



**Berufsdidaktische Konzepte in unterrichtlichen Feldern
der Bau-, Holz- und Farbtechnik**

Inhalt

Editorial	3
Beiträge	
Hannes Ranke & Dennis Kaufmann Neue Technologien in berufsbildenden Lernprozessen erschließen – ein Konzept für additives und subtraktives Fertigen im bau- beruflichen Lernen	5
Franz Ferdinand Mersch & Dennis Kaufmann Die „Schnittstellenanalyse“ für die Gewerkekooperation am Bau	19
Stefan Flick Berufliches Lernen anhand Ausführungsfehler beim Mauerwerksbau im beruflichen Kontext	24
Joel-Nikolas Suhlmann Handlungsfehler als Lerngegenstände in Bauberufen	38
Elmar Dammann, Andrea Faath-Becker & Simon Häcker Bedingungen des Lernens im bautechnischen Unterricht	46
Thomas Günther Die Meisterqualifikation im Maler- und Lackierer-Handwerk	57
Nachwuchsbeiträge	
Joy Donath Farbe als Identitätsmerkmal von Städten: Eine Erforschung der Farbkultur in Solingen-Ohligs	68
Rezensionen	
Joel-Nikolas Suhlmann Georg Spöttl & Michael Tärre (Hg.). Didaktiken der beruflichen und akademischen Aus- und Weiterbildungen. Rückblick, Bestandsauf- nahme und Perspektiven	73
Dennis Kaufmann Manuela Niethammer, Marcel Schweder & Manuela Liebig: Didaktiken der Beruflichen Fachrichtungen. Optimierung getrennt- gemeinsam denken.	76
Impressum	78

Liebe Leserinnen und Leser!

zum Ende des Jahres 2024 freut es uns, Ihnen noch eine Weihnachtsausgabe unserer BAG:on präsentieren zu dürfen. Das ist auch deshalb möglich, weil die nun digitalen Abläufe bei der Journalherstellung einige Wege vereinfachen bzw. beschleunigen. Zumindest in der BAG:on-Redaktion können wir uns im Rückblick auf dieses Jahr also über einen gelungenen Beitrag zur Digitalisierung in der Beruflichen Bildung freuen.

Freuen dürfen wir uns zudem – mit Blick auf das kommende Jahr – auf eine der Hauptaufgaben unserer BAG. Sie besteht in der Planung, Gestaltung und Durchführung der Fachtagung Bau, Holz, Farbe und Raumgestaltung im Rahmen der „Hochschultage Berufliche Bildung“. Unter dem Titel „Berufliche Bildung zwischen Kontinuität und Transformation“ wird sie vom 17.-19. März 2025 an der Universität Paderborn stattfinden. Auf eine rege Teilnahme, spannende Vorträge sowie den gewohnt offenen Austausch innerhalb unserer Community freuen wir uns schon heute. Details finden Sie auf www.bag-bau-holz-farbe.de

Die vorliegende Ausgabe des BAG:on befasst sich mit Überlegungen und Konzeptionen in didaktisch-methodischen Bereichen der Bau-Holz-Farbe. Neben konkreten unterrichtlichen Ansätzen für berufsfeldspezifische Inhalte finden sich Beiträge zu übergeordneten Fragen, wie vor allem dem „Lernen aus (Bau)Fehlern“ sowie zur Lernplanung. Ein Nachwuchsbeitrag sowie zwei Rezensionen runden diese Ausgabe ab.

Hannes Ranke und Dennis Kaufmann beschäftigen sich mit neuen Technologien in berufsbildenden Lernprozessen. Sie stellen ein didaktisches Konzept zum Erschließen des additiven und subtraktiven Fertigens im bauberuflichen Lernen vor.

Franz Ferdinand Mersch und Dennis Kaufmann stellen die „Schnittstellenanalyse“ als neues Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren für die Gewerkekooperation am Bau vor. Methodenvorschläge dieser Art werden – so ist es geplant – in loser Folge auch in den kommenden Ausgaben der BAG:on erscheinen.

Als Berufsschullehrer sowie als öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger beschreibt Stefan Flick Ausführungsfehler im Mauerwerksbau und schlägt einen Systematisierungsversuch von Fehlern im Vorfeld didaktischer Entscheidungen vor. Bauberufliche Ausführungsfehler bleiben trotz aller Digitalisierung wohl auch zukünftig ein „Dauerbrenner“ für die Ausbildung in den bau- und bauverwandten Berufen.

Joel-Nikolas Suhlmann befasst sich aus einer berufswissenschaftlichen Blickrichtung mit „Handlungsfehlern“ als Lerngegenstände in Bauberufen. Perspektivisch wird hierbei der Weg vom Baumangel zurück zu möglichen Ursachen auf handlungsregulatorischer Ebene ins Visier genommen. Zu diesem Thema wird Herr Suhlmann auch auf den Hochschultagen an der Universität Paderborn berichten.

Elmar Dammann, Andrea Faath-Becker und Simon Häcker greifen „Bedingungen des Lernens“ im bautechnischen Unterricht auf. Die jeder beruflichen Lehrkraft zumindest aus dem eigenen Referendariat bekannte „Bedingungsanalyse“ nehmen sie zum Anlass, mithilfe von Interviews von Lehrkräften, aktuelle Problemstellungen zu beleuchten. So erfährt die Bedingungsanalyse neben einer neuen Einordnung auch eine didaktische Betonung.

Thomas Günther berichtet von den Verordnungen zur Meisterqualifikation im Maler- und Lackierer-Handwerk. Die Meisterqualifikation bildet die Grundlage für das überdurchschnittliche Wissen und Können für die Malerbetriebe und stellt einen Wettbewerbsvorteil und einen wichtigen Erfolgsfaktor innerhalb des deutschen Bildungssystems dar.

Im Nachwuchsbeitrag von Joy Donath geht es um „Farbe als Identitätsmerkmal von Städten“ am konkreten Beispiel einer realen Stadt im Rheinland.

Zur Rezension liegen diesmal die Bände „Didaktiken der beruflichen und akademischen Aus- und Weiterbildungen. Rückblick, Bestandsaufnahme und Perspektiven“ von Georg Spöttl und Michael Tärre sowie „Didaktiken der Beruflichen Fachrichtungen. Optimierung getrennt-gemeinsam denken“ von Manuela Niethammer, Marcel Schweder und Manuela Liebig vor.

Eine besinnliche Weihnachtszeit sowie einem zuversichtlichen Start ins Neue Jahr 2025 wünscht Ihnen

Ihr Vorstand der BAG Bau-Holz-Farbe

Neue Technologien in berufsbildenden Lernprozessen – ein Konzept für additives und subtraktives Fertigen im bauberuflichen Lernen

Hannes Ranke & Dennis Kaufmann

Abstract

Die Entwicklung und Fertigung klassischer Holzverbindungen mittels 3D-Druck und CNC-gesteuerter Fräsen ist für Lehrkräfte berufsbildender Schulen im Bereich Bautechnik ein völlig neuer Ansatz. Ein speziell dafür entwickeltes Konzept ermöglicht es angehenden Lehrkräften, sich diese Technologien anzueignen und die Aus- und Weiterbildung zukunftsorientiert zu gestalten. Durch die Reflexion ihres eigenen Lernprozesses entwickeln sie Kompetenzen, die sie später in ihrer Berufspraxis nutzen können, um innovative Technologien weiter zu erforschen. Gleichzeitig werden sie in die Lage versetzt, technologische Kompetenzentwicklung bei anderen zu initiieren und zu begleiten.

Schlagwörter: *neue Technologien, Digitalisierung, additives Fertigen, bauberufliche Aus- und Weiterbildung, Lehrkräfte berufsbildender Schulen*

1 Digitaler Wandel im Bauwesen

Die zukünftige Arbeit im Bauwesen wird zunehmend von technologischen Innovationen beeinflusst, die vielfach dem Begriff der Digitalisierung unterzuordnen sind. Auch im Bauwesen wird darunter die Verbreitung von Computertechnologien (sog. C-Technologien) in Produktions-, Informations- und Kommunikationsprozessen verstanden, die u. a. auf Effizienzsteigerung und Qualitätssicherung abzielt. Gleichzeitig wandeln sich auch bauberufliche Arbeits- und Lernumgebungen. Dieser Wandel lässt sich nach dem bauberuflichen Kontext von digitalen Innovationen in stationäre, instationäre und virtuelle Arbeits- und Lernumgebungen unterscheiden (Mersch & Ranke 2022, S. 36ff.).

In vielen kleineren und mittleren Unternehmen der Bauwirtschaft findet oftmals noch eine eher punktuelle Diffusion von C-Technologien in zumeist instationäre Informations- und Kommunikations-Prozesse statt – etwa zur Unterstützung bei Aufmaß und Arbeitsdokumentation oder auch zur innerbetrieblichen Abstimmung. Anders als beispielsweise in Berufen der Holz- oder der Metalltechnik, in denen teilweise komplette Arbeits- und Geschäftsprozesse schon länger digital gestützten Abläufen folgen, finden sich im gewerblichen Hochbau bisher eher wenige Beispiele (breit eingeführter) digital gestützter Arbeits- und Lernumgebungen. Dies ist vor allem auf die Besonderheiten handwerklicher Baufacharbeit zurückzuführen (vgl. dazu ebd., S. 34). Dort lassen sich digital gestützte Prozesse derzeit vor allem im Kontext vorfertigungsorientierter Bauweisen feststellen, etwa bei der Herstellung von Betonfertigteilen oder im modernen Holzbau. Punktuell werden dort bisher noch selten additive (z. B. 3D-Betondrucker), aber verbreiteter subtraktive Fertigungsverfahren (z. B. beim Abbund von Holzbauteilen), eingesetzt. Solche stationären Vorfertigungsverfahren sind industriellen Fertigungsverfahren oft sehr ähnlich. Sie unterscheiden sich jedoch dadurch, dass häufig eine Montage oder individuelle Nachbearbeitung auf der Baustelle und eben nicht angeschlossen an die Fertigung stattfindet. Virtuelle Arbeits- und Lernumgebungen können dabei als Vermittler stationärer und instationärer Arbeits- und Lernumgebungen verstanden werden, wie es etwa bei Building Information Modelling (BIM) der Fall ist.



2 Hintergrund: Berufliche Qualifikationen für additives und subtraktives Fertigen im Bauwesen

Betrachtet man den digitalen Wandel im Bauwesen aus berufswissenschaftlicher Sicht, drängt sich die Frage auf, welche Veränderungen schon heute ersichtlich sind, sich aber vor allem zukünftig für die Berufsarbeit im Bauwesen ergeben werden. Auch im gewerblichen Hochbau erreichen technologische Entwicklungen berufliche Arbeits- und Geschäftsprozesse und führen dort zu veränderten Arbeitsprozessen und Qualifikationen. Überlegungen zu „Substituierbarkeitspotentialen“ von Berufen, wie sie spätestens seit dem Jahr 2013 (Frey & Osborne 2013) wiederholt angestellt werden, schließen sich an. Demnach können die in Berufen bzw. in Berufsbildern gefassten Kerntätigkeiten auch im Bauwesen daraufhin analysiert werden, inwieweit sie „durch den Einsatz moderner Technologien übernommen werden könnten“ (Dengler & Matthes 2018, S. 1). Wird in solchen Untersuchungen festgestellt, dass sich Berufsbilder durch den digitalen Wandel so verändern, dass Tätigkeiten zunehmend durch Computer und computergesteuerte Maschinen ersetzt werden könnten, „müssen Mechanismen geschaffen werden [...] die dort als notwendig identifizierten Anpassungen der Ausbildungsordnungen und anderer rechtlicher Vorschriften“ (ebd., S. 10) umzusetzen.

Eine bauberufliche Qualifizierung als ausschließliche Reaktion auf technologische Innovationen (im Sinne einer Anpassungsqualifizierung) kann jedoch nur ein Baustein sein. Berufliche Bildung soll nicht nur durch technische Innovationen getrieben sein, sondern Fachkräfte sind zur „Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft“ (Rauner 2017, S. 145) zu befähigen. Dabei ist eine zukunftsgerichtete berufliche Qualifizierung, die sich von konkreten Digitalisierungstendenzen in einem Beruf lösen kann, Garant für einen humanen digitalen Wandel. Erst wenn Fachkräfte im Verständnis struktureller Mechanismen des digitalen Wandels zur Mitgestaltung ihrer Arbeit befähigt sind, können sie auch ihre Interessen in diesem Prozess vertreten. Gefragt sind also einerseits prognostische Aussagen über die Digitalisierung, aus denen sich zukünftige Qualifikationsanforderungen ableiten lassen, andererseits ist die Frage nach grundlegenden zukunftsbedeutsamen Qualifikationen zu stellen.

In der Analyse des digitalen Wandels durch automatisierte Prozesse zeichnen sich zwei Entwicklungen mit unterschiedlichen Folgen für berufliche Qualifizierung ab (vgl. dazu Windelband & Spöttl 2012, S. 217). Diese sind auch für Bauberufe bedeutsam. Im sogenannten „Werkzeugszenario“ behalten Fachkräfte weitreichende Gestaltungsfreiheiten bei Ihrer Arbeit mit teilautomatisierten Systemen, die als Assistenzsysteme angelegt sind. Damit zusammenhängende Anforderungen betreffen vor allem ein arbeitsprozessuales Überblickswissen und Fähigkeiten der Prozesskontrolle (ebd.). Das „Automatisierungsszenario“ ist hingegen von einer „Einschränkung der Autonomie versierter Fachkräfte“ (ebd.) geprägt, wobei sich ein möglichst hoher Grad der Automatisierung fehlerhemmend auf Routinen im Arbeitsprozess auswirken kann. Damit einher geht allerdings das Risiko einer Dequalifizierung von Fachkräften, die in einem vollständig technisch beeinflussten Prozess weder informiert werden noch wirklich zuständig sind (ebd.). Gründe dafür werden im „Automatisierungsparadoxon“ gesehen: In einem Szenario, in dem Routine-tätigkeiten durch (Teil-)Automatisierung verdrängt werden, steigen die Anforderungen an die Problemlösekompetenz. Wenn Fachkräfte „nur noch in schwierigen Fällen eingreifen, [...] benötigen sie jedoch häufig eine höhere Qualifikation, die sie sich aber nicht mehr aufbauen können.“ (ebd., S. 218) Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass sich die Anforderungen an die Qualifikation von Fachkräften angesichts des digitalen Wandels verändern. In welcher Form ist jedoch noch nicht vollends absehbar.

Prognostizierte Veränderungen beruflicher Arbeit lassen sich grundsätzlich drei Tendenzen zuordnen (vgl. dazu Spöttel & Schlömer 2019, S. 128). Sind sie mit der „Zunahme komplexer und schwieriger Aufgaben, die fundierte theoretische Kenntnisse und kognitive Durchdringung erfordern“ (ebd.) verbunden, wird von einer Höherqualifizierung vor allem akademischer Bereiche ausgegangen. Im zweiten Szenario werden zusätzlich zur Höher-

qualifizierung nichtakademischer Fachkräfte einfache Arbeiten durch Automatisierung ersetzt und Arbeitsplätze Geringqualifizierter werden weniger („Polarisierungsthese“). Die „Universalthese“ besagt, dass mit dem digitalen Wandel erhöhte Anforderungen an alle Fachkräfte einhergehen (ebd.).

Für die Arbeitsprozesse im Bauwesen sind diese Überlegungen deshalb von hoher Bedeutung, weil auch sie von Veränderungen infolge zunehmend digitalisierter Arbeitsprozesse betroffen sein werden. Aufgrund der Besonderheiten bauberuflicher Facharbeit (Mersch & Ranke 2022, S. 34f.; Mersch 2024, S. 143)¹, lassen sich hier tendenziell besonders vielschichtige und wenig kategorisierbare Veränderungen beobachten. Sie betreffen bislang nur sehr selten vollständige Bauprozesse, sondern unterstützen viel häufiger einzelne bauberufliche Tätigkeiten. Das betrifft etwa die individuelle Arbeitsprozessplanung, die oft von den Fachkräften selbst situativ auf der Baustelle durchgeführt wird. Die Koordination der Arbeiten innerhalb eines Baugewerks, aber auch gewerkeübergreifend, findet meist mündlich oder über situative Absprachen statt. Damit zusammenhängende Informations- und Kommunikationsprozesse im Bauwesen werden bislang nur vereinzelt informationstechnologisch unterstützt. Eingesetzt werden etwa mobile Apps zur Zeiterfassung, elektronisch geführte Bautagebücher oder Messenger-Dienste, womit die Fachkräfte vor allem ihren Dokumentationspflichten nachkommen, aber auch planend tätig sein können.

Zukunftsgerichtete Qualifikationsanforderungen im Bauwesen lassen sich mit Blick auf den digitalen Wandel und im skizzierten Kontext sowohl auf einer technologischen als auch auf einer arbeitsprozessualen Ebene betrachten. So betreffen Qualifizierungen im Bauwesen etwa den Umgang (Bedienung, Wartung, Problemlösung) mit computergesteuerten Geräten und Maschinen, aber auch die Anwendung branchentypischer Software. Hier eröffnet bspw. die Auseinandersetzung mit CAD- und CAM-Programmen, 3D-Druckern oder CNC-Fräsmaschinen konkrete Potentiale, Digitalisierung und Informatisierung in berufsbezogenen Kontexten beruflicher Bildungsprozesse erfahrbar zu machen. Fachkräfte können hier nicht nur in die Lage versetzt werden, solche Technologien sicher zu beherrschen und deren Funktionen zu verstehen. Sie sollten ihren Einsatz möglichst auch kritisch im Kontext beruflicher Arbeit einschätzen können. Dies sind Voraussetzungen, um berufliche Arbeitsprozesse technologiebezogen weiterzuentwickeln. Hierzu gehören bspw. Überlegungen in welchen Situationen eine computergestützte Fertigung Vorteile gegenüber anderen Herstellungsverfahren hat, und in welchen man besser traditionell fertigt. Auch Szenarien für Mischformen herkömmlicher und computergestützter Fertigungen sollten beim kritischen Abwägen geeigneter Verfahrensweisen im arbeitsprozessualen Gesamtzusammenhang berücksichtigt werden. Fachkenntnisse über Technologien, über das Arbeitsprodukt und über die Arbeitsprozessgestaltung ermöglichen es, Arbeitsaufgaben effizient zu behandeln. Ein umfangreiches Fach- und Berufswissen eröffnet dabei auch größere Entscheidungsräume. Baufachkräfte müssen so etwa Tätigkeiten stationärer Präfabrikation, bauseitiger Montage sowie auch virtueller Planung und Dokumentation miteinander verknüpfen. Das steigert nicht nur die Komplexität der Arbeitsprozesse, sondern auch ihre Kompliziertheit. Anforderungen an prozessuale Fähigkeiten von Baufachkräften nehmen auf diese Weise zu.

Versteht man die Digitalisierung auch in einem bauberuflichen Zusammenhang nicht als Revolution, sondern eher als Ausdruck eines kontinuierlichen Wandels (vgl. für den Straßenbau bspw. Schreiber 2019, S. 23), liegt hier auch die Forderung eines lebenslangen Lernens nahe.

Thematisieren Lehrkräfte berufsbildender Schulen in Aus- und Weiterbildung innovative Technologien, tragen sie dazu bei, diese über ihre Lernenden in die betriebliche Praxis

¹ Zu den Besonderheiten bauberuflicher Facharbeit zählen u. a. eine hohe Heterogenität beruflicher Arbeitsaufgaben, die Unikalität der Bauwerke, die Gewerke übergreifende Kooperation oder Standortabhängigkeit häufig wechselnder Arbeitsorte (vgl. auch Mersch 2016, S. 9).

zu transferieren. Insbesondere für die vielen baubetrieblichen KMU sind solche Optionen von großer Bedeutung. Dazu sollten Lehrkräfte jedoch über Strategien verfügen, sich berufsbegleitend mit Veränderungen wie dem digitalen Wandel in unterschiedlichen Bauberufen zu befassen. Hilfreich kann dafür ein Grundverständnis berufswissenschaftlichen Vorgehens sein. Auch Technikaffinität und Offenheit für neue Entwicklungen sind dabei ebenso von Vorteil, wie eine kritisch-reflexive Einstellung.

Bereits während des Lehramtsstudiums können dazu (auch bauberufliche) Lernanlässe geschaffen werden, über die Studierende mit technologischen Innovationen im Kontext beruflicher Bildungsprozesse in Kontakt kommen. Lernen kann dabei auf mindestens zwei Ebenen stattfinden. Einerseits stellen neue Technologien und der erste Kontakt mit ihnen einen motivational starken Lernanlass dar. Dabei lassen sich inhaltliche und prozessuale Schwerpunkte bspw. im Rahmen von „Designaufgabe, Konstruktions-, Bedienungs- oder auch Fertigungsaufgabe bzw. -analyse“ (Pahl & Pahl 2021) legen. Andererseits sind systematische Reflexionen selbst erfahrener Lernprozesse und Lernformen in der Lehrkräftebildung bewährte Herangehensweisen individueller Professionalisierung. In der Verbindung von inhaltlicher, prozessualer und selbstreflexiver Schwerpunktlegungen setzt das folgende Konzept einer hochschulischen Lehrveranstaltung für angehende Lehrkräfte der Fachrichtung Bautechnik an. Das Vorgehen ist an eine Fertigungsaufgabe (Pahl & Pahl 2021, S. 204-210) angelehnt, welche durch regelmäßige Reflexionsphasen des eigenen Lernens ergänzt wird. Ziel ist es, Studierende einen Fertigungsprozess als Lernende erleben zu lassen. Ihre Erfahrungen daraus nutzen sie, um ihr eigenes Lernen aber auch potenziell mögliches Lehrhandeln zu reflektieren.

Einen gestaltungsorientierten Anspruch² berücksichtigend, wird im Folgenden ein Bildungsangebot für additives und subtraktives Fertigen im Bauwesen dargestellt. Methodisch vereint das Konzept fachlich-technische Zielsetzungen mit arbeitsorientierten und subjektbezogenen (Mersch 2024, S. 149) und gilt insoweit als berufswissenschaftlich orientiert. Kernstück ist die Verbindung beider Fertigungsverfahren in einer stationären Lern- und Arbeitsumgebung sowie zugehöriger Entwicklungs-, Planungs- und Reflexionsprozesse am Beispiel bautechnisch relevanter Handlungsprodukte. Das Bildungsangebot entstammt der universitären Lehrkräftebildung der Bautechnik und ist dort zusammen mit angehenden Lehrkräften entwickelt, erprobt sowie evaluiert³ worden. Erfahrungen und Erkenntnisse daraus lassen sich als Grundlage zur Gestaltung berufsbildender Lehr-Lernprozesse etwa auch in der bauberuflichen Grundbildung an Schulen nutzen.

3 Lehrkonzept: Additives und subtraktives Fertigen für bauberufliches Lernen

Ausgangspunkt der Veranstaltung ist die Aufgabe, zimmermannsmäßige Holzverbindungen⁴ – unterstützt durch einen 3D-Drucker und eine CNC-Fräse – herzustellen. Holzverbindungen an den Beginn der Lernhandlungen zu stellen, ist für die angehenden Lehrkräfte deutlich greifbarer, als die zunächst abstrakten Prozesse additiver und subtraktiver Fertigung zu thematisieren. Es ermöglicht ihnen eine Annäherung an das Thema aus bekannter Richtung. Dies wirkt sich positiv auf die Motivation der Lernen-

2 Einer weit verbreiteten technikdeterministischen Argumentation folgend (vgl. dazu die Kritik bei Rauner 2017, S. 148f.), wären aus dem digitalen Wandel im Bauwesen Folgen für die Qualifizierung von Fachkräften zu bestimmen und Anpassungen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung vorzunehmen. Berufsbildung sollte jedoch „nicht reaktiv-anpassungsorientiert, sondern proaktiv-gestaltungsorientiert gedacht werden. Damit wird der Anspruch aufgenommen, dass die Berufsbildung nicht nur zur Qualifizierung für Vorgegebenes, sondern auch zur Bildung für das Mögliche beitragen soll.“ (Euler/Severing 2020, S. 12)

3 Zur methodischen Absicherung der Evaluation trägt eine systematisch geführte und ausgewertete Gruppendiskussion der Personen bei, die an der Veranstaltung teilgenommen haben.

4 Zimmermannsmäßige Holzverbindungen sind nicht nur im beruflichen Lernen von Zimmerleuten relevant, sondern werden bspw. auch in der Grundstufe Bau sowie den Fachstufen der Berufsausbildungen „Dachdecker/-in“ und „Bauzeichner/-in“ thematisiert.

den aus, da sie ihre Erfahrungen leichter in den Kontext beruflicher Bedeutung bringen können. Zudem sorgt eine gute Anschlussfähigkeit auch für eine bessere kognitive Verknüpfung des Erlernenen.

Mit der „Fertigungsaufgabe“ (Pahl & Pahl 2021, S. 204-210) erschließen sich die Lernenden dabei einen Fertigungsprozess, bei dem sie auf ein Handlungsprodukt hinarbeiten.⁵ Ergänzt durch systematische Reflexionsphasen kann dem Anspruch angehender Lehrkräfte auf individuelle Professionalisierung im Lehren und der Lernprozessgestaltung nachgekommen werden. Berücksichtigt werden dabei auch berufsfachliche Besonderheiten, wie etwa der hohe Stellenwert individueller Arbeitsplanung in Bauberufen. Berufliche Arbeit an wechselnden Orten ist situativ und muss spezifisch auf das Bauobjekt ausgerichtet werden. Anpassung oder sogar Neugestaltung der Arbeitsprozesse aufgrund wechselnder Baustellen und Bedingungen sind an der Tagesordnung. Die situative Arbeitsprozessplanung, die im Rahmen der erweiterten Fertigungsaufgabe geübt wird, ist in der bauberuflichen Facharbeit von großer Bedeutung, trägt sie doch zum Aufbau (bau-)beruflicher Handlungskompetenz bei. Planungsüberlegungen beziehen sich etwa auf Form, Beschaffenheit oder Verwendungszweck des zu fertigenden Objektes, können aber auch durch die CAD-Software, die Datenübergabe oder den Fertigungsablauf selbst angeregt werden.⁶ Nicht selten bedingen sich diese Parameter zusätzlich untereinander, weshalb es notwendig ist, die Kompliziertheit des Fertigungsprozesses methodisch geleitet handhabbar zu machen.

Die Arbeits- und Lernschritte sind so anzulegen, dass sie einen anschlussfähigen Einstieg ermöglichen und mit der Zeit an Komplexität zunehmen, während methodisch vor allem eine forschende, lösungsorientierte Vorgehensweise verfolgt wird. Wenn das gelingt, kann mit der erweiterten Fertigungsaufgabe berufliche Handlungskompetenz gefördert und zum Aufbau von Arbeitsprozesswissen beigetragen werden.⁷ Um dabei auch dem besonderen Anspruch angehender Lehrkräfte auf eine Professionalisierung des eigenen Lernens und Lehrens nachzukommen, kommt der prozessbegleitenden Reflexion besondere Bedeutung zu.⁸ Beim Reflektieren werden individuell entstehende Problemlösestrategien sichtbar. Methodisch sind die Reflexionsphasen auf die Inhalte und Prozesse der Fertigungsphasen abgestimmt und werden im Verlauf des Lernprozesses komplexer. Das Reflektieren gemachter Erfahrungen soll es den Lernenden ermöglichen, bei der Fertigung gewonnene Eindrücke auf einer übergeordneten Ebene des Problemlösens zu verarbeiten und dabei auch voneinander zu lernen. Wird neben dem Handeln auch das Denken über die Handlung selbst angeregt, können Erkenntnisse gewonnen werden, die sich in größer angelegte, allgemeingültige Denkmuster überführen lassen. Auf diese Weise wird es möglich, selbstständig Lern- und Handlungsstrategien zu entwickeln und zu verankern, die auf eigenen Erfahrungen basieren und dadurch gut anschlussfähig sind. Universelle Strategien dieser Art sind unabhängig von spezifischen Lerngegenständen wie bestimmten Programmen oder Maschinen anwendbar und insoweit exemplarisch. Wenn Lernende entsprechende Strategien selbst erarbeitet und erfolgreich angewendet haben, erweitern sie ihre berufliche Handlungskompetenz.

5 Auch ein simulativer Ansatz ist mit der Methode möglich, häufig wird dieser jedoch aus Mangel an Alternativen gewählt und nicht aufgrund gezielter didaktischer Entscheidungen (Pahl & Pahl 2021, S. 204).

6 Der Mehrwert zu einer „Arbeitsplanungsaufgabe“ besteht hier in der tatsächlichen Herstellung von Handlungsprodukten, was sich positiv auf die Motivation der Lernenden auswirkt.

7 Arbeitsprozesswissen bezeichnet „Metawissen zur Analyse, kognitiven Durchdringung, Reflexion und Begründung von praktischen Handlungen.“ (Pittich 2015, S. 49) Auch das Einarbeiten in neue Fertigungsprozesse trägt auf dem Weg der Problemlösung zu Ausbau und Festigung von beruflichem Arbeitsprozesswissen bei.

8 Grundsätzlich zielt das Reflektieren schon im Lehramtsstudium auf ein Erfahrungswissen zur Stärkung der Entscheidungsfähigkeit auch in unterrichtlichen Kontexten, was dann im Referendariat weiter vertieft wird.

Unter stetig wandelnden Bedingungen im Beruf bekommt dieses reflexive Lernen besondere Bedeutung, um auch langfristig beruflich handlungsfähig zu bleiben.

Für die Umsetzung des Veranstaltungskonzepts zum additiven und subtraktiven Fertigen zimmermannsmäßiger Holzverbindungen wird hier ein mehrphasiges mesomethodisches Artikulationsschema für handlungsorientierte Ausbildungs- und Unterrichtssequenzen nach Mersch & Pahl (2013, S. 45-95) zugrunde gelegt. Es ermöglicht – erweitert um Reflexionsphasen – eine Zielerreichung, welche über die Produkt- und Prozessoptimierung einer Fertigungsaufgabe hinausgeht. Die zentralen Phasen (Nr. 3 bis Nr. 5) werden sowohl beim additiven Fertigen als auch beim subtraktiven Fertigen durchlaufen. Die ersten beiden Phasen eröffnen die gesamte Lehr- und Lernsequenz zum additiven und subtraktiven Fertigen. Phase Nr. 6 und 7 beschließen beide Zyklen.

- 1) Einstieg mit Eröffnung und Motivation
- 2) Problemstellung und intuitive Phase
- 3) Recherche- und Informationsphase
- 4) Planungsphase
- 5) Durchführungsphase
- 6) Präsentationsphase
- 7) Transfer- und Anwendungsphase

Einstieg

In einem informierenden Einstieg werden den Lernenden u. a. Inhalte, Ziele und Prüfungsleistungen vorgestellt. Die aufgezeigten Anforderungen bieten Anlass, Fragen und Wünsche zu äußern und so eigene Interessen einzubringen. Bereits eingangs wird herausgestellt, dass der persönliche Lernprozess zum Ausbau beruflicher Handlungskompetenz zu erfassen und zu reflektieren sein wird. Fragen zu stellen und Unklarheiten offen zu äußern, ist ausdrücklich erwünscht. Dies sind wesentliche Merkmale problemlösender Arbeits- und Lernprozesse, in denen sich die Lernenden an einen Lösungsweg „herantasten“ können. Dem Fertigungsprozess kommt dabei eine exemplarische Bedeutung zu, da dieser primär den Anlass zum Ausbau von Handlungskompetenz durch Reflexion bietet.

Problemstellung und intuitive Phase

Der anfangs erteilte Fertigungsauftrag besteht darin, eine zimmermannsmäßige Holzverbindung für einen subtraktiven C-technologischen Fertigungsprozess auszulegen und herzustellen, wobei zunächst ein Prototyp additiv angefertigt werden soll.

Interessengeleitet wählen die Lernenden eine Holzverbindung aus einer Vielzahl zur Verfügung gestellter Abbildungen aus (Abb. 1).⁹

⁹ In Anlehnung an die Methode „Bildkartei“ liegen zum Unterrichtseinstieg „am runden Tisch“ Bilder verschiedenster Holzverbindungen aus.



Abb. 1: Bildkartei im Lernprozess (Quelle: eigene Aufnahme)

Anschließend begründen sie im Plenum, was sie an der gewählten Holzverbindung interessant finden und warum sie sich dafür entschieden haben. Neben ästhetischen Motiven und strategischen Überlegungen – die von Aufwandsverringerung bis Ehrgeiz reichen – werden dabei auch Gründe wie der Reiz des Unbekannten oder Neugierde über Aufbau und Funktion seltener Holzverbindungen genannt. Im Unterrichtsgespräch vertiefen die Lernenden gemeinschaftlich erste Annahmen zu Konstruktion, Einsatzbereichen und statischen Eigenschaften von zimmermannsmäßigen Holzverbindungen sowie die Eignung unterschiedlicher Holzverbindungen für verschiedene Lastfälle. Diese Kriterien werden gesammelt, allgemein zugänglich visualisiert und können – kontinuierlich ergänzt – als Orientierung für die Planung von Handlungsprodukt und Fertigungsprozess genutzt werden. Hinzu kommen in dieser Phase bereits fachlich-prozessuale Überlegungen, etwa zur Fertigung und Montage. Die unterschiedlichen Berufsausbildungen der Studierenden¹⁰ begünstigen hierbei eine facettenreiche Auseinandersetzung, die zugleich verschiedene Anknüpfungen des Themas ermöglicht.

Recherche- und Informationsphase „Additives Fertigen“

Vertieft werden diese ersten Ideen in einer Recherche- und Informationsphase. Hierbei sind verschiedene Vorgehensweisen und Quellen denkbar. Neben der klassischen Recherche in Fachbüchern und Angeboten aus dem Internet hat sich vor allem das Gespräch mit Experten für Fertigungsprozesse motivierend für die Studierenden herausgestellt. Sie nutzten die Chance, im Gespräch mit einem Werkstattleiter, Tischlermeister und geprüfem Holztechniker auf umfangreiches und vertieftes Fachwissen über c-technologische Fertigung in der Holztechnik zurückzugreifen. Im Gespräch können grundlegende Bedingungen der Fertigung (Fertigungslimitationen und andere Erfahrungswerte) erfragt und Besonderheiten der vorhandenen Maschinen und Werkzeuge in Erfahrung gebracht werden. Wurde vorab betont, dass die Fertigungsaufgabe einem forschenden Ansatz folgt, schrecken die Lernenden häufig auch nicht vor Nachfragen zurück, wodurch solche Gespräche an fachlicher Tiefe und Detaillierung gewinnen.

