

Abschlussbericht zum Vorhaben

„Prävention von Berufsdermatosen
bei Auszubildenden mit Kontakt zu Epoxidharzen
(EpoxSafe@School 1.0)“
(FF-FP 0401)

Laufzeit:

01.02.2017 – 31.03.2018

Bericht vom 29.06.2018

Autor/-innen und Projektmitarbeiter/innen:

Dr. Annika Wilke (*Projektkoordinatorin und wissenschaftliche Mitarbeiterin*)

Andreas Hansen, M. A. (*wissenschaftlicher Mitarbeiter*)

Michaela Ludewig, M. A. (*wissenschaftliche Mitarbeiterin*)

Marc Rocholl, M. A. (*wissenschaftlicher Mitarbeiter*)

Prof. Dr. Swen Malte John (*Forschungsleiter*)

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung deutsch	1
Abstract	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Problemstellung	6
2 Forschungszweck/-ziel	10
3 Methodik	12
3.1 <i>Allgemeine Vorbemerkungen zur Methodik</i>	12
3.2 <i>Projektschritte, Zeitplanung/Ablauf und Meilensteine</i>	13
3.3 <i>Durchführung und Auswertung der Fokusgruppendifkussionen</i>	16
3.3.1 Antrag an die Landesschulbehörde.....	16
3.3.2 Zugang zum Feld und Sampling	16
3.3.3 Beschreibung des Leitfadens	17
3.3.4 Durchführung der Fokusgruppendifkussionen.....	17
3.3.5 Transkription.....	18
3.3.6 Auswertung.....	19
4 Ergebnisse des Gesamtvorhabens	20
4.1 <i>Fachliche Klärung des Themengebietes „Epoxidharze“</i>	20
4.1.1 Überblick über die Recherchestrategien.....	21
4.1.2 Identifikation von „Risikoberufen“ bzw. „-berufsfeldern“	23
4.1.3 Einsatzmöglichkeiten und Verarbeitungsformen von epoxidharzhaltigen (Berufs-)Stoffen.....	25
4.1.4 Berufsdermatologische Merkmale und Charakteristika allergischer Kontaktekzeme gegenüber Bestandteilen in Epoxidharzsystemen	27
4.1.5 Verarbeitung von Epoxidharzen: STOP-Regel.....	29
4.1.6 Verarbeitung von Epoxidharzen: Substitution.....	29
4.1.7 Verarbeitung von Epoxidharzen: Technische und organisatorische Maßnahmen und Hygiene am Arbeitsplatz.....	30
4.1.8 Verarbeitung von Epoxidharzen: Personenbezogene Maßnahmen	33
4.2 <i>Fachliche Klärung des Themengebietes „Gesundheitspsychologie“</i>	39
4.2.1 Gesundheitspsychologische Aspekte der Zielgruppe Auszubildende	39
4.2.2 Altersstruktur von Auszubildenden	39
4.2.3 Gesundheit Jugendlicher und junger Erwachsener	39
4.2.4 Gesundheit Auszubildender	40
4.2.5 Gesundheitliche Lage von Männern	40
4.2.6 Gesundheits- und Risikoverhalten	41
4.2.7 Präventions- und Gesundheitsförderungsmaßnahmen bei Auszubildenden	42
4.2.8 Schlussfolgerungen für die berufsschulische Prävention von Epoxidharzallergien.....	42
4.3 <i>Fachliche Klärung des Settings „Berufsschule“</i>	43
4.3.1 Vorbemerkungen zu schulischer Prävention und Gesundheitsförderung	43
4.3.2 Handlungsorientierung als didaktischer Grundsatz in der Berufsschule	44
4.3.3 Wahl der Ausbildungsberufe für die Erstellung von Unterrichtsmaterialien	47
4.3.4 Verortung der Thematik „Verarbeitung von Epoxidharzen“ in Rahmenlehrplänen	50
4.4 <i>Relevanzanalyse</i>	51

4.5	<i>Ergebnisse der Fokusgruppendifkussionen</i>	53
4.5.1	Beschreibung der Fokusgruppen	53
4.5.2	Aussagen der Lehrkräfte	53
4.5.3	Schnelle Entscheidung für oder gegen „fremde“ Materialien.....	53
4.5.4	Knappe zeitliche Ressourcen	54
4.5.5	Zielgruppenorientierung	54
4.5.6	Realitäts- und Alltagsnähe.....	54
4.5.7	Exemplarität	55
4.5.8	Unterricht zum eigenen Unterricht machen	55
4.5.9	Methodische Offenheit	55
4.5.10	Erfahrungen mit fremden Materialien.....	56
4.5.11	Gestaltungsmöglichkeiten beim Unterrichtsmaterial.....	56
4.5.12	Experimente.....	56
4.5.13	Schlussfolgerungen für die Entwicklung der Unterrichtsmaterialien	56
4.6	<i>Didaktische Konstruktion der Intervention</i>	58
4.6.1	Theoretisches Rahmenmodell der Intervention.....	58
4.6.2	Formulierung der Unterrichtsziele.....	60
4.6.3	Gestaltung der Lernsituationen	62
4.6.4	Gestaltung der Schülermaterialien	65
4.6.5	Gestaltung von Materialien für die Lehrkräfte	66
4.6.6	Überblick über die erstellten Unterrichtsmaterialien.....	66
5	Publikationen	71
6	Auflistung der für das Vorhaben relevanten Veröffentlichungen, Schutzrechtsanmeldungen und erteilten Schutzrechte von nicht am Vorhaben beteiligten Forschungsstellen.....	72
7	Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich des Forschungszwecks/-ziels, Schlussfolgerungen	73
8	Aktueller Umsetzungs- und Verwertungsplan	74
9	Literaturverzeichnis	77
	Anhang	I

Kurzfassung deutsch

Einleitung: Epoxidharzhaltige Produkte werden in unterschiedlichsten Berufsfeldern eingesetzt. Eine unsachgemäße Verarbeitung geht mit erhöhten Risiken für eine allergische Sensibilisierung und für ein konsekutives allergisches Kontaktekzem gegenüber diesen hochreaktiven Substanzen einher. Letzteres würde eine vollständige Allergenkenz notwendig machen. Da die Substitution von Epoxidharzen nur selten möglich ist, sind technische und organisatorische Maßnahmen sowie die a priori-Verwendung von geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (PSA) von großer Bedeutung. Die korrekte Anwendung von PSA sollte idealerweise bereits beim Erlernen einer beruflichen Tätigkeit zu einem selbstverständlichen Teil der Berufsausübung werden. Lehrkräfte an Berufsschulen nehmen daher eine Schlüsselfunktion im Bereich der Prävention ein und können als Multiplikatoren für Auszubildende in exponierten „Risikoberufen“ fungieren.

Ziel: Das Ziel des Projektes „EpoSafe@School 1.0“ war die konzeptionelle Entwicklung zielgruppenspezifischer, gesundheitspädagogischer Interventionsmodule für Auszubildende mit Kontakt zu Epoxidharzen, die auf dem aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand basieren und von Lehrkräften an Berufsschulen eingesetzt werden können.

Methodik: Zunächst wurden die wissenschaftliche Literatur, gesundheitspsychologische Aspekte sowie Setting-spezifische Rahmenbedingungen und curriculare Vorgaben analysiert und eine Relevanzanalyse durchgeführt. Anschließend wurden zwei Fokusgruppendifkussionen mit Lehrkräften an berufsbildenden Schulen durchgeführt. Die Fokusgruppendifkussionen wurden aufgezeichnet, transkribiert und in Anlehnung an die strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet. Abschließend erfolgten die Gesamtkonzeption sowie die Aufbereitung des Curriculums unter methodisch-didaktischen Aspekten.

Ergebnisse: Aus der aktuellen wissenschaftlichen Literatur wurden Inhalte für die Unterrichtsmaterialien abgeleitet. Aus gesundheitspsychologischer Perspektive galt es bei der Konzeption von Interventionskomponenten neben entwicklungspsychologischen Aspekten und Altersphasen ebenfalls genderspezifische Aspekte zu berücksichtigen. Das HAPA-Modell (Health Action Process Approach) wurde dem Curriculum zugrunde gelegt. Aus den Fokusgruppendifkussionen konnten Bewertungs- und Anforderungskriterien, anhand derer Lehrkräfte extern zur Verfügung gestellte Unterrichtsmaterialien bewerten, sowie Merkmale, die die Verwendung von Materialien im Unterricht beeinflussen, abgeleitet werden. Auf dieser Basis wurden Konzeptionsregeln (z. B. Exemplarität, Realitäts- und Alltagsnähe, methodische und gestalterische Flexibilität) für die Unterrichtsmaterialien entwickelt. Als Ergebnis wurde ein modular einsetzbares Konzept für verschiedene Ausbildungsberufe entwickelt, in denen Epoxidharze verarbeitet werden. Das Konzept wurde auf die curricularen Vorgaben für den handlungsorientierten Unterricht der Berufsschule abgestimmt. Die Module umfassen Unterrichtsmaterialien (z. B. Lernsituationen, Texte, Experimente, Aufgaben) und sind variabel einsetzbar. Eine gestalterische und methodische Anpassung an den individuellen Unterricht ist möglich, so dass Impulse zum Haut- und Arbeitsschutz – am Beispiel „Verarbeitung von Epoxidharzen“ – an verschiedenen Punkten der Ausbildung gesetzt werden können.

Relevanz für UV-Träger: Unterschiedlichste Berufsgruppen verarbeiten epoxidharzhaltige Produkte und haben ein erhöhtes Risiko, irritative und insbesondere allergische Kontaktekzeme zu entwickeln. Primärprävention in der Berufsschule, d. h. beim Erlernen eines Berufes, kann langfristig dazu beitragen, ein erkrankungsbedingtes Ausscheiden aus dem Beruf zu verhindern sowie Kosten zu reduzieren und ist daher für verschiedene Unfallversicherungsträger von Bedeutung. Auch für die betriebliche Beratungs- und Versorgungspraxis ist die gesundheitspädagogische Intervention nutzbar, da sie von verschiedenen Multiplikatoren, z. B. Sicherheitsfachkräften, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Präventionsdienste, Arbeits-/Betriebsmediziner/innen, etc., in der Praxis vor Ort eingesetzt werden kann.

Abstract

Introduction: Products containing epoxy resins are used in various occupational fields. However, incorrect handling is associated with an increased risk of sensitization and the development of allergic contact eczema, which then requires complete elimination of the allergens during the professional activity of the affected worker. Since the substitution of epoxy resins is rarely possible, technical and organizational measures, as well as the use of suitable personal protective equipment (PPE), are of great importance. Ideally, the correct use of PPE should as early as possible become a pivotal part of the professional activity during vocational training. Therefore, teachers at vocational schools are pivotal in the field of prevention and can act as multipliers for trainees in "high-risk professions".

Objective: The aim of the project "EpoSafe@School 1.0" was the conceptual development of specifically targeted health education intervention modules for trainees in contact with epoxy resins, which are based on current scientific knowledge and can be used by teachers at vocational schools.

Methods: First, we analyzed the scientific literature, health psychological aspects as well as setting specific framework conditions and curricular guidelines. We conducted an analysis of relevance. Subsequently, two focus group discussions were organized with teachers at vocational schools. The focus group discussions were recorded, transcribed and analyzed according to Mayring's structuring qualitative content analysis. Finally, the intervention concept as well as the preparation of the curriculum were accomplished considering methodical didactical aspects.

Results: We deduced the teaching materials content from scientific literature. Within the health-psychological perspective, gender-specific aspects, psychological development aspects and age phases were considered for the design of the intervention components. The HAPA model (Health Action Process Approach) was taken as a framework for the curriculum. We derived evaluation and requirement criteria used by teachers to evaluate externally provided teaching materials from the focus group discussions, as well as characteristics influencing the use of teaching materials. Within this framework we could generate design rules (e.g. exemplarity, closeness to reality and everyday life, methodical and creative flexibility) for the teaching materials. As a result, a modular concept was developed for various occupations requiring formal training, in which epoxy resins are used. The concept was adapted to the curricular standards for action-oriented lessons at the vocational schools. The modules comprise teaching materials (e.g. learning situations, texts, experiments, tasks) and are variably applicable. A creative and methodical adaptation to individual lessons is possible, so that impulses for skin protection and occupational safety – using the "handling of epoxy resins" as an example – can be set at different points of the apprenticeship.

Relevance for statutory accident insurance institutions: Different occupational groups handle products containing epoxy resins and have an increased risk of developing irritant and especially allergic contact dermatitis. Primary prevention at vocational schools, i.e. during vocational training, is important for various statutory accident insurance institutions because prevention concepts can contribute in the long term to prevent sickness-related retirement from the profession and to reduce costs. The health-educational intervention can also be used for workplace counselling, support and service, since various multipliers, e.g. safety engineers, employees of prevention services, occupational physicians, etc. can use and adopt it.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bestätigte epoxidharzverursachte Erkrankungen bei den BGen (Diagramm und Abbildungsbeschriftung: ARBOUW und BG Bau, 2015, S. 1).....	6
Abbildung 2: Kurz- und langfristige Zielparameter (Outcomes) im Zeitverlauf nach der gesundheitspädagogischen Intervention	10
Abbildung 3: Schritte bei der Entwicklung, Durchführung, Evaluation und Implementation einer komplexen Intervention (z. B. einer Präventionsmaßnahme) (Craig et al. 2008a und 2008b, zit. nach Lenz, 2011, S. 245)	12
Abbildung 4: Aufbau der Fokusgruppe 1 – vor der Durchführung.....	18
Abbildung 5: Beispiel für die Ergebnissicherung mit Moderationskarten	18
Abbildung 6: Überblick über potenziell epoxidharzhaltige Arbeits-/Berufsstoffe.....	26
Abbildung 7: Zusammenhang zwischen Handlungssituationen, Handlungsfeldern, Lernfeldern und Lernsituationen (Niedersächsisches Kultusministerium, 2001, S. 5).....	45
Abbildung 8: Lernfeld des Ausbildungsberufs „Industriekeramiker Modelltechnik / Industriekeramikerin Modelltechnik“ mit expliziter Nennung von „Epoxidharz“ als Unterrichtsinhalt (KMK, 2005, S. 18)	45
Abbildung 9: Rahmenlehrplan für das 1. Ausbildungsjahr (Berufsfeldbreite Grundbildung) für eine Berufsausbildung in der Bauwirtschaft (KMK, 1999, S. 8)	48
Abbildung 10: Theoretisches Rahmenmodell zur zugrundeliegenden Wirktheorie der gesundheitspädagogischen Intervention, angelehnt an das HAPA-Modell nach Ralf Schwarzer (Schwarzer, 2004).	59
Abbildung 11: Sozial-kognitives Prozessmodell des Gesundheitsverhaltens – HAPA-Modell nach Ralf Schwarzer (Schwarzer, 2004).....	61

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ablauf des Projektes, Darstellung der Aufgaben und Ableitung von Meilensteinen	13
Tabelle 2: Vorgehensweise bei der Literaturrecherche	21
Tabelle 3: Zusammenstellung aktueller Materialien zum Umgang mit Epoxidharzen (in alphabetischer Reihenfolge)	21
Tabelle 4: Berufe, die mit der Verarbeitung von Epoxidharzen bzw. Epoxidharzsystemen assoziiert werden bzw. mit Patienten, bei denen positiven Epikutantest-Reaktionen ggü. Epoxidharz gefunden wurden (in alphabetischer Reihenfolge, ohne Anspruch auf Vollständigkeit)	23
Tabelle 5: Berufsfelder bzw. Branchen, die mit der Verarbeitung von Epoxidharzen bzw. Epoxidharzsystemen assoziiert werden (in alphabetischer Reihenfolge, ohne Anspruch auf Vollständigkeit)	24
Tabelle 6: Exemplarische Darstellung der Zuordnung des Ausbildungsberufes zu einer berufstypischen Tätigkeit und die mögliche Verortung im Rahmenlehrplan (Ausbildungsjahr und Lernfeld) ..	26
Tabelle 7: Überblick über technische und organisatorische Maßnahmen und Maßnahmen der Arbeitsplatzhygiene bei der Verarbeitung von Epoxidharzen	31
Tabelle 8: Überblick über Empfehlungen zu Kleidung bei der Verarbeitung von Epoxidharzen	34
Tabelle 9: Überblick über Empfehlungen zu Schutzhandschuhen bei der Verarbeitung von Epoxidharzen	35
Tabelle 10: Übersicht über die Ausbildungsberufe in der Bauwirtschaft mit identischem Rahmenlehrplan im 1. Ausbildungsjahr	48
Tabelle 11: Schlüsselbegriffe für die Verortung der Unterrichtseinheit in Rahmenlehrplänen (in alphabetischer Reihenfolge)	50
Tabelle 12: Unterrichtsziele des Curriculums	60
Tabelle 13: Methodisch-didaktische Erläuterungen und wissenschaftliche Begründung der Lernsituation	62
Tabelle 14: Regeln zur Erstellung von Schülertexten (abgeleitet aus Duden, 2013, Oertner et al., 2014) ...	65
Tabelle 15: Interventionsblöcke im Überblick (Themen und Materialien).	67

Abkürzungsverzeichnis

ABD	Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie
Anm. d. Verf.	Anmerkung der Verfasser
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BBiG	Berufsbildungsgesetz
BG BAU	Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
BGIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
bspw.	beispielsweise
DDG	Deutsche Dermatologische Gesellschaft
DGAUM	Deutsche Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
ECT	Epikutantest
EP	Epoxidharz
ESSCA	European Surveillance System on Contact Allergies
F	Fokusgruppe
FoBiG	Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH
Hervorh. d. Verf.	Hervorhebung der Verfasser
i. S. v.	im Sinne von
INQA	Initiative Neue Qualität der Arbeit
IVDK	Informationsverbund Dermatologischer Kliniken
KMK	Kultusministerkonferenz
LZ	Lernziel
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
PPE	Personal Protective Equipment
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
SuS	Schülerinnen und Schüler
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
TZ	Teilziel
UV-Träger	Unfallversicherungsträger
VDBW	Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte
WHO	World Health Organization

1 Problemstellung¹

Berufsbedingte Hauterkrankungen im Sinne der Berufskrankheiten-Nummer 5101 zählen seit Jahrzehnten zu den häufigsten gemeldeten berufsbedingten Erkrankungen (DGUV, 2017). Wenngleich irritative Kontaktekzeme die häufigste Diagnose darstellen, so weisen insbesondere berufsbedingte allergische Kontaktekzeme häufig eine sehr schlechte Prognose auf und können zur Entstehung einer manifesten BK 5101 verbunden mit der Berufsaufgabe der betroffenen Arbeitskraft, Einschränkungen der Lebensqualität sowie nicht zuletzt zu hohen Kosten für den Unfallversicherungsträger (z. B. durch notwendige Umschulungen und/oder finanziellen Ausgleichszahlungen) führen (Diepgen, 2012). Epoxidharzsysteme bestehen im Regelfall aus einer Harz- und aus einer Härter-Komponente (ARBOUW und BG Bau, 2015, BGR 277, 2006, Geier et al., 2016a, Maaß-Rühl et al., 2014).

Im beruflichen Umgang mit diesen Systemen können daher Sensibilisierungen und nachfolgend allergische Kontaktekzeme der Haut entstehen, was die vollständige Meidung der Allergene (Allergenkarrenz) zur Prävention von Rezidiven allergischer Kontaktekzeme notwendig macht (Diepgen, 2012). Einer frühzeitigen und adäquaten Primärprävention kommt eine maßgebliche Bedeutung zu, da eine einmal eingetretene Epoxidharzsensibilisierung irreversibel ist und die üblichen, zumutbaren Schutzmaßnahmen bei bereits Sensibilisierten – insbesondere im Fall eines aerogenen Kontaktekzems – oftmals nicht ausreichend wirksam sind (Anveden Berglind et al., 2012).

In der Vergangenheit wurden bereits zahlreiche Daten zur Epidemiologie, z. B. zur Häufigkeit positiver Reaktionen im Epikutantest bei dermatologischen Patienten, erhoben und publiziert (Bauer et al., 2015b, Geier et al., 2011, Geier et al., 2016a, Geier et al., 2016b). Betroffen sind Arbeitskräfte verschiedenster Berufsfelder, in denen Umgang mit Epoxidharzen besteht. Hierzu zählen u. a. die Bauwirtschaft (Bauer et al., 2015b, BGR 277, 2006, Bock et al., 2003, Geier et al., 2011, Uter et al., 2004), der Formenbau (BGR 277, 2006), die Elektronik- und Elektroindustrie (ARBOUW und BG Bau, 2015, BGR 277, 2006), die Metallindustrie (BGR 277, 2006), die Holzwirtschaft (BGR 277, 2006), Laminierer/Beschichter/Maler (Bauer et al., 2015b, BGR 277, 2006, Holmes et al., 1993) und der Restaurierungsbereich (ARBOUW und BG Bau, 2015). Aufgrund der vielfältigen Einsatzbereiche in verschiedenen Berufen werden Erkrankungen, die mit Epoxidharzen zusammenhängen, bei verschiedenen Unfallversicherungsträgern gemeldet (vgl. Abbildung 1):

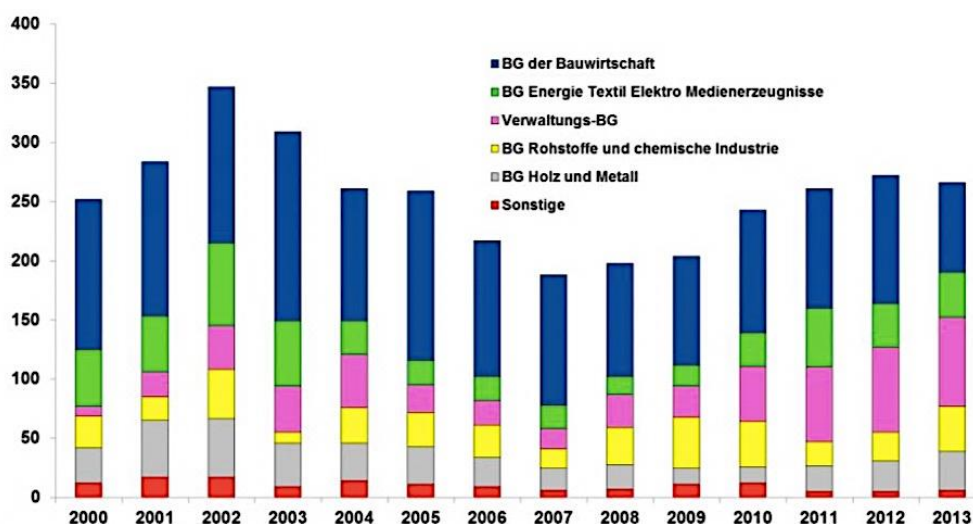


Abbildung 1: Bestätigte epoxidharzverursachte Erkrankungen bei den BGen (Diagramm und Abbildungsbeschriftung: ARBOUW und BG Bau, 2015, S. 1)

¹ Die Ausführungen zur Problemstellung entsprechen in Teilen den entsprechenden Abschnitten des Projektantrags.

Weiler et al. (2007) konnten im Rahmen von Betriebsbegehungen in verschiedenen Branchen deutliche Schwächen hinsichtlich des Arbeitsschutzes im Umgang mit Epoxidharzen aufzeigen, beispielsweise hinsichtlich des Informationsstandes und der Anwendung geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (Weiler et al., 2007). Auch Geier et al. (2011) subsumierten vor wenigen Jahren:

„(...) the increasing prevalence of contact sensitization to epoxy resin components in the building trade is alarming. Preventive measures, which have already been implemented, have to be enforced“ (Geier et al., 2011, S. 403).

Auch Bauer et al. (2015) fordern in einer aktuellen Publikation:

„Um einen weiteren Anstieg [steigender Sensibilisierungsprävalenzen ggü. Epoxidharzen; Anm. d. Verf.] zu verhindern, sind Schulungen in kontaminationsfreier Verarbeitung von Epoxidharzen und geeignete Schutzhandschuhe (dickwandiger Nitril-, Butylkautschuk) und Schutzkleidung der betroffenen Arbeitnehmer erforderlich“ (Bauer et al., 2015b, S. 660).

Gegenwärtige Arbeitsschutzmaßnahmen scheinen somit bislang noch nicht ausreichend erfolgreich umgesetzt zu sein, um Sensibilisierungen gegenüber Epoxidharzen umfangreich vorzubeugen. Gleichzeitig kommt effektiver Primärprävention aufgrund der Irreversibilität von Sensibilisierungen gegenüber Epoxidharzen und deren gravierenden Folgen für die individuelle Arbeitskraft (bspw. drohender Arbeitsplatzverlust), für den Arbeitgeber (bspw. drohender Verlust von Fachpersonal) und für die Unfallversicherungsträger (bspw. erhebliche Kosten im Fall von Umschulungs-/Weiterbildungsmaßnahmen und/oder Entschädigungsleistungen) eine besondere Bedeutung zu.

Oft können trotz Anstrengungen zur Substitution sowie zu technischen oder organisatorischen Maßnahmen (i. S. der Verhältnisprävention) keine Verhältnisse geschaffen werden, in denen der Hautkontakt zwischen epoxidharzhaltigen Produkten und Haut der Arbeitskraft von vorneherein ausgeschlossen werden kann. Wenngleich gemäß STOP-Regel als hierarchisch letzter Bereich der Arbeitsschutzmaßnahmen eingeordnet, kommen personenbezogenen Maßnahmen in der Praxis eine hohe Bedeutung zu, da sie unmittelbar Schutz bieten können, wenn Substitution, technische oder organisatorische Maßnahmen nicht umsetzbar sind. Gemäß §3 Arbeitsschutzgesetz (1996) und §2 PSA-Benutzungsverordnung (1996) ist der Arbeitgeber verpflichtet, eine geeignete persönliche Schutzausrüstung in ausreichender Anzahl und in funktionsfähigem Zustand zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig sind Arbeitnehmer verpflichtet,

„(...) nach ihren Möglichkeiten sowie gemäß der Unterweisung und Weisung des Arbeitgebers für ihre Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit Sorge zu tragen“ (§15 Arbeitsschutzgesetz, 1996).

Hierzu zählt insbesondere die Verwendung geeigneter Schutzhandschuhe. Die Hände und Arme müssen durch geeignete Materialien geschützt sein, die Handschuhe müssen flüssigkeitsdicht sein, ohne Kontamination ausgezogen werden, die Permeationszeiten sind zu berücksichtigen, die Handschuhe sind regelmäßig zu wechseln und zu entsorgen und müssen vor Anwendung auf Beschädigung überprüft werden und leicht zugänglich sein (BGR 277, 2006). Auch bei der Arbeits- und Schutzkleidung, den Augen- und Gesichtsschutz und ggf. dem Atemschutz sind bestimmte Anforderungen zu erfüllen (BGR 277, 2006). In der aktuellen wissenschaftlichen Literatur finden sich bereits einige Forschungsarbeiten, aus denen Empfehlungen abzuleiten sind, durch welche Schutzmaßnahmen und persönliche Verhaltensweisen sich der Kontakt zu Epoxidharzen und das Risiko einer Sensibilisierung reduzieren lassen. Im Rahmen des DGUV Forschungsprojektes FP-0248 „Entwicklung und Evaluierung eines Messverfahrens zur Bestimmung der Permeation von Epoxidharz(EP)-Inhaltsstoffen durch Chemikalienschutzhandschuhe (CSH)“ wurde ein Testverfahren zur Untersuchung der Permeation von Epoxidharzen durch Chemikalienschutzhandschuhe entwickelt (Tiefbau-Berufsgenossenschaft, 2009). Uter et al. fordern zur Prävention von allergischen Kontaktekzemen: „The use of protective gloves (...) should be promoted“ (Uter et al., 2004, S. 21) und Yokota et al. (2002) leiten ab:

„For occupational hygiene reasons, contact with epoxy resins should be minimized by taking all possible measures into use, including protective gloves“ (Yokota et al., 2002, S. 63).

Einige Studien beschreiben jedoch Schwächen oder Probleme in der aktuellen „Präventionskultur“, wobei vorrangig fehlerhafter Umgang mit persönlicher Schutzausrüstung genannt wird, beispielsweise von Fillenham et al.:

„Contamination by uncured ERSs [Epoxy resin systems; Anm. d. Verf.] on gloves, personal and shared tools and work areas was identified during mixing, wetting, installing, and cleaning. The gloves used were often inadequate for handling ERSs“ (Fillenham et al., 2012, S. 66).

Auch Ruttenberg et al. finden Hinweise, dass das Tragen von Schutzhandschuhen nicht konsequent und adäquat umgesetzt wird:

„Although 94.3% reported wearing gloves, this did not correlate with numbers reporting dermatitis suggesting non-compliance or glove failure“ (Ruttenberg et al., 2001, S. 225).

Eine Verbesserung von Arbeitsabläufen im Umgang mit Epoxidharzsystemen sowie die Vermittlung von entsprechendem Wissen bei Arbeitgebern und Arbeitnehmern zu den Risiken seien somit unbedingt notwendig (Fillenham et al., 2012).

Aktuelle Ergebnisse zum Themenfeld „Epoxidharze“ konnten im Rahmen eines gemeinsamen Projektes in Form einer retrospektiven Fall-Kontroll-Studie der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft und der ARBOUW generiert werden (Rühl und Kersting, 2015, Spee et al., 2016). Verglichen wurden „Fälle“, d. h. Personen mit Epoxidharzkontakt am Arbeitsplatz und mit beim UV-Träger gemeldeter, epoxidharzbedingter Erkrankung mit „Kontrollen“, d. h. Personen mit Epoxidharzkontakt am Arbeitsplatz ohne epoxidharzbedingte Erkrankung. Zwischen diesen Gruppen wurden Unterschiede in den Verhaltensweisen – v. a. Umsetzung von Arbeitsschutzmaßnahmen – gesucht. Es wurden Faktoren identifiziert, die das Risiko der Entstehung einer Sensibilisierung gegenüber Epoxidharzen erhöhen. Viele dieser Risikofaktoren sind *systematisch mit dem persönlichen Verhalten der individuellen Arbeitskraft* assoziiert und damit mit persönlichen Schutzmaßnahmen, z. B. der Verwendung adäquater Schutzkleidung (u. a. Chemikalienschutzhandschuhe, Arbeitskleidung mit langen Ärmeln und Hosenbeinen), dem Duschen direkt nach der Arbeit und dem Kleiderwechsel sowie der Händewaschung nach dem Epoxidharzkontakt (Rühl und Kersting, 2015, Spee et al., 2016). Folglich konnte erstmalig erhoben werden, dass vergleichsweise „einfache“ Verhaltensweisen das Risiko einer Sensibilisierung reduzieren können. Erfolgte „Aufklärung“ war ebenfalls ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen den Fällen und den Kontrollen.

Bereits vor 20 Jahren konstatierten Holmes, Pearce & Simpson (1993), dass Forschungsergebnisse zur Prävention von epoxidharzbedingter Dermatitis darauf hinweisen, dass die Prävention maßgeblich an einem Mangel des Transfers von wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Praxis scheitert:

„The findings suggest that availability of research information alone fails to solve health and safety problems. Recommendations for avenues of direct and indirect enforcement where voluntary implementation is absent in the painting industry are suggested“ (Holmes et al., 1993, S. 605).

Es lässt sich subsumieren, dass die zentrale Voraussetzung für die Prävention von Kontaktsensibilisierungen die Vermeidung des Hautkontaktes ist, dass eine Substitution von sensibilisierenden Epoxidharzen und die Meidung des Kontakts durch technische und organisatorische Maßnahmen in der Praxis nicht immer umsetzbar sind und dies voraussichtlich auch in (naher) Zukunft nicht an allen Arbeitsplätzen erfolgen wird. Um wissenschaftliche Erkenntnisse erfolgreich in die Praxis zu transferieren, kommt folglich der Verhaltensprävention – d. h. den individuellen Verhaltensweisen der Arbeitskraft im Umgang mit Epoxidharzen – und damit verbunden der Aufklärung über adäquate Maßnahmen, Verhaltensweisen und insbesondere die korrekte Anwendung von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) eine maßgebliche Bedeutung zu. An diesem Punkt setzte das Projekt „EpoSafe@School 1.0“ an.

Wenngleich der Arbeitgeber gesetzlich zum Arbeitsschutz verpflichtet ist, sind Prävention und Gesundheitsförderung nicht die ausschließliche Aufgabe einzelner Personen, sondern können nur durch den Einbezug verschiedener Organisationen, Akteure, Berufsgruppen und Ebenen (z. B. die individuelle Arbeitskraft vor

Ort, betriebliche Ebene, institutionelle Ebene, etc.) umgesetzt und erreicht werden (Kaba-Schönstein, 2017, WHO, 1986)

Ein zentraler Ort sowohl für „Gesundheitsförderung“ als auch für den Schutz am Arbeitsplatz im Umgang mit Epoxidharzen ist das Setting „Berufsschule“. „Schule“ ist ein klassisches Setting, das für Maßnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung geeignet ist, z. B. aufgrund der Erreichbarkeit von Auszubildenden und aufgrund des schulischen Bildungsauftrages zur Befähigung von Schülerinnen und Schülern zu einem gesundheitsbewussten Leben (§2 Niedersächsisches Schulgesetz, 1998). „Settings“ sind Lebenswelten bzw. Lebensräume in Form von sozialen Systemen, in denen Menschen alltäglich lernen, arbeiten und wohnen. Prävention in Settings ist erfolgsversprechend, da diese einen großen Einfluss auf die Gesundheit haben und zur Prägung von Einstellungen und Werten beitragen können. Prävention in Settings eignet sich insbesondere aufgrund der Erreichbarkeit von ansonsten schwer erreichbaren Zielgruppen, z. B. sozial benachteiligte Personen oder Menschen mit Migrationshintergrund (GKV Spitzenverband, 2017, Hartung und Rosenbrock, 2015, Naidoo und Wills, 2010, WHO, 1986). Die Berufsschule wird dabei von der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) explizit als geeignetes Setting hervorgehoben (GKV Spitzenverband, 2017).

Für eine frühzeitige Primärprävention von Sensibilisierungen gegenüber Epoxidharzen, die **aufgrund der hohen Sensibilisierungsgefahr** idealerweise **vor dem erstmaligen** Kontakt ansetzen sollte, ist von Bedeutung, dass in Deutschland die Berufsausbildung für viele Ausbildungsgänge im dualen System organisiert ist, d. h. die Ausbildung sowohl im Lernort „Betrieb“ als auch im Lernort „Berufsbildende Schule“ erfolgt (§2 Berufsbildungsgesetz, 2005). Dies bedeutet, dass **alle** Jugendliche und (junge) Erwachsene, die eine Ausbildung in einem „Risikoberuf“ mit Kontakt zu Epoxidharzen absolvieren, im Setting „Berufsbildende Schule“ erreicht werden können. Darüber hinaus ist aus verhaltenstherapeutischer Sicht bekannt, dass adäquate verhaltenspräventive Maßnahmen (z. B. das Tragen und der korrekte Umgang mit Schutzhandschuhen) in frühen Phasen der Berufstätigkeit, d. h. idealerweise während der Ausbildung, als selbstverständlicher Teil der Berufsausübung gelernt werden sollten. Die spätere Modifikation von falschen, sich bereits gefestigten Verhaltensweisen, die unterbewusst ablaufen (prozedurales Wissen), erweist sich im Regelfall als Herausforderung. So konstatiert Egger: „Beibehalten von Gewohnheiten ist die Regel, ihre Veränderung die Ausnahme“ (Egger, 2015, S. 239).

Aus einer Vielzahl von Gründen – frühe und umfassende Erreichbarkeit der gesamten Zielgruppe idealerweise **vor** dem Umgang mit Epoxidharzen, Institutionalisierung der Ausbildung, curriculare Vorgaben zum Arbeitsschutz in Rahmenlehrplänen und -richtlinien, gesetzlicher Bildungsauftrag der Schule – eignet sich die berufsbildende Schule in besonderem Maße als Ansatzpunkt für Interventionen zur Primärprävention von Berufsdermatosen durch Epoxidharzkontakt.

Vor diesem Hintergrund begründen sich Auszubildende in „Risikoberufen“ (d. h. mit potenziellem Kontakt zu Epoxidharzsystemen) als primäre Zielgruppe des Projektes. Durch die Umsetzung von Maßnahmen der Primärprävention zu Beginn der beruflichen Laufbahn kann bereits frühzeitig auf eine Verbesserung des Hautschutzverhaltens abgezielt und dieses in das prozedurale Gedächtnis (Handlungsroutinen) überführt werden.

Um eine nachhaltige Nutzung und Dissemination der Intervention zu garantieren, ergeben sich ausgehend von der Zielgruppe der Auszubildenden sogenannte „Multiplikatoren“ als bedeutsame, sekundäre Zielgruppen. Hierzu zählen beispielsweise Institutionen der Pädagogik oder Angehörige der Zielgruppen, z. B. Schlüsselpersonen (Blümel und Lehmann, 2015). Blümel und Lehmann definieren Multiplikatoren als „Personen oder Institutionen, die empfangene Informationen an mehrere Personen (i. d. R. die Zielgruppe) weiterleiten und dadurch multiplizieren“ (Blümel und Lehmann, 2015, o. S.). Sie werden u. a. in der personalen Kommunikation eingesetzt, um Kenntnisse und Einstellungen zu disseminieren und zu vermitteln und können dazu beitragen, im Sinne der „Diffusionstheorie“, Interventionen einschließlich darin enthaltener Konzepte und Ideen zu verbreiten (Seibt und Franzkowiak, 2016). Multiplikatoren können

effektiv, nachhaltig und ökonomisch möglichst viele Beschäftigte erreichen, um eine flächendeckende Implementation der Intervention zu gewährleisten. Für das Projekt ergeben sich insbesondere Lehrkräfte an Berufsschulen (bzw. berufsbildenden Schulen im Allgemeinen) als zentrale sekundäre Zielgruppe, die die zu konzipierende Intervention einschließlich der Materialien auch nach Abschluss des Projektes weiterhin im Unterricht an berufsbildenden Schulen einsetzen.

2 Forschungszweck/-ziel²

Das **übergeordnete Leitziel** des Projektes ist die Primärprävention von Berufsdermatosen durch Epoxidharzkontakt und damit die Ermöglichung eines langfristigen Berufsverbleibes. Die Projektidee basiert auf der Annahme, dass durch eine wissenschaftlich fundierte, gesundheitspädagogische Intervention Kognitionen der Auszubildenden und damit einhergehend die Verhaltensweisen positiv zugunsten eines optimalen und wissenschaftlich fundierten Hautschutzverhaltens am Arbeitsplatz verändert werden. Der Bedarf für eine solche verhaltenspräventive Intervention ist in der Problemstellung dargelegt.

Basierend auf der Annahme, dass der direkte Hautkontakt zu Epoxidharzen mit einem vergleichsweise hohen Sensibilisierungsrisiko assoziiert ist (s. Problemstellung, vgl. Kapitel 1) darf damit angenommen werden, dass eine Vermeidung des direkten Hautkontaktes in einer Reduktion der Sensibilisierungshäufigkeit resultiert, was langfristig die Häufigkeit einer Berufsaufgabe aufgrund von epoxidharzbedingten Berufsdermatosen senkt und damit Umschulungs- und Weiterbildungskosten der UV-Träger reduziert (vgl. Abbildung 2):

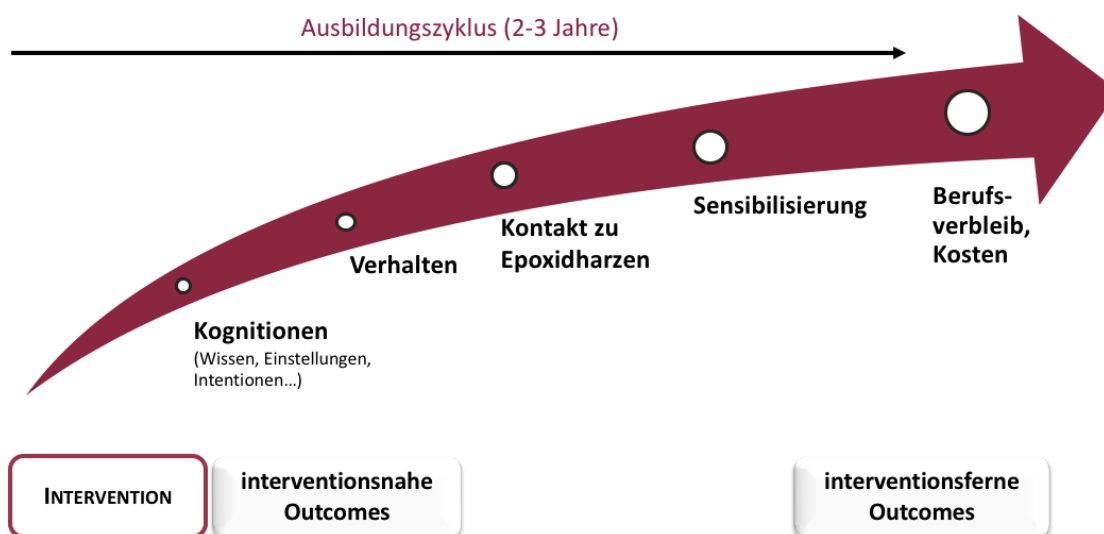


Abbildung 2: Kurz- und langfristige Zielparameter (Outcomes) im Zeitverlauf nach der gesundheitspädagogischen Intervention

Das unmittelbare Ziel des Projektes ist die konzeptionelle Entwicklung einer standardisierten, zielgruppenspezifischen, gesundheitspädagogischen Intervention für Auszubildende mit Kontakt zu Epoxidharzen in Form eines Curriculums, das auf dem aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand basiert und zur Primärprävention von epoxidharzbedingten Berufsdermatosen von Lehrkräften an berufsbildenden Schulen eingesetzt werden kann.

Projektziele sollten „SMART“ sein, d. h. „Specific“ (spezifisch), „Measurable“ (messbar), „Achievable/Attainable“ (erreichbar), „Realistic“ (realistisch) und „Timely/Time-bound“ (terminiert) (Maschewsky-Schneider und Thelen, 2012, Wilson et al., 2013). Daher wurde das übergeordnete Projektziel in die

² Die Ausführungen zum Forschungszweck/-ziel entsprechen in weiten Teilen den entsprechenden Abschnitten des Projektantrags, da sich keine Veränderung des Forschungsziels ergeben hat.

folgenden operationalisierbaren Teilziele (TZ) differenziert, die die strukturelle Grundlage für den nachfolgenden Abschlussbericht bilden:

Teilziel 1: Die für das Projekt relevante Fachliteratur zum Themenfeld „Epoxidharze“ wird identifiziert und in Form von evidenzbasierten Empfehlungen als Kerncurriculum aufgearbeitet.

Teilziel 2: Die für das Projekt relevante gesundheitspsychologische Fachliteratur wird identifiziert und in Form von erfolgsversprechenden, zielgruppenspezifischen Ansprachekonzepten aufgearbeitet.

Teilziel 3: Die für das Projekt relevanten Grundlagen zum Themenfeld „Berufsschule“ werden identifiziert, Rahmenlehrpläne und Expositionen analysiert und eine Handlungsstrategie abgeleitet, die zentrale Zielgruppen (Ausbildungsgänge) beinhaltet.

Teilziel 4: Als Ergebnis einer Relevanzanalyse werden zentrale Elemente der Adressaten-, Fach- und Gesellschaftsrelevanz formuliert.

Teilziel 5: Unter Berücksichtigung der Teilziele 1-4 wird ein übergeordnetes theoretisches Rahmenmodell als Handlungsstrategie für die Intervention abgeleitet und formuliert.

Teilziel 6: Die themenrelevanten, spezifischen Bedürfnisse, Erwartungen und Erfahrungen der Zielgruppe „Lehrkräfte“ werden systematisch erfasst und bei der Entwicklung der Intervention berücksichtigt.

Teilziel 7: Vor dem Hintergrund der Teilziele 1-6 wird ein gesundheitspädagogisches, evidenzbasiertes Curriculum in Form eines Manuals didaktisch konstruiert.

3 Methodik

3.1 Allgemeine Vorbemerkungen zur Methodik³

Beim Projekt „EpoSafe@School 1.0“ handelt es sich um ein konzeptbildendes Projekt, d. h. das Ziel ist die Entwicklung eines gesundheitspädagogischen Curriculums. Dies lässt sich wie folgt begründen:

Bei der Entwicklung einer gesundheitspädagogischen, primärpräventiven Intervention für Auszubildende handelt es sich um eine klassische „komplexe“ Intervention, d. h. eine Intervention, bei der – bspw. im Gegensatz zur Wirksamkeitsuntersuchung von Medikamenten – eine große Anzahl miteinander interagierender und voneinander abhängiger Elemente die Wirkung einer Intervention beeinflussen. Hierbei kann es sich zum Beispiel um mehrere Methoden (z. B. Experimente, Vorträge, interaktive Gesprächsführung, etc.), verschiedene Verhaltensweisen des Schulungsleiters (z. B. Lehrkräfte) und der geschulten Person(en) (z. B. Auszubildende), die Zusammensetzung von Gruppen, Unterschiede im Vorwissen und in den Einstellungen oder auch unterschiedlich gestaltete Beratungssituationen handeln (Craig et al., 2008a, Craig et al., 2008b, Lenz, 2011).

Komplexe Interventionen sollten vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie unter Berücksichtigung gesundheitspsychologischer Modelle (z. B. des HAPA-Modells; Health Action Process Approach) (Schwarzer, 2004) erfolgen, um die bestmögliche Wirksamkeit in diesem herausfordernden Arbeitsfeld zu erreichen. An diesem Punkt verortet sich die „Gesundheitspädagogik“, deren Ziel es ist, durch verschiedene wissenschaftliche Bezugsdisziplinen (z. B. Dermatologie, Gesundheitspsychologie, Public Health sowie insbesondere auch Erziehungswissenschaften und Fachdidaktik) Interventionen zu entwickeln und zu evaluieren, um gesundheitsrelevante Verhaltensweisen und Kompetenzen positiv zu beeinflussen (Wilke et al., 2015). Die Entwicklung einer komplexen Intervention umfasst die nachfolgend dargestellten Schritte:

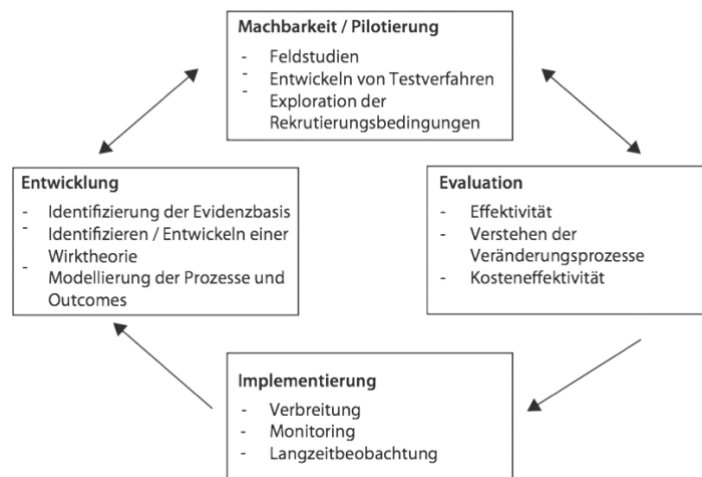


Abbildung 3: Schritte bei der Entwicklung, Durchführung, Evaluation und Implementation einer komplexen Intervention (z. B. einer Präventionsmaßnahme) (Craig et al. 2008a und 2008b, zit. nach Lenz, 2011, S. 245)

Die Phase der Entwicklung („Development“) ist in diesem Prozess ein wesentlicher Schritt, der den Erfolg einer Intervention bestimmt:

(...) the intervention must be developed to the point where it can reasonably be expected to have a worthwhile effect. The first step is to identify what is already known about similar interventions and the methods that have been used to evaluate them“ (Craig et al., 2008b, S. 980).

³ Die Ausführungen dieses Kapitels entsprechen in weiten Teilen den entsprechenden Abschnitten des Projektantrags, da sich keine methodischen Änderungen ergeben haben.

Da in der wissenschaftlichen Literatur bislang noch keine vergleichbare, komplexe Intervention zur Prävention von epoxidharzbedingten Berufsdermatosen identifiziert werden konnte und gleichzeitig entsprechende verhaltensbezogene Präventionsmaßnahmen dringend erforderlich sind (s. Problemstellung, vgl. Kapitel 1), adressiert das Projekt „EpoSafe@School 1.0“ diese Forschungslücke durch die Neukonzeption einer entsprechenden Intervention für das Setting der Berufsschule und die Zielgruppe der „Auszubildenden“ und „Lehrkräfte“.

3.2 Projektschritte, Zeitplanung/Ablauf und Meilensteine

Wie im Projektantrag dargelegt, orientierte sich der Ablauf des Projektes an den Aufgaben, die von Craig et al. (Craig et al., 2008a, Craig et al., 2008b), Lenz (2011) sowie von Meisert (2012) für das spezifische Setting „Unterricht“ ausgesprochen und in der nachstehenden Tabelle 1 konkretisiert werden:

Tabelle 1: Ablauf des Projektes, Darstellung der Aufgaben und Ableitung von Meilensteinen

	Projektschritte & Aufgaben	Meilensteine (M)
Identifikation der Evidenzbasis	1 Fachliche Klärung des Themengebietes „Epoxidharze“	M1: Aufarbeitung der Thematik „Epoxidharze“ (schriftlich)
	1.1 Aufarbeitung der aktuellen wissenschaftlichen Literatur zur Identifikation evidenzbasierter Empfehlungen im Umgang mit Epoxidharzen	
	1.2 Medizinisch-dermatologische Aufarbeitung des Themengebietes, z. B. zur Epidemiologie von Sensibilisierungen und zur Verbreitung des Umgangs mit Epoxidharzen in verschiedenen Berufen	
	1.3 Identifikation und Aufarbeitung aktueller Materialien und Empfehlungen im Umgang mit Epoxidharzen an verschiedenen Arbeitsplätzen (z. B. durch Regelwerke, Broschüren/Materialien zum Umgang mit Epoxidharzen von Unfallversicherungsträgern, Empfehlungen und Anleitungen von Herstellern von Epoxidharzsystemen, Aufarbeitung verschiedener Systeme, Gebinde, etc.)	
	2 Fachliche Klärung des Themengebietes „Gesundheitspsychologie“	M2: Aufarbeitung der Thematik „Gesundheitspsychologie“ (schriftlich)
	2.1 Aufarbeitung der wissenschaftlichen Literatur zu den Eigenschaften der Zielgruppe „Jugendliche/junge Erwachsene/Auszubildende“ z. B. hinsichtlich gesundheitspsychologischer Herausforderungen (bspw. gering ausgeprägte Risikowahrnehmung)	
	2.2 Aufarbeitung erfolgsversprechender Strategien, Konzepte und/oder Elemente in der Primärprävention bei o. g. Zielgruppe unter Berücksichtigung von Genderaspekten	
	2.3 Analyse von Interventionen in anderen thematischen Settings mit o. g. Zielgruppe und den zugrundeliegenden Strategien, erfolgreichen Elementen, Konzepten, etc.	
	3 Fachliche Klärung des Settings „Berufsschule“	M3: Aufarbeitung der Thematik „Berufsschule“ (schriftlich)
	3.1 Detaillierte Analyse relevanter Ausbildungsgänge hinsichtlich der zu erwartenden Epoxidharz-Exposition im beruflichen Umfeld zur Identifikation zentraler Zielgruppen, Analyse der Häufigkeit dieser Ausbildungsgänge an Berufsschulen	
3.2 Analyse der zugrundeliegenden Curricula (z. B. Rahmenlehrpläne) hinsichtlich der Thematik „Arbeitsschutz“ zur Verortung der Intervention in der schulischen Ausbildung		
3.3 Vorbereitung der Fokusgruppendifkussion (z. B. Leitfragen, Ablauf, Moderation) mit Lehrkräften in den relevanten Ausbildungsgängen zur Erfassung der zielgruppenspezifischen Bedürfnisse, Erwartungen und Erfahrungen		

	Projektschritt & Aufgaben	Meilensteine (M)
Identifizieren / Entwickeln einer Wirktheorie	<p>4 Relevanzanalyse I „Adressatenrelevanz“⁴ Analyse der Thematik mit Blick auf die Zielgruppe „Auszubildende“ unter Berücksichtigung möglicher Geschlechtsunterschiede, Analyse der Thematik mit Blick auf die Zielgruppe der „Lehrkräfte“ als Multiplikatoren (z. B. curriculare Relevanz)</p>	
	<p>5 Relevanzanalyse II „Fachrelevanz“ Analyse der Thematik „Epoxidharze“ hinsichtlich Schlüsselaspekten, die für die konkrete Intervention als Grundverständnis wichtig sind (z. B. die Auswirkung von Epoxidharzen auf die Haut, die Visualisierung der Permeation von Chemikalien durch flüssigkeitsdichte Handschuhe, u. a.)</p>	
	<p>6 Relevanzanalyse II „Gesellschaftsrelevanz“ Analyse der Thematik mit Blick auf die Gesellschaft (z. B. Nutzen der Intervention und der Förderung von Handlungskompetenz für die Gesellschaft, bspw. die UV-Träger und die Betriebe, Bildungsauftrag der Schule)</p>	M4: Ergebnisse der Relevanzanalyse (Schritte 4-6) “ (schriftlich)
	<p>7 Begründung eines theoretischen Rahmenmodells zur Wirksamkeit der gesundheitspädagogischen Intervention <i>Vor dem Hintergrund der Schritte 1-5:</i> Ableitung und Formulierung eines theoretischen Rahmenmodells, das vor dem Hintergrund der gegenwärtigen wissenschaftlichen Erkenntnisse beschreibt, in welcher Form die gesundheitspädagogische Intervention wirkt⁵</p>	M5: Theoretisches Rahmenmodell für die Intervention (schriftlich)
Modellierung der Prozesse und der Outcomes	<p>8 Didaktische Konstruktion der Intervention</p>	
	<p>8.1. Durchführung und Auswertung der Fokusgruppendifkussionen zur Erhebung von Erwartungen und Bedürfnissen an die Intervention</p>	M6: Ergebnisse der Fokusgruppendifkussion (schriftlich)
	<p>8.2. Formulierung und Begründung von Interventionszielen</p>	
	<p>8.3. Gestaltung der Intervention durch die Auswahl und Begründung von Inhalten, Methoden, Medien und Sozialformen unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen, der Zielgruppe und der Interventionsziele; Manualisierung der Intervention als Ablaufschema mit didaktischen Kommentaren (z. B. zur Begründung von Methoden und Materialien) sowie unter systematischem Einbezug der Ergebnisse aus Schritt 7.1</p>	M7: Manual der Intervention (schriftlich)
	<p>8.4 Berichterstattung und Projektabschluss</p>	M8: Projektbericht

Aus den Teilzielen wurden für das Projekt „EpoSafe@School 1.0“ die nachstehenden Meilensteine (M) abgeleitet:

- M1:** Fachliche Klärung des Themengebietes „Epoxidharze“: schriftliche Fertigstellung eines Kerncurriculums mit evidenzbasierten Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Epoxidharzen
- M2:** Fachliche Klärung des Themengebietes „Gesundheitspsychologie“: schriftliche Fertigstellung eines erfolgsversprechenden, zielgruppenspezifischen Ansprachekonzeptes
- M3:** Fachliche Klärung des Themengebietes „Berufsschule“: schriftliche Fertigstellung einer Handlungsstrategie bezüglich exponierter Berufsgruppen und geeigneter Ausbildungsgänge

⁴ Die Berücksichtigung der Zielgruppe bei der Konzeption einer Intervention ist maßgeblich für deren Erfolg. Meisert (2012) konstatiert für das Setting Unterricht: „In der konkreten Umsetzung einer Unterrichtseinheit für eine Lerngruppe sind über die eigene Planung hinaus die spezifischen Schülerinteressen zu berücksichtigen.“ (Meisert 2012, S. 255)

⁵ Dieser Schritt wird bei Craig et al. (2008b) wie folgt beschrieben: „A key early task is to develop a theoretical understanding of the likely process of change by drawing on existing evidence and theory, supplemented if necessary by new primary research.“ (Craig et al. 2008b, S. 981).

