

Schwerpunktthema Digitalisierung in der Haus- und Versorgungstechnik

lernen & lehren

Elektrotechnik – Informationstechnik
Metalltechnik – Fahrzeugtechnik



Digitalisierung im SHK-Handwerk

Zur Neuordnung des Ausbildungsberufs Anlagenmechaniker/-in SHK 2016

Resolution des AKVT zur Neuordnung

Digitalisierung der ÜLU SHK

Online-Störungsanalyse und Einstellung von Heizungsanlagen via Apps

Elektroinstallationen für barrierefreies Wohnen

BAG

29. BAG-Fachtagung

11./12. März 2019
in Siegen

Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen Elektrotechnik | Informationstechnik | Metalltechnik | Fahrzeugtechnik e.V.

Vorträge, Arbeitskreise und Präsentationen zu

Digitalisierung mit Arbeit und Berufsbildung nachhaltig gestalten

in den Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik

- Standardisierung/Normierung in der Handwerksarbeit – Abschied von der Einzelfertigung nach Kundenwunsch
- Der hellblaue Kragen – elektro- und metalltechnische Berufe im Kontext der Gestaltung neuer Geschäftsmodelle
- Was passiert in der Berufsschule? Handling oder Handlung – Didaktische Transformation und smartes Lernen
- Informatik verändert die gewerblich-technische Berufsbildung
- Ressourcenfokussierte Facharbeit als Gegenstand beruflicher Bildung

20. Hochschultage Berufliche Bildung 2019 Digitale Welt - Bildung und Arbeit in Transformationsgesellschaften



UNIVERSITÄT
SIEGEN



HTBB 2019
20. HOCHSCHULTAGE BERUFLICHE BILDUNG

Fakultät II: Bildung · Architektur · Künste
Berufs- und Wirtschaftspädagogik

Tagungsort:
Spandauer Str. 40 • 57072 Siegen
Anmeldung (Teilnahme kostenfrei):
www.htbb2019.uni-siegen.de



Inhalt

SCHWERPUNKT: DIGITALISIERUNG IN DER HAUS- UND VERSORGUNGSTECHNIK

- Editorial**
- 2 Digitalisierung in der Haus- und Versorgungstechnik
Harald Strating/Matthias Becker/Axel Grimm
- 4 Qualitätsansprüche realisieren – Engagement des Jubilars Bernd Vermehr für die Zeitschrift „lernen & lehren“
Jörg-Peter Pahl
- Schwerpunkt**
- 6 Digitalisierung im SHK-Handwerk
Harald Strating
- 12 Zur Neuordnung des Ausbildungsberufs Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik 2016
Kai Preußner
- 19 Resolution des AKVT zur Neuordnung des Ausbildungsberufs Anlagenmechaniker/-in Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik 2016
- Praxisbeiträge**
- 21 Digitalisierung der ÜLU SHK
Axel Lange
- 28 Online-Störungsanalyse und Einstellung von Heizungsanlagen via Apps
Matthias Becker
- 34 Elektroinstallationen für barrierefreies Wohnen – theoretische Annäherungen und schulische Umsetzungen
Axel Grimm/Nico Jens Wohlan
- Forum**
- 41 Simulationsprogramme im handlungsorientierten Unterricht zur Förderung von Kompetenzen der erfahrungsbasierten Kfz-Diagnose – Teil 1 –
Tim Richter
- Ständige Rubriken**
- I–IV BAG aktuell 1/2019
44 Verzeichnis der Autoren
U3 Impressum



Editorial

Digitalisierung in der Haus- und Versorgungstechnik



HARALD STRATING



MATTHIAS BECKER



AXEL GRIMM

Digitalisierung hat mittlerweile alle Lebensbereiche umfassend erreicht und beeinflusst nicht nur den privaten Handlungsrahmen, sondern insbesondere berufliche Handlungsfelder in allen Sektoren. Während Digitalisierungsentwicklungen im industriellen Sektor deutlich intensiver verfolgt und beschrieben werden (nicht zuletzt auch in verschiedenen Ausgaben von lernen & lehren) und dort stark mit dem Begriff Industrie 4.0 sowie einer klaren technologischen Entwicklung in der Automatisierung und Vernetzung verknüpft sind, stellt sich die Situation im Handwerk anders dar. Hier gibt es bisher weitaus weniger Studien und Veröffentlichungen darüber, in welchem Ausmaß Digitalisierung bereits den Arbeitsalltag bestimmt und welche digitalen Technologien und Medien in den Gewerken zum Einsatz kommen.

DIGITALISIERUNG IM HANDWERK

Digitalisierung ist im Handwerk nicht vorrangig eine technologische Entwicklung und ebenso wenig eine „handwerkliche“ Revolution, sondern vielmehr die vielfältige Integration digitaler Elemente in alle Arbeitsprozesse und -handlungen. In unterschiedlichem Ausmaß hat diese Integration den betrieblichen Alltag bereits erreicht. Handwerksbetriebe zeigen sich grundsätzlich aufgeschlossen gegenüber Digitalisierung und sehen die Entwicklung mehrheitlich als Chance an. Laut einer Studie vom Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) und bitkom von 2017 haben 26 Prozent der Handwerksbetriebe in den letzten zwölf Monaten Digitalisierungsmaß-

nahmen umgesetzt, vor allem im Bereich der Geschäftsprozesse, für Werbung und Marketing sowie im Bereich Datenschutz. Erst an vierter Stelle der Maßnahmenliste tauchen Technologien und Produktionsprozesse auf. So fällt auf, dass das Handwerk in erster Linie mit Hilfe der Digitalisierung Märkte öffnet, den Vertrieb von Dienstleistungen und Produkten über die regionalen Grenzen hinweg erweitert und Marketing betreibt. Im Bereich des Kerngeschäftes finden eher evolutionäre Entwicklungen statt.

GROSSE HETEROGENITÄT ZWISCHEN DEN GEWERKEN

Die Umsetzung der Digitalisierung und ihre Auswirkung auf berufliche Handlungssituationen von Facharbeiterinnen und Facharbeitern stellen sich in verschiedenen Gewerken höchst unterschiedlich dar, wodurch eine detaillierte berufswissenschaftliche Betrachtung des jeweiligen Handwerks-Sektors notwendig wird. Während in eher werkstatorientierten Berufen zum Teil eine Deprofessionalisierung befürchtet wird – z. B. bei zunehmender Modulbauweise im Kfz-Handwerk oder bei potentieller Umsetzung von automatisierter Fertigung mit Losgröße 1 in verschiedenen Metallhandwerken –, sind im kundenorientierten Bau- und Ausbaugewerbe weiterhin individuelle Facharbeiter(-innen)qualifikationen von besonderer Bedeutung. In allen Berufen sind durch Digitalisierung vermehrt veränderte Arbeitsprozesse identifizierbar, die jedoch nicht immer zu veränderten Qualifikationsanforderungen führen.

DIGITALISIERUNG IN DER HAUS- UND VERSORGUNGSTECHNIK

Themenschwerpunkt dieses Heftes ist es, die Digitalisierungstendenzen in der Haus- und Versorgungstechnik aufzuzeigen. Dazu wird insbesondere die Versorgungstechnik mit dem Ausbildungsberuf „Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik“ näher betrachtet. Dieser Beruf ist geprägt von individueller, kundenspezifischer Baustellenarbeit, in der die Facharbeiter/-innen nicht ersetzbar sind. Versorgungstechnische Anlagen in Gebäuden sind gerade durch Digitalisierung in zunehmendem Maße als Gesamtsystem zu betrachten, welches sich nicht von der „Stange“ kaufen lässt, sondern immer nach individuellen Kundenwünschen angepasst, installiert und gewartet werden muss. Weiterhin verändert sich durch die Integration digitaler Elemente in alle Arbeitsprozesse und -handlungen die handwerkliche Arbeitspraxis. Die berufliche Bildung muss darauf reagieren; Curricula und die Gestaltung von Lehr-/Lernprozessen müssen entsprechend überarbeitet und angepasst werden.

BEITRÄGE IN DIESEM HEFT

Im Artikel „Digitalisierung im SHK-Handwerk“ analysiert und präsentiert HARALD STRATING die Auswirkungen der digitalen Transformation in allen Geschäfts- und Arbeitsprozessen des SHK-Handwerks. Aus den vielfältig digital angereicherten beruflichen Handlungsfeldern ergeben sich erweiterte Anforderungen an die Handlungskompetenzen heutiger und künftiger Fachkräfte und entsprechend veränderte/ergänzte Ausbildungsinhalte.

Bezugnehmend auf diese Entwicklungen wird im Beitrag „Digitalisierung der ÜLU SHK“ von AXEL LANGE ein Projekt vorgestellt, in dem Lehr-/Lernprozesse gestaltet werden, mit denen Förderungen dieser erweiterten Kompetenzen beispielhaft umgesetzt werden können. Im Rahmen des BMBF-Sonderprogrammes „Überbetriebliche Berufsbildungsstätten (ÜBS) – Digitalisierung“ wird beim BTZ der Handwerkskammer Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim in Osnabrück ein Pilotprojekt „Handwerkliche Ausbildung unterstützt durch den nachhaltigen Einsatz von digitalen Medien (HAND)“ durchgeführt. Das Projekt erprobt und evaluiert, wie die überbetriebliche Lehrlingsunterweisung im Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/-in SHK durch den Einsatz digitaler Medien und Inhalte beispielhaft angereichert werden kann, um den veränderten Kompetenzanforderungen gerecht zu werden.

Für die Fokussierung auf Digitalisierung gibt es im neuen Rahmenlehrplan für die (schulische) Ausbildung von Anlagenmechanikerinnen und Anlagenmechanikern SHK durchaus Anknüpfungspunkte. Allerdings bleiben diese an vielen Stellen ebenso wie in der Ausbildungsverordnung eher oberflächlich und unkonkret, so dass die inhaltliche Umsetzung stark von den einzelnen Lernorten abhängt. Dass es insgesamt eher wenige inhaltliche Änderungen in der Neuordnung von 2016 für Anlagenmechaniker/-innen gibt, stellt KAI PREUßER in seinem Artikel fest und bedauert eine zu späte Einbindung von Lehrkräften bei der Neufassung des Rahmenlehrplans. Die anschließende Stellungnahme des Arbeitskreises Versorgungstechnik unterstreicht diese Sichtweise.

Ein Beispiel für ein ebenso neues wie langfristiges und weitreichendes Aufgabengebiet innerhalb der SHK-Betriebe – und damit den veränderten Anforderungen an die auszubildenden Fachkräfte – stellt die Überwachung, Störungsanalyse und die Einstellung von Heizungsanlagen durch Online-Schnittstellen dar, meistens mit speziellen Apps. MATTHIAS BECKER stellt in seinem Beitrag klar, dass nicht nur das Smartphone heute zum Werkzeug dazugehört und entsprechende Anwendungen deshalb in der Ausbildung in Schule und Betrieb aufgenommen werden müssen. Er verdeutlicht auch den Zusammenhang mit der Berufsbildposition „Gebäudemanagementsysteme“.

Dass der Umgang mit Digitalisierung und die Einbindung in progressive berufsschulische Projekte überaus erfolgreich sein können und sogar das Potential besitzen, eine regional verortete Schulentwicklung voranzutreiben, verdeutlichen NICO JENS WOHLAN und AXEL GRIMM in einem Praxisbeispiel, bei dem Elektroinstallationen für ein barrierefreies Wohnen im Mittelpunkt stehen.

Qualitätsansprüche realisieren

Engagement des Jubilars Bernd Vermehr für die Zeitschrift „lernen & lehren“



BERND VERMEHR

Bernd Vermehr nahm ein weiteres Manuskript vom Stapel der Beiträge des geplanten neuen Heftes und sagte in die Herausgeberrunde: „Dieser Aufsatz ist ein fachlich-inhaltlicher und unterrichtspraktischer Goldklumpen, dem aber die Form und der Schliff fehlt. Er ist bisher weder stilistisch noch sprachlich überzeugend. Wir sollten den Aufsatz aber keinesfalls ablehnen, sondern dem Autor behutsam Hinweise und Hilfen geben.“

Mit dieser kleinen Szene sind ein wesentliches Movens und die Stärke des Schriftleiters und späteren Herausgebers bei der Gestaltung der Zeitschrift „lernen & lehren. Elektrotechnik, Informationstechnik und Maschinentechnik“ angezeigt: Genauigkeit und Gründlichkeit, gepaart mit Hilfsbereitschaft. Dabei hatte Bernd Vermehr einen sicheren und sehr guten Blick für interessante Beiträge. Er legte größten Wert auf die Qualität der Zeitschrift durch fachlich-inhaltliche Richtigkeit, möglichst aktuelle Themen und sprachliche Präzision. Dabei ging er sehr behutsam vor, um Autoren nicht zu verprellen.

Im Jahre 1993 wurde Bernd Vermehr zum Schriftleiter berufen. Er übernahm mit großem Engagement die hiermit verbundenen Aufgaben. Dabei war ihm der große Aufwand, den dies bedeutete, sehr wohl bewusst, auch dass sich Lektoratsarbeiten auf inhaltliche, grammatikalische, stilistische Verbesserungen und solche der Rechtschreibung richten müssen und sorgfältiges Korrekturlesen viel Zeit kostet. Aufgrund seiner vorangegangenen Tätigkeiten war ihm bekannt, dass von einem Lektor in einem ersten Lesedurchlauf der eine oder andere Fehler übersehen werden kann und deshalb Manuskripte mindestens ein zweites Mal durchgesehen werden sollten, um kleine Fehler und solche in der Logik auszuschließen. Ihm war zudem klar, dass er Abstimmungsgespräche mit dem Verlag vornehmen musste.

Über all das hinaus übernahm er dankenswerterweise auch noch das Amt des Protokollführers und betreute die Dokumentation der Heftplanungen, die jeweils einen Vorlauf von ein bis zwei Jahren erforderlich machten. All diese Aufgaben nahm er ehrenamtlich neben seiner Tätigkeit als Studiendirektor wahr.

In der Zeit seiner Schriftleitertätigkeit betreute er insbesondere die nicht so schreibgeübten Autoren. Gerade für Lehrkräfte in Schulen, aber auch für Ausbilder aus den Betrieben, die interessante unterrichtspraktische Konzepte entwickelt hatten, diese aber nicht adäquat „verkaufen“ konnten, hatte er ein Faible. Dabei investierte er sehr viel Arbeit und Zeit in Korrekturen, Verbesserungsvorschläge und zeitaufwändige Gespräche. Sein Credo lautete hierbei: „Man muss die Autoren vor suboptimalen Veröffentlichungen schützen“.

Wie er immer wieder betonte, finden sich an den Ausbildungsstätten viele didaktisch-methodische Rohmaterialien, die aber noch nicht gewürdigt, veredelt und bekannt gemacht worden sind. Bernd Vermehr sah als

Schriftleiter eine wichtige Aufgabe darin, einer breiteren Öffentlichkeit interessante, innovative und unterrichtspraktische Konzepte in gut lesbarer und ansprechender Form vorzustellen.

Aufgrund seiner qualitätsorientierten und kollegialen sowie persönlichen Betreuung bekam er viele positive Rückmeldungen von den Autoren. Dieses engagierte Wirken sprach sich schnell in der Zunft der Beruflichen Fachrichtungen Elektrotechnik und Metalltechnik herum.

Im Jahre 2001 übernahm Bernd Vermehr die Aufgaben eines Mitherausgebers der Zeitschrift „lernen & lehren. Elektrotechnik/Metalltechnik“. Auch als Herausgeber behielt er wie selbstverständlich das Amt des Protokollführers bei und betreute weiterhin die Dokumentation der Heftplanungen.

Auch wenn ihm klar war, dass die Aufgaben von Schriftleiter und Herausgeber sich nicht ganz eindeutig trennen lassen, war ihm bewusst, dass das Herausgeberkollegium über der Schriftleitung steht und die Leitlinien der Zeitschrift im Ganzen bestimmt. Er war aus seiner bisherigen Arbeit an der Zeitschrift damit vertraut, dass die presserechtliche Rolle des Herausgebers davon abhängig war, in welchem Umfang die Bundesarbeitsgemeinschaft den Herausgebern Aufgaben und Befugnisse bezüglich des redaktionellen Inhalts eingeräumt und übertragen hat.

Wie zuvor sah Bernd Vermehr sich als Dienstleister und die Leser und BAG-Mitglieder als Kunden an, deren Wünsche nach Möglichkeit aufzugreifen und zu erfüllen sind. Im Zentrum seiner Bemühungen stand weiterhin die Qualitätssicherung und -steigerung der Zeitschrift. Deshalb begrüßte er das Verfahren der Bewertung einer zur Veröffentlichung eingereichten wissenschaftlichen oder unterrichtspraktischen Publikation, mit dem durch einen oder mehrere Gutachter aus dem Herausgeberkollegium zu entscheiden war, ob ein Artikel in der gegebenen Form veröffentlicht werden kann oder ob gegebenenfalls Verbesserungsvorschläge zu entwickeln sind. Mit großem Engagement setzte sich Bernd Vermehr für eine gründliche Prüfung der Exposés und der eingereichten Beiträge durch zwei Mitglieder des Herausgeberteams ein. Dieses zeitschrifteninterne Review-Verfahren entsprach seiner pragmatischen Einschätzung über die Möglichkeiten einer solchen speziellen Zeitschrift mit beschränkten finanziellen Ressourcen.

In seiner Zeit als Herausgeber der Zeitschrift war es Bernd Vermehr ein Anliegen, durch intensive Recherche fachlich-inhaltliche und methodisch innovative und qualitativ hochwertige Ausarbeitungen zu entdecken, an denen es in der Redaktion immer wieder mangelte. Dazu nutzte er die schon während seiner bisherigen Tätigkeit aufgebauten positiven persönlichen Kontakte. Darüber hinaus fahndete er insbesondere nach unterrichtspraktischen Konzepten, die von den Lehrkräften, aber auch von Ausbildern möglichst direkt verwendet werden konnten. Hörte er von einem neuen unterrichtspraktischen Konzept, versuchte er diejenigen, die es ursprünglich entwickelt hatten, zu finden und davon zu überzeugen, dass eine Veröffentlichung pädagogisch sinnvoll und wünschenswert sei. Um die Entscheidung zu erleichtern, bot er Hilfen bei der schriftlichen Ausführung an.

Bei der Einschätzung von Praxiskonzepten des beruflichen Lehrens und Lernens kamen ihm seine langjährigen schulischen Erfahrungen und Erkenntnisse als Seminarleiter am Studienseminar zu Gute. Er hatte durch die vielfältige Mitwirkung an der Zeitschrift „lernen & lehren“ ein sehr sicheres Gespür dafür entwickelt, ob ein Schwerpunktthema oder ein eingereicherter Beitrag aus unterrichtspraktischem Blickwinkel überzeugte, denn das wurde vor allem von Ausbildungs- und Unterrichtspraktikern von der Zeitschrift erwartet.

Mitte des Jahres 2011 beendete Bernd Vermehr seine langjährige und sehr erfolgreiche Arbeit als Herausgeber. Seine Tätigkeit für die Zeitschrift war durch Genauigkeit, Gründlichkeit in der Sache und Kooperationsbereitschaft sowie durch den Anspruch an qualitativ hochwertige Produkte bestimmt. Durch seine Mitwirkung hatte sich die Zeitschrift positiv verändert. Er gab das Amt nach gründlicher Überlegung mit dem Kommentar ab: „Ein Kind, besonders wenn es nach achtzehnjähriger Pflege groß und wohlgeraten ist, lässt man nicht so leicht los“.

Zu seinem 80sten Geburtstag wünschen wir Bernd Vermehr alles Gute, viel Erfolg bei seinem jetzigen ehrenamtlichen Einsatz in der Betreuung von Migrantinnen und Migranten sowie als „Senior Expert“ in Entwicklungsländern und vor allem beste Gesundheit!

Jörg-Peter Pahl

Digitalisierung im SHK-Handwerk



HARALD STRATING

Das Phänomen der durchdringenden Digitalisierung beschränkt sich nicht allein auf die industrielle Produktion, auch das Handwerk spürt die Auswirkungen eines umfassenden digitalen Transformationsprozesses in allen Phasen der Geschäfts- und Arbeitsprozesse. Im Verlauf der Bearbeitung eines Kundenauftrags im SHK-Handwerk zeigen sich multiple Prozessschritte, in denen digitale Medien auf unterschiedlichen Kommunikationsebenen zum Einsatz kommen. Die Integration digitaler Technologien in SHK-Handwerksbetrieben führt zu deutlichen Veränderungen in der beruflichen Arbeitswirklichkeit von Anlagenmechanikerinnen/Anlagenmechanikern SHK und erzeugt erweiterte Anforderungen an die beruflichen Handlungskompetenzen.

DIGITALISIERUNG UND INDUSTRIE 4.0

Flexible und automatisierte Fertigungsprozesse mit selbststeuernden Computern und Robotern gehören längst zum Produktionsalltag industrieller Unternehmen. Maschinen, Bearbeitungszentren oder ganze Fertigungsstraßen kooperieren autonom und stehen im direkten Datenaustausch zueinander. Eine Vielzahl an Informationen über das zu fertigende Produkt, die Materialeigenschaften oder spezielle Kundenwünsche werden in Echtzeit ausgetauscht und ermöglichen eine stetige und flexible Produktion, die bis zur Losgröße 1 individuelle Kundenwünsche umsetzt. Für diesen folgenreichen Wandel der industriellen Produktion hat sich das Schlagwort „Industrie 4.0“ etabliert. Diese sogenannte vierte industrielle Revolution beinhaltet den Schritt von einer zunächst computergestützten und eingeschränkt automatisierten Fertigung zu einer vernetzten und miteinander interagierenden Fertigung, die mit Sensoren und Kommunikationstechnik eigenständig kommuniziert (vgl. z. B. Roth 2016). Bestandteil dieser Perspektive ist die Abgrenzung bzw. Erweiterung der Entwicklung aus der 3. industriellen Revolution um die Hauptmerkmale *Cyber-physischer Systeme (CPS)* und *Internet*

of things (IoT) im Rahmen einer globalen Vernetzung bis zur *Smart factory*.

Der VDMA fokussiert fünf technologische Aspekte der Digitalisierung (VDMA 2016):

- *Web 2.0, mobile Endgeräte*: Nutzung mobiler Endgeräte und spezifischer Webtools/Apps.
- *CPS, Internet of things*: Vernetzte, dezentralisierte Kommunikation zwischen Maschinen und Produkten, Datennutzung für Service und Instandhaltung.
- *Additive Verfahren*: Einsatz additiver Fertigungstechnologien zur flexiblen Produktion besonders als Einzelfertigung.
- *Robotik*: zunehmender Einsatz insbesondere adaptiver und kollaborativer Roboter.
- *Wearables und Augmentation*: digitale, webbasierte Informations- und Assistenzsysteme wie z. B. Datenbrillen oder -handschuhe.

Neue bzw. veränderte Geschäfts- und Arbeitsprozesse im Zuge der dynamischen Digitalisierungsentwicklungen verändern die Anforderungen an die beruflichen Handlungskompetenzen von Fachar-

beiterinnen und Facharbeitern. Entsprechend der sich wandelnden Aufgabenprofile ist daher eine Diskussion um Kompetenzentwicklungen und Qualifizierungsmöglichkeiten von angehenden Fachkräften von besonderer Bedeutung (SPÖTTL u. a. 2017). BRUGGER u. a. (2017) identifizieren erweiterte und höherwertige Aufgabenfelder der Facharbeiter/-innen mit hohen Anforderungen speziell in Bezug auf Problemlösekompetenzen und Kompetenzen zur interdisziplinären Kooperation sowie an die zeitliche und räumliche Flexibilität. ZINKE konstatiert für die Entwicklungen in der Automobilindustrie

„... Passungsprobleme in zwei Richtungen ...: erstens bezogen auf **fachliche Einzelkompetenzen** innerhalb des Berufsprofils [...] und zweitens bezogen auf **Kompetenzen, die grundsätzliche veränderte Herangehensweisen zu Problemlösungen und das Systemverständnis betreffen** [...], die über das jetzige Berufsprofil hinausgehen“ (ZINKE u. a. 2017, H. d. V.).

Zumindest in Szenarien, in denen Facharbeiter/-innen als Entscheider und Steuerer wirken und digitale Technologien als Assistenzsysteme nutzen, lassen sich nach WINDELBAND (2014) höhere Komplexitäts-, Abstraktions- und Problemlösungsanforderungen sowie Anforderungen an Selbststeuerung, kommunikative und prozessspezifische Kompetenzen und Fähigkeiten zur Kooperation feststellen.

DIGITALE TRANSFORMATION IM SHK-HANDWERK

Im Gegensatz zur industriellen Produktion mit hochautomatisierten Fertigungsprozessen in Serien- und Massenfertigung ist die handwerkliche Arbeit geprägt von Werkstatt- bzw. Baustellenarbeit sowie Einzel- bzw. Kleinserienfertigung, orientiert an individuellen Kundenaufträgen. Dennoch ist auch hier die Integration digitaler Technologien in allen Phasen der Geschäfts- und Arbeitsprozesse zu beobachten. MAHRIN definiert daher die Digitalisierung u. a. für Handwerksbetriebe folgendermaßen:

„Digitalisierung in kleinen und mittelständischen Betrieben wird verstanden als Summe von Entwicklungen, die originäre und periphere Arbeits- und Lernprozesse in diesen Betrieben und in ihrem Umfeld durch den Einsatz digitaler Technik beeinflusst oder verändert haben oder sie künftig beeinflussen oder verändern werden. Zur digitalen Technik gehören in diesem Verständnis alle betrieblich genutzten mobilen und stationären Geräte, Maschinen, Anlagen, Installationen und sonstige Betriebsmittel

einschließlich entsprechender Software, mit deren Hilfe betriebsrelevante Informationen und Daten aller Art digital erfasst, gespeichert, transportiert oder verarbeitet werden“ (MAHRIN 2016).

Eine solche Definition verdeutlicht, dass die konkreten Ausprägungen sowie die aktuelle Bedeutung der Digitalisierung im Handwerk abhängig von den Gewerken sind. Während beispielsweise additive Fertigungsverfahren in Handwerksbetrieben des Maschinenbaus in der Zukunft zunehmend zum Einsatz kommen, spielen diese in Betrieben der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (SHK) zunächst ebenso wenig eine Rolle wie der Bereich Robotik. Die Nutzung mobiler Endgeräte, digitaler Informations- und Assistenzsysteme und eine stark zunehmende Vernetzung sind dagegen in allen Gewerken des Handwerks von Bedeutung. Als weitere differenzierende Faktoren beim Stand der Digitalisierung in Handwerksbetrieben können die Größe des Betriebes, das Einzugsgebiet und die Spezialisierung angesehen werden sowie Marktumfeld, Geschäftsmodelle, Unternehmensabläufe, Arbeitsorganisation und Informations-/ Wissensvermittlung (WELZBACHER u. a. 2015).