¹⁰ Die Studierenden haben häufig Berufsabschlüsse aus dem Bauhaupt- und Baunebengewerbe wie etwa Bauzeichner/-in, Straßenbauer/-in, Dachdecker/-in und Zimmerleute.

Planungsphase „Additives Fertigen“

Die Planung findet im Austausch innerhalb der Lerngruppe statt. Dabei wird das Vorgehen auf eingangs abgeleitete Kriterien funktionaler und fertiger Holzverbindungen abgestimmt und von den im Expertengespräch erhobenen Bedingungen additiver Fertigung anhängig gemacht. Planungsentscheidungen zur weiteren Lernprozessgestaltung und dessen zeitliche Gliederung schließen sich an. Insbesondere die zeichnerische Vorwegnahme des Handlungsergebnisses lädt zum Durchdenken von Konstruktion und Fertigung ein. Hierzu hat es sich bewährt, die Bauteile zunächst skizzenhaft in einer Drei-Tafel-Projektion zu zeichnen. Aufkommende Planungsüberlegungen – etwa zur optimalen Bauteilausrichtung im Druckraum – lassen sich dann gut prozessbegleitend anhand der zweidimensionalen technischen Zeichnung klären. Haben die Lernenden die von ihnen gewählte Holzverbindung beim Zeichnen gedanklich durchdrungen, können sie sich anschließend auf das Konstruieren am Computer konzentrieren (Abb. 2).



Abb. 2: 3D-Modellierung zimmermannsmäßiger Holzverbindungen (Quelle: eigene Aufnahme)

Besonders für Lerngruppen, die wenig Erfahrung mit CAD-Programmen haben, kann die Komplexität der Aufgabe durch das vorherige händische Zeichnen gut angepasst werden.

Durchführungsphase „Additives Fertigen“

Anschließend wird das fertige 3D-Modell genutzt, um einen Prototyp am 3D-Drucker herzustellen. Dazu wird das virtuelle Modell beim sogenannten „slicing“ in Bahnen unterteilt, aus denen ein Pfad errechnet wird, den der Druckkopf abfahren kann. Zudem können in dem Programm Druckparameter wie Temperaturen an Düse und Trägerplatte, Lüftergeschwindigkeit, Materialfluss, Druckdichte und -geschwindigkeit eingestellt werden. Die so generierte Datei wird dann an den 3D-Drucker gesendet. Anschließend muss der 3D-Drucker noch gemäß den vorab gewählten Einstellungen gerüstet werden, wobei etwa die Materialart oder die Düsendgröße anzupassen sind. Zeigen sich dann beim Drucken Qualitätsmängel, können relevante Druckparameter auch unproblematisch am Gerät nachjustiert werden.

Da es mithilfe von additiven Fertigungsverfahren, wie dem 3D-Druck relativ einfach ist, aus einem 3D-Modell ein physisches Objekt zu fertigen, kann dieser Schritt – genau wie auch in der Industrie – leicht als „rapid prototyping“ in einen Design- und Entwicklungsprozess integriert werden (Abb. 3 und 4).

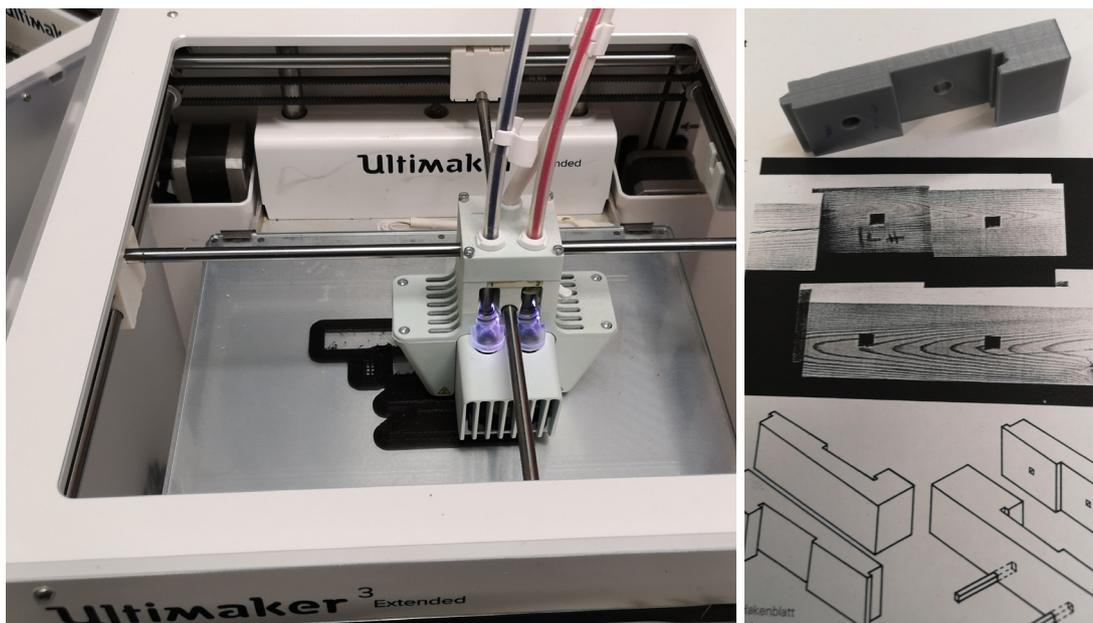


Abb. 3 (links): Additive Fertigung der Prototypen (Quelle: eigene Aufnahme)

Abb. 4 (rechts): Prototyp, Foto und Zeichnung (Quelle: eigene Aufnahme, Foto und Zeichnung aus Graubner (1986, S. 75))

An gedruckten Prototypen können Proportionen und Passungen vorab geprüft werden und die Lernenden halten früh etwas in Händen, das sie selbst gefertigt haben, was die Motivation begünstigt. Es sollte jedoch darauf geachtet werden, dass die Anforderungen an das 3D-Modell zum Drucken des Prototyps weitestgehend denen für die Fertigung an der CNC-Maschine gleichen, damit die Zeichnung für beide Fertigungsverfahren verwendet werden kann.¹¹

Präsentationsphase „Additives Fertigen“

Anhand ihrer Prototypen können die Lernenden zurückblicken, um zu erörtern, was gut lief, wo Fehler aufgetreten sind und welche Ursachen diese hatten. Dazu finden sie sich in der Gruppe zusammen und arbeiten konstruktiv an Problemlösungen, wobei Probleme Einzelner von allen zum Anlass genommen werden, um tiefer in die Thematik einzusteigen. In dieser Phase offenbart der Austausch zwischen den Lernenden oftmals auch verschiedene Vorgehensweisen und Einstellungen im Umgang mit Problemstellungen, was wiederum zum Vergleichen und Reflektieren einlädt. Im besten Fall gelingt es auf diesem Wege, durch das bewusste Entwickeln von Problemlösungsstrategien, aufkommende Hürden gemeinsam zu bewältigen.

Planungsphase „Subtraktives Fertigen“

Anschließend kann begonnen werden, die Fertigung an der CNC-Maschine zu planen. Hierzu gehören Überlegungen und Entscheidungen über den Fertigungsablauf insgesamt. Das Vorgehen ist grundsätzlich ähnlich zur Planung der additiven Fertigung, unterscheidet sich aber in Detailfragen, wie z. B. zur Auswahl geeigneter Fräser, Ausrichtung und Einspannung der Werkstücke, Verfahrswege der Maschine usw.

¹¹ Dabei ist die Wahl der Software entscheidend, weshalb bereits beim Kauf eines 3D-Druckers geprüft werden sollte, ob das beiliegende Programm, zusammen mit dem CAD-Programm, einen ziel-führenden Arbeits- und Lernprozess zulässt.

Recherche- und Informationsphase „Subtraktives Fertigen“

Da die reine Fertigung mit einer dreiachsigen CNC-Maschine¹² relativ leicht nachvollzogen werden kann, ist es Aufgabe der Lernenden in einem Expertengespräch mit dem Werkstattmeister alle für sie relevanten Informationen zum Fertigungsablauf in Erfahrung zu bringen. Dazu gehören etwa die Verfügbarkeit bestimmter Fräser, Einspannmöglichkeiten oder auch Strategien zur Bearbeitung eines Werkstückes von mehreren Seiten. Dadurch, dass die Lernenden die dafür bedeutsamen Informationen selbst erfragen müssen, sind sie angehalten den Prozess zunächst selbstständig zu durchdenken. Hierin liegt eine besondere Kernkompetenz bei der Einarbeitung in neue Technologien, die nicht zuletzt auch von einer gewissen Aufgeschlossenheit lebt, die es zu kultivieren gilt. Dieser auf einen hohen Grad der Selbstständigkeit setzende Ansatz wird zusätzlich noch dadurch vertieft, dass die Lernenden im nächsten Schritt ihre Prototypen tauschen und sich dann gegenseitig beraten sollen, worauf die jeweils anderen bei der Fertigung ihrer Holzverbindung achten sollten. Der damit angestoßene Perspektivwechsel erfordert es, Fertigungsabläufe auch außerhalb des eigenen Objektes zu durchdenken. Hierdurch lassen sich neue Aspekte erschließen aber auch bekannte Aspekte festigen.

Durchführungsphase „Subtraktives Fertigen“

Falls die Lernenden anhand der Prototypen oder bei der Fertigungsplanung Probleme bemerkt haben, können sie nun nochmal Änderungen an ihrem 3D-Modell vornehmen, bevor anschließend mithilfe einer weiteren Software – eines CAM-Programms – sogenannte NC-Pfade erstellt werden. Diese definieren, wie schon beim 3D-Drucker, den Fahrtweg der Maschine. In diesem Fall sind aber noch weitere Daten, wie der zu verwendende Fräser und dessen Maße zu hinterlegen, wodurch die Anforderungen an die Lernenden gegenüber dem 3D-Drucken weiter steigen (Abb. 5). Zur Kontrolle kann innerhalb der CAM-Software die Fertigung des Werkstückes simuliert werden und auch das Abfahren des Programms an der CNC-Maschine, ohne ein eingespanntes Werkstück, ist eine gängige Praxis, um sicher zu gehen, dass keine Kollision verursacht wird. Anschließend kann mit der Fertigung der Holzverbindungen begonnen werden. Unterstützt durch die Werkstatteleitung laden die Lernenden ihre Programme zur CNC-Maschine hoch, überprüfen die Einstellungen, spannen die Werkstücke ein, rüsten Fräser um und überwachen schließlich die Maschine während der Fertigung. Mit einer Steuereinheit kann die Maschine angehalten werden, wenn etwas nicht planmäßig verläuft, zudem kann das gezielte Regulieren der Geschwindigkeit des Fräsvorgangs, je nach Faserverlauf des Holzes, zu einem besseren Schnittergebnis beitragen (Abb. 6).

12 Diese Maschinen sind in der X-, Y- und Z-Achse verfahrbar. Bei umfassenderen Systemen mit bis zu fünf Achsen ist es möglich auch die Werkzeugaufnahme schräg zu stellen und diese im laufenden Prozess anzupassen. Dadurch sind die Maschinen flexibler und vielfältiger einsetzbar und es lassen sich mit ihnen auch komplexe, runde Formen herstellen. Gleichzeitig wird dadurch aber auch der Umfang des zu planenden Fertigungsprozesses erhöht und das Risiko einer Kollision bei der Fertigung steigt durch die schwieriger zu planenden Fahrtwege.

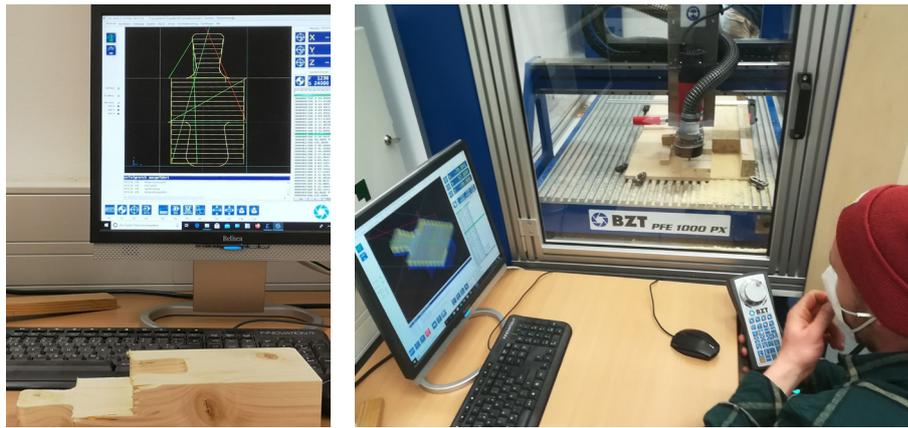


Abb. 5 (links): CAM-Programmierung der Fertigung (Quelle: eigene Aufnahme)

Abb. 6 (rechts): Subtraktives Fertigen einer zimmermannsmäßigen Holzverbindung (Quelle: eigene Aufnahme)

Die fertige Holzverbindung kann nun aus der Spannvorrichtung gelöst und zusammengesetzt werden, wobei die Lernenden direkt einen Eindruck von der Passung ihrer Bauteile bekommen. Die Durchführungsphase endet mit der Reinigung und Übergabe der Fräsanlage an nachfolgende Lernende.

Präsentationsphase „Subtraktives Fertigen“

In einer Präsentationsphase „am runden Tisch“ stellen alle Lernenden ihre Handlungsprodukte vor, dabei demonstrieren sie deren Funktion und Passung. Die Holzverbindungen werden anhand der zum Beginn der Veranstaltung festgelegten Kriterien geprüft und bewertet – Abweichungen bieten Anlass zur Fehleranalyse und zum Reflektieren des Planungs- und Fertigungsprozesses. Auch die Bewertungskriterien selbst können rückwirkend geprüft werden, was den Lernenden dabei helfen kann, ihren Anspruch an sich selbst in einem angemessenen Verhältnis wahrzunehmen und sich bei der Einarbeitung in neue Technologien bewusst Freiräume für Fehler und Lernprozesse einzuräumen (Abb. 7).



Abb. 7: Ausgerissene und verbrannte Fräskanten – Fehler als Reflexionsanlass (Quelle: eigene Aufnahme)

Es sollen nicht möglichst hochwertige Verbindungen gefertigt werden, sondern der Fertigungsprozess soll in seiner Vielfalt erfahrbar gemacht und das Erschließen neuer Technologien daran eingeübt werden. Fehler wie etwa große Lücken in den verbundenen Holzteilen sollten deshalb nicht als Versagen verstanden werden, sondern einen Grund zur Reflexion bieten. Im Zentrum steht dabei der forschende Blick auf das eigene

Handeln und die gezielte Abwägung möglicher Handlungsalternativen. Gelingt dieses Vorgehen, ebnet es den Lernenden einen Weg, um eigenständig übergeordnete Handlungs- und Lernstrategien zu entwickeln und anzupassen.

Transfer- und Anwendungsphase „Additives und Subtraktives Fertigen im Bauwesen“

Erfahrungen und Erkenntnisse über grundlegende Prinzipien c-technologisch gestützter Fertigungsprozesse werden zukunftsgerichtet auf Arbeitsprozesse im Bauwesen übertragen. Der Fokus kann dabei auf veränderte Planungs- und Fertigungsabläufe oder auch Aufwands- bzw. Kostenstrukturen informatisierter Bauarbeitsprozesse gelegt werden. Im Vergleich mit einem nicht c-technologisch gestützten Fertigungsprozess zimmermannsmäßiger Holzverbindungen wird erkennbar, wie technologische Innovation Arbeitsprozesse verändern kann.

Im Verlauf des Kapitels wurde deutlich, wie die Verbindung traditioneller Handwerks-techniken mit modernen Technologien in der Ausbildung angehender Lehrkräfte praxisnah gestaltet werden kann. Die schrittweise Annäherung an additive und subtraktive Fertigungsprozesse durch bekannte Handlungsfelder wie Holzverbindungen fördert das Verständnis und erleichtert den Zugang zu neuen Technologien. Diese Herangehensweise stärkt sowohl die Motivation der Lernenden als auch deren Fähigkeit, die Relevanz moderner Verfahren für ihre zukünftige Berufspraxis zu erkennen und zu nutzen.

4 Fazit und Ausblick

Das vorliegende Konzept soll angehende Lehrkräfte dazu befähigen, sich neue Technologien zu erschließen, um Aus- und Weiterbildung zukunftsorientiert gestalten zu können. Durch das Reflektieren eigenen Lernens entwickeln sich Kompetenzen, welche Lehrkräfte auch in der Berufspraxis nutzen können, um sich neue Technologien zu erschließen. Mittelbar werden sie in die Lage versetzt, auf Technologie bezogene Kompetenzentwicklung anderer Menschen anzustoßen und zu begleiten.

Die Fähigkeit und die Bereitschaft, sich in neue Prozesse einzuarbeiten und dabei Probleme selbstständig lösen zu können, sind auch im Bauwesen bedeutsam. Das gilt vor allem auch mit Blick auf technologische Innovation und den begleitenden Wandel beruflicher Arbeit. Wie technologische Innovation berufliche Arbeitsprozesse dort verändert, lässt sich u. A. am hier vorgestellten Fertigen zimmermannsmäßiger Holzverbindungen erfahren. Der klassische Aufriss von Hand wird durch das Konstruieren am Computer ersetzt und die Bearbeitung der Bauteile mithilfe von tragbaren Maschinen und Handwerkszeugen durch CNC-Maschinen abgelöst. Die Ausführung derselben Arbeit erfordert nunmehr andere Tätigkeiten und verlagert Kompetenzen im veränderten Arbeitsprozess.

Angesichts der fortschreitenden Digitalisierung wird auch von Lehrkräften im berufsbildenden Bereich heute erwartet, dass sie sich nicht nur auf eine Technologie spezialisieren. Umso mehr sollten sie in der Lage sein, sich berufsbegleitend neue Technologien zu erschließen und damit einhergehende Veränderungen von Arbeitsprozessen zu berücksichtigen. Hilfreich sind dabei etwa eine forschende Grundhaltung, positive Fehlerkultur und der sprichwörtlichen „Blick über den Tellerrand“. Diese Forderung gilt nicht nur für die Lehrkräfte selbst, sondern sie sollten diesen Anspruch auch im Unterricht an ihre Lernenden weitergeben, damit sie bei Veränderungen der beruflichen Praxis ebenfalls handlungsfähig bleiben.

Bei der systematischen Auswertung der gemachten Erfahrungen mit den Studierenden wurde deutlich, dass insbesondere die Diskussions- und Reflexionsphasen als bereichernd wahrgenommen wurden. Wie gewinnbringend diese sind, hängt stark von der Lerngruppe und davon ab, wie intensiv sich die Lernenden einbringen bzw. einlassen. Angehende Lehrkräfte überzeugen dabei oftmals nicht nur durch ihr solides Fachwissen, sondern auch durch ihren professionellen Blick auf das Lernen Anderer – von dem aus auch das eigene Lernen leicht in den Fokus genommen werden kann.

Literatur

- Brinda, T., Brüggem, N., Diethelm, I., Knaus, T., Kommer, S., Kopf, C., Missomelius, P., Leschke, R., Tilmann, F. & Weich, A. (2020). Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt. Ein interdisziplinäres Modell. Formal und inhaltlich überarbeitete Version der Originalveröffentlichung. In T. Knaus & O. Merz (Hg.), *Schnittstellen und Interfaces. Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen*. München, 157-167.
- Dengler, K. & Matthes, B. (2018). Wenige Berufsbilder halten Schritt mit der Digitalisierung. IAB-Kurzbericht 4/2018.
- Euler, D. & Severing, E. (2020). Nach der Pandemie: für eine gestaltungsorientierte Berufsbildung in der digitalen Arbeitswelt. Eine Denkschrift. Gütersloh.
- Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2013). Working Paper: The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation? Verfügbar unter: https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf (Zugriff am: 13.11.2024).
- Graubner, W. (1986). *Holzverbindungen: Gegenüberstellung japanischer und europäischer Lösungen*. Stuttgart.
- Kaufmann, D. (2021). Additives Fertigen in berufsschulischen Lern- und Arbeitsprozessen der Bautechnik und Holztechnik. BAG-Report Bau, Holz, Farbe. Ausgabe 2/2021, 10-18.
- Kloft, H., Gehlen, C., Dörfler, K., Hack, N., Henke, K., Lowke, D., Mainka, J. & Raatz, A. (2021). Additive Fertigung im Bauwesen. *Bautechnik – Zeitschrift für den gesamten Ingenieurbau*, 98 (3), 222-231.
- Mersch, F. F. (2016). Berufswissenschaftliche Anforderungen und Aufgaben im Bauwesen. *bwp@ Spezial* 13, 1-17. Verfügbar unter: http://www.bwpat.de/spezial13/mersch_bwpat_spezial13.pdf (Zugriff am: 13.11.2024).
- Mersch, F. F. (2024). Berufliche Didaktik Bautechnik. In G. Spöttl & M. Tärre (Hg.), *Didaktiken der beruflichen und akademischen Aus- und Weiterbildung: Rückblick, Bestandsaufnahme und Perspektiven*. Wiesbaden, 139-153.
- Mersch, F. F. & Ranke, H. (2022). Bauberufliches Arbeiten und Lernen im Kontext von Digitalisierung und Informatisierung. In B. Mahrin & S. Krümmel (Hg.), *Digitalisierung bauberuflicher Lern- und Arbeitsprozesse. Impulse aus der Bauwirtschaft und anderen gewerblich-technischen Sektoren*. Berlin, 30-50.
- Pahl, J.-P. & Pahl, M.-S. (2021). *Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren. Kompendium für Lehrkräfte in Schule und Betrieb*. Bielefeld.
- Pittich, D. (2015). Arbeitsprozesswissen. In J.-P. Pahl (Hg.), *Lexikon Berufsbildung. Ein Nachschlagewerk für die nicht-akademischen und akademischen Bereiche*. Bielefeld, 49-50.
- Rauner, F. (2017). *Grundlagen beruflicher Bildung. Mitgestalten der Arbeitswelt*. Bielefeld.
- Schreiber, D. (2019). *Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Der Ausbildungsberuf „Straßenbauer/-in“ im Screening*. Bonn.
- Spöttl, G. & Schlömer, B. (2019). *Digitalisierung und Berufsbildung – Sieben Thesen*.

Lernen und Lehren – Lernen unter dem Aspekt der Vernetzung, 135 (3), 126-129.

Windelband, L. & Spöttl, G. (2012). Diffusion von Technologie in die Facharbeit und deren Konsequenzen für die Qualifizierung am Beispiel des „Internet der Dinge“. In U. Faßhauer, B. Fürstenau & E. Wuttke (Hg.), Berufs- und wirtschaftspädagogische Analysen – aktuelle Forschungen zur beruflichen Bildung. Opladen, 205-219.

Abbildungen

Abb. 1: Bildkartei im Lernprozess, Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 2: 3D-Modellierung zimmermannsmäßiger Holzverbindungen, Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 3: Additive Fertigung der Prototypen, Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 4: Prototyp, Foto und Zeichnung, Quelle: eigene Aufnahme, Foto und Zeichnung aus Graubner 1986, S. 75

Abb. 5: CAM-Programmierung der Fertigung, Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 6: Subtraktives Fertigen einer zimmermannsmäßigen Holzverbindung, Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 7: Ausgerissene und verbrannte Fräskanten – Fehler als Reflexionsansatz, Quelle: eigene Aufnahme

Autoren

M. Ed., Oberingenieur
Hannes Ranke
Technische Universität Hamburg
Institut für Angewandte Bautechnik
hannes.ranke@tuhh.de

M. Ed.
Dennis Kaufmann
Technische Universität Hamburg
Institut für Angewandte Bautechnik
dennis.kaufmann@tuhh.de

Die „Schnittstellenanalyse“ für die Gewerkekooperation am Bau

Franz Ferdinand Mersch & Dennis Kaufmann

Abstract

Arbeitsprozesse am Bau sind stark miteinander verwoben und führen zu einem dichten Geflecht zahlreicher Anforderungen in den verschiedenen Baugewerken. Um sich hier orientieren und fachgerecht agieren zu können, benötigen sie eine berufliche Schnittstellenkompetenz. Die Schnittstellenanalyse stellt ein Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren dar, das den Aufbau dieser Kompetenz fördert. Besondere Bedeutung wird dieses Thema zukünftig auch in virtuellen Bauplanungsverfahren wie dem „Building Information Modelling“ (BIM) erhalten.

Schlagwörter: Gewerkekooperation, Gewerkeschnittstellen, Schnittstellenkompetenz, Schnittstellenanalyse, Lern- und Arbeitsverfahren, Unterrichtsmethode

1 Einordnung

An Arbeitsprozessen im Bauwesen sind in aller Regel zahlreiche Gewerke beteiligt, die arbeitsteilig und oft zeitgleich tätig sind. Um störungsfreie Abläufe zu gewährleisten, haben Fachkräfte neben ihrer eigenen Arbeit immer auch den Bauprozess insgesamt im Blick zu behalten. Besonders bei arbeitsplanerischen Entscheidungen gilt es nicht nur den eigenen Arbeitsablauf zu berücksichtigen, sondern auch die der anderen Gewerke mitzudenken. Dabei sind vor allem die baulichen und prozessbedingten Anknüpfungspunkte zwischen den Gewerken, die so genannten „Gewerkeschnittstellen“ zu beachten (Mersch & Rullán Lemke 2016, S. 141f.). Fachkräfte sollten diese identifizieren und verorten können und sich bewusst sein, welche Anforderungen sich dort für die eigene Arbeit ergeben. Dazu gehört auch ein Überblickswissen zu den Tätigkeiten der Nachbar- bzw. Vor- oder Folgegewerke im Schnittstellenbereich.

Typische Gewerkeschnittstellen ergeben sich beispielsweise bei

- der gemeinschaftlichen Einrichtung bzw. Nutzung der Baustelleneinrichtung für Wasser, Strom, Lagermöglichkeiten u. a. (bauorganisatorische Schnittstellen)
- aufeinander aufbauenden Arbeitsschritten, wie etwa der schichtenweise Fußbodenaufbau bei Estrich und Parkett oder Fliesenbelägen (prozessuale Schnittstellen)
- Bauteilanschlüssen bzw. beim überwiegend gemeinsamen Verarbeiten oder Einfügen von Bauprodukten wie etwa Terrassentüren oder Dachflächenfenster (produktbezogene Schnittstellen) (Mersch & Rullán Lemke 2016, S. 143).

Insgesamt haben Unterscheidungen dieser Art eher analytische Funktion. In der Baustellenpraxis sind Schnittstellen oftmals nicht eindeutig zu verorten bzw. Übergänge zwischen solchen Gruppen unscharf. Damit verbundene Herausforderungen machen jedoch entsprechende Qualifikationen und Kompetenzen im Bereich von Gewerkeschnittstellen erforderlich, die Fachkräfte zum gewerkeübergreifenden Kollaborieren und Kommunizieren befähigen. Hier zählt insbesondere ein erfahrungsgebundenes, berufliches Arbeitsprozesswissen, das sie in die Lage versetzt, eigene Tätigkeiten und Arbeitsprozesse als Teil eines gesamten Bauprozesses wahrzunehmen und diese dort – in jeweiligen Abhängigkeiten zu den Leistungen der Nebengewerke – zu integrieren. Dies ist auch Voraussetzung für eine „Schnittstellenkompetenz“ (Syben 2010, S. 32), die auf der „Kenntnis der jeweils vor- und nachgelagerten Arbeitsaufgaben“ (ebd.) beruht und die Fähigkeit erfordert, „die eigene Tätigkeit durch die Brille desjenigen zu sehen, der mit dem eigenen Arbeitsergebnis weiterarbeiten muss“ (ebd.).



Das berufliche Lernverfahren der „Schnittstellenanalyse“ setzt genau hier an. Mit ihm wird das Ziel verfolgt, die Lernenden auf die Gewerkekooperation vorzubereiten, indem sie lernen, Bauprozesse ganzheitlich zu durchdringen und ihre eigenen Arbeiten darin einzubetten.

2 Kennzeichnung

Analytische Vorgehensweisen sind dazu da, komplexe Gegebenheiten durch systematisches Zergliedern bis in ihre Details zu durchleuchten. Das berufliche Lernverfahren „Schnittstellenanalyse“ ermöglicht es, die Vielzahl von Arbeitsinhalten, -abläufen, -materialien und -mittel in den komplexen Verknüpfungspunkten von Baugewerken zu erfassen und zu verstehen. Über die eigenen Tätigkeiten hinaus erwerben angehende Baufachkräfte dabei ein berufliches Überblickswissen auch zu Tätigkeiten benachbarter Baugewerke, bzw. darüber, wie die eigene Arbeit in berufsübergreifende Aufgabenstellungen eingebunden ist.

Lernende setzen sich kritisch-konstruktiv mit Merkmalen und Besonderheiten spezifischer Gewerkeschnittstellen auseinander und lassen sich so darauf vorbereiten, berufsübergreifendes Kooperieren an Gewerkeschnittstellen „vorausdenken“. Das schließt vor allem auch mögliche Unvorhersehbarkeiten und Engpässe mit ein. Eine auf diese Weise erwerbbar „Schnittstellenkompetenz“ ist auch Voraussetzung für die Arbeitsplanung bzw. Arbeitsvorbereitung – im Vorfeld der eigentlichen Baufertigung.

Berufsdidaktische Besonderheiten der „Schnittstellenanalyse“ finden sich in der folgenden Übersicht (Abb. 1).

Beurteilungskriterien	Schnittstellenanalyse
Kennzeichnung und Kurzbeschreibung	Schnittstellenanalysen unterstützen Lernende dabei, Gewerkeschnittstellen zu identifizieren und zu verorten. Sie erkennen berufsübergreifende Wissensanforderungen in diesen Bereichen und können aktiv zu einer funktionierenden Gewerkekooperation beitragen. Dazu werden Schnittstellen in einem mehrschrittigen Prozess analysiert, um mögliche Konflikte zwischen den Anforderungen beteiligter Gewerke aufzudecken. Ausschnittthafte Einblicke in die Arbeit angrenzender Gewerke ermöglichen den Lernenden, auch deren berufs-spezifischen Aufgaben und Tätigkeiten kennenzulernen und diese bei der eigenen Arbeit zu berücksichtigen.
Erreichbare Lernziele	Die Lernenden... <ul style="list-style-type: none"> · identifizieren Gewerkeschnittstellen in Bauprozessen · antizipieren arbeitsspezifische Anforderungen unterschiedlicher Gewerke · lernen Arbeitsinhalte und Tätigkeitsabläufe anderer Gewerke kennen · stellen ihre eigene Arbeit in den Gesamtkontext eines Bauprozesses · erkennen mögliche Engpässe und Probleme im Bereich von Gewerkeschnittstellen · erwerben bzw. erweitern ihre bauberufliche Schnittstellenkompetenz
Didaktische Bedeutung	Die Methode betont das analytische Durchdringen von Gewerkeschnittstellen, in denen berufsübergreifendes Kooperieren gefragt ist. Die damit angestrebte Schnittstellenkompetenz ist Bestandteil beruflicher Handlungskompetenz und damit elementar für Lernende in Bauberufen.

Stellung zu anderen Verfahren und Einordnungsmöglichkeiten	Neben ihrer eigenständig-makromethodischen Durchführung kann die Schnittstellenanalyse auch Teil einer übergeordneten Arbeitsprozess- oder Arbeitsorganisationsanalyse sein, der wiederum eine Arbeitsplanungsaufgabe folgt. Bestandteil einer Schnittstellenanalyse kann auch ein Streitgespräch oder ein Rollenspiel sein.
Artikulationsschema (Strukturierung)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einstieg 2. Informationsbeschaffung 3. Analyse der Schnittstelle: <ol style="list-style-type: none"> a) Umfang, Tiefe und Ziele festlegen b) Analyseweg planen c) Analyse durchführen 4. Präsentation und Auswertung 5. Bewertung und Reflexion des Gelernten und des Lernweges
Anforderungen an die Lernenden	Die Lernenden sollten über praktische Erfahrungen und Kenntnisse der Arbeitsprozesse am Bau verfügen und diese mit Blick auf vorhandene Strukturen und Abläufe abstrahieren können. Die hohe Komplexität von Gewerkeschnittstellen verlangt dabei immer wieder auch ein gezieltes eingrenzen.
Anforderungen an die Lehrkraft	Die Wahl der Schnittstelle und dessen Aufbereitung ist dem Leistungsniveau der Lerngruppe anzupassen und ggf. auch binnenzudifferenzieren.
Art und Höhe des organisatorischen Aufwandes	Je nach Voraussetzungen der Lernenden kann der Organisationsaufwand variieren. Sollen konkrete Schnittstellen analysiert werden, kann es hilfreich sein, wenn diese in ein möglichst anschaulich gestaltetes Szenario eingebettet sind.

Abb. 1: Die „Schnittstellenanalyse“ in der Übersicht (Quelle: eigene Darstellung)

3 Verlaufsphasen

Die Schnittstellenanalyse bietet Lernenden eine systematische Struktur zur selbstständigen Auseinandersetzung mit Aufgaben und Problemstellungen im Bereich von Gewerkeschnittstellen. Der methodische Ablauf stellt sich wie folgt dar (Abb. 2).

Handlungsablauf	Didaktischer Kommentar
1. Einstieg	
Die Lernenden werden mit einer Gewerkeschnittstelle aus der Baupraxis konfrontiert. Diese kann sich aus dem Unterrichtsverlauf oder einem Arbeitsauftrag ergeben. Auch die eigenständige Suche nach Gewerkeschnittstellen eignet sich als Aufgabe.	Die Einbettung der Gewerkeschnittstelle in ausgewählte Szenarien erleichtert den Einstieg für Lernende. Eine Problemstellung als Anlass für die Analyse kann zudem helfen, die Praxisrelevanz und das Ziel der Aufgabe hervorzuheben.
2. Informationsbeschaffung	
Die Lernenden setzen sich mit der Schnittstelle auseinander. Sie überlegen, welche Gewerke und welche Arbeitsinhalte betroffen sind und wie diese beeinflusst werden. Hierzu beschaffen sie sich alle erforderlichen Informationen. Hier können auch virtuelle Umgebungen (z. B. „Building Information Modelling“ (BIM)) einbezogen werden.	Mit Art und Umfang bereitgestellter Informationen lassen sich die Anforderungen dieser Phase regulieren. Zur Informationsbeschaffung eignen sich alle Medien, in denen die Arbeitsinhalte und -abläufe beteiligter Gewerke dargestellt sind (Videos, Montageanleitungen, Leistungsbeschreibungen u.a.). Auch Interviews anderer Gewerke sind möglich.

