

JULIA WALDORF (Bergische Universität Wuppertal)

ELKE RODEHÜSER (ehem. Bergische Universität Wuppertal)

TOBIAS LEHMANN (ehem. Bergische Universität Wuppertal)

ANKE KAHL (Bergische Universität Wuppertal)

CAROLIN FRANK (Bergische Universität Wuppertal)

**Zwischen Curriculum und Praxis – eine Analyse zur Umsetzung des
Themas Arbeitsschutz in der metall- und elektrotechnischen
Berufsausbildung**

Herausgeber

JOSEF GUGGEMOS

RALF TENBERG

DANIEL PITTICH

LEO VAN WAVEREN

SABINE SEUFERT

BERND ZINN

Journal of Technical Education (JOTED)

ISSN 2198-0306

Online unter: <http://www.journal-of-technical-education.de>

JULIA WALDORF / ELKE RODEHÜSER / TOBIAS LEHMANN / ANKE KAHL / CAROLIN FRANK

Zwischen Curriculum und Praxis – eine Analyse zur Umsetzung des Themas Arbeitsschutz in der metall- und elektrotechnischen Berufsausbildung

ZUSAMMENFASSUNG: Wirksamer Arbeitsschutz ist zentral für ein sicheres Berufsleben und für alle Ausbildungsberufe curricular verankert. Empirische Untersuchungen zur Umsetzung dieser Vorgaben fehlen bisher. Für die metall- und elektrotechnische Ausbildung wurde in einer Online-Befragung von Lehrkräften und Ausbilder*innen in NRW der zeitliche Umfang, inhaltliche Schwerpunkte, genutzte Materialien und wahrgenommene Hemmnisse erfasst. Die Ergebnisse zeigen, dass das Thema Arbeitsschutz mit Fokus auf Schutzmaßnahmen vermittelt wird und die Fachgrundlage der Lehrenden vor allem von der individuellen Bildungsbiografie abhängt. Zeitmangel und unzureichende Lehrmaterialien werden als Hemmnisse gesehen. Eine stärkere Lehrkräfteprofessionalisierung und die Entwicklung passfähiger Lehrmaterialien erscheinen notwendig.

Schlüsselwörter: Arbeitsschutz, Berufsbildung, Metall- und Elektrotechnik, Kompetenzvermittlung

Between Curriculum and Practice – An Analysis of the Implementation of Occupational Safety in Metalworking and Electrical Engineering Apprenticeships

ABSTRACT: Effective occupational safety is central to a safe working life and is part of the curriculum for all apprenticeships. So far, no empirical studies on the implementation of the requirements can be found. For metalworking and electrical engineering apprenticeships, an online survey of teachers and trainers in North Rhine-Westphalia was conducted to determine the amount of time, the key topics, the materials used and the perceived obstacles. The results show that occupational safety is taught with a focus on protective measures and that the knowledge of teachers depends primarily on their individual educational background. Lack of time and inadequate materials are seen as obstacles. Greater professionalisation of teachers and the development of suitable teaching materials are required.

Keywords: Occupational safety, vocational education, metalworking and electrical engineering, competence development

1 Einleitung

Die Arbeitswelt unterliegt einem stetigen Wandel, geprägt von technologischem Fortschritt und steigender Komplexität, einhergehend mit veränderten Anforderungen an die Qualifikation von Fachkräften (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017; Schelten, 2005). Im Rahmen der beruflichen Ausbildung gilt es, diesen Herausforderungen zu begegnen und die angehenden Fachkräfte auf die steigende Komplexität vorzubereiten. Dies umfasst auch die Entwicklung einer fundierten Arbeitsschutzkompetenz, da Gefährdungssituationen in einer sich verändernden Arbeitswelt eine hohe Komplexität aufweisen können. Nicht nur der Aufbau fachbezogener, sondern auch arbeitsschutzbezogener Kompetenzen ist das Ziel der Berufsausbildung (Kahl et al., 2021).

In diesem dynamischen Umfeld spielen Lehrkräfte an Berufskollegs sowie die Auszubildenden in den Betrieben eine entscheidende Rolle in der Wissensvermittlung und können den Grundstein für den Aufbau einer Arbeitsschutzkompetenz für das spätere Berufsleben der Auszubildenden legen. Das erlernte arbeitsschutzbezogene Wissen wirkt sich Studien zufolge auf das sicherheitskonforme Verhalten von Mitarbeitenden aus (Christian et al., 2009; Griffin & Neal, 2000; Jiang et al., 2010).

Die Relevanz für die Vermittlung von Arbeitsschutz in der Berufsausbildung wird zudem durch die Unfallzahlen unterstrichen. Die jährliche Unfallstatistik zeigt, dass Auszubildende und junge Beschäftigte einem erhöhten Risiko für Arbeitsunfälle ausgesetzt sind (Ajslev et al., 2017; DGUV, 2023; Salminen, 1996). In 2024 fielen allein fünfzehn Prozent der meldepflichtigen Arbeitsunfälle auf die Altersgruppe bis 25 Jahre (DGUV, 2025), die allerdings nur einen Anteil von etwa zehn Prozent der Beschäftigten darstellt (Statistisches Bundesamt, 2025).

In den Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz ist Arbeitsschutz als ein grundlegender Bestandteil in der Berufsausbildung (Koch & Nienhaus, 2022) verankert. Darüber hinaus bildet das Thema der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit eine von vier Säulen der modernisierten Standardberufsbildpositionen (Bundesinstitut für Berufsbildung, 2021). Unabhängig von den curricularen Vorgaben sind Auszubildende in der Rolle der Beschäftigten gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und weiterer Rechtsgrundlagen (bspw. Jugendarbeitsschutzgesetz) zu unterweisen. Die Umsetzung dieser Anforderungen hängt von der Lehrperson in der Berufsschule oder den Auszubildenden in den Betrieben ab, wobei die praktische Umsetzung in der Berufsausbildung als nicht flächendeckend beschrieben wird (Koch & Nienhaus, 2022). Defizite in Lehrbüchern zur Vermittlung von Arbeitsschutz verstärken diese Herausforderung (Kahl et al., 2021).

Der vorliegende Beitrag untersucht die tatsächliche Umsetzung arbeitsschutzbezogener Themen in der metall- und elektrotechnischen Berufsausbildung mit Fokus auf der schulischen Seite. Da der Fokus auf der primären Berufsausbildung liegt, finden Weiterbildungen und weiterführende Qualifizierungen keine weitere Berücksichtigung. Es soll die bestehende Lücke an empirischen Erkenntnissen zur tatsächlichen Vermittlung arbeitsschutzbezogener Themen in der Schulpraxis geschlossen werden.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Forschungsfrage, *wie die curriculare Forderung zur Vermittlung von Arbeitsschutz in der metall- und elektrotechnischen Berufsausbildung an Berufskollegs bzw. in Betrieben in NRW umgesetzt wird.*

2 Theoretischer Hintergrund

Arbeitsschutz ist grundlegend im Rahmen der metall- und elektrotechnischen Ausbildung zu vermitteln, so ist es in den Ausbildungsverordnungen und Rahmenlehrplänen verankert und durch die Standardberufsbildpositionen konkretisiert.

Am Beispiel des Ausbildungsberufs Mechatroniker*in zeigt sich in den berufsbezogenen Vorbemerkungen ein allgemeiner Passus zur Vermittlung von Arbeitsschutz. Es heißt dort, dass „mathematische, naturwissenschaftliche und fremdsprachliche Inhalte sowie Aspekte der Ökonomie, der Ökologie und des Arbeitsschutzes [...] integrativ zu vermitteln [...]“ sind (Kultusministerkonferenz, 2018c). *Quantitativ* sind Aspekte des Arbeitsschutzes in den Lehrplänen in ausreichender Anzahl vertreten. Am Beispiel des Rahmenlehrplans Industriemechaniker*in wird in zwölf von 15 Lernfeldern ein Bezug zum Arbeitsschutz identifiziert (Kultusministerkonferenz, 2018b). Insbesondere in den ersten vier Lernfeldern, die in allen metalltechnischen Ausbildungsberufen identisch sind, finden sich Bezüge zum Arbeitsschutz. Diese Bezüge finden sich überwiegend im ersten Ausbildungsjahr. *Qualitativ* sind arbeitsschutzbezogene Lernziele in den Curricula jedoch nur knapp verankert und bieten viel Spielraum in der Umsetzung. Konkret ist beispielsweise im Lernfeld 8 im Rahmenlehrplan Industriemechaniker*in auszugsweise das Lernziel „Sie beachten die Bestimmungen des Arbeitsschutzes an CNC-Maschinen“ formuliert (Kultusministerkonferenz, 2018b). Generell finden sich innerhalb der Ausbildungsberufe im metall- und elektrotechnischen Bereich hinsichtlich des Arbeitsschutzes wenig Unterschiede in den Rahmenlehrplänen. Arbeitsschutz ist also grundlegender Bestandteil der Lehrpläne, jedoch können Lehrpersonen durch die allgemeine Formulierung vor der Herausforderung stehen, die themenspezifischen Arbeitsschutzkompetenzen sachlogisch und konkret genug zu vermitteln.

Die Standardberufsbildpositionen konkretisieren im Sinne verbindlicher Mindestanforderungen das Thema „Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit“ und führen anhand Erläuterungen die Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse aus. Zum Beispiel das Kennen und Anwenden der Rechte und Pflichten oder das Beachten und Anwenden technischer und organisatorischer Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sind über die gesamte Ausbildungsdauer integrativ zu vermitteln (Bundesinstitut für Berufsbildung, 2021).

Im Rahmen einer Lehrbuchanalyse von Kahl et al. (2021) wurde deutlich, dass auch die Lehrmaterialien nicht in der Lage sind, alle Aspekte einer umfassenden Arbeitsschutzkompetenz abzubilden. Auf der anderen Seite hat eine Analyse von Abschlussprüfungen am Beispiel des Ausbildungsberufs Elektroniker*in für Betriebstechnik in 2011 ergeben, dass Themen aus den Bereichen Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit in den Prüfungen grundsätzlich abgeprüft werden (Reichwein, 2015). Weitere Analysen der Abschlussprüfungen der Industriemechaniker*innen zeigen, dass hier zumeist Aspekte des Arbeitsschutzes geprüft werden, jedoch insbesondere Fragen zum Thema Schutzmaßnahmen (Frank et al., in Bearbeitung). Diese bilden nur einen Teilaspekt des komplexen Konstrukts „Arbeitsschutz“ ab.

Aus den skizzierten Gründen ist es lohnenswert, den Begriff der Arbeitsschutzkompetenz näher zu beleuchten.

Der Begriff Arbeitsschutz wird durch das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) definiert. Dieses Gesetz dient der Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit. Arbeitsschutz beschreibt demnach Maßnahmen, Mittel und Methoden zur Erreichung der Arbeitssicherheit als übergeordnetes Ziel. Das verfolgte Ziel ist ein Zustand ohne Arbeitsunfälle oder arbeitsbedingte Erkrankungen. Arbeitsschutz ist ein multidimensionales Konzept, das darauf abzielt, Gefährdungen am Arbeitsplatz zu identifizieren,

zu bewerten und geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen, um eine sichere und gesunde Arbeitsumgebung zu schaffen. (Kahl, 2019)

Trotz vielfältiger Diskussion eines allgemeinen Kompetenzbegriffs (z.B. Riedl, 2011), hat sich die Definition nach Weinert etabliert. Er definiert Kompetenz als „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, S. 27f.) Mit Bezug auf die Anforderungen des Arbeitsschutzes zählen die Variabilität der Situationen sowie der Problemlöseaspekt zu den wichtigen Merkmalen dieses Kompetenzbegriffs. Anknüpfend an diese Variabilität ist zum Verständnis einer Arbeitsschutzkompetenz eine Differenzierung nach *tätigkeitsübergreifenden* sowie *tätigkeitsspezifischen arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen* notwendig (vgl. Abb. 1).