Der Schwerpunkt handwerklicher Facharbeit im SHK-Bereich liegt in den Hauptprozessen, in denen die Leistungserbringung erfolgt. Nachstehende Aufgabenfelder sind von der Digitalisierung besonders betroffen:

- *Planung, Simulation und Dokumentation:* Nutzung von Planungs- und Simulationstools inkl. VR auch zur Präsentation und Kommunikation mit Kunden, Nutzung und Pflege von Building Information Modeling (BIM)-Systemen.
- *Montage und Installation:* Zugriff auf digitale Planungsunterlagen und Montageanleitungen.
- *Inbetriebnahme und Instandhaltung:* Zugriff auf digitale Herstellerinformationen über mobile Endgeräte oder Datenbrillen (AR) bzw. direkte Kommunikation mit Herstellern für z. B. Diagnose- und Einstellungsanweisungen, digitale Dokumentation von Mess- und Prüfergebnissen, Optimierungen sowie Störungssuche und -behebung.
- *Umgang mit neuen Produkten und Geschäftsmodellen:* Planung und Installation von Smart Home Anwendungen, webbasierte Vernetzung verschiedener Komponenten der Haustechnik, Fernwartung und -diagnose, Überwachung, vorbeugende Instandhaltung.

Bei allen Prozessen geht es nicht allein darum, handwerkliche Tätigkeiten auszuführen; sie sind stets auch als Teil eines Kundenauftrags zu betrachten:

In der Planung sind – Kunden zu beraten, – Alternativen aufzuzeigen, – mit Simulationen Lösungen aufzubereiten und zu präsentieren. Bei der Durchführung sind – den Kunden einzelne Arbeitsschritte zu erläutern, – Kunden in die Anlagenbedienung einzuweisen und – die durchgeführten Arbeiten zu dokumentieren. Betriebsintern müssen – die Kundenaufträge verwaltet und kommuniziert werden, – Kunden- und Auftragsinformationen abgelegt und – Material- und Arbeitszeitlisten erstellt werden. Planung und Durchführung der Arbeiten – erfordern häufig Teamarbeit und – Gewerke übergreifende Kooperation für fachliche und organisatorische Absprachen mit Kolleginnen und Kollegen.

Für alle genannten Aufgaben sind und werden unterschiedlich ausdifferenzierte digitale Hilfsmittel entwickelt und eingesetzt. Im Rahmen des BMBF-Projektes HAND „Handwerkliche Ausbildung unter-

stützt durch den nachhaltigen Einsatz von digitalen Medien“ der HWK Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim wird das Ziel verfolgt, die Digitalisierung im SHK-Handwerk umfassend in die Lehrgänge der überbetrieblichen Unterweisung zu integrieren (s. Beitrag von AXEL LANGE in diesem Heft). Um für das SHK-Handwerk den Umfang und die Reichweite der zunehmenden Digitalisierung näher bestimmen zu können, wurden im Rahmen des Projektes in einer Recherchearbeit verschiedenste digitale Tools ermittelt, beschrieben und systematisiert, die angeboten und im SHK-Handwerk zum Einsatz kommen (s. Abb. 1).

Die Zusammenstellung der digitalen Tools offenbart, dass es im Verlauf der Bearbeitung eines Kundenauftrags im SHK-Handwerk multiple Prozessschritte gibt, in denen digitale Medien/Tools zum Einsatz kommen, mit denen jeweils unterschiedliche Kommunikationsebenen angesprochen werden.

In der *internen Kommunikation* innerhalb des Betriebs und zu Zulieferern werden durch den Einsatz

Der Trend zur umfassenden Digitalisierung hat die Arbeitsaufgaben in SHK-Handwerksbetrieben in allen Geschäfts- und Arbeitsprozessen maßgeblich erfasst. Permanent werden neue digitale Tools in sehr großer Zahl zur Unterstützung entwickelt und in den Betrieben eingesetzt, in deren Anwendung die Digitalisierung repräsentiert ist. Informationen dazu finden sich überwiegend online bei SHK-Herstellern und Anbietern sowie bei Softwarehersteller und in SHK-Fachzeitschriften. Wissenschaftliche Veröffentlichungen dazu sind allein aufgrund der rasanten Geschwindigkeit der digitalen Entwicklung kaum verfügbar. Um einen Marktüberblick zu erlangen und die vielfältigen, unterschiedlichen digitalen Angebote systematisieren zu können, wurde in einer Recherche eine Übersicht erstellt (KLEINE BORNHORST 2017). Angesichts der dynamischen Entwicklung stellt das Rechercheergebnis natürlich nur eine Momentaufnahme und eine begrenzte Auswahl der vorhandenen digitalen Tools dar. Die digitalen Tools unterstützen einen SHK-Handwerksbetrieb in ganz unterschiedlichen Arbeitsprozessen. Es sind zum Teil nur kleine sehr spezifische Hilfsmittel (ggf. herstellerspezifisch), zum Teil umfassende digitale Lösungen. Für eine systematische Übersicht wird als Differenzierungskriterium die Kommunikationsebene verwendet, in der das jeweilige Tool genutzt wird.



Systematisierung digitaler Tools in Abhängigkeit von Kommunikationsebenen

Kommunikation der Handwerksbetriebe mit dem Endkunden

Da sich das Alltagsverhalten der Endkunden durch digitale Innovation verändert hat, wandelt sich auch die Kommunikation mit den Betrieben. Neben einer statischen Internetpräsenz als „Online-Visitenkarte“ nutzen SHK-Betriebe auch Anwendungen wie Social media oder Online-Terminvereinbarung bzw. -Produktkonfiguration. Andere Apps oder Features leiten Kundengespräche; Simulationstools verdeutlichen etwa individuelle Badplanungen auch mit 3D und VR.

Kommunikation betriebsintern: „Digitale Lösungen für Fachbetriebe“

Die Organisation und Kommunikation in den Handwerksbetrieben wird durch digitale Lösungen erleichtert und effizienter. Als umfassende Lösung werden Branchensoftwarelösungen angeboten, als kleine Tools für einzelne Aufgaben z. B. Apps zur mobilen Zeiterfassung oder zum elektronischen Dokumentenmanagement.

Kommunikation der Handwerksbetriebe mit den Geräten/Anlagen der Endkunden

Die Handwerksbetriebe haben durch die Digitalisierung Werkzeuge erhalten, die die Arbeit und den Umgang mit den Kundengeräten erleichtern. So nutzen sie beispielsweise Apps zur Heizungsteuerung oder als Fernwartungssysteme, mit denen vom Betrieb aus eine erste Diagnose sowie Eingriff in die Geräte möglich sind.

Kommunikation der Endkunden mit den (Heizungs- und Lüftungs-) Geräten

Mithilfe von Smartphones, Tablets und weiteren digitalen Endgeräten können Endkunden ihre Anlagen bedienen, so etwa onlinebasierte Steuerungen oder komplexe Smart Home-Anwendungen.

Kommunikation mit Herstellern und Händlern

Diese Kommunikationsebene umfasst neben der Beschaffung von Produkten über Bestellsysteme (Großhändler, Online-Shops) die Beschaffung von Informationen zu Anlagen und Geräten. Entsprechende Tools werden gelegentlich auch von Endkunden genutzt.

Die folgende Tabelle führt typische Aufgabenfelder im SHK-Betrieb mit einer Auswahl digitaler Lösungen auf.

Kommunikationsebenen	Gegenstände	Aufgabenbeispiele	Digitale Lösungen (Auswahl)
Betriebe - Geräte und Anlagen der Endkunden	neue Geschäftsfelder, z.B. Fernwartung	Überwachung Heizungsanlage, Gas- und Ölkomponenten, WLAN-Schnittstellen, Parameter-Einstellung, Störungsmeldung	Vitoguide, Vaillant, Buderus, serviceDIALOG, EasyService
Endkunde mit Geräten	neue Produkte, Smart Home	Onlinebasierte Steuerungen und Regelungen (Lüftung, Kamin, TW-Spülstationen, Wärmepumpe)	LivingAir, ViCare App, WLAN, Bluetooth, KNXOcean, Z-Wave, ZigBee
Betrieb - Endkunde	Planung, Beratung, Angebotserstellung	Simulations-Apps, Demo in der Planung, Badplanung, Einweisung	Vitocomfort Plus Showcase, PaletteCAD, DVC Badplan, TECEplatorit
		kurzfristig auftragsbezogen, Kundengesprächs-App	EasyCheck, EasyExpert, EasyPlanPro, EasyHeatpump, Viptool Master, 3D-Brillen
Interne Kommunikation: Digitale Lösungen für Fachbetriebe	interne Abläufe, z.B. Zeiterfassung, Einsatzplanung	Cloud-Lösungen	Kaufmann, Skya-Soft, Win10
		CRM-Systeme, BIM, Apps	Labelwin
	kundenbezogen, Kunden- und Auftragsdaten	Ganzheitliche Gebäudeerfassung	ZV-Data
		Digitale Geräteverwaltung	ZVTOOL
Produktbeschaffung - Informationen zu einzelnen Produkten	intern, Beschaffung, Bestellung	Apps für Endkunden	EasyStyle, Energie Kompact, Gebäude-Energie-Spar-Check
	Gerätebezogen, Kommunikation mit Herstellern bei Reparatur usw.	Ersatzteil-Apps, digitale Kataloge, Broschüren, Online-Shops	EasyScan, GC-App
Betrieb - Endkunde	Rechnungen, Infos an Kunden	wiederholende Dienstleistungen	EasyInspect, EasyDoc
	Wartungsangebote, -verträge	Online Marketing, -Produktkonfiguration, -Terminvereinbarung	Heizung.de Viessmann
	Werbung, Kundengewinnung		

Gegenstände, Beispiele und digitale Lösungen bei Arbeitsaufgaben im SHK-Handwerk

Abb. 1: Übersicht digitaler Tools im SHK-Handwerk

digitaler Tools in allen Auftragsphasen Effizienz- und Produktivitätssteigerungen im Bereich der Prozesssteuerung und des Wissensmanagements angestrebt. Beim Einsatz einer cloudbasierten Branchensoftware (Customer-Relationship-Management – CRM) greifen

die Facharbeiter/-innen von mobilen Endgeräten per App auf diese Systeme zu, rufen kunden- und auftragsbezogene Informationen ab, lösen nach dem Abgleich mit dem Lagerbestand ggf. Bestellvorgänge aus und dokumentieren eigene Arbeitstätigkeiten. In



Abb. 2: Zuordnung digitaler Medien zu den Phasen des Kundenauftrags

der *Kommunikation mit dem Kunden* liegen die Zielsetzungen neben der Kundengewinnung und -bindung besonders in der Unterstützung von Planungs- und Übergabephase, z. B. mit Hilfe von VR-Anwendungen und Planungs- und Simulationstools. Ergänzend zu diesen beiden Gruppen, deren Einsatz und Nutzen unabhängig vom konkreten fachlichen Inhalt der Aufträge sind, bietet die Digitalisierung Potentiale für *neue Geschäftsfelder und Produkte* wie Smart Home-Anwendungen oder die Fernwartung von Kundenanlagen, bei denen die *Kommunikation der Betriebe bzw. der Kunden mit den Geräten und Anlagen* im Vordergrund steht.

Einhergehend mit der Digitalisierung ist eine stärkere berufliche Nutzung allgemeiner Softwareangebote. Dabei geht es um Kommunikation (E-Mail, Messengerprogramme, Foren usw.), um Recherche (Internet, Suchmaschinen und Suchportale), aber auch um allgemeine Bürosoftware zur Berichtserstellung, Dokumentation, Präsentation (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationssoftware).

In einem weiteren Schritt zur Bestimmung des IST-Zustands in den SHK-Handwerksbetrieben wurden im Projekt HAND in ausgewählten Unternehmen Potentialanalysen zum Stand der digitalen Transformation (SoLVIE 2018) und ergänzend leitfadengestützte Interviews mit Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern verschiedener SHK-Betriebe durchgeführt. Die bisheri-

gen Erhebungen lassen zum Teil bereits umgesetzte Digitalisierungsansätze und ein durchgängig hohes Interesse an diesen Lösungen erkennen. Bei sehr heterogenem Umsetzungsstand sehen alle befragten Unternehmen die Digitalisierungsentwicklungen als Herausforderungen an. Dies entspricht den Aussagen von ROHLEDER u. a. (2017), dass Handwerksbetriebe sich überwiegend als Nachzügler im Themenfeld Digitalisierung sehen, sich aber zu 81 Prozent als aufgeschlossen zeigen und mit 69 Prozent die Digitalisierung als Chance betrachten.

Von besonderem Interesse sind bei den befragten Unternehmen in der internen Kommunikation cloudbasierte Branchensoftwarelösungen, Tools zur mobilen Zeiterfassung sowie zum elektronischen Dokumentenmanagement. Auf der Ebenen der Kommunikation mit Endgeräten sowohl durch Facharbeiter/-innen, als auch durch Kunden kommen digitale Tools zur Fernwartung/-diagnose, Apps zur Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur von unterschiedlichen Anlagen, Smart-Home-Systeme und weitere Hersteller-Apps zunehmend zum Einsatz. Online-Shops werden überwiegend in der Kommunikation mit dem Großhandel genutzt. Offene Fragen und kritische Betrachtungen finden sich zum Thema Datenschutz sowie in Bezug auf Tools, welche die persönlichen Beziehungen zu Kunden möglicherweise behindern (z. B. Online-Terminvereinbarung).

Die Ergebnisse der Recherche und der Erhebungen unterstreichen die Gültigkeit der o. g. Definition von Digitalisierung auch für das SHK-Handwerk. In sämtlichen Geschäfts- und Arbeitsprozessen erweist sich die Digitalisierung in der Nutzung unterschiedlicher digitaler Hilfsmittel als präsent. Auffällig ist auch ein klarer Trend hin zu stärkerer Vernetzung von Anlagen und Systemen und Bündelung bisher einzelner digitaler Unterstützungsinstrumente.

KOMPETENZANFORDERUNGEN DURCH DIE DIGITALISIERUNG

Digitale Transformation in SHK-Handwerksbetrieben steht somit für die umfassende Integration digitaler Technologien in alle Aufgabenfelder, Geschäfts- und Arbeitsprozesse mit deutlichen Veränderungen in der beruflichen Arbeitswirklichkeit von Anlagenmechanikerinnen/Anlagenmechanikern SHK. Facharbeiter/-innen müssen daher im Umgang mit den digitalen Instrumenten auf allen Ebenen vertraut gemacht werden. Dies erfordert neben neuen Fachkompetenzen und der Anwendungskompetenz für die eingesetzten Hilfsmittel auch ein grundlegendes Verständnis zum Ablauf der Geschäfts- und Arbeitsprozesse im Unternehmen sowie Teamfähigkeit und kommunikative Kompetenzen.

Aus den Ergebnissen der Betriebsbefragungen lassen sich auch Rückschlüsse auf weitere Anforderungen an digitale Kompetenzen von Facharbeiter/-innen in SHK-Handwerksbetrieben ableiten. Facharbeiter/-innen und Auszubildende sind demnach maßgeblich auch aktive Träger und Mitgestalter des digitalen Transformationsprozesses. Sie müssen daher bei gezielter Förderung und Nutzung ihrer Kompetenzen als „digital natives“ auf den Weg des digitalen Transformationsprozesses mitgenommen und in die Digitalisierungsstrategie eingebunden werden.

BECKER (2016) verweist zu Recht darauf, dass sich besonders die erforderlichen IT-Kompetenzen im Bereich der Netzwerktechnologien im Wesentlichen auf Kompetenzen zur Anwendung beschränken. Mit dem Einsatz dieser Technologien verändert sich allerdings die Komplexität der versorgungstechnischen Anlagen und zwar einerseits in Bezug auf die zu berücksichtigenden Parameter, die für die Einstellungen bei der Erstinbetriebnahme und für die Störungsdiagnose bei der Instandhaltung relevant sind, andererseits hinsichtlich der Auswirkungen, die durch die Kommunikation einzelner Anlagenkomponenten miteinander entstehen. Die Entwicklung eines umfassenden, technischen Systemverständnisses bekommt

dadurch ein deutlich stärkeres Gewicht, was u. a. auch in der Kommunikation mit Planern sowie Facharbeiterkolleginnen/Facharbeiterkollegen aus den elektrotechnischen Berufen zum Tragen kommt. In dem Aufgabenfeld der Inbetriebnahme und Instandhaltung zeigen sich die deutlichsten Überschneidungen zu den Kompetenzanforderungen an Facharbeit in der industriellen Fertigung („Instandhaltung 4.0“, WINDELBAND 2016).

Zusammenfassend lassen sich in Bezug auf die beruflichen Handlungskompetenzen folgende Anforderungen feststellen:

- Handeln im Kundenauftrag erfordert Kenntnisse über den Aufbau des SHK-Betriebes und den Ablauf der Geschäfts- und Arbeitsprozesse (betriebliches System- und Prozesswissen).
- Die Nutzung digitaler Tools erfordert grundlegende Anwendungskompetenzen.
- Neue Geschäftsmodelle und Produkte in Bezug auf digitale Technologien erfordern
 - spezifische fachliche Kompetenzen,
 - umfassendes (technisches) Systemverständnis sowie
 - Problemlösekompetenzen für Inbetriebnahme- und Instandhaltungsaufgaben.
- Digitalisierung verlangt weiterhin und in zunehmendem Maße die Entwicklung personaler Kompetenzen (Teamfähigkeit, Lernbereitschaft, kommunikative Kompetenz, Zuverlässigkeit usw.).

Bei den festgestellten Kompetenzanforderungen handelt es sich zum einen um Vertiefungen und Erweiterungen bereits unabhängig von der Digitalisierung bestehender Anforderungen. Wie in industriellen Berufen lässt sich auch für den SHK-Bereich feststellen, dass sich die Bedeutung der genannten Kompetenzen mit zunehmender Digitalisierung verstärkt. Zum anderen sind neue Kompetenzanforderungen erkennbar, die sich überwiegend auf fachlich-technische Entwicklungen und Innovationen beziehen (z. B. vernetzte Endgeräte, Nutzung von Apps zur Steuerung von Endgeräten usw.).

Diese Anforderungen gilt es aufzunehmen und den notwendigen Kompetenzerwerb im Sinne einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz im schulischen und (über-) betrieblichen Teil der Ausbildung sowie mit Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen zu fördern.

LITERATUR

- BECKER, M. (2016): Arbeitsprozesse und Berufsbildung im Kontext von „Handwerk 4.0“. In: VOLLMER u. a. (Hrsg.): Digitale Vernetzung der Facharbeit. Gewerblich-technische Berufsbildung in einer Arbeitswelt des Internets der Dinge. Bielefeld, S. 71-86
- BRUGGER, S./REGGER, H. (2017): Ein Produktionssystem im Wandel. In: SPÖTTL, G./WINDELBAND, L. (Hrsg.): Industrie 4.0. Risiken und Chancen für die Berufsbildung. Bielefeld, S. 201-224
- KLEINE BORNHORST, N. (2017): Digitalisierung im SHK-Handwerk: Kompetenzanforderung in der Facharbeit. Hochschule Osnabrück, unveröff.
- MAHRIN, B. (2016): Digitalisierung, Berufsbildung und kooperative Arbeit. In: Mahrin, B. (Hrsg.): Wertschätzung, Kommunikation, Kooperation. Perspektiven von Professionalität in Lehrkräftebildung, Berufsbildung und Erwerbsarbeit: Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Johannes Meyser. Berlin, S. 168-189
- ROHLEDER, B./SCHULTE, K. (2017): Digitalisierung des Handwerks. <https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-PIs/2017/03-Maerz/Bitkom-ZDH-Charts-zur-Digitalisierung-des-Handwerks-02-03-2017-final.pdf> (10.08.2018)
- ROTH, A. (2016): Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0 – Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Berlin/Heidelberg
- SOLVIE, M. (2018): Stand der Digitalisierung bei SHK-Betrieben. In: SHK-Profi 1/2018, S. 6-8
- SPÖTTL, G./WINDELBAND, L. (Hrsg.) (2017): Industrie 4.0. Risiken und Chancen für die Berufsbildung. Bielefeld
- VDMA (Hrsg.) (2016): Industrie 4.0 – Qualifizierung 2025. Frankfurt
- WELZBACHER, C./PIRK, W./OSTHEIMER, A./BARTELT, K./BILLE, J./KLEMMT, M. (2015): Digitalisierung der Wertschöpfungs- und Marktprozesse – Herausforderung und Chancen für das Handwerk. Hannover
- WINDELBAND, L. (2014): Zukunft der Facharbeit im Zeitalter „Industrie 4.0“ In: Journal of Technical Education (JO-TED) 2 (2), S. 138-160
- WINDELBAND, L. (2016): Veränderungen in der Arbeitswelt, der Kompetenzen und im Lernen in der „Instandhaltung 4.0“. In: lernen & lehren. Jg. 31, Heft 1, S. 16-22
- ZINKE, G./RENGER, P./FEIRER, S./PADUR, T. (2017): Berufsausbildung und Digitalisierung ... ein Beispiel aus der Automobilindustrie. BIBB-Wissenschaftliche Diskussionspapiere (186)

Zur Neuordnung des Ausbildungsberufs Anlagenmechaniker/-in

für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik 2016



KAI PREÜßNER

Seit August 2016 ist im Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (AMSHK) eine neue Verordnung in Kraft, die die Formulierung und Verabschiedung eines neuen Rahmenlehrplanes nach sich zog. In diesem Artikel sollen über die Einordnung in die Entwicklung des Berufes kurz der Entstehungsprozess skizziert, die wesentlichen Änderungen beleuchtet und auf mögliche Konsequenzen für die Ausbildungspraxis in Betrieb und Schule hingewiesen werden.

NEUORDNUNG 2003

Im Jahre 2003 trat die letzte Neuordnung in diesem Handwerksbereich in Kraft, die wesentliche Änderungen der bisherigen Ausbildungspraxis enthielt (SHKANLMECHAusBV 2003). Die drei Berufe Gas- und Wasserinstallateur/-in, Anlagenmechaniker/-in (Handwerk) und Zentral-

heizungs- und Lüftungsbauer/-in (alle bisher mit 3,5 jähriger Ausbildungszeit) wurden zu dem Beruf Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (AMSHK) zusammengefasst, der ebenfalls 3,5 Jahre Ausbildungszeit umfasst. Die damals und auch heute noch berechtigten Interessen des

Handwerks, die Dienstleitungen beim Kunden im Bereich Sanitär und Heizung aus einer Hand zu liefern, ließen einen „neuen“ Beruf entstehen, der eine Fokussierung auf sanitärtechnische Anlagen in „kleineren“ Wohngebäuden zum Schwerpunkt erhob. Selbstverständlich konnten nicht alle Ausbildungsinhalte aller drei Berufe fraktionslos übernommen werden, auch wenn es einige nicht unerhebliche inhaltliche Überschneidungen gab.¹

Betrachtet man die Entwicklung der Neuordnung aus dem Jahr 2003 genau, kam sogar noch ein vierter „Beruf“ hinzu: Jeder Geselle/jede Gesellin im AMSHK-Handwerk erlangt während der Berufsausbildung die Berechtigung, bestimmte elektrotechnische Installationen vorzunehmen (z. B. die elektrotechnische Installation einer Heizungspumpe oder der elektrische Anschluss eines Heizkessels). Diese Ausbildung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten umfasst insgesamt 240 Stunden innerhalb der Ausbildung, zu gleichen Teilen in Praxis und Theorie.

Die gestreckte Abschlussprüfung war zu dieser Zeit zwar schon im Gespräch, wurde aber erst 2007 in den Ausbildungsberuf der Kfz-Mechatroniker/-in und anschließend in weitere Ausbildungsverordnungen aufgenommen.

Im schulischen Teil der Berufsausbildung gab es mit Einführung der Neuordnung und des daraus resultierenden Rahmenlehrplanes eine wesentliche Änderung: Die Aufteilung in Theoriefächer wurde aufgehoben und der Unterricht in Lernfeldern organisiert (KMK 2003). Die Umsetzung dieser Veränderung hat in vielen Bundesländern einen langen Zeitraum in Anspruch genommen, da der Unterricht praktisch seine ureigenen schulischen Strukturen (bestimmte Lehrkräfte unterrichten bestimmte Fächer mit klar festgelegten Inhalten) verändern musste. Teamarbeit von Lehrkräften, fächerübergreifende Arbeit an Lernsituationen und eine enge Verzahnung von fachtheoretischem und fachpraktischem Unterricht über einen längeren Unterrichts-Zeitraum prägten fortan den Berufsschulunterricht.

Bei der Entwicklung des Rahmenlehrplanes 2003 wurde nicht nur für die Einführung von Lernfeldern gestritten, sondern es gab eine starke wissenschaftlich unterstützte Bestrebung, den Beruf des AMSKH mehr aus der allgemeinen Metalltechnik herauszulösen. So gab es im Ergebnis zwar die ersten vier Lernfelder, die wie alle anderen Metallberufe metalltechnische Grundlagen vermitteln sollten, aber sie waren in ihren spezifischen Formulierungen an die Berufswelt

des Handwerkers AMSHK und seine berufliche Realität angepasst. Als Resultat wurde das Lernfeld 2 in einen metalltechnischen und einen berufstypischen Teil unterteilt (LF 2b: Bearbeiten von Kundenaufträgen), der die Kundenorientierung und die Organisation eines Handwerksbetriebs im AMSHK Bereich zum Gegenstand hatte.

Alle berufsspezifischen Begründungen und Anforderungen für die damalige Neuordnung lesen sich auch heute noch aktuell: das Denken in Zusammenhängen, die Entwicklung von Verantwortungsbewusstsein, die Einsicht in die Notwendigkeit von Zuverlässigkeit bei Arbeitsvollzügen, die Tätigkeit überwiegend im Kundenauftrag, die hohe Kompetenz in den Bereichen Beratung und Instandhaltung, die besondere Verantwortung für die Sicherung der menschlichen Lebensgrundlagen im Zusammenhang mit einer auf Nachhaltigkeit orientierten Energie- und Ressourcennutzung, die Beratungskompetenz im Hinblick auf Techniken zur Energie- und Ressourceneinsparung, zur rationellen Energienutzung und zur Nutzung erneuerbarer Energien, die Betrachtung des Hauses als energetisches Gesamtsystem und die Berücksichtigung gewerkeübergreifender Zusammenhänge.

NEUORDNUNG 2016

Im Jahre 2014 haben die Wirtschaftsverbände Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) und der Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung (BTGA) mit der IG Metall und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) die Eckdaten für eine Novellierung erarbeitet und unter Federführung des Bundesinstitutes für Berufsbildung (BIBB) das Neuordnungsverfahren eingeleitet.

