

Bogenmacher und Bogenmacherin

IZT Institut für Zukunftsstudien und
Technologiebewertung gGmbH
Carolin Kahlisch, c.kahlisch@izt.de
Britta Oertel, b.oertel@izt.de
Nina Bechtold, n.bechtold@izt.de
Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin
Webseite: www.izt.de / www.pa-bbne.de

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
1.1 Ziele der Projektagentur PA-BBNE	2
1.2 Die Materialien der Projektagentur	3
1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung	4
1.3.1 Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”	4
1.3.2 Die Berufsbildpositionen der Ausbildungsordnung und die Lernfelder	6
1.3.3 Modulare Rahmenaufgaben	6
1.3.4 Zielkonflikte und Widersprüche	6
1.3.5 Hinweis für handwerkliche, kaufmännische und Industrieberufe	7
2. Glossar	8
3. Literatur	8
4. Tabelle 1 - Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”	10
5. Tabelle 2: Berufsbildpositionen und Lernfelder mit Bezug zur Nachhaltigkeit	14
6. Unterrichts- und Ausbildungsmodule	19
6.1 Rahmenaufgabe Artenschutz	19
6.2 Modul 1: Analyse der Vielfalt des Rückgangs von Arten mit Relevanz für den Bogenbau	20
Aufgabenstellung	20
6.3 Modul 2: Das Für und Wider des Artenschutzes am Beispiel von Fernambuk im Bogenbau	21
Aufgabenstellung	22
6.4 Modul 3: Debatte zum Artenschutz im Bogenbau	23
Einführung	23
Aufgabenstellung	24
7. Zielkonflikte und Widersprüche	24
7.1 Die Effizienzfalle und Widersprüche	24
7.2 Beispielhafte Zielkonflikte	25

1. Einleitung

1.1 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 2022). 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) und Handreichung (HR): Folien mit wichtigen Zielkonflikten – dargestellt mit Hilfe von Grafiken, Bildern und Smart Arts für das jeweilige Berufsbild, die Anlass zur Diskussion der spezifischen Herausforderungen der Nachhaltigkeit bieten. Das Material liegt auch als Handreichung (HR) mit der Folie und Notizen vor.

1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung

1.3.1 Die Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“

Seit August 2021 müssen auf Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) bei einer Modernisierung von Ausbildungsordnungen die 4 neuen Positionen "Umweltschutz und Nachhaltigkeit", Digitalisierte Arbeitswelt", Organisation des Ausbildungsbetriebs, Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht" sowie "Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit" aufgenommen werden (BiBB 2021). Insbesondere die letzten beiden Positionen unterscheiden sich deutlich von den alten Standardberufsbildpositionen.

Diese Positionen begründet das BIBB wie folgt (BIBB o.J.a): "Unabhängig vom anerkannten Ausbildungsberuf lassen sich Ausbildungsinhalte identifizieren, die einen grundlegenden Charakter besitzen und somit für jede qualifizierte Fachkraft ein unverzichtbares Fundament kompetenten Handelns darstellen" (ebd.).

Die Standardberufsbildpositionen sind allerdings allgemein gehalten, damit sie für alle Berufsbilder gelten (vgl. BMBF 2022). Eine konkrete Operationalisierung erfolgt

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

Die neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ ist zentral für eine BBNE, sie umfasst die folgenden Positionen (BIBB 2021):

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

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

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

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

- Spalte A: Positionen der Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“;
- Spalte B: Vorschläge für Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die im Sinne der nachhaltigen Entwicklung wichtig sind;
- Spalte C: Bezüge zur Nachhaltigkeit;
- Spalte D: Mögliche Aufgabenstellungen für die Ausbildung im Sinne der Position 3e „Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln“;
- Spalte E: Zuordnung zu einem oder mehreren SDGs (Verweis auf das Hintergrundmaterial).

1.3.2 Die Berufsbildpositionen der Ausbildungsordnung und die Lernfelder

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

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

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

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

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

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

1.3.3 Modulare Rahmenaufgaben

Zur Verbesserung der Anschaulichkeit der integrativen Förderung nachhaltigkeitsorientierter Kompetenzen werden in diesem Impulspapier exemplarische Aufgabenstellungen für die betriebliche oder berufsschulische Unterrichtung vorgeschlagen. Die Rahmenaufgabe umfasst 3 Module zu folgenden Themen:

1. Analyse der Vielfalt des Rückgangs von Arten mit Relevanz für den Bogenbau
2. Erstellung von Argument Karten: Das Für und Wider des Artenschutzes am Beispiel von Fernambuk im Bogenbau
3. Planung und Durchführung einer Debatte zum Thema Artenschutz im Bogenbau

1.3.4 Zielkonflikte und Widersprüche

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

Prägend für den Bogenbau ist der Zielkonflikt zwischen kulturellem Erbe und Artenschutz. Bedingt durch die hohe Bedeutung traditioneller Herstellungsweisen unter Verwendung von Materialien, die aus gefährdeten Arten gewonnen werden, stehen Handwerksbetriebe vor besonderen Herausforderungen und sind ggf. sogar durch Artenschutzverordnungen in ihrem Bestand gefährdet. Auch bevorzugen Konsumentinnen und Konsumenten weiterhin Bögen aus klassischen Produktionsweisen. In dem Kapitel [7. Zielkonflikte](#) werden beispielhafte Zielkonflikte aufgezeigt. Hierzu wurden auch einige Folien (als pptx bzw. pdf) erstellt, die im Rahmen der Unterrichtung verwendet werden können.

1.3.5 Hinweis für handwerkliche, kaufmännische und Industriebetriebe

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

Nachhaltigkeit wird in dem Rahmenlehrplan nur als Querschnittsaufgabe gefordert (KMK 2015:7): "Neben den beruflichen Handlungskompetenzen müssen folgende übergreifende Kompetenzen integrativ in allen Lernfeldern erworben und weiterentwickelt werden: Berücksichtigung der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit - Ökonomie, Ökologie und Soziales.". Eine explizite Operationalisierung erfolgt nur über die alte Standardberufsbildpositionen, nicht jedoch für die einzelnen berufsprofilgebenden Berufsbildpositionen.

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

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

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

2. Glossar

- AO Ausbildungsordnung
- BBNE Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- BNE Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- CITES Convention on International Trade in Endangered Species (Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten frei lebenden Tieren und Pflanzen; Washingtoner Artenschutzabkommen)
- FS Foliensammlung mit Beispielen für Zielkonflikte
- HGM Hintergrundmaterial (wissenschaftliches Begleitmaterial)
- IP Impulspapier (didaktisches Begleitmaterial)
- RLP Rahmenlehrplan
- SBBP Standardberufsbildposition
- SDG Sustainable Development Goals

3. Literatur

- BGBl Bundesgesetzblatt(2015): Verordnung über die Berufsausbildung zum Bogenmacher und zur Bogenmacherin. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2015 Teil I Nr. 30, Bonn. Online: www.bgbl.de/xaver/bgbl/text.xav?SID=&tf=xaver.component.Text_0&toctf=&qmf=&hlf=xaver.component.Hitlist_0&bk=bgbl&start=%2F%2F*%5B%40node_id%3D%27944465%27%5D&skin=pdf&tlevel=-2&nohist=1&sinst=4D76C427
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (o.J.): Nachhaltigkeit in der Ausbildung. Online: www.bibb.de/de/142299.php
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (2021): Vier sind die Zukunft. Online: www.bibb.de/de/pressemitteilung_139814.php
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (2022): Ausbildung gestalten - Bogenmacher/Bogenmacherin. Autor: Günther Spätling. Online: <https://lit.bibb.de/vufind/Record/DS-182277>
- BMBF (o.J.): Was ist BNE. Online: <https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/was-ist-bne/was-ist-bne.html>
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): Digitalisierung und Nachhaltigkeit – was müssen alle Auszubildenden lernen? Online: www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit
- Bundesregierung (o.J.): Globale Nachhaltigkeitsstrategie – Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt. Online:

www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-v-erstaendlich-erklaert-232174

