

# Schwerpunktthema Aktuelle Herausforderungen für das Lernen und Lehren im Handwerk SHK

## **lernen & lehren**

Elektrotechnik – Informationstechnik  
Metalltechnik – Fahrzeugtechnik



Heterogenität, Digitalisierung und nachhaltige Entwicklung

Entwicklungstrends im Handwerk SHK

Umgang mit Differenzierung/Heterogenität im Unterricht SHK

Was tun gegen Ausbildungsabbrüche?

Additive und integrative Sprachbildung in den SHK-Bildungsgängen

Gestaltung von beruflichen Schulen – Konzeption und Erfahrungen am Beispiel der beruflichen Schule Anlagen- und Konstruktionstechnik am Inselpark in Hamburg

Die Arbeitsgemeinschaft Gewerblich-Technische Wissenschaften und ihre Didaktiken (gtw) in der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (GfA) schreibt für wissenschaftliche Arbeiten, die wichtige Beiträge zur Entwicklung des Erkenntnisstandes in den gewerblich-technischen Wissenschaften und ihren Didaktiken leisten, den

## Wissenschaftspreis 2021

# Gewerblich–Technische Wissenschaften

aus. Der Wissenschaftspreis ist mit einem Geldpreis dotiert. Zielsetzung ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in den gewerblich-technischen Wissenschaften und ihren Didaktiken durch die Auszeichnung herausragender wissenschaftlicher Arbeiten.

Dissertationen und Abschlussarbeiten<sup>1</sup>, die im Zeitraum vom *1. Juli 2018* bis zum *30. Juni 2021* abgeschlossen wurden und einen thematischen Schwerpunkt im Bereich der Arbeits-, Berufsbildungs- und Technikwissenschaften einnehmen, können an der Ausschreibung teilnehmen. Bewerbungen können

**bis zum 16. Juli 2021**

unter Beifügung eines digitalen Exemplars der Arbeit, einer Kurzfassung von nicht mehr als zwei Seiten, der Kopie des Abschlusszeugnisses (Master-, Examens-, Promotionszeugnis) und einer höchstens zweiseitigen gutachterlichen Stellungnahme eines/einer betreuenden Hochschullehrer/-in in das [ConfTool der Tagung](#) hochgeladen werden<sup>2</sup>.

Die Preisverleihung wird im Rahmen der 21. gtw-Konferenz „Berufliche Arbeit und Berufsbildung zwischen Kontinuität und Innovation“ am 01. Oktober 2021 erfolgen.

Die Sprecher  
der Arbeitsgemeinschaft gtw  
in der GfA

Prof. Dr. Matthias Becker, Leibniz-Universität Hannover  
Prof. Dr. Martin Frenz, RWTH Aachen  
Prof. Dr. Lars Windelband, Pädagogische Hochschule  
Schwäbisch Gmünd

---

Wissenschaftspreis „**Gewerblich-technische Wissenschaften 2021**“ – gestiftet von



.....  
<sup>1</sup> Wissenschaftliche Arbeiten, die an einer Hochschule im deutschsprachigen Raum zum Abschluss von Diplom-, Lehramts-, Magister- oder Masterstudiengängen erstellt worden sind.

<sup>2</sup> Vorschläge sind abgestimmt zwischen betreuenden Hochschullehrer/-innen und dem Bewerber/der Bewerberin über die Hochschule einzureichen.

# Inhalt

## **SCHWERPUNKT: AKTUELLE HERAUSFORDERUNGEN FÜR DAS LERNEN UND LEHREN IM HANDWERK SANITÄR-, HEIZUNGS- UND KLIMATECHNIK**

- EDITORIAL**
- 2 Herausforderungen für die Ausbildung im SHK-Handwerk  
*Harald Strating*
- SCHWERPUNKT**
- 4 Entwicklungstrends im Handwerk Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik  
*Harald Strating*
- PRAXISBEITRÄGE**
- 12 Umgang mit Differenzierung/Heterogenität im Unterricht SHK - Didaktisches Konzept und Umsetzung im „Energieeffizienz-, Schulungs- und Innovationshaus (ESIH)“ an den BBS II Göttingen  
*Eric Manshusen*
- 19 Was tun gegen Ausbildungsabbrüche im SHK-Handwerk? Passungen in der betrieblichen Ausbildung herstellen!  
*Peter Biniok/Andreas Otremba*
- 24 Additive und integrative Sprachbildung in den SHK-Bildungsgängen an der BS 13 in Hamburg – Chancen und Hürden  
*Maike-Svenja Pahl*
- 29 **GESTALTUNG VON BERUFLICHEN SCHULEN – KONZEPTION UND ERFAHRUNGEN AM BEISPIEL DER BERUFLICHEN SCHULE ANLAGEN- UND KONSTRUKTIONSTECHNIK AM INSELPARK IN HAMBURG**  
*Harald Strating*
- 30 Fusion zweier beruflicher Schulen in Hamburg – Ein Erfahrungsbericht aus der Perspektive der Schulleitung  
*Jörn Buck*
- 36 Unterricht im Beruf Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik – Das Fachraumkonzept  
*Martin Kruse-Voth*
- 40 Gestaltung eines Lernfeldraumes für Klempner/-innen  
*Michael Rohlf*
- STÄNDIGE RUBRIKEN**
- I–IV BAG aktuell 1/2021  
44 Verzeichnis der Autorinnen und Autoren  
U3 Impressum



## Editorial

# Herausforderungen für die Ausbildung im SHK-Handwerk



© privat

**HARALD STRATING**

Der November 2020 war der weltweit heißeste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen; in Europa wurde der wärmste Herbst der Geschichte verzeichnet. Die auch an diesen Feststellungen zu erkennenden Folgen des Klimawandels sind seit langem allgegenwärtig und erhalten nicht erst durch die globale soziale Bewegung „Fridays for future“ oder im Gefolge den „Scientists for future“ eine besondere öffentliche Aufmerksamkeit.

Nachhaltigkeit wird zu einem immer dringlicheren (globalen) Kernanliegen, bei dem der Versorgungstechnik eine bedeutende Rolle zukommt. Eine Begrenzung der Klimaerwärmung erfordert umfassende Maßnahmen zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die rationelle Energieverwendung und die Nutzung regenerativer Energien sind dabei zentrale Stellschrauben, die das Kerngeschäft der Versorgungstechnik und des Handwerks Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (SHK) betreffen.

Ein weiterer Megatrend und „Dauerbrenner“ im Handwerk SHK bleibt die Digitalisierung. Die bereits vor zwei Jahren in Heft 133 von lernen & lehren aufgegriffenen Entwicklungslinien zum Thema „Digitalisierung in der Haus- und Versorgungstechnik“ haben sich bestätigt, ihre Aktualität ist weiterhin gegeben. Die Geschwindigkeit, mit der die Digitalisierung in die Geschäfts- und Arbeitsprozesse im Handwerk SHK Einzug hält, bleibt ungebrochen. Die (digitale) technologische Entwicklung ist dabei eng verwoben mit den Nachhaltigkeitszielen. Zur Umsetzung der Energiewende ist es erforderlich, technische Innovationen fachgerecht und nachhaltig zu installieren. Dabei ist das Handwerk SHK nicht zuletzt auf ausreichend viele und sehr gut ausgebildete Fachkräfte angewiesen.

Gerade hier rückt auch die Heterogenität bei Auszubildenden in handwerklichen Berufen erneut in den Blick, welche angesichts der wachsenden Kompetenzanforderungen aufgrund der Digitalisierungsentwicklungen eine immer stärkere Berücksichtigung erfordert. Auch der gestiegene Anteil Geflüchteter in der Ausbildung spielt als Teil dieser Heterogenität natürlich insbesondere bei der Entwicklung und Förderung von (fach-)sprachlichen Kompetenzen ebenfalls eine Rolle. Für eine intensive Auseinandersetzung mit diesem Thema wird auf das Heft 138 (2/2020) mit dem Schwerpunktthema „Geflüchtete in der beruflichen Bildung“ verwiesen.

## DIE BEITRÄGE IN DIESEM HEFT

Der erste Beitrag greift die Megatrends Nachhaltigkeit und Digitalisierung für das Handwerk SHK vor dem Hintergrund der Heterogenität auf und leitet daraus Auswirkungen und notwendige Folgerungen für die berufliche Bildung und die Organisation und Gestaltung von Lehr-/ Lernarrangements an den Lernorten ab.

Die im Folgenden beschriebenen innovativen Umsetzungsbeispiele stehen exemplarisch dafür, wie sehr es neben einer optimalen technischen Ausstattung und einer geeigneten didaktisch-methodischen Konzeption auf motivierte, didaktisch gut ausgebildete Lehrkräfte ankommt, um den Herausforderungen der Zeit zu begegnen und diese vielschichtig zu meistern.

ERIC MANSHUSEN beschreibt in seinem Beitrag „Umgang mit Differenzierung/Heterogenität im Unterricht SHK“ die didaktischen Intentionen bei der Entwicklung und Umsetzung eines Energieeffizienz-, Schulungs- und Innovationshauses an den BBS II in Göttingen. Im Vordergrund steht einerseits die Berücksichtigung ei-

ner angestiegenen Heterogenität der Auszubildenden, andererseits die Fragestellung, wie die technischen Anforderungen und Zielsetzungen in einen didaktischen Rahmen integriert werden können, der eine diversitätsorientierte Förderung ermöglicht.

PETER BINIÖK und ANDREAS OTREMBÄ berichten aus dem Modellprojekt „Ausbildung stärken – Nachwuchskräfte binden“, das von der SHK-Innung Berlin durchgeführt wurde. In diesem Modellprojekt wurde ein Maßnahmenpaket für ausbildende Betriebe entwickelt, um auch angesichts hoher Zahlen an Ausbildungsabbrüchen und Vertragslösungen in einem kontinuierlichen Prozess die Ausbildungsqualität zu erhöhen und Ausbildungsabbrüche zu vermeiden. Der Schlüssel liegt nach Meinung der Autoren in einer verbesserten ‚Beziehungsarbeit‘ und der Herstellung von Passungen zwischen Auszubildenden und dem Ausbildungspersonal in den Betrieben.

MAIKE-SVENJA PAHL zeigt in ihrem Beitrag „Additive und integrative Sprachbildung in den SHK-Bildungsgängen an der BS 13 in Hamburg – Chancen und Hürden“ auf, wo die Ansatzpunkte der Sprachförderung zur Berücksichtigung unterschiedlicher sprachlicher Eingangsvoraussetzungen liegen. Während integrative Sprachförderung im Fachunterricht für alle Schülerinnen und Schüler bedeutsam ist, richten sich additive Sprachförderangebote überwiegend an neu zugewanderte Auszubildende.

Die Berufliche Schule Anlagen- und Konstruktionstechnik am Inselpark (BS 13) in Hamburg hat einen sehr besonderen Prozess hinter sich: Umzug und Schulfusion verbunden mit einer Komplettisanierung inkl. Neubauten. Davon betroffen sind auch fast 1.000 Auszubildende im Beruf Anlagenmechaniker/-in SHK, für die Lernfeldräume durch Lehrkräfte völlig neu konzipiert und in Betrieb genommen wurden. Mit drei Praxisberichten werden die Entwicklungen der BS 13 in Hamburg aus verschiedenen Perspektiven präsentiert: aus der Leitungssicht vom Schulleiter JÖRN BUCK, zum technischen und didaktischen Ausstattungskonzept vom Abteilungsleiter MARTIN KRUSE-VOTH und aus der anwendungsorientierten Sichtweise der Lehrkraft MICHAEL ROHLF. Alle Umsetzungsbeispiele sind in ihren Rahmenbedingungen sehr individuell und spezifisch und dadurch gewiss nicht einfach übertragbar. Welche Schule ist schon in der Situation, alles neu zu gestalten? Sie können dennoch schildern, welche Möglichkeiten bestehen und genutzt wurden und damit Anregung und Motivation für eigene Überlegungen sein.

## UND WAS IST MIT CORONA?

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Editorials geht Deutschland am Ende des Jahres 2020 gerade bei dramatisch steigenden Infektionszahlen in den zweiten

Lockdown, die ersten Impfstoffe sind zugelassen und werden eingesetzt. Es zeigen sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Anzeichen, dass die Corona-Pandemie deutlich negative Auswirkungen auf das Handwerk SHK hat: die Auftragslage ist unverändert hoch und ebenso sind die Auszubildendenzahlen in dieser Branche nicht zurückgegangen. Das BIBB hat soeben Zahlen zum Stand des Ausbildungsmarktes veröffentlicht, wonach die Anzahl neu abgeschlossener Ausbildungsverträge um insgesamt 50.700 (-8,8 %) zurückgegangen ist. Die Ausbildungsberufe im Bau- und Ausbaugewerbe sind davon allerdings nicht betroffen. Auch im SHK-Handwerk ist kein Rückgang der neuen Ausbildungsverhältnisse zu verzeichnen ([www.bibb.de/ausbildungsmarkt2020](http://www.bibb.de/ausbildungsmarkt2020)). Nach Angaben des statistischen Bundesamtes liegen bei der Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation nach Rückgängen im ersten Quartal die Beschäftigtenzahlen und der Umsatz im dritten Quartal 2020 auf dem Vorjahresniveau ([www-genesis.destatis.de](http://www-genesis.destatis.de), vierteljährliche Handwerksberichterstattung).

Durch Kontaktbeschränkungen, Distanzlernen etc. ist gleichzeitig in allen Bereichen ein enormer zusätzlicher Digitalisierungsschub festzustellen, der sich auf die (berufliche) Bildung, aber auch auf die Geschäfts- und Arbeitsprozesse im Handwerk SHK auswirken wird und muss. Die Auszubildenden sind im privaten Bereich die Nutzung digitaler Medien zur Informationsgewinnung und zur Kommunikation gewohnt; der berufs- und lernbezogene Einsatz digitaler Medien kommt – nun noch durch Corona verstärkt – hinzu. Es muss allerdings kritisch begleitet werden, in welcher Weise sich die aktuellen Veränderungen auf den zukünftigen Ausbildungserfolg unserer Klientel auswirken und wie sich z. B. beim Lernen auf Distanz die Kooperationsbeziehungen zu den Betrieben gestalten werden.

# Entwicklungstrends im Handwerk Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik



HARALD STRATING

Das Handwerk Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (SHK) befindet sich aktuell in einer Situation, in der die allgegenwärtigen Herausforderungen durch Digitalisierung und Nachhaltigkeit zunehmend anspruchsvollere und vor allem vielfältigere Kompetenzen von SHK-Fachkräften verlangen. Diesem Umstand muss schon in der beruflichen Erstausbildung begegnet werden, gerade bei heterogenen Leistungsvoraussetzungen unter den Lernenden. Für die berufliche Bildung ergeben sich Umsetzungsoptionen durch eine didaktische Gestaltung ganzheitlicher Unterrichtskonzepte: Handlungsorientierte Lernsituationen müssen unter Berücksichtigung digitalisierter Arbeitsprozesse flexibel gestaltet werden und ein individuelles Fordern und Fördern ermöglichen, um auf verantwortungsvolles berufliches Handeln vorzubereiten. Diese Zielsetzung wird im Artikel begründet.

## ZUKUNFTSTRENDS IM SPANNUNGSFELD

Die aktuelle Lage und die Entwicklung im Handwerk SHK gehen einher mit den derzeitigen Trends des gesamten Handwerks und der Wirtschaft im Allgemeinen: Digitalisierung ist nach wie vor ein Megatrend, ebenso wie das Thema Nachhaltigkeit. Tatsächlich stehen die beiden Begriffe in einem „Spannungsfeld“ innerhalb eines „globalen Transformationsprozesses“, welcher auch durch die Berufsbildung mitzugestaltet ist (VOLLMER 2020).

Die Entwicklungen in den genannten Bereichen bewirken zunehmend komplexere Kompetenzanforderungen an die Fachkräfte, auch – und besonders – im Handwerk SHK.

Gleichzeitig beklagen Handwerksbetriebe und ihre Fachverbände einen großen Fachkräftemangel und die Sorge um den Nachwuchs. Diejenigen, die eine Ausbildung beginnen, erweisen sich als zunehmend heterogen in ihren Eingangsvoraussetzungen und individuellen Merkmalen. In der Konsequenz ergeben sich ebenfalls neue und besondere Anforderungen an die berufliche Bildung.

Der Artikel zielt darauf, diese Entwicklungstrends näher zu beschreiben und darzulegen, auf welche Weise in der beruflichen Bildung reagiert werden kann. Positionen der Fachverbände werden dabei ebenso einbezogen wie aktuelle Befunde aus der Wissenschaft und Berufsbildungspraxis. Ergänzt werden die Ausführungen durch Statements aus Fachinterviews mit drei regionalen Akteuren in der Berufsbildung SHK<sup>1</sup>:

*„Die großen Themen sind Digitalisierung in allen Schattierungen, die Betrachtung des Gebäudes als System sowie der Umgang mit der Energiewende.“*

*(Axel Lange, BTZ Osnabrück)*

- Axel Lange, Wissenschaftlicher Projektmitarbeiter und Ausbilder in Meisterkursen im Berufsbildungs- und TechnologieZentrum (BTZ) der Handwerkskammer Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim,
- Kai Schaupmann, Obermeister der SHK-Innung Osnabrück-Stadt und Geschäftsführer der J. W. Fischer GmbH,
- Martin Striethorst, Koordinator Versorgungstechnik, Berufsbildende Schulen des Landkreises Osnabrück, Brinkstraße.

## DIGITALISIERUNG

Wie in allen Berufsbereichen sind weitreichende Digitalisierungstendenzen mittlerweile auch im Handwerk selbstverständlich. Sie verändern die Arbeitswelt in großem Umfang (vgl. z. B. ZINKE 2019). Befragungen der Handwerkskammer Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim haben ergeben, dass die Digitalisierung von zwei Dritteln der 508 befragten Handwerksbetriebe als bedeutend oder sehr bedeutend für den zukünftigen Geschäftserfolg angesehen wird. Eine Mehrheit der befragten Betriebe betrachtet die Digitalisierung als Chance (57 %), hat bereits Maßnahmen zur Digitalisierung umgesetzt (71 %) und plant in den nächsten zwölf Monaten die Einführung weiterer mobiler Anwendungen (54 %). Mehr als ein Drittel (38 %) der befragten Betriebe möchte eine Anwendung für Wartung und Service einführen. Den größten Unterstützungsbedarf (mit 72 %) sehen die Betriebe dabei in Bezug auf Maßnahmen im Bereich der Betriebs- und Büroorganisation (vgl. HWK OSNABRÜCK 2019).

Im Rahmen des BMBF-Projektes HAND „Handwerkliche Ausbildung unterstützt durch den nachhaltigen Einsatz von digitalen Medien“ konnten diese Befunde ebenfalls bestätigt und als Ausgangspunkt für die Digitalisierung der überbetrieblichen Lehrlingsunterweisung (ÜLU) genutzt werden (vgl. STRATING 2019, LANGE 2019). Die (dokumentierten) Erhebungen entsprechen Befunden aus anderen Studien, nach denen Handwerksbetriebe verstärkt die Digitalisierung als Herausforderung und Chance ansehen (vgl. u. a. VELTKAMP/SCHULTE 2020; HOFFSCHROER/RIGTERINK/DALINGHAUS 2018).

Insgesamt zeigen sich vielfältige, durchaus unterschiedliche Bereiche, in denen die Digitalisierung erhebliche Veränderungen mit sich bringt (vgl. Abb. 1).

Im Bereich versorgungstechnischer Anlagen werden vermehrt elektronische Komponenten eingesetzt, bei denen Zugriff und Steuerung über Internetverbindungen erfolgen (Internet of Things – IoT). Die Vernetzung der Komponenten eröffnet u. a. Nutzungsmöglichkeiten von Smart-Home-Anwendungen bis hin zur autonomen Gebäudesystemtechnik. Für Handwerksbetriebe ergeben sich daraus neue bzw. veränderte Geschäftsmodelle, darunter beispielsweise Optionen zur Fernwartung und -überwachung im Kundendienst.

Digitalisierung macht sich vor allem in den konkreten Arbeitsprozessen bemerkbar. Durch die Umstellung bzw. Anpassung versorgungstechnischer Anlagen finden grundlegende Einstellungen und Wartungsarbeiten mithilfe entsprechender Apps statt. Digitale Tools unterstützen in allen Beratungs- und Planungsaktivitäten.

Mithilfe von Augmented-Reality und digitalen Sprachassistenten können im Arbeitsverlauf Informationen abgerufen und verwendet werden. Während diese Hilfsmittel aktuell im Handwerk nur selten genutzt werden

und noch eher Zukunftsoptionen sind, haben andere digitale Tools sich bereits etabliert. Mit digitalen Werkzeugen und Messgeräten werden digitale Aufmaße erstellt, Ist-Zustände sowie ausgeführte Arbeiten digital dokumentiert und als digitale Bauakte bzw. im Rahmen des Building-Information-Modeling (BIM) eingesetzt, auch für die gewerkeübergreifende Kooperation.

Der Einsatz mobiler Endgeräte in der Kommunikation mit Kundinnen und Kunden, Kolleginnen und Kollegen sowie dem Betrieb gilt heute flächendeckend als selbstverständlich.

Die Nutzung digitaler Hilfsmittel kulminiert in einer umfassenden Digitalisierung kompletter Geschäftsprozesse. Zielsetzung ist der Einsatz digitaler Techniken und Tools zur Optimierung von Arbeitsabläufen und zur Steigerung der Produktivität. Dazu tragen Branchensoftwarelösungen bei, die Funktionalitäten des Enterprise-Resource-Planning (ERP) und des Customer-Relationship-Management (CRM) handwerksspezifisch bereitstellen und u. a. den Zugriff auf Auftrags- und Kundendaten über Cloudcomputing auch mobil ermöglichen, z. B. von einer Baustelle aus.

Vor diesem Hintergrund benennen zahlreiche Handwerksbetriebe Fragen zum Datenschutz und zur Datensicherheit als Problembereiche der Digitalisierung.

Auch die Kundenansprache wird zunehmend digitaler: Social-Media-Plattformen werden als Marketing-Instrument eingesetzt, Onlineshops verändern Vertriebswege.

*„Die Digitalisierung spielt bei jeder Kesselanlage eine große Rolle. Durch die Vernetzung sind Störungsmeldungen zum Teil beim Handwerksbetrieb bekannt, bevor der Kunde aufwacht. Damit sind natürlich auch Datenschutzprobleme verbunden, das Nutzungsverhalten wird transparent.“*  
(Kai Schaupmann, Obermeister SHK-Innung Osnabrück-Stadt)

<b>Digitalisierung versorgungstechnischer Anlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektron. Steuerungen mit Internetkonnektivität (IoT)</li> <li>- Smart Home, Connected Living</li> <li>- Autonome Gebäudetechnik, Gebäudesystemtechnik</li> </ul>
<b>Digitale Geschäftsmodelle/ Digitalisierung von Geschäftsmodellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fernwartung, -überwachung</li> <li>- Kundendienst</li> <li>- Digitales Instandhaltungsmanagement</li> </ul>
<b>Digitale Unterstützungssysteme für Arbeitsprozesse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitale Werkzeuge, Messgeräte etc., Digitales Aufmaß</li> <li>- VR/AR, KI, Sprachassistenten</li> <li>- Beratungs-, Planungs- und Instandhaltungs-Apps</li> <li>- Digitale Arbeitshilfen, Exoskelette, Robotik</li> </ul>
<b>Digitale Kooperation, Kommunikation und Dokumentation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM, digitale Bauakte, gewerkeübergreifende Zusammenarbeit, digitales Baustellenmanagement</li> <li>- Kommunikation mit Kundinnen und Kunden, Kolleginnen und Kollegen, Betrieben</li> </ul>
<b>Digitalisierung von Geschäftsprozessen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation, Branchensoftware, ERP, CRM</li> <li>- Cloudcomputing, Datenschutz, Cybersicherheit</li> <li>- Liefer- und Vertriebswege, Big Data für Vertrieb</li> <li>- Kundenansprache, Marketing, Social Media</li> </ul>

Abb. 1: Digitalisierung im Handwerk SHK

## NACHHALTIGKEIT

Nachhaltigkeit gilt seit langem und weiterhin als bedeutende gesellschaftliche Herausforderung. Der an vielen Stellen deutlich erkennbare Klimawandel führt in der Gesellschaft und damit auch bei Verbraucherinnen und Verbrauchern zu größerer Sensibilität und einer hohen Nachfrage nach nachhaltigen Lösungen. Das Handwerk ist mit seinen Leistungen in vielfältiger Hinsicht betroffen. Neben wachsenden Anforderungen erschließen sich gleichzeitig neue wirtschaftliche Chancen (vgl. ZDH 2020).

Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Ressourcenschonung sind im Berufsalltag des SHK-Handwerks fest verankert. „Bezogen auf Klima- und Umweltschutz kann der\*die Anlagenmechaniker\*in vor allem eins: Energieeinsparpotenziale identifizieren und realisieren“ (ZVSHK 2020). Im Hinblick auf den Klimawandel und die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen spielt besonders die Wärmeerzeugung für Heizung und Warmwasser eine große Rolle. Das SHK-Handwerk installiert nachhaltige Technologien zur effizienten Wärmeerzeugung auch unter Einsatz regenerativer Energien oder z. B. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung zur rationalen Energieverwendung (vgl. Abb. 2).

Nachhaltige Technologien	Regenerative Energien
	Effiziente Wärmeerzeugung
	Wärmerückgewinnung
Nachhaltiger Ressourceneinsatz	Nachhaltige Gesamtkonzepte
	Trinkwassernutzung und -hygiene
	Nachhaltiger Materialeinsatz
Nachhaltige Planung, Beratung, Optimierung	Optimale Systemeinstellung
	Instandhaltung (Wartung, Reparatur)
	Energieberatung, Einsparpotenziale, Repowering

Abb. 2: Nachhaltigkeitsfelder im Handwerk SHK

Ein schonender Umgang mit Ressourcen spielt besonders in der sparsamen Trinkwassernutzung eine große Rolle. Maßnahmen zur Trinkwasserhygiene zeigen ihre Nachhaltigkeit in der Vermeidung von Gesundheitsgefährdungen, z. B. durch Legionellen. Weitere Nachhaltigkeitsbezüge liegen in Planung und Umsetzung nachhaltiger Gesamtkonzepte, so etwa durch die vorausschauende Gestaltung barrierefreier Bäder, Abstimmung geeigneter Gebäudedämmmaßnahmen sowie einem ressourcenschonenden Materialeinsatz.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Beratung und Planung in Bezug auf nachhaltige Systeme der Versorgungstechnik. Von Belang ist dies bei der Errichtung von Neuanlagen, dem Ersatz von Altanlagen, aber

ebenso bei der Instandhaltung und Optimierung von Bestandsanlagen. Einsparpotenziale werden ermittelt und mit geeigneten Maßnahmen erreicht. Gleichzeitig wird von Fachkräften erwartet, Kundinnen und Kunden über die Technologien hinaus beraten und gegebenenfalls einen Überblick und Informationen zu Fördermöglichkeiten geben zu können.

Das Ziel der Nachhaltigkeit bewirkt also ständige Anforderungen bzw. Herausforderungen in fast allen Tätigkeitsbereichen. Ein hohes Interesse von Kundinnen und Kunden unterstützt diesen Trend – sowohl in ökologischer Sicht (als Werthaltung zur Nachhaltigkeit) als auch in wirtschaftlicher Hinsicht durch das Interesse an Kosteneinsparungen durch effiziente und rationale Energienutzung.

*„Klimaschutz als gesellschaftliches Gesamtthema hat einen hohen Stellenwert im Unterricht. Bei der Wärmeerzeugung ist die Umstellung von fossilen Energieträgern auf regenerative Energien ein sehr großer Bereich.“*

*(Martin Striethorst, BBS Brinkstraße)*

Laufende und rasante technologische Entwicklungen stellen dabei die Anlagenmechaniker/-innen SHK vor ständige Qualifizierungsherausforderungen. Ebenso erfordert die umfassende Vernetzung eine immer stärkere Notwendigkeit, die Nachhaltigkeit kompletter Systeme der Haustechnik auch über Gewerkegrenzen hinweg berücksichtigen zu können. DWORSCHAK und ZATSER (vgl. 2013) sehen in der vernetzten Gebäudetechnik (Smart House) ein prototypisches Beispiel, in dem die Berücksichtigung von Qualifizierungsanforderungen aufgrund technologischer Entwicklung ein bedeutendes Nachhaltigkeitspotential entfalten könne.

## ERWEITERTE KOMPETENZANFORDERUNGEN AN FACHARBEIT

Die Komplexität der Facharbeit im Handwerk SHK nimmt beständig zu. Die technologische Entwicklung von Anlagen und Komponenten ist geprägt von der Digitalisierung, aber tatsächlich nicht das einzige Tätigkeitsfeld, in dem die Digitalisierung neue und erweiterte Kompetenzen bei den Fachkräften erfordert. In den Handwerksbetrieben führen diese Auswirkungen einer umfassenden digitalen Transformation zu deutlichen Veränderungen in der beruflichen Arbeitswirklichkeit und erweiterten Kompetenzanforderungen an die Beschäftigten (vgl. STRATING 2019).

Zugleich werden die bisherigen Anforderungen an die handwerklichen Fähigkeiten und Fertigkeiten im SHK-Bereich nicht geringer. Einzelne Tätigkeiten, wie z. B. das Löten, werden zwar seltener durchgeführt, weil

*„Anlagenmechaniker SHK müssen weiterhin hohe handwerkliche Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln, andererseits werden die Anforderungen im Bereich vernetzter Systeme immer größer.“*

*(Martin Striethorst)*

sie u. a. durch Pressen abgelöst werden, gehören aber weiter (zu Recht) zu den selbstverständlich vorausgesetzten Kompetenzen, die im Rahmen der Ausbildung entwickelt werden müssen. Einzelne Installationskomponenten können bei einem Defekt vielleicht leichter (auch vom Heimwerker) getauscht werden (vgl. THOMAS 2016), Störungsdiagnose vorab und Inbetriebnahme der Installationskomponenten bleiben aber weiterhin Facharbeitertätigkeiten.

Das reale Tätigkeitsspektrum im Handwerk SHK bleibt eine Mischung aus körperlicher Arbeit, grundlegenden handwerklichen Fertigkeiten und zunehmend anspruchsvolleren Systemanforderungen. Entlang des Lebenszyklus von Anlagen und Installationen können Aufgaben identifiziert werden, in denen sich die Berücksichtigung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit findet (vgl. Abb. 3).

Zunächst erfolgen aufgrund einer Auftragsanalyse und auf der Basis von iterativen Beratungsgesprächen mit Kundinnen und Kunden die Projektierung und Planung der Arbeiten. In dieser Phase werden die im Hinblick auf die Energieeinsparung wichtigsten Entscheidungen getroffen. Im Anschluss finden Montage- und Installationsarbeiten statt (Neuinstallationen oder Sanierungen), die mit der Inbetriebnahme abschließen. Im Kundendienst werden regelmäßige Inspektions- und Wartungsarbeiten als präventive Instandhaltung und korrektive Instandsetzungsarbeiten sowie ggf. Optimierungen zur Erhöhung von Funktionssicherheit und/oder -umfang durchgeführt. In den Instandhaltungspro-

zessen haben Dokumentation, Archivierung und Weitergabe von Daten eine wichtige Bedeutung. Fachkräfte müssen bei Kundinnen und Kunden vor Ort auf diese Informationen zugreifen können. Rückbau und Entsorgung von Altanlagen sind in der Regel mit gleichzeitigen Modernisierungsaufträgen verbunden.