Als Begründung wurde angeführt, dass der ständige Wandel von Arbeitsorganisation und die Veränderungen bei der Errichtung von Anlagen und Systemen zu neuen und veränderten Anforderungen an die Beschäftigten des SHK-Bereiches führen. Sie müssen flexibel sein, sich neue Techniken aneignen, prozessorientiert und gewerkeübergreifend denken und handeln, in Teams arbeiten und sich ständig weiterbilden (BIBB 2017, S. 7). Dies sind keine neuen Erkenntnisse und Forderungen, sondern Ansprüche, die bereits in der Novellierung von 2003 angemessen berücksichtigt wurden.

Das Ergebnis des Neuordnungsprozesses, das in Form der Ausbildungsverordnung im August 2016

in Kraft getreten ist (SHKAMAusBV 2016), stellt sich dann auch recht übersichtlich dar:

Bei gleichbleibender Ausbildungsdauer von 3,5 Jahren und einer weiter bestehenden Zugehörigkeit des Ausbildungsberufes zu der Berufsgruppe der handwerklichen und industriellen Metallberufe, wurden die bisherigen beruflichen Handlungsfelder umbenannt zu betrieblichen Einsatzgebieten und mit den Begriffen Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Lüftungs- und Klimatechnik und erneuerbare Energien- und Umwelttechnik der beruflichen Sprache angepasst.

SHKANlMechAusv 2003	SHKAMAusV 2016
Berufliche Handlungsgebiete <ul style="list-style-type: none"> - Wassertechnik - Wärmetechnik - Lufttechnik - Umwelttechnik/Erneuerbare Energien 	Betriebliche Einsatzgebiete <ul style="list-style-type: none"> - Sanitärtechnik - Heizungstechnik - Lüftungs- bzw. Klimatechnik - erneuerbare Energien- und Umwelttechnik
22 Berufsbildpositionen Position Nr. 22 ist bezogen auf das Handlungsfeld und in vier Unterpositionen gegliedert	7 integrativ zu vermittelnde Berufsbildpositionen 17 berufsprofilgebende Berufsbildpositionen Neu: 14. Durchführen von Hygienemaßnahmen 17. Gebäudemanagementsysteme
Zwischenprüfung ohne Wertung für die Abschlussprüfung	Gestreckte Abschlussprüfung

Abb. 1: Vergleich der Ausbildungsverordnungen

NEUE BERUFSBILDPOSITIONEN

Inhaltlich wurden zwei neue Berufsbildpositionen gestaltet: „Hygienemaßnahmen durchführen“ und „Gebäudemanagementsysteme“, wobei die Hygienemaßnahmen auch in der „Altverordnung“ enthalten waren, nur keine eigene Position darstellten.

Die Qualifikationen, die in der Berufsbildposition 14 „Hygienemaßnahmen durchführen“ genannt werden („Hygienierisiken erkennen und Maßnahmen zu deren Vermeidung unterscheiden und ergreifen“), sind lernzieltaxonomisch auf der Niveaustufe 4 „Analysieren“ (KRATHWOHL u. a. 1978) einzuordnen und erhalten dadurch eine stärkere Gewichtung.

Die Berufsbildposition „Gebäudemanagementsysteme“ nimmt in der Ausbildungsordnung einen zeitlichen Rahmen von zwei Wochen ein, muss aber in Verbindung mit der Berufsbildposition „Anwenden von Anlagen- und Systemtechnik“ gesehen werden, die zwölf Wochen umfasst. Besonders die Qualifikation „Mess-, Steuerungs-, Regelungs-, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen, insbesondere elektrisch betätigte Einrichtungen, entsprechend kunden- und systemspezifischen Anforderungen überprüfen, einstellen und in Betrieb nehmen“, spie-

gelt die sich verändernde Anlagendigitalisierung wider. Hier geht es insbesondere um die Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur für IT-Daten-Kommunikation, die Smart Home Anwendungen und größere Gebäudeautomatisierungssysteme bestimmen. Die geforderten Qualifikationen bewegen sich in den Formulierungen ebenfalls auf den hohen lernzieltaxonomischen Stufen „Unterscheiden“ („Wissen, Verstehen, Anwenden, Analysieren“) und „Überprüfen“ („Evaluieren“).

Damit umfassen diese Berufsbildpositionen neben der Instandhaltung den größten zeitlichen Umfang und die höchsten Niveaustufen.

Insgesamt enthält das Berufsbild AMSHK 17 berufsprofilgebende und sieben integrativ zu vermittelnde Positionen.

GESTRECKTE ABSCHLUSSPRÜFUNG

Eine wesentliche Änderung ist die Einführung der gestreckten Abschlussprüfung (GAP). Sie stellt nach Aussage des ZVSHK die Hauptintention der Sozialpartner für die Beantragung der Neuordnung dar.

Die gestreckte Abschlussprüfung besteht aus Teil 1 (30 Prozent) und Teil 2 (70 Prozent der Abschlussnote). Damit entfällt die bisherige Zwischenprüfung, stattdessen werden Kenntnisse und Fertigkeiten installationstechnischer Grundlagen geprüft, die in die Abschlussnote eingehen.

Die Sozialpartner erhoffen sich durch die Einführung der gestreckten Abschlussprüfung eine Reihe von Vorteilen: Motivationssteigerung der Auszubildenden durch frühzeitige Lernstandskontrolle, die in die Abschlussnote einfließt, eine Entlastung der Ausbildungsbetriebe, da in Teil 1 die Grundfertigkeiten abschließend geprüft werden. Durch den Wegfall der Prüfung von Grundkompetenzen in Teil 2 kann ein fortwährendes Trainieren von Grundfertigkeiten in den überbetrieblichen Unterweisungen reduziert werden.

Vereinfacht kann gesagt werden, dass in Teil 1 mit dem Bereich der Versorgungstechnik die Herstellung der Anlagenteilsysteme geprüft wird. Hier wird eine Arbeitsaufgabe praktisch durchgeführt mit einem

Gestreckte Abschlussprüfung (GAP)									
Teil 1: Versorgungstechnik	Teil 2								
<p>Inhalte der Lernfelder 1 bis 6: Anfertigen und Prüfen eines versorgungstechnischen Bauteils oder einer Baugruppe nach Unterlagen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Arbeitsprobe (insgesamt 7 h), ein darauf bezogenes Fachgespräch (10 min) und schriftliche Aufgaben (60 min), die sich inhaltlich auf die Arbeitsprobe beziehen. <p>In Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.</p>	<p>Praktische Prüfung</p> <p>1. Kundenauftrag (15 h):</p> <ul style="list-style-type: none"> Einrichten, Ändern oder Instandhalten eines versorgungstechnischen Systems oder einer Anlage oder einer Baugruppe einschließlich Inbetriebnahme. Arbeitsaufgabe durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren. situatives Fachgespräch im Verlauf der Bearbeitung (20 min). Bei der Aufgabenstellung ist das Einsatzgebiet (ehem. Handlungsfeld) zu berücksichtigen, in dem der Prüfling überwiegend ausgebildet wurde. <p>Theoretische („schriftliche“) Prüfung</p> <p>2. Arbeitsplanung: 150 Minuten 3. Systemanalyse und Instandhaltung: 90 Minuten. 4. Wirtschafts- und Sozialkunde: 60 Minuten.</p> <p>Änderung: Zeit für die Technologieprojekte nun 240 Minuten (vorher 300) Konsequenz: 4 Projekte + WiSo (Elektrotechnik entfällt als eigenständiges Projekt und wird in die anderen Projekte mit je 2 Aufgaben integriert)</p>								
<p>Gewichtung: Versorgungstechnik 30%</p>	<p>Gewichtung:</p> <table border="0"> <tr> <td>Kundenauftrag</td> <td>35 %</td> </tr> <tr> <td>Arbeitsplanung</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Systemanalyse und Instandhaltung</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Wirtschafts- und Sozialkunde</td> <td>10%</td> </tr> </table>	Kundenauftrag	35 %	Arbeitsplanung	15%	Systemanalyse und Instandhaltung	10%	Wirtschafts- und Sozialkunde	10%
Kundenauftrag	35 %								
Arbeitsplanung	15%								
Systemanalyse und Instandhaltung	10%								
Wirtschafts- und Sozialkunde	10%								

Abb. 2: Umfang der gestreckten Abschlussprüfung

Zeitanteil von 350 Minuten und einem situativen Fachgespräch von ca. 10 Minuten. Zusätzlich müssen Aufgaben schriftlich in einem Zeitumfang von 60 Minuten bearbeitet werden.

In Teil 2 steht im praktischen Teil der Kundenauftrag als Arbeitsaufgabe im Mittelpunkt (880 Minuten plus 20 Minuten situatives Fachgespräch). Hier sollen im Wesentlichen nur dann Grundfertigkeiten der Versorgungstechnik geprüft werden, wenn sie für die Bearbeitung zwingend notwendig sind. Anlagenanalyse, Optimierung und Instandhaltung stehen im Vordergrund. Darüber hinaus sollen folgende Kompetenzdimensionen in der Prüfung beurteilt werden: Fachkompetenz (Fachwissen und Fachkönnen), Methodenkompetenz (Arbeitsweise und Arbeitsqualität), Sozialkompetenz (Ausdrucksfähigkeit und Gesprächsführung) und Personale Kompetenz (Flexibilität und Belastbarkeit).

Im theoretischen Teil werden in den drei Bereichen Arbeitsplanung (150 Minuten), Systemanalyse und Instandhaltung (90 Minuten) und Wirtschafts- und Sozialkunde (60 Minuten) Fachkenntnisse und deren Anwendung auf aus Kundenaufträgen abgeleiteten Fragestellungen geprüft.

Die Einführung der gestreckten Abschlussprüfung wird eine Veränderung der bisherigen Prüfungspraxis erfordern. Erste Erfahrungen mit GAP Teil 1

zeigen, dass es zu einer großen Umstellung der bisherigen Prüfungspraxis führen kann, die sich noch stärker auf die Prüfung im Teil 2 auswirkt, da dort ein deutlich größerer Prüfungsanteil an labortechnischen Stationen zu absolvieren sein wird, als das in der Vergangenheit der Fall war.

Für eine abschließende Bewertung dieser Veränderungen ist es noch zu früh, da die Erstellung und Erprobung der beiden Prüfungsteile noch nicht abgeschlossen ist. Die rege Teilnahme an den Workshops zu den Themen GAP auf der Fachtagung des AKVT in Berlin im Frühjahr 2018 zum Thema Neuordnung im AMSHK Handwerk machte deutlich, dass hier große Veränderungen anstehen. Daher ist es sicher lohnend, die Umsetzung dieser Veränderung zu einem späteren Zeitpunkt genauer zu untersuchen.

Nicht geändert wurde in der Ausbildungsordnung die in die Berufsausbildung integrierte Ausbildung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten, die weiterhin enthalten ist.

Eine Weiterentwicklung des Berufes weg von metalltechnischen Grundlagen hin zu stärker vernetzten Arbeitsbereichen in der Gebäudeerstellung und des Gebäudemanagements und einer daraus resultierenden engeren Verzahnung der Gewerke wurde nicht explizit berücksichtigt.

RAHMENLEHRPLAN

Wie im Ablauf der Ordnungsverfahren für die duale Berufsausbildung vorgesehen, entsteht parallel zur neuen Ausbildungsordnung für den betrieblichen Teil ein Rahmenlehrplan für den Unterricht in der Berufsschule.

Das BIBB leistet in diesem Bereich eine große Vorarbeit. Leider sind die von den Bundesländern ernannten Mitglieder der Rahmenlehrplankommission (RLPK) auf ihrer ersten Sitzung mit bereits entschiedenen Fakten zum Rahmenlehrplan konfrontiert worden.

Nach Vorgabe der KMK gab es keine Möglichkeit die ersten vier Lernfelder inhaltlich zu beeinflussen. Durch die oben bereits erwähnte Zugehörigkeit des Berufes AMSHK zu den Metallberufen mussten sie inhaltsidentisch übernommen werden. Die Anstrengungen vieler Fachmensen aus dem Bereich der Versorgungstechnik, wenn schon nicht ein eigenständiges Berufsfeld zu schaffen, so doch zumindest die speziellen versorgungstechnischen Elemente in die Grundbildung einfließen zu lassen, hatten im Verfahren 2003 noch dazu geführt, dass z. B. das Lernfeld 2b (s. o.) eingerichtet wurde.

An den Realitäten hat sich seit 2003 nichts geändert, im Gegenteil, sie haben sich eher in die eingeschlagene Richtung weiterentwickelt.

Deshalb hat der Arbeitskreis Versorgungstechnik wiederholt auf diese Problematik hingewiesen, zuletzt in einer Stellungnahme im Jahre 2012 (AKVT 2012):

„Eine stärkere Ausrichtung der Ausbildungsinhalte auf die Berufspraxis und auf zukünftige Anforderungen (Stichwort Energiewende) wird mit der jetzigen Zuordnung des Anlagenmechanikers SHK zum Berufsfeld Metalltechnik und der damit verbundenen metalltechnischen Grundbildung im ersten Ausbildungsjahr kaum gelingen. Daher muss der Anlagenmechaniker/die Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik aus der traditionellen Zuordnung zum Berufsfeld Metalltechnik herausgelöst und in ein neues Berufsfeld aufgenommen werden, für das derzeit als Arbeitstitel „Haustechnik“ Verwendung finden kann. Mit einem passenden Berufsfeld und der damit verbundenen Neugestaltung vor allem des 1. Ausbildungsjahres dürfte die benötigte spürbare zeitliche Entlastung in der Ausbildung eintreten: Die Lernfelder könnten neu betrachtet und

nach durchgängig passenden Voraussetzungen und Bedingungen ausgelegt werden.“

Durch die oben genannte Vorgabe der einheitlichen metalltechnischen Grundstufe, die die beteiligten Mitglieder der Rahmenlehrplankommission überrascht hat, gab es keine Möglichkeit mehr, notwendige Verlagerungen von grundlegenden versorgungstechnischen Ausbildungsinhalten in die Grundstufe vorzunehmen, um so Zeit und Raum für vertiefende Behandlungen von komplexen Themen in den Fachstufen zu schaffen.

Darauf hat der AKVT in einer Resolution zur Neuordnung 2016 noch einmal ausdrücklich hingewiesen (AKVT 2017):

„Die späte Einbindung von schulischen und betrieblichen Experten in den Prozess der Neuordnung wird von Seiten des AKVT sehr kritisch gesehen. Insbesondere war die Entscheidung zur Einführung der einheitlichen Grundstufe bereits getroffen, bevor überhaupt ein fundierter Meinungsbildungsprozess begonnen hatte. Die Verschwiegenheitsverpflichtung für Verfahrensbeteiligte war dabei für einen demokratischen Entwicklungsprozess nicht förderlich.“

Interventionen einzelner Vertreter der RLPK bei ihren zuständigen Kultusministerien waren erfolglos, da die Entscheidungsprozesse abgeschlossen waren und der Ordnungsablauf nicht unnötig verzögert werden sollte.

Außerdem hat die KMK mit der Übernahme inhaltsgleicher Lernfelder im ersten Ausbildungsjahr ein klares Ziel verfolgt: Die Möglichkeit der gemeinsamen Beschulung der handwerklichen und industriellen Metallberufe im ersten Ausbildungsjahr sollte geschaffen werden, damit nicht grundsätzlich schon in der Grundstufe Fachklassen eingerichtet werden müssen. Allerdings wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Formulierungen in den Lernfeldern 1–4 versorgungstechnisch zu interpretieren sind. Deshalb ist es wichtig, neben den Inhalten der Lernfelder, die Vorbemerkungen des Rahmenlehrplanes zu beachten.

So heißt es dort: „Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik [...] tragen besondere Verantwortung für die Sicherung der menschlichen Lebensgrundlagen im Zusammenhang mit einer auf Nachhaltigkeit orientierten Energie- und Ressourcennutzung und besitzen Beratungskompetenz im Hinblick auf die Techniken zur Energie- und Ressourceneinsparung, zur effizienten Energienutzung

und zur Nutzung erneuerbarer Energien. Dabei betrachten sie das Gebäude als energetisches Gesamtsystem und berücksichtigen gewerkeübergreifende Zusammenhänge. Sie sind Dienstleister am Kunden und orientieren ihr Handeln und Auftreten an den Erwartungen und Wünschen der Kunden. Im Rahmen der Möglichkeiten ist von der Orientierung an Kundenaufträgen und -wünschen auszugehen, auch dort, wo es in der Darstellung von Zielformulierungen und Inhalten nicht explizit erwähnt wird.“ Und weiter: „Grundsätzlich ist bei der Umsetzung des Rahmenlehrplans in Lernsituationen von berufstypischen Tätigkeiten, die bei der Erstellung von ver- und entsorgungstechnischen Anlagen und Systemen in Ein- und Zweifamilienhäusern anfallen, auszugehen. Entsprechend den betrieblichen Handlungsfeldern ist die inhaltliche Ausgestaltung der Lernsituationen auch über berufstypische Tätigkeiten im Ein- und Zweifamilienhaus hinaus anzupassen.

Installieren im Sinne der berufstypischen Tätigkeiten kann neben der Neuinstallation auch die Erweiterung oder Sanierung von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen sowie Instandhaltungsmaßnahmen umfassen [...] Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernsituationen. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung [...] Findet eine gemeinsame Beschulung mit anderen Berufen des Berufsfelds Metalltechnik statt, sind die

berufsspezifischen Belange des Anlagenmechanikers für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik [...] bei der Auswahl von Lernsituationen angemessen zu berücksichtigen.“ (KMK 2016, S. 6 f.)

Damit konnten wesentlich Forderungen der „Versorgungstechniker“ aufgenommen werden. Einerseits ist zu begrüßen, dass den Berufsschulen in Kooperation mit dem Dualen Partner eine große Gestaltungsmöglichkeit gegeben wird. Andererseits wäre eine klare verbindliche Ausrichtung der Lernfelder an der beruflichen Praxis des AMSHK wünschenswert gewesen.

Die formale Gestaltung der einzelnen Lernfelder wurde ebenfalls vorgegeben. Neben der Überschrift, die als Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung niveauangemessen beschrieben wird (z. B.: Sanitärräume ausstatten) und der Anzahl der Stunden (nur 40, 60 oder 80 sind möglich) enthält der erste Satz die generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz, die die Auszubildenden am Ende des Lernfeldes erreicht haben sollten (z. B. „Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Sanitärräume in Wohngebäuden kundenspezifisch auszustatten.“).

Zudem muss jedes Lernfeld im Fließtext eine vollständige Handlung mit den Schritten „Analysieren, Informieren, Planen, Entscheiden, Durchführen, Bewerten, Reflektieren“ enthalten. Verbindliche Inhalte werden dabei kursiv markiert. Einerseits ist die Ausrichtung der Lernfelder am Handlungszyklus

Rahmenlehrplan 2016		Zeitrictwerte				Änderungen zum RLP 2003
Nr.	Lernfeld	1. U	2. U	3. U	4. U	
1	Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen	80				
2	Bauelemente mit Maschinen fertigen	80				
3	Baugruppen herstellen und montieren	80				LF 2b „Bearbeiten von Kundenaufträgen“ entfällt
4	Technische Systeme instand halten	80				
5	Trinkwasseranlagen installieren		80			
6	Entwässerungsanlagen installieren		60			
7	Wärmeverteilanlagen installieren		80			Lernfelder 5 und 8 tauschen die Stundenanteile
8	Sanitärräume ausstatten		60			
9	Trinkwassererwärmungsanlagen installieren			80		Altes Lernfeld 11
10	Wärmeerzeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe installieren			60		Alte Lernfelder 9 und 12: nur Gas
11	Wärmeerzeugungsanlagen für flüssige und feste Brennstoffe installieren			40		Alte Lernfelder 9, 12 und 15: Öl und Holz
12	Ressourcenschonende Anlagen installieren			40		Altes Lernfeld 15: Wärmepumpe und Mikro-KWK
13	Raumlufttechnische Anlagen installieren			60		Altes Lernfeld 13: 20 h mehr
14	Versorgungstechnische Anlagen einstellen und energetisch optimieren				80	Altes Lernfeld 10 + hydraulischer Abgleich und Speichersysteme
15	Versorgungstechnische Anlagen instand halten				60	Altes Lernfeld 14: „Prüfungsvorbereitung“

Abb. 3: Rahmenlehrplan 2016

sinnvoll, die starre Vorschrift trägt aber nicht immer zur guten Lesbarkeit und Erfassung bei. Sind mehrere Handlungen Inhalt des Lernfeldes, müsste der komplette Zyklus für jede Handlung beschrieben werden.

Die RLPK hat, nach erfolglosen Bemühungen eine inhaltliche Änderung der vorgegebenen Lernfelder 1–4 zu erreichen, zunächst eine zeitliche Aufteilung der Lernfelder 5–15 vorgenommen. Dabei mussten die Stundenzahlen in den einzelnen Lernfeldern und für die einzelnen Ausbildungsjahre den Vorgaben entsprechend eingehalten werden.

Bei der inhaltlichen Ausgestaltung der 1. Fachstufe wurden in den Lernfeldern 5 bis 8 nur kleinere Änderungen eingearbeitet. So wurde im Lernfeld 5 „Trinkwasseranlagen installieren“ die Trinkwasserhygiene stärker akzentuiert und im Lernfeld 6 „Entwässerungsanlagen installieren“ auf die Dachentwässerung verzichtet, um die Inhalte zu reduzieren. Darüber hinaus wurde der Stundenanteil von Lernfeld 8 „Sanitärräume ausstatten“ um 20 Stunden zugunsten von LF 5 reduziert.

Die inhaltliche Aufteilung der Lernfelder 9 bis 15 für die 2. Fachstufe wurde in verschiedenen Varianten diskutiert, Inhalte des alten RLP wurden z. T. neu aufgeteilt.

Dabei hat die RLPK mehrere Ziele verfolgt: Das Lernfeld „Raumluftechnische Anlagen installieren“ sollte einen größeren Stundenumfang erhalten (60 statt 40 Std.). Zum anderen ging es darum, das neue Lernfeld 14 „Versorgungstechnische Anlagen einstellen und energetisch optimieren“ mit 80 Stunden auszustatten, damit die notwendigen und erforderlichen Inhalte der Gebäudemanagementsysteme und der Regelungstechnik ausreichend berücksichtigt werden können. Das neue Lernfeld 15 „Versorgungstechnische Anlagen instand halten“ sollte mit 60 Stunden Umfang die wichtige Kernkompetenz eines AMSHK-Handwerkers explizit hervorheben und außerdem der Prüfungsvorbereitung dienen, da hier noch einmal alle zentralen versorgungstechnischen Komponenten Gegenstand sind.

FAZIT UND AUSBLICK

Eine abschließende Bewertung der Änderungen für das 3. und 4. Ausbildungsjahr ist noch nicht möglich, weil der erste Unterrichtsdurchlauf erst im Sommer 2018 beginnt und die Schulen sich größtenteils in der Entwicklungs- und Erprobungsphase befinden.

Auch hier gilt es, ein bundesweites Netzwerk aufzubauen, das den Lehrkräften ermöglicht, Erfahrungen auszutauschen, Modifizierungen im Detail zu überlegen und in die Absprachen vor Ort in die Lernortkooperation einzubringen.

Ebenso ist die gewünschte Verzahnung von Theorie und Praxis, d. h. besonders die inhaltliche und zeitliche Abstimmung der Berufsinhalte mit den Trägern der überbetrieblichen Unterweisungen (in der Regel die regionalen Innungen) weiter voranzutreiben.

In Bezug auf die viel beschriebenen Entwicklungen hin zum Handwerk 4.0, mit dem Einzug digitaler Medien in den Berufsalltag des AMSHK, bietet der Rahmenlehrplan vielfältige Anknüpfungspunkte. Dabei ist sicher der sehr heterogene Einsatz in den verschiedenen Handwerksbetrieben regional und konkret zu berücksichtigen.

Als Fazit lässt sich feststellen, dass die inhaltlichen Änderungen, die die RLPK vorgenommen hat, recht gering waren. Eine Reduktion der vielfältigen Inhalte ist insbesondere für die 2. Fachstufe nicht gelungen. Wünschenswert ist daher eine langfristige personelle Zusammenarbeit zwischen BIBB, ZVSHK und AKVT, damit die nächste Neuordnung inhaltlich in Richtung eines eigenständigen Berufsfeldes Versorgungstechnik vorangetrieben wird und dadurch fachliche Inhalte in die Grundstufe verlagert werden können, um die zeitliche Enge in den Fachstufen zu verringern.

ANMERKUNG

- 1) Einige Hamburger Handwerksbetriebe trauern heute noch ihren „Heizern“ nach, die alle Arten von Rohrwerkstoffen in jeder DN schweißen konnten.

LITERATUR

- ARBEITSKREIS VERSORGUNGSTECHNIK (2012): Stellungnahme des AKVT zur Neuordnung des Ausbildungsberufes Anlagenmechaniker/-in Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
- ARBEITSKREIS VERSORGUNGSTECHNIK (2017): Resolution des AKVT zur Neuordnung des Ausbildungsberufes Anlagenmechaniker/-in Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik 2016. Beschluss vom September 2017, Göttingen
- BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (BIBB) (Hrsg.) (2017): Ausbildung gestalten. Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, Ausbildungshilfen, Bonn
- KULTUSMINISTERKONFERENZ (KMK) (2003): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik. Bonn

KMK (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, Bonn

KRATHWOHL, D. R./BLOOM, B. S./MASIA, B. B. (1978): Taxonomie von Lernzielen im affektiven Bereich. Beltz/Weinheim

SHKANLMechAusBV (2003): Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik/zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik vom 24. Juni 2003 (BGBl. I S. 1012, 1439), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 29. Juli 2003 (BGBl. I S. 1543)

SHKAMAusBV (2016): Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs-

und Klimatechnik und zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik. (Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnikanlagenmechanikerausbildungsverordnung – SHKAMAusBV) vom 28.04.2016 In: BGBl 2016 (20), S. 1025-1038. <https://www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/regulation/voanlagenmechsani2016.pdf>, zuletzt geprüft am 27.10.2016.

ZENTRALVERBAND SANITÄR HEIZUNG KLIMA (ZVSHK) (2016): Ausbildungsverordnung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik. Sankt Augustin. <https://www.zvshk.de/zvshk/shk-gewerke/installateur-und-heizungsbauer/bildung/details/artikel/6860-ausbildungsverordnung-zum-anlagenmechaniker-fuer-sanitaer-heizungs-und-klimatechnik/>, zuletzt aktualisiert am 09.2016, zuletzt geprüft am 25.07.2018.

Resolution des AKVT zur Neuordnung des Ausbildungsberufs Anlagenmechaniker/-in Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik 2016

Der Arbeitskreis Versorgungstechnik (AKVT) ist ein Zusammenschluss von Personen und Einrichtungen, die sich mit der beruflichen Bildung und der handwerklichen Facharbeit in der Versorgungstechnik befassen. Als Fachgruppe der Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen Elektrotechnik, Informationstechnik, Metalltechnik und Fahrzeugtechnik e. V. unterstützt und fördert der Arbeitskreis die berufliche Bildung und handwerkliche Facharbeit in der Versorgungstechnik.