3. Analyse der Schnittstelle	
<p>a) Umfang, Tiefe und Ziele festlegen Um die Komplexität der Analyse handhabbar zu gestalten, sind Umfang, Tiefe und Ziele der Aufgabe zu bestimmen.</p> <p>b) Analyseweg planen Sind Ziele und zu untersuchende Ausschnitte der Arbeitsprozesse ausgemacht, müssen diese aufgegliedert und strukturiert werden, sodass die Abläufe untersucht werden können.</p> <p>c) Analyse durchführen Zur Durchführung der Analyse durchdenken die Lernenden schrittweise die verschiedenen Arbeitsprozesse und deren Facetten. Parallel dazu werden für die Gewerkeschnittstelle bedeutsame Anforderungen der Arbeitsprozesse festgehalten.</p>	<p>Das eigenständige Festlegen der Analyseziele bestärkt Lernende in ihrer Selbstständigkeit. Bauprozesse sind komplex und oftmals in ein größeres Gefüge verschiedener Abläufe eingeflochten. Es geht bei der Untersuchung daher nicht um Vollständigkeit, sondern um die Orientierung an den festgelegten Zielen. Inhaltliche Eingrenzungen erfolgen nach den Prinzipien einer didaktischen Komplexitätsanpassung.</p> <p>Hierbei gilt es über den Umfang und den relevanten Kontext der zu untersuchenden Arbeitsprozessausschnitte zu entscheiden und diese in einer passenden Reihenfolge anzuordnen.</p> <p>Um sicherzugehen, dass eine gründliche Analyse erfolgt, bei der möglichst viele verschiedene Facetten betrachtet werden, bietet es sich an, diesen Schritt in Gruppenarbeit oder im Plenum durchzuführen.</p>
4. Präsentation und Auswertung	
Die Lernenden präsentieren ihre Ergebnisse, dabei gehen sie auf die Beschaffenheit der Schnittstelle ein, indem sie die Art der Abhängigkeiten zwischen den Gewerken näher erläutern.	Auch wenn alle Lernenden die gleiche Schnittstelle untersuchen, hilft ein umfassender Austausch, etwa durch weitere Präsentationen, da meist noch Ergänzungen vorzunehmen sind.
5. Bewertung und Reflexion des Gelernten und des Lernweges	
Abschließend geben die Lernenden eine Einschätzung zur analysierten Schnittstelle ab, reflektieren ihren Lern- und Arbeitsprozess und bewerten ihr Lernhandeln.	Hier erkennen die Lernenden Methoden als Hilfsmittel um gezielt Aufgaben zu lösen. Die Reflexion etabliert eine aktive und konstruktive Auseinandersetzung mit dem eigenen Lernprozess.

Abb. 2: Schema einer Ausbildungs- und Unterrichtsplanung für die „Schnittstellenanalyse“ (Quelle: eigene Darstellung)

4 Schlussbetrachtung

Die Schnittstellenanalyse zielt auf den Erwerb von Schnittstellenkompetenz ab, die Lernende in Bauberufen befähigt, Bauprozesse ganzheitlich vorauszudenken und Konflikte in den Gewerkeschnittstellen frühzeitig zu erkennen. Dies ermöglicht es, eine Gewerkekooperation aktiv mitzugestalten und die Zusammenarbeit auf der Baustelle zu verbessern. Dazu werden Grundkenntnisse der Arbeitsinhalte und -tätigkeiten angrenzender Gewerke genutzt. Basierend darauf können Maßnahmen getroffen werden, um das fachgerechte und einfache ineinandergreifen der unterschiedlichen Arbeitsprozesse zu gewährleisten – selbst bei geringem Kommunikationsaufwand.

Ein besonderer Zugewinn durch die Schnittstellenanalyse an den beruflichen Lernorten kann sich dann ergeben, wenn Lernende aus verschiedenen Gewerken zusammenarbeiten und dabei sowohl ihre Interessen vertreten als auch die der anderen berücksichtigen müssen. Dies lässt sich etwa in gemischten Klassen umsetzen – beispielsweise auch im Grundbildungsjahr der Bauausbildung. Alternativ können Positionen anderer Gewerke aber auch durch Lernende oder die Lehrkraft vertreten werden.

Hervorzuhebende Bedeutung erhält die Schnittstellenanalyse insbesondere in virtuellen Lern- und Arbeitsumgebungen wie vor allem dem „Building Information Modelling“ (BIM). Hier zeigt sich im Zusammenhang so genannter „Kollisionsprüfungen“ (Ocean 2024), wo Konflikte auch in Gewerkschnittstellen auftreten. In planenden Bauberufen (z. B. Bauzeichner:in) sind diese mithilfe von Schnittstellenanalysen virtuell zu lösen.

Literaturverzeichnis

Bubenik, A. (2001). Die Fassade und ihr Einfluss auf die schlüsselfertige Bauausführung. Diss. Driesen.

Luik, H. (2010). Schnitt- und Nahtstellen im Bauablauf – gewerkeübergreifende Planung und Ausführung. Der Bausachverständige – Zeitschrift für Bauschäden, Grundstückswert und gutachterliche Tätigkeit, 6(1), 22–26.

Mersch, F. F. & Rullán Lemke, C. (2016). Kooperation der Baugewerke: nur eine Frage der Kommunikation?. In B. Mahrin (Hg.), Wertschätzung – Kommunikation – Kooperation: Perspektiven von Professionalität in Lehrkräftebildung, Berufsbildung und Erwerbsarbeit; Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Johannes Meyser, 140–153. Universitätsverlag der TU Berlin. <https://doi.org/10.14279/depositonce-5004>

Ocean, J. (2024). Kollisionsprüfung in BIM: Definition, Vorteile und Softwaretypen. Verfügbar unter: <https://revizto.com/de/kollisionspruefung-bim/> (Zugriff am: 25.11.2024)

Pahl, J.-P. & Pahl, M.-S. (2021). Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren: Kompendium für Lehrkräfte in Schule und Betrieb. wbv Publikation.

Syben, G. (2010). Qualität und Kompetenz als Leitbilder der Bauwirtschaft. In ders. (Hg.), Die Vision einer lernenden Branche. Kompetenzentwicklung für das Berufsfeld Planen und Bauen, 17–38. Edition sigma.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: „Schnittstellenanalyse“ in der Übersicht, Quelle: eigene Darstellung

Abb. 2: Schema einer Ausbildungs- und Unterrichtsplanung für die „Schnittstellenanalyse“, Quelle: eigene Darstellung

Autorenangaben

Prof. Dr.
Franz Ferdinand Mersch
 Technische Universität Hamburg
 Institut für Angewandte Bautechnik
 abt@tuhh.de

Dennis Kaufmann
 Technische Universität Hamburg
 Institut für Angewandte Bautechnik
 dennis.kaufmann@tuhh.de

Ausführungsfehler beim Mauerwerksbau im beruflichen Kontext

Stefan Flick

Abstract

Der Neubau von Wohngebäuden erfolgt in Deutschland überwiegend in der Bauweise des (Ingenieur-) Mauerwerksbau. Aufgrund des steigenden Bedarfs an Wohnraum ist ein Trend zu kürzeren Bauzeiten zu beobachten. Dies wirft die Frage auf, ob kürzere Bauzeiten zu mehr Ausführungsfehlern führen. In einer Befragung wurden Ausführungsfehler im Mauerwerksbau auf der Basis einer Befragung von 28 Sachverständigen systematisch erfasst. Die Ergebnisse verdeutlichen häufig auftretende Ausführungsfehler und betonen die Notwendigkeit einer präzisen Planung sowie einer umfassenden Überwachung während des Bauprozesses. Die Ergebnisse der Studie lassen sich unmittelbar auch als Inhalte beruflichen Lernens in der Erstausbildung von Baugewerken einsetzen.

Schlagwörter: Ausführungsfehler, Bautechnik, Mauerwerksbau, Berufsausbildung

1 Einordnung

Die Herstellung von Mauerwerk ist Bestandteil beruflicher Arbeitstätigkeiten im Bauwesen, der sowohl technische Präzision als auch ästhetisches Gespür erfordert. In der praktischen Umsetzung können jedoch vielfältige Fehlerquellen auftreten, die von konstruktiven Mängeln bis hin zu ästhetischen Beeinträchtigungen reichen. Für Lehrende an berufsbildenden Schulen ist es entscheidend, diese Herausforderungen zu identifizieren und gezielte Strategien zu entwickeln, um sie effektiv im Unterricht zu adressieren. Ausführungsfehler sollten aus der Perspektive des Arbeitens und Lernens nicht länger als bloße Nachteile betrachtet werden (vgl. Weingard 2004). Vielmehr können sie als wertvolle Lernchancen erkannt und aktiv genutzt werden. Der Beitrag hat eine Umfrage als Grundlage und eine Darstellung der häufigsten Ausführungsfehler im Mauerwerksbau zum Inhalt. Um ein fundiertes Verständnis der Problematik zu erlangen, wurden Experten und Expertinnen aus verschiedenen Bundesländern befragt, wobei die regionalen Unterschiede in der Fehlerhäufigkeit berücksichtigt wurden. Insgesamt konnten 28 Gutachter:innen für die bundesweite Befragung gewonnen werden, darunter zwei Gutachter:innen, die auf nationaler Ebene tätig sind (vgl. Abb. 1). Die Auswertung der Ergebnisse zielt darauf ab, nicht nur Erkenntnisse zu gewinnen, die die Qualität im Mauerwerksbau nachhaltig verbessern, sondern auch gezielte Maßnahmen zur Identifikation und Vermeidung der häufigsten Fehlerquellen zu entwickeln. Dies trägt nicht nur zu einer höheren Bauqualität und einer gesteigerten Zufriedenheit der Bauherren bei, sondern hat auch eine erhebliche Relevanz für die Lehrenden, die in der Ausbildung von Fachkräften eine zentrale Rolle spielen.

Die Analyse der Fehlerquellen hilft, Wissenslücken und Missverständnisse in der Ausbildung zu identifizieren und bildet die Grundlage für gezielte Strategien, die das Lernen aus Fehlern fördern. Durch die Verknüpfung von Theorie und Praxis kann die Qualität der bautechnischen Ausbildung nachhaltig verbessert und die zukünftigen Fachkräfte optimal auf die Herausforderungen im Mauerwerksbau vorbereitet werden.



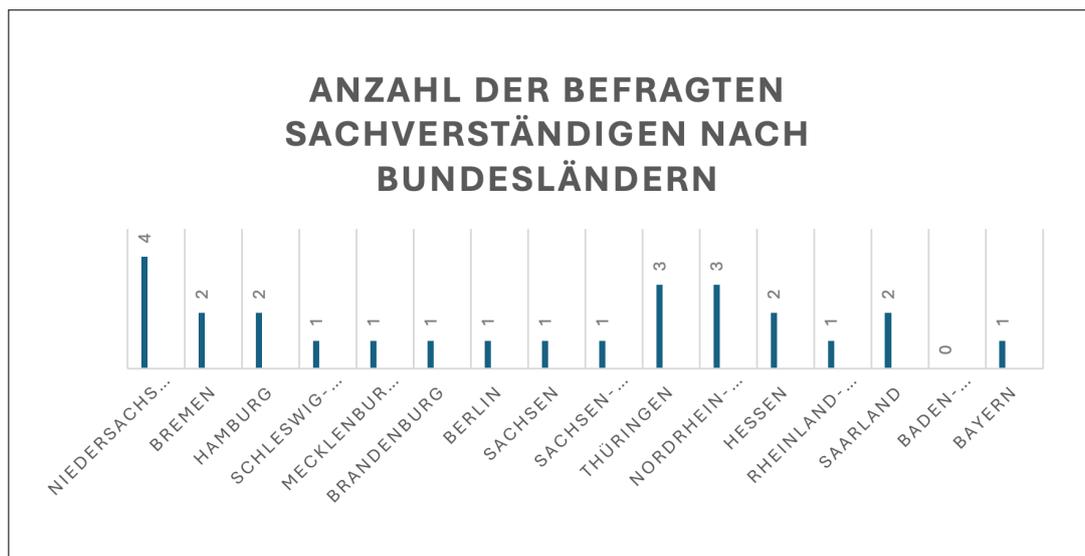


Abb. 1: Anzahl der befragten Sachverständigen nach Bundesländern (Quelle: eigene Darstellung)

2 Was ist ein Mangel?

Zunächst wird der Begriff „Mangel“ definiert, um ein fundiertes Verständnis der Fehlervermeidung und ihrer Auswirkungen zu fördern. Ein Mangel liegt vor, wenn der Ist-Zustand vom vereinbarten Soll-Zustand abweicht. Die Auftragnehmer*in ist verpflichtet, die vereinbarte Leistung zum Zeitpunkt der Abnahme frei von Sachmängeln zu erbringen (vgl. VOB/HOAI: VOB/B §13 Mängelansprüche, 2018). Während der Bauphase treten häufig Mängel auf, die oft erst nach der Abnahme durch die Auftraggeber*innen festgestellt werden. Die Auftragnehmer*innen haben die Leistungen nach den anerkannten Regeln der Technik und den gesetzlichen Bestimmungen auszuführen und Bedenken gegen die Ausführung oder gelieferte Baustoffe unverzüglich schriftlich anzuzeigen (vgl. VOB Teil B §4 - Ausführung Nr. 2 Abs. 1). Bauschäden sind unbeabsichtigte Veränderungen, die während der Herstellung und Nutzung auftreten (vgl. Stahr 1999). Für die mangelfreie Ausführung gelten die DIN-Normen und die allgemein anerkannten Regeln der Technik, die im Baurecht als fachlich richtig anerkannt sind. DIN-Normen haben keinen rechtsverbindlichen Charakter und stellen ausschließlich Empfehlungen dar. Daher kann eine Ausführung trotz Einhaltung der DIN-Normen als mangelhaft angesehen werden, während eine Leistung auch dann mangelfrei sein kann, wenn die Normen nicht vollständig eingehalten wurden.

3 Auswertung

Um Lernprozesse im Zusammenhang mit Ausführungsfehlern im Mauerwerksbau systematisch zu gestalten, sind didaktisch-methodische Überlegungen unerlässlich. Da Ausführungsfehler häufig aus komplexen Wechselwirkungen resultieren, ist ein analytisches Vorgehen sinnvoll. Der Autor empfiehlt, den Einsatz erst ab der Fachstufe zu planen und einzusetzen, da für die Bewertung der Ausführungsfehler grundlegendes Vorwissen der Lernenden erforderlich ist.

3.1 Wandarten und ihre Aufgaben

Nach Aussagen der befragten Experten*innen treten Ausführungsfehler am häufigsten bei der Errichtung von tragenden Wänden auf. Zu den häufigsten Ausführungsfehlern gehören die Fugenausbildung sowie unsachgemäß ausgeführte Schlitz- und Ausfachungen in der Wand.

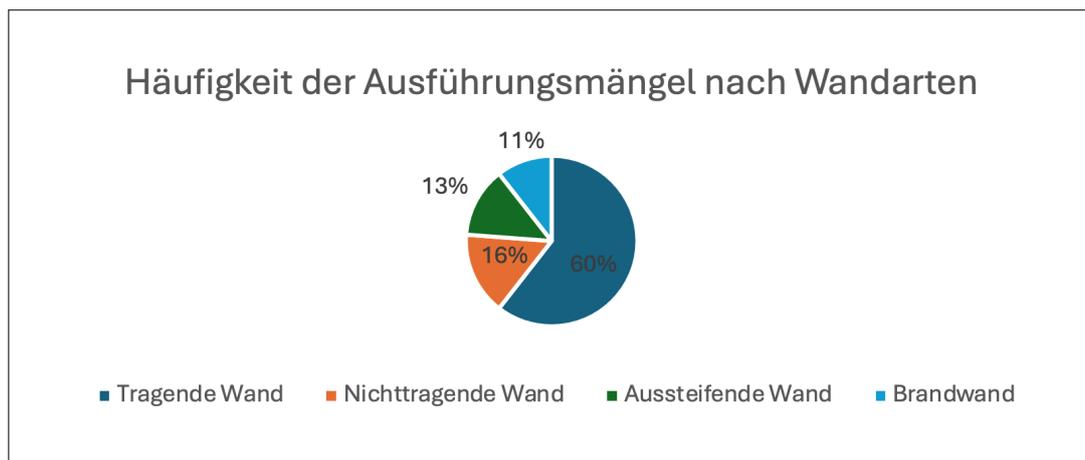


Abb. 2: Häufigkeiten der Ausführungsmängel nach Wandarten (Quelle: eigene Darstellung)

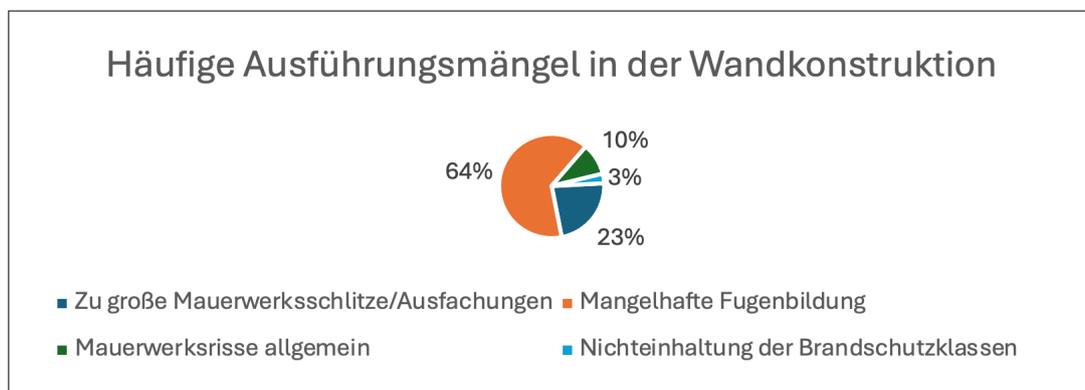


Abb. 3: Häufige Ausführungsmängel in der Wandkonstruktion (Quelle: eigene Darstellung)

Beschreibung des Fehlers aus der Umfrage

Der planmäßige Zwischenraum zwischen zwei Bauteilen wird als Fuge bezeichnet und gilt als die schwächste Stelle eines Baukörpers. An Fugen werden besondere Anforderungen hinsichtlich Schall-, Wärme-, Feuchte- und Brandschutz gestellt, weshalb eine fachgerechte Ausführung unerlässlich ist. Sie werden in „starre Fugen“ und „Dehnfugen“ unterteilt (vgl. Stahr 2011).

Starre Fugen werden vermörtelt, da hier keine nennenswerten Formänderungen zu erwarten sind. Im Mauerwerksbau wird die vertikale Fuge als Stoßfuge und die horizontale Fuge als Lagerfuge bezeichnet. Durch die Mauerwerksfugen können Maßabweichungen der Mauersteine ausgeglichen werden. Um den Normen zu entsprechen, muss der Mörtel vollflächig aufgetragen werden. Bei Dünnbettmörtel mit einer Lagerfugendicke von 1 bis 3 mm ist ein Höhenausgleich nicht möglich. Der Höhenausgleich der Betondecke erfolgt in der Kimmschicht mit Normalmauermörtel, wobei die Lagerfuge nach DIN max. 5 cm dick sein darf. Der Mörtelauftrag muss vollflächig erfolgen, um die Tragfähigkeit des Mauerwerks zu gewährleisten. Die Verwendung von Mauerwerkskeilen zum Ausrichten ist nicht zulässig, da bei unsachgemäßem Ausrichten der Verbund zwischen Stein und Mörtel unterbrochen werden kann und es zu Rissbildungen im Mauerwerk kommen kann.



Abb. 4: Keile in der Lagerfuge (Quelle: eigene Darstellung)

Die Fugendicke ist abhängig vom Fugenmörtel: Bei Dünnbettmörtel beträgt sie 1-3 mm, bei Normalmauermörtel bis zu 12 mm (vgl. Kalksandstein 2015). Stoßfugen, die breiter als 5 cm sind, müssen ausschließlich mit Mauersteinen und Mauermörtel geschlossen werden. Aufgrund der Volumenverminderung beim „Schwinden“ kann die Stoßfuge nicht nur mit Mörtel geschlossen werden (vgl. Moro, J.L. 2009).



Abb. 5: Nicht fachgerechtes Verschließen der Fugen (Quelle: anonymisierter Sachverständiger)

Die Tragfähigkeit einer Mauerwerkswand wird durch den Verband der Steine gewährleistet. Der Abstand der übereinander liegenden Fugen, das „Überbindemaß“, ergibt sich aus der Steinhöhe mal 0,4 und darf ohne statischen Nachweis nicht unterschritten werden.



Abb. 6: Nichteinhaltung des Verbandes (Quelle: anonymisierter Sachverständiger)

Weitere häufige Ausführungsfehler sind überdimensionierte Schlitze und Aussparungen im Mauerwerk. Bei tragenden- oder aussteifenden Wänden sind solche Öffnungen nur zulässig, wenn die Standsicherheit nicht beeinträchtigt wird (vgl. Hestermann et al., 2005). Schlitze und Aussparungen schwächen nicht nur das Tragverhalten, sondern auch den Wärme- und Schallschutz. Nachträgliche Wandschlitze dürfen maximal 3 cm tief und 20 cm breit sein (DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05), wobei diese Richtlinie auch für nichttragende Wände empfohlen wird. Bei Überschreitung dieser Maße ist ein rechnerischer Nachweis erforderlich. Schlitze sollten mit einer Fräsmaschine hergestellt werden, um Beschädigungen der Steine zu vermeiden (vgl. DGfM 2015). Schlitze in Wänden beeinträchtigen die Tragfähigkeit und die Schallschutzeigenschaften, da sie häufig für Elektro- und Sanitärinstallationen genutzt werden.

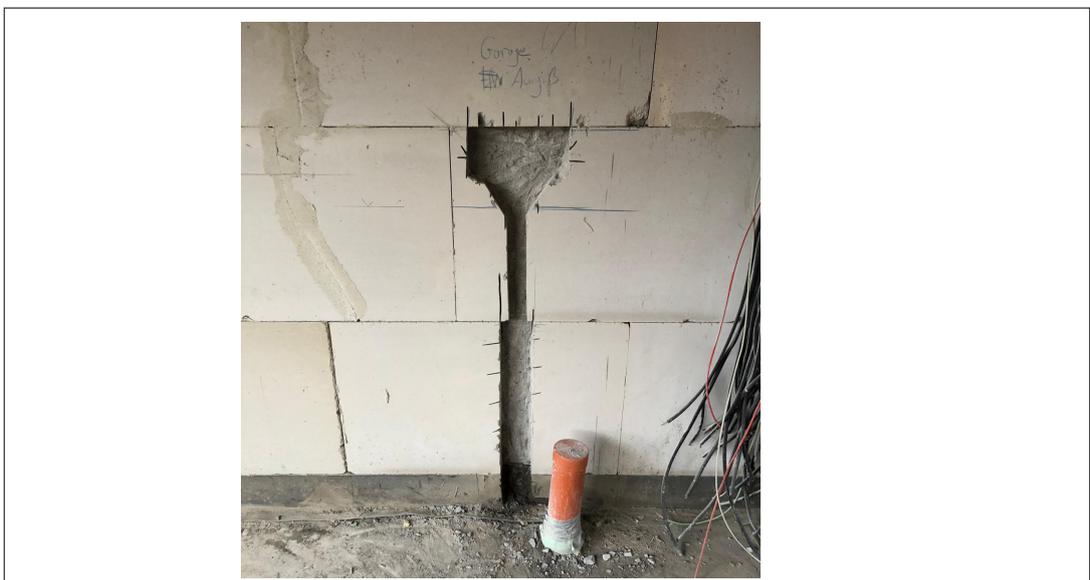


Abb. 7: Wandschlitze (Quelle: eigene Darstellung)

Umgang mit den Fehlern in den Lernsituationen

Diese Thematik ist im Lernfeld 7: Mauern einer einschaligen Wand verankert. Die Lernenden planen u. a. die Errichtung einer Mauer aus großformatigen Steinen und setzen sich mit Aspekten wie z. B. Überbindemaßen sowie Aussparungen und Schlitzen auseinander (vgl. KMK 1999). Die Auseinandersetzung mit häufigen Ausführungsfehlern gibt

den Lernenden die Möglichkeit, den Zusammenhang zwischen der Herstellung einer einschaligen Wand und der Entstehung möglicher Mauerwerksrisse eingehend zu analysieren. Durch diese Analyse entwickeln sie ein Bewusstsein für die Bedeutung präziser und maßgenauer Arbeit auf der Baustelle, die entscheidend für die Qualität des Endproduktes ist. Je nach Lerngruppe kann der Schwerpunkt dieser Auseinandersetzung variieren. Es bietet sich an, eine Lernsituation zum Thema „Mauerwerksrisse“ zu integrieren, um das theoretische Wissen in die praktische Anwendung zu überführen. Diese Verknüpfung fördert nicht nur das Verständnis für die Ursachen von Mauerwerksrissen, sondern auch die Fähigkeit der Lernenden, vorbeugende Maßnahmen zu ergreifen und damit die Qualität ihrer Arbeit zu steigern.

3.2 Mischmauerwerk

Als häufiger Ausführungsfehler innerhalb der Mauerscheibe wurde in der Befragung das Mischmauerwerk genannt.

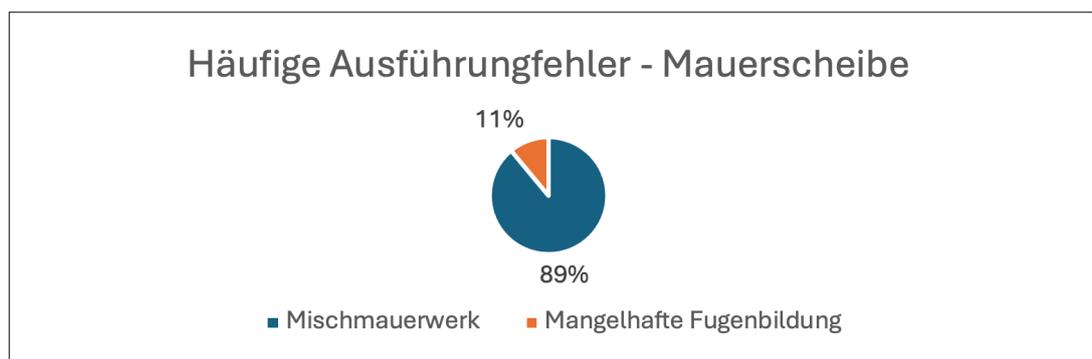


Abb. 8: Häufige Ausführungsfehler – Mauerscheibe (Quelle: eigene Darstellung)

Beschreibung des Fehlers aus der Umfrage

Das Mischmauerwerk bezeichnet eine Bauweise, bei der verschiedene Steinarten wie Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton und Naturstein in einer Wandkonstruktion kombiniert werden. Diese Bauweise ist häufig bei älteren Gebäuden anzutreffen, die aufgrund historischer Techniken oder späterer Ergänzungen einen Materialmix aufweisen. Die Verwendung unterschiedlicher Materialien kann jedoch zu erheblichen Problemen führen, da sie unterschiedliche physikalische und mechanische Eigenschaften aufweisen. Signifikante Unterschiede in Schwinden, Quellen und linearer thermischer Ausdehnung können die strukturelle Integrität und Dauerhaftigkeit des Mauerwerks beeinträchtigen (vgl. Fouad A. Nabil 2013). Materialveränderungen können zu Rissen führen, die durch elastische Verformung, Kriechen sowie Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüsse verursacht werden (ebd.).

Während einige Materialien elastisch sind, können andere bleibende Verformungen aufweisen, die zu Spannungen und Rissen führen. Eine sorgfältige Planung bei der Materialauswahl ist entscheidend, um Wärmebrücken zu vermeiden, die zu Feuchte- und Schimmelbildung führen können. Moderne Projekte erfordern eine detaillierte Analyse der wärmetechnischen Eigenschaften und geeignete Maßnahmen wie Dämmstoffe und thermische Trennlagen, um Wärmeverluste und Schwachstellen an den Übergängen zwischen den Baustoffen zu minimieren. Die Randausbildung von Betondecken kann beispielsweise durch spezielle Systeme erfolgen, die die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes verbessern.



Abb. 9: Randdämmstreifen (Quelle: eigene Darstellung)

Umgang mit den Fehlern in den Lernsituationen

Im Rahmen der Auseinandersetzung mit dem Thema „Wärmebrücken“ erhalten die Lernenden die Möglichkeit, deren spezifische Eigenschaften und Funktionen umfassend zu erkennen. Diese Auseinandersetzung fördert nicht nur das Verständnis für wärmetechnische Aspekte von Gebäuden, sondern versetzt die Lernenden auch in die Lage, mögliche Ausführungsfehler zu erkennen und detailliert zu analysieren. Darüber hinaus können die Lernenden verschiedene Verformungen und deren Zusammenhang mit daraus resultierenden Bauschäden erkennen.

Das Mischmauerwerk lässt sich sowohl dem Lernfeld 7: Mauern einer einschaligen Wand als auch dem Lernfeld 8: Mauern einer zweischaligen Wand zuordnen. Im Lernfeld 7 wählen die Lernenden unter Berücksichtigung bauphysikalischer und ökonomischer Aspekte die geeigneten Baustoffe aus (vgl. KMK 1999). Im Lernfeld 8 hingegen erkennen die Lernenden die konstruktiven und bauphysikalischen Unterschiede zwischen ein- und zweischaligem Mauerwerk (ebd.) Je nach didaktischer Schwerpunktsetzung im Unterricht kann der Fokus ebenfalls auf die Entstehung und Vermeidung von Wärmebrücken im Mauerwerksbau gelegt werden. Dabei können verschiedene Strategien zur Minimierung von Wärmebrücken bearbeitet werden, einschließlich der Auswahl geeigneter Materialien, der Planung des Wandaufbaus und der Berücksichtigung konstruktiver Details. Diese umfassende Betrachtung ermöglicht es den Lernenden, nicht nur theoretisches Wissen zu erwerben, sondern auch praktische Lösungen zu entwickeln, die für zukünftige Bauprojekte von Bedeutung sind.

3.3 Ausführungsmängel im Wandaufbau

Das Diagramm zeigt deutlich auf, welche Ausführungsfehler am häufigsten innerhalb der Wandbauarten entstehen. Insbesondere die „Ausblühungen“, die als optischer Mangel gelten, werden von den befragten Sachverständigen aufgelistet. Bei den konstruktiven Ausführungsmängeln gilt insbesondere die Abdichtung des Sockelbereichs als Ausführungsfehler.



Abb. 10: Häufige Ausführungsmängel im Wandaufbau (Quelle: eigene Darstellung)

3.3.1 Ausblühungen

Beschreibung des Fehlers aus der Umfrage

Unter Ausblühungen versteht man Salzablagerungen auf einer Baustoffoberfläche, die in Form von einer dünnen, weißen Ablagerung an der Oberfläche von trockenen Baustoffen sichtbar werden (vgl. Benedix 2011).

Ausblühungen beeinträchtigen die optischen Eigenschaften des Sichtmauerwerks, welche häufig zu Beschwerden seitens der Auftraggeber*in führen. Ausblühungen stellen einen rein optischen Mangel dar und beeinflussen nicht die Tragfähigkeit eines Gebäudes.

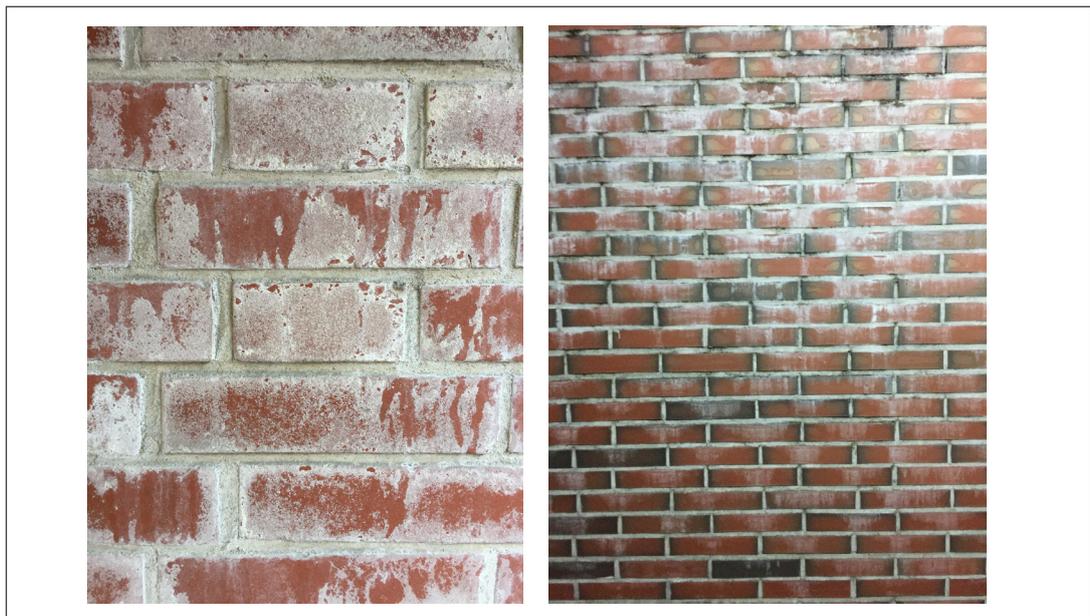


Abb. 11: Ausblühungen (Quelle: eigene Darstellung)

Ausblühungen entstehen durch das Zusammenwirken von drei Faktoren: Erstens muss der Baustoff porös sein, damit Wasser eindringen kann. Klinker sind ausblühungsresistent, da sie bis zur Sintergrenze gebrannt werden und kaum Poren aufweisen. Zweitens müssen im Baustoff ausblühfähige Salze wie Sulfate, Carbonate, Chloride und Nitrate vorhanden sein, die häufig aus Mauermörteln oder Umwelteinflüssen stammen (vgl. Benedix 2011). Diese Salze werden durch Wasser aus der Bodenfeuchte oder durch Niederschläge an die Oberfläche transportiert. Wenn das Wasser verdunstet, bleiben die Salze als sichtbare Ausblühungen zurück. Die chemische Reaktion von Calciumhydroxid (Ca(OH)_2), das bei der Reaktion von Zement mit Wasser entsteht, mit Kohlendioxid (CO_2) führt an der Oberfläche zur Bildung von Calciumcarbonat (CaCO_3) (vgl. Neroth, G./Vollenschaar D. 2011). Während Carbonate in der Regel mit groben Bürsten entfernt werden können, sollte der Einsatz von Salzsäure vermieden werden, da dies zu erneuten Ausblühungen führen kann. Um das Risiko von Ausblühungen zu minimieren, ist die Auswahl reiner Baustoffe entscheidend. Auch eine unsachgemäße Bauausführung, insbesondere bei Sichtmauerwerk, kann zu Ausblühungen führen. Die DIN 18330 fordert, dass Sichtmauerwerk mit einem Fugenglattstrich auszuführen ist, um nachträgliche Verfugungen zu vermeiden (vgl. VOB Teil C Art. 3.2.6). Zur Vermeidung von Ausblühungen sind säurehaltige Reinigungsmittel zu vermeiden und das Mauerwerk vor Witterungseinflüssen zu schützen. Leichte Ausblühungen können durch natürliche Bewitterung entfernt werden. Zusätzlich kann das Mauerwerk durch Imprägnierungen vor Feuchtigkeit geschützt werden, wobei es vorher trocken sein muss, um die Wasserdampfdiffusion zu erhalten (vgl. Hesterman et al. 2005). Grobe Strukturen und Risse in der Beschichtung können die Wirksamkeit der Imprägnierung beeinträchtigen und zu Frostschäden führen.