Abbildung 1 Zusammenhang der tätigkeitsübergreifenden sowie tätigkeitsspezifischen arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen (Kahl et al., 2021)

Übergreifende arbeitsschutzbezogene Kompetenzen beziehen sich auf keine explizite Tätigkeit, sondern beschreiben zentrale Anforderungen, z.B. Mindeststandards. Dazu zählt auch ein Grundverständnis über den nationalen rechtlichen Rahmen des Arbeitsschutzes, wie beispielsweise die Dualität durch staatliches und autonomes Recht oder die Kenntnis über themenrelevante technische Regeln oder Normen.

Von staatlicher Seite ist das ArbSchG tätigkeitsübergreifend relevant und bildet die Grundlage für die Ableitung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes. Faktorenspezifisch konkretisieren Einzelverordnungen und das technische Regelwerk die allgemeinen Forderungen. Für den metall- und elektrotechnischen Bereich stellen Tätigkeiten mit schweren Lasten ein typisches Beispiel dar. In diesem Zusammenhang konkretisiert die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der manuellen Handhabung von Lasten bei der Arbeit (Lastenhandhabungsverordnung - LasthandhabV) die Vorgaben des ArbSchG. Das Beispiel der Lastenhandhabung dient im weiteren Verlauf der Verdeutlichung arbeitsschutzbezogener Kompetenzen.

Auf Ebene der übergreifenden arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen ist für Auszubildende jedoch nicht jede einzelne Spezifikation relevant, sondern u.a. die Kenntnis des ArbSchG sowie des Regelwerkes als solches, um bedarfsbezogen relevante Verordnungen sowie technische Regeln heranzuziehen. Ebenso ist ein allgemeines Verständnis von Arbeitssicherheit grundlegend, so dass Auszubildende den Zusammenhang der Entstehung und Vermeidung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten (bspw. bandscheibenbedingte Wirbelsäulenerkrankungen als Folge der Handhabung von Lasten) herleiten können. Darüber hinaus sind Kompetenzen zu vermitteln, die die

Lernenden bei der tätigkeitsspezifischen Abschätzung von Gefährdungen im Kontext der in den Regeln vorgegebenen Schutzmaßnahmen unterstützen. Hierzu zählen Begriffe, Modelle, Methoden (z. B. Gefährdungsbeurteilung) sowie Gestaltungsgrundsätze der Arbeitssicherheit und die Kenntnis von Beurteilungsmaßstäben (bspw. die Bedeutung von Grenzwerten). Diese ausgewählten tätigkeitsübergreifenden Kompetenzen sind unabhängig von der jeweiligen Tätigkeit. (Kahl et al., 2021)

Hierauf aufbauend bedarf es auch *tätigkeitsspezifischer Kompetenzen*. Strukturegebender Bezugspunkt hierfür ist das Instrument der Gefährdungsbeurteilung, welches tätigkeitsspezifisch Anwendung findet. Auch wenn Auszubildende oder spätere Facharbeiter*innen nicht die Adressaten zur Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung darstellen, bieten die Schritte einer Gefährdungsbeurteilung einen wichtigen Ausgangspunkt um entsprechend § 15 ArbSchG auch für ihre eigene Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit Sorge zu tragen. Auszubildende sollten für die von ihnen übernommenen Tätigkeiten die Entstehung und Bewertung von Gefährdungen verstehen und auf dieser Basis die Wirkung geeigneten Schutzmaßnahmen begreifen können. Diese tätigkeitsspezifischen Kompetenzen unterstützen dabei, Tätigkeiten grundlegend einzuschätzen und den erforderlichen Maßnahmenbedarf nachzuvollziehen. Die übergreifenden Modelle und Konzepte sollen hier vor dem spezifischen Tätigkeitskontext angewendet werden.

Nachfolgend soll das Beispiel Lastenhandhabung den Begriff der tätigkeitsspezifischen Arbeitsschutzkompetenzen illustrieren. In diesem Kontext sei tätigkeitsspezifisch die Entstehung, Wirkung und Bewertung der Belastung zu beurteilen. Als Beispiel wird an dieser Stelle das manuelle Heben und Tragen von Rohmaterial in einer metalltechnischen Ausbildungswerkstatt über eine kurze Strecke herangezogen. In diesem Beispiel spielen die zu bewegende Masse (Rundstahl von 40 kg), die Wegstrecke (kurze Strecke von 3 m) sowie die Häufigkeit (zehnmals täglich) eine Rolle. Die Wirkung der Belastung wird unter anderem durch die Körperhaltung (körpernah) oder weiteren Ausführungsbedingungen (rutschfester Boden, ausreichend Platz) bestimmt. Zur Bewertung kann die sogenannte Leitmerkalmethode (LMM) herangezogen werden, die ein vereinfachtes Instrument zur Bewertung der Lastenhandhabung darstellt. Hierbei handelt es sich um eine Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung körperlicher Belastung beim Ausüben von Ganzkörperkräften, welche Tätigkeiten in Risikobereiche gemäß der Arbeitsmedizinischen Regel AMR 13.2 einordnet (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin [BAuA], 2019; Klußmann et al., 2024). Mithilfe dieses Instruments werden verschiedenen Leitmerkmalen (bspw. Lastgewicht und Körperhaltung) Zahlenwerte zugeordnet, addiert und ggf. mit Gewichtungsfaktoren multipliziert. Der berechnete Punktwert dient der Einordnung in einen Risikobereich, um den Maßnahmenbedarf zu ermitteln. An dieser Stelle wird die Kompetenz der Auswahl bzw. die Bewertung vorgegebener Schutzmaßnahmen vor dem Hintergrund der selbst umgesetzten Tätigkeitsausführung relevant. Für das skizzierte Beispiel des Handhabens von Rohmaterial ist auf Grundlage der LMM eine erhöhte Belastung mit einer möglichen Überbeanspruchung bei vermindert belastbaren Personen (z.B. Auszubildende unter 21) anzunehmen (BAuA, 2019). Bei erhöhter Belastung können als technische Maßnahme ein Hebezeug, als organisatorische Maßnahme das Tragen mit zwei Personen sowie als personenbezogene Maßnahme die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung empfohlen werden. (Kahl et al., 2021) Bei Änderung einzelner Parameter wird die Gesamtbewertung entsprechend angepasst. Im Rahmen der tätigkeitsspezifischen Kompetenzen ist die Kenntnis solcher Umsetzungshilfen wie der LMM für Auszubildende eine wichtige Basis, um die persönliche, ggf. veränderte Tätigkeitsausführung und die Konsequenzen für arbeitsbedingte Belastungen und damit der zu wählenden Schutzmaßnahmen einschätzen zu können.

Das notwendige Wissen und die zu erwerbenden Fähigkeiten im Bereich des Arbeitsschutzes in der metalltechnischen und elektrotechnischen Berufsausbildung müssen daher multidimensional an die Arbeitsschutzkompetenz ausgerichtet sein, um den Auszubildenden über sämtliche Tätigkeiten hinweg ein sicheres Arbeiten näherzubringen und flexibel auf die Anforderungen der Tätigkeit reagieren zu können.

3 Forschungsstand

Um den Forschungsstand zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche zur Umsetzung des Arbeitsschutzes in der beruflichen Ausbildung durchgeführt.

Aus den Kernbegriffen der Zielstellung der Literaturrecherche und deren Synonyme, Ober- und Unterbegriffe sowie verwandten Begriffen ergeben sich relevante Stichwörter. Diese wurden untereinander zu Suchphrasen kombiniert und mit jeweiligen Operatoren für die Datenbankrecherche verknüpft. Bei der Recherche wurden die Begriffe „Arbeitsschutz“, „Arbeitssicherheit“, „Sicherheit“, „Unfallverhütung“ sowie „Gefährdung“ mit den Begriffen „Berufsausbildung“, „Ausbildung“, „Berufskolleg“, „Berufsschule“, „Auszubildende“ und „Lehrlinge“ kombiniert. Als Auswahlkriterien für die Durchsicht der Ergebnisse wurde der Bezug zur gewerblich-technischen Berufsausbildung sowie zur Wissensvermittlung festgelegt. Als Datenbanken wurden der Katalog Plus der Bergischen Universität Wuppertal, die Bielefeld Academic Search Engine (BASE), das Fachportal Pädagogik (FIS) sowie ergänzend Google Scholar gewählt.

Nach Ausschluss der Duplikate fanden 47 Treffer für die weitere Durchsicht Berücksichtigung, worunter jedoch zahlreiche veraltete Veröffentlichungen zu finden waren. Nach Einschränkung von Suchtreffern ab Veröffentlichung des Arbeitsschutzgesetzes im Jahr 1996 verblieben lediglich 28 Treffer.

Bei der Durchsicht der Literatur fand eine Bewertung der Relevanz zur Beantwortung der Forschungsfrage statt. Bei 17 der 28 Treffer fanden sich in Titel und Abstract keine Bezüge zur untersuchten Forschungsfrage. Ein Mangel an Empirie zur Umsetzung arbeitsschutzrelevanter Lerninhalte in der beruflichen Bildung bei den verbleibenden 11 Treffern wurde deutlich, so dominierten eher nicht empirische Beiträge die Suchergebnisse – zum Beispiel über gefährliche Arbeiten Jugendlicher in der Forstwirtschaft (Puippe, 2015) oder die über eine Präventionskampagne für Auszubildende (LASA Brandenburg GmbH, 2012). Darüber hinaus findet sich ein Interview über die besondere Unfallgefahr von Auszubildenden (Zilz, 2019) oder ein Tagungsbandbeitrag über die Entwicklung eines Lehr-Lern-Arrangements für den Ausbildungsinhalt „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit“ (GfA Dortmund, 2015). Unter den 11 Treffern fanden sich lediglich zwei peer-reviewed Artikel (Kahl et al., 2021; Koch & Nienhaus, 2022) sowie zwei Fachbücher (Kaeding, 2011; Rauner et al., 2024). Weiterhin bildeten eine Festschrift (Jenter, 2016) sowie zwei Dissertationen (Borau, 2000; Reichwein, 2015) Treffer der Literaturrecherche.

Die gefundene Literatur beschränkt sich insgesamt hauptsächlich auf die allgemeine Relevanzbegründung des Themas (Jenter, 2016; Kaeding, 2011), die Analyse didaktischer Materialien (Borau, 2000; Kahl et al., 2021; Reichwein, 2015) oder den Lernort Schule im Allgemeinen (Rauner et al., 2024).

Eine Ausnahme hiervon stellt die von Koch und Nienhaus (2022) an Berufsschulen durchgeführte Befragung zu dem Thema „Arbeits- und Gesundheitsschutz im Curriculum“ dar. Ziel der Untersuchung war, zu analysieren, welche Themen zum Arbeitsschutz an Berufsschulen unter-

richtet werden. Darüber hinaus wurde die Kenntnis und Anwendung der Inhalte bei den Auszubildenden untersucht. Zentrales Ergebnis ist, dass die Themen des Arbeitsschutzes nicht flächendeckend unterrichtet werden. Weniger gelehrt werden dieser Befragung zufolge Themen der betrieblichen Organisation und der Instrumente des Arbeitsschutzes. An der Befragung nahmen Lehrpersonen aus verschiedenen Bildungsgängen teil, darunter fünf Lehrkräfte aus dem Bildungsgang „Elektroniker*in für Betriebstechnik und Gebäudetechnik“. Hierbei handelt es sich um die einzige empirische Veröffentlichung zur Umsetzung der curricularen Forderung.

Aus der Literaturrecherche geht insgesamt ein Forschungsbedarf hervor, die Umsetzung der Lehrplanforderung zur Vermittlung von Arbeitsschutz an Berufskollegs zu untersuchen.

4 Forschungsfragen

Der bisherige Forschungsstand zeigt, dass die Fragestellung hinsichtlich der tatsächlichen Umsetzung des Themas Arbeitsschutzes im Rahmen der beruflichen Ausbildung unzureichend bzw. für metall- und elektrotechnische Ausbildungsberufe noch gar nicht verfolgt worden ist. Im Rahmen dieses Beitrags wird daher auf nachfolgende Forschungsfrage fokussiert:

Wie wird die curriculare Forderung zur Vermittlung von Arbeitsschutz in der metall- und elektrotechnischen Berufsausbildung an Berufskollegs in NRW innerhalb des ersten Ausbildungsjahres umgesetzt?

