn möglich, einzelnen Prozessen im Betrieb 	SDG 4

			zuordnen <ul style="list-style-type: none"> • Energieversorger für den Ausbildungsbetrieb kennen und recherchieren, ob echter Ökostrom verwendet wird und ob eventuell auch Energie selbst erzeugt wird (Erneuerbare Anlagen, KWK etc.) • mögliche Energieeinsparpotenziale im Betrieb ermitteln und diskutieren 	
3b - Materialien - Rohstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Gütesiegel für IKT-Produkte kennen (z.B. Blauer Engel, EU-Ecolabel, Energy Star, Green IT, TCO) kennen und für die Beratung der Kundinnen und Kunden analysieren können 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienz 	<ul style="list-style-type: none"> • eine Präsentation zum Inhalt eines Gütesiegels für IKT-Produkte (z.B. Blauer Engel, EU-Ecolabel, Energy Star, Green IT, TCO) im Hinblick auf seine Umweltstandards der sozialverträglichen Ressourcengewinnung und Produktion für die Beratung der Kundinnen und Kunden vorbereiten und entsprechende Produktempfehlungen vorstellen • eine Übersicht verschiedener Gütesiegel für IKT-Produkte erstellen, die zeigt, welche Phasen des Produktlebensweges vom jeweiligen Siegel abgedeckt werden 	SDG 12
3b - Energie - Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • den Aspekt der Energieeffizienz im Zusammenhang mit Online-Meetings erläutern können 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienz 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsparmöglichkeiten bei der Übertragung von Videoinhalten zusammenstellen (Kameranutzung, Videoqualität, Bildschirmauflösung, Übertragungsrage, etc.) und daraus eine Checkliste für den Betrieb erstellen 	SDG 12
3b- Energie - Effizienz	<ul style="list-style-type: none"> • Green-IT-Lösungen kennen, um den Strombedarf bei der Informationsbeschaffung und -verarbeitung zu senken 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienz 	<ul style="list-style-type: none"> • bei der Beratung von Kundinnen und Kunden Green-IT-Lösungen vorschlagen, um den Strombedarf bei der Informationsbeschaffung und -verarbeitung zu senken (z. B. Beschaffung von stromsparenden PCs und Bildschirmen, Nutzung von Öko-Strom) 	SDG 12
3b - Energie - Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Lösungen für die nachhaltige Organisation von Terminen und Abstimmungen zum Auftrag kennen • ressourceneffiziente Meeting-Software und deren Vorteile für die Nachhaltigkeit benennen können • Möglichkeiten für nachhaltige Präsenzmeetings kennen • Das Prinzip der CO2-Kompensation für Geschäftsreisen kennen und 	<ul style="list-style-type: none"> • THG-Emissionen durch den Verkehrssektor • Einsparung von fossilen Energien im Verkehrssektor • CO2-Kompensation 	<ul style="list-style-type: none"> • Lösungen für die nachhaltige Organisation von Terminen und Abstimmungen zum Auftrag mit den am jeweiligen Projekt Beteiligten darstellen und Vorschläge unterbreiten (z.B. Meetings möglichst online abhalten, möglichst auf Kameraübertragung verzichten, E-Mail-Verkehr reduzieren etc.) • nachhaltige Grundsätze des Unternehmens bei passenden Gelegenheiten kommunizieren und diese beispielsweise bei den am Projekt Beteiligten verbreiten • ressourceneffiziente Meeting-Software und deren Vorteile 	SDG 7

	entsprechende Anbieter kennen		<ul style="list-style-type: none"> für die Nachhaltigkeit im Projektteam vorstellen im Ausbildungsbetrieb Vor- und Nachteile für unterschiedliche (nachhaltige) Präsenzmeetings vorstellen (z.B. reisefreundliche An- und Abreisezeiten, klimafreundliches Catering) das Prinzip der CO2-Kompensation für Geschäftsreisen beispielhaft anwenden und den am Projekt beteiligten entsprechende Recherchemöglichkeiten und Anbieter vorstellen 	
3d - Abfälle vermeiden Recycling	<p>Erklären können, warum ein Fairphone nachhaltig ist</p> <p>Recycling-Unternehmen kennen für gebrauchte Laptops und PC's</p> <p>Vereine und Initiativen kennen, die ausranierte IT-Hardware weiterverwenden</p>	Kreislaufwirtschaft Recycling	<ul style="list-style-type: none"> die Wertschöpfungskette von Batterien von der Materialentwicklung über die Batterieproduktion bis zum Recycling aufzeichnen und Einflussmöglichkeiten für eine Wiederverwendung von Ressourcen darstellen Empfehlungen für digitale Endgeräte gegenüber Kundinnen und Kunden zusammenstellen (z.B. längere Nutzungsdauer, Batterien mit einer höheren Leistungsdichte etc.) die Vorteile einer höheren Einstiegsinvestition für ein Fairphone bei der Neuanschaffung von Dienst-Handys gegenüber der/dem Vorgesetzten herausarbeiten und dabei mit Langlebigkeit und Reparaturfähigkeit argumentieren die Weiternutzung und Weitergabe von mobilen Endgeräten zur Einsparung von Ressourcen in der Berufsschule empfehlen den Kontakt zu Recyclingunternehmen aufnehmen und die Abnahmemodalitäten erfragen, wenn im Betrieb gebrauchte Laptops und PC's anfallen, die den technischen Anforderungen nicht mehr genügen und deren Wiederverwertung organisieren Vereine und Initiativen ansprechen, die ausranierte IT-Hardware weiterverwenden (gebrauchte, noch funktionsfähige Geräte) und hieraus Empfehlungen für Kundinnen und Kunden, sowie für den Ausbildungsbetrieb ausarbeiten 	SDG 12
3d - Abfälle vermeiden - Obsoleszenz	<ul style="list-style-type: none"> den Begriff der psychologischen Obsoleszenz erläutern können den Begriff der „Software bedingten Obsoleszenz“ erklären können Vorteile von Online-Auslieferung und/oder Online-Updates von Software benennen 	<ul style="list-style-type: none"> kulturell bedingte Konsumgewohnheiten transparent machen 	<ul style="list-style-type: none"> Beispiele für psychologische Obsoleszenz (der Wunsch nach Austausch von Hardware, die noch funktioniert) zusammenstellen und für Kundinnen und Kunden eine Empfehlung digital erstellen Beispiele für den Einfluss von Software auf den Energiebedarf von Computer-Hardware, die durch 	

	können		<p>steigende Anforderungen vorzeitig ausgetauscht werden muss („Software bedingte Obsoleszenz“) auflisten und Argumente für Alternativen zusammenstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungen zur Vermeidung von psychologischer Obsoleszenz vorstellen und empfehlen • Vorteile von Online-Auslieferung und/oder Online-Update von Software auflisten (Einsparung von Verpackung etc.) 	
3f - Nachhaltigkeit kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> • oben genannten Kenntnisse den jeweiligen Zielgruppen (Geschäftsführung, Kolleginnen und Kollegen, Kundinnen 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 • Vorteile von nachhaltigem Arbeiten für die Umwelt, das Unternehmen und die Menschen gegenüber Lehrkräften und Mitschüler*innen benennen und Praxisbeispiele erläutern (Reduktion der CO₂-Emissionen gegen die Erderwärmung, Einsparung von Ressourcen, faire Löhne, seelische Gesundheit und Zufriedenheit, Stabilität des Unternehmens etc.) 	SDG 4

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

Hinweis: Aufgrund der umfangreichen Aspekte der Ausbildungsordnung werden Inhalte hieraus hier nur selektiv behandelt und entsprechend die als besonders wichtig erachteten weiter ausgeführt.

Berufsbildposition / Lernfeld	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten gemäß Ausbildungsordnung (<i>kursiv: Lernfelder des RLP</i>)	Beispielhafte Bezüge zur Nachhaltigkeit	Standardberufsbildposition
A1 Planen, Vorbereiten und Durchführen von Arbeitsaufgaben in Abstimmung mit den kundenspezifischen Geschäfts- und Leistungsprozessen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	a) Grundsätze und Methoden des Projektmanagements anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • Lösungen für die nachhaltige Organisation von Terminen und Abstimmungen zum Auftrag kennen (Meetings möglichst online abhalten, auf Kameraübertragung verzichten, nachhaltige Grundsätze des Unternehmens kommunizieren) • ressourceneffiziente Meeting-Software und deren Vorteile für die Nachhaltigkeit benennen können • Möglichkeiten für nachhaltige Präsenzmeetings kennen (reisefreundliche An- und Abreisezeiten, Klimakompensation bei Flugreisen) klimafreundliches Catering) • das Prinzip der CO₂-Kompensation für Geschäftsreisen erklären und entsprechende Anbieter nennen können 	3b - Energie - Mobilität
	a) Grundsätze und Methoden des Projektmanagements anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • Komponenten eines Rechenzentrums aufzählen können, die beim Videostreaming CO₂-Emissionen verursachen (Server, Speichersysteme, Netzwerk und Infrastruktur) und einschätzen können, welche Systembestandteile am meisten Energie verbrauchen • das Entstehen von Treibhausgasemissionen beim Videostreaming nach beteiligten Komponenten differenzieren und Beispiele nennen können • erklären können, warum Fernsehen vermutlich energieeffizienter als Streaming ist • Einsparmöglichkeiten bei der Übertragung von Videoinhalten nennen können (Kameranutzung, Videoqualität, Bildschirmauflösung, Übertragungsrage, etc.) 	3b - Energie - Geräte 3b - Energie - Effizienz