- M4:** Schriftliche Fertigstellung der Ergebnisse der Relevanzanalyse (Adressaten-, Fach- und Gesellschaftsrelevanz)
- M5:** Unter Einbezug der Ergebnisse aus M1-4: Ableitung und schriftliche Fertigstellung eines theoretischen Rahmenmodells als übergeordnete Handlungsstrategie für die Intervention
- M6:** Schriftliche Zusammenfassung der Ergebnisse der Fokusgruppendifkussionen
- M7:** Unter Einbezug der Ergebnisse aus M1-5 sowie insbesondere M6: Didaktische Konstruktion und schriftliche Fertigstellung des Curriculums in Form eines Manuals für die gesundheitspädagogische Intervention
- M8:** Schriftliche Fertigstellung des Projektabschlussberichtes

Nach Projektabschluss:

- M9:** Publikation der Ergebnisse im Rahmen von Tagungen wissenschaftlicher Fachgesellschaften (z. B. DDG, ABD, DGAUM, VDBW) und in nationalen und internationale Fachzeitschriften (Kriterium zur Beurteilung der Erreichung des Meilensteins: Annahme eines Beitrages bei einer Tagung, Annahme eines Manuskripts durch einen Verlag)

Im Projektverlauf haben sich ggü. der o. g. ursprünglichen Zeit- und Meilensteinplanung folgende Abweichungen ergeben:

Die Projektplanung sah vor, dass die Fokusgruppendifkussionen zum Ende des 5. Projektmonats vorbereitet sind (M3) und zum Ende des 9. Projektmonats die Ergebnisse als Grundlage für die didaktische Konstruktion vorliegen (M6). Es sollten zwei bis drei Fokusgruppendifkussionen vor bzw. während der Konstruktion der Unterrichtsmaterialien erfolgen. Die Durchführung der Fokusgruppendifkussionen setzte gemäß Runderlass „*Umfragen und Erhebungen in Schulen*“ des Niedersächsischen Kultusministeriums die Genehmigung der zuständigen Landesschulbehörde voraus (Kultusministerium, 2014). Die Genehmigung wurde schriftlich, am 07.04.2017, bei der Niedersächsischen Landesschulbehörde beantragt. Da es bei der Genehmigung zu einer nicht zu antizipierenden, zeitlichen Verzögerung kam, konnte mit der Akquise von Schulen und Lehrkräften erst nach Erteilung der Genehmigung ab dem 17.05.2017 begonnen werden. Aufgrund der niedersächsischen Sommerferien (22.06.-02.08.2017), der damit verbundenen, schulinternen Prüfungsphasen und der geringen zeitlichen Ressourcen (z. B. aufgrund der Zeugniskonferenzen) seitens der Schulleiter, Bildungsgangkoordinatoren und Lehrkräfte waren die Durchführung der Fokusgruppendifkussionen (vgl. Kapitel 3.3) und damit die Datenerhebung vor den Sommerferien 2017 nicht mehr realisierbar.

Da Ergebnisse der Fokusgruppendifkussionen eine zentrale Voraussetzung für die Entwicklung der Unterrichtsmaterialien darstellte, wurde eine kostenneutrale Verlängerung der Projektzeit um zwei Monate beantragt und seitens der DGUV bewilligt.

Gleichwohl wurde mit Meilenstein 9 (Publikation/Dissemination der Projektergebnisse) bereits vor Projektende begonnen (vgl. Kapitel 5).

Abgesehen von den genannten Punkten ergaben sich keine Abweichungen von den im Antrag genannten Arbeits- und Zeitabläufen.

3.3 Durchführung und Auswertung der Fokusgruppendifkussionen

Die entwickelten Unterrichtsmaterialien zielen darauf ab, flächendeckend und ökonomisch disseminiert und nachhaltig im Rahmen des Unterrichts an berufsbildenden Schulen verwendet zu werden. Da Lehrkräfte als Multiplikatoren fungieren können, sind sie – neben den Auszubildenden – eine zentrale Zielgruppe des Projektes „EpoSafe@School 1.0“. Um präventive sowie gesundheitsförderliche Maßnahmen wirksam umzusetzen, müssen sie an die spezifischen Bedürfnisse, Erwartungen sowie an die alltägliche „Lebenswelt“ (z. B. Arbeitsplatz) der Zielgruppe(n) angepasst werden. Um die Bedürfnisse und Perspektiven potentieller Nutzer bei der didaktischen Konstruktion des Lehrmaterials zu berücksichtigen, wurden im Rahmen des Projektes zwei Fokusgruppendifkussionen mit Lehrkräften berufsbildender Schulen durchgeführt. Hierbei handelt es sich um ein „moderiertes Diskursverfahren“ (Schulz, 2012, S. 9), das dazu dient, in einer Kleingruppe eine Diskussion zu einem Thema zu führen (hier bspw.: Wünsche, Erwartungen und/oder Bedürfnisse bzgl. der Unterrichtsmaterialien zur Prävention epoxidharzbedingter Berufsdermatosen, Erfahrungen mit der Zielgruppe der Auszubildenden sowie eventuelle Herausforderungen bei der Umsetzung). Die moderierten Diskussionen dienen nicht der Konsensfindung und der Ermittlung repräsentativer Aussagen, sondern zielen darauf ab, möglichst viele Facetten und Meinungen (bspw. Voraussetzungen, Erwartungen, Herausforderungen) und erfahrungsbasierte Einstellungen zu einem Thema bzw. zu einer oder mehrerer konkreter Fragestellungen in einer Zielgruppe zu explorieren (Bortz und Döring, 2006, Lamnek und Krell, 2016, Schlicht und Zinsmeister, 2015, Schulz, 2012). Im Rahmen des Projektes „EpoSafe@School 1.0“ trägt diese Methode der qualitativen Sozialforschung maßgeblich dazu bei, die Bedürfnisse von Lehrkräften (Multiplikatoren) an die zu entwickelnde Intervention *partizipativ* als „Meinungsspektrum“ zu erfassen, um diese bei der didaktischen Konstruktion der Materialien zu berücksichtigen.

3.3.1 Antrag an die Landesschulbehörde

Wie in Kapitel 3.2 angeführt, ist gemäß Runderlass zur Durchführung von „Umfragen und Erhebungen in Schulen“ des Niedersächsischen Kultusministeriums die Durchführung von Befragungen (hier: Fokusgruppendifkussionen) in öffentlichen Schulen genehmigungspflichtig (Kultusministerium, 2014). Ein entsprechender Antrag wurde am 07.04.2017 schriftlich an die zuständige Landesschulbehörde in Niedersachsen gestellt und am 17.05.2017 bewilligt.

3.3.2 Zugang zum Feld und Sampling

Zunächst wurden parallel zum schriftlichen Antrag bei der Landesschulbehörde Niedersachsen mithilfe einer Internetrecherche berufsbildende Schulen identifiziert. In einem zweiten Schritt wurden die Schulen ausgewählt, in denen laut der jeweiligen Internetpräsenz der Schule Berufsfelder unterrichtet werden, in denen die Verarbeitung von Epoxidharzen möglich ist (z. B. die Berufsfelder „Farbtechnik und Raumgestaltung“ sowie „Bautechnik“). Von der Durchführung von Fokusgruppendifkussionen in Nordrhein-Westfalen wurde aufgrund der bereits bestehenden zeitlichen Verzögerung (vgl. Kapitel 3.2) abgesehen, da zusätzlich eine Genehmigung der Nordrhein-Westfälischen Landesschulbehörde erforderlich gewesen. Hieraus hätten sich weitere Verzögerungen ergeben.

Nach dem Vorliegen der Genehmigung der Landesschulbehörde Niedersachsen wurden die Schulleiter von sechs berufsbildenden Schulen zunächst per E-Mail kontaktiert. Im Anschreiben wurde der Hintergrund der Anfrage und des Forschungsvorhabens in kurzer Form erläutert. Der Anhang der E-Mail enthielt die schriftliche Genehmigung der Landesschulbehörde sowie ein Informationsschreiben für die Schulleitung und eines für Lehrkräfte (vgl. Anhang 1). Wurde die Anfrage nicht beantwortet, erhielten die Schulleiter nach etwa drei Wochen eine Erinnerungs-E-Mail, in der die o. g. Informationsschreiben erneut mitgesandt wurden. Ein Schulleiter schrieb daraufhin, dass im betreffenden Kollegium kein Interesse bestünde. Die weiteren Schulen wurden nach einer weiteren Woche telefonisch kontaktiert.

Es konnten letztendlich Lehrkräfte von zwei Berufsschulen akquiriert werden. An einer weiteren Schule war ein Lehrer grundsätzlich an dem Thema interessiert. Eine Fokusgruppe ließ sich jedoch an dieser Schule nicht realisieren. Die Terminfindung und weitere Aspekte zur Planung (Räumlichkeiten, Zeitaufwand etc.) wurden mit dem jeweiligen Abteilungsleiter abgestimmt. Die Ansprechpartner erhielten Terminvorschläge, mit der Bitte, diese mit den anderen potentiellen Teilnehmern zu besprechen. Es wurde zudem zugesichert, dass Terminwünsche berücksichtigt werden können, sofern es innerhalb der vorgeschlagenen Zeitfenster nicht möglich ist. Ferner erhielten die Lehrkräfte schriftliche Informationen zum Datenschutz, um sich diese vorab durchzulesen und bei Bedarf Fragen zu notieren.

3.3.3 *Beschreibung des Leitfadens*

Auf Basis des zuvor generierten Wissens sowie des Forschungsziels wurde ein strukturierter Moderationsleitfaden entwickelt (vgl. Anhang 1). Im Rahmen eines mehrstufigen Diskursverfahrens zwischen den am Projekt beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wurde der erste Entwurf des Leitfadens modifiziert und nach der Überarbeitungsphase finalisiert. Neben dem zentralen Aspekt, welche Anforderungen von Seiten der Lehrkräfte an Unterrichtsmaterialien gestellt werden und wie diese aufgebaut sein sollten, um eingesetzt zu werden, wurde u. a. erfragt, welche Bedeutung Epoxidharze aus Sicht der Lehrkräfte in den jeweiligen Ausbildungsgängen haben. Zudem wurden mögliche Beispiele von zu entwickelnden Unterrichtsmaterialien (z. B. Experimente) vorgestellt und diskutiert. Die Struktur des Leitfadens war in folgende Hauptblöcke aufgeteilt:

- Phase 1: Begrüßung und Einführung
- Phase 2: Einführende Fragen – Vorerfahrungen, persönliche Relevanz und eigene Rolle
- Phase 3: Übergangsfragen – Einschätzung des Themas für die SuS
- Phase 4: Hauptfragenkatalog – Anforderungen und Bedürfnisse an Materialien [Methoden & Medien]
- Phase 5: Hauptfragenkatalog – Umsetzung eines Unterrichtskonzeptes
- Phase 6: Abschlussfrage – Zusammenführen der Ergebnisse

3.3.4 *Durchführung der Fokusgruppendifkussionen*

Die beiden Fokusgruppendifkussionen fanden außerhalb der Kernunterrichtszeit statt. Vorab wurde besprochen, welche Raumanforderungen (z. B. Größe, Ausstattung) aus Forschersicht bestehen. Die finale Auswahl der Räume lag in der Verantwortung und Entscheidungsfreiheit der teilnehmenden Abteilungsleiter. An der Durchführung der Fokusgruppendifkussion waren eine wissenschaftliche Mitarbeiterin, ein wissenschaftlicher Mitarbeiter sowie eine studentische Mitarbeiterin des Instituts für Gesundheitsforschung und Bildung (IGB), Abteilung Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie der Universität Osnabrück beteiligt.

Zunächst fand ein informeller „Small-Talk“ zur Begrüßung und zum Abbau der Distanz statt. Im Folgenden wurden die Teilnehmer formell begrüßt. In diesem Rahmen wurde der Hintergrund des Projektes in kurzer Form erläutert. Ferner wurden der Datenschutz und der Umgang mit den Daten besprochen. Die Teilnehmer erhielten in diesem Rahmen die Möglichkeit, offen gebliebene Fragen zu stellen. Anschließend wurde die Datenschutzaufklärung und Einverständniserklärung ausgegeben. Diese wurde von allen Teilnehmern unterschrieben. Die ungefähre Dauer der Diskussion wurde bereits während der Planungsphase besprochen und an dieser Stelle erneut genannt. Bevor die Fokusgruppendifkussionen von Seiten des wissenschaftlichen Mitarbeiters eröffnet wurde, wurden die Rollen der Moderatorin (wissenschaftliche Mitarbeiterin) des Moderators (wissenschaftlicher Mitarbeiter) und der studentischen Mitarbeiterin geklärt. Die Teilnehmer saßen an einem Tisch (vgl. Abbildung 4).



Abbildung 4: Aufbau der Fokusgruppe 1 – vor der Durchführung

Der Moderator leitete anhand des teilstrukturierten Leitfadens (vgl. Anhang 1) die Diskussion. Während der Diskussion notierte die Moderatorin genannte Aspekte in Form von Stichworten auf Moderationskarten und auf Flipcharts. Die Moderationskarten wurden während der Diskussion thematisch sortiert an Metaplanwände angebracht (vgl. Abbildung 5). Am Ende der einzelnen Themenblöcke fasste die Moderatorin die genannten Aspekte im Sinne der kommunikativen Validierung zusammen.

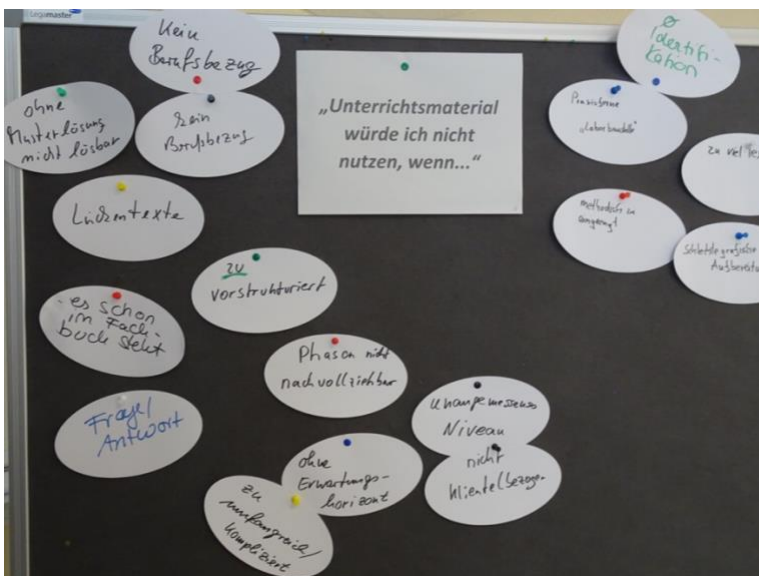


Abbildung 5: Beispiel für die Ergebnissicherung mit Moderationskarten

Ergänzend fertigte die studentische Mitarbeiterin während der gesamten Fokusgruppensitzungen ein Protokoll an und die Diskussionen wurden zur Ergebnissicherung mithilfe von jeweils zwei digitalen Diktiergeräten (Olympus VN-8600PC) aufgenommen.

Im Anschluss an die Diskussionen wurden die Teilnehmer gebeten, einen Kurzfragebogen zu demografischen Angaben auszufüllen (vgl. Anhang 1). Hier wurden z. B. Angaben zum Alter und zu bisherigen Berufsjahren erfragt. Alle teilnehmenden Lehrkräfte füllten den Fragebogen aus.

3.3.5 Transkription

Die Fokusgruppensitzungen lagen zunächst als digitale Audioaufnahme vor. Um die Diskussionen auszuwerten, war es erforderlich, diese zu verschriftlichen (Bortz und Döring, 2006). Die wörtliche, pseudonymisierte Transkription erfolgte durch die studentische Mitarbeiterin, im Wesentlichen nach den Regeln der Standardorthographie (z. B. Dresing und Pehl, 2013). Es wurde die Transkriptionssoftware *easytranscript*

genutzt. Im zweiten Schritt wurden die angefertigten Transkripte einer Überprüfung durch den wissenschaftlichen Mitarbeiter unterzogen, mit den Audioaufnahmen abgeglichen und überarbeitet.

3.3.6 Auswertung

Die Auswertung der transkribierten Fokusgruppen erfolgte in Anlehnung an die strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (Mayring, 2010). Hierbei wurden die verschriftlichen, verbalen Daten systematisch analysiert, ohne Quantifizierungen vorzunehmen. Auf Basis des Fokusgruppenleitfadens fand zunächst eine deduktive Kategorienbildung statt. Anhand des Kategoriensystems wurde im Folgenden das Transkript der ersten Fokusgruppensitzung mithilfe der onlinebasierten Software *QCAmap* analysiert. Im Anschluss daran wurde das Transkript der zweiten Fokusgruppensitzung analysiert. Hierbei wurden die relevanten Textabschnitte den jeweiligen Kategorien systematisch zugeordnet. Vor dem Hintergrund der zentralen Fragestellung, wie Unterrichtsmaterial gestaltet und aufbereitet sein sollte, damit es eingesetzt wird, erfolgte die Auswertung hinsichtlich Aussagen zu geeigneten und ungeeigneten Unterrichtsmaterialien. Unterstützend konnten zudem die thematisch sortierten Moderationskarten sowie die Protokolle hinzugezogen werden.

4 Ergebnisse des Gesamtvorhabens

Die Ergebnisdarstellung in diesem Kapitel folgt den vorab formulierten Meilensteinen (M) (vgl. Kapitel 3.2).

4.1 Fachliche Klärung des Themengebietes „Epoxidharze“

Im Folgenden werden die Ergebnisse zu Meilenstein 1 „Fachliche Klärung des Themengebietes ‚Epoxidharze‘“ dargestellt, der eine inhaltliche Grundlage für die Konzeption der Unterrichtsmaterialien bildet. Wie im Projektantrag dargelegt, konnte dabei auf Inhalte zurückgegriffen werden, die im Rahmen früherer Arbeitsprozesse und Forschungsprojekte generiert wurden.

Die Ziele dieses Meilensteines waren es,

- a) Daten zur Epidemiologie von Sensibilisierungen gegenüber Bestandteilen in Epoxidharzsystemen bzw. „Risikoberufe“/“-berufsfelder“ zu identifizieren, um vor diesem Hintergrund Ausbildungsberufe für die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien abzuleiten und auszuwählen (vgl. Kapitel 4.1.2 und Kapitel 4.3.3),
- b) typische Einsatzfelder und Verarbeitungsprozesse von Epoxidharzen zu identifizieren, um die Unterrichtsmaterialien berufstypisch anzupassen und durch diesen Berufsbezug Nähe zur Lebenswelt der Auszubildenden zu schaffen (Berufsorientierung, Gegenwarts- bzw. Zukunftsbedeutung; vgl. Kapitel 4.1.3 und Kapitel 4.3.2) sowie
- c) den medizinischen Hintergrund zu Sensibilisierungen gegenüber Epoxidharzsystemen im Überblick aufzuarbeiten, der einen Ausgangspunkt für die Wahl von Unterrichtsinhalten und die Relevanzanalyse bildet (vgl. Kapitel 4.1.4 und Kapitel 4.4),
- d) aus wissenschaftlicher Literatur sowie weiteren, existierenden Materialien Empfehlungen für den Umgang mit epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen als Grundlage für die Unterrichtsmaterialien abzuleiten (vgl. Kapitel 4.1.5 bis 4.1.8).

Nachfolgend werden die Vorgehensweise für die Bearbeitung dieses Meilensteines und die zentralen Ergebnisse im Überblick dargestellt.

4.1.1 Überblick über die Recherchestrategien

Zur Identifikation wissenschaftlicher Literatur wurde im Februar 2017 eine umfangreiche, sensitive Literaturrecherche in folgenden Datenbanken durchgeführt:

Tabelle 2: Vorgehensweise bei der Literaturrecherche

Datenbank	Suchformel (search term)	Trefferanzahl
Medline (via PubMed ⁶)	((((((((((skin) OR skin disease) OR dermatitis) OR dermatos*) OR eczema*) OR allergy) OR allergic) OR skin diseases[MeSH Terms]) OR allergic contact dermatitis[MeSH Terms])) AND epoxy resin	760 Treffer
CISDOC ⁷	epoxy	250 Treffer
NIOSHTIC-2 ⁸	epoxy	207 Treffer
Forschungsdatenbank Arbeitsschutz ⁹	Epoxidharze (laufende und abgeschlossene Projekte)	5 Treffer
Datenbank des Dustri Verlages als Herausgeber der Zeitschrift „Dermatologie in Beruf und Umwelt“ als Publikationsorgan der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie ¹⁰	Epoxidharz	14 Treffer
Recherche in der Zeitschrift „Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft“ als Publikationsorgan der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft ¹¹	Epoxidharz*	20 Treffer

Publikationen in anderen Sprachen als Deutsch und Englisch wurden ausgeschlossen. Die Titel und Abstracts der Treffer wurden gesichtet und nachfolgend alle Treffer ausgeschlossen, aus denen sich keine Informationen zur Verarbeitungen von Epoxidharzen ableiten ließen. Es wurden alle Publikations- und Studienformen eingeschlossen (z. B. Überblicksarbeiten, Fall-Kontroll-Studien, Fallserien).

Die in Tabelle 2 dargestellte Recherche wurde um eine strukturierte, onlinebasierte Recherche erweitert. Darüber hinaus erfolgte die Sichtung der, von Unfallversicherungsträgern zur Verfügung gestellten (Praxis-)Materialien. Berücksichtigt wurden aufbereitete Inhalte, die einen konkreten Bezug zur Verarbeitung von Epoxidharzen oder epoxidharzhaltigen Produkten aufwiesen (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Zusammenstellung aktueller Materialien zum Umgang mit Epoxidharzen (in alphabetischer Reihenfolge)

Herausgeber / Institution	URL / Quelle
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)	Faltblatt „Epoxide – Harz und Härter. Haut und Hände – gut geschützt“ https://www.auva.at/cdscontent/load?contentid=10008.545824&version=1391167557 (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)	Faltblatt „Bauberufe. Richtig zupacken mit gesunden Händen“ https://www.auva.at/cdscontent/load?contentid=10008.545818&version=1522748859 (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau)	Broschüre „Praxisleitfaden für den Umgang mit Epoxidharzen“ http://www.bgbau.de/gisbau/publikationen/brosch/downloads/676_PraxisleitfadenEpoxidharze_42015_Ansicht.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018)

⁶ Zugriff via: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

⁷ Zugriff via: <http://www.ilo.org/dyn/cisdoc2/cismain.search>

⁸ Zugriff via: <https://www.cdc.gov/niosh/nioshtic-2/20000062.html>

⁹ Zugriff via: <http://www.bmas.de/DE/Themen/Arbeitsschutz/Forschungsdatenbank/forschungsdatenbank.html>

¹⁰ Zugriff via www.dustri.com/nc/de.html

¹¹ Zugriff via <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/16100387>

Herausgeber / Institution		URL / Quelle
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau)	Faltblatt „Vorsicht beim Umgang mit Epoxidharzen. Eine Information für Bauarbeiter“	http://www.bgbau.de/gisbau/fachthemen/epoxi/downloads/Faltblatt.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)	Broschüre „Epoxidharz-Systeme. Ein Leitfaden zur Gefährdungsbeurteilung mit Hinweisen auf Schutzmaßnahmen“	http://www.hamburg.de/contentblob/116896/44f4e936742da560693f66a01c068221/data/m44.pdf;jsessionid=5E30447E21F2738663F31B393AD12AF5.liveWorker2 (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Center for Construction Research and Training (CPWR)	Broschüre „Working with Epoxy Resin Systems in Construction. Best Practices Guide to Skin Protection“	http://www.elcosh.org/record/document/2088/d001103.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention (CDC) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)	Broschüre „Effects of Skin Contact with Chemicals. What a Worker should know“	https://www.cdc.gov/niosh/docs/2011-199/pdfs/2011-199.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)	Regelwerk „DGUV Regel 113-012 (BGR 227) – Tätigkeiten mit Epoxidharzen“	http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr227.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)	Lernportal Lernen und Gesundheit „Epoxidharze“	https://www.dguv-lug.de/berufsbildende-schulen/gesundheitsschutz/epoxidharze/ (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Plastics Europe	Faltblatt <ul style="list-style-type: none"> „Sichere Handhabung von Epoxid Systemen“ „Safe Handling of Epoxy Systems“ 	https://www.epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2017/07/EPOXY_Brochure_2017_DE.pdf (deutsche Version) (letzter Zugriff am 31.05.2018) https://www.epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2016/09/EPOXY_SafetyBrochure_2017.pdf (englische Version) (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA)	Broschüre „Reaktionsharze. Gefahrenermittlung und Maßnahmenplanung“	http://re.srb-group.com/web1/images/pdf/infomaterialien/suva-d/67063-d.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA)	Broschüre „Chemikalien im Baugewerbe. Alles andere als harmlos“	https://www.svk.ch/images/content/content_documents/berufsbildung/suva-merkblaetter/MB_44013_D_Chemikalien.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018)
Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA)	Regelwerk „Richtlinien zur Verhütung von Unfällen durch Brände und Explosionen sowie von Berufskrankheiten bei der Verwendung von Zweikomponenten-Kunstharzen“	http://re.srb-group.com/web1/images/pdf/infomaterialien/suva-d/01854-d.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018)

Da nicht zu jeder Fragestellung dieses Meilensteins spezifische Literatur zu recherchieren war (bspw. die Verwendung von Epoxidharzen in speziellen, technischen Einsatzbereichen und Berufen) wurde im Einzelfall (s. nachfolgende Kapitel) Rücksprache mit dem INQA-Arbeitskreis Epoxidharze gehalten und entsprechende Expertise (z. B. durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Präventionsdienstes verschiedener Unfallversicherungsträger) in das Projekt eingebracht.

4.1.2 Identifikation von „Risikoberufen“ bzw. „-berufsfeldern“

Bei der Sichtung und Analyse der Literatur lag ein besonderer Fokus auf der Identifikation potenzieller „Risikoberufe“ bzw. „Risikoberufsfelder“, in denen Epoxidharze verarbeitet werden. Hierzu wurden zum einen epidemiologische Studien sowie Publikationen, die Ergebnisse von Epikutantestungen berichten, herangezogen. Zum anderen wurden auch Fallberichte und Überblicksarbeiten in diesem Projektschritt berücksichtigt, da epidemiologische Studien bzw. die Berichte zu Epikutantests keine Aussagen über eher selten gewählte Berufe zulassen, in denen Epoxidharze jedoch ebenfalls – und möglicherweise mit hohem Risiko – verarbeitet werden. Dabei ist darauf zu verweisen, dass die Nennung von Berufsbezeichnungen (z. B. Fliesenleger), beruflich ausgeübten Tätigkeiten bzw. Arbeitsschritten (z. B. lackieren) und der Nennung von Branchen (z. B. Bauwirtschaft) in der Literatur ausgesprochen heterogen vorgenommen werden, wodurch eine systematische Bearbeitung der Fragestellung erschwert wird. Daher werden in Tabelle 4 einzelne Berufe und in Tabelle 5 Berufsfelder bzw. Branchen im Überblick dargestellt.

Tabelle 4: Berufe, die mit der Verarbeitung von Epoxidharzen bzw. Epoxidharzsystemen assoziiert werden bzw. mit Patienten, bei denen positiven Epikutantest-Reaktionen ggü. Epoxidharz gefunden wurden (in alphabetischer Reihenfolge, ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Beruf(sbezeichnungen)	Quelle(n)
Autolackierer	(Geier und Lessmann, 2012b)
Bauarbeiter	(Bangsgaard et al., 2012, Bock et al., 2003, Canelas et al., 2010, Geier und Lessmann, 2012a, Geier et al., 2003, Tavakoli, 2003)
Bergmann	(Geier et al., 2003)
Betonarbeiter, Betonsanierer, Betonfacharbeiter	(Diepgen et al., 2002, Diepgen et al., 2005, Geier und Lessmann, 2012b, Geier et al., 2009, Rademaker, 2000, Schnuch et al., 2012)
Bootsbauer, Schiffsbauer	(Bangsgaard et al., 2012, BGR 277, 2006, Glass, 2001, Rademaker, 2000, Ruttenberg et al., 2001, Sylvain und Malkin, 1998)
Chemikant, Chemiewerker	(Amado und Taylor, 2008a, BGR 277, 2006, Canelas et al., 2010, Foulds und Koh, 1992, Geier und Lessmann, 2012b, Sakata et al., 2005, Schnuch et al., 2012, Uter et al., 2004, van Joost, 1988, Yung und Wilkinson, 2003)
Elektroinstallateur	(Geier und Lessmann, 2012b)
Estrichleger	(Geier und Lessmann, 2012b)
Feinmechaniker, Uhrmacher	(Geier et al., 2003)
Feinwerkmechaniker	(Pesonen et al., 2015a)
Fliesen- und Fußbodenleger	(Aalto-Korte et al., 2015, Aalto-Korte et al., 2014, Bauer et al., 2015b, Canelas et al., 2010, Diepgen et al., 2002, Diepgen et al., 2005, Geier et al., 2012, Geier und Lessmann, 2012a, Geier und Lessmann, 2012b, Jolanki et al., 1990, Pesonen et al., 2015a, Schneider und Susie, 1993, Schnuch et al., 2012, Schwensen et al., 2014)
Flugzeugmechaniker	(Maibach und Mathias, 2001)
Formgeber-Helfer	(Geier und Lessmann, 2012b)
Fußbodenbeschichter	(Cahill et al., 2005, Conde-Salazar et al., 1994, Geier und Lessmann, 2012b, Schnuch et al., 2012)
Gesundheitsberufe	(Aalto-Korte et al., 2015, Bangsgaard et al., 2012)
Glasmacher, Keramiker, Töpfer	(Geier et al., 2003)
Installateur	(Pesonen et al., 2015a)
Kanalarbeiter / „(Abwasser-)Rohr-Auskleider“	(Aalto-Korte et al., 2015, Anveden Berglind et al., 2012, Fillenham et al., 2012, Pegum, 1979, Reed und Shaw, 1999)
Klempner	(Pesonen et al., 2015a)
KFZ-Lackierer	(Geier und Lessmann, 2012b)
KFZ-Mechaniker	(Geier und Lessmann, 2012b)
Korrosionsschützer	(Geier und Lessmann, 2012b)
Kunststoffverarbeiter	(Aalto-Korte et al., 2014, Bauer et al., 2015b, Diepgen et al., 2002, Diepgen et al., 2005, Geier und Lessmann, 2012a, Geier et al., 2003, Pesonen et al., 2015a)
Laborant / Labortechniker	(Göransson, 1977, Kirkup et al., 2001, Lee et al., 1999)
Lager-/Transport-/Versandarbeiter	(Geier und Lessmann, 2012b, Geier et al., 2003)
Laminierer	(Geier und Lessmann, 2012a, Geier und Lessmann, 2012b)

Beruf(sbezeichnungen)	Quelle(n)
Löter, Platinenlöter	(Geier und Lessmann, 2012b)
Maler, Lackierer	(Aalto-Korte et al., 2015, Aalto-Korte et al., 2014, Bauer et al., 2015b, Darr-Foit et al., 2016, Diepgen et al., 2002, Geier und Lessmann, 2012a, Geier und Lessmann, 2012b, Geier et al., 2003, Lárraga-Piñones et al., 2012, Lolatgis und Nixon, 2015, Mose et al., 2012, Pesonen et al., 2015a, Rademaker, 2000, Rømyhr et al., 2006, Schnuch et al., 2012, Schwensen et al., 2014, Tosti et al., 1993, Uter et al., 2004)
Maurer	(Bauer et al., 2015b, Diepgen et al., 2002, Foti et al., 2010, Geier und Lessmann, 2012a, Geier et al., 2003)
Mechatroniker	(Geier und Lessmann, 2012b, Pesonen et al., 2015a)
Metallbauer, Metallarbeiter	(BGR 277, 2006, Geier und Lessmann, 2012b, Schnuch et al., 2012, Uter et al., 2004)
Metallverbinder	(Geier et al., 2003)
Natursteinverleger	(Geier und Lessmann, 2012b)
Schlosser	(Geier et al., 2003)
Schuhmacher, Lederhersteller	(Geier et al., 2003, Koch, 2002)
Schweißer	(Nixon, 1997)
Steinmetz, Steinsanierer, Marmorarbeiter	(Angelini et al., 1996, Diepgen et al., 2002, Diepgen et al., 2005, Geier et al., 2003, Katugampola et al., 2006, Pesonen et al., 2015a)
Tischler	(Geier et al., 2003, Pesonen et al., 2015a)
Zahnarzthelfer	(Geier und Lessmann, 2012b)
Zahntechniker	(Geier und Lessmann, 2012b)
Zimmerer / Zimmermann	(Geier et al., 2003, Kanerva et al., 2001, Pesonen et al., 2015a, Uter et al., 2004)

Tabelle 5: Berufsfelder bzw. Branchen, die mit der Verarbeitung von Epoxidharzen bzw. Epoxidharzsystemen assoziiert werden (in alphabetischer Reihenfolge, ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Berufsfeld / Branche	Quelle(n)
Bauwirtschaft / Baugewerbe	(Aalto-Korte et al., 2015, Aalto-Korte et al., 2014, Amado und Taylor, 2008a, Bangsgaard et al., 2012, BGR 277, 2006, Bock et al., 2003, Cao et al., 2009, Chu et al., 2006, Diepgen et al., 2002, Foti et al., 2010, Geier et al., 2011, Geier und Lessmann, 2012b, Hosein, 1980, Pegum, 1979, Rademaker, 2000, Reed und Shaw, 1999, Schneider und Susie, 1993, Schnuch et al., 2012, Schwensen et al., 2014, Spee et al., 2016, Spee et al., 2006, Tavakoli, 2003, Uter et al., 2004, van Putten et al., 1984)
Bürstenherstellung	(Jolanki et al., 1987)
Chemische Industrie	(BGR 277, 2006, Bruze und Almgren, 1989, Cao et al., 2009, Geier und Lessmann, 2012b, Geier et al., 2003, Prodi et al., 2015, Sakata et al., 2005, van Joost, 1988, Yung und Wilkinson, 2003)
Elektromotorenbau	(Diepgen et al., 2002)
Elektronik / Elektrotechnik, Elektromotorenbau	(Aalto-Korte et al., 2015, BGR 277, 2006, Cao et al., 2009, Diepgen et al., 2005, Geier und Lessmann, 2012b, Geier et al., 2003, Jolanki et al., 1990, Mattorano und Almaguer, 1994, Tosti et al., 1993, Wang et al., 1992, Yokota et al., 2002, Yokota et al., 2000)
Floristik	(Aristeguieta und Rodriguez, 2010)
Flugzeugbau / -industrie	(Aalto-Korte et al., 2015, Cao et al., 2009, Castelain et al., 1992, Diepgen et al., 2002, Diepgen et al., 2005, Geier und Lessmann, 2012b, Guin, 2005, Maibach und Mathias, 2001, Pesonen et al., 2015b)
Formenbau	(BGR 277, 2006)
Glasfaserkabel-Produktion	(Geier und Lessmann, 2012b)
Holzwirtschaft / -verarbeitung	(Aalto-Korte et al., 2015, BGR 277, 2006, Cao et al., 2009, Diepgen et al., 2002, Diepgen et al., 2005, Prodi et al., 2015)
KFZ-Industrie, Lackierereien, Automobilbranche	(Bangsgaard et al., 2012, Cao et al., 2009, Geier und Lessmann, 2012b, Li und Methner, 2016, Nixon, 1997, Rademaker, 2000, van Joost, 1988)
Kunststoffverarbeitung	(Cao et al., 2009, Diepgen et al., 2002, Geier und Lessmann, 2012b, Geier et al., 2003)
Maler- und Lackierhandwerk	(Amado und Taylor, 2008a, Bangsgaard et al., 2012, Cao et al., 2009, Decker, 1991, Diepgen et al., 2002, Geier und Lessmann, 2012b, Geier et al., 2003, Jolanki et al., 1994, Jolanki et al., 1990, Mose et al., 2012, Rademaker, 2000, Rømyhr et al., 2006, Tosti et al., 1993)
Metallbearbeitung / -industrie	(Aalto-Korte et al., 2015, BGR 277, 2006, Diepgen et al., 2002, Diepgen et al., 2005, Geier und Lessmann, 2012b, Geier et al., 2003, Uter et al., 2004)
Möbelherstellung	(Cao et al., 2009, Diepgen et al., 2002, Diepgen et al., 2005, Tapp und Burton, 2013)

Berufsfeld / Branche	Quelle(n)
Museen	(BGR 277, 2006)
Orthopädiehilfsmittel-Herstellung	(BGR 277, 2006)
Pinselfertigung	(BGR 277, 2006)
Restauration	(BGR 277, 2006)
Sanierung	(Geier et al., 2003)
Schiffs- und (U-)Bootsbau	(Aalto-Korte et al., 2015, BGR 277, 2006, Cao et al., 2009, Glass, 2001, Rademaker, 2000, Ruttenberg et al., 2001, Sylvain und Malkin, 1998)
Schulen/Hochschulen	(BGR 277, 2006)
Sportgeräteherstellung	(Aalto-Korte et al., 2015, Amado und Taylor, 2008b, BGR 277, 2006, Cao et al., 2009, Diepgen et al., 2002, Diepgen et al., 2005, Jolanki et al., 1994, Jolanki et al., 1996, Suhonen, 1983)
Tischlereien	(Geier et al., 2003)
Windkraftanlagenherstellung / Windenergie	(Bangsgaard et al., 2012, Lárraga-Piñones et al., 2012, Pontén et al., 2004, Rasmussen et al., 2005)
Zahnmedizin, Zahntechnik	(BGR 277, 2006, Geier und Lessmann, 2012b, Jolanki et al., 1990, Tosti et al., 1993)

Der Vollständigkeit halber sei darauf verwiesen, dass Epoxidharze auch im privaten Gebrauch Anwendung finden und zu Sensibilisierungen führen können, z. B. bei häuslichen Renovierungsarbeiten oder bei der Reparatur von Booten (Fregert, 1981, Lolatgis und Nixon, 2015, Majasuo et al., 2012).

Es lässt sich zusammenfassend feststellen, dass sich die vielfältigen technischen Eigenschaften, die epoxidharzhaltige Produkte aufweisen können und die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten und Verarbeitungsformen in einer großen Zahl unterschiedlicher Berufe und Branchen widerspiegeln. Für die Auswahl der Ausbildungsberufe für das vorliegende Projekt bedeutet dies, dass nicht nur häufig genannte „Risikoberufe“ (z. B. Fliesenleger, Maurer, Maler und Lackierer/Beschichter) bei der Erstellung von Materialien zu berücksichtigen sind, sondern dass verschiedene Unterrichtsszenarien (Lernsituationen) generiert werden sollten, um der Vielfalt der infrage kommenden Ausbildungsberufe gerecht zu werden. Die Vorgehensweise und Kriterien für die Auswahl der Ausbildungsberufe wird in Kapitel 4.3.3 vor dem Hintergrund der o. g. Ergebnisse dargestellt.

4.1.3 Einsatzmöglichkeiten und Verarbeitungsformen von epoxidharzhaltigen (Berufs-)Stoffen

Die besonderen technischen Eigenschaften, die Epoxidharze bzw. epoxidharzhaltige Stoffe aufweisen können, werden in der Literatur an verschiedensten Stellen hervorgehoben und betont. Die Eigenschaften reichen von Korrosionsfestigkeit, Widerstandsfähigkeit gegenüber Wasser, elektrisch isolierenden Eigenschaften, einer hohen mechanischen Beständigkeit, guten Festigkeitseigenschaften, hoher thermischer Beständigkeit, schneller Aushärtung, hohen Bindungseigenschaften zwischen verschiedenen Werkstoffen bis hin zur Widerstandsfähigkeit gegenüber vielen chemischen Einwirkungen (Anveden Berglind et al., 2012, Bangsgaard et al., 2012, BGR 277, 2006, Bray, 1999, Diepgen et al., 2002, Geier et al., 2003, Nixon et al., 2012, Pham und Marks, 2005, Spee et al., 2016, Spee et al., 2006).

Für die Gestaltung der Unterrichtsmaterialien sollte ein möglichst hoher Berufsbezug geschaffen werden, um die Materialien – speziell die Lernsituationen als Möglichkeit des Unterrichtseinstiegs in einen handlungsorientierten Unterricht (vgl. Kapitel 4.3.2) – an die Lebenswelt der Auszubildenden anzupassen. Daher wurden im Zuge von Meilenstein 1 ein Mindmap erstellt, das Arbeitsstoffe, in denen Epoxidharze potenziell enthalten sein können, zusammenfasst (vgl. Abbildung 6). Abbildung 6 bildet ein Zwischenergebnis im Projektverlauf und wurde ohne Anspruch auf Vollständigkeit erstellt. Da die Angaben auf – teils alten – Literaturstellen basieren, erhebt die Übersicht ebenfalls keinen Anspruch auf Aktualität. So ist anzunehmen, dass einzelne Produkte nicht mehr wie in der Literatur beschrieben existieren bzw. in der Praxis Anwendung finden.



Abbildung 6: Überblick über potenziell epoxidharzhaltige Arbeits-/Berufsstoffe

Begleitend wurden Tätigkeiten bzw. Verarbeitungsformen von epoxidharzhaltigen Berufsstoffen erfasst (z. B. beschichten, isolieren, kleben, lackieren, tränken, verschiedene Laminierverfahren, Prepreg-Verfahren, Injektionstechniken, Herstellung von Faserverbundteilen, u. v. m.), um bei der Gestaltung der Lernsituationen möglichst berufsnahe Formulierungen zu wählen.

Dieser Projektschritt diente als Ausgangspunkt und Vorarbeit für die Formulierung der Lernsituationen (vgl. Kapitel 4.6.3). Für die Lernsituationen wurden nach Auswahl der Ausbildungsberufe (vgl. Kapitel 4.3.3) auf der Basis der oben dargestellten Projektschritte (vgl. Kapitel 4.1.1 bis 4.1.2) für die Berufe möglichst typische Arbeitsprozesse formuliert, bei denen Epoxidharzhaltige Produkte verarbeitet werden und ein Hautkontakt nicht per se auszuschließen ist (bspw. aufgrund eines geschlossenen Produktionsverfahrens). Tabelle 6 stellt dies exemplarisch für den Ausbildungsberuf „Estrichleger/-in“ dar.

Tabelle 6: Exemplarische Darstellung der Zuordnung des Ausbildungsberufes zu einer berufstypischen Tätigkeit und die mögliche Verortung im Rahmenlehrplan (Ausbildungsjahr und Lernfeld)

Ausbildungsberuf	berufstypische (Risiko-)Tätigkeit, bei der Epoxidharze verarbeitet werden	Mögliche Verortung im Ausbildungsjahr und Lernfeld
<i>Estrichleger/-in Ausbauarbeiter/-in im Schwerpunkt Estricharbeiten</i>	„Ihr Ausbildungsbetrieb ist für den Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Beschichten von Estrich mit einem Oberflächen-Schutzsystem helfen, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.“	1. Ausbildungsjahr Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles Zielformulierungen: Planung des Beschichtens von horizontalen Bauteilen, Auswahl von Beschichtungs- und Belagmaterialien Inhalte: z. B. Estriche

Um eine möglichst hohe Aktualität von Produktionsverfahren und eingesetzten Produkten zu ermöglichen, wurden die Ausbildungsberufe mitsamt der zugeordneten Tätigkeit an Mitglieder des INQA-Arbeitskreises Epoxidharze (z. B. Mitarbeiter von verschiedenen UV-Trägern) geschickt mit der Bitte, die Aktualität und Korrektheit der für sie relevanten Berufsfelder zu prüfen. Die Ergebnisse sind den fertiggestellten Lernsituationen zu entnehmen (vgl. Anhang 2).

4.1.4 Berufsdermatologische Merkmale und Charakteristika allergischer Kontaktekzeme gegenüber Bestandteilen in Epoxidharzsystemen

Berufsbedingte Kontaktekzeme manifestieren sich in den meisten Fällen als kumulativ-subtoxische (irritative) und/oder allergische Kontaktekzeme der Haut, wobei in mehr als 90% der Fälle die Hände als Lokalisation betroffen sind, da diese Berufsstoffen häufig und wiederholt exponiert sind. Kumulativ-subtoxische Kontaktekzeme entstehen durch den wiederholten Hautkontakt zu reizenden Stoffen, z. B. Kühlschmierstoffe, Zement, Detergenzien, Flächen- und Instrumentendesinfektionsmittel, Reiniger, Lösemittel, Lebensmittel(säfte), u. v. m. Allergische Kontaktekzeme sind hingegen auf eine Typ-IV-Sensibilisierung gegenüber einem Allergen zurückzuführen (Skudlik et al., 2008, Skudlik und John, 2007, Skudlik und John, 2017). Häufig finden sich in der Praxis sogenannte „Zwei-Phasen-Ekzeme“ (Skudlik und John, 2007), d. h.:

„Berufliche Kontaktekzeme können auch ausschließlich auf eine Typ-IV- Kontaktallergie zurückzuführen sein, häufiger ist aber das Vorliegen eines so- genannten Zwei-Phasen-Ekzems: Dabei wird die Typ-IV-Sensibilisierung auf dem Boden der Barrierschädigung des Hautorgans bei berufsbedingtem kumulativ-subtoxischem Handekzem und dem sich daraus ergebenden proinflammatorischen Milieu konsekutiv aufgepfropft“ (Skudlik und John, 2017, S. 925).

„Das Hautarztverfahren sollte frühzeitig, bereits bei entsprechend irritativen Initialstadien (z. B. einem beginnenden kumulativ subtoxischen Fingerzwischenraum- oder Handrückenekzem (...)) eingeleitet werden, um einer Progredienz des irritativen Kontaktekzems sowie der Induktion eines sekundär aufgepfropften allergischen Kontaktekzems entgegenzuwirken. Das präexistente proinflammatorische Milieu in Verbindung mit der irritativ bedingten Beeinträchtigung der epidermalen Barriere steigert die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung sekundärer Sensibilisierungen bzw. allergischer Kontaktekzeme ganz erheblich (...)“ (Skudlik et al., 2008, S. 692).

Eine irritative Hauterkrankung kann somit das Risiko eines nachfolgenden allergischen Kontaktekzems aufgrund einer erhöhten Durchlässigkeit der Hautbarriere und immunologischer Präkonditionierung erhöhen (Skudlik et al., 2008, Skudlik und John, 2017, Uter et al., 2004). Im Folgenden sollen die besonderen, berufsdermatologischen Charakteristika allergischer Kontaktekzeme gegenüber Bestandteilen in Epoxidharzsystemen im Überblick dargestellt werden, da diese für die inhaltliche Ausgestaltung der Unterrichtsmaterialien von Relevanz sind.

Allergene, die zu einer Sensibilisierung und nachfolgend zu einem allergischen Kontaktekzem führen können, können in verschiedenen Komponenten des Epoxidharzsystems enthalten sein, z. B. im Harz, Härter oder Reaktivverdünner (Bauer et al., 2015b, Diepgen et al., 2002, Geier et al., 2016a, Geier et al., 2016b, Straff und Schnuch, 2006). Insbesondere im Vergleich zu anderen Allergenen können nicht ausgehärtete Epoxidharze bei Hautkontakt schon nach kurzzeitiger Exposition ein sehr hohes Sensibilisierungspotenzial aufweisen (Bauer et al., 2015b, Heine et al., 2012). So konstatieren Geier et al. (2011):

“In contrast, epoxy resin contact allergy is mostly acquired within a relatively short period of exposure” (Geier et al., 2011, S. 404f.).

In der Literatur wird diskutiert, ob bereits ein einmaliger, intensiver Kontakt, im Sinne eines Arbeitsunfalles ohne nachfolgende Exposition eine Sensibilisierung induzieren kann. So beschreiben Kanerva et al. (1994) den Fall eines Betonarbeiters, bei dem nach einmaligem intensiven Epoxidharzkontakt nach etwa zwei Wochen eine Sensibilisierung nachzuweisen war. Sie folgern aus den untersuchten Kasuistiken:

“A single exposure can therefore induce both sensitization and subsequent allergic contact dermatitis without further exposure. The allergens described must be considered strong allergens. The skin should immediately be cleaned if an accidental splash with such an allergen has taken place” (Kanerva et al., 1994, S. 229).

Hautkontakt kann darüber hinaus durch direkten Kontakt (z. B. kontaminierte Oberflächen, Spritzer, Aerosole, unwillkürliches Berühren z. B. des Gesichts mit kontaminierten Handschuhen) entstehen, der oft von der betroffenen Arbeitskraft nicht wahrgenommen wird. Langandauernde Exposition kann ferner durch verschmutzte Arbeitskleidung oder durch die Permeation von Chemikalien erfolgen, wobei Okklusion in Schutzhandschuhen die Aufnahme in die Haut weiter verstärken kann (Anderson und Meade, 2014).

Wie bei allen allergischen Kontaktekzemen ist Allergenkarrenz, d. h. die vollständige Meidung des Allergens, die einzige präventive Möglichkeit bei einer einmal bestehenden, irreversiblen Sensibilisierung. Dies kann sich bei Epoxidharzen als besondere Herausforderung gestalten, da sich bei Sensibilisierten ein aeroogenes Kontaktekzem an freigetragenen Körperarealen (z. B. im Gesicht) manifestieren kann, wenn Allergene in die Umgebungsluft freigesetzt werden (Aalto-Korte et al., 2015, Bangsgaard et al., 2012, Bauer et al., 2015b, Breuer et al., 2015, Canelas et al., 2010, Diepgen et al., 2005, Fillenham et al., 2012, Geier et al., 2009, Geier et al., 2003, Geraut et al., 2009, Katugampola et al., 2006, Santos und Goossens, 2007, Tosti et al., 1993).

Bei sensibilisierten Arbeitskräften sind die üblichen, zumutbaren Schutzmaßnahmen – insbesondere im Fall eines aeroogenen Kontaktekzems – oftmals nicht ausreichend wirksam und im Arbeitsalltag umsetzbar (Anveden Berglind et al., 2012). So beschreiben Anveden Berglind et al. (2012) im Rahmen einer Fallserie von acht Patienten mit Epoxidharz-Sensibilisierungen, die in der Aufbereitung von Rohren mit Epoxidharzen arbeiten:

“They all tried to take extensive protective precautions to avoid exposures. One of the patients (...) with allergy to ERSs [epoxy resins systems; Anm. d. Verf.] is still active in the relining trade, but is taking very extensive precautions. He uses a spatter shield, five pairs of gloves and an air extractor to prevent skin and airway exposure. These routines have not been adopted throughout the company. In spite of these precautions, the patient’s skin is now and then accidentally exposed to epoxy, causing eczema at the site of skin contact” (Anveden Berglind et al., 2012, S. 64).

Die Prognose ist demnach häufig schlecht, d. h. oft droht die Berufsaufgabe, da es – insbesondere bei aeroogenen Kontaktekzemen – notwendig sein kann, Arbeitsplätze und -bereiche, in denen Epoxidharze verarbeitet werden, konsequent zu meiden (Anveden Berglind et al., 2012, Bangsgaard et al., 2012, Canelas et al., 2010, Geier et al., 2009). So beschreiben Fillenham et al. (2012) unter Verweis auf Anveden Berglind et al. (2012):

„In our recent study, 7 of 8 patients had to leave their work in the relining trade owing to eczema caused by allergy to ERSs [epoxy resin systems; Anm. d. Verf.] [5]. They had experienced strong and widespread eczematous reactions, and they were not able to avoid eczema. Individuals who develop airborne contact allergy to ERSs are, in some cases, unable to visit worksites where ERSs are being used“ (Fillenham et al., 2012, S. 71).

Für sensibilisierte Arbeitskräfte, die weiterhin an einem Epoxidharz-exponierten Arbeitsplatz tätig sind, beschreibt Rademaker (2000) einen schlechten Verlauf der Hauterkrankung sowie eine Besserung im Falle eines Arbeitsplatzwechsels:

„Outcome was generally poor. At review (mean 11 months, range 6–19 months) most patients continued to suffer from active dermatitis despite the use of potent or super-potent topical corticosteroids. The main reason for this was that 14 of the 16 patients continued to work in their primary industry. While they were willing to consider changes in work practices, most reported that this was impracticable“ (Rademaker, 2000, S. 223).

„Outcome is usually good if the patient can change their job but some individuals will not be able to remain in the same room with unhardened epoxy products. In the series presented, few of the patients were willing or able to change their jobs; consequently, most continued to have an active dermatitis, despite use of super-potent topical corticosteroids“ (Rademaker, 2000, S. 224).

Gleichzeitig weisen Diepgen et al. (2005), Rademaker (2000) und Chu et al. (2006) darauf hin, dass ausgehärtete Epoxidharz-Systeme in der Regel keine Hauterscheinungen bei Sensibilisierten verursachen, so dass der Kontakt mit ausgehärteten Epoxidharzen nicht grundsätzlich gemieden werden muss. Jedoch kann es passieren, dass ein Teil des Epoxidharz-Systems nicht aushärtet (Rademaker, 2000).

Der Primärprävention von Sensibilisierungen – idealerweise vor dem erstmaligen Kontakt – kommt vor dem dargestellten Hintergrund eine besondere Bedeutung zu, um langfristig in einem Epoxidharz-verarbeitenden Beruf tätig zu sein. Die genannten Besonderheiten und Charakteristika von Bestandteilen in Epoxidharzsystemen als Allergene (z. B. hohes Sensibilisierungspotenzial, aeroogenes Kontaktekzem möglich, häufig erforderlicher Berufswechsel bzw. Berufsaufgabe im Falle einer Sensibilisierung) wurden in die Unterrichtsmaterialien sowie in die Lehrerinformationen integriert. Vor dem Hintergrund des sog. Zwei-

Phasen-Ekzems (Barriereschädigungen und irritative Ekzeme als Vorstufen für eine Sensibilisierung und Entwicklung eines allergischen Ekzems) kommt im Kontext des Projektes nicht nur der Kontaktschutz vor Allergenen (hier: Epoxidharzen), sondern auch allgemeinen Empfehlungen zum Hautschutz (Schutz, Pflege, milde Hautreinigung), auch im Privatleben, eine tragende Rolle zu. Diese Maßnahmen halten die Hautbarriere intakt, was die Wahrscheinlichkeit reduziert, dass Allergene in tiefere Hautschichten penetrieren können, und wodurch das Risiko einer Sensibilisierung sinkt. Daher werden in die Unterrichtsmaterialien neben Epoxidharz-spezifischen Inhalten auch allgemeine Inhalte zum Hautschutz sowie Inhalte zur Pathogenese irritativer Kontaktekzeme integriert (vgl. Kapitel 4.1.8).

4.1.5 *Verarbeitung von Epoxidharzen: STOP-Regel*

Die Implementierung und Umsetzung wirksamer Maßnahmen des Arbeitsschutzes am Arbeitsplatz ist gemäß §3 des Gesetzes über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) primär Aufgabe des Arbeitgebers. Im Falle des Umgangs mit Gefahrstoffen muss gemäß §6 der Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) §5 ArbSchG eine Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber durchgeführt und gemäß des STOP-Prinzips (Substitution, Technische Maßnahmen, Organisatorische Maßnahmen, Persönliche Maßnahmen) vorgegangen werden, um die Beschäftigten zu schützen.

Auch der internationale Arbeitsschutz folgt grundsätzlich dem STOP-Prinzip und auch am Beispiel der Verarbeitung von Epoxidharzen wird in verschiedenen Publikationen dieses Prinzip angesprochen (Alli, 2008, Aristeguieta und Rodriguez, 2010, Bray, 1999, Brown, 2004, Holmes et al., 1993, Nicholson et al., 2010, Tapp und Burton, 2013). Somit bildet dieses Prinzip des Arbeitsschutzes auch für die Unterrichtsmaterialien einen zentralen Inhalt.

4.1.6 *Verarbeitung von Epoxidharzen: Substitution*

Dem STOP-Prinzip folgend ist zunächst zu prüfen, ob epoxidharzhaltige Produkte substituiert werden können. Hierbei können zwei Strategien verfolgt werden: Substitution eines epoxidharzhaltigen Produktes durch ein epoxidharzfreies Produkt oder Substitution durch ein *weniger sensibilisierendes* Produkt. Es wurden verschiedene Publikationen und Aussagen zur Substitution von Epoxidharzen sowie zur Erforschung der Sensibilisierungstärke verschiedener Inhaltsstoffe gefunden.

Es besteht weitgehend Konsens in der Literatur, dass zunächst zu prüfen ist, ob Epoxidharze durch andere, epoxidharzfreie bzw. weniger gefährliche Stoffe ersetzt werden können. Sofern dies nicht möglich ist, sollten weniger sensibilisierende Epoxidharze eingesetzt werden und es wird empfohlen, niedermolekulare durch hochmolekulare Epoxidharze zu substituieren (Adams, 1977, BGR 277, 2006, Bray, 1999, Carino et al., 2013, Foulds und Koh, 1992, Holmes et al., 1993, Prodi et al., 2015, Rademaker, 2000, Spee et al., 2006). So prognostiziert Rademaker (2000, S. 224): "Use of higher molecular weight resins will decrease sensitization." Ähnliches schlagen Tavakoli (2003) vor. Spee et al. (2006) sammelten im Rahmen eines Forschungsprojektes "good practice Beispiele" u. a. in Form von epoxidharzfreien Produktalternativen:

„Tiling adhesives: mineral inorganic adhesives, e.g., cement-based. Many tilers prefer cement-based products because of their high quality.

Joint fillers: silica-based fillers.

Metal coatings for corrosion protection: use uncoated stainless steel or aluminum.

Decorative epoxy-bound "*gravel/terrazzo floors*": other floor coverings, e.g., parquet, carpets, linoleum.

Concrete repair: cement-based products" (Spee et al., 2006, S. 432).

Auch das National Institute for Occupational Safety and Health weist in ihren Materialien und Health Hazard Evaluation Reports im Kontext von Epoxidharzen regelmäßig auf die Notwendigkeit der Elimination und Substitution von Gefahren bzw. gefährlichen Stoffen hin (Aristeguieta und Rodriguez, 2010, Li und Methner, 2016, NIOSH, 2011, Tapp und Burton, 2013).

Im Rahmen der DGUV-Forschungsprojekte BGIA1084 „Sensibilisierende Potenz von Epoxidharzkomponenten im Local Lymph Node Assay (LLNA)“ (BGIA und BASF AG, 2007), FP-0324 „Ranking von Stoffen in Epoxidharzsystemen aufgrund ihrer sensibilisierenden Wirkstärken“ (FoBiG GmbH und IVDK, 2013, Geier et al., 2016a, Geier et al., 2016b) und des laufenden Projektes FF-FP0384 „Vergleichende gesundheitliche Bewertung von Epoxidharzsystemen unter Berücksichtigung sensibilisierender Wirkstärke“ (FoBiG GmbH, 2015) wurde und wird versucht, möglichst wenig sensibilisierend wirkende Einzelstoffe zu identifizieren, um als Auswahlhilfe bei der Wahl von Epoxidharzsystemen zu dienen. Ähnliche Forschungsbemühungen wurden u. a. von Niklasson et al. (2011) angestellt. Da die Details entsprechender Untersuchungen keine unmittelbaren Implikationen für die Unterrichtsmaterialien aufweisen, werden sie nachfolgend nicht im Detail diskutiert.