Hierbei werden mit den nachfolgenden Subfragen als spezifische Aspekte der Umsetzung auf den prozentualen Anteil des Themas Arbeitsschutzes, die Art der vermittelten Arbeitsschutzkompetenzen, die verwendeten Lern- und Lehrmaterialien sowie auf Aspekte, welche die Vermittlung erschweren, adressiert.

S1: Welchen zeitlichen Anteil nimmt das Thema Arbeitsschutz ein?

S2: Welche arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen werden laut Aussage des befragten Bildungspersonals vermittelt?

S3: Welche Materialien werden bei der Vermittlung verwendet?

S4: Welche Hemmnisse gibt es bei der Vermittlung arbeitsschutzrelevanter Lerninhalte?

5 Methodisches Vorgehen

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde eine deskriptive Fragebogen-Studie mit in NRW tätigen Lehrkräften der metall- und elektrotechnischen Fachrichtungen durchgeführt. Im Folgenden wird das Erhebungsinstrument, die Durchführung der Untersuchung sowie die mit dem Fragebogen erreichte Stichprobe beschrieben.

5.1 Erhebungsinstrument

Der eingesetzte Fragebogen umfasst nach einem einführenden Block zur Erfassung relevanter soziodemografischer Daten die drei Blöcke Anteil und Vermittlung arbeitsschutzbezogener Kompe-

tenzen, eingesetzte Lehrmaterialien und Hemmnisse bei der Vermittlung des Themas Arbeitsschutz und orientiert sich somit an den oben genannten Subfragen. Die Konzeption der einzelnen Abschnitte des Fragebogens wird im Folgenden beschrieben.

5.1.1 *Soziodemografische Daten*

Als soziodemografische Daten für die Charakterisierung der Stichprobe wurde der Regierungsbezirk innerhalb von Nordrhein-Westfalen, die Berufsbezeichnung, die Berufserfahrung, die Anzahl der Auszubildenden in der Organisation der Person sowie bei Lehrkräften, ob diese in den ersten vier Lernfeldern der fokussierten Ausbildungsberufe unterrichten, mittels geschlossener Fragen erfasst. Durch die Abfrage des Regierungsbezirks wird geprüft, inwieweit die befragten Personen regional über diese verteilt sind. Über die weiteren Angaben wird die Passung der Befragten in Bezug zum Untersuchungsziel abgeglichen.

5.1.2 *Umfang und Art der vermittelten arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen*

Dieser Abschnitt trägt zur Beantwortung der ersten beiden Subfragen bei und basiert auf dem Konstrukt der Arbeitsschutzkompetenz und gängigen Tätigkeiten der Bereiche Metall – und Elektrotechnik.

Die Erfassung des zeitlichen Umfangs, der für die Vermittlung arbeitsschutzbezogener Kompetenzen genutzt wird, erfolgt über eine geschlossene Frage, mit welcher für die Lernfelder 1 bis 4 anzugeben ist, wieviel Prozent der jeweils zur Verfügung stehenden Lernzeit auf den Arbeitsschutz entfällt. Dazu wird eine Auswahl zwischen den Möglichkeiten „0 %“, „5 %“, „10 %“, „15 %“, „20 %“ oder „mehr als 20 %“ vorgegeben.

Darüber hinaus wird erhoben, welche beruflichen Tätigkeiten aus Perspektive des Arbeitsschutzes behandelt werden. Für eine vorgegebene Liste an beruflichen Tätigkeiten sollen die Befragungsteilnehmenden in Form einer „Ja“- oder „Nein“-Auswahlfrage angeben, ob diese unter dem Aspekt des Arbeitsschutzes thematisiert werden. Für die ausgewählten Tätigkeiten wird dann im Rahmen einer geschlossenen Matrixfrage erfasst, in welchem Lehrjahr diese Themen behandelt werden. Um die Zeitgewichtung zu ermitteln, wird anschließend der Zeitumfang zur Vermittlung der vorgelegten Themen abgefragt. Hier stehen für die Mehrfachauswahl die Angaben „kann ich nicht einschätzen“, „bis 45 min“, „bis 90 min“, „bis 180 min“ sowie „mehr als 180 min“ zur Verfügung.

Die Tätigkeitsliste für den Bereich der Metalltechnik basiert auf der Zusammenstellungen von Tätigkeiten gemäß einer Analyse von Lehrmaterialien von Kahl et al. (2021). Diese umfassen zunächst allgemeine metalltechnische Tätigkeiten der ersten vier Lernfelder (Kahl et al., 2021):

- Spannen
- Anreißen, Körnen, Prüfen
- Feilen, Entgraten, Sägen, Schleifen, Schneiden, Wasserstrahlschneiden
- Bohren, Senken
- Drehen, Fräsen
- Schrauben, Nieten
- Schweißen, Brennschneiden, Löten
- Umformen, Biegen, Abkanten

Darüber hinaus werden Tätigkeiten mit speziellen Gefährdungsaspekten für die Metalltechnik berücksichtigt (Kahl et al., 2021):

- Tätigkeiten mit elektrischen Betriebsmitteln
- Tätigkeiten mit schweren Lasten oder mit Anschlagmitteln
- Tätigkeiten in großer Höhe
- Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

Viele der zuvor aufgeführten Tätigkeiten sind gleichermaßen Bestandteil der elektrotechnischen Berufsausbildung. Auf Grundlage der curricularen Vorgaben für den Ausbildungsberuf Elektroniker*in (Kultusministerkonferenz, 2018a), einem Beruf mit Bezug zu Baustellen- und leichten Industrietätigkeiten und somit einer Vielfalt an Gefährdungsfaktoren, wurden abweichende Charakteristika elektrotechnischer Ausbildungsberufe identifiziert. Nachfolgend werden die aus der Metalltechnik eingeführten allgemeinen Tätigkeiten für die elektrotechnischen Tätigkeiten angepasst:

- Anreißen, Körnen, Prüfen, Schlagen
- Feilen, Entgraten, Sägen, Schneiden
- Bohren, Senken, Fräsen (Mauerwerk)
- Schrauben, Montieren, Demontieren
- Biegen
- Löten

Als Tätigkeiten mit besonderen Gefährdungen werden zudem berücksichtigt:

- Tätigkeiten mit elektrischen Betriebsmitteln
- Tätigkeiten mit schweren Lasten
- Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- Tätigkeiten in großer Höhe
- Tätigkeiten in Form von elektrotechnischen Arbeiten in besonders kritischen Arbeitsumgebungen
- Tätigkeiten mit elektrischen, unter Spannung stehenden Anlagen zur Energieverteilung

Die zugrunde gelegten Tätigkeiten weisen geringfügige Unterschiede zwischen der Metall- und Elektrotechnik auf. Die auf diese Tätigkeiten bezogenen Fragen sind jedoch im Fragebogen beider Fachrichtungen identisch.

S2: Welche arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen werden laut Aussage des befragten Bildungspersonals vermittelt?

Zur Beantwortung der Frage, welche arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen thematisiert werden, wird anschließend in Anlehnung an den in Abbildung 1 skizzierten Kompetenzbegriff für die von den Befragten zuvor ausgewählten Tätigkeiten (*tätigkeitsspezifisch*) mit einem geschlossenen Mehrfachauswahlformat abgefragt, ob die Entstehung, Wirkung oder Beurteilung von Gefährdungen bzw. die Auswahl von Schutzmaßnahmen vermittelt werden. Zur Ermittlung dieser Teilaspekte der Arbeitsschutzkompetenz pro Tätigkeit wird ein geschlossenes Frageformat mit Mehrfachauswahl verwendet.

Um die Vermittlung *tätigkeitsübergreifender arbeitsschutzbezogener Kompetenzen* abzufragen, kann für die Bereiche Entstehung von Gefährdungen, Wirkung von Gefährdungen, Beurteilung von Gefährdungen, Auswahl von Schutzmaßnahmen sowie Rechtsgrundlagen und allgemeine Kompetenzen (allgemeine Grundsätze zur Arbeitssicherheit sowie Aspekte zu Arbeitsunfällen) ausgewählt werden, ob diese „vollständig“, in „wesentlichen Aspekte“, in „Einzelaspekten“ oder „gar nicht“ behandelt werden.

5.1.3 Lehrmaterialien zur Vermittlung von arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen

Um zu erfassen, welche Lehrmaterialien verwendet werden, wird zunächst ermittelt, welche Lehrbücher eingesetzt werden. Zur Auswahl stehen die Grundlagenwerke aus dem Bereich Metall- und Elektrotechnik vom Europa Lehrmittel Verlag sowie Standardwerke vom Westermann Verlag, Cornelsen, Verlag Handwerk und Technik sowie vom Bildungsverlag Eins. Zudem können über ein Freitextfeld weitere Lehrbücher angegeben werden.

Zudem wird über eine weitere Frage untersucht, aus welchen Gründen diese Bücher verwendet werden. Hierzu steht ein geschlossenes Frageformat mit einer Mehrfachauswahl pro Lehrbuch mit nachfolgenden Optionen zur Verfügung:

- Weil alle verpflichtend zu vermittelnden Inhalte zum Thema Arbeitssicherheit im Lehrbuch enthalten sind.
- Weil die Texte und Abbildungen zum Thema Arbeitssicherheit für die Lernenden gut verständlich sind.
- Weil das Lehrbuch geeignete Praxisbeispiele zum Thema Arbeitssicherheit aufgreift.
- Weil das Lehrbuch geeignete Lernaufgaben zum Thema Arbeitssicherheit enthält.
- Weil das Lehrbuch verpflichtend zu nutzen ist.
- Weil mir keine besseren Lehrbücher/Materialien bekannt sind bzw. zur Verfügung stehen.

Anschließend wird mit einer weiteren Mehrfachauswahlfrage und einem Freitextfeld abgefragt, welche weiteren Quellen zur Vermittlung von Arbeitssicherheit genutzt werden. Hier stehen „Fachbücher“, „Fachzeitschriften“, „Lernmaterialien von Verbänden, Einrichtungen und Organisationen“, „Datenbanken“, „Materialien aus Weiterbildungsmaßnahmen“, „betriebsinterne Materialien“ und „Sonstiges“ mit Freitextoption zur Verfügung.

Es folgt ein Item zur Untersuchung der Zufriedenheit mit den Lehrmaterialien.

5.1.4 Hemmnisse bei der Vermittlung arbeitsschutzbezogener Kompetenzen

Um zu prüfen, ob ggf. die zur Verfügung stehenden Lehrmaterialien selbst als Hemmnis bei der Vermittlung arbeitsschutzbezogener Kompetenzen wahrgenommen werden, wird die Zufriedenheit mit diesen erfasst. Für die Frage „*Sind Sie mit den Ihnen zugänglichen (Lern-)Materialien für die Behandlung des Themas Arbeitssicherheit zufrieden?*“ kann in einem geschlossenen Format zwischen nachfolgenden Antwortoptionen gewählt werden:

- Ja, weil es qualitativ sehr gute Lernmaterialien für alle zu vermittelnden Themen gibt.

- Teilweise, weil es für die zu vermittelnden Themen hinreichend viele Lernmaterialien gibt.
- Teilweise, weil es zwar qualitativ sehr gute Lernmaterialien, wenn auch nicht für alle zu vermittelnden Themen, gibt.
- Nein, weil es weder qualitativ sehr gute noch ausreichende Lernmaterialien gibt.

Darüber hinaus wird der von den Befragten berichtete Wissensstatus erfasst. Für dessen Einordnung wird zunächst ermittelt, ob die Befragten sich bei der Vermittlung arbeitsschutzbezogener Kompetenzen fachlich sicher fühlen. Dazu wird erneut auf die Tätigkeiten zurückgegriffen und zu den jeweiligen Tätigkeiten im geschlossenen Format mit Mehrfachauswahl abgefragt, wie sicher die Person sich einschätzt. Zur Verfügung stehen „sicher“, „eher sicher“, „eher unsicher“, „unsicher“ oder „ich vermittele das Thema nicht selbst“.