- CITES: The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Online: https://cites.org/sites/default/files/I/Brochure_UNEP_CITES_eng.pdf
- CITES, proponent Brazil (2022): CoP19 Prop. 49. Online: <https://cites.org/sites/default/files/documents/E-CoP19-Prop-49.pdf>
- Destatis Statistisches Bundesamt (2022): Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. Online: <http://sdg-indikatoren.de/>
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2019): Bundesweites Verzeichnis Immaterielles Kulturerbe. Bonn.
- Felix, Susanna (2022b): Fernambuk – Artenschutz leicht verschärft. Was das für Musiker mit Streicherbögen bedeutet. In BR Klassik, 25.11.2022. Online: <https://www.br-klassik.de/aktuell/news-kritik/fernambuk-artenschutz-cites-ipci-brasilien-verschaerft-musiker-reisen-100.html>
- Hausen, B. M.; Herrmann, B. (2008): Die Bogenmacher Krankheit. Eine Berufskrankheit in der Streichbogen Fabrikation. In: Deutsche medizinische Wochenschrift (1946) 115 (5), S. 169–173.
- International Federation of Musicians (2022): CITES. Bow-making jeopardised at international level. Online: <https://www.fim-musicians.org/cites-bow-making-jeopardised-at-international-level/>
- KMK Kultusministerkonferenz (2015): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Bogenmacher und Bogenmacherin. Online: <https://drive.google.com/drive/folders/12Vakjtv1RhGtojrNAPLM9MOtFNKGrxRG>
- Lichtenberg, Silke; Christoph, Vratz (2022): Wenn Umweltschutz das Weltkulturerbe gefährdet. Geigenbauer fürchten Handelsverbote mit Fernambuk-Holz. Deutschlandfunk - Musikjournal, 14.11.2022. Online verfügbar unter <https://www.deutschlandfunk.de/hochemotionale-debatte-silke-lichtenberg-ueber-den-umgang-mit-fernambuk-holz-dlf-5ed5foa8-100.html>
- Lichtenberg, Silke, Huber-Sannwald, Elisabeth., Nehren, Udo, Reyes-Agüero, Juan Antoni (2019). Use and Conservation of the Threatened Brazilian National Tree Paubrasilia echinata Lam.: A Potential for Rio de Janeiro State?. In: Nehren, U., Schlöter, S., Raedig, C., Sattler, D., Hissa, H. (eds) Strategies and Tools for a Sustainable Rural Rio de Janeiro. Springer Series on Environmental Management. Online: https://doi.org/10.1007/978-3-319-89644-1_14
- Lichtenberg, Silke; Huber-Sannwald, Elisabeth; Reyes-Agüero, Juan Antonio; Anhuf, Dieter; Nehren, Udo (2022): Pau-brasil and string instrument bows telecouple nature, art, and heritage. In: Ecology and Society 27 (1). Online: <https://ecologyandsociety.org/vol27/iss1/art32/>
- Longui, Eduardo Luiz, Yojo, Takashi, Lombardi, Daniel Romeu & Alves, Edenise Segala (2010). The Potential of Ipê (Handroanthus SPP.) and Maçaranduba (Manilkara SPP.) Woods in the manufacture of bows for string instruments, IAWA Journal, 31(2), 149-160. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000012>
- Oelschlägel, Charlotte (2022): Geigenbögen aus Tropenholz - braucht es nachhaltige Alternativen? NDR kultur, 30.10.2022. Online: <https://www.ndr.de/kultur/musik/Geigenboegen-aus-Tropenholz-gibt-es-nachhaltige-Alternativen.geigenbogen104.html>

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

Standardberufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Bezüge zur Nachhaltigkeit	Mögliche Aufgabenstellungen im Rahmen von 3e “Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln”	SDG
3a - Gesellschaft - Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> Einsatz von Risikostoffen wie Flammschutzmittel, Kolophonium, Propolis (Bienenharz) als Auslöser von Gesundheitsproblemen wie Kontaktallergien hinsichtlich des Gesundheitsschutzes einordnen können 	<ul style="list-style-type: none"> Gesundheitlichen Risiken (u. a. allergieauslösend) vermeiden 	<ul style="list-style-type: none"> Die Gefahrenpotenziale von Risikostoffen mit Bezug zu Kontaktallergien erläutern (bei Bogenmachern und Bogenmacherinnen sowie bei Musikern und Musikerinnen) Erläutern, bei welchen Tätigkeiten im Bogenbau und beim Musizieren Belastungen entstehen (Schleifen, Polieren, Oberflächenbehandlung, Kraftanwendung, Bogenstrich) Synthetisches Kolophonium als Alternative für Allergikerinnen und Allergiker empfehlen die Bestimmungen der europäischen Chemikalienverordnung REACH für Werkstoffe im Instrumentenbau und ihre Einstufungen hinsichtlich Gefährlichkeit recherchieren und hinsichtlich des Instrumentes einordnen Bleianteil von Neusilber prüfen und ggf. auf Alternativen ohne Blei wechseln 	SDG 3
3a - Gesellschaft - antike Bögen; Restaurierung	<ul style="list-style-type: none"> Bedeutung historischer Verfahren erkennen und Konflikte zu heutigen Vorschriften identifizieren Originalsubstanzen des historischen Bogenbaus bewahren bzw. umweltgerecht ersetzen Bögen erhalten bzw. fachgerecht restaurieren 	<ul style="list-style-type: none"> Wert, Gebrauch und Spielbarkeit von wertvollen Bögen (Kulturgütern) erhalten, fachgerecht restaurieren Zielkonflikte hinsichtlich der Anforderungen des Erhalts von historischen Bögen bzw. kulturellem Erbe erkennen 	<ul style="list-style-type: none"> Restaurierungsethische Konflikte diskutieren Werkstoffe und Hilfswerkstoffe in Bögen dokumentieren hinsichtlich traditioneller Werkstoffe und deren Artenschutzrelevanz, Gesundheitsbezug 	SDG 11
3a - Gesellschaft - Holzverarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> Feinstaubbelastung in der Werkstatt reduzieren, (besonders des exotischen Holzes Fernambuk, Stichwort: “Bogenmacherkrankheit”) 	<ul style="list-style-type: none"> Staubbelastung und gesundheitliche Risiken (Lungenfunktion, Atemwegserkrankungen) der Holzverarbeitung vermeiden 	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen, wo am Arbeitsplatz welche Stäube/Mengen entstehen Recherche von Schutzmaßnahmen (Feucht- oder Nassbearbeitung, Entstauber, persönliche Schutzausrüstung wie Atemmasken) Erstellung und Aushang von Hinweisschildern mit den jeweiligen Schutzmaßnahmen 	SDG 3