Im Rahmen seiner Aktivitäten befasst sich der AKVT seit langem mit der Ausgestaltung des Ausbildungsberufs Anlagenmechaniker/-in Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und hat bereits die Neuordnung 2003 und ihre praktische Umsetzung in den Folgejahren aktiv und mit Stellungnahmen begleitet. Seit dem 01.08.2016 sind nun mit der Neuordnung 2016 eine neue Ausbildungsverordnung sowie ein neuer Rahmenlehrplan in Kraft getreten, wozu der AKVT wie folgt Stellung nimmt:

ZIELBESTIMMUNGEN DES AUSBILDUNGSBERUFS

In den berufsbezogenen Vorbemerkungen des Rahmenlehrplans werden die Tätigkeitsbereiche von Anlagenmechaniker/-innen Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik zutreffend konkretisiert. Die besondere Bedeutung von Nachhaltigkeitsaspekten und Ressourcenschonung sowie die erforderliche Rücksichtnahme auf die Privatsphäre bei der Abwicklung von Kundenaufträgen werden deutlich stärker hervorgehoben als im bisherigen Rahmenlehrplan. Bedauerlicherweise greifen die Lernfeldbeschreibungen die dazu erforderlichen Kompetenzentwicklungen nicht auf. Die angemessene Berücksichtigung dieser berufstypischen Anforderungen wird allein in die Verantwortung der Schulen im Rahmen der inhaltlichen Ausgestaltung von Lernsituationen gelegt.

GESTALTUNG DER GRUNDSTUFE (LERNFELDER 1-4)

Der AKVT hatte sich bereits zur Neuordnung 2003 deutlich dafür ausgesprochen, eine für den Ausbildungsberuf spezifisch modifizierte Grundstufe zu schaffen. Ein erster Schritt war die Einführung des Lernfelds 2b „Bearbeiten von Kundenaufträgen“. Den Wegfall dieses Lernfelds und den damit verbundenen Rückschritt in eine einheitliche metalltechnische Grundstufe mit der Neuordnung 2016 nimmt der Arbeitskreis mit großem Bedauern zur Kenntnis. Nach Ansicht des AKVT erfordert das Erreichen der berufsspezifischen Qualifikationsziele in diesem immer komplexeren und anspruchsvolleren Beruf die vollen 3,5 Jahre Ausbildungsdauer. Bei allem Verständnis für die Probleme kleinerer berufsbildender Schulen berufshomogene Klassen in der Grundstufe zu

bilden: 2,5 Jahre berufsspezifische Ausbildungszeit nach einer einjährigen metalltechnischen Grundbildung reichen dazu heute nicht mehr.

Für den Regelfall homogener Klassen in der Grundstufe ist nunmehr die Konkretisierung der Lernfelder durch die Entwicklung berufstypischer Lernsituationen dringend erforderlich. Nur so können die komplexen und anspruchsvollen Lernfelder 5-15 der Fachstufen angemessen vorbereitet werden. Daneben ist ein klar erkennbarer handlungsorientierter Berufsbezug besonders im ersten Ausbildungsjahr für die Auszubildenden ein entscheidender Motivationsfaktor und damit zur Prävention von vorzeitigen Vertragslösungen wichtig.

EINFÜHRUNG DER GESTRECKTEN GESELLENPRÜFUNG

Die Einführung der gestreckten Abschlussprüfung und die damit verbundene Aufwertung der bisherigen Zwischenprüfung werden von den Mitgliedern des AKVT grundsätzlich begrüßt. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen mit den gestreckten Abschlussprüfungen in anderen Ausbildungsberufen im Metallhandwerk werden von dieser Änderung eine erhöhte Motivation der Auszubildenden und in der Folge auch bessere Prüfungsergebnisse erwartet. Für die konkrete Ausgestaltung der Prüfung und die Abstimmung der Prüfungsinhalte der Prüfungsteile 1 und 2 wird ein erhöhter Aufwand erforderlich sein.

GESTALTUNG DER FACHSTUFE (LERNFELDER 5–15)

Die Änderungen, die an der Gestaltung der Lernfelder 5–15 vorgenommen wurden, finden weitgehende Zustimmung unter den Mitgliedern des AKVT. Besonders die im neuen Lernfeld 14 „Versorgungstechnische Anlagen einstellen und energetisch optimieren“ vorgenommene Erhöhung des Umfangs der zugehörigen Inhalte und Kompetenzentwicklungsziele von 40h auf 80h entspricht der wachsenden Bedeutung der Steuerungs- und Regelungstechnik zur energetischen Optimierung versorgungstechnischer Anlagen.

ABLAUF DES NEUORDNUNGSPROZESSES

Die späte Einbindung von schulischen und betrieblichen Experten in den Prozess der Neuordnung wird von Seiten des AKVT sehr kritisch gesehen. Insbesondere war die Entscheidung zur Einführung der einheitlichen Grundstufe bereits getroffen, bevor überhaupt ein fundierter Meinungsbildungsprozess begonnen hatte. Die Verschwiegenheitsverpflichtung für Verfahrensbeteiligte war dabei für einen demokratischen Entwicklungsprozess nicht förderlich.

Es sollte im Hinblick auf künftige Änderungen der Ordnungsmittel vielmehr ein offener und transparenter Diskussionsprozess angestoßen werden. Der AKVT als Vereinigung von Expertinnen und Experten für Wissenschaft und Praxis der beruflichen Bildung im SHK-Handwerk sollte in diesen Prozess einbezogen und als Ansprechpartner genutzt werden.

Grundlage für fundierte Entscheidungen über Änderungen an Ordnungsmitteln und deren beispielhafte Umsetzung sollten berufswissenschaftliche Untersuchungen zum aktuellen Stand und Wandel der Facharbeit im SHK-Handwerk sein. Die Beschreibungen von Lernfeldern und daraus abgeleitete handlungsorientierte Lernsituationen müssen auf der Grundlage realer Arbeits- und Geschäftsprozesse im SHK-Handwerk erfolgen, die im Rahmen berufswissenschaftlicher Analysen systematisch und kontinuierlich erhoben werden.

Göttingen, September 2017

Kontakt:

Arbeitskreis Versorgungstechnik

c/o Prof. Dr.-Ing. H. Strating

Hochschule Osnabrück - Didaktik der Technik

E-Mail: h.strating@hs-osnabrueck.de

Digitalisierung der ÜLU SHK

Um die Digitalisierung der beruflichen Bildung voranzutreiben, hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung ein Förderprogramm aufgelegt, in dem Kompetenzzentren Pilotprojekte zur Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse im Hinblick auf die veränderten Anforderungen durch die Digitalisierung der Berufsfelder durchführen. Das BTZ der Handwerkskammer Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim in Osnabrück führt in diesem Rahmen das Projekt HAND durch und untersucht, gestaltet und erprobt die Digitalisierung der überbetrieblichen Lehrlingsunterweisung für die SHK-Anlagenmechaniker/-innen.



AXEL LANGE

AUSGANGSLAGE

Das Berufsbildungs- und TechnologieZentrum der Handwerkskammer Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim vereint viele Kompetenzen. Im Bereich der Versorgungstechnik wurde es 2007 vom Bundesinstitut für Berufsbildung als Kompetenzzentrum anerkannt. Im Fokus liegt die Schnittstelle zwischen dem SHK- und dem Elektro-Handwerk: Unter den Aspekten der technischen Innovation und der Energieeffizienz geht es vor allem um die Themen Gebäudeleittechnik und Kraft-Wärme-Kopplung. Das Kompetenzzentrum Versorgungstechnik bietet ein umfangreiches Aus- und Weiterbildungsangebot sowie Informationen und Anschauungsmaterial.

Während sich das Angebot vorwiegend an Fachkräfte und Meister richtet, gelingt es selten, neue Inhalte auch in die Ausbildung, hier: die überbetriebliche Lehrlingsunterweisung (ÜLU), zu bringen. Zu kurz sind die Zeiten, die Auszubildende im Bildungszentrum verbringen, zu kompakt die Kurse und zu vielfältig die Inhalte, die fester Bestandteil der ÜLU sind. Mit dem Projekt „Handwerkliche Ausbildung unterstützt durch den nachhaltigen Einsatz von digitalen Medien (HAND)“ ergibt sich nun die Möglichkeit, unter dem Stichwort „Digitalisierung“ die Integration innovativer Technik in die ÜLU-Kurse zu erproben.

Das im Sommer 2016 gestartete Projekt HAND ist eines von acht Pilotprojekten im „Sonderprogramm Überbetriebliche Berufsbildungsstätten (ÜBS) – Digitalisierung“. Acht Bildungs- und Kompetenzzentren beschäftigen sich über drei Jahre hinweg mit den

Auswirkungen der Digitalisierung auf unterschiedliche berufliche Tätigkeitsprofile und die daraus resultierenden Anforderungen und Konsequenzen für die Qualifizierung der Fachkräfte und des Ausbildungspersonals. Finanziert wird das Förderprogramm durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) übernimmt die wissenschaftliche Begleitung, die Koordination und die Umsetzung des Programms (BIBB 2016). Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Koordination des Netzwerkes aller acht Bildungs- und Kompetenzzentren.¹

Für das BTZ Osnabrück bestand nun die erste Aufgabe darin, den aktuellen Stand der Digitalisierung im SHK-Handwerk zu erfassen. In Zusammenarbeit mit SoLVIE² wurden in acht Handwerksbetrieben Potentialanalysen durchgeführt, die zum einen den Digitalisierungsgrad der Betriebe und zum anderen die notwendigen Kompetenzen der Mitarbeiter ermitteln sollten.

Hierzu wurde in den acht Betrieben analysiert, welche digitalen Techniken und Verfahren im SHK-Handwerk aktuell eingesetzt werden und welche digitalen Potentiale sich in absehbarer Zeit noch erschließen lassen. „Dazu gaben die einzelnen Betriebe zunächst eine Selbsteinschätzung über ihren Digitalisierungsstand in 12 Bereichen ab (z. B. „Marketing und Vertrieb“, „Führungskompetenzen“, „Personalwesen“, „Innovation“, „Nutzung von Daten“). Ergänzend erstellten die Berater eine Fremdeinschätzung. Da-

bei ergaben sich große Diskrepanzen, vor allem im Bereich Wissensmanagement, Recht sowie digitaler Kompetenzen in der Führung. Diese Lücke offenbart ein wenig ausgeprägtes Bewusstsein über die hohe Relevanz der Digitalisierung, die es zu schließen gilt, um die Potentiale auszuschöpfen“ (SOLVIE 2018).

ZIELE

Digitalisierung ist komplex. Sie verändert Betriebsabläufe und Geschäftsprozesse, auch im Installateur- und Heizungsbauerhandwerk. Was das für die Ausbildung von SHK-Anlagenmechanikern/SHK-Anlagenmechanikerinnen bedeutet, welche Kompetenzen von Fachkräften zukünftig erwartet werden, dazu lieferte die Potentialanalyse wertvolle Hinweise. Diese wurden durch die wissenschaftliche Begleitung der Hochschule Osnabrück, Didaktik der Technik, in Handlungsempfehlungen umgesetzt und sollen nun in eine Überarbeitung von sechs Lehrgängen der betriebsbegleitenden Ausbildung (ÜLU) münden. Die Lehrgänge sollen hierbei durch digitale Medien ergänzt und den Handlungsempfehlungen gemäß weiterentwickelt werden.

Durch diese Weiterentwicklung sollen Auszubildende fit für den zukünftigen Berufsalltag gemacht werden. Gleichzeitig soll die ÜLU attraktiver und effizienter werden. Durch die Affinität zu digitalen Hilfsmitteln, die bei den heutigen Auszubildenden häufig größer ist als bei älteren Fachkräften, bringen Auszubildende auch Innovation in die Betriebe. Die Bildungszentren übernehmen hier eine Rolle als Multiplikatoren für innovative Technik. Auszubildende können in den Betrieben zu Themen der Digitalisierung Impulse geben, weil sie bereits eigene Erfahrungen damit gemacht haben („Reverse Mentoring“).

Dabei ist es von Bedeutung, die digitale Qualifikation nicht als zusätzliche Elemente in die Lehrgänge einzubringen, als Sahnehäubchen obendrauf oder hintendran. Vielmehr gilt es, sie in die Lehrgänge zu integrieren. Es soll nicht ein weiteres Fachgebiet hinzugefügt werden, sondern es wird ein neues Werkzeug eingeführt, mit dessen Hilfe von Anfang der Ausbildung an Prozesse einfacher und transparenter gestaltet werden können.

Andererseits darf die digitale Ergänzung auch handwerkliche Inhalte und Tätigkeiten nicht verdrängen. Kern der ÜLU ist es, handwerkliche Tätigkeiten zu üben, die im Ausbildungsbetrieb nicht erlernt werden (können). Die digitale Anreicherung der ÜLU-Kurse ist also so vorzunehmen, dass bislang bewährte Tä-

tigkeiten erhalten bleiben, aber der Rahmen, in den diese Tätigkeiten eingebettet werden, digitalisiert wird. Auch langfristig wird die Installation beispielsweise eines Trinkwasser-Hausanschlusses nicht allein mit dem Handy zu erledigen sein, vielmehr sind der richtige Gebrauch des passenden Werkzeugs und die Fähigkeit, dieses anzuwenden, notwendig. Aber die Anordnung der Bauteile, die Bestellung der Materialien, der Nachweis der erbrachten Leistung muss nicht mehr mit Hilfe von Zetteln o. ä. kommuniziert werden. Hierzu stehen digitale Hilfsmittel bereit. Und bei Fragen zur Technik, zu den Regelwerken o. ä. darf auf Informationen aus dem Internet zurückgegriffen werden. Das alles muss aber geübt werden.

TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN

Um in der ÜLU mit neuen Medien arbeiten zu können, sind in den Werkstätten die technischen Voraussetzungen zu schaffen. Das betrifft die digitale Infrastruktur und die Ausstattung mit Endgeräten.

Digitale Infrastruktur

Die für die überbetriebliche Ausbildung zuständigen Personen sind bei der Planung von digitalen Angeboten zunächst einmal von den Möglichkeiten abhängig, die die vorhandene digitale Infrastruktur vor Ort bietet. Abhängig von der Form, in der digitale Anreicherungen angeboten werden sollen, ist ein Breitbandanschluss ein wichtiges Glied in der Kette. Dazu kommt ein Netzwerk, welches in seiner Struktur für die Anwendung geeignet ist: Ausreichend leistungsstarke Server, getrennte Netze zumindest für Mitarbeiter/-innen und Teilnehmer/-innen, ein flächendeckendes WLAN-Netz in allen Werkstätten und Unterrichtsräumen, mit einer Datenrate, die es auch verkräftet, wenn ein gesamter Kurs zur gleichen Zeit auf die gleiche Ressource zurückgreift. Und nicht zu vergessen: Ein ausreichend starkes IT-Team, das in der Lage ist, die Einrichtung einer solchen Infrastruktur zu pflegen und anzupassen, die Sicherheit im Blick zu haben und im Falle einer Störung schnell und zuverlässig den Fehler zu finden und zu beheben.

In Osnabrück besteht das IT-Team aus vier Mitarbeitern, die für das BTZ und die Handwerkskammer zuständig sind. Es ist absehbar, dass eine Erweiterung der Digitalisierungsaktivitäten, beispielsweise auf die ÜLU in weiteren Gewerken, zu einer Vergrößerung des Teams führen muss. Ein flächendeckendes WLAN-Netz mit einer guten Abdeckung aller

weiter auf Seite 23

Ein Drittel weniger Geld für die gleiche Arbeit – Ausbildungsvergütungen im Ost-West-Vergleich

Auszubildende verdienen auf dem Bau und in der Metallindustrie das meiste Geld. Darauf weist die gewerkschaftsnahe Hans-Böckler-Stiftung mit einer Studie kurz vor Beginn des Ausbildungsjahres hin. Das absolut höchste Lehrlingsgehalt gebe es im westdeutschen Bauhauptgewerbe im vierten Lehrjahr mit 1.580 Euro. In der Metall- und Elektroindustrie verdienten Azubis schon im ersten Lehrjahr bundesweit mehr als 1.000 Euro.

Für die Studie hat das Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Institut der Hans-Böckler-Stiftung eine Tariftabelle ausgewertet. Demnach bekommen Auszubildende im Osten der Republik besonders wenig Geld. Die geringsten tariflichen Vergütungen würden in thüringischen Kfz-Werkstätten gezahlt, nämlich 610 Euro im ersten Jahr. Es gebe sehr deutliche regionale Unterschiede. Diese seien besonders groß im Kfz-Handwerk: Im dritten Ausbildungsjahr bekämen künftige Automechaniker in Baden-Württemberg 956 Euro und in Brandenburg 660 Euro, die Differenz beträgt also 296 Euro. Im Einzelhandel variierten die Vergütungen ebenfalls stark: Sie bewegten sich zwischen 810 Euro in Mecklenburg-Vorpommern und 1.020 Euro in Hamburg. Das Tarifarchiv der Hans-Böckler-Stiftung informiert über sämtliche Vergütungen in 27 Wirtschaftszweigen in einem kostenlosen Onlineservice.

Ob ihr Betrieb nach Tarif zahlt oder nicht, spielt auch für Auszubildende eine große Rolle. Denn für sie gilt der gesetzliche Mindestlohn nicht. Sie haben zwar ein Anrecht auf eine „angemessene Vergütung“, die sich am Tarifvertrag orientieren soll und das Niveau nicht um mehr als 20 Prozent unterschreiten darf. „In der wachsenden Anzahl nicht-tarifgebundener Betriebe“, so Schulzen, „werden jedoch häufig

Intro

Die Entwicklung prozessorientierter Lern- und Arbeitsaufgaben oder arbeitsorientierter Lernsituationen erfordert in der Regel ein gehöriges Maß nicht nur an fachlicher Expertise. Damit solche im betrieblichen und/oder berufsschulischen Ausbildungskontext eingesetzten Bildungsmaßnahmen ihr Lernpotenzial entfalten und einen Beitrag zur Ausweitung beruflicher Handlungskompetenz bei Auszubildenden leisten können, sollten diese sorgfältig vorbereitet, entwickelt, erprobt und kontinuierlich optimiert werden. Hierzu bedarf es berufsbezogenem Expertenwissen, um zunächst den Arbeitsprozess in seiner Ganzheitlichkeit darstellen zu können.

Wer aber einmal im Rahmen eines Workshops mit beruflichen Experten erlebt hat, wie schwer diese sich schon bei der Verständigung auf die wesentlichen Arbeits- bzw. Handlungsschritte eines klar definierten Arbeitsprozesses tun, wird erkennen, dass das Nachdenken über eingeübte Vorgehens- und Handlungsweisen, deren sprachliche Äußerung und schriftliche Fixierung, eine Herausforderung für die Beteiligten darstellt. Die Beobachtung von Expertengruppen bei solchen Entwicklungsprozessen zeigt, dass hier – neben der vor dem Hintergrund unterschiedlicher Berufsbiografien gewachsenen Fachexpertise – auch die je unterschiedlichen betrieblichen Organisationsstrukturen eine große Rolle spielen.

Im Hinblick auf die Entwicklung arbeitsprozessorientierter Bildungsmaßnahmen braucht es folglich die Weiterentwicklung anwender- und nutzergerechter berufswissenschaftlicher Methoden – wie z. B. die Arbeitsprozessanalyse oder die des Experten-Workshops, um in einem zumeist zeitlich begrenzten Setting zu ergiebigen Ergebnissen zu kommen.

Michael Sander

deutlich niedrigere Vergütungen gezahlt, da die Angemessenheit eines bestimmten Vergütungsniveaus kaum transparent ist.“

Die Studie unterscheidet drei Verdienstgruppen. Spitzenreiter ist die Metall- und Elektroindustrie, die als einzige Branche bereits zum Einstieg oft mehr als 1.000 Euro zahlt. Zwischen 900 und 1.000 Euro bekommen auch Auszubildende im Bank- und Versicherungsgewerbe, im Öffentlichen Dienst, in der chemischen Industrie, in der Druckindustrie und bei der Deutschen Bahn. Zwischen 700 und 900 Euro bekommen Auszubildende in der Textilindustrie, im Bauhauptgewerbe und Einzelhandel, in der Holz- und Kunststoff verarbeitenden Industrie und der Süßwarenindustrie. Im Westen gehören

in diese zweite Gruppe auch das Private Verkehrsgewerbe, Gebäudereiniger, das Hotel- und Gaststättengewerbe und das Kfz-Handwerk. Weniger als 700 Euro werden ausschließlich in ostdeutschen Tarifbereichen gezahlt.

Bundeseinheitliche Regelungen zu Ausbildungsvergütungen gibt es nur in wenigen Branchen, etwa bei Banken und Versicherungen, dem Öffentlichen Dienst, der Druckindustrie oder der Deutschen Bahn. In allen anderen Bereichen ist neben einem West-Ost- mitunter auch ein Süd-Nord-Gefälle zu beobachten. (Quelle: <https://www.zeit.de/wirtschaft/2018-07/auszubildende-wsi-tarif-archiv-ausbildung-verguetung-bundesland-region-schwankungen>).

WAS UND WANN?

Digitalisierung mit Arbeit und Berufsbildung nachhaltig gestalten
29. Fachtagung der BAG ElektroMetall, <https://www.bag-elektrometall.de>

11./12.03.2019 in Siegen

DIGITALE WELT – Bildung und Arbeit in Transformationsgesellschaften;
20. Hochschultage Berufliche Bildung, <https://www.berufsbildung.nrw.de/cms/veroeffentlichungen/hochschultage-bb-2019/index.html>

12./13.03.2019 in Siegen

Wege zu Technischer Bildung – 14. Ingenieurpädagogische Regionaltagung
IPW/ITB, <https://ipw-edu.org/tagungen/>

23.–25.05.2019 in Bremen

MAGDEBURGER ERKLÄRUNG

Die Arbeitsgemeinschaft Gewerblich-Technische Wissenschaften und ihre Didaktiken (gtw) in der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. hat sich im Rahmen der 20. gtw-Herbstkonferenz 2018 an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg mit dem Themenkomplex „Digitalisierung – Fachkräftesicherung – Lehrerbildung“ auseinandergesetzt und einen Schwerpunkt auf Antworten aus dem Bereich der gewerblich-technischen Didaktiken gelegt. Sie fasst ihre Einschätzungen in der folgenden Erklärung zusammen.

Didaktische Konzepte für die Herausforderungen der Digitalisierung

Vielfältige Initiativen und Programme zur Digitalisierung in der beruflichen Bildung sind auf Bundes- und Landesebene gestartet worden. Oftmals fokussieren die Programme einzig die technologische Ausstattung (unter dem Schlagworten Industrie 4.0 oder digitale Medien) oder die Förderung der Infrastruktur (WLAN Verfügbarkeit, Tablets, ...). Teilweise wird die Digitalisierung in der Aus- und Weiterbildung wie auch in der Lehrerbildung auf den Einsatz digitaler Medien bei der Gestaltung und Unterstützung von Lernprozessen reduziert. Herausforderungen für die Ausbildung resultieren allerdings meist aus sich wandelnden beruflichen Anforderungen in den digitalisierten bzw. automatisierten Arbeitswelten, für die die jeweiligen beruflichen Fachrichtungen geeignete Antworten geben müssen. Die durch die Digitalisierung induzierten arbeitsbezogenen Veränderungen unterscheiden sich massiv für die unterschiedlichen beruflichen Fachrichtungen. Dies führt dazu, dass konkrete didaktische Konzepte zur Förderung des ganzheitlichen Vorgehens in Prozesszusammenhängen weitgehend noch zu entwickeln sind und dass ein Denken in vernetzten Systemen derzeit noch immer die Ausnahme bildet. Die gtw fordert den Bund und die Länder dazu auf, Programme und Initiativen zur didaktischen Strukturierung und Umsetzung innovativen und auf die neuen Herausforderungen durch die Digitalisierung ausgerichteten Unterrichts für berufliche Schulen aufzulegen. Diese sind durch fachdidaktische Forschung in den beruflichen Fachrichtungen sowie wissenschaftliche Begleitung zu flankieren, um ein hohes Niveau in der gewerblich-technischen Berufsbildung sicher zu stellen.

Forschung in den Didaktiken gewerblich-technischer Fachrichtungen

Die Konferenzen der gtw zeigen durch ihre Dokumentationen eine große Breite und hohe Qualität von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie Untersuchungen zur Unterrichts- und Ausbildungspraxis in den gewerblich-technischen Fachrichtungen auf.

Durch die Nichtbesetzung einschlägiger fachdidaktischer Lehrstühle und die Bündelung beruflicher Fachrichtungen an den Universitäten und Hochschulen ist die spezifische, fachdidaktische Forschung und Lehre in Deutschland stark gefährdet. Die damit einhergehende Reduktion auf die Erforschung allgemeiner didaktischer Fragestellungen, auf kognitionspsychologische Grundlagen und Effekte sowie auf durch Technik induzierte Lernerfordernisse führt zunehmend zu Divergenzen zwischen dem Bildungsanspruch der Entwicklung beruflicher Kompetenzen und den Berufsbildungskonzepten. Berufliche Bildung in den einzelnen beruflichen Fachrichtungen ist auf eine domänenbezogene Forschung des Lernens und Handelns in den sich wandelnden Arbeitswelten angewiesen, um Antworten für das Lehren in Hochschulen wie Berufsbildungseinrichtungen geben zu können. Dies ist gerade durch die sich abzeichnende Entgrenzung der Berufsfelder von besonderer Bedeutung, um die Entwicklung komplexer Kompetenzprofile und die Weiterentwicklung von Berufen und berufsdidaktischen Konzepten zu ermöglichen.

Um zu einer QualitätSENTWICKLUNG in der Lehrerbildung sowie der Aus- und Weiterbildung in der beruflichen Bildung an den Universitäten und Hochschulen beitragen zu können, muss eine wissenschaftsbasierte fachdidaktische Forschung und Lehre vorangetrieben werden, die den Besonderheiten der einzelnen beruflichen Fachrichtungen gerecht wird.

Seiteneinsteigermodelle der Lehrerbildung

Der anhaltende Lehrkräftemangel insbesondere für die Mangelfachrichtungen Metalltechnik, Elektrotechnik, Fahrzeugtechnik, Informationstechnik und Bautechnik führt weiterhin (vgl. die Hannoveraner Erklärung der gtw 2016) zu Sondermaßnahmen der einzelnen Bundesländer, bei denen eine Absicherung von Mindeststandards bei der Lehrerausbildung trotz entsprechender Vereinbarungen nicht immer sichergestellt werden kann.