	a) Grundsätze und Methoden des Projektmanagements anwenden	<ul style="list-style-type: none"> das Thema Datensparsamkeit mit Beispielen erklären können (Unterschiede bei der Übertragung von Daten in Mobilfunknetzen statt kabelgebundenen Breitbandnetzen, Telefonate über Messenger-Dienste statt über Sprachtelefonie) umweltbewusste Telefonietarife kennen (Telefonieren über WLAN-Netze versus Flatrates für den Mobilfunk) 	3b-Energie
	b) Auftragsunterlagen und Durchführbarkeit des Auftrags prüfen, insbesondere in Hinblick auf rechtliche, wirtschaftliche und terminliche Vorgaben, und den Auftrag mit den betrieblichen Prozessen und Möglichkeiten abstimmen	<ul style="list-style-type: none"> Rechercheaufwand zur nachhaltigen Auftragsdurchführung für die Zeitplanung identifizieren und darstellen können (Suche nach geeigneten IKT-Produkten, Informationen zu den Umweltwirkungen von Hardware und Software etc.) 	3b-Energie
	d) Termine planen und abstimmen sowie Terminüberwachung durchführen	<ul style="list-style-type: none"> erklären können, warum eine sozial verträgliche Terminplanung für eine erfolgreiche Durchführung des Auftrags sinnvoll ist 	3b - Energie - Mobilität
	e) Probleme analysieren und als Aufgabe definieren sowie Lösungsalternativen entwickeln und beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> CO2-Emissionen benennen können, die mit dem Energiebedarf und Materialien während des gesamten Lebenszyklus eines IKT-Produkts einhergehen (cradle-to-cradle) langlebige, qualitativ hochwertige, reparierbare, recyclingfähige IKT-Produkte benennen können an einem IKT-Gerät erklären können, was eine "Faires Produkt" ist an einem IKT-Gerät erklären können, was unter Green-IT zu verstehen ist 	3a - Gesellschaft - nachhaltige Beschaffung 3d - Abfälle vermeiden - Recycling
	e) Probleme analysieren und als Aufgabe definieren sowie Lösungsalternativen entwickeln und beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> Qualitätssiegel und Nachhaltigkeitssiegel für IKT-Produkte kennen Energie- und Ressourcenverbräuche der einzusetzenden Mittel recherchieren können entsprechende Mittel auswählen, vergleichen und Kundinnen und Kunden erklären können die Vorteile der Beschaffung genannter Mittel im Sinne der Nachhaltigkeit hervorheben können beispielhaft erklären können, wie durch Upgrade die Nutzungsdauer von Geräten und IKT-Produkten verlängert werden kann, um Ressourcen zu schonen und Energie einzusparen 	3a - Gesellschaft - nachhaltige Beschaffung 3b - Materialien - Rohstoffe 3a Gesellschaft - nachhaltige Digitalisierung

	<p><i>f) Arbeits- und Organisationsmittel wirtschaftlich und ökologisch unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen und der Budgetvorgaben einsetzen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • den Inhalt des EU-Ecolabels im Hinblick auf seine Umweltstandards der sozialverträglichen Ressourcengewinnung und Produktion in Bezug auf IKT-Produkte kennen und für die Beratung der Kundinnen und Kunden analysieren können • die Haltung des Branchenverbands bitkom zu Nachhaltigkeit kennen • Verbände, Organisationen oder Initiativen kennen, die sich für eine nachhaltige Digitalisierung einsetzen • das Prinzip des Lieferkettensorgfaltspflichtgesetz erläutern können • Alternativen bei der Beschaffung von digitalen Geräten, Computern, Netzwerkkomponenten zur Vorbeugung von Umwelt- und Menschenrechtsrisiken nennen können • seriöse Internetquellen und geprüfte Vergleichsportale für die Marktbeobachtung von IKT-Produkten mit dem Fokus auf nachhaltige Beschaffung kennen • Recherchen zu nachhaltiger IT-Hardware- und Software durchführen 	<p>3a - Gesellschaft - nachhaltige Beschaffung 3b - Materialien - Rohstoffe</p>
	<p><i>f) Arbeits- und Organisationsmittel wirtschaftlich und ökologisch unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen und der Budgetvorgaben einsetzen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Green-IT-Lösungen kennen und erklären, welche Lösungen den Strombedarf bei der Informationsbeschaffung und -verarbeitung senken (z. B. Beschaffung von stromsparenden PCs und Bildschirmen, Nutzung von Öko-Strom) • Anforderungen an ressourceneffiziente, grüne Software nennen können, z.B. ressourceneffizientes Daten- und Informationsmanagement • die Vorteile von Multifunktionsgeräten (Funktionen wie scannen und drucken von einem einzigen Bürogerät) beim Energieverbrauch herausstellen können • die Energieeffizienz moderner Tintenstrahldrucker mit Laserdruckern vergleichen können • den Energieverbrauch eines IKT-Gerätes mit einem Steckermessgerät messen 	<p>3b - Energie - Geräte 3b - Energie - allgemein</p>

	<p><i>f) Arbeits- und Organisationsmittel wirtschaftlich und ökologisch unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen und der Budgetvorgaben einsetzen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltauswirkungen der Reduzierung des Stromverbrauches (Maschinengeräte, Abluftanlagen, Beleuchtung, Bürogeräte) im betrieblichen Alltag erkennen und beurteilen können • Umweltauswirkungen von Wassereinsparungen im betrieblichen Alltag erkennen und beurteilen können • Lösungen für einen nachhaltigen Büroalltag kennen (Ökostromanbieter fürs Büro, sparsamer Umgang mit Wasser im Büro/Küche/Toilette, Leitungswasser als Getränk, effizientes Heizen und Lüften etc.) • allgemein: betriebliche Verbrauchsmittel/-stoffe (Büro/ Werkstatt) auf ihre umweltverträglichen und sozialen Aspekte hin untersuchen und Vorschläge für nachhaltigere Produkte (z.B. Umwelt-Zertifikate) zusammenstellen können 	<p>3b - Energie-Geräte 3a - Umwelt - betriebliche Ressourcen</p>
	<p><i>g) Aufgaben im Team sowie mit internen und externen Kunden und Kundinnen planen und abstimmen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • siehe A1 d) • Grundsätze der Inklusion und Diversität am Arbeitsplatz benennen können und Beispiele aus dem Alltag geben • die Kerndimensionen für Diversity der Charta der Vielfalt nach Gardenswartz und Rowe kennen und erklären können • besondere körperliche und psychische Belastungen von Programmierer*innen und Systemadministrator*innen nennen können • besondere Gefährdung von Menschen, die Softwareprogramme unter ausbeuterischen Bedingungen schreiben nennen können • die Aufgaben der ILO (Internationale Arbeitsorganisation) skizzieren können • Vor- und Nachteile der Freelancer-Arbeit unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit benennen können • Vor- und Nachteile des Outsourcing von Programmierleistungen in Länder des Globalen Südens benennen können aus Sicht der Nachhaltigkeit 	<p>3a- Gesellschaft - Diversity - Geschlechtergleichstellung 3a- Gesellschaft- nachhaltige Digitalisierung</p>

	<i>i) eigene Vorgehensweise sowie die Aufgabendurchführung im Team reflektieren und bei der Verbesserung der Arbeitsprozesse mitwirken</i>	<ul style="list-style-type: none"> • mit dem Team am Arbeitsplatz über das Thema Nachhaltigkeit in all seinen Facetten sprechen und diskutieren und Änderungsvorschläge einbringen können (Fair-Trade-Kaffee, verlängerte Nutzung der technischen Geräte, Leitungswasser trinken, nachfüllbare Stifte verwenden, zu einer "grünen Bank" wechseln etc.) • Kriterien skizzieren können, die nachhaltiges Arbeiten am Arbeitsplatz ermöglichen (weniger Papier, Wärmeenergie, und Strom sparen, FSC-zertifizierte Möbel mit Siegeln wie der „Blaue Engel“ oder das „Goldene M“, Pflanzen für ein besseres Klima im Büro etc.) • Beleuchtungsstärke messen können, um den Stromverbrauch durch die richtige Beleuchtung am Arbeitsplatz reduzieren zu können 	3a- Gesellschaft - nachhaltiger Konsum 3a - Umwelt - betriebliche Ressourcen
	<i>i) eigene Vorgehensweise sowie die Aufgabendurchführung im Team reflektieren und bei der Verbesserung der Arbeitsprozesse mitwirken</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorteile von nachhaltigem Arbeiten für die Umwelt, das Unternehmen und die Menschen erläutern können (Reduktion der CO2-Emissionen gegen die Erderwärmung, Einsparung von Ressourcen, faire Löhne, seelische Gesundheit und Zufriedenheit, Stabilität des Unternehmens etc.) • Argumente finden, dass die ökologische Nachhaltigkeit auch dem Unternehmen nutzt • Argumente finden, dass die soziale Nachhaltigkeit auch wirtschaftlich für Unternehmen ist 	3a - Gesellschaft 3f - Nachhaltigkeit kommunizieren
	<i>i) eigene Vorgehensweise sowie die Aufgabendurchführung im Team reflektieren und bei der Verbesserung der Arbeitsprozesse mitwirken</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aspekte der sozialen Effektivität (auf den Schutz und die zufriedene Betriebszugehörigkeit der Mitarbeiter*innen achten Arbeitsschutz und sichere Arbeitsumgebungen faire Löhne und Sozialleistungen für Mitarbeiter Gleichberechtigung der Geschlechter) skizzieren können 	3a - Gesellschaft 3f - Nachhaltigkeit kommunizieren
<i>A2 Informieren und Beraten von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2) LF 2, 3, 12a</i>	<i>a) im Rahmen der Marktbeobachtung Preise, Leistungen und Konditionen von Wettbewerbern vergleichen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • seriöse Internetquellen und geprüfte Vergleichsportale für die Marktbeobachtung von IKT-Produkten mit dem Fokus auf nachhaltige Beschaffung kennen • Recherchen zu nachhaltiger IT-Hardware- und Software durchführen und dokumentieren können • grüne Suchmaschinen kennen • an Beispielen erklären können, warum "billig" kein ausschlaggebendes Kriterium für den Unternehmenserfolg zu Lasten der Nachhaltigkeit ist 	3a - Gesellschaft - nachhaltige Beschaffung