Eine fachgerechte Bearbeitung von Kundenaufträgen erfordert zunächst fundierte Fachkompetenzen. Einzelne Anlagen werden durch die Digitalisierung bereits deutlich komplexer und erfordern oft spezielle Anwendungskompetenzen für digitale Tools zur Einrichtung, Einstellung und Messung. Im Besonderen ist es aber die Vernetzung von Anlagen zu einem Gesamtsystem der Gebäudetechnik, welche ein umfassendes technisches Systemverständnis notwendig macht. Hier sind zunächst IT-Kompetenzen erforderlich, um die Kommunikation einzelner Anlagenkomponenten technisch nachvollziehen zu können. Weitaus bedeutsamer sind aber die Parameter, die für die Einstellungen bei der Erstinbetriebnahme und für die Störungsdiagnose bei der Instandhaltung relevant sind. Zur Fehleranalyse und -beseitigung sind umfangreiche Problemlösekompetenzen notwendig. Selbst wenn einzelne, besonders elektronische, Komponenten nicht repariert werden, so muss doch jede versorgungstechnische Anlage vor Ort kundenspezifisch zusammen- und eingestellt werden. Die Entwicklung eines umfassenden technischen Systemverständnisses kommt entsprechend auch in der berufsübergreifenden Kommunikation (z. B. mit elektrotechnischen Berufen) zum Tragen. Komplexe Systeme



Abb. 3: Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitsbezug in Arbeitsprozessen im Handwerk SHK

werden niemals allein, sondern immer im Team und in Absprache auch mit anderen Gewerken bearbeitet, wofür entsprechende Sozialkompetenzen notwendig sind.

Betrachtet man die genannten Kompetenzanforderungen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit, ergibt sich neben diversen Überschneidungen eine neue Dimension von Anforderungen in Form einer erweiterten Perspektive: Versorgungstechnische Anlagen sollen nicht nur im Gesamtsystem der Gebäudetechnik funktionieren (z. B. anforderungsgerecht und effizient Wärme erzeugen), sondern auch noch im Hinblick auf ihre ökologischen Auswirkungen analysiert, bewertet sowie im Kundengespräch begründet und reflektiert werden. Das Entwicklungsziel einer Bildung für nachhal-

*„Die Digitalisierung der Geschäfts- und Arbeitsprozesse bis ins letzte Glied stellt hohe Anforderungen an den Digitalen Monteur. Die Akzeptanz bei den Kunden, z. B. Arbeitsnachweise auf dem Tablet zu unterschreiben, ist durch Erfahrungen in anderen Bereichen wie z. B. Paketlieferungen sehr hoch.“*

*(Kai Schaubmann)*

tige Entwicklung ist eine systemisch ganzheitliche Gestaltungskompetenz unter Integration von z. B. Bewertungs-, System-, Partizipations- und Motivationskompetenzen (vgl. z. B. VOLLMER 2010). Der Orientierungsrahmen für den Lernbereich globale Entwicklung beschreibt

in den Kompetenzbereichen Erkennen, Bewerten und Handeln elf Kernkompetenzen (vgl. SCHREIBER/SIEGE 2016), die zwar über einen konkreten Arbeitsbezug hinausweisen, sich aber einer vollständigen Handlung in einem ganzheitlichen Sinne zuordnen lassen. SCHÜTT-SAYED konkretisiert eine bewusste Verantwortungsübernahme anhand der Dimensionen beruflicher Handlungskompetenz und betont neben einer sachgerecht nachhaltigen Fachkompetenz und einer gesellschaftlich verantwortlichen Sozialkompetenz die Bedeutung einer sinnstiftenden und befriedigenden Selbstkompetenz für ein nachhaltigkeitsorientiertes berufliches Handeln (vgl. 2020).

Veränderte Arbeitsabläufe zeigen sich in SHK-Handwerksbetrieben vor allem in der umfassenden Integration digitaler Technologien in alle Geschäfts- und Arbeitsprozesse. Das Spektrum reicht dabei von kleinen Tools bis hin zu digitalem Baustellenmanagement und dem Einsatz von Branchensoftware. Für die Facharbeit sind hier Kenntnisse über den Aufbau des SHK-Betriebes und den Ablauf der Geschäfts- und Arbeitsprozesse als betriebliches System- und Prozesswissen erforderlich.

Die (digitale) Kommunikation mit dem Betrieb oder Kolleginnen und Kollegen, die Kooperation mit anderen Gewerken oder die Kommunikation mit Kundinnen und Kunden erfordern zum einen die notwendigen Anwendungskompetenzen für die schnell sich erweiternden digitalen Tools, zum anderen aber auch erweiterte kommunikative Kompetenzen.

Alle Tätigkeiten müssen nicht nur fachgerecht ausgeführt werden, sondern jederzeit beschrieben, mit Kolleginnen und Kollegen abgesprochen, mit Alternativen verglichen und den Kundinnen und Kunden erläutert und begründet werden können.

In der Kommunikation mit Kundinnen und Kunden zeigt sich ein weiterer Digitalisierungseffekt. Diese erwarten durch ihren vereinfachten digitalen Zugang zu Informationen häufig eine Kommunikation auf Augenhöhe mit Meisterinnen und Meistern, Gesellinnen und Gesellen und auch Auszubildenden. Die Fachkräfte sollten dementsprechend rhetorisch angemessen reagieren können.

*„Bei der Arbeit werden z. B. Anleitungen digital per Tablet aufgerufen oder Hersteller-Apps für die Einstellung genutzt, auch Branchensoftware wird bereits in vielen Betrieben genutzt.“*

*(Martin Striethorst)*

## HETEROGENITÄT DER AUSZUBILDENDEN

### Gute Konjunktur – zu wenig Fachkräfte

Probleme bei der Gewinnung von Nachwuchs sind ein ständiges Thema, auch und gerade im Handwerk und ebenso im Handwerk SHK. Gründe für diesen Missstand werden häufig in der mangelnden Attraktivität einer Ausbildung in einem Handwerksberuf vermutet, dem das Image körperlich schwerer Arbeit bei schlechter Bezahlung anhaftet. Das Handwerk unternimmt vielfältige Bemühungen, um diesem Eindruck entgegenzutreten. Die geführten Interviews zeigen für die Region Osnabrück aktuell keinen Rückgang der Auszubildendenzahlen im Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/-in SHK oder in der Meister/-innenausbildung, sondern sogar leichte Steigerungen. Auch der Zentralverband SHK stellt in einem eigenen SHK-Berufsbildungsbericht 2017 den gleichen positiven Trend in diesem Ausbildungsberuf fest (vgl. ZVSHK 2017). Ebbinghaus (vgl. 2016) konstatiert bei steigendem Ausbildungsplatzangebot eine etwas geringer steigende Nachfrage und sieht eine Tendenz zu Besetzungsproblemen. Daher bleibt die Gewinnung neuer Auszubildender auch im Hinblick auf einen erforderlichen Fachkräfte-Mehrbedarf zur Umsetzung der Energiewende eine stete bedeutungsvolle Aufgabe.

### Heterogenität und Vielfalt als Chance

Betrachtet man die Zusammensetzung der Auszubildenden im Handwerk SHK, lässt sich eine Zunahme von höheren Bildungsabschlüssen bei gleichzeitig hoher Heterogenität der Leistungsvoraussetzungen feststellen. In Bezug auf die schulische Vorbildung nimmt der Anteil an Auszubildenden mit Hauptschulabschluss ab, während der Anteil von Auszubildenden mit Realschulabschluss und Hochschulreife hingegen steigt (vgl. ZVSHK 2017). Dieser Trend konnte in den Interviews auch für die Region Osnabrück bestätigt werden.

*„Der Anteil von Auszubildenden mit Abitur ist im Kammerbezirk von unter 10 auf 15-16 % gestiegen, ansonsten ist das Niveau gleichbleibend sehr gemischt.“*

*(Kai Schaupmann)*

Aussagen zur Entwicklung der Heterogenität unter den Auszubildenden lassen sich nur bedingt treffen, zumal empirische Befunde speziell für den SHK-Bereich nicht

vorliegen. ZINN, WYRWAL und ARIALI (2018) sehen in einer empirischen Studie für das Berufsfeld Metalltechnik eine „... hohe Heterogenität in den soziodemografischen Daten und Lernausgangslagen“ bestätigt. Verweise auf zunehmend heterogene Lerngruppen finden sich vielfach. Die konkrete Bestimmung, woran sich Heterogenität festmacht, ist dabei nicht immer eindeutig. Im Modellversuchsprogramm „Neue Wege in die duale Ausbildung – Heterogenität als Chance für die Fachkräftesicherung“ wurden sieben individuelle Merkmale der Heterogenität zugrunde gelegt: Alter, Geschlecht, Herkunft, schulische Vorbildung, Migration, Ausbildungsreife, Begabungen (vgl. WESTHOFF/ERNST 2016). Für die Betrachtung schulischer, betrieblicher und überbetrieblicher Ausbildungssituationen sind daneben noch weitere strukturelle Merkmale zu berücksichtigen (z. B. Differenziertheit der Lernorte, Lernen am Arbeitsplatz etc.).

Während mit dem Begriff „Heterogenität“ eine (vermeintlich) wertfreie, deskriptive Beschreibung von Eigenschaften gemeint ist, enthalten Begriffe wie „Vielfalt“ und „Diversität“ bereits zum einen die (emanzipatorische) Forderung nach Beseitigung von Nachteilen sowie zum anderen einen ressourcenorientierten Blick auf Potentiale und Chancen, die mit einer Berücksichtigung von Unterschieden verbunden sein können (vgl. z. B. WILD/ESDAR 2014). Unabhängig von der Begriffsverwendung zeigt sich bei vielen Akteuren die Bereitschaft, Vielfalt und Heterogenität nicht als Problem, sondern auch als Chance anzusehen und damit den defizitorientierten Blick auf konstruktive Maßnahmen zu richten, um Chancen und Potentiale zu heben.

*„In der Überbetrieblichen Lehrlingsunterweisung ist der Eindruck: es wird bunter und heterogener. Besonders in den sprachlichen Kompetenzen sind Probleme bei der Erfassung und Erstellung von Texten zu erkennen.“*

*(Axel Lange)*

Hinweise auf eine wachsende Heterogenität lassen sich aus den Daten der Berufsbildungsberichte vor dem Hintergrund des demografischen Wandels ableiten. Der Rückgang der Zahlen im Übergangssystem bei gleichzeitig weitgehend stabilen Zahlen neu abgeschlossener Ausbildungsverträge (vgl. BMBF 2020) deutet darauf hin, dass Jugendliche, die bisher vor der Aufnahme eines Auszubildungsverhältnisses Maßnahmen des Übergangssystems besucht haben, nun direkt eine Ausbildung beginnen und damit die Heterogenität verstärken (vgl. JENEWEIN 2016).

Auch wenn eine Zunahme von Heterogenität nicht als Entwicklungstrend für den SHK-Bereich empirisch nachgewiesen ist, bleibt dennoch festzuhalten, dass es eine zumindest gleichbleibend hohe Heterogenität in der Gruppe der Auszubildenden gibt und diese in der beruflichen Bildung ebenfalls als Herausforderung angesehen werden kann und muss.

*„Das Niveau der Auszubildenden ist im Durchschnitt nicht gesunken, aber die Spreizung wird größer. Es gibt wenige sehr gute und daneben andere, die sich besonders mit der Fachtheorie schwertun. Das würde ich nicht als Defizit, sondern als ständige pädagogisch-didaktische Herausforderung ansehen.“*

*(Martin Striethorst)*

## AUSWIRKUNGEN AUF DIE GESTALTUNG BERUFLICHER BILDUNG

### Ordnungsrahmen

Die bei aktuellen und künftigen SHK-Fachkräften geforderten Kompetenzen müssen im Sinne einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz im schulischen und (über-) betrieblichen Teil der Ausbildung sowie mit Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen gefördert werden. Die zunehmende Komplexität der Ausbildungsinhalte im Handwerk SHK trifft dabei auf eine hohe Diversität.

THOMAS bezeichnet diesen Zustand als Komplexitätsdilemma: Zunehmend komplexere Kompetenzanforderungen treffen auf größer werdende Qualifikationslücken. Darin sieht er einen kritischen Faktor auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit und zur Energiewende (vgl. 2016). Einen Grund sieht er in der Zusammenlegung der Ausbildungsberufe „Gas-/ Wasserinstallateur“ und „Zentralheizungs- und Lüftungsbauer“ zum Ausbildungsberuf „Anlagenmechaniker/-in SHK“ in der Neuordnung 2003. Durch die Ausweitung des Tätigkeitsspektrums

*„Eine Effizienzsteigerung durch die Abstimmung der Systeme miteinander erfordert hohen Aufwand und wird für viele schnell zu kompliziert.“*

*(Axel Lange)*

seien die Kompetenzen zu breit angelegt und zu wenig spezialisiert (vgl. ebd.). Wenn sich die zentralen Kompetenzanforderungen jedoch auf

ein ganzheitliches, technisch und gesellschaftliches Systemverständnis beziehen, spricht das eher für eine breite, grundlegende Ausbildung, die im Berufsleben durch geeignete Fort- und Weiterbildung betriebsspezifisch erweitert und spezialisiert werden kann.

In der Neuordnung des Ausbildungsberufes 2016 sind im Rahmenlehrplan (vgl. KMK 2016) einige Ansätze zur Berücksichtigung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit enthalten, allerdings gibt es aus der Perspektive des Ausbildungsberufes auch Rückschritte zu verzeichnen.

Der Arbeitskreis Versorgungstechnik hat in seiner Stellungnahme zur Neuordnung bereits darauf hingewiesen, dass die Rückkehr zur einheitlichen Grundstufe Metalltechnik für ein komplexes Berufsbild, wie das der Anlagenmechaniker/-innen SHK, ein falsches Signal war. Die Abschaffung des ehemaligen Lernfelds 2b (Bearbeiten von Kundenaufträgen) wird daher als Rückschritt betrachtet. Stattdessen wäre es angezeigt, schon die Lernfelder des ersten Ausbildungsjahres konsequent auf das Berufsbild auszurichten. Nur so lässt sich die Komplexität der Anforderungen angemessen berücksichtigen.

Nachhaltigkeitsaspekte erfahren in den berufsbezogenen Vorbemerkungen eine stärkere Betonung, jedoch greifen die Lernfeldbeschreibungen die dazu erforderlichen Kompetenzentwicklungen nicht auf. Handlungsfelder und Kompetenzen zur nachhaltigen Entwicklung sollten nicht nur als Querschnittsaufgaben auftauchen, sie sollten vielmehr konsequent in beruflichen Arbeitsprozessen identifiziert und curricular integriert werden. Die wachsende Bedeutung der Steuerungs- und Regelungstechnik zur energetischen Optimierung versorgungstechnischer Anlagen ist in der Aufwertung des Lernfeldes 14 sinnvoll umgesetzt (vgl. AKVT 2019).

### Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen

Das Lernfeldkonzept liefert dennoch den passenden didaktischen Rahmen, um den Anforderungen gerecht zu werden, die sich aus den oben beschriebenen Entwicklungen an die Ausbildung ergeben. Die Lernfelder bieten eine hinreichende Offenheit für die Ergänzung von Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitsaspekten sowie für regionale und schulspezifische Anpassungen.

Es bleibt das Ziel für die Unterrichtsentwicklung, nachhaltigkeitsorientierte Lernsituationen mit einem klaren Arbeitsprozessbezug zu entwickeln und nachhaltigkeitsbezogene Handlungsspielräume in beruflichen Arbeitsprozessen zu identifizieren, die konkrete Mitwirkungsmöglichkeiten aufzeigen (vgl. VOLLMER 2010).

Der gleiche Anspruch gilt für die Integration der Digitalisierungsanforderungen. Das Ausschöpfen von Potentialen zur Energieeinsparung und CO2-Reduktion ist ohne die Förderung der digitalen beruflichen Handlungskompetenzen nicht denkbar. Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Heterogenität sind keine getrennt voneinander zu betrachtenden Einzelaspekte, sondern erfordern eine ganzheitliche Perspektive auf den Unterricht und die organisatorischen Rahmenbedingungen.

Handlungsorientierte Lernsituationen erfordern ganzheitliche integrierte Lernumgebungen mit einer angemessenen Theorie-Praxis-Verknüpfung. Dabei sind die digitalen Elemente aus den Arbeitsprozessen zu berücksichtigen. Neben den (digitalen) versorgungstechnischen Anlagen und digita-

len Werkzeugen sind das auch digitale Arbeits- und Kommunikationsmittel zur Abwicklung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen (vgl. Abb. 4). Der Förderung der kommunikativen Kompetenzen kommt dabei ebenso eine bedeutendere Rolle zu.

„Kommunikation sollte ein stärkeres Gewicht bekommen. Man muss erklären können, was man macht.“  
(Kai Schaupmann)

Der Umgang mit Heterogenität erfordert weiter eine diversitätsorientierte Didaktik auf der Grundlage der Analyse der jeweiligen Lerngruppen. Somit ist die Bereitschaft erforderlich, unterschiedliche Lernergebnisse und -geschwindigkeiten nicht nur zu akzeptieren, sondern in der konkreten Unterrichtsgestaltung zu berücksichtigen. Lernsituationen müssen so flexibel gestaltet sein, dass eine individuelle Förderung möglich wird. Insbesondere in der Sprachförderung sind additive Förderangebote notwendig, nicht nur, aber auch, zur verbesserten Integration Geflüchteter in die duale Ausbildung. Gerade leistungsschwächeren Auszubildenden sollte es zudem durch die Verknüpfung von Theorie und Praxis ermöglicht werden, den Arbeitsprozessbezug zu erkennen und ihre eigenen Kompetenzen einzubringen.

Um in heterogenen Lerngruppen auf jedem Niveau das Prinzip des „Forderns und Förderns“ umzusetzen, bieten sich offenere Unterrichtsformate mit kreativen Lernumgebungen an. In Maker-Spaces oder Project-Labs können Kreativzonen zur kollaborativen Projektarbeit im Sinne einer Ermöglichungsdidaktik für das selbstorganisierte Arbeiten und Lernen geschaffen werden (vgl. MAHRIN/LUGA 2021). Die weitgehende Einbindung digitaler Medien bereitet die Auszubildenden auf einen –im Unterschied zu ihren weitreichenden Lebenswelterfahrungen im privaten Bereich – berufsorientierten, professionellen Umgang mit digitaler Technik vor.

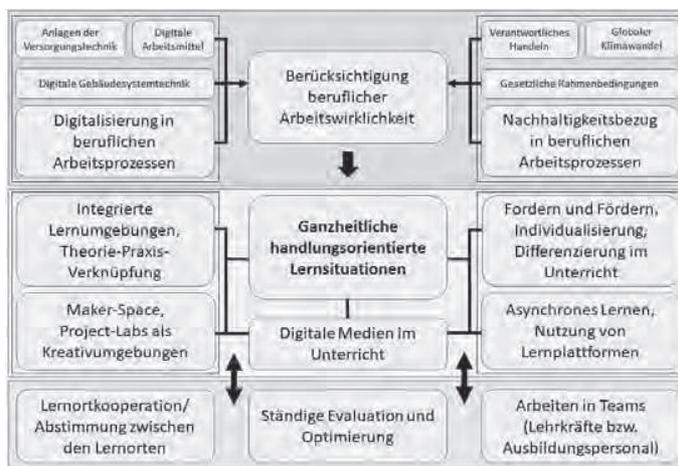


Abb. 4: Gestaltung handlungsorientierter Lernsituationen

Die Nutzung von Lernplattformen ermöglicht darüber hinaus asynchrone Lernformate und unterstützt damit eine innere Differenzierung im Unterricht.

Diese Form der Gestaltung von Lehr- und Lernsituationen verändert weiter die Rolle von Lehrkräften an Schulen und dem Ausbildungspersonal in der überbetrieblichen Aus- und Fortbildung. Sie begleiten und unterstützen die Auszubildenden bei der Entwicklung ihrer individuellen Kompetenzen.

Unabdingbar ist die Zusammenarbeit sowohl innerhalb einer Bildungseinrichtung in Teams als auch übergreifend in der Lernortkooperation zwischen Schulen, Kammern und Betrieben. Im Vordergrund stehen dabei der Austausch über die konkreten beruflichen Arbeitsprozesse und die Abstimmung zu eingesetzten Komponenten,

*„Je komplexer die Technologien und Anwendungen werden, desto wichtiger ist die Abstimmung mit der Überbetrieblichen Lehrlingsunterweisung z. B. bei der Auswahl digitaler Tools.“*

(Martin Striethorst)

Hilfsmitteln und Werkzeugen.

Die Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts und der Veränderung beruflicher Arbeitsprozesse sowie die dringender werdenden Anforderungen des Klimawandels erfordern eine ständige gemeinsame Weiterentwicklung, Evaluation und Optimierung der Ausbildung, begleitet durch eine ganzheitliche Organisation und Gestaltung der Bildungseinrichtungen.

### Anmerkung

- 1) Die Fachinterviews wurden teilstandardisiert mit einem Interviewleitfaden online durchgeführt und aufgezeichnet.

### Literatur

- AKVT – ARBEITSKREIS VERSORGUNGSTECHNIK (2019): Resolution des AKVT zur Neuordnung des Ausbildungsberufs Anlagenmechaniker/-in Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik 2016. In: lernen & lehren. Jg. 34, Heft 133, S. 19–20.
- BMBF – BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (2020): Berufsbildungsbericht 2020. Online: [https://www.bmbf.de/upload\\_filestore/pub/Berufsbildungsbericht\\_2020.pdf](https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Berufsbildungsbericht_2020.pdf) (13.12.2020).
- DWORSCHAK, BERND; ZAISER, HELMUT (2013): Nachhaltige Berufsbildung – Zur Verbindung von Qualifikations- und Technologiefrüherkennung. BWP 6/2013, 42. Jg., S. 15-18. Online: <https://www.bwp-zeitschrift.de/de/bwp.php/de/publication/download/7160> (13.12.2020).
- EBBINGHAUS, MARGIT; GEI, JULIA; BAHL, ANKE; FLEMMING, SIMONE (2016): Wie suchen Betriebe Auszubildende für den Beruf Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik? BIBB-Forschungsprojekt 2.1.305. Online: [https://www.bibb.de/dokumente/pdf/FP2.1.305\\_KB\\_Anlagenmechaniker-SHK.pdf](https://www.bibb.de/dokumente/pdf/FP2.1.305_KB_Anlagenmechaniker-SHK.pdf) (13.12.2020).
- HWK OSNABRÜCK – HANDWERKSKAMMER OSNABRÜCK-EMSLAND-GRAFSCHAFT BENTHEIM (Hg.) (2019): Digitalisierung im regionalen Handwerk. Ergebnisse einer Onlinebefragung vom Mai 2019. Online: <https://hwk-osnabrueck.de/wp-content/uploads/Digitalisierung-im-regionalen-Handwerk-Befragungsergebnisse-Mai-2019.pdf> (13.12.2020).
- HOFFSCHROER, MICHAEL; RIGTERINK, JENS; DALINGHAUS, ANDREAS (2018): Digitalisierung im Handwerk. Online: [https://handwerk-cloppenburg.de/uploads/files/180308\\_auswertung\\_onlinebefragung.pdf](https://handwerk-cloppenburg.de/uploads/files/180308_auswertung_onlinebefragung.pdf) (29.11.2020).
- JENEWEIN, KLAUS (2016): Auswirkungen des demographischen Wandels auf das Berufsbildungssystem. In: WESTHOFF, GISELA; ERNST, HELMUT (Hg.): Heterogenität und Vielfalt in der beruflichen Bildung – Konzepte, Handlungsansätze. Bonn: Bertelsmann, S. 53–63.
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ (2016): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 29.01.2016. Bonn.
- Lange, Axel (2019): Digitalisierung der ÜLU SHK. In: lernen & lehren. Jg. 34, Heft 133, S. 21–27.
- MAHRIN, BERND (2016): Digitalisierung, Berufsbildung und kooperative Arbeit. In: MAHRIN, B. (Hg.): Wertschätzung, Kommunikation, Kooperation. Perspektiven von Professionalität in Lehrkräftebildung, Berufsbildung und Erwerbsarbeit: Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Johannes Meyer. Berlin: Universitätsverlag, S. 168–189.
- MAHRIN, BERND; LUGA, JÜRGEN (2021). MakerSpaces – Kreativzonen für co-kreatives Lernen. In: MERSCH, F.; PAHL, J. (Hg.). Gebäude und Lernumgebungen Berufsbildender Schulen - eine Untersuchung aus architektonischer, lernorganisatorischer und berufsdidaktischer Perspektive. Bielefeld: Bertelsmann (in Druckvorbereitung).
- SCHREIBER, JÖRG-ROBERT; SIEGE, HANNES (2016): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung. Hg. v. Engagement Global. Bonn. Online: [https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/link-elements/orientierungsrahmen\\_fuer\\_den\\_lernbereich\\_globale\\_entwicklung\\_barrierefrei.pdf](https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/link-elements/orientierungsrahmen_fuer_den_lernbereich_globale_entwicklung_barrierefrei.pdf), (06.12.2020).
- SCHÜTT-SAYED, SÖREN (2020): Nachhaltigkeit im Unterricht berufsbildender Schulen. Analyse, Modellierung und Evaluation eines Fort- und Weiterbildungskonzepts für Lehrkräfte. Bielefeld: Bertelsmann.
- STRATING, HARALD (2019): Digitalisierung im SHK-Handwerk. In: lernen & lehren. Jg. 34, Heft 133, S. 6–12.
- THOMAS, PETER (2016): Branchenanalyse SHK-Handwerk. Aktuelle Herausforderungen und Chancen. Hans-Böckler-Stiftung. Workingpaper Forschungsförderung 10. Online: [https://www.boeckler.de/pdf/p\\_fofoe\\_WP\\_010\\_2016.pdf](https://www.boeckler.de/pdf/p_fofoe_WP_010_2016.pdf) (13.12.2020).
- VELTKAMP, NIKLAS.; SCHULTE, KARL-SEBASTIAN (2020): Digitalisierung des Handwerks. Online: [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-03/200304\\_presentation\\_digitaleshandwerk\\_final.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-03/200304_presentation_digitaleshandwerk_final.pdf) (13.12.2020).
- VOLLMER, THOMAS (2020). Digitalisierung und Nachhaltigkeit – Chancen und Risiken. In: VOLLMER, THOMAS; KARGES, TORBEN; RICHTER, TIM; SCHLÖMER, BRITTA; SCHÜTT-SAYED, SÖREN (Hg.): Digitalisierung mit Arbeit und Berufsbildung nachhaltig gestalten. Bielefeld: Bertelsmann, S. 17-35.
- VOLLMER, THOMAS; KARGES, TORBEN; RICHTER, TIM; SCHLÖMER, BRITTA; SCHÜTT-SAYED, SÖREN (Hg.) (2020): Digitalisierung mit Arbeit und Berufsbildung nachhaltig gestalten. Bielefeld: Bertelsmann.
- VOLLMER, THOMAS (2010): Didaktik gewerblich-technischer Fachrichtungen im Kontext der UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: lernen & lehren. Jg. 25, Heft 99, S. 107–113.
- WESTHOFF, GISELA; ERNST, HELMUT (Hrsg.) (2016): Heterogenität und Vielfalt in der beruflichen Bildung – Konzepte,

Handlungsansätze. Berichte zur beruflichen Bildung, Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn.

WILD, ELKE; ESDAR, WIEBKE (2014): Eine heterogenitätsorientierte Lehr-/Lernkultur für eine Hochschule der Zukunft. Online: [https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/Fachgutachten\\_Heterogenitaet.pdf](https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/Fachgutachten_Heterogenitaet.pdf) (13.12.2020).

ZDH – ZENTRALVERBAND DES DEUTSCHEN HANDWERKS (2020). Werte erschaffen. Werte bewahren. Zukunft gestalten. Nachhaltigkeit im deutschen Handwerk. Positionspapier. Online: [https://www.zdh.de/fileadmin/user\\_upload/themen/Nachhaltigkeit/20200702\\_Positionspapier\\_Nachhaltigkeit\\_final.pdf](https://www.zdh.de/fileadmin/user_upload/themen/Nachhaltigkeit/20200702_Positionspapier_Nachhaltigkeit_final.pdf) (13.12.2020).

ZVSHK – ZENTRALVERBAND SANITÄR-HEIZUNG-KLIMA (2020): Nachhaltigkeit im SHK-Handwerk. Argumentationspapier. Online: <https://www.zvshk.de/themen/nachhaltigkeit-im-shk-handwerk/> (13.12.2020).

ZVSHK – ZENTRALVERBAND SANITÄR-HEIZUNG-KLIMA (2017): Berufsbildungsbericht 2017 der SHK-Handwerke. Online: <https://www.zvshk.de/fachbereiche/berufliche-bildung/berufsbildungsberichte/> (13.12.2020).

Zinke, Gert (2019): Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Branchen- und Berufscreening. Wissenschaftliche Diskussionspapiere, Heft 213, Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn.

ZINN, BERND; WYRWAL, MATTHIAS; ARIALI, SUNITA (2018): Die Vielfalt bei Auszubildenden im gewerblich-technischen Bereich – am Beispiel der beiden Berufsfelder Elektro- und Metalltechnik. In: ZINN, BERND (Hg.): Inklusion und Umgang mit Heterogenität in der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung. Eine Bestandsaufnahme im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung. Stuttgart: Franz-Steiner, S. 75–94.

## Umgang mit Differenzierung/Heterogenität im Unterricht SHK

### Didaktisches Konzept und Umsetzung im „Energieeffizienz-, Schulungs- und Innovationshaus (ESIH)“ an den BBS II Göttingen



ERIC MANSHUSEN

Ausgehend von zunehmender Unzufriedenheit der Lehrkräfte mit den didaktischen Möglichkeiten eines veralteten SHK-Labors und den wachsenden Herausforderungen im Unterricht, die sich aus der verstärkten Heterogenität der Lerngruppen ergeben, hat sich das Team Versorgungstechnik der BBS II Göttingen dazu entschlossen, das Projekt „Energieeffizienz-, Schulungs- und Innovationshaus (ESIH)“ durchzuführen. Damit ist eine Lernumgebung entstanden, die dazu beitragen kann, den aktuellen Anforderungen an die Ausbildung sowohl in technischer als auch in didaktischer Hinsicht besser gerecht zu werden. In diesem Artikel steht die mit dem Projekt verbundene didaktische Intention und deren Umsetzung im Unterricht im Vordergrund.

#### AUSGANGSLAGE

Anfang 2017 thematisierten wir auf einer Sitzung unseres Lehrerteams die derzeitige Situation des Unterrichtens im SHK-Bildungsgang. Dabei wurden folgende Kritikpunkte festgehalten:

- Die technische Ausstattung des SHK-Labors ist veraltet, sie wird aktuellen Entwicklungen nicht gerecht:
  - Es fehlen z. B. Anlagen zur ressourcenschonenden Wärmeerzeugung (Wärmepumpe, BHKW, Pelletkessel, Solarthermie).
  - Es fehlt eine Anlage zur kontrollierten Wohnraumlüftung (KWL) mit Wärmerückgewinnung.

- Es fehlt an Innovationen, welche die Digitalisierung betreffen, wie z. B. Smart Home-Anwendungen.
- Es wird zunehmend schwieriger, den Unterricht unter Berücksichtigung der angestiegenen Heterogenität angemessen zu gestalten:
  - Es fehlt ein räumlich/didaktisch zusammenhängender Rahmen, in dem sich z.B. durch Lerninseln und Trainingswände theoretische und praktische Inhalte besser verzahnen lassen.
  - Neben inneren wären auch äußere Differenzierungen zur individuellen Förderung der Lernenden wünschenswert.

- Die bestehenden Lernsituationen sind i.d.R. nicht sprachsensibel gestaltet, was bei Jugendlichen mit Migrationshintergrund zu Verständnisproblemen führen kann.

Wir beschlossen, den genannten Kritikpunkten durch ein größer aufgelegtes Projekt zu begegnen. Es folgten erste Gespräche mit der Schulleitung, die uns in unserem Vorhaben bestärkte und dazu ermunterte, ein Konzept zu erstellen und den Kostenrahmen abzuschätzen. Nachdem wir ein Grobkonzept erarbeitet hatten, ergab die Kostenschätzung für dessen Umsetzung ein Volumen von rund 200.000 €, wovon uns die Schule bzw. der Schulträger aber maximal 50.000 € zur Verfügung stellen würden. Daraufhin luden wir in Zusammenarbeit mit der SHK-Innung Südniedersachsen Hersteller, Großhändler und Innungsbetriebe zu einer Informations- und Diskussionsveranstaltung ein, die zum Ziel hatte, möglichst viele Unterstützer und Sponsoren für das Projekt zu gewinnen. An diesem Tag erfuhren wir breite Unterstützung für das Projekt und Zusagen über Sachspenden von Wärmeerzeugern, Armaturen, Baumaterialien etc. im Wert von ca. 100.000 €. Großhändler stellten verbesserte Rabatte für die Anschaffung von Materialien in Aussicht. Die verbliebene finanzielle Lücke konnte im Anschluss durch einen Förderantrag an die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (dbu) geschlossen werden, die unseren Antrag für das Vorhaben Anfang 2018 bewilligte.