Umgang mit den Fehlern in den Lernsituationen

Im derzeit gültigen Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft der KMK (1999) werden Ausblühungen nicht explizit erwähnt, was den Lehrkräften einen gewissen didaktischen Freiraum bei der Integration dieser Thematik in den Unterricht bietet. Im Lernfeld 8: Mauern einer zweischaligen Wand könnte das Thema Ausblühungen sinnvoll im Zusammenhang mit Verblendmauerwerk behandelt werden. Dabei könnten die Lernenden die Ursachen und Auswirkungen von Ausblühungen auf die Ästhetik und Funktionalität von Mauerwerk erforschen und so ein tieferes Verständnis für die Bedeutung von Materialwahl und Verarbeitung entwickeln. Darüber hinaus bietet das Lernfeld 17: Instandsetzen und Sanieren eines Bauteils die Möglichkeit, das Thema Ausblühungen weiter zu vertiefen. In diesem Kontext kann der Zusammenhang zwischen Ausblühungen und Mauerwerkssanierung aufgezeigt werden. Die Lernenden haben die Möglichkeit zu erkennen, wie Ausblühungen die Integrität von Mauerwerk beeinträchtigen können und welche Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind, um die langfristige Stabilität und Ästhetik von Bauwerken zu gewährleisten. Es ist jedoch zu beachten, dass das Lernfeld 17 erst gegen Ende der Ausbildung behandelt wird. Es könnte daher sinnvoll sein, bereits in früheren Lernfeldern Grundkenntnisse über Ausblühungen zu vermitteln, um eine solide Basis für die spätere Vertiefung im Rahmen der Instandsetzung zu schaffen. Ein solches Vorgehen würde nicht nur das Verständnis der Lernenden für die Ausblühungsproblematik fördern, sondern auch ihre Fähigkeit stärken, vorbeugende Maßnahmen zu ergreifen und geeignete Sanierungstechniken anzuwenden.

3.3.2 Abdichtung Sockelbereich

Beschreibung des Fehlers aus der Umfrage

Alle Gebäude müssen wirksam gegen Feuchtigkeit geschützt werden. Während bei feuchtigkeitsabweisenden Bauteilen oberhalb der Geländeoberkante auf zusätzliche Abdichtungen verzichtet werden kann, ist bei erdberührten Wänden eine fachgerechte Abdichtung unerlässlich, um Feuchtigkeitseindringen zu verhindern. Dies gilt auch für die Bodenplatte, die geeignete Abdichtungsmaterialien erfordert, um die strukturelle Integrität zu gewährleisten. Besonders im unteren Bereich des Mauerwerks treten häufig Ausführungsfehler auf, die Standsicherheit und Wärmeschutz beeinträchtigen können.

Zweischalige Außenwandkonstruktionen sind oft von unsachgemäßer Abdichtung betroffen. Eine dauerhafte, wartungsfreie Schutzschicht ist notwendig, wobei eine lückenlose Abdichtung im Sockelbereich entscheidend für die langfristige Integrität und Energieeffizienz des Gebäudes ist. Erdberührte Wände müssen mindestens 30 cm über der Geländeoberkante abgedichtet werden (DGfM 2016). Die Anschlusshöhe der Abdichtung im Endzustand sollte mindestens 15 cm betragen. Bei bodentiefen Elementen, die der Barrierefreiheit dienen, kann diese Höhe jedoch unterschritten werden, weshalb alternative Schutzmaßnahmen wie Entwässerungsrinnen erforderlich sind, um das Eindringen von Wasser zu verhindern.



Abb. 12: Anschluss bodentiefes Element (Quelle: Wetzel 2013, S. 28)

In der Praxis hat sich für die Abdichtung im Sockelbereich die Ausführung mit einer Bitumendickbeschichtung bewährt. Die Schichtdicke muss mindestens 0,3 cm betragen und in zwei aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten erfolgen (vgl. Kettler 2017). Je nach Wassereinwirkungsklasse kann die Ausführung der Abdichtung variieren. Eine fachgerechte Ausführung bietet dem Gebäude eine hohe Sicherheit gegen die Feuchtigkeit. Bei der Dickbeschichtung handelt es sich um eine dickflüssige Masse. Nachdem das Wasser der Emulsion verdunstet ist, entsteht auf der Oberfläche des Baukörpers ein wasserundurchlässiger Bitumenfilm. Da die Emulsion unter anderem stark vom Feuchtegehalt des Baukörpers abhängig ist, kann sich die Trocknungszeit je nach Untergrund und Klimabedingungen unterscheiden (vgl. DGfM 2016). Der abzudichtende Untergrund muss frei von Staub und Schmutz sein, Löcher und Mauerschlitze die eine Tiefe von mehr als 0,5 cm aufweisen, müssen vermörtelt werden. Zudem müssen die allgemeinen Anforderungen, wie z.B. Frostsicherheit gewährleistet sein. Eine Alternative zur Dickbeschichtung kann eine Abdichtung mit einer genormten Abdichtungsbahn aus Bitumen oder Kunststoff erfolgen. Im Übergangsbereich zwischen Wand und Bodenplatte ist die Ausbildung einer Hohlkehle von entscheidender Bedeutung.

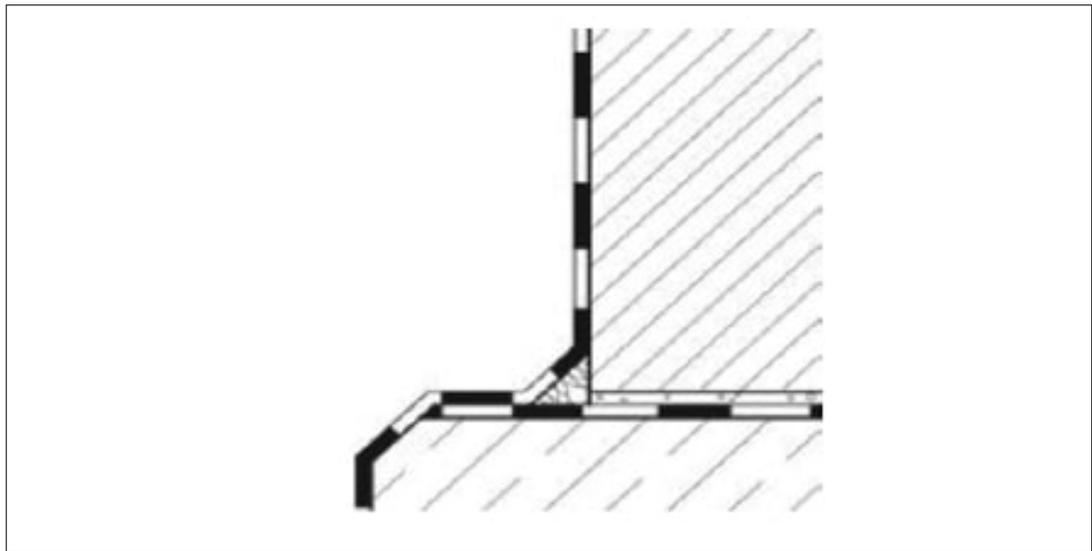


Abb. 13: Detailausbildung Fußpunkt (Quelle: DGfM Merkblatt zur Abdichtung von Mauerwerk 2016, S.17)

Diese Hohlkehle dient der gezielten Wasserableitung und der Minimierung von Spannungen, die durch Bewegungen im Bauwerk entstehen können. Es wird jedoch davon abgeraten, die Hohlkehle aus Bitumen herzustellen, da die Aushärtung bei einem derart großen Querschnitt sehr lange dauert und somit die Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit der Abdichtung beeinträchtigt werden kann. Stattdessen sollten Materialien verwendet werden, die eine schnelle und sichere Aushärtung gewährleisten. Die fachgerechte Ausführung der Hohlkehle ist von entscheidender Bedeutung, um eine dauerhafte Abdichtung zu gewährleisten und das Eindringen von Feuchtigkeit in das Bauwerk zu verhindern. Hierbei ist auf die Auswahl geeigneter Materialien und eine präzise Verarbeitung zu achten, um eine bestmögliche Schutzwirkung zu erzielen (vgl. Bonk 2010). Damit Wände auftretende Lasten aufnehmen können, dürfen die Mauerwerksschichten durch die Feuchtigkeitsabdichtung nicht „gleiten“ (ebd.). Um dies gewährleisten zu können, dürfen nur besandete Dichtungsbahnen mit einer Rohfilzeinlage nach DIN 52128 und Dichtungsbahnen nach DIN 52130 verwendet werden. Dichtungsbahnen aus Polymer und Bitumenschweißbahnen sind demnach für die Abdichtung einer Außenwand nicht zulässig.

Umgang mit den Fehlern in den Lernsituationen

Das Thema Sockelabdichtung im Zusammenhang mit der Herstellung einer zweischaligen Wand wird im Rahmen der Fachstufenausbildung nach dem gültigen Rahmenlehrplan der KMK nur oberflächlich behandelt und findet keine explizite Erwähnung. Im Lernfeld 7, welches sich mit dem Mauern einer einschaligen Wand beschäftigt, wird das Thema Abdichtung zwar angesprochen, aber nicht speziell auf die Sockelabdichtung eingegangen. Im Lernfeld 16 haben die Lernenden die Möglichkeit, eine Abdichtung gegen drückendes Wasser zu planen. Darüber hinaus wählen die Lernenden im Lernfeld 8, welches sich mit der Herstellung von Kelleraußenwänden befasst, geeignete Abdichtungsmaßnahmen entsprechend der Wasserbeanspruchungsklassen aus.

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die bisherigen Regelungen zu den Wasserbeanspruchungsklassen mit der Einführung der DIN 18533 im Jahr 2017 aktualisiert wurden. In dieser Norm wird nicht mehr von Wasserbeanspruchungsklassen gesprochen, sondern das auftretende Wasser wird in verschiedene Wassereinwirkungsklassen klassifiziert. Diese Differenzierung ist im Rahmenlehrplan von 1999 nicht berücksichtigt, so dass eine Diskrepanz zwischen den Lehrinhalten und den aktuellen bautechnischen Standards besteht. Für eine umfassende didaktische Auseinandersetzung mit dem Thema Sockelab-

dichtung wäre es daher sinnvoll, die Lerninhalte entsprechend zu aktualisieren und die Lehrenden sowie Lernenden über die neuesten Normen und Vorschriften zu informieren. Dies würde ihnen nicht nur ein vertieftes Verständnis für die Bedeutung der Sockelabdichtung im Zusammenhang mit der zweischaligen Wand vermitteln, sondern sie auch in die Lage versetzen, die richtigen Abdichtungsmaßnahmen in der Praxis anzuwenden und damit die Qualität und Dauerhaftigkeit der Bauwerke zu gewährleisten.

4 Diskussion der Ergebnisse

Ausführungsfehler im Mauerwerksbau können durch eine handwerkliche Qualität vermieden werden. Da das bestehende Regelwerk laufend aktualisiert wird, ist es wichtig, dass sich Betriebe, Führungskräfte, Mitarbeitende und Lehrpersonen mit diesen Problemstellungen auseinandersetzen. Ein zweifellos wichtiger Aspekt zur Sicherung der Bauqualität ist die Ausbildung sowohl im schulischen Kontext als auch an den anderen Lernorten. Ausführungsfehler haben für Lernende einen hohen Motivationswert und wecken die Neugier. Durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Bildungseinrichtungen und Bauunternehmen könnte günstigenfalls ein praxisnaher Unterricht gewährleistet werden. Dazu bieten sich auch die berufsschulischen Lernfeldstrukturen an. Der Einsatz der Darstellung von Ausführungsfehlern im Unterricht als Unterrichtsmethode könnte eine mediale Möglichkeit darstellen, das fall- und problemorientierte Lernen im handlungsorientierten Unterricht zu fördern. Diese didaktische Herangehensweise ermöglicht es den Lernenden, komplexe Sachverhalte nicht nur theoretisch zu erfassen, sondern sie auch in praktischen Kontexten zu nachvollziehen. Durch die Darstellung von Ausführungsfehlern lassen sich konkrete Beispiele aus der Praxis kennenlernen, die ihnen helfen, die häufigsten Fehlerquellen im Mauerwerksbau zu identifizieren. Diese Fehler können dann als Ausgangspunkt für Diskussionen und die Suche nach Problemlösungsansätzen dienen. Indem die Lernenden aktiv in den Prozess der Fehlersuche und -analyse eingebunden werden, entwickeln sie ein tieferes Verständnis für die zugrunde liegenden bautechnischen Prinzipien und Normen. Die didaktische Aufbereitung der Inhalte spielt dabei ganz klar eine entscheidende Rolle in diesem Lernprozess (vgl. Mersch/Ranke 2016). Lehrkräfte müssen dabei sicherstellen, dass die Beispiele von Ausführungsfehlern klar und nachvollziehbar präsentiert werden. Dies kann durch multimediale Materialien, wie Videos oder interaktive Präsentationen, unterstützt werden, die den Lernenden helfen, die Fehler visuell zu erfassen und deren Auswirkungen zu verstehen. Solche Ansätze können das Interesse und die Motivation der Lernenden steigern und einen aktiven Lernprozess fördern. Darüber hinaus ermöglicht die Beschäftigung mit Ausführungsfehlern den Lernenden, ihre kritischen Denkfähigkeiten zu erweitern. Die Lernenden werden nicht nur auf die praktischen Herausforderungen im Mauerwerksbau vorbereitet, sondern entwickeln auch eine proaktive Einstellung zur Qualitätssicherung und Fehlervermeidung in ihrem zukünftigen Berufsleben.

Literatur

Benedix, R. (2011). *Bauchemie: Einführung in die Chemie für Bauingenieure und Architekten*. Vieweg+Teubner Verlag; 5. Überarbeitete Auflage.

Bonk, M. (2010). *Lufsky Bauwerksabdichtung*. Vieweg+Teubner Verlag; 7. Auflage

DGfM (2015): *Merkmale Schlitze und Aussparungen*

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 (2013): *Nationaler Anhang. Bemessung und Konstruktion von*

Nabil, F. A. (2013) *Lehrbuch der Hochbaukonstruktionen*. 4., Auflage. Springer Vieweg.

Hesterman, U. & Rongen L. (2015). *Frick/Knöll Baukonstruktionslehre 1*. Springer Verlag; 36. Auflage.

- Kalksandstein (2015). Planungshandbuch – Planung, Konstruktion, Ausführung; 6. Auflage
- Westermann Berufliche Bildung (Hg.). Grundwissen Bautechnik. Bildungsverlag EINS
- Kultusministerkonferenz (1999). Rahmenlehrpläne für die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft.
- Mersch, F. F. & Ranke, H. (2006). Bauberufliches Lernen aus Fehlern und Schäden. BAG Report, 02/2016.
- Moro, J. L. (2009). Baukonstruktion – vom Prinzip zum Detail. SpringerVerlag
- Neroth, Günther & Vollenschaar, Dieter (Hg.): Wendehorst Baustoffkunde: Grundlagen – Baustoffe – Oberflächenschutz. Vieweg+Teubner Verlag; 27. Auflage.
- Stahr M. (Hg.) (1999). Praxiswissen Bausanierung: Erkennen und Beheben von Bauschäden. Vieweg+Teubner Verlag.
- VOB/HOAI (2018): VOB/B §13 Mängelansprüche.
- VOB Teil B §4 – Ausführung Nr.2 Abs.1.
- VOB Teil C - DIN 18330 Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk.
- Weingardt, M. (2005). Fehler zeichnen nuns aus. Transdisziplinäre Grundlagen zur Theorie und Produktivität des Fehlers in der Schule und Arbeitswelt. Bad Heilbrunn Verlag.
- Wetzel, H.-H. (2013). Der vergessene Anschluss. Bausachverständige – Bauschäden, Bau- und Gebäudetechnik, Baurecht und gutachterliche Tätigkeit, 06-2013, S. 28

Abbildungen

- Abb. 1: Anzahl der befragten Sachverständigen nach Bundesländern, Quelle: eigene Darstellung
- Abb. 2: Häufigkeiten der Ausführungsmängel nach Wandarten, Quelle: eigene Darstellung
- Abb. 3: Häufige Ausführungsmängel in der Wandkonstruktion, Quelle: eigene Darstellung
- Abb. 4: Keile in der Lagerfuge, Quelle: eigene Darstellung
- Abb. 5: Nicht fachgerechtes Verschließen der Fugen, Quelle: anonymisierter Sachverständiger
- Abb. 6: Nichteinhaltung des Verbandes, Quelle: anonymisierter Sachverständiger
- Abb. 7: Wandschlitze, Quelle: eigene Darstellung
- Abb. 8: Häufige Ausführungsfehler – Mauerscheibe, Quelle: eigene Darstellung
- Abb. 9: Randdämmstreifen, Quelle: eigene Darstellung

Abb. 10: Häufige Ausführungsmängel im Wandaufbau, Quelle: eigene Darstellung

Abb. 11: Ausblühungen, Quelle: eigene Darstellung

Abb. 12: Anschluss bodentiefes Element, Quelle: Wetzels 2013, S. 28

Abb. 13: Detailausbildung Fußpunkt, Quelle: DGfM: Merkblatt zur Abdichtung von Mauerwerk 2016, S.17

Autorenangaben

StR Stefan Flick

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für das Maurer- und Betonbauerhandwerk
flick.bautechnik@gmail.com

Handlungsfehler als Lerngegenstände in Bauberufen

Joel-Nikolas Suhlmann

Abstract

Ausführungsfehler im Bauwesen sind mit beträchtlichen wirtschaftlichen Verlusten verbunden und bieten zugleich ein erhebliches Potenzial für die berufliche Bildung. Obwohl sie von großer Bedeutung sind, werden sie in den Berufsschulen bislang unzureichend berücksichtigt. Die Förderung erfahrungsbasierten Lernens sowie die Etablierung einer offenen Fehlerkultur könnten dazu beitragen, Bauschäden zu verringern und die ganzheitliche Kompetenzentwicklung von Baufachkräften zu fördern.

Schlagwörter: Bauschäden, Ausführungsfehler, berufliche Bildung, Fehlerkompetenz, Lernprozesse

1 Hintergrund und Einleitung

Schäden sind ein fortdauerndes Diskussionsthema im Bauwesen. Die durch Bauschäden entstandenen ökonomischen Verluste¹ sind weiterhin beträchtlich. Vor allem ist festzustellen, dass ausführungsbedingte Schäden nach wie vor einen bedeutenden Anteil der Gesamtbaukosten ausmachen. In der einschlägigen Literatur finden sich hierzu zahlreiche Beispiele, wobei die Ursachen vornehmlich nur aus ingenieurtechnischer Sicht betrachtet werden. Naturgemäß finden sich dabei häufig lediglich randständige Berücksichtigungen des Arbeitshandelns von Fachkräften am Bau. Gerade diese Perspektive erlaubt es jedoch, Bauschäden zum Gegenstand des beruflichen Lehrens und Lernens zu erheben.

Unterrichtserfahrene Lehrkräfte berücksichtigen schon heute vielfach auch Aspekte von Schäden und Mängeln am Bau – verbunden beispielsweise mit der Absicht, detektivische Neugierde und intrinsische Motivation von Lernenden anzuregen. Zugleich werden deren berufliche Wahrnehmungen und Erfahrungen in den Unterricht mit eingebunden. Für einen systematischen Ansatz zur berufsdidaktischen Nutzung bauberuflicher Handlungsfehler fehlen dennoch tiefere Erkenntnisse.

Im Folgenden werden Überlegungen zum bauberuflichen Lernen aus Schäden aufgezeigt, die an bisherige Erörterungen anschließen. Zunächst findet eine Darstellung der Ursachen typischer Bauschäden statt, bevor ein Einblick in die Ergebnisse einer Studie gewährt wird, die sich aus berufswissenschaftlicher Perspektive mit Ausführungsfehlern und Schäden in der Holztechnik befasst. In diesem Kontext wird zudem die Frage erörtert, ob und inwieweit aus berufsbildender Sicht das Konstrukt einer *beruflichen Fehlerkompetenz* sinnvoll erscheint. Dazu werden Ausführungsfehler und ihr Lernpotenzial im Kontext der beruflichen Bildung betrachtet.

2 Mängel, Schäden und Fehler

Die Vielzahl möglicher Definitionen zu Begriffen wie „Mängel“, „Schäden“ und „Fehler“ sorgt in den unterschiedlichen Baubereichen häufig für Verwirrung. Insbesondere im Spannungsfeld zwischen Baurecht und Bautechnik kommt es auch in der einschlägigen Literatur teilweise zu uneinheitlichen Begriffsverwendungen. In der allgemeinen Sprachpraxis scheint sich dennoch die Auffassung durchgesetzt zu haben, einen Baumangel als Vorstufe eines Bauschadens zu betrachten (vgl. hierzu auch Mersch & Ranke 2018, S. 255).

1 Im Jahr 2020 wurden in Deutschland gesamtwirtschaftliche Verluste in einer Höhe von rund 102 Millionen Euro durch Bauschäden verursacht (Böhmer et al. 2022, S. 113).



Daneben lässt sich der Begriff „Schaden“ auch kontextspezifisch als schwerwiegende Zerstörung von Bauobjekten verstehen (Aschenbrenner 2005, S. 14). Ingenieurwissenschaftlich liegt ein Mangel grundsätzlich vor, wenn der Ist-Zustand der ausgeführten Bauleistung vom vereinbarten Soll-Zustand abweicht (Oswald & Abel 2005, S. 12). Der Fehlerbegriff hingegen wird als „eine die Toleranz übersteigende Abweichung zwischen Ziel und entsprechendem Ergebnis“ (Matousek & Schneider 1976, S. 8) definiert. Gleichwohl ist bei diesen und anderen Begriffsauslegungen häufig ein Interpretationsspielraum zu berücksichtigen, der eine berufswissenschaftliche Einordnung erschwert.

Eine solche Terminologie, die „ihre bautechnischen und baujuristischen Bedeutungen aufeinander“ (Mersch & Ranke 2018, S. 256) bezieht, lieferte Wapenhans bereits 1996 (s. Abb. 1). Diese Begriffsauslegungen sind unabhängig von den Phasen des Produktlebenszyklus zu sehen, was eine Erweiterung des Deutungshorizonts auch im berufswissenschaftlichen Sinne ermöglicht.²

Baumangel (Sammelbegriff) Differenz Ist-/Soll-Zustand unabhängig von der Zeit	
Handlungs- bzw. Baufehler Differenz Ist-/Soll-Zustand im Herstellungsprozess – häufig Prognoseaussagen für Bauschaden	Bauschaden Differenz Ist-/Soll-Zustand infolge eines Bau- oder Nutzungsfehlers

Abb. 1: Mangel, Fehler und Schaden im bautechnischen und -juristischen Kontext (Quelle: Wapenhans 1996, S. 14 sowie Mersch & Ranke 2016, S. 36)

Auf der Grundlage terminologischer Überlegungen erscheint aus berufswissenschaftlicher Sicht das Verorten von Handlungsfehlern in den jeweiligen Phasen des Produktlebenszyklus sinnvoll. Einige kennzeichnende Ursachen von Handlungsfehlern in einzelnen Bauphasen sind bereits bekannt und lassen sich beispielhaft skizzieren:

Als häufigere Ursache etwa für Planungsfehler kommen unzureichende oder gar fehlende Voruntersuchungen von Baugeschehnissen in Frage (Böhmer, Brinkmann & Simon 2011, S. 13). Auch Fehler in Planungsvorgaben können zu Ausführungsfehlern führen (ebd., S. 18).

Ein oft genanntes Beispiel für Fehler in der Ausführung ist die unsachgemäße Verwendung und Verarbeitung von Materialien (ebd., S. 19), was mit Blick vor allem auf den Wärme- und Feuchteschutz von Bauwerken zu einer großen Bandbreite an Schadensbildern führen kann. Auch fehlerhaft ausgeführte Abdichtungsarbeiten zählen zu den typischen Handlungsfehlern, die sich in einer Vielzahl von Schadensbildern äußern können (ebd.). In der Nutzungsphase treten Schadensbilder auf, die in ihrer Erscheinungsform homogen wirken, jedoch auf unterschiedliche Ursachen zurückzuführen sind. So zeigen sich auch hier Feuchteschäden an Außenwänden in Gestalt von Schimmelpilzbefall, was vielfach auf ein fehlerhaftes Heiz- und Lüftungsverhalten der Nutzer:innen zurückzuführen ist (Helmus & Offergeld 2012, S. 102).

Im Rahmen von Instandhaltungstätigkeiten, etwa bei der energetischen Sanierung, ist häufiger eine unzureichende Berücksichtigung der Wärmebrückenwirkung relevanter Bauteile zu beobachten, was mitunter weitere Feuchteschäden nach sich zieht (Böhmer et al. 2022, S. 149ff.). In der Praxis zeigt sich ferner, dass bei Rückbauarbeiten häufig die Statik angrenzender Bauwerke nicht ausreichend berücksichtigt wird und diese Schaden nehmen (ebd., S. 188ff.).

² Hierzu finden sich auch in der englischsprachigen Literatur hilfreiche Auslegungen. So definiert etwa Norman (1981, S. 1f.) „Slip“ als eine von der ursprünglichen Intention abweichende Ausführung einer Handlung, während er „Error“ mit den bewussten kognitiven Prozessen in Verbindung bringt, die der Ausführung einer Handlung vorausgehen.

Fehler schließlich, die in der Recycling- bzw. Verwertungsphase auftreten, sind oft auf Baustellen bei der Entsorgung von Gewerbeabfällen zu beobachten.

Diese erste, überblickhafte Betrachtung liefert Baufehler in allen Phasen des Lebenszyklus von Gebäuden. Nach ihrer Häufigkeit lassen sie sich unterschiedlich wichten (s. Abb. 2).

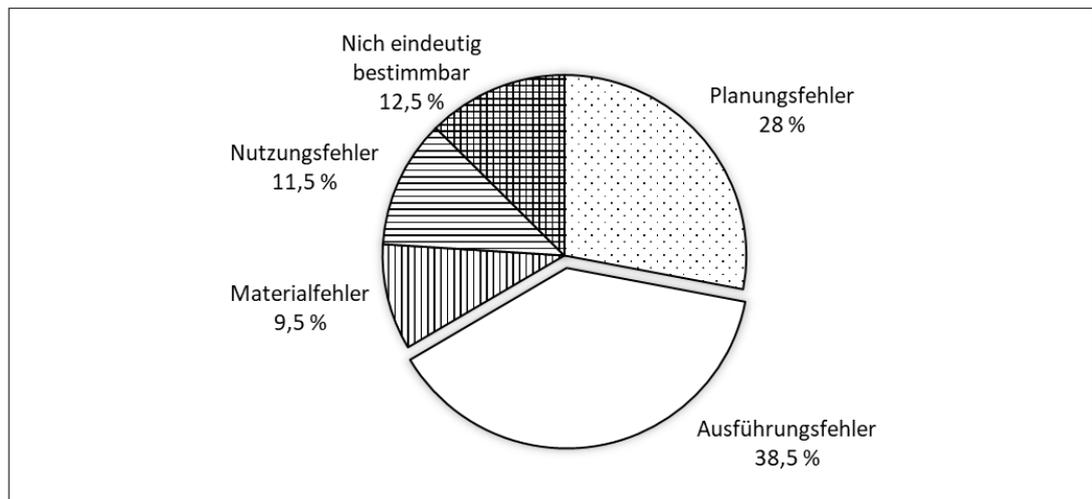


Abb. 2: Schadensursachen bezogen auf die Bauphasen (Quelle: Balak, Rosenberger & Steinbrecher 2005, S. 23 sowie Mersch & Ranke 2018, S. 256)

Die Erkenntnis, dass Ausführungsfehler die Hauptursache für Bauschäden darstellen, ist keineswegs neu. Eine Vielzahl von Studien weist darauf hin, jedoch häufig ohne mögliche Wege zu den Ursachen dieser Baufehler zu beleuchten. In dieser Konsequenz erscheint eine weiterführende Betrachtung der Fehlerursachen in der Bauausführung aus berufswissenschaftlicher Sicht besonders interessant.

3 Annäherungen an Ursachen von Handlungsfehlern am Bau

Die Untersuchungen von Handlungsfehlern lassen sich auch im Bauwesen zumeist auf zwei Hauptbereiche begrenzen. Die Forschung ist darauf ausgerichtet, mögliche Auslöser zu identifizieren und die daraus resultierenden Auswirkungen zu analysieren.

Zur empirischen Untermauerung bisheriger Aussagen stand in einer Studie am Institut für Angewandte Bautechnik der Technischen Universität Hamburg das themenspezifische Arbeitsprozesswissen von Fachkräften und Ingenieuren im Bereich der Holztechnik hinsichtlich möglicher Ausführungsfehler im Fokus (Suhlmann 2023). Das spezifische, erfahrungsgebundene Wissen in diesem Tätigkeitsfeld wurde hier mit Hilfe von leitfadengestützten Experteninterviews erhoben und anschließend im Rahmen qualitativer Inhaltsanalysen ausgewertet. Die Ergebnisse gestatten einen ersten Einblick in fehlerrelevante Arbeitsabläufe und Herausforderungen in der Bauausführung. Zudem erlaubt die Auswertung die Identifikation grundlegender und typischer Ausführungsfelder, deren Ursachen aufgezeigt wurden, wodurch mögliche Strategien zur Fehlervermeidung und -bewältigung dargelegt werden konnten.

Charakteristische Ausführungsfelder im Bereich der Baustellenarbeit ließen sich zunächst anhand einiger Montagebeispiele analysieren. So fiel etwa bei Fenstermontagen eine Häufung von Nennungen im Bereich des Baukörperanschlusses und insbesondere bei der Ausführung der Dichtungsebenen auf. Damit verbundene Baufelder ließen sich auf Probleme der Ausführenden bei der Verarbeitung von Ortschäumen zurückführen. Auch die Auswahl unzulänglicher Befestigungsmittel wurde von Befragten oft kritisch bewertet. Baufelder können zudem bereits während der Fensterfertigung im Betrieb

auftreten und den anschließenden Montageprozess beeinträchtigen. So wurde von den Befragten etwa die unzureichende Verklebung von Rahmenecken bei Massivholzfenstern bemängelt, wodurch Regenwasser in die Gehrung eindringen konnte.

Aussagen wie diese erharteten im Kontext einer sehr guten Auftragslage die Vermutung, dass in Fertigungsbetrieben hoher Zeitdruck zu Fehlern in der Fensterproduktion führen kann. Auffälligkeiten zeigten sich ferner in Aufgabenstellungen (z. B. in Planungsunterlagen), die scheinbar oftmals zu abstrakt formuliert waren oder bei denen Informationen fehlten.

Aufhorchen ließen zudem Aussagen zu teilweise kaum verständlichen Formulierungen in Regelwerken wie DIN-Normen sowie fehlende Praxisbezüge darin. Regelwerke wie etwa das aktuelle Gebäudeenergiegesetz (GEG 2020) erschienen Ausführungsverantwortlichen oft zu weit gefasst und zu wenig explizit, was ihrer Ansicht nach zu unterschiedlichen und auch falschen Interpretationen führen kann. Hier fehlt es häufig an einer klaren Übersetzung oder Exemplifizierungen der Anforderungen.

Als weiterer Grund für Ausführungsfehler ließ sich die mangelnde Motivation von Fachkräften identifizieren. Gleichgültigkeit bei der Arbeit und insbesondere eine mangelnde Bereitschaft oder Fähigkeit zur Weiterbildung, wird als potenzielle Ursache genannt. Auch ein unzureichendes fachliches Grundlagenwissen schien als Fehlerursache zu Schäden beizutragen. In einer Vielzahl von Fällen sind es zudem eher Auszubildende, die aufgrund mangelnder Erfahrung Fehler machen. Insbesondere aber die Ursachen, die sich hinter solchen Beobachtungen vermuten lassen, stellen in diesem Zusammenhang ein Forschungsdesiderat dar.

Um Herausforderungen dieser Art begegnen zu können, verspricht eine systematische Untersuchung der Ursachen typischer Ausführungsfehler in einem berufs(bildungs)wissenschaftlichen Kontext einen Gewinn. Bisherige Darlegungen zu Ursachen von Handlungsfehlern in der Bauausführung sind stark verallgemeinernd und bieten nur wenige systematische Erklärungsansätze für mögliche Anlässe oder auslösende Momente. Diese Tatsache lässt sich zweifelsfrei auf die hohe Komplexität und Kompliziertheit des Untersuchungsfeldes und seiner Gegenstände zurückführen. Des Weiteren ist einzubeziehen, dass menschliches Handeln nicht monokausal sein kann und Handlungsfehler auch zufällige Komponenten beinhalten können (Mersch & Ranke 2018, S. 262f.).