Es wird anschließend gefragt, woher die Lehrenden ihr Wissen beziehen. Dazu werden im Rahmen eines geschlossenen Formates mit Mehrfachauswahl folgende Optionen zur Verfügung gestellt:

- Studium
- Schulungen/Weiterbildungen
- Berufspraxis
- Eigene Recherchen
- Sonstiges
- Ich kenne mich mit diesem Thema nicht aus

Zur Ermittlung der genutzten Fortbildungsmöglichkeiten wird auf ein teilweise offenes Format mit Mehrfachauswahl zurückgegriffen. Als Optionen stehen Materialien der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, der Industrie- und Handelskammer sowie Fachbücher, Seminare/Weiterbildungen und „Mir fehlt die Zeit um mich im Thema Arbeitssicherheit fortzubilden“ sowie ein Freitextfeld zur Verfügung.

Abschließend werden die Befragten explizit nach Hinderungsgründen, sich dem Thema Arbeitssicherheit (umfangreich) zu widmen, gefragt. Hierfür wird ein teilweise offenes Frageformat mit Mehrfachauswahl genutzt. Als Optionen werden neben einem Freitextfeld für „Sonstiges“ nachfolgende Punkte zur Auswahl gestellt:

- Der Umfang der erforderlichen fachspezifischen Ausbildungsinhalte lässt nicht ausreichend Zeit dafür.
- Die zur Verfügung stehenden Materialien sind unzureichend.
- Das Thema halte ich für weniger relevant als andere Themen.

5.2 Durchführung der Befragung

Die vorliegende Untersuchung wurde in Form einer Online-Befragung mit dem Befragungstool LimeSurvey durchgeführt. Die Zielgruppe der Befragung bildeten Lehrkräfte an Berufskollegs in NRW und betriebliche Ausbilderinnen in der metall- und elektrotechnischen Berufsausbildung in Nordrhein-Westfalen. Die Laufzeit der Online-Befragung erstreckte sich über einen Zeitraum von acht Wochen. Zur Sicherstellung einer Beteiligung über alle Regierungsbezirke in NRW wurden

sämtliche Bezirke in die Umfrage einbezogen und auf den Webseiten der Bezirksregierungen verfügbaren Berufskollegs mit metall- oder elektrotechnischer Ausrichtung als potenzielle Teilnehmende berücksichtigt. Zur Akquise der Proband*innen wurden verschiedene Maßnahmen ergriffen, darunter die Platzierung der Umfrage im Newsletter der IHK Düsseldorf sowie die Veröffentlichung in metall- und elektrotechnisch orientierten Gruppen auf der Plattform XING. Die gezielte Ansprache von Betrieben mit Auszubildenden in den relevanten Berufsrichtungen sowie Berufskollegs trug zur Rekrutierung einer Stichprobe von 200 Personen bei.

Die Befragung umfasste die zuvor dargestellten Fragenkomplexe, welchen eine Ansprache der Zielgruppe sowie eine Erläuterung des Untersuchungsziels vorangestellt worden ist. Als Ziel wurde kommuniziert, die Umsetzung der arbeitsschutzbezogenen Lehrinhalte in der Praxis zu überprüfen. Der geschätzte Zeitaufwand für die Teilnahme an der Befragung betrug etwa zehn Minuten.

Zu jeder Frage wurde eine kurze Erklärung des Frageformats gegeben sowie, falls erforderlich, eine Definition zentraler Begriffe (z. B. „tätigkeitsübergreifender arbeitsschutzbezogener Kompetenzen“). Der Fragebogen schloss mit einer Dankesformel.

5.3 Charakterisierung der Stichprobe

Im Kontext des vorliegenden Beitrags wird der Fokus auf die Lehrpersonen an Berufskollegs gelegt. Die betriebliche Seite wird an ausgewählten Stellen vergleichend herangezogen, wenn die Ergebnisse abweichen. Insgesamt wurden aus dem Schwerpunkt der Metalltechnik 105 Fragebögen erfasst, davon 57 vollständig. Im Fragebogen wird zwischen Lehrkräften an Berufskollegs und Lehrpersonen aus dem betrieblichen Bereich unterschieden. Unter den erfassten Bögen sind 52 Personen der betrieblichen und 51 Personen der schulischen Seite zuzuordnen, zwei Personen machten keine Angabe.

Für den Schwerpunkt Elektrotechnik wurden 95 Fragebögen erfasst, davon 55 vollständig ausgefüllt. Von den erfassten Bögen gehören 56 zur betrieblichen und 37 zur schulischen Seite, auch hier machten zwei Personen keine Angabe.

Die Stichprobe verteilt sich regional ausgewogen über die Regierungsbezirke in Nordrhein-Westfalen. Die Befragten auf schulischer Seite gaben überwiegend an, vor dem Beruf als Lehrperson relevante Berufserfahrung in den Bereichen Metall- oder Elektrotechnik gesammelt zu haben. Zudem unterrichten sie gleichmäßig verteilt in den ersten vier Lernfeldern. Von betrieblicher Seite sind in der Metalltechnik in Bezug auf die Anzahl der Mitarbeitenden bzw. Auszubildenden größere wie kleinere Betriebe vertreten, während die Elektrotechnik von kleineren Betrieben mit entsprechend weniger Auszubildenden dominiert wird. Von betrieblicher Seite nahmen überwiegend Ausbilder*innen, Ausbildungsleiter*innen oder Werkstattdirektor*innen an der Befragung teil. Von schulischer Seite überwiegte die Berufsgruppe der (Ober-)studienrät*innen. Die nachfolgende Tabelle 1 stellt die Verteilung der Befragten über die Berufsgruppen dar.

Tabelle 1: Verteilung der befragten Personen über die Berufsgruppen (Metalltechnik, n = 105, Elektrotechnik, n = 95)

Berufsbezeichnung	Metalltechnik	Elektrotechnik
<i>Berufskolleg</i>		
Oberstudienrat*in / Studiendirektor*in	20	15

Studienrat*in	16	11
Referendar*in / OBAS	13	8
Sonstige (Berufsschule)	2	3
<i>Betrieb</i>		
Werkstattlehrer*in	7	11
Ausbildungsleiter*in	22	15
Ausbilder*in	20	23
Sonstige (Betrieb)	3	7
Keine Antwort	2	2
<i>Gesamtsumme</i>	<i>105</i>	<i>95</i>

6 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Online-Befragung wurden aus dem Befragungstool LimeSurvey extrahiert und anschließend deskriptiv in Microsoft Excel ausgewertet. Teilausgefüllte Fragebögen wurden in die Auswertung einbezogen. Da somit die Anzahl der Antworten variieren kann, wurden pro Frage prozentuale Verteilungen berechnet, um eine vergleichbare Analyse zu gewährleisten. Schwerpunktmäßig werden im Folgenden die zur Beantwortung der Forschungsfragen relevanten Ergebnisse für den schulischen Bereich dargestellt. Bei Unterschieden in den Ergebnissen wird der betriebliche Bereich vergleichend herangezogen.

6.1 Umfang und Art der vermittelten arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen

Zur Beantwortung der Subfrage S1 „*Welchen Anteil nimmt das Thema Arbeitsschutz ein?*“ lässt sich für die Metalltechnik feststellen, dass über alle vier Lernfelder hinweg ein Anteil von 5 - 10 % für die Vermittlung arbeitsschutzbezogener Kompetenzen angegeben wird. In der Elektrotechnik liegt der Schwerpunkt auf den ersten beiden Lernfeldern, allein im ersten Lernfeld wird ein Anteil der Arbeitssicherheit von mehr als 20 % aufgewendet.

Die nachfolgende Abbildung 2 gibt einen Überblick über die behandelten Themen in der Metalltechnik und stellt den prozentualen Anteil dar. Im Bereich der Metalltechnik ist die Umsetzung arbeitsschutzrelevanter Themen insgesamt hoch, wobei Themen wie „Tätigkeiten in großer Höhe“, „Schrauben, Montieren, Demontieren, Nieten“ und „Anreißen, Körnen, Prüfen, Schlagen“ weniger behandelt werden.

Wird dieses Thema aus der Perspektive der Arbeitssicherheit behandelt? (Metalltechnik, n = 49)

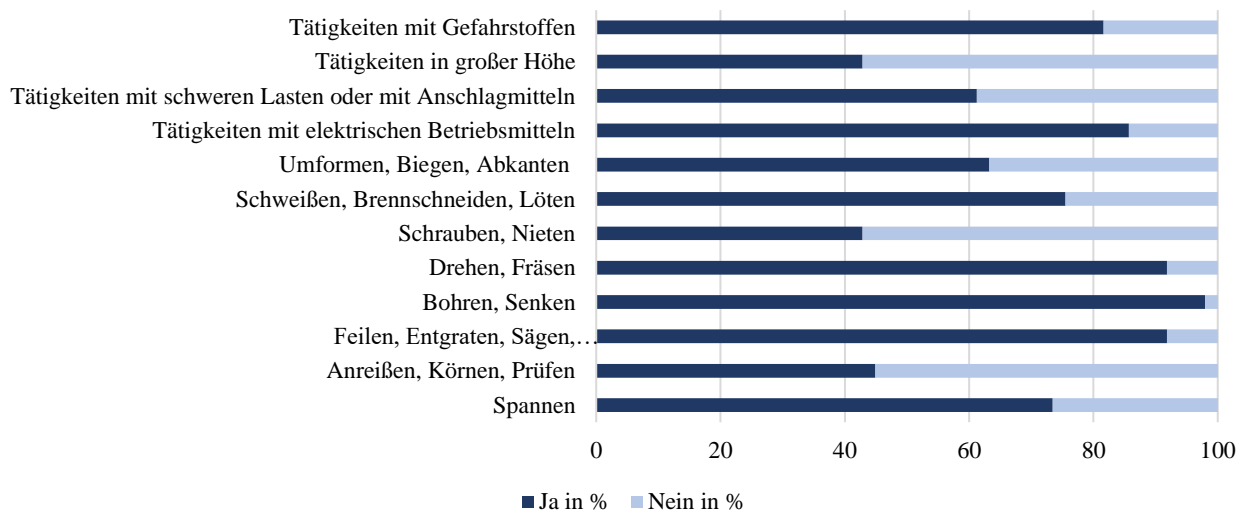


Abbildung 2 Prozentuale Umsetzung arbeitsschutzrelevanter Themen in der Metalltechnik (n = 49)

Auf die Frage, in welchen Lernfeldern das Thema behandelt wird, gaben die Befragten der Metalltechnik insbesondere die ersten beiden Lernfelder an, mit Ausnahme der „Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ und „Tätigkeiten mit elektrischen Betriebsmitteln“, die im Lernfeld 4 unterrichtet werden. Der für die Vermittlung benötigte zeitliche Umfang wird im metalltechnischen Bereich überwiegend als ausreichend eingeschätzt – außer bei den Tätigkeiten „Drehen, Fräsen“ und „Tätigkeiten mit elektrischen Betriebsmitteln“. Den höchsten Anteil an Unterrichtsstunden nehmen die Tätigkeiten „Drehen, Fräsen“ sowie „Bohren, Senken“ ein, bei denen über die Hälfte der Befragten bis oder mehr als 180 min aufwendet. Die geringste Unterrichtszeit mit bis zu 45 min gab der Großteil der Befragten für das Thema „Spannen“ an.

Anschließend wurden zur Beantwortung der Subfrage S2: *Welche arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen werden laut Aussage des befragten Bildungspersonals vermittelt?* die vermittelten tätigkeitspezifischen Arbeitsschutzkompetenzen (Entstehung von Gefährdungen, Wirkung von Gefährdungen, Beurteilung von Gefährdungen, Auswahl von Schutzmaßnahmen) für die zuvor ausgewählten Tätigkeiten erfasst.

In der Metalltechnik wird überwiegend die Entstehung von Gefährdungen sowie die Auswahl von Schutzmaßnahmen vermittelt. Nachfolgende Abbildung 3 gibt einen Überblick, welche der tätigkeitspezifischen arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen für die jeweilige Tätigkeit auf schulischer Seite adressiert werden. Da diese Frage nur beantwortet worden ist, wenn in der vorhergehenden Frage (Abbildung 2) für die jeweilige Tätigkeit angegeben worden ist, dass diese aus der Perspektive der Arbeitssicherheit behandelt wird, variiert der Stichprobenumfang pro Tätigkeit.