3a - Gesellschaft - Innovationsförderung	<ul style="list-style-type: none"> Die Umsetzung von unternehmensübergreifenden Nachhaltigkeitsinnovationen und deren Vermittlung in einem durch Familienbetriebe bzw. mittelständische Unternehmen geprägten Umfeld fördern 	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnisse über Umsetzung von Nachhaltigkeitsinnovationen im Bogenbau erweitern 	<ul style="list-style-type: none"> Beispiele für nachhaltige Lösungen bzw. Initiativen im Bogenbau recherchieren (bspw. Aufforstungsprogramme) und eine Liste erstellen Produktinnovationen kennen und erproben Beispiele für neue Materialien und Prozesse recherchieren (Carbondixbogen) und für eigene Einsatzzwecke diskutieren 	SDG 9 SDG 15
3a – Umwelt - Wertschöpfungskette	<ul style="list-style-type: none"> Internationale Menschenrechtsabkommen und lieferkettentypische wie das Verbot von Kinderarbeit, den Schutz vor Sklaverei und Zwangsarbeit, die Vorenthaltung eines gerechten Lohns, den Schutz vor widerrechtlichem Landentzug oder der Arbeitsschutz auch in kleinen und mittleren Unternehmen im Bewusstsein behalten 	<ul style="list-style-type: none"> Menschenrechtliche und umweltbezogene Sorgfaltspflichten entlang der Wertschöpfungskette 	<ul style="list-style-type: none"> Mögliche Menschenrechtsverletzungen und nicht akzeptable Arbeitsbedingungen in den Herkunftsgebieten von genutzten Werkstoffen prüfen Etwaige Verletzungen in Branchennetzwerken thematisieren, Lösungspotenziale diskutieren 	SDG 12 SDG 8
3a - Umwelt - Umweltsiegel	<ul style="list-style-type: none"> Die Bedeutung von Umweltsiegeln im (Bogen-) und Musikinstrumentenbau kennen, bewerten und anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> Grundlegende Kriterien von allgemeinen Nachhaltigkeitsiegeln wie FSC zur Konsument- und Konsumentinnenorientierung kennen und nutzen und die Umwelt dadurch schützen 	<ul style="list-style-type: none"> Umweltsiegel wie FSC mit Bezug zum Bogenbau recherchieren und Bezugspunkte zum Bestand im Warenlager aufzeigen Potenzielle Kriterien für ein Umweltsiegel im Bogenbau aufstellen und implementieren Kritikpunkte an Holzlabeln prüfen und hierzu eine eigene Meinung bilden 	SDG 12 SDG 15
3b - Energie - Allgemein (Heizenergie)	<ul style="list-style-type: none"> Anforderungen an Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit im Betrieb bestimmen und regeln 	<ul style="list-style-type: none"> Heizenergieeinsparung als wichtiger Teil des Klimaschutzes 	<ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauch für die Heizung der eigenen Betriebsstätte erfassen und Vergleichswerte im Internet bestimmen Prüfen, ob durch effiziente Thermostatventile die Raumtemperatur auch bei Holzlagerung reduziert und Heizenergie eingespart werden kann (Eine Absenkung der Raumtemperatur um 1°C entspricht einer Heizenergieeinsparung von etwa 6 bis 8 %). 	SDG 7 SDG 13
3b - Energie - Geräte (Energieeffizienz Werkstatt)	<ul style="list-style-type: none"> Auf Energieeffizienz und Umweltgerechtigkeit bei genutzten Geräten achten 	<ul style="list-style-type: none"> Stromeinsparung im Produktlebenszyklus als Teil des Klimaschutzes 	<ul style="list-style-type: none"> Stromverbrauch der eigenen Betriebsstätte ermitteln Stromverbrauch der Geräte ermitteln durch Messung mit Steckermessgeräten oder durch Abschätzung (Beleuchtung, Elektrogeräte), Wirkungsgrad und Effizienz im Vergleich zu energieeffizienten Alternativen prüfen (z. B. LED bei Beleuchtung) Strom-Lastprofil beim örtlichen Versorger anfordern, die Spitzenlasten den eigenen Tätigkeiten zuordnen und Optimierungspotenziale für Arbeitsprozesse und -abläufe 	SDG 13 SDG 7

			<ul style="list-style-type: none"> ermitteln Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen analysieren (Werkstatt, Beleuchtung etc.) stille Verbraucher ermitteln Energieeffizienz- und Kosteneinsparungspotentiale am Beispiel der größten Verbrauchergruppen ermitteln (z. B. Klimatisierung, Heizung) 	
3b - Materialien - Rohstoffe (bedrohte Baumarten)	<ul style="list-style-type: none"> Bei Bögen die Anteile an (geschützten) Holzarten nach Gewicht und Verwendung unterscheiden, bewerten und dokumentieren 	<ul style="list-style-type: none"> Objektuntersuchungen dokumentieren; Kulturgüter nachhaltig restaurieren 	<ul style="list-style-type: none"> Materialzusammensetzung des Bogens anteilig und mengenmäßig bestimmen Alternativen zu geschützten Holzarten recherchieren 	SDG 15
3b - Materialien - Rohstoffe (bedrohte Tierarten)	<ul style="list-style-type: none"> Alternativen zu artenschutzkritischen Werkstoffen kennen und hinsichtlich der Materialeigenschaften recherchieren und bewerten (u.a. Elfenbein, Horn) 	<ul style="list-style-type: none"> Bedrohte Tierarten schützen; "veganen" Bogenbau fördern (solange die vegane Variante nicht umweltschädlicher ist) 	<ul style="list-style-type: none"> Informationen zu artenschutzgerechten Materialien und zu aktuellen gesetzlichen Grundlagen (CITES) beschaffen und mit Bezug zum Streichbogen auswerten Problematik des tierischen Artenschutzes mit Bezug zu Werkstoffen im Bogenbau recherchieren und kommunizieren (u. a. Elfenbein, Horn) Werkstoffe und Hilfswerkstoffe tierischen Ursprungs oder mit tierischen Inhaltsstoffen kennen Alternativen zu artenschutzkritischen Materialien kennen und einsetzen 	SDG 15
3b - Materialien - Rohstoffe (Hilfswerkstoffe)	<ul style="list-style-type: none"> Hilfswerkstoffe wie Leim, Kleber und Grundierungen sowie Pflegemittel nach Nachhaltigkeitsgesichtspunkten auswählen oder umweltgerecht selbst herstellen (z.B. Knochenleim) 	<ul style="list-style-type: none"> Alternative Techniken verwenden Nachhaltige Hilfswerkstoffe und Pflegemittel einsetzen 	<ul style="list-style-type: none"> Die Bestandteile selbst genutzter Betriebs- und Hilfsstoffe sowie Pflegemittel anteilig hinsichtlich Nachhaltigkeit bewerten und ggf. nachhaltige Alternativen recherchieren und testen Traditionelle Pflegemittel aus nachhaltigen Komponenten (Naturstoffe, Bio-Produkte, regionale Produkte) selbst herstellen oder nutzen) 	SDG 12
3b - Materialien - Rohstoffe	<ul style="list-style-type: none"> Verpackungen einsparen, vermeiden oder nachhaltige Verpackungsmaterialien nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> Nachhaltige Verpackungsmaterialien nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> Nachhaltige Verpackungsmaterialien recherchieren und Vorteile benennen können 	SDG 12
3d - Abfälle vermeiden - Recycling	<ul style="list-style-type: none"> Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen 	<ul style="list-style-type: none"> Schonung der natürlichen Ressourcen Ressourcen abfallgerecht entsorgen 	<ul style="list-style-type: none"> Das Abfallaufkommen nach Fraktionen analysieren und erklären, warum die Abfallfraktionen unterschiedlich groß sind die Abfallfraktionen hinsichtlich ihrer Umweltbedeutung bewerten (Recycling vor Verbrennung, Weiterverwendung) 	SDG 12

			<p>statt Entsorgung, nicht-erneuerbare versus erneuerbare Materialien, Massenrecycling statt Wertstoffrecycling etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung des Aufkommens von Elektroschrott und Aufzeigen zur Vermeidung (Lebensdauerverlängerung, Weitergabe von nutzbaren Geräte) • Rosshaare zu Bürsternmacherinnen und Bürsternmachern geben 	
3d - Abfälle vermeiden	<ul style="list-style-type: none"> • Papierverbrauch reduzieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Angebots- und Rechnungserstellung sowie Archivierung • Verzicht auf unnötige Ausdrücke • Wenn Ausdruck dann auf Recyclingpapier 	<ul style="list-style-type: none"> • Papiereinsparung durch Umstieg auf elektronische Verfahren der Korrespondenz und Bereitstellung von Sachinformationen prüfen • Bestimmung der Nutzung von Papierprodukten (Drucker- und Kopierpapier, Verpackungsmaterialien) und Prüfung der Recyclingfähigkeit 	SDG 12
3f - Nachhaltigkeit kommunizieren - Kundenberatung	<ul style="list-style-type: none"> • Oben genannte Kenntnisse den jeweiligen Zielgruppen (Kollegen und Kolleginnen, Lieferanten und Lieferantinnen, Konsumenten und Konsumentinnen) mitteilen und erklären können • Absatzmärkte hinsichtlich der Anforderungen (Kulturgüter, Bereitschaft zum Erwerb von nachhaltigen Bögen) adressieren • Lebensdauer von Bögen steigern, Kunden zum Vorrang von Reparatur oder Aufbereitung eines Altbogens vor Neuanschaffung raten 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsumentinnen und Konsumenten für nachhaltigen Bogenbau bzw. Instandhaltung motivieren • Produktlebensdauer von Bögen steigern • Hochwertige Bildung für Nachhaltigkeit im Sinne der Positionen 3a, 3b und 3d 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Bedeutung des Artenschutzes im Allgemeinen und für den Bogenbau im Besonderen mit Bezug zu tropischen Hölzern erläutern können • Die Bedeutung von Service, Wartung, Instandhaltung für Spielbarkeit und den Werterhalt von Bögen erläutern können und an Kundinnen und Kunden weitergeben • Auch Kundinnen und Kunden mit Präferenz für traditionelle Hölzer ansprechen können • Traditionelle Denkweisen aufbrechen insbesondere in Sachen Ästhetik 	SDG 12