Bereits im November 2017 startete die Planungsphase für das Projekt. Die Umsetzungsphase begann im Februar 2018 und wurde mit der mobiliaren Einrichtung des SHK-Labors im Mai 2020 abgeschlossen. Seitdem läuft die Erprobung des ESIH und der Laborumgebung für Aus- und Weiterbildung.

## ZIELE

Wesentliche Ziele des Projektes lassen sich aus der Umkehrung der oben genannten Kritikpunkte ableiten. Sie betreffen also eine zeitgemäße technische Ausstattung des SHK-Labors, die derart gestaltet wird, dass die didaktischen Anforderungen für das Unterrichten in heterogenen Lerngruppen umgesetzt werden können (siehe Abschnitt „Didaktische Konzeption“).

Während der Bauphase des Projekthauses ESIH sollten Auszubildende aus den gewerblich-technischen Berufen die Möglichkeit erhalten, durch die Integration von praktischen und theoretischen Ausbildungsinhalten mit neuesten Materialien, Techniken und Anordnungen zu arbeiten. Daher wurde das Projekt berufs- und schulfachübergreifend realisiert. Es waren Auszubildende des Berufs Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und Schüler/innen der Berufsfachschulen Farbtechnik, Bautechnik sowie Energie- und Gebäudetechnik beteiligt.

Mit dem Bau des ESIH soll auch das innovative Potential der handwerklich-technischen Berufe dargestellt und stimuliert werden. Der aktuelle Stand der Techniken zur Wärmeenergieeinsparung und -gewinnung (Wärmerückgewinnung durch KWL, Wärmegewinnung durch Sonne und Umweltwärme) bedingen nicht nur eine Beherrschung dieser Technologien durch den jeweiligen Berufsbereich, sondern zielen auch auf Schnittstellen mit anderen Berufsbereichen und der zugehörigen Steuerungs- und Regelungstechnik ab.

Nach Fertigstellung des ESIH und der Laborumgebung wurden und werden Unterrichts- und Weiterbildungsprojekte u. a. in den Bereichen ressourcenschonende Wärmeerzeugung, Klimaschutz, KWL und Gebäudeautomation erstellt und durchgeführt. Neben dem Unterricht für Auszubildende sind auch Weiterbildungen und Qualifizierungen für Lehrkräfte und Fachkräfte in Kooperation mit Handwerks-Innungen und Herstellern vorgesehen.

## BESCHREIBUNG DES PROJEKTHAUSES ESIH

Das Projekthaus ESIH wurde als offenes Gebäude innerhalb des Versorgungstechnik-Labors (SHK-Labor) geplant und gebaut (vgl. Abb. 1 und 2). Es handelt sich also um ein „Indoor“-Haus, das ohne Dach und Türen auskommt. Das Gebäude ist ca. 9 m lang und 5,50 m breit. Die für die Energieeffizienz des Gebäudes maßgeblichen Außenwände wurden in Holzständerbauweise ausgeführt und in 1,40 m Höhe mit Plexiglas abgedeckt, damit der Wandaufbau sichtbar bleibt. Da auch die meisten Innenwände halbhoch gefertigt wurden, ist ein Blick durch das Gebäude von außen und innen möglich. Diese Gegebenheit erleichtert die Kommunikation während des Unterrichts (s. Abb. 1).



Abb. 1: Das ESIH mit Technikraum im Vordergrund und Esszimmer mit Holzpellet-Ofen und Touchscreen im Hintergrund

Das Bad ist barrierefrei gebaut, in ihm sind sämtliche versorgungstechnischen Installationen hinter transparenten Wänden sichtbar. Für die Wandheizung in der Küche und die Fußbodenheizung im Bad wurden Sichtfenster ausgespart. Zur Gebäudebeheizung und Warmwasserbereitung wurden ausschließlich Wärmeerzeu-

ger gewählt, die sich ressourcenschonend auswirken (Wärmepumpe, BHKW, Holzpellet-Ofen, Solarthermie). Die drei Wärmeerzeuger und die thermische Solaranlage laden den Pufferspeicher, der seine Wärme bei Bedarf an die Heizflächen des ESIH, die umliegenden Heizkörper des SHK-Labors oder die Trinkwasserstation zur Bereitung von Warmwasser abgibt. Im Sinne von „Smart Home“ wurde die Haustechnik des Gebäudes durch KNX-Bustechnik vernetzt. Die Beleuchtung und einige Heizungs- und Lüftungsfunktionen sind sowohl über Touchscreen als auch über Sprachsteuerung bedienbar. Außerdem befinden sich in allen Räumen KNX-programmierte Taster.

Die Installation von Temperaturfühlern und Wärmemengenzählern ermöglicht den Lernenden die Energieflüsse im ESIH zu analysieren und die Effektivität z. B. der solaren Erträge oder der Wärmepumpe zu bilanzieren und zu reflektieren.

### DIDAKTISCHE KONZEPTION

Die traditionell hohe Heterogenität der Berufsschulklassen erhöht sich seit einigen Jahren durch den zunehmenden Anteil von Auszubildenden mit Hochschulzugangsberechtigung und durch geflüchtete Menschen mit sehr stark variierenden Kenntnissen der deutschen Sprache und weiterer schulischer Kulturtechniken (vgl. JAHNCKE/PORATH 2018, S. 54). Dadurch differieren die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler außergewöhnlich stark und damit auch ihre Chancen, das Ziel eines erfolgreichen Berufs(schul)abschlusses zu erreichen. Daher stellte sich uns die Frage, welche unterrichtlichen Rahmenbedingungen und Faktoren neben den bekannten Verfahren der Differenzierung (siehe z. B. BÖNSCH 2004, 2009) und der Individualisierung des Lernens (siehe z. B. PAHL/TÄRRE 2012) die Voraussetzungen für das Erreichen dieses Ziels verbessern können.

Um den unterschiedlich ausgeprägten sprachlich-kommunikativen Kompetenzen der Jugendlichen beim Eintritt in die Berufsausbildung angemessen zu begegnen, hat die Kultusministerkonferenz eine Empfehlung für sprachsensiblen Unterricht an beruflichen Schulen verfasst (vgl. KMK 2019). Hierin wird eine gezielte und reflektierte Verwendung der Sprache durch die Lehrkräfte intendiert, die an das Sprachniveau der Schülerinnen und Schüler angepasst ist (vgl. ebd. S. 5). Der Fachunterricht soll so gestaltet werden, dass den Lernenden Unterstützungen zum Verstehen und erfolgreichen Bearbeiten von Aufgabenstellungen an die Hand gegeben werden. Dafür hat LEISEN (vgl. 2005, S. 21 ff.) Methoden-Werkzeuge mit einem Angebot an Sprachhilfen entwickelt. Diese Sprachhilfen umfassen z. B. Wortlisten und Wortgeländer für das Trainieren der sprachlichen Richtigkeit oder Satzbaukästen für die Steigerung der sprachlichen Komplexität.

Für die Gestaltung des Unterrichts erachteten wir außerdem die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Untersuchung als bedeutsam, die im Bereich der beruflichen Erstausbildung an Berufsschulen im Bildungsgang Anlagenmechaniker SHK von PATZEL (vgl. 2018) durchgeführt wurde. Hierbei wurde der Nutzen von Unterrichtsprinzipien und -methoden für das Bestehen der Gesellenprüfung im theoretischen Teil erfasst. Als wesentliche Erkenntnisse aus der Studie nennt PATZEL u. a. folgende Zusammenhänge (vgl. ebd., S. 80 ff.):

Die Bestehensquote im theoretischen Teil der Gesellenprüfung verbessert sich ...

- um bis zu 10 %, wenn der Anteil an fachpraktischem Unterricht von 0 auf 20 % erhöht wird;
- um bis zu 8 %, wenn etwa ein Viertel bis zur Hälfte des Unterrichts lehrerzentriert erfolgt, also mindestens 50 % bis maximal 75 % des Unterrichts schülerzentriert gestaltet wird;
- um bis zu 6 %, wenn handlungsorientierte Methoden wie Gruppenpuzzle, Kugellager und Stationenlernen zum Einsatz kommen, aber nur, wenn diese häufig bzw. regelmäßig angewendet werden.

Als Voraussetzung für den Einsatz handlungsorientierter Methoden bzw. von Methoden des selbstgesteuerten Lernens weist BONZ (vgl. 2012, S. 97) darauf hin, dass Lernende die dafür erforderlichen Lern- und Arbeitstechniken beherrschen und Lehrende die Entwicklung dieser Werkzeuge auf Seiten der Lernenden in besonderem Maß fördern müssen.

Weitere relevante Hinweise für das Verbessern der individuellen Lernergebnisse und den Umgang mit Heterogenität liefert LEISEN (2016, S. 21 ff.) mit dem Prinzip der „kalkulierten Herausforderung“: „Wenn Anforderungen den momentanen Fähigkeiten entsprechen und kalkuliert etwas über dem Bewältigungsniveau liegen, sodass die Aufgabenstellung mit Anstrengung erfolgreich bewältigt werden kann, dann findet der maximale Lernertrag statt“ (ebd., S. 22). Nach WYGOTZKY (1987, S. 83) führt die Aufgabenstellung in die „Zone der nächstmöglichen Entwicklung“. Um diesem Prinzip zu entsprechen, nennt Leisen zwei Möglichkeiten (Leisen 2016, S. 22):

- „1. Unterstützung: Alle erhalten dieselbe Aufgabenstellung, aber mit individuellen Hilfen, Materialien und Methoden.
2. Differenzierung: Die [Schülerinnen und] Schüler erhalten Aufgabenstellungen mit unterschiedlichen Anforderungen, Materialien, Methoden.“

Eine weitere Möglichkeit sieht der Autor im kooperativen Unterricht (vgl. LEISEN 2016, S. 29):

3. Kooperation: Die Schülerinnen und Schüler bilden heterogene Lerngemeinschaften und erstellen Lernprodukte in Kooperation.

Die zuletzt genannte Möglichkeit der Kooperation soll verhindern, dass der Unterricht durch Differenzierung, aufgrund der sehr unterschiedlichen Voraussetzungen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler, im Extremfall zur vollständigen Individualisierung des Unterrichts führt.

LEISEN (vgl. ebd.) geht dabei davon aus, dass in dieser Form der inneren Differenzierung Interaktion und Austausch in der Lerngruppe selbstregulatorisch im Umgang mit Heterogenität wirken.

Weitere Differenzierungsformen können über einen bewussten Wechsel der Aktions- und Sozialformen oder nach Lernwegen und Zugangsweisen innerhalb der Gestaltung von Lernsituationen vorgenommen werden (vgl. SCHOLZ 2010, S. 27 ff.). Die darauf bezogenen Interventionsstrategien ergeben sich aus der gewählten Methodik (wie?) sowie den personellen (wer?), den zeitlichen (wie lange?) und organisatorischen (wo, womit?) Ressourcen.

Als eine Variante der äußeren Differenzierung beschreibt BÖNSCH (vgl. 2009, S. 4) das Modell der flexiblen Differenzierung. Hierbei wird eine Lernsituation derart gestaltet, dass nach der Erarbeitung des Obligatorischen festgestellt wird, wer welche Ziele erreicht hat und wer welche noch nicht. Dann wird differenziert nach Schülerinnen und Schülern mit Lerndefiziten und nach solchen, die lernstark sind. Für die erste Gruppe werden Unterstützungen und Wiederholungsaufgaben angeboten und für die zweite Gruppe weiterführende Aufgaben. Als weiteres Modell existiert das des Settings, bei dem der Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung in unterschiedliche Level eingeteilt und von möglichst homogenen Gruppen bearbeitet wird.

Alle Verfahren der Differenzierung stellen sehr hohe Anforderungen an die Lehrkräfte in Bezug auf Vorbereitungs- und Materialaufwand sowie das Organisations- und Klassenmanagement. Darüber hinaus ist der Einsatz von Instrumenten zur Kompetenzdiagnose erforderlich, um den individuellen Status quo zur ermitteln und angemessene Differenzierungen vornehmen zu können (vgl. ZOYKE 2014, S. 50 f.).

Von dieser Gemengelage ausgehend ist es für uns wichtig, ein didaktisches Konzept zu verfolgen, das neben eigenen Erfahrungen und Vorstellungen hier genannte Kriterien berücksichtigt und der Unterschiedlichkeit der Lernenden besser gerecht wird. Wir möchten den Unterricht so gestalten, dass er möglichst Vielen für ihr Lernen geeignete Zugänge bietet, aber uns Lehrkräfte dabei nicht überfordert.

Nachfolgend werden die von uns verfolgten didaktischen Rahmenseetzungen aufgeführt, die für die Gestaltung des ESIH und der Laborumgebung (vgl. Abb. 2) leitend waren und die es für die Anpassung und Erstellung der Lernsituationen sind:

- in der Grundstufe werden verstärkt grundlegende Lern- und Arbeitstechniken geübt, im weiteren Verlauf der Ausbildung finden zunehmend handlungsorientierte Methoden wie Gruppenpuzzle, Stationenlernen und technische Experimente Anwendung;
- ein Teil der Lernsituationen wird sprachsensibel vereinfacht und umgestaltet;
- alle Lernsituationen, die Aufgabenstellungen für die Bearbeitung im ESIH oder der Laborumgebung beinhalten, sind so zu konzipieren, dass in Kleingruppen gleichzeitig an unterschiedlichen Themen und Aufgabenstellungen gelernt und gearbeitet werden kann;
- zur Realisierung von innerer und äußerer Differenzierung entstehen an mehreren Orten Gruppenarbeitsplätze und Lerninseln mit PC;
- die Kompetenzdiagnose erfolgt neben Beobachtungsverfahren, Tests und Austausch der Lehrkräfte, über die Ergebnisse der Selbstbeurteilung durch die Lernenden mit Hilfe von „Kann-Listen“;
- das SHK-Labor sieht Trainingswände vor, an denen obligatorische und weiterführende (fakultative) Themen geübt und vertieft werden können;
- das ESIH und die Laborumgebung bieten für alle Lernfelder der Fachstufen Lern- und Trainingsmöglichkeiten der prüfungsrelevanten Themen.

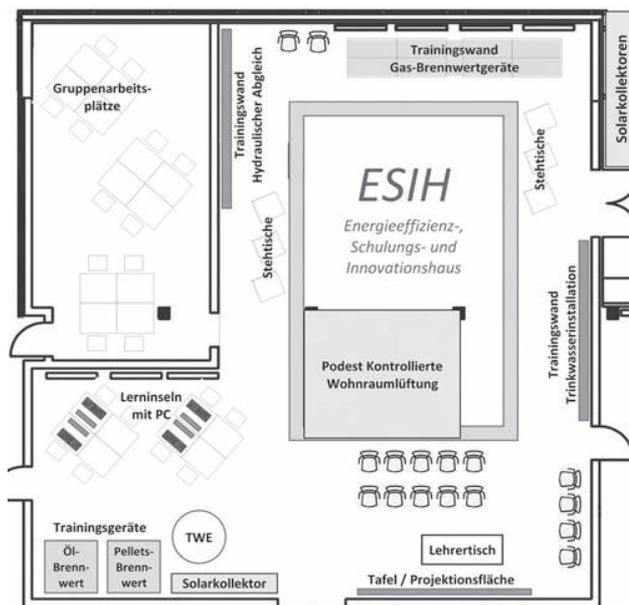


Abb. 2: SHK-Labor mit ESIH und Nachbarraum

### EXEMPLARISCHE UMSETZUNG DES DIDAKTISCHEN KONZEPTS

Die Umsetzung des didaktischen Rahmens soll hier am Beispiel der Lernsituation „Eine Wärmepumpe installieren und in Betrieb nehmen“ dargestellt werden. Das Thema ist im Lernfeld 12 „Ressourcenschonende Wärmeerzeugungsanlagen installieren“ des Rahmenlehrplanes für Anlagenmechaniker/-in SHK verortet.

Der Handlungsablauf der Lernsituation ist in Abb. 3 dargestellt. Entlang der Phasen der vollständigen Handlung findet das Lernen in einer zeitlichen Abfolge von Lernschritten statt. Dabei durchlaufen die Lernenden Phasen von Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit sowie das Arbeiten im Plenum. Insbesondere in Phasen der Einzel- und Partnerarbeit werden den Lernenden Hilfen angeboten, die unterschiedliche Lernvoraussetzungen und Lernwege berücksichtigen. Der dadurch verursachten zeitlichen Schere für die Bearbeitung von Aufgabenstellungen wird durch ein Angebot an Zusatzaufgaben begegnet, das derart gestaltet sein soll, dass sie von den leistungsstärkeren Schülerinnen und

	LF 12: Ressourcenschonende Anlagen installieren <b>LS 12.1: Eine Wärmepumpe installieren und in Betrieb nehmen</b>	Name: _____ Klasse: MAM 3A Datum: _____
	Selbsteinschätzung der vorhandenen/erworbenen Kompetenzen	

Ich ...	Vorher				Nachher				Nachweis
	sicher	überwiegend sicher	eher unsicher	nicht	sicher	überwiegend sicher	eher unsicher	nicht	
... kann mindestens zwei Argumente nennen, eine Wärmepumpe zu den ressourcenschonenden Technologien zählt.									
... kann die unterschiedlichen Wärmequellen von Wärmepumpen aufzählen.									
... kann Vor- und Nachteile von Luft-Wasser-Wärmepumpen nennen.									
... kann Vor- und Nachteile von Wasser-Wasser-Wärmepumpen nennen.									
... kann Vor- und Nachteile von Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Erdkollektoren nennen.									
... kann Vor- und Nachteile von Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Erdsonden nennen.									
... kann die Faktoren, die die Höhe des Wärmegewinns bei Luft-Wasser-Wärmepumpen beeinflussen, aufzählen.									
... kann die wesentlichen Bauteile einer Wärmepumpe nennen.									
... kann das Funktionsprinzip einer Wärmepumpe erklären									
... kann beispielhaft Drücke und Temperaturen nennen und dem Kreisprozess einer Wärmepumpe zuordnen									

Abb. 4: Kann-Liste zur Selbsteinschätzung des Gelernten (Auszug)

Schülern nicht als Strafe, sondern als Herausforderung empfunden wird.

Der Einstieg in die Lernsituation erfolgt über die Analyse des Kundenauftrags und das Ausfüllen der Kann-

Liste in den Spalten „Vorher“ (vgl. Abb. 4). Dadurch erfolgt eine Selbsteinschätzung der Lernenden über ihren Kompetenzstand zum Thema Wärmepumpe, bevor die Lernsituation bearbeitet wird. Diese Selbstreflexion soll den Lernenden dabei helfen, ihren Lernprozess besser steuern zu können. Den Lehrkräften werden dadurch erste Hinweise auf Vorkenntnisse für spätere Gruppenbildungen geliefert.

Das Anknüpfen an Vorwissen erfolgt, indem die Lernenden Argumente nennen, warum eine Wärmepumpe (WP) zu den ressourcenschonenden Technologien zählt (vgl. Abb. 5, Aufgabe 1). Im Weiteren

### Kundenauftrag: Eine Wärmepumpe installieren und in Betrieb nehmen

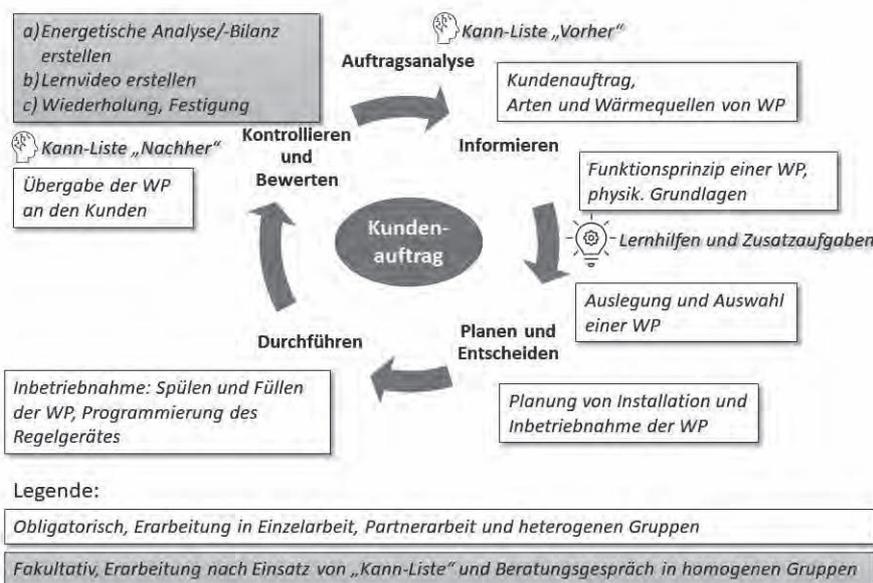


Abb. 3: Handlungsablauf der Lernsituation zur Wärmepumpe

	LF 12: Ressourcenschonende Anlagen installieren LS 12.1: Eine Wärmepumpe installieren und in Betrieb nehmen	Name: _____ Klasse: MAM 3A Datum: _____
--	--	--

Abbildung 1 Wärmepumpe "FlexoTHERM"  
(Quelle: Vaillant)

**Kundenauftrag:**

Familie Meyer baut ein Einfamilienhaus und möchte sich von Ihrer Firma eine Wärmepumpe installieren lassen. Sie begleiten Ihren Meister zu einem Kundengespräch und bereiten sich fachlich auf das Thema Wärmepumpe vor, um den Kunden zu beraten.

Im weiteren Verlauf des Auftrages ist die Wärmepumpe zu planen, zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

**Arbeitsaufträge:**

1. Brainstorming: Nennen Sie Argumente, warum eine Wärmepumpe zu den ressourcenschonenden Technologien zählt. Verwenden Sie Ihr Smartphone und öffnen Sie: <https://oncoop.de/fgtx>. Schreiben Sie Ihre Argumente stichwortartig auf Karten. (EA, PL)
2. Erarbeiten Sie in Expertengruppen die möglichen Energiequellen von Wärmepumpen mit Vor- und Nachteilen. Erstellen Sie hierfür eine Tabelle, in der die Vor- und Nachteile aufgeführt werden und präsentieren Sie Ihre Ergebnisse. (GA, PL)
  - a) Wärmequelle Erdreich (bei Sole-Wasser-Wärmepumpen)
  - b) Wärmequelle Wasser (bei Wasser-Wasserwärmepumpen)
  - c) Wärmequelle Luft (bei Luft-Wasser-Wärmepumpen)
3. Erklären Sie das Funktionsprinzip einer Wärmepumpe. Beschriften Sie hierfür den Aufbau der Wärmepumpe und erklären Sie das Funktionsprinzip schriftlich (Seite 2). (EA)
 

📄 Hilfen: 1. Informationsblatt 1: Physikalische Grundlagen von Wärmepumpen  
2. Schütteltext  
3. Lernvideo
4. Erklären Sie dem Kunden (Ihrem Sitznachbarn) das Funktionsprinzip einer Wärmepumpe. Benennen Sie dabei auch die Vor- und Nachteile möglicher Energiequellen und empfehlen Sie dem Kunden einen Wärmepumpentyp für sein Gebäude. Präsentieren Sie anschließend Ihr Ergebnis. (PA, PL)

**Hinweise:**

- Arbeitsmaterialien: Fachbuch Zentralheizungs- und Lüftungsbau, Tabellenbuch, Arbeitsblätter.
- Arbeitsergebnis: Erstellung einer Projektmappe
- Einzelarbeit (EA), Partnerarbeit (PA), Gruppenarbeit (GA), Plenum (PL).
- 🕒 Sie haben 4 U.-Std. Zeit!



- einem in einfacher Sprache verfassten Informationsblatt,
- einem Schütteltext, in dem vier aussagekräftige Sätze zur Funktion einer WP gebildet und den passenden Abbildungen zugeordnet werden müssen, und
- einem Erklärvideo, das sich die Lernenden bei Bedarf über ihr Smartphone ansehen können.

An dieser Stelle des Unterrichts läuft die Bearbeitungsdauer der Aufgabenstellung stark auseinander, da keine, ein, zwei oder drei Hilfen in Anspruch genommen werden können. Die schnelleren Lerner erhalten deshalb die Zusatzaufgabe, eine Lernanwendung mit dem Smartphone oder Tablet zum Thema Wärmepumpe zu erstellen. Darin können Zuordnungsaufgaben oder Lückentexte gelöst werden. Dies ist z. B. auf LearningApps.org sehr einfach möglich und in wenigen Minuten erlernbar. Alternativ können die lernstarken Schülerinnen und Schüler als Unterstützer für die lernschwächeren eingesetzt werden.

Im weiteren Verlauf der Lernsituation wird die WP über eine vereinfachte Ermittlung der Heizlast des Gebäudes ausgelegt und anhand von Herstellerunterlagen im Plenum ausgewählt. Die Planung der Inbetriebnahme der WP, mit den Tätigkeiten Spülen, Füllen und Entlüften von Heiz- und Solekreis, erfolgt über die Installations- und Wartungsanleitung des Herstellers in Partnerarbeit (Helferprinzip). Hierbei ist ein Ablaufplan zu erstellen und nach Fertig-

stellung mit dem eines weiteren Schülerpaares zu vergleichen und ggf. anzupassen. Im Anschluss erfolgt die praktische Durchführung der Inbetriebnahme im ESIH des SHK-Labors in Gruppenarbeit. Da nicht alle Gruppen gleichzeitig an der Wärmepumpe arbeiten können, werden währenddessen die Parameter für die Einstellungen am Regelgerät festgelegt und die Kriterien für die Übergabe der WP an den Kunden ermittelt.

Nach der Phase des Kontrollierens und Bewertens (Ablaufplan war stimmig/muss korrigiert werden; Wärmepumpe läuft/läuft nicht) ist die Kann-Liste erneut durch die Lernenden in den Spalten „Nachher“ auszufüllen. Dabei ist eine kritische Selbstreflexion der eigenen Lernfortschritte vorzunehmen und ggf. auf einen Nachweis in den Lernunterlagen zu verweisen (vgl. Abb. 4, Spalte Nachweis). Die Auswertung der Kann-Liste führt in einem kurzen Beratungsgespräch je nach Lernfortschritt entweder in eine Wiederholungs- und Festigungsschleife oder zu einer der beiden weiterführenden Aufgaben.

informieren die Lernenden sich in (heterogen zusammengesetzten) Expertengruppen, arbeitsteilig, über mögliche Energiequellen von Wärmepumpen und finden Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Typen von Wärmepumpen heraus.

Aufgabe 3 der Lernsituation sieht die Erarbeitung des Funktionsprinzips einer Wärmepumpe in Einzelarbeit vor.

Erfahrungsgemäß wirkt sich für diese Aufgabenstellung die Heterogenität der Leistungsfähigkeit der Lernenden besonders stark aus, da physikalische Vorkenntnisse und Abstraktionsvermögen erforderlich sind. Um dieser Situation entgegenzukommen, werden drei unterschiedliche Lernhilfen angeboten, die wahlweise oder sukzessiv verwendet werden können. Die Hilfen bestehen aus

Für die Bearbeitung der weiterführenden Aufgaben ist die Bildung von relativ homogenen Gruppen mit ähnlichem Leistungsvermögen vorgesehen.

Als erste weiterführende Aufgabe kann eine energetische Analyse der Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgen, in der der Gewinn an Umweltwärme bilanziert wird. Hierfür müssen zahlreiche Daten im ESIH erfasst und ausgewertet werden, die von Wärmemengenzählern, Temperaturfühlern und Stromzählern geliefert werden.

Als Alternative dazu kann als zweite weiterführende Aufgabe per Smartphone und Tablet ein kurzes Lernvideo erstellt werden, auf dem z. B. einzelne reale Bauteile einer Wärmepumpe vorgestellt oder deren Inbetriebnahme vorgeführt werden.

## Schlussbetrachtung

Die hier aufgezeigte Gestaltung einer Lernsituation für den Umgang mit heterogenen Lerngruppen hat nicht zum Ziel, eine perfekte Umsetzung der Konzepte des individualisierten oder personalisierten Lernens abzubilden. Dafür wären weitere Instrumente, wie z. B. Lerncoaching oder eine differenzierte Förderdiagnostik, erforderlich (vgl. TREDOP/LÜHNING 2012, S. 73). Vielmehr geht es uns darum, einen Weg zu finden, möglichst viele der von uns genannten Kriterien des hier aufgezeigten didaktischen Rahmens zu verfolgen. Das oberste Ziel dabei ist, die Chancen der Schülerinnen und Schüler zu erhöhen, einen erfolgreichen Berufs(schul)abschluss zu erreichen.

Die hier skizzierte Gestaltung einer Lernsituation ist für uns Lehrende in Bezug auf den Vorbereitungsaufwand und das Managen des Unterrichtsprozesses durchaus fordernd, aber nicht überfordernd. Für die Lernenden stellt sie bedeutsame und komplexe Aufgaben in Bezug zum Lernfeld bereit, eröffnet Freiräume durch Wahlmöglichkeiten (Lernhilfen, weiterführende Aufgaben), ermöglicht unterschiedliche Lernzugänge, den Erwerb von Lern- und Reflexionsstrategien sowie einen flexibleren Umgang mit Zeitressourcen. Darüber hinaus werden Theorie und Praxis miteinander verknüpft. Sehr unterstützend wirkt dabei das Raumkonzept des SHK-Labors, das die praktische Durchführung der Inbetriebnahme und einen schnellen Wechsel einzelner Gruppen zwischen Theorie und Praxis ermöglicht.

## Literatur

- BÖNSCH, M. (2004): Differenzierung in Schule und Unterricht. Ansprüche – Formen – Strategien. 2. Auflage. München: Oldenbourg.
- BÖNSCH, M. (2009): Erfolgreicheres Lernen durch Differenzierung im Unterricht. Online: [http://www.vbe-nrw.de/downloads/PDF%20Dokumente/Erfolgreicheres\\_Lernen\\_Bonsch.pdf](http://www.vbe-nrw.de/downloads/PDF%20Dokumente/Erfolgreicheres_Lernen_Bonsch.pdf) (Zugriff am 24.08.2020).

BONZ, B. (2012): Methodenboom – Methodeninflation. In: Die berufsbildende Schule (BbSch) 64 (2012) 3, S. 94–97.

JAHNCKE H.; PORATH J. (2018): Handlungsempfehlungen zur Beschulung von Flüchtlingen an berufsbildenden Schulen. In: Die berufsbildende Schule (BbSch) 70 (2018) 2, S. 54–59.

KMK (2019): Empfehlung der Kultusministerkonferenz für einen sprachsensiblen Unterricht an beruflichen Schulen. Online: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2019/2019\\_12\\_05-Sprachsensibler-Unterricht-berufl-Schulen.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2019/2019_12_05-Sprachsensibler-Unterricht-berufl-Schulen.pdf) (Zugriff am 25.08.2020).

LEISEN, J. (2005): Richtige, reichhaltige und flüssige Sprache entwickeln. Online: <http://www.josefleisen.de/downloads/sprachbildung/15%20Sprachhilfen%20f%C3%BCr%20Sch%C3%BCler%20mit%20Migrationshintergrund%20-%20NiU%202005.pdf> (Zugriff am 25.08.2020).

LEISEN, J. (2016): Ein Lehr-Lern-Modell für personalisiertes Lernen durch Ko-Konstruktion im adaptiven Unterricht in heterogenen Lerngemeinschaften. Online: <http://www.josefleisen.de/downloads/lehrenlernen/01%20Ein%20Lehr-Lern-Modell%20zur%20Ko-Konstruktion%20-%20PHV%202016.pdf> (Zugriff am 30.08.2020).

PAHL, J.-P.; TÄRRE, M. (2012): Individualisierung auch beim beruflichen Lernen? In: lernen & lehren, Heft 106, 2/2012, S. 46–48.

PATZEL, O. (2018): Eignung und Nutzen von Unterrichtsprinzipien und -methoden. In: lernen & lehren, Heft 130, 2/2018, S. 78–84.