Im Rahmen der Literaturrecherche konnten keine Publikationen bzw. Forschungsergebnisse ermittelt werden, die Wirksamkeit der Substitution für die *Primärprävention* von epoxidharzassoziierten Hauterkrankungen wissenschaftlich untersucht haben, was sicherlich vor allem technischen und methodologischen Gründen geschuldet ist. Angelini et al. (1996) beschreiben jedoch einen Präventionserfolg durch Substitution bei einer Fallserie von bereits sensibilisierten Marmorarbeitern:

„Substitution of the epoxy containing CGE [ortho-cresyl glycidyl ether; Anm. d. Verf.] with another resin containing a different reactive diluent, C12-C14 alkyl glycidyl ether, obtained the disappearance of symptoms in the 6 subjects allergic only to CGE; the 4 subjects also positive to epoxy resin were employed on other duties“ (Angelini et al., 1996, S. 14).

Jensen und Andersen (2003) beschreiben die Fallberichte von zwei Metallarbeitern, bei denen im Nachgang ein Allergen seitens des Herstellers substituiert wurde:

“Following the investigation of the two cases of allergic contact dermatitis presented here, the manufacturer of the neat oil substituted the cycloaliphatic resin in the formulation with an alternative compound“ (Jensen und Andersen, 2003, S. 4).

Da Epoxidharze in vielen Bereichen und Arbeitsfeldern aufgrund ihrer technischen Eigenschaften unverzichtbar sind (vgl. Kapitel 4.1.3), ist gegenwärtig eine Substitution aus chemisch-technischen Gründen oft nicht möglich (ARBOUW und BG Bau, 2015, Chang et al., 2004, Maaß-Rühl et al., 2014, Spee et al., 2016).

Das Prinzip der Substitution wird in die Unterrichtsmaterialien integriert, jedoch auch auf die o. g. technischen Herausforderungen der Substitution am Beispiel „Epoxidharze“ hingewiesen. Es ist anzunehmen, dass Auszubildende aufgrund ihrer Position im Betrieb die Auswahl von eingesetzten, epoxidharzhaltigen Berufsstoffen (z. B. zugunsten epoxidharzfreier oder geringer sensibilisierender, hochmolekularer Produkte) im Regelfall nicht selbst beeinflussen können. Das Thema „Substitution“ wird somit in die Materialien integriert (auch da einige Auszubildende möglicherweise in Zukunft beruflich aufsteigen und künftig entsprechende Entscheidungen treffen könnten); jedoch nicht breit aufgearbeitet.

4.1.7 *Verarbeitung von Epoxidharzen: Technische und organisatorische Maßnahmen und Hygiene am Arbeitsplatz*

Technische Maßnahmen dienen dazu, den Kontakt zwischen Epoxidharz und Haut zu vermeiden. Hierzu zählen beispielsweise technisch leicht zu reinigende Anlagen, Werkzeuge und Einrichtungen. Einwegwerkzeuge machen eine Reinigung überflüssig. Zu den organisatorischen Maßnahmen zählen beispielsweise das Aushängen eines Hautschutzplanes, Betriebsanweisungen in leichter Sprache und verständlicher Form, Zugang zu Sicherheitsdatenblättern, die Unterweisung zu Schutzmaßnahmen und das Vermeiden von Arbeiten in kleinen Räumen oder Behältern. Da technische und organisatorische Maßnahmen, aber auch allgemeine Maßnahmen zur Hygiene am Arbeitsplatz in der Praxisumsetzung nicht immer eindeutig voneinander zu trennen sind bzw. oft ineinandergreifen (z. B. Bereitstellung von Waschgelegenheiten, Waschen der Hände nach Kontamination), werden diese in einem Kapitel gemeinsam dargestellt.

In der Literatur finden sich zahlreiche Beispiele für technische und organisatorische Maßnahmen für die Verarbeitung von Epoxidharzen, die in nachstehender Tabelle 7 im Überblick dargestellt werden:

Tabelle 7: Überblick über technische und organisatorische Maßnahmen und Maßnahmen der Arbeitsplatzhygiene bei der Verarbeitung von Epoxidharzen

Synopsis der Maßnahmen und Empfehlungen	Literaturverweise
Belüftung des Arbeitsplatzes	
Gute Belüftung am Arbeitsplatz ist erforderlich, wenn Epoxidharze verarbeitet werden. Dies gilt vor allem, wenn Harz und Härter gemischt werden. Gute Belüftung kann dazu beitragen, eine Sensibilisierung zu vermeiden. Ggf. ist die Verwendung von Atemschutz erforderlich.	(Amado und Taylor, 2008b, Angelini et al., 1996, Bray, 1999, Cao et al., 2009, Conde-Salazar et al., 1994, Fillenham et al., 2012, Tavakoli, 2003)
Kontaminationsfreies Arbeiten, geschlossene Systeme, Automatisierung	
Die Automatisierung von Arbeitsprozessen, z. B. zum Auftragen von Epoxidharz-Beschichtungen, sollte umgesetzt und bevorzugt werden, sofern möglich. Am Arbeitsplatz sollte technisches Equipment vorhanden sein, mit dem Epoxidharz-Systeme kontaminationsfrei verarbeitet werden können.	(Bangsgaard et al., 2012, Geier et al., 2011, Pontén et al., 2004, Yokota et al., 2000)
Automatische Mischsysteme für die Vorbereitung und Anwendung von Epoxidharzen sollten eingesetzt werden.	(Angelini et al., 1996, Fillenham et al., 2012, Holmes et al., 1993)
Wenn möglich sollten Einkomponenten-Epoxidharze verwendet werden, damit Hand-Mischen nicht erforderlich ist. Automatische Mischsysteme und vorgemischte Epoxidharze sind ratsam.	(Tavakoli, 2003)
Geschlossene Systeme sind zu bevorzugen.	(Skudlik et al., 2014)
„No-Touch“-Techniken sind zu empfehlen.	(Amado und Taylor, 2008b, Cao et al., 2009)
Durch die Verwendung von „Epoxy Kits“, die ein vorgegebenes bzw. vordefiniertes Mischverhältnis aufweisen, wird das Auswiegen von Produkten überflüssig. Ferner verhindern sie, dass im gehärteten Produkt Restmonomere zurückbleiben. „Piercable dual packaging“ ermöglicht das Mischen in der Verpackung selbst, was den direkten Hautkontakt verhindert. Für Injektionsharze sind vollständig geschlossene Systeme verfügbar.	(Spee et al., 2006)
Anpassung von Arbeitsroutinen / Arbeitsorganisation	
Arbeitsroutinen sollten bei der Verarbeitung von Epoxidharzen so verändert werden, dass die Epoxidharz-Exposition reduziert wird.	(Anveden Berglind et al., 2012)
Arbeitsroutinen und Logistik sollten so angepasst werden, dass das Risiko der Kontamination mit der Haut bei der Verarbeitung gesenkt wird. Hierzu zählt (tätigkeitsabhängig) bspw., dass Eimer nicht wiederverwendet werden, vorbereitete Liner genutzt werden, das Füllen und Mischen automatisiert wird, ein separater, geschlossener Mischbereich vorhanden ist und der Reinigungsprozess strukturiert abläuft. Geöffnete Epoxidharzverpackungen und Härter sollten sofort wieder geschlossen werden.	(Fillenham et al., 2012, Spee et al., 2006)
Der Zugang zum Arbeitsbereich, in dem Epoxidharze verarbeitet werden, sollte beschränkt werden. Die Anzahl der Arbeitskräfte, die gegenüber Epoxidharzen exponiert ist, sollte so gering wie möglich gehalten werden.	(Holmes et al., 1993, Prodi et al., 2015)

Synopsis der Maßnahmen und Empfehlungen	Literaturverweise
Verarbeitungswerkzeuge	
Einwegwerkzeuge bzw. Werkzeuge, die nicht wiederverwendet werden, sind für die Verarbeitung von Epoxidharzen zu bevorzugen (z. B. Roller, Eimer).	(Fillenham et al., 2012, Spee et al., 2006)
Für die Verarbeitung von Epoxidharzen sollten separate Werkzeuge verwendet werden (ein separates Set).	(Holmes et al., 1993)
Der Auftrag mit Bürsten/Rollern ist gegenüber einer Spray-Applikation zu bevorzugen. Roller können mit Spritzschuttschildern ausgestattet werden für das Aufbringen von Beschichtungen. Es sollten lange Rührstäbe verwendet werden. Spatel mit langen Griffen und Werkzeuge, zum Auftragen von Klebstoffen mit Griffen verhindern, dass Arbeiter in zu engen Kontakt mit Epoxidharzen kommen.	(Holmes et al., 1993, Spee et al., 2006)
Zum Gießen von Böden kann ein Rollwagen verwendet werden.	(Spee et al., 2006)
Unterweisung und Bereitstellung von PSA	
Eine Erhöhung des Wissens über die Risiken der Verarbeitung von Epoxidharz-Systemen ist wichtig.	(Amado und Taylor, 2008b, Anveden Berglind et al., 2012, Cao et al., 2009, Geier et al., 2011, Skudlik et al., 2014, Tavakoli, 2003)
Geeignete PSA und technische Ausstattung muss zur Verfügung gestellt werden, damit sie verwendet wird. Hierzu zählen auch adäquate und erschwingliche Handschuhe. Als PSA sollten Handschuhe, Schürzen, Schutzbrillen und Kleidung verwendet werden. Es sollte zu adäquaten Hautreinigungsmitteln geraten werden.	(Cahill et al., 2005, Carino et al., 2013, Prodi et al., 2015)
Vor dem Arbeiten mit Epoxidharzen sollten Arbeitskräfte über die Gefährdungen, sichere Verarbeitungsformen und Arbeitshygiene aufgeklärt werden, um Kontamination zu vermeiden (z. B. durch adäquate Kleidung und Handschuhe).	(Bangsgaard et al., 2012, Prodi et al., 2015)
Waschmöglichkeiten	
Es sollte eine Waschmöglichkeit in der Nähe des Arbeitsplatzes zur Verfügung stehen.	(Aristeguieta und Rodriguez, 2010, Fillenham et al., 2012)
Sauberkeit des Arbeitsplatzes und der Werkzeuge	
Die Arbeitsplätze (z. B. Mischplätze, Werkbänke), Böden, Türen, Arbeitsflächen und Werkzeuge sollten nicht mit Epoxidharzen kontaminiert sein und sauber gehalten werden, um den Kontakt zu nicht ausgehärteten Epoxidharzen zu vermeiden. Das regelmäßige Reinigen und die Instandhaltung von Epoxidharz-kontaminierter Ausrüstung und Arbeitsflächen/-plätzen ist somit essentiell. In Arbeitsbereichen sollte nicht gegessen werden. Sorgfältige Arbeitsplatzhygiene (auch: „general“ bzw. „good housekeeping measures“) ist in epoxidharzverarbeitenden Betrieben sehr wichtig, um Sensibilisierungen zu vermeiden.	(Anveden Berglind et al., 2012, Bray, 1999, Carino et al., 2013, Fillenham et al., 2012, Holmes et al., 1993, Mattorano und Almaguer, 1994, Pesonen et al., 2015b, Rademaker, 2000, Spee et al., 2006, Tavakoli, 2003, Yokota et al., 2000)
Sofern möglich sind Einwegwerkzeuge (z. B. Roller) bzw. Werkzeuge zu bevorzugen, die nicht wiederverwendet werden und nicht gereinigt werden müssen. Epoxidharze auf Werkzeugen (z. B. Kellen) sollten zunächst aushärten und dann abgekratzt werden anstatt diese mit Lösungsmitteln zu reinigen.	(Fillenham et al., 2012, Spee et al., 2006)
Verhalten bei Kontamination, persönliche Hygiene	
Direkter Hautkontakt zu nicht ausgehärteten Epoxidharzen bzw. epoxidharzhaltigen Produkten sollten unter Ergreifung aller möglichen Schutzmaßnahmen unbedingt vermieden werden. Dies gilt insbesondere	(Geier et al., 2011, Geraut et al., 2009, Kanerva et al., 1994, Pesonen

Synopsis der Maßnahmen und Empfehlungen	Literaturverweise
für einen versehentlichen, ungewöhnlich intensiven, unfallartigen, direkten Hautkontakt, da dies bereits zu einer Sensibilisierung führen kann.	et al., 2015b, Spee et al., 2016, Yokota et al., 2000)
Auch vorgeschädigte Haut bzw. Haut mit kleinen Verletzungen/Wunden sollte geschützt werden, da die Penetration von Stoffen in die Haut erhöht sein kann.	(Cao et al., 2009, Tavakoli, 2003)
Falls es trotz Schutzmaßnahmen zu einem direkten Hautkontakt kommen sollte, sollte die Haut sofort gereinigt (mit einem Hautreinigungsmittel gewaschen) werden, um die Kontaktzeit so kurz wie möglich zu halten und die Konzentration zu verdünnen. Sofortiges Händewaschen nach dem Hautkontakt zu Epoxidharzen kann die Entwicklung eines allergischen Kontaktekzems verhindern. Für die Reinigung der Haut sollten keine Lösungsmittel verwendet werden, da dies dazu führen kann, die Kontamination auf der Haut zu erhöhen und die Haut zu reizen.	(Bray, 1999, Cao et al., 2009, Carino et al., 2013, Chu et al., 2006, Geraut et al., 2009, Kanerva et al., 1994)
Die Haut sollte bei der Verwendung von Epoxidharzen regelmäßig gereinigt werden. Adäquate persönliche Hygiene wird als besonders wichtig angesehen, um eine Sensibilisierungen zu vermeiden.	(Carino et al., 2013, Conde-Salazar et al., 1994, Holmes et al., 1993)
Hautkontakt zu Chemikalien (z. B. Epoxidharzen) erfolgt häufig unbemerkt und kann direkt (z. B. durch Kontakt zu kontaminierten Oberflächen, Aerosole, Spritzer) und indirekt durch kontaminierte Kleidung und die Permeation durch Handschuhe erfolgen. Okklusion in Handschuhen kann den Hautkontakt und die Absorption weiter verstärken.	(Anderson und Meade, 2014)
Arbeitskleidung, die mit Epoxidharz kontaminiert und vollgesogen (d. h. nicht chemikalienfest ist) ist, sollte so schnell wie möglich gewechselt werden.	(Kanerva et al., 1994)

Die o. g. Empfehlungen, die aus der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur extrahiert und zusammengetragen wurden, wurden den Unterrichtsmaterialien zugrunde gelegt. Es lässt sich bezüglich der Empfehlung ein überwiegender Konsens in der Literatur feststellen, wobei die Vermeidung des Hautkontakts sowie eine unmittelbare Reinigung bei akzidentellem Kontakt vielfach betont wurden. Dies ist v. a. durch die Erkenntnis zu erklären, dass eine Sensibilisierung gegenüber Epoxidharzen vergleichsweise schnell erfolgen kann (vgl. Kapitel 4.1.4)

Dies wurde ergänzt durch die ebenfalls identifizierten Broschüren, Materialien und Regelwerke (vgl. Tabelle 3). Dabei ist zu beachten, dass viele, jedoch nicht jede der o. g. Empfehlungen unmittelbar auf jedes Berufsfeld sinnvoll zu übertragen ist (z. B. der Einsatz bestimmter Werkzeuge wie Rührgeräte oder bestimmte Tätigkeiten wie das Gießen eines Bodens). Empfehlungen, die sich unmittelbar auf das persönliche Verhalten beziehen, wurden in die Lernsituation integriert (vgl. Kapitel 4.6.3). Studien, aus denen Determinanten für die Entstehung einer Sensibilisierung abzuleiten waren, waren dabei von besonderer Relevanz (z. B. Spee et al., 2016).

4.1.8 *Verarbeitung von Epoxidharzen: Personenbezogene Maßnahmen*

Für die Entwicklung der Unterrichtsmaterialien wurden Informationen zu Kleidung und Schutzhandschuhen bei der Verarbeitung von Epoxidharzen zusammengetragen, die möglichst universell bzw. übergreifend für alle der gewählten Ausbildungsberufe relevant sind (vgl. Kapitel 4.3.3). Ungeeignete Kleidung und ungeeignete und/oder falsch angewendete Schutzhandschuhe wurden bereits in der Vergangenheit als Determinanten für die Entstehung einer Sensibilisierung gegenüber Epoxidharzen identifiziert (z. B. bei Spee et al., 2016). Da allergische Kontaktekzeme als „Zwei-Phasen-Ekzeme“ entstehen können (vgl. Kapitel 4.1.4), werden in die Unterrichtsmaterialien hinsichtlich der personenbezogenen Maßnahmen auch grundsätzliche Maßnahmen des Hautschutzes hinsichtlich der Anwendung beruflicher Hautmittel (Produkte zum Schutz

und zur Pflege der Haut und zur milden Hautreinigung) im Sinne eines integrativen Hautschutzkonzeptes (Fartasch et al., 2014) integriert. Die Ergebnisse werden in den nachstehenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 8: Überblick über Empfehlungen zu Kleidung bei der Verarbeitung von Epoxidharzen

Synopse der Maßnahmen und Empfehlungen	Literaturverweise
Arbeitskleidung kann sich mit Berufsstoffen vollsaugen. Es kann Hautkontakt durch ungewollt freigetragene Areale bestehen (z. B. eine Lücke zwischen Hauben und Masken beim Lackieren).	(Kirkup et al., 2001)
Hautkontakt zu Epoxidharzen kann indirekt durch kontaminierte Kleidung erfolgen. Arbeitskleidung, die mit Epoxidharz kontaminiert und vollgesogen (d. h. nicht chemikalienfest ist) ist, sollte so schnell wie möglich gewechselt werden.	(Anderson und Meade, 2014, Kanerva et al., 1994)
Es sollte saubere Kleidung zur Verfügung stehen.	(Fillenham et al., 2012)
Beim Arbeiten mit Epoxidharzen sollen geeignete Handschuhe und geeignete Kleidung getragen werden.	(Bangsgaard et al., 2012)
Tägliches Wechseln adäquater Handschuhe und Arbeitskleidung wird als besonders hilfreich angesehen, um Sensibilisierungen zu vermeiden.	(Conde-Salazar et al., 1994)
Die Arbeitskleidung sollte regelmäßig gereinigt werden.	(Yokota et al., 2000)
Beim Arbeiten mit epoxidharzhaltigen Produkten sollte immer ausschließlich Kleidung mit langen Ärmeln und Beinen getragen werden.	(Spee et al., 2016)
Die Arbeitskleidung sollte ausreichend schützen.	(Fillenham et al., 2012)
PSA (z. B. Handschuhe, Kleidung), die adäquat vor Epoxidharzen schützt, werde selten genutzt, z. B. Multilaminathandschuhe oder Typ 3 wasserdichte, chemische Schutzanzüge, da sie unbequem und teuer sei.	(Henriks-Eckerman et al., 2015)
Permeationstestungen (z. B. mit DGEBA/diglycidyl ether of bisphenol A) weisen darauf hin, dass Schutzkleidung aus mikroporösem Tyvek oder ähnlichen Materialien (i. d. R. Schutzkleidung der Kategorie/Typ 4-6) zwar die Exposition gegenüber Epoxidharzen verringern, aber nicht verhindern kann. Diese Ergebnisse sind jedoch nicht auf alle Epoxidharz-Systeme übertragbar. Die Materialien „Climagardia“ (PTFE B, laminated woven fabric, Polyester, e-Polytetrafluoroethene, Tricot) und „Bodyguard“ (Laminated woven fabric, protex MA, Cotton, negastat) haben keine Penetration der getesteten Chemikalien aufgewiesen und sind daher gut geeignete Materialien für Schutzkleidung zum Schutz vor Spritzern sowie auch Schutzschürzen. Baumwollgewebe („cotton twill“) bot keinen ausreichenden Schutz im Penetrationstest.	(Henriks-Eckerman et al., 2015)
Es kann sinnvoll sein, Arbeitskräfte, die intensiv Chemikalien exponiert sind, mit Kleidung auszustatten, die an den stark exponierten Stellen (z. B. Vorderseite der Beine und Oberschenkel, unter den Unterarmen) mit einer extra Lage Schutzmaterial ausgestattet sind (z. B. durch Aufnähen).	(Henriks-Eckerman et al., 2015)

Es findet sich nur sehr wenig wissenschaftliche Literatur, die explizit und differenziert, d. h. über allgemeine Aussagen („geeignete Kleidung“) hinausgehend, das Thema „Schutzkleidung bei der Verarbeitung von Epoxidharzen“ aufgreift. Vielfach handelt es sich um vergleichsweise allgemeine Empfehlungen (z. B. „lang-ärmelige Kleidung“ ohne konkrete Angabe zu Materialien, „saubere Kleidung“, „kontaminierte Kleidung durch saubere Kleidung ersetzen“ usw.). Diese Empfehlungen, die überwiegend auch dem Bereich der persönlichen Hygiene zuzuordnen sind, wurden in die Unterrichtsmaterialien integriert. Aufgrund der Forschungslücke, die bezüglich konkreter Angaben zur Schutzkleidung festzustellen ist, wurde darauf verzichtet, konkrete Angaben zu Materialien (z. B. Einwegkleidung aus Tyvek) in die Unterrichtsmaterialien

aufzunehmen (wie bei Henriks-Eckerman et al. (2015) zu finden sind). Ferner erfolge eine Orientierung an den Praxisempfehlungen der BG Bau, die folgende Arbeits-/Schutzkleidung vorschlagen:

„Bei Arbeiten mit Epoxidharzen ist passende Schutzkleidung zu tragen. Zusätzlich zur normalen Arbeitskleidung (lange Hose, langärmeliges Hemd oder T- Shirt) können je nach Tätigkeit Einweg-Overalls, Schurzen, Überzieher, Ärmelschoner o.ä. notwendig sein“ (BG BAU, 2015, S. 10).

Konträr zur Schutzkleidung finden sich zahlreiche Studien und Publikationen, die – teils sehr unterschiedliche – Aussagen und Empfehlungen zu Schutzhandschuhen im Umgang mit Epoxidharz-Systemen aussprechen, wie in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Überblick über Empfehlungen zu Schutzhandschuhen bei der Verarbeitung von Epoxidharzen

Synopse der Maßnahmen und Empfehlungen	Literaturverweise
Allgemeine Empfehlungen zum Tragen und zur Anwendung von Schutzhandschuhen	
Beim Arbeiten mit Epoxidharzen sollten immer geeignete Handschuhe und geeignete Kleidung getragen werden.	(Bangsgaard et al., 2012, Cahill et al., 2005, Geier et al., 2011, Holmes et al., 1993)
Tägliches Wechseln adäquater Handschuhe und Arbeitskleidung wird als besonders hilfreich angesehen, um Sensibilisierungen zu vermeiden.	(Conde-Salazar et al., 1994)
Das Ausziehen von Handschuhen und anderer PSA (z. B. Masken) ist ein Kontaminationsrisiko für die Haut. Die richtige Anwendung von Handschuhen ist wichtig. Falsche Handschuhe (z. B. aus Leder, Baumwolle, Stoff oder „Latexhaushaltshandschuhe“) können das Risiko einer Sensibilisierung erhöhen.	(Chu et al., 2006, Conde-Salazar et al., 1994, Jolanki et al., 1990, Pontén et al., 2004, Spee et al., 2016, Yokota et al., 2000)
Die Handschuhe sollten nur einmal getragen und häufig gewechselt werden.	(Spee et al., 2006)
Allgemeine Aussagen zur Permeation von Chemikalien durch Schutzhandschuhe	
Lösungsmittel, die z. B. zu Reinigungszwecken verwendet werden, können die Penetrationszeit weiter verkürzen.	(Fillenham et al., 2012)
Harze und Härter permeierten relativ langsam durch Handschuhe („hours“), aber im Beisein eines Verdünners erfolgte die Permeation sehr schnell („minutes“).	(Jolanki et al., 1987)
Hoch permeable Einmalhandschuhe können ggf. verstärken, dass die Haut in engen Kontakt mit Kontaktallergenen kommt.	(Jolanki et al., 1987, Jolanki et al., 1990)
Hinweise zu <u>nicht</u> geeigneten Handschuhen / Handschuhmaterialien	
Baumwollhandschuhe/Textile Handschuhe sind für die Verarbeitung von nicht ausgehärteten Epoxidharzen nicht geeignet. Wenn sie mit Epoxidharz kontaminiert sind, können sie ein Allergenreservoir darstellen und eine Sensibilisierung fördern.	(Chu et al., 2006, Conde-Salazar et al., 1994, Jolanki et al., 1990, van Putten et al., 1984)
Stoff-/Textil- und Lederhandschuhe bieten keinen ausreichenden Schutz und können Ekzeme vermutlich verschlimmern und eine Sensibilisierung fördern.	(Jolanki et al., 1990, Spee et al., 2016, Spee et al., 2006)
Lederhandschuhe sind keine Chemikalienschutzhandschuhe. Auch wenn sie kurzfristig schützen würden (vor Spritzern und wenn sie regelmäßig ausgetauscht werden), sind Chemikalienschutzhandschuhe zu bevorzugen. Bei Lederhandschuhen besteht die Gefahr, dass kontaminierte Lederhandschuhe die Exposition erhöhen. Ferner sind die Handgelenke und Handrücken i. d. R. nicht geschützt.	(Henriks-Eckerman et al., 2015)
Latex(haushalts)handschuhe schützen nicht im Umgang mit Epoxidharzen.	(Geraut et al., 2009, Pegum, 1979, Spee et al., 2016, Spee et al., 2006)

Synopsis der Maßnahmen und Empfehlungen	Literaturverweise
„PVC Plastikhandschuhe“ schützten nicht im Umgang mit epoxidharzhaltigen Produkten (Fallbericht einer Laborantin).	(Göransson, 1977)
Dünne Handschuhe, v. a. aus PVC, bieten keinen Schutz. Epoxidharze penetrieren schnell.	(Fillenham et al., 2012)
Epoxidharze permeieren schnell durch Plastik- und Latexhandschuhe.	(Rademaker, 2000)
Ein Einmalhandschuh aus PVC und einer aus Latex schützt bei bereits sensibilisierten Personen nicht vor BDDGE (Reaktivverdünner), das in weniger als 30min durch die getesteten Handschuhe permeierte. Latex war noch permeabler als PVC.	(Jolanki et al., 1987)
Bei einem sensibilisierten Patienten wurde ein Epikutantest mit einem Epoxidharz (mit verschiedenen Einzelbestandteilen) und unterschiedlichen Handschuhen gemacht (Einmalhandschuhe aus Polythene/Polyethylen, zwei „surgical rubber gloves“, ein Haushaltslatexhandschuh und ein „heavy PVC cotton-lined work glove for men“). Alle Handschuhe wurden vom Epoxidharz durchdrungen mit geringster Reaktion beim „heavy duty pvc glove“. Latex- und PE-Handschuhe schützen nicht. Diskutiert wird, ob ggf. bei nicht sensibilisierten Personen auch ein PE-Handschuh schützt, wenn dieser sofort nach dem Kontakt entsorgt wird.	(Pegum, 1979)
Im Epikutantest mit Bisphenol A-Sensibilisierten haben Handschuhe aus Latex (0,53mm), Neopren (1,3mm) und PVC (1,22mm) nicht ausreichend geschützt.	(Blanken et al., 1987a)
Die richtigen Schutzhandschuhe sind zentral beim Arbeiten mit Epoxidharzen. Ein Vinylhandschuh hat nicht geschützt; das eingesetzte Epoxidharz-Produkt wurde getestet und permeierte den Handschuh bei einem sensibilisierten Patienten im Arbeitsalltag.	(Chang et al., 2004)
Hinweise zu geeigneten Handschuhen / Handschuhmaterialien	
„Irgendeinen“ Handschuh zu tragen, hat bei der Untersuchung von sensibilisierten Patienten gezeigt, dass die Sensibilisierung bei den Handschuhträgern zeitlich später erfolgt als bei den Patienten ist, die Epoxidharze ohne Handschuhe verarbeitet haben. Gleichwohl können hochpermeable Handschuhe den Allergenkontakt mit der Haut verstärken.	(Jolanki et al., 1990)
Handschuhe müssen ausreichend mechanisch belastbar sein, sonst kommt es zu direktem Hautkontakt.	(Jolanki et al., 1990)
Beim Arbeiten mit epoxidharzhaltigen Produkten sollten flüssigkeitsdichte Chemikalienschutzhandschuhe (gemäß DIN EN 374) getragen werden.	(Henriks-Eckerman et al., 2015, Spee et al., 2016)
Ein Baumwollinnenhandschuh kann zusätzlich verwendet werden, um Schweiß aufzunehmen.	(Bray, 1999, Fisher, 1997, Spee et al., 2006)
Beim Arbeiten mit Epoxidharzen sollen geeignete Schutzhandschuhe getragen werden (dickwandiger Nitril-, Butylkautschuk).	(Bauer et al., 2015a)
Handschuhe aus Butylkautschuk wurden empfohlen	(Aristeguieta und Rodriguez, 2010)
Dicke Butylhandschuhe schützen grundsätzlich besser, aber sie werden am nächsten Tag wiederverwendet, was das Kontaminationsrisiko erhöht.	(Fillenham et al., 2012)
Handschuhe aus Fluorkautschuk können einen guten Schutz bieten, aber sie sind sehr teuer und weisen schlechte mechanische Schutzeigenschaften auf. Handschuhe aus Butylkautschuk können vor allem für lösemittelfreie Formulierungen empfohlen werden; sie sind jedoch sehr teuer. PVC eignet sich nur für einige lösemittelfreie Produkte.	(Tavakoli, 2003)

Synopse der Maßnahmen und Empfehlungen

Literaturverweise

Nitril hat insgesamt gute Schutzeigenschaften, aber sollte mit lösemittelbasierten Produkten nur kurzzeitig verwendet werden. Sie sind vergleichsweise günstig und gut mechanisch belastbar. Polychloropren eignet sich nur für einige wenige Formulierungen. Latex ist nicht geeignet für die getesteten Epoxidharze.

Die richtigen Schutzhandschuhe sind zentral beim Arbeiten mit Epoxidharzen. Ein Nitrilhandschuh hat geschützt und dem sensibilisierten Patienten in der Arbeitspraxis geholfen (ohne nähere Angaben zum Handschuh).

(Chang et al., 2004)

Nach Rücksprache der Autoren mit dem Hersteller Ansell gebe dieser an, dass gemäß In-House Testungen „Sol-Vex-Nitrilhandschuhe“ einen adäquaten Schutz vor Epoxidharzen bieten.

(Cahill et al., 2005, Sakata et al., 2005)

Ein Nitrilhandschuh hat im Arbeitsalltag geschützt und einem sensibilisierten Patienten geholfen (ohne nähere Angabe zum Handschuh).

(Chang et al., 2004)

Im Epikutantest mit Bisphenol A-Sensibilisierten haben Handschuhe aus Nitril über 48h ausreichend geschützt.

(Blanken et al., 1987a)

Es sollten langstulpige Nitril-, Neopren- oder Butylhandschuhe über dünnen Baumwollhandschuhen getragen werden, die den Schweiß aufnehmen.

(Spee et al., 2006)

Laminathandschuhe / Multilaminathandschuhe / mehrschichtigen Handschuhe (z. B. Barrier, 4H-Handschuh) sind geeignet für die Verarbeitung von Epoxidharzen. Der 4H-Handschuh sei aber teurer und der Bezug schwieriger als andere Handschuhe.

(Amado und Taylor, 2008b, Anveden Berglind et al., 2012, Bray, 1999, Cahill et al., 2005, Chu et al., 2006, Fillenham et al., 2012, Henriks-Eckerman et al., 2015, Jolanki et al., 1990, Rademaker, 2000, Sakata et al., 2005)

Der 4-H-Handschuh schütze für 4 Stunden vor Epoxidharzen in industriellen Settings (z. B. Beginn einer Schicht bis Lunch, Lunch bis zum Ende der Schicht). Der 4-H-Handschuh (0,07 bzw. 0,065mm Schichtstärke) besteht aus einem Laminat mit den Schichten: Polyethylen, (Adhesive), Copolymer aus Ethylen und Vinylalkohol, (Adhesive), Polyethylen. Ergebnis aus Permeationsstudien: >240min für Epoxidharzmonomer, Methylmethacrylat und eine Reihe organischer Lösungsmittel.

(Fisher, 1997)

„Heavy-duty vinyl gloves“ oder „multilayered gloves“ können angemessen schützen.

(Amado und Taylor, 2008b, Rademaker, 2000)

Dicke PVC Handschuhe könnten nützlich sein.

(Sakata et al., 2005)

Einmalhandschuhe (Nitril, Vinyl, Latex) können zum Schutz verwendet werden, wenn sie in zwei Lagen getragen werden und wenn der äußere Handschuh nach der Hälfte der Testzeit der Studie (d. h. 15min nach der Epoxidharzkontamination) verworfen wird. Das reduziert die Kontamination von umgebenden Arbeitsflächen.

(Henriks-Eckerman et al., 2015)

Da bei feinmotorischen Arbeiten keine dicken „industrial-type“ Handschuhe getragen werden können, wird hierfür das Tragen von zwei übereinander gezogenen Vinyleinmalhandschuhen empfohlen. Kontaminierte Handschuhe sollten unmittelbar ersetzt werden.

(Jolanki et al., 1987)

Die Autoren empfahlen der dargestellten Firma, zwei Paar PVC-Einmalhandschuhe übereinander zu ziehen und bei Kontamination sofort zu wechseln.

(Chu et al., 2006)

Es besteht weitestgehend Konsens in der Literatur, dass bei der Verarbeitung von Epoxidharzen Schutzhandschuhe getragen werden sollten und die „falschen“ Handschuhe, d. h. Handschuhe, die durchlässig / hoch permeabel für Epoxidharze sind, den Allergenkontakt intensivieren und damit das Risiko einer Sensibilisierung erhöhen können (z. B. Spee et al., 2016). Als „falsche“ Handschuhtypen werden vor diesem Hintergrund nicht flüssigkeitsdichte Handschuhe (gemäß DIN EN 374) in die Unterrichtsmaterialien aufgenommen, z. B. aus Baumwolle, Textilien, Montagehandschuhe sowie Leder). Die unterschiedlichen Piktogramme, insbesondere bzgl. der DIN EN 374, werden ergänzend thematisiert.

Gleichwohl sind Aussagen, Ergebnisse und Empfehlungen zu den „richtigen“ Handschuhtypen und -materialien für die Verarbeitung von Epoxidharzen vergleichsweise heterogen. Sie reichen von eher allgemeinen Aussagen ohne nähere Angaben zu Name oder Schichtstärke (Nitrilhandschuhe, Nitril-, Butylkautschuk, „dicke Butylhandschuhe“) über konkretere Produktbezeichnungen („Sol-Vex-Nitrilhandschuhe“), häufig genannte „Laminat-“ bzw. „Multilaminathandschuhe“ (z. B. „Barrier“, „4H-Handschuh“) bis hin zum sogenannten „Double Gloving“ mit Einmalhandschuhen aus Nitril, Vinyl oder Latex, wobei der obere Handschuh regelmäßige bzw. nach Kontamination zu wechseln sei. Diese unterschiedlichen Aussagen sind vermutlich auf verschiedene Gründe zurückzuführen: a) teils alte Studien, die Veränderungen der Zusammensetzung von Handschuhen und Epoxidharzsystemen sowie die Weiterentwicklung von Produkten noch nicht berücksichtigen, b) heterogene Studienmethodik (z. B. Beobachtungsstudien, Fallberichte, Fallserien, Permeationsstudien im Labor, ECT-Studien mit bereits ggü. Epoxidharzbestandteilen sensibilisierten Patienten, c) in ECT-Studien und Permeationsstudien im Labor: unterschiedliche getestete Stoffe (Einzelallergene vs. Stoff-/Epoxidharzgemische). Nicht immer werden alle verfügbaren Handschuhtypen vergleichend getestet. Die Ergebnisse können von einem speziellen Handschuhmodell (z. B. Nitrilhandschuh, 0,4mm, Hersteller X) nicht auf einen anderen Handschuh übertragen werden (Nitrilhandschuh, 0,4mm, Hersteller Y), da die Herstellung und Zusammensetzung die Schutzeigenschaften maßgeblich beeinflussen können. Es ist somit für die Unterrichtsmaterialien nicht möglich, aus der Literatur einheitliche Empfehlungen abzuleiten, die in der Praxis einfach umzusetzen sind. Dies wurde bereits von Holmes in den 90er Jahren festgestellt, wobei eine signifikante Änderung vor o. g. Hintergrund nicht erkennbar ist: „Recommendations for appropriate glove material for epoxy resin vary in the literature“ (Holmes et al., 1993, S. 608).

Für die Unterrichtsmaterialien wurden daher die Handschuhempfehlungen zugrunde gelegt, die seitens der BG Bau sowie in Absprache und Diskussion mit dem INQA-Arbeitskreis Epoxidharze im Praxisleitfaden für die Verarbeitung für Epoxidharze (BG BAU, 2015) sowie in ständig aktualisierter Form im Internet (BG BAU, 2017) zur Verfügung gestellt werden. Die Handschuhauswahl basiert auf den Ergebnissen von Permeationsprüfungen eines dänischen Labors (Eurofins, 2003) sowie teils auf herstellereitigen Angaben (und i. d. R. zugrundeliegenden In-House Prüfungen). Darüber hinaus wurde in die Materialien integriert, dass es keinen „universellen“ (Chemikalien-)Schutzhandschuh gibt und der jeweilige Handschuh individuell auf die Chemikalien und die Permeationszeiten bzw. die individuellen Belastungen am Arbeitsplatz abzustimmen ist. Dies ist wichtig, damit die Exemplarität der Unterrichtseinheit erhöht wird und der Transfer auf andere hautbelastende Settings und die Wahl geeigneter Handschuhe gefördert wird.

Neben den o. g. Empfehlungen, die spezifisch auf die Tätigkeiten abgestimmt sind, bei denen Epoxidharze verarbeitet werden, wurden übergreifende Inhalte zum Hautschutz in die Unterrichtsmaterialien integriert, durch die auch irritative Hautschädigungen verhindert werden sollen, auf die sich eine Sensibilisierung sekundär „aufpfropfen“ kann (vgl. Kapitel 4.1.4). Am Arbeitsplatz sollte in Deutschland – gemäß gegenwärtigem Stand laut Leitlinie (Fartasch et al., 2014) sowie auch gemäß Praxisleitfaden der BG Bau (BG BAU, 2015) – der Hautschutz mit Hautmitteln als „integratives“ Konzept (auch: 3-Säulen-Modell) umgesetzt werden. Dies enthält Hautschutzmittel, Hautpflegemittel und milde Hautreinigungsmittel (BG BAU, 2015, Fartasch et al., 2014). Dabei besteht Konsens, dass im Umgang mit korrosiven, toxischen, mutagenen oder kanzerogenen Substanzen – neben technischen und organisatorischen Maßnahmen – chemikaliendichte

Schutzhandschuhe einzusetzen sind. Handschuhe können keinesfalls durch Hautschutzmittel ersetzt werden und damit auch nicht zum alleinigen Schutz bei der Verarbeitung von Epoxidharzen, auch wenn einzelne, vergleichsweise alte Studien diesbezüglich durchaus kontroverse Ergebnisse diskutieren (Blanken et al., 1987b, McClain und Storrs, 1992). Die Hautreinigung sollte so mild wie möglich erfolgen, z. B. sollten hautbelastende Reinigungsverfahren unter Anwendung von technischen Reinigern, Bürsten, Bimssteinen und Reinigern mit abrasiven Zusätzen (z. B. Sand, Bimsmehl) vermieden werden. Es sollten täglich nach der Arbeit rückfettende Hautpflegeprodukte zur Förderung der Regeneration der Haut angewendet werden, z. B. Cremes (Fartasch et al., 2014).

4.2 Fachliche Klärung des Themengebietes „Gesundheitspsychologie“

4.2.1 Gesundheitspsychologische Aspekte der Zielgruppe Auszubildende

Neben den Lehrkräften, die durch ihre Funktion und die Unterrichtsgestaltung eine wesentliche Rolle als Multiplikatoren im Rahmen der Prävention von Epoxidharzallergien einnehmen können, stehen die Auszubildenden als zentrale Zielgruppe im Fokus der Präventionsmaßnahmen. Es ist das Ziel, dass die Entstehung epoxidharzbedingter Allergien vermieden wird. Das Wissen der Auszubildenden über mögliche gesundheitliche Gefährdungen durch Epoxidharze und Kenntnisse über Schutzmaßnahmen bilden eine wesentliche Grundlage für Präventionsansätze (vgl. Kapitel 4.6.1 und Abbildung 10). Eine alleinige Fokussierung auf die Risikokommunikation führt jedoch nicht unweigerlich zu präventivem Verhalten (Jerusalem et al., 2003), denn die Entstehung und Verfestigung gesundheitlich relevanten Verhaltens findet nicht losgelöst vom sozialen Kontext statt (Faltermajer, 2017). Während der Phase der Kindheit und des Jugendalters werden prägende Verhaltensweisen (z. B. Gesundheits- und Risikoverhalten) ausgebildet (Jerusalem et al., 2003). Die Altersphase, in der sich die Mehrheit der Auszubildenden befindet, ist daher hinsichtlich der Entwicklung und Verfestigung gesundheitsbezogener Verhaltensweisen bedeutsam (Pinquart und Silbereisen, 2002). Vor diesem Hintergrund ist es für die Entwicklung zielgruppenorientierter und wirksamer Maßnahmen u.a. erforderlich, die Besonderheiten der Zielgruppe (Auszubildende) zu beleuchten und hierbei auch gesundheits- und entwicklungspsychologische Aspekte zu berücksichtigen (Roth et al., 2003).

4.2.2 Altersstruktur von Auszubildenden

Im Verlauf der vergangenen zwei Jahrzehnte ist u.a. aufgrund einer längeren Schuldauer ein prozentualer Rückgang der unter 18-Jährigen Auszubildenden zu verzeichnen (BIBB, 2017a). So lag der Altersdurchschnitt zum Ausbildungsbeginn Mitte der 1990er Jahre noch bei etwa 18 Jahren. Ein stetiger Anstieg hat dazu geführt, dass das Durchschnittsalter von Auszubildenden mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag im Jahr 2015 bei 19,7 Jahren lag (BIBB, 2017a). Wenngleich diese Veränderung der Altersstruktur zu beobachten ist, sind die meisten Auszubildenden in den Phasen der Spätadoleszenz und dem Beginn des jungen Erwachsenenalters. Eine Auswertung von Versichertendaten der Techniker Krankenkasse zeigt, dass sich im Jahr 2016 mit rund 87 Prozent der dort versicherten Auszubildenden, ein überwiegender Teil in der Altersphase zwischen 16 und 25 Jahren befand (Techniker Krankenkasse, 2017).

4.2.3 Gesundheit Jugendlicher und junger Erwachsener

In der Lebensphase, in der sich ein überwiegender Teil der Auszubildenden befindet, sind schwerwiegende Erkrankungen selten und zählen zu den non-normativen Lebensereignissen (Faltermajer et al., 2002). So lag die Neuerkrankungsrate bei Krebserkrankungen in der Altersgruppe der unter 15-Jährigen mit 16 Neuerkrankungen auf 100.000 Kinder bei 0,016 Prozent (Robert Koch-Institut, 2015). Bei den 15- bis 24-Jährigen ist ein geringer Anstieg zu verzeichnen, wohingegen die Neuerkrankungsrate bei den 65- bis 69-Jährigen Frauen bei über 1000 neuen Fällen pro 100.000 Frauen der Altersgruppe liegt und bei Männern der gleichen Alterskohorte bei mehr als 1800 Neuerkrankungen (Robert Koch-Institut, 2014). Wenngleich nicht alle Jugendlichen und jungen Erwachsenen frei von gesundheitlichen Einschränkungen und Beschwerden sind (Jerusalem et al., 2003) und nicht selten gesundheitliche Beschwerden wie Kopf- und Rückenschmerzen

auch bei Auszubildenden auftreten (Betz et al., 2015), ist der Gesundheitsstatus Jugendlicher und junger Erwachsener im Vergleich zu Menschen des mittleren und späteren Erwachsenenalters wesentlich besser (Faltermaier, 2017).

4.2.4 *Gesundheit Auszubildender*

Entsprechend vorliegender Gesundheitsdaten bewertet auch ein überwiegender Teil von Auszubildenden den eigenen Gesundheitszustand als gut bis sehr gut (Betz et al., 2015). Es zeigt sich hinsichtlich des subjektiven Gesundheitsstatus, des Gesundheitsverhaltens und gesundheitlicher Risiken bei Auszubildenden jedoch ein heterogenes Bild. Unterschiede sind beispielsweise zwischen weiblichen und männlichen Auszubildenden festzustellen aber auch je nach beruflichem Tätigkeitsfeld (Kaminski et al., 2008). So berichten beispielweise Auszubildende in den Berufszweigen der Bau- und Metallberufe am Ende des ersten Ausbildungsjahres einen verbesserten Gesundheitsstatus im Vergleich zum Zeitpunkt vor der Ausbildung. Gleichzeitig werden in den genannten Ausbildungsgängen berufliche Belastungen durch körperlich herausfordernde Tätigkeiten oder Arbeiten unter verschiedenen Witterungseinflüssen wahrgenommen (Kaminski et al., 2008). Die Auswertung von Versichertendaten der Techniker Krankenkasse zeigt zudem, dass für rund 7 Prozent der erkrankungsbedingten Fehltag von Auszubildenden Arbeits- und Wegeunfälle verantwortlich sind. Bei allen Berufstätigen waren dies im Durchschnitt lediglich rund 3 Prozent. Männliche Auszubildende sind dabei wesentlich häufiger betroffen (Techniker Krankenkasse, 2017).

Im Hinblick auf berufsbedingte Hauterkrankungen ist festzustellen, dass bei einem Teil von Auszubildenden bereits während der Ausbildungszeit Hauterkrankungen bestehen (Apfelbacher et al., 2008, Wilke et al., 2018). Es zeigt sich zudem, dass Auszubildende im produzierenden Berufen häufiger unter Hauterkrankungen leiden als Auszubildende in Büroberufen (Funke et al., 2001).

4.2.5 *Gesundheitliche Lage von Männern*

Epoxidharze werden in verschiedenen Ausbildungsberufen verwendet (vgl. Kapitel 4.3.3). Trotz der vielfältigen Unterschiede in den Tätigkeitsfeldern zeigt sich die Gemeinsamkeit, dass es sich hierbei um männlich konnotierte Berufe handelt. Demensprechend liegt die Neuabschlussrate männlicher Auszubildender in Produktionsberufen gleichbleibend deutlich über der von weiblichen Auszubildenden in diesen Berufen (BIBB, 2017a). So konstatieren Bangsgaard et al. (2012):

“A striking difference between the sexes in occupations known to involve the use of epoxy resin was seen. Women may be less directly involved in epoxy resin-exposed work than men, working, for instance, in administrative positions or cleaners” (Bangsgaard et al., 2012, S. 76).

Vor dem Hintergrund erscheint es zielführend, die Zielgruppe auch hinsichtlich geschlechtsspezifischer Aspekte zu betrachten. Die gesundheitliche Lage von Männern unterscheidet sich im Vergleich zu der von Frauen hinsichtlich verschiedener Aspekte und spiegelt sich u.a. in der unterschiedlichen Lebenserwartung wider. Diese steigt sowohl bei Männern als auch Frauen stetig an. Mit 78,4 Jahren lag die Lebenserwartung bei Männern für das Jahr 2015 jedoch um fünf Jahre unter der Lebenszeit, die Frauen im Durchschnitt zu erwarten haben (Statistisches Bundesamt, 2018). Zudem unterscheiden Männer und Frauen sich hinsichtlich des Auftretens von Erkrankungen. So erkranken Frauen beispielsweise häufiger an chronischen, nicht letalen Erkrankungen und im Bereich der psychischen Erkrankungen häufiger an Depressionen und Angststörungen (Faltermaier, 2017). Männer erkranken hingegen häufiger an lebensbedrohlichen Erkrankungen, z. B. Herzinfarkt und Lungenkrebs und neigen im Vergleich zu Frauen häufiger zu Alkoholismus und Persönlichkeitsstörungen (Faltermaier, 2017). Hinsichtlich gesundheitlicher Unterschiede zwischen Männern und Frauen liegt lediglich ein im Teil der Ursachen im biologischen Bereich (Faltermaier, 2017). So erklären auch die biologischen (z. B. genetisch und hormonell bedingte) Differenzen lediglich ein bis zwei Jahre der unterschiedlichen Lebenserwartung (Luy, 2002). Die Lebensbedingungen und Verhaltensweisen spielen eine wesentliche Rolle bei der Entstehung gesundheitlicher Unterschiede (DAK,

2008) und sind überwiegend durch die Geschlechtsrollen zu erklären (Faltermaier, 2008). Hinsichtlich der Vorstellungen über Gesundheit sind ebenfalls Unterschiede erkennbar. So steht z. B. die körperliche Leistungsfähigkeit beim Gesundheitsverständnis von Männern häufig im Zentrum (Faltermaier, 2004).

4.2.6 *Gesundheits- und Risikoverhalten*

Die während der Kindheit noch überwiegend durch die Eltern oder andere erwachsene Bezugspersonen geprägten gesundheitsbezogenen Verhaltensweisen unterliegen mit zunehmendem Alter immer mehr den Einflüssen anderer Vorbilder und der eigenen Peergroup (Langness et al., 2005). So sind gesundheitsfördernde und gesundheitsschädigende Verhaltensweisen (z. B. regelmäßige körperliche Aktivität, ausgewogene Ernährung, Rauch- und Trinkverhalten) nicht als isolierte Handlungen zu verstehen. Das von Jugendlichen gezeigte Gesundheits- und Risikoverhalten findet im sozialen Kontext statt und orientiert sich vielfach an subjektiv wahrgenommenen – eher kurzfristigen – Vorteilen (Langness et al., 2005, Piquart und Silbereisen, 2002). Der gesundheitliche Bezug des gezeigten Verhaltens ist oftmals nicht vorhanden. Vielmehr können die Verhaltensweisen als Bewältigungsmechanismen von Entwicklungsaufgaben verstanden werden (Faltermaier, 2017, Piquart und Silbereisen, 2002, Raithel, 2016). Den sich aus den normativen Entwicklungsaufgaben (z. B. Akzeptanz körperlicher Veränderungen, Ablösung vom Elternhaus, Einstieg in den Beruf) ergebenden Herausforderungen und Belastungen wird durch riskante Verhaltensweisen begegnet (Faltermaier, 2017). Die Kontaktaufnahme zu Gleichaltrigen wird beispielsweise durch den Konsum alkoholischer Getränke oder durch Rauchen erleichtert. Auch ist die Identitätsentwicklung z. B. an die Abgrenzung vom Elternhaus geknüpft und kann sich in gesundheitsriskantem Verhalten zeigen (Piquart und Silbereisen, 2002). Ebenso wie potentiell gesundheitsschädigende Verhaltensweisen können auch gesundheitsförderliche Verhaltensweisen wie z. B. Sport durch die Peergroup geprägt werden. So führt es einerseits dazu, dass Jugendliche innerhalb eines Freundeskreises in dem Nikotinkonsum verbreitet ist, eher rauchen. Gleichzeitig sind Jugendliche sportlich aktiver, wenn sie sich in einem ebensolchen Freundeskreis bewegen (Aura et al., 2016, Piquart und Silbereisen, 2002). Da während dieser Lebensphase vielfach noch keine gesundheitlichen Einschränkungen verspürt werden und die Folgen gesundheitlich riskanten Verhaltens häufig erst langfristig erkenn- und spürbar sind, ist ein Leidensdruck nicht vorhanden und Risiken werden nicht wahrgenommen oder falsch eingeschätzt (Faltermaier, 2017, Roth et al., 2003). Riskantes Verhalten wird dadurch wahrscheinlicher (Betz et al., 2015). Die Zeitspanne des Jugendalters und des jungen Erwachsenenalters ist im Vergleich zu anderen Altersphasen dementsprechend stärker von der Ausübung riskanter Verhaltensweisen geprägt. Risikoverhalten kann daher als normatives Verhalten dieser Phase verstanden werden (Raithel, 2004). Das während der Kindheit und dem Jugendalter erlernte Verhalten – sowohl gesundheitsförderliches als auch gesundheitsschädigendes – legt eine wesentliche Grundlage für späteres Verhalten (Langness et al., 2005). Während der frühen Adoleszenz ausgeprägtes Risikoverhalten erhöht dementsprechend die Wahrscheinlichkeit, im jungen Erwachsenenalter gesundheitlich riskante Verhaltensweisen zu zeigen (Hale und Viner, 2016). Einen weiteren Einfluss auf gesundheitlich relevantes Verhalten hat die bei Jugendlichen in unterschiedlichem Maße ausgeprägte Gesundheitskompetenz (Sansom-Daly et al., 2016). Die Zeitspanne der Kindheit aber auch des Jugendalters, in der sich viele Auszubildende noch befinden, ist daher im Hinblick auf prägendes erlerntes Verhalten ein zentraler Ansatzpunkt für präventive Maßnahmen (Kaluza und Lohaus, 2006).

Hinsichtlich des gesundheitsbezogenen Verhaltens zeigt sich zudem, dass Männer eher bereit sind, riskante Verhaltensweisen zu praktizieren (Faltermaier, 2017, Robert Koch-Institut, 2014). Die höhere Risikobereitschaft setzt nicht erst im Erwachsenenalter an, sondern ist bereits im Kindes- und Jugendalter vorhanden (Hurrelmann und Richter, 2013). Männliche Jugendliche schätzen ihr eigenes Verhalten zudem als weniger riskant ein (Reniers et al., 2016). Das Vernachlässigen gesundheitlicher Bedürfnisse scheint zum männlichen Rollenbild zu gehören (Courtenay, 2000). Wenngleich Unterschiede gesundheitlichen Risikoverhaltens zwischen Jungen und Mädchen keine Konstante darstellen und sich beispielweise im Bereich des Rauchens eine Angleichung zwischen den Geschlechtern zeigt, neigen Jungen eher zu externalisiertem Risikoverhalten

(Kolip, 2002). Unterschiede bestehen jedoch nicht nur hinsichtlich des Gesundheits- und Risikoverhaltens. So sind auch im Bereich des Kommunikationsverhaltens Differenzen erkennbar (Robert Koch-Institut, 2014). Dies zeigt sich u.a. darin, dass Männer sich von Präventionsangeboten weniger angesprochen fühlen (Hinze und Samland, 2004). Hieraus ergibt sich der Bedarf unterschiedlicher bzw. gendersensibler Zugangswege, bei denen auch eine reflektierte Berücksichtigung der Geschlechterstereotypen zielführend sein kann (Robert Koch-Institut, 2014). Durch die Verwendung männlich konnotierter Formulierungen (z. B. körperliche Anstrengung oder die Herausstellung eines Wettbewerbscharakters) zeigt sich, dass mehr Männer für Kursangebote erreicht werden können (Wallmann et al., 2010). Es sollte jedoch nicht von einem „homogenen Männerbild“ ausgegangen werden. Zielgruppenorientierte Angebote müssen auch die Unterschiede zwischen Männern berücksichtigen (Robert Koch-Institut, 2014).

4.2.7 Präventions- und Gesundheitsförderungsmaßnahmen bei Auszubildenden

Es erscheint u.a. vor dem Hintergrund der geringeren Risikowahrnehmung und der gleichzeitig vorhandenen Risiken (Grieben et al., 2017) erforderlich, Auszubildende als Zielgruppe präventiver und gesundheitsfördernder Maßnahmen zu fokussieren. Die jeweils spezifischen arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sollten hierbei ebenso wie gesundheits- und entwicklungspsychologische Aspekte berücksichtigt werden (Betz et al., 2015). Ein möglicher Zugangsweg kann die betriebliche Ebene sein. Wenngleich eine Zunahme betrieblicher Gesundheitsförderungsangebote für Auszubildende erkennbar ist (Anstett, 2011), stehen sie bisher als explizite Zielgruppe betrieblicher Gesundheitsförderung nicht im Mittelpunkt (Medizinischer Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen e.V., 2016). Aufgrund unterschiedlicher Gegebenheiten (z. B. Betriebsgröße) ist die Erreichbarkeit und Umsetzbarkeit gesundheitsfördernder und präventiver Angebote innerhalb der Betriebe zudem unterschiedlich (Betz et al., 2015). Im (berufs-)schulischen Kontext können alle Auszubildenden, unabhängig von individuellen Gegebenheiten (z. B. sozioökonomischer Hintergrund), erreicht werden (Liersch und Walter, 2011). Das Setting „Berufsschule“ findet bisher jedoch in Präventionsansätzen bislang wenig Berücksichtigung (Anstett, 2011, Grieben et al., 2017). Erprobte Präventionsmaßnahmen und Angebote für Auszubildende fokussieren zudem z. B. auf „klassische“ Themenfelder wie Ernährung und Bewegung (Sickinger et al., 2018) und Nikotinkonsum (Haug et al., 2013). Hierbei werden teilweise internetbasierte Ansätze (Grieben et al., 2017) oder die Nutzung von Short Message Service (SMS) konzeptuell eingebunden (Haug et al., 2013).