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

Berufsbildposition / Lernfeld	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten gemäß Ausbildungsordnung (<i>kursiv: Lernfelder des RLP</i>)	Beispielhafte Bezüge zur Nachhaltigkeit	Standardberufsbildposition
A1 - Erstellen von Entwürfen zur Gestaltung von Bögen Lernfeld 2	<p>a) Bögen nach Bauweisen, Konstruktionsmerkmalen und historischen Gesichtspunkten sowie nach Handhabung unterscheiden</p> <p>b) musikgeschichtliche Merkmale von Bögen und Streichinstrumenten unterscheiden und zuordnen</p> <p><i>Lernfeld 2: Entwürfe von Bögen erstellen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendete Materialien bestimmen können • Bedeutung historischer Verfahren kennen und mit heutigen Vorschriften abgleichen (z. B. Regelungen für den Handel mit geschützten Hölzern (CITES, REACH)) • Ursprüngliche Materialien des historischen Bogenbaus kennen und deren Auswirkungen auf die Umwelt nach heutigen Regelungen benennen können • Zielkonflikte hinsichtlich der Anforderungen des Erhalts von historischen Bögen bzw. kulturellem Erbe aufzeigen (z. B. Einhaltung des Artenschutzes, Schutz der Gesundheit) 	3b - Materialien - Rohstoffe (bedrohte Tier- und Baumarten)
	c) Anregungen sammeln, auswerten und Musterschutzbestimmungen beachten	<ul style="list-style-type: none"> • Den Einsatz innovativer und nachhaltiger Materialien testen und in das historische Muster des Bogens einpassen 	<p>3b - Materialien - Rohstoffe (bedrohte Tier- und Baumarten)</p> <p>3b - Gesellschaft - Innovationsförderung</p>
	d) Muster und Vorlagen analysieren, Materialeigenschaften berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> • Alternativen zu artenschutzkritischen Werkstoffen kennen und hinsichtlich der Materialeigenschaften bewerten können (z. B. Verbundwerkstoffe) • Klangeigenschaften von nachhaltigeren Holzalternativen benennen können • Problematik des tierischen Artenschutzes mit Bezug zu Werkstoffen im Bogenbau beschreiben können (u. a. Elfenbein, Schildplatt) • Beispiele für neue Materialien und Prozesse wie additive Fertigung kennen 	3b - Materialien - Rohstoffe (bedrohte Tier- und Baumarten)

	e) Entwürfe, insbesondere nach historischen, funktionalen, ergonomischen und technologischen Gesichtspunkten, gestalten und ausarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Innovative Materialien wie nachhaltige Faserverbundwerkstoffe (aus Pflanzenfasern) kennen und berücksichtigen • Nachhaltigkeitskriterien für den Bogenbau erarbeiten können (z. B. Ressourcen schonender Einsatz von Materialien, zertifizierter ANbau von Hölzern) • Einsatz von Nickel, Blei sowie Chrom in Legierungen und Beschichtungen vermeiden bzw. substituieren • Aktuelle Regelungen und Diskussionen in Bezug auf internationale Vereinbarungen (z.B. CITES) kennen und recherchieren 	3b - Materialien - Rohstoffe (bedrohte Tier- und Baumarten)
	f) technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit von Entwürfen prüfen	<ul style="list-style-type: none"> • Herkunft der Materialien beachten 	3b - Materialien - Rohstoffe (bedrohte Tier- und Baumarten)
A3 - Auswählen von Werkzeugen; Auswählen, Einrichten und Warten von Maschinen und Geräten Lernfelder 3 bis 10, 12	a) Werkzeuge, Geräte und Maschinen hinsichtlich Funktion und Einsatz auswählen <i>Lernfeld 3: Schablonen, Formen, Spezialwerkzeuge herstellen</i> <i>Lernfeld 4: Werkstoffe vorbereiten und lagern</i> <i>Lernfeld 5: Frösche herstellen</i> <i>Lernfeld 6: Bogenstangen herstellen</i> <i>Lernfeld 7: Bogenbeinchen herstellen und Bogenteile zusammenfügen</i> <i>Lernfeld 8: Oberflächen beschichten</i> <i>Lernfeld 9: Bögen beziehen</i> <i>Lernfeld 10: Bögen spielfertig machen</i> <i>Lernfeld 12: Bögen reparieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Messwerkzeuge und Spezialwerkzeuge innerhalb eines (in)formellen Netzwerkes mit anderen Betrieben gemeinsam nutzen • energieeffiziente Geräte, Maschinen recherchieren und den Energieverbrauch mit dem eigenen Gerätepark vergleichen (Büro, Gewerberäume) • Maßnahmen zum energiesparenden Einsatz von Maschinen und Geräten in Werkstatt und Büro erläutern können • Energieeffizienzklassen kennen 	3b - Energie - Geräte (Energieeffizienz) 3a - rationelle Energie- und Ressourcennutzung 3b - Gesellschaft - Innovationsförderung
	b) Werkzeuge und Geräte handhaben, pflegen und instand halten <i>Lernfelder s. a)</i> d) Maschinen unter Beachtung von ergonomischen und sicherheitsrelevanten Aspekten einrichten, bedienen und pflegen	<ul style="list-style-type: none"> • „Wartungsplan“ für eine regelmäßige Werkzeugpflege und Instandhaltung erstellen können • Serviceintervalle der Maschinen kennen • Nachhaltige Pflegemittel für die Werkzeuge und Geräte kennen; traditionelle Pflegemittel selbst herstellen 	3b - Gesundheit 2b und c - Gesundheit
A4 - Auswählen, Be- und Verarbeiten sowie Lagern von Werk- und Hilfsstoffen Lernfelder 4 bis 9, 12	a) Werkstoffe, insbesondere Hölzer und Metalle, nach Arten und Eigenschaften unterscheiden sowie Naturstoffe unter Beachtung des Artenschutzes auswählen und nach Verwendungszweck zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitskriterien für die eigenen Werkstoffe entwickeln (z. B. Artenschutz) und diese entsprechend bewerten können • erklären können, warum Alternativen zu bleihaltigen Werkstoffen eingesetzt werden sollten und welche Alternativen bestehen (Gesundheitsschutz, bleifreies Messing Ecobross) 	3a - Gesellschaft - Umweltsiegel 3b - Materialien - (bedrohte Tier-