Berufswissenschaftliche Vorüberlegungen haben in diesem Zusammenhang auch Aussagen aus anderen wissenschaftlichen Domänen zu berücksichtigen. So lassen sich menschliche Fehler etwa in der Arbeitspsychologie zumeist auf der Grundlage verschiedener Handlungstheorien, situativer Umgebungsfaktoren, kognitionspsychologischer Modelle sowie Kategorisierungssysteme erklären. Sie basieren auf der Annahme, dass menschliche Verhaltensweisen aus einer Reihe sukzessiv verlaufender, überwiegend bewusster Schritte bestehen. Unerwartete Ereignisse und/oder eine fehlerhafte Ausführung einzelner Schritte können dabei zur Wiederholung bereits erfolgter Schritte oder zum Abbruch der Handlung führen.

Von hoher Bedeutung sind jeweilige Umstände und Bedingungen, unter denen (baubefugte) Handlungen ausgeführt werden. Das betrifft nicht nur die unmittelbar dingliche Arbeitsumgebung bei Bautätigkeiten. Vielmehr stehen Fehler auch hier „in Koexistenz zu vorangegangenen und nachfolgenden Denk-, Sprach- oder Handlungssequenzen. Sie sind nicht nur Teil eines Ganzen, sondern weisen zusätzlich auch eine Tendenz zum intendierten Handlungsziel auf“ (Wehner 1987, S. 43f.). Zu den jeweiligen Bedingungen oder Umständen auch in Bausituationen gehören deshalb physische, soziale und organisatorische Einflussfaktoren, die das Verhalten von Fachkräften determinieren. Ein Beispiel hierfür wäre ein komplexes Arbeitsumfeld, in dem eine hohe Arbeitsbelastung oder unklare Anweisungen zu Fehlern führen können.

Kognitionspsychologische Modelle hingegen dienen der Untersuchung mentaler Prozesse, die dem menschlichen Denken und Verhalten zugrunde liegen. Im Rahmen einer psychologischen Fehlerforschung erlauben sie ein Verständnis der Verarbeitung von Informationen, der Entscheidungsfindung sowie der Funktionsweise des Gedächtnisses. Zudem ermöglichen sie die Erklärung der Ursachen kognitiver Verzerrungen, Gedächtnisfehler und unzureichender Aufmerksamkeit, die zu Handlungsfehlern führen können. Zu den bekanntesten Modellen zählt hier das „activation-trigger-schema system“ (ATS) von Norman (1981, S. 3f.). Die ihm zugrundeliegende Intention liegt in der Formulierung einer Handlungstheorie, die Fehlhandlungen anhand spezifischer Charakteristika in Kategorien systematisiert, um auf dieser Grundlage Rückschlüsse auf potenzielle Fehlerquellen zu ziehen. Im ATS-Modell geht man davon aus, dass Handlungssequenzen durch das Zusammenspiel sensorischer und motorischer Wissensstrukturen kontrolliert und gesteuert werden. Diese auch als Schemata bezeichneten Strukturen lassen sich als organisierte mentale Gedächtniseinheiten beschreiben, die sowohl Wissens- als auch prozedurale Anteile umfassen und den Kontrollfluss motorischer Aktivitäten regulieren (ebd.).

Die Vielzahl möglicher Fehler und die divergierenden Implikationen ihres Umgangs erfordern eine differenzierte Betrachtung und Kategorisierung. Hierbei haben sich wiederum Taxonomien als hilfreich erwiesen, die psychologische Entstehungsbedingungen von Fehlern berücksichtigen (Zapf, Frese & Brodbeck 1999, S. 400). Fehler können demnach handlungstheoretisch nach Schritten im Handlungsprozess oder nach Stufen der Handlungsregulation unterschieden werden (ebd.; vgl. auch Abb. 3).

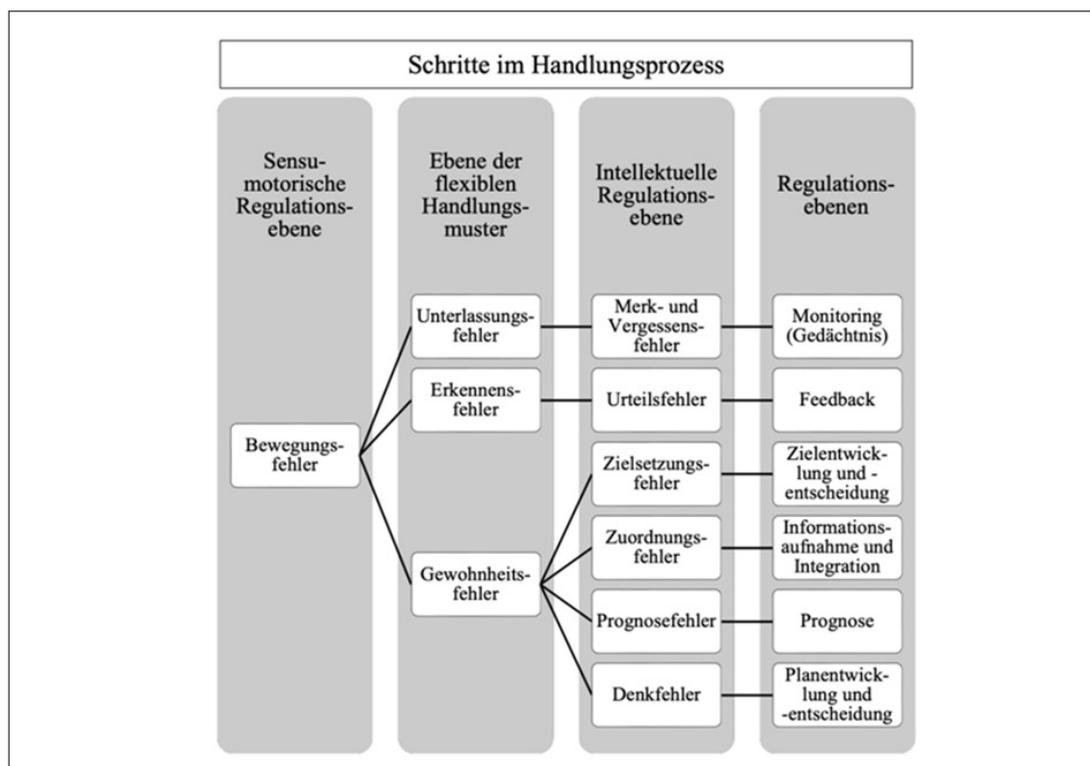


Abb. 3: Beispiel einer Fehlertaxonomie für Bauberufe (Quelle: Suhlmann 2023, S. 18 sowie in Anlehnung an Zapf, Frese & Brodbeck 1999, S. 402)

Die Zuordnung typischer Ausführungsfehler von Bauchfachkräften zu den einzelnen Ebenen solcher Taxonomien stellt zweifellos einen notwendigen Schritt für die Entwicklung valider Messinstrumente auch in einem berufswissenschaftlichen Kontext dar.

4 Handlungsfehler und Bauschäden aus der Berufsbildungsperspektive

In weiteren Schritten der Untersuchung wurden die Befunde aus der berufswissenschaftlichen Forschung zum Umgang mit Handlungsfehlern und Baumängeln im Kontext der Berufsbildung mit hermeneutischen Mitteln beleuchtet. Geht man zunächst davon aus, dass das Lernen an Ausführungsfehlern zur Weiterentwicklung insbesondere einer (bau-) beruflichen Handlungskompetenz beitragen kann, sind hierzu berufstypische Handlungsfehler zu identifizieren. Dies umfasst die Analyse von Merkmalen, Besonderheiten und Entstehungsbedingungen von Ausführungsfehlern sowie der dadurch resultierenden Bauschäden. In diesem Zusammenhang erscheint zweifelsfrei auch ein erfahrungsgeleitetes, fehlersensibilisiertes und antizipierendes berufliches Handeln von hoher Bedeutung.

Interviews im Rahmen der bereits skizzierten Befragung ergaben, dass Fachkräfte in die Lage versetzt werden müssen, Schäden und vor allem deren Ursachen zu erkennen, um Ausführungsfehler im Vorfeld vermeiden zu können. Dazu benötigen sie Kenntnisse sowie Wissen, das über bisherige Ausbildungsinhalte hinausgeht und andere Gegenstandsbereiche betrifft, die bisher didaktisch noch nicht erschlossen sind. Eine Chance sehen die Befragten in einer stärkeren Feedbackkultur am Arbeitsplatz. Entscheidend ist auch das Lernen durch Beobachtung von Arbeitsprozessen in Bauberufen.

Die Analyse fehlerbegünstigender Faktoren und eine offene Kommunikation darüber können nur in einem Umfeld erfolgen, in dem eine sachliche Bewertung ohne vorschnelle, meist negativ konnotierte Bewertungen gewährleistet ist. Eine nachvollziehbare Dokumentation der Schäden sowie ein fachlicher Austausch über die zuvor getätigten Fehler sind ebenfalls von entscheidender Bedeutung.

Nach der Auslegung von Musahl lernt ein Mensch, indem er sich an „von anderen übernommener Erfahrung orientiert“ (1999, S. 328). Darauf aufbauend ist es interessant zu überlegen, wie sich dies auf Baumängel auswirken könnte. Zu untersuchen wäre dabei weiter, ob etwa im Rahmen eines systematischen Fehlerlernens für den Erwerb analytischer Fähigkeiten auch der Erwerb beruflicher Fachkenntnisse Voraussetzung ist und wie diese aussehen könnten. Auch affine Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren wie die Fehler- oder Schadensanalyse³ wären dabei einer entsprechenden Überprüfung zu unterziehen. Die Ergebnisse solcher und weiterer berufsbildender Lernverfahren weisen neben berufsfachlicher und ökonomischer Relevanz auch Ansprüche an Ökologie und Arbeitssicherheit im Bauwesen auf.

Solche Überlegungen kommen in einem weiteren Sinne auch dem berufsschulischen Bildungsauftrag entgegen, wonach Lernende „zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung“ (KMK 2006, S. 3) befähigt werden sollen.

In einem solchen berufsbildenden Zusammenhang wäre vermutlich auch zu überprüfen, ob die Kategorie einer Fehlerkompetenz im berufswissenschaftlichen Sinne einen Gewinn für die berufsdidaktische Diskussion darstellen könnte. Diese scheint nach bisherigen Überlegungen Aspekte aus ganzheitlichem Denken und übergewerklicher Kommunikation zu beinhalten. Dabei zählen nicht nur Absprachen bei der Planung und Ausführung, sondern insbesondere wohl auch eine Fähigkeit des Antizipierens von Tätigkeitsschritten in beruflichen Arbeitsaufgaben, um frühzeitig etwa Engpässe oder Fehlerrisiken aufspüren zu können. Zu untersuchen ist dabei, wann der Erwerb solcher Fähigkeiten bei Lernenden im Bauwesen auch allgemeinbildende Bedeutung aufweist. Durch ein kritisch-gestalterisches Bewusstsein, als mögliches Resultat des bauberuflichen Fehlerlernens, könnten individuelle Handlungsstrategien zur Vermeidung von Ausführungsfehlern entwickelt werden.

³ Siehe dazu: „Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren. Kompendium für Lehrkräfte in Schule und Betrieb“ (Pahl & Pahl 2021, S. 427ff.).

5 Fazit und Ausblick

Obgleich eine Vielzahl von Studien belegt, dass Ausführungsfehler einen erheblichen Anteil an den Gesamtschäden im Bauwesen ausmachen und zu hohen wirtschaftlichen Verlusten führen, wird ihnen insbesondere im Bereich der beruflichen Bildung bisher nur unzureichend Aufmerksamkeit geschenkt.

Baufehler stellen nicht nur in ihrer ökonomischen Bedeutung einen Ansatzpunkt für berufliche Lernprozesse dar. Die Vernetzung vielfältiger Wissens- und Kenntnisbereiche kann auch als Ausgangspunkt für die (Weiter-)Entwicklung passender Lern- und Ausbildungsmethoden dienen, die über eine fachliche Dimension hinausreichen und einen Beitrag zur ganzheitlichen Kompetenzentwicklung angehender Baufachkräfte versprechen.

Gefordert scheint dazu ein erfahrungsbasiertes und reflexives Lernen, das Baufachkräfte befähigt, Handlungsfehler im Vorfeld zu identifizieren und zu vermeiden. Die Etablierung einer Fehlerkultur, die eine offene Kommunikation sowie eine sachliche Bewertung von Fehlern fördert, dürfte dabei eine zweifelsfrei bedeutsame Rolle spielen.

Von solchen ersten Überlegungen ausgehend, besteht weiterhin erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf, um das zugrundeliegende berufsbildende Potenzial von Handlungsfehlern am Bau zu erschließen.

6 Literatur

- Aschenbrenner, H. (2005). *Baumängel und Bauschäden erkennen und erfolgreich reklamieren*. Haufe-Mediengruppe.
- Böhmer, H., Brinkmann, T. & Simon, J. (2011). *Feuchteschäden durch fehlerhafte Bauwerksabdichtungen*. Fraunhofer IRB Verlag.
- Böhmer, H., Brinkmann-Wicke, T., Sell, S., Simon, J. & Tebben, C. (2022). *VHV-Bauschadenbericht Hochbau 2021/22. Qualität und Kommunikation*. Fraunhofer IRB Verlag.
- Helmus, M. & Offergeld, B. (2011). *Studie zur Bauqualität und Wahrnehmung von Bauqualität aus der Sicht von privaten und öffentlichen Bauherren sowie Bauunternehmen*. Bergische Universität Wuppertal.
- Helmus, M. & Offergeld, B. (2012). *Qualität des Bauens. Eine Studie über den Begriff und die Wahrnehmung von Bauqualität bei privaten und öffentlichen Bauherren und Bauunternehmen*. INQA-Bauen.
- KMK (2006). *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Tischler/Tischlerin*. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 13.01.2006). Online: <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Tischler.pdf> (03.03.2022).
- Matousek, M. & Schneider, J. (1976). *Untersuchungen zur Struktur des Sicherheitsproblems bei Bauwerken*. Birkhäuser Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-0348-5890-8>.
- Mersch, F. F. & Ranke, H. (2016). *Bauberufliches Lernen aus Fehlern und Schäden*. BAG Bau, Holz, Farbe 18(2), 36-46.
- Mersch, F. F. & Ranke, H. (2018). *Handlungsfehler und Baumängel im Kontext beruflichen Lernens*. In Baabe-Meijer, S., Kuhlmeier, W. & Meyser, J. (Hg.), *Trends beruflicher Arbeit - Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Heterogenität: Ergebnisse der Fachtagung Bau, Holz, Farbe und Raumgestaltung 2017*, 255-274. publQation Academic Publishing.
- Musahl, H.-P. (1999). *Lernen*. In C. Graf Hoyos & D. Frey (Hg.), *Arbeits- und Organisationspsychologie. Ein Lehrbuch*, 328-343. Psychologie Verlags Union.

Norman, D. (1981). *Categorization of Action Slips*. *Psychological Review*, 88(1), 1-15. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.88.1.1>.

Oswald, R. & Abel, R. (2005). *Hinzunehmende Unregelmäßigkeiten bei Gebäuden. Typische Erscheinungsbilder – Beurteilungskriterien – Grenzwerte*. Vieweg und Teubner Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-10304-2>.

Reason, J. (1995). *Understanding adverse events: human factors*. In *Quality and Safety in Health Care*, 4(2), 80-89. <https://doi.org/10.1136/qshc.4.2.80>.

Suhlmann, J.-N. (2023). *Mängelkompetenz von Fachkräften in der Holztechnik (unveröffentlichte Masterarbeit)*, Institut für Angewandte Bautechnik der Technische Universität Hamburg.

Wapenhans, W. (1996). *Baumangel, Baufehler, Bauschaden*. In *Der Sachverständige. Fachzeitschrift für Sachverständige, Kammern, Gerichte*. 12(23), 12-14.

Wehner, T. (1987). *Der Handlungsfehler als Indikator für dysfunktionale Handlungsabläufe*. In L: Deitmer, A. Grützmann & K. Ruth (Hg.), *Arbeit und Technik*. 2. Bremer Symposium „Arbeit und Technik“ vom 10. bis 13. Juni 1987; Tagungsband, 37-49. Milde Multiprint GmbH.

Zapf, D., Frese, M. & Brodbeck, F. C. (1999). *Fehler und Fehlermanagement*. In C. Graf Hoyos & D. Frey (Hg.), *Arbeits- und Organisationspsychologie. Ein Lehrbuch*, 398-411. Beltz Psychologie Verlags Union.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Mangel, Fehler und Schaden im bautechnischen und -juristischen Kontext, Quelle: In Anlehnung an Wapenhans (1996, S. 14) sowie Mersch & Ranke (2016, S. 36)

Abb. 2: Schadensursachen bezogen auf die Bauphasen, Quelle: In Anlehnung an Balak, Rosenberger & Steinbrecher (2005, S. 23) sowie Mersch & Ranke (2018, S. 256)

Abb. 3: Beispiel einer Fehlertaxonomie für Bauberufe, Quelle: Suhlmann (2023, S. 18) sowie in Anlehnung an Zapf, Frese & Brodbeck (1999, S. 402)

Autorenangaben

M.Ed.

Joel-Nikolas Suhlmann

Technische Universität Hamburg

Institut für Angewandte Bautechnik

joel.suhlmann@tuhh.de

Bedingungen des Lernens im bautechnischen Unterricht

Elmar Dammann, Andrea Faath-Becker & Simon Häcker

Abstract

Lernen ist bedingungsreich. Es hängt von Voraussetzungen der Lernenden, der Lehrenden, von organisationalen und räumlichen Bedingungen ab. Diese Kenntnis ist nicht neu, anthropogene und sozio-kulturelle Voraussetzungen (Heimann, Otto & Schulz 1965) oder die Bedingungsanalyse (Klafki 1985) sind schon lange Teile allgemeindidaktischer Modelle. Dennoch scheint die Bedingungsanalyse herausfordernd. So nehmen es die Autoren und die Autorin wahr und haben sich zum Thema ausgetauscht. Im vorliegenden Beitrag geht es um Herausforderungen, mögliche Wege und Aspekte, die noch zu untersuchen sind.

Schlagwörter: *Bedingungsanalyse, Lernstandsanalyse, Unterrichtsplanung*

Learning is conditional. It depends on the prerequisites of learners, teachers, organizational and spatial conditions. This knowledge is not new. Anthropogenic and socio-cultural preconditions (Heimann, Otto & Schulz 1965) or the analysis of conditions (Klafki 1985) have long been part of general didactic models. Nevertheless, the conditional analysis seems challenging. This is how the authors perceive it and have discussed the topic. It is about challenges, possible paths and aspects that still need to be investigated.

Schlagwörter: *conditional analysis, learning status analysis, lesson planning*

1 Einleitung

Haben Sie heute schon etwas gelernt? Und ist Ihnen das schwer gefallen oder eher leicht? Ganz allgemein gefragt: Unter welchen Bedingungen lernen Sie besonders gut? Und welche Bedingungen erschweren es Ihnen zu lernen? Generell gilt: Lernen ist bedingungsreich. Es ist abhängig von der persönlichen Einstellung zum Lerninhalt, der Lernmotivation, der Kenntnis von Lernstrategien oder dem inhaltsbezogenen Vorwissen. Gerade in institutionellen Bildungskontexten wie einer Schule sind diese Bedingungen aber nicht nur auf die lernende Person bezogen. Auch die Lehrperson mit ihren Lehrbedingungen sowie der räumliche, organisationale und rechtliche Rahmen spielen eine große Rolle für das Lernen und den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler. Die Bedingungsanalyse ist ein Aspekt der Unterrichtsvorbereitung und wird Lehrerinnen und Lehrern in ihrer Ausbildung als wesentlicher Planungsteil vorgestellt. Im Unterschied zu fachlichen Aspekten der Unterrichtsplanung, z. B. der didaktischen Analyse oder der Wahl geeigneter Unterrichtsmethoden, scheint angehenden Lehrkräften, sowohl in der ersten als auch in der zweiten Phase der Lehrerbildung, die Bedingungsanalyse besonders schwer zu fallen.

Die Idee für diesen Beitrag entstand in einem formlosen Austausch zwischen Simon Häcker, Lehrkraft für Bautechnik an der Steinbeisschule in Stuttgart, Andrea Faath-Becker, Fachleiterin für Metalltechnik an einem staatlichen Seminar für berufliche Bildung in Rheinland-Pfalz und Elmar Dammann, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Hamburg, der dort unter Anderem Lehrveranstaltungen für Studierende des beruflichen Lehramts in den Fachrichtungen Bau- und Holztechnik anbietet. Wir haben uns gefragt, wie es um die Bedingungsanalyse in den verschiedenen Phasen der Lehrerbildung und der folgenden Lehrtätigkeit bestellt ist. Daher haben wir zu diesem Thema ein Expertengespräch geführt, das wir in diesem Beitrag vorstellen und das für uns selbst ein Einstieg in eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Bedingungsanalyse sein soll. Im folgenden Kapitel soll es aber zunächst darum gehen, wie der Begriff „Bedingungsanalyse“ in der einschlägigen Literatur definiert und konzipiert wird.



2 Bedingungen des Lernens

Erfolgreiches Lernen in der Schule basiert auf zahlreichen, sehr unterschiedlichen Bedingungen. Hilbert Meyer sagt über die Bedingungsanalyse, sie diene „der Erfassung und der didaktischen Bewertung der für eine Unterrichtseinheit/eine Klasse wesentlichen Einflussfaktoren, die sich unterstützend oder hemmend auf den Unterrichtsprozess und die Unterrichtsergebnisse auswirken können“ (Meyer 2018, S. 130) und gruppiert diese Bedingungen in drei Bereiche. Diese Bereiche sind: 1.) Voraussetzungen der Lernenden, 2.) Voraussetzungen der Lehrenden, 3.) Richtlinien und Bildungsstandards (vgl. Meyer 2018). Im Angebots-Nutzungs-Modell (z. B. Helmke 2021) werden in den vier Bereichen „Lehrperson“, „Familie“, „Lernpotenzial“ und „Kontext“ Bedingungen des Lehrens, Lernens im Unterricht sowie des Umfelds dieses Unterrichts gruppiert (vgl. Helmke 2021, S. 71). Zu den unmittelbar die Schülerin oder den Schüler betreffenden Bedingungen gehören dabei „Vorkenntnisse, Sprache(n), Intelligenz, Lern- und Gedächtnisstrategien, Lernmotivation, Anstrengungsbereitschaft, Ausdauer [und] Selbstvertrauen“ (Helmke 2021, S. 71). Meyer ergänzt das Arbeits- und Sozialverhalten, Interessen, lern- und entwicklungspsychologische Voraussetzungen, den Leistungsstand über alle Schülerinnen und Schüler hinweg sowie materielle Lernvoraussetzungen als weitere Lernvoraussetzungen schulischen Lernens (vgl. Meyer 2018, S. 142). Aus der Metastudie „Visible Learning“ (Hattie & Zierer 2022) werden neun Bedingungen des Lernens berichtet, für die sich in empirischen Untersuchungen sehr hohe Effektstärken ergeben haben. Diese sind gruppiert nach 1.) Vorwissen (Bedingungen: Vorausgehende Fähigkeiten; Vorausgehendes Leistungsniveau; Erkenntnisstufen nach Piaget), 2.) Lernverhalten (Bedingungen: Leistungsmotivation und Leistungsorientierung; hohe Motivation und Tiefenverständnis; Selbstwirksamkeitserwartung) und 3.) Arbeitsverhalten (Bedingungen: Selbstkonzept; Konzentration, Ausdauer und Engagement; Arbeitsgedächtnis) (Hattie & Zierer 2022). Pahl und Mersch (2016) unterscheiden Bedingungsfaktoren, „die für die Ausbildungs- und Unterrichtsgestaltung wichtig sind“ (Pahl & Mersch 2016, S. 37) in personen- und gegenstandsbezogene Faktoren. Bedingungsfaktoren unterscheiden sich nach Pahl und Mersch auch hinsichtlich ihrer Halbwertszeit. Während z. B. räumliche Gegebenheiten der Ausbildungsstätte als weitgehend konstante Bedingungsfaktoren angenommen werden können ist bei Lernvoraussetzungen eher von regelmäßigen und raschen Veränderungen auszugehen (vgl. Pahl & Mersch 2016, S. 37). Im Zuge der Unterrichtsplanung könnten nicht alle, für den Lernprozess bedeutsamen Bedingungsfaktoren berücksichtigt werden. Zu beachten seien allerdings:

- „die aktuellen Lern- und Leistungsvoraussetzungen der Auszubildenden bzw. Schüler/-innen,
- die Ergebnisse der letzten Lernerfolgskontrollen,
- die Lern- und Arbeitsumgebungen,
- die vorhandenen Medien,
- das Verhältnis von Lehrenden und Lernenden zueinander und nicht zuletzt auch
- das Engagement sowie das Interesse der Lehrkraft an dem Thema und den Lernenden.“ (Pahl & Mersch 2016, S. 39).

Die Forschungslandschaft um schulisches Lernen ist sich dabei einig, Bedingungen des Lernens müssen in einer Unterrichtsplanung Berücksichtigung finden (Riedl 2010; Stöger & Gruber 2011; Pahl & Mersch 2016; Meyer 2018; Helmke 2021; Hattie und Zierer 2022). Entsprechend ist die Bedingungs- oder Lernstandsanalyse ein wesentlicher Teil von Konzepten der Unterrichtsplanung (siehe z. B. das Grundraster der Unterrichtsplanung bei Meyer 2018, S. 103).

3 Bedingungsanalyse: Ein Gespräch

Wie wird die Bedingungsanalyse in der Praxis der Lehrkräftebildung und Lehrtätigkeit umgesetzt? Für eine erste Betrachtung dient der genannte Austausch der in Kapitel 1 genannten, in der Lehrkräftebildung und in der Schulpraxis tätigen Personen. Ziel des Austauschs war die jeweils andere Perspektive zu kennen und zu verstehen. Das Gespräch wird im Folgenden im Wortlaut wiedergegeben. Der Text unterscheidet sich zum gesprochenen Wort hinsichtlich einiger redaktioneller Veränderungen, die die Lesbarkeit erhöhen.

Elmar Dammann:

Hallo Simon, hallo Andrea. Vielen Dank für Eure Zeit und Eure Bereitschaft an diesem Austausch teilzunehmen. Wir wollen über die Bedingungsanalyse als Teil der Unterrichtsplanung sprechen. Wir haben uns vor diesem Gespräch bereits ein wenig darüber ausgetauscht, was in der Literatur als Bedingungs- oder Lernstandsanalyse verstanden wird. Was verbindet Ihr mit den Begriffen „Bedingungsanalyse“ oder „Lernstandsanalyse“?

Simon Häcker:

Bei uns an der Schule machen wir seit längerer Zeit zu Beginn des ersten Ausbildungsjahres einen Eingangstest zu Kenntnissen und Fähigkeiten in Mathematik und erheben damit den entsprechenden Lernstand der Auszubildenden. Damit können wir sehen, wie die Voraussetzungen sind und wo wir im Unterricht anknüpfen können oder fördern sollten. Es ist aber durchaus eine Herausforderung diese Ergebnisse im Verlauf des Schuljahres oder über die gesamte Ausbildungszeit hinweg im Blick zu behalten. Eine solche Lernstandsanalyse hat sich bei uns etabliert, jedoch nur in diesem Bereich. Für Kenntnisse und Fähigkeiten in Mathematik lassen sich auch recht gut Operatoren finden, diese Messung ist gut machbar. Mit dem Begriff der Bedingungsanalyse verbinde ich eher soziale und personale Kompetenzen. Hier nehme ich bei einigen meiner Schülerinnen und Schüler wahr, dass vor Allem personale Kompetenzen nicht sehr stark ausgeprägt sind. Daher versuchen wir diese Aspekte im Verlauf des Schuljahres verstärkt zu berücksichtigen.

Andrea Faath-Becker:

Da kann ich gut anknüpfen, die Lernstandsanalyse zu Beginn des ersten Ausbildungsjahres ist weit verbreitet, die Messung von mathematischen Fähigkeiten bzw. Fertigkeiten wird dabei oft fokussiert. Dann hört es aber auch schon auf. Die Bedingungsanalyse ist auch nach meinem Verständnis auf relativ weit gefasste Umstände des Lehrens und Lernens ausgerichtet, während der Lernstand eher die Fachkompetenz betrifft. Nach meiner Einschätzung wäre sowohl für Lernstands- als auch für Bedingungsanalysen ein umfassenderes Vorgehen wünschenswert, also z. B. durch Verlaufsbetrachtungen und eben eine umfassendere Analyseperspektive. Das Lernen der Schülerinnen und Schüler ist ja durch viele Faktoren beeinflusst. Wie ist die Einstellung der Schülerinnen und Schüler zum Lernen, können sie überhaupt Lernen, haben sie Strategien? Nach meinem Verständnis könnten Lernstands- und Bedingungsanalyse auch durch fachliche und überfachliche Kompetenzen unterschieden werden. Dabei sind gerade überfachliche Kompetenzen schwierig zu messen. Vor Allem, wenn in der Klasse 30 Schülerinnen und Schüler sitzen und nicht nur zwei. Insgesamt denke ich, werden diese Analysen von Lernständen oder Bedingungen eher nicht durchgeführt und Unterricht wird eher für einen Durchschnitt der Bedingungen der Schülerinnen und Schüler geplant.

Elmar Dammann:

Habt Ihr den Eindruck oder die Erfahrung, dass es für die Lehrperson im Unterricht bemerkbar ist, wenn der Unterricht für Teile der Klasse nicht passt?

Simon Häcker:

Doch, das merkt man schon. Wir haben gerade das Thema „Räumliches Vorstellungsvermögen“. Bei den Zimmerern ist das ja eigentlich eine wesentliche Fachkernkompetenz. Und da bin ich manchmal schon hilflos, erstens dahingehend wie man dieses Vermögen misst und zweitens wie ich es dann fördere. Natürlich kann ich die Schülerinnen und Schüler immer eine Dreitafelprojektion machen lassen um das herauszubekommen. Doch bei der Förderung bleibt mir momentan nur das Üben oder ein weiteres Arbeitsblatt. Wir setzen mittlerweile auch eine Software aus dem Holzbau ein, mit der Objekte dreidimensional dargestellt werden können. Aber das allein reicht halt auch nicht, damit sich dieses räumliche Vorstellungsvermögen entwickelt. Ich habe jetzt gerade einen Schüler, der sieht nicht ein, dass es notwendig ist, sich Dinge räumlich vorstellen zu können. Er meint, sein Meister hätte so etwas noch nie von ihm verlangt. Erst ganz langsam merkt er, dass es sich hier um eine grundlegende Fähigkeit handelt, die ihm bei der Arbeit auf der Baustelle hilft.

Elmar Dammann:

Wenn wir kurz bei diesem Beispiel bleiben. Ist das Fehlen des räumlichen Vorstellungsvermögens ein Problem für die Arbeit auf der Baustelle oder auch für den Unterricht?

Simon Häcker:

Im Unterricht auch, weil wir diese Fähigkeit eben voraussetzen. Wenn wir dann eine Dachausmittlung machen und hier wissen müssen, wie die Hölzer im Raum aussehen, merken wir schon wie sich dieser Schüler dann schwertut. Auf der Baustelle ist es nach meiner Erfahrung essenziell, sich im Raum orientieren zu können. Ich muss wissen, wo ich einen Winkel am Gebäude abnehmen und dann auf einem Brett oder einer Platte anreißen kann, damit mein Bauteil nachher nicht spiegelverkehrt ist. Viele denken, in der Schule muss man halt eine technische Zeichnung machen und sehen den Zusammenhang zur Praxis noch nicht.

Andrea Faath-Becker:

Das finde ich ein spannendes Thema und für mich wäre hier die Frage, inwiefern wir solche grundlegenden Fähigkeiten wie räumliches Vorstellungsvermögen tatsächlich fördern können. Um aber auf Deine Frage zurückzukommen, Elmar. Ja, ich finde man merkt es als Lehrperson, wenn der Unterricht nicht zu den Schülerinnen und Schülern passt. Ich habe oft die Erfahrung gemacht, dass bei einzelnen meiner Unterrichte Teile der Klasse dabei sind und mir andere davongleiten. Vielleicht habe ich zu denen keinen Zugang gefunden oder ich habe deren Grundlagen falsch eingeschätzt oder der Inhalt hat sie einfach nicht interessiert. Ich fand und finde das immer sehr schwierig einzuschätzen und Dinge anzubieten, die für alle gleichermaßen spannend sind. Ich habe es dann mit einer Art Rotation probiert, sodass für jeden irgendwann mal was dabei ist. Die Gestaltung von passenden Lernsituationen ist umso komplexer, je heterogener sich die Klasse zusammensetzt.

Elmar Dammann:

Das bedeutet aber auch, Du hattest ein Gefühl oder sogar gesichertes Wissen darüber, welche Bedingungen Deine Schülerinnen und Schüler hatten, damit sie einen Zugang zum Unterricht finden? Oder war es eher raten?

Andrea Faath-Becker:

Am Anfang war es raten, weil du nicht direkt nach den Ferien alle deine sieben Klassen auf einmal kennenlernen kannst. Mit der Zeit lernst du deine Klassen aber besser kennen. Du bist ja in Kontakt, du redest mit deinen Schülerinnen und Schülern, beobachtest sie auch, machst dir vielleicht auch mal Notizen. Das braucht aber alles Zeit. Und es ist komplex, weil ja eine bestimmte Erwartung an uns und an die Schülerinnen und Schüler gerichtet ist. Nämlich Fachlichkeit und möglichst viel davon. Ich hatte bei meinen Unterrichten immer ein bisschen Bauchweh und oft das Gefühl, dass es nicht reicht. Und in den Gesprächen mit Kolleginnen und Kollegen habe ich den Eindruck gewonnen, dass es vielen von denen auch so geht.

Elmar Dammann:

Im Hochschulkontext kenne ich eine verbreitete Haltung von Lehrenden, nach der der Lernerfolg letztlich Sache des einzelnen Studenten oder der einzelnen Studentin ist. Bei dem was Du sagst Andrea habe ich den Eindruck, du als Lehrkraft an der Berufsschule siehst dich da viel mehr selbst in der Pflicht. Stimmt der Eindruck?