4.2.8 Schlussfolgerungen für die berufsschulische Prävention von Epoxidharzallergien

Vor dem Hintergrund der vorangestellten Kapitel 4.2.1 bis 4.2.7 lassen sich verschiedene Schlussfolgerungen für die Prävention epoxidharzbedingter Allergien ziehen. Im Rahmen von Prävention und Gesundheitsförderung bei Auszubildenden sollte deren Lebenswelt berücksichtigt werden und eine thematische Auswahl anhand von Relevanz und der Ausbildungsphase erfolgen, in der sich die Zielgruppe befindet (Zöllner und Tutschner, 2014). Unterrichtsmaterialien sollten demnach so gestaltet werden, dass die Berufsschülerinnen und Berufsschüler sich beispielsweise in Fallbeispielen wiederfinden und einen aktuellen Bezug zu Risiken bei der Verarbeitung von Epoxidharzen herstellen können. Ansätze zur Prävention und Gesundheitsförderung im beruflichen Kontext sollten die spezifischen Bedingungen des jeweiligen Ausbildungsberufs (z. B. Tätigkeiten, berufliche Belastungen) berücksichtigen (Kaminski et al., 2008, Wirth et al., 2016). Dementsprechend ist es erforderlich, dass Unterrichtsmaterialien so aufgebaut werden, dass sie durch die jeweilige Lehrkraft variabel für unterschiedliche Zielgruppen adaptiert werden können.

Die exemplarische Darstellung gesundheitlicher Differenzen hinsichtlich des Geschlechts spiegelt nicht die Gesamtheit geschlechtsspezifischer Krankheitsunterschiede wider; sie zeigt jedoch auf, dass bei der Entwicklung zielgruppenorientierter Präventionsangebote das Geschlecht berücksichtigt werden sollte (Kolip, 2002). Im Rahmen der Risikosensibilisierung kann z. B. die Herausstellung von Funktionseinschränkungen durch berufsbedingte Hauterkrankungen erfolgen. Aufgrund der geringeren Risikowahrnehmung jugendlicher und junger Erwachsener, sollten epoxidharzbedingte Risiken einen zentralen Aspekt im Rahmen der

präventiven Maßnahmen bilden. Die alleinige Risikokommunikation ist jedoch nicht ausreichend und sollte zugunsten einer ressourcenbetonenden Perspektive erweitert werden (Jerusalem et al., 2003). So sollten die Schülerinnen und Schüler nicht ausschließlich über Risiken und deren Vermeidung „aufgeklärt“ werden. Die Reflektion des eigenen Verhaltens (z. B. Verwendung von PSA) ist beispielsweise ebenso bedeutsam. Ferner ist das Erlernen von Kommunikationsstrategien (z. B. Argumentationshilfen für die Bereitstellung geeigneter PSA) im Umgang mit Kollegen und Vorgesetzten sinnvoll.

4.3 Fachliche Klärung des Settings „Berufsschule“

4.3.1 Vorbemerkungen zu schulischer Prävention und Gesundheitsförderung

Wie in Kapitel 1 dargestellt, ist Schule als „Setting“ ein geeigneter Ort für Prävention und Gesundheitsförderung. Zu den klassischen bzw. traditionellen Ansätze der schulischen Gesundheitsförderung zählen verhaltensbasierte Ansätze der Gesundheitserziehung (z. B. zu den Themen Sport, Ernährung, Drogen oder Sexualerziehung), die Risikoverhaltensweisen thematisieren und zu „gesunden“ Verhaltensweise anleiten bzw. diese prägen sollen (Paulus, o. J., Paulus und Dadaczynski, 2015). Es folgte das Konzept der „gesundheitsfördernden Schule“ in den 90er Jahren, das darauf abzielte, gesundheitliche Problemstellungen ganzheitlicher in verschiedene, institutionelle Handlungsfelder der Schule (Lehren und Lernen, Schulleben und schulische Umwelt, Kooperationen und Dienste und Schulisches Gesundheitsmanagement) zu implementieren und damit strukturell in die Schule zu integrieren (Paulus, o. J., Paulus und Dadaczynski, 2015). Trotz guter Evaluationsergebnisse konnten sich das Konzept nicht flächendeckend und nachhaltig durchsetzen (Paulus, o. J., Paulus und Dadaczynski, 2015). Einer der Gründe, der dafür diskutiert wird, ist dass der Ansatz „außerschulisch“ und nicht originär aus der Schule und ihren ureigenen Bedarfen heraus entwickelt worden ist, sondern vor allem gesundheitspolitische Ziele verfolgt. Jedoch sei Schule als Einrichtung des Bildungswesens zuerst dem Erziehungs- und Bildungsauftrag – und nicht als Einrichtung des Gesundheitswesens der Förderung von Gesundheit – verpflichtet (Paulus, o. J., Paulus und Dadaczynski, 2015). So können gesundheitsbezogene Interventionen als „Add-on“ bzw. zusätzliche Aufgabe empfunden werden und Lehrkräfte bzw. Schule sich in den Dienst der Gesundheit gestellt fühlen.

Es schloss sich mit dem Konzept der „Guten, gesunden Schule“ ein Paradigmenwechsel an, dem folgende Überlegung zugrunde lag:

„Eine gute gesunde Schule ist eine Schule, die durch Gesundheitsinterventionen ihre Erziehungs- und Bildungsqualität insgesamt zu verbessern versucht und zugleich auch spezifische Gesundheitsbildungsziele, die als Teil des Bildungsauftrages von Schule gesetzlich geregelt sind, verfolgt.“ (Paulus und Dadaczynski, 2015, o. S.).

Gesundheit wird dabei als Input gesehen, *um die Bildungsqualität* – das originäre Ziel von Schule („Kernauftrag“) und ihren Akteuren (z. B. Lehrkräften) – *zu verbessern*. Es stellt sich somit nicht mehr die Frage, wie Schule Gesundheit fördern kann („Schule im Dienst von Gesundheit“), sondern wie sich Gesundheit und Gesundheitsinterventionen *in den Dienst der Schule* stellen lassen, um den Erziehungs- und Bildungsauftrag auszufüllen und damit das eigentliche Kerngeschäft von Schule besser zu bewältigen (Paulus, o. J., Paulus und Witteriede, 2008). Es folgt, dass

„(...) in dieser schulpädagogisch motivierten Perspektive (...) Gesundheit jetzt kein Zusatzthema mehr [ist], dass [sic] von der Schule und vor allem von den Lehrkräften auch noch geschultert werden soll“ (Paulus, o. J., S. 10).

Für das vorliegende Projekt lassen sich folgende Implikationen ableiten:

Wenngleich ein primär verhaltensorientierter Ansatz verfolgt wird (Schulung der Auszubildenden), so wird die Projektidee dem erfolgsversprechenden Ansatz der „Guten, gesunden Schule“ im Kern gerecht, indem die Frage gestellt wird: Wie lässt sich durch Unterrichtsmaterialien, die auf die spezifischen Bedürfnisse von Lehrkräften (vgl. Kapitel 3.3 und 4.5: Fokusgruppendifkussionen) und die curricularen Rahmenbedingungen der Berufsschule sowie deren Bildungsauftrag (vgl. Kapitel 4.3.2 und 4.3.4) abgestimmt sind, Unterricht in hoher Bildungsqualität – „exemplarisch“ am Beispiel „Prävention von Hauterkrankungen durch Epoxidharz-

Kontakt“ – durchführen, damit dies nicht als „zusätzliche Aufgabe/Belastung“, sondern als Gewinn für den Unterricht wahrgenommen wird? Nachfolgend werden die Rahmenbedingungen der Berufsschule im Überblick dargestellt, auf die die Unterrichtsmaterialien abzustimmen sind, um eine hohe Passgenauigkeit für das spezifische Setting zu erlauben.

4.3.2 Handlungsorientierung als didaktischer Grundsatz in der Berufsschule

Das duale Berufsbildungssystem wird in Deutschland insbesondere an den beiden Lernorten „Betrieb“ und „Berufsschule“ umgesetzt, wobei aus rechtlicher Sicht das Berufsbildungsgesetz (BBiG) den betrieblichen Rahmen und die Schulgesetze der einzelnen Bundesländer den schulischen Teil der Ausbildung regeln. Während der Betrieb für die fachpraktische Ausbildung zuständig ist, soll die Berufsschule der Erwerb der dazugehörigen fachtheoretischen Kenntnisse und Kompetenzen ermöglichen (Christophori, 2016). Auf Schulebene werden die Struktur und Inhalte der schulischen Ausbildung über die Rahmenlehrpläne als Ordnungsmittel geregelt, die von der Kultusministerkonferenz (KMK) beschlossen werden (BIBB, 2015, Reetz und Seyd, 2006). Ein zentrales, übergeordnetes Bildungsziel der Berufsschule ist der

„(...) Erwerb beruflicher Handlungskompetenz, die fachliche- und personale Kompetenz umfasst. Diese zeigt sich in der Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten“ (KMK, 2015, S. 3).

Für den Unterricht an Berufsschulen ist das Konzept der Handlungsorientierung der leitende didaktische Grundsatz (Czycholl und Ebner, 2006, KMK, 2007, Niedersächsisches Kultusministerium, 2001). Dies ist u. a. zu erreichen, indem die Berufsschule

„(...) ihren Unterricht an einer handlungsorientierten Didaktik und Methodik aus[richtet], die curricular durch die Lernfeldkonzeption abgebildet wird“ (KMK, 2015, S. 3).

Zusammenfassend wird somit eine handlungsorientierte Pädagogik für den berufsschulischen Unterricht gefordert, die den Erwerb und die Entwicklung einer beruflichen Handlungskompetenz erlaubt, damit

„(...) junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt [werden]“ (KMK, 2007, S. 12).

Methoden, die Handlungskompetenz fördern, sind vor dem Hintergrund zu bevorzugen. Dies erfordert bei der Planung von Unterricht eine Orientierung an konkreten beruflichen Handlungen mitsamt der dafür erforderlichen gedanklichen Denkopoperationen, die Bedeutung für die Berufsausübung haben. Dies soll den didaktischen Bezugspunkt des Unterrichts darstellen. Auch die ganzheitliche Erfassung der beruflichen Wirklichkeit (z. B. technische und soziale Aspekte), eine Orientierung an den Erfahrungen der Lernenden sowie auch der Einbezug von sozialen Prozessen (z. B. Interessensklärung, Konfliktbewältigung, verschiedenen Perspektiven auf Beruf und Leben) sollen dabei berücksichtigt werden (Czycholl und Ebner, 2006, KMK, 2007, Niedersächsisches Kultusministerium, 2001).

Curricular umgesetzt wird dieses Ziel durch das Lernfeldkonzept, nach dem die Rahmenlehrpläne der KMK strukturiert sind. Lernfelder sind dabei

„(...) thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsfeldern orientiert sind und den Arbeits- und Geschäftsprozess reflektieren“ (KMK, 2007, S. 17),

wobei Lernfelder ihrerseits an beruflichen Handlungssituationen und daraus zusammengefassten Handlungsfeldern ausgerichtet sind (Muster-Wäbs et al., 2005, Niedersächsisches Kultusministerium, 2001). Abbildung 7 visualisiert den Zusammenhang zwischen Handlungssituationen, Handlungsfeldern, Lernfeldern und Lernsituationen (Unterrichtsebene).

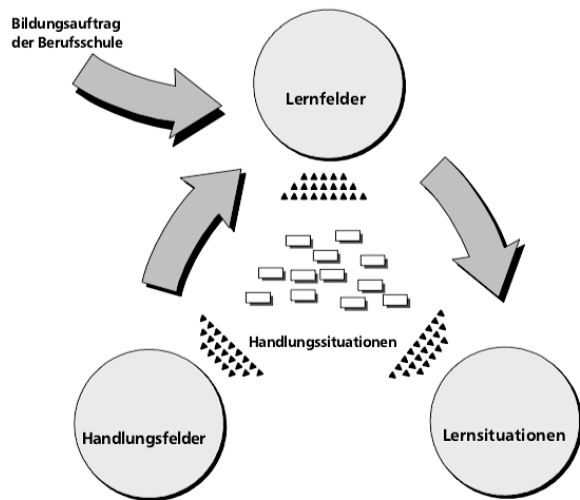


Abbildung 7: Zusammenhang zwischen Handlungssituationen, Handlungsfeldern, Lernfeldern und Lernsituationen (Niedersächsisches Kultusministerium, 2001, S. 5)

Abbildung 8 zeigt beispielhaft ein Lernfeld des Ausbildungsberufes „Industriekeramiker Modelltechnik“, das als einziges Lernfeld zu identifizieren war, in dem Epoxidharze explizit als Thema genannt werden (vgl. Kapitel 4.3.4).

Lernfeld 11: Einrichtungen herstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Ziel:	
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Einrichtungen her. Unter Beachtung wirtschaftlicher Aspekte legen sie die Anzahl der zu fertigenden Einrichtungen für die Arbeitsform fest. Sie treffen Entscheidungen über die Gestaltung der Einrichtung sowie über einzusetzende Werkstoffe. Unter Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften, Gesundheitsschutz und Umweltschutzrichtlinien richten sie ihren Arbeitsplatz ein. Sie legen Arbeitsabläufe für herzustellende Einrichtungen anhand ausgewählter Werkstoffe fest, bestimmen technologische Daten und führen Berechnungen durch. Ihre Überlegungen ergänzen sie durch Anfertigung von Skizzen und technischen Zeichnungen. Sie stellen Einrichtungen her. Sie prüfen und beurteilen die Funktionsfähigkeit und Passgenauigkeit, diskutieren Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung. Die Schülerinnen und Schüler lagern Einrichtung sachgerecht und tragen so zu deren Erhalt und somit zur Wirtschaftlichkeit der Formenherstellung bei.</p>	
Inhalte:	
<p>Duroplaste, Elastomere Epoxidharz Farbe- und Füllmittel Laminieren, Gießen, Abtragen Härten Trocknen Ein- und mehrteilige Formen Automatisierte Bearbeitung</p>	

Abbildung 8: Lernfeld des Ausbildungsberufs „Industriekeramiker Modelltechnik / Industriekeramikerin Modelltechnik“ mit expliziter Nennung von „Epoxidharz“ als Unterrichtsinhalt (KMK, 2005, S. 18)

Die Umsetzung der vergleichsweise allgemeinen Lernfelder in konkreten Unterricht soll vor dem o. g. curricularen Hintergrund in sogenannten Lernsituationen bzw. entsprechenden Lehr-Lern-Arrangements erfolgen (KMK, 2007, Muster-Wäbs et al., 2005, Reetz und Seyd, 2006). Bei Lernsituationen handelt es sich um

„(...) exemplarische curriculare Bausteine, in denen fachtheoretische Inhalte in einen Anwendungszusammenhang gebracht werden; sie sollen die Vorgaben der Lernfelder in Lehr-/Lernarrangements weiter konkretisieren“ (KMK, 2007, S. 18).

Das Bearbeiten von Lernsituationen soll den Erwerb von Handlungskompetenz durch den Vollzug von „vollständigen Handlungen“ fördern, d. h. idealerweise die Prozesse Informieren, Planen, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren und Reflektieren einschließen (Muster-Wäbs et al., 2005, Niedersächsisches Kultusministerium, 2001). Lernsituationen entsprechend somit der Ebene des konkreten Unterrichtshandelns durch Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler in der Berufsschule (Muster-Wäbs et al., 2005). Verschiedene Aspekte sollten bei der Entwicklung einer Lernsituation Berücksichtigung finden, z. B.:

- Berufsorientierung (Gegenwarts- bzw. Zukunftsbedeutung)
- Ermöglichung einer vollständigen Handlung
- Exemplarität für das Lernfeld und Übertragbarkeit auf andere berufliche Situationen
- Möglichkeit der angemessenen methodischen Umsetzung im Unterricht
- Ermöglichung von Kompetenzerwerb und der Fähigkeit, berufliche, persönliche und gesellschaftliche Probleme zu bewältigen
- Erfüllung des Bildungsauftrags der Schule

(Niedersächsisches Kultusministerium, 2001)

Für das vorliegende Projekt lassen sich folgende Implikationen ableiten:

Wie in Kapitel 4.3.1 dargestellt, sollten Lehrkräfte nicht den Eindruck gewinnen, als „Multiplikatoren im Sinne der Gesundheit benutzt zu werden“ („Schule im Dienst der Gesundheit“). Stattdessen sollen die Lehrkräfte die im Rahmen des Projektes entwickelten Unterrichtsmaterialien als Gewinn und Hilfestellung betrachten, die sie dabei unterstützen, ihre originäre Aufgabe (Erziehungs- und Bildungsauftrag) auszufüllen („Gesundheit im Dienst der Schule“). Hierzu zählt, dass die Materialien auf die spezifischen administrativen und curricularen Rahmenbedingungen der Berufsschule abzustimmen sind, um in die Unterrichtsplanung möglichst „nahtlos“ integriert werden zu können. Für das konkrete Projekt bedeutet dies unter anderem, dass als „Lernsituationen“ bezeichnete Unterrichtseinstiege formuliert werden, die inhaltlich und methodisch die o. g. Aspekte berücksichtigen (z. B. Berufsorientierung, Exemplarität, Ermöglichung des Erwerbs von beruflicher Handlungskompetenz, Problembewältigung).

Diese Lernsituationen werden in aktuelle Rahmenlehrplänen und Ausbildungsberufen verortet. Diese Angaben erleichtern der Lehrkraft die Entscheidung, an welchen (verschiedenen) Stellen im Ausbildungsverlauf die Inhalte integriert werden könnten (vgl. Kapitel 4.6.3). In den beiden folgenden Kapitel wird dargestellt, welche Ausbildungsberufe für die Entwicklung der Lernsituationen gewählt wurden (vgl. Kapitel 4.3.3) und wie sich die Lernsituationen mit der Thematik „Prävention von Epoxidharz-bedingten Erkrankungen“ in verschiedenen, den Ausbildungsberufen zugehörigen KMK Rahmenlehrplänen verorten lassen (vgl. Kapitel 4.3.4).

4.3.3 Wahl der Ausbildungsberufe für die Erstellung von Unterrichtsmaterialien

Die Materialien wurden für Ausbildungsberufe entwickelt, die im dualen System in der Berufsschule ausgebildet werden. Zum Recherchezeitpunkt standen seitens der KMK 322 Rahmenlehrpläne für anerkannte Ausbildungsberufe zur Verfügung (KMK, 2017). Diese Ausbildungsberufe wurden gesichtet und – auf der Basis der Erkenntnisse aus Meilenstein 1 (vgl. Kapitel 4.1) – diejenigen ausgeschlossen, in denen ein Epoxidharzkontakt in aller Regel nicht zu erwarten ist, z. B. kaufmännische Ausbildungsberufe, IT-Berufe und gesundheitsbezogene Ausbildungsberufe.

Für die übrigen 143 Berufen wurden Kriterien formuliert, nach denen die Auswahl der Berufe erfolgen soll, für die berufsbezogene Materialien (insbesondere eine berufsspezifische Lernsituation; vgl. Kapitel 4.6.3 und Anhang 2) entwickelt werden. Ziel sollte es sein, sowohl häufig gewählte Ausbildungsberufe mit möglichem Epoxidharzkontakt als auch seltener gewählte „Hochrisikoberufe“ (d. h. regelhafte Verarbeitung von Epoxidharzen in größeren Mengen) zu berücksichtigen. Folgende Auswahlkriterien wurden formuliert:

a) Es handelt sich um einen typischen „Risikoberuf“ mit nachgewiesener, hoher Prävalenz von Sensibilisierungen gegenüber Epoxidharzbestandteilen. Hierfür wurden – als Ergebnisse von Meilenstein 1 (vgl. Kapitel 4.1) – Publikationen des IVDK (Informationsverbund Dermatologischer Kliniken), des ESSCA Netzwerkes (European Surveillance System on Contact Allergies) (Bauer et al., 2015b, Geier et al., 2003, Pesonen et al., 2015a) und des DGUV Projektes FP-0324 (Geier und Lessmann, 2012a) herangezogen. Die dort genannten Berufe bzw. Berufsfelder mit hohen Sensibilisierungsprävalenzen wurden Ausbildungsberufen des dualen Systems in Deutschland zugeordnet (z. B. „Maler und Lackierer, Bauten- und Objektbeschichter“, „Fliesen-, Platten- und Mosaikleger“, „Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik“, „Zimmerer“, „Tischler“, „Maurer/-in; Hochbauafacharbeiter/-in im Schwerpunkt Maurerarbeiten“).

b) Es handelt sich um einen sehr häufig gewählten Ausbildungsberuf, in dem Epoxidharzkontakt möglich ist. Hierfür wurden Zahlen für das Jahr 2016 des BIBB (Bundesinstitut für Berufsbildung) zur Rangliste der häufigsten Ausbildungsberufe bei Männern (anhand der Neuabschlüsse) in Deutschland zugrunde gelegt (BIBB, 2017b). Aus den 25 häufigsten Ausbildungsberufen wurden diejenigen ausgewählt, in denen eine Epoxidharzexposition möglich ist; ausgeschlossen wurden bspw. kaufmännische Berufe sowie Berufe der den Bereiche Logistik, Lebensmittelverarbeitung, Gärtnerei und Landwirtschaft.

c) Es handelt sich um einen selten gewählten „Hochrisikoberuf“, d. h. einen Ausbildungsberuf, der zwar gemäß Angaben des BIBB selten gewählt wird, aber in dem große Mengen Epoxidharze verarbeitet werden. Für diese Informationen lassen sich gegenwärtig keine Angaben aus Statistiken (z. B. epidemiologische Daten, BIBB) ableiten, da vergleichsweise wenige Arbeitskräfte in Deutschland den Beruf wählen und ausüben. Die Auswahl dieser Berufsfelder und Ausbildungsberufe basierte auf einer Analyse der KMK Rahmenlehrpläne hinsichtlich risikobehafteten Tätigkeiten, Verfahrensweisen, Arbeitsprozesse und Produkte (vgl. Kapitel 4.1.2 und 4.1.3) und auf einem Austausch mit dem INQA-Arbeitskreis Epoxidharze.

Bei der Wahl der Ausbildungsberufe ist zudem auf folgende Besonderheit zu verweisen: Die folgenden 19 Ausbildungsberufe in der Bauwirtschaft können im 1. Ausbildungsjahr zum Erwerb einer berufsfeldbreiten Grundbildung gemeinsam unterrichtet werden (die jeweilige Entscheidung obliegt der Schule):

Tabelle 10: Übersicht über die Ausbildungsberufe in der Bauwirtschaft mit identischem Rahmenlehrplan im 1. Ausbildungsjahr

1. Ausbaufacharbeiter /-in <i>im Schwerpunkt Zimmerarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Estricharbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Fliesen-, Platten- und Mosaikarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Stuckateurarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Trockenbauarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Wärme-, Kälte-, Schallschutzarbeiten</i>	10. Kanalbauer/-in
2. Bauwerksmechaniker für Abbruch und Betontrenntechnik	11. Maurer/-in
3. Beton- und Stahlbetonbauer/-in	12. Rohrleitungsbauer/-in
4. Brunnenbauer/-in	13. Spezialtiefbauer/-in
5. Estrichleger/-in	14. Straßenbauer/-in
6. Feuerungs- und Schornsteinbauer/-in	15. Stuckateur/-in
7. Fliesen-, Platten-, Mosaikleger/-in	16. Tiefbaufacharbeiter/-in <i>im Schwerpunkt Brunnenbauarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Gleisbauarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Kanalbauarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Spezialtiefbauarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Straßenbauarbeiten</i>
8. Gleisbauer/-in	17. Trockenbaumonteur/-in
9. Hochbaufacharbeiter <i>im Schwerpunkt Beton- und Stahlbetonbauarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Feuerungs- und Schornsteinbauarbeiten</i> <i>im Schwerpunkt Maurerarbeiten</i>	18. Wärme-, Kälte- und Schallschutzisolierer/-in
	19. Zimmerer/Zimmerin

Aus diesem Grund weisen diese Ausbildungsberufe für das 1. Ausbildungsjahr einen Rahmenlehrplan mit identischen Lernfeldern auf (KMK, 1999):

Übersicht über die Lernfelder für das Berufsfeld Bautechnik, Berufliche Grundbildung (alle Berufe), Fachtheorie				
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Stunden		
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
1	Einrichten einer Baustelle	20		
2	Erschließen und Gründen eines Bauwerkes	60		
3	Mauern eines einschaligen Baukörpers	60		
4	Herstellen eines Stahlbetonbauteiles	60		
5	Herstellen einer Holzkonstruktion	60		
6	Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles	60		

Abbildung 9: Rahmenlehrplan für das 1. Ausbildungsjahr (Berufsfeldbreite Grundbildung) für eine Berufsausbildung in der Bauwirtschaft (KMK, 1999, S. 8)

Speziell für das Berufsfeld der Bauwirtschaft wurde aus diesem Grund eine eigene Lernsituation entwickelt (vgl. Anhang 2). Darüber hinaus wurden vor dem Hintergrund der o. g. Überlegungen die folgenden 39 Ausbildungsberufe für die Entwicklung einer ausbildungsberufsspezifischen Lernsituation ausgewählt (in alphabetischer Reihenfolge):

1. Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
2. Bauwerksmechaniker/-in für Abbruch und Betontrenntechnik
3. Beton- und Stahlbetonbauer/-in und Hochbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Beton- und Stahlbetonbauarbeiten
4. Bodenleger/-in
5. Bootsbauer/-in
6. Brunnenbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Brunnenbauarbeiten
7. Chemikant/-in
8. Estrichleger/-in
9. Fahrzeuglackierer/-in
10. Feuerungs- und Schornsteinbauer; Hochbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Feuerungs- und Schornsteinbauarbeiten
11. Fliesen-, Platten- und Mosaikleger/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Fliesen-, Platten- und Mosaikarbeiten
12. Fluggerätemechaniker/-in
13. Gleisbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Gleisbauarbeiten
14. Holz- und Bautenschützer/-in
15. Industriekeramiker/-in Modelltechnik
16. Industriemechaniker/-in
17. Isolierfacharbeiter/-in und Industrie-Isolierer/-in
18. Kanalbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Kanalbauarbeiten
19. Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in
20. Kraftfahrzeugmechatroniker/-in
21. Maler und Lackierer/-in; Bauten- und Objektbeschichter/-in
22. Maurer/-in; Hochbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Maurerarbeiten
23. Mechatroniker/-in
24. Metallbauer/-in
25. Oberflächenbeschichter/-in
26. Orthopädienschuhmacher/-in
27. Orthopädietechnik-Mechaniker/-in
28. Rohrleitungsbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten
29. Spezialtiefbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Spezialtiefbauarbeiten
30. Straßenbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Straßenbauarbeiten
31. Stuckateur/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Stuckateurarbeiten
32. Technische/-r Modellbauer/-in
33. Trockenbaumonteur/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Trockenbauarbeiten
34. Tischler/-in
35. Verfahrensmechaniker/-in für Beschichtungstechnik
36. Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik
37. Wärme-, Kälte-, Schallschutzisolierer/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Wärme-, Kälte-, Schallschutzarbeiten
38. Zerspanungsmechaniker/-in
39. Zimmerer/Zimmerin; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Zimmerarbeiten

Im folgenden Kapitel wird dargestellt, wie die Thematik „Verarbeitung von Epoxidharzen“ in die Rahmenlehrpläne dieser Ausbildungsberufe verortet wurde.

4.3.4 Verortung der Thematik „Verarbeitung von Epoxidharzen“ in Rahmenlehrplänen

Die curriculare Verortung der Thematik „Hautschutz bei der Verarbeitung von Epoxidharzen“ erfolgte, indem die Unterrichtseinheit zum einem Arbeits- bzw. Verarbeitungsprozessen mit epoxidharzhaltigen Stoffen zugeordnet wurde. Hierfür wurden – auf der Basis von Meilenstein 1 (vgl. Kapitel 4.1) und nach Rücksprache mit dem INQA-Arbeitskreis Epoxidharze – typische Tätigkeiten und Schlagworte zusammengetragen, die im Rahmenlehrplan auf einen entsprechenden Arbeitsprozess hinweisen könnten.

Darüber hinaus kann die Unterrichtseinheit grundsätzlich im Kontext „Arbeits-/Gesundheitsschutz/Arbeitsplatzhygiene“ verortet werden, wobei hier die Verarbeitung von Epoxidharzen *als exemplarischer Arbeitsprozess bzw. exemplarische Tätigkeit* herangezogen wird, um übergreifende Inhalte und Prinzipien des Arbeitsschutzes zu erlernen (z. B. STOP-Regel, Auswahl und Verwendung von PSA, Permeation, usw.). Tabelle 11 stellt die verwendeten Begriffe dar, nach denen vor diesem Hintergrund die Rahmenlehrpläne durchsucht wurden.

Tabelle 11: Schlüsselbegriffe für die Verortung der Unterrichtseinheit in Rahmenlehrplänen (in alphabetischer Reihenfolge)

Suchbegriffe zur Identifikation von Arbeitsprozessen/Tätigkeiten, bei denen Epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe verwendet werden könnten ^a	Suchbegriffe zur Identifikation von Bezügen zum Themenfeld „Arbeitsschutz/Gesundheitsschutz/Hygiene am Arbeitsplatz“
<ul style="list-style-type: none"> • Anstrich • Beschich • Boden (i. S. v. Bodenbelag, -beschichtung) • Epoxid • Estrich • Farb (i. S. v. Farben/Anstriche) • Grundier • Härter • Harz • Kleb • Korrosion • Lack • Laminier • Versiegel 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeits- (bei Abkürzung, z. B. „Arbeits- und Umweltschutz) • Arbeitsschutz • Arbeitssicherheit • Gesund • Gesundheitsschutz • Hygien (i. S. v. Arbeitsplatzhygiene) • Krank • Ordnung (i. S. v. Ordnung am Arbeitsplatz) • Prävent • Sauber • Schutzausrüstung • Schutzkleidung • Sicher (ausgeschlossen: Baugrubensicherung, Absturzsicherung, Qualitätssicherung, u. ä.)

^a Trunkierung (Abkürzung) nach dem Wortstamm bei verschiedenen Wort-Endungen (z. B. Klebstoff, Kleber, kleben).

Die Recherche lässt sich, wie folgt, zusammenfassen: Das Schlagwort „Epoxid“ konnte nur in einem Rahmenlehrplan explizit identifiziert werden (Industriekeramiker Modelltechnik / Industriekeramikerin Modelltechnik; vgl. Abbildung 8). Eine curriculare Verortung anhand von potenziellen Risiko-Tätigkeiten (z. B. laminieren, Estrich verlegen, kleben, versiegeln, anstreichen, usw.) ist jedoch in vielen Ausbildungsberufen möglich.

Über den Bildungsauftrag der Berufsschule und die didaktischen Grundsätze (vgl. Kapitel 4.3.2) – auf beides wird in Teil II und III der Rahmenlehrpläne verwiesen – lässt sich die Unterrichtseinheit inhaltlich aufgrund nachfolgender, beispielhafter Formulierungen grundsätzlich in jedem Ausbildungsberuf verorten:

„Zur Erreichung dieser Ziele [der Berufsschule gemäß Rahmenvereinbarung über die Berufsschule der KMK; Anm. d. Verf.] muss die Berufsschule (...) auf **die mit Berufsausübung und privater Lebensführung** verbundenen Umweltbedrohungen und **Unfallgefahren** hinweisen und **Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung** aufzeigen“ (KMK, 1999, S. 4, Hervorh. d. Verf., KMK, 2005, S. 3f.).

„Diese [Handlungskompetenz, Anm. d. Verf.] wird hier verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, **sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen** sachgerecht durchdacht sowie **individuell** und sozial **verantwortlich** zu verhalten“ (KMK, 1999, S. 4, Hervorh. d. Verf., KMK, 2005, S. 4).

„Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse (...) für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt: (...) Handlungen sollten ein **ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit** fördern, zum Beispiel **technische, sicherheitstechnische**, ökonomische, **rechtliche**, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen. Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre **gesellschaftlichen Auswirkungen** reflektiert werden. Handlungen sollen auch soziale Prozesse, zum Beispiel der **Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung**, sowie **unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung** einbeziehen“ (KMK, 1999, S. 6, Hervorh. d. Verf., KMK, 2005, S. 5).

Auch unter Teil IV (Berufsbezogene Vorbemerkungen) finden sich in einigen Rahmenlehrplänen explizite Hinweise zum Arbeits- und Gesundheitsschutz:

„Die vorliegenden Rahmenlehrpläne gehen für alle Ausbildungsberufe in der Bauwirtschaft von folgenden übergreifenden schulischen Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler beachten Grundsätze und Maßnahmen der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit zur Vermeidung von Unfällen und Gesundheitsschäden sowie zur Vorbeugung von Berufskrankheiten, (...)

achten auf Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz (...).“ (KMK, 1999, S. 7).

Es lässt sich zusammenfassen, dass sich die Unterrichtseinheit thematisch sowohl über die übergeordneten Themen „Arbeits- und Gesundheitsschutz“, „Übernahme von persönlicher Verantwortung für die eigene Gesundheit“, „Vermeidung von Berufskrankheiten“ als Teil jedes beruflichen Arbeitsprozesse sowie auch durch berufsspezifische Tätigkeiten, bei denen Epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffe möglicherweise zum Einsatz kommen können, verorten lässt. Diese Ergebnisse bilden die Grundlage für die Formulierung und Entwicklung der Lernsituationen als Unterrichtseinstiege (vgl. Kapitel 4.6.3).

4.4 Relevanzanalyse

Zur Identifikation von Lehrzielen und für die Planung von Unterrichtssequenzen kann es sinnvoll sein, eine Relevanzanalyse durchzuführen (Meisert, 2012, Wohlfahrt, 2015). Die für dieses Projekt relevanten Ebenen Adressaten-, Fach- und Gesellschaftsrelevanz wurden berücksichtigt und im Folgenden dargestellt.

Relevanzanalyse I: Adressatenrelevanz

Die Berücksichtigung der Zielgruppe bei der Konzeption einer Intervention ist maßgeblich für deren Erfolg. Meisert (2012) konstatiert für das Setting Unterricht: „In der konkreten Umsetzung einer Unterrichtseinheit für eine Lerngruppe sind über die eigene Planung hinaus die spezifischen Schülerinteressen zu berücksichtigen“ (Meisert, 2012, S. 255). Das Thema „Arbeits- und Hautschutz bei der Verarbeitung von Epoxidharzen“ wurde für die Zielgruppe „Auszubildende“ sowie ebenfalls für die Zielgruppe „Lehrkräfte“ analysiert. Die Ergebnisse einer allgemeinen Zielgruppenanalyse, beispielsweise hinsichtlich gesundheitspsychologischer Aspekte, sind für die Auszubildenden und jungen Erwachsenen in Kapitel 4.2 dargestellt. Hinsichtlich der besonderen Zielgruppencharakteristika der Lehrkräfte wird auf Kapitel 4.5 verwiesen.

Nach Meisert (2012) sollte zur Analyse der Schülerrelevanz die Präsenz von Inhalten in der Lebenswelt der Schüler und die damit zusammenhängende Bedeutung in Gegenwart und Zukunft berücksichtigt werden. Das Thema „Arbeits- und Hautschutz bei der Verarbeitung von Epoxidharzen“ hat einen Bezug zur beruflichen Tätigkeit, ist demnach aktuell und zukünftig von Bedeutung und der schulische Unterricht kann mit der Lebenswelt „Arbeitsplatz“ verknüpft werden. Das Interesse der Schüler wird hingegen als eher gering antizipiert. Demnach können die Lehrkräfte durch ihren Unterricht einen Beitrag zur persönlichen Lebensbewältigung der Schüler leisten (Meisert, 2012).

Relevanzanalyse II: Fachrelevanz

Die fachliche Relevanz der Thematik wurde analysiert. Im Fokus stand dabei die Auswahl von Schlüsselaspekten, die für die (didaktisch-methodische) Gestaltung der Interventionsmodule von Bedeutung sind, da

sie das Grundverständnis für das Themengebiet fördern (Meisert, 2012). Unter anderem betrifft dies die folgenden Themengebiete:

- Aufbau der Haut (z. B. Hornschicht)
- Einsatzbereiche epoxidharzhaltiger Produkte (z. B. Vorkommen und Verarbeitung)
- haut- sowie pathophysiologische Prozesse bei Kontakt zu Epoxidharzen (z. B. Sensibilisierung, Entstehung irritativer und allergischer Kontaktekzeme)
- Haut- und Arbeitsschutz bei der Verarbeitung von Epoxidharzen (z. B. Handschuhmaterialien, Permeation von Chemikalien durch flüssigkeitsdichte Handschuhe)

Die oben genannten Aspekte sind von sogenannter „exemplarischer Bedeutung“ (Meisert, 2012, S. 257), da sie auf andere, fachlich relevante Aspekte des Themas (z. B. Auswahl von PSA) übertragbar sind. Sie werden neben weiteren fachlich relevanten Inhalten im Detail in Kapitel 4.1 dargestellt.

Relevanzanalyse III: Gesellschaftsrelevanz

Das Thema „Arbeits- und Hautschutz bei der Verarbeitung von Epoxidharzen“ wurde im Hinblick auf die gesellschaftliche Relevanz analysiert. Im Folgenden werden die Ergebnisse im Überblick für Unfallversicherungsträger, Betriebe und Schulen dargestellt.

Unfallversicherungsträger

Aufgrund der unterschiedlichen Berufsgruppen, die von epoxidharzbedingten Erkrankungen betroffen sind (vgl. Kapitel 4.1.2) sowie aufgrund der entsprechenden Meldungen (vgl. Abbildung 1), ergibt sich für verschiedene Unfallversicherungsträger eine hohe Relevanz bzw. ein Interesse am Ziel, primärpräventiv Hauterkrankungen durch Epoxidharze vorzubeugen. Zunächst ist davon auszugehen, dass eine Verbesserung des individuellen Hautschutzverhaltens zu einer Reduktion der Epoxidharz-Exposition am Arbeitsplatz führt. Aufgrund der vergleichsweise hohen Gefahr einer Sensibilisierung bei direktem Hautkontakt zu nicht ausgehärteten Epoxidharzen darf gefolgert werden, dass dies langfristig einen günstigen Verlauf auf die Entstehung entsprechender Berufsdermatosen ausübt und damit einer BK-Nr. 5101 vorgebeugt wird. Primärprävention ist aufgrund der Irreversibilität einer Sensibilisierung (vgl. Kapitel 4.1.4) und der damit assoziierten drohenden Berufsaufgabe sowie gleichzeitig erheblicher Kosten für Unfallversicherungsträger und auch gesamtgesellschaftlich von besonderer Bedeutung. Am Beispiel der BK-Nr. 5101 konnte der Erfolg gesundheitspädagogischer Interventionen sowie das günstige Kosten-Nutzen-Verhältnis frühzeitiger präventiver Interventionen bereits belegt werden, so dass entsprechende Präventionsmaßnahmen (z. B. Hautschutzseminare) mittlerweile fester Bestandteil der Versorgungsstrukturen und des Verfahrens Haut der Unfallversicherungsträger sind (John, 2008, Skudlik et al., 2008, Voß et al., 2013, Wulfhorst et al., 2010).

Betriebe

In Deutschland wird bis 2030 eine Verringerung an Fachkräften, u. a. aufgrund der demographischen Entwicklung erwartet. Dadurch erhöht sich die Gefahr eines Fachkräftemangels deutlich (Bundesagentur für Arbeit, 2017). Dieser ist in den Medien bereits präsent. Eine aktuelle Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln kommt zu dem Ergebnis, dass in einigen Regionen, vor allem im Süden und Osten Deutschlands, bereits Fachkräfteengpässe bestehen. Die Regionen sind hiervon jedoch auch innerhalb eines Bundeslandes unterschiedlich stark betroffen (Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V., 2017). Vor diesem Hintergrund ist es für Arbeitgeber besonders problematisch, wenn gut ausgebildete Fachkräfte aufgrund einer Hauterkrankung, die z. B. durch Sensibilisierungen gegenüber Epoxidharzen entstehen kann, ihren Beruf aufgeben müssen. Daraus ergibt sich eine hohe Relevanz bzw. ein hohes Interesse am Ziel, die Entstehung von Hauterkrankungen durch Epoxidharze mit primärpräventiven Maßnahmen zu vermeiden. Für die betriebliche Beratungs- und Versorgungspraxis ist die gesundheitspädagogische Intervention somit wertvoll, da sie von Multiplikatoren, z. B. Sicherheitsfachkräften, Arbeits-/Betriebsmediziner/innen, Ausbilder/innen, Lehrkräften an berufsbildenden Schulen, etc., in der Praxis direkt vor Ort ein- und umgesetzt werden kann.

Setting: Berufsschule

Der Bildungsauftrag der Schule ist in den KMK-Rahmenlehrplänen verortet. Die Analyse der Rahmenlehrpläne und Lernfelder ergab hinsichtlich des Vorkommens der Themen „Epoxidharze“ und „Arbeitsschutz“ wenig Konkretes. Die Analyseergebnisse sind jedoch durchaus heterogen. Je nach Berufsfeld können beispielsweise folgende Suchbegriffe und die damit verbundenen Tätigkeiten oder Arbeitsvorgänge gefunden werden:

- Anstrich
- Estrich
- Harz
- Härter
- Klebstoffe o. ä.

Aufgrund der Heterogenität der Ergebnisse lassen sich aus den Rahmenlehrplänen nur bedingt einheitliche Schlussfolgerungen zur Gestaltung und Konstruktion der Interventionsmodule ableiten. Zusammenfassend kann jedoch festgehalten werden, dass die Thematiken dort verankert, jedoch in den allermeisten Fällen nicht spezifiziert werden. Weitere Ergebnisse zum Setting „Berufsschule“ werden in Kapitel 4.3 dargestellt.

4.5 Ergebnisse der Fokusgruppendifkussionen

4.5.1 Beschreibung der Fokusgruppen

Die erste Fokusgruppe (F1) setzte sich aus vier männlichen Lehrkräften zusammen, von denen drei Teilnehmer im Bereich Bautechnik unterrichteten und einer im Bereich Holztechnik. Im Durchschnitt arbeiteten die Lehrer seit 9,75 Jahren in diesem Beruf, mit einem Minimum von 4 Jahren und einem Maximum von 14 Jahren.

Die zweite Fokusgruppe (F2) bestand aus drei männlichen Lehrkräften. Zwei Teilnehmer unterrichten im Bereich Bautechnik einer im Bereich Holztechnik. Im Durchschnitt arbeiteten die Teilnehmer der zweiten Fokusgruppe seit 23 Jahren als Lehrkraft, mit einem Minimum von 12 Jahren und einem Maximum von 30 Jahren.

Die erste Fokusgruppendifkussion wurde am 04.09.2017 durchgeführt. Die Dauer der aufgezeichneten Diskuffion betrug zwei Stunden und drei Minuten. Die zweite Fokusgruppendifkussion fand am 05.09.2017 statt und hatte mit zwei Stunden und vier Minuten den gleichen zeitlichen Umfang wie die erste Fokusgruppendifkussion.

4.5.2 Aussagen der Lehrkräfte

Die Aussagen der Lehrkräfte wurden vor dem Hintergrund des Forschungsziels und der sich daraus ergebenden Fragestellung analysiert und thematisch strukturiert. Im Folgenden werden die für die Entwicklung der Unterrichtsmaterialien relevanten Ergebnisse beider Fokusgruppendifkussionen dargestellt. Es zeigten sich verschiedene Aspekte, die einen Einfluss auf die Auswahl von Unterrichtsmaterialien haben sowie auf die Entscheidung der Lehrkräfte, für oder gegen Material, das von anderen Personen oder externen Institutionen entwickelt wurde.

4.5.3 Schnelle Entscheidung für oder gegen „fremde“ Materialien

Die teilnehmenden Lehrkräfte bewerten Unterrichtsmaterialien anhand unterschiedlicher Merkmale. Material, das die Lehrer nicht selbst entwickeln, wird nur dann im Unterricht eingesetzt, wenn ein subjektiver Mehrwert des Materials oder hinsichtlich der Unterrichtsvorbereitung antizipiert wird. Für die individuelle Einschätzung, ob das Material (z. B. Arbeitsblätter) eingesetzt werden kann, benötigen die

Lehrkräfte wenig Zeit. Eine Entscheidung für oder gegen fremde Materialien wird demnach schnell getroffen. Erscheinen Arbeitsblätter bereits nach kurzer Betrachtung aus Sicht der Lehrer als schwer oder nicht lösbar, ohne dass eine Musterlösung zur Verfügung steht, wird schnell die Entscheidung gegen diese Materialien gefällt. Dies gilt auch für Lückentexte, die von den Lehrkräften nicht als nicht gute Materialien eingeschätzt werden.

4.5.4 *Knappe zeitliche Ressourcen*

Es ist hilfreich, wenn relevante Hintergrundinformationen zur Verfügung stehen, in denen zentrale Informationen zu den Unterrichtsthemen zusammengefasst sind. Dieser Aspekt spiegelt sich auch darin wieder, dass Material, das von anderen Personen oder Institutionen entwickelt wurde, eine Zeitersparnis bieten sollte. Wenn beispielsweise zunächst durch das Lesen langer Texte viele zeitliche Ressourcen gebunden werden, kann die vollständige Entwicklung eigener Materialien aus Sicht der Lehrer die bessere Alternative sein. Knappe zeitliche Ressourcen scheinen die Unterrichtsplanung wesentlich zu beeinflussen.

„Also es muss irgendwie schon ein Zeitgewinn bei mir rumkommen, oder halt irgendwie dass ich, ja so erstmal nicht in der Lage gewesen wäre, weil ich da nicht so in der Thematik bin, was halt dieses medizinische Wissen angeht, überhaupt die Schüler da ordentlich ranzuführen“ (F1: Lehrer A; Z: 618-621).

Knappe zeitliche Ressourcen scheinen zudem dadurch wahrgenommen zu werden, dass ein grundsätzliches Ungleichgewicht zwischen dem Umfang der Lehrinhalte und dem zeitlichen Rahmen der Ausbildung gesehen wird.

„Als ich angefangen habe, Tischler zu lernen, gab es vom Europa Lehrmittelverlag ein drei Zentimeter dickes Buch. Mittlerweile ist das Buch sechs Zentimeter dick. Die Schüler lernen heute nicht schneller als wir, sind einfach nur viel mehr Inhalte, die die heute vermittelt kriegen. Keiner streicht irgendwas raus, was weg bleibt. Alle schreiben immer was Neues dazu“ (F2: Lehrer 1; Z: 1636-1640).

4.5.5 *Zielgruppenorientierung*

Geeignetes Unterrichtsmaterial zeichne sich u. a. dadurch aus, dass es zielgruppenorientiert gestaltet ist und die Schülerinnen und Schüler in ihrer eigenen Lebenswelt abholt. Bedeutsam erscheint es aus der Erfahrung der Teilnehmer, dass Neugier und Motivation der Auszubildenden geweckt werden. Wenn sich Schülerinnen und Schüler aufgrund fehlender Praxisnähe nicht angesprochen fühlen, führt dies eher zu einer geringen Motivation. So führen beispielsweise alltagsnahe („realistische“) Bilder dazu, dass Auszubildende eine Alltags- und Praxisnähe herstellen können. Bei gestellt wirkenden („unrealistischen“) Bildern oder einer schlecht aufbereiteten Darstellung führt dies leicht zum entgegengesetzten Effekt.

„Also ich finde es immer ganz schlimm, wenn solche Materialien eigentlich mit der Realität wenig zu tun haben, auch so Laborbaustellen, wo dann Betonbauer mit total sauberer Kleidung langlaufen“ (F1: Lehrer B; Z: 63-65).

„Wenn keine berufstypischen Begriffe oder Materialien verwendet würden. Das heißt also, wenn ich jetzt über einen Lack spräche und ich dann, sagen wir mal, nicht die Handelsnamen beziehungsweise die fachlich richtigen Begriffe dafür hätte, hätte ich Schwierigkeiten, mich mit so etwas zu präsentieren, weil ich mich dadurch definiere, dass ich den Praxisbezug sehr hoch einschätze“ (F2: Lehrer 1; Z: 723-727).

4.5.6 *Realitäts- und Alltagsnähe*

Zudem können realistische und alltagsnahe Fallbeispiele eine geeignete Möglichkeit sein, um auf Seiten der Schülerinnen und Schüler einen Lebensweltbezug herzustellen.

„Ich könnte mir auch vorstellen, aus Fehlern zu lernen, also dass man auch vielleicht ein Fallbeispiel konstruiert, was natürlich auch aus der Praxis kommt“ (F2: Lehrer 2; Z: 450-451).

4.5.7 Exemplarität

Wenn Materialien und Experimente durch ihre Darstellung die Möglichkeit bieten, exemplarisch für verschiedene relevante Unterrichtsthemen zu stehen, dann kann auch ein möglicher höherer Aufwand gerechtfertigt sein. So wurde den Lehrkräften beispielsweise ein mögliches Kurz-Experiment zur Darstellung von Permeation vorgestellt. Im Rahmen der Diskussion zeigte sich, dass aus der praxisbasierten Lehrersicht dieses einfache Experiment zur Visualisierung der Beständigkeit von Chemikalienschutzhandschuhen auch auf andere Bereiche persönlicher Schutzausrüstung übertragbar ist. Die einfache Darstellung erlaubt einen leicht verständlichen Transfer auf eine Metaebene.

„Und wenn das eben dieses Exemplarische ist, für ich sag mal x andere Fälle, ob ich den richtigen Atemschutzfilter habe bei Atemschutz, ob ich den richtigen Gehörschutzfilter habe, bestimmte Frequenzen, oder was weiß ich, oder Staubschutz für bestimmte Stäube und so was, dann ist es so neunzig Minuten sind da ja auch total effektiv untergebracht“ (F1: Lehrer C; 960-964).

„Wenn ich jetzt auch noch Zeit aufwende mit irgendwelchen Experimenten, um den Aha-Effekt zu kriegen, oder sie zu schocken oder sonst irgendwas, mach ich das gerne, aber dann muss das exemplarisch sein“ (F2: Lehrer 1; Z: 1643-1646).

4.5.8 Unterricht zum eigenen Unterricht machen

Ein weiterer wesentlicher Aspekt scheint zu sein, dass das Bedürfnis besteht, den Unterricht zum „eigenen“ Unterricht zu machen. Material, das von anderen entwickelt wurde, wird unter bestimmten Voraussetzungen eingesetzt. Es muss jedoch so flexibel einsetzbar sein, dass die Lehrkräfte sich nicht in ein „festes Korsett“ gespannt fühlen, in dem keine oder wenig Variationsmöglichkeiten bestehen. Ein vollständig von anderen Personen geplanter Unterricht lässt sich aus der Erfahrung der Teilnehmer heraus für andere Lehrkräfte nicht so umsetzen, wie die Person den Unterricht geplant hat. Materialien sollen optimalerweise modular aufgebaut und als eine Art Baukastenprinzip nutzbar sein.

„Wenn man so einen Start hätte, dann kann man sicherlich auch noch Inhalte, ob aus Bausteinen oder wie auch immer, relativ gut selber zusammenstellen“ (F1: Lehrer C; Z: 390-392).

4.5.9 Methodische Offenheit

Ferner wird eine methodische Offenheit gewünscht, so dass der Unterricht auf die jeweilige Zielgruppe anpassbar ist, verschiedene Sozialformen (z. B. Gruppenarbeit) eingesetzt werden können und Variationsmöglichkeiten möglich sind. So können beispielsweise Rollenspiele eine geeignete Zugangsmöglichkeit zu bestimmten Themenbereichen sein. Sie sollten jedoch nicht den gesamten Unterricht dominieren.

„Das kann ja auch später sein, in Form von Rollenspielen oder Ähnlichem. Wenn man da so einen Gesellen hat: ‚Ach komm, Handschuhe brauchst du nicht‘, oder sowas, wie reagiert ihr drauf“ (F1: Lehrer B; Z: 265-267).

Im Rahmen der Diskussionen zeigte sich zudem deutlich, dass aufgrund der teilweise sehr heterogenen Zielgruppen der inhaltliche Umfang variabel sein sollte.

„Zu viel Text schreckt gerade die Zielgruppen ab, in denen ich da bin. Und methodisch zu eingeeengt, weil ich sowas dann gerne auf mich anpasse, wie ich damit am besten arbeiten kann“ (F1: Lehrer B; Z: 69-71).

4.5.10 Erfahrungen mit fremden Materialien

Die Argumente der Lehrkräfte basieren insbesondere auf eigenen Erfahrungen, mit von anderen Personen übernommenen Unterrichtsvorbereitungen. So ließen sich zwar Unterrichtsmaterialien anderer Lehrkräfte in den eigenen Unterricht einbinden. Eine vollständig geplante Unterrichtseinheit sei jedoch nicht so umsetzbar, wie sie von anderen Personen entwickelt wurde. Schlüsselreize, z. B. einzelne verwendete Begriffe, führten bei der planenden Person automatisch zu sinnhaften gedanklichen Verknüpfungen. Diese Verknüpfungen seien jedoch keiner bewussten Steuerung unterzogen und daher nicht textuell festzuhalten.

„Und der, der das geschrieben hat, kann gar nicht wissen, dass, wenn du dieses Reizwort kriegst und das Reizwort kriegst, dann der nächste Text bei dir rauskommt“ (F2: Lehrer 1; Z: 1139-1141).

4.5.11 Gestaltungsmöglichkeiten beim Unterrichtsmaterial

Flexibilität bei der Gestaltung des Unterrichts wird vor allem auch dahingehend gewünscht, dass die Materialien so aufbereitet werden, dass sie anpassbar und veränderbar sind. So besteht beispielsweise der Wunsch, dass Arbeitsblätter ohne großen Aufwand auf die Zielgruppe angepasst werden können. Hierzu sei die Zurverfügungstellung in einem Dateiformat (z. B. Office Word-Dokumente anstelle einer PDF-Datei) erforderlich, in dem die Lehrkräfte bei Bedarf Änderungen vornehmen können.

„Schön finde ich bei sowas auch, wenn ich es auf mich anpassen kann. Wenn ich es jetzt nicht in einem Format kriege, das ich nicht mehr ändern kann“ (F1: Lehrer B; Z: 300-301).

Bei der Gestaltung des Unterrichts wird auf Seiten der Teilnehmer eine hohe Freiheit, z. B. hinsichtlich der eingesetzten Methoden, gesehen. Zentral erscheint jedoch, dass die Materialien in die Vorgaben des Landes passen sollten und dem handlungsorientierten Unterricht entsprechen. Zudem gaben die Teilnehmer an, dass gut aufbereitete Unterrichtsmaterialien und Arbeitsblätter deutlich wichtiger als umfangreiche didaktische Kommentare sind.

4.5.12 Experimente

Kurze Filme und Experimente werden insbesondere als gute Einstiegsmöglichkeiten für den Unterricht erachtet, da hierdurch z. B. Interesse und Neugier geweckt werden können, aber auch durch die Visualisierung Inhalte bei den Schülerinnen und Schülern länger in Erinnerung bleiben können. Bei der Durchführung von Experimenten scheint ein entscheidendes Kriterium zu sein, dass diese einfach durchführbar sind und die Durchführung keine potentiellen Gefahren in sich bergen. So sei die Durchführung des vorgestellten Experimentes mit Aceton unter anderem auch davon abhängig, ob geeignete Räumlichkeiten zur Verfügung stehen (z. B. ein ausgestatteter Chemieraum).

„Also so wie das dargestellt ist, ist es schon sehr anschaulich. Also eine praktische Umsetzung des Experimentes bei uns sehe ich so nicht. Es gibt zum Beispiel bei uns an der berufsbildenden Schule keinen Chemieunterricht mehr“ (F1: Lehrer D; Z: 826-828).

Ein Lehrer der zweiten Fokusgruppe sieht die Durchführung des Experimentes als leicht umsetzbar.

„Kann ich morgen früh mit anfangen. Alles habe ich da, also“ (F2: Lehrer 1; 1410); „Wir haben einen Laborraum, wo wir geflieste Arbeitsplatten haben“ (F2: Lehrer 1; Z: 1413).

Eine Alternative zur Durchführung eines Experiments ist aus Sicht der Teilnehmer ein Video des Experimentes. Ferner können Experimente je nach Zielgruppe variabel z. B. als Lehrerexperiment oder als Schülerexperiment durchgeführt werden.

4.5.13 Schlussfolgerungen für die Entwicklung der Unterrichtsmaterialien

Vor dem Hintergrund der o. g. Ergebnisse können verschiedene Implikationen und Kriterien für die Entwicklung der Unterrichtsmaterialien abgeleitet werden. Diese werden im Folgenden mit Bezug zu den Materialien dargestellt.

Wenngleich beispielsweise Lückentexte ohne erhöhten Aufwand erstellt werden können, bestand die einhellige Einschätzung der Lehrkräfte, dass sie Lückentexte als keine guten Materialien bewerten. Die Entwicklung von Arbeitsblättern dieser Art erfolgte daher nicht.

Ferner wurden Arbeitsblätter, sofern dies erforderlich schien, durch zusätzliche Lehrerinformationen ergänzt, um dem Wunsch gerecht zu werden, dass es Musterlösungen geben sollte. Aufgrund der auf Seiten der Lehrkräfte wahrgenommenen geringen zeitlichen Ressourcen und den daraus resultierenden Anforderungen an Unterrichtsmaterialien (z. B. Zeitersparnis durch Reduzierung der Vorbereitungszeit) wurden Hintergrundinformationen für die Lehrkräfte so aufbereitet, dass zentrale Aspekte schnell zu erfassen sind. Für einen ggf. optional gewünschten tieferen Einstieg in einzelne Unterthemen wurden ergänzende Literaturhinweise und Internetlinks in die Lehrermaterialien integriert. Um einen schnellen Überblick über die Unterrichtsmaterialien zu ermöglichen, wurde eine Übersichtstabelle mit kurzen Kommentaren zu den einzelnen Materialien erstellt. Auf vertiefende didaktische Kommentare wurde unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Fokusgruppendifkussionen verzichtet.