	Lernfelder: s. A3 a)	<ul style="list-style-type: none"> • Holzwerkstoffe nach Anbau und Gewinnung bezüglich des Umwelteingriffes bewerten und nach Verwendungszweck zuordnen können • Umweltsiegel mit Relevanz im Musikinstrumentenbau kennen und bewerten • die Entwicklungen des gesetzlichen Artenschutzes (CITES) recherchieren und mögliche Konsequenzen für den Instrumentenbau ableiten können • Entwicklungen der europäischen Chemikalienverordnung REACH recherchieren und mögliche Konsequenzen für den Instrumentenbau ableiten können • Hilfswerkstoffe wie Leim, Kleber und Grundierungen nach Nachhaltigkeitsgesichtspunkten bewerten oder umweltgerecht selbst herstellen können 	<p>und Baumarten)</p> <p>3b - Materialien - Rohstoffe (Hilfswerkstoffe)</p>
	c) Werkstoffe, insbesondere nach statischen und mechanischen Eigenschaften, auswählen, Holzfeuchte, -einschnitt und -fehler beachten	<ul style="list-style-type: none"> • Alternativen zu Tropenholz kennen und hinsichtlich ihrer Klangeigenschaften bewerten können • informieren über die Möglichkeiten den Bestand an unverzichtbaren Tropenholz durch nachhaltige Forstwirtschaft fördern zu können 	<p>3b - Materialien - (bedrohte Tier- und Baumarten)</p>
	d) Werk- und Hilfsstoffe lagern sowie Vorschriften und Lagerkriterien einhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten zur Energieeinsparung bei der Holzlagerung recherchieren können (z. B.: digitale Thermostatventile, Heizungs- und Gebäudesanierung) • Geeignete Lagerbedingungen insbesondere für Hölzer kennen und einhalten • geeignete Überwachungsinstrumente für Temperatur und Luftfeuchte kennen, Möglichkeiten der Digitalisierung benennen (smarte Messgeräte, Raumtemperatur Informationen über Vernetzung der energieverbrauchenden Systeme analog dem Smart Home) • biologische Alternativen zu herkömmlichen Schädlingsbekämpfungsmitteln kennen und anwenden • die Zusammensetzung von erworbenen Pflegemitteln anhand der Liste der Inhaltsstoffe beurteilen hinsichtlich der Nachhaltigkeit der Komponenten und nachhaltige Alternativen recherchieren 	<p>3b - Energie - Allgemein (Heizenergie)</p> <p>3b Energie - Geräte (Energieeffizienz)</p>
	f) Werkstoffe maschinell bearbeiten, insbesondere durch Sägen, Fräsen, Schleifen und Bohren	<ul style="list-style-type: none"> • die Gefährlichkeit unterschiedlicher Holzstäube insbesondere von Fernambuk kennen und Vorsichtsmaßnahmen benennen können 	<p>3a - Verringerung von Belastungen</p> <p>3a Gesellschaft-</p>

			Gesundheit 2c - Gesundheit
	g) Naturstoffe, insbesondere Knochen und Perlmutter, durch Sägen, Feilen, Schleifen und Polieren bearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen zur Verringerung von Staubbelastung kennen und Vorsichtsmaßnahmen benennen können • Maßnahmen zum Gesundheitsschutz kennen 	3a - Verringerung von Belastungen 2c - Gesundheit 3a - Gesellschaft - Holzverarbeitung
A5 - Herstellen von Verbindungen Lernfelder 5 bis 7, 12	a) Verbindungstechniken und -mittel nach Verwendungszweck auswählen und technische Eigenschaften von Leimen und Klebern berücksichtigen <i>Lernfelder 5 bis 7, 12: s.o.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Natürliche Leime verwenden bzw. selbst herstellen • Auf allergene Stoffe achten 	3a - Umwelt 2c - Gesundheit 3b - Materialien - Rohstoffe
A6 - Herstellen von Oberflächen <i>Lernfeld 3 bis 9, 10, 12</i>	b) Oberflächen, insbesondere durch Schleifen, vorbehandeln	<ul style="list-style-type: none"> • Gesundheitsrisiken und Schutzmaßnahmen beim Schleifen kennen (Feucht- oder Nassbearbeitung, Entstauber, persönliche Schutzausrüstung) 	3a - Gesellschaft - Holzverarbeitung
	c) Maßnahmen des Gesundheitsschutzes anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandteile der persönlichen Schutzausrüstung sowie Schutzmaßnahmen benennen können 	3a - Gesellschaft - Gesundheit
	d) Verzierungen anbringen	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren können, warum auf Verzierungen, bspw. mit Blick auf die Materialeinsparung insbesondere aus wenig nachhaltigen Quellen, verzichtet werden kann 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren
	g) Lackierungen aufbauen, schleifen und polieren	<ul style="list-style-type: none"> • Die gesundheitlichen Risiken von Lacken kennen und vermeiden können • prüfen, ob die im Betrieb verwendeten Lacke auch mit einem "Umweltengel" oder einem anderen Nachhaltigkeitszertifikat verfügbar sind 	3a - Gesellschaft - Gesundheit 3b - Materialien - Rohstoffe
A11 - Spielfertigmachen von Bögen Lernfeld 9 bis 12	d) Bögen verkaufs- und versandfertig machen <i>Lernfeld 9, 10, 12: s.o.</i> <i>Lernfeld 11: Bögen vermarkten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • das eigene Verpackungsmaterial bewerten (Materialien, Recyclingfähigkeit) und die jeweiligen Mengen bestimmen • nachhaltige Verpackungsmaterialien (z.B. Recyclingpapier) und Möglichkeiten der Reduzierung von Verpackungsmaterial kennen • etwaige Zielkonflikte am Beispiel von Füllstoffen ("Mais-Chips" oder geschäumtes Polystyrol) zwischen Klimaschutz und Flächennutzung erläutern können 	3b - Materialien - Rohstoffe

A12 - Reparieren von Bögen Lernfeld 12	a) Fehler und Schäden feststellen, beurteilen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentationen digital erstellen können 	3b - Materialien - Rohstoffe
	b) Reparaturumfang festlegen, Kosten abschätzen, Reparaturauftrag mit Kunden absprechen	<ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung von Service, Wartung, Instandhaltung für Spielbarkeit und den Werterhalt von Musikinstrumenten im Sinne der Nachhaltigkeit erläutern können 	3a - Gesellschaft - antike Musikinstrumente; Restaurierung 3f - Nachhaltigkeit kommunizieren - Reparatur
	d) historische Bögen erkennen, Zustand dokumentieren, Originalsubstanz bewahren und restaurierungsethische und physikalische Gesichtspunkte berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> • Alternativmaterialien im Neubau berücksichtigen und Reparaturen ggf. mit nachhaltigen Werkstoffen durchführen können 	3b - Materialien - Rohstoffe
B9 - Kundenorientierung und Verkaufen von Bögen Lernfeld 1,2, 10 bis 12	b) Zielgruppen und Absatzmärkte erkennen, produktspezifische Informationen beschaffen, nutzen und auswerten <i>Lernfeld 1,2, 10 bis 12: s.o.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zielgruppen und Absatzmärkte kennen und hinsichtlich der Anforderungen (Kulturgüter, Bereitschaft zum Erwerb von nachhaltigen Bogen) adressieren können • Konsumentinnen und Konsumenten für nachhaltigen Bogenbau bzw. Instandhaltung motivieren können • Allgemeine Kriterien eines Umweltsiegels kennen und diese im Gespräch mit Kundinnen und Kunden erläutern können 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren 3a - Umwelt (Umweltsiegel)
	d) Gespräche mit Kunden führen und dabei kulturelle Besonderheiten und Verhaltensregeln berücksichtigen	<ul style="list-style-type: none"> • Problematik des tierischen und pflanzlichen Artenschutzes mit Bezug zu Werkstoffen im Bogenbau recherchieren und kommunizieren können (u. a. Elfenbein, Schildplatt) • Argumente zum Vorrang von Reparatur oder Aufbereitung eines Bogens vor Neuanschaffung formulieren können 	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren

6. Unterrichts- und Ausbildungsmodulare

Das hier vorgeschlagene Unterrichts- und Ausbildungsmodul besteht aus einer Rahmenaufgabe mit drei Modulen zum Thema „Artenschutz“. Die Rahmenaufgabe ist hinsichtlich ihres Aufbaus für alle Fachrichtungen des Instrumentenbaus gleich. Je nach Ausbildungsgang werden unterschiedliche pflanzliche oder tierische Materialien und deren zugehörigen Merkmale in den Mittelpunkt gerückt. Die Rahmenaufgabe thematisiert die vorrangige Nachhaltigkeitsherausforderung in Bezug zum Bogenbau.