Diese Seiteneinsteigermodelle genügen teilweise nicht den Standards der KMK einer wissenschaftlichen Ausbildung an einer Universität auf Masterniveau, da Universitäten und Hochschulen an den Lehrerbildungsprozessen mitunter nicht beteiligt sind.

Inbesondere in Seiteneinsteigermodellen muss die berufswissenschaftliche, fachdidaktische, berufspädagogische und bildungswissenschaftliche Perspektive auf Arbeit, Beruf und Technik verstärkt in den Fokus gerückt werden. Eine Aufklärung dieses mehrperspektivischen Zusammenhangs ist ohne den Einbezug gewerblich-technischer Didaktiken auf hohem wissenschaftlichem Niveau und damit ohne die Hochschulen nicht leistbar. Zusätzlich sollten diese Modelle, in die in der Regel Personen mit ingenieurwissenschaftlichem Hintergrund einmünden, zwingend praxisorientierte Arbeitsstudien umfassen.

Die gtw ist bereit, gemeinsam mit den Verantwortlichen in den Bundesländern und den involvierten Hochschulen entsprechende Lehrerbildungsmodelle weiterzuentwickeln und eine Umsetzung zu unterstützen, die den Qualitätsansprüchen heutiger Lehrkräftebildung genügen kann.

Dabei gilt es auch, heterogenen biografischen Zugangswegen und Lebensentwürfen der Studierenden Rechnung zu tragen und ggf. zielgerichtet Brückenveranstaltungen für Studierende mit beruflich qualifizierter Hochschulzugangsberechtigung einzurichten oder berufsbegleitende Studienangebote zu ermöglichen.

Die Sprecher der gtw

Magdeburg,
04.10.2018

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

ZWISCHENSTOPP DER BNE-TOUR IN HAMBURG-WILHELMSBURG

„Digitalisierung und Nachhaltigkeit - auf welche Zukunft bereitet Berufsbildung vor“ Unter dieser Fragestellung trafen sich am 13. November 2018 ca. 120 Berufsbildungsfachleute auf einer Tagung im Wälderhaus in Hamburg-Wilhelmsburg. Die Tagung fand im Rahmen der vom BMBF geförderten „BNE-Tour“ statt. Die BNE-Tour ist eine Reihe von regionalen Veranstaltungen, mit denen die Bildung für nachhaltige Entwicklung bundesweit befördert werden soll. Gemeinsame Veranstalter waren die Universität Hamburg, die Leuphana Universität Lüneburg und die Helmut-Schmidt-Universität Hamburg in Kooperation mit der BAG Elektrotechnik, Informationstechnik, Metalltechnik und Fahrzeugtechnik, der BAG Bau-Holz-Farbe sowie der BAG Ernährung und Hauswirtschaft.

In seiner Keynote stellte Prof. Dr. Tilman Santarius von der TU Berlin die Verbindung zwischen den beiden aktuellen „Megatrends“ Digitalisierung und Nachhaltigkeit her. Er zeigte unterschiedliche Szenarien der zukünftigen Entwicklung auf. Zum einen bietet der mit der Digitalisierung einhergehende technologische Fortschritt Chancen zu einem schonen-

deren Umgang mit der Natur, indem zum Beispiel die Energieerzeugung und -versorgung dezentral gesteuert werden kann. Auf der anderen Seite besteht jedoch auch das Risiko, dass sich ein radikaler digitaler Kapitalismus ausbreitet, der Geld und Macht in den Händen einiger weniger konzentriert und Ressourcen bedenkenlos verschwendet. Santarius plädiert daher für eine Digitalisierung, die sich am Gemeinwohl und an der Leitidee einer nachhaltigen Entwicklung orientiert. In diesem Zusammenhang kommt der Gestaltung der Berufsarbeit und einer darauf bezogenen Bildung eine wichtige Rolle zu.

In einer anschließenden Podiumsdiskussion diskutierten Vertreterinnen und Vertreter aus Berufsschule, Handwerkskammer, Wissenschaft, dem Bundesinstitut für Berufsbildung, der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, der Hamburger Umweltbehörde sowie des Jugend-Panels der nationalen Plattform BNE über zukünftige Veränderungen der Lebens- und Arbeitsbedingungen und, in welcher Weise die beiden Lernorte Berufsschule und Betrieb die Jugendlichen zur aktiven Mitgestaltung der Zukunft befähigen können. Am Nachmittag fanden fünf

parallele Workshops statt, in denen berufsfeldbezogen erarbeitet wurde, welche Entwicklungstendenzen sich in den einzelnen Berufen abzeichnen und wie berufliche Lehr-/ Lernprozesse angelegt sein müssen, um die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung zu unterstützen.

In einem abschließenden Plenumsvortrag wurde über aktuelle Beschlüsse der UNESCO zu einem neuen „Weltaktionsprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung“ von 2020 bis 2030 informiert. Dieses neue Programm zielt darauf, die im Jahr 2015 von den Vereinten Nationen beschlossenen 17 Ziele einer nachhaltigen Entwicklung weltweit zum Lerninhalt in allen Bildungsbereichen zu machen und dabei auch die Potenziale und Risiken der technologischen Entwicklung zu betrachten. Der Zusammenhang von Nachhaltigkeit und Digitalisierung wird daher die bildungspolitische Diskussion auch in den kommenden Jahren maßgeblich bestimmen.

Homepage: <https://www.ew.uni-hamburg.de/einrichtungen/ew3/berufs-und-wirtschaftspaedagogik/ueber-das-institut/bne-tour-hamburg.html>

MITGLIEDERVERSAMMLUNG 2019

EINLADUNG ZUR MITGLIEDERVERSAMMLUNG 2019 DER BAG ELEKTRO-, INFORMATIONS-, METALL- UND FAHRZEUGTECHNIK

Zeit: Montag, 11. März 2019, 17:00 Uhr

Ort: Universität Siegen, Breite Straße 11, Solitärbau (Raum wird im Tagungsprogramm bekanntgegeben)

Folgende Tagesordnung ist geplant:

1. Formalia
2. Wahl des Protokollführers
3. Grundsätze der Tätigkeit und Bericht des Vorstandes
4. Bericht des Schatzmeisters, Bericht der Kassenprüfer
5. Entlastung des Vorstandes
6. Neuwahl des Vorstandes, Bestellung besonderer Vertreter und Wahl der Beiräte gemäß §§ 6 u. 7, Berufung der Landesvertreter gemäß § 8
7. Entwicklung u. Zukunft der BAG Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik, Beschlüsse
8. Verschiedenes

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	lars.windelband@ph-gmuend.de
Bayern	Peter Hoffmann	p.hoffmann@alp.dillingen.de
Berlin/Brandenburg	Bernd Mahrin	bernd.mahrin@alumni.tu-berlin.de
Bremen	Olaf Herms	oharms@uni-bremen.de
Hamburg	Wilko Reichwein	reichwein@gmx.net
Hessen	Uli Neustock	u.neustock@web.de
Mecklenburg-Vorpommern	Christine Richter	ch.richter.hro@gmx.de
Niedersachsen	Matthias Becker	becker@ibm.uni-hannover.de
Nordrhein-Westfalen	Reinhard Geffert	r.geffert@t-online.de
Rheinland-Pfalz	Stephan Repp	mail@repp.eu
Saarland	Markus Becker	m.becker@hwk-saarland.de
Sachsen	Martin Hartmann	martin.hartmann@tu-dresden.de
Sachsen-Anhalt	Klaus Jenewein	jenewein@ovgu.de
Schleswig-Holstein	Reiner Schlausch	reiner.schlausch@biat.uni-flensburg.de
Thüringen	Matthias Grywatsch	m.grywatsch@t-online.de

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

www.bag-elektrometall.de
kontakt@bag-elektrometall.de

Tel.: 04 21/218-66 301
Fax: 04 21/218-98 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 21/218-66 301
kontakt@bag-elektrometall.de

Redaktion Michael Sander Layout Brigitte Schweckendieck Gestaltung Winnie Mahrin

Werkstätten steht zur Verfügung. Dabei ist das Netz für Teilnehmer/-innen physikalisch vom Netz der Ausbilder/-innen und auch vom Netz der Verwaltung getrennt. Ein Breitbandanschluss mit 50 MBit/s für Upload und Download ist allerdings ein Flaschenhals, der teilweise zu Wartezeiten führt.

Digitalen Möglichkeiten der Bildungseinrichtung

Einrichtungen der beruflichen Bildung, die sich insgesamt digital aufstellen wollen/müssen, sind gut beraten, dieses Vorhaben als Ganzes zu betrachten und in diesem Sinne möglichst von Anfang an kompatibel zu planen und einzurichten. Hier geht es um abgestimmte Entscheidungen zu Investitionen wie Lern- und Arbeitsplattform, digitale Endgeräte in Unterrichtsräumen und Werkstätten, branchenspezifische Software bzw. fachspezifische Geräte und Anlagen mit spezieller Software sowie die Software zur Teilnehmer- und Raumverwaltung usw.

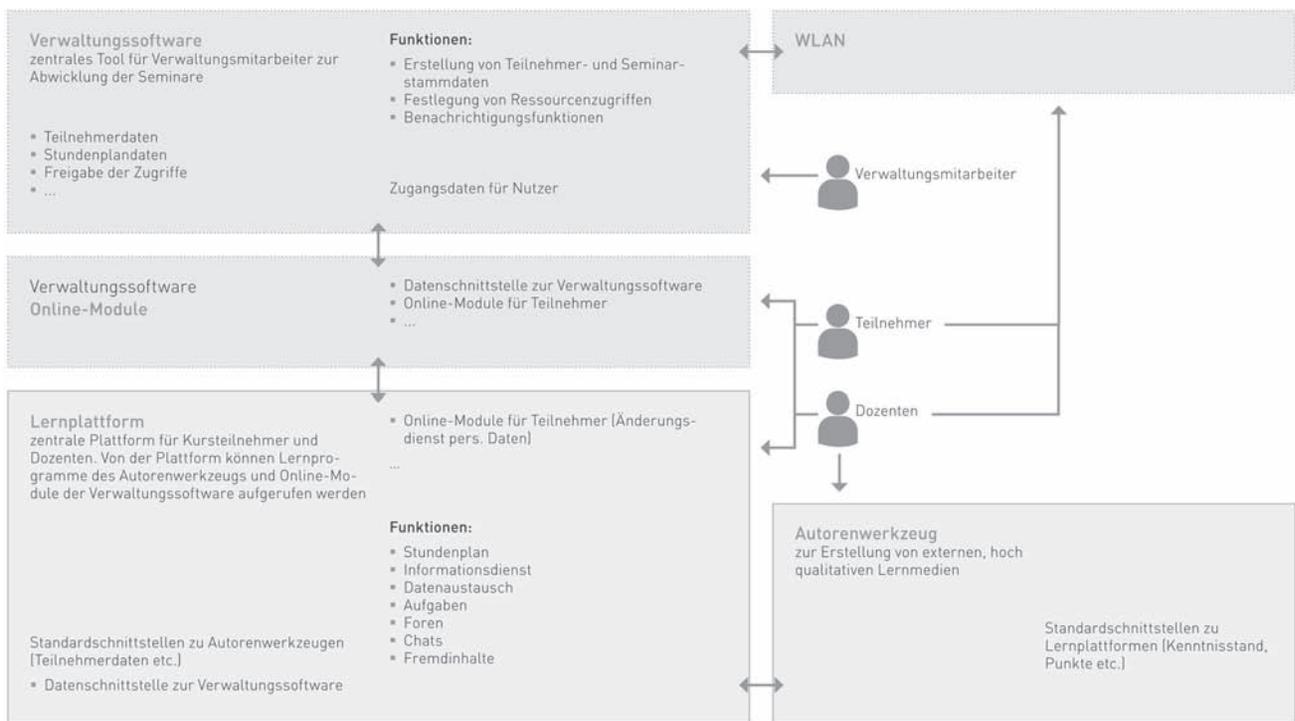
Für die Gestaltung der Lernumgebung im BTZ hat sich Moodle, als freies Kursmanagementsystem und Lernplattform, bewährt. Die BTZ-Lernplattform, die auf der Basis von Moodle für den Bedarf des BTZ Osnabrück angepasst wurde, bietet den Teilnehmenden via Internet einen Zugriff auf kursbezogene Unterlagen, Stundenpläne, eLearning-Programme, Tests uvm. Diese Lernplattform steht über eine Schnittstelle in Verbindung mit der Verwaltungssoftware der Handwerkskammer, in der die Kurse angelegt,

die Stunden- und Raumpläne erstellt und die Teilnehmer verwaltet werden. Ein weiterer Baustein ist das Autorenwerkzeug, eine Plattform, auf der qualitativ hochwertige Lernmedien erstellt und angepasst werden können, die wiederum aus der Lernplattform heraus von den Teilnehmern genutzt werden können. Die Struktur dieser Elemente sowie die Zugriffsmöglichkeiten der Nutzergruppen sind in Abb. 1 schematisch dargestellt.

Berufsbezogene Ausstattung des Lernorts

Jeder Beruf hat seine Eigenheiten, die auch in digitaler Hinsicht vorzufinden und zu beachten sind. Die berufsspezifische Ausstattung im Digitalen umfasst eine Software für die betrieblichen Abläufe, Planungs- und Berechnungsprogramme sowie Apps von Herstellern. Der Markt bietet für die SHK-Branche ein vielfältiges Angebot, Übersichten dazu finden sich von Zeit zu Zeit in den einschlägigen Fachzeitschriften.

Für das BTZ Osnabrück wurde angestrebt, die Arbeitsaufträge in den ÜLU-Kursen im Rahmen des Kundenauftrags durchzuführen und damit dem betrieblichen Alltag nahe zu kommen. Für die Digitalisierung lag es also auf der Hand, nach einer Software zu suchen, die die Abwicklung von Aufträgen in SHK-Firmen einfach und effizient unterstützt. Mit dem Programm Labelwin wurde ein Produkt gefunden, das regional weit verbreitet ist und von vielen



Grafik: Strukturmodell Lernplattformen, Verwaltungssoftware, Webauftritt

© zweifrauwerk // Winnie Mahrin

Abb. 1: Strukturmodell Lernplattformen, Verwaltungssoftware, Webauftritt

SHK-Betrieben genutzt wird. Hilfreich ist dabei, dass Labelwin nicht nur cloudbasiert funktioniert, sondern auch auf einem eigenen Server installiert in den Gebäuden des BTZ genutzt werden kann. Dadurch entfallen die Mietkosten für die Nutzung externen Speichers, ohne dass auf Funktionalität verzichtet werden muss. Weitere Apps wurden vor allem von den Lehrwerkmeistern/Lehrwerkmeisterinnen für die Verwendung in der ÜLU vorgeschlagen, da die jeweiligen Hersteller mit Ihren Geräten in den Werkstätten vertreten sind.

Digitale Endgeräte im Unterricht und in der Praxis

Für Ausbildung und Unterricht bieten sich verschiedene digitale Endgeräte an: Smartphones, Tablets, Notebooks, Laptops und PCs. Abhängig von den Endgeräten kommen auch unterschiedliche Betriebssysteme zum Einsatz, wie Windows, IOS, Android oder UNIX.

Es scheint sich durchzusetzen, dass in Ausbildung und Unterricht vorrangig Tablets Verwendung finden, da diese eine Reihe von Vorteilen haben:

Tablets sind einfach ohne Tastatur und Maus zu bedienen, robust, verhältnismäßig preiswert und haben eine ausreichend große Bildschirmfläche. Mit einem Android Betriebssystem ausgestattet, sind Tablets in der Benutzung den gebräuchlichsten Smartphones weitestgehend ähnlich. Damit ist die Benutzung den meisten Auszubildenden vertraut. Selbst Nutzern/Nutzerinnen von IOS-Geräten fällt der Umstieg auf Android leicht. Weiterhin steht für dieses Betriebssystem eine große Anzahl von Anwendungen kostenlos zur Verfügung. Aus diesen Gründen werden auch im BTZ Osnabrück Tablets eingesetzt.

Nun ist es allein mit dem Einsatz von Tablets in der ÜLU nicht getan. Vielmehr ist es das Ziel, mit Hilfe der digitalen Geräte einen Zusammenhang zu schaffen zwischen der überbetrieblichen Ausbildung, der Berufsschule und der Berufspraxis. Der Königsweg dazu wäre es, jedem Auszubildenden zum Start seiner Ausbildung ein Tablet zur Verfügung zu stellen, mit dem er dann sowohl im Betrieb als auch in der Schule und in der ÜBS arbeiten kann. Dadurch wäre zu gewährleisten, dass das digitale Handwerkszeug, das sich der Auszubildende erwirbt, ihm in jeder Situation zur Verfügung steht.

Im Rahmen des Projektes HAND besteht diese Möglichkeit leider nicht. Das BTZ Osnabrück konnte eine Ausstattung mit Tablets beschaffen, die zur Durchführung von zwei parallel laufenden Kursen reicht, so

dass jeder/jede Teilnehmer/-in während des Kurses ein Tablet zu seiner/ihrer Verfügung hat. Nach Ende des Kurses verbleiben die Geräte im BTZ und werden vom folgenden Kurs genutzt. Die Auszubildenden haben aber die Möglichkeit, zu jeder Zeit und auf beliebigen Endgeräten auf die Lernplattform zuzugreifen, auf der sich wesentliche Teile der in der ÜLU verwendeten Medien befinden. Die Lernplattform kann vom Smartphone aus genauso genutzt werden wie vom PC im Betrieb oder von zu Hause.

Es muss Zielsetzung bleiben, dass das in der überbetrieblichen Ausbildung Gelernte im Alltag genutzt werden kann. Nur so stellt sich der optimale Erfolg digitalen Lernens ein.

NICHT-TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN

Eine wichtige Erfahrung aus dem BTZ Osnabrück zeigt, dass für eine erfolgreiche digitale Überarbeitung der ÜLU-Kurse die positive Einstellung der Beteiligten von großer Bedeutung ist. Das gilt sowohl in Hinblick auf die Auszubildenden als auch auf die Ausbilder/-innen.

Fast alle Auszubildende verfügen bereits über ein Smartphone, das sie in der Regel privat gerne und intensiv nutzen und damit auch gut umgehen können. Dass das Smartphone auch ein Lern- und Arbeitsinstrument ist bzw. zunehmend wird, muss ihnen gezeigt und vorgemacht werden – und vor allem muss es auch erlaubt sein, es in Lern- und Arbeitsbezügen einsetzen und nutzen zu dürfen. Wird häufig noch gehört, dass Auszubildende in der berufsschulischen und überbetrieblichen Ausbildung die Smartphones still- oder ganz abschalten müssen, geht es in Zukunft um den Einbezug dieser Geräte, um das Kennenlernen einsichtiger fachlicher Gegebenheiten und generell um gemeinsame Vereinbarungen und Regelungen, wie mit digitalen Geräten und digitalen Fachinhalten umzugehen ist.

Auch unter den Lehrkräften gibt es ohne Zweifel viele, die mit Smartphone und anderen digitalen Endgeräten ebenfalls sehr gut umgehen können. Dennoch stellen Ausbildungsangebote, deren Umsetzung mit digitalen Endgeräten erfolgt, immer noch die Ausnahme dar. Auf zwei wichtige Punkte ist hinzuweisen:

- Unter den Lehrkräften gilt es, für ein Mindestmaß an Medienkompetenz zu sorgen, über das alle verfügen. In den Ausbildungsstätten sind Vereinbarungen darüber zu erstellen, wie mit Medienkompetenz umzugehen ist.

- Es ist zu klären und dafür zu sorgen, dass die hardware- und softwaremäßige Ausstattung der beruflichen Ausbildungsstätten digitales Lernen möglich macht. Erst dann können Lehrkräfte es auch anbieten.

VORGEHENSWEISE IM BTZ OSNABRÜCK

Im Folgenden soll beschrieben werden, wie im BTZ Osnabrück vorgegangen wurde. Für die SHK-Anlagenmechaniker/-innen werden neun obligatorische Kurse durchgeführt. Im ersten Lehrjahr sind das die Grundkurse G-IH1/03 bis G-IH3/03, die jeweils eine Woche dauern. Für das zweite Lehrjahr gibt es drei Fachkurse IH1/03 bis IH3/03, die ebenfalls eine Woche dauern, im dritten Lehrjahr werden die Kurse IH4/03 bis IH6/03 durchgeführt, wobei der letztgenannte sich über zwei Wochen erstreckt. Bei der Gestaltung der ÜLU-Kurse hält sich das BTZ Osnabrück an die Unterweisungspläne des HPI³. Die Bezeichnung „/03“, die alle genannten Kurse tragen, weist darauf hin, dass unabhängig von der Novellierung der Ausbildungsverordnung zum August 2016 die Unterweisungspläne inhaltlich nicht verändert wurden.

In Abb. 2 wird dargestellt, wie sich die digitalen Anreicherungen strukturieren lassen. In Bezug auf die von STRATING (siehe dazu Beitrag im Heft) vorgenommene Systematisierung von Kommunikationsebenen ergeben sich vier Bereiche, in denen konkrete Anwendungen geübt werden sollen. Im Bereich Branchensoftware wird das Lernen am Kundenauftrag in digitaler Form durchgeführt. Im Bereich Kommunikation und Bürosoftware werden unterschiedliche Kommunikationsmittel eingesetzt wie z. B. Fotos, Videos, Texte und Tabellen. Diese beiden Bereiche kommen bereits in den Grundkursen, also im ers-

ten Ausbildungsjahr, vor. In den Fachkursen, also ab dem zweiten Ausbildungsjahr, kommen die Bereiche „Neue Geschäftsfelder und Produkte“ sowie „Digitale SHK-Tools“ vor. Hier richtet sich das Augenmerk auf neue technologische Entwicklungen, z. B. in der Planung von und der Kommunikation mit vernetzten Geräten. Neben diesen unterschiedlichen Aspekten, die sich direkt aus der Digitalisierung im SHK-Handwerk ergeben, sind zwei weitere Bereiche für die ÜLU-Kurse von Bedeutung, die digitale didaktische Hilfsmittel beschreiben. Unter dem Begriff „Digitale Lernmedien“ geht es um den Einsatz neuer Medien in Form von beispielsweise Selbstlernprogrammen, Blended Learning, Wissenstraining und Wissenstest. Die Lernplattform bildet einerseits den Rahmen für viele digitale Lernmedien und dient andererseits für das Wissensmanagement sowohl für den einzelnen Auszubildenden wie auch für den gesamten Kurs. Die Lernplattform steht dem Auszubildenden für die gesamte Ausbildungszeit zur Verfügung.

Anhand von Beispielen wird gezeigt, wie digitale Anreicherungen in einzelnen Kursen integriert werden können. Wie bereits oben beschrieben, soll bereits vom Beginn der Ausbildung an das Thema auch in der ÜLU behandelt werden. Es liegt also nahe, als ein erstes Beispiel den Kurs G-IH1/03 aufzuführen. Thema dieses Kurses sind die Bearbeitungsverfahren fachbezogener Rohrwerkstoffe. Der einwöchige Kurs startet mit einer sicherheitstechnischen Unterweisung. Ohne diese dürfen die Auszubildenden ihre Arbeiten nicht durchführen, der Nachweis der Unterweisung ist im Falle eines Arbeitsunfalles von großer Bedeutung. Statt eines Vortrages durch den Lehrwerkmeister/die Lehrwerksmeisterin sowie das anschließende Unterzeichnen der Nachweise wird nun ein multimedialer Lernbaustein genutzt, der von



Abb. 2: Digitalisierung der ÜLU-Kurse SHK

den Auszubildenden einzeln mit Hilfe eines Tablets durchgearbeitet wird. Bestandteil ist auch ein Test mit verschiedenen Fragen, die zu 70 Prozent richtig beantwortet werden müssen. Das Bestehen des Tests gilt als Nachweis, dass die/der Auszubildende die Unterweisung nicht nur erhalten, sondern zu großen Teilen auch verstanden hat. Falls notwendig, kann ein Zertifikat darüber ausgedruckt und von der Teilnehmerin/vom Teilnehmer unterschrieben werden, damit wäre ein rechtlich einwandfreier Nachweis erfolgt.

Eine erste Übung ist die Anfertigung eines Rinnenendbodens für eine Regenrinne. Die Informationen werden nun mittels einer Branchensoftware als Kundendienstauftrag an die Auszubildenden weitergegeben. Mit dem Auftrag werden alle wichtigen Informationen zur Verfügung gestellt, einschließlich einer Zeichnung mit den notwendigen Maßen. Nach Fertigstellung wird das Bauteil dokumentiert, indem ein Foto davon angefertigt wird, die benötigte Arbeitszeit wird festgehalten und damit die Fertigstellung des Auftrages zurückgemeldet. Ggf. kann die Lehrwerkmeisterin/der Lehrwerkmeister in die Rolle des Kunden schlüpfen, die erbrachte Leistung in Augenschein nehmen und die Fertigstellung (und die Zeitangabe) mit ihrer/seiner Unterschrift quittieren. Ist die Fertigstellungsmeldung im Büro angekommen (in diesem Fall im Büro der Lehrwerkmeisterin/des Lehrwerkmeisters), kann daraus eine Rechnung erstellt werden, die dann den gesamten Vorgang abschließt und den Auszubildenden transparent zeigt, wie ihre Tätigkeit sich in den Firmenablauf einfügt – also ein Lernen am Kundenauftrag. Dass hier die Digitalisierung der betrieblichen Abläufe thematisiert werden kann, ohne dass das als eigenes Thema zu sehr in den Vordergrund gestellt wird, liegt unter anderem daran, dass den Auszubildenden die digitalen Werkzeuge (Tablet, Apps) an sich vertraut sind. Die Anwendung ist neu, aber leicht zu erlernen. Vieles erklärt sich von selbst, als Einführung für die Benutzung der App, die zur Branchensoftware gehört, gibt es wieder ein kleines Lernprogramm, das jederzeit von den Auszubildenden genutzt werden kann.

Ein Thema, an dem man nicht vorbeikommt, wenn der Einsatz digitaler Hilfsmittel in Erwägung gezogen wird, ist die Medienqualifizierung für die Auszubildenden. Für das BTZ Osnabrück stand im Vordergrund die grundlegende Befähigung der Auszubildenden, verschiedene Aufgaben lösen zu können, die mit der ÜLU in direktem Zusammenhang stehen. Hierzu gehören der Umgang mit der Lernplattform,

einschließlich der wichtigen Frage: Wie muss ein Passwort aussehen und wie finde ich es wieder, wenn ich es nach drei Monaten erneut benötige? Ebenfalls zur Medienqualifikation gehört der Lernbaustein zur Benutzung der Branchensoftware, der bereits erwähnt wurde. Weitere Themen:

- Kommunikation per E-Mail – Wie richte ich mein Smartphone ein, damit ich erkenne, dass ich eine E-Mail bekommen habe?
- Ablage von Dateien – Wo speichere ich Informationen, wie finde ich sie wieder und wer außer mir hat noch Zugriff darauf?
- Datenschutz und Datensicherheit – Was ist beim Umgang mit persönlichen Daten und mit Kundendaten zu beachten?
- Recherche und Beurteilung von Quellen – Woher bekomme ich zuverlässige Informationen über technische und rechtliche Fragen?