	b) Bedarfe von Kunden und Kundinnen feststellen sowie Zielgruppen unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> • die vorhandene IT-Infrastruktur und IKT-Produkte der Kundinnen und Kunden einordnen und auf dieser Grundlage mögliche Alternativen vorschlagen können, die ressourcenschonend, energieeffizient und tatsächlich für die jeweiligen Geschäftsprozesse notwendig sind 	3b - Energie - Geräte 3b - Energie - Effizienz
	c) Kunden und Kundinnen ... informieren sowie Sachverhalte präsentieren ...	<ul style="list-style-type: none"> • den Kunden fachgerecht über obige Themen (A2 a und A2 b) informieren können 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren
	d) Maßnahmen für Marketing und Vertrieb unterstützen	<ul style="list-style-type: none"> • Komponenten für ein digitales Arbeiten und Kommunizieren aufzählen können (cloud-Systeme, intelligente Dokumentenverwaltung, digitale Buchhaltung, Digitale Unterschrift, Digitalisierung der Briefpost, Digitale Kalender und Planer, Whiteboards statt Flipcharts, Entwicklung von Katalogen, Prospekten und Zeitschriften, die online verfügbar sind) • Vor- und Nachteile von Whiteboards aus Sicht der Nachhaltigkeit erläutern können • Alternativen zu papierbasierten Büro- und Verwaltungsprozessen kennen • Möglichkeiten der Digitalisierung von Marketingunterlagen kennen und deren Vorteile benennen können 	3b - Energie - Geräte
	e) Informationsquellen auch in englischer Sprache aufgabenbezogen auswerten und für die Kundeninformation nutzen	<ul style="list-style-type: none"> • unter A2 a), b) und d) genannte Recherchen auch in englischer Sprache durchführen und der Zielgruppe präsentieren können 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren
	f) Gespräche situationsgerecht führen und Kunden und Kundinnen unter Berücksichtigung der Kundeninteressen beraten	<ul style="list-style-type: none"> • bei den Gesprächen mit Kundinnen und Kunden Aspekte einer nachhaltigen IKT ansprechen und Möglichkeiten für die Nachhaltigkeit aufzählen können (z.B. Ressourceneffizienz, Dematerialisierung, Verminderung von Treibhausgasemissionen, Kreislaufwirtschaft, Einsatz erneuerbarer Energien, nachhaltige Beschaffung und nachhaltigen Transport, Reduktion von Emissionen und Optimierung der eingesetzten Ressourcen bei der Herstellung, beim Betrieb, bei der Entsorgung von IKT) • Eine Priorisierung der oben genannten Beispiele vornehmen können, um damit die betriebliche Ausrichtung bei Kundinnen und Kunden zu entwickeln 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren

	<p>h) Daten und Sachverhalte interpretieren, multimedial aufbereiten und situationsgerecht unter Nutzung digitaler Werkzeuge und unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben präsentieren</p> <p><i>Lernfeld 12a: Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen: Die Schülerinnen und Schüler führen in Zusammenarbeit mit den Kunden eine Anforderungsanalyse durch und ... planen ... ein Projekt mit den ... technischen Ressourcen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachteile digitaler Präsentationstechniken erläutern können (virtuelles Meeting versus Präsenz; Telekommunikationstechnik, cloudbasiertes Arbeiten etc.) • siehe auch A2 d) 	3a - Umwelt
<p>A3 Beurteilen marktgängiger IT-Systeme und kundenspezifischer Lösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)</p>	<p>a) <i>marktgängige IT-Systeme für unterschiedliche Einsatzbereiche hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Barrierefreiheit beurteilen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • für den Betrieb der IKT energieeffiziente Endgeräte angeben können • Möglichkeiten zur aktiven Senkung des Energieverbrauchs durch Nutzer*innen (physische Power Switches statt Standby, zentrales Herunterfahren durch Systemadministration etc.) außerhalb der Betriebszeiten kennen • Möglichkeiten zur Minimierung des Energieverbrauchs im aktiven Betrieb vergleichen können (Powersafe, effiziente Geräte etc.) • den Energieverbrauch von Übertragungstechnik und Netzzugängen hinsichtlich ihrer Belastung und Energieeffizienz einordnen und vergleichen können (Glasfaser, kabelgebundene Breitbandnetze, Mobilfunknetze (5G)/(3G). • den Begriff THG Emissionen erläutern und in Beziehung zu Geräten, Übertragungswegen und Speicherformen setzen können 	<p>3a - Umwelt - THG-Emissionen</p> <p>3b - Energie - Geräte</p> <p>3b- Energie-Effizienz</p>
	<p>b) <i>marktgängige IT-Systeme für unterschiedliche Einsatzbereiche hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Barrierefreiheit beurteilen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • die Vorteile von Smart-Home-Stationen skizzieren können (z.B. den Energieverbrauch in den beteiligten Haushalten zu senken und dadurch, je nach Strommix, Treibhausgasemissionen sowie Ressourcen einzusparen) • Anwendungsbereiche von Smart-Home-Technologien nennen können (z.B. Heizungs- und Warmwassersysteme, Beleuchtung, Fenster, Vorhänge, Garagentore, Kühlschränke, Fernseher und Waschmaschinen) • darstellen können, warum Smart Home-Anwendungen Schwankungen im Energienetz ausgleichen und die verfügbare Energie besser auslasten können (positive Auswirkungen auf den Einsatz erneuerbarer Energiequellen) • Steigende Umweltbelastung durch mehr Services, Funktionen und 	<p>3a - Umwelt - THG-Emissionen</p> <p>3b - Energie - Geräte</p> <p>3b- Energie-Effizienz</p>

		<p>Ansprüche von Smart Home-Anwendungen skizzieren können, die der Unterhaltung (z. B. Entertainment-Geräte), Sicherheit (z. B. Kameras) oder dem Wohnkomfort (z. B. Sprachassistenten) dienen</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Mehrverbrauch von Smart Home-Anwendungen darstellen können, wenn ein Mix aus Funktionen und Geräten genutzt wird 	
	<p>a) <i>marktgängige IT-Systeme für unterschiedliche Einsatzbereiche hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Barrierefreiheit beurteilen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für psychologische Obsoleszenz (der Wunsch nach Austausch von Hardware, die noch funktioniert) darstellen können • Beispiele für den Einfluss von Software auf den Energiebedarf von Computer-Hardware, die durch steigende Software-Anforderungen vorzeitig ausgetauscht werden muss („Software bedingte Obsoleszenz“) • Lösungen gegen psychologische Obsoleszenz anbieten können • Vorteile von Online-Auslieferung und / oder Online-Update von Software benennen können (Einsparung von Verpackung etc.) • Vor- und Nachteile des Cloud-Working für die Nachhaltigkeit diskutieren können 	<p>3d - Abfälle vermeiden - Obsoleszenz</p>
	<p>b) <i>Angebote zu IT-Komponenten, IT-Produkten und IT-Dienstleistungen einholen und bewerten sowie Spezifikationen und Konditionen vergleichen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • technologische Alternativen zur Verringerung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen von informationsverarbeitenden und -speichernden Komponenten recherchieren, dokumentieren und präsentieren können • den ökologischen Fußabdruck von digitalen Ökosystemen (Energie- bzw. Stromverbrauch, THG-Emissionen, Verbrauch von kritischen metallischen Rohstoffen oder seltenen Erden) vergleichen können • eine Produktauswahl aufgrund der oben genannten Analyse treffen können 	<p>3a - Umwelt - THG-Emissionen 3b - Energie - allgemein</p>

	<i>c) technologische Entwicklungstrends von IT-Systemen feststellen sowie ihre wirtschaftlichen, sozialen und beruflichen Auswirkungen aufzeigen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Umweltfolgen der Wertschöpfungsketten von Komponenten in IT-Hardware kennen (Lithium, Zinn, Gold, Wolfram, Tantal, Cobalt, Germanium, Phosphor, Bor etc.) • die negativen Auswirkungen beim Abbau vom Rohstoff Kobalt zur Lithium-Ionen-Hochleistungs-Elektrizitätsspeichern benennen können • metallische Rohstoffe für IT-Hardware benennen können, deren Abbau mit vielen Problemen einhergeht (unfaire Verteilung von Gewinnen, drastische ökologische und soziale Auswirkungen etc.) • die Perspektiven vulnerabler Bevölkerungsgruppen, vor allem in den Ländern des globalen Südens skizzieren können, die unter Umweltverschmutzung durch Elektroschrott leiden und gesundheitlich beeinträchtigt sind, weil sie in den Minen arbeiten und Mineralien schürfen 	3a - Umwelt - Bergbau und Wasser
	<i>c) technologische Entwicklungstrends von IT-Systemen feststellen sowie ihre wirtschaftlichen, sozialen und beruflichen Auswirkungen aufzeigen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • die Lieferketten bei der Herstellung von digitalen Geräten, Computern, Netzwerkkomponenten hinsichtlich Menschenrechten und Ökologie überprüfen und Risiken identifizieren können 	3a - Umwelt - Bergbau und Wasser
	<i>d) Veränderungen von Einsatzfeldern für IT-Systeme aufgrund technischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Entwicklungen feststellen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorteile einer digitalen Verwaltung für konkrete Umweltentlastungen benennen können (z. B. Umstellung von Papier auf elektronische Dokumente) • Umweltbelastungen durch verstärkte Nutzung digitaler Kommunikation im Unternehmen benennen können (z.B. erhöhtes E-Mail-Aufkommen mit Bitte und Danke; Versand von unnötigen Anhängen statt Links auf Server-Ablagen etc.) • Energieeinsparungen, die durch die Anwendung von Software ermöglicht werden, benennen können (Energiemanagement-Software, die automatisiert Energiedaten auswertet und visualisiert) • den Energieverbrauch durch private Nutzungen (z.B. Versand von Bildern, Filmen, Gadgets) von IKT mit der Nutzung im beruflichen Alltag vergleichen können 	3a - Umwelt