Andrea Faath-Becker:

Mir ist schon bewusst, dass Schülerinnen und Schüler unterschiedlich sind und nicht jeder und jede das maximale Lernergebnis erzielen wird. Diese Abgabe der Verantwortung für den Lernerfolg an die Schülerinnen und Schüler ist aber schon etwas, was ich und ich denke auch andere Lehrpersonen lernen müssen. Das bedeutet ja nicht, die Schülerinnen und Schüler mit ihrem Lernen allein zu lassen. Im Gegenteil geht es darum, das selbstständige Lernen ebenfalls als Kompetenzerwerb zu verstehen. Und dann bin ich als Lehrperson ebenso gefordert. Ich muss vielleicht mehr Einzelgespräche führen, muss mit den Schülerinnen und Schülern besprechen, wie sie ihre Arbeit machen können damit sie gut wird, muss den Schülerinnen und Schülern unterschiedliche Lernangebote machen. Ich muss auch mal nachhaken oder Unterstützung geben. Aber letztlich liegt ein wesentlicher Teil dieser Lernbedingungen über die wir hier sprechen nach meiner Ansicht bei den Schülerinnen und Schülern. Ich habe oft erlebt, wie Schülerinnen und Schüler rückmelden, es würde zu wenig geübt. Aber letztlich haben wir als Lehrpersonen nur endlich viel Zeit und viele unterschiedliche Dinge zu tun.

Simon Häcker:

Vielleicht ist es auch ein bisschen dem gesellschaftlichen Kontext geschuldet in dem wir leben. Heute kann jeder und soll jeder alles lernen und können. Und das erlebe ich bei mir und meinen Kolleginnen und Kollegen auch, dass sehr viel versucht wird um die Schülerinnen und Schüler bei ihrem Lernen zu unterstützen. Und oft ist es dann doch frustrierend und ein bisschen zum Verzweifeln, wenn es mir nicht gelungen ist, jeden und jede so zu versorgen wie er oder sie es gebraucht hätte.

Elmar Dammann:

Gehen wir nochmal zurück zur Bedingungs- oder Lernstandsanalyse selbst. Wo seht Ihr die Herausforderungen einer Bedingungs- oder Lernstandsanalyse?

Andrea Faath-Becker:

Also es braucht sehr viel Zeit, vor Allem weil es ja für jeden Schüler und jede Schülerin individuell gemacht werden sollte. Dann stellt sich oft die Frage, wie es methodisch gemacht wird. Also gibt es Werkzeuge, um eine solche Analyse zu machen? Und drittens ist es auch immer vom Erfahrungsstand der Lehrperson abhängig. Für Novizinnen und Novizen im Lehrberuf ist es nach meiner Erfahrung als Fachleiterin sehr schwer, weil die so viele Dinge zu berücksichtigen haben. Die haben vor allem diesen Aufmerksamkeitsraum im Unterricht noch nicht, den erfahrene Lehrpersonen haben. Du brauchst für eine Analyse einen geschulten Blick und Ideen, was denn beobachtet werden soll. Oder was muss gemessen werden, weil ich es anders nicht erfasst bekomme? Es muss klar sein, dass es nicht nur um fachliche Aspekte geht, sondern auch um Lernstrategien und Lernmethoden. Und dann ist natürlich zu klären, was ich mit den Ergebnissen meiner Beobachtung mache. Über die Unterrichtsplanung im engeren Sinne haben wir da noch gar nicht gesprochen. Im Vorbereitungsdienst räumen wir dem Thema schon viel Platz ein. Einmal geht es dabei um die räumlichen und schulischen Bedingungen, also die Zahl der Stunden in einer Klasse oder die Größe der Klassen. Und auf der anderen Seite dann die individuellen und sozialen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler.

Simon Häcker:

Bei unserem Mathe-Eingangstest hatten wir schon den Fall, dass eine Schülerin mit Abi ein leeres Blatt abgibt und sagt, sie macht das nicht, weil es für sie unter-

fordernd sei. Und ein anderer Schüler gibt auch ein leeres Blatt ab. Bei ihm ist es aber eine Verunsicherung, die eintritt, wenn er Zahlen sieht. Der hat sich mit den Aufgaben dann gar nicht weiter auseinandergesetzt und verfügt ggf. auch nicht über das notwendige mathematische Wissen. Wir haben also aus dem Test dasselbe Ergebnis, aber völlig unterschiedliche Erklärungen, über die uns der Test in diesen Fällen aber keine Informationen liefert. Dahingehend ist die Aussagekraft des Tests also begrenzt.

Elmar Dammann:

Simon, wir hatten ja schon einmal über dieses Thema gesprochen. Damals meinstest du, heute hätten sich viele Analysen bei dir quasi automatisiert. Wenn du in eine Klasse hineingehst, dann siehst du schon bestimmte Aspekte oder erkennst sie sehr schnell, ohne eine systematische Analyse durchzuführen. Kannst du uns ein wenig beschreiben auf was du schaust oder welche Aspekte du wahrnimmst?

Simon Häcker:

Ich würde sagen so etwas wie Leistungsbereitschaft, die sich auch darin zeigt, ob jemand etwas verstanden hat und Erfolgserlebnisse hatte. Wer keine Erfolgserlebnisse hat, dem fehlt dann vermutlich auch die Leistungsbereitschaft. Und die Leistungsbereitschaft nehme ich oft allein schon in der Körperhaltung wahr.

Andrea Faath-Becker:

Ich finde auch im Blickkontakt kann man einiges erkennen. Die Interaktion zwischen den Schülerinnen und Schülern mit der wahrgenommen werden kann, wie die Schülerinnen und Schüler zueinanderstehen. Eine wichtige Frage dabei ist, haben wir ein Umfeld, in dem man sich konzentrieren kann? Oft ist das nach meiner Erfahrung nicht der Fall. Dann kann jemand noch so leistungsbereit sein, in einem solchen Umfeld ist konzentriertes Nachdenken einfach nicht möglich.

Elmar Dammann:

Nutzt ihr schriftliche oder mündliche Leistungsüberprüfungen als Grundlagen für eure weitere Unterrichtsplanung?

Simon Häcker:

Die schriftlichen Sachen eher nicht. Da habe ich festgestellt, dass Schülerinnen und Schüler wissen, was ich hören möchte und das dann aufschreiben. Das hat sicher auch mit dem Stil der Prüfungen und Klassenarbeiten zu tun. Beim Mündlichen erhalte ich schon eher Informationen dazu, ob jemand etwas verstanden hat oder nicht.

Andrea Faath-Becker:

Ich denke, es kommt immer auch auf den Gegenstand an, der erfasst werden soll. Manches bekomme ich gut im Gespräch oder in der Interaktion im Unterricht heraus. Für anderes brauche ich schriftliche Erzeugnisse. Das sind meines Erachtens dann auch die beiden Kanäle der Analyse, Sprache und Schrift.

Elmar Dammann:

Gehen wir mal davon aus, die Analyse der Bedingungen und Lernstände unserer Schülerinnen und Schüler wäre kein Problem. Welche Möglichkeiten seht ihr auf diese, oftmals sehr unterschiedlichen, Bedingungen und Lernstände zu reagieren?

Andrea Faath-Becker:

Da kann sicher die Differenzierung genannt werden. Das machen wir eigentlich ständig und dauernd, weil wir Individuen vor uns sitzen haben. Wir versuchen natürlich eine Unterrichtsplanung zu machen, die für viele passt. Aber allein dadurch, dass wir beim ein oder anderen nochmal hingehen und unterstützen oder zu Schülerin X sagen, hilf doch bitte mal Schüler Y. Das ist ja schon eine, sicher sehr einfache, Form der Differenzierung. Vorhin haben wir über eine Software gesprochen, mit der

unterstützt werden kann oder ich gebe Zusatzmaterial, veranschauliche durch reale Repräsentationen oder Modelle. Also dadurch kriegen wir ja immer irgendwie Differenzierung hin. Was mir hier etwas fehlt ist dieser Grundgedanke, der Schüler oder die Schülerin ist selbst verantwortlich für ihr Lernen. Es wird immer erwartet, die Lehrkraft füttert dann zu, wenn etwas fehlt. Ich glaube, es könnte ein Schlüssel sein zu versuchen, den Lernprozess stärker an die Schülerinnen und Schüler anzuknüpfen und viele unterschiedliche Lernwege zu ermöglichen. Das geht sicher nicht mit jedem oder jeder und auch nicht immer. Aber dahingehend gibt es bereits Konzepte.

Elmar Dammann:

Aber da haben wir ja dann auch eine Bedingung, nämlich die Grenzen der Selbstständigkeit bei den einzelnen Schülerinnen und Schülern. Wenn ich Dich richtig verstehe geht es ja schon auch darum zu schauen, welchen Schüler und welche Schülerin kann ich sich selbst zutrauen sodass auch etwas dabei herauskommt. Oder wie siehst Du das?

Andrea Faath-Becker:

Klar muss ich auch hierbei die einzelne Schülerin oder den einzelnen Schüler im Blick haben. Ich kann nicht sagen, hier habt ihr Material und bin dann mal weg. Ich muss als Lehrkraft Methoden und Strukturen bereitstellen, die die Schülerinnen und Schüler ein Stück weit begleiten. Ich denke hier z. B. an das Konzept des selbstorganisierten Lernens, das sicher von einigen auch kritisch gesehen wird. Ich kenne ein Beispiel einer beruflichen Schule in Kaiserslautern, bei der diese Idee selbstorganisierten Lernens gelebt wird. Dort haben sie in der Metallabteilung tatsächlich die geschlossenen Wände der Klassenräume herausgenommen und eine Lernebene gestaltet. Es gibt gläserne Wände und offene Türen und trotzdem einen Lärmpegel, der Lernen ermöglicht. Und das funktioniert, weil alle an einem Strang ziehen. Es gibt ein gestuftes Konzept, mit dem die Schülerinnen und Schüler in weiten Teilen selbst lernen. Es werden Strukturen vorgegeben und es gibt immer wieder Feedbackgespräche. Ein solches Konzept ist vor Allem in der Umstellungsphase mühsam, weil Lehrkräfte ihre Unterrichte anpassen müssen. Aber für mich ist das ein Konzept, bei dem ich dem Diagnostizieren am besten Rechnung tragen kann. Natürlich gibt es auch hier frontale Unterrichtsphasen und die passen in vielen Teilen auch gut. Aber dann gibt es längere Strecken, bei denen die Schülerinnen und Schüler merken, ich bin verantwortlich. Und wenn ich das jetzt nicht mache, dann kriege ich die Anforderungen am Ende auch nicht hin. Und auch da nimmt man nicht jeden und jede mit, klar. Aber das ist für mich das einzige Konzept, mit dem ich diesen Anforderungen ansatzweise gerecht werden kann. Aber es braucht Überzeugung und einen langen Atem.

Simon Häcker:

Bei uns steht „SOL“ im Stundenplan, wenn wir bei einer Klasse vertreten müssen und parallel noch die eigene Klasse haben. Das entspricht dann natürlich nicht der Idee dieses Konzepts. Ich bin aber voll bei Dir, Andrea. In unseren Unterrichten geht es oft primär um Wissen. Mit einem solchen Konzept können sich nach meiner Auffassung eher Kompetenzen entwickeln und das ist für mich klar das erstrebenswerte Lernziel.

Andrea Faath-Becker:

Trotzdem ist dieses Konzept wenig verbreitet und ich frage mich oft, warum das eigentlich so ist. Und vielleicht zeigen sich hier die Schwierigkeiten, die wir schon versucht haben zu formulieren. Es ist kompliziert zu schauen, wer sitzt da vor mir und wie muss ich meinen Unterricht strukturieren, welches Material muss ich bereitstellen, damit selbstorganisiertes Lernen möglich ist. Das ist anspruchsvoll und kostet gerade zu Beginn extrem viel Zeit. Aber wenn es mal läuft, klappt es meistens auch gut.

Elmar Dammann:

Was würdest Du denn sagen, Andrea. Wovon hängt es ab ob es gut läuft oder nicht?

Andrea Faath-Becker:

Selbstorganisiertes Lernen muss stundenweise eingeführt werden, am Anfang in kleinen Portionen. Die Schülerinnen und Schüler müssen es tatsächlich erst lernen selbstorganisiert zu arbeiten. Sie müssen lernen, Dinge selbst zu machen, müssen miteinander in Interaktion gebracht werden, brauchen gezielte Individualphasen und auch mal Zweiergespräche. Du musst ein Stück weit individuell begleiten, musst klar machen, an welchen Stellen sie noch arbeiten müssen, welches Material hilft und darfst dich dabei nicht an den Stundenplan klammern. Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler müssen sich ggf. an veränderte Rollenbilder gewöhnen. Es braucht Kolleginnen und Kollegen, die mitziehen und das Konzept ebenfalls umsetzen. Im Idealfall arbeitet man bei der Umsetzung eines solchen Konzepts als Team.

Elmar Dammann:

Da sprechen wir aber nicht mehr nur von den Bedingungen des Lernens auf Seiten der Schülerinnen und Schüler, sondern auch von den Bedingungen der Lehrenden und ein Stück weit von Bedingungen der gesamten Organisation Schule.

Andrea Faath-Becker:

Genau, das wird komplex. Du brauchst eine Schulleitung, die dir den Raum gibt, die nicht mit der Uhr auf dem Flur steht und sagt, wo laufen Sie denn herum, dort sitzt die Klasse. Oder die auch mitträgt, wenn die Schülerinnen und Schüler nicht in einem Raum sind. Das hat ja auch rechtliche Aspekte wie Aufsicht usw. Da gibt es Themen, die geregelt und abgedeckt werden müssen unter anderem von der Schulleitung.

Simon Häcker:

Ich habe in meiner Klasse gerade das Thema, dass Teile der Schülerinnen und Schüler viel gefordert haben. Und in diesem Jahr haben wir es geschafft, viele der Erwartungen zu erfüllen. Und dann haben wir wieder eine Klassenarbeit geschrieben und es ging gerade von vorne los. Dies sei ungerecht, das andere intransparent. Und ich bin jetzt an dem Punkt angekommen, wo ich ihnen die Verantwortung gebe und sage, wir haben uns eure Kritiken angehört und Dinge wirklich verändert. Jetzt seid ihr an der Reihe. Wir haben in der kommenden Woche die Möglichkeit, über zwei Tage ein Projekt zu machen. Es geht um einen Reiterhof, der von der Überschwemmung im Juni stark betroffen war. Wir werden zwei Heuraufen wieder aufbauen und die Eigentümerin des Reiterhofs war sehr dankbar, dass wir kommen und helfen. Und ich hoffe, dass dieser andere Erfahrungsraum einigen Schülerinnen und Schülern dabei hilft, sich in ihrem jeweiligen Bereich auszuprobieren. Wir als Lehrkräfte haben das Projekt organisiert, das Material besorgt und kümmern uns um die Verpflegung. Aber der Rest läuft dann selbstorganisiert. Ich hoffe, dass die Schülerinnen und Schüler darauf anspringen und ihren Platz finden und eine gute Erfahrung machen, die sie durch den Schulalltag trägt.

Elmar Dammann:

Also Dein Eindruck ist, die betreffenden Schülerinnen und Schüler schieben die Verantwortung für ihr Lernen ab. Nach dem Motto: Ich muss nur richtig belehrt werden, dann schaffe ich es auch?

Simon Häcker:

Ja genau. Und da bin ich darauf angewiesen, dass die Schülerinnen und Schüler bereit sind Verantwortung zu übernehmen. Für sich und für andere.

Andrea Faath-Becker:

Das finde ich extrem wichtig. Und ich glaube, dass dann die Diskussionen was ist

fair und was nicht, was ist gerecht und was nicht irgendwann ins Leere laufen. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass manchmal gezielte Rückfragen bei Schülerinnen und Schüler Denkprozesse anregen können. So, dass deutlich wird, es gibt einen Zusammenhang zwischen meinen Anstrengungen und meinen Ergebnissen. Manchmal erhalte ich als Lehrkraft auch wertvolle Rückmeldungen, z. B. wenn die Fragen schlicht nicht verstanden wurden. Für manche Schülerinnen und Schüler ist Lesen ein großes Problem. Und dann stellt sich die Frage, ob mein Angebot an Leistungsmessung für die Schülerinnen und Schüler passend ist. Ich finde Euer Projekt, Simon, ganz toll. Warum nutzt ihr das nicht auch noch für eine Leistungsmessung? Dass ihr am Ende des Projekts die Produkte bewertet und ggf. auch den Prozess, was wiederum Beobachtung braucht. Und da bin ich wieder bei den Fähigkeiten der Lehrperson. Ich muss als Lehrperson viel mitbringen, damit ich diese Bedingungen und Lernstände gut analysieren kann. Und ich finde, es gibt momentan wenig Methoden und Werkzeuge, die für uns niederschwellig einsetzbar sind. Das sind immer große, umfangreiche Instrumente, für deren Einsatz ich im Normalbetrieb keine Zeit habe und die ich auch meinen Referendarinnen und Referendaren zum Einstieg nicht ans Herz legen kann.

Elmar Dammann:

Das passt gut zu meiner letzten Frage an Euch: An welchen Stellen, würdet ihr sagen, da sollten wir jetzt konkret dran arbeiten und dieses weiterentwickeln?

Andrea Faath-Becker:

Ich würde fast sagen an allen Stellen kann weiterentwickelt werden. Wichtig finde ich, von diesem Bauchgefühl ein wenig weg zu kommen. Klar ist das Bauchgefühl auch für Lehrkräfte wichtig, da steckt ja meistens die Erfahrung drin. Aber ein wenig mehr konzeptionelles Vorgehen fände ich sehr wichtig. Ich könnte mir vorstellen, Kategorien zu definieren und vielleicht mit drei oder vier Kategorien in die Klassen zu gehen, die eine praktikable Beobachtung zulassen und für die ich dann auch Wege sehe diese in meinem Unterricht zu berücksichtigen. Das wäre ein Anfang, auf dem dann gerne aufgebaut werden kann.

Simon Häcker:

Ich hätte mir in meiner Lehrerbildung gewünscht, bereits da mehr über mich und meine Persönlichkeit zu erfahren und wie ich diese im Unterricht einsetzen kann. Man denkt ja schon viel in den Kategorien „gute Lehrperson/schlechte Lehrperson“ und ich stelle mit der Zeit mehr und mehr fest, dass es eine solche Einteilung nicht gibt, sondern es gibt den besten Lehrer, der ich sein kann. Und das ist für den einen super und für den anderen okay. Aber das ist auch die Stärke der Schule, dass wir nicht nur einen Lehrer oder Lehrertyp haben, sondern unterschiedliche Typen mit ihren Stärken und Schwächen. Aber das muss ich als Lehrkraft auch erstmal erkennen und annehmen. Ich hatte das z. B. noch nicht gesehen, Andrea, dass ich durch Loben oder eine kurze Unterstützung eines Schülers bereits differenziere, das war für mich heute eine gute neue Perspektive. Ich für mich stelle fest, dass ich mit meiner Persönlichkeit mehr kompensieren kann als ich anfangs gedacht habe. Also Wahrnehmung, Wertschätzung und Respekt sind da ganz wichtige Aspekte für meinen Unterricht. Aber das müssen Lehrkräfte auch erstmal erfahren um es dann selbst als sinnvoll zu bewerten.

Andrea Faath-Becker:

Und wir müssen immer berücksichtigen, dass wir in einem Kontext arbeiten, in dem vieles vorbestimmt und vielleicht eher ungünstig ist für zielgerichtetes und individuelles Lernen. Der zeitliche Kontext eines Stundenplans oder Klassen mit 30 Personen sind ebenfalls Bedingungen für Lernen. Ich finde, Lernen braucht immer auch Zeit und das wird oft vergessen oder nicht berücksichtigt. Wenn wir Räume anders organisieren, dann kann Lernen vielleicht auch wieder stressfreier und mit mehr Spaß verbunden sein.

Elmar Dammann:

Ich danke Euch ganz herzlich für diesen Austausch.

4 Fazit

Die Bedingungsanalyse stellt einen bedeutsamen Teil der Unterrichtsplanung dar. In zahlreichen Studien hat sich gezeigt, dass die Berücksichtigung der Lernbedingungen in der Unterrichtsplanung den schulischen Lernerfolg positiv beeinflusst. Diese werden unterschieden, u. a. in Bedingungen, die die Fachkompetenz betreffen und Bedingungen, die sich auf eher soziale und personale Aspekte einer Person beziehen. Aber auch die Qualität der Beziehungen in einer Klasse, Störungen im Unterricht oder die Wirksamkeitserwartungen sind relevante Bedingungen (siehe insbesondere die Metastudie „Visible Learning“; Wernke & Zierer 2024). Die Bedeutung der Bedingungen für erfolgreiches Lernen lässt sich auch theoretisch erklären, betrachtet man z. B. Modelle der Kognitionspsychologie, in denen die Verfügbarkeit und die Aktivierung des Vorwissens für den Erwerb neuen Wissens eine höchst bedeutsame Rolle spielt (z. B. Klauer & Leutner 2012; Meyer 2022; Schnotz 2022;). Offen ist jedoch die Frage, wie die Bedingungsanalyse gerade in der Unterrichtspraxis der gewerblich-technischen Berufsbildung effektiv integriert werden kann. Dafür sind Modelle und Instrumente sowie praxisnahe Untersuchungen nötig, aus denen insbesondere hervorgeht, wie solche Analysen durchgeführt werden können und wie auf die Analyseergebnisse im Unterricht reagiert werden kann. Pahl und Mersch (2016) nennen in diesem Zusammenhang drei Themenschwerpunkte, die langfristig bearbeitet werden sollten:

- Systematisierungen oder Hierarchisierungen von einzelnen Bedingungsfaktoren,
- Analysen zu kausalen Zusammenhängen und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Bedingungsfaktoren und
- Theorieansätze zu den spezifischen Bedingungsfaktoren beruflichen Lehrens und Lernens bei Ausbildung und Unterricht (Pahl & Mersch 2016, S. 78).

Das Gespräch hat deutlich gemacht, dass die Bedingungsanalyse keine rein akademische Idee ist, die eher formal zu erfüllen ist. Vielmehr sind Bedingungen in vielfältiger Form gegeben und deren Analyse wird von jeder Lehrperson regelmäßig gemacht. Oft fehlt es an der gemeinsamen Reflexion individueller Bedingungsanalysen, dem Blick dafür und ggf. dem Wissen darüber, welche Bedingungen auch bedeutsam sind sowie Ideen, wie mit Analyseergebnissen konstruktiv umgegangen werden kann. Dabei zeigt das Gespräch auch, die Lösung liegt nicht nur bei den Lehrpersonen, sondern bei allen Beteiligten des Lebensraums Schule.

Für Lehrpersonen, die am Beginn ihrer Lehrtätigkeit stehen ist nach unserer Auffassung zunächst wichtig, sich den eigenen Überzeugungen von Schule, Lehren, Lernen, Verhalten von Schülerinnen und Schülern und der Bedeutung der eigenen Persönlichkeit bewusst zu werden. Es ist dann wichtig den Blick zu weiten, sich zu informieren, die eigene Wahrnehmung zu schulen und bereit zu sein, eigene Überzeugungen zu überdenken und neue Erkenntnisse zuzulassen.

5 Literatur

BEST (2024). Berufsbezogenes Strategietraining für die Bautechnik. Landesbildungsserver Baden-Württemberg. Verfügbar unter: <https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/berufliche-schularten/berufsschule/lernfelder/bautechnik> (Zugriff am: 10.10.2024).

Hattie, J. & Zierer, K. (2022). *Visible Learning, Unterrichtsvorbereitung*. 2. Auflage. Schneider Verlag Hohengehren.

Heimann, P.; Otto, G. & Schulz, W. (1965). *Unterricht – Analyse und Planung*. Schroedel.

Helmke, A. (2021). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität*. 8. Auflage. Klett Kallmeyer.

- Klafki, W. (1985). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Beiträge zur kritisch-konstruktiven Didaktik.* Beltz.
- Klauer, K. J. & Leutner D. (2012). *Lehren und Lernen.* 2. Auflage. Beltz.
- Meyer, H. (2018). *Leitfaden Unterrichtsvorbereitung.* 9. Auflage. Cornelsen.
- Mayer, R. E. (2022). *Cognitive Theory of Multimedia Learning.* In R. E. Mayer & L. Fiorella (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, S. 57-72. University Press.
- Pahl, J.-P. & Mersch F. F. (2016). *Ausbildungs- und Unterrichtsgestaltung: Theorieansätze und Praxisbeispiele. Bausteine beruflichen Lernens im Bereich „Arbeit und Technik“.* Band 4.
- Riedl, A. (2010). *Grundlagen der Didaktik.* 2. Auflage. Franz Steiner.
- Schnotz, W. (2022). *Integrated Model of Text and Picture Comprehension.* In R. E. Mayer & L. Fiorella (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, S. 82-99. University Press.
- Stöger, H., & Gruber, H. (2011). *Lernvoraussetzungen von Schülern.* In E. Kiel & E. Zierer (Hrsg.), *Unterrichtsgestaltung als Gegenstand der Wissenschaft*, S. 265-283. Reihe: *Basiswissen Unterrichtsgestaltung*, Band 2. Schneider Verlag Hohengehren.
- Wernke, S. & Zierer, K. (Hrsg.) (2024). *John Hattie – Visible Learning 2.0.* Schneider Verlag Hohengehren.

Autorinnen- und Autorenangaben

Dr.
Elmar Dammann
Universität Hamburg
Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Elmar.Dammann@uni-hamburg.de

Andrea Faath-Becker
RPTU Kaiserslautern
Arbeitsgruppe Fachdidaktik in der Technik
faath-becker@mv.uni-kl.de

Simon Häcker
Steinbeisschule Stuttgart
shaecker@stb-s.de

Die Meisterqualifikation im Maler- und Lackierer-Handwerk

Thomas Günther

Abstract

Rechtsgrundlagen für das Maler- und Lackierer-Handwerk, welches der Meisterpflicht unterliegt, bilden die Maler- und Lackiererausbildungsverordnung und die Maler- und Lackierermeisterverordnung. Aus ihnen ergeben sich die Kernbereiche des Maler- und Lackierer-Handwerks. Die Meisterqualifikation bildet die Grundlage für das überdurchschnittliche Wissen und Können für die Malerbetriebe und stellt einen Wettbewerbsvorteil und einen wichtigen Erfolgsfaktor innerhalb des deutschen Bildungssystems dar.

Schlagwörter: *Meisterqualifikation, Maler, Lackierer, Rechtsgrundlagen*

1 Einleitung

Das Maler- und Lackierer-Handwerk gestaltet, pflegt und restauriert Oberflächen im Außen- und Innenbereich unter Zuhilfenahme verschiedener Maltechniken und Materialkunde. Basis für eine qualitative Ausübung dieses Handwerks ist eine einschlägige Ausbildung sowie eine Fortbildung zum Maler- und Lackierer-Meister. Rechtsgrundlagen für das Maler- und Lackierer-Handwerk bilden die Maler- und Lackiererausbildungsverordnung [1] und die Maler- und Lackierermeisterverordnung. [2] Aus ihnen sind die Kernbereiche des Maler- und Lackierer-Handwerks zu entnehmen. [3] Bei dem Maler- und Lackierer-Handwerk handelt es sich um ein gefahrgeneigtes Handwerk, dessen fachgerechte Ausübung deswegen in der Regel eine besonders gründliche handwerkliche Ausbildung erfordert. [4]

2 Meisterpflicht im Maler- und Lackierer-Handwerk

Nach § 1 Abs. 1 S. 1 und Abs. 2 S. 1 HwO i.V.m. Anlage A Nr. 10 ist der selbständige Betrieb des Maler- und Lackierer-Handwerks als stehendes Gewerbe nur den in der Handwerksrolle (§ 6 Abs. 1 HwO) eingetragenen Handwerksbetrieben gestattet. Voraussetzung für die Eintragung in die Handwerksrolle ist, dass der Maler- und Lackierer-Betrieb über einen Betriebsleiter verfügt, der die Voraussetzungen für die Eintragung in die Handwerksrolle erfüllt (§ 7 Abs. 1 S. 1 HwO). Der gesetzliche Regelfall für die Eintragung ist gem. § 7 Abs. 1a HwO das Bestehen der Meisterprüfung im Maler- und Lackierer-Handwerk. [5] Damit gehört das Maler- und Lackierer-Handwerk zu den zulassungspflichtigen Handwerken (§§ 1, 7 HwO).

Die Meisterpflicht im Maler- und Lackierer-Handwerk gewährleistet, dass der Handwerksmeister bzw. die Handwerksmeisterin sein bzw. ihr Handwerk meisterhaft ausüben, selbständig führen und Lehrlinge ordnungsgemäß ausbilden kann (vgl. § 45 Abs. 2 S. 1 HwO). Ein meisterlich geführter Handwerksbetrieb erbringt eine höherwertige Leistung als ein unqualifizierter Betrieb und schützt den Verbraucher vor Gefahren oder unqualifizierter Arbeit. [6] An der Verfassungsmäßigkeit der Meisterpflicht besteht kein Zweifel. [7] Die Meisterprüfungen in zulassungspflichtigen Handwerken (§ 45 HwO) werden gem. § 47 Abs. 1 S. 1 HwO von staatlichen Meisterprüfungsausschüssen durchgeführt.[8]

3 Rechtsgrundlagen für die Meisterprüfung

Die gesetzlichen Grundlagen zur Ablegung der Meisterprüfung in zulassungspflichtigen Handwerken finden sich in der HwO (§§ 45 ff. HwO), in Rechtsverordnungen und im Satzungsrecht der einzelnen Handwerkskammern. Die Meisterprüfung braucht nicht vollständig durch Gesetz geregelt zu werden. Vielmehr dürfen die Bewertung der Prüfungsleistungen und das Bestehen der Prüfung durch Rechtsverordnung oder Satzung



bestimmt werden, da die Handwerksordnung hierfür eine ausreichende Ermächtigung enthält. [9]

3.1 Aufteilung der Meisterprüfung in vier selbständige Teile

Die Meisterprüfung wird nach § 45 Abs. 3 HwO (so auch § 1 Abs. 1 MulMstrV) in vier gegenständlich getrennten Prüfungsteilen (Teile I–IV) abgenommen, wobei es sich trotz der Verselbständigung der vier Prüfungsteile um eine einheitliche Meisterprüfung handelt. [10] Den vier Teilen der Meisterprüfung kommt aufgrund der besonderen Ausgestaltung des Prüfungsverfahrens eine selbständige rechtliche Bedeutung zu. [11]

Bei der Meisterprüfung hat der Prüfling nachzuweisen, dass er sein Handwerk bzw. sein handwerksähnliches Gewerbe meisterhaft verrichten kann (Teil I = praktische Prüfung), die erforderlichen fachtheoretischen Kenntnisse (Teil II), die erforderlichen betriebswirtschaftlichen, kaufmännischen und rechtlichen Kenntnisse (Teil III) sowie die erforderlichen berufs- und arbeitspädagogischen Kenntnisse (Teil IV = Ausbildungseignungsprüfung) besitzt.

3.2 Verordnungen zur Meisterprüfung

Während die Prüfungsanforderungen für den Prüfungsstoff der Teile III und IV für jedes Handwerk einheitlich sind und gem. §§ 45 Abs. 1 Nr. 2, § 51a Abs. 2 Nr. 2 HwO ihre Grundlage in der Allgemeinen Meisterprüfungsverordnung (AMVO) [12] haben, ergeben sich die Prüfungsanforderungen für den Prüfungsstoff der Teile I und II gesondert für jedes Handwerk gem. §§ 45 Abs. 1 Nr. 1, 51a Abs. 2 Nr. 1 HwO aus dem Meisterprüfungsberufsbild und den daraus resultierenden Meisterprüfungsverordnungen (MPVO; vgl. auch § 6 Abs. 2 AMVO, § 1 S. 2 MPVerfV). [13] Zur Regelung des Zulassungs- und des allgemeinen Prüfungsverfahrens wurde zusätzlich auf Grundlage der §§ 50 Abs. 2, 51a Abs. 7 HwO die Meisterprüfungsverfahrensverordnung (MPVerfV) [14] erlassen.

4 Maler- und Lackierermeisterverordnung

Für das Maler- und Lackierer-Handwerk gilt die Verordnung über das Meisterprüfungsberufsbild und über die Prüfungsanforderungen in den Teilen I und II der Meisterprüfung im Maler- und Lackierer-Handwerk (MulMstrV). Darüber hinaus gelten die Vorschriften der MPVerfV (vgl. § 8 Abs. 1 MulMstrV) sowie der AMVO (§ 8 Abs. 2 MulMstrV).

4.1 Meisterprüfungsberufsbild

Wie in allen neueren Meisterprüfungsverordnungen definiert auch die Maler- und Lackierermeisterverordnung in § 2 MulMstrV das Meisterprüfungsberufsbild. Dabei kann man die gesetzlichen Erläuterungen des Berufsbilds unterteilen in allgemeine Fertigkeiten und Kenntnisse, die sich inhaltsgleich in allen neueren Meisterprüfungsverordnungen finden, und solchen, die berufsspezifisch nur das Berufsbild des Maler- und Lackierer-Handwerks betreffen.

4.1.1 Allgemeine, gewerksübergreifende Fertigkeiten und Kenntnisse

Nach § 2 Abs. 1 MulMstrV (der nahezu wortwörtlich mit § 2 Abs. 1 aller anderen neueren Meisterprüfungsverordnungen der anderen Handwerke ist) wird durch die Meisterprüfung im Maler- und Lackierer-Handwerk festgestellt, dass der Prüfling befähigt ist, einen Betrieb selbständig zu führen, technische, kaufmännische und personalwirtschaftliche Leitungsaufgaben wahrzunehmen, die Ausbildung durchzuführen und seine berufliche Handlungskompetenz eigenverantwortlich umzusetzen und an neue Bedarfslagen in diesen Bereichen anzupassen.

Zu den gemeinsamen Fertigkeiten und Kenntnissen als ganzheitliche Qualifikationen, die handwerksübergreifend in allen neueren Meisterprüfungsverordnungen zu finden sind, zählen gem. § 2 Abs. 2 Nr. 1–4 MulMstrV die Ermittlung von Kundenwünschen, die Kundenberatung, das Angebot von Serviceleistungen, die Führung von Auftragsverhandlungen

gen, die Festlegung von Auftragszielen, die Leistungskalkulation, die Angebotserstellung und der Vertragsabschluss (Nr. 1), die technische, kaufmännische und personalwirtschaftliche Betriebsführung (Nr. 2), die Planung, Organisation, Durchführung und Überwachung der Auftragsabwicklungsprozesse (Nr. 3) und die Auftragsdurchführung (Nr. 4).