Zu diesen Punkten gibt es jeweils eigene kleine Lernprogramme. Sicherlich können Teile daraus auch in der Berufsschule behandelt werden. Im BTZ Osnabrück wurde entschieden, diese Lernprogramme zu erstellen, um unabhängig von den Berufsbildenden Schulen tätig werden zu können. Die fertigen Lernprogramme können aber auch im Schulunterricht bearbeitet werden und somit zu einer vertieften Kooperation mit den Berufsbildenden Schulen beitragen.

Medienqualifikation ist aber nicht nur für die Auszubildenden notwendig, auch die Ausbilder/-innen müssen sich mit dem Thema auseinandersetzen. Dazu gibt es ein Angebot des BTZ Osnabrück unter dem Titel „Train the trainer“. Nach dem Prinzip des Blended Learning werden vier Präsenztage, verteilt auf zwei Workshops, und tutoriell begleitete Online-Lern-/Arbeitsphasen durchgeführt. Sie greifen konzeptionelle, didaktische, technische, lernorganisatorische und methodische Fragen beim Medieneinsatz zu beruflichen Lernzwecken auf und orientieren sich konsequent an kleinen, individuellen Medienprojekten, die die Ausbilder/-innen aus ihrem eigenen Umfeld mitbringen und die den Themen der SHK-ÜLU entsprechen. Die Teilnehmenden können ihre Projekte soweit bearbeiten, dass am Ende der Qualifizierung ein für sie verwertbares Ergebnis vorliegt.

Die Fortbildung ist am Prinzip des problembasierten Lernens ausgerichtet. Auch in den Präsenzphasen ist der Anteil an selbstgesteuerter Arbeit der Teilnehmenden hoch. In den Online-Lernphasen besteht die Selbststeuerung ohnehin, wobei ein Mix aus Infor-

mationsgewinnung/Kenntniserwerb aus dem für die Zielgruppe aufbereiteten, dynamischen und teilweise interaktiven Material und der Bearbeitung eigener medialer Bausteine und Produkte besteht.

Die Themen für diese Medienqualifizierung decken einen weiten Bereich ab:

- Einführung in Entwicklungen/Trends der Medienutzung zu Lernzwecken einschließlich der damit verbundenen Chancen und Risiken sowie einer Übersicht über konzeptionelle Varianten,
- rechtliche Aspekte beim Einsatz von Medien in der beruflichen Bildung,
- Unterrichtskonzepte, Lernorganisation und Methodenwahl,
- Beispiele geeigneter, on- bzw. offline verfügbarer medialer Lernanwendungen aus den fachlichen Gebieten der Teilnehmenden,
- Lern- und Autorenplattformen für Lernprozessleitung, Inhaltsvermittlung, Dokumentenverwaltung, Kommunikation, Selbst- und Fremdtests,
- Erstellung, Gestaltung und Bearbeitung von Lernmedien (z. B. Bilder, Videos, Podcasts, Digital Stories, Mind- und Concept-Maps u. a.),
- Tipps und Tricks für die Gestaltung und Bearbeitung digitaler Medien, Dateiformate und Konvertierungen.

EVALUATION

Um bewerten zu können, ob die digitalen Anreicherungen der Kurse den gesteckten Zielen nahekommen, ist eine Evaluation vorgesehen, die von der Hochschule Osnabrück durchgeführt wird. Sie soll herausfinden, inwieweit der fachlich-inhaltliche Lernerfolg sich durch die Überarbeitung der Kurse ändert und welchen Einfluss die neuen Kurselemente auf die Motivation und Zufriedenheit der Teilnehmer/-innen hat. Dazu werden Fragebögen für die Teilnehmer/-innen der Kurse erstellt, Tests der Teilnehmer/-innen ausgewertet und Gruppeninterviews zum Kursende durchgeführt.

AUSBLICK

Mit den ersten Kursen im Ausbildungsjahr 2018/2019 startet die Erprobung der ÜLU-Kurse. Bis zum Mai 2019 besteht die Möglichkeit, die in der Erprobung gemachten Erfahrungen für die Weiterentwicklung zu nutzen. Am Ende der Projektlaufzeit werden die Ergebnisse der Öffentlichkeit vorgestellt. Auf der 11.

Fachtagung Versorgungstechnik, die am 6. und 7. Juni 2019 in Osnabrück stattfindet, wird zu sehen sein, wie weit die Integration digitaler Anreicherungen in die ÜLU fortgeschritten ist.

Bereits im Vorfeld der Fachtagung werden einzelne überbetriebliche Bildungsstätten Module aus diesem Projekt testen. Dazu wird ein ÜBS-SHK-Netzwerk eingerichtet, in dem die Bildungsstätten Materialien und Methoden aus dem HAND-Projekt nutzen und eigene Entwicklungen beisteuern können. Bei Interesse steht Ihnen der Autor dieses Artikels gerne zur Verfügung.

ANMERKUNGEN

- 1) Eine Übersicht über Projekte und Netzwerkpartner findet sich unter <http://www.bibb.de/uebs-digitalisierung>.
- 2) Solvie und Kollegen Unternehmensberater GmbH.
- 3) Siehe dazu <https://www.hpi-hannover.de/gewerbefoerderung/unterweisungsplaene.php>.

LITERATUR

- BIBB (2016): Pressemitteilung Nr. 42/2016 vom 20. Oktober 2016, <https://www.bibb.de/de/57228.php>
- SoLVIE (2018): Zeitschrift Computern im Handwerk, Fachmagazin für Bauhaupt- und Nebengewerbe, Ausgabe März/April, S. 14/15

Online-Störungsanalyse und Einstellung von Heizungsanlagen via Apps

Moderne Wärmeerzeugungsgeräte verfügen heute standardmäßig über eine Online-Schnittstelle. Damit können Kunden Funktionalitäten von Smart Home nutzen und ihre Heizungsanlage auch außerhalb der eigenen vier Wände bedienen. Für SHK-Betriebe entsteht dadurch langfristig ein neues Aufgabengebiet, nämlich die Überwachung, Störungsanalyse und die Einstellung dieser Anlagen mit speziellen Apps. So wird das Smartphone oder auch der PC zum Werkzeug für Anlagenmechaniker/-innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und sollte zum festen Ausbildungs- und Unterrichtsbestandteil gehören.



MATTHIAS BECKER

ZUR BEDEUTUNG DES ONLINE-SERVICE IM SHK-HANDWERK

Lange Zeit wurden die schon früh entwickelten Möglichkeiten der Online-Anbindung von Gebäudetechnik unterbewertet oder allein dem industriellen Bereich zugeordnet (vgl. JENEWEIN/PETERSEN 2002). Mit Prozessüberwachungs- und Prozessregelungswerkzeugen wurden Anlagen der industriellen Produktion, Hochhäuser oder große Einrichtungen wie Krankenhäuser bereits in den 1980er-Jahren überwacht und der Betrieb von Heizungs-, Lüftungs-, Klima-, Licht- und Sicherheitsanlagen sichergestellt. Dabei kamen eher individuell konzipierte ingenieurtechnische Lösungen zum Einsatz – meist unter Verwendung von Prozessvisualisierungssoftware wie Labview oder Diadem, für die Programmierkenntnisse notwendig waren. Dadurch avancierte dieses Handlungsfeld eher ingenieurbezogene oder zumindest Technikerarbeit. Das Handwerk blieb eher außen vor und sah die Nutzung der Onlineanbindung entweder als zu aufwendig und umständlich an oder nutzte diese als Dienstleistung, welche die Hersteller der Anlagen selbst anboten.

Mit dem Aufkommen von Smart-Home als marktgängige Lösung für die Steuerung der Beleuchtung, von Überwachungskameras, Rollläden und seit etwa 10 Jahren auch Heizungsanlagen wandelt sich dieses Bild dahingehend, dass vermehrt Apps auch für die Fachbetriebe angeboten und eingesetzt werden. Die-

se haben eine gegenüber den Kundenanwendungen wesentlich erweiterte Funktionalität. Sie erlauben neben der Überwachung der Anlagen und Einstellung von Grundfunktionen wie Heizzeiten, Heiztemperaturen oder Solarertrag teilweise den Zugriff auf die komplette Heizungsregelung (vgl. Abb. 1) und erlauben ein Anlagenmanagement einschließlich eines Zugriffs auf Herstellerunterlagen, auf eine Dokumentation der Anlagenhistorie und der Möglichkeit der Dokumentation durchgeführter Arbeiten (Servicebericht).

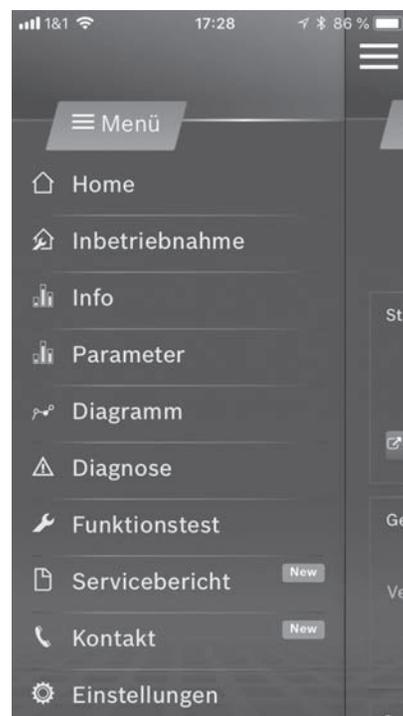


Abb. 1: Funktionsübersicht der Buderus-App „ProWork“

Zukünftig ergeben sich durch die Digitalisierung darüber hinaus weitere Funktionalitäten, die zu einer Energieeinsparung beitragen können und welche die Handwerksarbeit der SHK-Betriebe verändern werden. Beispiele dafür sind (vgl. ITG 2017, S. 2):

- Selbstadaptierende Heizkurveneinstellung;
- Personenerfassung (Belegung der Räume automatisch erfassen);
- Automatische Einstellung der Regelparameter mit Fehlererkennung;
- Betrieb der Zirkulationspumpe zeitlich optimiert;
- Berücksichtigung von Wetterprognosen;
- Energieeinsparungen durch die Vereinfachung bei der Durchführung des hydraulischen Abgleichs;
- Visualisierung von Verbrauchsdaten.

Durch Kombination dieser Funktionen werden von Experten bis zu 10 Prozent Energieeinsparung für möglich gehalten (vgl. ebd.). Zusätzlich kann mit Hilfe der kontinuierlichen Dauerüberwachung von Anlagen ein Störungsmanagement realisiert werden, so dass nicht mehr Kunden direkt als Auftraggeber der SHK-Betriebe auftauchen, sondern ggf. die App selbst den Fachbetrieb über eine Störung via Push-Nachricht informiert und bei Vorliegen eines Servicevertrages die Auftragsbearbeitung unmittelbar mit einer Störungsanalyse beginnen kann. Dieses Szenario kennzeichnet eine im Verlauf und hinsichtlich der Werkzeuge, Methoden und Zuständigkeiten stark veränderte Handwerksarbeit und signalisiert, wie sich Digitalisierung auf Kompetenzanforderungen der Handwerker auswirken wird (vgl. BECKER 2016).

Es ist dabei absehbar, dass sich ein neues Zusammenspiel zwischen Kunden, Fachbetrieben und Herstellern ergeben wird. Der Bundesverband der deutschen Heizungsindustrie (BDH) hat dazu mittlerweile einen eigenen Themenschwerpunkt „Digitale Heizung“ eingerichtet und informiert das Fachhandwerk mit Hilfe von Studien und Infoblättern zu den entstehenden Möglichkeiten.¹ Die Kennzeichnung und das Grundprinzip der Digitalisierung der Anlagen (Abb. 2) sind einfach, jedoch zugleich komplex:

- Die (Heiz)Anlagen sind mit einer Internetschnittstelle ausgestattet (Gateway/Schnittstellenmodul); sie verfügt meist ohnehin schon über einen internen Bus für die digitale Übertragung von Daten (z. B. zwischen Raumthermostat und Heizungsregler) und zur Ansteuerung von Pumpen, Mischern und Zusatzmodulen (z. B. Solarthermie);

- Die App erhält über eine abgesicherte Anbindung Zugriff auf die interne (Heizungs)Regelung;
- Die App bietet ein virtuelles Abbild des physischen Bedienteils der Anlage und visualisiert Anlagenzustände;
- Die (Heiz)Anlage meldet Störungen via Push-Nachricht über die App an das Smartphone oder Tablets des Handwerkers;
- Die App ist vernetzt mit Online-Datenbanken des Betriebes und/oder des Herstellers für die Dokumentation von Wartungsarbeiten, Störungsbehebungen und Ersatzteilbestellungen sowie für den Zugriff auf Servicehandbücher;
- Mit Hilfe der Einbeziehung von Expertensystemen kann die Störungsanalyse oder auch die Einstellung der Anlage durch IT-Systeme unterstützt werden; ggf. kann auf Server des Herstellers zugegriffen werden, um dort Software-Updates abzufragen und auf der Kundenanlage zu installieren oder Experten der Hersteller mit einzubeziehen.

Inzwischen ist der Beruf der Anlagenmechanikerin/ des Anlagenmechanikers SHK auch in die Untersuchungen des BIBB zu Auswirkungen der Digitalisierung aufgenommen worden (vgl. ZINKE 2018). In einer Befragung von SHK-Betrieben zu Technologie- und Vernetzungsansätzen antworten dort 38 Prozent der Betriebe, dass sie bereits mit Smart-Home Anwendungen zu tun haben, 75 Prozent setzen mobile Endgeräte ein und 56 Prozent der Betriebe haben bereits Ferndiagnosen genutzt (ebd., Folie 14). Auch die Nutzung von Apps wird mit 35 Prozent der Antworten bejaht. Allerdings ist aus Fallstudien im Rahmen eigener Erhebungen bekannt, dass SHK-Betriebe die oben beschriebenen Möglichkeiten der Integration in die Arbeitsprozesse und Auftragsbearbeitung noch kaum ausschöpfen. Studentische Arbeitsstudien bestätigen hier eine eher konservative Haltung des Handwerks bezüglich der Nutzung von Apps für die Anlagenwartung und Störungsanalyse. Fehler werden weiterhin eher vor Ort tiefergehend analysiert, obwohl dies mittlerweile mit Hilfe der Apps bereits aus der Ferne möglich wäre, der Wartungsaufwand wird immer noch erst vor Ort beim Kunden festgestellt und die Anfahrt zum Kunden für die Auftragsanalyse oder zur Einstellung der Heizung bzw. zur Veränderung von Parametern für den Anlagenbetrieb mit den damit verbundenen Kosten stellt immer noch den ersten Schritt des Arbeitsprozesses dar.

Die zunehmende Durchdringung des Marktes mit „professionellen“ Apps führt zugleich zu einer gewissen Undurchsichtigkeit; immer mehr Apps werden zu

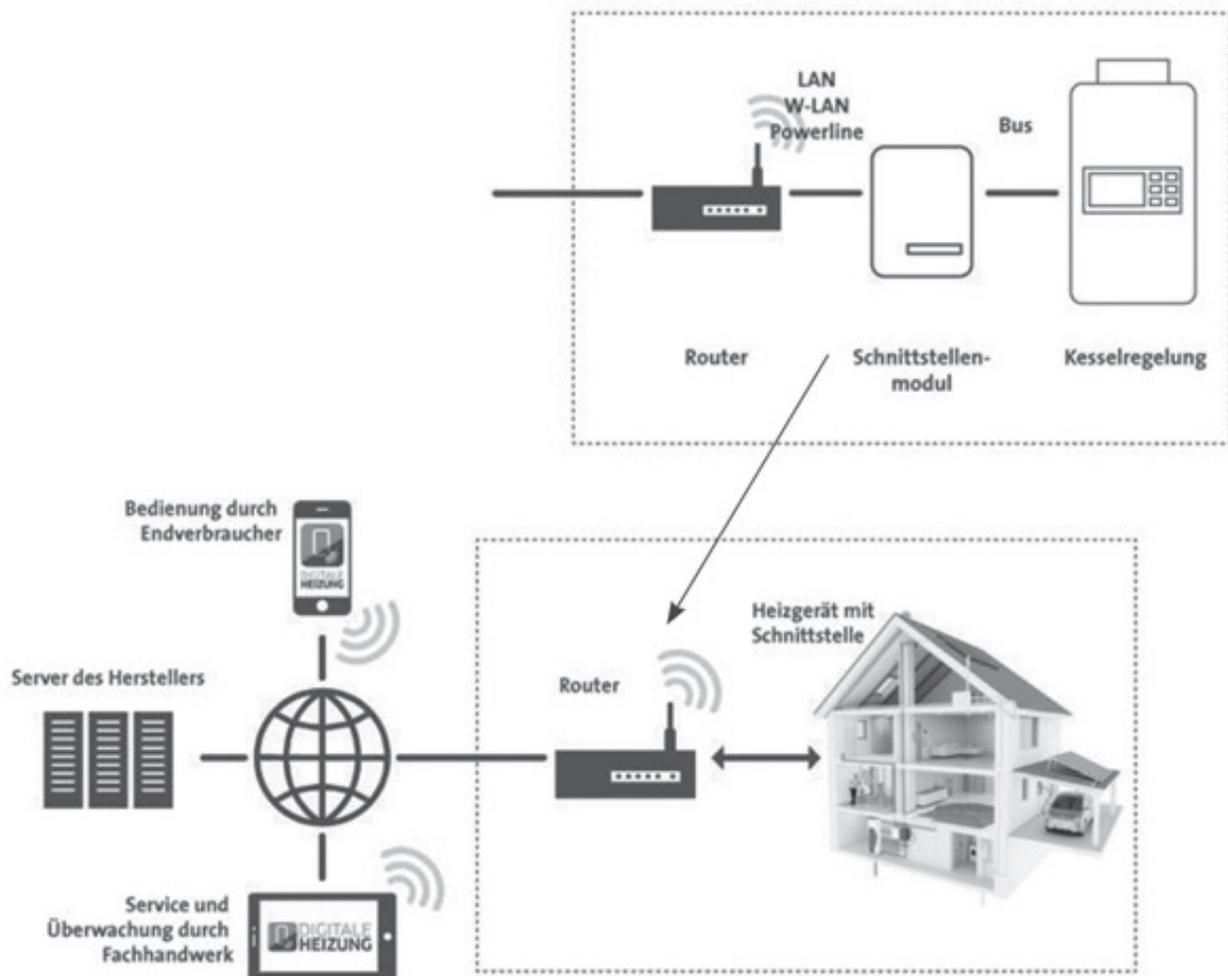


Abb. 2: Grundprinzip der Online-Anbindung (Quelle: BDH 2017, S. 2)

den unterschiedlichsten Zwecken angeboten, deren Funktionalitäten sich auch nicht selten überlagern (vgl. Abb. 3).

Anhand des Standes zu vorhandenen Online-Tools und der Funktionalitäten lässt sich feststellen, dass

hier erhebliches Potenzial für die berufliche Aus- und Weiterbildung auszumachen ist, wobei im Folgenden dazu nur zwei Beispiele genannt werden sollen.

APP-NUTZUNG AM BEISPIEL HEIZKURVENEINSTELLUNG

Die Einstellung der Heizkurve erfolgt in der Regel „einmalig“ nach der Erstinstallation einer neuen Anlage bzw. nach Modernisierungsmaßnahmen an der Anlage oder am Gebäude. Auch wenn Wärmebedarfsberechnungen und Berechnungen zur Auslegung für die Einstellung meist den Ausgangspunkt bilden, ist dabei in der Regel eine iterative Anpassung an die optimale Heizkurve erforderlich. Würde der Betrieb dazu jedes Mal zum Kunden fahren, um die Heizkurve zu optimieren, wäre damit ein hoher Aufwand verbunden, der oftmals nicht betrieben wird.

Hersteller	App	Funktionalität
Bosch Thermotechnik (Buderus/Junkers)	ProWork / Easy Control	Inbetriebnahme, Überwachung/Anlageninfos, Parametereinstellung, Verlaufskurven, Diagnose, Funktionstests
	ProInform	Bedienungs- und Installationsanleitungen, Reparaturdokumentation, Animationen
	Easyscan	Ersatzteildokumentation
	ProContact	Werkkundendienst kontaktieren
Vaillant	ersatzteilCHECK	Ersatzteilinformationen
	weitere	
Viessmann	VitoGuide	Monitoring/Wartung
	VitoErsatzteil	Ersatzteilinformationen
	VitoAkademie	E-Learning und Seminarangebote
	ViBooks	Inbetriebnahme
	weitere	

Abb. 3: Übersicht zu Apps der Marktführer bei Heizgeräten

So bleiben Energieeinsparungspotenziale unausgeschöpft und es wird eher nach Erfahrungswerten eine Heizkurve gewählt, mit der Kunden zurechtkommen. Mit Hilfe von Apps kann jedoch in Absprache mit dem Kunden die Heizkurve nach und nach ohne großen Aufwand an die Bedürfnisse und Vorlieben angepasst sowie energetisch optimiert werden. Dies kann mit einer entsprechenden Kundenberatung zur Nutzung der Heizung einhergehen. Apps bieten zudem eine sehr übersichtliche und auch grafische Aufbereitung der Parameter, die sich gerade zu Ausbildungszwecken hervorragend eignen (vgl. Abb. 4).

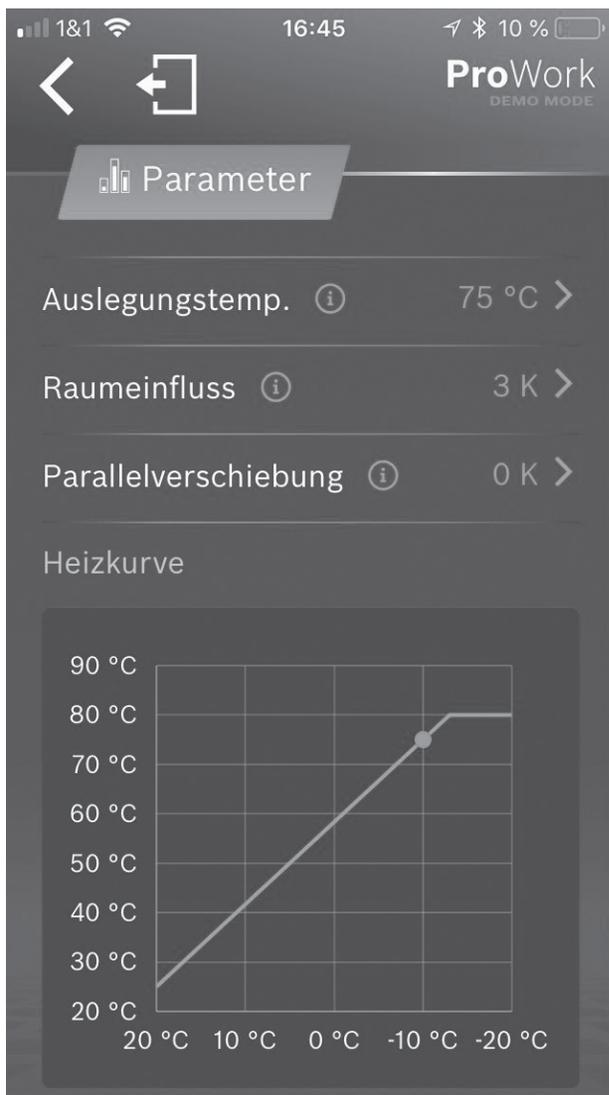


Abb. 4: Heizkurveneinstellung via App mit Buderus ProWork

APP-NUTZUNG AM BEISPIEL ONLINE-STÖRUNGS-DIAGNOSE

Bei einer Störung der Anlage oder gar Ausfall der Heizung kann der Arbeitsprozess mit Hilfe von Apps wesentlich effizienter gestaltet werden. Die Abfrage der Störungsmeldung erfolgt online, gefolgt mit einer Auseinandersetzung mit der Bedeutung der Meldung und der Planung weiterer Arbeitsschritte. Auch

Überlegungen zum zustande kommen der Störung und zu Diagnosezusammenhängen können bereits aus der Ferne angestellt werden, so dass Lernprozesse strukturierter und mit Hilfe vernetzter Informationen unterstützt werden können. Im Beispiel der Störungsmeldung „A21-806“ (vgl. Abb. 5) kann mit Hilfe der App durch Anklicken zunächst die Entschlüsselung des Codes erfolgen. Dies ergibt die Meldung „Raumtemperaturfühler für Heizkreis defekt“. In der App ist zudem ausgehend von der Decodierung das Servicehandbuch aufrufbar, so dass eine Auseinandersetzung mit dem Fehler möglich wird. Die zusätzliche Analyse der Störungsmeldung „A21-839“ auf die gleiche Weise entlarvt das Problem als fehlende Funkkommunikation mit der Bedieneinheit, was auf schwache Batterien in der Bedieneinheit hinweist. Eine solche Analyse aus der Ferne könnte in diesem Fall das Aufsuchen des Kunden mit der damit verbundenen Anfahrt verhindern; der Kunde wird in die Störungsbehebung einbezogen und kann die Batterie in der Bedieneinheit leicht selbst tauschen.



Abb. 5: Diagnose ausgehend von Online abgerufenen Störungscodes

Auch vom Hersteller unabhängige Anbieter wie Storercode.de bieten mittlerweile Unterstützung für den Diagnoseprozess an, die via App abrufbar ist. Zusätzlich kann die Störungsanalyse und Diagnose via App auch ein Thema der Nachrüstung sein, weil Hersteller solche Module anbieten oder aber auch Open Source Anwendungen für die Heizungssteuerung verfügbar sind; letztere eignen sich vor allem für die Techniker- und Meisterausbildung oder als Gegenstand für Berufe übergreifende Ausbildungsprojekte.

Das Besondere der Online-Störungsanalyse via App ist die vernetzte Vorgehensweise unter Einbeziehung von Störungsdokumentation (Servicehandbuch), ggf. zusätzlicher Nutzung weiterer Funktionalitäten wie etwa von Funktionstests sowie ggf. die Einbeziehung von Experten des Herstellers oder auch expertengestützter Fehlersuchabläufen. Die genannten Besonderheiten bieten praxisbezogene und strukturierte Lernanlässe und Informationsquellen, die beim Aufbau von Fragehaltungen bei Lernenden helfen können und die teils auch ein eigenverantwortliches Lernen anleiten.