<p>A4 Entwickeln, Erstellen und Betreuen von IT-Lösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)</p>	<p>a) IT-Systeme zur Bearbeitung betrieblicher Fachaufgaben analysieren sowie unter Beachtung insbesondere von Lizenzmodellen, Urheberrechten und Barrierefreiheit konzeptionieren, konfigurieren, testen und dokumentieren</p> <p><i>Lernfeld 7: Cyber-physische Systeme ergänzen ... Überblick über die Energie-, Stoff- und Informationsflüsse aller am System beteiligten Geräte und Betriebsmittel. ... Kriterien für die Auswahl von Energieversorgung, Hardware und Software...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • den Begriff der digital Sobriety (maßvolle Digitalisierung / maßvoller Einsatz digitaler Technologien) erklären können (z.B. Kauf von Geräten mit geringster Leistung und längstmöglicher Nutzungsdauer, energieverbrauchende Anwendungen reduzieren (umfangreiche Anhänge, Videos etc.) • Umweltauswirkungen digitaler Technologien im Unternehmen aufzählen können 	<p>3b - Energie - Effizienz</p>
	<p>a) IT-Systeme zur Bearbeitung betrieblicher Fachaufgaben analysieren sowie unter Beachtung insbesondere von Lizenzmodellen, Urheberrechten und Barrierefreiheit konzeptionieren, konfigurieren, testen und dokumentieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • barrierefreie Arbeitssoftware kennen • Voraussetzungen für Meetings kennen, bei denen blinde und sehbehinderte Team-Mitglieder nicht ausgeschlossen sind (Einbindung von Mitarbeiter*innen zur Assistenz, Tastaturbedienung, Touchscreen-Steuerung, Screenreader-Kompatibilität etc.) 	<p>3b - Energie - allgemein</p>
	<p>b) Programmiersprachen, insbesondere prozedurale und objektorientierte Programmiersprachen, unterscheiden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • das Thema "Nachhaltige Programmierung" erläutern können • Beispiele für Energieeffizienz durch Programmierung nennen können • die Definition von Energy Aware Programming (energiebewusste Programmierung) kennen. • qualitative Bewertungskriterien für energieeffiziente Software nennen können 	<p>3b - Energie - Geräte 3b- Energie-Effizienz</p>
	<p>c) systematisch Fehler erkennen, analysieren und beheben</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bei der Fehlersuche die oben genannten Aspekte zur nachhaltigen Programmierung einbeziehen • Tools zur Unterstützung der Datenbereinigung (z.B. Open Refine) kennen, um unnötigen Speicherplatz in den IT-Systemen des Unternehmens freizugeben • vorhandene Funktionalitäten zur Datenbereinigung auf dem Betriebssystem des Arbeitsplatzrechners kennen 	<p>3b - Energie - allgemein</p>
	<p>d) Algorithmen formulieren und Anwendungen in einer Programmiersprache erstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bei der Erstellung von Algorithmen die oben genannten Aspekte zur nachhaltigen Programmierung einbeziehen 	<p>3b - Energie - allgemein</p>

	<p>e) Datenbankmodelle unterscheiden, Daten organisieren und speichern sowie Abfragen erstellen</p> <p>Lernfeld 5: Software zur Verwaltung von Daten anpassen ... Datenformate und Speicherlösungen analysieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einsparpotenziale von Cloud Computing benennen können, wenn sich mehrere Nutzer*innen die Ressourcen der Cloud-Datenzentren teilen • technische Einstellmöglichkeiten zur effizienten, energiesparenden Nutzung von Datenbanksystemen kennen 	3b - Energie - Materialien
A 5 Durchführen und Dokumentieren von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> • Aspekte der Nachhaltigkeit im eigenen Qualitätssicherungssystem des Betriebes erläutern können • erklären können, warum QS-Maßnahmen einen Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz leisten kann • Anforderungen der ISO/IEC 20000-1 Zertifizierung beispielhaft aufzählen und Beispiele nennen können (störungsfreier Betrieb von IT-Systemen, Übersichtlichkeit, Effizienzkontrolle etc.) 	3a - Gesellschaft
	b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> • siehe A5 a) 	
	c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen	<ul style="list-style-type: none"> • siehe A5 b) 	
A6 6 Umsetzen, Integrieren und Prüfen von Maßnahmen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	a) betriebliche Vorgaben und rechtliche Regelungen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz einhalten	<ul style="list-style-type: none"> • erklären können, warum IT-Sicherheit und Datenschutz Bestandteile der Nachhaltigkeit sind 	3a - Gesellschaft
	b) Sicherheitsanforderungen von IT-Systemen analysieren und Maßnahmen zur IT-Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • das Spannungsverhältnis zwischen Nutzungskomfort, IT-Sicherheit und Ressourcenschonung erläutern können 	3a - Umwelt

	d) Kunden und Kundinnen im Hinblick auf Anforderungen an die IT-Sicherheit und an den Datenschutz beraten	<ul style="list-style-type: none"> • schildern können, wo Datenspuren täglich im Netz hinterlassen werden und wer darauf Zugriff hat • das Konzept der Corporate Digital Responsibility (CDR) skizzieren können und Ziel(e) aus dem CDR-Kodex zitieren können wie z.B. dass Digitalisierung zu einer ressourcenschonenden und sozial gerechten Entwicklung im Sinne der SDG beiträgt 	3a - Gesellschaft
A7 Erbringen der Leistungen und Auftragsabschluss (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	c) Veränderungsprozesse begleiten und unterstützen	<ul style="list-style-type: none"> • Ansatzpunkte für nachhaltige Veränderungen im Betrieb der Kunden und Kundinnen skizzieren können • Optimierungspotenziale zur Energieeffizienz in verschiedenen Bereichen eines Rechenzentrums (Server, Storage, Netzwerktechnik, Gebäudetechnik) erkennen können • Möglichkeiten zur klimaeffizienten Kühlung (Solare Kühlung) und Abwärmenutzung kennen 	3b - Energie - Geräte 3b- Energie-Effizienz
	c) Veränderungsprozesse begleiten und unterstützen	<ul style="list-style-type: none"> • betriebliche Verbrauchsmittel/-stoffe (Büro/ Werkstatt) auf ihre umweltverträglichen und sozialen Aspekte hin untersuchen und Vorschläge für nachhaltigere Produkte (z.B. Umwelt-Zertifikate) zusammenstellen können • die Nutzung von Abwärme aus Rechenzentren/Serverräumen zur zur Heizung und Klimatisierung von Gebäude im Unternehmen darlegen können • Circular-Economy-Prinzipien im Design von Produkten und Verpackungen beschreiben können 	3a - Umwelt - soziale betriebliche Ressourcen 3b - Materialien - Rohstoffe
	d) Kunden und Kundinnen in die Nutzung von Produkten und Dienstleistungen einweisen	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von energieoptimierter Software kennen, um IT-bedingte Emissionen durch Kohlenstoffdioxid zu reduzieren 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren

<p>A 8 Betreiben von IT-Systemen (S 4 Absatz 2 Nummer 8)</p>	<p>a) Netzwerkkonzepte für unterschiedliche Anwendungsgebiete unterscheiden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rechenzentren von Software-Anbietern im Hinblick auf Nachhaltigkeit vergleichen können (Stromnutzung, Energieeffizienz, Wärmerückgewinnung, Solare Kühlung, Monitoring der Energiebereitstellung, Klimatisierung und IT-Leistung der Rechenzentrumskomponenten etc.) • das Label Blauer Engel für einen energieeffizienten Betrieb von Rechenzentren (DE-UZ 161) kennen und einordnen können • das Label Blauer Engel für klimaschonende Colocation-Anbieter (Serverhosting) von Rechenzentren (DE-UZ 214) kennen und einordnen können • die Effizienz-Vorteile aufzählen können, wenn Bürogeräte (Drucker, Scanner) im Netzwerk zentralisiert statt individuell bereitgestellt werden 	<p>3a - Umwelt betriebliche Ressourcen 3b - Energie - Geräte 3b - Energie-Effizienz</p>
	<p>b) Datenaustausch von vernetzten Systemen realisieren</p> <p>Lernfeld 10b: Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Serverdienste sowie Plattformen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungen von Alternativen zu proprietären, unternehmensabhängigen digitalen Plattformen kennen • Mechanismen zum Schaffen von Vertrauen zwischen Plattformteilnehmern, zur Datensicherheit und zum Datenschutz beim Betrieb von digitalen Plattformen kennen • digitale Open Source-Plattformen benennen können • die Vorteile von Open Source Software gegenüber proprietärer Software darstellen können (kostenlos, offene Quellcodes effizienter bei Server-Betriebssystemen, Webservern und Datenbanken weil ältere, weniger leistungsstarke Hardware weiter verwendet oder refurbished Hardware eingesetzt werden kann) • Open Source als Element der sozialen Nachhaltigkeit beschreiben können 	<p>3b - Materialien</p>
	<p>e) Störungsmeldungen aufnehmen und analysieren sowie Maßnahmen zur Störungsbeseitigung ergreifen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätskriterien für ressourceneffiziente Softwarelösungen für Ticket-Systeme recherchieren können • Qualitätskriterien für die Bearbeitung von Störungsmeldungen benennen können 	<p>3b Energie - allgemein</p>
	<p>f) Dokumentationen zielgruppengerecht und barrierefrei anfertigen, bereitstellen und pflegen, insbesondere technische Dokumentationen, System- sowie Benutzerdokumentationen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Vorteile der elektronischen Dokumentation benennen können • Standards der barrierefreien Gestaltung von Informationstechnik beschreiben können 	<p>3a - Umwelt 3a - Gesellschaft</p>
	<p>b) Speicherlösungen, insbesondere</p>	<ul style="list-style-type: none"> • siehe A4 e) 	