Auch die in § 2 Abs. 2 Nr. 14-16 MulMstrV erwähnten Fertigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Dokumentationen (Nr. 14, insbes. Gefährdungsanalysen, Betriebsanweisungen, Entsorgungsnachweise, Qualitätssicherungsdokumente), der Mängelanalyse und -beseitigung (Nr. 15) und der Abnahme der erbrachten Leistungen, Nachkalkulation und Auftragsabwicklung (Nr. 16) kommen gewerksübergreifend in den meisten Meisterprüfungsverordnungen vor.

4.1.2 Besondere, maler- und lackierer-spezifische Fertigkeiten und Kenntnisse

Neben den allgemeinen, gewerksübergreifenden Fertigkeiten und Kenntnissen sieht die Maler- und Lackierermeisterverordnung in § 2 Abs. 2 Nr. 5-12 MulMstrV auch besondere maler- und lackierer-spezifische Fertigkeiten und Kenntnisse vor. So gehören zum Meisterprüfungsberufsbild der Maler und Lackierer die objektbezogene Beratung unter Berücksichtigung der Farben-, Formen- und Gestaltungslehre sowie der Stilformen (Nr. 5), die Vornahme von Untergrundprüfungen und -diagnosen, die Feststellung und Auswahl von Werk- und Hilfsstoffeignung sowie der Geräte-, Maschinen- und Anlageneinsatz (Nr. 6), die Erstellung von Arbeitsplänen, Skizzen und Zeichnungen (Nr. 7), die Beurteilung von Schäden und Mängeln, die Bestimmung von Instandsetzungsalternativen und Durchführung der Instandsetzung (Nr. 8), der Entwurf, die Präsentation und die Umsetzung von Konzepten zur Objektgestaltung und Beschichtung von Oberflächen (Nr. 9), die Bestimmung von Be- und Verarbeitungsverfahren unter Berücksichtigung der Werk- und Hilfsstoffeigenschaften sowie Arbeitsmittel und Ausrüstungen (Nr. 10), die Planung, Koordination, Ausführung und Kontrolle der Applikationsverfahren, Beschichtungssysteme sowie Bekleidungstechniken und -systeme (Nr. 11) sowie die Planung, Ausführung und Kontrolle von Maßnahmen zur Instandhaltung, Sicherung und Sanierung, Pflege sowie zur Konservierung von Oberflächen (Nr. 12).

Zum Meisterprüfungsberufsbild der Maler und Lackierer gehört nach § 2 Abs. 2 Nr. 13 MulMstrV darüber hinaus auch der Einsatz von Arbeitshilfen einschließlich des Auf- und Abbaus von Arbeits- und Schutzgerüsten. [15]

4.2. Teil I: Praktischer Teil

Nach § 45 Abs. 3 HwO i.V.m. § 1 Abs. 1 Nr. 1 MulMstrV wird in Teil I der Meisterprüfung die Prüfung der meisterhaften Verrichtung der wesentlichen Tätigkeiten festgestellt. „Meisterhaft verrichtet“ wird die Leistung dann, wenn sie dem entspricht, was der Kunde von einem Handwerker erwarten darf. „Meisterhaft“ bedeutet somit nicht, dass die Leistung „hervorragend“ oder „außergewöhnlich“ sein muss. Vielmehr muss sie lediglich dem durchschnittlichen Leistungsniveau eines Meisters in dem betreffenden Handwerk entsprechen und qualitativ deutlich über dem liegen, was von einem Gesellen erwartet werden kann. [16]

§ 3 MulMstrV bestimmt, dass der Teil I der Meisterprüfung als Prüfungsbereich ein Meisterprüfungsprojekt (§ 4 MulMstrV) und ein darauf bezogenes Fachgespräch (§ 5 MulMstrV) umfasst. Während die MPVOs in der Regel innerhalb des Teils I der Meisterprüfung als Prüfungsbereiche ein „Meisterprüfungsprojekt“ (§ 17 MPVerfV) und eine „Situationsaufgabe“ (§ 19 Abs. 1 MPVerfV) vorsehen, weist § 3 MulMstrV für die Maler und Lackierer lediglich ein Meisterprüfungsprojekt auf.

Das Meisterprüfungsprojekt und das Fachgespräch sind keine selbständigen Prüfungsbereiche im Teil I, sondern stellen einen einheitlichen Prüfungsbereich dar. Aufbau und Wortlaut der MulMstrV (sowie auch der anderen MPVOs) sprechen von einem Prüfungsbereich schreiben ausdrücklich den Bezug zwischen Meisterprüfungsprojekt und Fachgespräch vor. [17]

4.2.1 Beschränkung auf die wesentlichen Tätigkeiten des Maler- und Lackierer-Handwerks

Dabei beschränkt sich die Meisterprüfung im Maler- und Lackierer-Handwerk – wie bei allen Meisterprüfungen von zulassungspflichtigen Handwerken – gem. § 45 Abs. 3 HwO i.V.m. § 1 Abs. 1 Nr. 1 MulMstrV auf die Prüfung von „wesentlichen Tätigkeiten“ [18] i.S.d. § 1 Abs. 2 HwO. Die Meisterprüfung in Teil I erfolgt in einem der vier Schwerpunkte (vgl. hierzu Pkt. 5).

4.2.2 Meisterprüfungsprojekt

§ 4 Abs. 1 MulMstrV (wie auch gleichlautend die MPVOs für andere Gewerke) bestimmt gewerksübergreifend, dass das durchzuführende Meisterprüfungsprojekt einem Kundenauftrag für eine handwerkliche Tätigkeit entspricht. [19] Der Prüfling hat hierbei ein Umsetzungskonzept zu den auftragsbezogenen Kundenanforderungen mit einem Zeit- und Materialbedarf zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren (§ 4 Abs. 2 MulMstrV).

Das Meisterprüfungsprojekt im Maler- und Lackierer-Handwerk hängt gem. § 4 Abs. 3 Nr. 1-4 MulMstrV von dem gewählten Schwerpunkt ab. In allen vier Schwerpunkten ist regelmäßig eine gestalterische Lösung für die Neugestaltung oder Instandsetzung zu entwerfen, durchzuführen und zu dokumentieren. Dies betrifft im Schwerpunkt Gestaltung und Instandhaltung ein Gebäude bzw. Gebäudeteil (Nr. 1), im Schwerpunkt Kirchenmalerei und Denkmalpflege ein historisches Objekt (Nr. 2), im Schwerpunkt Bauten- und Korrosionsschutz ein Bauwerk oder ein Objekt aus Stahl, Beton oder Stein (Nr. 3) und im Schwerpunkt Fahrzeuglackierung die Lackierung eines (historischen) Fahrzeuges oder Fahrzeugteils bzw. eines Objekts oder eines Serienteils mit einer Design- oder Effektlackierung (Nr. 4).

4.2.3 Fachgespräch

Zur Prüfungsaufgabe in Teil I gehört auch das Fachgespräch gem. § 18 Abs. 1 MPVerfV, § 3 MulMstrV, welches auf das Meisterprüfungsprojekt bezogen ist.

Gem. § 5 MulMstrV ist nach Durchführung des Meisterprüfungsprojekts hierüber das Fachgespräch zu führen. Dabei soll der Prüfling nachweisen, dass er die fachlichen Zusammenhänge aufzeigen kann, die dem Meisterprüfungsprojekt zugrunde liegen, den Ablauf des Meisterprüfungsprojekts begründen und mit dem Meisterprüfungsprojekt verbundene berufsbezogene Probleme sowie deren Lösungen darstellen kann und dabei in der Lage ist, neue Entwicklungen zu berücksichtigen. Gegenstand des Fachgesprächs sind die Beschaffenheit des Meisterstücks, seine Konzeption und Kalkulation, die einzelnen Schritte der Anfertigung und die Dokumentation. [20]

Das Fachgespräch soll einen praxisnahen und fachlichen Bezug haben und kann als Kunde-Handwerksmeister-Dialog geführt werden. [21] Das Fachgespräch verfolgt im Wesentlichen den Zweck, die mündliche Artikulationsfähigkeit eines Prüflings abzufragen. [22]

4.3 Teil II: Fachtheoretischer Teil

Teil II der Meisterprüfung im Maler- und Lackierer-Handwerk umfasst gem. § 45 Abs. 3 HwO i.V.m. § 1 Abs. 1 Nr. 2 MulMstrV die Prüfung der erforderlichen fachtheoretischen Kenntnisse. Die Prüfung erfolgt nach allen MPVOs über eine Einteilung in verschiedene Handlungsfelder, die handwerksspezifische und gewerksübergreifende Prüfungsfächer beinhalten.

Die Anforderungen an Teil II der Maler- und Lackierer-Meisterprüfung sind in § 7 MulMstrV aufgezählt. Der Prüfling hat in Handlungsfeldern seine Handlungskompetenz dadurch nachzuweisen, dass er berufsbezogene Probleme analysieren und bewerten sowie Lösungswege aufzeigen und dokumentieren und dabei aktuelle Entwicklungen berücksichtigen kann (§ 7 Abs. 1 MulMstrV).

§ 7 Abs. 2 MuMstrV unterteilt Teil II der Maler- und Lackierer-Meisterprüfung in die drei Handlungsfelder Technik und Gestaltung, Auftragsabwicklung sowie Betriebsführung und Betriebsorganisation. Während das Prüfungsfach Technik und Gestaltung spezifisch das fachtheoretische Wissen im Maler- und Lackierer-Handwerk abfragt, sind die Prüfungsfächer Auftragsabwicklung sowie Betriebsführung und Betriebsorganisation gewerksübergreifend in allen MPVOs inhaltsgleich.

Das Handlungsfeld „Technik und Gestaltung“ (§ 7 Abs. 2 Nr. 1, Abs. 3 Nr. 1 MuMstrV) verlangt die Bearbeitung von anwendungstechnischen und gestalterischen Aufgaben unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte in einem Maler- und Lackierbetrieb. Dabei sind berufsbezogene Sachverhalte zu analysieren und zu bewerten.

Die hierfür erforderlichen Qualifikationen sind das Wissen zum Auftragsabwicklungsprozess eines Kundenauftrages unter Berücksichtigung physikalischer, chemischer und biologischer Faktoren (lit. a), zur Oberflächenerstellung, -behandlung und -gestaltung unter Berücksichtigung der Untergrundbeschaffenheit und von Gestaltungsaspekten (lit. b), zu Maßnahmen der Instandsetzung und Instandhaltung (lit. c), zu Restaurierungsarbeiten (lit. d), zum werkstoffgerechten und anwendungsbezogenen Einsatz von Anlagen, Maschinen, Werkzeugen und Geräten (lit. e), zu Messsystemen, -geräten und -methoden (lit. f), zu Arten, Eigenschaften und Verhalten zu verarbeitender Werk- und Hilfsstoffe (lit. g), zu Gestaltungs-, Imitations-, Mal- und Sondertechniken (lit. h), zu Sicherheits- und Kennzeichnungsfarben für Leit- und Orientierungssysteme (lit. i), zu Farbvorschlägen unter Berücksichtigung der Farbenlehre und lichttechnischer Aspekte sowie zu farbsymbolischen und farbpsychologischen Grundlagen (lit. j), zu objekt- und funktionsgerechten Farbplänen, Stilepochen und objektspezifischen Besonderheiten (lit. k), zu Formanalysen (lit. l) sowie zu Gesamtkonzepten auf der Grundlage berufsbezogener rechtlicher Vorschriften und technischer Normen (lit. m).

Beim Handlungsfeld „Auftragsabwicklung“ (§ 7 Abs. 2 Nr. 2, Abs. 3 Nr. 2 MuMstrV, vgl. auch die anderen MPVOs) werden die erfolgs-, kunden- und qualitätsorientierte Planung, Durchführung und Kontrolle von Auftragsabwicklungsprozessen geprüft. Das Handlungsfeld „Betriebsführung und Betriebsorganisation“ (§ 7 Abs. 2 Nr. 3, Abs. 3 Nr. 3 MuMstrV) umfasst die Wahrnehmung von Aufgaben der Betriebsführung und Betriebsorganisation unter Berücksichtigung der rechtlichen Vorschriften.

Es dürfen keine unverhältnismäßig vertieften fachtheoretischen Kenntnisse verlangt werden, da sich der Handwerker bei schwierigen Fragen in der Zukunft auch spezialisierter Hilfe bedienen kann. [23] Die praktischen Fertigkeiten des Teils I und die fachtheoretischen Kenntnisse in Teil II lassen sich nicht komplett voneinander trennen, sondern bedingen sich untereinander.

4.4 Teil III: Betriebswirtschaftlicher, kaufmännischer und rechtlicher Teil

Teil III der Meisterprüfung bildet nach § 45 Abs. 3 HwO i.V.m. § 1 Abs. 1 Nr. 3 MuMstrV die Prüfung der erforderlichen betriebswirtschaftlichen, kaufmännischen und rechtlichen Kenntnisse. Mit Teil III wird der Prüfling auf die Tätigkeit als Betriebsinhaber oder Führungskraft vorbereitet, indem er betriebswirtschaftliche, kaufmännische und rechtliche Probleme analysieren und bewerten sowie Lösungswege aufzeigen und dokumentieren und dabei aktuelle Entwicklungen berücksichtigen kann (§ 2 Abs. 1 AMVO). Teil III entspricht dem Abschluss „Geprüfte/r Fachfrau/-mann nach der HwO“. Mit dem Erwerb grundlegender gewerblicher Befähigungen wird der Handwerksmeister dazu befähigt, einen Handwerksbetrieb selbständig zu führen. [24] Grundlage für Teil III der Meisterprüfung bildet die AMVO (vgl. § 8 Abs. 2 MuMstrV). [25]

4.5 Teil IV: Arbeitspädagogischer Teil

In Teil IV der Meisterprüfung sind schließlich die erforderlichen berufs- und arbeitspädagogischen Kenntnisse nachzuweisen (§ 45 Abs. 3 HwO i.V.m. § 4 Abs. 1 AMVO i.V.m. §

1 Abs. 1 Nr. 4 MulMstrV). [26] Die Prüfung von Teil IV der Meisterprüfung erfolgt nach der AMVO (vgl. § 8 Abs. 2 MulMstrV). Die Anforderungen korrespondieren mit der Ausbildungsseignungsprüfung nach der Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO). [27]

5 Bildung von Schwerpunkten

§ 1 Abs. 2 MulMstrV sieht – entsprechend der in § 45 Abs. 4 S. 1 HwO eingeräumten Möglichkeit – die Bildung von Schwerpunkten vor. Danach besteht die Prüfung in Teil I aus einem schwerpunktspezifischen Bereich (§ 45 Abs. 4 S. 2 HwO) und einem schwerpunktübergreifenden Bereich (§ 45 Abs. 4 S. 3 HwO). Schwerpunkte sind zusammengehörige Aufgabenkomplexe mit beruflich bedeutsamen Handlungssituationen. [28] Für die Meisterprüfung in Teil I hat der Prüfling einen dieser Schwerpunkte auszuwählen. Im Schwerpunktbereich muss der Prüfling in der Lage sein, die wesentlichen Teile in dem von ihm gewählten Schwerpunkt meisterhaft zu verrichten. Im schwerpunktübergreifenden Bereich hat er lediglich Grundfertigkeiten und Grundkenntnisse nachzuweisen.

Für die Meisterprüfung in Teil I im Maler- und Lackierer-Handwerk werden gem. § 1 Abs. 2 Hs. 1, Abs. 3 Nr. 1-4 MulMstrV die Schwerpunkte Gestaltung und Instandhaltung, Kirchenmalerei und Denkmalpflege, Bauten- und Korrosionsschutz sowie Fahrzeuglackierung gebildet.

Bemerkenswert ist, dass die Meisterprüfungsverordnung der Maler und Lackierer nur vier Schwerpunkte auflistet, während die neuere Maler- und Lackiererausbildungsverordnung (MalerLackAusbV) in § 4 Abs. 1 Nr. 2 MalerLackAusbV fünf Fachrichtungen auflistet, die Prüfungsstoff in Teil 2 der Gesellenprüfung sind. Dabei sind die Fachrichtungen Gestaltung und Instandhaltung (§ 10 ff. MalerLackAusbV), Kirchenmalerei und Denkmalpflege (§ 26 ff. MalerLackAusbV) sowie Bauten- und Korrosionsschutz (§ 34 ff. MalerLackAusbV) thematisch mit den gleichlautenden Schwerpunkten der MulMstrV vergleichbar. Der vierte Schwerpunkt Fahrzeuglackierung entspricht thematisch der Ausbildung zum Fahrzeuglackierer. [29]

Es ist davon auszugehen, dass bei einer Neufassung der MulMstrV die in der MalerLackAusbV zusätzlich genannten Fachrichtungen Energieeffizienz- und Gestaltungstechnik (§ 18 ff. MalerLackAusbV) und Ausbautechnik und Oberflächengestaltung (§ 42 ff. MalerLackAusbV) als zusätzliche Schwerpunkte für Teil I der Meisterprüfung aufgenommen werden.

5.1 Schwerpunkt Gestaltung und Instandsetzung

Im Schwerpunkt Gestaltung und Instandhaltung wird der Prüfling befähigt, eine gestalterische Lösung für die Neugestaltung oder Instandsetzung eines Gebäudes oder eines Gebäudeteils zu entwerfen, die ablauf-, anwendungs- und werkstofftechnische Ausführung zu planen und die Leistung zu kalkulieren, die Arbeiten durchzuführen sowie eine Dokumentation zu erstellen (§ 4 Abs. 3 Nr. 1 MulMstrV).

Zu den konkreten spezifischen Fertigkeiten und Kenntnissen gehören gem. § 2 Abs. 3 Nr. 1 MulMstrV die Herstellung und Instandhaltung von Untergründen einschließlich Spachtel-, Putz- und Glättarbeiten (lit. a), [30] die Raumgestaltungen mit Decken-, Wand- und Bodenbelägen (lit. b), [31] die Ausführung von Beschichtungen, Bekleidungen, Beläge und Dekorationen in Räumen, an Fassaden und Objekten (lit. c), [32] das Anbringen u.a. von Dekorationen, Schriften, Bildzeichen und Werbezeichen (lit. d), [33] die Instandhaltung von durch Schädlingen geschädigten Bereichen unter Berücksichtigung von Präventivmaßnahmen, Trockenlegung und Isolierarbeiten (lit. e), [34] die Brand- und Schadstoffsanierungen (lit. f), [35] die Ausführung von Dämmarbeiten (insbes. WDVS) zur Energieeinsparung (lit. g) [36] und von Ausbau- und Montagearbeiten (lit. h), die Beherrschung von Schneide-, Füge- und Verbindungstechniken (lit. i), die Durchführung von Abdichtungs-, Verfugungs-, Verkittungs- und Verglasungsarbeiten (lit. j) sowie Markierungsarbeiten, insbes. Fahrbahnmarkierungen (lit. k) [37].

5.2 Schwerpunkt Kirchenmalerei und Denkmalpflege

Im Schwerpunkt Kirchenmalerei und Denkmalpflege wird der Prüfling befähigt, eine gestalterische Lösung für die Neufassung oder Instandsetzung eines historischen Objekts entwerfen, die ablauf-, anwendungs- und werkstofftechnische Ausführung planen und die Leistung kalkulieren, die Arbeiten durchführen sowie eine Dokumentation erstellen (§ 4 Abs. 3 Nr. 2 MulMstrV).

Die spezifischen Fertigkeiten und Kenntnisse sind in diesem Schwerpunkt gem. § 2 Abs. 3 Nr. 2 MulMstrV die Schadensfeststellung (lit. a), die Instandsetzung der Untergründe nach historischen Vorgaben (lit. b), das Aufbringen von Werk-, Hilfs- und Beschichtungstoffen nach historischen Rezepturen (lit. c), gestaltende Arbeiten, insbesondere Imitations- und Illusionsmalerei (lit. d), Sanierungsmaßnahmen (lit. e), die Instandsetzung im Innen- und Außenbereich unter Beachtung der Vorgaben der Denkmalpflege (lit. f) [38] sowie die Ausführung von Dekorationen und Schriften nach historischen Vorgaben (lit. g).

5.3 Schwerpunkt Bauten- und Korrosionsschutz

Prüfungsinhalt des Meisterprüfungsprojekts im Schwerpunkt Bauten- und Korrosionsschutz sind gem. § 4 Abs. 3 Nr. 3 MulMstrV die Entwerfung einer gestalterischen Lösung für die Neugestaltung oder Instandsetzung eines Gebäudes oder eines Gebäudeteils, die Planung der ablauf-, anwendungs- und werkstofftechnischen Ausführung und die Kalkulation der Leistung, die Durchführung der Arbeiten sowie die Erstellung einer Dokumentation.

Nach § 2 Abs. 3 Nr. 3 MulMstrV zählen zu den konkreten spezifischen Fertigkeiten und Kenntnissen u.a. die Instandsetzung und der Schutz von Oberflächen unter Beachtung ökologischer und ökonomischer Anforderungen (lit. a), Reinigungs-, Entschichtungs- und Strahlarbeiten (lit. b), die Beschichtungen, Applikationen, Be- und Auskleidungen an Bauwerken, Bauteilen und Objekten aus Beton, Stahl oder Steinen zum Oberflächenschutz (lit. c), Korrosions- und Bautenschutzmaßnahmen (lit. d) [39] sowie Betonerhaltungs- und -instandsetzungsarbeiten, Bauwerksabdichtungen und Verfugungsarbeiten (lit. e) [40].

5.4 Schwerpunkt Fahrzeuglackierung

Im Schwerpunkt Fahrzeuglackierung hat der Prüfling eine gestalterische Lösung für die Lackierung eines Fahrzeuges oder Fahrzeugteils sowie die für die Lackierung erforderliche Instandsetzung von Karosserieschäden (lit. a) oder eines historischen Fahrzeuges oder eines historischen Fahrzeugteils sowie die für die Lackierung erforderliche Restaurierung (lit. b) oder eines Objekts oder eines Serienteils mit einer Design- oder Effektlackierung (lit. c) zu entwerfen, die ablauf-, anwendungs- und werkstofftechnische Ausführung zu planen und die Leistung zu kalkulieren, die Arbeiten durchzuführen sowie eine Dokumentation zu erstellen (§ 4 Abs. 3 Nr. 4 MulMstrV). [41]

Die spezifischen Fertigkeiten und Kenntnissen in der Fahrzeuglackierung sind gem. § 2 Abs. 3 Nr. 4 MulMstrV die Vermessung und der Austausch von Karosserieteilen sowie der Ein- und Ausbau und die Prüfung der Elektrik, Elektronik und Personenrückhaltesysteme zur Vorbereitung von Applikationen und Beschichtungen (lit. a), die Gestaltung, Beschichtung und Beschriftung (lit. b), der Aus-, Ein- und Umbau sowie Nachrüstarbeiten an Fahrzeugen (lit. c.), die Bearbeitung von Untergründen, insbes. Reinigungs-, Entschichtungs-, Strahl- und Korrosionsschutzarbeiten (lit. d), die Reparatur zur Vorbereitung der Lackierung von Fahrzeugen und Karosserien, insbes. Ausbeul-, Trenn- und Fügeverfahren (lit. e), Lackier- und Applikationsverfahren (lit. f) sowie Instandhaltungsarbeiten von Untergründen und Oberflächen an Karosserien und Fahrzeugen (lit. g).

6 Fazit

Die Meisterqualifikation im Maler- und Lackierer-Handwerk bietet dem Kunden die Garantie dafür, dass er qualitativ hochwertige Arbeitsergebnisse und Dienstleistungen erhält. Inhaber von Maler- und Lackierer-Unternehmen haben dank der Meisterqualifikation

die Grundlage, ihr Handwerk meisterhaft auszuüben, ihren Betrieb betriebswirtschaftlich zu führen und Lehrlinge ordnungsgemäß auszubilden. Ihr überdurchschnittliches Wissen und Können sind ein Wettbewerbsvorteil für die Malermeisterbetriebe und ein wichtiger Erfolgsfaktor innerhalb des deutschen Bildungssystems. [42]

Anmerkungen

- [1] Verordnung über die Berufsausbildung zum Maler und Lackierer und zur Malerin und Lackiererin (Maler- und Lackiererausbildungsverordnung - MalerLackAusbV) v. 29.6.2021 ((BGBl. I S. 2300).
- [2] Verordnung über das Meisterprüfungsberufsbild und über die Prüfungsanforderungen in den Teilen I und II der Meisterprüfung im Maler- und Lackierer-Handwerk (Maler- und Lackierermeisterverordnung - MulMstrV) v. 13.6.2005 (BGBl. I S. 1659), zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 45 der VO v. 18.1.2022 (BGBl. I S. 39).
- [3] VG Arnsberg v. 6.1.2016, 9 L 1482/15, juris-Rn. 30; v. 25.1.2017, 9 K 3387/15, juris-Rn. 55.
- [4] BVerwG v. 9.4.2014, BVerwGE 149, 265 (Rn. 41); v. 13.5.2015, BVerwGE 152, 132 (Rn. 29); OVG Münster v. 11.7.2016, 4 B 96/16, juris-Rn. 36; VG Magdeburg v. 28.3.2018, 3 A 154/17, juris-Rn. 26.
- [5] Zur Meisterprüfung im Maler- und Lackierer-Handwerk OVG Bautzen v. 1.3.2023, GewArch 2023, 423 ff.; VG München v. 26.7.2011, M 16 K 11.1243, juris.
- [6] Haucap/Rasch, Ökonomische Aspekte der Novellierung der HwO 2004, 2019, S. 7; Burgi, WiVerw 2018, 181 (199); Günther, RdJB 2023, 109 (110).
- [7] So explizit für das Maler- und Lackierer-Handwerk BVerwG v. 1.4.2004, GewArch 2004, 488 (488 f.); v. 9.4.2014, BVerwGE 149, 265 (Ls. 1 u. Rn. 37 ff.); OVG Koblenz v. 30.10.2012, GewArch 2013, 126 (127); VGH München v. 13.3.2003, 22 ZB 02.3303, juris-Rn. 2; v. 29.3.2006, 22 ZB 05.3069, juris-Rn. 4; v. 31.10.2012, GewArch 2013, 85 (86); OVG Münster v. 30.7.2019, 4 A 468/17, juris-Ls. 1 u. Rn. 7 ff.; VG Ansbach v. 30.6.2005, AN 4 K 05.00636, juris-Rn. 25; VG München v. 23.5.2013, M 16 K 12.4913, juris-Rn. 29.
- [8] Ausführlich Günther, GewArch 2018, 224 (225 f.); ders., RdJB 2023, 109 (111).
- [9] BVerwG, GewArch 1986, 303 (304).
- [10] Günther, RdJB 2023, 109 (116).
- [11] BVerwG, NJW 2012, 2901 (Ls. 2 u. Rn. 14); VG Augsburg v. 4.6.2013, Au 3 K 12.1069, juris-Rn. 20; v. 19.5.2015, Au 3 K 15.162, juris-Rn. 24; Zimmerling/Brehm, Prüfungsrecht, 3. Aufl. 2007, Rn. 1180 f.; zur isolierten Anfechtbarkeit der einzelnen Teile der Meisterprüfung OVG Lüneburg, GewArch 1999, 298 (299).
- [12] Verordnung über die Meisterprüfung in den Teilen III und IV im Handwerk und in handwerksähnlichen Gewerben v. 26.10.2011 (BGBl. I S. 2149); hierzu Günther, RdJB 2023, 109 (115, 118 f.).
- [13] Hierzu Günther, RdJB 2023, 109 (113 ff.).
- [14] Verordnung über das Zulassungs- und allgemeine Prüfungsverfahren für die Meisterprüfung im Handwerk und in handwerksähnlichen Gewerben v. 17.12.2001 (MPVerfV, BGBl. I S. 4154); hierzu Günther, RdJB 2023, 109 (114 f.).

- [15] Siehe bzgl. des Aufstellens von Arbeits- und Schutzgerüsten durch Maler und Lackierer in Abgrenzung zum Gerüstbauer-Handwerk § 1 Abs. 4 Übergangsgesetz aus Anlass des Zweiten Gesetzes zur Änderung der Handwerksordnung und anderer handwerksrechtlicher Vorschriften v. 25.3.1998 (BGBl. I S. 596, 604), zuletzt geändert durch Art. 2 des 5. HwOÄndG v. 9.6.2021 (BGBl. I S. 1654).
- [16] VGH Mannheim v. 31.5.1994, GewArch 1994, 427 (428).
- [17] So explizit zu § 3 MulMstrV OVG Bautzen v. 1.3.2023, GewArch 2023, 423 (Rn. 23 f.); s. ferner VGH München, GewArch 2016, 250 (252) zu § 3 Abs. 1 ElektroTechMstrV.
- [18] Wesentliche Tätigkeiten sind solche, die nicht nur fachlich zu dem betreffenden Handwerk gehören, sondern gerade den Kern dieses Handwerks ausmachen und ihm sein essenzielles Gepräge verleihen (BVerwG v. 12.7.1979, BVerwGE 58, 217 [220 f.]). Ausführl. Leisner, Die „wesentliche Tätigkeit“ eines Handwerks in § 1 Abs. 2 HwO, 2014; ders., GewArch 2015, 294 ff.
- [19] Günther, RdJB 2023, 109 (117).
- [20] OVG Bautzen v. 1.3.2023, GewArch 2023, 423 (Rn. 24).
- [21] Lang, in Schwannecke, HwO, § 45 (2023) Rn. 19.
- [22] Günther, RdJB 2023, 109 (117).
- [23] Leisner, in Leisner, HwO, 2. Aufl. 2022, § 45 Rn. 31.
- [24] Thiel, in Honig/Knörr/Thiel, HwO, 5. Aufl. 2017, § 45 Rn. 19.
- [25] Ausführlich zu Teil III der Meisterprüfung Günther, RdJB 2023, 109 (118).
- [26] Ausführlich zu Teil IV der Meisterprüfung Günther, RdJB 2023, 109 (119).
- [27] AEVO v. 21.1.2009 (BGBl. I S. 88).
- [28] Lang, in Schwannecke, HwO, § 45 (2023) Rn. 27.
- [29] Verordnung über die Berufsausbildung zum Fahrzeuglackierer/zur Fahrzeuglackiererin v. 3.7.2003 (BGBl. I S. 1083).
- [30] Dabei sind das Abbeizen und Abspachteln alter Farben und Lacke sowie das Aufbringen von neuen Anstrichen typische Arbeiten des Maler- und Lackiererhandwerks (LAG Berlin v. 24.2.2009, 12 Sa 2235/08, juris-Rn. 24; VG Arnsberg v. 6.1.2016, 9 L 1482/15, juris-Rn. 30; v. 25.1.2017, 9 K 3387/15, juris-Rn. 55.). Das Anstreichen von Wohnungen sowie das Lackieren und Lasieren von Türen und Fenstern sind wesentliche Tätigkeiten des Maler- und Lackierer-Handwerks (BVerwG v. 9.4.2014, BVerwGE 149, 265 [Rn. 20]; OVG Koblenz v. 30.10.2012, GewArch 2013, 126 [Ls. 2 u. S. 126 f.]; VGH München v. 19.3.2014, GewArch 2014, 315 [Rn. 17]; OLG Düsseldorf v. 15.9.1995, GewArch 1996, 29 [30]). Putzarbeiten sind wesentliche Tätigkeiten des Maler- und Lackierer-Handwerks (BAG v. 1.8.2007, NZA 2008, 320 [Ls. 1]; VG Augsburg v. 7.3.2013, Au 5 K 12.325, juris-Rn. 34; VG München v. 23.5.2013, M 16 K 12.4913, juris-Rn. 23, 27). Vgl. hinsichtlich der Oberflächen- und Putzarbeiten die Überschneidungen mit § 2 Abs. 2 Nr. 17 Maurer- und Betonbauermeisterverordnung (MaurerBetonbMstrV) v. 30.8.2004 (BGBl. I S. 2307) und § 2 Abs. 2 Nr. 6 u. 10 Stuckateurmeisterverordnung (StuckMstrV) v. 30.8.2004 (BGBl. I S. 2311). Auf die Überschneidungen bei Putzarbeiten

hinweisend VGH München v. 10.4.2006, 22 ZB 05.2620, juris-Rn. 4. Das Maler- und Lackierer- sowie das Stuckateur-Handwerk sind gem. § 7 Abs. 1 S. 2 HwO i.V.m. § 1 mit Anl. Nr. 11, 12 Verordnung über verwandte Handwerke für verwandt erklärt.

[31] Vgl. die Überschneidung mit § 2 Abs. 2 Nr. 12 u. 13 Raumausstatteerverordnung (RaumausMstrV) v. 18.6.2008 (BGBl. I S. 1087).

[32] Hierzu zählt auch das Streichen einer Fassade (OLG Jena v. 1.12.2008, GewArch 2009, 120 (120); VG Arnberg v. 6.1.2016, 9 L 1482/15, juris-Rn. 30; v. 25.1.2017, 9 K 3387/15, juris-Rn. 55.). Dabei stellen das Anstreichen und Verputzen von Fassaden wesentliche Tätigkeiten des Maler- und Lackierer-Handwerks dar (BVerwG v. 9.4.2014, BVerwGE 149, 265 [Rn. 20]; v. 13.5.2015, BVerwGE 152, 132 [Rn. 18]; OVG Koblenz v. 30.10.2012, GewArch 2013, 126 [Ls. 2 u. S. 126 f.]; VGH München v. 19.3.2014, GewArch 2014, 315 [Rn. 17]).

[33] Vgl. die Überschneidung mit §§ 2 Nr. 5 lit. e und 13, 6 Abs. 2 Nr. 2 Schilder- und Lichtreklameherstellerverordnung (SchiLichtMstrV) v. 22.8.2022 (BGBl. I S. 1439).

[34] Vgl. die Überschneidung mit § 2 Nr. 9, 12 u. 13 Holz- und Bautenschutzmeisterverordnung (HoBaMstrV) v. 10.9.2012 (BGBl. I S. 1891); zum Verhältnis zwischen beiden Handwerken OLG Jena v. 1.12.2008, GewArch 2009, 120 f.

[35] Hierzu LAG Berlin v. 24.2.2009, 12 Sa 2235/08, juris-Rn. 24.

[36] Diese Tätigkeit als prägend für das Maler- und Lackierer-Handwerk herausstellend BAG v. 19.7.2000, 10 AZR 918/98, 148 [Ls. 1]; VG Arnberg v. 6.1.2016, 9 L 1482/15, juris-Rn. 30; v. 25.1.2017, 9 K 3387/15, juris-Rn. 55. Vgl. auch die Überschneidung mit §§ 2 Abs. 2 Nr. 11, 6 Abs. 3 Nr. 7, 7 Abs. 3 Nr. 1 lit. b MaurerBetonbMstrV, § 2 Abs. 2 Nr. 6 StuckMstrV und § 1 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 2 Nr. 3 Isoliermeisterverordnung (IsolMstrV) v. 3.6.1982 (BGBl. I S. 663).