SCHOLZ, I. (2010): Pädagogische Differenzierung. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

TREDOP, D.; LÜHNING, A. (2012): Individualisierungspfade im Lernfeld-Unterricht: Stationenlernen zum Thema „Sicherungsarmaturen“. In: lernen & lehren, Heft 106, 2/2012, S. 68–74.

WYGOTSKI, L. (1987): Ausgewählte Schriften. Band 2: Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit. Köln: Pahl-Rugenstein.

ZOYKE, A. (2014): Individuelle Förderung in der beruflichen Bildung: Umsetzungsmöglichkeiten und Herausforderungen für Lehrkräfte. In: Die berufsbildende Schule (BbSch) 66 (2014) 2, S. 48–52.

# Was tun gegen Ausbildungsabbrüche im SHK-Handwerk?

## Passungen in der betrieblichen Ausbildung herstellen!



PETER BINIOK



ANDREAS OTREMBÄ

Um Ausbildungsabbrüche im SHK-Handwerk zu reduzieren, führt die Innung SHK Berlin ein wissenschaftsbasiertes Modellprojekt durch, gefördert aus Landesmitteln der Berliner Senatsverwaltung für Integration, Arbeit und Soziales. Dabei zeigt sich: Dauerhafte Ausbildungsbeziehungen etablieren sich nicht primär durch vordefinierte Passungen, sondern gründen vielmehr auf der Herstellung von Passungen durch engagierte Betriebe und motivierte Auszubildende. Die Herausforderung, Passungen in spezifischen Handlungsfeldern herzustellen, wird durch verschiedene Maßnahmen unterstützt: Broschüren, Präsenzveranstaltungen und digitale Tools. Letztendlich ermöglicht die Generalisierbarkeit der Maßnahmen auch eine Anwendung in anderen Gewerken.

### Einleitung: Passungen

Fachkräftemangel, Imageprobleme und Ausbildungsabbrüche sind bekannte Herausforderungen in zahlreichen handwerklichen Ausbildungsberufen. Die Ursachen für Ausbildungsabbrüche und vorzeitige Vertragslösungen sind vielfältig und seitens der Wissenschaft gut dokumentiert (vgl. u. a. GREILINGER 2013; UHLY 2015). Falsche und uninformierte Berufswahlentscheidungen, Konflikte zwischen Auszubildenden und Mitarbeitenden in den Ausbildungsbetrieben sowie Überforderung in fachlicher und persönlicher Hinsicht sind Hauptursachen für sowohl betriebsseitige Kündigungen als auch Vertragsauflösungen durch Auszubildende. Allerdings tun sich die Gewerke eher schwer, die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien in praxisnahe Maßnahmen umzusetzen und die Abbruchquoten zu senken. Parallel dazu wird im ausbildungspolitischen Diskurs oft noch an der Vorstellung festgehalten, dass sich bei der Ausbildungsplatzsuche, in einer wie auch immer gearteten Weise, eine Passung zwischen Schulabgängerinnen bzw. Schulabgängern und Betrieben ergeben würde. Die Lösungen gegen Ausbildungsabbrüche lägen demzufolge vor allem in der Behebung

von Passungsproblemen durch (gezieltere) Beratung, digitale Plattformen, Börsen, usw. (vgl. u. a. HANNACK/CLEVER 2016; SPONHOLZ/ULRICH 2019).

Für das SHK-Handwerk in Berlin stellt sich die Situation ähnlich dar. Einerseits treten die Herausforderungen der Ausbildungstätigkeit deutlich hervor, so etwa Spannungen in den zwischenmenschlichen Beziehungen und konzeptionelle Fehlschläge in der Wissensvermittlung. Andererseits wird sich darauf verlassen, dass passende – quasi zusammengehörige – Auszubildende und Betriebe zueinander gefunden haben und verlässliche, zielorientierte Ausbildungsbeziehungen bestehen.

Genau daraus leitet sich unsere These ab: Ausbildungsbeziehungen etablieren sich nicht vornehmlich aufgrund vordefinierter Passungsfaktoren, sondern gründen vielmehr auf ‚Beziehungsarbeit‘ und der Herstellung von Passungen durch engagierte Betriebe und motivierte Auszubildende (Kapitel 2). Die Ansatzpunkte dafür lieferte unsere wissenschaftliche Projektstudie, die einen fundierten Einblick in den Ausbildungsalltag Anlagenmechaniker/-in SHK liefert (Kapitel 3). Anhand der identifizierten Herausforderungen wurde ein Maß-

nahmenpaket entwickelt, das wir anhand des praktischen Einsatzes ausgewählter Instrumente skizzieren (Kapitel 4). Darauf folgen erste Aussagen zur Wirksamkeit der Maßnahmen und Hinweise auf Transfermöglichkeiten in andere Ausbildungsberufe (Kapitel 5). Letztendlich regen wir an, bestehende Unterstützungsangebote (etwa ausbildungsbegleitende Hilfen, Förderung der Berufsausbildung im Land Berlin, Assistierte Ausbildung) durch praxisnähere und betriebszentrierte Maßnahmen zu ergänzen (Kapitel 6).

## ENGAGEMENT UND MOTIVATION

Unsere Arbeit im Modellprojekt „Ausbildung stärken – Nachwuchskräfte binden“ zeigt, dass es zur Vermeidung von Ausbildungsabbrüchen nicht vordergründig darum gehen kann, Passungsprobleme zu vermeiden.

In der aktuellen gesellschaftlichen Situation optimale Passungen zu finden, ist kaum möglich (vgl. THOMÄ 2014). Zum einen müsste eine hinreichend große Anzahl an Bewerberinnen und Bewerbern auf dem Ausbildungsmarkt zur Verfügung stehen, die zudem die notwendigen schulischen Voraussetzungen mitbringen. Zum anderen müssten die Betriebe über angemessene und fundierte Auswahlverfahren verfügen und diese zum Einsatz bringen. Während eine professionelle Rekrutierung durch die Betriebe durchaus denkbar ist, zeigen sich angesichts der demografischen Entwicklung ein Rückgang der Zahl der Schulabgänger/-innen und gleichzeitig ein zunehmender Trend zur Akademisierung der Berufsbildung. Im Endeffekt interessieren sich immer weniger Jugendliche für eine Ausbildung im Handwerk. Von einer geeigneten Auswahl an Bewerberinnen und Bewerbern ist also schon seit Jahren keine Rede mehr.

Stattdessen wäre der Versuch zu unternehmen, Passungen herzustellen. Es sind die dynamischen Ausbildungsinteraktionen, die den Ausschlag dafür geben, ob ein Vertrag vorzeitig gelöst und/oder eine Ausbildung abgebrochen wird. Auf einer Meta-Ebene ist dies die Frage danach, wie eine verlässliche Ausbildungsbeziehung hergestellt werden kann. Es erscheint unrealistisch, dass jeder Betrieb eine passende Auszubildende bzw. einen passenden Auszubildenden findet. Im Gegenteil: Passungen zwischen Ausbildungsbetrieben und Jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen müssen proaktiv geschaffen werden.

Betriebe stellen (neben Handwerkskammern, Innungen, Kultusministerkonferenz usw.) einen soziostrukturellen (Handlungs-)Rahmen bereit, der möglichst die allgemeinen Anforderungen an qualitativ hochwertige Ausbildung erfüllt und gleichzeitig den individuellen Eigenheiten der auszubildenden Personen Rechnung trägt. Die dazu komplementäre Instanz im Ausbildungsverhältnis sind die Auszubildenden, die nacheinander

das duale Ausbildungssystem nach den Strukturvorgaben durchlaufen. Beide Perspektiven müssen passgerecht miteinander verschränkt werden, um dauerhafte Ausbildungsbeziehungen zu gestalten. Das bedeutet in unseren Augen, gezielt das Engagement der Ausbildungsbetriebe zu unterstützen und die Motivation der Auszubildenden zu fördern. So wird das Ausbildungspersonal in die Lage versetzt, fachgerechter auszubilden, und Auszubildende sind aktiver am betrieblichen Arbeitsalltag beteiligt.

## WARUM SIND PASSUNGEN NÖTIG? – EINE BEDARFSANALYSE

Die Notwendigkeit von Passungen zwischen Auszubildenden und Ausbildungspersonal bzgl. der Prozesse des Lernens und Lehrens zeigt sich in einer sozial-

---

Passungen proaktiv  
schaffen

---

wissenschaftlichen Studie, die als Bedarfsanalyse zu Beginn des Projekts durchgeführt wurde (vgl. BINIOK 2019). Projekt und Studie starteten mit der Überlegung, wie vorzeitige

Vertragslösungen bzw. Ausbildungsabbrüche im Beruf Anlagenmechaniker/-in SHK vermieden werden können. Anders gewendet stellte sich die Frage: Was sind die Herausforderungen und Problemlagen in der tagtäglichen Ausbildung, die zu Abbrüchen führen – was passt also nicht?

Die Studie nutzte im Sinne eines Mixed Methods-Ansatzes die verschiedenen Befragungstechniken qualitativer Interviews und Onlinefragebögen. So wurden die Perspektiven von Auszubildenden, Ausbilderinnen und Ausbildern in den Betrieben, Lehrpersonal in der Berufsschule und in der überbetrieblichen Ausbildungsstätte der Innung SHK Berlin rekonstruiert und darauf aufbauend die Bedarfe der in Ausbildung involvierten Akteurinnen und Akteure ermittelt. Insgesamt wurden mit diesen Personengruppen 21 ca. einstündige Leitfadeninterviews mit narrativen Anteilen durchgeführt und analysiert und 286 Fragebögen ausgewertet.

Als Ergebnis zeichneten sich für die Projektarbeit drei Handlungsfelder mit je spezifischen Herausforderungen ab. Bereits an diesem Punkt wurde deutlich, dass die Gründe für Ausbildungsabbrüche wenig individuell und personenbezogen, sondern in den ausbildungsrelevanten Interaktionen und zwischenmenschlichen Beziehungen zu finden sind. Aus jedem der drei Handlungsfelder stellen wir nun eine Herausforderung vor und erläutern, weshalb eine Passung nötig wäre. Dabei rücken wir die betriebliche Ausbildungssituation in den Mittelpunkt.

Das Handlungsfeld „Onboarding und Probezeit“ befasst sich mit dem Beginn der Ausbildung. Aus Betriebsicht bedeutet das Vorbereitung und Start einer Ausbildung; aus der Perspektive der Jugendlichen und jungen Er-

wachsenen handelt es sich um den Einstieg in die Ausbildung und das Austesten von Möglichkeiten. Eine Herausforderung in dieser Phase zeigt sich immer wieder in der Ambivalenz von Ausbildung und Tagesgeschäft (vgl. BINIOK 2020). Ausbildung wird mitunter ‚stiefmütterlich‘ behandelt und die Relevanz des Einstiegs der Auszubildenden in ein gänzlich neues soziales Umfeld vernachlässigt. Die Strukturen der betrieblichen Arbeit und Ausbildung werden als selbstverständlich erachtet. Für neue Auszubildende sind es jedoch völlig neue Handlungsanforderungen und Verhaltensvorgaben. Bereits die Frage, was im Krankheitsfall zu tun ist, kann für Auszubildende zum Problem werden, wenn Betriebe keine klaren Anweisungen geben. Ebenso kann die sofortige Übertragung von Aufgaben im Tagesgeschäft für Auszubildende zu Unsicherheiten führen und somit zur Belastung werden. Das Handeln der Betriebe passt hier nicht zur Notwendigkeit der Sozialintegration von Auszubildenden.

Das Handlungsfeld „Ausbildungsorganisation und Lernpraxis“ ist gekennzeichnet durch Aspekte der konkreten Ausbildungstätigkeit. Dazu gehören einerseits die Organisation und Durchführung von Lehre durch die Betriebe und andererseits die Lernpraxis der Auszubildenden. Eine Herausforderung dabei ist die Art und Weise, wie Wissen durch die Ausbilder/-innen vermittelt wird. Unsere Studie macht deutlich, dass Ausbilder/-innen zwar über fachliches Wissen verfügen und Expertinnen und Experten der praktischen Arbeit sind. Gleichzeitig werden jedoch fehlende Kompetenzen in der Wissensvermittlung konstatiert. Ungenaue und verkürzte Ausdrucksweisen können das Verständnis von Arbeitsvollzügen seitens der Auszubildenden erschweren. Gleichzeitig besteht die Gefahr, dass Auszubildende aufgrund von unsachgemäß formulierter Kritik (Meckern) und Unverständnis durch die Ausbilder/-innen Angst haben, etwas falsch zu machen. Es existiert demzufolge eine Diskrepanz zwischen fachlichem und methodischem Know-how, also zwischen dem Verwalten impliziten Wissens und dessen ausbildungsgerechter Explikation. Plastisch ausgedrückt: Die gemeinten bzw. gesendeten Informationen und das von Empfängerin bzw. Empfänger Verstandene passen nicht zueinander.

Im Handlungsfeld „Wertschätzung und Gleichberechtigung“ steht die soziale Seite der Ausbildung im Mittelpunkt, die sich vorrangig auf die zwischenmenschliche bzw. sozialkommunikative Ebene bezieht. In den Blick rücken Aspekte des Lobes und Feedbacks für Auszubildende durch die direkten Ausbilder/-innen, aber auch die Anerkennung der Leistung der Ausbilder/-innen selbst im Betrieb durch deren Vorgesetzte. Auszubildende hätten gerne Lob für gute Leistungen, während Ausbilder/-innen eher der Meinung sind, dass kein

Tadel bereits ein Lob sei. Auszubildende akzeptieren zwar den rauen Ton des Handwerks, sie erwarten jedoch auch eine respektvolle Behandlung (bspw. „Bitte“ und „Danke“ sagen). Insbesondere die Unterschiede zwischen den Generationen bergen also Konfliktpotentiale. Der Umgang von Auszubildenden und Ausbildenden miteinander und die wechselseitigen Erwartungen passen mitunter nicht zusammen.

Für die drei genannten Handlungsfelder bzw. die exemplarischen Passungsprobleme skizzieren wir im folgenden Kapitel unsere Maßnahmen und deren Einsatz in der Praxis.

### PASSUNGEN KONKRET – MASSNAHMENPAKET UND EINSATZ IN DER PRAXIS

In der betrieblichen Berufsausbildung ist von einer Passung zwischen Auszubildenden und Ausbildungspersonal (und mitunter auch der Geschäftsführung) dann zu sprechen, wenn sich eine verlässliche Ausbildungsbeziehung herausgebildet hat, die über die im Ausbildungsvertrag formal geregelten Rechte und Pflichten hinausgeht. Dies erfordert eine Selbstverpflichtung auf beiden Seiten. Betriebe unterbreiten Jugendlichen und jungen Erwachsenen das Angebot einer insbesondere fachlichen Qualifizierung und ermöglichen so den Eintritt in die Arbeitswelt und Orientierung für das Erwachsenenleben. Jugendliche, die ein Ausbildungsverhältnis eingehen, verpflichten sich wiederum, die ihnen vermittelten Ausbildungsinhalte aufzunehmen und innerhalb des betrieblichen Kontextes fachgerecht zu reproduzieren, zu reflektieren und Problemlösungsstrategien zu entwickeln.

Damit dieses gegenseitige Versprechen eingelöst werden kann, sind ein gewisses Maß an Engagement der Betriebe und Motivation der Auszubildenden nötig. Je stärker die Ausprägung auf beiden Seiten vorhanden ist, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine tragfähige Beziehung entwickelt und das Ausbildungsverhältnis bis zum regulären Ende bestehen bleibt. Im Gegenzug drohen Ausbildungsabbrüche immer dann, wenn beidseitig Engagement und Motivation fehlen oder das Verhältnis von Engagement und Motivation ungleich ausgeprägt ist. Engagierte Ausbilder/-innen werden die Motivation verlieren, wenn sie auf unmotivierte Auszubildende treffen. Umgekehrt werden motivierte Auszubildende, die auf wenig engagierte Ausbilder/-innen treffen, die Lust auf Ausbildung verlieren. Motivation und Engagement stehen also in Wechselwirkung und können sich sowohl positiv als auch negativ beeinflussen. Bestenfalls bildet sich ein positives Steigerungsverhältnis zwischen beiden Handlungsimpulsen heraus.

#### Fehlende didaktische Kompetenzen

Was bedeutet es nun, Passungen herzustellen? Grundsätzlich wird eine Passung hergestellt, wenn beide Seiten willens sind, den formalen Ausbildungsvertrag zu erfüllen und die informellen Selbstverpflichtungen einzuhalten. Unsere Maßnahmen zur Förderung der Ausbildungsqualität sollen die Akteurinnen und Akteure befähigen, vorhandene Ausbildungsstrukturen und Verhaltensmuster zu reflektieren und notwendige Veränderungsprozesse anzustoßen bzw. zu etablieren. Ziel ist es, die Ausbildungspartner/-innen (also Auszubildende, Ausbildungspersonal und Geschäftsführer/-innen sowie Betriebsinhaber/-innen) füreinander zu sensibilisieren, (Betriebe) in Organisationsfragen zu unterstützen, Wissen, Können und Kompetenzen auf beiden Seiten zu erweitern und die Akteurinnen und Akteure in die Lage zu versetzen, situationsgerecht zu agieren und zu reagieren.

Im Projekt wurde ein Maßnahmenpaket entwickelt, das sich aus einer Broschürenreihe, Präsenzveranstaltungen und digitalen Tools zusammensetzt, von denen nun eine Maßnahme je Handlungsfeld vorgestellt wird (vgl. Kapitel 3).

Im Handlungsfeld „Onboarding und Probezeit“ wurde die Ambivalenz von Ausbildung und Tagesgeschäft als Herausforderung für den Ausbildungseinstieg festgestellt. Ein Heft unserer Broschürenreihe widmet sich daher dezidiert dem Thema „Onboarding“. Durch diese Maßnahme erhalten Betriebsangehörige Hinweise und Ratschläge, wie sie bspw. eine Willkommenskultur etablieren können und was in der Probezeit zu beachten ist. Zudem erfahren sie, wie andere Betriebe den ersten Tag gestalten. So sind eine Führung durch den Betrieb und eine Willkommensmappe sinnvoll, in der alle Ansprechpartner/-innen und wichtigen Informationen (bspw. für den Krankheitsfall) enthalten sind. Auch eine Werkzeug- und Materialkunde in den ersten Wochen der Ausbildung kann den Einstieg erleichtern. Alle enthaltenen Empfehlungen und Anregungen der Broschüre stammen aus der Praxis, also aus Interviews, Workshops und informellen Gesprächen mit Betriebsangehörigen. Der Text ist prägnant und leicht verständlich und die Inhalte werden durch Zitate verdeutlicht. Die Broschüre wurde an alle Ausbildungsbetriebe versandt und steht auf der Projektwebseite zum Download bereit. Aktuell wird das Feedback zu dieser Publikation ausgewertet.

Das Handlungsfeld „Ausbildungsorganisation und Lernpraxis“ ist durch eine Diskrepanz zwischen fachlichem und methodischem Wissen und Können gekennzeichnet. Mit einer Schulung für Ausbilder/-innen unterstützen wir die Weiterbildung im Bereich Wissensvermittlung. In vier Modulen, die sich vor allem an Gesellinnen und Gesellen, die ausbilden, richten, werden pädagogische und didaktische Fragestellungen behandelt. Die

Modulreihe behandelt Themen, die sich zunächst mit Grundlagen der Ausbildung beschäftigen und dann von der Planung über die Durchführung bis hin zur Auswertung erstrecken. Ausbilder/-innen lernen, ihre eigene Rolle wahrzunehmen, u. a. als Fachkraft, Förderin bzw. Förderer, Vertrauensperson, Motivator/-in und Vorbild. Darüber hinaus eignen sich die Teilnehmenden Werkzeuge, wie die 4-Stufen-Methode, an und erfahren, wie richtig und konstruktiv Feedback gegeben wird. Die Schulung ist für die Auszubildenden auch eine Gelegenheit, sich kollegial auszutauschen. Aktuell erproben wir den zweiten Durchgang der Schulung.

### Deutliche Generationsunterschiede

Innerhalb des Handlungsfelds „Wertschätzung und Gleichberechtigung“ treten deutlich die Unterschiede zwischen den Generationen zutage, die ein nicht unerhebliches Konfliktpotential bergen.

Neben der Schulung für Ausbilder/-innen, die das Thema aufgreift, wird von uns die Vortragsreihe „Blickpunkt Ausbildung“ angeboten. An vier Terminen stellen Referentinnen und Referenten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Bildung gesellschaftliche Entwicklungen dar, die sich mehr oder weniger direkt auf Ausbildung auswirken. Teilnehmende werden sensibilisiert für Kontextbedingungen von Ausbildung (etwa Generation Z) und diskutieren gemeinsam, wie mit den spezifischen Herausforderungen umgegangen werden kann.

### NACHHALTIGE PASSUNGEN – EVALUATION UND TRANSFER

Ziel von Modellprojekten ist neben dem Erproben von Maßnahmen auch die Verstetigung erfolgreicher Konzepte und Instrumente. Generalisierungs- und Transfermöglichkeiten bieten sich bzgl. der drei vorgestellten Maßnahmen an und/oder werden bereits genutzt. Broschüren, Schulung und Vortragsreihe sind zwar auf Grundlage einer Studie zum SHK-Handwerk entstanden – die zentralen Problemlagen und Herausforderungen finden sich jedoch in vielen anderen Gewerke auch. Dies bestätigt sich in den Diskussionen einer Transfergruppe, die wir unter Beteiligung anderer Gewerke eingerichtet haben. Insofern sind die Maßnahmen als grundsätzliche Hilfsmittel zu verstehen, die auch auf andere fachliche und regionale Ausbildungsbereiche übertragen werden können.

Erste Evaluationsergebnisse zeigen eine positive Resonanz, sowohl auf die Broschürenreihe als auch auf die Schulung für Ausbilder/-innen. Es besteht seitens der Ausbildungsbetriebe Interesse an den Maßnahmen, die als praxisnah und niedrigschwellig bewertet werden. Umsetzung und Inhalte der Maßnahmen seien ansprechend und relevant für den Ausbildungsalltag.

*weiter auf Seite 23*

## Pandemie lässt Ausbildungsmarkt nicht unberührt

Der Ausbildungsmarkt musste im Zuge der Corona-Pandemie und ihrer Bekämpfung erhebliche Einbußen verkraften: Das Ausbildungsangebot sank 2020 im Vergleich zum Vorjahr um 50.700 Plätze beziehungsweise 8,8 % auf 527.400, und die Zahl der jungen Menschen, die eine Ausbildungsstelle nachfragten, verringerte sich um 53.000 beziehungsweise 8,9% auf 545.700. Zudem nahmen pandemiebedingt die Schwierigkeiten zu, das Ausbildungsangebot der Betriebe und die Nachfrage der Jugendlichen zusammenzuführen. Ausbildungsmessen, Jobbörsen und Betriebspraktika konnten in den meisten Regionen nicht stattfinden. Im Ergebnis waren auch deshalb 59.900 beziehungsweise 11,7 % der betrieblichen Ausbildungsplatzangebote zum Stichtag 30. September 2020 immer noch nicht besetzt (Vj.: 53.100 beziehungsweise 9,4%) und 78.200 Bewerber/-innen (14,3 % der Nachfrage) befanden sich weiterhin auf der Suche (Vj.: 73.700 beziehungsweise 12,3 %). Infolge des sinkenden Angebots und der Nachfrage sowie der zunehmenden Passungsprobleme fiel die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge um 57.600 beziehungsweise 11,0% niedriger aus als ein Jahr zuvor. Mit nunmehr 467.500 lag sie in Deutschland erstmals unter 500.000 (2019: 525.000). Dies sind zentrale Ergebnisse der Analysen des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) zur Entwicklung des Ausbildungsmarktes im Jahr 2020. Sie basieren auf der BIBB-Erhebung über neu abgeschlossene Ausbildungsverträge zum Stichtag sowie auf der Ausbildungsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA). Quelle: BIBB-Pressemitteilung 41/2020

## KMK legt Modellrechnung zum Lehrereinstellungsbedarf und -angebot vor

Die Kultusministerkonferenz hat eine Zusammenfassung von Modellrechnungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland zum Lehrereinstellungsbedarf und zum Angebot an Absolventen des Vorbereitungsdienstes für den Zeitraum 2020–2030 vorgelegt, nachdem die langfristige Personalentwicklung im Schulbereich zuletzt in einem Bericht der KMK aus dem Jahre 2019 mit dem Prognosehorizont von elf Jahren bis zum Jahr 2030 dargestellt

## INTRO

Das Virus lässt nicht locker und verändert wie alle gesellschaftlichen Bereiche natürlich auch unsere Bildungslandschaft. Betriebe sind geschlossen oder in Kurzarbeit, Berufsschulen erst geschlossen, dann im eingeschränkten Betrieb mit Wechsel- und/oder Distanzunterricht, Abschlussklassen im Präsenzunterricht, Bildungszentren zumeist in Präsenzunterricht. Institutionen, Ausbildungspersonal und Schülerinnen und Schüler bzw. Auszubildende ächzen unter den Maßgaben der Einhaltung von Hygienevorschriften und -konzepten. An Hochschulen und Universitäten ein ähnliches Bild, fast alles läuft online, digital, zwar meistens diszipliniert und zielgerichtet, aber irgendwie verkürzt, gekappt, unvollständig. Bund und die Länder versuchen gegenzusteuern, u.a. mit doppelten Ausbildungsprämien, digitalen Bildungskonzepten, aber Geld allein macht noch keine Fachkräfte und digitaler Unterricht bzw. eine Ausbildung aus dem Homeoffice taugt kaum zur Förderung beruflicher Handlungskompetenz. So bleibt nur die Hoffnung, dass die Impf- und Teststrategien baldigen Erfolg zeigen, um uns wieder analoger und damit ganzheitlicher beim Lernen und Arbeiten begegnen zu können.

*Michael Sander*

wurde. Sie stützt sich auf Angaben der Länder und verfolgt das Ziel, die aktuelle Abschätzung des Einstellungsbedarfs der verschiedenen Lehramtstypen in den kommenden Jahren mit einer Vorausberechnung des Angebots an Absolvierenden der II. Staatsprüfung bzw. des Vorbereitungsdienstes zu verbinden. Ausgangspunkt für die Ermittlung des Gesamtbedarfs bilden die Lehrkräfte, die für die vorhandenen und prognostizierten Schülerzahlen bis zum Jahr 2030 als erforderlich angesehen werden. Der künftige Lehrerberuf wird jedoch auch von bildungspolitischen Faktoren wie z.B. Vorgaben zur Klassengröße, Schulstrukturen, finanziellen Möglichkeiten und pädagogischen Maßnahmen bzw. von Entscheidungen zur Weiterentwicklung der Lehrstellen beeinflusst. Download unter <https://www.kmk.org/dokumentation-statistik/statistik/schulstatistik/lehrereinstellungsbedarf-und-angebot.html>

## Bund verdoppelt Ausbildungsprämie

Die Bundesregierung will Ausbildungsplätze sichern, die durch die Corona-Pandemie bedroht sind. Dafür wird das Bundesprogramm „Ausbildungsplätze sichern“ weiterentwickelt und verlängert, es wurde im vergangenen August

gestartet. Dadurch werden bisher schon kleine und mittlere Unternehmen gefördert, die von den Folgen der Pandemie besonders betroffen sind. Diese erhalten Prämien, wenn sie Auszubildende im bisherigen oder größeren Umfang neu einstellen oder aus insolventen Betrieben übernehmen. Die Ausbildungsprämie soll ab 1. Juni 2021 bei konstanter Ausbildungszahl auf 4.000 Euro je Ausbildungsvertrag verdoppelt werden. Die Ausbildungsprämie plus (Zahl der Auszubildenden wird erhöht) soll künftig bei 6.000 Euro liegen. Gleichzeitig sollen die Hilfen mehr Unternehmen, die in erheblichem Umfang durch die Corona-Krise z.B. durch Kurzarbeit oder erhebliche Umsatzeinbußen getroffen sind, zugutekommen. Konnten bisher KMUs mit bis zu 249 Mitarbeitern die Ausbildungsprämien beantragen, sollen es ab dem 1. Juni 2021 Unternehmen mit bis zu 499 Mitarbeitern sein. Auch die Prämie, die für die Übernahme von Auszubildenden aus pandemiebedingt insolventen Betrieben gezahlt wird, soll auf künftig 6.000 Euro je Ausbildungsvertrag verdoppelt werden. Diese können alle Unternehmen unabhängig von der Betriebsgröße erhalten. Quelle: Bundesregierung 2021, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/ausbildungsplaetze-sichern-1877226>

## WAS UND WANN

7.04.2021 bis 28.04.2021 – Nürnberg, online: Zum Konzept der Nachhaltigkeit in Arbeit, Beruf und Bildung - Stand in Forschung und Praxis, AG BFN gemeinsam mit Forschungsinstitut betriebliche Bildung (f-bb) und Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Link: [https://www.agbfn.de/de/agbfn\\_veranstaltung\\_94524.php](https://www.agbfn.de/de/agbfn_veranstaltung_94524.php)

21.05.2021 – online: „Berufsfelddidaktik in der Schweiz“, Schweizerische Gesellschaft für angewandte Berufsbildungsforschung

### Baden-Württemberg – Projekt- Abschlusspräsentation „BIM in Lehre und Unterricht“ an der BuFa - Bundesfachschule für Sanitär- und Heizungstechnik

BIM = „Building Information Modeling“! Oder...: BIM = „Besser Immer Miteinander“? Unter letztgenanntem Motto fand im Februar 2019 in der Aula der Bundesfachschule für Sanitär- und Heizungstechnik (BuFa) ein Projekt seinen Abschluss, das in Kooperation mit der Universität Karlsruhe (KIT), dem Softwarehaus mh-software, der BIM- Unternehmensberatung DiPro und dem Heinrich-Meidinger-Schule durchgeführt wurde. Es entstand aus einem „building-smart round table“ des building-smart-Clusters Oberrhein. Diese Plattform erlaubt die Anbindung an der BIM- Thematik interessierter Unternehmen und Institutionen der Technologieregion Karlsruhe an den bundesweit tätigen Dachverband. Das Projektlayout

sah vor, dass fünf Projektgruppen, bestehend jeweils aus Technikerschüler\*innen des dritten Semesters der BuFa und Architekturstudent\*innen des KIT geodatenreferenziert Gebäude gemeinsam entwickeln. Die Vorwegnahme baustellentypischer Besprechungssituationen in Unterricht und Lehre war ebenso Projektziel wie das Entwickeln von Verständnis für die Erfordernisse und Nöte des jeweiligen Gegenübers. Aufgabe des im „Open-Bim“- Format durchgeführten Projektes war es, im Rahmen der „Leistungsphase 5 HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) Autodesk Revit- Architekturentwürfe im .ifc- und .dwg- Format in die mh- Planungssoftware einzulesen und nach erfolgter TGA- Planung durch

erneuten Datenaustausch wieder mit dem Bauentwurf zu „verheiraten“. Das Projekt kann als beispielhaft für die Verzahnung von Fachschulen mit Betrieben und der Hochschule angesehen werden, bei dem allen Teilnehmenden die Bedeutung der eigenen beruflichen Rolle sehr deutlich und erfahrbar wurde. Ein gerade ange-laufendes Projekt, hat die Kompetenz von Ausbilder\*innen in der Vermittlung von BIM- Inhalten an der Schnittstelle zwischen Ausführungsplanung und Vorbereitung der Vergabe zum Ziel

*Peter Würges,  
Heinrich-Meidinger-Schule Karlsruhe*

## BAG-FACHTAGUNG

### 30. BAG-Fachtagung – erstmals online

Am 26. Februar hat die BAG erstmals eine Online-Fachtagung durchgeführt. Eigentlich war vorgesehen, die im letzten Jahr geplante, dann aber Corona-bedingt abgesagte Fachtagung an den Beruflichen Schule Anlagen- und Konstruktionstechnik (BS 13) in Hamburg-Wilhelmsburg in diesem März nachzuholen. Doch dieses Vorhaben ließ sich leider nicht realisieren. Als wir uns Anfang Dezember 2020 mit der finalen Vorbereitung der Tagung befassen wollten, zeichnete sich aufgrund des zweiten Lock-downs ab, dass dies eine Illusion ist.