VERANKERUNG IN DEN ORDNUNGSMITTELN

Die auch aufgrund der oben beschriebenen Entwicklungen zu erwarten gewesenen Modernisierungen der Ordnungsmittel mit Blick auf die Digitalisierung sind weitestgehend ausgeblieben. Einer gestiegenen Bedeutung von steuerungs- und regelungstechnischen Systemen ist zwar Rechnung getragen worden, ohne allerdings einen Gesamtzusammenhang der Arbeiten zur energetischen Optimierung, zu veränderter Kundenberatung oder zu digital unterstützten Arbeitsabläufen und mit Herstellern vernetzten Diagnose und Informationsbeschaffung via Apps herzustellen.

In der Ausbildungsverordnung ist die Berufsbildposition Gebäudemanagementsysteme aufgenommen worden, die im Umfang von 2 Wochen in der zweiten Ausbildungshälfte ausgebildet werden soll. Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind demnach (SHKAMAUSBV 2016):

- a) gewerkeübergreifende Schnittstellen erkennen und berücksichtigen,
- b) Regelungs- oder Gebäudeleitsysteme sowie Systeme zum Datenaustausch nach Verwendungszweck unterscheiden, einbauen und anschließen,
- c) Fernüberwachungssysteme unterscheiden.

Damit sind die oben beschriebenen Inhalte nur sehr vage und abstrakt beschrieben. Auch in der Berufsbildposition 11 „Anwenden von Anlagen- und Systemtechnik ...“ oder in weiteren für die Störungsanalyse relevanten Berufsbildpositionen und zugehörigen Positionen im Ausbildungsrahmenplan lässt sich kaum ein Bezug zu digitalisierter Handwerksarbeit herstellen.

Auch im Rahmenlehrplan findet sich keine besondere Berücksichtigung digitalisierter Handwerksarbeit im obigen Sinne; auch nicht in den berufsbezogenen Vorbemerkungen. Es lassen sich vielmehr implizit Anknüpfungspunkte etwa im Lernfeld 14 (Versorgungstechnische Anlagen einstellen und energetisch optimieren) finden, in dem im Rahmen der Planung folgender Kompetenzanspruch formuliert wird:

„Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen die Möglichkeiten der Regelungs- oder Gebäudeleitsysteme sowie Systeme zum Datenaustausch. Dabei beziehen sie den Einsatz geeigneter Fernüberwachungssysteme mit ein“ (AMSHK-RLP 2016, S. 22).

FAZIT UND UNTERRICHTSANSÄTZE

Die Online-Störungsanalyse und Einstellung sowie Parametrierung von Heizungsanlagen via Apps wird sich aufgrund der wirtschaftlichen Vorteile langfristig als Standard durchsetzen. Damit wird die Arbeitsweise von Anlagenmechanikern/Anlagenmechanikerinnen SHK teilweise grundlegend verändert, weil die Planung der Arbeit beim Kunden anderen Logiken folgt, technische und arbeitsorganisatorische Zusammenhänge (z. B. im Rahmen der Ersatzteilbestimmung und -beschaffung) mit Hilfe von Apps erschlossen werden und es ergeben sich durch die Vernetzung von digital verfügbaren Informationen unterschiedlichster Art neue Möglichkeiten für das Lernen im Arbeitsprozess sowie für das Erschließen auch komplexer Zusammenhänge (z. B. bei der Auswahl von Pumpenkennlinien).

Eine berufsdidaktische Analyse (vgl. BECKER 2013; 2018) von Beispielen wie weiter oben angerissen bietet gute Voraussetzungen, die Schülerinnen und Schüler bei allen relevanten Handlungsfeldern mit Hilfe und unter Einsatz von Apps an die versorgungstechnischen Inhalte heranzuführen und diese auch mit Hilfe der Apps zu erschließen. Insbesondere sind hier zu nennen:

- Inbetriebnahme der Heizungsanlage und insbesondere des Heizgerätes.

- (Grund)Einstellung der Anlage und Parametrierung (Heizkreise, Auslegungstemperaturen etc.).
- Kundenberatung und Einweisung des Kunden mit Hilfe der Smart Home Apps.
- Energetische Optimierung der Heizungsanlage: Iterative Optimierung der Heizkurven und optimiertes Vorgehen bei der Wahl der Heizungseinstellung für den laufenden Betrieb.
- Einbeziehen der Möglichkeiten der Online-Anbindung für den hydraulischen Abgleich.
- Störungsdiagnose via Ferndiagnose mit Hilfe von Apps und darauf aufbauende Planung des Arbeitsprozesses.
- Erschließung von Bedienung, Funktion, Aufbau, Wartung und Inbetriebnahme von Heizgeräten und -systemen über Animationen und digital verfügbarer Servicedokumentation der Hersteller via Apps.

ANMERKUNG

- 1) BDH Themenschwerpunkt „Digitale Heizung“: <https://www.bdh-koeln.de/presse/daten-fakten/themenschwerpunkt-digitale-heizung.html>

LITERATUR

AMSHK-RLP (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).

BDH (2017): Digitale Heizung – Nutzen und Vorteile für den Fachhandwerker. Infoblatt 69 des Bundesverbandes der deutschen Heizungsindustrie. Köln

BECKER, M. (2013): Arbeitsprozessorientierte Didaktik. In: bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 24, 2013. http://www.bwpat.de/ausgabe24/becker_bwpat24.pdf [25.08.2018]

BECKER, M. (2016): Arbeitsprozesse und Berufsbildung im Kontext von „Handwerk 4.0“. In: JASCHKE, S./SCHWENGER, U./VOLLMEYER, TH. (Hrsg.): Digitale Vernetzung der Facharbeit. Gewerblich-technische Berufsbildung in einer Arbeitswelt des Internets der Dinge. Reihe Berufsbildung, Arbeit und Innovation, Bd. 43, Bielefeld, S. 71–86

BECKER, M. (2018): Didaktik und Methodik der schulischen Berufsbildung. In: ARNOLD, R./LIPSMEIER, T./ROHS, M. (Hrsg.): Handbuch Berufsbildung. Wiesbaden (im Druck)

ITG (2017): Kurzstudie Energieeinsparungen Digitale Heizung. Dresden

JENEWEIN, K./PETERSEN, A. W. (Hrsg.) (2002): Gebäudesystemtechnik und Beruf. Bielefeld

ZINKE, G. (2018): Berufsbildung 4.0 – Erste Ergebnisse und Kernbotschaften zum veränderten Fachkräftebedarf aus dem Berufscreening. Online Dokumentation des BIBB-Kongresses 2018; https://kongress2018.bibb.de/wp-content/uploads/2018/06/forum_I_zinke_version_2_tag_2_final_dok.pdf [6.9.2018]

SHKAMAusbV (2016): Verordnung über die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und zur Anlagenmechanikerin für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnikanlagenmechanikerausbildungsverordnung – SHKAMAusbV) vom 28. April 2016. Bgbl I, Nr. 20, Jg. 2016

Elektroinstallationen für barrierefreies Wohnen

– theoretische Annäherungen und schulische Umsetzungen



AXEL GRIMM



NICO JENS WOHLAN

Der Abbau von Barrieren ermöglicht vielen Personengruppen ein selbstbestimmtes Leben. Spezifische Elektroinstallationen sind für ein barrierefreies Wohnen unumgänglich, da sie die Nutzer/-innen mit Energie, Licht und Informationen versorgen. Wesentliche Informationen zum barrierefreien Wohnen werden in diesem Beitrag zusammengefasst. Wie das Themenfeld in eine berufliche Schule als „barrierefreies E-Haus“ Einzug genommen hat, wird im zweiten Teil des Beitrages berichtet. Ausgehend von den anfänglichen Ideen, bis zur Umsetzung und der feierlichen Eröffnung zeigt sich, dass dieses Themenfeld das Potential besitzt, eine regional verortete Schulentwicklung voran zu treiben.

GESELLSCHAFTLICHE IMPLIKATIONEN

Barrierefreies Wohnen ist für unterschiedliche Anspruchsgruppen von hoher Bedeutung. Es gewährleistet vordringlich älteren und behinderten Menschen ein selbstbestimmtes Leben. Grundsätzlich zielt es aber auch auf alle Personen, egal ob jung oder alt, klein oder groß, gesund oder krank, uneingeschränkt oder behindert.

Geburtenrückgang, Alterung und schrumpfende Bevölkerung sind in den letzten Jahren in das Zentrum öffentlicher Diskussionen gerückt. Der demographische Wandel ist eines der Megathemen neben bspw. der Digitalisierung und der Infrastruktur. In den nächsten Jahren und Jahrzehnten wird sich die Bevölkerungsstruktur in Deutschland stark verändern. Die Bevölkerung wird älter, obwohl die Anzahl der Geburten 2016 gegenüber dem Vorjahr leicht anstieg. Diese Veränderungen sind grundlegend und dauerhaft.

Seit fast vier Jahrzehnten ist der demografische Wandel bereits existent, da die Zahl der geborenen Kinder nicht ausreicht, um die Elterngeneration zu ersetzen. Es sterben mehr Menschen, als Kinder geboren werden. Trotz Zuwanderung aus dem Ausland

nimmt die Bevölkerung seit 2003 kontinuierlich ab. Der Altersaufbau der Bevölkerung wird durch die geburtenstarken Jahrgänge der 1950er und 1960er Jahre und durch die zunehmende Lebenserwartung der Älteren noch verstärkt. Das lässt sich besonders deutlich veranschaulichen unter zu Hilfenahme der sogenannten Bevölkerungspyramide, die sich inzwischen zu einem Altersbaum verändert hat (siehe Abb. 1).

Die Spitze des hier dargestellten Altersbaums zeigt die Bevölkerung im Alter von 65 Jahren und älter. Im Jahr 2018 ist diese mit 17,9 Millionen Personen besetzt und stellte 22 Prozent der Gesamtbevölkerung. Charakteristisch für diese Altersgruppe sind deutlich mehr Frauen als Männer. Ursachen hierfür sind u. a. die höhere Lebenserwartung der Frauen gegenüber den Männern. Bis zum Jahr 2040 wird sich der Anteil der Bevölkerung im Alter von 65 Jahren und älter auf 23,2 Millionen Menschen erhöhen. 31 Prozent der Bevölkerung ist dann im Alter von 65 Jahren und älter. Die Gesamtbevölkerung sinkt von 81,6 Millionen auf 76 Millionen Menschen (vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT).

Ob die hohe Zuwanderung aus den Jahren 2015 – hier lag die Nettozuwanderung bei 1,1 Millionen Menschen – und 2016 – hier betrug sie noch rund

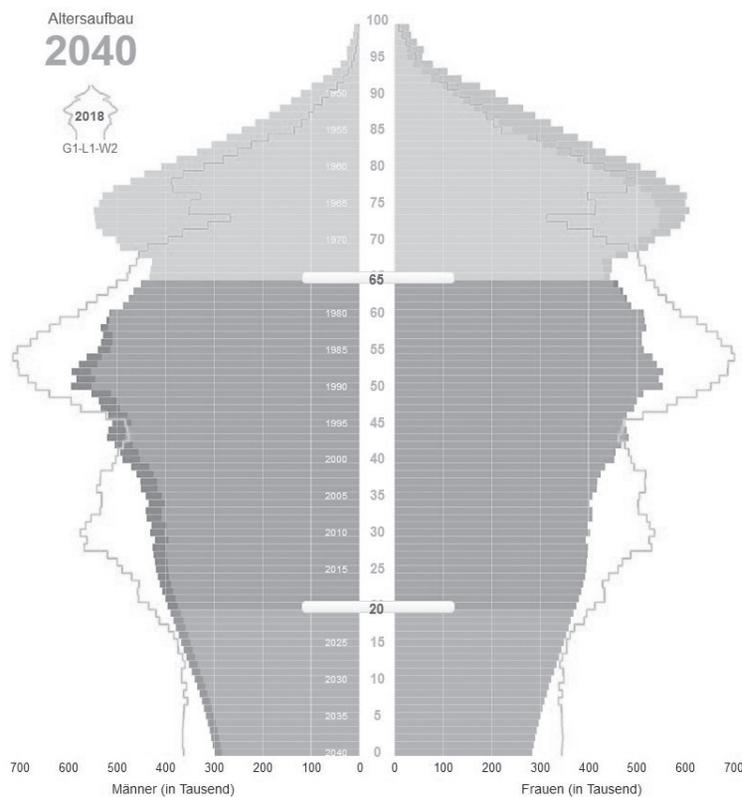


Abb. 1: Prognose der Alterspyramide für das Jahr 2040 mit Referenzrahmen 2018 (<https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/>)

750.000 – bereits als Entwarnung hinsichtlich des demographischen Wandels angesehen werden kann, wird noch divergent diskutiert. Hierfür ist sicherlich auch eine nachhaltige Integration in die Gesellschaft und in das Beschäftigungssystem entscheidend.

In Deutschland lebten im Jahre 2015 7,6 Millionen schwerbehinderte Menschen. Dies entspricht einem Anteil von 9,3 Prozent der Gesamtbevölkerung. Als schwerbehindert gelten Personen, denen ein Grad der Behinderung von 50 und mehr Prozent zuerkannt wurde. Knapp ein Drittel (32 Prozent) der schwerbehinderten Menschen waren 75 Jahre und älter. 44 Prozent gehörten der Altersgruppe von 55 bis 74 Jahren an. 2 Prozent waren Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren. Körperliche Behinderungen haben 61 Prozent der schwerbehinderten Menschen; auf geistige oder seelische Behinderungen entfielen zusammen 12 Prozent (STATISTISCHES BUNDESAMT 2016).

Die Anspruchsgruppen für ein barrierefreies Wohnen stellen somit keine zahlenmäßige Randgruppe dar. Gesamtgesellschaftlich dürfte dem barrierefreien Leben sicherlich zukünftig eine hohe Bedeutung zuteil werden; wirtschaftlich könnten sich diejenigen profilieren, die individuelle Beratung und Umsetzung bereits jetzt mitdenken.

BARRIEREFREIES WOHNEN – EIN MENSCHENRECHT

Selbstbestimmtes Wohnen ist ein Menschenrecht, das allen Menschen zusteht, unabhängig davon, ob sie behindert sind oder nicht. Dieses Recht ist ausdrücklich beschrieben in der UN-Behindertenrechtskonvention. Das Thema Wohnen kommt dort an mehreren Stellen vor, beispielsweise im Artikel 9 „Zugänglichkeit Barrierefreiheit“ und im Artikel 19 „Selbstbestimmt leben und Einbeziehung in die Gemeinschaft“. Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es entsprechender Maßnahmen, um eine umfassende Barrierefreiheit sicherstellen zu können.

Barrierefreiheit bezieht sich darauf, einen Lebensraum möglichst so zu gestalten, dass sowohl dem Bedarf von Menschen mit Behinderungen, als auch den Realitäten des älter Werdens und den damit verbundenen Funktions- und Fähigkeitseinschränkungen Rechnung getragen wird. Aber es werden nicht nur ältere und behinderte Menschen adressiert, sondern auch all diejenigen, die einer Barrierefreiheit bedürfen, beispielsweise auch Familien mit Kleinkindern und dem entsprechenden Equipment. Allen Menschen soll es somit ermöglicht werden, in jedem Alter, gleichberechtigt, selbstbestimmt und unabhängig zu leben. Geregelt werden die Vorgaben an Barrierefreies Bauen in der DIN 18040-1 „Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen - Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude Ausgabe: 2010-10“ und der DIN 18040-2 „Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen - Teil 2: Wohnungen Ausgabe: 2011-09“ sowie der DIN 18040-3 „Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen - Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum: 2014-12“. Des Weiteren regelt die DIN 32975 „Gestaltung visueller Informationen im öffentlichen Raum zur barrierefreien Nutzung: 2009-12“ Anforderungen an die Gestaltung optischer Informationen für den Straßenraum, für öffentlich zugängliche Gebäude beziehungsweise Einrichtungen sowie Verkehrsmittel und Verkehrsanlagen, um damit die Sicherheit, Orientierung und Mobilität für Menschen mit und ohne Sehbehinderung zu verbessern. Mit der VDI-Richtlinie 6008 „Barrierefreie Lebensräume“ gibt die VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik einen Überblick, wie sich die Barrieren im Alltag durch den Einsatz technischer Möglichkeiten abbauen lassen. Die Richtlinienreihe VDI 6008 gliedert sich in fünf Blätter. Während sich Blatt 1 den allgemeinen Anforderungen und Planungsgrundlagen für Barrierefreie Lebensräume widmet, fokussieren die

übrigen Blätter der Richtlinienreihe VDI 6008 die Bereiche Sanitärtechnik, Elektrotechnik, Fördertechnik und Zugänge.

Durch eine Barrierefreiheit wird es somit vielen Anspruchsgruppen ermöglicht, selbstständig zu leben und den Lebensraum weitgehend ohne fremde Hilfe zu nutzen.

MASSNAHMEN ZUM BARRIEREFREIEN WOHNRAUM

Um einen individuell auf die Bedürfnisse von den jeweiligen Anspruchsgruppen zugeschnittenen Wohnraum zu realisieren, gilt es Barrieren zu reduzieren, um selbstständig und selbstbestimmt leben zu können. Als mögliche Barrieren lassen sich beispielsweise zu enge Platzverhältnisse, die Höhe der Lichtschalter und Steckdosen, Treppen und Schwellen sowie die Fensterhöhe und -bedienung anführen. Für die Reduzierung von Barrieren ist nicht immer elektrotechnisches Know-how erforderlich. Da der Themenbereich aber einer ganzheitlichen Betrachtung insbesondere bei der Planung von Wohnraum unterliegen sollte, werden im Folgenden allgemeine Maßnahmen angeführt, um darauf aufbauend im speziellen auf die Elektroinstallation einzugehen.

In Wohn- und Schlafräumen sowie in der Küche ist vor allem auf eine ausreichende Bewegungsfreiheit zu achten, um das Wohngefühl nicht zu reduzieren. So sollte in jedem Wohnraum auch mit Gehhilfen oder Rollstuhl die Möglichkeit eines Richtungswechsels gegeben sein. Dazu sind Bewegungsflächen von mindestens 1,2 × 1,2 m bzw. bei Rollstuhlnutzung von 1,5 × 1,5 m einzuplanen. Die DIN-Norm 18040-2 enthält auch zu den Mindesttiefen der Bewegungsflächen vor Möbeln, Bett oder Kücheneinrichtungen entsprechende Maßangaben. Diese sind wichtig und gewährleisten zum Beispiel einen barrierefreien Zustieg aus dem Rollstuhl in das Bett.

Eine ausreichende Bewegungsfläche in der Küche sollte ebenfalls gewährleistet sein. Die Höhe der Hängeschränke kann durch eine Höhenverstellbarkeit individuell angepasst werden. Eine individuelle Anpassung der Arbeitshöhe für die Arbeitsplatte, kann fest oder mit einer Höhenverstellung realisiert werden. Bei Rollstuhlfahrerinnen und -fahrern sind Reichweiten und Greifhöhen zu beachten.

Ein barrierefreies Bad benötigt mehr Fläche. Zwischen den Sanitärelementen untereinander müssen mindestens 20 cm frei gehalten werden, als Abstand zur Wand sind mindestens 30 cm erforderlich. Die benötigten Bewegungsflächen vor Sanitärobjekten wie Waschtisch, WC sind größer auszulegen. Ein Erwachsener ohne Einschränkungen benötigt etwa 60×60 cm. Als barrierefrei gelten sie ab einer Fläche von 120×120 cm. Rollstuhlgerichtet ist ein Bad

aber erst mit Bewegungsflächen ab 150×150 cm vor den sanitären Einrichtungen. Seiten- und höhenverstellbare WC und Waschbecken sowie bodengleiche Duschwannen und Badewannen mit Seiteneinstieg oder Badewannenlift reduzieren individuelle Barrieren. Als barrierefreie Armaturen für das Waschbecken kommen Einhebelmischer mit ausreichend langem und ergonomisch geformtem Bedienelement in Frage bzw. berührungslos gesteuerte Mischbatterien, die über einen Näherungssensor gesteuert werden, der den Wasserzulauf regelt.

Diese kurze – und nicht vollständige – Aufzählung von Maßnahmen zum barrierefreien Wohnen verdeutlicht, dass durch eine gute Raumplanung und die Verwendung von nützlichen Hilfsmitteln individuelle Barrieren beseitigt werden können. Für eine gelungene Umsetzung ist eine Gewerke übergreifende Abstimmung von hoher Bedeutung. Das elektro- und informationstechnische Handwerk übernimmt dabei eine Schlüsselfunktion, da es die Bereiche Sicherheit, Beleuchtung, Elektroinstallation, Luftqualität, Rufsysteme und Gebäudesystemtechnik verantwortet.

ANFORDERUNGEN AN EINE BARRIEREFREIE ELEKTROINSTALLATION

Die Elektrotechnik ermöglicht im Rahmen des barrierefreien Wohnens die Ansteuerung und Überwachung sowie die Energiebereitstellung. Die Technik sollte sich dabei an den Bedürfnissen und Erfordernissen der Nutzer/-innen orientieren. Je nach Anforderungsgruppe spielen dann unterschiedliche technische Lösungen eine Rolle. Somit haben Personen mit einer Sehbehinderung oder Hörbehinderung andere Anforderungen an ein selbstbestimmtes Wohnen als beispielsweise Personen mit motorischen Einschränkungen oder mit kognitiven Einschränkungen.

Techniken sollten sich möglichst am Menschen ausrichten und sich in das direkte Lebensumfeld integrieren. In diesem Kontext hat sich der Ausdruck „Active Assisted Living“ (AAL) etabliert, der am besten mit „Alltagstaugliche Assistenzlösungen für ein selbstbestimmtes Leben“ übersetzt werden kann. Da das Themenfeld sehr umfassend ist, kann an dieser Stelle nur ein erster Einblick ermöglicht werden.

Beleuchtung

Eine Innenraumbeleuchtung wirkt in dreifacher Sicht auf die Bewohner/-innen: visuell (das Sehen betreffend), emotional (die Stimmung betreffend) und biologisch (den Tagesablauf betreffend). Eine barrierefreie Beleuchtungstechnik kann sich auf die Erfordernisse einstellen, die durch eine natürliche altersbedingte Sehbeeinträchtigung, die mangelnde Adaptionsfähigkeit des Auges, auftreten. Hierbei

stellt der Wechsel vom Hellen ins Dunkle ein Problem dar. Eine gleichmäßige Beleuchtungsstärke und Leuchtdichtenverteilung entlastet die Augen der Betroffenen, hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass auf Grund der natürlichen Verkleinerung der Pupille, ältere Menschen eine höhere Beleuchtungsstärke benötigen. Ebenfalls kann bei Sehbeeinträchtigungen die Blendungsempfindlichkeit zunehmen. Durch geeignete Lichtverteilungskarakteristik von Leuchten mit direkten und indirekten Anteilen sowie durch den Einsatz von matten Oberflächen werden Reflexionen vermindert. Dimmer ermöglichen das variable Einstellen der Helligkeit. Dreh- und Touchdimmer können zum Einsatz kommen. Der gezielte Einsatz von kaltweißem Licht aktiviert die Bewohner/-innen; demgegenüber kann eine Schlafphase durch die Verwendung von warmweißem Licht vorbereitet werden. In bestimmten Bereichen, wie z. B. dem Bad oder dem Flur kann das Licht über Bewegungsmelder angesteuert werden.

Sicherheit

Die Sicherheit vor Einbrüchen und Diebstählen sowie vor Schäden durch menschliches oder technisches Versagen, wie z. B. Feuer, ist ein wichtiges Anliegen. Rauchwarnmelder sind daher zu installieren; in Küchen, wo es zu Dämpfen kommen kann, sollten Temperaturdifferenzmelder eingesetzt werden. Wenn der Herd längere Zeit eine unbeabsichtigte Betriebsphase hat, kann dies durch geeignete akustische Signale bzw. eine Abschaltung verhindert werden. Panikschalter, die in der Nähe der Wohnungstür oder am Bett vorgesehen werden, schalten in der Wohneinheit die Beleuchtung ein und aktivieren die Rolllädenantriebe. Dadurch sollen Einbrecher/-innen abgeschreckt werden. Eine Türkommunikationsanlage dient der Zugangskontrolle. Optimal ist der Einsatz einer Videotürsprechanlage. Durch die Planung separater Stromkreise lassen sich Verbraucher (Fernseher, Herd, Kaffeemaschine) zentral beim Verlassen der Wohneinheit ausschalten. Dies kann auch automatisch durch geeignete Sensoren oder Türkontakte erfolgen.

Gebäudeautomation

Mit der Umfeldsteuerung sind automatisierte Anwendungen beispielsweise auf der Basis von Bus-technik oder Funktechnik gemeint. Ziel ist es, die eigenständige Kontrolle des Umfeldes zu ermöglichen, um Selbstständigkeit und Lebensqualität zu erhalten. Umfeldkontrollsysteme sind einfach zu bedienende Hilfsmittel, die sich etwa über Direkt-eingabe, Sprache oder Taster ansteuern lassen. Auf diese Weise lassen sich wesentliche Alltagsfunktionen wie Tür-, Fenster- und Jalousieantriebe, Fern-

seher, Radio, spezielle Telefone, Personenrufsysteme, Blattwendegeräte, schaltbare Steckdosen und zahlreiche weitere Medien, die für das Leben wichtig sind, bedienen. Die konventionelle Bedienbarkeit sollte in jedem Falle erhalten bleiben.

Elektroinstallation

Um den individuellen Rahmenbedingungen vorausschauend gerecht werden zu können, sollten bereits in einer frühen Planungsphase einer barrierefreien Elektroinstallation Maßnahmen getroffen werden, damit auch zu späteren Zeitpunkten Anpassungen an die Bedürfnisse stattfinden können. So sollten Elektroinstallationsrohre verwendet werden, damit spätere Änderungen und Ergänzungen ermöglicht werden können. Fenster und Türen sollten soweit vorbereitet werden, dass ein Nachrüsten von elektrischen Antrieben möglich ist. Küchenmöbel, Waschtische und WCs sollten ebenfalls so vorbereitet werden, dass ggf. eine Höhenverstellung realisiert werden kann. Schaltdosen mit größerer Montagetiefe erlauben den späteren Austausch von Schaltern gegen automatisch schaltende Präsenz- oder Bewegungsmelder. Schalter und Steckdosen sollten deutlich erkennbar sein und auch in sitzender Position erreichbar sein. Häufig benutzte Bedienungsvorrichtungen wie z. B. Schalter sollten in einer Höhe von 85 cm angebracht werden und Steckdosen in 40 cm über dem Boden. Sowohl die Telefonanlage als auch die Notrufanlage sollten aus einem eigenen Stromkreis versorgt werden.