Vermitteln Sie folgende tätigkeitsspezifischen arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen innerhalb der Tätigkeitsgruppen? (Metalltechnik, n = 21 - 48)

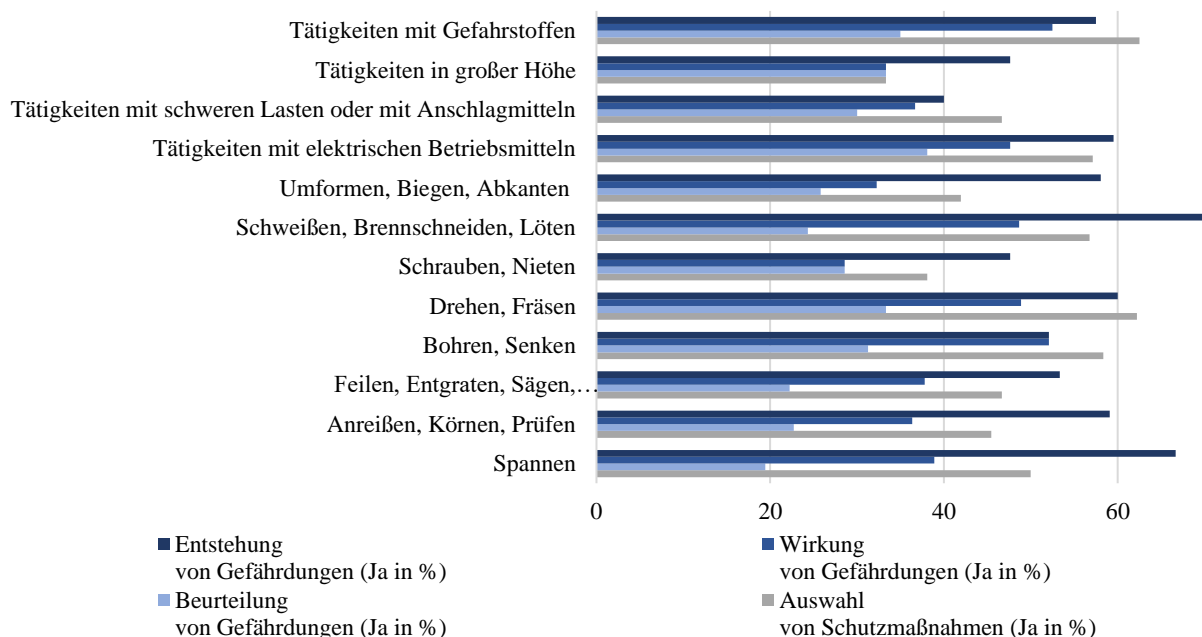


Abbildung 3 Tätigkeitsspezifische arbeitsschutzbezogene Kompetenzen in der Metalltechnik (n = 21 – 48)

Im Bereich der Elektrotechnik liegt hinsichtlich der Subfrage S1 die Umsetzung der Themen etwas niedriger als in der Metalltechnik. Der Fokus liegt der Vermittlung auf Tätigkeiten mit explizit elektrotechnischem Bezug, gefolgt von Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, wie die nachfolgende Abbildung 4 darstellt.

Wird dieses Thema aus der Perspektive der Arbeitssicherheit behandelt? (Elektrotechnik, n = 36)

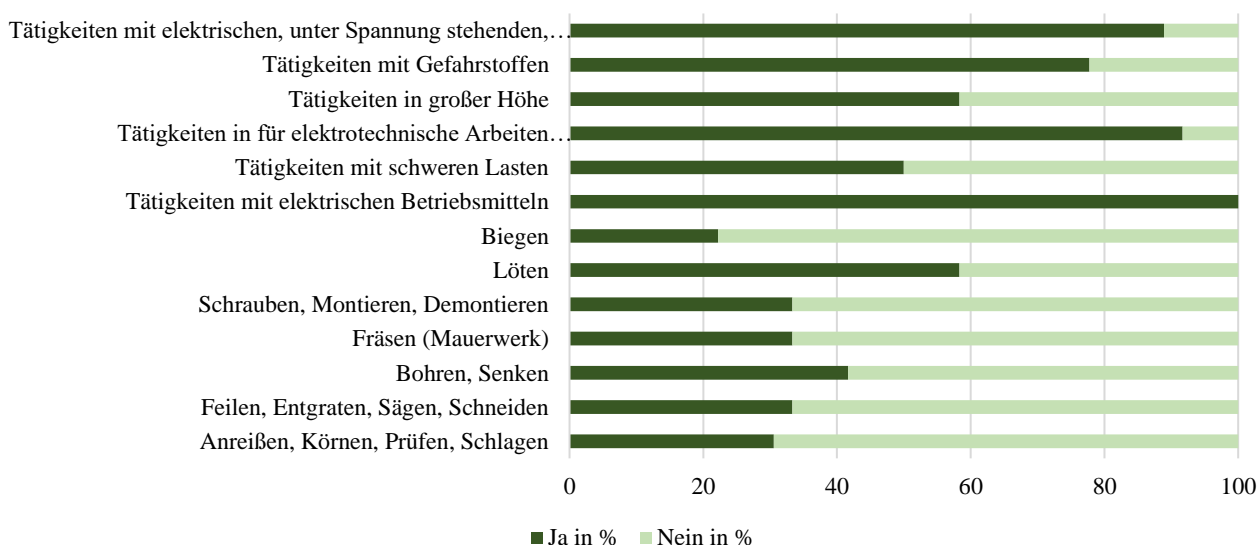


Abbildung 4 Prozentuale Umsetzung arbeitsschutzrelevanter Themen in der Elektrotechnik (n = 36)

Die Befragten aus der Elektrotechnik gaben analog zur Metalltechnik die ersten beiden Lernfelder für die Vermittlung arbeitsschutzbezogener Themen an, wobei der thematische und zeitliche Schwerpunkt auf „Tätigkeiten mit elektrischen Betriebsmitteln“ lag, gefolgt von „Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“. Die Lehrpersonen der Elektrotechnik schätzten den zeitlichen Umfang für die Vermittlung von Arbeitsschutz überwiegend als ausreichend ein.

Zur *Subfrage S2* gaben die Befragten überwiegend einen mit der Metalltechnik vergleichbaren Schwerpunkt auf der Entstehung von Gefährdungen und der Auswahl von Schutzmaßnahmen an. In der nachfolgenden Abbildung 5 werden die Kompetenzen für die Elektrotechnik der schulischen Seite dargestellt. Auch hier werden nur die in der Frage zuvor gewählten Tätigkeiten berücksichtigt, was die variierende Stichprobe erklärt.

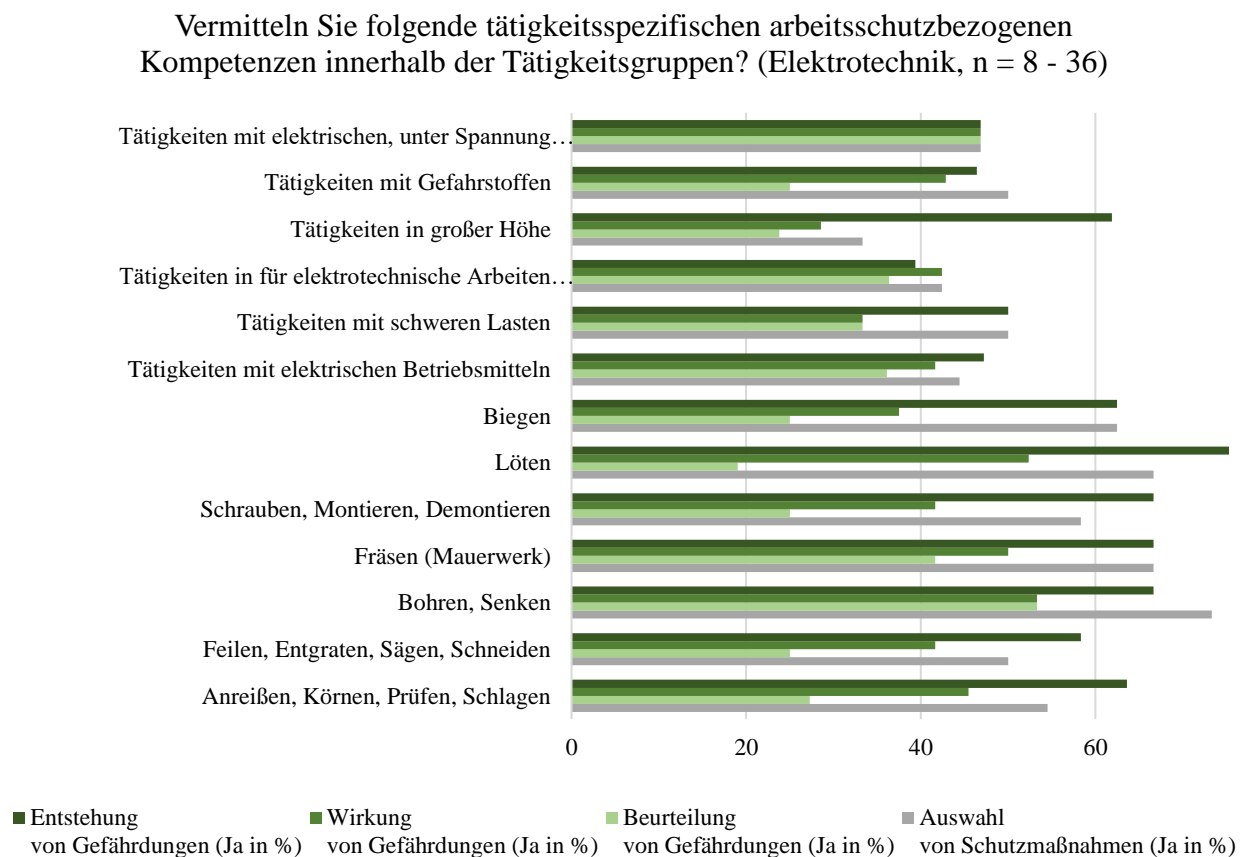


Abbildung 5 Tätigkeitsspezifische arbeitsschutzbezogene Kompetenzen in der Elektrotechnik

Weiterhin wurde die Vollständigkeit der Vermittlung *tätigkeitsübergreifender arbeitsschutzbezogener Kompetenzen* untersucht. Die dargestellten Kompetenzen werden insbesondere in wesentlichen Aspekten oder Einzelaspekten vermittelt. Im Bereich der Metalltechnik wird am umfassendsten die Kompetenz „Auswahl von Schutzmaßnahmen“ gelehrt. Bei den anderen Kompetenzen werden wesentliche oder einzelne Aspekte unterrichtet. Am wenigsten erfolgt die Vermittlung der Rechtsgrundlagen. Dies wird in der nachfolgenden Abbildung 6 dargestellt.

Auch auf betrieblicher Seite liegt der Fokus auf diesen Kompetenzen. Lediglich die Entstehung von Gefährdungen wird im Vergleich zur schulischen Seite zu einem größeren Teil vollständig vermittelt.