Ein zweites Jahr ohne Fachtagung? Das wollte der BAG-Vorstand vermeiden und hat sich sehr kurzfristig entschlossen, stattdessen eine Online-Tagung vorzubereiten, die in kompakter Form ein aktuelles Thema zum Inhalt haben sollte: Hybrides Lernen: Ein Zukunftskonzept für die gewerblich-technische Berufsbildung – Innovation nicht nur für Krisenzeiten. Der Termin wurde um einen Monat vorgezogen, damit die Tagung eine zeitliche Nähe zu den aktuellen Herausforderungen des Lehrens und Lernens in der Berufsbildungspraxis hat.

Die Lehrkräfte, Ausbilder\*innen und Auszubildenden waren im letzten Jahr mit unbekannt Situationen konfrontiert, mussten sich mit neuen Problemen auseinandersetzen, haben Lösungen gefunden und damit Erfahrungen gemacht. Durch die Aktualität des Themas haben wir gehofft, auf reges

Interesse zu stoßen. Und so war es auch: Rund 195 Anmeldungen konnten wir in kurzer Zeit verbuchen.

Insgesamt war die erste Online-Tagung der BAG nur durch das kurzfristige Engagement der Kolleginnen und Kollegen möglich, die in der knapp bemessenen Vorbereitungszeit zugesagt hatten, mit ihren Vorträgen die Veranstaltung mit Inhalt zu füllen, ihre Konzepte vorzustellen und über ihre Erfahrungen damit zu berichten. Darüber haben wir uns sehr gefreut – vielen Dank!

Unter dem Motto „Hybrid funktioniert“ berichteten Elke Heikens und Ulrich Stritzel über die Gelingensbedingungen und den nachhaltigen Nutzen hybrider Unterrichtsformate an der Hamburger Berufliche Schule ITECH – dieses Kürzel steht für Berufe der IT-, Elektro-, und Chemietechnik. Schulleiterin Monika Stausberg hat in der anschließenden Diskussionsrunde die Bedeutung der bisherigen Erfahrungen mit dem hybriden Unterricht für die Schule insgesamt hervorgehoben. Hier wurde hybrides Lernen bereits seit mehreren Jahren schrittweise in fast allen Bildungsgängen eingeführt, von der Ausbildungsvorbereitung über duale Ausbildungsgänge bis hin zur Höheren Technischschule und Berufsober-schule. Der dort seit 2014 entwickelten „Lehr-/Lernkultur SkiL – Selbstverantwortetes kompetenzorientiertes individuelles Lernen“ liegt die Intention zugrunde, Antworten auf die zunehmende Heterogenität von Lerngruppen sowie den dynamischen Wandel von Technik und Arbeit zu geben und eine zukunftsfähige und nachhaltige berufliche Handlungsfähigkeit zu fördern. Im Zusammenhang mit den pandemiebedingten Notwendigkeiten wurde ein weiterer didaktischer Eckpfeiler in diese „Lehr-/ Lernkultur“ implementiert: Der virtuelle

Lernraum. Aufgrund guter ersten Erfahrungen mit der Kombination von Hybrid- und Distanzunterricht wurden nach den Sommerferien letzten Jahres in Abstimmung mit den Ausbildungsbetrieben und ihren Auszubildenden sowie mit Unterstützung der Hamburger Schulbehörde hybride Unterrichtsformen in der Dualen Berufsausbildung erfolgreich angeboten. Die Auswertung der bisherigen Erfahrungen hat gezeigt, dass hybrides Lernen nicht nur als pandemiegeschuldetes Konzept zu sehen ist, sondern für digitalisiertes Kommunizieren, kollaboratives Lernen und Arbeiten im Beruf auch künftig relevant sein wird. Auf die hierfür notwendigen politisch und behördlich vorzunehmenden strukturellen Anpassungen wurde hingewiesen.

Mit dem „Aufgaben-Manager“ wurde von Prof. Dr. Falk Howe und Dr. Christian Staden aus dem Bremer Institut Technik + Bildung (ITB) ein webbasiertes Online-Tool zur Planung und Umsetzung hybrider Lern-situationen in der gewerblich-technischen Berufsbildung vorgestellt. Damit werden Lehrkräfte und Ausbilder\*innen in Beruflichen Schulen, Betrieben und Bildungszentren unterstützt, Lehr-/Lern-Arrangements arbeitsprozessorientiert, kompetenzfördernd und digital gestützt zu gestalten. Es wurde an den ausgewählten praktischen Beispielen, wie dem „Installieren und Inbetriebnehmen einer Anlage zur regenerativen Energieversorgung“, der „Installation einer solarthermischen Anlage“ und dem „Biegen von Rohrummantelungen bzw. Blechen“ gezeigt, dass zu allen Phasen eines Kundenauftrages oder Arbeitsprozesses von den Lehrenden geeignete Teilaufgaben angelegt und in ihren Zielen und Inhalten beschrieben werden können. Der Aufgaben-Manager ermöglicht es zudem, alle Abschnitte der Lern- und Arbeitsaufgaben mit

lernunterstützenden digitalen Materialien zu verknüpfen, bspw. mit Aufgabenblättern, technischen Unterlagen, Zeichnungen, Fotos und Videos sowie Verlinkungen zu Informationen im Internet. Der Aufgaben-Manager ist so konzipiert, dass er in der Berufsbildungspraxis mit Unterstützung der ITB-Kollegen für die spezifischen Gegebenheiten konkreter Lern- und Ausbildungssituationen konfiguriert und weiterentwickelt werden kann. Damit bietet das Tool den Lehrkräften und Ausbilder\*innen eine zeitlich und örtlich flexible Unterstützung, auch für gemeinsame lernübergreifende Entwicklung von Lern- und Arbeitsaufgaben. Für die Lernenden ermöglicht das Konzept ebenfalls eine zeit- und ortsunabhängige Beschäftigung mit betrieblichen und schulischen Aufgaben unter Nutzung unterschiedlicher Medien.

Der dritte Beitrag wurde von drei Lehrkräften aus der Kasseler Max-Eyth-Schule gestaltet. David Bickert, Daniel Lauer, Uli Neustock präsentierten ihren Ansatz des hybriden Lernens in Berufsschulklassen der Zerspanungsmechanik, der Fertigungsmechanik und der Mechatronik mittels der Office-Programme Teams und OneNote. Für sie steht außer Frage, dass eine präsente Beziehung zwischen den Beteiligten in den Lernprozessen das Wesentliche für einen förderlichen Lehr-Lernprozess noch darstellt. Die Corona-Einschränkungen haben jedoch nicht nur zu hybriden Lernformen gezwungen, sondern auch gezeigt, dass die Nutzung von Online-Kommunikation und digitalen Medien erweiterte pädagogisch-didaktische Möglichkeiten eröffnen und Potentiale haben mit Blick auf die zu erwartenden technisch-gesellschaftlichen Veränderungen der Berufsarbeit. Auch hat sich gezeigt, dass sich den Lernenden niveaudifferenzierte Zugänge

zu den Aufgabenstellungen eröffneten, deren Selbständigkeit durch den Einsatz von Lernportfolios gefördert werden konnte und sie mehr Freude beim Lernen und motivierende Kompetenzerfahrungen hatten. Für die Lehrenden ergaben sich Vorteile durch die kombinierte Einbindung unterschiedlicher digitaler Medien wie Tutorials, Videos, und Grafiken, die eine bessere Visualisierung gestatteten. Die Nutzung der Office-Programme hat nach einer Einführungszeit eine gute, teils sogar intensivere Kommunikation mit den Auszubildenden ermöglicht als im herkömmlichen Unterricht, auch in Bezug auf die individuelle Beratung. Allerdings wurde auch deutlich, dass die Einführung hybriden Lernens sowohl für die Lehrenden als auch für die Lernenden mit großen Herausforderungen verbunden war. Corona-bedingt musste der Unterricht in der gesamten Schule innerhalb kürzester Zeit umgestellt werden. Dazu mussten schnellstmöglich digitalgestütztes Unterrichten flächendeckend etabliert, die Programme installiert und das Kollegium, teils mit gegenseitiger Unterstützung, geschult werden. Und die Lernenden brauchten Zeit, das neue und stärker selbstorganisierte Lernen zu lernen. Die Lehrenden erkannten dabei jedoch auch die Potentiale des hybriden Unterrichtens, bspw. dass Auszubildende, die krankheitsbedingt oder aus anderen Gründen nicht anwesend waren, dennoch in den Unterricht einbezogen werden konnten, dass ihnen das selbstbestimmte Lernen neue Selbsterfahrungen eröffnete und dass die Methoden- und Medienvielfalt erhöht wurde. Nach Einschätzung der Referenten ist aber für eine weitere Entfaltung hybriden Lernens u.a. die Verbesserung der datentechnischen Ausstattung der Schule und eine diesbezüglich weitere Qualifizierung der Lehrenden erforderlich. Außerdem seien Fragen des Datenschut-

zes, der Bildrechte und anderes mehr zu klären sowie die Lerngruppengrößen anzupassen.

Im Anschluss an die drei Vorträge wurde die Möglichkeit gegeben, in drei parallel stattfindenden Diskussionsrunden, die vorgestellten Hybrid-Konzepte zu diskutieren, die Erfahrungen zu hinterfragen, die Rahmenbedingungen zu klären und die Übertragbarkeit auf andere Lernsituationen zu reflektieren. Schon während der Vorträge konnten Fragen im Chat gestellt werden.

Für die Durchführung wurde mit den Plattformen Wonder (wonder.me) und Zoom (zoom.us) ein virtuelles Tagungshaus gestaltet, das es gestattet, ähnlich wie bei einer Präsenzveranstaltung, Räume zu wechseln und sich mit anderen im Foyer zu treffen, auch noch nach Beendigung der Tagung. Die Teilnehmenden haben in ihren Rückmeldungen deutlich gemacht, dass sie dies sehr gut fanden und gern wahrgenommen haben. Manche jedoch hatten aufgrund der begrenzten Bandbreite ihrer Internetverbindungen Probleme mit der Bildschirmauflösung, was eine eingeschränkte Lesbarkeit der Präsentationen zur Folge hatte. Insgesamt ist dieses Tagungsformat auf positive Resonanz gestoßen, wenngleich auch die – im Vergleich zu bisherigen Veranstaltungen – enge inhaltliche Fokussierung auf das Tagungsthema und das Fehlen eines Tagungsfestes bedauert wurden.

Die Vorträge wurden aufgezeichnet und sind auf der BAG-Homepage in der Tagungsdokumentation verfügbar. Die Konzepte des hybriden Lernens werden zudem noch in diesem Jahr in einer Ausgabe unserer Zeitschrift *lernen & lehren* ausführlicher dargestellt. *Thomas Vollmer*

## 21. gtw-Herbsttagung am 30.09. und 01.10.2021 als Online-Konferenz

Die Herbstkonferenzen der GTW sind immer Ort wissenschaftlicher Diskussionen rund um die Veränderungen der Arbeitswelt und deren Auswirkungen auf die Berufsbildung und die gewerblich-technischen Didaktiken. Die diesjährige 21. Herbstkonferenz mit dem Thema: „Berufliche Arbeit und Berufsbildung zwischen Kontinuität und Innovation“ findet als Online-Konferenz statt und widmet sich vier Themenschwerpunkten:

- Struktureller Wandel in der Lehrerausbildung (neue Modelle zur Professionalisierung, veränderte Kooperationsmodelle zwischen den Hochschulen, neue Lernformen in der Lehrerausbildung).
- Veränderungen in der gewerblich-technischen Arbeit und der Berufsbildung (u.a. Veränderungen in den Anforderungen und Kompetenzen der Fachkräfte, Auswirkungen auf Berufe bis hin den veränderten Lernprozessen).
- Domänenspezifische und -übergreifende Konzepte der beruflichen Didaktiken (Herausforderungen der Digitalisierung, Inklusion, Heterogenität und Nachhaltigkeit bis Zusammenarbeiten zwischen gewerblich-technischen und kaufmännischen Berufen).
- Herausforderungen und (digitale) Lösungsansätze für das berufliche Lernen in gewerblich-technischen Berufsfeldern unter dem Einfluss der aktuellen Entwicklungen.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme sowie einen anregenden Austausch. Die gtw-Tagung bietet eine gute Gelegenheit für wissenschaftliche Diskussionen sowie die Möglichkeit, das eigene Forscher\*innenprofil zu präsentieren. Gleichzeitig ist es uns ein Anliegen, einen Raum für Austausch, Vernetzung und Kooperation mit den Akteuren der Berufsbildung zu bieten. Bitte melden Sie sich über das ConfTool für eine Tagungsteilnahme an. Weitere Informationen zur Tagung finden Sie unter: <http://www.gtw-konferenz.de>.

*Lars Windelband (gtw-Sprecher)*

## BAG IN KÜRZE

Plattform zu sein für den Dialog zwischen allen, die in Betrieb, berufsbildender Schule und Hochschule an der Berufsbildung beteiligt sind – diese Aufgabe haben sich die Bundesarbeitsgemeinschaften gestellt. Ziel ist es, die berufliche Bildung in den jeweiligen Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik auf allen Ebenen weiterzuentwickeln.

Die Zeitschrift „lernen & lehren“ – als wichtigstes Organ der BAG – ermöglicht den Diskurs in einer breiten Fachöffentlichkeit und stellt für die Mitglieder der BAG regelmäßig wichtige Informationen bereit, die sich auf aktuelle Entwicklungen in den Fachrichtungen beziehen. Sie bietet auch Materialien für Unterricht und Ausbildung und berücksichtigt abwechselnd Schwerpunktthemen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik sowie der Metalltechnik und Fahrzeugtechnik. Berufsübergreifende Schwerpunkte finden sich immer dann, wenn es wichtige didaktische Entwicklungen in der Berufsbildung gibt, von denen spürbare Auswirkungen auf die betriebliche und schulische Umsetzung zu erwarten sind.

Eine mittlerweile traditionelle Aufgabe der Bundesarbeitsgemeinschaften ist es, im zweijährlichen Turnus die Fachtagungen Elektrotechnik und Metalltechnik im Rahmen der HOCHSCHULTAGE BERUFLICHE BILDUNG zu gestalten und so einer breiten Fachöffentlichkeit den Blick auf Entwicklungstendenzen, Forschungsansätze und Praxisbeispiele in den Feldern der elektro-, informations- sowie metall- und fahrzeugtechnischen Berufsbildung zu öffnen. Damit geben sie häufig auch Anstöße, Bewährtes zu überprüfen und Neues zu wagen.

Die Bundesarbeitsgemeinschaften möchten all diejenigen ansprechen, die in der Berufsbildung in einer der Fachrichtungen

Elektro-, Informations-, Metall- oder Fahrzeugtechnik tätig sind, wie z. B. Ausbilder/-innen, (Hochschul-)Lehrer/-innen, Referendare und Studierende, wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen sowie Vertreter/-innen von öffentlichen und privaten Institutionen der Berufsbildung. Sie sind herzlich eingeladen, Mitglied zu werden und die Zukunft mitzugestalten.

## BAG IN IHRER NÄHE

Baden-Württemberg	Lars Windelband	<a href="mailto:lars.windelband@ph-gmuend.de">lars.windelband@ph-gmuend.de</a>
Bayern	Peter Hoffmann	<a href="mailto:p.hoffmann@alp.dillingen.de">p.hoffmann@alp.dillingen.de</a>
Berlin/Brandenburg	Bernd Mahrin	<a href="mailto:bernd.mahrin@alumni.tu-berlin.de">bernd.mahrin@alumni.tu-berlin.de</a>
Bremen	Olaf Herms	<a href="mailto:oharms@uni-bremen.de">oharms@uni-bremen.de</a>
Hamburg	Wilko Reichwein	<a href="mailto:reichwein@gmx.net">reichwein@gmx.net</a>
Hessen	Uli Neustock	<a href="mailto:u.neustock@web.de">u.neustock@web.de</a>
Mecklenburg-Vorpommern	Christine Richter	<a href="mailto:ch.richter.hro@gmx.de">ch.richter.hro@gmx.de</a>
Niedersachsen	Matthias Becker	<a href="mailto:becker@ibm.uni-hannover.de">becker@ibm.uni-hannover.de</a>
Nordrhein-Westfalen	Jürgen Lehberger	<a href="mailto:juergen.lehberger@t-online.de">juergen.lehberger@t-online.de</a>
Rheinland-Pfalz	Helmut Nicolay	<a href="mailto:nikolay@bnt-trier.de">nikolay@bnt-trier.de</a>
Saarland	Markus Becker	<a href="mailto:m.becker@hwk-saarland.de">m.becker@hwk-saarland.de</a>
Sachsen	Martin Hartmann	<a href="mailto:martin.hartmann@tu-dresden.de">martin.hartmann@tu-dresden.de</a>
Sachsen-Anhalt	Klaus Jenewein	<a href="mailto:jenewein@ovgu.de">jenewein@ovgu.de</a>
Schleswig-Holstein	Reiner Schlausch	<a href="mailto:reiner.schlausch@biat.uni-flensburg.de">reiner.schlausch@biat.uni-flensburg.de</a>
Thüringen	Matthias Grywatsch	<a href="mailto:m.grywatsch@t-online.de">m.grywatsch@t-online.de</a>

### Hinweis für Selbstzahler:

Bitte nur auf das folgende Konto überweisen!  
IBAN:  
DE30 290 501 01 0080 9487 14  
SWIFT-/BIC-Code:  
SBREDE22XXX

## BAG-MITGLIED WERDEN

[www.bag-elektrometall.de/pages/BAG\\_Beitritt.html](http://www.bag-elektrometall.de/pages/BAG_Beitritt.html)

[www.bag-elektrometall.de](http://www.bag-elektrometall.de)  
[kontakt@bag-elektrometall.de](mailto:kontakt@bag-elektrometall.de)

Tel.: 04 21/2 18-66 301  
Fax: 04 21/2 18-98 66 301

Konto-Nr. 809 487 14  
Sparkasse Bremen (BLZ 290 501 01)

IBAN: DE30 290 501 01 0080 9487 14  
SWIFT-/BIC-Code: SBREDE22XXX

## IMPRESSUM

Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen  
Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik e. V.  
c/o ITB – Institut Technik und Bildung  
Am Fallturm 1  
28359 Bremen  
04 21/2 18-66 301  
[kontakt@bag-elektrometall.de](mailto:kontakt@bag-elektrometall.de)

Redaktion Michael Sander  
Layout Brigitte Schweckendieck  
Gestaltung Winnie Mahrin

Gleichzeitig wird deutlich, dass Passungen auch auf vielen anderen Betriebsebenen hergestellt werden müssten. So sehen sich Betriebsinhaber/-innen mit den Anliegen der Ausbilder/-innen konfrontiert und Ausbildungsmanager/-innen finden sich im Spannungsfeld von Auszubildenden und Monteuren bzw. Monteuren, die ausbilden, wieder (vgl. BAHL 2018). Insofern mag eine differenziertere Maßnahmen(weiter)entwicklung sinnvoll sein, die bisherige Instrumente zielgruppengerecht komprimiert und/oder erweitert. Denkbar wären hier Schulungstypen einerseits für auszubildende Gesellinnen und Gesellen sowie andererseits für Ausbildungsmanager/-innen.

Positive Rückmeldungen zu den Maßnahmen sind auch aus anderen Gewerken zu verzeichnen. In einem ersten Schritt gelang es, die Broschüre „Onboarding“ in das Elektro-Handwerk zu transferieren, konkret: in der Fachzeitschrift „der elektrofachmann“ der Elektro-Innung Berlin zu veröffentlichen. Dieser Prozess gründete zum einen auf der Anpassung des Layouts an das Zeitschriftendesign und zum anderen auf der inhaltlichen Modifikation des Textes. Vorrangig wurden dabei die Bezeichnungen für die SHK-Ausbildungsberufe durch Elektro-Ausbildungsberufe ersetzt und praktische Tätigkeiten berufsfeldspezifisch abgewandelt. Verwendete Zitate aus der empirischen Studie wurden beibehalten und als Aussagen von SHK-Angehörigen gekennzeichnet, denn auch in dieser Weise verdeutlichen die Zitate die grundlegenden gewerkübergreifenden Ausbildungsaspekte und -hindernisse. Die Berliner Innung für Metall- und Kunststofftechnik plant ebenfalls den Transfer der Broschüre – wird dabei allerdings eher selektiv Broschüreninhalte auswählen und diese digital (und damit deutschlandweit) zur Verfügung stellen.

### **FAZIT: „WAS NICHT PASST, WIRD PASSEND GEMACHT.“**

Verlässliche Ausbildungsbeziehungen herzustellen und Ausbildungsqualität zu erhöhen, um Ausbildungsabbrüche zu vermeiden, ist ein kontinuierlicher Prozess. Die Schaffung eines adäquaten soziostrukturellen Rahmens gelingt zum einen nicht allen Betrieben, und zum anderen nicht allen Betrieben in allen drei Handlungsfeldern gleichermaßen. Parallel dazu sind die Jugendlichen häufig nicht in der Lage, die gegebenen Rahmenbedingungen und die eigenen Handlungsweisen in Einklang zu bringen und die Anforderungen in der Ausbildung zu erfüllen.

Es erscheint notwendig, die Akteurinnen und Akteure auf veränderte bzw. neue (gesellschaftliche) Gegebenheiten und Ausbildungskontexte aufmerksam zu machen. Betriebe sollten die neue Generation von Jugendlichen und deren veränderte gesellschaftliche Werte und Normen, vor allem (handwerkliche) Arbeit betref-

hend, akzeptieren. Auszubildende hingegen sollten die marktwirtschaftlichen und organisatorischen Belange der Betriebe anerkennen.

Mit den Maßnahmen unseres Projekts wollen wir Passungen zwischen Auszubildenden und Betrieben herstellen. Es existiert eine Vielzahl an finanziellen Hilfen für Betriebe und Auszubildende sowie Nachhilfe- und Betreuungsangebote für Auszubildende. Die handlungspraktische Unterstützung für Betriebe fällt in unseren Augen jedoch eher gering aus. Insofern sehen wir dort besonderen Handlungsbedarf und haben in diesem Beitrag den Fokus auf die betriebliche Ausbildungssituation gelegt. Selbstverständlich sind viele Betriebe in der Lage, eine qualitativ hochwertige Ausbildung anzubieten und Probleme selbstständig zu lösen. Unser Angebot richtet sich vielmehr an Betriebe, die in Ausbildungsfragen unsicher sind, sich verbessern wollen und/oder zum ersten Mal ausbilden. Die Innung sieht sich hier in der Verantwortung für die gesamte SHK-Branche. Sie engagiert sich für Fachkräftesicherung und erfolgreiche Ausbildung, setzt neue Impulse und Akzente und legt mit dem Modellprojekt den Grundstein für die Herstellung von Passungen in der täglichen Ausbildung und die Optimierung von Ausbildungsprozessen im SHK-Handwerk (vgl. BINIOK/OTREMBBA 2020).

### **Literatur**

- BAHL, A. (2018): Die professionelle Praxis der Ausbilder. Eine kulturanthropologische Analyse. Frankfurt am Main: Campus.
- BINIOK, P. (2019): Engagement und Motivation als «Stellschrauben» einer gelungenen Ausbildung im Berufsbild Anlagenmechaniker\*in SHK. Ergebnisse der empirischen Studie des Berliner Modellprojekts „Ausbildung stärken – Nachwuchskräfte binden“. Berlin: Innung SHK Berlin.
- BINIOK, P. (2020): Ambivalenzreduktion im Handwerk. Zur Vereinbarkeit von Tagesgeschäft und dualer Ausbildung im Betrieb. In: *berufsbildung*, Heft 183, S. 35–37.
- BINIOK, P.; A. OTREMBBA (2020): Soziale Innovationen gegen den Fachkräftemangel im Handwerk. Die SHK-Branche zwischen Imageproblemen und Profilierungsmacht. In: *soziologie heute*, Februar 2020, S. 10–13.
- HANNACK, E.; CLEVER, P. (2016): Mismatch von Angebot und Nachfrage – Wo liegen die Herausforderungen?. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, Jg. 45, Heft 4, S. 6–10
- GREILINGER, A. (2013): Analyse der Ursachen und Entwicklung von Lösungsansätzen zur Verhinderung von Ausbildungsabbrüchen in Handwerksbetrieben. München: Ludwig-Fröhler-Institut.

SPONHOLZ, D.; J. G. UIRICH (2019): Passungsprobleme beim Zugang in die duale Berufsausbildung. In: LINDMEIER, C.; FASCHING, H.; LINDMEIER, B.; SPONHOLZ, D. (Hrsg.): Inklusive Berufsorientierung und berufliche Bildung – aktuelle Entwicklungen im deutschsprachigen Raum. 2. Beiheft: Inklusive Berufsorientierung und berufliche Bildung – aktuelle Entwicklungen im deutschsprachigen Raum. Weinheim: Betz Juventa, S. 129–147.

THOMÄ, J. (2014): Fachkräftemangel im Handwerk? – eine Spurensuche. Online verfügbar unter: [https://www.wsi.de/data/wsimit\\_2014\\_08\\_thomae.pdf](https://www.wsi.de/data/wsimit_2014_08_thomae.pdf) (Zugriff am 21.11.2020).

UHLY, A. (2015): Vorzeitige Vertragslösungen und Ausbildungsverlauf in der dualen Berufsausbildung: Forschungsstand, Datenlage und Analyseöglichkeiten auf Basis der Berufsbildungsstatistik. Online Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/7601> (Zugriff am 21.11.2020).

UHLY, A. (2015): Vorzeitige Vertragslösungen und Ausbildungsverlauf in der dualen Berufsausbildung: Forschungsstand, Datenlage und Analyseöglichkeiten auf Basis der Berufsbildungsstatistik. Online Verfügbar unter: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/7601> (Zugriff am 21.11.2020).

## Additive und integrative Sprachbildung

### in den SHK-Bildungsgängen an der BS 13 in Hamburg – Chancen und Hürden



Sprache als das wichtigste Instrument im Wissenserwerb und der Kommunikation in Alltag und Beruf begleitet Menschen ihr Leben lang. In der Ausbildung kommen Menschen mit unterschiedlicher Bildung und sprachlicher Herkunft zusammen.

Der folgende Beitrag gibt einen Überblick über die Sprachbildungsangebote an der Beruflichen Schule Anlagen- und Konstruktionstechnik am Inselpark BS 13 in Hamburg, einen Einblick in sprachbildende Unterrichtssituationen und einen Ausblick für eine erfolgreiche Sprachbildung an berufsbildenden Schulen.

**MAIKE-SVENJA PAHL**

#### AUSGANGSLAGE

In einer Klasse des ersten Ausbildungsjahres der Anlagenmechaniker/-innen Sanitär- Heizungs- und Klimatechnik (SHK) sitzen Oskar und Merdan nebeneinander. Ihre Aufgabe ist es, einen Fachtext zu Rohwerkstoffen zu lesen und textbezogene Fragen zu beantworten.

Während Merdan den Text zügig liest, wichtige Stellen markiert und danach alle Fragen beantworten kann, sitzt Oskar ratlos über dem Text. Als er merkt, dass Merdan bereits fertig ist und er den Inhalt noch gar nicht verstanden hat, beugt er sich zu seinem Sitznachbarn und schreibt schnell die Antworten ab.

Beide Schüler sind in Deutschland geboren, kommen jedoch aus Haushalten mit ungleichen Lernbedingungen sowie Bildungsangeboten und bringen in die Ausbildung deshalb unterschiedliche sprachliche Lernvoraussetzungen mit. So hat Oskar zwar genau wie Merdan in der Grundschule lesen gelernt, allerdings hat er sei-

ne Lesekompetenz bisher kaum angewendet. Außer den Pflichtlektüren in der Schule waren Bücher in seinem Umfeld kein Thema. Merdan dagegen kommt aus einem Haushalt, in dem viel gelesen wird. Er ist also mit Büchern aufgewachsen und hat früh gelernt, Texte sinnverstehend zu lesen.

Hier liegt es nahe, einen Blick in die Empfehlung der Kultusministerkonferenz für einen sprachsensiblen Unterricht an beruflichen Schulen (KMK 2019) zu werfen:

*„Die Schulen haben die Aufgabe, alle Lernenden unter Wertschätzung ihrer Herkunft, Kultur und Sprache zu einem verantwortungsbewussten Handeln und einer selbstbestimmten Teilhabe in einer globalisierten und sich transformierenden Lebens- und Arbeitswelt zu befähigen. In den beruflichen Schulen liegt der Schwerpunkt dabei auf dem Gelingen des Übergangs in die Arbeitswelt oder in weiterführende Bildungsgänge.“*

## SPRACHBILDUNGSKONZEPT AN DER BS 13

Um die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler im Fachunterricht aufzunehmen und allen Lernenden, egal welcher Herkunft und mit welchem Bildungshintergrund, die Möglichkeit zu geben, die Ausbildungsziele zu erreichen, gibt es an der BS 13 ein Sprachbildungskonzept. Dieses sieht in den dualen Ausbildungsgängen eine für alle Schülerinnen und Schüler im Lernfeldunterricht integrierte und seit einigen Jahren zusätzlich hierzu eine außerhalb des Lernfeldunterrichts verortete additive sprachliche Förderung für neu zugewanderte Auszubildende vor (vgl. Abb. 1)

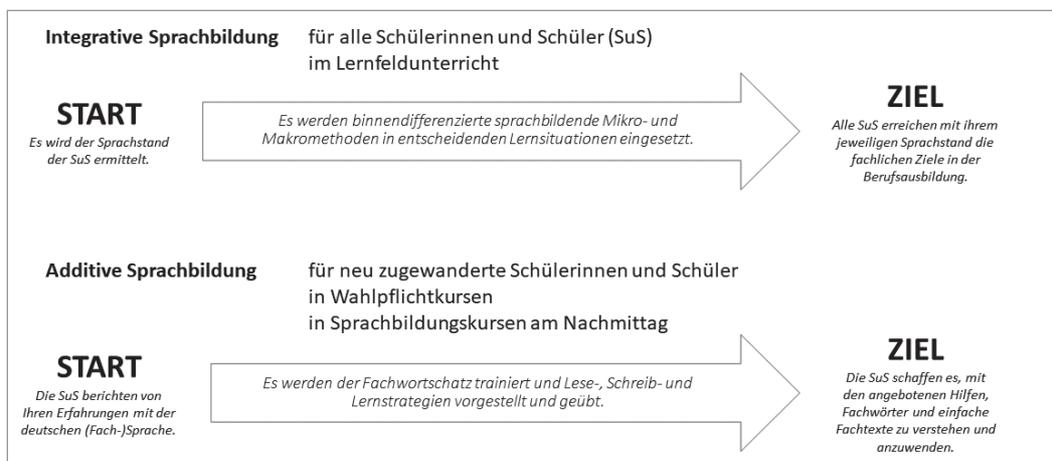


Abb.1: Sprachbildung in der dualen Ausbildung an der BS 13

### LERNFELDGEBUNDEN: INTEGRATIVE SPRACHBILDUNG

Das Ziel der integrativen Sprachbildung an der Schule ist es, die Schülerinnen und Schüler in ihren Kompetenzen zu stärken und ihnen durch unterschiedliche Lernmethoden Werkzeuge für das Lesen, Verstehen und Anwenden von Fachtexten an die Hand zu geben.

Eine Voraussetzung der zielführenden Sprachbildung ist die Durchführung einer Sprachstanddiagnostik zu Beginn der Ausbildung. Diese kann schriftlich oder internetbasiert durchgeführt und mit einer Selbsteinschätzung der Lernenden kombiniert werden. Auf der Grundlage der Diagnostikergebnisse können verschiedene Fachinhalte der Ausbildung sprachlich individualisiert unterrichtet werden. So werden in der Ausbildung der Anlagenmechaniker/-innen SHK beispielsweise die Wärmeübertragungsarten oder das Phänomen des Rücksaugens durch spezifische Lernsituationen vermittelt, die an die unterschiedlichen sprachlichen Fähigkeiten didaktisch-methodisch angepasst sind. Damit einher geht als übergeordnetes Ziel zugleich eine Verbesserung der Sprachkompetenzen (siehe dazu auch PAHL 2013, S. 17 ff).

## NEUE WEGE: ADDITIVE SPRACHBILDUNG

Im Jahr 2017 veränderte sich die Zusammensetzung der in die Ausbildung startenden Klassen. In jeder Klasse befinden sich außer den deutschsprachig Aufgewachsenen eine größere Anzahl von neu zugewanderten Schülerinnen und Schülern, die weniger als fünf Jahre in Deutschland leben und zum großen Teil nur geringe Deutschkenntnisse in die Ausbildung mitbringen.