LF 5	Datenbanksysteme, integrieren		
A 10 10 Programmieren von Softwarelösungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)	a) Programmspezifikationen festlegen, Datenmodelle und Strukturen aus fachlichen Anforderungen ableiten sowie Schnittstellen festlegen	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele von nachhaltiger (grüner) Software anführen können (möglichst hohe Ressourceneffizienz, Reduktion der negativen Auswirkungen auf die Umwelt) 	3b - Energie - Materialien
	b) Programmiersprachen auswählen und unterschiedliche Programmiersprachen anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • siehe A4b 	
	c) Teilaufgaben von IT-Systemen automatisieren	<ul style="list-style-type: none"> • darstellen können, wie Automatisierungssoftware zur Ressourceneffizienz von IT-Systemen beiträgt (wenn regelmäßige IT-Prozesse wie Backups automatisiert ablaufen wenn das System freie Kapazitäten hat) • erläutern können, wie vorhandene Ressourcen in kleinen Unternehmen durch freie Kapazitäten effizient genutzt werden (Prozesse laufen tagsüber im Hintergrund, IKT möglichst nach Feierabend abschalten etc.). 	3b - Energie - Materialien
C1 Konzipieren und Realisieren von IT-Systemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)	a) Systemlösungen entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten konzipieren	siehe A4, A8	
	b) IT-Systeme auswählen, installieren und konfigurieren	<ul style="list-style-type: none"> • die klimafreundlichkeit von Strom aus erneuerbaren Energien für den Betrieb von IT-Systemen erklären können (die Stromversorgung von IT-Systemen durch erneuerbaren Strom reduziert den CO2-Fußabdruck der IT-Systeme) • Die Vorteile einer Virtualisierung von Servern im Unternehmen herausstellen können (Verringerung des Serverenergieverbrauchs durch Bündelung von einzelnen Servern auf einen einzigen leistungsstarken Server) • Die Energieeinsparung durch ein NAS (Network Attached Storage) formulieren können (Bündelung von Servernutzung in kleineren Unternehmen) 	3b - Energie - Geräte

	c) externe IT-Ressourcen bewerten, auswählen und in ein IT-System integrieren	<ul style="list-style-type: none"> • siehe A4, A8 	
	d) Kompatibilitätsprobleme von IT-Systemen und Systemkomponenten beurteilen und lösen	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungen von Alternativen zu proprietären, unternehmensabhängigen IT-Systemen kennen • den Begriff Open Source erklären und Beispiele nennen können 	3a - Gesellschaft - nachhaltige Beschaffung
	e) Testkonzepte erstellen sowie Tests durchführen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> • Kriterien zur sparsamen Hardware-Nutzung beschreiben können (z.B. können hardwareintensive Software-Module oder nicht benötigte Peripheriegeräte bei Bedarf abgeschaltet werden? Werden nach der Installation die Dateien gelöscht, die nur zur Installation benötigt werden?) 	3b - Energie - Geräte
	f) Systemübergabe planen und mit den beteiligten Organisationseinheiten sowie Kunden und Kundinnen abstimmen und durchführen	<ul style="list-style-type: none"> • Standardeinstellungen von Softwareprodukten mit dem Ziel der Ressourcenschonung kennen (z.B. beidseitiger Druck, Energiemanagementeinstellungen für Software wie Sleep-Modus, zeitliche Steuerbarkeit von Prozessen, um ökologisch günstigere Energiezufuhr auszunutzen etc.) • den Einfluss der quantitativen Nutzung von IT-Systemen auf den CO₂-Fußabdruck darstellen können • erklären können, was unter bedarfsgerechter Dimensionierung von Hardware zu verstehen ist (was wird an welchem Arbeitsplatz tatsächlich benötigt?) • den Unterschied zwischen Thin Clients und normalen Desktoprechnern darstellen können • die Vorteile von Thin Clients für die Energieeffizienz darstellen können 	3b - Energie - Geräte 3b- Energie-Effizienz
	g) Datenübernahmen planen und durchführen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Begriffe Big Data und Klimaschutz im Zusammenhang erklären können (z.B. strategisches Datenmanagement im Betrieb, um unnötige Speicherung zu vermeiden) • Die Bedeutung von Datenflüssen und -beständen im Unternehmen erklären können 	3a - Umwelt - betriebliche Ressourcen

<p>C3 Administrieren von IT-Systemen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)</p>	<p>d) Systemaktualisierungen evaluieren und durchführen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • skizzieren können, welche Systembereiche regelmäßig aktualisiert werden müssen und einen Bezug zur Datensicherheit herstellen können • darstellen können, warum Software-Updates abgewogen werden müssen (System kann verlangsamt werden oder Komponenten laufen eventuell nicht mehr...) 	<p>3d - Abfälle vermeiden</p>
	<p>f) Konzepte zur Daten- und Systemwiederherstellung erstellen und umsetzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • siehe D3 d) 	
	<p>g) Systemauslastung überwachen und Ressourcen verwalten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • skizzieren können, wie das Daten- und Dateimanagement im Unternehmen optimiert werden können (z.B. Verschwendung von Speicherkapazität durch Speicherung identischer Dokumente an verschiedenen Stellen) 	<p>3d - Abfälle vermeiden</p>
	<p>h) Systemverhalten überwachen, bewerten und Maßnahmen ergreifen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren können, warum durch ein nicht effizientes Dateimanagement die Rechenleistung beeinträchtigt und der Energieverbrauch erhöht wird • den Einsatz von Software zum Umweltcontrolling darstellen können • die Planung, Steuerung und Überwachung der Umweltbelange in betrieblichen Prozessen und der damit verbundenen Datenerfassung, -aufbereitung und -nutzung für das Erreichen von Umweltzielen skizzieren können • automatisierte Prozesse erläutern können, mit denen über dezentrale und smarte Zähler- und Sensorsysteme Daten erfasst werden, die Verbräuche oder Einträge in die Umwelt verfassen, um damit Ressourcen und Kosten zu sparen 	<p>3d - Abfälle vermeiden</p>

<p><i>D1 Analysieren von Arbeits- und Geschäftsprozessen (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)</i></p>	<p><i>a) betriebs- und produktionswirtschaftliche Geschäftsprozesse und ihr Zusammenwirken im Unternehmen analysieren</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • betriebliche Daten zur Nachhaltigkeit und Abläufe mithilfe von Checklisten erfassen und auswerten • Defizite der Nachhaltigkeit im eigenen Betrieb und Bestimmung der größten Defizite im Hinblick auf die IT-Infrastruktur und das digitale Ökosystem benennen können • CO₂-Emissionen von digitaler Kommunikation einschätzen und reduzieren können (die Notwendigkeit von Spamfiltern, grünen Providern, Reduzierung der E-Mail-Kommunikation und von Anhängen etc.) 	<p>3a - Umwelt - THG-Emissionen</p>
	<p><i>a) betriebs- und produktionswirtschaftliche Geschäftsprozesse und ihr Zusammenwirken im Unternehmen analysieren</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • die Internetnutzung im Betrieb im Hinblick auf Nachhaltigkeit interpretieren können und Verbesserungsvorschläge für eine effizientere und ressourcenschonendere Nutzung formulieren können • Art und Umfang von Online-Meetings untersuchen und Vorschläge für eine effizientere Meeting-Kultur entwickeln können • Maßnahmen für einen belastungsarmen Arbeitsplatz kennen (Lärmreduktion, Ruhezeiten, CO₂-Ampeln im Büro, Checkliste für Hitzetage bei Bildschirmarbeit etc.) 	<p>3a - Gesellschaft</p>
	<p><i>a) betriebs- und produktionswirtschaftliche Geschäftsprozesse und ihr Zusammenwirken im Unternehmen analysieren</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wertschöpfungskette von Batterien von der Materialentwicklung über die Batterieproduktion bis zum Recycling benennen können • Lösungen für die effiziente und nachhaltige Nutzung mobiler digitaler Endgeräte kennen (z.B. längere Nutzungsdauer, Batterien mit einer höheren Leistungsdichte etc.) • darstellen können, was unter ressourceneffizienter Herstellung und Nutzung von Batterien zu verstehen ist (zum Beispiel durch Weiterverwendung von Batterien aus E-Fahrzeugen als stationärem Stromspeicher sowie das Recycling. • erklären können, warum ein Fairphone nachhaltig ist • Recycling-Unternehmen kennen für gebrauchte Laptops und PC's • Vereine und Initiativen kennen, die ausrangierte IT-Hardware weiterverwenden (gebrauchte, noch funktionsfähige Geräte) 	<p>3d - Abfälle vermeiden - Recycling</p>