Es sei darauf verwiesen, dass weitere Nachhaltigkeitsaspekte (siehe Tabellen 1 und 2) hohe Übereinstimmungen mit anderen Berufen im stationären Handwerk aufweisen. Dies gilt beispielsweise für die Energiesparpotenziale oder Gesundheitsrisiken durch Feinstaubbelastungen und die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen im Betrieb. Die entsprechenden Unterrichts- und Ausbildungsmodulare anderer Berufsbilder können somit auch bei der Berufsausbildung von Bogenbauern und Bogenbauerinnen herangezogen werden.

6.1 Rahmenaufgabe Artenschutz

„Artenschutz bedeutet, die Vielfalt an Pflanzen und Tieren zu bewahren und dem zunehmenden Verlust an Biodiversität entgegenzuwirken“ (<https://www.bfn.de/artenschutz>). Diese Definition verwendet das Bundesamt für Naturschutz (BfN). Diese Definition verwendet das Bundesamt für Naturschutz (BfN), eine Behörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) mit der Aufgabe über das Artenschutzrecht zu informieren und sowie aktuelle Forschungsergebnisse und Daten zu Natur und Landschaft bereitzustellen.

Der Artenschutz ist hierarchisch organisiert. Streng geschützten Arten kommt ein besonderes Schutzniveau zu. Wichtig ist in diesem Zusammenhang das Washingtoner Artenschutzübereinkommen zum internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen sowie zum Schutz vor übermäßiger Ausbeutung. Es trat 1975 in Kraft. Das Abkommen wird im Laufe der Jahre von mehr als 180 Staaten unterzeichnet. Es ist auch unter der Abkürzung seiner englischen Bezeichnung CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) bekannt. Das BfN ist die deutsche Vollzugsbehörde von CITES.

Die Liste der durch CITES geschützten Pflanzen und Tiere wird laufend aktualisiert. Diese Arten werden in zwei Anhängen zum Abkommen aufgeführt. Für vom Aussterben bedrohte Arten (z.B. Wale, Elefanten ...) ist der Handel grundsätzlich verboten. Diese Arten sind in Anhang I verzeichnet. Anhang II führt Arten auf, die zwar noch nicht vom Aussterben bedroht, aber durch den Handel gefährdet sind (z.B. Krokodile).

Für fertige Musikinstrumente, Teile und Zubehör wurden in CITES Ausnahmeregelungen vereinbart, die jedoch widerrufen werden können. Alle drei Jahre werden auf einer internationalen Konferenz die bestehenden Beschlüsse überprüft, neue Arten aufgenommen oder die Schutzniveaus einzelner Arten hoch- oder herabgestuft (vgl. www.bmu.de/themen/naturschutz-artenvielfalt/artenschutz/internationaler-artenschutz/cites). Die geltenden Regelungen können in deutscher Sprache über das Wissenschaftliche Informationssystem zum Internationalen Artenschutz unter <https://www.wisia.de/> recherchiert werden, wo auch umfassende Informationen bereitgestellt werden.

Als Rahmenaufgabe bietet sich eine Analyse der aktuell geltenden sowie der in der Diskussion befindlichen international geltenden CITES-Regelungen an, um die Bedeutung des Artenschutz für die den Handel von Hölzern mit Bezug zum Bogen- und Instrumentenbau, dem Handel von Bögen, Reisen mit Instrument und Bogen und damit auch für die Ausführung des Handwerks und ggf. der Anpassung von betrieblichen Produktionsabläufen erfassen zu können.

Die Analyse fokussiert auf den pflanzlichen Artenschutz am Beispiel des Holzes Fernambuk. Es ist auch unter den Namen Paubrasilia echinata, echtes Brasilholz oder Pernambuco bekannt.

6.2 Modul 1: Analyse der Vielfalt des Rückgangs von Arten mit Relevanz für den Bogenbau

Die Materialien für den Bau des Bogens sowie die klassischen im Bogenbau verwendeten pflanzlichen und tierischen Werkstoffe kennen Sie. Ein nicht vollständiger Überblick von geschützten Tier- oder Pflanzenarten wie Elfenbein oder Tropenhölzer findet sich im Internetangebot des BfN, Informationen hierzu können über das BfN-Artenschutzdatenbank WISIA und dort den Auswahlpunkt „Washingtoner Artenschutzübereinkommen“ recherchiert werden. Weitere Informationen beispielsweise zum regionalen Bezug finden sich allerdings nur in englischer, französischer und spanischer Sprache in der Checklist of CITES Species und können dort unter Verwendung der lateinischen Bezeichnungen gesucht werden. Diese Bezeichnungen wiederum können WISIA entnommen werden.

- Bundesamt für Naturschutz (2022): Auswahl von betroffenen Arten (nicht vollständig). Tabelle. Online unter www.bfn.de/musikinstrumente
- Bundesamt für Naturschutz (2022): Wissenschaftliches Informationssystem zum Internationalen Artenschutz. Online unter www.wisia.de
- CITES (2022): Checklist of CITES Species unter <https://checklist.cites.org/#/en>.

Aufgabenstellung

Ihre Aufgabe lautet wie folgt:

- Erstellen Sie eine Tabelle der von Ihnen verwendeten pflanzlichen und tierischen Werkstoffe und deren Verwendungszwecke.
- Recherchieren den lateinischen Namen im Regelwerk und schlagen Sie die regionalen Bezüge über die CITES-Checkliste unter <https://checklist.cites.org/#/en> nach.
- Prüfen Sie den gesetzgeberischen Schutzzumfang für die jeweiligen Arten (über WISIA unter www.wisia.de).

Tabelle: Werkstoffe im Bogenbau und deren Schutzniveau im Washingtoner Artenschutzübereinkommen

Werkstoff (heutig und traditionell)	Verwendungszweck im Bogenbau	Einstufung des Schutzzumfangs im WA	(gültiger) Name im Regelwerk	Ursprungsland/länder („Locaton“ in https://checklist.cites.org/)
Fernambuk	Bogenstange	Anhang II	Paubrasilia echinata	Brasilien
Rosshaar	Bespannung	-	-	-
Elfenbein, afrikanischer Elefant	Bogenspitze	Anhang I	Loxodonta africana	Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Kamerun usw.
...				

6.3 Modul 2: Das Für und Wider des Artenschutzes am Beispiel von Fernambuk im Bogenbau

Kein anderes Holz im Bogenbau spielt eine größere Rolle als das Fernambukholz. Es ist mit seinen Charaktereigenschaften optimal für den Bogenbau von Streichinstrumenten geeignet und damit seit der Mitte des 19. Jahrhunderts das bevorzugte Material aus dem hochwertige Bögen angefertigt werden. Viele europäische Hölzer sind vergleichsweise zu leicht (Oelschlägel 2022). Dagegen liegt der brasilianische Nationalbaum nicht nur gut in der Hand, sondern hält durch seinen Ligningehalt auch die nötige Biegung über mehr als 200 Jahre bei und ermöglicht die richtige Spannung des Rosshaars. Beeinflusst durch den hohen Anteil an Fasern besitzt das Holz eine stimmige Mischung aus Weiche und Härte und sorgt für die ideale Schwingungsfähigkeit beim Spielen. Mit diesen Eigenschaften konnte bisher noch kein anderes Material mithalten, sodass das Fernambuk unangefochten an der Spitze der verwendeten Materialien für Bögen steht. Bisher wurden etliche weitere Hölzer und Materialien mit bescheidenen Ergebnissen erprobt. So sind die heute aus Glasfaser und Carbon gefertigten Bogenstangen zwar äußerst standfest, dafür aber auch wenig lebhaft oder elastisch. Andere Hölzer wie das Schlangenhholz sind zu brüchig und wenig elastisch. Das Brasilholz oder der Breiapfelbaum weisen zwar geeignete Eigenschaften auf, erreichen im Vergleich zum Fernambuk jedoch nur eine verminderte Qualität. Das Holz der Ipé verfügt über ein ähnliches Potenzial wie das Pau-Brasil-Holz (Vgl. S.150, Longui et al. 2010). Noch dazu gehört zur Ipé eine ganze Gattung, was für ein höheres Vorkommen und

Vervielfältigungspotenzial sorgt (Lichtenberg; Vratz 2022). Doch ist auch die Ipé bereits bedroht und im Artenschutzprogramm von CITES aufgefasst. Grundsätzlich wird das Fernambukholz als unersetzlich betrachtet, was nicht zuletzt mit der traditionellen Mentalität der klassischen Musik zusammenhängt (Vgl. S.1, Lichtenberg et al. 2022). Nicht zuletzt ist der Einsatz des Holzes selbst durch seine Ausdauer von bis zu mehr als 200 Jahren nachhaltiger als alle anderen Materialien, die Bedrohung der Art jedoch setzt die Nachhaltigkeit in einen umstrittenen Kontext.