Viele dieser jungen Menschen, die unbegleitet nach Deutschland kamen und manchmal noch in einer Erstunterkunft oder in betreuten Wohneinheiten wohnen, erleben mit dem Eintritt in die Ausbildung einen sprachlichen und kulturellen Schock. Das mühsam er-

lernte Alltagsdeutsch hilft ihnen hier nicht weiter, die Ausbilderinnen und Ausbilder geben häufig Anweisungen nur in kurzen Sätzen, gespickt mit Fachvokabular, und auch in der Schule haben die jungen Menschen

das Gefühl, nur „Bahnhof“ zu verstehen.

Aufgrund dieser neuen Situation wurde die integrative Förderung an der BS 13 im Jahr 2017 durch eine additive Förderung ergänzt (vgl. Abb. 2, S. 158). Die additive Förderung besteht zum einen aus Angeboten während der Unterrichtszeit. In einem Wahlpflichtkurs „Fachsprache“ wird der im Unterricht behandelte Stoff sprachlich entlastet und den neu zugewanderten Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben, nicht verstandene Inhalte zu wiederholen. Zum anderen bietet die Schule einmal pro Woche am Nachmittag für alle Auszubildenden mit Sprachförderbedarf in der dualen Ausbildung einen weiteren Kurs an. Dieser wird nicht nur während des Schulblocks, sondern auch in der betrieblichen Phase angeboten, sodass eine kontinuierliche Förderung im Bereich der Fachsprache möglich ist.

In beiden additiven Angeboten werden die Auszubildenden von zwei Lehrkräften (eine Fachlehrkraft und eine Lehrkraft mit DAZ-Qualifikation) in ihrem Fachsprachenerwerb unterstützt und es werden Lernstrategien angeboten und entwickelt.

Es ist nicht verwunderlich, dass auch in diesen Kursen die sprachlichen Lernvoraussetzungen sehr unterschiedlich sind. Während einige Schüler/-innen im Herkunftsland einen hohen Schulabschluss absolviert

	Wahlpflicht Sprache	Sprachbildung am Nachmittag
<b>Ziel</b>	Die SuS können dem Lernfeldunterricht folgen.	Die SuS können mit den angebotenen Hilfen Fachwörter und einfache Fachtexte verstehen (und anwenden).
<b>Wer</b>	Alle SuS, die Deutsch nicht als Muttersprache gelernt und Schwierigkeiten im Fachsprachenerwerb haben.	Alle SuS, die weniger als fünf Jahre in Deutschland leben und geringe Deutschkenntnisse haben.
<b>Was</b>	Übungen zu Fachwörtern, Fachtexten, Prüfungsfragen. Antworten zu Fragen aus dem Unterricht	Training des Fachwortschatzes, Vorstellung und Übung von Lese- Schreib- und Lernstrategien
<b>Wann</b>	Während des Blockunterrichtes als Wahlpflichtkurs in einer Doppelstunde pro Woche, lehrjahrorientiert (1.-3. Lehrjahr)	Blockunabhängig am Nachmittag, je 90 Minuten pro Woche
<b>Organisation</b>	SuS wählen am Anfang des Halbjahres in der Aula ihren Wahlpflichtkurs (Kursgröße max. 15 SuS). Ein Kursangebot nennt sich z. B. „Fachsprache verstehen und anwenden“	Erstellen von Kurslisten mit neu zugewanderten SuS, Anschreiben an die Betriebe: Informationen zu dem Angebot mit der Bitte, Auszubildende bei Bedarf für das Angebot freizustellen

Abb. 2: Additive Sprachbildung in der dualen Ausbildung an der BS 13

haben, hatten andere keine Möglichkeit, regelmäßig eine Schule zu besuchen. Alle Lernenden aber zeichnet eine hohe Motivation aus, die Sprachkurse auch noch nach Feierabend zu besuchen, um der bereits ausgebildeten Fachsprache einen Feinschliff zu geben oder Hilfe beim Verstehen von Arbeitsanweisungen/ Fachtexten und der Formulierung von Fachsätzen zu bekommen.

Der sprachbildende additive Unterricht profitiert von der langen Tradition des handlungsorientierten Unterrichts in der dualen Ausbildung der BS 13. So helfen viele Anschauungs- und Praxismaterialien, fachthemen Zusammenhänge, die im Unterricht nicht verstanden wurden, einfach zu erklären.

Während der Fördereinheiten wird darauf geachtet, dass der Sprachanteil der Lernenden hoch ist. Erkennbar ist, dass die Anwesenden nach anfänglicher Sprachhemmung zunehmend motiviert sind, ihr vorhandenes fachliches Wissen in Worte zu kleiden.

**MIKROMETHODEN IN DER (ADDITIVEN) SPRACHBILDUNG**

Wichtig ist in den Sprachkursen am Nachmittag eine angenehme Lernatmosphäre. Den meist direkt von der Arbeit kommenden Auszubildenden hilft es, einen bewertungsfreien Raum zu betreten und freundlich (mit einem Kaffee) begrüßt zu werden.

Das Berichten aus dem beruflichen Alltag als fachgebundener Redeanlass kann durch das Verteilen von Rollen aus dem beruflichen Alltag die Lernenden sprachlich sensibilisieren. So wird von einer Tätigkeit des Tages berichtet, nachdem in der Gruppe festgelegt wurde, ob die Zuhörenden (Kursteilnehmer/-innen) die

Rolle von Kundinnen und Kunden, Meister/-in oder Kolleginnen und Kollegen einnehmen sollen.

Hierfür können Rollenkarten eingesetzt werden, sodass bei einer Wiederholung ein schneller Einstieg gelingt (vgl. Abb. 3).



Abb.3: Rollenkarten Registerwechsel im beruflichen Alltag

Auch bekannte Sprachspiele, wie z. B. Tabu, können für den Fachsprachenerwerb eingesetzt werden. Durch die Bebilderung der Fachwortkarten gelingt es den Lernenden besser, die Fachwörter zu beschreiben (vgl. Abb. 4).



Abb. 4: Tabukarten für den Bereich Anlagenmechanik Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (Quelle der Abbildungen: ALBERS et al. 2013, S. 72, 131, 133)

Redeanlässe können auch über Fachvokabeln an den eingesetzten „Praxiswänden“ verstärkt werden. Die Lernenden haben so die Möglichkeit, sich Fachbegriffskarten auszuwählen, zu denen sie Fragen haben oder mit denen sie einen Satz aus der Fachpraxis bilden können (vgl. Abb. 5).

Weitere Fachbegriffskarten sowie Anschauungs- und Praxismaterialien können helfen, aus den Fachbegrif-

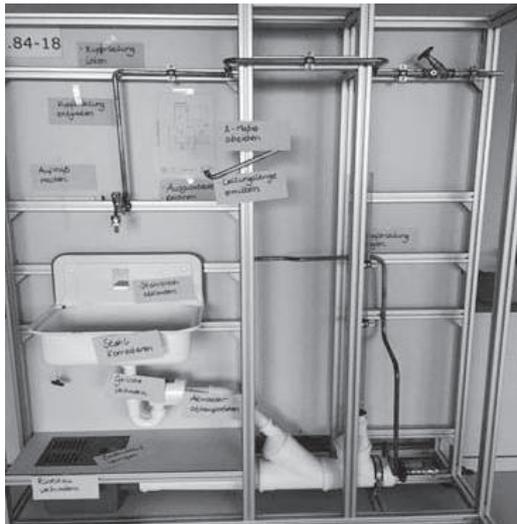


Abb. 5: „Praxiswand“ Lernfeld 3 Anlagenmechaniker/in SHK: Installation einer Baugruppe

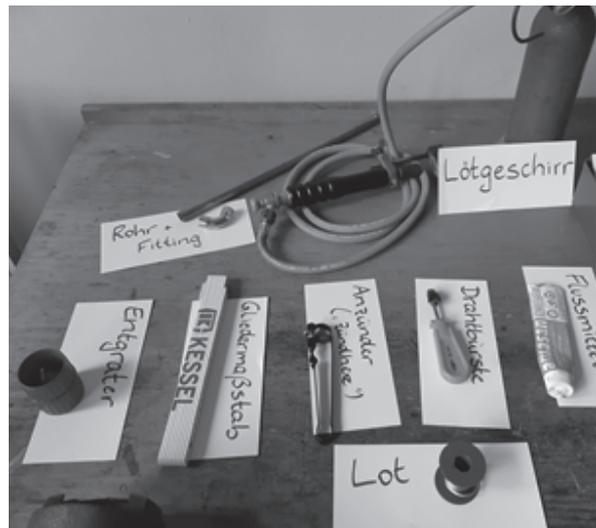


Abb. 6: Anschauungs- und Praxismaterial „Löten“

fen „Kupferleitung“ und „löten“, eine Arbeitsanweisung für das Weichlöten herzustellen (vgl. Abb. 6).

Als besonders schwierig bewerten die neu zugewanderten Auszubildenden die Arbeit mit Fachbüchern. Für viele ist der Aufbau des Sachwortregisters und des Inhaltsverzeichnisses unbekannt, sodass es schwerfällt, Informationen im Fachbuch selbstständig zu finden. Eine zweite Hürde der Arbeit mit dem Fachbuch stellen die Fachtexte mit z. T. verschachtelten Satzkonstruktionen und vielen Wortkomposita (z. B. Gewindefschneidkluppe, Werkstoffeigenschaften, Durchsteckmontage, Tauchwandgeruchverschluss) dar.

Hier kann es helfen, den Text in der Gruppe zu lesen, die langen Wörter und Sätze mit Hilfe der Lehrkräfte zu teilen und Fach-Glossare zu entwickeln (vgl. Abb. 7).

### RESÜMEE: INTEGRATIVE UND ADDITIVE SPRACHBILDUNG

Nach einigen Jahren der Sprachbildung in der dualen Ausbildung an der BS 13 kann folgendes Resümee ge-

zogen werden: Der Bedarf sowohl an integrativer als auch additiver Sprachbildung ist in den letzten Jahren gewachsen.

Während der Bedarf an additiver Sprachbildung ausschließlich von der Anzahl der neu zugewanderten Auszubildenden in der Ausbildung abhängig ist, ist der Bedarf an integrativer Sprachbildung geknüpft an den Bildungshintergrund der Lernenden. Ein hoher Anteil von Auszubildenden bringt heute in die Ausbildung nur rudimentär ausgebildete Lesekompetenzen mit und kann sich kaum einer Bildungssprache bedienen. Des Weiteren ist die Konzentrationsfähigkeit in den letzten Jahren, auch durch den zunehmenden Einfluss der digitalen Medien im Alltag (vgl. SPITZER 2012, S. 9, 16, 81), zunehmend gesunken. So ist das Lesen eines längeren Fachtextes für viele Lernende bereits eine Herausforderung, das Verstehen und Durchdringen desselben gelingt im Schnitt nur noch einem kleinen Teil einer Klasse.

#### Arbeitsschritte

- **Suchen Sie im Inhaltsverzeichnis des Fachbuchs „Grundkenntnisse Anlagenmechaniker SHK – Lernfelder 1-4“ eine Überschrift aus der vierten Ebene heraus, das Ihnen wichtig erscheint (z.B. 1.2.1.1 Dichte). Tragen Sie die Überschrift bei „THEMA“ ein.**
- **Lesen Sie den entsprechenden Textabschnitt. Denken Sie dabei an die Lesestrategien!**
- **Geben Sie die Seite/ Seiten des Textabschnitts an.**
- **Tragen Sie einen für Sie wichtigen Fachbegriff in die Liste ein und versuchen Sie, ihn zu erklären. Sie können auch eine Zeichnung machen. (Hilfsmittel: Wörterbuch, Übungsblätter).**
- **Geben Sie das Arbeitsblatt anschließend an Ihren Sitznachbar auf der linken Seite weiter. Der Sitznachbar beginnt mit Punkt 2.**

THEMA: Dichte Seite: 242

		
	Fachbegriff	Erklärung
	Schreiben Sie das gefundene Fachwort auf.	Erklären Sie den Fachbegriff. Geben Sie ein Beispiel oder zeichnen Sie
1.	stoffspezifisch	Die besonderen Eigenschaften von einem Material, Gas oder einer Flüssigkeit
2.	Masse	Das Gewicht eines Stoffes in Gramm (g), Kilogramm (kg) oder Tonnen (t)
3.	Volumeneinheit	Die Größe eines Körpers in cm <sup>3</sup> , dm <sup>3</sup> oder m <sup>3</sup>

Abb. 7: Ausschnitt Arbeitsblatt: Fachglossar erstellen mit dem Fachbuch

Lösungsbeispiel

Ob die Lernsequenzen der integrativen Sprachbildung helfen können, Auszubildenden mit geringen Lernvoraussetzungen einen Zugang zur Fachsprache zu bieten, hängt entscheidend von der Motivation der Lernenden ab, die angebotenen sprachförderlichen Strategien anzunehmen und sich so einen Weg zur Fachbildung zu verschaffen.

Eine valide Evaluation der Erfolge der integrativen Sprachbildung wurde an der BS 13 bisher nicht vorgenommen. Für die additive Sprachbildung liegen hingegen Erkenntnisse vor:

Die Lernenden bringen eine hohe Motivation in die Fördereinheiten mit, die Konzentrationsfähigkeit ist – auch nach einem langen Arbeitstag – noch hoch und ein nicht geringer Anteil der Geförderten ist in der Lage, autodidaktisch zu lernen.

Für die additive Förderung am Nachmittag ist allerdings die Rücksprache mit den Betrieben eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme. Die Freistellung der Auszubildenden für die Förderkurse stellt für einige Betriebe eine größere Hürde dar.

Befragungen der Förderkursteilnehmer/-innen haben ergeben, dass diese sich in den Kursen wohlfühlen und die Möglichkeiten, die sich durch den bewertungsfreien Raum bieten, schätzen. Ohne Angst sprechen und Fragen stellen zu können sowie Fachinhalte langsam und verständlich erklärt zu bekommen, wird von vielen Teilnehmenden geschätzt (vgl. POLZER 2019, S. 18 ff.).

Auch die Prüfungsergebnisse sprechen für das Konzept: Eine Auswertung der Prüfungsergebnisse der ersten Abschlussprüfung im Jahr 2019 (vgl. Abb. 8) ergibt, dass 87 % der neu zugewanderten Auszubildenden, die regelmäßig an der Sprachförderung teilnahmen, die Abschlussprüfung bestanden haben (zum Vergleich: Für alle Prüflinge beträgt diese Quote 89 %).

### AUSBLICK

Abschließend betrachtet kann die Sprachbildung an den berufsbildenden Schulen als ein wichtiger Be-

standteil der ganzheitlichen Ausbildung von Fachkräften angesehen werden.

Entscheidend für eine erfolgreiche Sprachbildung an der Schule sind

- die Motivation der Lernenden,
- die Bereitschaft der Lehrenden, didaktisch-methodische Überlegungen der Sprachbildung in den Unterricht einzubeziehen,
- eine valide Einschätzung der Sprachkompetenzen der Lernenden,
- das Vorhandensein von Lehrkräften mit Qualifikationen im Bereich der Sprachbildung,
- gut funktionierende kommunikative Strukturen zwischen der Schule und den Betrieben.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, kann im sprachsensiblen Unterricht „Sprache bewusst verwendet werden, um berufliches bzw. fachliches und sprachliches Lernen zu verbinden. (...) Durch die Verbindung von beruflichen mit sprachlichen Lernzielen soll der Erwerb einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz gefördert werden“ (KMK 2019).

An der BS 13 ist die Sprachbildung inzwischen zu einem festen Bestandteil der dualen Ausbildung geworden. Durch die sich verändernden Voraussetzungen der Lernenden wird das Sprachförderangebot immer wieder erweitert und angepasst. Langfristiges Ziel ist es, ein für alle Beteiligten optimales Sprachbildungskonzept zu etablieren und zu leben.

### Literatur

ALBERS, J.; DOMMEL, R.; MONTALDO-VENTSAM, H.; PUSCH, P.; ÜBERLACKER, E.; WAGNER, J. (2013): Grundkenntnise Anlagenmechaniker SHK, Lernfelder 1-4. Hamburg: Handwerk und Technik

KMK (2019): Empfehlung der Kultusministerkonferenz für einen sprachsensiblen Unterricht an beruflichen Schulen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.12.2019

PAHL, M. (2013): Schuleigene Lehrpläne unter dem Aspekt „Sprachkompetenz“ – Sprache lernen – Lernen mit Sprache. In: berufsbildung, Heft 140

POLZER, A (2019): Evaluation und Weiterentwicklung der Maßnahme „Additive Sprachförderung für Migranten an der BS13“. Unveröffentlichte Bachelorarbeit

SPITZER, M. (2012): Digitale Demenz – Wie wir uns und unsere Kinder um den Verstand bringen. München: Droemer

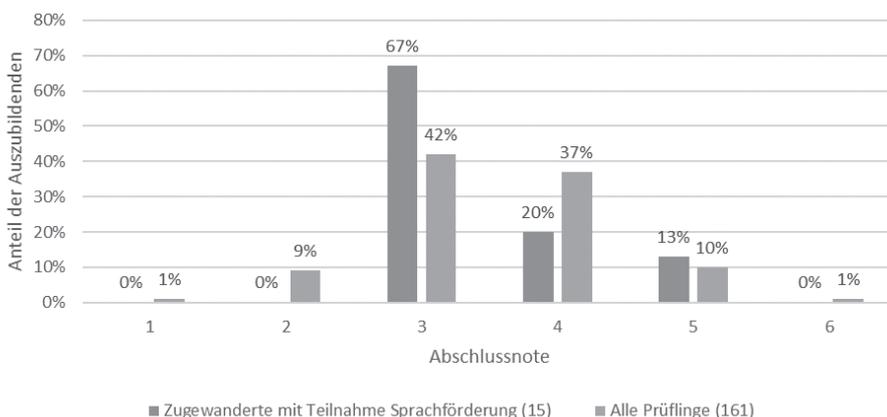


Abb. 8: Prüfungsergebnisse der ersten Abschlussprüfung Anlagenmechaniker/innen SHK 2019, SHK-Innung Hamburg

# Gestaltung von beruflichen Schulen – Konzeption und Erfahrungen am Beispiel der Beruflichen Schule Anlagen- und Konstruktionstechnik am Inseipark in Hamburg

An der Beruflichen Schule Anlagen- und Konstruktionstechnik am Inseipark (BS 13) in Hamburg werden in unterschiedlichen Bildungsgängen und Schulformen der Gebäude- und Versorgungstechnik ca. 1.200 Schülerinnen und Schüler von einem Kollegium aus etwa 110 Lehrkräften unterrichtet. Einen Schwerpunkt bildet dort der Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/in Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik mit fast 1.000 Auszubildenden. Bundesweit gibt es nur wenige Schulen im Bereich der Versorgungstechnik mit einer vergleichbaren Größe.

Mit einem Komplettumzug und einer Schulfusion hat die BS 13 in den letzten Jahren eine außergewöhnliche Entwicklung erlebt und gestaltet. Die drei folgenden Praxisberichte beschreiben unterschiedliche Schwerpunkte dieses Entwicklungsprozesses.

Mit der Darstellung der Neukonzeption der Schule wird beispielhaft dokumentiert, wie die aktuellen Anforderungen der Berufsausbildung in den versorgungstechnischen Berufen auf der Ebene der Schulentwicklung aufgegriffen worden sind. In den Fokus rücken dabei die regionale Einbindung des Bildungsangebots, die Zusammenführung zweier Schulen und Kollegien, die Umsetzung des Lernfeldkonzepts in der Bildungsgangorganisation und die Schaffung von Rahmenbedingungen für handlungsorientierte Lehr-Lernarrangements in integrierten Fachräumen unter Berücksichtigung neuer fachlicher und technologischer Entwicklungen sowie deren beispielhafte Umsetzung.

Aus der Perspektive von Schulleitung, Bildungsgangleitung und unterrichtender Lehrkraft werden Zielsetzungen und Erfahrungen reflektiert. Eine zentrale Fragestellung aller drei Beiträge lautet: Welche Rolle kommt den Lehrkräften bei der Entwicklung und Einrichtung eines solchen Lernorts zu?

**Bereits im März 2020 hätte die 12. Fachtagung Versorgungstechnik an der BS 13 in Hamburg, stattfinden sollen. Dabei wäre die Konzeption und Gestaltung dieser Schule ein eigener Programm- bzw. Schwerpunkt gewesen und an weiteren Beispielen für die Teilnehmenden der Tagung veranschaulicht worden. Nachdem auch der neue Termin im März 2021 nicht mehr zu halten war, wird die Fachtagung Versorgungstechnik nun im Frühjahr 2022 stattfinden (s. Tagungsankündigung in „BAG aktuell“, voraussichtlich 24./25.03.2022).**

HARALD STRATING

# Fusion zweier beruflicher Schulen in Hamburg

## – Ein Erfahrungsbericht aus der Perspektive der Schulleitung



© privat

**JÖRN BUCK**

Gut die Hälfte aller Hamburger Berufsschulen durchlief in den letzten Jahren einen Fusionsprozess. Nicht nur das Zusammenführen von zwei unterschiedlichen Schulkulturen, auch die begleitenden Baumaßnahmen stellten die Schulen vor große Herausforderungen. In diesem Aufsatz werden der Fusionsprozess, der schulische Teil der Bauplanung sowie die Begleitung der Baumaßnahme und einige Gelingensbedingungen für Fusionen beschrieben.

**AUSGANGSLAGE**

Der 2013 verabschiedete Schulentwicklungsplan für Hamburger Berufliche Schulen sah eine Anpassung, Reorganisation und Fusion der ehemals 44 beruflichen Schulen zu 31 gleichmäßig großen, zeitgemäß ausgerichteten und modernen Schulen vor.

Eckpunkte der Schulentwicklungsplanung waren u. a. die zukünftige Fachkräftenachfrage, das über Jahrzehnte bewährte Fachschulprinzip (ein Ausbildungsberuf und seine branchenverwandte Berufe werden möglichst nur an einer berufsbildenden Schule ausgebildet), die Zahlenentwicklung der Schülerinnen und Schüler, die Weiterentwicklung der selbstverantworteten Schule sowie die Überprüfung der Größe (die Schulen sollten ca. 80 sogenannte Vollzeitäquivalente haben), Wirtschaftlichkeit und Funktionalität der jeweiligen Schule (vgl. HIBB 2013, S. 12 f.).

Diese Schulentwicklungsplanung betraf auch die ehemalige Berufliche Schule William Lindley (G 2) in Eimsbüttel (vgl. Abb. 1), die im Sommer 2016 formal mit der ehemaligen Staatlichen Gewerbeschule Metalltechnik mit Technischem Gymnasium (G 17) in Wilhelmsburg zur Beruflichen Schule Anlagen- und Konstruktions-technik am Inseipark (BS 13) fusionierte (vgl. Abb. 2). Der Unterricht fand für weitere drei Jahre an den ursprünglichen Standorten in Wilhelmsburg und Eimsbüttel statt, da die Baumaßnahmen nicht abgeschlossen waren.

In Eimsbüttel weist das 1909 fertiggestellte Schulgebäude der G 2 sehr großzügige Treppenhäuser, lichtdurchflutete Flure, aber historisch bedingt nur sehr kleine, ca. 60 m<sup>2</sup> große Unterrichtsräume im Kaiserzeit-Format auf. Da das Gebäude denkmalgeschützt und eng von umliegenden Bauten eingegrenzt ist, bot es

kaum Erweiterungs-, Entwicklungs- bzw. Gestaltungsmöglichkeiten.



Abb. 1: Das ehemalige Gebäude der Beruflichen Schule William Lindley (G 2) (Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Berufliche\\_Schule\\_William\\_Lindley\\_\(G2\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Berufliche_Schule_William_Lindley_(G2)))

Anders waren die Voraussetzungen für das in Stahlbetonskelettbauweise hergestellte, moderne Schulgebäude der G 17 in Wilhelmsburg. Es wurde 1979 in einer Zeit fertiggestellt, als die Jugendarbeitslosigkeit sehr hoch war und große Werkstätten für die kompensatorische schulische Ausbildung notwendig waren. Das Fachraum- und Werkstattprinzip war das Kernstück der damaligen Konzeption (vgl. Berufsschulzentrum Wilhelmsburg 2004, S. 7). Ziel war es, einer neuen Unterrichtsgestaltung Raum zu geben, in der das Ler-

nen an berufstypischen Gegenständen möglich ist. So waren die Räume des Wilhelmsburger Gebäudes für die Ausbildung von Kfz-Mechanikerinnen und Kfz-Mechanikern, von Maschinenschlosserinnen und Maschinenschlossern sowie für das Berufsgrundbildungsjahr und Werkklassen mit entsprechenden Laboren und Fachräumen geplant. Es verfügte u. a. über mehr als 20 Räume mit ca. 200 m<sup>2</sup>.

Im Herbst 2015 nahm die G 2 in Eimsbüttel innerhalb von drei Monaten neun Klassen mit Geflüchteten auf und stellte 20 Lehrkräfte ein. Im Sommer 2019 erfolgte der Zusammenschluss der beiden Schulen in Wilhelmsburg. Zusätzlich nahm die BS 13 im Sommer 2019 im Rahmen einer kleinen Fusion den dualisierten Bildungsgang Ausbildungsvorbereitung (AV-dual) der aufgelösten Staatlichen Gewerbeschule Ernährung und Hauswirtschaft (BS 09), ehemals G 3, auf. Die BS 13 konnte diesen Bildungsgang platzmäßig gut integrieren, da die Zahlen der Schülerinnen und Schüler in ihren eigenen allgemeinbildenden Bildungsgängen rückläufig waren.



Abb. 2: Zubau (l.) und Bestandsgebäude der Beruflichen Schule Anlagen- und Konstruktionstechnik am Inselpark (BS 13)

In der BS 13 werden nun 15 Bildungsgänge beschult. Sie ist die Hamburger Fachberufsschule für technische Industrie- und Gebäudeausrüstung und -planung im Bereich Sanitär, Heizung, Klima (SHK) sowie für technisches Produktdesign, Klempnerei und Dachdeckerei. Mit der vollqualifizierenden Berufsfachschule für Technische Kommunikation und Produktdesign bildeten diese berufsqualifizierenden Bildungsgänge den beruflichen Kern der Schule. In dem ausbildungsvorbereitenden Bereich gibt es vier Bildungsgänge: Alphabetisierung und Ausbildungsvorbereitung für Geflüchtete, Ausbildungsvorbereitung für Schülerinnen und Schüler mit besonderem Förderbedarf sowie für beruflich Unorientierte aus den Hamburger allgemeinbildenden Schulen. Im Weiterbildungsbereich existiert eine Fachoberschule mit dem Schwerpunkt Technik und eine dreijährige Oberstufe des Technischen Gymnasiums. In Kooperation mit der SHK-Innung findet Weiterbildung als ein Teil der Meisterausbildung an der BS 13 statt.

## ASPEKTE DES FUSIONSPROZESSES UND GELINGENSBEDINGUNGEN

Eine Fusion ist ein hoch emotionaler Prozess und dieser braucht Zeit, um sachliche Entscheidungen gut vorzubereiten, umzusetzen und zu verarbeiten. In diesem Prozess treten Emotionen an Stellen auf, die nicht immer antizipiert werden können. Ganz nach dem Ruth COHN'schen Postulat „Störungen haben Vorrang“ (COHN 1975, S. 122) wurde in diesem Fusionsprozess versucht, Emotionen aufzunehmen, Verständnis zu gewinnen und gemeinsam Lösungen zu entwickeln. Insofern waren permanente Transparenz, Kommunikation und die Beteiligung aller involvierten Mitarbeitenden wesentliche Gelingensbedingungen.

Die Fusion betraf sämtliche Bereiche der Schule: die Kollegien, die Schulbüros, die zentralen Hauswerkstätten, die Schulleitungsgruppen, die Schulorganisationen und alle Räume. Daher wurde im behördlich vorgegebenen Rahmen (die Schulen fusionieren, Budget für Baumaßnahmen und pädagogische Ausstattung ist vorhanden, Bestellung eines Schulleiters erfolgt usw.) versucht, die Fusionschule als neue Schule zu denken und alle Prozesse aufgrund guter Erfahrungen beider Ausgangsschulen neu zu beschließen.

### *Fusionsgruppe als Steuergruppe des Fusionsprozesses*

Zeitnah nach dem Beschluss der Fusion der beiden Schulen wurde eine Fusionsgruppe gegründet. Die Fusionsgruppe bestand aus gewählten Vertretungen der Ursprungskollegien und der Leitungsgruppen und tagte im zweiwöchigen Rhythmus. Moderiert wurden diese Sitzungen von einem externen Coach. Die wesentlichen Aufgaben der Fusionsgruppe waren, die Schwerpunkte der inhaltlichen Arbeit festzulegen, Fusionsthemen für Konferenzen vorzubereiten und für Transparenz im Fusionsprozess zu sorgen.

Eine erste Tätigkeit der Gruppe war die Erstellung eines Masterplans mit allen für die Fusionen wichtigen Themen, um die Schulkulturen und -organisation zusammenzubringen. Das Ergebnis war eine DIN-A3-große Mindmap, die uns mit mehreren Updates die gesamte Fusionszeit begleitete. Wichtige Themen wurden auf die Fusionsjahre verteilt und Entscheidungszuständigkeiten zwischen der Lehrkräftekonferenz und der Schulleitung aufgeteilt.

Wichtig für die Arbeit der Steuergruppe war die Rückkopplung der Arbeitsergebnisse und Planungsvorhaben mit dem Gesamtkollegium, damit der Prozess nicht am Kollegium vorbeiläuft.

### *Ressourcen*

Dadurch, dass viele Hamburger Berufsschulgebäude nach dem Schulentwicklungsplan nicht mehr benötigt und abgemietet wurden, ergab sich ein finanzieller

Spielraum, mit dem die übrig bleibenden Bestandsgebäude modernisiert und teilweise mit Zubauten erweitert wurden.

Durch ein Flächenbedarfsmodell (vgl. HIBB 2013, S. 10), das sich an der voraussichtlichen Anzahl der Lernenden und spezifischen, unterschiedlichen zusätzlichen Flächen für praxisnahen Unterricht orientierte, war der Raumanspruch für jeden Bildungsgang festgelegt. Daraus war schnell ersichtlich, dass das Bestandsgebäude der G 17 für die Beschulung aller Schülerinnen und Schüler nicht ausreichte und ein Zubau erstellt werden musste. Für die Anpassung der Unterrichtsräume im Bestandsgebäude wurden ebenfalls finanzielle Mittel bereitgestellt. Diese ließen es zu, etwa die Hälfte dieser Unterrichtsräume umzubauen.

Für alle schulseitigen fusionsbedingten Tätigkeiten erhielten die beiden Fusionsschulen zusammen zwei Lehrkräftestellen. Diese reichten bei weitem nicht für die Bewältigung dieser Aufgabe aus. Auf schulischer Ebene wurden deshalb Entscheidungen getroffen, welche Tätigkeiten und Prozesse eingestellt bzw. auf niedrigerem Niveau weitergeführt werden. Hierzu gehörte unter anderem das Qualitätsmanagement.

Die Hamburger beruflichen Fusionsschulen waren 2013 aufgefordert, eine Investitionsplanung für vier Jahre zu erstellen. Die BS 13 hat aufgrund ihrer anspruchsvollen Anlage ca. ein Drittel des gesamten für die Schulen zur Verfügung stehenden Budgets erhalten. Alle Ausgaben wurden im Hinblick auf die neue pädagogische Ausstattung der neuen Räumlichkeiten gedacht, sodass über die Fusionsjahre die alte pädagogische Anlage für den Unterricht nur am Laufen gehalten wurde. Das galt auch für das Netzwerk, die Server und die Endgeräte. Ziel war es, möglichst viel Geld für die neue Ausstattung zur Verfügung zu haben.

#### *Leitungshandeln und -aufgaben*

Mit dem Beginn des Fusionsprozesses trafen sich die Schulleitungsgruppen regelmäßig, erst im kleinen Kreis mit Schulleitern sowie deren Stellvertretungen und später mit den gesamten Leitungsgruppen. Auf halbjährlichen, zweitägigen Planungs- und Strategiesitzungen wurden größere Themen bearbeitet.