	<i>b) Anforderungen in einer Prozessdarstellung abbilden</i>	<ul style="list-style-type: none"> die Verwendung von Digitalelektronik bis hin zur Hardware oder Serverfarmen (Clouds) und den dazugehörigen Kommunikationstechnologien und deren Umweltwirkungen im Schema beispielhaft darstellen können, um Ressourcenverbrauch zu erkennen 	3d - Abfälle vermeiden
	<i>c) Werkzeuge der Prozessoptimierung vergleichen und vorschlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Beispiele und Nutzen von Cloud Computing und kollaborativer Software erläutern können Siehe A4, e und D1 b) 	3b - Energie - Effizienz
D2 Analysieren von Datenquellen ...	<i>a) bis c)</i>	<ul style="list-style-type: none"> siehe A6 d) 	
D3Optimierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen ... Optimierung digitaler Geschäftsmodelle (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)	<i>a) Daten auf Qualität,prüfen, Ergebnisse dokumentieren undMaßnahmen, insbesondere zur Verbesserung der Datenqualität, vorschlagen</i> <i>Lernfeld 10a: Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln</i>	<ul style="list-style-type: none"> siehe D4, c) 	
	<i>b) Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität, Wiederverwendbarkeit von Daten sicherstellen</i>	<ul style="list-style-type: none"> das Konzept der mangelnden Interoperabilität durch unterschiedliche technische Normen von Software und Hardware (funktionale Obsoleszenz) an einem Beispiel erklären können 	3d - Abfälle vermeiden - Obsoleszenz
	<i>d) Programmiersprachen mit integrierten Auswertungsverfahren und Visualisierungswerkzeugen nutzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Software skizzieren können, mit der Energiemanagementdaten eines Betriebes ausgewertet werden darstellen können, dass im Betrieb viele Daten entstehen und dass Daten zu erzeugen, zu speichern und zu verarbeiten Energie verbraucht. 	3b - Energie - Effizienz
	<i>e) Ergebnisse der Analyse für unterschiedliche Zielgruppen aufbereiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> darstellen können, wie Energiemanagementdaten für einen effizienten Betrieb je nach Abteilung bzw. Aufgabenbereichen genutzt genutzt werden können 	3b - Energie - Effizienz

	<i>f) mathematische Vorhersagemodelle anwenden</i>	<ul style="list-style-type: none"> den Einsatz mathematischer Vorhersagemodelle im Hinblick auf Klimadaten beispielhaft erklären können die Notwendigkeit von Vorhersagemodellen im Hinblick auf Extremwetterereignisse argumentieren können 	3a - Umwelt - THG-Emissionen 3a - Gesellschaft - nachhaltige Digitalisierung
	<i>h) Analyseergebnisse zur Optimierung der betriebs- und produktionswirtschaftlichen Geschäftsprozesse nutzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> siehe C1 g) 	
	<i>i) Kennzahlen ableiten und für ein Monitoringsystem vorschlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Relevante Energiedaten für den Ausbildungsbetrieb benennen können und wissen, wo die Kennzahlen erfasst werden 	3a - Umwelt
<i>D 4 Umsetzen des Datenschutzes und der Schutzziele der Datensicherheit (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)</i>	<i>a) mit für Datenschutz zuständigen Personen und Einrichtungen kooperieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> begründen können, warum Datenschutz auch zur Nachhaltigkeit gehört den oder die Datenschutzbeauftragte des Ausbildungsbetriebes kennen Beispiele für personenbezogene Daten der DSGVO skizzieren können 	3a - Gesellschaft - nachhaltige Digitalisierung
	<i>b) Benutzer-, Zugriffs- und Datenhaltungs- sowie Datensicherungskonzepte erstellen und dabei die verschiedenen Datenklassifizierungen berücksichtigen</i>	<ul style="list-style-type: none"> darstellen können, warum Datensicherheitskonzepte und Software einen Einfluss auf die verwendete Hardware haben Ebenen einer nachhaltigen IT-Sicherheit erläutern können (verantwortungsbewusster Umgang mit Daten von Mitarbeitern, Partnern und Kunden durch regelmäßige Analysen und kontinuierliche Verbesserungen) 	3a - Gesellschaft - nachhaltige Digitalisierung
	<i>c) beim Umgang mit Daten und bei der Erstellung der Konzepte Datensparsamkeit und Datensorgfalt beachten</i>	<ul style="list-style-type: none"> erläutern können, wie viel Energie es kostet, Unternehmensdaten zu erheben, vor Ort zu verarbeiten oder diese zu transferieren oder für die spätere Verwendung zu sammeln Den bewussten und energieeffizienten Einsatz von Datenströmen darstellen können (z.B. Frequenz von Datensammlung, um die gewünschten Analysen valide durchführen zu können, Energieaufwand für das Streaming von hochauflösenden Filmen oder von Videospielen) 	3b - Energie - Geräte 3b - Energie-Effizienz

<p>E 1 Analysieren und Planen von Systemen zur Vernetzung von Prozessen und Produkten (§ 4 Absatz 6 Nummer 1)</p>	<p>b) bestehende Vernetzung eingesetzter Software und technischer Schnittstellen analysieren, insbesondere unter Berücksichtigung der bestehenden Netztopologien</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verursacher für Ressourcenverbräuche innerhalb von vernetzten Systemen skizzieren können und gegebenenfalls , Optimierungs- und Automatisierungspotenziale identifizieren können 	<p>3b - Energie – Effizienz</p>
	<p>c) bei der Planung Aspekte der IT-Sicherheit und technische Rahmenbedingungen, insbesondere Netzwerkanforderungen, berücksichtigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • die Merkmale eines verantwortungsbewussten Umgangs mit Daten von Mitarbeiter*nnen, und Kundinnen und Kunden erklären können (z.B.regelmäßige Analysen und kontinuierliche Verbesserungen, für mehr Nachhaltigkeit auch in der IT-Security) 	<p>3a - Gesellschaft - nachhaltige Digitalisierung</p>
<p>E 2 Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen (§ 4 Absatz 6 Nummer 2)</p>	<p>a) Systemkomponenten und Netzwerkbetriebssysteme installieren, anpassen und konfigurieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selbstverstärkende und Rebound-Effekte von Software erklären können (z.B. dass effizientere Software zu einer steigenden Nutzung digitaler Systeme beiträgt, wenn durch Programmierung Bedienkonzepte erleichtert wurden) 	<p>3a - Gesellschaft - nachhaltige Beschaffung</p>
<p>F5 Vernetztes Zusammenarbeiten unter Nutzung digitaler Medien (§ 4 Absatz 7 Nummer 5)</p>	<p>a) gegenseitige Wertschätzung unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt bei betrieblichen Abläufen praktizieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • siehe A8 b) • Mit einem Mitschüler/eine Mitschülerin mit unterschiedlicher kultureller Prägung eine Arbeitsaufgabe besprechen und einander ein Feedback geben • Mit Mitschüler*innen mit besonderen kommunikativen Fähigkeiten (Sprachfähigkeiten/ geistigen Fähigkeiten) eine Arbeitsaufgabe besprechen und einander Feedback geben • sieh A1 g) 	<p>3a - Gesellschaft - nachhaltige Digitalisierung</p>
	<p>b) Strategien zum verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Medien anwenden und im virtuellen Raum unter Wahrung der Persönlichkeitsrechte Dritter zusammenarbeiten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahren bei der Nutzung digitaler Medien und des Internets benennen können (Internetsucht, Medienabhängigkeit) • Grundsätze der verantwortungsvollen Zusammenarbeit in digitalen Umgebungen kennen (respektvoller Umgang etc.) skizzieren können 	<p>3a - Gesellschaft - nachhaltige Digitalisierung</p>

	<i>c) insbesondere bei der Speicherung, Darstellung und Weitergabe digitaler Inhalte die Auswirkungen des eigenen Kommunikations- und Informationsverhaltens berücksichtigen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für einen zielbewussten Umgang mit digitalen Medien nennen können (angemessene Formulierung von Fragen bei der Recherche, Auswahl von Suchbegriffen, Interesse am aktuellen Geschehen, gemeinsames Arbeiten an Inhalten, Selbstlernkompetenz, Inhalte verstehen und einordnen) 	3a - Gesellschaft - nachhaltige Digitalisierung
	<i>d) bei der Beurteilung, Entwicklung, Umsetzung und Betreuung von IT-Lösungen ethische Aspekte reflektieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fragen eines digitalen Minimalismus beantworten können: Ist das IT-Gerät notwendig/ist die Information notwendig/ die Social Media App/ digitale Freiräume einrichten etc. 	3a - Gesellschaft - nachhaltige Beschaffung

6. Modulare Rahmenaufgaben

Zur Verbesserung der Anschaulichkeit der integrativen Vermittlung der Nachhaltigkeit werden in diesem Impulspapier noch zwei modular aufgebaute Rahmenaufgaben für Berufsschulklassen oder betriebliche Ausbildungen in der Fachinformatik aufgenommen.

Aufgabe 1: THG-Emissionen: Online oder Präsenz?

Eine wichtige Berufsbildposition eines Fachinformatikers, einer Fachinformatikerin, ist das Informieren und Beraten von Kunden und Kundinnen (§ 4 Absatz 2 Nummer 2) in Form von Meetings. Diese Meetings können in Präsenz, d.h. vor Ort bei Kundinnen und Kunden oder im eigenen Betrieb stattfinden. Videokonferenzen schaffen die Möglichkeit, dass mehrere Personen gleichzeitig miteinander sprechen und bei Bedarf das Bild der Teilnehmenden übertragen wird. Für Videokonferenzen ist die Nutzung eines Videokonferenzraums oder eines PCs erforderlich.

Durch die Corona-Pandemie hat es einen starken Schub gegeben, Meetings online durchzuführen. Dieser Trend setzt sich weiter fort. Laut Statista (2022) betrug im Jahr 2019 der weltweite Markt für Videokonferenzen rund 5,32 Milliarden US-Dollar. Bis zum Jahr 2027 könnte das Marktvolumen auf rund 11 Milliarden US-Dollar ansteigen. Dieser Schub für Online-Meetings führte auch dazu, dass der Umfang der Dienstreisen abnahm und demzufolge die THG-Emissionen durch den Verkehr zurückgingen. Gleichzeitig stiegen jedoch auch die THG-Emissionen und der Energieverbrauch z.B. durch vermehrte Online-Veranstaltungen, Nutzung von Online-Fortbildungen oder Videostreaming.