Der Pau Brasil ist eng mit der Kolonialgeschichte Brasiliens verwoben. Seit der Kolonialisierung des Landes um 1500 wurde das Tropenholz begehrt und für verschiedene Zwecke eingesetzt. Nicht folgenlos. Die Rodung des Holzes und dessen Verwendung als Färbemittel über mehrere Jahrhunderte hinweg führte zur Verklavung der indigenen Bevölkerung des atlantischen Regenwaldes und zum übermäßigen Aussterben des Baumes. Der starke Rückgang machte erforderlich, dass Fernambuk im Juni 2007 in den Anhang II des CITES-Übereinkommens (Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten) aufgenommen wurde, wodurch der internationale Handel mit dieser Art bis heute geregelt wird. Hierdurch wird der Kauf des Fernambuks durch Bogenbauerinnen und Bogenbauer streng kontrolliert, wogegen fertige Bögen bei Grenzgängen noch nicht zertifiziert sein müssen. Die meisten Werkstätten arbeiten jeher mit den Beständen, die sie noch vor 2007 erstanden haben (Lichtenberg; Vratz 2022). Im November 2022 wurde erneut über den CITES Anhang in Bezug auf Fernambuk diskutiert. Dabei stand zur Debatte, ob es in den Anhang I aufgenommen werden soll, was einen großen bürokratischen Mehraufwand zur Folge gehabt hätte, da alle Fernambukbogen Besitzerinnen und -besitzer ein Zertifikat für die Ein- und Ausreise gebraucht hätten. Die Genehmigung hätte dann bei der Ausreise und bei der Ankunft vom Zoll validiert werden müssen. Letztlich fiel die Entscheidung jedoch darauf, Fernambuk im CITES Anhang II zu behalten und leicht zu verschärfen. Dahingehend wurde die darin enthaltene Anmerkung Nr. 10 verändert, die nun besagt, dass eine CITES-Genehmigung für alle Teile, Derivate und Fertigerzeugnisse, mit Ausnahme der Wiederausfuhr von fertigen Musikinstrumenten, fertigem Zubehör und fertigen Musikinstrumententeilen erforderlich ist (Felix 2022b).

Noch immer findet illegales Abholzen und damit verbunden Handel mit Fernambuk statt und gefährdet die Art zunehmend weiter (Vgl. S.5, CITES 2022). Das Aussterben des Baums wäre nicht rückgängig zu machen, da das Genmaterial nicht konserviert werden kann. Zusätzlich ist die Qualität des in Plantagen angebauten Fernambuks in ihrer Qualität und Widerstandsfähigkeit noch nicht zu genüge erforscht (Vgl. S.205, Lichtenberg et al. 2019). An einer nachhaltigen Aufforstung wird derzeit gearbeitet. Diese gestaltet sich jedoch langwierig und komplex, da die Art hohe Ansprüche an ihre Umgebung erhebt und nur in Mischwäldern ideal wachsen kann (Vgl. S.3, CITES 2022).

Aufgabenstellung

Ihre Aufgabe lautet wie folgt:

- Recherchieren Sie Fakten und Argumente zum Thema Artenschutz und Bögen und Instrumente in Fachzeitschriften und im Internet (beispielsweise in Medienangeboten oder Pressemeldungen von Vereinigungen). Ordnen Sie Ihre Rechercheergebnisse in Kategorien wie „Rückgang der Regenwälder“, „Bedeutung von Fernambuk für den Bogenbau“ oder „Neue Materialien“. Entwickeln Sie hierzu Argumentkarten, die jeweils einen Aspekt anschaulich beleuchten.

Argumentkarten werden unter anderem dazu verwendet, Problemlagen und gesetzlich verankerte Maßnahmen aufzuzeigen. Sie können Basiswissen vermitteln, die Blicke der Leserinnen und Leser auf Herausforderungen lenken oder unterschiedliche Standpunkte gegenüberstellen. So können sie zu einem gemeinsamen Problemverständnis beitragen. Argumentkarten sind typischerweise nicht nur für Fachleute, sondern auch für nicht mit dem Thema vertraute Personen verständlich. Sie befähigen diese somit, sich an der Diskussion zu Herausforderungen zu beteiligen.

In Gruppendiskussionen informieren Argumentkarten die Teilnehmenden mit kompakten Textdarstellungen und ggf. auch mit informativen Grafiken übersichtlich. Während der Gruppendiskussionen können die Karten von den beteiligten Personen laufend neu angeordnet werden, um Aspekte oder Zusammenhänge hervorzuheben.

In den Begleitmaterialien zu diesem Beruf („Folien“) sind Beispiele von Argumentkarten dargestellt.

6.4 Modul 3: Debatte zum Artenschutz im Bogenbau

Einführung

Die obigen Ausführungen verdeutlichen, dass beim Thema Artenschutz im Bogenbau unterschiedliche Positionen gegenüberstehen. Zum Abschluss der Rahmenaufgabe bietet sich eine Debatte an, die das Für und Wider aufzeigt. Hierzu können unterschiedliche Herangehensweisen wie Rollenspiele oder die Fishbowl-Diskussion Methode verwendet werden, die den Lehrenden in der Regel aus ihrer Arbeit gut vertraut sind.

Eine weniger bekannte Alternative ist das Format „Jugend debattiert“. Es kann zwar ab der Klassenstufe 8 eingesetzt werden, ist aber auch für junge Erwachsene gut geeignet. Das Format ist auf Diskussionen in Kleingruppen mit vier Personen hin ausgerichtet. Das Format wurde durch einen Wettbewerb von Klassen bekannt, der von der Hertie-Stiftung durchgeführt wird und unter anderem unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten steht. Unter <https://www.jugend-debattiert.de/lehrkraefte> steht praxisnahes Lehrmaterial zum Download bereit. Im Internet finden sich Diskussionsbeispiele und Handlungsanleitungen. Im Jugend-debattiert-Wettbewerb folgt der Debatte die Bewertung durch eine „Jury“. Dies ist jedoch für die Rahmenaufgabe nicht erforderlich.

Aufgabenstellung

Ihre Aufgabe lautet wie folgt:

- Debattieren Sie zum Thema Artenschutz im Bogenbau. Nutzen Sie dazu das Format „Jugend debattiert“. Ziel der Aufgabe ist es, Sachkenntnis, Gesprächsfähigkeit und Überzeugungskraft zu stärken. Die Aufgabe ist auch gut geeignet, um auf Gespräche mit Kundinnen und Kunden zur nachhaltigen Produktgestaltung vorzubereiten.

In einer Debatte diskutieren jeweils vier Debattanten zu einem Thema, zu dem klar eine Pro- oder Contra-Position übernommen werden muss (jeweils zwei Pro- und zwei Kontra-Debattanten). Der Ablauf der Debatte folgt Regeln:

- Eine Debatte beginnt mit einer Eröffnungsrunde. Hier bekommt jede teilnehmende Person zwei Minuten Zeit, die eigene Position vorzustellen und für seine Seite zu argumentieren. Die Sprechenden dürfen nicht unterbrochen werden.
- Rede und Gegenrede wechseln sich ab. Zuerst spricht in der Eröffnungsrunde die Teilgruppe, die die momentane Situation ändern möchte.
- Es folgt eine freie Aussprache. Diese dauert zwölf Minuten und wird in Form einer unmoderierten Debatte unter den Debattanten geführt.
- Den Abschluss bildet die Schlussrunde. Hier bekommen alle Debattanten erneut eine Minute Redezeit, um noch einmal ihren Standpunkt klarzumachen. Im Unterschied zu anderen Debattenformaten darf die eigene Position in der Schlussrunde geändert werden. Diese Positionsänderung muss mit dem Debattenverlauf begründet werden. Neue Argumente sind in der Schlussrunde nicht zugelassen.