Das Leitungshandeln war während des Fusionsprozesses u. a. ein mehrmaliges Anpassen der Leitungsstruktur an die Aufgaben des Veränderungsprozesses. Dieses entwickelte sich in drei Hauptphasen.

Nach dem Kennenlernen in der Vorbereitungsphase wurde ein Konzept für eine Fusionsgruppe erarbeitet, die als Steuergruppe während des Fusionsprozesses agierte.

Die Leitungen beider Schulen waren zwar noch souverän, hatten aber zusammen eine gemeinsame Investiti-

onsplanung als additive Einzelplanungen erstellt, den Raumbedarf der einzelnen Bildungsgänge ermittelt und eine Verteilung der benötigten Räume auf das Schulgebäude vorgenommen.

Dreieinhalb Jahre vor dem Zusammenziehen musste mit der zeitgleichen Pensionierung des einen Schulleiters und des stellvertretenden Schulleiters der anderen Schule zu Beginn der Hauptphase eine neue Aufgabenverteilung innerhalb der Leitungsgruppe vorgenommen und die Arbeitskultur geklärt werden. Eine gemeinsame Schulleitungsgruppe wurde für drei Standorte gebildet: zwei lagen in Eimsbüttel 500 m auseinander, die wiederum 12 km vom Standort in Wilhelmsburg entfernt waren.

Die Aufgabenverteilung und Verantwortung wurden nach dem Delegationsmodell des AKV-Prinzips vorgenommen. Das heißt, dass mit der Delegation einer Aufgabe die zu ihrer Erfüllung notwendigen Kompetenzen (sowie Ressourcen) und auch die Verantwortung an die Abteilungsleitungen übertragen wurden. Das beinhaltete klare und eindeutige Verantwortung für die Kolleginnen und Kollegen, pädagogische Weiterentwicklung der jeweiligen Bildungsgänge, Räume und Budget. Die Struktur der Leitungsgruppe war zudem so organisiert, dass in dieser wichtigen Phase eine Person immer die Arbeit einer anderen sofort hätte übernehmen können.

Es wurde ein gemeinsamer Stundenplan erstellt, sodass die Lehrkräfte möglichst in ihren Bildungsgängen an den ursprünglichen Standorten bleiben konnten, um unnötige Wege zu vermeiden.

Schulleitung und Stellvertretung waren in dieser Phase zu festen Zeiten gemeinsam an einem Standort, um sich immer gut absprechen zu können. Für Eimsbüttel und Wilhelmsburg wurde jeweils eine Standortleitung innerhalb der Leitungsgruppe gefunden.

In dieser Konsolidierungs- und Planungsphase fiel die Hauptarbeit an, um organisatorisch eine Schule zu werden. Die Schulbüromitarbeitenden planten ihre Zusammenarbeit und Arbeitsweise, die Haushandwerker/-innen und die Hausmeisterei gestalteten die zentrale Hauswerkstatt. Die intensiven Bauplanungen der einzelnen Fachunterrichtsräume wurden vom Kollegium vorgenommen, teilweise in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben. Dieses beinhaltete permanente Absprachen mit Architekten und Planern für die technische Gebäudeausrüstung (TGA). Nach den Planungen begannen die Baumaßnahmen, die im laufenden Schulbetrieb stattfanden.

Die letzte Phase begann mit dem Zusammenzug der Schulen in Wilhelmsburg. Zwischenzeitlich wurde eine weitere berufliche Schule, die Staatliche Gewerbeschule Ernährung und Hauswirtschaft (BS 09), aufgelöst. Von dieser wurde der Bildungsgang Ausbildungsvorbe-

reitung-Dual mit sieben Klassen und 15 Lehrkräften aufgenommen. Diese Lehrkräfte und der Abteilungsleiter wurden in einem Anpassungsfusionsprozess 1,5 Jahre vorher in den Gesamtfusionsprozess integriert.

Die Bauarbeiten waren zum Zusammenzug nicht beendet, die wenigsten Räume hatten ein Telefon, es fehlten Kreidetafeln, interaktive Tafeln und PCs. Eine weitere Herausforderung war, dass sich die Ausstattung der integrierten Fachunterrichtsräume noch im Aufbau befand, viele dieser Räume deshalb nicht nutzbar waren und Ausweichmöglichkeiten gefunden werden mussten.

Die Leitungsgruppe musste sich wieder umstrukturieren. Die Standortleitungen mit ihren Vertretungsaufgaben wurden nicht mehr benötigt, der stellvertretende Schulleiter übernahm wieder seine klassischen Aufgaben. Trotz widriger Rahmenbedingungen war die Leitungsgruppe nach 3,5 Jahren ständig an einem Standort, was die Kommunikation deutlich verbesserte.

*Zusammenwachsen der Kollegien*

Beim Zusammenkommen von G 2 und G 17 trafen zwei sehr unterschiedliche Schulkulturen aufeinander. Schulorganisatorische Fragen, wie die Lehrerstundenverteilung und die gerechte Verteilung der Finanzmittel, waren nicht konfliktfrei. Das führte u. a. auf Lehrerkonferenzen zu Auseinandersetzungen, die als neues gemeinsames Kollegium bewältigt werden mussten. Die Sachebene hierbei immer wieder in den Fokus zu nehmen, Transparenz, Beteiligung und gute Kommunikation waren hier sehr hilfreich, um zu konstruktiven Lösungen zu kommen.

Das Zusammenwachsen der Kollegien war ein sehr wichtiges Ziel der Fusion. Dieses geschah über Begegnungen auf Fortbildungen, gemeinsamen Arbeitsgruppen, dem Richtfest usw. Es war schön, die positive Offenheit der Kollegien zu erleben und wie sie ihre eigenen schulischen Aktivitäten für die jeweils andere Schule öffneten.

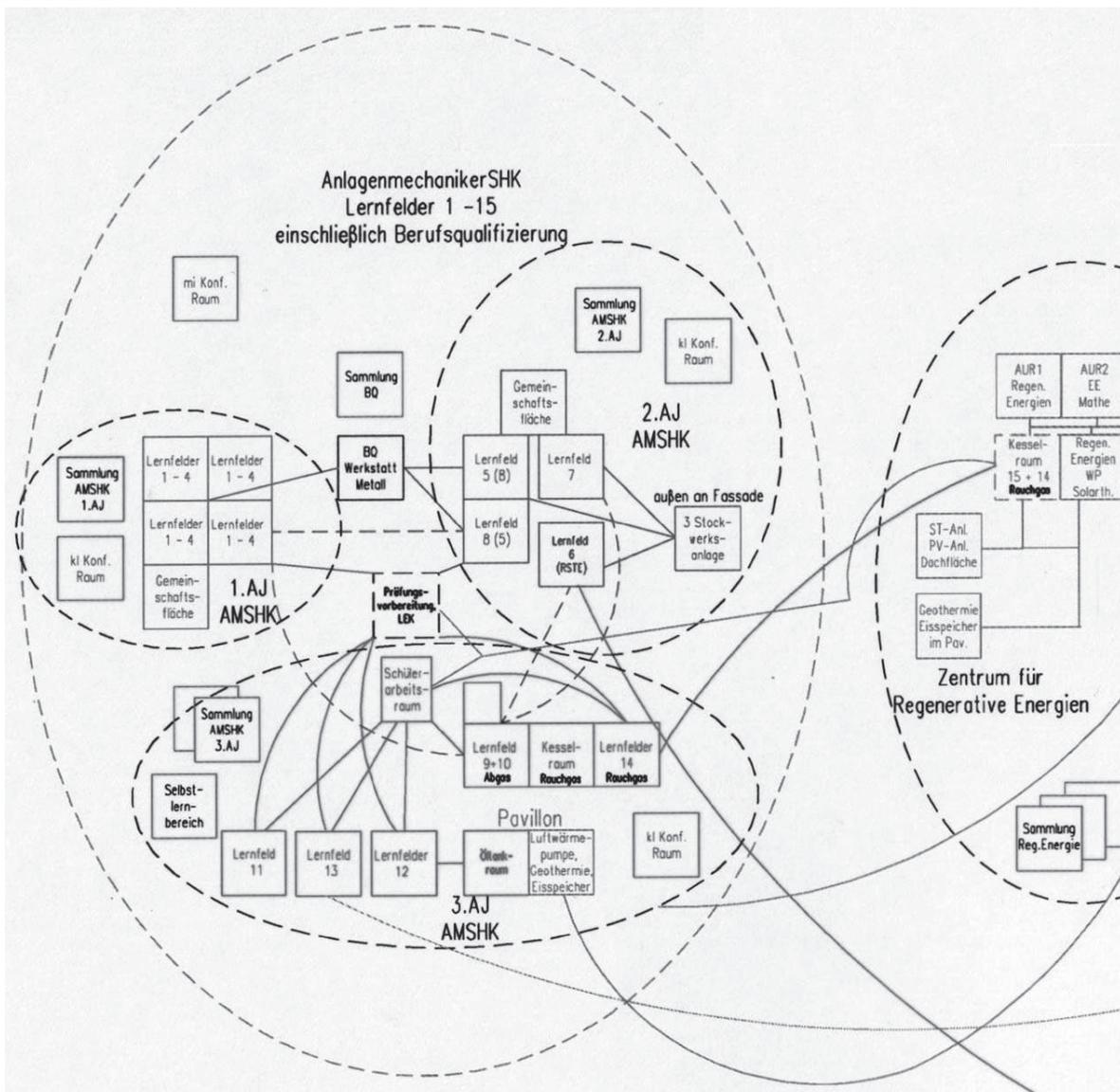


Abb. 3: Ausschnitt des erstellten Funktiogramms

*Fusionsbedingte Baumaßnahmen*

Der Raumbedarf der einzelnen Bildungsgänge wurde durch ein Flächenbedarfsmodell ermittelt. Die größte Herausforderung war im Anschluss die Planung und Beschreibung der angemessenen Ausstattung im Bestandsgebäude und die der noch nicht vorhandenen und zu gestaltenden Räume des Zubaus (vgl. hierzu den Beitrag von KRUSE-VOTH). Sechs (!) Jahre lief in diesem Bereich ein intensiver Abstimmungs-, Planungs- und Koordinierungsprozess mit den Unterrichtenden, den Planenden und der Projektsteuerung.

Die Räume, die in einem engen pädagogisch technisch-funktionalen Zusammenhang stehen, wurden als Cluster dargestellt. Bei ähnlichen Lerninhalten sowie der notwendigen ökonomischen Nutzung von Lerngegenständen der anderen Bildungsgänge ergab sich eine starke funktionale Bindung zwischen den Clustern. Ein Cluster bilden bspw. die Verwaltungsräume für Schulbüro, die Dienstzimmer der gesamten Schulleitung und das Lehrkräftezimmer. Teamräume sollte jedes Cluster u. a. für Besprechungen, mit Lehrerarbeitsplätzen, Telefonen und einer bildungsgangspezifischen Präsenzbibliothek erhalten. Das Ergebnis dieser Analyse war in einem Funktiogramm zusammengeführt (vgl. Abb. 3).

Die Cluster sollten möglichst zusammenhängend im Gebäude verteilt liegen. Die Umsetzung des theoretischen Funktiogramms auf die realen Bedingungen des Grundrisses des Bestandsgebäudes im Rahmen eines Fusionsprozesses war eine große Hürde und die erste Belastungsprobe der Fusion. Die gewünschte Funktionalität zwischen den Räumen konnte schließlich mit kleinen Abstrichen realisiert werden. Kompromisse wurden durch punktuelle Schwerpunktsetzungen bei Umbauplanungen erzielt.

Das Cluster des Bildungsgangs Anlagenmechaniker-/in wurde in drei Untercluster aufgeteilt, um die benötigten Räume des Bildungsgangs im realen Gebäude unterbringen zu können. So wurden beispielsweise acht integrierte Fachunterrichtsräume, die keinen Gas- und Abgasanschluss benötigen, unter gebäudetechnischen Gesichtspunkten im Zubau untergebracht.

Diese Planung wurde in der Konkretisierungsphase öfter an die Realität angepasst, bspw. durch die Einrichtung zusätzlicher Klassen oder als Umbaumaßnahmen einzelner Räume an wirtschaftliche Grenzen stießen. Bei gedckeltem Budget war es ein Ziel der Bauvorplanungen, möglichst

mit geringen Kosten und kleinem Aufwand eine große Wirkung im Gebäude zu erzeugen. So wurde z. B. die Brüstungshöhe der Fenster der Beratungsräume von 1,60 m so herabgesetzt, dass die Einheit des Gebäudes im Zusammenspiel mit dem Nachbargebäude auf dem Campus erhalten blieb und vier ansprechende Funktionsräume entstanden sind.

Das BS 13-Prinzip, alle Betroffenen immer in Entscheidungen einzubinden, hat sich sehr bewährt. Die Identifizierung der Lehrkräfte, der Mitarbeitenden im Schulbüro und der zentralen Hauswerkstatt mit den Räumen ist sehr groß.

Alle bildungsgangbezogenen Fachräume wurden für die Umsetzung der Inhalte der Rahmenlehrpläne ausgestattet. In den Bildungsgängen mit einer relativ kleinen Anzahl von Schülerinnen und Schülern (z. B. Klempnerei) werden mehrere oder alle Lernfelder in einem Raum unterrichtet.

Der Umbau erfolgte im laufenden Schulbetrieb in drei Bauabschnitten. Das war möglich, da das Kollegium der G 17 aufgrund von rückläufigen Anmeldezahlen im Technischen Gymnasium, der Fachoberschule und der Berufsfachschule sowie von Bildungsgangverlagerungen innerhalb von zehn Jahren auf weniger als die Hälfte geschrumpft war. Dadurch gab es trotz der Sperrung eines Bauabschnittes eine ausreichende Anzahl von Ausweichräumen. Der Umbau im laufenden Betrieb zog nicht nur Baustellenlärm und eine Staubbelastung mit sich, auch musste jeder Raum (inklusive gesamte Verwaltung) zwei Mal mit voller Funktionalität zur finalen Nutzung umgezogen werden.

*Zubau*

Der Zubau mit ca. 2.600 m<sup>2</sup> wurde im Gegensatz zum Bestandsgebäude in einer kompakten, flächenoptimalen viergeschossigen Bauweise als eigenständiges

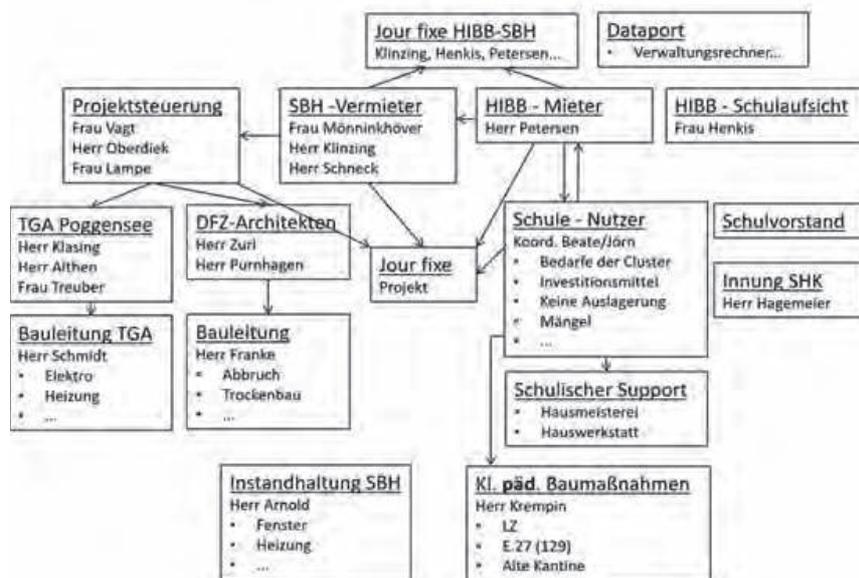


Abb. 4: Struktur der am Bau Beteiligten

Gebäude errichtet, wobei das letzte Geschoss als Stafelgeschoss gestaltet wurde.

Das erste Geschoss des Zubaus erhielt eine Mensa mit den hierfür notwendigen Nebenräumen und technischen Einrichtungen. Der Essenseinnahmebereich ist als Mehrzweckraum gestaltet und lässt sich schnell zu einer Aula für ca. 250 Personen umbauen. In den oberen Stockwerken entstanden zehn ca. 140 m<sup>2</sup> große integrierte Fachunterrichtsräume. In der Mitte des Gebäudes befindet sich eine Galerie mit der sanitär-technischen Anlage eines Einfamilienhauses über vier Geschosse.

#### *Kommunikation*

War schon die Kommunikation in der Zusammenführung der Schulkulturen zweier Schulen (G 2 und G 17) streckenweise nicht einfach, zog die Struktur der Kommunikationswege mit den am Bau Beteiligten im Hauptfusionsprozess erhebliche Schwierigkeiten mit sich. Wie unübersichtlich die Kommunikationswege mit partiellen Entscheidungskompetenzträgern waren, zeigt folgendes Schaubild (vgl. Abb. 4).

In einem Mieter-Vermieter-Modell der Hamburger Schulgebäude ist die Finanzbehörde Eigentümerin und Vermieterin. Schulbau Hamburg ist eine Abteilung der Finanzbehörde. Sie verwaltet die Gebäude und hält diese instand. Mieter ist u. a. das Hamburger Institut für berufliche Bildung (HIBB). Die Schule ist in diesem Konstrukt der Nutzer.

Dieses Bauprojekt hätte einer Projektsteuerung bedurft, die eine hohe Kommunikations- und Fachkompetenz sowie den Ehrgeiz besitzt, das Hochbauprojekt zu einem guten Ende zu bringen. Das war leider nur zu Beginn der Planungsphase erkennbar. Erschwert wurde der Kommunikationsprozess durch wechselnde (Teil-) Projektverantwortliche: Beispielsweise gab es während des Bauens vier Wechsel in der Projektsteuerung.

## **RESÜMEE UND AUSBLICK**

Der gesamte Fusions- und Bauprozess von G 2 und G 17 und die spätere Teilfusion mit der BS 09 erstreckte sich über acht (!) Jahre. In dieser Zeit hatten die Schulen eine große, auch architektonische Gestaltungsmöglichkeit, die intensiv genutzt wurde. Bestehende pädagogische Konzepte wurden überarbeitet. Neu erlassene Rahmenlehrpläne führten im Prozess zu weiteren Anpassungen.

Insgesamt hat der Prozess das gesamte Kollegium sehr beschäftigt und mit zusätzlicher Arbeit über Jahre belastet. Das Ergebnis ist beeindruckend! Es ist nicht nur eine der modernsten beruflichen Schule in der Sanitärbranche mit einem großzügigen Raumzuschnitt entstanden, auch die Raumkonzepte und die Realisierung von funktionalen Einheiten bewähren sich in der Praxis.

Für andere wichtige pädagogische Entwicklungsbereiche, wie schulisches Qualitätsmanagement, Konzeptentwicklung für das individualisierte Lernen und Inklusion, fehlten für die Weiterentwicklung während der gesamten Fusionszeit zeitliche Ressourcen. Hier hat die neu gegründete Qualitätssteuergruppe ein großes Aufgabenfeld.

Ein Highlight war im Dezember 2019, dass die externe Schulinspektion in ihren Interviews und Gesprächen keine fusionsbedingten Spannungen im Kollegium wahrgenommen hat.

Zwischen den drei beruflichen Schulen des Wilhelmsburger Berufsschulcampus bahnt sich auf vielen Ebenen, z. B. einem gemeinsamen Rechenzentrum, Gesundheitsmanagement, gemeinsame Nutzung von Maschinen und Geräten, eine sehr gute Kooperation an.

Auch die unmittelbare Bebauung des Berufsschulcampus mit einem neuen Wohnquartier kann dem Campus neue Impulse geben.

## **Literatur**

- HIBB (Hamburger Institut für berufliche Bildung) (2013): Referentenentwurf zur Schulentwicklungsplanung 2013. Online verfügbar unter: [https://hibb.hamburg.de/wp-content/uploads/sites/33/2013/06/PM\\_2013\\_06\\_11\\_Schulentwicklungsplan-f%C3%BCr-berufsbildende-Schulen-Schulentwicklungsplan2013.pdf](https://hibb.hamburg.de/wp-content/uploads/sites/33/2013/06/PM_2013_06_11_Schulentwicklungsplan-f%C3%BCr-berufsbildende-Schulen-Schulentwicklungsplan2013.pdf) (Zugriff am 03.01.2021).
- BERUFSSCHULZENTRUM WILHELMSBURG (2004): 25 Jahre Berufsschulzentrum Wilhelmsburg. Hamburg: Eigen-druck.
- COHN, R. (1975): Von der Psychoanalyse zur Themenzentrierten Interaktion. Von der Behandlung einzelner zu einer Pädagogik für alle. Stuttgart: Klett.
- KMK (Kultusministerkonferenz) (2016): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 29.01.2016). Online verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Anlagenmechaniker\\_SHK\\_16-01-29-E.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Anlagenmechaniker_SHK_16-01-29-E.pdf) (Zugriff am 03.01.2021).

# Unterricht im Beruf Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

## – Das Fachraumkonzept



MARTIN KRUSE-VOTH

Der Beitrag vermittelt einen Einblick der Herausforderungen, die sich bei der Gestaltung und Ausstattung der Unterrichtsräume an der BS 13 in Hamburg-Wilhelmsburg für die Anlagenmechaniker/-innen SHK stellen. Zudem werden die grundsätzlichen didaktischen Überlegungen skizziert, die in diesem Kontext angestellt wurden, um einen zeitgemäßen Unterricht zur Förderung der beruflichen Handlungskompetenz der Schüler/-innen zu ermöglichen. Grundsätzlich ist das gesamte Kollegium bei solchen Planungsprozessen intensiv zu beteiligen. Anhand von unterschiedlichen Beispielen wird ein Eindruck davon vermittelt, wie ein lernfeldbezogener Unterricht in den neu geschaffenen integrierten Fachunterrichtsräumen und damit eine Verschränkung von Phasen der Theoriearbeit und des praktischen Handelns umgesetzt werden kann.

### EINLEITUNG

Eine solche Chance bietet sich einem nicht jeden Tag. Aus dem Hamburger Schulentwicklungsplan aus dem Jahr 2013 ging hervor, die Anzahl der berufsbildenden Schulen im Stadtgebiet zu verringern. So sollten Bildungsgänge und Ausbildungsberufe zusammengebracht werden und Schulen mit einer Größe entstehen, die verwaltungstechnische sowie organisatorische Vorteile haben.

Daher sollten an der BS 13 für die ca. 950 Schülerinnen und Schüler des Ausbildungsberufs Anlagenmechaniker/-in SHK insgesamt 17 Unterrichtsräume entstehen. Für jeden Raum mussten die Anforderungen an die Ver- und Entsorgung mit Wasser, Abwasser, Strom, Abgas, Druckluft, Beleuchtung, IT-Netzwerk sowie an die Fußböden definiert werden. Eine kleine Gruppe von Kolleginnen und Kollegen entwickelte in diesem Rahmen Vorschläge, die anschließend in den Fachausschüssen und auf der Berufsgruppenkonferenz abgestimmt wurden. Dabei ging es neben grundlegenden Fragen zur Ausstattung bspw. auch um scheinbar Nebensächliches, wie die Platzierung von Steckdosen. Bestimmte Fragen lassen sich nur beantworten, wenn die spätere Einrichtung bekannt ist. Daher musste für jeden Raum ein eigenes Konzept entwickelt werden. Um bei der Planung nicht nur auf die bislang im schulischen Alltag gemachten Erfahrungen zurückzugreifen, wurden Labore und Ausstattungen in Schulen, Innungen und bei Herstellern in Hamburg, Bad Segeberg, Berlin, Ahrensburg, Schwerin und Pfullendorf besichtigt sowie Angebote zahlreicher Lehrmittelhersteller zurate

gezogen. Zu jedem Raum gab es mindestens zwei Workshops. Das Ergebnis war ein 120 Seiten starkes „Raumbuch“, das als Grundlage für die Arbeit der Architekten und des technischen Planungsbüros diente.

Grundsätzlich erscheint die Umsetzung eines zeitgemäßen berufsschulischen Unterrichts in klassischen Unterrichtsräumen, die weder auf ein bestimmtes berufliches Handlungsfeld noch auf ein Lernfeld ausgerichtet sind, eher fraglich. Auch Labore, die als „besondere“ Räume Unterricht mit einem hohen Praxisanteil ermöglichen, wurden nicht als Lösung angesehen. Generell sollten die Unterrichtsräume einen erkennbaren Bezug zum Beruf vermitteln. Im Folgenden werden das entwickelte Raumkonzept sowie ausgewählte Beispiele dargestellt.

### DIDAKTISCHE ÜBERLEGUNGEN

Ein Ziel des berufsschulischen Unterrichts besteht in der Förderung einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler, um sie u. a. zur Erfüllung beruflicher Herausforderungen zu befähigen (vgl. KMK 2018, S. 10). Die konsequente Umsetzung des Prinzips der Handlungsorientierung „erfordert eine Lernumgebung, die ständig theoretische Überlegungen mit ihrer praktischen Umsetzung in berufsnahen Handlungen verbindet und dabei die jeweiligen Einrichtungen, Maschinen, Geräte oder Gegenstände mit einbezieht“ (RIEDL/SHELLEN 2013, S. 120). Derartig vorbereitete Unterrichtsräume, in denen alle Phasen einer beruflichen Handlung nicht nur gedanklich nachvollzogen werden können, sondern die Verbinden

derung von Theorie- und Praxisarbeit begünstigen, werden als integrierte Fachunterrichtsräume bezeichnet (vgl. u. a. ebd.; Berben 2008, S. 242). Lernsituationen in den verschiedenen Berufs- und Handlungsfeldern stellen unterschiedliche Anforderungen an die Gestaltung und Ausstattung von integrierten Fachunterrichtsräumen. Die Raumgestaltung und Ausstattung sind bei der Planung von Lehr-/Lernprozessen zu berücksichtigen und können dabei unterstützend, aber auch behindernd wirken. In Bezug auf die konkrete Gestaltung und Ausstattung von Unterrichtsräumen in einer berufsbildenden Schule stellt sich daher die zentrale Frage, wie Theorie- und Praxisphasen des Unterrichts verschränkt und Lehr- und Lernmittel möglichst effektiv eingesetzt werden können, um die Entwicklung der beruflichen Handlungskompetenz bestmöglich zu unterstützen.

An der BS 13 wurde beschlossen, für die Lernfelder 5 bis 15 jeweils lernfeldspezifische integrierte Fachunterrichtsräume (auch „Lernfeldräume“ genannt) zu gestalten. Folglich entstanden Unterrichtsräume mit elf unterschiedlichen lernfeldbezogenen Schwerpunkten. Für den Unterricht in den Lernfeldern 1 bis 4 wurden keine Lernfeldräume vorgesehen. In Phasen der praktischen Umsetzung vorher geplanter Handlungen kommen hier mobile Montagewände zum Einsatz.

### GESTALTUNG DER INTEGRIERTEN FACHUNTERRICHTSRÄUME

Die Bereiche für die Theoriearbeit sind in den integrierten Fachunterrichtsräumen mit klassischen Kufentischen möbliert. Nach den Erfahrungen der Lehrkräfte der BS 13 haben sich Gruppentische in Trapezform oder bunte, geschwungene Tische als wenig geeignet herausgestellt; die Ablenkung der Schülerinnen und Schüler untereinander war zu groß, die vorhandene Tischfläche zum Arbeiten häufig zu klein. Jeder Unterrichtsraum ist mit Doppel- und Einzeltischen ausgestattet, sodass das Arbeiten in unterschiedlichen Sozialformen relativ rasch umsetzbar ist.

Zusätzlich sind diese Bereiche mit einer interaktiven Tafel (ActivePanel), einer Dokumentenkamera, einem PC für die Lehrkraft, einem Drucker und mit für die Lernenden zugänglichem WLAN ausgestattet. In Schränken lagern Fachbücher und Laptops, die im Unterricht von den Schülerinnen und Schülern genutzt werden können. Auf die klassische Kreidetafel wurde nicht verzichtet, um diese als ergänzende oder alternative Präsentationsfläche zu nutzen.

In jedem Lernfeldraum stehen sechs bis acht Lernstände für praxisnahe Arbeiten zur Verfügung. Bei ca. 24 Schülerinnen und Schülern in einer Klasse kann so in Kleingruppen zu maximal vier Personen gearbeitet werden. Um handlungsorientiert zu unterrichten sowie Anlagen und Komponenten möglichst „begreifbar“ zu machen, weisen diese Modelle einen hohen Praxisbezug auf; im

besten Fall bilden sie die Gegebenheiten in einem Ein- oder Mehrfamilienhaus ab. Entsprechend können Messungen und Prüfungen unter Bedingungen

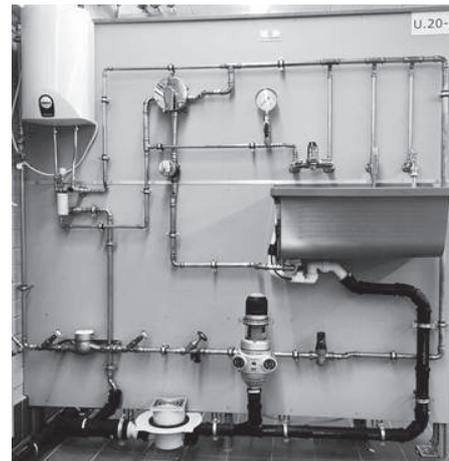


Abb. 1: Modell einer Trinkwasseranlage

vorgenommen werden, die mit den Gegebenheiten auf einer Baustelle vergleichbar sind. Ein Motiv für diese Entscheidung beruht auf der Erfahrung, dass die Lernenden z. T. mit sehr geringen Kenntnissen über versorgungstechnische Anlagen in die Berufsschule kommen. Nicht selten lernen sie eine Heizungsanlage das erste Mal in Gänze in der Schule kennen. Zu stark vereinfachte Anlagen, praxisferne Messeinrichtungen o. Ä. können die Lernenden irritieren und u. U. zu falschen Vorstellungen realer Aufbauten und Funktionen von Anlagen führen.

Nachfolgend werden Bereiche, die für die Praxisarbeit eingerichtet wurden, von unterschiedlichen lernfeldbezogenen integrierten Fachunterrichtsräumen vorgestellt, um die bisherigen Ausführungen zu veranschaulichen.

### AUSGEWÄHLTE BEISPIELE DER PRAXISBEREICHE UNTERSCHIEDLICHER FACHUNTERRICHTSRÄUME

Das Lernfeld „Versorgungstechnische Anlagen instand halten“ wird im vierten Ausbildungsjahr unterrichtet. Die Schülerinnen und Schüler bekommen zunächst den Auftrag, eine Handlungsanleitung für Wartungsarbeiten an einer Trinkwasseranlage (vgl. Abb. 1) zu erstellen. Die Trinkwasseranlage besteht aus Hauseinführung, Druckspüler, Systemtrenner, Badewanneneinlauf und Speicher. Die Lernenden müssen nach der Erstellung der Handlungsanleitung im Rahmen eines Fachgesprächs Aufgaben, Funktion und Wartung der Bauteile erläutern und vorführen. Dies ist eine gute Möglichkeit, Inhalte zu wiederholen und auf den zweiten Teil der Gesellenprüfung vorzubereiten. Alle notwendigen Unterlagen, acht Trinkwasseranlagen sowie Werkzeuge stehen im Raum bereit.