Es wurde sogar festgestellt, dass virtuelle Konferenzen Treiber zusätzlicher Reisen waren, weil diese die Arbeitseffizienz so steigern könnten, dass pro Beschäftigten mehr Projekte durchgeführt oder Kunden betreut werden können (ifeu 2021). Dadurch würden nicht nur Reisen gespart, sondern auch zusätzliche Reisen generiert. Allerdings sind Videokonferenzen im Vergleich zu Geschäftsreisen mit dem Auto schon ab 5 km laut einer Studie vom Verkehrsclub Deutschland (VCD) und dem Borderstep Institut klimafreundlicher und klimateffizienter (Clausen, J. et al. 2019). Eine Dienstreise von zwei Personen per Bahn von Berlin nach Stuttgart verursacht beispielsweise rund 65 Kilogramm CO₂-Äq., würden sich hingegen vier Personen für vier Stunden per Video treffen, fielen für Rechenzentren, Kommunikationswege und Endgeräte rund 1 kg CO₂-Äq an (ebd.: Seite 4).

Trotzdem vergrößert sich der ökologische Fußabdruck von Videokonferenzen durch eine vermehrte Nutzung und die Übertragungswege laut Umweltbundesamt, je nachdem ob

ein Mobilfunknetz oder ein Glasfaserkabel genutzt wird und abhängig davon, an welchem Ort die entsprechenden Datenserver stehen (ebd. 2020).

Die Zielsetzung dieser Aufgabe ist es, ein Bewusstsein dafür zu schaffen, welche Klima- und Umweltwirkungen Online-Meetings haben, obwohl dadurch THG-Emissionen im Verkehr wegfallen. Die Auszubildenden sollen im ersten Schritt eine Vorstellung bekommen, welche Komponenten (Hardware und Software) für ein Online-Meeting notwendig sind und an welchen Stellen THG-Emissionen verursacht werden, die möglicherweise durch eine effizientere Nutzung und Auswahl der IKT und betriebliche Organisation eingespart werden können. Im zweiten Schritt sollen Lösungen gefunden werden, wie Online-Meetings nachhaltiger gestaltet werden können. Die Aufgabe gliedert sich in zwei Teile:

- Analysieren der notwendigen IT-Infrastruktur für die Durchführung von Videomeetings mit Verbrauchsanalysen
- Ansätze für nachhaltigere Videomeetings skizzieren

Videokonferenzen ermöglichen die synchrone Übertragung von Video- und Audiosignalen und Datenpräsentationen wie zum Beispiel Powerpoint und können so mehrere Standorte miteinander verbinden. Bei der Durchführung von Videokonferenzen wird Energie, vorrangig Strom, verbraucht und entsprechend entstehen THG-Emissionen, da der Strom aus vielen Kraftwerken stammt – sowohl emissionsfreien (Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen, Atomkraftwerke) als auch aus Kraftwerken, die Kohle oder Gas verbrennen. Die Verursacher für diese Emissionen sollen nachfolgend ermittelt werden. Hinweis: Die entstehenden THG-Emissionen werden in dieser Aufgabe nur in Bezug auf die Nutzung der IKT bezogen, nicht auf andere Elemente der Lieferkette oder im Produktlebenszyklus wie Herstellung, Transport, Recycling oder Produktlebensende.

Aufgabenteil 1a – IT-Infrastruktur

Stellen Sie sich zunächst eine typische Beratungssituation vor, bei der Sie zusammen mit Kolleginnen oder Kollegen einer Kundin eine künftige IT-Infrastruktur vorstellen werden. Einige Personen befinden sich dabei im Homeoffice, einige im Büro Ihres Ausbildungsbetriebes und im Büro des zu beratenden Unternehmens. Insgesamt treffen sich zu dieser Gelegenheit vier Personen im Online-Meeting.

Skizzieren Sie zunächst:

- welche Endgeräte zur Darstellung des Videos in Ihrem Büro und in den externen beteiligten Büros/ im Homeoffice verwendet werden
- den jeweiligen Ort, an dem die vier Personen am Meeting teilnehmen
- über welche Kommunikationsnetze die Videodaten zwischen den einzelnen Meetingteilnehmer*innen übertragen werden, (spezifizieren Sie, ob die

Meeting-Teilnehmer*innen per Mobilfunk, WLAN oder per Breitbandnetz teilnehmen und welche Netzinfrastruktur sie nutzen wie beispielsweise Glasfaser, kabelgebundene Breitbandnetze, Mobilfunknetze (5G)/(3G)

- welche Videokonferenz/ Meetingsoftware Ihr Unternehmen nutzt
- welche Videokonferenz/ Meetingsoftware Ihre Kundin nutzt
- welches Rechenzentrum in Deutschland zur Speicherung, Vorverarbeitung und Bereitstellung der Videodaten beteiligt ist

Legen Sie eine Tabelle für vier Meetingteilnehmer*innen an, in der die unterschiedlichen technischen Kontexte deutlich werden, orientieren Sie sich dabei an der nachfolgenden Tabelle:

Meeting-Teilnehmer*in	Endgerät	Ort der Teilnahme	Meeting-Software	Kommunikationsnetz	beteiligtes Rechenzentrum

Aufgabenteil 1b - Stromverbräuche und THG-Emissionen

Ermitteln Sie die Stromverbräuche und THG-Emissionen pro Endgerät, wenn das Meeting zwei Stunden dauert. Tragen Sie die Ergebnisse in die nachfolgende Tabelle ein.

	Einheit	Stromverbrauch	Einheit	THG-Emissionen
Endgerät 1	kWh		CO ₂ -Äq/kWh	
Kommunikationsnetz 1	kWh		CO ₂ -Äq/kWh	
Endgerät 2	kWh		CO ₂ -Äq/kWh	
Kommunikationsnetz 2	kWh		CO ₂ -Äq/kWh	
Endgerät 3	kWh		CO ₂ -Äq/kWh	
Kommunikationsnetz 3	kWh		CO ₂ -Äq/kWh	
Endgerät 4	kWh		CO ₂ -Äq/kWh	
Kommunikationsnetz 4	kWh		CO ₂ -Äq/kWh	
Summe				

Nachfolgend finden Sie beispielhaft eine kurze Zusammenstellung von Internetressourcen, die als Berechnungsgrundlagen hierfür dienen können:

- Bremer Energie-Konsens GmbH gemeinnützige Klimaschutzagentur (o.J.): Emissionsrechner für Videokonferenzen. Online: <https://energiekonsens.de/unternehmen/emissionsrechner>
- co2online gemeinnützige Beratungsgesellschaft mbH (2022): Stromverbrauch berechnen und messen im Haushalt. Online:

<https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspartipps/stromverbrauch-berechnen/>

- Rösner-IT (o.J.): PC & Server Energieverbrauchsrechner. Online: <https://www.roesner-it.com/PC-Energierechner.html>
- tiny web GmbH Redaktion GoClimate.de (2022): CO2 Rechner Digitaler CO2 Fußabdruck. Online: <https://www.goclimat.de/co2-rechner/digitaler-co2-fussabdruck/>

Reflektieren Sie, ob Ihre Einschätzung aus Aufgabenteil 1a mit den Ergebnissen der obigen Tabelle 2 übereinstimmt

Aufgabenteil 1c: Ansätze für nachhaltigere Videomeetings skizzieren

Fassen Sie nachfolgend zusammen, wie bei Videokonferenzen THG-Emissionen eingespart werden können. Nutzen Sie dafür die unter 1a von Ihnen skizzierten Rahmenbedingungen und Ergebnisse zu den THG-Emissionen einer zweistündigen Videokonferenz. Gehen Sie dabei auf folgende Aspekte ein und berücksichtigen Sie :

- verwendetes Endgerät zur Teilnahme an der Konferenz
- verwendete Meeting-Software
- genutzte Kommunikationsnetze
- beteiligtes Rechenzentrum

Schließen Sie die Aufgabe wie folgt ab:

- Stellen Sie in diesem Zusammenhang faire und nachhaltige IKT-Produkte vor, berücksichtigen Sie dabei Gütesiegel und Zertifizierungen von Produkten und Rechenzentren bzw. Netzwerkinfrastruktur.
- Recherchieren Sie im Team Maßnahmen für nachhaltige Videokonferenzen und diskutieren Sie Prioritäten. Stellen Sie diese Teamarbeit den anderen Auszubildenden aus Ihrer Gruppe vor und begründen Sie Ihre Auswahl.
- Recherchieren Sie hierzu auf folgenden Seiten und stellen Sie mindestens sieben Tipps zusammen:
 - ifeu (2021): Homeoffice und Ersatz von Dienst- und Geschäftsreisen durch Videokonferenzen Potenziale zur Minderung der Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus der Corona-Krise. Online: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/IFEU-Workingpaper_4-21-Mobiles_Arbeiten_und_Videokonferenzen.pdf
 - nachhaltig.kritisch GbR (2020)Einfach mal Abschalten: Tipps für mehr digitale Bescheidenheit. Online: <https://nachhaltigkritisch.de/konsum-und-verschwendung/einfach-mal-abschalten-tipps-fuer-mehr-digitale-bescheidenheit/>
 - Umweltbundesamt (2020) Video-Streaming: Art der Datenübertragung entscheidend für Klimabilanz Videoübertragung über Glasfaser fast 50-mal effizienter als über UMTS. Online:

<https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/video-streaming-art-der-datenuebertragung>

- VCD (2021) VCD Fact-Sheet: Klimaschutzpotenziale der Nutzung von Videokonferenzen und Homeoffice. Online:
https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Themen/Digitalisierung/VCD_Fact-Sheet_Klimaschutzpotenziale_Homeoffice.pdf

Aufgabe 2: Lebenszyklus eines Smartphones

- Wie verläuft der Lebenszyklus eines Smartphones?
- Wie sieht die soziale und umweltrelevante Situation der verschiedenen Stationen aus und wie können diese "fairer" gestaltet werden?