Mögliche Debattenthemen können Sie dem folgenden Abschnitt entnehmen.

7. Zielkonflikte und Widersprüche

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 Fluggast 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

Beim Ansteuern von Nachhaltigkeit sind Zielkonflikte und Widersprüche nichts Ungewöhnliches. Dies gilt auch für den Bogen- und Musikinstrumentenbau: Selbst traditionelle Werk- und Hilfsstoffe können im Widerspruch zu heutigen

Nachhaltigkeitskriterien stehen. Im Folgenden werden Zielkonflikte zwischen den Perspektiven von Kulturgütern/traditionellen Herstellungsweisen einerseits und den Nachhaltigkeitsperspektiven Gesellschaft/Gesundheit sowie Rohstoffe/Materialien beispielhaft aufgezeigt. Ergänzend dazu wird das Spannungsfeld von Kundenerwartungen der weiterhin überwiegend traditionell ausgerichteten Klientel bestimmt. Es sind diejenigen Handlungsfelder, die typisch für Herausforderungen des handwerklichen Bogen- und Musikinstrumentenbaus in Deutschland sind. In den Hintergrundmaterialien zum Instrumentenbau werden diese Aspekte inhaltlich vertieft.

- Aus gesellschaftlicher Sicht sind zunächst die Anforderungen des heutigen Arbeits- bzw. Gesundheitsschutzes mit Bezug zur Chemikalien Verwendung im Bogenbau hervorzuheben. Während bei neuen Modellen und auch bei Nachbauten von antiken Bögen eine Auswahl aus nicht gesundheitsschädlichen Hilfsmitteln wie Lacken getroffen werden kann, ist bei Restaurierungsarbeiten die Nähe zum ursprünglichen Zustand und sogar der Werterhalt der Bögen entscheidend. Es liegen derzeit keine wissenschaftlichen Studien vor, ob und wie dieser „Spagat“ von den Handwerksbetrieben geleistet werden kann. Für andere Materialien, insbesondere Blei, sind dagegen bleifreie Alternativen auf dem Markt erhältlich.
- Der Gesundheitsschutz steht auch bei der Bearbeitung von Hölzern und weiteren Naturmaterialien im Vordergrund. Aus der Analyse der wissenschaftlichen Literatur ergeben sich Hinweise, dass vor allem die Bearbeitung exotischer Hölzer mit gesundheitlichen Risiken verbunden ist. Vergleichbares gilt für die Bearbeitung von antiken Legierungen mit unbekannter chemischer Zusammensetzung. Aufgrund der geringen Zahl von Beschäftigten im Bogen- und Instrumentenbau sind die Fallzahlen der Berufskrankheiten so gering, dass Ihnen in der medizinischen Forschung geringe Aufmerksamkeit zuteil wird. Dies gilt nicht nur für Staubbelastungen, sondern auch für weitere Krankheiten wie Kontaktallergien, die durch Bau und Restaurierung ausgelöst werden.
- Der pflanzliche und tierische Artenschutz ist nicht zuletzt aufgrund des zunehmenden Raubbaus und in der Folge verstärkten Regelungen in internationalen Abkommen die besondere Herausforderungen für die Handwerksbetriebe im Bogen- und Instrumentenbau. Hervorzuheben ist dabei nicht nur, dass die Problemlage seit Jahren erkannt und auch thematisiert wird. Die etablierten Handwerksbetriebe haben in der Regel durch das Aufstocken ihrer Holzlager Vorsorge für das eigene Berufsleben und ggf. auch darüber hinaus getroffen. Damit verschiebt sich die Problemlage jedoch nur, wenn auch um Jahrzehnte. Sofern mittelfristig keine alternativen gleichwertigen Werkstoffe (beispielsweise durch auf Basis von Kohlenstoff zur Verfügung stehende Materialien), ist das Handwerk und damit auch das

materielle und immaterielle Kulturgut in Deutschland in seinem Bestand bedroht.

- Auch kleine und mittlere Handwerksbetriebe sind für den Artenbestand in den Herkunftsländern exotischer Hölzer, aber auch einheimischer Hölzer sensibilisiert. Dass die Qualität der Klanghölzer im Durchschnitt sinkt, ist anerkannt. Es ist positiv zu bewerten, dass sich kleine auch und mittlere Unternehmen vermehrt auch international für den Artenschutz engagieren. Jüngste Entscheidungen der CITES-Konferenz haben zwar die Artenschutz-Einstufungen der hochwertigen Dalbergia-Arten und von Fernambuk gesteigert. Allerdings wurden aufgrund der zahlenmäßig geringen Bedeutung der Holznachfrage aus dem Bogenbau Ausnahmeregelungen genehmigt. Daraus folgt jetzt das Dilemma, trotz der Ausnahmeregelungen einen nennenswerten Beitrag für den Artenschutz – beispielsweise durch die Mitwirkung in Initiativen – zu leisten und die Problematik in der Öffentlichkeit zu debattieren.
- Eine weitere Herausforderung ergibt sich an der Schnittstelle zum Kunden. Material, Klang und Ästhetik bilden mit Bezug zum kulturellen Erbe eine Einheit. Diese Einheit wird durch den Ersatz von traditionellen Materialien wie Fernambuk durch z. B. Carbon verändert. Die Klientel der sehr hochpreisigen handwerklich gefertigten Musikbedarf ist sehr traditionell ausgerichtet. Sie kennt nicht nur die traditionellen Herstellungsweisen, sondern präferiert auch die Optik der seltenen Hölzer und verbindet mit den Merkmalen einen herausragenden Klang. Der Materialbedarf für einen Bogen ist mit Bezug zu der jahrhundertelangen Nutzung nicht unverhältnismäßig, vor allem dann, wenn die Qualität der Holzgewinnung durch Umweltsiegel bestätigt wird. Umso größer ist die Herausforderung, Nachhaltigkeitsperspektiven oder sogar alternative Materialien im Kundengespräch zu vermitteln.
- Vor allem mit Bezug zu Streichbögen wird die Verwendung von Carbon als Werkstoff diskutiert. Die Verarbeitung von Carbon Materialien weicht jedoch von den Verfahren des handwerklichen Bogen- und Instrumentenbaus ab. Die Kulturtechniken gehen dort verloren. Das Dilemma besteht darin, dass die gut geeigneten Alternativen zwar zum Artenschutz beitragen, jedoch kaum Bezüge zum Handwerk des Bogenbaus aufweisen. Auch darf nicht vernachlässigt werden, dass diese kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffe zwar eine alternative zu bedrohten Hölzern bieten, jedoch gleichzeitig selbst mit Nachhaltigkeitsherausforderungen wie Energieverbrauch bei der Herstellung oder Recycling verknüpft sind. Auch ist die Verwendung von Faserverbundstoffen auf Basis von Flachs oder Hanf statt Kunststoffen auch bei Verbundwerkstoffen vorzuziehen.
- Oft ist die Wertschöpfungskette von verbauten Bogenteilen nur schwer nachvollziehbar. Einzelkomponenten der Bögen wie beispielsweise das Rosshaar sind tierischen Ursprungs und werden zudem aus Asien und Amerika

entweder mit dem Frachter oder per Flugzeug importiert. Dabei sind sowohl Tierhaltung, Verarbeitung als auch Transportwege von Intransparenz geprägt, da diese Wertschöpfungskette noch nicht unter das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz fällt. Es empfiehlt sich daher, den Ursprung der benötigten Güter von den Lieferanten und Lieferantinnen zu erfragen.

Die geschilderten Zielkonflikte sind gezielt für den Bogen- und Instrumentenbau ausgewählt worden. Weitere Nachhaltigkeitsthemen stimmen mit denen anderer Betriebe des stationären Handwerks überein und können den dort zugehörigen Materialien entnommen werden.

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)“