Im zweiten Teil der Woche geht es um die Instandsetzung einer Heizungsanlage (vgl. Abb. 2). Die Lernenden müssen hierzu den Fehler, ein defektes Ausdehnungsgefäß, finden, die Größe des Membran-Ausdehnungsgefäßes mithilfe einer App bestimmen, die Drücke

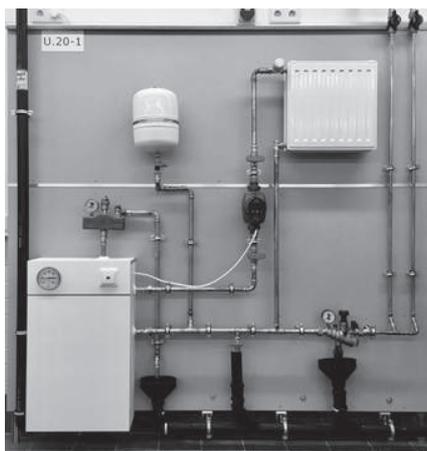


Abb. 2: Modell einer Heizungsanlage



Abb. 3: Beispiel einer mobilen Montagewand

kontrollieren und einstellen. Sie bearbeiten den Auftrag durch schriftliche Fragen geleitet. Zudem müssen sie zielführende Reparaturvorschläge aufzeigen und den Fehler an der Anlage beseitigen. An acht kleinen Heizungsanlagen können alle Arbeiten praktisch vorgenommen werden. Auch dies dient hauptsächlich zur Wiederholung, zur Vertiefung und zur Vorbereitung auf die Gesellenprüfung.

Im ersten Ausbildungsjahr wird jede Klasse in einem Raum beschult. Dort ist die Ausstattung mobil und wird entsprechend der Themen in den Praxisbereich des angrenzenden Lernfeldraums geholt.

Im Lernfeld „Baugruppen herstellen und montieren“ erhalten die Schülerinnen und Schüler den Auftrag, die Installation eines Ausgussbeckens zu planen und durchzuführen. Hierfür erstellen sie eine Abwicklung sowie eine Fertigungsplanung. Anschließend planen sie die Trink- und Abwasserleitung für das Ausgussbecken. Die Trinkwasserleitung wird von ihnen an mobilen

Ständen gebaut (vgl. Abb. 3). Teile dieser Anlage kommen im Lernfeld 4 zur Planung und Durchführung von Wartungsaufgaben zum Einsatz.

Der Pavillon, der den Öltankraum enthält und aufgrund der Geruchsbelästigung als separates Gebäude auf dem Schulgelände errichtet wurde, wird von einer Wärmepumpe mit einem Eisspeicher und einem Solarabsorber beheizt. Diese Anlage wird im Lernfeld „Ressourcenschonende Wärme erzeugungsanlagen installieren“ sowie im Wahlunterrichtsfach als besonderer Unterrichtsgegenstand genutzt.

### WEITERE MERKMALE DES NEU ERRICHTETEN SCHULGEBÄUDES

Wenn sich die neutrale Beobachterin bzw. der neutrale Beobachter, die Lehrkräfte oder die Lernenden im Schulgebäude bewegen, gewinnen sie aufgrund der räumlichen Gestaltung sowie Ausstattung von Unterrichtsräumen Eindrücke von dem Unterrichtsgeschehen, das sich in diesen Räumen ereignet oder ereignen kann. Diese Überlegung wurde bei der Gestaltung des Zubaus aufgegriffen (vgl. hierzu den Beitrag von Buck). Es entstand die Idee, eine Fassade zu gestalten, auf der alle Lernfelder des Ausbildungsberufs Anlagenmechaniker/-in SHK abgebildet sind. Architektin und Behörde haben sich auf diese Idee eingelassen. Statt auf der äußeren Fassade ist die Galerie nun in das neue Gebäude gekommen (vgl. Abb. 4).

Wo es möglich war, sind zudem inner- und außerhalb der Unterrichtsräume die versorgungstechnischen



Abb. 4: Galerie

Einrichtungen sichtbar geblieben. Das bedeutet, dass z. T. Trinkwasser-, Abwasser- und Abgasleitungen nicht verkleidet wurden. Die Idee dahinter bestand darin, diese technische Einrichtung zu Anschauungszwecken zu nutzen und weitere Bereiche des Schulgebäudes als Teil einer Lernumgebung zugänglich zu machen. Durch diese Gestaltungselemente haben die Lernenden bereits am Anfang ihrer Ausbildung viele Lernfeldinhalte „vor Augen“. Im weiteren Verlauf ihrer Berufsschulzeit an der BS 13 lernen sie die Bauteile, Installationsregeln und verschiedenen technischen Zusammenhänge Stück für Stück kennen und verstehen. Am Ende der Ausbildung ist das „Puzzle“ aus den vielen verschiedenen Bestandteilen dann zusammengesetzt.

Diese gestalterischen Elemente sind nicht nur als Blickfänge gedacht, sondern können auch als eine Art Lernhilfen in Anlehnung an die didaktische Idee eines „Advance Organizers“ (auch „Lernlandkarte“ genannt) genutzt werden. Advance Organizer sind strukturierte Darbietungen von Lerninhalten, die den Einstieg in eine Thematik erleichtern und es den Schülerinnen und Schülern erleichtern sollen, Informationen in ihre bestehenden Wissensstrukturen einzuordnen (vgl. AUSUBEL 1960, S. 267 ff.; WAHL 2011). Insofern handelt es sich um eine im Voraus (in advance) gegebene Lernhilfe, durch die Inhalte organisiert und strukturiert (to organize) werden, Wahl (ebd.) nennt dies „eine früh im Lernprozess vermittelte Expertenstruktur“.

## ERFAHRUNGEN UND AUSBLICK

Die Schüler und Schülerinnen erfahren durch die besondere Ausstattung im neu errichteten Schulgebäude auch eine Wertschätzung ihres Berufes, die sie im Alltag manchmal vermissen. Das motiviert sie.

Die Lernenden arbeiten an praxisnah gestalteten Modellen, setzen sich mit berufstypischen Problemstellungen auseinander und bringen Fragen aus ihrem Berufsalltag in den Unterricht ein. Ebenso zeigen die Lernenden ein großes Interesse an der Gestaltung der Trinkwasser-, Abwasser- und Abgasleitungen der Schulgebäude. Auch für die Unterrichtsarbeit hat sich die dargestellte Konzeption bislang als vorteilhaft herausgestellt: Da die Anlagen in den Lernfeldräumen installiert sind, müssen nur selten Gegenstände aus Sammlungsräumen geholt werden. Das erleichtert neben der Unterrichtsvorbereitung und -durchführung auch das Erklären von Anlagenaufbauten und -funktionen.

Die technische Ausstattung einer Berufsschule ist regelmäßig auf den Prüfstand zu stellen, um bspw. der technischen Entwicklung oder veränderten Gesetzgebungen gerecht zu werden und eine zeitgemäße Einrichtung von integrierten Fachunterrichtsräumen und Unterrichtsgestaltung zu ermöglichen. Bei relativ umfangreichen Vorhaben können Teile der technischen

Ausstattung bereits überholt sein, wenn sie ihrer Bestimmung zugeführt werden sollen. So würde heute sicherlich auf Ölbrenner, Öllagerung oder Gas-Heizwertgeräte verzichtet werden. Die technische Ausstattung einer beruflichen Schule ist entsprechend nie abgeschlossen. So wird es auch in Zukunft immer wieder neue Planungsprozesse und Umbauten geben.

## Literatur

- AUSUBEL, D. (1960): The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. In: Journal of Educational Psychology, 51 (5), S. 267-272.
- BADER, R. (2004): Strategie zur Umsetzung des Lernfeld-Konzepts. Online verfügbar unter: [http://www.bwpat.de/spezial1/ws2\\_bwpat\\_spezial1.pdf](http://www.bwpat.de/spezial1/ws2_bwpat_spezial1.pdf) (Zugriff am 02.01.2021).
- BERBEN, T. (2008): Arbeitsprozessorientierte Lernsituationen und Curriculumentwicklung in der Berufsschule. Didaktisches Konzept für die Bildungsarbeit mit dem Lernfeldansatz. Bielefeld: wbv.
- KMK (Kultusministerkonferenz) (2018): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Online verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2011/2011\\_09\\_23-GEP-Handreichung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23-GEP-Handreichung.pdf) (Zugriff am 02.01.2021).
- RIEDL, A.; SCHELTEN, A. (2013): Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung. Stuttgart: Franz Steiner.
- WAHL, D. (2011): Der Advance Organizer: Einstieg in eine Lernumgebung. Online verfügbar unter: <https://www.prof-diethelm-wahl.de/Textbeispiel%20Advance%20Organizer.pdf> (Zugriff am 04.01.2021).

# Gestaltung eines Lernfeldraumes für Klempner/-innen



**MICHAEL ROHLF**

Im Rahmen des Umzugs der Beruflichen Schule Anlagen- und Konstruktions-technik BS 13 an einen neuen Schulstandort ist für den Ausbildungsberuf Klempner/-in ein neuer Unterrichtsraum konzipiert und eingerichtet worden. Der Artikel beschreibt auf der Grundlage der organisatorischen, räumlichen und pädagogischen Bedingungen das gewählte Raumkonzept und beispielhaft die ersten Erfahrungen im Unterricht.

## Einleitung

Donnerstagsmorgen, 8:15 Uhr, Raum 47, Maschinenbereich. Gedämpftes Gelächter an der CNC-Kantbank. Nils aus dem vierten Lehrjahr erklärt Danny, Buro und Justin aus dem ersten Lehrjahr die Besonderheiten des Kantens von Scharen im Grafik-Modus. Die vier Klempner-Lehrlinge stehen an der Kantbank und arbeiten sich gemeinsam in die Details der Bedienung ein. Gleichzeitig schneiden drei andere Lehrlinge aus dem ersten Lehrjahr Zinkbleche für die Kantungen zu, unterwiesen von Tichon aus dem vierten Lehrjahr.

Währenddessen sind die Lehrlinge des zweiten Lehrjahres an den Werkbänken damit beschäftigt, Schablonen aus Zink für Bauteile der Dacheindeckung herzustellen.

Ganz vorne arbeiten die Schüler/-innen des dritten Lehrjahres an normalen Tischen. Sie teilen anhand einer Bauzeichnung die Dachfläche ein und planen die Verlegung von Scharen auf dem Dach. Konzentriert und ruhig arbeiten die Lehrlinge an ihren Zeichenbrettern.

Der Lehrer Herr Köster steht mit Mohammed und Christopher am E-Board. Gemeinsam besprechen sie die Ablauforganisation des aktuellen Projektes.

Viele verschiedene Tätigkeiten, viele verschiedene Lehrjahre. Alles in einer Stunde, alles in einem Raum. Wie ist es zu dieser Situation gekommen?

### *Organisatorische Bedingungen*

Klempner/-innen gehören einem kleinen Berufsstand an und verrichten – im Gegensatz zu einem weit verbreiteten Irrtum – nicht Sanitärarbeiten, sondern erstellen im Schwerpunkt Metaldächer und Metallfassaden mit der dazugehörigen Dachentwässerung. Die Anzahl der Neuabschlüsse betrug 2019 in ganz Deutschland 357 und in Hamburg 6, im Vergleich dazu waren es bei den Anlagenmechanikerinnen und Anlagenmechanikern Sani-

tär- Heizungs- und Klimatechnik (SHK) in ganz Deutschland 12.918 und in Hamburg 357 (vgl. BIBB 2019; BIBB 2020: für Hamburg nur gerundete Zahlen verfügbar).

Die Klempner/-innen sind an der Beruflichen Schule für Anlagen- und Konstruktionstechnik BS 13 in Hamburg eine kleine Berufsgruppe mit durchschnittlich sieben Schülerinnen und Schülern pro Lehrjahr, wobei ein Teil der Schüler/-innen aus Schleswig-Holstein bzw. Niedersachsen kommt. Im norddeutschen Raum ist die BS 13 die einzige Schule, die noch reine Klempner/-innenklassen hat. Die Ausstattung mit Lehrer/-innenstunden ist nicht auskömmlich und wird von der Berufsgruppe der Anlagenmechaniker/-innen SHK subventioniert.

Der Rahmenlehrplan für Klempner/-innen sieht vor, dass in den dreieinhalb Jahren der Ausbildung 14 Lernfelder unterrichtet werden (vgl. KMK 2013). Eine Vorgabe zur hier vorgestellten Raumgestaltung für den Beruf Klempner/-in war, dass alle 14 Lernfelder, aber auch Wirtschaft und Gesellschaft, Sprache und Kommunikation sowie Fachenglisch in einem Raum unterrichtet werden können.

Die Klempner/-innen werden zwölf Stunden pro Woche in Tagesform unterrichtet. Aufgrund der geringen Lehrlingszahlen wurden die Lehrjahre ganz („Nebenfächer“) oder teilweise zusammengelegt. Es gilt das „Dorfschulprinzip“ mit mehreren Lehrjahren in einer Klasse. Die Klempner/-innen bearbeiten im Lernfeldunterricht entweder je nach Lehrjahr ein eigenes Lernfeld oder – wenn das Lernfeld dafür geeignet ist – alle gemeinsam ein Lernfeld auf verschiedenen Anforderungsstufen bzw. Kompetenzniveaus. Dabei finden immer wieder Sequenzen des individuellen Lernens statt.

Die Organisationsstruktur der Beschulung ist in Tabelle 1 dargestellt.

	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1./2. Stunde	1. und 2. Lehrjahr Lernfeld	1.,2.,3.,4. Lehrjahr Lernfeld	3. und 4. Lehrjahr Lernfeld
3./4. Stunde	1. und 2. Lehrjahr Lernfeld	1.,2.,3.,4. Lehrjahr WuG*	3. und 4. Lehrjahr Lernfeld
5./6. Stunde	1. und 2. Lehrjahr Lernfeld	1.,2.,3.,4. Lehrjahr S, FE, G*	3. und 4. Lehrjahr Lernfeld
7./8. Stunde	Teamsitzung	1.,2.,3.,4. Lehrjahr Förderung	

\*WuG = Wirtschaft und Gesellschaft, S = Sprache und Kommunikation, FE = Fachenglisch, G = Gesundheit und Bewegung. S, FE und G werden abwechselnd unterrichtet.

Tab. 1: Organisationsstruktur für die Beschulung

*Räumliche Bedingungen*

Zentraler Unterrichtsort für die Klempner/-innen ist ein ca. 180 m<sup>2</sup> großer integrierter Fachraum (genannt: Lernfeldraum) mit Maschinenboden aus Hirnholz. Gegenüber der Stirnseite befindet sich eine helle Fensterfront, die hohe Decke ist als Sheddach ausgebildet, so dass durch zu öffnende Oberlichter zusätzlich Tageslicht einströmen kann. Im Raum sind ausreichend elektronische und pneumatische Anschlüsse vorhanden. Die digitale Ausstattung besteht aus E-Board, Dokumentenkamera, WLAN und einem Laptopwagen mit 15 Laptops sowie einem Lehrkräfte-Computer und einem Netzwerkdrucker. Zusätzlich ist noch eine klassische Kreidetafel vorhanden (vgl. Abb. 1).



Abb. 1: Lehrkräftepult mit Computer, Kamera, E-Board und Kreidetafel

Integriert in den Lernfeldraum ist eine ca. 20 m<sup>2</sup> große klassische „Meisterbude“ mit einem Lehrkräftearbeitsplatz, Telefonanschluss und Tresor. Neben dem Lernfeldraum befindet sich noch ein ca. 30 m<sup>2</sup> großer Vorbereitungsraum, in dem Materialien, Werkzeugkisten und sonstige Unterrichtsgegenstände gelagert werden. Für Löt- und Schweißarbeiten besteht Zugang zu einer 30

Meter entfernten modernen Warmwerkstatt.

*Pädagogische Bedingungen*

Die angehenden Klempner/-innen werden so oft wie möglich unter Einbezug realer Projekte (z. B. auf dem Schulgelände oder gemeinnützig) unterrichtet (vgl. Tab. 2, nächste Seite). Am Beispiel des aktuellen Projektes „Villa Mutzenbecher“ soll das pädagogische Konzept anhand des Lernfeldes 7 erläutert werden. Die Klempner/-innen erhalten einen realen Kundenauftrag, in der Regel eine Arbeit auf dem Schulgelände oder ein von der Schulleitung genehmigtes gemeinnütziges Projekt. Im vorliegenden Beispiel sollen die Klempner/-innen einen Vorbau der denkmalgeschützten Villa mit einem Metaldach eindecken. Anhand dieses Auftrags kann das Lernfeld 7 „Dächer mit metallischen Werkstoffen decken“ bearbeitet werden. Weil mehrere Lehrjahre gemeinsam in der „Dorfschule“ arbeiten, wurden Aufgaben in drei verschiedenen Kompetenzniveaus für die Lernfelder ab dem zweiten Lehrjahr entwickelt, welche die Lehrlinge je nach Lernfortschritt erarbeiten können. Jede Schülerin und jeder Schüler erstellt im Verlauf des Projektes eine eigene umfangreiche Lernfeldmappe, die benotet wird. Die schriftliche Dokumentation aller Schritte und Entscheidungen ist dabei integraler Bestandteil des Konzeptes.

Verbindung der organisatorischen, räumlichen und pädagogischen Bedingungen zu einem Raumkonzept

Im Rahmen einer Schulfusion ist die „Dachabteilung“, die sich aus den Berufen Dachdecker/-in und Klempner/-in zusammensetzt, in die Räumlichkeiten einer bestehenden Schule eingezogen. Die Klempner/-innen haben dabei einen Raum zugewiesen bekommen, in dem der gesamte Unterricht stattfinden soll.

Der vorhandene Raum war als Werkstattraum eingerichtet und wurde im Zuge der Übergabe leergeräumt. Er konnte ohne größere Ertüchtigungs- und Umbauarbeiten für die Klempner/-innen übernommen werden. Lediglich kleinere Ergänzungen, wie z. B. die Installation von Energiewürfeln, waren nötig.

Wie aus der Übersicht in Tabelle 2 zu sehen ist, haben die Unterrichtsbedingungen zu einem Raumkonzept geführt, bei dem ein Klassenraum und ein Werkstattraum zu einem Lernfeldraum in Form eines integrierten Fachraums verschmolzen worden.

Bei der Planung wurden drei Bereiche vorgesehen:

- Maschinenbereich mit klempnertypischen Maschinen wie Kantbänken, Tafelschere usw.,

Schritte des Kundenauftrags	Zu erwerbende Kompetenzen (Beispielhafter Auszug)	Erforderliche Ausstattung
<b>Auftragsanalyse</b> ➤ Informieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauzeichnungen lesen</li> <li>• Kundengespräch führen und Kundinnen bzw. Kunden fachgerecht beraten</li> <li>• Vor- und Nachteile verschiedener Werkstoffe kennen und bewerten</li> <li>• Präsentation der unterschiedlichen Rinnenformen</li> <li>• Präsentation der Halterung und Anschlüsse</li> <li>• Erstellen von Modellen für Detailpunkte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telefonanschluss</li> <li>• Arbeitstische</li> <li>• E-Board</li> <li>• Metaplan-Tafeln</li> <li>• Laptops</li> <li>• Drucker</li> <li>• Werkbänke</li> <li>• Handwerkzeuge</li> </ul>
<b>Auftragsannahme</b> ➤ Planen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorabplanung mit Abschätzung des Zeit- und Arbeitsbedarfs</li> <li>• Arbeitssicherheitsmaßnahmen planen</li> <li>• Angebote für die benötigten Materialien einholen.</li> <li>• Kalkulation durchführen</li> <li>• Angebot erstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telefonanschluss</li> <li>• Arbeitstische</li> <li>• E-Board</li> <li>• Metaplan-Tafeln</li> <li>• Laptops</li> <li>• Drucker</li> </ul>
<b>Auftragsplanung</b> ➤ Entscheiden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genaue Fertigungsplanung mit Einsatz von Werkzeug und Material</li> <li>• Personal- und Terminplanung</li> <li>• Erstellung von Detailzeichnungen</li> <li>• Verlege- und Halfterplan erstellen</li> <li>• Einteilung der Teams nach Kompetenz bzw. Lehrjahr</li> <li>• Sachgerechte Verteilung der Arbeiten auf die Teams</li> <li>• Erstellen einer Checkliste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitstische</li> <li>• E-Board</li> <li>• Metaplan-Tafeln</li> <li>• Laptops</li> <li>• Drucker</li> </ul>
<b>Auftragsdurchführung</b> ➤ Ausführen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scharen- und Traufblechherstellung auf der CNC-Kantbank</li> <li>• Sachgerechtes Verpacken und Transportieren der vorgefertigten Bauteile zur Baustelle</li> <li>• Einrichtung einer „Bauleitung“ und einer Projektorganisation</li> <li>• Sicherheitsmaßnahmen durchführen</li> <li>• Dach vor Ort montieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC-Kantbank</li> <li>• Segmentkantbank</li> <li>• Schlagschere</li> <li>• Kraftformer</li> <li>• Ständerbohrmaschine</li> <li>• Sickenmaschine</li> <li>• Rundbiegemaschine</li> <li>• Werkbänke</li> <li>• Werkstattausrüstung</li> <li>• Blechlager</li> <li>• Klempnerwerkzeuge</li> </ul>
<b>Auftragsübergabe</b> ➤ Kontrollieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung der technischen, optischen und maßgenauen Qualität</li> <li>• Bearbeiten der Checkliste vor Ort</li> <li>• Übergabe an Kundin/ Kunde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwerkzeuge</li> </ul>
<b>Auftragsauswertung</b> ➤ Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachkalkulation</li> <li>• Überprüfung der Projektorganisation</li> <li>• Erkenntnisse aus diesem Projekt auf neue Projekte übertragen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitstische</li> <li>• E-Board</li> <li>• Metaplan-Tafeln</li> <li>• Laptops</li> <li>• Drucker</li> </ul>

Tab. 2: Ablauf eines projektorientierten Unterrichts

- Werkstattbereich mit Werkbänken und Handwerkzeugen,
- Theoriebereich mit Arbeitsplätzen für Schülerinnen und Schüler (vgl. Abb. 2).

Im Unterricht werden alle drei Bereiche – teilweise zeitgleich – von den Schülerinnen und Schülern genutzt. Der Unterricht ist so angelegt, dass die Schülerinnen und Schüler z. B. im Theoriebereich die Zeichnung einer Abdeckung erstellen, dann im Maschinenbereich das Blech abrollen und abschneiden, um dann im Werkstattbereich die Zeichnung auf das Blech zu übertragen und zuzuschneiden. Abschließend wird dann wieder im



Abb. 2: Arbeitsplätze der Schülerinnen und Schüler, im Hintergrund u. a. CNC-Kantbank

Maschinenbereich die Abdeckung gekantet und im Theoriebereich eine Dokumentation erstellt.

Im Gegensatz zu den wenigen Baumaßnahmen waren umfangreiche Ausstattungsarbeiten für den Lernfeldraum nötig. An die Ausstattung wurden folgende Anforderungen gestellt:

- **Praxisnähe:** Je näher Lernumgebung und -materialien an der Realität der Arbeitswelt sind, desto höher ist die Motivation der Schülerinnen und Schüler. Durch einen hohen Wiedererkennungswert zu ihrer beruflichen Tätigkeit können die Schülerinnen und Schüler sich mit der Lernsituation identifizieren. So wird die Bereitschaft erhöht, sich im Unterricht mit dem Arbeitsauftrag zu beschäftigen. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich im Grunde in einer Klempnerwerkstatt wiederfinden.
- **Variabilität:** Bis auf die schwere ortsfeste CNC-Kantbank (vgl. Abb. 3) und die Tafelschere sind alle Maschinen auf Rollen gelagert und können je nach Bedarf an einen anderen Aufstellort gebracht werden. Die Werkbänke sind ebenso auf Rollen gelagert, so dass die Bereiche je nach Bedarf vergrößert bzw. verkleinert werden können. In Verbindung mit den tragbaren Tischen ist es bei umfangreichen Werkstattarbeiten jederzeit möglich, den Praxisbereich erheblich zu vergrößern. Ebenso ist es im umgekehrten Fall bei Prüfungen oder längeren Fachbucharbeiten möglich, den Theoriebereich zu vergrößern.
- **Arbeitsmittel:** Es sind ausreichend Werkzeuge, Geräte und Medien vorhanden. Ein kleines Coil-Lager ergänzt den Maschinenbereich. Eine kleine Bibliothek mit Fachbüchern, Normen und Bedienungsanleitungen ist ständig benutzbar. Wichtig ist die leichte und dauerhafte Zugänglichkeit zu den Arbeitsmitteln.

Neben den Maschinen und Unterrichtsmaterialien, die vom alten und räumlich begrenzten Standort mitge-



Abb. 3: CNC-Kantbank

nommen wurden, flossen erhebliche Geldmittel in die zusätzliche Ausrüstung des Raumes mit Maschinen und Ausstattung aller Art.

### BISHERIGE ERFAHRUNGEN

Der große und helle Lernfeldraum wird von Lehrenden und Lernenden gut angenommen, besonders die Lehrlinge sind von „ihrer“ Werkstatt begeistert. Die Verbindung theoretischer und praktischer Lerninhalte in einem Raum spiegelt die Erfahrungen in der Arbeitswelt wider, wo es die strikte Trennung beider Bereiche gar nicht gibt. Die Schüler/-innen haben viel Platz und können praktisch wie gedanklich Theorie und Praxis verbinden. Der einzige bisher beobachtete Nachteil dieses Raumes liegt in einer teilweise hohen Lärmbelastung. In bestimmten Unterrichtssequenzen ist es störend, wenn ein Teil der Schüler/-innen sich in Stillarbeit Inhalte erarbeiten möchte, während andere Schüler/-innen an den Werkbänken laute Arbeiten durchführen. In diesem Fall sind Absprachen erforderlich, um beiden Gruppen ein gutes Arbeiten zu ermöglichen.

Das Handlungslernen an realen Aufträgen hat merklich die überfachliche Qualifikation der Lehrlinge verbessert. Die Schülerinnen und Schüler sind in theoretischen Prüfungsteilen etwas schwächer als die früheren Jahrgänge ohne viele reale Aufträge, jedoch gelingt ihnen die planmäßige Herangehensweise an unbekannte Sachverhalte oder Probleme deutlich besser, auch in den Betrieben, von denen sie als selbstständiger und selbstbewusster beschrieben werden. Sie lernen und handeln in Gruppen teamorientiert, zielgerichtet und geplant und haben sich Lerntechniken angeeignet sowie bei der praktischen Arbeit Verantwortung übernommen. Das selbstständige Treffen von Entscheidungen führt zu einem größeren Selbstvertrauen. Der Lernfeldraum bietet hervorragende Bedingungen für das handlungsorientierte Lernen an realen Kundenaufträgen.

### Literatur

- BIBB (2019): „Datenbank Auszubildende“ des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) auf Basis der Daten der Berufsbildungsstatistik der statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Datenblatt 34202310.
- BIBB (2020): Rangliste 2019 der Ausbildungsberufe nach Anzahl der Neuabschlüsse. Online verfügbar: <https://www.bibb.de/de/124920.php> (07.01.2021).
- KMK (2013): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Klempner und Klempnerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.04.2013).

**Liebe Leserinnen und Leser,**

die Zeitschrift „lernen & lehren“ möchte sehr gern vor allem den Fachleuten an den Lernorten die Möglichkeit einräumen, die vielfältigen Erfahrungen gut funktionierender Ausbildungs- und Unterrichtspraxis in Beiträgen der Zeitschrift zu veröffentlichen. Daher möchten wir Sie ermuntern, sich mit der Schriftleitung in Verbindung zu setzen. Wir streben wie bisher an, pro Heft zwei vom Themenschwerpunkt unabhängige Beiträge zu veröffentlichen.

Wenn Sie Interesse haben, an einem Themenschwerpunkt mitzuwirken, setzen Sie sich bitte rechtzeitig mit uns in Verbindung, da die Herstellung der Zeitschrift einen langen zeitlichen Vorlauf benötigt.

Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldung!

*Herausgeber und Schriftleitung*

## Verzeichnis der Autorinnen und Autoren

**BINIOK, PETER**

Dr., Wissenschaftlicher Projektmitarbeiter, Innung SHK Berlin, E-Mail: p.biniok@shk-berlin.de

**BUCK, JÖRN**

Schulleiter der BS 13, E-Mail: Joern.Buck@hibb.hamburg.de

**KRUSE-VOTH, MARTIN**

Abteilungsleiter Anlagenmechaniker SHK, Berufliche Schule für Anlagen- und Konstruktionstechnik am Inseipark (BS 13), E-Mail: martin.kruse-voth@hibb.hamburg.de

**MANSHUSEN, ERIC**

Dr., StD, Teamleiter SHK an den BBS II Göttingen, Fachberater der NLSchB für Versorgungstechnik u. handwerkliche Metallberufe, E-Mail: e.manshusen@bbs2goe.de

**OTREMBÄ, ANDREAS**

Projektleiter, Innung SHK Berlin, E-Mail: a.otremba@shk-berlin.de

**PAHL, MAIKE-SVENJA**

Lehrerin im Bereich Anlagenmechanik Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, Sprachbildungsbeauftragte, Berufliche Schule für Anlagen- und Konstruktionstechnik am Inseipark (BS 13), E-Mail: maike.pahl@bs13.hamburg

**ROHLF, MICHAEL**

Lehrer im Bereich der Klempner/innen, Berufliche Schule für Anlagen- und Konstruktionstechnik am Inseipark (BS 13), E-Mail: michael.rohlf@bs13.hamburg

**STRATING, HARALD**

Prof. Dr. Ing., Professur Didaktik der Technik, Hochschule Osnabrück, Sprecher Arbeitskreis Versorgungstechnik (AKVT), E-Mail: h.strating@hs-osnabrueck.de

# Impressum

„lernen & lehren“ erscheint in Zusammenarbeit mit den Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik e. V.

[www.lernenundlehren.de](http://www.lernenundlehren.de)

Herausgeber

Axel Grimm (Flensburg), Volkmar Herkner (Flensburg), Klaus Jenewein (Magdeburg),  
Georg Spöttl (Bremen)

Beirat

Matthias Becker (Hannover), Thomas Berben (Hamburg), Ralph Dreher (Siegen), Peter Hoffmann (Dillingen), Claudia Kalisch (Rostock), Andreas Lindner (München), Tamara Riehle (Siegen), Reiner Schlausch (Flensburg), Friedhelm Schütte (Berlin), Ulrich Schwenger (Heidelberg), Nikolaus Steffen (Freiburg), Thomas Vollmer (Hamburg), Lars Windelband (Schwäbisch-Gmünd)

Heftbetreuer: Harald Strating

Titelbild: Bildquelle ZVSHK

## Schriftleitung (V. i. S. d. P.) lernen & lehren

**Dr. Michael Tärre**, Rehbockstr. 7, 30167 Hannover, [taerre\\_michael@hotmail.com](mailto:taerre_michael@hotmail.com)

**Dr. Britta Schlömer**, BBS Ammerland, Elmendorfer Str. 59, 26160 Bad Zwischenahn, [britta.schloemer@freenet.de](mailto:britta.schloemer@freenet.de)

**Dr. Torben Karges**, Technische Universität Berlin, Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre, Marchstraße 23, 10587 Berlin, [torben.karges@tu-berlin.de](mailto:torben.karges@tu-berlin.de)

**Dr. Tim Richter-Honsbrok**, Leibniz Universität Hannover, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik, Appelstraße 9, 30167 Hannover, [richter@ibm.uni-hannover.de](mailto:richter@ibm.uni-hannover.de)

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an eine der obenstehenden Adressen senden. Manuskripte gelten erst nach Bestätigung der Schriftleitung als angenommen. Namentlich gezeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung der Herausgeber dar. Theorie-Beiträge des Schwerpunktes werden einem Review-Verfahren ausgesetzt. Unverlangt eingesandte Rezensionsexemplare werden nicht zurückgesandt.

Layout/Gestaltung

Brigitte Schweckendieck/Winnie Mahrin

Verlag, Vertrieb und Gesamtherstellung

Roco Druck GmbH, Neuer Weg 48a, 38302 Wolfenbüttel, Telefon: (0 53 31) 97 01-0

Als Mitglied einer BAG wenden Sie sich bei Vertriebsfragen (z. B. Adressänderungen) bitte stets an die Geschäftsstelle, alle anderen wenden sich bitte direkt an den Verlag.

Geschäftsstelle der BAG Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik  
c/o ITB – Institut Technik und Bildung der Universität Bremen, Am Fallturm 1 – 28359 Bremen  
[kontakt@bag-elektrometall.de](mailto:kontakt@bag-elektrometall.de)

ISSN 0940-7340

ADRESSAUFKLEBER

**BAG**

[WWW.BAG-ELEKTROMETALL.DE](http://WWW.BAG-ELEKTROMETALL.DE)  
[KONTAKT@BAG-ELEKTROMETALL.DE](mailto:KONTAKT@BAG-ELEKTROMETALL.DE)