Ein Mobiltelefon besteht vermutlich aus über 60 verschiedenen Stoffen, davon sind ca. 50 % Kunststoffe und ca. 29 % verschiedene Metalle (darunter 15 % Kupfer, weitere Metalle sind Kobalt, Lithium, Nickel, Zinn, Zink, Silber, Gold, Chrom, Tantal, Cadmium, Blei u. a.). Der Abbau und Umwelteinfluss dieser Metalle ist sehr ressourcenintensiv. Insbesondere beim Abbau von Gold müssen, um beispielsweise nur wenige Gramm zu gewinnen, mehrere Tonnen Erde und Gestein bewegt und aufbereitet werden. Um das Gold aus dem Gestein herauszulösen und zu binden, werden die Gesteine zermahlen und dann zur Weiterverarbeitung mit giftigen Chemikalien, wie Quecksilber oder Zyanid, versetzt (Wuppertal Institut 2013).

- Um eine Vorstellung zu bekommen, aus welchen Komponenten ein Smartphone besteht, werden diese für die Aufgabe zunächst (idealerweise anhand eines alten Gerätes) erfasst. Die einzelnen Bestandteile werden je nach Zusammensetzung der Ausgangsmaterialien ihren Herkunftsregionen zugeordnet. Betrachten Sie
 - die Umweltsituation und
 - die soziale Situation jeweils beim
 - Rohstoffabbau,
 - der Produktion und
 - bei der Entsorgung der Produktionsabfälle
- Zum Abschluss soll analysiert werden, wie die Herstellung von Smartphones nachhaltiger organisiert werden kann und welche Verantwortung Hersteller dabei übernehmen können.
- Auch das Angebot von Mobilfunkanbietern soll reflektiert und Verbesserungsvorschläge erarbeitet werden.
- Es soll auch diskutiert werden, was auf gesetzlicher Ebene getan werden kann und welche Rolle den Endverbraucher*innen zukommt.

Öffnen Sie die nachfolgende Internetseite "Wo unsere Smartphones herkommen" und erarbeiten Sie sich deren Inhalt:

- <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/infografik-wo-unsere-smartphones-herkommen-15940155.html>

Hierbei gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie nun ein einzelnes Bauteil aus und
 - skizzieren Sie, welche Rohstoffe für dessen Herstellung notwendig sind
 - und wo diese abgebaut werden.
 - Nennen Sie dann den Herstellungsort des Bauteils und
 - finden Sie heraus, wo alle Bauteile zum Smartphone zusammengesetzt werden.
- Beschreiben Sie dann beispielhaft anhand eines Metalls, das im Smartphone enthalten ist,
 - in welcher Region dieses abgebaut wird,
 - welche Umweltauswirkungen mit dessen Abbau einhergehen und
 - unter welchen Umständen die beteiligten Minenarbeiter*innen diesen Abbau durchführen müssen.
- Notieren Sie Ihre Rechercheergebnisse hierzu in einer Zusammenfassung,
- die Sie in Ihrer Ausbildungsgruppe präsentieren.

Orientieren Sie sich dabei an den folgenden Leitfragen:

- Welches Metall wird dargestellt und in welchem Smartphone-Bauteil ist es verarbeitet?
- Unter welchen Umständen findet der Abbau dieses Metalls statt?
- Wie können schädliche Umweltwirkungen bei der Herstellung von Smartphones vermieden werden?

Nutzen Sie folgende Quellen für die Recherche:

- Informationszentrum Mobilfunk (2019). Online: <https://www.informationszentrum-mobilfunk.de/umwelt/mobilfunkendgeraete/herstellung/rohstoffgewinnung>
- Greenpeace (2017): 10 Jahre Smartphone Die globalen Umweltfolgen von 7 Milliarden Mobiltelefonen. Online: https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/s01981_greenpeace_report_10_jahre_smartphone.pdf
- Verbraucherzentrale NRW (2021): Rohstoffabbau schadet Umwelt und Menschen. Online: <https://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/umwelt-haushalt/nachhaltigkeit/rohstoffabbau-schadet-umwelt-und-menschen-11537>

7. Zielkonflikte und Widersprüche

Beim Ansteuern von Nachhaltigkeit sind Zielkonflikte bzw. Widersprüche nichts Ungewöhnliches. Dies gilt auch für die Informatiker und Informatikerinnen,

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 die Gastronomie, 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 Menüpreise. Höhere Menüpreise schrecken kostenbewusste Verbraucher ab. Der Umsatz kann sinken und der Betrieb wird gefährdet. Unternehmen versuchen dies durch mehr “Effizienz” zu kompensieren, aber diese “Effizienz” führt nicht unbedingt zu mehr “Nachhaltigkeit”, wie im Folgenden erläutert wird.

7.1 Die Effizienzfalle und Widersprüche

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

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

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

Ressourcenbasis möglichst viele ökonomische Werte erschaffen, um somit intergenerational und intragenerational gerecht zu wirtschaften. Somit sollte sich ein zukunftsorientiertes berufliches Handeln sowohl den Herausforderungen der eher kurzfristigen Effizienzrationalität als auch der langfristigen Nachhaltigkeitsrationalität stellen und beide Perspektiven verknüpfen.

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

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

Im Folgenden werden einige Zielkonflikte aufgezeigt.

7.2 Beispielhafte Zielkonflikte

Folgende Zielkonflikte sind in der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) häufig zu finden, die im Rahmen eines Unterrichts- oder Ausbildungsgesprächs diskutiert werden können:

- Durch die Digitalisierung, also wenn beispielsweise typische Vorgänge im Dienstleistungsbereich nicht mehr in Präsenz, sondern als online Meetings stattfinden, oder Bücher nicht mehr gedruckt, sondern über E-Book-Reader gelesen werden, können Ressourcen eingespart werden. Wie in diesen beiden Beispielen genannt, können fossile Energieträger für die Fahrt zum Meeting oder die Verarbeitung von Bäumen in der Papierindustrie und THG-Emissionen eingespart werden. Online-Meetings vermeiden CO₂-Emissionen durch Reisekosten, aber jeder Mausklick, jedes Aktualisieren des Nachrichten-Feeds, jedes Zuschalten von Teilnehmenden eines Meetings über eine Videokonferenz verbraucht Energie und erfordert die passende Software und Geräte. Durch mobiles Arbeiten können Kraftstoff- und Energieemissionen (z.B. Emissionen, die durch Kraftstoffverbrauch bei Arbeitswegen/ Geschäftsreisen sowie durch den Primärenergieverbrauch von Gebäuden/ Fabriken entstehen, vermieden werden. Ohne Frage werden durch digitale Kommunikation Emissionseinsparungen durch vermiedene Mobilität erreicht (insbesondere wenn es sich um den motorisierten

Individualverkehr handelt). Online-Meetings haben aber auch Nachteile wie z.B. das Fehlen des persönlichen informellen Austausches in der Kaffeepause, das Knüpfen neuer Netzwerke mit dem / der Sitznachbar*in oder in Gruppenarbeiten in reale Interaktion zu treten.

- Ein weiterer beachtlicher Energieverbraucher sind die im Rahmen der Digitalisierung von Prozessen genutzten Datennetzwerke. In Deutschland betrug der IKT-bedingte Stromverbrauch im Jahr 2014 bereits acht Prozent des Gesamtstromverbrauchs (Öko-Institut e.V. 2022). Die Rechenzentren werden jedoch effizienter und verbrauchen dadurch weniger Energie, diese Effizienz wird jedoch durch den steigenden Wachstumsmarkt in der IKT wieder zunichte gemacht. Dadurch steigt der Anteil an „grauer Energie“, also gebundener Energie, die allein aufgrund der Herstellung eines Geräts verbraucht worden ist. Hier ergibt sich ein starker Zielkonflikt: „Kann das exponentielle Wachstum vom Energieverbrauch (zum Beispiel das Internet of Things und andere Digitalisierungstrends) durch mehr Effizienz abgefangen werden? Da die Digitalisierung auf Gewinnerorientierung ausgerichtet ist (z.B. finanziert sich das Internet vor allem durch Werbung und Datensammlung) durch große Tech-Konzerne, steht die Gewinnmaximierung im Vordergrund. Wenn mit der Digitalisierung vor allem Geld verdient wird, leidet die ökologische Nachhaltigkeit, da auch vielfach Apps angeboten werden, die Nutzer herunterladen und dann nach wenigen Nutzungen wieder löschen. Ein weiteres Beispiel sind die Smart Speaker von Amazon. Sie wurden im großen Umfang produziert und vermutlich unter Wert verkauft. Doch das Geschäftsmodell von Amazon scheint nicht aufzugehen, da Amazon die Kosten für den Betrieb und die Weiterentwicklung deutlich reduzieren will. Aber gleichzeitig stehen Millionen von Geräten im Stand-by in den Haushalten
- Ein weiterer Zielkonflikt der IKT entsteht durch Rebound-Effekte. Obwohl Geräte und Technologien effizienter werden, reduziert sich der Konsum von IKT-Produkten nicht, hier zeigen sich Rebound-Effekte. Diese ergeben sich, wenn durch Effizienzsteigerungen eine größere Nachfrage entsteht, wodurch geplante Einsparungen nicht in voller Höhe erzielt werden. Auch wenn beispielsweise Computer und Smartphones tendenziell kleiner und leichter werden, wird die Herstellung kleinerer Technologien noch ressourcenintensiver. Hinzu kommt, dass Elektro- und Elektronikgeräte früher ausgetauscht werden, wenn Nachfolgemodelle mit kleinen funktionalen Verbesserungen auf den Markt kommen. Tendenzial werden auffällig viele Geräte wegen eines Defekts ersetzt, noch bevor eine optimale Lebens- oder Nutzungsdauer erreicht ist.

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)“