Wichtig erschien es jedoch, dass die Materialien den Vorgaben des Landes und dem Prinzip des handlungsorientierten Unterrichts entsprechen (vgl. Kapitel 4.3.2). Dies wurde im Rahmen der Entwicklung berücksichtigt.

Es zeigte sich – auch vor dem Hintergrund der knappen zeitlichen Ressourcen – dass Materialien insbesondere dann im Unterricht genutzt werden, wenn sie exemplarisch eingesetzt werden können. Dieser Aspekt wurde z. B. bei der Entwicklung eines Experimentes zur Visualisierung von „Permeation“ berücksichtigt. Das Phänomen der „Permeation“ kann durch die jeweilige Lehrkraft beispielsweise auch auf andere Bereiche persönlicher Schutzausrüstung übertragen werden.

Aufgrund unterschiedlicher Gegebenheiten in Berufsschulen (z. B. Vorhandensein von Chemieräumen) wurden neben Anleitungen für Experimente auch Videos erstellt, die alternativ im Unterricht gezeigt werden können. Zudem wurde das Experiment in verschiedenen Variationen aufbereitet, so dass es neben der Möglichkeit dieses mit Aceton durchzuführen (Chemieraum i. d. R. erforderlich), auch eine Variation mit weniger gefährlichen Chemikalien bzw. verwendeten Stoffen gibt.

Um Praxis- und Alltagsnähe herzustellen, wurden u.a. bei der Erstellung von Lernsituationen verschiedene Berufe ausgewählt, die je nach Zielgruppe der Schülerinnen und Schüler zum Einstieg in die Unterrichtseinheit genutzt werden können. So wird ermöglicht, dass auf Seiten der Auszubildenden vom zunächst möglicherweise abstrakten Thema „Epoxidharze“ ein Bezug zum eigenen beruflichen Alltag und der eigenen Lebenswelt hergestellt werden kann. Ferner wurde die Expertise des INQA-Arbeitskreises „Epoxidharze“ sowie die einzelner Mitarbeiter/innen verschiedener Unfallversicherungsträger (z. B. Präventionsdienste) herangezogen, um praxis- und alltagsnahe Szenarien bzw. Tätigkeiten zu skizzieren. Die Realitätsnähe wird ebenfalls durch die Aufbereitung eines realen Fallbeispiels ermöglicht. Zudem wurden die Lernsituationen so konstruiert, dass die Schülerinnen und Schüler anhand eines Fallbeispiels exemplarische Lösungen entwickeln können, die mit ihrer eigenen Lebens- bzw. Arbeitswelt verknüpft werden können. Die Entwicklung von Lösungsstrategien kann beispielsweise durch die Durchführung von Rollenspielen unterstützt werden.

Die gewünschte methodische Offenheit wurde dahingehend berücksichtigt, dass Variationen möglich sind und beispielsweise Inhalte durch verschiedene Präsentationsformen dargestellt werden können. Ferner sind Informationen zu Experimenten auf „Experimentkarten“ so aufbereitet, dass sie als Schüler- oder Lehrerexperiment durchführbar sind. Dies ermöglicht den Lehrkräften einen schnellen Überblick und bietet durch die Variationsmöglichkeiten eine Anpassung an die jeweilige Unterrichtssituation und eine Zeitersparnis. Die entwickelten Unterrichtsmaterialien können im Sinne eines „Baukastenprinzips“ individuell verwendet werden. So gibt es u.a. verschiedene Einstiegsmöglichkeiten in die Unterrichtseinheit

und die Möglichkeit, einzelne Materialien im Unterricht „wegzulassen“. Dies nimmt auch den Wunsch auf, dass der Unterricht zum jeweils „eigenen Unterricht“ der durchführenden Lehrkraft werden soll.

Ein ebenso zentrales Bedürfnis schien der Wunsch nach Veränderbarkeit und Anpassungsmöglichkeit an den eigenen Unterricht durch Dateiformate zu sein, die dieses ermöglichen (z. B. Word-Dokumente). Dieser Aspekt wurde durch die Entwicklung und Bereitstellung von „offenen“ Word- und PowerPoint-Dateien berücksichtigt, in die Inhalte von den Lehrkräften bedarfsorientiert eingefügt werden können.

4.6 Didaktische Konstruktion der Intervention

4.6.1 Theoretisches Rahmenmodell der Intervention

Unter Berücksichtigung des Meilensteins M5 Theoretisches Rahmenmodell der Intervention erfolgte die Ableitung und Formulierung eines theoretischen Rahmenmodells für das Anwendungsfeld „Arbeits- und Hautschutz bei der Verarbeitung von Epoxidharzen“. Dieser Schritt wird bei Craig et al. (2008) wie folgt, beschrieben: *„A key early task is to develop a theoretical understanding of the likely process of change by drawing on existing evidence and theory, supplemented if necessary by new primary research.“* (Craig et al., 2008b, S. 981).

Das HAPA-Modell (Health Action Process Approach), als sozial-kognitives Prozessmodell gesundheitlichen Handelns, kann zur Erklärung gesundheitsrelevanter Verhaltensweisen hinzugezogen werden (Schwarzer, 2004). Das Modell bildet die Grundlage für die Entwicklung des theoretischen Rahmenmodells (vgl. Abbildung 10) zur möglichen Wirkung der entwickelten, gesundheitspädagogischen Intervention.

Wirkung der Intervention

Die im Rahmen des Projektes entwickelten vier Interventionsmodule bzw. „Blöcke“ (Block 1 bis 4) lassen sich mit Bezugnahme auf das HAPA-Modell verorten und wirken auf die unterschiedlichen Konstrukte dieses Modells ein. Die daraus resultierenden Unterrichtsziele werden in Kapitel 4.6.2 anhand der einzelnen Konstrukte des HAPA-Modells dargestellt und begründet.

Die Blöcke 1 und 2 wirken u. a. durch einen angestrebten Erwerb von Wissen zu den Einsatzgebieten und technischen Eigenschaften von Epoxidharzen sowie zu berufsbedingten Hauterkrankungen vorrangig auf die erste Phase des HAPA-Modells ein. Ziel dieser Phase ist die Bildung einer Intention durch die Beeinflussung der Konstrukte „Selbstwirksamkeitserwartung“, „Handlungsergebniserwartung“ und „Risikowahrnehmung“ (vgl. Abbildung 10). Zur Bedeutung der Risikowahrnehmung bei Auszubildenden sei an dieser Stelle auf Kapitel 4.2.8 verwiesen.

Ausgewählte Inhalte sowie die methodisch-didaktische Konstruktion (z. B. Entwicklung von Argumentationsstrategien) der Blöcke 3 und 4 sollen die Lernenden bei der Planung (Phase 2 des HAPA-Modells) und der Aufrechterhaltung der erlernten Verhaltensweisen (Phase 3 des HAPA-Modells) unterstützen. Mögliche Barrieren (z. B. fehlende Schutzausrüstung), die auftreten können sowie Ressourcen, die gegebenenfalls zur Verfügung stehen (z. B. Sozialgefüge des Arbeitsplatzes), werden dabei berücksichtigt (vgl. Abbildung 10).

Einflussnehmende Parameter der Zielgruppe

Weitere, die Verhaltensänderung beeinflussende Parameter (z. B. Einstellungen, (Vor-)Wissen und Fertigkeiten), die die Zielgruppe kennzeichnen, wirken darüber hinaus auf die für die Bildung einer Intention wesentlichen Konstrukte ein. Einstellungen, Wissen und Fertigkeiten können dabei unterschiedlich stark ausgeprägt sein (z. B. durch eine dem Unterricht vorausgehende Thematisierung von Epoxidharzen im Rahmen der betrieblichen Ausbildung bzw. den im Betrieb vorherrschenden Regeln zum Haut- und Arbeitsschutz oder dem Umgang mit Epoxidharzen). Im Rahmen der Interventionsblöcke können daher von der Lehrkraft nach Bedarf Schwerpunkte durch die gezielte Auswahl von Materialien und Aufgaben gesetzt werden.

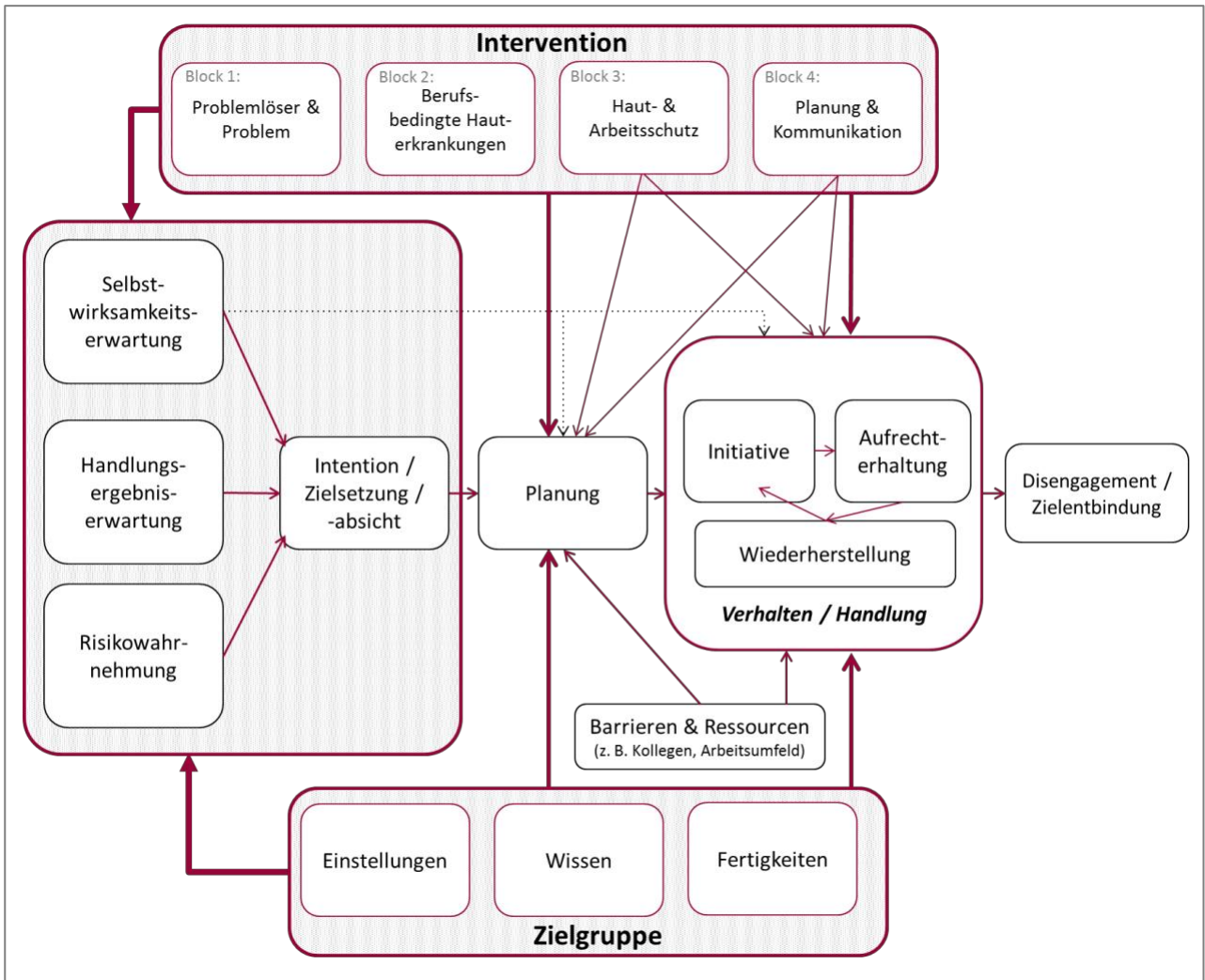


Abbildung 10: Theoretisches Rahmenmodell zur zugrundeliegenden Wirktheorie der gesundheitspädagogischen Intervention, angelehnt an das HAPA-Modell nach Ralf Schwarzer (Schwarzer, 2004).

4.6.2 Formulierung der Unterrichtsziele

Für die Unterrichtseinheit wurden die Unterrichtsziele formuliert, die in der nachstehenden Tabelle 12 dargestellt werden. Im Anschluss werden die formulierten Ziele inhaltlich und konzeptuell begründet.

Tabelle 12: Unterrichtsziele des Curriculums

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen .
2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf.
3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems.
4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“.
5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen).
6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus.
7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.

Bei der Konzeption einer Intervention sollte eine Theorie (vgl. Kapitel 4.6.1) zugrunde gelegt werden (Schwarzer, 2004). Die Ziele einer Intervention sollten entsprechend der theoretischen Konstrukte definiert und formuliert werden, da je nach Phase der Verhaltensänderung unterschiedliche Bedürfnisse der Teilnehmenden im Fokus stehen können.

Die formulierten Unterrichtsziele (vgl. Tabelle 12) können demnach zum einen den verschiedenen Ebenen der Relevanzanalyse (vgl. Kapitel 4.4) sowie zum anderen den verschiedenen Konstrukten des HAPA-Modells zugeordnet werden (vgl. Abbildung 11). Das HAPA-Modell, als sozial-kognitives Prozessmodell gesundheitlichen Handelns, kann zur Erklärung gesundheitsrelevanter Verhaltensweisen hinzugezogen werden (Schwarzer, 2004).

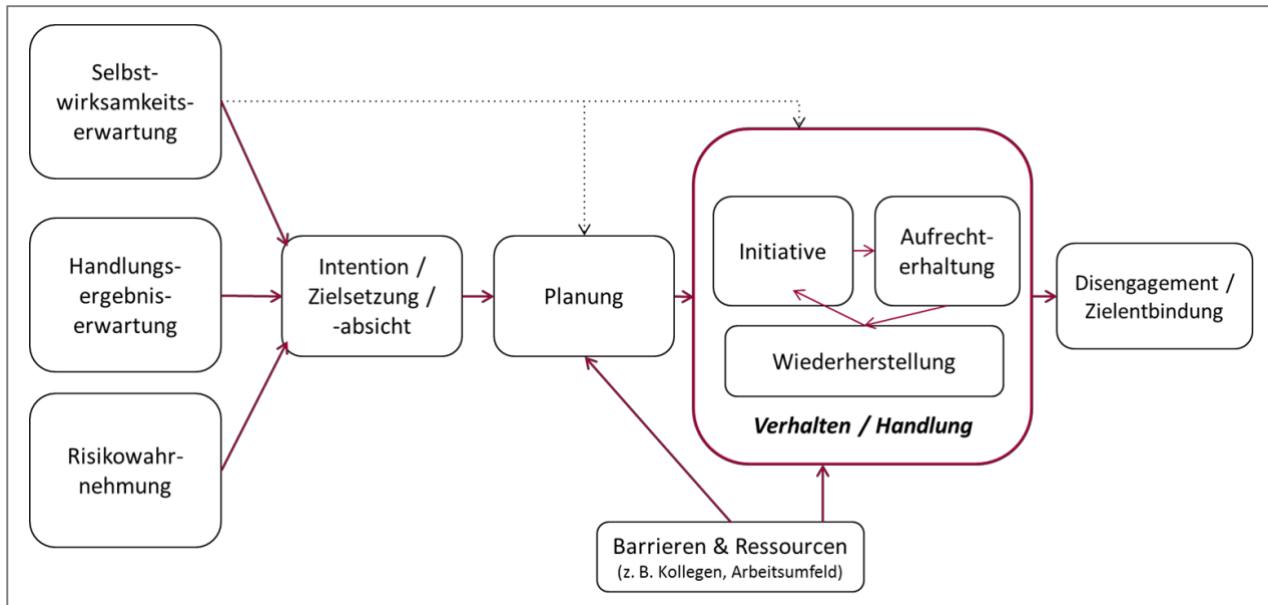


Abbildung 11: Sozial-kognitives Prozessmodell des Gesundheitsverhaltens – HAPA-Modell nach Ralf Schwarzer (Schwarzer, 2004)

Dem HAPA-Modell liegt die Annahme zugrunde, dass eine Person zunächst eine Intention bilden muss, bevor eine Gesundheitsverhaltensänderung erfolgen kann. Diese Intention wird nach Schwarzer (2008) von drei Konstrukten beeinflusst:

Risikowahrnehmung:

Die Unterrichtsziele 1-3 (vgl. Tabelle 12) fokussieren die Einschätzung des eigenen Risikos, der persönlichen Vulnerabilität, mögliche, persönliche und gesellschaftliche Konsequenzen und thematisieren das dafür erforderliche Wissen (z. B.: „*Mein persönliches Risiko, bei der Arbeit eine Allergie gegenüber Epoxidharzen zu bekommen, ist hoch. Dies kann für mich persönlich schwere Folgen haben.*“).

Handlungsergebniserwartung:

Ziel 4 schafft einen Rahmen zur Bekanntmachung von Verhaltensalternativen. Das Kennen von Alternativen ist erforderlich, damit eine Verhaltensänderung erfolgen kann (z. B.: „*Wenn ich geeignete Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) anwende, kann ich meinen Beruf sicherer ausüben und vermeide die Entstehung von Hauterkrankungen, z. B. allergischen Kontaktekzemen.*“)

Selbstwirksamkeitserwartung:

Ziel 6 greift Aspekte zur Unterstützung der Selbstwirksamkeitserwartung auf (z. B.: „*Selbst wenn meine Kollegen sich über mich lustig machen, wenn ich Handschuhe trage, bin ich sicher, dass ich dennoch geeignete Handschuhe auswählen und einsetzen werde.*“).

Eine intendierte Verhaltensänderung wird in der Planungsphase konkretisiert. Dies kann durch konkrete Übungsaufgaben im Rahmen des Curriculums unterstützt werden (vgl. Ziel 5). Daran schließt sich die Initiierung an (Schwarzer, 2004). Darüber hinaus werden mögliche Barrieren, die die Umsetzung einer Verhaltensänderung erschweren (z. B. Kollegen, Arbeitgeber), analysiert. An dieser Stelle können bereits konkrete Strategien (z. B. Kommunikationsstrategien) entwickelt werden, um im Rahmen des „Coping Plannings“ (Schwarzer, 2004) adäquat auf diese zu reagieren (vgl. Ziel 7). Folglich werden im Prozess der Verhaltensänderung verschiedene Konstrukte des HAPA-Modells durch die Unterrichtsziele abgedeckt.

4.6.3 Gestaltung der Lernsituationen

Die entwickelte Lernsituation, die als Einstieg in den Unterricht verschiedener Ausbildungsgänge genutzt werden kann, besteht aus folgenden Komponenten:

- Titel („Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“)
- Hinweise zur möglichen curricularen Verortung im jeweiligen Rahmenlehrplan (am Beispiel des Ausbildungsberufes des Bodenlegers/der Bodenlegerin: „Lernfeld 2: Prüfen und Vorbereiten eines Baustellenestrichs, 1. Ausbildungsjahr, inhaltliche Bezüge: Vorbereitung des Estrichs für die Verlegung, verantwortungsbewusstes Handeln, Estricharten“)
- Beschreibung der Lernsituation (vgl. Tabelle 13)
- Zielformulierungen (vgl. Kapitel 4.6.2)
- mögliche Handlungsprodukte
- erforderlichen Kenntnissen zur Bearbeitung der Lernsituation
- mögliche fächerübergreifende Bezüge

Es handelt sich bei der Lernsituation inhaltlich um die Beschreibung eines Fallbeispiels (ehemaliger Auszubildender), der aufgrund eines allergischen Kontaktekzems gegenüber Epoxidharzen seinen Beruf aufgeben musste. Es wurden verschiedene, fehlerhafte Verhaltensweisen sowie Bezüge zum Erkrankungsbild und den Symptomen in die Lernsituation integriert. Es handelt sich dabei um eine komplexe, berufstypische Situation (Merkmal der Berufsorientierung). Sie ermöglicht eine vollständige Handlung und erlaubt den Erwerb von beruflicher Handlungskompetenz, um ein Problem zu lösen, das berufliche, persönliche, soziale und gesellschaftliche Dimensionen aufweist (vgl. Kapitel 4.3.2). Gleichzeitig können die sich daraus ableitenden Prinzipien des Arbeits- und Hautschutzes (z. B. Wahl von PSA) – exemplarisch am Beispiel der „Epoxidharze“ – auf andere Anwendungsfelder übertragen werden. Die nachstehende Tabelle 13 stellt den Aufbau der Lernsituation methodisch-didaktischen und wissenschaftlichen Erläuterungen gegenüber.

Tabelle 13: Methodisch-didaktische Erläuterungen und wissenschaftliche Begründung der Lernsituation

Text der Lernsituation	Methodisch-didaktische und wissenschaftliche Hinweise (vgl. auch Kapitel
<p>1. <i>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</i></p>	<p>Um die Lernsituation für den jeweiligen Ausbildungsberuf individuell anzupassen, wurde ein berufsspezifischer Einstieg gewählt. Die Wahl der Tätigkeit wurde mit dem jeweiligen Rahmenlehrplan abgestimmt und erfolgte vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie in Abstimmung mit Mitgliedern des INQA-Arbeitskreises Epoxidharze von verschiedenen UV-Trägern (vgl. Kapitel 4.1.3).</p> <p>Bei der Verarbeitung von Epoxidharzen sind No-Touch-Techniken zu bevorzugen (Amado und Taylor, 2008b, Cao et al., 2009). Arbeitsroutinen sollten so gestaltet werden, dass die Epoxidharz-Exposition reduziert wird (Anveden Berglind et al., 2012). Einweg-Werkzeuge sind zu bevorzugen, die nicht gereinigt werden müssen (Fillenham et al., 2012, Spee et al., 2006). Es sollten Werkzeuge benutzt werden, die verhindern, dass enger Hautkontakt zum Epoxidharz entsteht (z. B. lange Stiele, Schutzschilder, etc.) (Holmes et al., 1993, Spee et al., 2006).</p> <p>Der Arbeitsplatz, -flächen und die Werkzeuge sollten sauber gehalten, nicht mit Epoxidharzen kontaminiert und regelmäßig gereinigt werden (gute Arbeitsplatzhygiene) (Anveden Berglind et al., 2012, Bray, 1999, Carino et al., 2013, Fillenham et al., 2012, Holmes et al., 1993, Mattorano und Almaguer, 1994, Pesonen et al., 2015b, Rademaker, 2000, Spee et al., 2006, Tavakoli, 2003, Yokota et al., 2000).</p>

Text der Lernsituation	Methodisch-didaktische und wissenschaftliche Hinweise (vgl. auch Kapitel
2. Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat.	Das Fallbeispiel soll Möglichkeiten zur Identifikation bieten (vgl. Kapitel 4.5.6). Daher wurde ein männlicher, etwa gleichaltriger Auszubildender als Fall gewählt, der im selben Ausbildungsbetrieb gearbeitet hat.
3. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen.	Spee et al. (2016) beschreiben eine Erhöhung des Sensibilisierungsrisikos gegenüber Epoxidharzen beim Tragen kurzärmeliger Kleidung oder kurzer Hosen. Beim Verarbeiten von Epoxidharzen sollte daher Kleidung mit langen Ärmeln und Beinen getragen werden, die ausreichend vor Epoxidharzen schützt.
4. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt.	Spee et al. (2016) beschreiben eine Erhöhung des Sensibilisierungsrisikos gegenüber Epoxidharzen bei einer ungewöhnlich hohen Exposition gegenüber Epoxidharz. Direkter Hautkontakt zu Epoxidharzen wird in der Literatur vielfach als Risikofaktor genannt (Geier et al., 2011, Geraut et al., 2009, Kanerva et al., 1994, Pesonen et al., 2015b, Spee et al., 2016, Yokota et al., 2000). Im Falle des direkten Hautkontaktes mit epoxidharzhaltigen Produkten sollte die Haut sofort gereinigt werden (Bray, 1999, Cao et al., 2009, Carino et al., 2013, Chu et al., 2006, Geraut et al., 2009, Kanerva et al., 1994). Eine Waschmöglichkeit sollte in der Nähe des Arbeitsplatzes zur Verfügung stehen (Aristeguieta und Rodriguez, 2010, Fillenham et al., 2012).
5. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt.	Arbeitskleidung, die mit Epoxidharz kontaminiert und vollgesogen (d. h. nicht chemikalienfest ist) ist, sollte so schnell wie möglich gewechselt werden (Anderson und Meade, 2014, Kanerva et al., 1994). Es sollte saubere Kleidung zur Verfügung stehen, die ausreichend vor Epoxidharzen schützt. Handschuhe und Arbeitskleidung täglich gewechselt werden und die Arbeitskleidung sollte regelmäßig gereinigt werden (Conde-Salazar et al., 1994, Fillenham et al., 2012, Kirkup et al., 2001, Yokota et al., 2000).
6. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen.	Spee et al. (2016) beschreiben eine Erhöhung des Sensibilisierungsrisikos gegenüber Epoxidharzen, wenn nicht konsequent die richtigen Handschuhtypen getragen werden. Beim Arbeiten mit Epoxidharzen sollten immer geeignete Handschuhe getragen werden (Bangsgaard et al., 2012, Cahill et al., 2005, Geier et al., 2011, Holmes et al., 1993). Handschuhe, mit denen Epoxidharze verarbeitet wurden, sollten regelmäßig und täglich gewechselt werden. Stoff-/Textil- und Lederhandschuhe bieten keinen ausreichenden Schutz und können Ekzeme vermutlich verschlimmern und eine Sensibilisierung fördern (Jolanki et al., 1990, Spee et al., 2016, Spee et al., 2006).
7. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.	Um irritative Barrierschäden der Haut zu vermeiden, auf die sich ein allergisches Kontaktekzem „aufpfropfen“ kann (vgl. Kapitel 4.1.4), zählen Maßnahmen des systematischen Hautschutzes – u. a. eine milde Hautreinigung möglichst ohne Reibemittel – zu den wichtigen, personenbezogenen Präventionsmaßnahmen (vgl. Kapitel 4.1.8).
8. Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände	In diesem Abschnitt werden die Symptome und der Krankheitsverlauf beschrieben, die auf eine zunächst irritative Erkrankung im 1. Ausbildungsjahr und auf ein sekundär aufgepfropftes allergisches Kontaktekzem gegenüber Epoxidharzen hindeuten (vgl. Kapitel 4.1.4).

Text der Lernsituation	Methodisch-didaktische und wissenschaftliche Hinweise (vgl. auch Kapitel
<i>haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</i>	
9. <i>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen.</i>	Latexeinmalhandschuhe sind – genau wie Lederhandschuhe (siehe Punkt 6) – nicht für die Verarbeitung von Epoxidharzen geeignet (BG BAU, 2015, Blanken et al., 1987a, Geraut et al., 2009, Jolanki et al., 1987, Pegum, 1979, Rademaker, 2000, Spee et al., 2016, Spee et al., 2006).
10. <i>Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen.</i>	siehe Punkt 13
11. <i>Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren.</i>	siehe Punkt 6: Handschuhe sollten bei der Verarbeitung von Epoxidharzen regelmäßig und täglich gewechselt werden. Lederhandschuhe sind für die Verarbeitung von Epoxidharzen nicht geeignet.
12. <i>Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</i>	Im Falle einer Sensibilisierung müssen Epoxidharze konsequent gemieden werden (Allergenkarrenz). Das ist besonders bei Epoxidharzen, die auch über die Luft übertragen werden können, häufig ein großes Problem. Die Prognose ist daher eher schlecht und eine Epoxidharz-Allergie führt häufig zur Berufsaufgabe (vgl. Kapitel 4.1.4).
13. <i>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</i>	Das theoretische Rahmenmodell der entwickelten Intervention, das auf dem HAPA-Modell basiert, betont die Bedeutung von Planung des Verhaltens unter Berücksichtigung möglicher Barrieren und Ressourcen, damit das Verhalten zunächst initiiert und im nächsten Schritt aufrechterhalten werden kann (vgl. Kapitel 4.6.1). Inhaltlich resultiert daraus die Auseinandersetzung mit Argumenten, die für den persönlichen Schutz der Haut durch die Verwendung von Schutzhandschuhen, der persönlichen Verantwortung für die eigene Gesundheit sowie mit möglichen Gründen, die vermeintlich seitens Arbeitgeber und Arbeitskollegen gegen das Tragen von Handschuhen sprechen. Im Sinne der Ressourcenförderung bei den Schülern sollten Argumentationsstrategien diskutiert und eingeübt werden. Die Planung und Kommunikation des Hautschutzes werden daher in Block 4 der Intervention aufgegriffen (vgl. Tabelle 15). Die Materialien für die Schüler (z. B. Arbeitsblätter zur Entwicklung von Pro- und Contra-Argumenten) sind in Anhang X dargestellt.

Im Rahmen der Unterrichtseinheit kann die Lernsituation unter Berücksichtigung der verschiedenen Ziele und thematischen Dimensionen des Themas bearbeitet werden. Gleichzeitig sind alternative Unterrichtseinstiege in das Thema möglich (vgl. Tabelle 15).

4.6.4 Gestaltung der Schülermaterialien

Zur Entwicklung der Informationstexte für Schülerinnen und Schüler sowie der zusätzlichen Materialien (z. B. Anleitungen zum Experimentieren) wurden sowohl das Hamburger Verständlichkeitskonzept (Duden, 2013, Oertner et al., 2014) als auch Lesbarkeitsindices (Brenner, 2011, Janghorban Esfahani et al., 2016) berücksichtigt. Beide Ansätze werden im Folgenden dargestellt:

Das **Hamburger Verständlichkeitskonzept** bewertet die Verständlichkeit von Texten (z. B. Veröffentlichungen). Dazu werden vier Kriterien berücksichtigt, die zur Verständlichkeit von Texten beitragen:

- Einfachheit,
- Gliederung/Ordnung,
- Kürze/Prägnanz,
- Anregende Zusätze/Zusätzliche Stimulanz (Duden, 2013, Oertner et al., 2014).

Die Einfachheit beinhaltet die Wortwahl und den Satzbau. Im Fokus steht unabhängig vom Schwierigkeitsgrad des Inhalts die Art der Darstellung. Das zweite Kriterium thematisiert zum einen die Reihenfolge der Inhalte (z. B. sachlich logischer Aufbau der Argumentation) und zum anderen die Übersichtlichkeit von Texten (z. B. Strukturierung durch Absätze oder Überschriften). Unter Kürze bzw. Prägnanz wird im dritten Punkt das Verhältnis von Textlänge und Informationsziel berücksichtigt. Dabei sollte sich der Autor auf das Wesentliche fokussieren (z. B. Phrasen oder Exkurse vermeiden). Die zusätzliche Stimulanz wird als viertes Kriterium benannt. Sie kann durch sogenannte „anregende Zusätze“ (Oertner et al., 2014, S. 110) erzeugt werden. Beispiele dafür sind u. a. stilistische, sprachliche Mittel, lebensnahe Beispiele oder Illustrationen Stimulanz (Duden, 2013, Oertner et al., 2014). Aus den oben genannten Kriterien konnten die in Tabelle 14 dargestellten Regeln zur Erstellung von Schülertexten abgeleitet werden.

Tabelle 14: Regeln zur Erstellung von Schülertexten (abgeleitet aus Duden, 2013, Oertner et al., 2014)

Regeln zur Erstellung von Informationstexten für Schülerinnen und Schüler

Ausdruck und Wortwahl

- Bei der Wortwahl sollten kurze, geläufige und anschauliche Wörter bevorzugt werden.
- Anstelle von Substantivierungen sollten Verben eingesetzt werden.
- Fremdwörter/Fachbegriffe sollten nach Möglichkeit vermieden (oder erklärt) werden.

Satzbau / Textaufbau

- Der Satzbau sollte kurz und einfach (9-13 Wörter) gehalten werden.
- Eine sinnvolle Reihenfolge der Informationen sollte hergestellt werden.
- Der Aufbau des Textes sollte sichtbar gemacht werden (z. B.: Überschriften, Absätze, Hervorhebungen, Zusammenfassungen).

Prägnanz/Übersichtlichkeit

- Das Verhältnis von Textlänge und Informationsziel sollte in einem angemessenen Verhältnis umgesetzt werden (z. B.: Wiederholungen vermeiden, Phrasen auslassen).
- Thematische Exkurse sollten nach Möglichkeit vermieden werden.

Ansprache der Schülerinnen und Schüler

- Der Text sollte Interesse wecken (z. B.: Ausrufe, wörtliche Rede, rhetorische Fragen zum Mitdenken, Beispiele, Illustrationen).
- Es sollte bildhafte Sprache eingesetzt werden.

Mithilfe eines **Lesbarkeitsindex** wird die Lesbarkeit (d. h. die Korrektheit und die Verständlichkeit) eines Textes mit einer Formel objektiviert (Brenner, 2011). Dafür werden Texteigenschaften gemessen. Berücksichtigt werden dabei die durchschnittliche Satzlänge und die durchschnittliche Silbenzahl pro Wort (Brenner, 2011, Janghorban Esfahani et al., 2016). Die Interpretation des Index hängt vom angewendeten Verfahren ab.

So gilt nach dem *Flesh-Reading-Ease*, der von Toni Amstad (*Amstad-Lesbarkeitsindex*) auf die deutsche Sprache übertragen wurde (Janghorban Esfahani et al., 2016): Je höher der ermittelte Wert, desto leichter ist der jeweilige Text (Brenner, 2011, Höder und Deck, 2015). Ein Text mit einem Wert von 60 – 70 gilt als gut lesbar (Janghorban Esfahani et al., 2016). Als Orientierungswert für Personen, die einen Hauptschulabschluss erworben haben, gilt ein Wert von >50 (Höder und Deck, 2015).

Die *Wiener Sachtextformel* bewertet für welche Schulstufe (ab Stufe 4) der jeweilige Text geeignet ist. Hier gilt demnach je kleiner der Wert, desto leichter ist der Text (Höder und Deck, 2015, Janghorban Esfahani et al., 2016).

4.6.5 Gestaltung von Materialien für die Lehrkräfte

Die Entwicklung der Lehrermaterialien (z. B. ergänzende Texte mit Hintergrundinformationen) erfolgte unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Fokusgruppendifkussionen (vgl. Kapitel 4.5.13). Im Mittelpunkt standen dabei die Zurverfügungstellung zentraler (ggf. weiterführender) Informationen sowie die Möglichkeit einer ressourcenschonenden Unterrichtsvorbereitung.

4.6.6 Überblick über die erstellten Unterrichtsmaterialien

Auf der Basis der oben aufgeführten Erkenntnisse sind die in Tabelle 15 aufgeführten Interventionsblöcke entwickelt worden.

Tabelle 15: Interventionsblöcke im Überblick (Themen und Materialien).

Unterrichtseinheiten	Unterrichtsmaterial	Kommentar zum Material
<p>Materialien für den Unterrichtseinstieg / Einstieg in eine Unterrichtseinheit</p> <p>alternative Möglichkeiten für den Unterrichtseinstieg</p>	<p>1.</p> <p>a) 58 Lernsituationen für unterschiedliche Ausbildungsberufe</p> <p>b) Audiodatei „Fallbeispiel Fliesenleger“</p> <p>c) Schülertext „Fallbeispiel Fliesenleger“</p> <p>d) „Experimente“</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mechanische Schutzhandschuhe – Kein Schutz vor Flüssigkeiten und Chemikalien! ○ Permeation I – Die unsichtbare Gefahr sichtbar machen ○ Permeation II – Die unsichtbare Gefahr sichtbar machen <p>➤ als Lehrerexperimente, Schülerexperimente oder als Video</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lernsituationen zum Einstieg in einen handlungsorientierten Unterricht: mehrperspektivische berufliche Handlungssituationen, in der Epoxidharze bei unzureichendem Gesundheitsschutz verarbeitet werden...
<p>Block 1 Epoxidharze – Problemlöser und Problem?</p> <p>Ziele/Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Lernziel 1: ...entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen.</p>	<p>2.</p> <p>a) Schülertext (Zeitungsartikel) „Berufsbedingte Hauterkrankungen“</p> <p>b) Schülertext „Berufsbedingte Hauterkrankungen“ mit Zusatzinformationen für Lehrkraft</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Allgemeiner Überblick zu berufsbedingten Hauterkrankungen (Entstehung, Ursachen/Risiken, Ansätze zur Risikoreduzierung und Folgen/Konsequenzen)
<p>Lernziel 2: ...identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf.</p>	<p>3.</p> <p>a) Arbeitsblatt „Wo kommen Epoxidharze vor?“</p> <p>b) Hintergrundinformation für Lehrkraft zum Arbeitsblatt „Wo kommen Epoxidharze vor?“</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflektion der Relevanz von Epoxidharzen im eigenen Berufsfeld sowie der bisherigen und zukünftig möglichen Verwendung
	<p>4.</p> <p>a) Schülertext „Fallbeispiel Fliesenleger“</p> <p>b) Audiodatei „Fallbeispiel Fliesenleger“</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herstellen von Alltags- und Praxisnähe und persönlichem Bezug sowie Reflektion individueller Konsequenzen einer Epoxidharzallergie

Unterrichtseinheiten	Unterrichtsmaterial	Kommentar zum Material
<p>Block 2 Entstehung von berufsbedingten Hauterkrankungen Ziele/Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Lernziel 3: ...beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Präventionsmöglichkeiten eines berufsbedingten Abnutzungsektzems und eines allergischen Kontaktektzems.</p>	<p>5.</p> <p>a) Handlungsprodukt zu Block 2: Entstehung von Berufsdermatosen (Kurzreferate oder Rollenspiel)</p> <p>b) Schülertext: Entstehung von Berufsdermatosen (<i>als eine „Vollversion“ von c) – e)</i>)</p> <p>c) Schülertext: Aufbau der Haut</p> <p>d) Schülertext: Entstehung von berufsbedingten Hauterkrankungen: Abnutzungsektzem</p> <p>e) Schülertext: Entstehung von berufsbedingten Hauterkrankungen: Allergie</p> <p>f) Hintergrundinformation für die Lehrkraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrertext: Block 2: Entstehung von Berufsdermatosen (<i>als Vollversion</i>) • Bildmaterial: Lehrermaterial Foto Kinderjeans • PPT: Entstehung von berufsbedingten Hauterkrankungen <p>g) Experimentkarten für SuS und Lehrkräfte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiment: Spiegel- oder Fensterversuch • Experiment: • Reibemittelversuch • Experiment: pH-Wert von Hautreinigungsmitteln 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In den Schülertexten werden medizinische Grundlagen er- und aufgearbeitet. ▪ Die Experimente bieten die Möglichkeit die eigene Risikowahrnehmung zu reflektieren.

Unterrichtseinheiten	Unterrichtsmaterial	Kommentar zum Material
<p>Block 3 Systematischer Hautschutz bei der Verarbeitung von Epoxidharzen</p> <p>Ziele/Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Lernziel 4: ...planen den persönlichen Arbeits- und Hautschutz gemäß der „STOP-Regel“ exemplarisch für eine berufliche Handlungssituation.</p> <p>Lernziel 5: ...unterscheiden Handschuhmaterialien und –modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus.</p>	<p>6.</p> <p>a) Schülertext „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz beim Verarbeiten von Epoxidharzen“</p> <p>b) Schülertext „Handschuhschutz beim Verarbeiten von Epoxidharzen“</p> <p>c) Lehrertext „Handschuhschutz beim Verarbeiten von Epoxidharzen“</p> <p>d) Lehrertext „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz beim Verarbeiten von Epoxidharzen“</p> <p>e) Präsentation „STOP/Handschuhe“</p> <p>f) Arbeitsblätter (jeweils mit Lösungsblatt)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse des Fallbeispiels „Christian“ 2. Recherche „Geeignete Schutzhandschuhe“ 3. Checkliste „Eigenen Haut- und Arbeitsschutz planen“ <p>Experimentkarten für SuS und Lehrkräfte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dermalux-Versuch: Hände richtig eincremen • Dermalux-Versuch: Einmalhandschuhe ausziehen • Dermalux-Versuch: Mehrweghandschuhe ausziehen • Experiment: Zuckerwürfel-Versuch 	<ul style="list-style-type: none"> • zu a) Überblick STOP-Prinzip mit Anwendungsbeispielen zur EH-Verarbeitung • zu b) Überblick Schutzhandschuhe (<i>Hammer & Erlenmeyerkolben</i>), Permeation und Zerfallserscheinungen, HS-Schutz zur Epoxidharz-Verarbeitung • zu c) Auswahl von Schutzhandschuhen, Schutzhandschuhe gemäß EN 388 und EN 374 • zu d) Verweise auf §5 ArbSchG (Gefährdungsbeurteilung), Substitution von Epoxidharzen in der Praxis • zu e) Lehrerpräsentation zum STOP-Prinzip, Schutzhandschuhen und Permeation • zu f) Arbeitsblätter Block 3

Unterrichtseinheiten	Unterrichtsmaterial	Kommentar zum Material
<p>Block 4 Hautschutz planen und kommunizieren Ziele/Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Lernziel 6: ...übernehmen Verantwortung für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“.</p> <p>Lernziel 7: ...formulieren Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.</p>	<p>7.</p> <p>a) Lehrer-Anleitung zur Übung „Diskussion“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete „Chemikalienschutzhandschuhe“ bei der Verarbeitung von Epoxidharz tragen <p>b) Schüler-Arbeitsblatt: Pro-Argumente</p> <p>c) Schüler-Arbeitsblatt: Contra-Argumente</p> <p>8.</p> <p>Schüler-Anleitung zur Übung „Argumentation“</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Rollenspiel“ für 2 Personen <p>9.</p> <p>Schüler-Anleitung zur Übung „Walt-Disney-Methode“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variationsmöglichkeit für „Rollenspiel“ und/oder „Diskussion“ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auseinandersetzung mit Argumenten die für und gegen die Umsetzung geeigneter Schutzmaßnahmen sprechen. ▪ Reflektion des individuellen Standpunktes. ▪ Den eigenen Standpunkt mit Argumenten vertreten.

5 Publikationen

Während der Projektlaufzeit wurden Zwischenergebnisse des Projekts im Rahmen der folgenden Vorträge vorgestellt:

Wilke A (2017): „Bevor das Kind in den Brunnen fällt“: Entwicklung eines gesundheitspädagogischen Curriculums für Lehrkräfte zur Primärprävention von Berufsdermatosen bei Auszubildenden mit Epoxidharzkontakt (DGUV-Projekt FP401 „EpoSafe@School“). Vortrag anlässlich der 14. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie (ABD), 08. September 2017, Erlangen.

Wilke A, Hansen A (2017): Primärprävention von Berufsdermatosen bei Auszubildenden mit Epoxidharzkontakt: Stand des DGUV Projekts ‚EpoSafe@School‘ (FB 401)“. Vortrag anlässlich der Sitzung des INQA-Arbeitskreises „Epoxidharze“, 21. September 2017, Frankfurt.

Folgendes Abstract wurde publiziert:

*Wilke A, Hansen A, John SM (2017): „Bevor das Kind in den Brunnen fällt“: Entwicklung eines gesundheitspädagogischen Curriculums für Lehrkräfte zur Primärprävention von Berufsdermatosen bei Auszubildenden mit Epoxidharzkontakt (DGUV-Projekt FP401 „EpoSafe@School“). *Dermatologie in Beruf und Umwelt* 65 (3): 114-115.*

6 Auflistung der für das Vorhaben relevanten Veröffentlichungen, Schutzrechtsanmeldungen und erteilten Schutzrechte von nicht am Vorhaben beteiligten Forschungsstellen

Den Autoren sind für den Zeitraum ab Beginn des Projektes (01.02.2017) keine relevanten, wissenschaftlichen Publikationen oder Schutzrechtsanmeldungen von Dritten zur Forschungsthematik der Prävention von Berufsdermatosen bei Auszubildenden mit Kontakt zu Epoxidharzen von anderen als der am Vorhaben beteiligten Forschungsstelle mit direkten Konsequenzen für das Projekt bekannt.

Aktuelle wissenschaftliche Publikationen seit Projektbeginn zeigen, dass das Thema (Prävention berufsbedingter Kontaktekzeme durch Epoxidharz-Kontakt) nach wie vor hohe Relevanz hat. So betonen Carøe et al. in einer dänischen Publikation aus dem Jahr 2018:

“Occupational contact allergy to epoxy resins was related to increased frequency of change of profession [OR 3.98 (95%CI: 1.40–11.30)]” (Carøe et al., 2018, S. 57).

Creytens et al. (2017) beschreiben an den Fallberichten zweier sensibilisierter Arbeitskräfte 3D-Drucken als neues Einsatzfeld für Epoxidharze und als potenzielle Allergenquelle für den Erwerb von Kontaktsensibilisierungen (Creytens et al., 2017). Auch eine aktuelle Publikation des ESSCA-Netzwerkes weist auf die weiterhin hohe Bedeutung von Epoxidharzen als berufsrelevantes Kontaktallergen hin:

“In the subgroup of departments diagnosing (mainly) patients with occupational contact dermatitis, the prevalence of work-related contact allergies such as epoxy resin or rubber additives was found to be increased, compared to general dermatology departments” (Uter et al., 2017, S. 1517).

Neben wissenschaftlichen Publikationen ist zu nennen, dass seit Oktober 2017 und damit während der Projektlaufzeit Lehrmaterialien auf der Plattform „Lernen und Gesundheit (LuG)“ der DGUV für Lehrkräfte an berufsbildenden Schulen zum Themenfeld „Epoxidharze“ zur Verfügung stehen (DGUV Lernen und Gesundheit, 2017). Da dies während der laufenden Projekt- und Konzeptionsphase erfolgte, haben diese Materialien keine unmittelbaren Auswirkungen auf das vorliegende Projektergebnis. Jedoch wurden Verweise in die Materialien für Lehrkräfte integriert, um Vernetzungen zwischen den Materialien zu schaffen. Zwischen den Materialien gibt es neben inhaltlichen Parallelen auch vielfältigste inhaltlich-methodische Unterschiede, die den Lehrkräften summa summarum eine hohe Wahlfreiheit und Individualisierungsmöglichkeit im Hinblick auf den eigenen Unterricht, die unterrichteten Klassen sowie den eigenen Unterrichtsstil ermöglichen, was u. a. den erhobenen Bedürfnissen und Anforderungen als Ergebnis der Fokusgruppendifkussionen entspricht (vgl. Kapitel 4.5). Das Thema „Epoxidharze“ kann somit künftig auf unterschiedlichen methodisch-didaktischen Wegen in den Unterricht an berufsbildenden Schulen Eingang finden und integriert werden.

7 Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich des Forschungszwecks/-ziels, Schlussfolgerungen

Die im Rahmen des Projektes entwickelten Unterrichtsmaterialien basieren auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen, z. B. zur Verwendung von Epoxidharzen und Prävalenzen der Sensibilisierungen. Aufgrund der vielfältigen technischen Eigenschaften ist die Nutzung von Epoxidharzen weit verbreitet und betrifft diverse Berufszweige. Durch einen unsachgemäßen Einsatz von Epoxidharzen können – teils nach kurzer Zeit – Sensibilisierungen entstehen, die eine Berufsaufgabe zur Folge haben können. Aufgrund möglicher individueller Folgen für Betroffene von Epoxidharzallergien und für Betriebe hinsichtlich des vielfach diskutierten Fachkräftemangels ergibt sich grundsätzlich eine hohe Relevanz frühzeitiger primärpräventiver Maßnahmen. Die Relevanz der Ergebnisse für die DGUV ergibt sich nicht zuletzt dadurch, dass verschiedene Unfallversicherungsträger (z. B. die Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, die Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse, die Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie) für Versicherte in den relevanten Berufszweigen zuständig sind.

Durch die Implementierung von Primärprävention in der Berufsschule kann infolge des dualen Ausbildungssystems ein überwiegender Teil derjenigen, die (zukünftig) beruflich Epoxidharze verarbeiten, idealerweise bereits vor dem erstmaligen Kontakt mit Epoxidharzen erreicht werden. Der Bedeutung von Lehrkräften als Multiplikatoren wurde durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung bereits durch die Plattform „Lernen und Gesundheit“ Rechnung getragen. Die hier dargestellten Projektergebnisse (u. a. Ergebnisse der Fokusgruppendifkussionen) können Anregungen, z. B. für die Weiterentwicklung der Plattform sowie zu den Bedürfnissen der Zielgruppe „Lehrkraft“, geben und möglicherweise mit den dort verfügbaren Materialien verknüpft werden. Ferner ist eine Verlinkung auf der Homepage der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) möglich (vgl. Kapitel 8).

Aus den vielfältigen Einsatzbereichen von Epoxidharzen ergeben sich verschiedene Zielgruppen (Ausbildungsgänge) die in sehr unterschiedlichen, betrieblichen Settings tätig sind und gleichzeitig sehr unterschiedliche, individuelle Voraussetzungen (z. B. unterschiedliches Vorwissen, unterschiedliche Risikowahrnehmung) mitbringen können. Ein „starres“, im Ablauf hoch standardisiertes Präventionskonzept, das in verschiedenen Schulen in identischer Form durchgeführt wird, erschien daher im Projektverlauf sowie nach Durchführung der Fokusgruppendifkussionen nicht zielführend. Da die entwickelten Unterrichtsmaterialien sowie das zugrundeliegende Konzept flexibel einsetzbar sowie von der Lehrkraft adaptierbar ist, kann eine hohe Praxisnähe erreicht werden. So befassen sich die Schülerinnen und Schüler nicht isoliert mit den technischen Funktionen sowie der Vor- und Nachteile von Epoxidharzen oder dem Einsatz von PSA, sondern können ihre jeweiligen Arbeitsplätze hiermit verknüpfen. Durch eine kostenlose Online-Bereitstellung der Materialien (vgl. Kapitel 8) eignen sich diese zur Routineanwendung in Berufsschulen. Ferner kann durch eine flächendeckende Dissemination erreicht werden, dass Auszubildende innerhalb ihrer Betriebe eine Multiplikatorenfunktion übernehmen, ihr Wissen weitergeben und im Sinne des betrieblichen Arbeitsschutzes auch als spätere Gesellen eine Vorbildfunktion übernehmen.

Die Materialien wurden basierend auf der Annahme entwickelt, dass eine Verbesserung des individuellen Hautschutzverhaltens zu einer Reduktion der Epoxidharz-Exposition am Arbeitsplatz führt. Aufgrund der vergleichsweise hohen Gefahr einer Sensibilisierung bei direktem Hautkontakt zu nicht ausgehärteten Epoxidharzen darf gefolgert werden, dass dies langfristig einen günstigen Verlauf auf die Entstehung entsprechender Berufsdermatosen ausüben und damit einer BK-Nr. 5101 vorgebeugt werden könnte.

Das Projekt sorgt dafür, dass gesundheitspädagogische Arbeitsergebnisse (z. B. Reduktion fachlich komplexer Inhalte, Aufbereitung und Vermittlung von fachlichen Inhalten, z. B. durch einfache Experimente) langfristig auch für eine Vielzahl verschiedener Multiplikatoren und Professionen (z. B. Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Arbeitsmediziner, Mitarbeitende der Unfallversicherungsträger) zugänglich und nutzbar gemacht werden.

Die geplanten Projektziele wurden grundsätzlich erreicht. Zur Nutzung der Materialien in der Praxis bzw. in der Routineanwendung, können gegenwärtig basierend auf den Projektergebnissen noch keine Aussagen getroffen werden. Entsprechende Fragestellungen könnten im Rahmen eines Folgeprojektes untersucht werden (vgl. Kapitel 8).

8 Aktueller Umsetzungs- und Verwertungsplan

Publikations- und Vortragstätigkeiten

Bei der 14. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie (ABD) am 08. September 2017 in Erlangen sowie anlässlich der Sitzung des INQA-Arbeitskreises „Epoxidharze“ am 21. September 2017 in Frankfurt erfolgten bereits eine Publikation und Präsentation von Zwischenergebnissen (vgl. Kapitel 5).

Nach Projektabschluss ist zeitnah eine Publikation der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen, deutschsprachigen Fachzeitschrift geplant. Es wird ein deutschsprachiges Journal mit praxisnaher Ausrichtung gewählt, da die Unterrichtsmaterialien spezifisch auf die curricularen Rahmenbedingungen der Berufsschule in Deutschland abgestimmt sind (vgl. Kapitel 4.3). Eine internationale, englischsprachige Publikation im Bereich „Occupational Health / Occupational Medicine“ ist im Anschluss ebenfalls avisiert.

Ferner sind eine Präsentation und Diskussion der Ergebnisse bei der Sitzung des INQA-Arbeitskreises Epoxidharze im September 2018 in Frankfurt sowie bei der 15. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Berufs- und Umweltdermatologie im September 2019 in Osnabrück vorgesehen.

Mit Blick auf Lehrkräfte als Zielgruppe der Unterrichtsmaterialien ist ebenfalls eine Dissemination in primär erziehungswissenschaftlichen Kreisen avisiert, z. B. bei der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaften (DGfE) oder bei der Jahrestagung der Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik der DGfE.

Internetbasierte Bereitstellung und Dissemination der Unterrichtsmaterialien

Unmittelbar nach Projektabschluss ist zu planen, in welcher Form die Unterrichtsmaterialien online und damit Lehrkräften niederschwellig zur Verfügung gestellt werden. Hierbei erscheinen verschiedenen Möglichkeiten denkbar, wobei eine Kombination verschiedener Plattformen zu präferieren ist, um mehr Personen zu erreichen. Zu erwägen ist eine Zurverfügungstellung (oder Verlinkung) via

- Homepage der Abteilung Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie, Universität Osnabrück¹² und/oder
- Plattform „Lernen und Gesundheit – das Schulportal der DGUV“¹³ und/oder
- Internetseite des INQA-Arbeitskreises Epoxidharze, die in Kooperation mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) gegenwärtig in der Sektion „Stoffinformationen“¹⁴ eingerichtet wird.

Gleichwohl wären zuvor noch rechtliche Fragen zu klären, z. B. zu Bildrechten, Rechten aufgenommener Videos oder auch den grundsätzlichen „Urheberrechten“ der Materialien und ggf. notwendigen Verweisen. Ein Austausch zu diesen Fragen ist sehr zeitnah nach Einreichen des Abschlussberichtes vorgesehen.

¹² URL: https://www.igb.uni-osnabrueck.de/abteilungen/dermatologie_umweltmedizin_gesundheitstheorie.html

¹³ URL: <https://www.dguv-lug.de>

¹⁴ URL: https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/Arbeiten-mit-Gefahrstoffen/Stoffinformationen/Stoffinformationen_node.html

Weiteführende Dissemination und Networking

Neben einer Weiterführung der Kooperation mit dem INQA-Arbeitskreis Epoxidharze haben sich während der Projektlaufzeit weitere Kooperations- und Disseminationsmöglichkeiten zur Vernetzung ergeben, um das Thema voranzutreiben. So besteht großes Interesse seitens der österreichischen AUVA (Allgemeine Unfallversicherungsanstalt) an den Projektergebnissen, da die in Kapitel 1 dargestellte Problematik um Epoxidharze als potentes, berufsrelevante Allergen auch in Österreich diskutiert wird. Bereits während des Projektes bestand diesbezüglich ein reger Austausch mit verschiedenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der AUVA.

Im Rahmen des von der EU Kommission finanzierten Forschungsvorhabens Horizon2020 COST Action TD1206 ("Development and Implementation of European Standards on Prevention of Occupational Skin Diseases"; StanDerm¹⁵) erfolgte durch Andreas Hansen und Dr. Annika Wilke eine STSM (Short-Term Scientific Mission) nach Kopenhagen, Dänemark¹⁶. Hierdurch entstanden Kooperationen mit dem Viden-center for Allergi unter der Leitung von Prof. Jeanne Duus Johansen sowie mit zwei Mitarbeitern des Industriens Uddannelser (dänisches „Bildungswesen der Industrie“). Letztgenannte Institution ist u. a. an der Entwicklung und Koordination der sogenannten „Epoxy Courses“ (“Personal safety in relation to work with epoxy resins and isocyanates”) in Dänemark zuständig, die von Lehrkräften des berufsbildenden Schulwesens durchgeführt werden. Es ist geplant, diese Kooperation weiterhin auszubauen, da sich zahlreiche Synergien mit den Ergebnissen des vorliegenden Projektes ergeben. Da verschiedene skandinavische Länder im Bereich der sogenannten „Epoxy Schools“ bzw. „Epoxy Courses“ bereits strukturelle und inhaltliche Erfahrungen mit der Prävention epoxidharzbedingter (Haut-)Erkrankungen durch gesetzlich verpflichtende Schulung von Arbeitskräften haben, sind auch hier perspektivisch vielversprechende Kooperationen, Synergien sowie insbesondere ein Erfahrungsaustausch denkbar, auch – oder gerade weil – die Wirksamkeit dieser Maßnahmen bzw. Kurse gegenwärtig diskutiert und erforscht wird:

“There is in Denmark as in most Scandinavian countries, regulations and safety requirements, targeted for preventing epoxy allergy among workers. All workers working with epoxy have to complete a special course on health effects of epoxy compounds and isocyanates, and how to work properly with them” (Carstensen et al., 2006, S. 300).

“Epoxy resin monomers are strong skin sensitizers that are widely used in industrial sectors. In Denmark, the law stipulates that workers must undergo a course on safe handling of epoxy resins prior to occupational exposure, but the effectiveness of this initiative is largely unknown” (Bangsgaard et al., 2012, S. 73).