Vermitteln Sie den Auszubildenden folgende Teilbereiche
tätigkeitsübergreifender, sicherheitsbezogener Kompetenzen?
(Metalltechnik, n = 39)

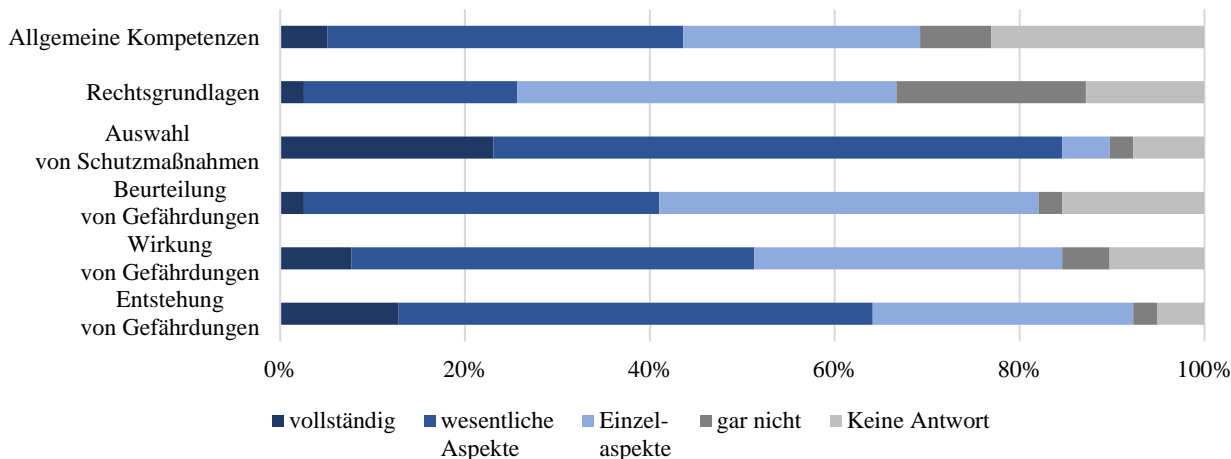


Abbildung 6 Vermittlung tätigkeitsübergreifender sicherheitsbezogener Kompetenzen (Metalltechnik, n = 39)

Mit Blick auf die tätigkeitsübergreifende Kompetenzvermittlung wird auch in der Elektrotechnik die Auswahl von Schutzmaßnahmen am umfangreichsten vermittelt, während von den Rechtsgrundlagen eher Einzelaspekte gelehrt werden. Bei allen Kompetenzbereichen werden die wesentlichen Aspekte überwiegend abgedeckt. Die nachfolgende Abbildung stellt die Vermittlung der Kompetenzen für den Bereich Elektrotechnik dar. Werden die Ergebnisse der betrieblichen Seite hier vergleichend herangezogen, so wird auch hier deutlich, dass der Fokus ebenfalls auf der Auswahl von Schutzmaßnahmen liegt. Jedoch wird die Entstehung von Gefährdungen von betrieblicher Seite vollständiger gelehrt.

Vermitteln Sie den Auszubildenden folgende Teilbereiche
tätigkeitsübergreifender, sicherheitsbezogener Kompetenzen?
(Elektrotechnik, n = 31)

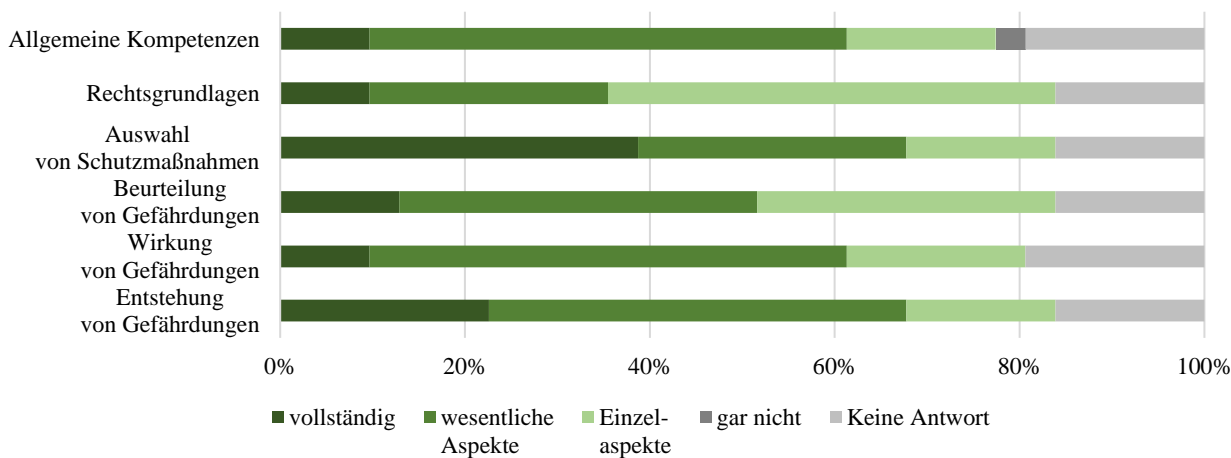


Abbildung 7 Vermittlung tätigkeitsübergreifender sicherheitsbezogener Kompetenzen (Elektrotechnik, n = 31)

6.2 Lehrmaterialien zur Vermittlung von arbeitsschutzbezogenen Kompetenzen

Im weiteren Verlauf der Befragung wurde ermittelt, welche Lehrmaterialien von den Lehrkräften zur Vermittlung arbeitsschutzbezogenen Wissens verwendet werden. Dieser Abschnitt trägt zur Beantwortung der *Subfrage S3* „*Welche Materialien werden bei der Vermittlung verwendet?*“ bei.

Die Befragten aus dem Bereich der Metalltechnik gaben an, hauptsächlich das Buch „Fachkunde Metall“ vom Verlag Europa Lehrmittel zu verwenden, gefolgt von „Grundkenntnisse industrielle Metallberufe“ vom Verlag Handwerk und Technik. Sie begründeten die Nutzung in den Stärken dieser Werke – neben den enthaltenen Themen verfügen diese über verständliche Texte und Abbildungen, Praxisbeispiele sowie Lernaufgaben zum Thema Arbeitsschutz. Im Bereich der Elektrotechnik dominiert das Buch „Fachkunde Elektrotechnik“ vom Verlag Europa Lehrmittel aus ähnlichen Gründen wie in der Metalltechnik. Insbesondere die Texte und Abbildungen stechen hier positiv heraus.

Sowohl in der Metalltechnik als auch in der Elektrotechnik geben die Befragten an, grundsätzlich mit den Lehrmaterialien zufrieden zu sein (Metalltechnik 86 % und Elektrotechnik 93 %).

Weiterhin wurde ermittelt, auf welche weiteren Materialien neben den Lehrbüchern bei der Vermittlung arbeitsschutzbezogener Lerninhalte zurückgegriffen wird. Lernmaterialien von Verbänden, Einrichtungen und Organisationen sind hier neben den Fachbüchern relevant. Die nachfolgende Tabelle 2 *Tabelle 2 Materialien zur Vermittlung von Arbeitsschutzinhalten* stellt die Materialien dar. Unter „Sonstiges“ finden sich als häufige Nennung Materialien der Berufsgenossenschaften.

Tabelle 2 Materialien zur Vermittlung von Arbeitsschutzinhalten

Material	Anzahl Nennungen	
	Metalltechnik (n = 57)	Elektrotechnik (n = 56)
Fachbücher	25	32
Fachzeitschriften	4	6
Lernmaterialien von Verbänden, Einrichtungen und Organisationen (z.B. Broschüren, Videos)	24	17
Datenbanken	6	1
Materialien aus Weiterbildungsmaßnahmen	17	15
betriebsinterne Materialien	22	12
Sonstige	10	10

6.3 Hemmnisse bei der Vermittlung arbeitsschutzbezogener Kompetenzen

Der letzte Abschnitt der Befragung soll zur Beantwortung der vierten Subfrage *S4*: „*Welche Hemmnisse gibt es bei der Vermittlung arbeitsschutzrelevanter Lerninhalte?*“ beitragen. Auf die Frage im Fragebogen „Was trägt dazu bei, sich dem Thema Arbeitssicherheit nicht ausführlicher zu widmen bzw. was hindert Sie daran?“ wird in beiden Fachrichtungen am häufigsten ein zeitlicher Hinderungsgrund genannt, gefolgt von „sonstigen Hinderungsgründen“. Folgende werden hier aufgezählt:

- „Wenige konkrete Vorgaben und kaum auf Schulen zugeschnittene Literatur vorhanden“

- „Andere fachliche Schwerpunkte“
- „Zu wenig Stunden“
- „Ist eher Aufgabe der ausbildenden Betriebe“

Ein geringer Anteil gibt zudem an, dass zur Verfügung stehende Materialien unzureichend sind. Dies steht in Widerspruch zu der in S3 festgestellten überwiegenden Zufriedenheit mit den Lehrmaterialien. Die Lehrenden wurden zudem zur subjektiven Bewertung ihres Wissensstatus gefragt, ob sie sich bei der Vermittlung von Arbeitsschutz bei den zuvor ausgewählten Tätigkeiten fachlich sicher sind.

In der Metalltechnik fühlen sich die Lehrkräfte überwiegend fachlich sicher oder eher sicher. Am stärksten sind die Tätigkeiten „Bohren, Senken“ sowie „Spannen“ und „Feilen, Entgraten, Sägen, Schneiden“. Die nachfolgende Abbildung 8 stellt die Selbsteinschätzung pro Tätigkeit für den Bereich der Metalltechnik dar. Auf betrieblicher Seite fällt die Selbsteinschätzung ähnlich aus, jedoch gibt es hier noch einen größeren Anteil, der sich für „Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ als sicher oder eher sicher einschätzt. Aufgrund dessen, dass in dieser Frage nur die zuvor von den Befragten gewählten Tätigkeiten angezeigt worden, ergeben sich sowohl für die Metall- und Elektrotechnik nachfolgend variierende Stichprobengrößen.

Fühlen Sie sich bei der Vermittlung von Arbeitsschutzaspekten fachlich sicher?
(Metalltechnik, n = 7 - 33)

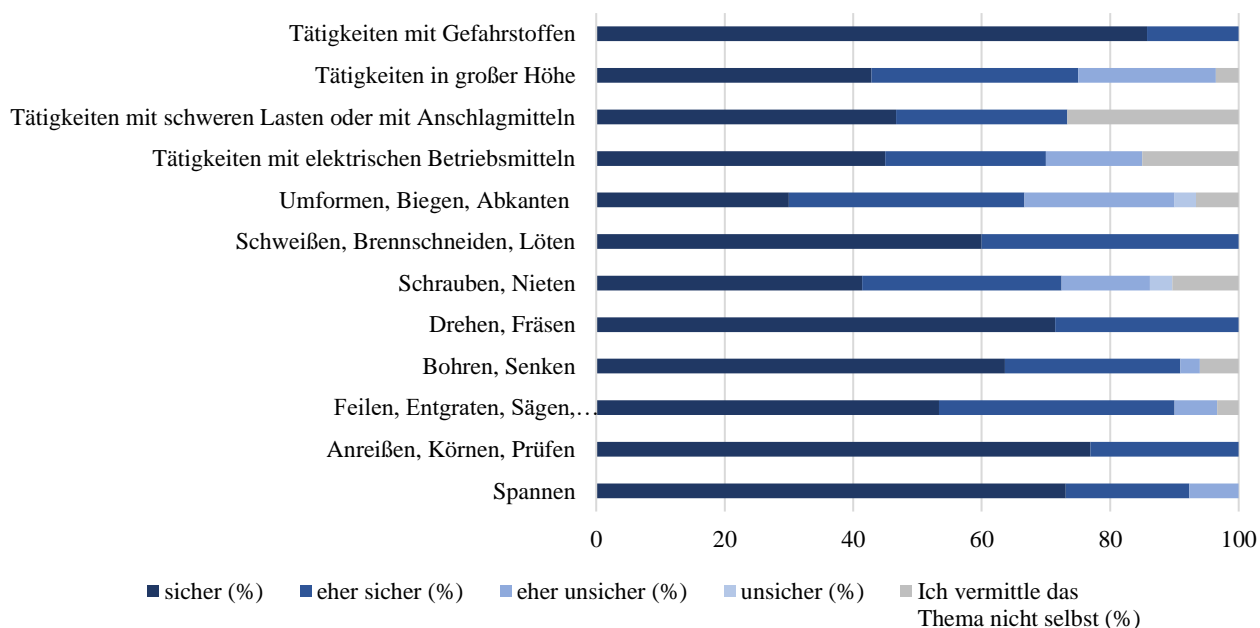


Abbildung 8 Selbsteinschätzung zur fachlichen Sicherheit pro Tätigkeit (Metalltechnik)

Auch Lehrpersonen der Elektrotechnik schätzen sich hinsichtlich arbeitsschutzrelevanter Aspekte bei den meisten Themen als sicher ein. Elektrotechnische Tätigkeiten bilden hier den größten Anteil, wie Abbildung 9 verdeutlicht.