[37] Zur Abgrenzung von Fahrbahnmarkierungsarbeiten zum Straßenbauer-Handwerk LAG Hessen v. 28.11.2014, 10 Sa 1405/13, juris-Ls. 1,3 u. Rn. 33; v. 9.3.2018, 10 Sa 1236/17, juris-Rn. 40 ff.

[38] Das LAG Hessen v. 17.9.2021, 10 Sa 1088/20 SK, juris-Rn. 61 weist zutreffend darauf hin, dass sich die Verpflichtung zur Rücksichtnahme auf stilistische und historische Gegebenheiten bei der Ausführung der Arbeiten in vielen baulichen Meisterprüfungsverordnungen findet, vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 12 Steinmetz- und Steinbildhauermeisterverordnung (StmStbMstrV) v. 11.7.2008 (BGBl. I 2008, 1281); § 2 Abs. 2 Nr. 7 Zimmerermeisterverordnung (ZimMstrV) v. 16.4.2008 (BGBl. I S. 743) und §§ 2 Abs. 2 Nr. 4 u. 8, 7 Abs. 3 Nr. 1 lit. r StuckMstrV.

[39] Vgl. die Überschneidung mit § 2 Nr. 4, 9, 10, 12-16 HoBaMstrV.

[40] Vgl. die Überschneidung mit § 2 Abs. 2 Nr. 20 MaurerBetonbMstrV und § 2 Abs. 2 Nr. 9 StuckMstrV.

[41] Nach § 1 Abs. 3 Übergangsges. v. 25.3.1998 wird die wesentliche Tätigkeit Lackierung von Karosserien und Fahrzeugen auch dem Karosserie- und Fahrzeugbauer und dem Kraftfahrzeugtechniker als wesentliche Tätigkeit zugeordnet. Die wesentliche Tätigkeit Reparatur von Karosserien und Fahrzeugen wird auch dem Maler und Lackierer als wesentliche Tätigkeit zugeordnet, soweit dies zur Vorbereitung der Lackierung von Fahrzeugen und Karosserien erforderlich ist. Die Fahrzeuglackierung gehört auch zu den erforderlichen Fertigkeiten und Kenntnissen der Karosserie- und Fahrzeug-

bauermeisterverordnung v. 17.12.2019 (BGBl. I S. 2836; vgl. §§ 2 Nr. 5 lit. e, Nr. 6 lit. b, 6 Abs. 2 Nr. 2 KaFbMstrV) und der Kraftfahrzeugtechnikermeisterverordnung v. 28.11.2019 (BGBl. I S. 1987; vgl. § 2 Nr. 5 lit. c KfzTechMstrV). Die Fahrzeuglackierung stellt eine wesentliche Tätigkeit i.S.d. § 1 Abs. 2 der drei genannten Handwerke dar, vgl. OVG Lüneburg v. 30.9.2004, NVwZ-RR 2005, 173 f.

[42] Günther, GewArch 2018, 224 (224).

Literatur

Lang, F. (2023). Kommentierung des § 45 HwO, in Schwannecke, H. (Hg.), Die Deutsche Handwerksordnung, Kommentar, Loseblatt, Stand Lfg. 2/23, 2023, Berlin.

Leisner, W. G. (2022). HwO, Kommentar, 2. Aufl., München.

Thiel, M. (2017). In Honig, Knörr & Thiel, HwO, Kommentar, 5. Aufl., München.

Zimmerling W. & Brehm R. G. (2007). Prüfungsrecht, Lehrbuch, 3. Aufl., Köln.

Haucap J. & Rasch A. (2019). Ökonomische Aspekte der Novellierung der HwO 2004, Düsseldorf.

Leisner, W. G. (2014). Die „wesentliche Tätigkeit“ eines Handwerks in § 1 Abs. 2 HwO, München.

Burgi, M. (2018). Verfassungs- und europarechtliche Statthaftigkeit der Rückführung von Anlage B1-Handwerken in die Anlage A zur HwO? Wirtschaft und Verwaltung (Wi-Verw), Heft 3, 181–255.

Günther, T. (2023). Die Meisterqualifikation im Handwerk. Recht der Jugend und des Bildungswesens (RdJB), Heft 1, 109–127.

Günther, T. (2018). Das Recht der Meisterprüfungsausschüsse des Handwerks - Grundlagen, Besetzung, Aufgaben – Teil I und Teil II. Gewerbearchiv (GewArch), Heft 6, 224–231 sowie Heft 7-8, 277–283.

Leisner, W. G. (2015). Was ist „wesentliche Tätigkeit“ eines Handwerks in § 1 Abs. 2 HwO? Gewerbearchiv (GewArch), Heft 7-8, 294–299.

Autorenangaben

Prof. Dr., LL.M.

Thomas Günther

Hochschule für Polizei und öffentliche Verwaltung NRW

thomas.guenther@hspv.nrw.de

Farbe als Identitätsmerkmal von Städten: Eine Erforschung der Farbkultur in Solingen-Ohligs

Joy Donath

Abstract

Im Beitrag wird die Farbkultur des Stadtteils Solingen-Ohligs und deren Bedeutung für die Identitätsbildung einer Stadt untersucht und die Rolle regionaler Farben und Materialien im Erhalt des kulturellen Erbes gezeigt. Ein praktisches Ergebnis ist die „Farbbox Ohligs“, die Interessierten hilft, die lokale Farbigkeit spielerisch zu erfassen. Der Beitrag unterstreicht zudem die Bedeutung der Farbkultur in der beruflichen Bildung und plädiert für eine stärkere Integration in Stadtplanung und Ausbildung, um das kulturelle Erbe zu erhalten und kreatives Gestalten zu fördern.

Schlagwörter: *Farbkultur, Identitätsbildung, Farbtechnik, berufliche Bildung*

Städte sind wie lebendige Geschichten, erzählt in den vielschichtigen Nuancen ihrer Farben, die die Kultur, Geschichte und Identität in einem lebendigen Farbepos widerspiegeln. Im Rahmen der Bachelorthesis unternahm die Verfasserin eine umfangreiche Untersuchung, um die Farbkultur einer Stadt zu erforschen und zu verstehen. Wie spiegelt das Lokalkolorit einer Stadt die Wesen ihrer Bewohner und ihre historische Entwicklung wider? Welche Einflüsse prägen die Entstehung und Veränderung des Farbschemas im Laufe der Zeit? Und vor allem, wie kann das historisch gewachsene Kolorit einer Stadt geschickt genutzt werden, um ihre Identität in der heutigen Zeit zu bewahren und zu stärken?

Die Verfasserin führte ihre Untersuchungen im Rahmen des Bachelorstudiums der Farbtechnik, Raumgestaltung und Oberflächentechnik an der Bergischen Universität Wuppertal durch. Dieser Studiengang legt besonderen Wert auf die Verbindung von gestalterischen, technischen und handwerklichen Fähigkeiten, die eng mit der beruflichen Bildung verknüpft sind. Die praktischen Erfahrungen, die sie während ihres Orientierungspraktikums am Berufskolleg Haspel sowie durch die Teilnahme an überbetrieblichen Lehrgängen an der Handwerkskammer Mittelfranken sammeln konnte, beeinflussten maßgeblich ihre Themenwahl für die Thesis. Besonders in der beruflichen Bildung kann die Thematisierung von Farbkultur dazu beitragen, das kulturelle Erbe zu bewahren und Wertschätzung für historisch gewachsene Lokalkolorits zu fördern. Die praxisnahen Erfahrungen in der Didaktik flossen direkt in die Forschung ein und ermöglichten es, einen partizipativen Ansatz in der Vermittlung der Thematik zu entwickeln.

Die Untersuchungen fanden ihren Ausgangspunkt in Solingen-Ohligs, einem Stadtteil Solingens in Nordrhein-Westfalen, der sich durch einen reichen Bestand historischer Bauten auszeichnet und sich so einen besonderen „Altstadtflair“ bewahren konnte (vgl. Abb. 1).





Abb. 1: Die Düsseldorfer Straße lebt von ihrem historischen Baubestand (Quellenangabe: eigene Darstellung)

Hier widmete sich die Verfasserin insbesondere der Düsseldorfer Straße, einer der ältesten Straßen des Stadtteils, die heute eine zentrale Einkaufsstraße darstellt (Stadt Solingen 2020, S. 9–14). Um aktuelle Entwicklungen einzubeziehen, wurde die Arbeit auf den Ohligser Markt erweitert, wo Ende 2022 ein großes Wohnbauprojekt abgeschlossen wurde. Diese Stadträume dienen nicht nur als Orte des Einkaufs, sondern auch als kulturelle und soziale Treffpunkte der Bewohner:innen (Stadt Solingen 2020, S. 11).

Die Forschung wurde in zwei Schritten durchgeführt. Zunächst dokumentierte die Verfasserin das aktuelle Farbspektrum von Solingen-Ohligs, indem sie Farbabnahmen an den Gebäuden durchführte. Danach sind die Haupt- und Nebensfarben der Fassaden und Fenster in verschiedenen Geschossezonen erfasst wurden (vgl. Abb. 2, 3).



Abb. 2: Die Hauptfarben wurden je Geschoss ermittelt, hier eine Aufstellung der Töne ohne Mehrfachnennung. (Quellenangabe: eigene Darstellung)

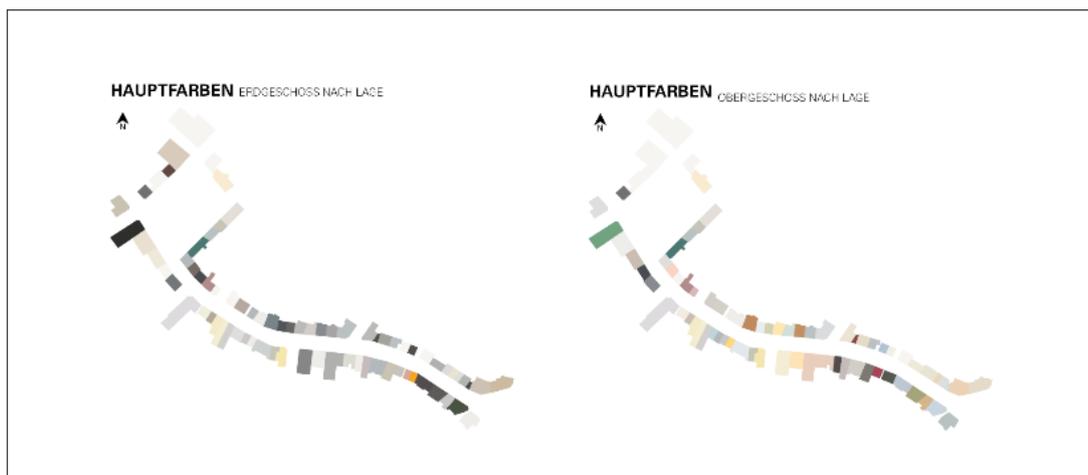


Abb. 3: Bei Betrachtung der lokalen Verortung der Hauptfarben ergeben sich spannende Kon- und Divergenzen (Quellenangabe: eigene Darstellung)

Insgesamt sammelte die Verfasserin über 150 unterschiedliche Farbtöne. Dieser Ansatz ermöglichte es, das heutige Farbschema des Stadtteils detailliert zu analysieren und die Vielfalt des aktuellen Kolorits zu erkennen. Im nächsten Schritt widmete sich die Verfasserin umfangreichen Archivrecherchen und führte Interviews mit Fachleuten aus der Denkmalpflege sowie mit ansässigen Experten durch. Diese Ansätze halfen, das historische Farbschema der Stadt zu beleuchten und seine Veränderungen über die vergangenen zwei Jahrhunderte nachzuzeichnen.

Die Kombination aus Feldarbeit, Archivarbeit und Expertengesprächen ermöglichte es, ein umfassendes Bild der Farbkultur von Solingen-Ohligs sowohl in der Gegenwart als auch in ihrer historischen Entwicklung zu zeichnen. Die Analyse zeigte, dass verschiedene Farbtrends über die Zeit hinweg aufeinander folgten, oft mit divergierenden Gestaltungsprinzipien. Dennoch wurden wiederkehrende Gemeinsamkeiten in Farbigkeit und Materialität erkannt, die den Stadtteil prägen.

Besonders aufgefallen ist die Unterschiedlichkeit der Farbnutzung in historischen und modernen Bauten. Die Fassaden des 19. Jahrhunderts zeichnen sich durch eine farbliche und gestalterische Vielfalt aus, während neuere Gebäude vor allem durch weiße, kubische Formen geprägt sind. Die Verfasserin sieht in diesem Wandel sowohl eine Reaktion auf moderne Bauanforderungen als auch auf gestiegene Kosten und die Standardisierung von Bauprozessen. Dennoch ist dafür zu plädieren, regionale Farbnuancen und Materialien stärker einzubinden, um die kulturelle Identität und Geschichte eines Ortes zu bewahren.

Regionale Farbnuancen, Materialien und Designelemente tragen zur Identitätsbildung bei und variieren von Ort zu Ort. Sie spiegeln so die einzigartige Geschichte, die Traditionen und die Besonderheiten einer Gemeinschaft wider und fördern ein tiefes Gefühl der Verbundenheit unter den Bewohnern (Efimov 1992, S. 30–55). Mit der Arbeit wird die fundamentale Bedeutung der Farbkultur bei der Formung der Identität von Städten hervorgehoben. Zudem gilt es die historischen Entwicklungen und die daraus resultierende Farbkultur in künftige Projekte einzubeziehen. Die Verwendung lokaler Farben und Materialien in der Architektur und Raumgestaltung kann dazu beitragen, die Stadt mit ihrer Geschichte zu verknüpfen und ihre Individualität und Identität zu wahren (Anne-Marie Neser, 2010).

Es ist jedoch wichtig zu berücksichtigen, dass die heutige Zugänglichkeit zu einer breiten Palette von Farben und Materialien aus der ganzen Welt die Gestaltungsmöglichkeiten erheblich erweitert hat (Wissel et al. 2020, S. 16–24). Dies eröffnet neue kreative Perspektiven für Stadtplanung und Design. Die heutige Herausforderung liegt darin,

diese Vielfalt so zu nutzen, dass sie die kulturelle Identität einer Stadt bereichert, anstatt sie zu überstreichen. Eine entscheidende Bedeutung kommt dabei der Wahrung und Förderung lokaler Farbkulturen sowie der Betonung regionaler Materialien zu (Wettstein & Sibillano 2010). Dieser Ansatz trägt dazu bei, die einzigartige Vielfalt und Identität der Städte zu bewahren, während gleichzeitig Raum für kreative Innovationen in Architektur und Raumgestaltung geschaffen wird.

Die gewonnenen Erkenntnisse über die Farbkultur in Solingen-Ohligs führten zu einer Auswahl von Farbtönen und Nuancen, die als Inspiration für zukünftige Farbentscheidungen dienen können. Bei der Zusammenstellung dieser Farbpalette sind bewusst bereits vorhandene Farben ausgewählt wurden, um aufzuzeigen, wie aus der bestehenden Farbkultur ein harmonisches Gesamtbild entstehen kann. Diese Palette versteht sich nicht als strikte Limitierung, sondern vielmehr als Einladung, Farbkombinationen zu entdecken, Farbharmonien zu erkennen und innerhalb dieser kreativ zu variieren. Um das Thema zugänglicher zu machen, entwickelte die Verfasserin die „Farbbox Ohligs“ (vgl. Abb. 2).



Abb. 4: Mit der Farbbox Ohligs können sich Interessierte dem Lokalkolorit spielerisch nähern (Quellenangabe: eigene Darstellung)

Das entworfene Werkzeug enthält 30 Farbmusterplatten, deren Farbtöne von ihr in akribischer Handarbeit gemischt und aufgetragen wurden. Die Farbbox soll Stadtplanern, Eigentümern und anderen Interessierten dabei helfen, das lokale Farbschema spielerisch zu erkunden und zu analysieren. Durch die eigenständige Erstellung, Diskussion und Analyse von Farbkombinationen kann ein feineres Gespür für Farbgebung entwickelt und mögliche Gestaltungslösungen aufgezeigt werden.

Die Forschungsarbeit hebt die zentrale Bedeutung von Farben im städtischen Raum hervor und liefert wertvolle Impulse für die Stadtentwicklung sowie für den Erhalt der kulturellen Identität von Solingen-Ohligs. Die „Farbbox Ohligs“, ein praktisches Ergebnis der Forschung, bietet eine direkte Anwendungsmöglichkeit für zukünftige Farbentscheidungen im Stadtteil. Sie ergänzt nicht nur den gestalterischen und handwerklichen Prozess, sondern unterstützt auch die effektive Kommunikation über Architekturfarbigkeit und Regionalkolorit.

Darüber hinaus sieht die Verfasserin in der entwickelten „Farbbox Ohligs“ großes Potenzial für den Einsatz in der beruflichen Bildung. Sie kann Lehrenden und Lernenden ein tieferes Verständnis für die Bedeutung von Farben in der Architektur vermitteln. Die Arbeit verdeutlicht, dass Farben nicht nur eine ästhetische Rolle in Städten spielen, sondern auch einen wesentlichen Beitrag zur Identitätsbildung und Einzigartigkeit einer Stadt leisten. Farbe als Teil des kulturellen Erbes zu betrachten und dieses Bewusstsein ist stärker in die berufliche Ausbildung und Stadtplanung einzubringen.

Literaturverzeichnis

Efimov, A. (1992). Die Farben von Moskau. Bestandsaufnahme und einzelne Farbstudien. In *Die Farbigkeit der Stadt: Historische Farbgebung und neue Farbgestaltung in europäischen Städten* (1. Aufl.). Birkhäuser Verlag.

Neser, A. (2010). Geschichten von Farbe in der Stadt. In *Farbraum Box Stadt ZRH* (1. Aufl.). Kontrast.

Stadt Solingen - Stadtdienst Stadtentwicklungsplanung - Schloss Burg. (2020, April). „Umgestaltung der Fußgängerzone und Marktplatz“ in Solingen-Ohligs. Verfügbar unter: https://www.stadtteilbuero-ohligs.de/wp-content/uploads/2021/01/Dokumentation-Planungswerkstatt-Fussgaengerzone-Ohligs-und-Markt_eBook.pdf (Zugriff am: 05.12.2024)

Wettstein, S. & Sibillano, L. (2010). Farbepochen der Architektur im 20. Jahrhundert. In *Farbraum Stadt Box ZRH* (1. Aufl.). Kontrast.

Wissel, Ch. Von, Schaper, J. & Ahlers, N. (2020). Farbe vermittelt / Farbe vermitteln. In *Farbe und Raum*. Carl Schünemann Verlag.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Die Düsseldorfer Straße lebt von ihrem historischen Baubestand. (Quellenangabe: eigene Darstellung)

Abb. 2: Die Hauptfarben wurden je Geschoss ermittelt, hier eine Aufstellung der Töne ohne Mehrfachnennung. (Quellenangabe: eigene Darstellung)

Abb. 3: Bei Betrachtung der lokalen Verortung der Hauptfarben ergeben sich spannende Kon- und Divergenzen. (Quellenangabe: eigene Darstellung)

Abb. 4: Mit der Farbbox Ohligs können sich Interessierte dem Lokalkolorit spielerisch nähern. (Quellenangabe: eigene Darstellung)

Autorinnenangaben

Joy Donath
Bergische Universität Wuppertal
joy.donath@web.de

Georg Spöttl & Michael Tärre (Hg.). **Didaktiken der beruflichen und akademischen Aus- und Weiterbildungen. Rückblick, Bestandsaufnahme und Perspektiven.**

Wiesbaden: SpringerGabler, 2024, 790 Seiten, 89,99 Euro

ISBN (Print): 978-3-658-44726-7

ISBN (eBook): 978-3-658-44727-4

DOI: 10.1007/978-3-658-44727-4

Rezension von Joel-Nikolas Suhlmann



Transformationsprozesse in der Arbeitswelt ziehen Herausforderungen und Gestaltungsansprüche für die Berufsausbildung nach sich. Die Berufs- und Berufsbildungswissenschaften erkennen solche Entwicklungen günstigenfalls frühzeitig. Entsprechende Überlegungen schlagen sich unter anderem in jeweiligen Didaktiken nieder, die mit Blick auf zukünftige Veränderungen prospektiv anzulegen sind. Eine Grundlage für einen transdisziplinären Diskurs über die Didaktiken in den zahlreichen Fachrichtungen und Bereichen beruflicher und akademischer Aus- und Weiterbildung bieten nun Georg Spöttl und Michael Tärre an. In ihrem Herausgeberband finden sich Beiträge von mehr als 60 Autorinnen und Autoren, die einen Einblick in didaktische Konzepte sowie weitere Aspekte beruflicher Bildung in den Domänen gewähren. Das Buch umfasst acht Teile mit sechs zentralen Themenkomplexen.

Die Publikation wird eröffnet mit einer Darstellung von Jörg-Peter Pahls umfassendem Lebenswerk und einem ersten Angang zu dessen Einordnung. Pahl hat diesen Sammelband in seinem letzten Lebensjahr initiiert. Als Didaktiker und Fachseminarleiter in Hamburg sowie als Professor an der TU Dresden prägte er den Diskurs zu den beruflichen Didaktiken maßgeblich. In der Verknüpfung von Theorie und Praxis entwickelte er unter anderem auch berufsdidaktische und -methodische Ansätze sowie Konzepte und trug wesentlich zur Etablierung von Grundlagen für eine eigenständige Berufswissenschaft bei.

Im zweiten Teil erfolgt von Volkmar Herkner zunächst eine historische Retrospektive zur Genese beruflicher Didaktiken. Daran anschließend wird deren Entwicklung seit dem frühen 20. Jahrhundert von Antonius Lipsmeier untersucht sowie die Rolle von Johann Amos Comenius als einem der zentralen didaktischen Denker durch Friedhelm Schütte beleuchtet. Folgend wird der bildungsökologische Wandel in den Fokus der Betrachtung gerückt, der zunehmend Beachtung in der Didaktik findet. Im weiteren Verlauf werden aktuelle Entwicklungen im Pflegebereich erörtert (Reiber) sowie die bestehende Fachzeitschriftenlandschaft der Berufs- und Wirtschaftspädagogik dargestellt (Reichwein). Der Teil schließt mit Überlegungen der Herausgeber zu didaktischen Aufgaben, die sich im Kontext der Digitalisierung für die Berufsbildung stellen sowie mit grundlegenden Überlegungen zur Ausrichtung einer Berufsdidaktik (Becker).



Solche Entwicklungslinien werden im dritten Teil mit aktuellen Fragestellungen und Perspektiven der verschiedenen Fachrichtungen sowie ihren jeweiligen beruflichen Didaktiken verknüpft. Die Betrachtung erstreckt sich über fast alle Berufsbereiche: Von der Didaktik der Agrarwirtschaft (Brutzer & Martin), über die Bautechnik (Mersch), bis hin zur Didaktik der Wirtschaft und Verwaltung (Schlömer). Mit einer didaktischen Bestandsaufnahme in der Instandhaltung (Herkner & Richter) schließt dieser Teil.

Die Vielfalt der Didaktiken beruflichen Lernens an den Lernorten der Aus- und Weiterbildung resultiert aus teilweise divergierenden Herangehensweisen, die im vierten Teil – durch 14 Autorinnen und Autoren – zunächst in Bezug auf den Beruf und die Bildung als didaktisches Fundament dargelegt werden (Baumhauer). In diesem Kontext werden Themen wie das Lernfeldkonzept (Jepsen), schulische Curricula (Schlömer), der Ausbildungsbetrieb im dualen System (Kaßbaum & Ressel) sowie die Weiterbildung im akademischen und nicht-akademischen Bereich (Dehnbostel) und die Weiterbildung an Fachschulen (Jenewein) diskutiert. Zudem erfolgt eine Erörterung der Hochschuldidaktik sowie der Perspektiven für berufliche Didaktiken in akademischen Lern- und Arbeitsbereichen (Schaper). Überlegungen zu außerschulischen Berufsfeldpraktika im Lehramtsstudium (Karstädt) bilden den Abschluss.

Zehn Autorinnen und Autoren legen im fünften Teil Methoden, Medien und Lernumgebungen der beruflichen Didaktiken dar. In diesem Rahmen wird eine Auseinandersetzung mit der gestaltungsorientierten Berufsbildung sowie den Konzepten der Handlungs- und Kompetenzorientierung (Zopf & Klix) vorgenommen. Die berufsdidaktische Analyse wird als zentrales Element der Didaktik hervorgehoben. Darüber hinaus findet eine Exploration der Makro-, Meso- und Mikromethoden für berufliches Lernen durch Franz Ferdinand Mersch, Hannes Ranke sowie Maïke-Svenja Pahl statt. Dieser Teil schließt mit einer Analyse der Baukörper und Fassaden von Gebäuden berufsbildender Schulen durch Katja-Annika Pahl sowie einer Perspektive auf digitale und agile Lehr-Lern-Settings (Gitter).

Entwicklungen und Perspektiven bei beruflichen Didaktiken zur Aus- und Weiterbildung werden im sechsten Teil durch 15 Autorinnen und Autoren beleuchtet. Praxisbezug durch berufswissenschaftliche Analysen für die Gestaltung von Lernprozessen stehen im Zentrum der Untersuchung (Windelband & Becker). Hybrid Intelligence als Mittel zur Förderung individueller Lernbedarfe in der Pflegeausbildung werden thematisiert (Koschel & Weyland). Weitere Schwerpunkte des Kapitels sind die Didaktik personenbezogener Berufe (Seltrecht) sowie der Arbeitsprozess als Paradigma didaktischer Ansätze (Spöttl). Themen wie die berufliche Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (Vollmer & Kuhlmeier), die technikbasierte Bildung in Deutschland (Bünning & Teigelbeckers) und die designbasierte Entwicklung eines innovativen didaktischen Konzepts werden unter anderem als Fallbeispiel (Volgmann) dargestellt. Zum Schluss wird eine Neuorientierung der Berufsfelddidaktik am Beispiel industrieller Metallberufe sowie zusätzliche Bildungsangebote an beruflichen Schulen (Mohr et al.) erörtert.

Im siebten Teil betrachten fünf Autoren die zentralen Aspekte des beruflichen und akademischen Bildungssystems. Zunächst werden die Übergänge zwischen diesen beiden Systemen begutachtet und berufsdidaktische Ansätze sowie Arbeitsprozessbezüge diskutiert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Konzept des Forschenden Lernens in der Lehrkräfteausbildung. In einer Schlussbetrachtung werden zudem zukünftige Entwicklungen in den beruflichen Fachrichtungen in den Fokus genommen.

Abschließend blicken die Herausgeber auf die Herausforderungen der Didaktik in der beruflichen Bildung als wissenschaftliche Disziplin. Sie fordern verstärkte Diskussionen über die Theorie-Praxis-Integration, insbesondere in der Lehramtsausbildung und betonen die Notwendigkeit einer verantwortungsvollen Weiterentwicklung beruflicher Didaktiken. Bemängelt wird überdies ein Defizit an empirischen Untersuchungen zur Qualität und Umsetzung schuleigener Curricula. Eine Weiterentwicklung der beruflichen Didaktiken ist entscheidend, um Herausforderungen mit Auswirkungen auf die derzeitigen Berufsstrukturen adäquat begegnen zu können.

Der Sammelband überzeugt durch eine fundierte Analyse, die historische Perspektiven mit aktuellen Entwicklungen verknüpft. Eine Besonderheit des Buches ist die ausführliche Erörterung der vielschichtigen didaktischen Anforderungen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung, wobei besonders die Vielfalt der Lernorte, Lernenden und Lehrenden hervorzuheben ist. Zudem bildet die Verbindung von theoretischen Konzepten mit praxisnahen Beispielen einen weiteren Vorzug des Bandes. Die Publikation wendet sich an Lehrkräfte diverser Fachrichtungen, Forschende im Bereich der Berufs- und Bildungswissenschaften sowie an Entscheidungsträger:innen im Bildungssektor.

Autorenangaben

M.Ed.

Joel-Nikolas Suhlmann

Technische Universität Hamburg

Institut für Angewandte Bautechnik

joel.suhlmann@tuhh.de

Manuela Niethammer, Marcel Schweder & Manuela Liebig: Didaktiken der Beruflichen Fachrichtungen. Optimierung getrennt-gemeinsam denken.

Bielefeld: wbv Publikation, 336 Seiten, 49,90 Euro

ISBN (Print): 9783763973934, ISBN (E-Book): 9783763974375

Open Access: 10.3278/9783763974375

Rezension von Dennis Kaufmann



Die Beruflichen Fachrichtungen strukturieren die akademische Lehrkräftebildung für berufsbildende Schulen. Sie orientieren sich an Berufsfeldern, wie Bautechnik, Pflege, Informatik oder Sozialpädagogik, denen wiederum spezifische Berufe zugeordnet werden. Trotz dieser Vorgaben gibt es allerdings weder zu den Berufsfeldern noch zu den Beruflichen Fachrichtungen offiziell gültige Definitionen bzw. Abgrenzungen. Es handelt sich dabei lediglich um Schemata, die zwar eine Ordnung vorgeben, diese aber nicht näher bestimmen können. Selbst wenn dazu mittlerweile ein gewisser Konsens herrscht, führen Einflüsse wie die Digitalisierung und der daraus resultierende Wandel der beruflichen Arbeit immer wieder zu erneuten Diskussionen. Dabei geht es nicht nur um die Ausgestaltung der Beruflichen Fachrichtungen, sondern auch um das Selbstverständnis der korrespondierenden Didaktiken.

Vor diesem Hintergrund gehen die Autorinnen und Autoren des 14 Beiträge umfassenden Sammelbandes der Frage nach, inwieweit sich Konstruktionsprinzipien aus den unterschiedlichen Didaktiken der Beruflichen Fachrichtungen abstrahiert und übergeordnet zusammenzuführen lassen. Ziel dessen ist eine Gegenüberstellung, aus der Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Fachrichtungen hervorgehen. Das Ausloten dieser Grenzen soll dabei helfen, die Identität der jeweiligen Didaktiken zu festigen und gleichzeitig fachrichtungsverbindende Standards zu entwickeln. Bemühungen um das Zusammenlegen mehrerer Fachrichtungen werden dabei ausdrücklich nicht angestrebt, daher gilt: „Optimierung getrennt-gemeinsam denken“.

Manuela Niethammer eröffnet den Sammelband mit einer übergeordneten Hinführung und erschließt dabei erste Ansätze, wie eine Annäherung zwischen den Didaktiken der Beruflichen Fachrichtungen gelingen kann. Anschließend fokussieren die weiteren Beiträge meist ein oder zwei ausgewählte Berufliche Fachrichtungen. Zentrale Aspekte sind dabei immer wieder die Struktur der Beruflichen Fachrichtungen, deren spezifischen Didaktiken, die Organisation der Hochschullehre an ausgewählten Standorten, typische Arbeitsprozesse aus dem korrespondierenden Berufsfeld und die damit zusammenhängenden Berufsfelddidaktiken. Durch diese Schwerpunkte über die unterschiedlichen Beiträge hinweg, wird eine Vergleichbarkeit geschaffen, die dabei hilft, Unterschiede

und Gemeinsamkeiten zwischen den Beruflichen Fachrichtungen herauszustellen. Ergänzt wird dies durch zusätzliche Themen, die in den jeweiligen Beruflichen Fachrichtungen derzeit besonders relevant sind oder Abschnitte in denen weiterführend Fragestellungen aufgegriffen werden. So befasst sich Marcel Schweder in seinem Beitrag u. a. mit der Verortung von Begriffen wie Fachdidaktik, Berufsdidaktik, Berufsfelddidaktik und Didaktik der Beruflichen Fachrichtung und Manuela Liebig vertieft in ihrem Beitrag die Bedeutsamkeit des interaktionsbezogenen Handelns in der Fachrichtung Sozialpädagogik. In der Zusammenschau aller Beiträge entsteht schließlich ein Vergleich, der einerseits die Komplexität der Beruflichen Fachrichtungen und deren Ordnung verdeutlicht, gleichzeitig aber auch eine Übersicht ermöglicht, die wohl nur durch das gemeinsame Betrachten der unterschiedlichen Didaktiken zu erreichen ist. Für sich genommen bieten die Beiträge darüber hinaus differenzierte Einblicke, die sich besonders für die Suche nach ausgewählten Informationen anbieten.

Der Sammelband „Didaktiken der Beruflichen Fachrichtungen – Optimierung getrennt-gemeinsam denken“ eignet sich daher besonders für Akteure aus den Berufswissenschaften und der beruflichen Bildung. Zudem finden sich darin Impulse zur Strukturierung von Ausbildungs- und Studiengängen, die auch für die Hochschul- und Bildungspolitik bedeutsam sind. Darüber hinaus kann der Sammelband auch für Studierende und Lehrkräfte eine gute Hilfe sein, um die eigenen Lehr- und Lernprozesse zu differenzieren.

Autorenangaben

Dennis Kaufmann
Technische Universität Hamburg
Institut für Angewandte Bautechnik
dennis.kaufmann@tuhh.de

Impressum

Herausgeber

Prof. Dr. Franz Ferdinand Mersch,
Institut für Angewandte Bautechnik (T-1), TU Hamburg

Dr. Marcel Schweder, Institut für Berufspädagogik
und Berufliche Didaktiken, TU Dresden

Jun.-Prof. Dr. Andreas Zopff,
Bereich für Berufs- und Betriebspädagogik, Universität Magdeburg

Redaktionsleitung

Prof. Dr. Franz Ferdinand Mersch
Technische Universität Hamburg
Institut für Angewandte Bautechnik (G-1)
Am Schwarzenberg-Campus 4 Gebäude C
21073 Hamburg <https://bag-bau-holz-farbe.de>

Redaktionsanschrift

BAG Bau Holz Farbe e.V.
Technische Universität Hamburg
Institut für Angewandte Bautechnik (T-1)
Am Schwarzenberg-Campus 4 Gebäude C
21073 Hamburg

Layout und Satz

Sebastian Wendland

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autor:innen verantwortlich.
Die namentlich gekennzeichneten Artikel entsprechen nicht unbedingt der Meinung der Redaktion/der Herausgeber.