“Of the 95 patients who had worked with epoxy resin in the occupational setting, only 50.5% (48) had participated in an educational programme, which is a legal requirement in Denmark before commencing work with epoxy resin” (Bangsgaard et al., 2012, S. 75).

“Even though Denmark has a directive concerning the handling of epoxy resin in the workplace, the high frequency of epoxy resin-related occupations in our study warrants follow-up of the effectiveness of the directive” (Bangsgaard et al., 2012, S. 77).

“As a final point, it is noteworthy that, since 1981, individuals in Denmark have been required to take a course on personal safety if working with epoxy. Our data show that, despite such preventive measures, problems concerning sensitization to epoxy remain” (Mose et al., 2012, S. 295).

National sollen – ggf. im Rahmen eines Folgeprojektes (s. u.) – Möglichkeiten eruiert werden, wie sich die entwickelten Materialien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften strukturell implementieren lassen (z. B. durch Universitäten/1. Phase der Lehrerbildung, Studienseminare/2. Phase der Lehrerbildung bzw. Referendariat oder Fortbildungen).

Abgesehen von Lehrkräften können die Materialien – oder nur einzelne Elemente (z. B. Videos und Experimente zum Hautschutz) durch weitere Multiplikatoren in der Prävention von berufsbedingten Hauterkrankungen bei der Schulung und Unterweisung von Arbeitskräften mit Epoxidharzkontakt oder anderen

¹⁵ URL: www.standerm.eu

¹⁶ Bericht der STSM / URL:

http://www.standerm.eu/fileadmin/user_upload/documents/StanDerm/STSM/4th_GY/STSM_report_Hansen_and_Wilke_2017.pdf

berufsbedingten „Hautrisikofaktoren“ (im Sinne einer „worksite health education“) eingesetzt werden, z. B. Betriebs- und Arbeitsmedizinerinnen, Sicherheitsfachkräfte und -mediziner, oder auch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Präventionsdiensten. Auf diesem Weg würden nicht ausschließlich Auszubildende, sondern auch Arbeitskräfte, die bereits in gefährdenden Tätigkeiten beschäftigt sind und/oder intermittierend (z. B. im Rahmen der Arbeitnehmerüberlassung durch die Tätigkeit als „Leiharbeiter“) von den entwickelten Unterrichtsmaterialien profitieren

Ansatzpunkte für weiterführende Forschung

Wie in Kapitel 3 und Abbildung 3 dargestellt, handelt es sich bei den entwickelten Unterrichtsmaterialien um eine komplexe Intervention, die in ihrer Entwicklung gemäß Lenz und Craig et al. den Phasen *Entwicklung*, *Machbarkeit/Pilotierung*, *Evaluation* und *Implementierung* folgt (Craig et al., 2008a, Craig et al., 2008b, Lenz, 2011). Nachdem die Phase der Entwicklung mit diesem Projekt abgeschlossen ist, sollte die Intervention pilotiert und praktisch umgesetzt, evaluiert und in existierende Strukturen implementiert werden. Nach der nun erfolgten Konzeption würde sich somit eine Phase anschließen, in der das Konzept umgesetzt sowie prozessbegleitend formativ und abschließend summativ evaluiert wird.

Da das Projektergebnis – basierend auf den Ergebnissen der Fokusgruppendifkussion (vgl. Kapitel 4.5) – kein ausschließlich standardisiert einsetzbares, sondern modular und flexibel nutzbares Unterrichtsmaterial umfasst, ist die Durchführung einer „klassischen“ Interventionsstudie mit möglichst standardisierter Intervention methodisch eine Herausforderung. Gleichwohl erscheint es sinnvoll und notwendig, durch ein methodisch angemessenes Studiendesign und ggf. einen Methodenmix die entwickelten Materialien hinsichtlich praktischer Nutzbarkeit und Wirksamkeit zu evaluieren. Denkbar wären hierbei ein mehrstufiges Verfahren, z. B. bestehend aus einer formativen Evaluation im Rahmen von zwei Experten-Workshops (z. B. Mitglieder des INQA-Arbeitskreises Epoxidharze sowie Lehrkräfte). Auf der Basis der Ergebnisse könnten die Materialien weiterentwickelt sowie im Anschluss im Rahmen einer Interventionsstudie in der Praxis durch Lehrkräfte erprobt werden. Dabei bietet sich zur Evaluation ein Mix aus qualitativen (z. B. Interviews mit den Lehrkräften und ggf. Auszubildenden) und quantitativen Erhebungsverfahren (z. B. Befragung der Auszubildenden zu Wissen, Einstellungen und Verhaltensweisen bzgl. des Umgangs mit Epoxidharzsystemen) an. Auch ließen sich in diesem Rahmen weiterführende Forschungsfragen, bspw. mit epidemiologischem Fokus, untersuchen, z. B. ob und in welcher Form Auszubildende in „Risikoberufen“ bereits während des Ausbildungszyklus berufsbedingte Hautveränderungen entwickeln, indem die Interventions- und Kontrollgruppen über einen Ausbildungszyklus begleitet und regelmäßig befragt und dermatologisch untersucht werden. Hier ist gegenwärtig – u. a. als Ergebnis aus Kapitel 4.1 – eine Forschungs- bzw. Datenlücke zu konstatieren.

Als weitere Ergebnisse der Fokusgruppendifkussionen ließ sich zum einen beobachten, dass den interviewten Lehrkräften selbst die besondere Problematik um Epoxidharze als potente, beruflich relevante Allergene oftmals nicht (ausreichend) bekannt war (Die Ergebnisse werden in diesem Bericht nicht dargestellt, da es sich nicht um die primäre Forschungsfrage handelte). Es lässt sich für die Praxis ableiten, dass hier ein Informationsbedarf besteht, der über die reine Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien sowie ergänzende Informationstexte für Lehrkräfte hinausgeht, z. B. in Form von entsprechenden Fortbildungen zu dieser Thematik.

Abschließend sei darauf verwiesen, dass das duale Berufsbildungssystem in Deutschland neben dem Lernort „Berufsschule“ auch aus dem Lernort „Betrieb“ besteht (vgl. Kapitel 4.3.2) und auch die Untersuchung der besonderen Rolle von Ausbildern als zentrale Multiplikatorengruppe von großem Interesse sein kann, die in ihrer Funktion Vorbild, Unterweiser, Vermittler (z. B. zwischen Auszubildendem und Arbeitgeber) und direkter Ansprechpartner gleichzeitig sein können und maßgeblich das Arbeitsschutzverhalten von Auszubildenden, die Epoxidharze verarbeiten, beeinflussen dürften.

9 Literaturverzeichnis

- AALTO-KORTE, K., PESONEN, M. & SUURONEN, K. 2015. Occupational allergic contact dermatitis caused by epoxy chemicals: occupations, sensitizing products, and diagnosis. *Contact Dermatitis*, 73, 336-342.
- AALTO-KORTE, K., SUURONEN, K., KUULIALA, O., HENRIKS-ECKERMAN, M. L. & JOLANKI, R. 2014. Contact allergy to epoxy hardeners. *Contact Dermatitis*, 71, 145-153.
- ADAMS, R. M. 1977. Allergen replacement in industry. *Cutis*, 20, 511-516.
- ALLI, B. O. 2008. Fundamental principles of occupational health and safety, Genf: International Labour Office (ILO).
- AMADO, A. & TAYLOR, J. S. 2008a. Contact allergy to epoxy resins. *Contact Dermatitis*, 58, 186-187.
- AMADO, A. & TAYLOR, J. S. 2008b. Contact dermatitis in the bowling pro shop. *Dermatitis*, 19, 334-338.
- ANDERSON, S. E. & MEADE, B. J. 2014. Potential health effects associated with dermal exposure to occupational chemicals. *Environ Health Insights*, 8, 51-62.
- ANGELINI, G., RIGANO, L., FOTI, C., GRANDOLFO, M., VENA, G. A., BONAMONTE, D., SOLEO, L. & SCORPINITI, A. A. 1996. Occupational sensitization to epoxy resin and reactive diluents in marble workers. *Contact Dermatitis*, 35, 11-16.
- ANSTETT, P. 2011. Evaluation eines betrieblichen Interventionsprogramms bei Auszubildenden zur Verbesserung der Fitness, Aktivität und Gesundheit am Beispiel eines Großunternehmens in der Automobilindustrie. Dissertation, Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie.
- ANVEDEN BERGLIND, I., LIND, M. L. & LIDEN, C. 2012. Epoxy pipe relining - an emerging contact allergy risk for workers. *Contact Dermatitis*, 67, 59-65.
- APFELBACHER, C., RADULESCU, M., DIEPGEN, T. L. & FUNKE, U. 2008. Occurrence and prognosis of hand eczema in the car industry: results from the PACO follow-up study (PACO II). *Contact Dermatitis*, 58, 322-329.
- ARBEITSSCHUTZGESETZ 1996. Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), das zuletzt durch Artikel 427 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.
- ARBOUW & BG BAU 2015. ARBOUW/BG BAU Epoxi-Erklärung. URL: <https://www.bgbau.de/gisbau/fachthemen/epoxi/downloads/EpoxidErklaerung.pdf> (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- ARISTEGUIETA, C. & RODRIGUEZ, M. 2010. Evaluation of Exposure to Epoxy Resin while Manufacturing Artificial Floral Arrangements. Health Hazard Evaluation (HHE) Report No. HETA 2007-0355-3102. Farmville: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). URL: <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2007-0355-3102.pdf> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- AURA, A., SORMUNEN, M. & TOSSAVAINEN, K. 2016. The relation of socio-ecological factors to adolescents' health-related behaviour. *Health Educ*, 116, 117-201.
- BANGSGAARD, N., THYSSEN, J. P., MENNE, T., ANDERSEN, K. E., MORTZ, C. G., PAULSEN, E., SOMMERLUND, M., VEIEN, N. K., LAURBERG, G., KAABER, K., THORMANN, J., ANDERSEN, B. L., DANIELSEN, A., AVNSTORP, C., KRISTENSEN, B., KRISTENSEN, O., VISSING, S., NIELSEN, N. H. & JOHANSEN, J. D. 2012. Contact allergy to epoxy resin: risk occupations and consequences. *Contact Dermatitis*, 67, 73-77.
- BAUER, A., GEIER, J., MAHLER, V. & UTER, W. 2015a. [Contact allergies in the German workforce : Data of the IVDK network from 2003-2013]. *Hautarzt*, 66, 652-664.
- BAUER, A., GEIER, J., MAHLER, V. & UTER, W. 2015b. Kontaktallergie bei Erwerbstätigen in Deutschland. Ergebnisse des IVDK-Netzwerkes 2003-2013. *Hautarzt*, 66, 652-664.
- BERUFSBILDUNGSGESETZ 2005. Berufsbildungsgesetz (BBiG) vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931), das zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2581) geändert worden ist.
- BETZ, M., HAUN, D. & BÖTTCHER, M. 2015. Zielgruppenspezifische Gesundheitsförderung bei Auszubildenden. In: BADURA, B., DUCKI, A., SCHRÖDER, H., KLOSE, J. & MEYER, M. (Hrsg.) Fehlzeiten-Report 2015. Neue Wege für mehr Gesundheit – Qualitätsstandards für ein Zielgruppenspezifisches Gesundheitsmanagement. Berlin, Heidelberg: Springer, 143-163.
- BG BAU 2015. Praxisleitfaden für den Umgang mit Epoxidharzen. URL: https://www.bgbau.de/gisbau/publikationen/brosch/downloads/676_PraxisleitfadenEpoxidharze_42015_Ansicht.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- BG BAU 2017. Handschuhe für den Umgang mit lösemittelfreien Epoxidharzen. URL: <https://www.bgbau.de/gisbau/fachthemen/epoxi/expotab.html> (letzter Zugriff am 31.05.2018).

- BGIA & BASF AG 2007. Sensibilisierende Potenz von Epoxidharzkomponenten im Local Lymph Node Assay (LLNA). DGUV-Forschungsprojekt Nr. BGIA1084. URL: www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/BGIA_1084.jsp (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- BGR 277 2006. BG-Regel 227: Tätigkeiten mit Epoxidharzen. Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften. URL: <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr227.pdf> (letzter Zugriff am 23.11.17).
- BIBB 2015. Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen. URL: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/2061> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- BIBB 2017a. Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2017. Informationen und Analysen zur Entwicklung der beruflichen Bildung. URL: https://www.bibb.de/dokumente/pdf/bibb_datenreport_2017.pdf (letzter Zugriff am 15.05.2017).
- BIBB 2017b. Rangliste 2016 der Ausbildungsberufe nach Neuabschlüssen in Deutschland - Männer. URL: https://www.bibb.de/dokumente/pdf/naa309_2016_tab68_0bund.pdf (letzter Zugriff am 15.09.2017).
- BLANKEN, R., NATER, J. P. & VEENHOFF, E. 1987a. Protection against epoxy resins with glove materials. *Contact Dermatitis*, 16, 46-47.
- BLANKEN, R., NATER, J. P. & VEENHOFF, E. 1987b. Protective effect of barrier creams and spray coatings against epoxy resins. *Contact Dermatitis*, 16, 79-83.
- BLÜMEL, S. & LEHMANN, F. 2015. Zielgruppen, Multiplikatorinnen und Multiplikatoren. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg.) Leitbegriffe der Gesundheitsförderung. URL: <https://www.leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/zielgruppen-multiplikatorinnen-und-multiplikatoren/?marksuchwort=1> (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- BOCK, M., SCHMIDT, A., BRUCKNER, T. & DIEPGEN, T. L. 2003. Occupational skin disease in the construction industry. *Br J Dermatol*, 149, 1165-1171.
- BORTZ, J. & DÖRING, N. 2006. Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Berlin: Springer Verlag.
- BRAY, P. G. 1999. Epoxy resins. *Occupational medicine (Philadelphia, Pa.)*, 14, 743-758.
- BRENNER, M. 2011. Qualitätsmetriken der einfachen Art. URL: [http://zugang.sophist.de/DownloadDB.nsf/0/cabaa0c347c9ff8bc1257943002ea561/\\$FILE/Qualitätsmetriken%20Oder%20einfachen%20Art.pdf](http://zugang.sophist.de/DownloadDB.nsf/0/cabaa0c347c9ff8bc1257943002ea561/$FILE/Qualitätsmetriken%20Oder%20einfachen%20Art.pdf) (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- BREUER, K., UTER, W. & GEIER, J. 2015. Epidemiological data on airborne contact dermatitis - results of the IVDK. *Contact Dermatitis*, 73, 239-247.
- BROWN, T. 2004. Strategies for prevention: occupational contact dermatitis. *Occup Med (Lond)*, 54, 450-457.
- BRUZE, M. & ALMGREN, G. 1989. Occupational dermatoses in workers exposed to epoxy-impregnated fiberglass fabric. *Derm Beruf Umwelt*, 37, 171-176.
- BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT 2017. Die Arbeitsmarktsituation von Frauen und Männern 2016. Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt. URL: <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statischer-Content/Arbeitsmarktberichte/Personengruppen/generische-Publikationen/Frauen-Maenner-Arbeitsmarkt.pdf> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- CAHILL, J., KEEGEL, T., DHARMAGE, S., NUGRIATY, D. & NIXON, R. 2005. Prognosis of contact dermatitis in epoxy resin workers. *Contact Dermatitis*, 52, 147-153.
- CANELAS, M. M., GONCALO, M. & FIGUEIREDO, A. 2010. Contact allergy to epoxy resins – a 10-year study. *Contact Dermatitis*, 62, 55.
- CAO, L. Y., SOOD, A. & TAYLOR, J. S. 2009. Hand/face/neck localized pattern: sticky problems – resins. *Dermatol Clin*, 27, 227-249.
- CARINO, M., ROMITA, P. & FOTI, C. 2013. Allergy-related disorders in the construction industry. *ISRN Prev Med*, 2013, 864679.
- CARØE, T. K., EBBEHØJ, N. E., BONDE, J. P. & AGNER, T. 2018. Occupational hand eczema and/or contact urticaria: factors associated with change of profession or not remaining in the workforce. *Contact Dermatitis*, 78, 55-63.
- CARSTENSEN, O., RASMUSSEN, K., PONTEN, A., GRUVBERGER, B., ISAKSSON, M. & BRUZE, M. 2006. The validity of a questionnaire-based epidemiological study of occupational dermatosis. *Contact Dermatitis*, 55, 295-300.
- CASTELAIN, P. Y., COM, J. & CASTELAIN, M. 1992. Occupational dermatitis in the aircraft industry: 35 years of progress. *Contact Dermatitis*, 27, 311-316.

- CHANG, T. Y., LEE, L. J., WANG, J. D., SHIE, R. H. & CHAN, C. C. 2004. Occupational risk assessment on allergic contact dermatitis in a resin model making process. *J Occup Health*, 46, 148-152.
- CHRISTOPHORI, B. 2016. Externes Ausbildungsmanagement. Dienstleistungen zur Sicherung des Fachkräfte- und Personalbedarfs der Zukunft. Dissertation Universität Hamburg, Wiesbaden: Springer.
- CHU, C. Y., PONTEN, A., SUN, C. C. & JEE, S. H. 2006. Concomitant contact allergy to the resins, reactive diluents and hardener of a bisphenol A/F-based epoxy resin in subway construction workers. *Contact Dermatitis*, 54, 131-139.
- CONDE-SALAZAR, L., GONZALEZ DE DOMINGO, M. A. & GUIMARAENS, D. 1994. Sensitization to epoxy resin systems in special flooring workers. *Contact Dermatitis*, 31, 157-160.
- COURTENAY, W. H. 2000. Constructions of masculinity and their influence on men's well-being: a theory of gender and health. *Soc Sci Med*, 50, 1385-1401.
- CRAIG, P., DIEPPE, P., MACINTYRE, S., MICHIE, S., NAZARETH, I., PETTICREW, M. & MEDICAL RESEARCH COUNCIL, G. 2008a. Developing and evaluating complex interventions: new guidance. URL: www.mrc.ac.uk/complexinterventionsguidance (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- CRAIG, P., DIEPPE, P., MACINTYRE, S., MICHIE, S., NAZARETH, I., PETTICREW, M. & MEDICAL RESEARCH COUNCIL, G. 2008b. Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *BMJ*, 337, a1655.
- CREYTENS, K., GILISSEN, L., HUYGENS, S. & GOOSSENS, A. 2017. A new application for epoxy resins resulting in occupational allergic contact dermatitis: the three-dimensional printing industry. *Contact Dermatitis*, 77, 349-351.
- CZYCHOLL, R. & EBNER, H. G. 2006. Handlungsorientierung in der Berufsbildung. In: ARNOLD, R. & LIPSMEIER, A. (Hrsg.) Handbuch der Berufsbildung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 44-54.
- DAK 2008. Gesundheitsreport, Hamburg: DAK Forschung.
- DARR-FOIT, S., GEIER, J., ELSNER, P. & SCHLIEMANN, S. 2016. Occupational contact allergy to the epoxy resin hardener 2-methylpentane-1,5-diamine. *Contact Dermatitis*, 74, 115-116.
- DECKER, J. A. 1991. Health Hazard Evaluation (HHE) Report No. 90-368-2137. Newark: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). URL: <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/1990-0368-2137.pdf?id=10.26616/NIOSHETA903682137> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- DGUV 2017. DGUV-Statistiken für die Praxis 2016. Aktuelle Zahlen und Zeitreihen aus der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. Bonifatius GmbH, Paderborn <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/12639neu.pdf> (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- DGUV LERNEN UND GESUNDHEIT 2017. Epoxidharze. Webcode: lug1001485. URL: <https://www.dguv-lug.de/berufsbildende-schulen/gesundheitschutz/epoxidharze/> (letzter Zugriff am 29.05.2018).
- DIEPGEN, T., DICKEL, H., BECKER, D., BLOME, O., GEIER, J., SCHMIDT, A., SCHWANITZ, H. J., SKUDLIK, C. & WAGNER, E. 2002. Beurteilung der Auswirkung von Allergien bei der Minderung der Erwerbsfähigkeit im Rahmen der BK 5101. Teil I: Acrylate/Methacrylate, Epoxidharz-Systeme, Formaldehyd, Dichromat, Kolophonium, Latex, Nickel, p-Phenylendiamin. *Dermatol Beruf Umwelt*, 50, 139-154.
- DIEPGEN, T. L. 2012. Berufsbedingte Hauterkrankungen. *J Dtsch Dermatol Ges*, 10, 297-316.
- DIEPGEN, T. L., DICKEL, H., BECKER, D., GEIER, J., MAHLER, V., SCHMIDT, A., SCHWANITZ, H. J., SKUDLIK, C., WAGNER, E., WEHRMANN, W., WEISSHAAR, E., WERFEL, T. & BLOME, O. 2005. Evidenzbasierte Beurteilung der Auswirkung von Typ-IV-Allergien bei der Minderung der Erwerbsfähigkeit. Begutachtung berufsbedingter Hautkrankheiten. *Hautarzt*, 56, 207-223.
- DRESING, T. & PEHL, T. 2013. Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende, Marburg: Dr. Dresing und Pehl.
- DUDEN 2013. Briefe und E-Mails gut und richtig schreiben. Geschäfts- und Privatkorrespondenz verständlich und korrekt formulieren, Mannheim: Dudenverlag.
- EGGER, J. W. 2015. Integrative Verhaltenstherapie und psychotherapeutische Medizin. Ein biopsychosoziales Modell, Wiesbaden: Springer.
- EUROFINS 2003. Prüfbericht. Schutzwirkung von acht Chemikalienschutzhandschuhen gegenüber EP-Beschichtungen. Version C. URL: <https://www.bgbau.de/gisbau/fachthemen/epoxi/downloads/Bericht.pdf> (letzter Zugriff am 31.05.2018).

- FALTERMAIER, T. 2004. Männliche Identität und Gesundheit. Warum Gesundheit von Männern? In: ALTGELD, T. (Hrsg.) Männergesundheit. Neue Herausforderungen für Gesundheitsförderung und Prävention. Weinheim, München: Juventa Verlag, 11-33.
- FALTERMAIER, T. 2008. Geschlechtsspezifische Dimensionen im Gesundheitsverständnis und Gesundheitsverhalten. In: BADURA, B., SCHRÖDER, H. & VETTER, C. (Hrsg.) Fehlzeitenreport 2007. Arbeit, Geschlecht und Gesundheit. Geschlechtsaspekte im betrieblichen Gesundheitsmanagement. Berlin, Heidelberg: Springer, 5-19.
- FALTERMAIER, T. 2017. Gesundheitspsychologie, Stuttgart: Kohlhammer.
- FALTERMAIER, T., MAYRING, P., SAUP, W. & STREHMEL, P. 2002. Entwicklungspsychologie des Erwachsenenalters Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer.
- FARTASCH, M., DIEPGEN, T. L., DREXLER, H., ELSNER, P., JOHN, S. M. & SCHLIEMANN, S. 2014. S1-Leitlinie 013/056: Berufliche Hautmittel: Hautschutz, Hautpflege und Hautreinigung (Langversion). AWMF online. URL: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/013-056l_S1_Berufliche_Hautmittel_2014-10_verlaengert.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- FILLENHAM, G., LIDEN, C. & ANVEDEN BERGLIND, I. 2012. Skin exposure to epoxy in the pipe relining trade - an observational study. *Contact Dermatitis*, 67, 66-72.
- FISHER, A. A. 1997. The 4-hour glove for epoxy and acrylic monomer (dental and orthopedic personnel) and glyceryl monothioglycolate (hairdressers). *Cutis*, 59, 235-236.
- FOBIG GMBH 2015. Vergleichende gesundheitliche Bewertung von Epoxidharzsystemen unter Berücksichtigung sensibilisierender Wirkstärke. DGUV-Forschungsprojekt Nr. FF-FP0384. URL: www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FP0384.jsp (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- FOBIG GMBH & IVDK 2013. Ranking von Stoffen in Epoxidharzsystemen aufgrund ihrer sensibilisierenden Wirkstärke. DGUV-Forschungsprojekt Nr. FF-FP0324. URL: www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FP_0324.jsp (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- FOTI, C., BONAMONTE, D., ANTELM, A., NETTIS, E., CASSANO, N., VENA, G. A. & ANGELINI, G. 2010. Airborne allergy to isophoronediamine and epoxy resin. *Immunopharmacol Immunotoxicol*, 32, 528-529.
- FOULDS, I. S. & KOH, D. 1992. Allergic contact dermatitis from resin hardeners during the manufacture of thermosetting coating paints. *Contact Dermatitis*, 26, 87-90.
- FREGERT, S. 1981. Epoxy dermatitis from the non-working environment. *Br J Dermatol*, 105 Suppl 21, 63-64.
- FUNKE, U., FARTASCH, M. & DIEPGEN, T. L. 2001. Incidence of work-related hand eczema during apprenticeship: first results of a prospective cohort study in the car industry. *Contact Dermatitis*, 44, 166-172.
- GEIER, J., KRAUTHEIM, A. & FUCHS, T. 2012. Airborne allergic contact dermatitis in a parquet fitter. *Contact Dermatitis*, 67, 106-108.
- GEIER, J., KRAUTHEIM, A., UTER, W., LESSMANN, H. & SCHNUCH, A. 2011. Occupational contact allergy in the building trade in Germany: influence of preventive measures and changing exposure. *Int Arch Occup Environ Health*, 84, 403-411.
- GEIER, J. & LESSMANN, H. 2012a. Teilprojekt 5.4.1 des Informationsverbundes Dermatologischer Kliniken (IVDK): Expertise zu Bestandteilen von Epoxidharzsystemen auf der Basis einer vertieften Datenanalyse (IVDK-Daten). In: HEINE, K., KALBERLAH, F., HASSAUER, M., GEIER, J. & LESSMANN, H. (Hrsg.) Ranking von Stoffen in Epoxidharzsystemen aufgrund ihrer sensibilisierenden Wirkstärke (FP-0324). Erstellt im Auftrag der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). URL: <http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pro/pro1/ff-fp0324/gesamtbericht.pdf> (letzter Zugriff am 22.11.2017).
- GEIER, J. & LESSMANN, H. 2012b. Teilprojekt 5.4.2 des Informationsverbundes Dermatologischer Kliniken (IVDK): Prospektive Studie an Epoxidharz-exponierten Patienten im IVDK. In: HEINE, K., KALBERLAH, F., HASSAUER, M., GEIER, J. & LESSMANN, H. (Hrsg.) Ranking von Stoffen in Epoxidharzsystemen aufgrund ihrer sensibilisierenden Wirkstärke (FP-0324). Erstellt im Auftrag der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). URL: <http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pro/pro1/ff-fp0324/gesamtbericht.pdf> (letzter Zugriff am 22.11.2017).
- GEIER, J., LESSMANN, H., HILLEN, U., SKUDLIK, C. & JAPPE, U. 2016a. Sensitization to reactive diluents and hardeners in epoxy resin systems. IVDK data 2002-2011. Part I: reaction frequencies. *Contact Dermatitis*, 74, 83-93.
- GEIER, J., LESSMANN, H., HILLEN, U., SKUDLIK, C. & JAPPE, U. 2016b. Sensitization to reactive diluents and hardeners in epoxy resin systems. IVDK data 2002-2011. Part II: concomitant reactions. *Contact Dermatitis*, 74, 94-101.
- GEIER, J., LESSMANN, H. & REINECKE, S. 2009. Occupational airborne allergic contact dermatitis in a concrete repair worker. *Contact Dermatitis*, 60, 50-51.

- GEIER, J., UTER, W., LESSMANN, H., HILLEN, U., GOERGENS, U., KERSTING, K., FUCHS, T. & SCHNUCH, A. 2003. Kontaktallergien gegen Epoxidharze – ein unterdiagnostiziertes Problem. *Allergo Journal*, 12, 323-328.
- GERAUT, C., TRIPODI, D., BRUNET-COURTOIS, B., LERAY, F. & GERAUT, L. 2009. Occupational dermatitis to epoxydic and phenolic resins. *Eur J Dermatol*, 19, 205-213.
- GKV SPITZENVERBAND 2017. Leitfaden Prävention. Handlungsfelder und Kriterien des GKV-Spitzenverbandes zur Umsetzung der §§ 20, 20a und 20b SGB V vom 21. Juni 2000 in der Fassung vom 9. Januar 2017. URL: https://www.gkv-spitzenverband.de/krankenversicherung/praevention_selbsthilfe_beratung/praevention_und_bgf/leitfaden_praevention/leitfaden_praevention.jsp (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- GLASS, B. 2001. Hazards associated with the boat building industry in New Zealand. *N Z Med J*, 114, 222-223.
- GÖRANSSON, K. 1977. Allergic contact dermatitis to an epoxy hardener: dodeceny succinic anhydride. *Contact Dermatitis*, 3, 277-278.
- GRIEBEN, C., STASSEN, G. & FROBÖSE, I. 2017. Internetbasierte Gesundheitsförderung. Ein Forschungsprojekt zur Förderung der Gesundheitskompetenz von Auszubildenden. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 12, 154-159.
- GUIN, J. D. 2005. Airborne contact dermatitis from a polymeric hardener in a finished epoxy resin. *Contact Dermatitis*, 52, 45.
- HALE, D. R. & VINER, R. M. 2016. The correlates and course of multiple health risk behaviour in adolescence. *BMC Public Health*, 16, 458.
- HARTUNG, S. & ROSENBROCK, R. 2015. Settingansatz / Lebensweltansatz. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg.) Leitbegriffe der Gesundheitsförderung. URL: <https://www.leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/settingansatz-lebensweltansatz/?marksuchwort=1> (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- HAUG, S., BITTER, G., HANKE, M., ULBRICHT, S., MEYER, C. & JOHN, U. 2013. Kurzintervention zur Förderung der Tabakabstinenz via Short Message Service (SMS) bei Auszubildenden an beruflichen Schulen: Longitudinale Interventionsstudie zur Ergebnis- und Prozessevaluation. *Das Gesundheitswesen*, 75, 625-631.
- HEINE, K., KALBERLAH, F., HASSAUER, M., GEIER, J. & LESSMANN, H. 2012. Ranking von Stoffen in Epoxidharzsystemen aufgrund ihrer sensibilisierenden Wirkstärke (FP-0324). Erstellt im Auftrag der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). URL: <http://www.dguv.de/medien/ifa/de/pro/pro1/ff-fp0324/gesamtbericht.pdf> (letzter Zugriff am 22.11.2017).
- HENRIKS-ECKERMAN, M. L., MAKELA, E. A. & SUURONEN, K. 2015. Testing Penetration of Epoxy Resin and Diamine Hardeners through Protective Glove and Clothing Materials. *Ann Occup Hyg*, 59, 1034-1043.
- HINZE, L. & SAMLAND, A. 2004. Gesundheitsbildung – Reine Frauensache? Geschlechtsspezifische Analyse der Inanspruchnahme von Präventions- und Gesundheitsförderungskursen. In: ALTGELD, T. (Hrsg.) Männergesundheit. Neue Herausforderungen für Gesundheitsförderung und Prävention. Weinheim, München: Juventa Verlag, 171-181.
- HÖDER, J. & DECK, R. 2015. Informationstexte für Rehabilitanden sind schwer verständlich. *Rehabilitation*, 54, 178-183.
- HOLMES, N., PEARCE, P. & SIMPSON, G. 1993. Prevention of epoxy resin dermatitis: failure of manufacturers to use available research information. *Am J Ind Med*, 24, 605-617.
- HOSEIN, H. R. 1980. Some experiences with epoxy resin grouting compounds. *Am Ind Hyg Assoc J*, 41, 523-525.
- HURRELMANN, K. & RICHTER, M. 2013. Gesundheits- und Medizinsoziologie. Eine Einführung in sozialwissenschaftliche Gesundheitsforschung, Weinheim: Beltz Juventa.
- INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN E.V. 2017. Fachkräfteengpässe in Unternehmen Regionale Fachkräftesituation und Mobilität. Studie 2/2017. Köln. URL: <https://www.kofa.de/fileadmin/Dateiliste/Publikationen/Studien/Fachkraefteengaesse Regionale Fachkraeftesituation und Mobilitaet KOFA-Studie 2017.pdf> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- JANGHORBAN ESFAHANI, B., FARON, A., ROTH, K. S., GRIMMINGER, P. P. & LUERS, J. C. 2016. Systematische Analyse der Lesbarkeit von Patienteninformationstexten auf Internetseiten von Kliniken für Allgemein- und Viszeralchirurgie deutscher Universitätskliniken. *Zentralbl Chir*, 141, 639-644.
- JENSEN, C. D. & ANDERSEN, K. E. 2003. Two cases of occupational allergic contact dermatitis from a cycloaliphatic epoxy resin in a neat oil: case report. *Environ Health*, 2, 3.
- JERUSALEM, M., KLEIN-HESSLIN, J. & MITTAG, W. 2003. Gesundheitsförderung und Prävention im Kindes- und Jugendalter. *Journal of Public Health*, 11, 247-262.

- JOHN, S. M. 2008. Occupational skin diseases: options for multidisciplinary networking in preventive medicine. *Ger Med Sci*, 6, Doc07.
- JOLANKI, R., ESTLANDER, T. & KANERVA, L. 1987. Contact allergy to an epoxy reactive diluent: 1,4-butanediol diglycidyl ether. *Contact Dermatitis*, 16, 87-92.
- JOLANKI, R., KANERVA, L., ESTLANDER, T. & TARVAINEN, K. 1994. Epoxy dermatitis. *Occup Med*, 9, 97-112.
- JOLANKI, R., KANERVA, L., ESTLANDER, T., TARVAINEN, K., KESKINEN, H. & HENRIKS-ECKERMAN, M. L. 1990. Occupational dermatoses from epoxy resin compounds. *Contact Dermatitis*, 23, 172-183.
- JOLANKI, R., TARVAINEN, K., TATAR, T., ESTLANDER, T., HENRIKS-ECKERMAN, M. L., MUSTAKALLIO, K. K. & KANERVA, L. 1996. Occupational dermatoses from exposure to epoxy resin compounds in a ski factory. *Contact Dermatitis*, 34, 390-396.
- KABA-SCHÖNSTEIN, L. 2017. Gesundheitsförderung 1: Grundlagen. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg.) Leitbegriffe der Gesundheitsförderung. URL: <https://www.leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/gesundheitsfoerderung-i-definition-ziele-prinzipien-handlungsebenen-und-strategien/> (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- KALUZA, G. & LOHAUS, A. 2006. Psychologische Gesundheitsförderung im Kindes- und Jugendalter: Eine Sammlung empirisch evaluierter Interventionsprogramme. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 14, 119-134.
- KAMINSKI, A., NAUERTH, A. & PFEFFERLE, P. I. 2008. Gesundheitszustand und Gesundheitsverhalten von Auszubildenden im ersten Lehrjahr - Erste Ergebnisse einer Befragung in Bielefelder Berufskollegs. *Das Gesundheitswesen*, 70, 38-46.
- KANERVA, L., LEINO, T. & ESTLANDER, T. 2001. Occupational allergic contact dermatitis in carpenters. *Contact Dermatitis*, 45, 61-62.
- KANERVA, L., TARVAINEN, K., PINOLA, A., LEINO, T., GRANLUND, H., ESTLANDER, T., JOLANKI, R. & FÖRSTRÖM, L. 1994. A single accidental exposure may result in a chemical burn, primary sensitization and allergic contact dermatitis. *Contact Dermatitis*, 31, 229-235.
- KATUGAMPOLA, R. P., MILLS, C. M. & STONE, N. M. 2006. Occupational allergic contact dermatitis to epoxy resin in a gravestone repairer. *Contact Dermatitis*, 55, 194.
- KIRKUP, M. E., MURPHY, J., BECK, M. H. & SANSOM, J. E. 2001. Occupational contact sensitization to 1,2-diaminocyclohexane. *Contact Dermatitis*, 45, 121-122.
- KMK 1999. Rahmenlehrpläne für die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 5. Februar 1999. URL: <http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/estrichleger.pdf> (letzter Zugriff am 10.11.2017).
- KMK 2005. Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriekeramiker Modelltechnik/Industriekeramikerin Modelltechnik. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 28.04.2005. URL: <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/InduskeramikModell.pdf> (letzter Zugriff am 01.06.2018).
- KMK 2007. Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. URL: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2007/2007_09_01-Handreich-RIpl-Berufsschule.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- KMK 2015. Rahmenvereinbarung über die Berufsschule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015. URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_03_12-RV-Berufsschule.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- KMK 2017. Downloadbereich Rahmenlehrpläne. URL: <https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene.html> (letzter Zugriff am 07.06.2017).
- KOCH, P. 2002. Occupational allergic contact dermatitis from epoxy resin systems and possibly acetone in a shoemaker. *Contact Dermatitis*, 46, 362-363.
- KOLIP, P. 2002. Geschlechtsspezifisches Risikoverhalten im Jugendalter. Empirische Befunde und theoretische Erklärungsansätze. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 45, 885-888.
- KULTUSMINISTERIUM 2014. Umfragen und Erhebungen in Schulen. RdErl. d. MK v. 1.1.2014 - 25b - 81402 - VORIS 22410. SVBl. 2014, S. 4. URL: <http://www.nds-voris.de/jportal/?quelle=jlink&query=VVND-224100-MK-20140101-SF&psml=bsvorisprod.psml&max=true> (letzter Zugriff am 29.05.2018).

- LAMNEK, S. & KRELL, C. 2016. Qualitative Sozialforschung Weinheim: Beltz.
- LANGNESS, A., RICHTER, M. & HURRELMANN, K. 2005. Gesundheitsverhalten im Jugendalter: Ergebnisse der internationalen „Health Behaviour in School-aged Children“-Studie. *Das Gesundheitswesen*, 67, 422-431.
- LÁRRAGA-PIÑONES, G., HERAS-MENDEZA, F. & CONDE-SALAZAR, L. 2012. Occupational Contact Dermatitis in the Wind Energy Industry. *Actas Dermosifiliogr*, 103, 905-909.
- LEE, Y. C., GORDON, D. L. & GORDON, L. A. 1999. Epoxy resin allergy from microscopy immersion oil. *Australas J Dermatol*, 40, 228-229.
- LENZ, M. 2011. Komplexe Interventionen. *Notfall + Rettungsmedizin*, 15, 245-246.
- LI, J. F. & METHNER, M. M. 2016. Evaluation of Occupational Exposures to Noise and Chemicals at an Automobile Parts Manufacturing Plant. Health Hazard Evaluation (HHE) Report No. 2015-0158-3262. Ohne Ort: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). URL: <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2015-0158-3262.pdf> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- LIERSCH, S. & WALTER, U. 2011. Gesundheit, gesundheitliche Beeinträchtigungen und Ansätze der Prävention in der Lebensphase Adoleszenz und junges Erwachsenenalter. In: KKH ALLIANZ (Hrsg.) *Gesund jung?! Herausforderungen für die Prävention und Gesundheitsförderung bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen*. Berlin, Heidelberg: Springer, 31-59.
- LOLATGIS, H. A. & NIXON, R. 2015. Allergic contact dermatitis following epoxy resin exposure to a paint in a recreational setting. *Australas J Dermatol*, 56, 312-313.
- LUY, M. 2002. Warum Frauen länger leben: Erkenntnisse aus einem Vergleich von Kloster- und Allgemeinbevölkerung, Wiesbaden: BiB.
- MAAS-RÜHL, B., KERSTING, K., RÜHL, R., GEIER, J., HEINE, K. & KALBERLAH, F. 2014. Allergierisiko durch Epoxidharze. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed*, 49, 253-257.
- MAIBACH, H. I. & MATHIAS, C. T. 2001. Allergic contact dermatitis from cycloaliphatic epoxide in jet aviation hydraulic fluid. *Contact Dermatitis*, 45, 56.
- MAJASUO, S., LIIPPO, J. & LAMMINTAUSTA, K. 2012. Non-occupational contact sensitization to epoxy resin of bisphenol A among general dermatology patients. *Contact Dermatitis*, 66, 148-153.
- MASCHEWSKY-SCHNEIDER, U. & THELEN, M. 2012. Evaluation nationaler Gesundheitsziele in Deutschland. In: ROBERT KOCH-INSTITUT & BAYERISCHES LANDESAMT FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (Hrsg.) *Evaluation komplexer Interventionsprogramme in der Prävention: Lernende Systeme, lehrreiche Systeme? Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes*. Berlin: Robert Koch-Institut, 99-106.
- MATTORANO, D. A. & ALMAGUER, D. 1994. Health Hazard Evaluation (HHE) Report No. 93-0284-2416. Columbia: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). URL: <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/1993-0284-2416.pdf> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- MAYRING, P. 2010. Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken Weinheim: Beltz.
- MCCLAIN, D. & STORRS, F. J. 1992. Protective Effect of Both a Barrier Cream and a Polyethylene Laminate Glove Against Epoxy Resin, Glyceryl Monothioglycolate, Frullania, and Tansy. *American Journal of Contact Dermatitis*, 3, 201-205.
- MEDIZINISCHER DIENST DES SPITZENVERBANDES BUND DER KRANKENKASSEN E.V. 2016. Präventionsbericht 2016. Leistungen der gesetzlichen Krankenversicherung: Primärprävention und betriebliche Gesundheitsförderung Berichtsjahr 2015. URL: https://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung_1/praevention_selbsthilfe_beratung/praeventio_n/praeventionsbericht/2016_GKV_MDS_Praeventionsbericht.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- MEISERT, A. 2012. Wie kann Biologieunterricht geplant werden? In: SPÖRHASE, U. (Hrsg.) *Biologiedidaktik*. Berlin: Cornelsen, 241-272.
- MOSE, A. P., LUNDOV, M. D., ZACHARIAE, C., MENNE, T., VEIEN, N. K., LAURBERG, G., KAABER, K., AVNSTORP, C., ANDERSEN, K. E., PAULSEN, E., MORTZ, C. G., SOMMERLUND, M., DANIELSEN, A., THORMANN, J., KRISTENSEN, O., KRISTENSEN, B., ANDERSEN, B. L., VISSING, S., NIELSEN, N. H. & JOHANSEN, J. D. 2012. Occupational contact dermatitis in painters: an analysis of patch test data from the Danish Contact Dermatitis Group. *Contact Dermatitis*, 67, 293-297.
- MUSTER-WÄBS, H., RUPPEL, A. & SCHNEIDER, K. 2005. Lernfeldkonzept verstehen und umsetzen, Brake: Prodos Verlag.
- NAIDOO, J. & WILLS, J. 2010. Lehrbuch der Gesundheitsförderung, Köln: Verlag für Gesundheitsförderung.

- NICHOLSON, P. J., LLEWELLYN, D. & ENGLISH, J. S. 2010. Evidence-based guidelines for the prevention, identification and management of occupational contact dermatitis and urticaria. *Contact Dermatitis*, 63, 177-186.
- NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM 2001. Materialien für Lernfelder für die Berufe des Bereichs der Humandienstleistungen sowie für die Berufsfelder Ernährung und Hauswirtschaft, Agrarwirtschaft und Körperpflege. URL: <http://nibis.de/nibis3/uploads/2bbs-poelking-oesselmann/files/MAT%20Lernfelder-2001.pdf> (letzter Zugriff am 01.06.2018).
- NIEDERSÄCHSISCHES SCHULGESETZ 1998. Niedersächsisches Schulgesetz (NSchG) in der Fassung vom 3. März 1998 (Nds. GVBl. S. 137), zuletzt geändert durch Gesetz vom 28. Februar 2018 (Nds. GVBl. S. 16).
- NIKLISSON, I. B., DELAINE, T., LUTTMAN, K. & KARLBERG, A. T. 2011. Impact of a heteroatom in a structure-activity relationship study on analogues of phenyl glycidyl ether (PGE) from epoxy resin systems. *Chem Res Toxicol*, 24, 542-548.
- NIOSH 2011. Effects of Skin Contact with Chemicals. What a Worker Should Know. DHHS (NIOSH) Publication No. 2011-199. Ohne Ort: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). URL: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2011-199/pdfs/2011-199.pdf> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- NIXON, R., CAHILL, J. & JOLANKI, R. 2012. Epoxy resins. In: RUSTEMEYER, T., ELSNER, P., JOHN, S. M. & MAIBACH, H. I. (Hrsg.) *Kanerva's Occupational Dermatology*. Berlin, Heidelberg: Springer, 559-581.
- NIXON, R. L. 1997. Material safety data sheets and allergic contact dermatitis: a misleading case. *Australas J Dermatol*, 38, 165.
- OERTNER, M., ST. JOHN, I. & THELEN, G. 2014. *Wissenschaftlich Schreiben. Ein Praxisbuch für Schreibtrainer und Studierende*, Paderborn: Wilhelm Fink, UTB.
- PAULUS, P. o. J. Schulische Gesundheitsförderung – vom Kopf auf die Füße gestellt. Von der Gesundheitsfördernden Schule zur guten gesunden Schule URL: https://www.gesunde-schulenzuerich.ch/globalassets/gesundeschulenzuerich/dateien/manuskript_schulische_gesundheitsfoerderung.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- PAULUS, P. & DADACZYNSKI, K. 2015. Gesundheitsförderung und Schule. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BzgA) (Hrsg.) *Leitbegriffe der Gesundheitsförderung*. URL: <https://www.leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/gesundheitsfoerderung-und-schule/> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- PAULUS, P. & WITTERIEDE, H. 2008. Schule - Gesundheit - Bildung: Bilanz und Perspektiven. Abschlussbericht des Projekts „Bilanzierung der Aktivitäten zur Gesundheitsförderung im ganzheitlichen Kontext einer gesunden Schule“ – Projekt F 2033 – im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (baua). URL: [https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2033.pdf? blob=publicationFile&v=2](https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2033.pdf?blob=publicationFile&v=2) (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- PEGUM, J. S. 1979. Penetration of protective gloves by epoxy resin. *Contact Dermatitis*, 5, 281-283.
- PESONEN, M., JOLANKI, R., LARESE FILON, F., WILKINSON, M., KRECISZ, B., KIEC-SWIERCZYNSKA, M., BAUER, A., MAHLER, V., JOHN, S. M., SCHNUCH, A., UTER, W. & NETWORK, E. 2015a. Patch test results of the European baseline series among patients with occupational contact dermatitis across Europe - analyses of the European Surveillance System on Contact Allergy network, 2002-2010. *Contact Dermatitis*, 72, 154-163.
- PESONEN, M., SUURONEN, K., JOLANKI, R., AALTO-KORTE, K., KUULIALA, O., HENRIKS-ECKERMAN, M. L., VALTANEN, I. & ALANKO, K. 2015b. Occupational contact dermatitis caused by aniline epoxy resins in the aircraft industry. *Contact Dermatitis*, 73, 113-118.
- PHAM, H. Q. & MARKS, M. J. 2005. Epoxy resins. *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, n. a., 155-244.
- PINQUART, M. & SILBEREISEN, R. K. 2002. Gesundheitsverhalten im Kindes- und Jugendalter. Entwicklungspsychologische Erklärungsansätze. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 45, 873-878.
- PONTÉN, A., CARSTENSEN, O., RASMUSSEN, K., GRUVBERGER, B., ISAKSSON, M. & BRUZE, M. 2004. Epoxy-based production of wind turbine rotor blades: occupational dermatoses. *Contact Dermatitis*, 50, 329-338.
- PRODI, A., RUI, F., FORTINA, A. B., CORRADIN, M. T. & FILON, F. L. 2015. Occupational sensitization to epoxy resins in Northeastern Italy (1996-2010). *Int J Occup Environ Health*, 21, 82-87.
- PSA-BENUTZUNGSVERORDNUNG 1996. Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung - PSA-BV). PSA-Benutzungsverordnung vom 4. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1841).
- RADEMAKER, M. 2000. Occupational epoxy resin allergic contact dermatitis. *Australas J Dermatol*, 41, 222-224.

- RAITHEL, J. 2004. Riskante Verhaltensweisen bei Jungen. Zum Erklärungshorizont risikoqualitativ differenter Verhaltensformen. In: ALTGELD, T. (Hrsg.) Männergesundheit. Neue Herausforderungen für Gesundheitsförderung und Prävention. Weinheim, München: Juventa Verlag, 137-154.
- RAITHEL, J. 2016. Risikoverhalten von Jugendlichen. Formen, Funktionen und Empfehlungen. *unsere jugend*, 68, 242-251.
- RASMUSSEN, K., CARSTENSEN, O., PONTEN, A., GRUVBERGER, B., ISAKSSON, M. & BRUZE, M. 2005. Risk of contact allergy and dermatitis at a wind turbine plant using epoxy resin-based plastics. *Int Arch Occup Environ Health*, 78, 211-217.
- REED, J. & SHAW, S. 1999. Occupational allergic contact dermatitis in water-pipe renovators from diethylenetriamine in an epoxy resin system. *Contact Dermatitis*, 41, 297.
- REETZ, L. & SEYD, W. 2006. Curriculare Strukturen beruflicher Bildung. In: ARNOLD, R. & LIPSMEIER, A. (Hrsg.) Handbuch der Berufsbildung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 227-259.
- RENIERS, R. L. E. P., MURPHY, L., LIN, A., BARTOLOMÉ, S. P. & WOOD, S. J. 2016. Risk Perception and Risk-Taking Behaviour during Adolescence: The Influence of Personality and Gender. *PLoS One*, 11, e0153842.
- ROBERT KOCH-INSTITUT 2014. Gesundheitliche Lage der Männer in Deutschland, Berlin: Robert Koch-Institut.
- ROBERT KOCH-INSTITUT 2015. Gesundheit in Deutschland, Berlin: Robert Koch-Institut.
- RØMYHR, O., NYFORS, A., LEIRA, H. L. & SMEDBOLD, H. T. 2006. Allergic contact dermatitis caused by epoxy resin systems in industrial painters. *Contact Dermatitis*, 55, 167-172.
- ROTH, M., RUDERT, E. & PETERMANN, H. 2003. Prävention bei Jugendlichen. In: JERUSALEM, M. & WEBER, H. (Hrsg.) Psychologische Gesundheitsförderung. Diagnostik und Prävention. Göttingen: Hogrefe, 399-418.
- RÜHL, R. & KERSTING, K. 2015. Epoxidharze – Problemlöser und Problem. Bekanntgabe der Ergebnisse des ARBOUW/BG BAU-Epoxidharzprojektes URL: <http://www.bgbau.de/gisbau/fachthemen/epoxi/downloads/ARBOUWBGBAUepoxiBekanntgabeInternet.pdf> (letzter Zugriff am 29.05.2018).
- RUTTENBERG, D., DRYSON, E., WALLS, C. & CURRAN, N. 2001. Hazards associated with the boat building industry in New Zealand: an OSH audit. *N Z Med J*, 114, 225-226.
- SAKATA, S., CAHILL, J., BARTON, D. & NIXON, R. 2005. Occupational allergic contact dermatitis to bisphenol F epoxy resin. *Australas J Dermatol*, 46, 90-92.
- SANSOM-DALY, U. M., LIN, M., ROBERTSON, E. G., WAKEFIELD, C. E., MCGILL, B. C., GIRGIS, A. & COHN, R. J. 2016. Health Literacy in Adolescents and Young Adults: An Updated Review. *J Adolesc Young Adult Oncol*, 5, 106-118.
- SANTOS, R. & GOOSSENS, A. 2007. An update on airborne contact dermatitis: 2001-2006. *Contact Dermatitis*, 57, 353-360.
- SCHLICHT, W. & ZINSMEISTER, M. 2015. Messen, bewerten, beschreiben, evaluieren. In: SCHLICHT, W. & ZINSMEISTER, M. (Hrsg.) Gesundheitsförderung systematisch planen und effektiv intervenieren. Berlin, Heidelberg: Springer, 89-107.
- SCHNEIDER, S. & SUSIE, P. 1993. Final Report. An Investigation of Health Hazards on a New Construction Project. Connecticut: The Center to Protect Workers' Rights (CPWR), National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). URL: <http://www.elcosh.org/record/document/1050/d000033.pdf> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- SCHNUCH, A., GEIER, J., LESSMANN, H., ARNOLD, R. & UTER, W. 2012. Surveillance of contact allergies: methods and results of the Information Network of Departments of Dermatology (IVDK). *Allergy*, 67, 847-857.
- SCHULZ, M. 2012. Quick and easy!? Fokusgruppen in der angewandten Sozialwissenschaft. In: SCHULZ, M., MACK, B. & RENN, O. (Hrsg.) Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft. Von der Konzeption bis zur Auswertung. Wiesbaden: Springer, 9-22.
- SCHWARZER, R. 2004. Psychologie des Gesundheitsverhaltens. Einführung in die Gesundheitspsychologie. Göttingen: Hogrefe.
- SCHWARZER, R. 2008. Modeling Health Behavior Change: How to Predict and Modify the Adoption and Maintenance of Health Behaviors. *Appl Psychol*, 57, 1-29.
- SCHWENSEN, J. F., MENNE, T., VEIEN, N. K., FUNDING, A. T., AVNSTORP, C., OSTERBALLE, M., ANDERSEN, K. E., PAULSEN, E., MORTZ, C. G., SOMMERLUND, M., DANIELSEN, A., ANDERSEN, B. L., THORMANN, J., KRISTENSEN, O., KRISTENSEN, B., VISSING, S., NIELSEN, N. H., THYSSSEN, J. P. & JOHANSEN, J. D. 2014. Occupational contact dermatitis in blue-collar workers: results from a multicentre study from the Danish Contact Dermatitis Group (2003-2012). *Contact Dermatitis*, 71, 348-355.

- SEIBT, A. C. & FRANZKOWIAK, P. 2016. Erklärungs- und Veränderungsmodelle III: Kommunikation, Diffusion, Marketing und Interessenvertretung. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg.) Leitbegriffe der Gesundheitsförderung. URL: <https://www.leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/erklarungs-und-veraenderungsmodelle-iii-kommunikation-diffusion-marketing-und-interessenvertretung/?marksuchwort=1> (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- SICKINGER, S., CARLSOHN, A., SCHLEICHER, K. & LÜHRMANN, P. 2018. Gesundheitsförderung bei Auszubildenden. Evaluation eines betrieblichen Gesundheitsförderungsprojektes mit den Themen Ernährung und Bewegung. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 13, 110-116.
- SKUDLIK, C., BREUER, K., JÜNGER, M., ALLMERS, H., BRANDENBURG, S. & JOHN, S. M. 2008. Optimierte Versorgung von Patienten mit berufsbedingten Handekzemen: Hautarztverfahren und Stufenverfahren Haut der gesetzlichen Unfallversicherung. *Hautarzt*, 59, 690-695.
- SKUDLIK, C., GEIER, J. & JOHN, S. M. 2014. Current trends in occupational dermatology. *Hautarzt*, 65, 983-995; quiz 996-987.
- SKUDLIK, C. & JOHN, S. M. 2007. Stufenverfahren Haut – praktische Umsetzung aus dermatologischer Sicht. *Trauma Berufskrankheit*, 9, 296-300.
- SKUDLIK, C. & JOHN, S. M. 2017. Berufliche Hauterkrankungen. Verursachung, Klinik und Verfahrensabläufe. *Der Deutsche Dermatologe*, 65, 924-931.
- SPEE, T., TIMMERMAN, J. G., RUHL, R., KERSTING, K., HEEDERIK, D. J. & SMIT, L. A. 2016. Determinants of epoxy allergy in the construction industry: a case-control study. *Contact Dermatitis*, 74, 259-266.
- SPEE, T., VAN DUIVENBOODEN, C. & TERWOERT, J. 2006. Epoxy resins in the construction industry. *Ann N Y Acad Sci*, 1076, 429-438.
- STATISTISCHES BUNDESAMT 2018. Durchschnittliche Lebenserwartung (Periodensterbetafel): Deutschland, Jahre, Geschlecht, Vollendetes Alter. URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/logon?sequenz=tabelleErgebnis&selectionname=12621-0002&zeitscheiben=16&sachmerkmal=ALT577&sachschluessel=ALTVOLL000,ALTVOLL020,ALTVOLL040,ALTVOLL060,ALTVOLL065,ALTVOLL080> (letzter Zugriff am 30.05.2018).
- STRAFF, W. & SCHNUCH, A. 2006. Umweltbedingte Kontaktallergien. *Bundesgesundheitsbl*, 49, 796-803.
- SUHONEN, R. 1983. Epoxy-dermatitis in a ski-stick factory. *Contact Dermatitis*, 9, 131-133.
- SYLVAIN, D. & MALKIN, R. 1998. Health Hazard Evaluation (HHE) Report No. 96-0253-2682. General Dynamics, Electric Boat Division Groton. Connecticut: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). URL: <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/1996-0253-2682.pdf> (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- TAPP, L. C. & BURTON, N. C. 2013. Evaluation of Dermatitis Among Sanders in a Furniture Manufacturing Plant. Health Hazard Evaluation (HHE) Report No. 2011-0180-3193. Ohne Ort: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). URL: <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2011-0180-3193.pdf> (letzter Zugriff am 30.05.2018).
- TAVAKOLI, S. M. 2003. As assessment of skin sensitisation by the use of epoxy resin in the construction industry. Research report 079. Cambridge: Health & Safety Executive. URL: <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr079.pdf> (letzter Zugriff am 30.05.2018).
- TECHNIKER KRANKENKASSE 2017. Gesundheitsreport. Gesundheit von Auszubildenden. URL: <https://www.tk.de/centaurus/servlet/contentblob/954202/Datei/69653/Gesundheitsreport-2017-Gesundheit-von-Auszubildenden.pdf> (letzter Zugriff am 28.03.2018).
- TIEFBAU-BERUFGENOSSENSCHAFT 2009. Entwicklung und Evaluierung eines Messverfahrens zur Bestimmung der Permeation von Epoxidharzen(EP)-Inhaltsstoffen durch Chemikalienschutzhandschuhe (CSH). DGUV-Forschungsprojekt Nr. FF-FP0248. URL: www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FP_0248.jsp (letzter Zugriff am 30.03.2018).
- TOSTI, A., GUERRA, L., VINCENZI, C. & PELUSO, A. M. 1993. Occupational skin hazards from synthetic plastics. *Toxicol Ind Health*, 9, 493-502.
- UTER, W., AMARIO-HITA, J. C., BALATO, A., BALLMER-WEBER, B., BAUER, A., BELLONI FORTINA, A., BIRCHER, A., CHOWDHURY, M. M. U., COOPER, S. M., CZARNECKA-OPERACZ, M., DUGONIK, A., GALLO, R., GIMENEZ-ARNAU, A., JOHANSEN, J. D., JOHN, S. M., KIEC-SWIERCZYNSKA, M., KMECL, T., KRECISZ, B., LARESE FILON, F., MAHLER, V., PESONEN, M., RUSTEMEYER, T., SADOWSKA-PRZYTOCKA, A., SANCHEZ-PEREZ, J., SCHLIEMANN, S., SCHUTTELAAR, M. L., SIMON, D., SPIEWAK, R., VALIUKEVICIENE, S., WEISSHAAR, E., WHITE, I. R. & WILKINSON, S. M. 2017. European Surveillance System on Contact Allergies (ESSCA): results with the European baseline series, 2013/14. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 31, 1516-1525.