Fühlen Sie sich bei der Vermittlung von Arbeitsschutzaspekten fachlich sicher?
(Elektrotechnik, n = 6 - 19)

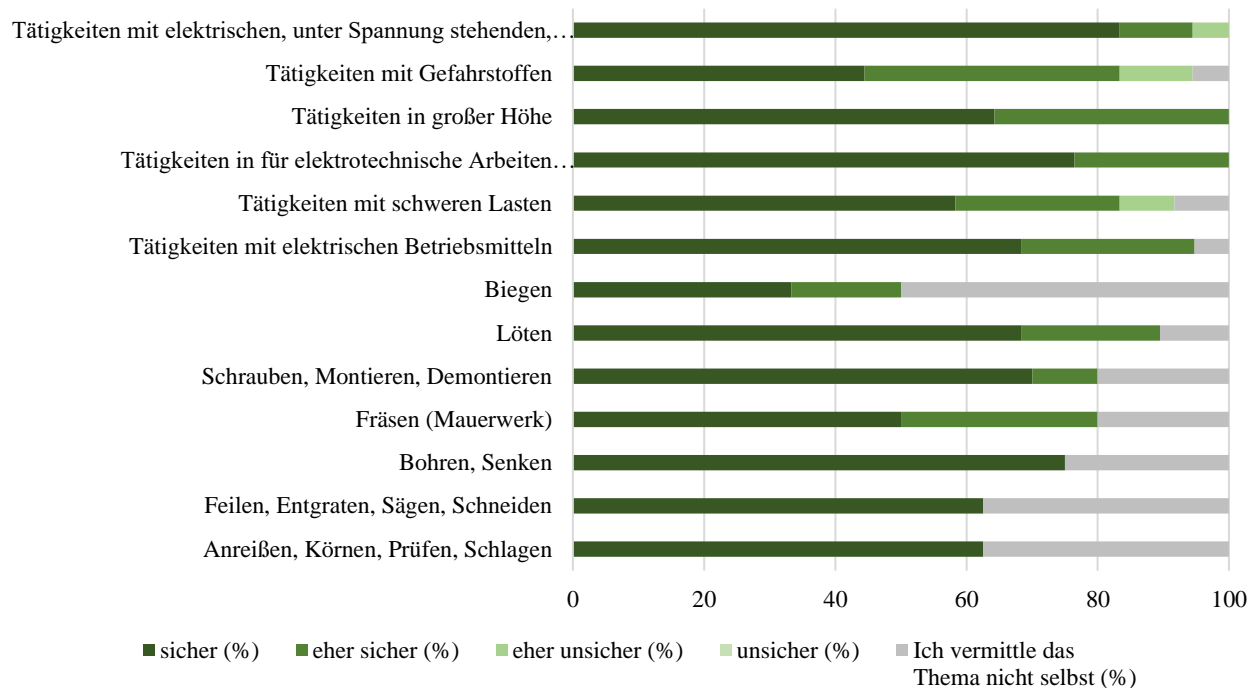


Abbildung 9 Selbsteinschätzung zur fachlichen Sicherheit pro Tätigkeit (Elektrotechnik)

Ihr arbeitsschutzrelevantes Wissen beziehen Lehrende aus beiden Fachrichtungen hauptsächlich aus ihrer eigenen Berufspraxis, Schulungen und eigenen Recherchen. Ein geringerer Anteil gibt an, sich in Seminaren zu informieren oder keine Zeit dafür zu haben. Auch aus dem Studium greifen die Befragten nur wenig auf Arbeitsschutzwissen zurück, lediglich im Bereich der Elektrotechnik wird zum Teil das Wissen über Tätigkeiten mit elektrischen, unter Spannung stehenden Anlagen zur Energieverteilung, elektrischen Betriebsmitteln sowie Arbeiten in besonders kritischen Arbeitsumgebungen im Studium erlangt.

Als Quellen nutzen die Befragten aus beiden Bereichen überwiegend Fachbücher, gefolgt von Materialien der Industrie- und Handelskammer sowie der Unfallversicherungsträger.

7 Diskussion und Ausblick

Ein wirksamer Arbeitsschutz ist nicht nur Voraussetzung für die Vermeidung von Unfällen, sondern bildet auch die Grundlage für ein langfristig sicheres und gesundes Berufsleben. In den Rahmenlehrplänen der metall- und elektrotechnischen Ausbildungsberufe ist die Vermittlung entsprechender Inhalte daher fest verankert sowie in den Standardberufsbildpositionen aufgegriffen. Trotz dieser klaren curricularen Vorgaben liegen bisher keine systematischen Untersuchungen zur tatsächlichen Umsetzung dieser Anforderungen vor.

Dieser Beitrag beleuchtet daher, wie die curriculare Forderung zur Vermittlung von Arbeitsschutz in NRW für die metall- und elektrotechnische Berufsausbildung umgesetzt wird. Hierbei wurden im Rahmen einer Befragung der zeitliche Anteil, der auf das Thema Arbeitsschutz entfällt, die Art der vermittelten Arbeitsschutzkompetenzen, die verwendeten Lern- und Lehrmaterialien sowie Hinderungsgründe bei der Vermittlung, erfasst. Lehrpersonen an Berufskollegs sowie in Betrieben in NRW bildeten die Zielgruppe der Befragung. Bezogen auf die Verteilung der Schulen in NRW konnte über alle Regierungsbezirke eine regional ausgewogene Stichprobe rekrutiert werden und spiegelt die Verteilung der Schulen mit metall- und elektrotechnischer Ausrichtung wider.

In der ersten Subfrage S1 wurde der zeitliche Anteil des Themas Arbeitsschutzes ermittelt. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass Arbeitsschutz im Bereich der Metalltechnik mit einem Anteil von 5-10 % der Unterrichtszeit über die ersten vier Lernfelder und im Bereich Elektrotechnik mit einem Schwerpunkt auf den ersten beiden Lernfeldern mit 20 % der Unterrichtszeit vermittelt wird.

Mit Blick auf die vermittelten Aspekte der Arbeitsschutzkompetenz zur Beantwortung der Subfrage S2 zeigt sich, dass arbeitsschutzrelevante Aspekte nicht vollständig vermittelt werden, dies unterstreicht die Ergebnisse von Koch und Nienhaus (2022). Bezüglich der Art der vermittelten tätigkeitsspezifischen und -übergreifenden Kompetenzen stellt für beide Fachrichtungen der überwiegende Schwerpunkt die Auswahl von Schutzmaßnahmen dar.

Da sich überwiegend auf der betrieblichen Seite ein ähnliches Bild zur Kompetenzvermittlung ergibt, wird diese nur bei Abweichungen dargestellt. Jedoch liegt auf betrieblicher Seite zumindest bei den tätigkeitsübergreifenden Kompetenzen ein größerer Schwerpunkt auch auf der Entstehung von Gefährdungen.

Mit der dritten Subfrage S3 werden die verwendeten Lernmaterialien betrachtet. Sowohl in der Metall- als auch in der Elektrotechnik geben die Lehrenden an, bei den arbeitsschutzrelevanten Themen fachlich sicher zu sein, wobei das Wissen vorwiegend aus der Berufspraxis, Schulungen und eigenen Recherchen stammt. Neben Materialien von Organisationen wie der Industrie- und Handelskammer sowie der Unfallversicherungsträger geben die Lehrenden als wichtigste und auch qualitativ zufriedenstellende Quelle für arbeitsschutzrelevante Wissensinhalte Lehrbücher an. Dies geht einher mit Erkenntnissen, dass Lehrkräfte für ihre Unterrichtsvorbereitung in der Regel Lehrbücher verwenden (Hadar, 2017; Matthes et al., 2025; Mithans & Ivanuš Grmek, 2020). In Anbetracht der Ergebnisse von Kahl et al. (2021), dass die Lehrbücher Arbeitsschutzthemen oft auf die Auswahl von Schutzmaßnahmen reduzieren und keine thematische Vielfalt über alle Tätigkeiten abbilden, erklärt dies die Einseitigkeit der berichteten inhaltlichen Schwerpunktsetzung und stellt seitens der Lehrkräfte ein wahrscheinlich bisher unzureichend reflektiertes Problem dar. Diese Vermutung verstärkt sich vor dem Hintergrund, dass lediglich ein geringer Anteil der Lehrenden angibt, arbeitsschutzbezogenes Wissen im Studium erlangt zu haben, obgleich Arbeitsschutz laut KMK-Standards einen verbindlich zu vermittelnden Fachinhalt im Studium für angehende Lehrkräfte darstellt (Kultusministerkonferenz, 2019). Die fachliche Grundlage der Lehrkräfte ist also zu einem Großteil auf die eigene Berufspraxis zurückzuführen und es muss daher davon ausgegangen werden, dass der Erfolg in der Vermittlung von Arbeitsschutz somit stark von der individuellen Bildungsbiografie der Lehrpersonen abhängt. Wie bereits bei Koch und Nienhaus (2022) beschrieben, ist es daher naheliegend, dass die Qualität der Vermittlung arbeitsschutzbezogener Kompetenzen sehr heterogen ist.

Aufgrund der bestätigten Annahme, dass die Vermittlung von Arbeitsschutz in der beruflichen Bildung nicht flächendeckend stattfindet, werden zudem die Hinderungsgründe ermittelt. In diesem Kontext ist besonders interessant, dass die Lehrkräfte als wahrgenommene Hemmnisse bei der Vermittlung arbeitsschutzbezogener Kompetenzen neben fehlenden zeitlichen Ressourcen die

zur Verfügung stehenden Materialien als unzureichend bewerten – hier zeigt sich ein Widerspruch in den Aussagen der Befragten. Einerseits geben sie an, mit den vorhandenen Lehrmaterialien zufrieden zu sein, andererseits sehen sie diese teilweise als Hinderungsgrund. Dies könnte auf soziale Erwünschtheit in den Antworten, auf mögliche Inkonsistenzen in den Lehrmaterialien selbst oder auch auf eine eher unkritische Sicht auf die für den Unterricht zugelassenen Lehrwerke hindeuten. Darüber hinaus könnten weitere Faktoren wie die Verfügbarkeit oder der Preis die Auswahl und Verwendung von Lehrmaterialien beeinflussen, die unabhängig von Aspekten des Arbeitsschutzes sind.

Einige Limitationen der vorliegenden Befragung sollten schließlich zur besseren Einordnung der Ergebnisse berücksichtigt werden. In beiden Bereichen lag die Abbruchquote bei knapp 50 %, was die Aussagekraft der Studie einschränkt. Der hohe Anteil der vorzeitig ausgeschiedenen Teilnehmenden kann auf die Länge der Befragung sowie möglicherweise geringere Relevanz des Themas für die Lehrenden zurückzuführen sein. Da die Befragung online stattfand ist darüber hinaus die Unverbindlichkeit ein möglicher Grund.

Die Ergebnisse der Befragung stellen nur ein Bild für die schulische Seite der metall- und elektrotechnischen Berufsausbildung in NRW dar und sind somit nicht repräsentativ für die Berufsausbildung in Deutschland. Die betriebliche Seite wird nur bei Abweichungen vergleichend herangezogen. Zudem handelt es sich um subjektive Angaben bei der Beantwortung der Fragen, was hinsichtlich der sozialen Erwünschtheit zu hinterfragen ist. Der Stichprobenumfang ist als gering zu bewerten, genügt jedoch dem Ziel, deskriptiv einen Überblick über die Umsetzung der curricularen Forderung zu erzeugen. Bei der Probandenakquise wurde berücksichtigt, dass sich die Befragten regional ausgewogen über alle Regierungsbezirke in NRW verteilen, so dass es gelungen ist, einen aussagekräftigen Überblick für dieses Bundesland zu geben.

Vor dem Hintergrund der heterogenen Tätigkeiten aus Perspektive der Vermittlung arbeitsschutzbezogener Wissensinhalte wurden bei einzelnen Fragestellungen vorgelagerte Filter eingesetzt, sodass den jeweiligen Auswertungen teilweise variierende Stichproben zugrunde liegen.

Zusammenfassend verdeutlicht die vorliegende Untersuchung, dass Lehrende Arbeitsschutz grundlegend und mit subjektiv fachlicher Sicherheit vermitteln, jedoch nicht vollständig sowohl in Bezug auf die Teilaspekte arbeitsschutzbezogener Wissensinhalte und auf die Tätigkeiten des Berufs. Hier ist zu konstatieren, dass die aktuelle Umsetzung nicht ausreichend ist, um bei den Auszubildenden eine umfassende Arbeitsschutzkompetenz aufzubauen. Da Zeitressourcen den subjektiv wichtigsten Hinderungsgrund für die Vermittlung arbeitsschutzbezogener Lerninhalte bilden, könnten sich Untersuchungen anschließen, um herauszufinden, wie Lehrkräfte ihre Ressourcen aufteilen und wie eine Unterstützung bei der didaktischen Aufbereitung der curricularen Forderungen erfolgen kann.