- UTER, W., RUHL, R., PFAHLBERG, A., GEIER, J., SCHNUCH, A. & GEFELLER, O. 2004. Contact allergy in construction workers: results of a multifactorial analysis. *Ann Occup Hyg*, 48, 21-27.
- VAN JOOST, T. 1988. Occupational sensitization to epichlorohydrin and epoxy resin. *Contact Dermatitis*, 19, 278-280.
- VAN PUTTEN, P. B., COENRAADS, P. J. & NATER, J. P. 1984. Hand dermatoses and contact allergic reactions in construction workers exposed to epoxy resins. *Contact Dermatitis*, 10, 146-150.
- VOS, H., GEDIGA, G., GEDIGA, K., MAIER, B., MENTZEL, F., SKUDLIK, C., ZAGRODNIK, F. D. & JOHN, S. M. 2013. Secondary prevention of occupational dermatoses: first systematic evaluation of optimized dermatologist's procedure and hierarchical multi-step intervention. *J Dtsch Dermatol Ges*, 11, 662-671.
- WALLMANN, B., ENGELHARD, M., ALLMER, H. & FROBÖSE, I. 2010. Subjektive Zufriedenheit mit einem Bewegungskurs im Geschlechtervergleich. In: HARTMANN-TEWS, I., DAHMEN, B. & EMBERGER, D. (Hrsg.) *Gesundheit in Bewegung: Impulse aus Geschlechterperspektive*. St. Augustin: Academia Richartz, 139-143.
- WANG, X., LIN, Y., CHEN, X. & YE, M. 1992. 17 cases of epoxy resin dermatitis in Shanghai. *Contact Dermatitis*, 27, 202-203.
- WEILER, S. W., VAN MARK, A., PERGER, G., UHTENWOLDT-DELANK, I. & WIEDERHOLD, I. 2007. Arbeitsbedingungen und Gesundheitsrisiken beim Umgang mit Epoxidharzen - Erhebung im Rahmen eines norddeutschen Kooperationsprojektes. *Ergo-med*, 31, 142-149.
- WHO 1986. Ottawa Charter for Health Promotion. URL: http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0004/129532/Ottawa_Charter.pdf?ua=1 (letzter Zugriff am 20.03.2018).
- WILKE, A., BRANS, R., NORDHEIDER, K., BRAUMANN, A., HÜBNER, A., SONSMANN, F. K., JOHN, S. M. & WULFHORST, B. 2018. Skin protection seminars to prevent occupational skin diseases: results of a prospective longitudinal study in apprentices of high-risk professions. *Saf Health Work*, doi.org/10.1016/j.shaw.2018.05.003.
- WILKE, A., JOHN, S. M., WULFHORST, B. & SONSMANN, F. K. 2015. „Hätte ich das mal eher gewusst!“ – Prävention von Berufsdermatosen durch gesundheitspädagogische Schulung und Beratung. *Aktuell Dermatol*, 41, 31-34.
- WILSON, M., BINDER, L. & TOVEY, D. 2013. Cochrane Strategy to 2020. Consultation document. URL: <https://community.cochrane.org/sites/default/files/uploads/inline-files/Strategy%20to%202020%20-%20Final%20for%20AGM%20-%2021%20September%202013.pdf> (letzter Zugriff am 29.05.2018).
- WIRTH, T., KOZAK, A., SCHEDLBAUER, G. & NIENHAUS, A. 2016. Health behaviour, health status and occupational prospects of apprentice nurses and kindergarten teachers in Germany: a cross-sectional study. *J Occup Med Toxicol*, 11, 26.
- WOHLFAHRT, R. 2015. Gesundheitspädagogik an der Pädagogischen Hochschule Freiburg. Wissenschaftliche Anforderung an Qualifikationsarbeiten in den Studiengängen Gesundheitspädagogik und Kriterien ihrer Beurteilung. URL: https://www.ph-freiburg.de/fileadmin/dateien/fakultaet3/gesundheitspaedagogik/Schwarzes_Brett/GP-Manual-Abschlussarbeiten-V1.6.pdf (letzter Zugriff am 31.05.2018).
- WULFHORST, B., BOCK, M., GEDIGA, G., SKUDLIK, C., ALLMERS, H. & JOHN, S. M. 2010. Sustainability of an interdisciplinary secondary prevention program for hairdressers. *Int Arch Occup Environ Health*, 83, 165-171.
- YOKOTA, K., JOHYAMA, Y., MATSUMOTO, N. & YAMAGUCHI, K. 2002. Occupational dermatitis from a one-component naphthalene type epoxy adhesive. *Ind Health*, 40, 63-65.
- YOKOTA, K., JOHYAMA, Y. & YAMAGUCHI, K. 2000. Occupational dermatoses from one-component epoxy coatings containing a modified polyamine hardener. *Ind Health*, 38, 269-272.
- YUNG, A. & WILKINSON, S. M. 2003. Allergic contact dermatitis from the epoxy resin plasticizer diglycidyl ether of propylene glycol. *Contact Dermatitis*, 49, 109-110.
- ZÖLLNER, M. & TUTSCHNER, H. 2014. Gesundheitskompetenz im Kontext beruflicher Bildung – für nachhaltige Gesundheit und Beschäftigungsfähigkeit. Schriftenreihe des Bundesinstituts für Berufsbildung, Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).

Anhang

Da aufgrund der verschiedenen Formate (z. B. Videodateien, Audiodatei) eine vollständige Darstellung im Format des Berichts nicht möglich ist, enthält der nachstehende Anhang nicht vollumfänglich alle Materialien. Die onlinebasierte Bereitstellung der Unterrichtsmaterialien als frei verfügbare Dateien ist – wie im Bericht beschrieben (vgl. Kapitel 8) – avisiert.

In **Anhang 1** sind die Anschreiben an die Schulleiter und Lehrkräfte bzgl. der Fokusgruppendifkussionen aufgeführt sowie die Datenschutzaufklärung, der Leitfaden der Fokusgruppendifkussion, der Teilnehmerfragebogen und eingesetztes Stimulusmaterial.

In **Anhang 2** sind die, für verschiedenen Berufsfelder erstellten Lernsituationen, aufgelistet.

In **Anhang 3** ist eine Übersicht über einige Unterrichtsmaterialien aufgeführt.

Anhang 1:

Anhang 1a) Anschreiben an die Lehrkräfte



Universität Osnabrück - FB8 - 49069 Osnabrück

Fachbereich
Humanwissenschaften

**Institut für Gesundheitsforschung und
Bildung (IGB)**

Univ.-Prof. Dr. Swen Malte John
Leiter der Abteilung
Dermatologie, Umweltmedizin und
Gesundheitstheorie

Am Finkenhügel 7A
49076 Osnabrück
Telefon:+49 541 969 2357
Telefax:+49 541 969 2445
johnderm@uni-osnabrueck.de

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Mein Zeichen

Datum

— Ansprechpartner Dr. Annika Wilke / Andreas Hansen
Tel.-Durchwahl 0541/969-7406 / -7414
E-Mail awilke@uos.de / andreas.hansen@uos.de

Sie unterrichten an einer berufsbildenden Schule Schülerinnen und Schüler, die u. a. Epoxidharze verarbeiten (z.B. Maurer, Maler- und Lackierer oder Objektbeschichter)?

Wir sind für die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien an Ihren Erfahrungen und an Ihrem Expertenwissen interessiert und suchen Teilnehmer für Fokusgruppendifkussionen.

— Sehr geehrte Lehrkräfte der [Namen der Schule einfügen],

Berufsbedingte Hauterkrankungen, ausgelöst durch Berufsstoffe, zählen seit Jahrzehnten zu den häufigsten berufsbedingten Erkrankungen. Der Kontakt zu **Epoxidharzen** kann oft schon nach kurzer Verwendungsdauer eine Sensibilisierung des Immunsystems auslösen. Im Anschluss führt jeder weitere Kontakt zu einem allergischen Ekzem. Insbesondere berufsbedingte allergische Kontaktekzeme (Kontaktallergien der Haut) führen daher in der Regel zu **Einschränkung der Lebensqualität und zur Berufsaufgabe der Betroffenen**.

Epoxidharze haben in den vergangenen Jahren zu einer **steigenden Zahl von Sensibilisierungen** geführt und sind gleichzeitig aufgrund ihrer besonderen, technischen Eigenschaften in vielen **handwerklichen Berufszweigen** nicht mehr wegzudenken. Da eine einmal erworbene Sensibilisierung nicht heilbar ist, kommt der Prävention eine maßgebliche Bedeutung zu. Entsprechende Maßnahmen, z. B. Schulung im Umgang mit Epoxidharzen und die korrekte Anwendung der persönlichen Schutzausrüstung, sollten idealerweise schon vor dem ersten Kontakt mit Epoxidharzen während der Ausbildung in einem „Risikoberuf“ erlernt werden.

Aus diesem Grund führen wir seit Februar 2017 ein Projekt durch, das durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung finanziert und unterstützt wird¹. Im Rahmen dieses Projektes werden **Unterrichtsmaterialien** für Auszubildende mit Kontakt zu Epoxidharzen entwickelt, die von Lehrkräften an berufsbildenden Schulen im Unterricht eingesetzt werden können. In der Prävention von berufsbedingten Hauterkrankungen und damit zur Verhinderung schwerwiegender, persönlicher Konsequenzen für die Betroffenen können Sie als Lehrkraft eine zentrale Rolle als Multiplikator einnehmen.

¹ EpoxSafe@School 1.0: Prävention von Berufsdermatosen bei Auszubildenden mit Kontakt zu Epoxidharzen (DGUV Projekt-Nr. FF-FP 0401; URL: <http://www.dguv.de/ifa/forschung/projektverzeichnis/ff-fp0401.jsp>)

Eine zentrale Grundlage bei der Entwicklung dieser Unterrichtsmaterialien ist die Kenntnis von Erfahrungen, Bedürfnissen und Einstellungen von Lehrkräften, um die Materialien zielgruppengerecht konzipieren zu können. Daher möchten wir als Teil des o. g. Projekts **Fokusgruppendifkussionen mit Lehrkräften** an berufsbildenden Schulen führen, die **im dualen System Auszubildende in potentiellen „Risikoberufen“²** unterrichten. Während dieser Fokusgruppendifkussionen wird es nicht um „richtige“ oder „falsche“ Antworten gehen. Für die zielgruppenorientierte Entwicklung sind wir an Ihrer Expertensicht als Lehrkraft sowie an Ihren **persönlichen Erfahrungen und Perspektiven** interessiert. Die Ergebnisse der Fokusgruppendifkussion fließen direkt in die anschließende Entwicklung und Gestaltung der Materialien ein.

Der geplante Zeitraum ist Ende Mai bis Anfang Juni. Für die genaue Planung (z. B. Wochentag, Zeit) werden wir Ihre Wünsche berücksichtigen und in Absprache mit Ihnen einen Termin festlegen.

Die Diskussionen werden digital aufgezeichnet und ca. 90-120 Minuten in Anspruch nehmen. Alle Daten werden bei der Auswertung anonymisiert, so dass der Datenschutz gewährleistet ist. Es wird kein Rückschluss auf Personen, Orte und Schulen möglich sein. Die Aufnahmen werden nach Abschluss der Datenauswertung gelöscht. Die Teilnahme ist freiwillig und kann jederzeit, ohne Angabe von Gründen, von Ihnen beendet werden.

Wenn Sie Interesse an einer Teilnahme haben, freuen wir uns sehr, wenn Sie per Mail oder Telefon Kontakt mit uns aufnehmen (Dr. Annika Wilke, awilke@uos.de, 0541 969 7406 und Andreas Hansen, andreas.hansen@uos.de, 0541 969 7414). Wir informieren Sie dann über weitere Einzelheiten, Hintergründe und zeitliche Abläufe und beantworten gerne Ihre Fragen.

Sofern Sie Kolleginnen und Kollegen Ihrer Schule kennen, die ebenfalls in relevanten Berufsfeldern unterrichten und dieses Schreiben nicht erhalten haben, leiten Sie diese Informationen gerne weiter!

Nach Abschluss des Projektes informieren wir Sie sehr gerne über die Ergebnisse und stellen Ihnen weiterführenden Informationen zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldung und stehen für Rückfragen jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Annika Wilke und Andreas Hansen

² Lehrkräfte, die Schülerinnen und Schüler in epoxidharzverarbeitenden Ausbildungsgängen unterrichten

Anhang 1b) Anschreiben an die Schulleitung



Universität Osnabrück - FB8 - 49069 Osnabrück

Name der Schule
Ansprechpartner
Anschrift

Fachbereich
Humanwissenschaften

**Institut für Gesundheitsforschung und
Bildung (IGB)**

Univ.-Prof. Dr. Swen Malte John
Leiter der Abteilung
Dermatologie, Umweltmedizin und
Gesundheitstheorie

Am Finkenhügel 7A
49076 Osnabrück
Telefon:+49 541 969 2357
Telefax:+49 541 969 2445
johndem@uni-osnabrueck.de

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Mein Zeichen

Datum

Ansprechpartner Dr. Annika Wilke / Andreas Hansen
Tel.-Durchwahl 0541/969-7406 / -7414
E-Mail awilke@uos.de / andreas.hansen@uos.de

Erstellung von Unterrichtsmaterialien im Rahmen des DGUV-Projektes „EpoSafe@School 1.0“:

Wir suchen Lehrkräfte für die Teilnahme an einer Fokusgruppendifkussion

Sehr geehrter Herr ..., / Sehr geehrte Frau ...,

Berufsbedingte Hauterkrankungen, ausgelöst durch Berufsstoffe, zählen seit Jahrzehnten zu den häufigsten berufsbedingten Erkrankungen. Der Kontakt zu **Epoxidharzen** kann oft schon nach kurzer Verwendungsdauer eine Sensibilisierung des Immunsystems auslösen. Im Anschluss führt jeder weitere Kontakt zu einem allergischen Ekzem. Insbesondere berufsbedingte allergische Kontaktekzeme (Kontaktallergien der Haut) führen daher in der Regel zu **Einschränkung der Lebensqualität und zur Berufsaufgabe der Betroffenen**.

Epoxidharze haben in den vergangenen Jahren zu einer **steigenden Zahl von Sensibilisierungen** geführt und sind gleichzeitig aufgrund ihrer besonderen, technischen Eigenschaften in vielen **handwerklichen Berufszweigen** nicht mehr wegzudenken. Da eine einmal erworbene Sensibilisierung nicht heilbar ist, kommt der Prävention eine maßgebliche Bedeutung zu. Entsprechende Maßnahmen, z. B. Schulung im Umgang mit Epoxidharzen und die korrekte Anwendung der persönlichen Schutzausrüstung, sollten idealerweise schon vor dem ersten Kontakt mit Epoxidharzen während der Ausbildung in einem „Risikoberuf“ erlernt werden.

Aus diesem Grund führen wir seit Februar 2017 ein Projekt durch, das durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung finanziert und unterstützt wird¹. Im Rahmen dieses Projektes werden Unterrichtsmaterialien für Auszubildende mit Kontakt zu Epoxidharzen entwickelt, die von Lehrkräften an berufsbildenden Schulen im Unterricht eingesetzt werden können. In der Prävention von berufsbedingten Hauterkrankungen und damit zur Verhinderung schwerwiegender, persönlicher Konsequenzen für die Betroffenen können Lehrkräfte eine zentrale Rolle als Multiplikatoren einnehmen.

¹ EpoSafe@School 1.0: Prävention von Berufsdermatosen bei Auszubildenden mit Kontakt zu Epoxidharzen (DGUV Projekt-Nr. FF-FP 0401; URL: <http://www.dguv.de/ifa/forschung/projektverzeichnis/ff-fp0401.jsp>)

Eine zentrale Grundlage bei der Entwicklung dieser Unterrichtsmaterialien ist die Kenntnis von Erfahrungen, Bedürfnissen und Einstellungen von Lehrkräften, um die Materialien zielgruppengerecht konzipieren zu können. Daher möchten wir als Teil des o. g. Projektes **Fokusgruppendifkussionen mit Lehrkräften** an berufsbildenden Schulen führen, die **im dualen System Auszubildende in potentiellen „Risikoberufen“** unterrichten². Während dieser Fokusgruppendifkussionen wird es nicht um „richtige“ oder „falsche“ Antworten gehen. Für die zielgruppenorientierte Entwicklung sind wir an der Expertensicht Ihrer Lehrkräfte sowie an deren **persönlichen Erfahrungen und Perspektiven** interessiert. Die Ergebnisse der Fokusgruppendifkussion fließen direkt in die anschließende Entwicklung und Gestaltung der Materialien ein.

Die geplante Gruppengröße für eine Fokusgruppe liegt bei 5-7 Lehrkräften. Der **geplante Zeitraum ist Ende Mai bis Anfang Juni**. Für die genaue Planung (z. B. Wochentag, Zeit) werden die Wünsche der Teilnehmer berücksichtigt und in Absprache mit den interessierten Lehrkräften ein Termin festgelegt.

Die Diskussionen werden digital aufgezeichnet und ca. 90-120 Minuten in Anspruch nehmen. Alle Daten werden bei der Auswertung anonymisiert, so dass der Datenschutz gewährleistet ist und kein Rückschluss auf Personen, Orte und Schulen möglich sein wird. Die Aufnahmen werden nach Abschluss der Datenauswertung gelöscht. Die Teilnahme ist freiwillig und kann jederzeit, ohne Angabe von Gründen, von Seiten der Lehrkräfte beendet werden.

Ein schriftlicher Antrag auf Genehmigung der Durchführung der Fokusgruppendifkussionen wurde am XX.XX.XXXX an die Niedersächsische Landesschulbehörde gestellt und am XX.XX.XXXX genehmigt.

Da an Ihrer Schule epoxidharzverarbeitende Bildungsgänge zu finden sind, die für unser Projekt von großer Bedeutung sind, möchten wir Sie als Schulleiter um Ihr Einverständnis bitten, diese Fokusgruppendifkussionen mit interessierten Lehrkräften an Ihrer Schule durchzuführen. Sollten Sie einverstanden sein, möchten wir Sie herzlich darum bitten, das beigefügte Informationsschreiben die entsprechenden Ansprechpartner/zuständige Personen für die Bildungsgänge oder direkt an Lehrkräfte weiterzuleiten, die in epoxidharzverarbeitenden Bildungsgängen tätig sind.

Wir stehen Ihnen selbstverständlich jederzeit für Rückfragen sowie für weitere Einzelheiten zur Verfügung (Dr. Annika Wilke, awilke@uos.de, 0541 969 7406 und Andreas Hansen, andreas.hansen@uos.de, 0541 969 7414) und freuen uns sehr auf Ihre Rückmeldung.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Annika Wilke und Andreas Hansen

² Für Ihre Schule trifft dies insbesondere auf Lehrkräfte zu, die Schülerinnen und Schüler in den folgenden epoxidharzverarbeitenden Ausbildungsgängen unterrichten: [schulspezifisch ergänzen]



Universität Osnabrück - FB8 - 49069 Osnabrück

Fachbereich
Humanwissenschaften

**Institut für Gesundheitsforschung und
Bildung (IGB)**

Univ.-Prof. Dr. Swen Malte John
Leiter der Abteilung
Dermatologie, Umweltmedizin und
Gesundheitstheorie

Am Finkenhügel 7A
49076 Osnabrück
Telefon:+49 541 969 2357
Telefax:+49 541 969 2445
johnderm@uni-osnabrueck.de

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Mein Zeichen

Datum

- Informationsblatt zur Teilnahme an der Fokusgruppendifkussion -

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer,

bitte lesen Sie die nachfolgenden Informationen zum Datenschutz sorgfältig durch. Wir informieren Sie an dieser Stelle über das Ziel und den Inhalt unseres Forschungsvorhabens und über unser Vorgehen bei der Auswertung. Der Datenschutz verlangt Ihre ausdrückliche und informierte Einwilligung, damit wir Daten erheben, speichern und auswerten dürfen.

In unserem Projekt geht es um das Thema „Prävention berufsbedingter Hauterkrankungen in epoxidharzverarbeitenden Berufen“ (z. B. Estrichleger/in, Kanalbauer/in, Maurer/in, Stukkateur/in). Das Ziel ist die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien, die von Lehrkräften an berufsbildenden Schulen eingesetzt werden können. Daher möchten wir mit Ihnen und Ihren Kolleginnen und Kollegen eine Fokusgruppendifkussion durchführen, um Ihre persönlichen Erfahrungen, Bedürfnisse und Perspektiven zu erfassen.

Die Durchführung der Fokusgruppendifkussion geschieht auf der Grundlage der Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG). Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die die Studie durchführen, unterliegen der Schweigepflicht und sind auf das Datengeheimnis verpflichtet.

Wir sichern Ihnen folgendes Verfahren zu, damit Ihre persönlichen Angaben nicht mit Ihrer Person in Verbindung gebracht werden können:

- Wir gehen sorgfältig mit dem Erzählten um: Wir zeichnen das Gespräch während der Fokusgruppendifkussion digital auf. Ausgewählte Passagen werden später „abgetippt“ (transkribiert). Während der Fokusgruppendifkussion wird zudem ein Protokoll geführt. Die digitale Aufzeichnung und die Protokollnotizen gewährleisten, dass eine anschließende Auswertung der Fokusgruppendifkussionen möglich ist. Die digitale Aufzeichnung wird nach Abschluss der Datenauswertung gelöscht und das Protokoll wird vernichtet.
- Wir anonymisieren Ihre Angaben, d.h. wir verändern bspw. alle personen-, orts- und schul- bezogenen Namen, so dass Rückschlüsse auf Ihre Person nicht mehr möglich sein werden.

- Am Ende werden wir Sie bitten, einen sehr kurzen Fragebogen auszufüllen, mit dem wir Angaben erfassen, die für die spätere Auswertung und die Einordnung wichtig sind (z. B. Ihr Alter und Ihre Erfahrung als Lehrkraft).
- Nach Abschluss des Projektes werden lediglich die o. g. ausgewählten – anonymisierten – Textpassagen bestehen bleiben. Die von Ihnen unterschriebene Erklärung zur Einwilligung in die Auswertung und der kurze Teilnehmerfragebogen werden jeweils in einem gesonderten Ordner in einem abgeschlossenen Raum aufbewahrt. Die Einwilligungserklärung dient lediglich dazu, bei einer Überprüfung durch den Datenschutzbeauftragten nachweisen zu können, dass Sie mit der Auswertung einverstanden sind. Sie kann mit Ihren Beiträgen im Rahmen der Fokusgruppendifkussion nicht mehr in Verbindung gebracht werden.
- Die Abschriften der Textpassagen der Fokusgruppendifkussion werden nicht zusammenhängend veröffentlicht und sind nur projektintern für die Auswertung zugänglich. Die Abschriften werden ausschließlich von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Projektes gelesen, die der Schweigepflicht unterliegen. In Veröffentlichungen können eventuell einzelne Zitate eingehen. Dies erfolgt selbstverständlich ohne dass erkennbar ist, von welcher Person diese stammen bzw. wo diese Daten erhoben worden sind.
- Zu keiner Zeit werden personenbezogene Informationen an Ihren Arbeitgeber oder andere Behörden/Institutionen weitergegeben.

An dieser Befragung nehmen Sie freiwillig teil. Ihr Einverständnis können Sie jederzeit, auch ohne Angabe von Gründen widerrufen. Der Widerruf ist auch nach dem Ende der Datenerhebung möglich. Dies hat für Sie selbstverständlich keine nachteiligen Auswirkungen.

Kontaktadresse für Rückfragen / Widerruf:

Universität Osnabrück
Institut für Gesundheitsforschung und Bildung (IGB)
Abteilung Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie
Am Finkenhügel 7a, 49076 Osnabrück

Dr. Annika Wilke
Tel.: 0541/ 969-7406
E-Mail: awilke@uos.de

Andreas Hansen
Tel.: 0541/ 969-7414
E-Mail: andreas.hansen@uos.de

- Einwilligungserklärung -

Name: _____

zum Verbleib beim Teilnehmenden zum Verbleib bei der Studienleitung

Ich bin über das Vorgehen bei der Auswertung der Fokusgruppendifkussion mit einem Handzettel informiert worden. Ich habe dieses Informationsblatt gelesen und verstanden. Ich hatte die Möglichkeit, Fragen zu stellen.

Ich bin damit einverstanden, dass einzelne Sätze, die nicht mit meiner Person oder meiner Schule in Verbindung gebracht werden können, als Material für wissenschaftliche Zwecke und die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien genutzt werden können. Ich wurde darüber informiert, dass ich jederzeit und ohne Angabe von Gründen diese Zustimmung widerrufen kann, ohne dass dadurch Nachteile für mich entstehen.

Unter diesen Bedingungen erkläre ich mich bereit, an der Fokusgruppendifkussion teilzunehmen und bin damit einverstanden, dass diese digital aufgezeichnet, auszugsweise abgetippt, anonymisiert und ausgewertet wird.

.....
Ort / Datum

.....
Unterschrift des Teilnehmenden

.....
Unterschrift der Studienleitung

Kontaktadresse für Rückfragen / Widerruf:

Universität Osnabrück
Institut für Gesundheitsforschung und Bildung (IGB)
Abteilung Dermatologie, Umweltmedizin und Gesundheitstheorie
Am Finkenhügel 7a, 49076 Osnabrück

Dr. Annika Wilke
Tel.: 0541/ 969-7406
E-Mail: awilke@uos.de

Andreas Hansen
Tel.: 0541/ 969-7414
E-Mail: andreas.hansen@uos.de

Anhang 1d) Moderationsleitfaden

Phase 1: Begrüßung und Einführung	Dauer/Zeit
<p data-bbox="248 419 1541 454">Wir begrüßen Sie herzlich und freuen uns, dass Sie an der Fokusgruppendifkussion teilnehmen.</p> <p data-bbox="248 454 1541 489">Bevor wir in die Diskuffion einsteigen, stellen wir uns kurz vor und erzählen etwas zum organisatorischen Ablauf:</p> <p data-bbox="248 528 546 563">Vorstellung der Abteilung:</p> <p data-bbox="248 563 1541 655">Dermatologie Uni Osnabrück / Versorgung, Schulung, Beratung von Patienten mit berufsbedingten Hauterkrankungen Forschung und Projekte → Aktuelles Projekt: EpoxSafe@School 1.0: Prävention von Berufsdermatosen bei Auszubildenden mit Kontakt zu Epoxidharzen → Matrix zur Vorstellung der Abteilung</p> <p data-bbox="248 722 775 758">Team im Rahmen der Fokusgruppendifkussion:</p> <p data-bbox="248 758 434 850"><i>Dr. Annika Wilke</i> <i>Andreas Hansen</i> <i>Eva Pech</i></p> <p data-bbox="248 885 622 920">Ziel der Fokusgruppendifkussion:</p> <p data-bbox="248 920 1541 984">Ihre Expertensicht als Lehrkraft sowie Ihre persönlichen Erfahrungen und Perspektiven erfahren. Hierbei gibt es keine falschen oder richtigen Antworten. Es geht ganz explizit um Ihre Meinung und Ihre Perspektiven.</p> <p data-bbox="248 1019 1061 1054">Die Dauer der Fokusgruppendifkussion wird etwa 90 bis 120 Minuten sein.</p> <p data-bbox="248 1090 1541 1147">Wir sind als Moderator/in keine aktiven Teilnehmer der Diskuffion sondern geben Impulse und sind für den Rahmen verantwortlich.</p> <p data-bbox="248 1147 1541 1241">Wir bitten Sie, offen zu diskutieren und sich aktiv einzubringen. Das Ziel ist nicht, dass am Ende eine gemeinsame „Gruppenmeinung“ entsteht, sondern ein breites Bild, zu dem auch unterschiedliche Einschätzungen und Meinungen gehören können.</p>	<p data-bbox="1541 419 1648 464">ca. 10-15 Minuten</p>

Die **Diskussion** möchten wir **digital aufnehmen** → dient der Auswertung.

Digitale Aufnahmen werden zur Unterstützung herangezogen und hierfür ggf. in Teilen (anonym) verschriftlicht. Zudem wird Fr. Pech ein Protokoll erstellen. Im Rahmen der Auswertung werden **Personen- oder z.B. Schulnamen anonymisiert**.

Damit wir die Aufnahmen nutzen können, ist es wichtig, dass wir uns **alle gegenseitig ausreden lassen**. So wird die Überlappung mehrerer Stimmen auf der Aufnahme verhindert.

Die schriftlichen Informationen zum Datenschutz haben Sie vorab von uns erhalten. Gibt es hierzu noch offene Fragen? Wenn keine Fragen bestehen → Einverständniserklärung unterschreiben lassen.

Gibt es weitere offene Fragen?

→ **anschließend Beginn der Aufzeichnung** (kurz sagen, dass das Aufnahmegerät jetzt eingeschaltet wird – ohne dabei zu sehr darauf zu fokussieren)

Zunächst **bitten wir Sie**, dass Sie **sich einmal kurz vorstellen**:

- Name
- Wie lange unterrichten Sie schon?
- In welchen Ausbildungsgängen unterrichten Sie?
- Berufliche Vorerfahrungen/ Vorherige Ausbildungen?

Phase 2: Einführende Fragen – Vorerfahrungen, persönliche Relevanz und eigene Rolle

- Wir möchten nun mit dem Thema „Epoxidharze“ beginnen:

- Welche Bedeutung haben Epoxidharze als Arbeitsstoffe für die Ausbildungsgänge, die Sie unterrichten?
 - *In welcher Form spielen Epoxidharze in Ihrem Unterricht eine Rolle?*
- Inwiefern spielen die Themen Hautschutz und berufsbedingte Hauterkrankungen in ihrem Unterricht eine Rolle?
 - *Wie integrieren Sie die Themen in Ihren Unterricht?*

- Rückversicherung der Ergebnisse

Wir möchten Ihnen nun ein konkretes Fallbeispiel vorstellen:

→ Bild Fallbeispiel

- Wessen Aufgabe ist es nach Ihrer Einschätzung in diesem Fall, darauf zu achten, dass Hautschutz am Arbeitsplatz korrekt umgesetzt wird?
 - *Wie beurteilen Sie Ihre eigene Rolle als Lehrkraft, dass Auszubildende am Arbeitsplatz adäquaten Hautschutz bei der Verarbeitung von Epoxidharzen umsetzen?*

Rückversicherung der Ergebnisse

ca. 10-15
Minuten

Überleitung zur Phase 3: *Lebenswelt der Auszubildenden*, z.B. *“Nun soll im Folgenden ein Perspektivwechsel stattfinden – in Richtung der Lebenswelt der Auszubildenden“*. Dabei möchten wir mit einem konkreten Fallbeispiel beginnen:

Phase 3: Fallbeispiel

- 19 Jahre alt, Fliesenleger, hat vor kurzem die Ausbildung beendet. Während der Ausbildung (nach etwa 1,5 Jahren) hat der Patient eine Allergie gegen Epoxidharze entwickelt.
- Der Patient gab an, dass er nach kurzer Zeit im Rahmen der Ausbildung Epoxidharze verarbeitet habe (Duschecke neu gefliest und mit Epoxidharz ausgefugt). Handschuhe habe er keine getragen. Kollegen hätten zwar gesagt, dass es besser wäre, Handschuhe zu tragen, trugen selbst aber nicht immer welche. Warum die Verwendung geeigneter Handschuhe wichtig ist, sei von Seiten des Arbeitgebers nicht besprochen worden. Er habe zwar durch zuschauen gewusst, wie Epoxidharze verarbeitet würden, jedoch zu dieser Zeit kein weiteres Wissen darüber gehabt. Über die Funktionen und Einsatzbereiche von Epoxidharzen wurde in der Schule gegen Ende des ersten Lehrjahres das erste Mal gesprochen. Die Bereiche Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz seien nach seiner Erinnerung hier nicht explizit thematisiert worden. In der Berufsschule habe der Patient nicht über seine Allergie gesprochen, da während der Schulzeit keine Probleme bestanden hätten.
- Von Ihnen möchten wir gerne wissen, wie Ihre Einschätzung / Ihre Meinung zu diesem Fall ist?
 - Wie hätte die Allergie aus Ihrer Sicht möglicherweise verhindert werden können?
 - Ist Ihnen schon mal so ein Fall begegnet?
 - Stellen Sie sich vielleicht einmal vor, dass dies einer Ihrer Schüler gewesen wäre. Wie würden Sie damit umgehen?

ca. 10
Minuten

Rückversicherung der Ergebnisse

- **Erinnern Sie sich an Schüler/innen die Sie unterrichtet haben, die Hauterkrankungen hatten?**

Phase 3: Übergangsfragen – Einschätzung des Themas für die SuS

- Welche Erfahrungen haben Sie im Unterricht mit dem Themenfeld „Hautschutz und Hauterkrankungen“ und der Zielgruppe „Auszubildende“ gemacht?
- Was glauben Sie, welche Bedeutung haben diese Themen für Ihre SuS in ihrer jetzigen Lebenssituation?
- Was glauben Sie, auf welche Weise lassen sich Ihre Auszubildenden für diese Themen im Unterricht ansprechen?

ca. 10-15
Minuten

Rückversicherung der Ergebnisse

Nun geht es im Folgenden um Unterrichtsmaterialien und darum, welche Anforderungen Sie an die Materialien stellen

Phase 4: Hauptfragenkatalog – Anforderungen und Bedürfnisse an Materialien [Methoden & Medien]

- Bitte denken Sie nun einmal an Unterrichtsmaterialien, die nicht von Ihnen selbst, sondern von fremden Personen oder Institutionen entwickelt worden sind:
- Was sind **Kriterien oder Merkmale**, die dazu führen, dass Sie Materialien **definitiv nicht** in Ihren eigenen Unterricht **integrieren** werden?
- Und **nun** möchten wir Sie bitten, sich diese **Kriterien anzusehen und positiv zu formulieren**, was „gute“ Unterrichtsmaterialien ausmachen muss, damit Sie sie in ihrer eigenen Unterrichtspraxis einsetzen.
 - *Ggf. nachfragen: bestimmte Methoden/Medien/Aktions-/Sozialformen*
- Welche besonderen Anforderungen sollten Unterrichtsmaterialien erfüllen, die speziell im handlungsorientierten Unterricht der Berufsschule eingesetzt werden?

ca. 25-30
Minuten

Rückversicherung der Ergebnisse

1. Beispiel

- Stellen Sie sich vor, Sie erhalten eine fertig ausgearbeitete Unterrichtseinheit, zum Beispiel zum Thema „Hautschutz“. In dem Beispiel, das Sie gleich von uns erhalten, sehen Sie eine mögliche Struktur, wie eine Unterrichtseinheit für Sie aufgearbeitet werden könnte, das heißt, welche Arten von Materialien Ihnen als Lehrkraft zur Verfügung gestellt werden (z.B. online).
- Schauen Sie sich diese in Ruhe an und machen Sie gerne Notizen auf dem Zettel. Anschließend möchten wir gerne von Ihnen wissen, welche Eindrücke Sie davon haben.
- **Welche Vorteile** sehen Sie für Ihre Unterrichtspraxis durch die Bereitstellung der Unterrichtseinheit in dieser Form?
- **Welche Nachteile** sehen Sie für Ihre Unterrichtspraxis durch die Bereitstellung einer Unterrichtseinheit in dieser Form?
- Inwieweit können Sie sich vorstellen, eine vorgegebene Unterrichtseinheit 1:1 so umzusetzen, wie in einem didaktischen Kommentar beschrieben?
- Wie umfangreich sollten die einzelnen Dokumente und Dateien sein, z. B. der didaktische Kommentar und die fachlichen Hintergrundinformationen?

Rückversicherung der Ergebnisse

2. Beispiel

- Nun möchten wir Ihnen ein weiteres *Beispiel für Unterrichtsmaterialien* zeigen, das im Rahmen des Projektes entwickelt werden könnte. Schauen Sie sich das Beispiel in Ruhe an. Hierbei handelt es sich um die Darstellung eines Experimentes

Beispiel

Aufbau eines Experiments, um die Permeation von Chemikalien durch einen Chemikalienschutzhandschuh zu demonstrieren

- Anschließend möchten wir erneut von Ihnen wissen:
Welche *Eindrücke* haben Sie von dieser Art diesem Experiment?
Was brauchen Sie, um mit solchen Materialien arbeiten zu können?
- Formulieren Sie gerne auch *Fragen*, die Sie sich im Zusammenhang mit dieser Abbildung stellen.
 - *Ggf. ergänzend nachfragen; Sind theoretische Hintergrundinformationen und didaktische Kommentare zur Einbindung in den Unterricht hilfreich?*
- Welche *Vorteile* sehen Sie für sich, wenn Sie solche Ihnen zur Verfügung gestellten Elemente einsetzen?
- Welche *Nachteile* nehmen Sie in diesem Zusammenhang wahr?
- **Rückversicherung der Ergebnisse**

Phase 5: Hauptfragenkatalog – Umsetzung eines Unterrichtskonzeptes

- Stellen Sie sich nun bitte vor, Sie erhalten von uns fertige Unterrichtsmaterialien, um diese in den Unterricht eines 2- oder 3jährigen Ausbildungszyklus einer Ausbildungskohorte zu integrieren:
- Welche Grenzen und Herausforderungen sehen Sie?
- Was sollte beachtet werden?
 - ggf. ergänzend nachfragen: eher in kleinen Modulen individuell angepasst oder eher als festen Block?
 - Abstimmung mit curricularen Vorgaben, z.B. Seitens der Schule
- Rückversicherung der Ergebnisse
- Jetzt haben wir viel über die Schule gesprochen... Welche Möglichkeiten sehen Sie, dass die Berufsschule und Ausbildungsbetriebe während der Ausbildung kooperieren, um den Hautschutz bei der Arbeit zu verbessern?
- Rückversicherung der Ergebnisse

ca. 20-25
Minuten

Phase 6: Abschlussfrage – Zusammenführen der Ergebnisse

- Was raten Sie uns, bzw. welche *Empfehlungen* geben Sie uns auf Grundlage der Diskussion für die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien mit auf den Weg?

ca. 5-10
Minuten

Ende der Aufzeichnung

- Kurzfragebogen
- Verabschiedung und Schluss

Gesamtdauer

ca. 90-120 Minuten



- Teilnehmerfragebogen -

Alter: _____

Geschlecht: männlich weiblich

Lehrkraft in folgender Fachrichtung: _____

Studium für das Lehramt an berufsbildenden Schulen: nein ja

„Quereinsteiger“ auf Basis eines anderen Studiums: nein ja

↳ Wenn ja: welches Studium? _____

Berufsjahre als Lehrkraft: _____

Haben Sie selbst eine Berufsausbildung in einem handwerklichen Beruf?

nein ja

↳ Wenn ja: welcher Beruf? _____

↳ Wenn ja: Haben Sie während dieser beruflichen Tätigkeit Epoxidharze /
epoxidharzhaltige Produkt verarbeitet?

ja nein nicht erinnerlich

Sind Sie bereits in irgendeiner Form zum Thema „Arbeitsschutz bei der Verarbeitung von Epoxidharzen“ geschult worden?

nein

ja



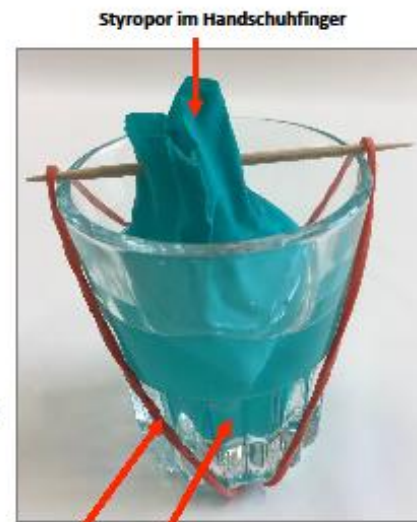
Wenn ja: in welcher Form?

Wenn ja: in welcher Form wurde Hautschutz hierbei thematisiert?

Kurzzeit-Experiment

Ziel: „Die unsichtbare Gefahren sichtbar machen“,
d. h. das Durchwandern von Chemikalien (z. B. Epoxidharze, Lösemittel)
auf molekularer Ebene durch flüssigkeitsdichte Handschuhe (Permeation)

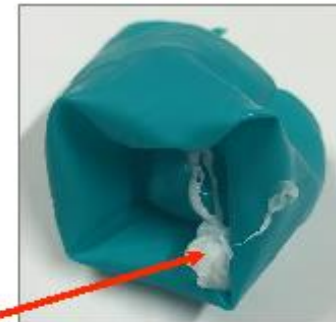
Konsequenz für Hautschutz am Arbeitsplatz:
Flüssigkeitsdichte „Chemikalienschutzhandschuhe“ müssen konsequent und
rechtzeitig gewechselt werden.



ca. 3 Minuten



Füllstand:
Aceton im
Finger



Styropor
im Handschuh



Der Handschuh hat **kein sichtbares Loch**
und trotzdem ist Aceton **im Handschuh**.
Das Styropor ist vollständig aufgelöst.

Anhang 2: Lernsituationen für verschiedene Ausbildungsberufe zum Thema: „Arbeits- und Hautschutz am Beispiel der Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Produkten“

**Lernsituationen für verschiedene Ausbildungsberufe zum Thema:
„Arbeits- und Hautschutz am Beispiel der
Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Produkten“**

1	Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (Lernsituation für Lernfeld 3)	1
2	Bauwerksmechaniker/-in für Abbruch und Betontrenntechnik (Lernsituation für Lernfeld 6) 3	
3	Berufliche Grundbildung für das Berufsfeld „Bautechnik“ (Lernsituation für Lernfeld 1 oder 6) 5	
4	Beton- und Stahlbetonbauer/-in und Hochbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Beton- und Stahlbetonbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 14).....	7
5	Bodenleger/-in (Lernsituation für Lernfeld 2).....	9
6	Bodenleger/-in (Lernsituation ab Lernfeld 3).....	11
7	Bootsbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 3)	13
8	Bootsbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 6)	15
9	Bootsbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 12B).....	17
10	Brunnenbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Brunnenbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)	19
11	Chemikant/-in (Lernsituation für Lernfeld 8).....	21
12	Chemikant/-in (Lernsituation für Lernfeld 4).....	23
13	Estrichleger/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Estricharbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)	25
14	Fahrzeuglackierer/-in (Lernsituation für Lernfeld 6).....	28
15	Fahrzeuglackierer/-in (Lernsituation für Lernfeld 7)	30
16	Feuerungs- und Schornsteinbauer; Hochbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Feuerungs- und Schornsteinbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 8).....	32
17	Fliesen-, Platten- und Mosaikleger/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Fliesen-, Platten- und Mosaikarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 8).....	34
18	Fliesen-, Platten- und Mosaikleger/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Fliesen-, Platten- und Mosaikarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 9).....	37
19	Fluggerätemechaniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 9F)	40
20	Gleisbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Gleisbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)	42
21	Holz- und Bautenschützer/-in (Lernsituation für Lernfeld 5).....	44
22	Holz- und Bautenschützer/-in (Lernsituation für Lernfeld 10BS).....	46
23	Holz- und Bautenschützer/-in (Lernsituation für Lernfeld 12BS).....	48
24	Industriekeramiker/-in Modelltechnik (Lernsituation für Lernfeld 11)	50
25	Industriemechaniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 25)	52
26	Isolierfacharbeiter/-in und Industrie-Isolierer/-in (Lernsituation für das Lerngebiet Sicherheitstechnik).....	54
27	Kanalbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Kanalbauarbeiten (Lernsituation: Lernfeld 9)	56
28	Kanalbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Kanalbauarbeiten (Lernsituation: Lernfeld 13).....	58
29	Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 6)	60

30	Kraftfahrzeugmechatroniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 2).....	62
31	Kraftfahrzeugmechatroniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 13K)	64
32	Maler und Lackierer/-in; Bauten- und Objektbeschichter/-in (Lernsituation für Lernfeld 5) ..66	
33	Maurer/-in; Hochbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Maurerarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)	68
34	Mechatroniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 2)	70
35	Metallbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 3)	72
36	Metallbauer/-in (Lernfelder unterschiedlicher Fachrichtungen, 3. Ausbildungsjahr)	74
37	Oberflächenbeschichter/-in (Lernsituation für Lernfeld 1)	76
38	Orthopädeschuhmacher/-in (Lernsituation für Lernfeld 3)	78
39	Orthopädeschuhmacher/-in (Lernsituation für Lernfeld 11).....	80
40	Orthopädietechnik-Mechaniker/-in (Lernsituation für RLP 1.4).....	82
41	Orthopädietechnik-Mechaniker/-in (Lernsituation für RLP 1.5).....	84
42	Rohrleitungsbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 16)	86
43	Spezialtiefbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Spezialtiefbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)	88
44	Straßenbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Straßenbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 11)	90
45	Stukkateur/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Stukkateurarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 8).....	92
46	Stukkateur/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Stukkateurarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 16)	94
47	Technische/-r Modellbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 4).....	96
48	Technische/-r Modellbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 5).....	98
49	Technische/-r Modellbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 14).....	100
50	Trockenbaumonteur/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Trockenbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 8)	102
51	Tischler/-in (Lernsituation für Lernfeld 3).....	104
52	Tischler/-in (Lernsituation für Lernfeld 11).....	106
53	Verfahrensmechaniker/-in für Beschichtungstechnik (Lernsituation für Lernfeld 1)	108
54	Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik (Lernsituation für Lernfeld 3)	110
55	Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik (Lernsituation für Lernfeld 12).....	112
56	Wärme-, Kälte-, Schallschutzisolierer/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Wärme-, Kälte-, Schallschutzarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)	114
57	Zerspanungsmechaniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 3)	116
58	Zimmerer/Zimmerin; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Zimmerarbeiten	118

1 Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (Lernsituation für Lernfeld 3)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 3: Baugruppen herstellen und montieren	1. Ausbildungsjahr
Montage von Baugruppen und Auswahl von Fügeverfahren	

<p>Beschreibung der Lernsituation:</p> <p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, bei der Montage einer Baugruppe einen 2-Komponenten-Klebstoff einzusetzen. Der Klebstoff enthält Epoxidharze.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

<p>Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
<p>Mögliche Handlungsprodukte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
<p>Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
<p>lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]</p>
<p>fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)</p>

2 Bauwerksmechaniker/-in für Abbruch und Betontrenntechnik (Lernsituation für Lernfeld 6)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles	1. Ausbildungsjahr
Planung des Beschichtens von horizontalen Bauteilen, Auswahl von Beschichtungs- und Belagmaterialien	
Inhalte: z. B. Estriche	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

3 Berufliche Grundbildung für das Berufsfeld „Bautechnik“ (Lernsituation für Lernfeld 1 oder 6)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles	1. Ausbildungsjahr
Planung des Beschichtens von horizontalen Bauteilen, Auswahl von Beschichtungs- und Belagmaterialien Inhalte: z. B. Estriche	
alternativ: Lernfeld 1: Einrichten einer Baustelle	1. Ausbildungsjahr
Planung einer Baustelleneinrichtung unter Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

4 **Beton- und Stahlbetonbauer/-in und Hochbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Beton- und Stahlbetonbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 14)**

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 14: Instandsetzen eines Stahlbetonbauteils	3. Ausbildungsjahr
Instandsetzungskonzept entwickeln (Inhalte: u. a. Injektion)	

<p>Beschreibung der Lernsituation:</p> <p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, eine Brücke zu sanieren. Hierbei sollen verschiedene Risse in Betonbauteilen ausgebessert werden, indem sie mit einem Injektionsharz aufgefüllt werden. Das Injektionsharz enthält Epoxidharze.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Injektionsharzen gearbeitet. Selten hat Christian bei dieser Tätigkeit „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und das Harz ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Injektionsharz gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Umgang mit Injektionsharz Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Umgang mit Injektionsharz Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

<p>Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
<p>Mögliche Handlungsprodukte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
<p>Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
<p>lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]</p>
<p>fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)</p>

5 Bodenleger/-in (Lernsituation für Lernfeld 2)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 2: Prüfen und Vorbereiten eines Baustellenestrichs	1. Ausbildungsjahr
Vorbereitung des Estrichs für die Verlegung, verantwortungsbewusstes Handeln Inhalte: z. B. Estricharten	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

6 Bodenleger/-in (Lernsituation ab Lernfeld 3)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

ab Lernfeld 3: Verlegen verschiedener Bodenbeläge	1. Ausbildungsjahr
Verlegen verschiedener Bodenbeläge Inhalte: z. B. Klebetechnik	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für den Innenausbau eines Wohnhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Teppichboden helfen. Als Feuchtigkeitssperre soll ein Epoxidharz aufgetragen werden. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen der Feuchtigkeitssperre ist ihm daher oft Epoxidharz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Epoxidharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Auftragen von Epoxidharz Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Auftragen von Epoxidharzen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Auftragen von Epoxidharzen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

7 Bootsbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 3)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 3: Verbindungen und Baugruppen herstellen	1. Ausbildungsjahr
Herstellung von Baugruppen unter Verwendung unterschiedlicher Fügeverfahren Inhalte: u.a. Klebtechniken, Kleb- und Dichtstoffe	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, bei der Reparatur eines Bootes einen 2-Komponenten-Klebstoff einzusetzen. Der Klebstoff enthält Epoxidharze.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

8 Bootsbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 6)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 6: Faserverbundteile herstellen	2. Ausbildungsjahr
Herstellung von Faserverbundwerkstoffen, Regeln des Arbeitsschutzes anwenden Inhalte: u. a. Harz- und Härterssysteme, Prepregs	

<p>Beschreibung der Lernsituation:</p> <p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, den Rumpf eines Sport-Bootes instand zu setzen. Sie sollen zum ersten Mal dabei helfen, den Bootskörper an verschiedenen Stellen manuell zu schleifen und anschließend zu laminieren. Hierbei soll ein Kunstharzsystem eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim manuellen Laminieren ist ihm daher oft Kunstharz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Kunstharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Laminieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er laminiert hat und dabei Kunstharzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Laminieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Laminieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>
--

<p>Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern. <p>Mögliche Handlungsprodukte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit <p>Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“ <p>lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]</p> <p>fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)</p>

9 Bootsbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 12B)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 12B: Oberflächen herstellen	3. Ausbildungsjahr
Anwendung unterschiedlicher Oberflächenbehandlungsverfahren Inhalte: u. a. Korrosionsschutz, Applikationsverfahren und -werkzeuge	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, ein Boot instand zu setzen. Hierbei soll ein Korrosionsschutz-Anstrich aufgetragen werden. Sie sollen zum ersten Mal dabei mitarbeiten. Das Beschichtungssystem, das eingesetzt werden soll, enthält Epoxidharze. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen des Korrosionsschutz-Anstriches ist ihm daher oft etwas von der Beschichtung auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Auftragen von Korrosionsschutz Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Korrosionsschutz mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Anstreichen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Auftragen von Korrosionsschutz und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

17

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

18

**10 Brunnenbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt
Brunnenbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)**

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles	1. Ausbildungsjahr
Planung des Beschichtens von horizontalen Bauteilen, Auswahl von Beschichtungs- und Belagmaterialien	
Inhalte: z. B. Estriche	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

11 Chemikant/-in (Lernsituation für Lernfeld 8)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 8: Gehaltskontrollen und Qualitätsprüfungen durchführen	2. Ausbildungsjahr
Auswahl von Probenahmestellen und Durchführung der Qualitätsprüfung, Entnahme von Proben	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie arbeiten in einem Betrieb, in dem Klebstoffe auf der Basis von Epoxidharzen produziert werden. Sie erhalten die Aufgabe, Epoxidharze abzufüllen und eine Qualitätsprüfung durchzuführen (z. B. Bestimmung der Viskosität oder der Tropfzeit).</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Manchmal hat Christian bei der Arbeit „Montage-Handschuhe“ getragen. Oft hat er keine Handschuhe benutzt und Epoxidharze sind beim Abfüllen auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er manchmal zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Epoxidharze abgefüllt hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Abfüllen der Epoxidharze und bei der Qualitätsprüfung Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Abfüllen der Epoxidharze und bei der Qualitätskontrolle Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

12 Chemikant/-in (Lernsituation für Lernfeld 4)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 4: In der Produktionsanlage Arbeitsmitteln bedienen und in Stand halten	1. Ausbildungsjahr
Fördersysteme bedienen, Inhalte: u.a. Arbeitssicherheit, persönliche Schutzausrüstung	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie arbeiten in einem Betrieb, in dem Klebstoffe auf der Basis von Epoxidharzen produziert werden. Sie erhalten die Aufgabe, regelmäßig Proben zu ziehen und abends die Maschinen mit Aceton zu reinigen.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Manchmal hat Christian bei der Arbeit „Montage-Handschuhe“ getragen. Oft hat er keine Handschuhe benutzt und Epoxidharze sind beim Proben-Ziehen auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Epoxidharz-Proben gezogen hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Proben ziehen und beim Reinigen der Maschinen Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass Proben ziehen und beim Reinigen der Maschinen Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<p>8.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen.</p> <p>9.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf.</p> <p>10.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems.</p> <p>11.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“.</p> <p>12.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen).</p> <p>13.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus.</p> <p>14.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.</p>
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

13 Estrichleger/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Estricharbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles	1. Ausbildungsjahr
Planung des Beschichtens von horizontalen Bauteilen, Auswahl von Beschichtungs- und Belagmaterialien Inhalte: z. B. Estriche	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für den Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Beschichten von Estrich mit einem Oberflächen-Schutzsystem helfen, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Beschichten des Estrichs mit dem Oberflächen-Schutzsystem ist ihm daher oft etwas davon auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Beschichten Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Oberflächen-Schutzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Beschichten fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Verarbeiten von Epoxidharzen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>
alternativ:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für den Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine</p>

<p>Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>
--

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

14 Fahrzeuglackierer/-in (Lernsituation für Lernfeld 6)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
Lernfeld 6: Instandsetzungsmaßnahmen durchführen	2. Ausbildungsjahr	
Planung von Instandsetzungsmaßnahmen, Beschichtungen, Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften		
Inhalte: u. a. Laminieren		
Beschreibung der Lernsituation:		
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, bei der Reparatur (Instandsetzung) eines Karosserieteils zu helfen. Dies soll durch manuelles Laminieren erfolgen. Hierbei soll ein Kunstharzsystem eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim manuellen Laminieren ist ihm daher oft Kunstharz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Kunstharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Laminieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er laminiert hat und dabei Kunstharzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Laminieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Laminieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>		

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

15 Fahrzeuglackierer/-in (Lernsituation für Lernfeld 7)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 7: Reparurlackierungen ausführen	2. Ausbildungsjahr
Reparurlackierungen planen und ausführen	
Inhalte: u. a. Grundiermaterial, Korrosionsschutz	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, Karosserieteile mit einer Grundierung zu beschichten. Die Grundierung soll vor Korrosion schützen und enthält Epoxidharze. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen der Beschichtung ist ihm daher oft Grundierung auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Epoxidharz-haltiger Grundierung verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Grundieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Grundierung mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Grundieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Grundieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

16 Feuerungs- und Schornsteinbauer; Hochbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Feuerungs- und Schornsteinbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 8)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 8: Mauern eines freistehenden Schornsteins	2. Ausbildungsjahr
---	--------------------

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, einen Schornstein zu sanieren. Hierbei soll ein Kunstharz eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Kunstharzen gearbeitet. Selten hat Christian bei dieser Tätigkeit „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und das Harz ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kunstharz gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Umgang mit Epoxidharzen Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Umgang mit Epoxidharzen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

17 Fliesen-, Platten- und Mosaikleger/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Fliesen-, Platten- und Mosaikarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 8)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 8: Herstellen eines gedämmten Fußbodenaufbaus	2. Ausbildungsjahr
Unterscheidung von Bauarten von Estrichen und Kennen von Verfahren zur Sanierung von Rissen und Hohlstellen	
Inhalte: z. B. Estricharten	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Auftragen einer Feuchtigkeitssperre helfen, die Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen von Epoxidharz-haltigen Feuchtigkeitssperren ist ihm daher oft etwas auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Auftragen von Feuchtigkeitssperren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Epoxidharz-haltige Produkte verarbeitet, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Verarbeiten von Epoxidharz-haltigen Produkten (z. B. als Feuchtigkeitssperren) fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Verarbeiten von Epoxidharzen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

<u>alternativ:</u>
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für die Sanierung eines Gebäudes zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Sanieren eines Risses helfen. Hierfür soll ein epoxidharzhaltiges Injektionsharz verwendet werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Injektionsharzen gearbeitet. Selten hat Christian</p>

bei dieser Tätigkeit „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und das Harz ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.

Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharzhaltigen Injektionsharz gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.

Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Umgang mit Injektionsharz Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.

Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Umgang mit Injektionsharz Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen.
- 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf.
- 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems.
- 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“.
- 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen).
- 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus.
- 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.

Mögliche Handlungsprodukte:

- Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden
- Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen
- Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen?
- Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen
- Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef
- Klassenarbeit

Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:

- Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien
- Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes
- Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems
- geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz
- Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“

lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]

fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

18 Fliesen-, Platten- und Mosaikleger/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Fliesen-, Platten- und Mosaikarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 9)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 9: Fliesen eines Badezimmers	2. Ausbildungsjahr
Auswahl von Belagmaterialien, Klebstoffen und Abdichtungen. Anwendung von Produktinformationen und Beachtung von Gefahrenhinweisen	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, in einem neu gebauten Mehrfamilienhaus die Fliesen im Badezimmer zu verlegen. Hierfür soll ein Fliesenkleber verwendet werden, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>
<u><i>alternativ:</i></u>
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, im Laborbereich einer Fachhochschule Fliesen zu verlegen. Im Labor wird mit Chemikalien gearbeitet werden. Aufgrund der chemischen Beanspruchung sollen die Fliesen mit Fliesenkleber und Fugenmörtel verlegt werden, die Epoxidharze enthalten. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p>

Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.

Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.

Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ (auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe, bspw. sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden) • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

19 Flugerätetechnik/-in (Lernsituation für Lernfeld 9F)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
Lernfeld 9F (Fachrichtung Fertigungstechnik): Bauteile durch Laminieren herstellen		3. Ausbildungsjahr
Überblick über Herstellungsverfahren (u. a. manuelles Laminieren) und Klebewerkstoffe		
Beschreibung der Lernsituation:		
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, eine Kleinserie von Elemente im Handlaminier-Verfahren herzustellen. Hierbei soll ein Kunstharzsystem eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim manuellen Laminieren ist ihm daher oft Kunstharz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Kunstharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Laminieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er laminiert hat und dabei Kunstharzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Laminieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Laminieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>		

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

20 Gleisbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Gleisbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles	1. Ausbildungsjahr
Planung des Beschichtens von horizontalen Bauteilen, Auswahl von Beschichtungs- und Belagmaterialien	
Inhalte: z. B. Estriche	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

21 Holz- und Bautenschützer/-in (Lernsituation für Lernfeld 5)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
Lernfeld 5: Erneuern eines Holzbauteils	1. Ausbildungsjahr	
Ansätze zum Erneuern eines Holzbauteils entwickeln und umsetzen, Holzschutzmaßnahmen, Reinigung und Wartung von Bearbeitungswerkzeugen und -geräten, Beachtung der Bestimmungen zum Schutz von Mensch und Umwelt, chemischer Holzschutz		
Beschreibung der Lernsituation:		
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, ein Gebäude zu sanieren und Holzschutzmaßnahmen zu ergreifen. Auf die Holzelemente soll dafür ein Produkt (Laminier- und Klebharz) aufgetragen werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Laminieren ist ihm daher oft Kunstharz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Kunstharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Laminieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er laminiert hat und dabei Kunstharzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Laminieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Laminieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>		

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

22 Holz- und Bautenschützer/-in (Lernsituation für Lernfeld 10BS)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
Lernfeld 10BS: Abdichten von Bauwerksteilen mittels Injektionen	3. Ausbildungsjahr	
Abdichtung von Rissen im Mauerwerksbau, Vergleich und Auswahl von Injektionssystemen, Beachtung des Gesundheitsschutzes		
Beschreibung der Lernsituation:		
Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, Risse im Mauerwerk eines Gebäudes auszubessern. Die Risse sollen mit einem Injektionsharz aufgefüllt werden, das Epoxidharze enthält.		
Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Injektionsharzen gearbeitet. Selten hat Christian bei dieser Tätigkeit „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und das Harz ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.		
Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Injektionsharz gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.		
Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Umgang mit Injektionsharz Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.		
Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Umgang mit Injektionsharz Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.		

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

23 Holz- und Bautenschützer/-in (Lernsituation für Lernfeld 12BS)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 12BS: Sanieren eines erdberührten Stahlbetonbauteils	3. Ausbildungsjahr
Erarbeitung eines Sanierungsvorschlages für ein Stahlbetonteil, Berücksichtigung der Bestimmungen zum Schutz von Mensch und Umwelt, Korrosion	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, ein Stahlbetonteil zu sanieren und mit einem Korrosionsschutz-Anstrich zu beschichten und Sie sollen zum ersten Mal dabei mitarbeiten. Das Beschichtungssystem, das eingesetzt werden soll, enthält Epoxidharze. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen der Beschichtung ist ihm daher oft Korrosionsschutz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Epoxidharz-haltiger Korrosionsschutz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Beschichten Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Korrosionsschutz mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Beschichten fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Beschichten und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

24 Industriekeramiker/-in Modelltechnik (Lernsituation für Lernfeld 11)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 11: Einrichtungen herstellen	3. Ausbildungsjahr
Einrichtung des Arbeitsplatzes unter Berücksichtigung des Gesundheitsschutzes, Herstellung von Einrichtungen	
Inhalte: u. a. Epoxidharz, Laminieren	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, Epoxidharze im Handlaminier-Verfahren zu verarbeiten. Hierbei soll ein Kunstharzsystem eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Laminieren ist ihm daher oft Kunstharz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Kunstharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Laminieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er laminiert hat und dabei Kunstharzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Laminieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Laminieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

25 Industriemechaniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 25)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 3: Herstellen von einfachen Baugruppen	1. Ausbildungsjahr
Sachgerechte Montage von Baugruppen, Fügeverfahren nach Wirkprinzipien unterscheiden (u. a. Kunststoff)	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, bei der Montage einer Baugruppe einen 2-Komponenten-Klebstoff einzusetzen. Der Klebstoff enthält Epoxidharze.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

26 Isolierfacharbeiter/-in und Industrie-Isolierer/-in (Lernsituation für das Lerngebiet Sicherheitstechnik)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lerngebiet: Sicherheitstechnik	1. Ausbildungsjahr
u. a. Persönliche Schutzausrüstung und Klebstoffe	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, bei Klebearbeiten einen Klebstoff einzusetzen, der Epoxidharze enthält.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

27 Kanalbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Kanalbauarbeiten (Lernsituation: Lernfeld 9)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 9: Herstellen eines Schachtes	2. Ausbildungsjahr
--	--------------------

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, einen Schacht zu sanieren und Sie sollen zum ersten Mal dabei mitarbeiten. Die Innenwände des Schachtes sollen mit einem Beschichtungssystem beschichtet werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen der Beschichtung ist ihm oft etwas davon auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Epoxidharz-haltiger Beschichtung verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Beschichten Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Beschichtungssysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Beschichten fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Beschichten und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

28 Kanalbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Kanalbauarbeiten (Lernsituation: Lernfeld 13)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 13: Herstellen eines Absturzbauwerks	3. Ausbildungsjahr
Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen gegen Korrosion und chemische Angriffe	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, ein Absturzbauwerk zu bauen. Hierbei soll ein Korrosionsschutz-Anstrich aufgetragen werden und Sie sollen zum ersten Mal dabei mitarbeiten. Das Beschichtungssystem, das eingesetzt werden soll, enthält Epoxidharze. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen der Beschichtung ist ihm daher oft etwas davon auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Epoxidharz-haltigem Korrosionsanstrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Grundieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Beschichtungen mit Epoxidharzen aufgetragen hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Beschichten fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuworfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Beschichten und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ (auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe, bspw. sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden) • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

29 Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 6)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 6: Nichtmetallische Werk- und Verbundstoffe be- und verarbeiten	2. Ausbildungsjahr
Instandsetzung von Karosserieteilen, Planung der Arbeitsschritte Inhalte: u.a. Laminieren	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, bei der Reparatur (Instandsetzung) eines Karosserieteils zu helfen. Dies soll durch manuelles Laminieren erfolgen. Hierbei soll ein Kunstharzsystem eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim manuellen Laminieren ist ihm daher oft Kunstharz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Kunstharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Laminieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er laminiert hat und dabei Kunstharzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Laminieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Laminieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

30 Kraftfahrzeugmechatroniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 2)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 2: Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren	1. Ausbildungsjahr
u. a. Schraubverbindungen, Schraubensicherung, Gesundheitsgefährdung, Unfallverhütungsvorschriften	

Beschreibung der Lernsituation:
Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, bei der Reparatur eine Schraubensicherung einzusetzen, die Epoxidharze enthält.
Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltiger Schraubensicherung gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.
Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltiger Schraubensicherung gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.
Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.
Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

31 Kraftfahrzeugmechatroniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 13K)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 13K: Karosserieoberflächen und Ausstattungsteile bearbeiten	3. Ausbildungsjahr
Inhalte: u. a. Grundlagen der Fahrzeuglackierung, Korrosionsschutzschichten	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, Karosserieteile mit einer Grundierung zu beschichten. Die Grundierung soll vor Korrosion schützen und enthält Epoxidharze. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen der Beschichtung ist ihm daher oft Grundierung auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Epoxidharz-haltiger Grundierung verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Grundieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Grundierung mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Grundieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuworfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Grundieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

32 Maler und Lackierer/-in; Bauten- und Objektbeschichter/-in (Lernsituation für Lernfeld 5)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 5: Schutz- und Spezialbeschichtungen ausführen	2. Ausbildungsjahr
Beschichtungssystem für Bautenschutz auswählen	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, eine Stahlbetonbrücke mit einem Korrosionsschutz-Anstrich zu beschichten und Sie sollen zum ersten Mal dabei mitarbeiten. Das Beschichtungssystem, das eingesetzt werden soll, enthält Epoxidharze. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen des Korrosionsschutz-Anstriches ist ihm daher oft etwas von der Beschichtung auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Auftragen von Korrosionsschutz Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Korrosionsschutz mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Beschichten fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Auftragen von Korrosionsschutz und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

33 Maurer/-in; Hochbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Maurerarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: 60h
--	-----------	-----------

Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles	1. Ausbildungsjahr
Planung des Beschichtens von horizontalen Bauteilen, Auswahl von Beschichtungs- und Belagmaterialien Inhalte: z. B. Estriche	
Lernfeld 12: Herstellen von Estrich	2. Ausbildungsjahr
Estricharten	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

34 Mechatroniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 2)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 2: Herstellen mechanischer Teilsysteme	1. Ausbildungsjahr
Beachtung von Vorschriften des Arbeitsschutzes bei der Vorbereitung und Durchführung der Arbeit	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, bei der Montage ein 2-Komponenten-Gießharz einzusetzen. Das Gießharz enthält Epoxidharze.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Gießharzen gearbeitet. Selten hat Christian dabei „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und das Gießharz ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Gießharz gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Arbeiten mit dem Gießharz Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Arbeiten mit dem Gießharz Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

35 Metallbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 3)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
Lernfeld 3: Herstellen von einfachen Baugruppen	1. Ausbildungsjahr	
Sachgerechte Montage von Baugruppen, Fügeverfahren nach Wirkprinzipien unterscheiden Inhalte: u. a. Kunststoff		
Beschreibung der Lernsituation:		
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, bei der Montage einer Baugruppe einen 2-Komponenten-Klebstoff einzusetzen. Der Klebstoff enthält Epoxidharze.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>		

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

36 Metallbauer/-in (Lernfelder unterschiedlicher Fachrichtungen, 3. Ausbildungsjahr)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
Thema „Korrosionsschutz“ in den verschiedenen Fachrichtungen	3. Ausbildungsjahr	
Beschreibung der Lernsituation:		
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, Werkstücke zu produzieren, die mit einem Korrosionsschutz-Anstrich beschichtet werden müssen. Sie sollen zum ersten Mal dabei mitarbeiten. Das Beschichtungssystem, das eingesetzt werden soll, enthält Epoxidharze. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen des Korrosionsschutz-Anstriches ist ihm daher oft etwas von der Beschichtung auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Auftragen von Korrosionsschutz Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Korrosionsschutz mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Anstreichen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Auftragen von Korrosionsschutz und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>		

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

37 Oberflächenbeschichter/-in (Lernsituation für Lernfeld 1)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 1: Oberflächentechnische Verfahren und Anwendungsbereiche analysieren	1. Ausbildungsjahr
Bedeutung von Arbeitsschutz (Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen)	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, Werkstücke aus Stahl mit einem Korrosionsschutz-Anstrich zu beschichten und Sie sollen zum ersten Mal dabei mitarbeiten. Das Beschichtungssystem, das eingesetzt werden soll, enthält Epoxidharze. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen des Korrosionsschutz-Anstriches ist ihm daher oft etwas von der Beschichtung auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Auftragen von Korrosionsschutz Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Korrosionsschutz mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Anstreichen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Auftragen von Korrosionsschutz und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

38 Orthopädienschuhmacher/-in (Lernsituation für Lernfeld 3)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 3: Orthopädienschuhtechnische Elemente herstellen	1. Ausbildungsjahr
Planung der Herstellung orthopädienschuhtechnischer Elemente (u. a. Kunststoff)	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, ein orthopädienschuhtechnisches Element herzustellen. Hierfür soll ein 2-Komponenten-Klebstoff eingesetzt werden, der Epoxidharze enthält.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

39 Orthopädieschuhmacher/-in (Lernsituation für Lernfeld 11)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
Lernfeld 11: Innenschuhe und individuelle Orthesen für Fuß und Unterschenkel herstellen und anpassen	3. Ausbildungsjahr	
Herstellung indikationsbezogener Versorgungsvarianten (Laminiertechnik, Verbundwerkstoffe)		
Beschreibung der Lernsituation:		
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, ein Werkstück indikationsbezogen und individuell für einen Kunden herzustellen. Dies soll durch manuelles Laminieren durchgeführt werden. Hierbei soll ein Kunstharzsystem eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim manuellen Laminieren ist ihm daher oft Kunstharz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Kunstharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Laminieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er laminiert hat und dabei Kunstharzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Laminieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Laminieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>		

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

40 Orthopädietechnik-Mechaniker/-in (Lernsituation für RLP 1.4)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
RLP 1.4: Manuelles (...) Bearbeiten von Materialien und Behandeln von Oberflächen, d) Kunststoffe laminieren und schäumen	Ausbildungsabschnitt: Monate 1-18 Schuljahr 1-3	
Lernfelder 2, 5, 7-11		
Beschreibung der Lernsituation:		
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, eine Orthese indikationsbezogen und individuell für einen Kunden herzustellen. Dies soll durch manuelles Laminieren durchgeführt werden. Hierbei soll ein Kunstharzsystem eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim manuellen Laminieren ist ihm daher oft Kunstharz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Kunstharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Laminieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er laminiert hat und dabei Kunstharzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Laminieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Laminieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>		

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

41 Orthopädietechnik-Mechaniker/-in (Lernsituation für RLP 1.5)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
RLP 1.5: Fügen von Bauteilen, d) Werkstücke oder Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen und unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien kleben und leimen	Ausbildungsabschnitt: Monate 1-18 Schuljahr 1-3	
Lernfelder 2-11		

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, ein orthopädietechnisches Werkstück herzustellen. Hierfür sollen verschiedene Teile zu einem Werkstück mit einem 2-Komponenten-Klebstoff verklebt werden. Der Klebstoff enthält Epoxidharze.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

42 Rohrleitungsbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Rohrleitungsbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 16)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 16: Sanieren einer Druckrohrleitung	3. Ausbildungsjahr
Schadenserkenkung durchführen und Verfahren für die Erneuerung beschreiben Inhalte: u. a. Relining-Verfahren	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, Abwasserleitungen im Relining-Verfahren zu sanieren. Hierbei sollen die alten Leitungen mit einem Kunstharzsystem ausgekleidet werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Bei der Verarbeitung der Kunstharze ist ihm oft etwas davon auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark damit verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Verarbeiten des Epoxidharz-haltigen Kunstharzsystems Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Epoxidharze verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Auskleiden von Leitungen mit Kunstharzen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass bei der Verarbeitung von Epoxidharzen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

43 Speziali**tiefbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Speziali**tiefbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)****

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles	1. Ausbildungsjahr
Planung des Beschichtens von horizontalen Bauteilen, Auswahl von Beschichtungs- und Belagmaterialien	
Inhalte: z. B. Estriche	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

44 Straßenbauer/-in; Tiefbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Straßenbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 11)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 11: Bauen einer Asphaltstraße	3. Ausbildungsjahr
Auswahl eines geeigneten Straßenoberbaus unter Berücksichtigung der Straßenfunktion, Unterscheidung, Prüfung, Beurteilung und Auswahl von Materialien für die einzelnen Schichten	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb hat den Auftrag erhalten, eine Asphaltstraße zu bauen, die über eine Brücke führt. Hierbei werden Epoxidharze eingesetzt und unter der Asphaltsschicht aufgebracht. Sie sollen zum ersten Mal beim Aufbringen der Epoxidharze helfen. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen von Epoxidharzen ist ihm oft Harz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Harz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Aufbringen von Epoxidharzen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit Epoxidharze zu tun hatte, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Aufbringen von Epoxidharzen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass Aufbringen von Epoxidharzen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

45 Stukkteur/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Stukkteurarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 8)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 8: Putzen einer Außenwand	2. Ausbildungsjahr
Putzsystem festlegen und Putzmörtel auswählen	
Inhalte: u. a. Kunstharzoberputz	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, die Außenwand eines Gebäudes zu verputzen. Hierfür soll ein spezieller Kunstharzoberputz eingesetzt werden, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Verarbeiten des Kunstharzoberputzes ist ihm daher oft etwas davon auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Putz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Verputzen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Kunstharzoberputz mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Verputzen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Verarbeiten von Epoxidharz-haltigem Putz und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsektzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsektzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

46 Stukkateur/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Stukkateurarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 16)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 16: Einbauen eines Estrichs	3. Ausbildungsjahr
Einbringen eines Fließestrichs, Estrichaufbau	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuworfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ (auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe, bspw. sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden) • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

47 Technische/-r Modellbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 4)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
Lernfeld 4: Planen und Herstellen von einfachen Modellen und Formen für Ur- und Umformbauteile auch: Lernfeld 2: Urformverfahren bauteilbezogen auswählen	1. Ausbildungsjahr	
Auswahl geeigneter Kunstharzgießverfahren und Anfertigung von Modellen Inhalt: Kunstharzgießverfahren		
Beschreibung der Lernsituation:		
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, kleine Modelle für die Aquarien eines Zoos im Kunstharzgießverfahren manuell herzustellen. Hierbei soll ein Kunstharzsystem eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Kunstharzen gearbeitet. Selten hat Christian beim Gießen „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und die Kunstharze sind oft direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Epoxidharz-haltige Harze verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Verarbeiten von Epoxidharzen Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Verarbeiten von Kunstharzsystemen mit Epoxidharzen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>		

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

48 Technische/-r Modellbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 5)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 5: Herstellen von Bauteilen und Baugruppen durch Fügen	1. Ausbildungsjahr
Vorbereitung des Fügens von berufstypischen Bauteilen aus Holzwerkstoffen, Kunststoffen oder Metall, Planung der Montage und Auswahl geeigneter Fügeverfahren, Kleben	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält von einem Zoo einen Auftrag für die Innendekoration und -gestaltung eines Aquariums. Hierzu zählen die Montage von Modellen und das Anbringen von Rückwänden und Steinwänden mit Hohlräumen. Bei der Montage soll ein 2-Komponenten-Klebstoff eingesetzt werden, der Epoxidharze enthält.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
8.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen.
9.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf.
10.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems.
11.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“.
12.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen).
13.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus.
14.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

49 Technische/-r Modellbauer/-in (Lernsituation für Lernfeld 14)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 14 (Fachrichtung Karosserie und Produktion): Planen und Herstellen von Produktionsmodellen	3. Ausbildungsjahr
manuelles Herstellen von Produktionsmodellen (Fertigungsverfahren zur Bauteilherstellung: Laminieren, Kunstharz-Gießverfahren)	

Beschreibung der Lernsituation:
Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, Einzelteile für ein Produktionsmodell im Handlaminier-Verfahren herzustellen. Hierbei soll ein Kunstharzsystem eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.
Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Er hat meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln getragen. Beim manuellen Laminieren ist ihm daher oft Kunstharz auf die Haut gespritzt. Seine Arbeitskleidung war oft stark mit Kunstharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Laminieren „Montage-Handschuhe“ getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.
Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er laminiert hat und dabei Kunstharzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.
Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Laminieren fast immer „Montage-Handschuhe“ und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.
Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Laminieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

50 Trockenbaumonteur/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Trockenbauarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 8)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 8: Sanieren einer Außenwand	2. Ausbildungsjahr
Entwicklung einer Sanierungskonzeption für eine Altbauaußenwand	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, Risse im Mauerwerk eines Gebäudes zu sanieren. Die Risse sollen mit einem Injektionsharz aufgefüllt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Injektionsharzen gearbeitet. Selten hat Christian bei dieser Tätigkeit „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und das Harz ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Injektionsharz gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Umgang mit Injektionsharz Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Umgang mit Injektionsharz und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

51 Tischler/-in (Lernsituation für Lernfeld 3)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 3: Produkte aus unterschiedlichen Werkstoffen herstellen	1. Ausbildungsjahr
Herstellung von Produkten aus unterschiedlichen Werkstoffen Inhalte: u. a. Arbeitssicherheit und Klebstoffe	

Beschreibung der Lernsituation:
In Ihrem Ausbildungsbetrieb werden für das Verkleben von Werkstoffen oft 2-Komponenten-Kleber eingesetzt, die Epoxidharze enthalten.
Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.
Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.
Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.
Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

52 Tischler/-in (Lernsituation für Lernfeld 11)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 11: Erzeugnisse warten und instand halten	1. Ausbildungsjahr
Dokumentation von Schäden und Maßnahmen der Schadensbehebung ergreifen zur Instandhaltung	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, Möbel aus morschem Holz zu reparieren und zu sanieren und Sie sollen hierbei helfen. Bei dieser Arbeit soll ein Produkt (Laminier- und Klebeharz) eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln getragen. Beim Verarbeiten des Laminier- und Klebeharzes ist oft etwas davon auf die Haut gekommen. Selten hat Christian beim Verarbeiten des Harzes „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und das Harz ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharzhaltigen Laminier- und Klebeharz gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian Verarbeiten des Harzes Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Verarbeiten von Epoxidharzhaltigen Produkten Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

53 Verfahrensmechaniker/-in für Beschichtungstechnik (Lernsituation für Lernfeld 1)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 1: Oberflächentechnische Verfahren und Anwendungsbereiche analysieren	1. Ausbildungsjahr
Analyse verschiedener Beschichtungsverfahren Inhalte: u. a. korrosionsschützende Eigenschaften	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, Werkstücke aus Metall mit einem Korrosionsschutz-Anstrich manuell zu beschichten. Sie sollen zum ersten Mal dabei mitarbeiten. Das Beschichtungssystem, das eingesetzt werden soll, enthält Epoxidharze. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Auftragen des Korrosionsschutz-Anstriches ist ihm daher oft etwas von der Beschichtung auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Auftragen von Korrosionsschutz Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er Korrosionsschutz mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Anstreichen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Auftragen von Korrosionsschutz und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

54 Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik (Lernsituation für Lernfeld 3)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
---	------------------	--------------------------------------

Lernfeld 3: Einfache Baugruppen herstellen	1. Ausbildungsjahr
Planung der Schritte für die herzustellende Baugruppe und der Werkzeuge, Werkstoffe und Hilfsmittel	
Inhalt: u.a. Kleben	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, Einzelteile zu einer Baugruppe zu verkleben. Hierfür soll ein 2-Komponenten-Klebstoff verwendet werden, der Epoxidharze enthält.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

55 Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik (Lernsituation für Lernfeld 12)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 12 (Fachrichtung Bauteile und Fachrichtung Faserverbundtechnologie): Bauteile durch Laminieren herstellen	3. Ausbildungsjahr
Anfertigung von Bauteilen durch Laminieren Inhalte: u.a. Prepreg, Harzsysteme	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, eine Kleinserie von Bauteilen im Handlaminier-Verfahren herzustellen. Hierbei soll ein Kunstharzsystem eingesetzt werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die Werkzeuge (z. B. Roller) gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim manuellen Laminieren ist ihm daher oft Kunstharz auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Kunstharz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Laminieren Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er laminiert hat und dabei Kunstharzsysteme mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Laminieren fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Laminieren und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

56 Wärme-, Kälte-, Schallschutzisolierer/-in; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Wärme-, Kälte-, Schallschutzarbeiten (Lernsituation für Lernfeld 6)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles	1. Ausbildungsjahr
Planung des Beschichtens von horizontalen Bauteilen, Auswahl von Beschichtungs- und Belagmaterialien Inhalte: z. B. Estriche	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb ist für einen Neubau eines Parkhauses zuständig. Sie sollen zum ersten Mal beim Verlegen von Kunstharz-Estrich helfen, der Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Anmischen und Verlegen des Estrichs ist ihm daher oft Estrich auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Estrich verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Estrich verlegen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er auf einer Baustelle war und Estrich mit Epoxidharzen verarbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Estrich verlegen fast immer Lederhandschuhe und manchmal Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und die Handschuhe nicht so oft wegzuerwerfen. Daher hat er sich nur einmal pro Woche neue Lederhandschuhe genommen, auch wenn sie viel früher verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Estrich verlegen und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

57 Zerspanungsmechaniker/-in (Lernsituation für Lernfeld 3)

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
Lernfeld 3: Herstellen von einfachen Baugruppen	1. Ausbildungsjahr	
Sachgerechte Montage von Baugruppen, Fügeverfahren nach Wirkprinzipien unterscheiden		
Beschreibung der Lernsituation:		
<p>Sie erhalten in Ihrem Ausbildungsbetrieb die Aufgabe, bei der Montage einer Baugruppe einen 2-Komponenten-Klebstoff einzusetzen. Der Klebstoff enthält Epoxidharze.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Christian hat oft mit Epoxidharz-haltigen Klebstoffen gearbeitet. Selten hat Christian beim Kleben „Montage-Handschuhe“ getragen. Meist hat er keine Handschuhe benutzt und der Klebstoff ist direkt auf die Haut gelangt. Seine Hände musste er daher oft zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit einem Epoxidharz-haltigen Kleber gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian beim Kleben Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Kleben Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>		

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“ • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

58 **Zimmerer/Zimmerin; Ausbaufacharbeiter/-in im Schwerpunkt Zimmerarbeiten**

„Hilfe! Ich will keine Epoxidharz-Allergie!“	LS: [Nr.]	Zeit: [je nach Ausgestaltung]
--	-----------	-------------------------------

Lernfeld 17: Instandsetzen eines Fachwerkes	3. Ausbildungsjahr
Holzschutzmaßnahmen in Betracht ziehen, Art und Umfang der Instandsetzung planen	

Beschreibung der Lernsituation:
<p>Ihr Ausbildungsbetrieb erhält den Auftrag, ein Gebäude zu sanieren und Holzschutzmaßnahmen zu ergreifen. Auf die Holzelemente soll dafür ein Produkt (Laminier- und Klebharz) aufgetragen werden, das Epoxidharze enthält. Zum Feierabend müssen die benutzten Werkzeuge gereinigt werden.</p> <p>Sie erinnern sich an Christian, der ein Jahr vor Ihnen seine Ausbildung im Betrieb begonnen hat. Im Sommer hat er meist ein T-Shirt mit kurzen Ärmeln und eine kurze Hose getragen. Beim Verarbeiten des Laminier- und Klebharzes ist ihm daher oft etwas auf die Haut gespritzt. Auch seine Arbeitskleidung war oft stark mit Harz verschmutzt. Alle 2-3 Tage hat er seine Arbeitskleidung gewechselt. Manchmal hat Christian beim Auftragen von Laminier- und Klebharzen Handschuhe aus Leder getragen. Seine Hände und Arme musste er trotzdem zum Feierabend mit einer rubbeligen „Sandseife“ waschen.</p> <p>Schon am Ende des 1. Ausbildungsjahres hatte Christian ständig trockene und rote Hände. Im 2. Lehrjahr wurde es plötzlich immer schlimmer. Immer wenn er mit dem Epoxidharz-haltigen Laminier- und Klebharz gearbeitet hat, haben sich seine Hände nachher stark entzündet. Die rissigen und roten Hände haben stark gejuckt und geschmerzt. Nur wenn er im Urlaub war, heilte es ab.</p> <p>Als die Hautprobleme angefangen haben, hat Christian Verarbeiten des Harzes Einmalhandschuhe aus Latex getragen. Ihr Chef hat Christian oft ermahnt, Kosten zu sparen und nicht so viele Handschuhe zu verbrauchen. Daher hat er manchmal die Einmalhandschuhe mehrfach benutzt, auch wenn sie eigentlich verschmutzt oder kaputt waren. Als Christian schließlich im 2. Lehrjahr zum Hautarzt gegangen ist, wurde eine „Epoxidharz-Allergie“ festgestellt. Ein paar Monate später hat er seine Ausbildung abgebrochen.</p> <p>Die Arbeitskollegen wissen eigentlich, dass beim Verarbeiten von Epoxidharz-haltigen Produkten und beim Reinigen der Werkzeuge Handschuhe getragen werden müssen. Sie tun es aber nur selten, denn Sie scheuen die Diskussion mit dem Chef.</p>

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...
<ol style="list-style-type: none"> 1.) ... entwickeln am Beispiel „Epoxidharz-Allergie“ ein persönliches Risikobewusstsein für die Entstehung einer berufsbedingten (Haut-)Erkrankung und mögliche persönliche, soziale und gesellschaftliche Konsequenzen. 2.) ... identifizieren epoxidharzhaltige Arbeitsstoffe und typische Anwendungsfelder in ihrem Ausbildungsberuf. 3.) ... beschreiben und erklären den Aufbau der Hornschicht und die Entstehung, Symptome und Prävention eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems. 4.) ... kennen verschiedene Maßnahmen des Arbeitsschutzes (STOP-Regel) am Beispiel „Epoxidharze“. 5.) ... planen den persönlichen (personenbezogenen) Arbeits- und Hautschutz exemplarisch für die berufliche Handlungssituation (Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Stoffen). 6.) ... unterscheiden Handschuhmaterialien und -modelle und wählen geeignete Handschuhe exemplarisch für die Verarbeitung epoxidharzhaltiger Berufsstoffe aus. 7.) ... formulieren am Beispiel „Epoxidharze“ Argumente für den Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und entwickeln Kommunikationsstrategien für Gespräche mit Vorgesetzten/Ausbildern/Bauleitern.
Mögliche Handlungsprodukte:
<ul style="list-style-type: none"> • Flyer, Collage oder Poster „Epoxidharze: Wo sie überall zu finden sind“; auch möglich als Kurzreferate für verschiedene Bauberufe sofern unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden • Hautschutzplan für die Verarbeitung von Epoxidharzen • Analyse: Was hat Christian falsch gemacht und was kann ich besser machen? • Plakat mit Pro- und Contra-Argumenten zur Verwendung von Handschuhen • Rollenspiel/Theaterstück: Argumentation mit dem Chef • Klassenarbeit
Um die Allergiegefahr von Epoxidharzen zu erkennen und dieser entgegenwirken zu können, benötigen die Schülerinnen und Schüler folgende Kenntnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit und Folgen von berufsbedingten Hauterkrankungen und Epoxidharzallergien • Funktion und Vorkommen von Epoxidharzen in Arbeitsstoffen des Ausbildungsberufes • Aufbau und Funktion der Haut, Entstehung eines berufsbedingten Abnutzungsekzems und eines allergischen Ekzems • geeignete Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen für die Verarbeitung von epoxidharzhaltigen Arbeitsstoffen gemäß der STOP-Regel (z. B. technische Maßnahmen, Schutzhandschuhe), rechtliche Grundlagen zum Arbeitsschutz • Kommunikationsstrategien und Argumente für den persönlichen Gesundheitsschutz am Beispiel „Persönliche Schutzausrüstung (PSA)“
lernfeldübergreifend: [Bezüge zu anderen Lernfeldern]
fächerübergreifend: Deutsch (z. B. Kommunikation, Argumentation), Mathe (z. B. Berechnung von Materialien)

Anhang 3: Übersicht über einige Unterrichtsmaterialien

Epoxidharzallergie bei einem 19-jährigen Fliesenleger

Das folgende Beispiel basiert auf einem realen Fall

Mia, eine Nichte von Thomas und ich bin 19 Jahre alt. Sie können beide ich meine Ausbildung zum Fliesenleger besuchen. Der Beruf macht mir Spaß und mein Wunsch war, dass ich länger als Fliesenleger arbeiten kann. Doch das wird nicht möglich sein.

Die Fragen sind vorher warum das so ist? Ich bin doch schließlich ein gut ausgebildeter Handwerker und Fachkräfte werden auch gebraucht.

Ich möchte gerne wissen, wie es denn läuft. Während der praktischen Ausbildung habe ich als Ausbilder erfahren, das man davon ganz schön hat. Nach ein paar Wochen habe ich das erste Mal gearbeitet, wie ein Kollege mit Epoxidharz gearbeitet hat. Oben habe ich stehen und daneben, aber so richtig wissen ich nicht was das ist. „Ja, ist es super Material“, sagte ein Kollege und auch von anderen habe ich mal gehört, dass das sehr gute Material für Epoxidharz ist. Das Arbeitstempo damit ist aber meistens keine große Sache, außer dass es schwer war den Kleber abzuwischen die Kollagen.

In meinem Ausbildungsbetrieb wurde nicht so oft damit gearbeitet. Einmal die Wände vor der Halle und dann auch nur so für 20 bis 30 Minuten. Es wurde ich mal verwendet, wenn wir ein kleine Bereich in einer begehbaren Dusche gemacht haben. Ich habe dann ein paar Mal zu gearbeitet, wenn meine Kollegen damit gearbeitet haben und auch ein paar Wochen habe ich dann

das erste Mal selbst das Epoxidharz mischen und verarbeitet. Danach habe ich dann regelmäßig immer für kurze Zeit damit gearbeitet. Ich kann mich noch daran erinnern, dass mein erster Kollege sagte, dass es besser ist, wenn man Handschuhe trägt. Warum er gerade handschuhe trägt er, wenn ich aber weiß, dass Kollege trägt selbst keine Handschuhe. Ich dachte, dass er nicht so sehr ist, sondern nur weil er die Hände auf schmutzig werden, ist ja normal. Dann wurde ich so durch ihn. Außerdem wollte ich nicht damit anfangen, wenn die anderen keine Handschuhe tragen und ich die Hände an dem übergeben sollte.

Nach ungefähr anderthalb Jahren habe ich dann an den Händen und Fingerringen auf einem guten eine und andere Haut. Sie wurde auf dem ein einiges haben ertrag und so viel, auch konnte ich machen was er in Epoxidharz. Drei Tage vorher hatte wir bei einem Kunden die Dusche von gelblich und mit Epoxidharz angeputzt. Epoxidharz hatte große Lücke und es ging mich recht schlecht. Ich habe es bekommen überlegt, warum ich auch mit Handschuhe die Hand anstrichen hat und da hat mir sein, dass ich weiß selbst habe ich das selbst mit der rechten Hand in den Kleber gefasst haben.

Ich bin dann zum Hausarzt gegangen. Der hat alle möglichen Allergien getestet und festgestellt, dass das was ich gegen Epoxidharz allergisch bin. Er sagte mir, dass ich nicht mehr arbeiten darf. Das war ein Schock. In meinem Ausbildungsbetrieb war es mein Glück, dass wir nicht so oft mit Epoxidharz gearbeitet haben und meine Kollegen aber abhandeln konnten, was mir

© Schäffer-Pöschel | B1-A1 | Band 04/06/2020 | Seite 1

Schülertext
 Fallbeispiel: „Epoxidharzallergie bei einem 19-jährigen Fliesenleger“
 1/2

Epoxidharz es was hat. Ich musste in über immer wieder davon erzählen. Dann kam manchmal auch die Antwort „Ach, so das hat ja eine Allergie die ganze“. Am liebsten war es, wenn ich gar nicht mit mir und dem Kleber war aber wenn es möglich war, dass man, in dem dass gearbeitet wurde, ich habe auch noch andere mit Epoxidharz im Bereich gehabt, obwohl ich nur in der Halle war und gar keinen Kontakt damit hatte.

Durch die Hilfe der Kollegen konnte ich in Ausbildungsbetrieb bleiben und vermeiden, dass ich mit Epoxidharz arbeiten muss. Wenn das nicht möglich gewesen, hätte ich wohl meine Ausbildung ablehnen müssen. Dann kann ich ich immer wieder andere Epoxidharz in den Händen und in den Kleber gefasst. Und das ist sehr ungesund und ungesund. Und mit Werkzeugen weg gehen und haben fast ich nicht mehr gemacht, wenn ich dann direkt mal wieder in der Halle war die Kollegen mit Epoxidharz gearbeitet haben. Auf die kleinen Spritzen und Fragen auf Paris, was das man mit passiert ist, konnte ich gut vermeiden. Meine Ausbildungsbetriebe ich mein Glück, dass ich nicht so oft mit Epoxidharz gearbeitet habe.

Mein Chef sagte aber schon, dass er mich so als Handwerker nicht immer davon bekommen kann, mit Epoxidharz zu arbeiten. Das wird immer mehr

vermeiden und er kann ja nicht halbtags arbeiten oder ständig die Arbeit umgehen. Da es in anderen Bereichen ähnlich ist, würde ich mich auch nicht vermeiden können. Meine Antwort hat er so richtig, aber ich die Lösung kann, was mir das eigentlich nicht egal. Ich habe mir dann überlegt, dass es möglich ist, jetzt denke ich auch, wie es für mich beruflich vorangeht, weiß ich nicht mehr. Ich weiß aber als Handwerker eigentlich immer viel erfahren und auch eine eigene Wohnung haben. Wenn ich aber nochmal meine Ausbildung machen, werden ich wieder weniger und kann es mir wahrscheinlich nicht leisten. Außerdem bin ich gerne Handwerker und weiß nicht, welcher andere Beruf geeignet ist, der mir auch Spaß macht. In anderen Handwerksberufen können es ja auch was, das mit Epoxidharz gearbeitet wird, und das darf ich aber länger nicht mehr machen.

Wird ich dadurch krank geworden bin, weiß ich nicht nur über Epoxidharz. Wenn ich ähnlich bin, hätte ich vorher keine Allergie davon. Ich würde auch nicht, dass die Hand durch Epoxidharz so schnell so krank werden kann und wie man sich schützen kann. Wie das was ich nicht weiß, hätte ich mich anders verhalten. Das ist mir aber für mich zu spät.

© Schäffer-Pöschel | B1-A1 | Band 04/06/2020 | Seite 1

Schülertext
 Fallbeispiel: „Epoxidharzallergie bei einem 19-jährigen Fliesenleger“
 2/2

Arbeitsblatt: Wo kommen Epoxid-Harze vor?

Mein Ausbilder/berater: _____

In welcher Ausbildung habe ich schon mit Epoxidharz gearbeitet?

ja, mehrfach ja, einmal nein ich weiß es nicht

Wenn ja, bei welcher Tätigkeit bzw. welchen Tätigkeiten habe ich mit Epoxidharz gearbeitet?

Woher werden Epoxidharze in unserer Branche verwendet?

Tipps zur Recherche (bei Bedarf und Interesse)

Suchbegriffe/Tipps

- DSDY Page 113-112 (Eigenschaften von Epoxidharzen)
- <http://www.gibson.com/de/epoxy-113-124.html>
- <http://www.gibson.com/de/epoxy-113-124.html>

Werkstoffe und Bauteile

- <http://www.gibson.com/de/epoxy-113-124.html>
- <http://www.gibson.com/de/epoxy-113-124.html>
- <http://www.gibson.com/de/epoxy-113-124.html>
- <http://www.gibson.com/de/epoxy-113-124.html>
- <http://www.gibson.com/de/epoxy-113-124.html>
- <http://www.gibson.com/de/epoxy-113-124.html>

© Schäffer-Pöschel | B1-A1 | Band 04/06/2020 | Seite 1

Arbeitsblatt
 „Wo kommen Epoxidharze vor?“
 1/1

Schülertext

„Entstehung von Berufsdermatosen“ 1/3

Entstehung von Berufsdermatosen

Aufbau der Haut

Aufbau und Funktionen der Haut
Die Haut besteht aus drei Hauptstrukturen: Oberhaut, Lederhaut und Unterhaut (Abbildung 1). Die Oberhaut ist die dickeste Schicht und besteht aus Epithelzellen, die durch Keratinisierung gegen mechanische und physikalische Einflüsse schützen.
Die Lederhaut enthält elastisches Bindegewebe, Kollagenfasern, elastische Fasern und Fibrillen, die die Festigkeit und Elastizität der Haut gewährleisten. Sie enthält auch die Papillen, die die Unterhaut mit der Oberhaut verbinden.
Die Unterhaut besteht aus Fettgewebe, das die Haut isoliert und als Energiereserve dient. Sie enthält auch kleine Blutgefäße und Nerven.

Die Epithelzellen der Haut
Die Epithelzellen der Haut sind in Schichten angeordnet. Die oberste Schicht besteht aus der Epithelzellen, die sich durch Keratinisierung zu einer Schutzschicht bilden. Die tieferen Schichten sind die basale Schicht, die die Epithelzellen regeneriert, und die mittlere Schicht, die die Epithelzellen differenzieren lässt.

Die Dermis als Schutzbarriere
Die Dermis besteht aus Bindegewebe, das die Haut gegen mechanische Einflüsse schützt. Sie enthält auch elastische Fasern, die die Haut elastisch machen, und Kollagenfasern, die die Festigkeit der Haut gewährleisten.

Entstehung von berufsbedingten Hauterkrankungen: Abmattungszerseren

Wie entsteht ein berufsbedingtes Abmattungszerseren? Ein berufsbedingtes Abmattungszerseren (z. B. durch Feinstaub, Säuren, Alkalien, organische Lösungsmittel) tritt auf, wenn die Haut über längere Zeiträume mit einem aggressiven Reizstoff in Kontakt kommt. Dies führt zu einer Schädigung der Epithelzellen, die die Unterhaut mit der Oberhaut verbinden. Die Unterhaut besteht aus Fettgewebe, das die Haut isoliert und als Energiereserve dient. Sie enthält auch kleine Blutgefäße und Nerven.

Schülertext

„Entstehung von Berufsdermatosen“ 2/3

Durch weitere Feinstaubexposition (z. B. durch Hausstaub) oder durch Kontakt mit Nadeln (z. B. durch Nähen) geht es weiter Schicht für Schicht und schließlich erreicht das Feinstaub die Unterhaut (Abbildung 2). Dadurch kann die Haut schlagartig von innen aus gereizt werden. Dies kann zu einer Dermatitis führen, die sich durch Rötung, Schwellung und Juckreiz manifestiert.

Die Unterhaut
Die Unterhaut besteht aus Fettgewebe, das die Haut isoliert und als Energiereserve dient. Sie enthält auch kleine Blutgefäße und Nerven.

Wie entsteht ein berufsbedingtes Abmattungszerseren?
Ein berufsbedingtes Abmattungszerseren (z. B. durch Feinstaub, Säuren, Alkalien, organische Lösungsmittel) tritt auf, wenn die Haut über längere Zeiträume mit einem aggressiven Reizstoff in Kontakt kommt. Dies führt zu einer Schädigung der Epithelzellen, die die Unterhaut mit der Oberhaut verbinden. Die Unterhaut besteht aus Fettgewebe, das die Haut isoliert und als Energiereserve dient. Sie enthält auch kleine Blutgefäße und Nerven.

Entstehung von berufsbedingten Hauterkrankungen: Allergie

Wie ist eine allergische Kontaktdermatose? Eine allergische Kontaktdermatose (z. B. durch Nickel, Kobalt, Chrom) tritt auf, wenn die Haut mit einem Reizstoff in Kontakt kommt, der eine allergische Reaktion auslöst. Dies führt zu einer Schädigung der Epithelzellen, die die Unterhaut mit der Oberhaut verbinden. Die Unterhaut besteht aus Fettgewebe, das die Haut isoliert und als Energiereserve dient. Sie enthält auch kleine Blutgefäße und Nerven.

Die Unterhaut
Die Unterhaut besteht aus Fettgewebe, das die Haut isoliert und als Energiereserve dient. Sie enthält auch kleine Blutgefäße und Nerven.

Wie entsteht ein berufsbedingtes Abmattungszerseren?
Ein berufsbedingtes Abmattungszerseren (z. B. durch Feinstaub, Säuren, Alkalien, organische Lösungsmittel) tritt auf, wenn die Haut über längere Zeiträume mit einem aggressiven Reizstoff in Kontakt kommt. Dies führt zu einer Schädigung der Epithelzellen, die die Unterhaut mit der Oberhaut verbinden. Die Unterhaut besteht aus Fettgewebe, das die Haut isoliert und als Energiereserve dient. Sie enthält auch kleine Blutgefäße und Nerven.

Schülertext

„Entstehung von Berufsdermatosen“ 3/3

gibt es eine spezielle Schutzmaßnahme, um die Unterhaut zu schützen? Eine spezielle Schutzmaßnahme ist die Verwendung von Schutzhandschuhen, die die Unterhaut vor mechanischen Einflüssen schützen. Dies kann durch die Verwendung von Handschuhen erreicht werden, die aus einem geeigneten Material bestehen, das die Unterhaut vor mechanischen Einflüssen schützt.

Arbeitsaufträge

- Wie ist unsere Haut aufgebaut? Zeichnen Sie den Aufbau der Hautstruktur und fertigen Sie eine Skizze an. Beschriften Sie die Schichten der Hautstruktur.
- Führen Sie mit Hilfe der Experimentierkarte den sog. Spingerversuch durch.
- Wie ist mit Christus' Haut passiert? Führen Sie die drei Schritte, die zur Entstehung eines Abmattungszerserens führen, in Stichworten zusammen.
- Wie häufig waschen Sie sich am Tag die Hände? Zu welchen Gelegenheiten oder Tätigkeiten waschen Sie sich die Hände? Notieren Sie Beispiele.
- Welche Möglichkeiten gibt es für Sie persönlich, um die Entstehung eines Abmattungszerserens zu verhindern?
- Welche Schritte durchläuft Christus, wenn er eine Allergie entwickelt? Beschriften Sie die Entstehung einer Allergie. Notieren Sie dazu Stichworte.
- Ist eine Epidermis-Allergie heilbar? Welche Folgen kann das für Sie und Ihre berufliche Tätigkeit haben?

Handlungsprodukt Block 2 | Entstehung von Berufsdermatosen

Anhand der drei Schülertexte (Aufbau der Hautschicht, Entstehung von Berufsdermatosen, Atemwegsreaktion und Allergie) kann folgende Frage erarbeitet werden:

Was ist Christus eigentlich passiert?

Variante A

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Kurztexte (z. B. mit unterschiedlichen Schreibgeräten). In denen Rollen erklären sie in ihrer Rolle als Arzt oder Arztin ihrem Patienten Christus (aber den Zuhörern), was mit Christus Haut passiert ist.

Variante B

Die Schülerinnen und Schüler überfassen in einem Rollenspiel die Rolle als Arzt oder Ärztin und die Rolle als Patient oder Patientin. Der Arzt/Die Ärztin erklärt seinem/ihrer Patienten, was mit seiner Haut passiert ist.

Die drei Schülertexte können an dem Stationen erarbeitet werden. Als alle drei Stationen gelöst sind, Christus Situation zu erklären und anschließend für sich selbst zu reflektieren.

BRUNNEN | 81-41 | Stand 06/2018 | Seite 1

Handlungsprodukt Block 2 „Entstehung von Berufsdermatosen“ 1/1

Experiment pH-Wert von Hautreinigungsmitteln

Materialien:

- Verschiedene Hautreinigungsmittel (z. B. Seifenstücke aus Drogen- und Drogeriegeschäften, ...)
- pH-Wert Teststreifen
- Ein Glas mit Leitungswasser
- Papierstreifen

Durchführung:

- Nehmen Sie einen einzelnen Teststreifen aus der Verpackung.
- Verwickeln Sie die Verpackung wieder ordnungsgemäß.
- Falten Sie einen der Seifenstücke an.
- Tauchen Sie das pH-Wert Teststreifen in das Wasser ein.
- Legen Sie den angefeuchteten pH-Wert Teststreifen auf das Seifenstück und drücken Sie leicht an.
- Vergleichen Sie das Farbmuster Ihres Teststreifens, mit dem aus der Verpackung. Welches Muster kann welcher pH-Wert kommen heraus zu schließen?

Alternativ bei fehlenden Produkten:

- Nehmen Sie einen einzelnen Teststreifen aus der Verpackung.
- Verwickeln Sie die Verpackung wieder ordnungsgemäß.
- Tauchen Sie einen Filterpapierstreifen auf Teststreifen.
- Vergleichen Sie das Farbmuster Ihres Teststreifens, mit dem aus der Verpackung. Welches Muster kann welcher pH-Wert kommen heraus zu schließen?

Ergebniswertung:

- Notieren Sie das Produkt und den gemessenen Wert.
- Was fällt Ihnen auf, wenn Sie sich die Verpackung anschauen? Notieren Sie dies.
- Vergleichen Sie die Produkte.
- Können Sie Unterschiede feststellen? Gibt es Unterschiede?

BRUNNEN | 81-41 | Stand 06/2018 | Seite 1

Experimentkarte „Experiment: pH-Wert von Hautreinigungsmitteln“ 1/1

Handschuhschutz beim Verarbeiten von Epoxidharzen

Eines unserer Ziele Schutzhandschuhe gibt es nicht. Handschuhe müssen für die jeweilige tatsächliche Tätigkeit geeignet sein. Verschiedene Faktoren oder Anforderungen (z. B. Arbeitstoffe oder mechanische Gefahren) bestimmen die Auswahl des richtigen (angewandten) Handschuhs. In nachfolgender Tabelle werden Handschuhe mit unterschiedlichen Füllmaterialien (Dichtung) gelistet.



Abbildung 1: Meereschemie (zinnig-epoxidharz)

Schutzhandschuhe gegen mechanische Gefahren Handschuhe aus dem Füllmaterial (Dichtung) müssen eignen sich für Füllmaterialien des allgemeinen Vorrats- und Reparaturarbeiten zum Schutz vor mechanischen Gefahren.

Achtung: Schutzhandschuhe, die aus vor mechanischen Gefahren schützen, eignen sich nicht für den Umgang mit Chemikalien (z. B. Reinigungsmitte) und Epoxidharzen! Diese können, z. B. durch Rillen, von Handschutzhandschuhen und die Haut gelangen.



Abbildung 2: Meereschemie (zinnig-epoxidharz)

Permeation bedeutet, dass Chemikalien (z. B. Reinigungsmitte) oder Epoxidharze in den Handschutzhandschuhen durchdringen oder durchdringen. Die permeation, aber dass Leuten im Handschutzhandschuhe zu erkennen sind. Auch wenn Handschuhe getragen werden, kann es aber passieren, dass Chemikalien auf die Haut gelangen. Die Zeit, die eine Chemikalie benötigt, um einen Handschutzhandschuhe zu durchdringen, wird als Durchdringungszeit bezeichnet.

DGS/PT/1111 - 03_A1 - Band 04.06.2020 - Seite 1

Schülertext

„Handschuhschutz beim Verarbeiten von Epoxidharzen“

1/3

Die Lebensdauer eines Handschuhs hängt von verschiedenen Faktoren ab, zum Beispiel:

- von der Tätigkeit des Handschuhs (Dichtung)
- von der Art der verwendeten Chemikalie
- von der Konzentration des verwendeten Stoffes
- von mechanischen Gefahren
- von der Temperatur (z. B. Wärme oder Kälte)

Chemikalien durchdringen einen Handschutzhandschuhe, da dies einen chemischen Faktor ist es gibt, als ein Handschutzhandschuhe getragen wird.

Beispiel: Die Durchdringungszeit für ein Reinigungsmitte (z. B. Spiritus) beträgt für einen Handschutzhandschuhe 10 Minuten. Dieser Handschutzhandschuhe nach spätestens 10 Minuten verwendet werden, egal wie lange die Reinigungsmitte dauert. Der Handschutzhandschuhe darf also nicht an 10 Arbeitstagen/Tagen für jeweils 1 Stunde getragen werden.

Wann sollte ein Chemikalienhandschutzhandschuhe getragen werden?


Experten aus der Arbeitsagentur sowie bei anderen Beschäftigten oder Beschäftigten des Handschutzhandschuhs sollte ein Chemikalienhandschutzhandschuhe getragen werden. Chemikalienhandschutzhandschuhe sind nicht mechanisch. Wenn Arbeiter dabei, dass ein Handschutzhandschuhe werden sollte, und aufpassen.

- Verletzung
- Verengung
- Verhärtung
- Verfärbung
- Aufblauen
- Aufreißen


Handschuhe zum Schutz vor Epoxidharzen

Bei der Herstellung von Epoxidharzen sollten ausschließlich Chemikalienhandschuhe aus Nitril oder Butyl verwendet werden. Bei mechanischen Gefahren muss der Handschutzhandschuhe auf der jeweiligen Lebensdauer abgelesen sein. Die Durchdringungszeit für Epoxidharze muss auf der Packung (DSB) Handschutzhandschuhe werden. Diese Informationen zu den Gütern von Epoxidharzen gelangen nach <http://www.gbfw.de/gbfw/uch/handshutzhandschuhe/epoxidharze>.


Nicht geeignet für die Verarbeitung von Epoxidharzen sind zum Beispiel Lederhandschuhe, nicht beschichtete Stoffhandschuhe oder dünne Einweghandschuhe aus Latex oder Nitril.




nicht geeignet beschichtete Lederhandschuhe



nicht geeignet Leder-Hand-Schutzhandschuhe



nicht geeignet beschichtete Stoffhandschuhe



geeignet Chemikalienhandschutzhandschuhe

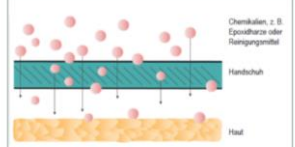
Epoxidharze können Lösungsmittel aus- oder ein- oder durchdringen. Handschuhe, die nur vor mechanischen Gefahren schützen (z. B. Lederhandschuhe, nicht beschichtete Stoffhandschuhe) eignen sich nicht zum Schutz vor Epoxidharzen (z. B. Reinigungsmitte) und Epoxidharzen. Handschuhe (z. B. Nitril) sind ein Schutz vor auf die Haut gelangen.

DGS/PT/1111 - 03_A1 - Band 04.06.2020 - Seite 1

Schülertext

„Handschuhschutz beim Verarbeiten von Epoxidharzen“

2/3



Chemikalien, z. B. Epoxidharze oder Reinigungsmitte

Handschuh

Haut

Abbildung 3: Als dem ersten Kontakt mit einer Chemikalie beginnt die Durchdringung des Stoffes durch den Handschutzhandschuhe. Mit ein Stoff den Handschutzhandschuhe durchdringen, kann er die Haut schädigen.

DGS/PT/1111 - 03_A1 - Band 04.06.2020 - Seite 1

Schülertext

„Handschuhschutz beim Verarbeiten von Epoxidharzen“

3/3

Rollenspiel für 2 Personen

Person 1 (Auszubildender)

Sie haben sich in der Schule mit dem Thema Epoxidharz beschäftigt und wissen, welche Risiken bei der Verarbeitung von Epoxidharz bestehen. Auch wissen Sie, dass ein korrekter Schutz wichtig ist, wenn Sie mit Epoxidharz arbeiten. Ein Arbeitgeber Ihres Berufs aber nur diese Einmalhandschuhe Ihnen zur Verfügung und gelbe vollbeschützte Baumwollhandschuhe. Außerdem gibt es nicht genügend Handschuhe, damit Sie diese regelmäßig austauschen können.

Sammeln Sie zunächst Gründe, die es dafür gibt, geeignete Schutzhandschuhe zu verwenden. Welche Argumente gibt es, z.B. wenn Ihr Chef es Ihnen sagt, dass die Handschuhe zu teuer sind?

Person 2 (Chef)

Überlegen Sie sich Argumente, die aus Ihrer Sicht dagegen sprechen, dass in Ihrem Betrieb andere Handschuhe verwendet werden dürfen.

Aufgabe / Person 1:
Sie wollen nun Ihrem Chef davon überzeugen, dass Sie andere Schutzhandschuhe benötigen. Sie klopfen an seine Tür und er bittet Sie herein.

© 2017/2018 - B1.42 - Stand 04.06.2018 - Seite 1

Arbeitsblatt
 „Schüler-Anleitung: Rollenspiel für 2“
 1/1

Diskussion Pro-Argumente

Was spricht dafür, bei der Verarbeitung von Epoxidharzen immer geeignete Schutzhandschuhe zu tragen?




© 2017/2018 - B1.42 - Stand 04.06.2018 - Seite 1

Arbeitsblatt
 „Pro-Argumente“
 1/1

Diskussion Contra-Argumente

Was spricht dagegen, bei der Verarbeitung von Epoxidharzen immer geeignete Schutzhandschuhe zu tragen?



© 2017/2018 - B1.42 - Stand 04.06.2018 - Seite 1

Arbeitsblatt
 „Contra-Argumente“
 1/1