Die Ergebnisse der Untersuchung liefern auch einen Erklärungsansatz, warum interessanterweise Auszubildende der Metalltechnik ihr subjektives Arbeitsschutzwissen einer ersten Zielgruppenanalyse von Waldorf und Kahl (2023) zufolge als eher hoch bewerten, obwohl Wissensdefizite und eine überproportionale Anzahl an Unfällen bei ihnen beobachtet werden können (DGUV, 2023; Koch & Nienhaus, 2022; Waldorf & Kahl, 2023). Vor dem Hintergrund dieser Diskrepanz wird umso deutlicher, dass eine zielgruppenspezifische Verknüpfung der Arbeitsschutzinhalte mit der Praxis sowie die Bereitstellung strukturierter Materialien von entscheidender Bedeutung sind.

Eine Evaluation der tatsächlichen Kompetenzen der Auszubildenden zur Ergänzung der bisherigen Erkenntnisse um die Perspektive der Lernenden erscheint sinnvoll. Diese sollte als Wissenstest durchgeführt werden, um Verzerrungen durch subjektive Angaben zu vermeiden. Auf einer validen Erkenntnisbasis über den Kompetenzstand der Auszubildenden wäre es möglich, adäquate Lösungsansätze für eine verbesserte Vermittlung von Arbeitsschutzkompetenzen zu entwickeln.

Über das hier fokussierte Forschungsanliegen hinaus lassen sich aus der Literaturrecherche weitere relevante Forschungsdesiderate ableiten, insbesondere in Bezug auf die didaktische Ausgestaltung der Arbeitsschutzvermittlung sowie die Qualifizierung der Lehrkräfte, die in weiterführenden Untersuchungen systematisch aufgegriffen werden könnten. Hierzu scheint eine Analyse der Curricula der Lehrkräfteausbildung lohnenswert, da das Studium nur eine untergeordnete Rolle als Wissensquelle für Arbeitsschutz bei den befragten Lehrkräften darstellt.

Das Studium erscheint zudem als relevanter Hebel, damit Lehrende als Multiplikatoren arbeitsschutzrelevante Inhalte an die Auszubildenden und somit auch in die betriebliche Seite der Ausbildung vermitteln können. Mit Blick auf die sich im Wandel befindliche Arbeitswelt sowie der Veränderung rechtlicher Anforderungen endet das Erlernen von Arbeitsschutz jedoch nicht mit dem Studium der Lehrkräfte, sondern erfordert einen kontinuierlichen Fortbildungsbedarf. Das Thema Lehrkräfteprofessionalisierung über die gesamte Bildungsbiografie hinweg ist hier maßgeblich (Hippel, 2011), damit Arbeitsschutzkompetenzen langfristig wirksam in Ausbildung und Berufspraxis integriert werden können.

Literaturverzeichnis

- Ajslev, J., Dastjerdi, E. L., Dyreborg, J., Kines, P., Jeschke, K. C., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Fallentin, N. & Andersen, L. L. (2017). Safety climate and accidents at work: Cross-sectional study among 15,000 workers of the general working population. *Safety Science*, 91, 320–325. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.08.029>
- Borau, T. (2000). *Arbeitssicherheit und Umweltschutz als Elemente handlungsorientierter Lernprozesse: Grundlagen, Analysen und Perspektiven didaktischer Materialien im Berufsfeld Metalltechnik*. Wirtschaftsverlag NW.
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). (2019). *Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim manuellen Heben, Halten und Tragen von Lasten ≥ 3 kg (LMM-HHT)*. <http://www.baua.de/Leitmerkmalmethode>
- Bundesinstitut für Berufsbildung. (2021). *Erläuterungen zu den modernisierten Standardberufsbildpositionen*. https://www.bibb.de/dokumente/pdf/HA_Erlaeuterungen-der-integrativ-zu-vermittelnden-Fertigkeiten-Kenntnisse-und-Faehigkeiten.pdf
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2017). Weißbuch Arbeiten 4.0. https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/a883-weissbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- Christian, M. S., Bradley, J. C., Wallace, J. C. & Burke, M. J. (2009). Workplace safety: a meta-analysis of the roles of person and situation factors. *The Journal of applied psychology*, 94(5), 1103–1127. <https://doi.org/10.1037/a0016172>
- DGUV (2023). Arbeitsunfallgeschehen 2022. <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4759>
- DGUV (Hrsg.). (2025). *Arbeitsunfallgeschehen 2024*. <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/5157>
- Frank, C., Kahl, A., Erlebach, R. & Waldorf, J. (in Bearbeitung). Eine Analyse der Abschlussprüfungen hinsichtlich arbeitsschutzbezogener Kompetenzen anhand des Ausbildungsberufes Industriemechaniker*in.

- GfA Dortmund (Hrsg.) (2015). *Situiertes Lernen in der Dualen Berufsausbildung–Entwicklung eines Lehr-Lern-Arrangements für den Ausbildungsinhalt „Sicherheit und Gesundheitsschutz ...* https://www.researchgate.net/profile/stefan-braemer/publication/342877476_situiertes_lernen_in_der_dualen_berufsausbildung_entwicklung_eines_lehr-lern-arrange-ments_fur_den_ausbildungsinhalt_sicherheit_und_gesundheitsschutz_bei_der_arbeit/links/5f0ad98f4585155050a02021/situiertes-lernen-in-der-dualen-berufsausbildung-entwicklung-eines-lehr-lern-arrangements-fuer-den-ausbildungsinhalt-sicherheit-und-gesund-heitsschutz-bei-der-arbeit.pdf
- Griffin, M. A. & Neal, A. (2000). Perceptions of safety at work: a framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5(3), 347–358. <https://doi.org/10.1037//1076-8998.5.3.347>
- Hadar, L. L. (2017). Opportunities to learn: Mathematics textbooks and students' achievements. *Studies in Educational Evaluation*, 55, 153–166. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.10.002>
- Hippel, A. von (2011). Fortbildung in pädagogischen Berufen - zentrale Themen, Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Fortbildung in Elementarbereich, Schule und Weiterbildung. *Pädagogische Professionalität, Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft*. <https://doi.org/10.25656/01:7097>
- Jenter, A. (2016). *Arbeits- und Gesundheitsschutz in der Praxis – am Beispiel der Lehrkräfte an öffentlichen Schulen* (Gesellschaftliche Bewegungen - Recht unter Beobachtung und in Aktion). <https://doi.org/10.5771/9783845272429-475>
- Jiang, L., Yu, G., Li, Y. & Li, F. (2010). Perceived colleagues' safety knowledge/behavior and safety performance: safety climate as a moderator in a multilevel study. *Accident; analysis and prevention*, 42(5), 1468–1476. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.08.017>
- Kaeding, A. (2011). *Arbeitsschutz in der Berufsausbildung: Chancen und Wettbewerbsvorteile*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92786-2>
- Kahl, A. (Hrsg.). (2019). *Arbeitssicherheit: Fachliche Grundlagen*. Erich Schmidt Verlag.
- Kahl, A., Frank, C. & Erlebach, R. (2021). Eine kritische Untersuchung arbeitsschutzbezogener Lehrinhalte in Lehrbüchern metalltechnischer Ausbildungsberufe. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 71(2), 86–96. <https://doi.org/10.1007/s40664-020-00414-6>
- Klußmann, A., Schäfer, A., Serafin, P., Lang, K.-H., Schmidt, M. & Liebers, F. (2024). *Ausübung von Ganzkörperkräften*. <https://doi.org/10.21934/BAUA:PRAXIS20240502>
- Koch, P. & Nienhaus, A. (2022). Arbeitsschutzwissen und Gesundheitskompetenz. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 72(4), 165–174. <https://doi.org/10.1007/s40664-022-00465-x>
- Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (02/2018a). *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Betriebstechnik/Elektronikerin für Betriebstechnik*. <https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rp/ElektronikerBetriebstechnik-IH03-05-16-idf-18-02-23.pdf>
- Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (02/2018b). *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/Industriemechanikerin*. <https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rp/Industriemechaniker-IH04-03-25-idf-18-02-23.pdf>

- Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (02/2018c). *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Mechatroniker/Mechatronikerin*. <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Mechatroniker98-01-30-Stand-18-02-23.pdf>
- Kultusministerkonferenz. (2019). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019. <https://www.laquila.nrw.de/system/files/media/document/file/kmk-standards.pdf>
- LASA Brandenburg GmbH (2012). EU-Kampagne "Partnerschaft für Prävention". *BRAND aktuell*(03). <https://opus4.kobv.de/opus4-slbp/frontdoor/index/index/docId/3293>
- Matthes, E., Schütze, S. & Siegel, S. T. (2025). *Pädagogische Theorien*. UTB.
- Mithans, M. & Ivanuš Grmek, M. (2020). The Use of Textbooks in the Teaching-Learning Process. In A. Lipovec, J. Batič & E. Kranjec (Hrsg.), *New Horizons in Subject-Specific Education: Research Aspects of Subject-Specific Didactics* (S. 201–228). University of Maribor Press. <https://doi.org/10.18690/978-961-286-358-6.10>
- Puippe, P.-Y. (2015). Berufsbildung in einem sicheren Umfeld. *Panorama*(5). https://educod.ch/record/123153/files/panorama_d_05_2015_gefaehrlichearbeiten.pdf
- Rauner, F., Dreher, R. & Lehberger, J. (2024). Der Lernort Schule. *Didaktik der modernen Berufsbildung*, 121–196. https://doi.org/10.1007/978-3-658-45446-3_7
- Reichwein, W. (2015). *Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung in Unternehmen. Eine explorative Studie am Beispiel der industriellen Elektroberufe*. Wissenschaftlicher Verlag : Berlin. https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25612/pdf/Reichwein_2015_Berufsbildung_fuer_eine_nachhaltige.pdf <https://doi.org/10.25656/01:25612>
- Riedl, A. (2011). *Didaktik der beruflichen Bildung* (2. komplett überarbeitete und erheblich erweiterte Auflage). Franz Steiner Verlag.
- Salminen, S. (1996). Work-Related Accidents Among Young Workers in Finland. *International journal of occupational safety and ergonomics : JOSE*, 2(4), 305–314. <https://doi.org/10.1080/10803548.1996.11076359>
- Schelten, A. (2005). Komplexe Arbeiten. *Die Berufsbildende Schule*(57), 219–220. https://www.edu.sot.tum.de/fileadmin/w00bed/edu/Downloads/03Fakultaet/Professoren_Fotos/Schelten-Publikationen/2005bbschkomplexearbeitenschelten.pdf
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2025). *Erwerbstätige und Erwerbstätigenquote nach Geschlecht und Alter: Ergebnis des Mikrozensus 2024*. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/Tabellen/erwerbstaetige-erwerbstaetigenquote.html>
- Waldorf, J. & Kahl, A. (2023). *Zielgruppengerechter Arbeitsschutz für Auszubildende? Eine Augmented Reality (AR)-Lernumgebung für die metalltechnische Berufsausbildung*. Tagungsdokumentation: Smarte Technologie und AR in der Arbeitswelt. <https://dnb.info/1340489392/34#page=33>
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen-eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Beltz-Pädagogik. Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Beltz.
- Zilz, U. (2019). Von Beginn an sicher: Auszubildende und Arbeitsschutz. *Schweissen und Schneiden*, 71(10), 650.

JULIA WALDORF, M. SC.

Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik, Didaktik der Technik
Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal
waldorf@uni-wuppertal.de

PROF. DR. ANKE KAHL

Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik, Lehrstuhl Arbeitssicherheit
Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal
akahl@uni-wuppertal.de

PROF. DR. CAROLIN FRANK

Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik, Didaktik der Technik
Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal
cfrank@uni-wuppertal.de

Zitieren dieses Beitrags:

Waldorf et al. (2026). Zwischen Curriculum und Praxis – eine Analyse zur Umsetzung des Themas Arbeitsschutz in der metall- und elektrotechnischen Berufsausbildung. *Journal of Technical Education (JOTED)*, 14(1), 1–26.