Allgemeine Anforderungen

Generell sollten Beleuchtung und Steckdosen separat abgesichert werden. Die FI-Schutzschaltung von Außenanlagenverbrauchern und Badezimmerverbrauchern und diejenigen von technischen Hilfen wie Beleuchtung und Notrufsysteme sind getrennt auszuführen. Die elektrotechnischen Systeme müssen dahingehend fehlertolerant sein, dass durch eine Fehlbedienung sowohl für die Nutzer/-innen aber auch für die Technik keine gefährlichen Zustände eintreten können. Die Beachtung des Zwei-Sinne-Prinzips ist eine wichtige Forderung. Bedienelemente, Anzeigen, Informationen und Funktionen sind so zu realisieren, dass sie über zwei Sinne wahrgenommen werden können.

DAS „BARRIEREFREIE E-HAUS“ AN DER BERUFLICHEN SCHULE IN EUTIN

Von der Idee zum Projekt (Aug. 2014)

Mit der innovativen Idee, die o. g. Anforderungen „einfach“ in die vorhandenen Unterrichtseinheiten zu integrieren, wurde an der Beruflichen Schule des Kreises Ostholstein in Eutin (BS Eutin) das „barrierefreie E-Haus“ entwickelt.

Alles begann mit einer lokalen Zeitungsanzeige im Sommer 2014. Hier warb ein Unternehmen aus dem Bereich Pflege mit einer Servicesteckdose¹. Der bis dato unbekannteste Steckdosentyp verlangte zugleich nach Recherche. Es stellte sich heraus, dass dieses Produkt gezielt für den Einsatz im Bereich „seniorengerechtes Wohnen“ empfohlen wurde. Da diese Definition in verschiedenen Fachkundebüchern des Elektrotechniker-Handwerks nicht zu finden war, galt es, diesen speziellen Anwendungsbereich weiter zu recherchieren. Es war faszinierend, wie viele Produkte und Anwendungsmöglichkeiten es zu den Thematiken „seniorengerecht“, „barrierefrei“ bzw. „Gerontotechnik“ gab. Fortan kamen Überlegungen hinzu diese Thematiken in den Unterricht zu integrieren.

Entwicklung einer ersten Unterrichtseinheit

Die erste entwickelte Unterrichtseinheit zum Thema „Barrierefreiheit“ behandelte Rampen, Rollstuhlrampen sowie Rampenlängen. Diese Thematik wurde bewusst gewählt, da die hierbei relevante (mathematische) „Steigung“ in verschiedenen Bildungsgängen (Duales System, Berufsfachschule (Typ III) sowie Berufliches Gymnasium) Erwähnung findet. Die Schülerinnen und Schüler sind hierbei gefordert, zu validieren, ob die auf dem Schulgelände befindlichen „Rampen“ den aktuellen Forderungen einer maximalen Steigung im öffentlichen Bereich entsprechen. Handlungsorientiert müssen die Steigungen entsprechend eigenständig ermittelt werden. Da die Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler zu dieser Unterrichtseinheit durchweg positiv (außer bei schlechter Witterung) ausfielen, gehört sie seither zum „mathematischen Fundus“ in den beschriebenen Bildungsgängen.

Regionale Spezifika

Der Zeitungsartikel „Das Land der Senioren“ einer ortsansässigen Tageszeitung² vom 10. Februar 2015 fundamentierte die Sinnhaftigkeit weitere Unterrichtseinheiten zu entwickeln. Auszugweise hieß es hier: „[...] Echt alt sind im Norden die Ostholsteiner: Im Kreisgebiet war bereits 2009 jeder vierte Einwohner älter als 65, bis zum Jahr 2030 wird es laut Prognose der Bertelsmann-Stiftung jeder dritte sein – und sogar jeder zweite Ostholsteiner dann älter als 55. Die Senioren bieten Chancen für Schleswig-Holstein, stellen das Land aber ebenso vor Herausforderungen. [...]“. Beflügelt von diesem Artikel galt es fortan, die Herausforderung anzunehmen und die Schülerinnen und Schüler verschiedenster Ausbildungsberufe – selbstverständlich ohne Vernachlässigung der geforderten Lernziele – für das „barrierefreie und seniorengerechte Bauen und Wohnen“ zu sensibilisieren.

Umbau des Klassenraums D1-13 (Februar-August 2015)

Resümierend hatten die Entwicklung und der Bau einer Demonstrationswand einen eminenten Einfluss auf das Gesamtkonstrukt „Das barrierefreie E-Haus“ gehabt. Die Grundidee bestand Eingehend darin, dass der ursprüngliche Klassenraum (vgl. Abb. 2) so umgestaltet werden sollte, dass möglichst viele gebäudetypische Installationsschaltungen dargestellt werden konnten. Im Einklang mit dem Lehrplan und im Rahmen einer zweiten Staatsprüfung wurde vorerst das Ziel anvisiert, auf Grundlage der Inhalte „Installationstechnik“, „Auftragsplanung“ und „Auftragsrealisierung“³, eine Demonstrationswand mittels verschiedener Installationsschaltungen auf fünf Montagebrettern zu planen (vgl. Abb. 3). Dabei sollte jedes einzelne Brett eine Räumlichkeit in einem Haus (Brett 1: Haustür/Flur, Brett 2: Wohnzimmer, Brett 3: Küche, Brett 4: Badezimmer, Brett 5: Garage) darstellen. Die Montagebretter wurden favorisiert, da diese Bestandteil der Gesellenprüfungen (Teil 1 und Teil 2) im Elektrotechniker-Handwerk sind. Hierbei entwarfen die Auszubildenden Übersichtsschaltpläne, woraus sie analoge und rechnergestützte Stromlaufpläne in aufgelöster sowie in zusammenhängender Darstellung erstellten. Zudem ermittelten sie – im Zuge der Auftragsplanung – die Materialdisposition sowie die benötigten Werkzeuge und erstellten die Montagepläne.

Bei der Umsetzung galt es, verschiedenste Unwägbarkeiten zu überwinden. Zum einen war das Schulbudget begrenzt und zum anderen musste man die jeweilige Unterrichtsstunde immer so vorbereiten, dass die Auszubildenden mit der Montage zu Unterrichtsbeginn beginnen konnten. Es musste im besonderen Maße darauf geachtet werden, dass die für den Umbau benötigten Materialien vorrätig waren und die Montage- und Schaltpläne fehlerfrei vorlagen. Eine exemplarische Schwierigkeit: Es fehlten zu Beginn lediglich Holzschrauben, um die Materialien zu montieren. Jedoch bewirkten die fehlenden Schrauben, dass mit der Arbeit nicht gleich begonnen werden konnte. Nichtsdestoweniger konnte – mit der eindrucksvollen Unterstützung des Fachkollegiums, der Kollegen aus dem Bereich Metall und Holz sowie unseres Hausmeisters – der „erste Entwurfsabschnitt“ (die Errichtung der Installationsschaltungen auf den Montagebrettern) der Demonstrationswand fertiggestellt werden. Im Rahmen des Lernfeldes 4 (zweiter Entwurfsabschnitt) installierten die Auszubildenden des Elektrohandwerks ein E-Gebäude im E-Haus (vgl. Abb. 4). Es umfasst 26 Datendosen, einen Netzwerkschrank, mehrere WLAN-Router, ein Multimediafeld im Elektroverteiler sowie eine voll funktionsfähige USV-Anlage.

Idee zum Umbau eines barrierefreien Musterraums

Die Zusammenarbeit mit einem Fachlehrerkollegen erwies sich bei den vorangegangenen Arbeiten als überaus konstruktiv. Dieses übertraf bei weitem das „übliche“ dienstliche Arbeitspensum. In abendlichen Telefonaten wurden Ideen weiterentwickelt, die dann im Schulalltag unterrichtlich umgesetzt wurden. Wir waren uns einig, den Versuch zu starten, fortan die „Barrierefreiheit“ integrativ in den Unterricht des Elektrotechniker-Handwerks einfließen zu lassen. Es entstand die Idee, den Klassenraum mit der Demonstrationswand zu einem modernen „Vorzeige-Klassenraum“ umzubauen und so die Thematiken für alle Schülerinnen und Schüler verschiedenster Bildungsgänge „erfahrbar“ zu machen. Von Beginn an bestand unser Anliegen darin, die Schülerinnen und Schüler mit einzubeziehen, um zum einen die Wertschätzung des Raumes zu erhöhen und zum anderen weitere wertvolle Ideen für die Umsetzung zu erhalten.

Für die Realisierung der zwei Logos sowie des Schriftzuges des Elektrohandwerks (vgl. Abb. 4) gewannen wir – nachdem die Zustimmungen autorisierter Stellen für das Anbringen der Logos vorlagen – unseren Fachlehrer-Kollegen aus der hausinternen Farbteilung. Es war als Fachfremder faszinierend mit zu erleben, mit welcher Begeisterung die angehenden Maler/Malerinnen mit ihrem Fachlehrer unseren Entwurf realisierten (vgl. Abb. 5).

Mithilfe der Auszubildenden erhielten wir so viele konstruktive Vorschläge, dass wir uns fragten, ob die hierfür benötigten finanziellen Mittel eine zeitnahe Realisierung zuließen. Wir kamen zu der Idee, die für die Barrierefreiheit interessanten Firmen anzusprechen, ob sie uns bei der Umsetzung dieses Leuchtturmprojektes unterstützen könnten. Hierbei ergaben sich für uns zwei neue Hürden. Zum einen erforderte dieses eine Projektbeschreibung bzw. -skizze und zum anderen mussten wir uns mit dem Verfahren der Annahme von Sachspenden vertraut machen.

Völlig überraschend – für uns waren Anfragen dieser Art bis dato auch Neuland – konnten wir einen namhaften Elektronikhersteller gewinnen, der uns zwölf Tablets spendete. Durch die Nutzung der Tablets im Unterricht erhielten die Auszubildenden ein quasi Alleinstellungsmerkmal an unserer Schule, was ihre Motivation, die Entwicklung und Fertigstellung des „barrierefreien E-Hauses“, weiter beflügelte.

Der Gedanke, das Lehrerpult durch eine barrierefreie Kücheninsel zu ersetzen, löste resümierend schmunzeln bei den Kollegen aus. Als es hinsichtlich der Statik keine Bedenken gab, begannen wir mit den Anfragen. Nach monatelanger Konversation gelang es uns schließlich, einen Hersteller zu gewinnen, der uns eine hochwertige Kücheninsel spendete. Fortan wird das Lehrerpult (die Modellküche) als Lernträger für alle Schülerinnen und Schüler verschiedenster Ausbildungsberufe genutzt.



Abb. 2: Der ursprüngliche Klassenraum

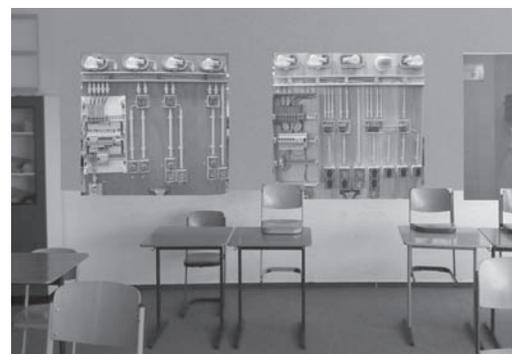


Abb. 3: Der erste Entwurfsabschnitt



Abb. 4: Der zweite Entwurfsabschnitt



Abb. 5: Fertigstellung des zweiten Bauabschnitts

Des Weiteren wurden nachfolgende festinstallierte „erlebbar“ Highlights in „Das barrierefreie E-Haus“ integriert:

- elektronisch stufenlos höhenverstellbares Waschtisch-Modul,
- Ruf- und Kommunikationsanlage,
- Herdwächter,
- Funk-Dualwarnmelder,
- Komfort-Durchlauferhitzer sowie
- weitere Smart Home Komponenten.

Raumübergreifend kamen noch ein Rolltor und eine Feuerschutztür (inkl. elektrischer Türöffner, Unterbrechertaster, Funkhandsender (zum Öffnen der Tür) und Sicherheitssensoren) dazu.

Damit die Auszubildenden eigenständig die jeweiligen Datenblätter aufrufen können, haben wir an jede „barrierefreie Komponente“ ein Schild (vgl. Abb. 6) montiert. Neben dem Einsatzgebiet sind hier individuelle QR-Codes aufgedruckt. Wird der jeweilige Code gescannt öffnet sich entweder das entsprechende Datenblatt oder die Internetseite des Herstellers.



Abb. 6: Hinweis-Schild

Die Simulationsbrillen, zum Simulieren von Augenkrankungen, sowie die Alterssimulationsanzüge komplementieren das Gesamtkonzept des „Erlebens“.

Eröffnungsfeier

Das „barrierefreie E-Haus“ wurde am 05.07.2017 in einer feierlichen Veranstaltung der Öffentlichkeit vorgestellt. Zu der überwältigenden Anzahl an Gästen zählten auch Vertreterinnen und Vertreter der Landesregierung, des Landtags, des Bundestags, des Kreises Ostholstein, des Kreistags Ostholstein, der Innungen sowie der Wirtschaft. Neben der Presse, die die Eröffnungsfeier u. a. wie folgt betitelte: „Bundesweit erstmalig: Die Beruflichen Schulen haben

Barrierefreiheit in die Ausbildung des Elektrohandwerkes aufgenommen. Minister Heiner Garg besuchte das Projekt“⁴, „Ein Meilenstein zur Inklusion“⁵ oder „Barrierefreiheit ganzheitlich gedacht“⁶, lobte Heiner Garg, Minister für Soziales und Gesundheit des Landes Schleswig-Holstein, das Projekt als „Meilenstein für die Verwirklichung von Inklusion“.

FAZIT

Barrierefreies Wohnen ist ein Thema der Berufsbildung, der Wirtschaft und der Gesellschaft. Als interdisziplinäres und Gewerke übergreifendes Themenfeld kann es zu einer Profilbildung in der beruflichen Bildung und in der Wirtschaft beitragen. Um für dieses Thema zu sensibilisieren, ist es notwendig, möglichst breit in den Bildungsgängen berufsbildender Schulen inhaltliche Verknüpfungen herzustellen. Eine übergreifende Integration gelingt dann, wenn zu den traditionellen Strukturen „quer“ gedacht werden darf. Dies gilt für übergreifende Projekte in der beruflichen Bildung, wenn bspw. unterschiedliche Ausbildungsberufe gemeinsam barrierefreie Lösungen für eine Badsanierung erarbeiten. Ebenfalls können sich Handwerksbetriebe für ebensolche Lösungen als „Hand in Handwerker“ zusammenschließen und altersgerecht umbauen oder sanieren. Da sich mit den technischen Entwicklungen und der Digitalisierung die Gebäudetechnik weiter dynamisch entwickeln wird, ist das Potential von alltagstauglichen Assistenzlösungen für ein selbstbestimmtes Leben noch nicht ausgeschöpft. Um dem Ziel, individuelle Barrieren zu reduzieren, näher zu kommen, sollte das Thema, wie am Beispiel der beruflichen Schule in Eutin geschehen, als Bildungsinhalt stärker in die Curricula diffundieren.

ANMERKUNGEN

- 1) Offizieller Name „Busch-Servicesteckdose®“. Vgl.: URL: <https://www.busch-jaeger.de/produkte/produktloesungen/steckdosen/busch-servicesteckdose>, 05.07.2018.
- 2) Ostholsteiner Anzeiger.
- 3) Vgl. Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker/Elektronikerin, vom Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003, S. 12.
- 4) Ostholsteiner Anzeiger, 06.07.2017, S. 1.
- 5) Ostholsteiner Anzeiger, 06.07.2017, S. 3.
- 6) Wochenspiegel, 08.07.2017, S. 23.

QUELLE

STATISTISCHES BUNDESAMT: <https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/#!y=2018>; Abruf: 04.06.2018)

Simulationsprogramme im handlungsorientierten Unterricht

zur Förderung von Kompetenzen der erfahrungsbasierten Kfz-Diagnose

– Teil 1 –

Ein Ziel von Unterricht ist es, die Lernaktivitäten der Lernenden durch spezifische Lernmaterialien zu unterstützen. Simulationsprogramme können in der beruflichen Bildung eingesetzt werden, um die Lernenden mit einer bereichsspezifischen Anforderungssituation zu konfrontieren und um ihnen einen Rahmen zum selbstbestimmten Handeln zu eröffnen (vgl. ARNOLD ET AL. 2015, 190 f.). Der vorliegende Beitrag bezieht sich auf die Frage, inwiefern die Kompetenzen der erfahrungsbasierten Kfz-Diagnose durch den unterstützenden Einsatz eines Simulationsprogramms gefördert werden können. Es werden erste Erkenntnisse zur unterrichtlichen Integration eines entwickelten bereichsspezifischen Simulationsprogramms vorgestellt. Das Programm wurde in der Unterrichtseinheit „Funktionsstörungen an Startsystemen diagnostizieren und beheben“ für den berufsbezogenen Unterricht von angehenden Kraftfahrzeugmechatroniker/-innen im zweiten Ausbildungsjahr eingesetzt.



TIM RICHTER

ERFAHRUNGSBASIERTE Kfz-DIAGNOSE

In Bezug auf die Kfz-Diagnose besteht das Ziel der Bearbeitung eines Kfz-Diagnosefalls in der Identifikation der Störungsursache sowie der Definition von Reparaturmaßnahmen zur Instandsetzung des Fahrzeugs. Der diagnostische Prozess umfasst ein geplantes Vorgehen mit dem Ziel der Beantwortung einer Fragestellung, die sich durch eine dokumentierte Kundenbeanstandung (wie bspw. „Der Motor springt nicht an“) ergibt und an eine Kfz-Fachkraft in der Werkstatt herangetragen wird. Zu den Anforderungen des diagnostischen Prozesses zählt die systematische Sammlung von diagnostisch relevanten Einzelinformationen (Symptome und andere Merkmale), die Verarbeitung von Informationen und ihre Verdichtung zu einem diagnostischen Urteil. Das diagnostische Urteil ist die Orientierungsgrundlage für die Definition der zielführenden Reparaturmaßnahmen. Demnach bezieht sich „Diagnose“ primär auf eine kognitive Leistung des Diagnostizierenden in Form eines Prozesses der Erkenntnisgewinnung.

Die Bearbeitung eines Kfz-Diagnosefalls stellt nach MUSEKAMP et al. (2015) eine sogenannte inkonsistente Aufgabe dar, weil zur Herstellung des diagnostischen Urteils an mehreren Stellen im Verlauf der Bearbei-

tung Entscheidungen zu treffen sind. Die Fachkraft kann zunächst nur Handlungen für ein erstes Teilziel planen. Die weiteren Teilziele (konkrete Mess- und Prüfschritte durchführen) sind von ihr später im diagnostischen Prozess situativ und unter Berücksichtigung der ermittelten Mess- und Prüfergebnisse zu konkretisieren. Die Bearbeitung eines Kfz-Diagnosefalls entspricht damit einem Anforderungsniveau, welches die Anwendung von Fähigkeiten zum strategischen Handeln erfordert, um den diagnostischen Prozess effizient gestalten zu können.

Im RLP für den Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker/Kraftfahrzeugmechatronikerin (KMK 2013, S. 6) werden in Anlehnung an BECKER (2009, S. 241) vier Niveaustufen der Kfz-Diagnose unterschieden. Für den hier vorgestellten und bereits durchgeführten Unterricht ist insbesondere die „erfahrungsbasierte Diagnose“ - die höchste Niveaustufe - von Bedeutung. Diese „ist durch Kompetenzen gekennzeichnet, die zur Eingrenzung von fehlerhaften Systembereichen und zur Bestimmung von Diagnosewegen benötigt werden. Dazu gehört es, ausgehend [...] von Indizien [...] Serviceunterlagen und Herstellermitteilungen zu Rate zu ziehen und situationsabhängige Fehlersuchpläne [...] zu entwickeln“ (SPÖTTL 2011, S. 32).

Insgesamt betrachtet besteht die zentrale Anforderung darin, Wissen über ein technisch-komplexes System und Vorgehenswissen – also ein Wissen um ein Vorgehen zur Eingrenzung und Identifikation der Störungsursache – als regulativ wirksames Handlungswissen in Anschlag zu bringen. Die Konstruktion einer Lernumgebung, durch die die Lernenden in eine entsprechende Anforderungssituation gestellt werden, erscheint mittels Arbeitsmaterialien, die einem Frage-Antwort-Schema folgen, nur schwer realisierbar. Bereichsspezifische Simulationsprogramme bieten das Potenzial, im Sinne eines handlungsorientierten Unterrichts, es den Lernenden zu ermöglichen, ihr Wissen anzuwenden und individuelle Vorgehensweisen zu erproben.

SIMULATIONSPROGRAMM: KFZ-DIAGNOSEFALL „MOTOR SPRINGT NICHT AN“

Es handelt sich um ein Simulationsprogramm, in dessen Zentrum die Störungsdiagnose am Startsystem eines modernen Mittelklassefahrzeugs steht. Das Ziel der Entwicklung einer derartigen problemorientierten Lernumgebung war es, die Lernenden mit einem authentischen Kfz-Diagnosefall zu konfrontieren und ein an den Arbeitsprozessen von Kfz-Diagnosefachkräften orientiertes Lernen zu ermöglichen. Durch die Auseinandersetzung der Schüler/-innen mit dem Kundenfahrzeug, der Kundin, der verfügbaren Arbeitsmittel und der technischen Dokumente innerhalb der Lernumgebung können sie den gegebenen Ist-Zustand des virtuellen Kundenfahrzeugs aktiv erforschen. Die ermittelten Informationen werden zur Erschließung des gegebenen Sachverhalts und zur Planung von Eingriffen (wie bspw. für den Austausch bestimmter Systemelemente) genutzt, um das durch den Werkstattauftrag geforderte Arbeitsergebnis herzustellen. Das bedeutet, die Lernenden werden durch die konstruierte Anforderungssituation dazu angeregt, individuell vorhandenes Wissen,

Fähigkeiten und Fertigkeiten einzusetzen. Durch die Bearbeitung ergeben sich Impulse für selbstgesteuerte Lernprozesse, wenn die Lernenden erkennen, mittels ihrer aktuell vorhandenen internen Bedingungen der Anforderungssituation nicht gerecht werden zu können.

Das Simulationsprogramm wurde unter Verwendung der Präsentationssoftware Microsoft PowerPoint erstellt. Damit ist die Anwendung auf den meisten Schul-PCs einsetzbar und kann zudem an einem interaktiven Whiteboard bedient werden. Gegenüber den bekannten Einsatzmöglichkeiten der Software zur Unterstützung von Vorträgen gelangt der Anwender im Präsentationsmodus über integrierte Links automatisch an eine andere Stelle der aktuellen Präsentation oder in weitere Präsentationen. Diese anklickbaren Schaltflächen wurden zugunsten des Charakters einer Anwendung nur zum Teil kenntlich gemacht.

Komplexität des abgebildeten Teilsystems

„Modelle erfassen [...] nicht alle Attribute des durch sie repräsentierten Originals, sondern nur solche, die den jeweiligen Modellschaffern und/oder Modellnutzern relevant erscheinen“ (STACHOWIAK 1973, S. 132). Dies gilt auch für das virtuelle Modell des Startsystems eines modernen Mittelklassefahrzeugs, das das entwickelte Simulationsprogramm beinhaltet. Das ausgewählte technische System, das stellvertretend für technisch-komplexe Systeme in modernen Fahrzeugen steht, war unter Berücksichtigung der Voraussetzungen der Lernenden aufzubereiten, um eine angemessene Anforderungssituation zu konstruieren. Durch diese Vereinfachung bestand die Gefahr, die Komplexität des realen technischen Systems zu verfälschen, sodass die konstruierte Anforderungssituation nicht mit den Anforderungen der beruflichen Wirklichkeit der Lernenden vergleichbar

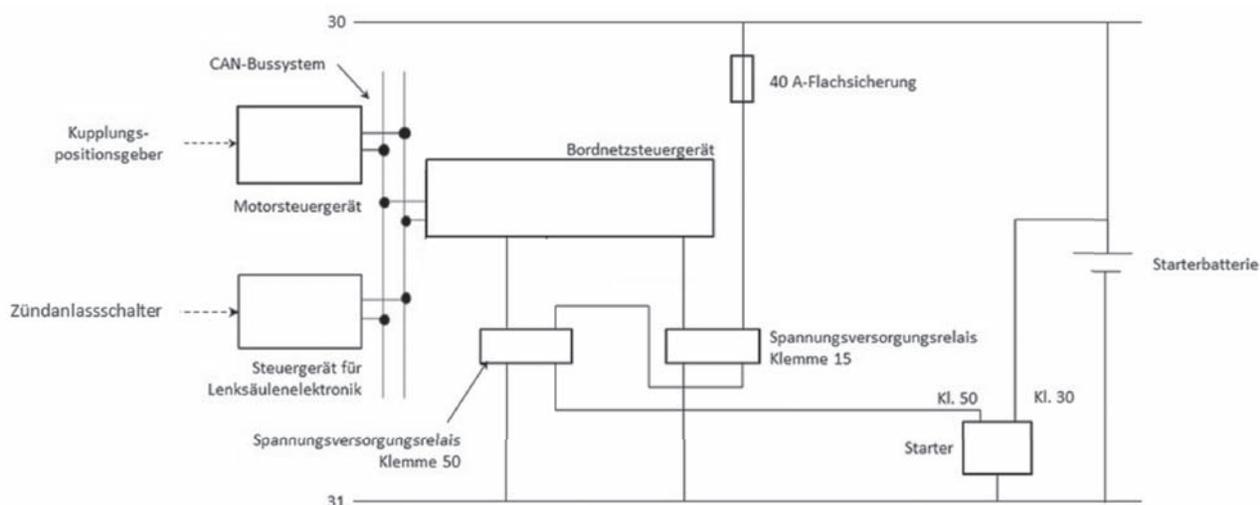


Abb. 1: Didaktisch reduziertes Systemschema des Startsystems des Kundenfahrzeugs

ist. Die Abb. 1 zeigt ein Schema des didaktisch reduzierten Systemausschnitts.

Es ist zu erkennen, dass wesentliche Merkmale fahrzeugtechnischer Systeme auch für das Modell Gültigkeit besitzen. So wird durch das Modell, das der konstruierten Lernumwelt unterliegt, ein Ausschnitt der On-Board-Kommunikation zwischen Steuergeräten unterschiedlicher Systeme durch ein Bussystem sowie das Zusammenwirken von elektrotechnischen und informationsverarbeitenden Komponenten abgebildet. Das Thema „Controller Area Network (CAN)“ ist ein Inhalt nachfolgender Lernfelder und spielt, wie weiter unten dargestellt wird, bei der Bewältigung der entwickelten Anforderungssituation eine geringe Bedeutung. Trotz der vorgenommenen Komplexitätsreduktion sind eine Vielzahl von Systemkomponenten (bspw. Kupplungspositionsgeber, Spannungsversorgungsrelais Klemme 50 oder eine Unterbrechung der elektrischen Leitungen) als plausible Störungsursachen in Betracht zu ziehen, um die wahrnehmbaren Symptome zu erklären. Das heißt, die Lernenden sind gefordert, selbstbestimmt das technische System zu analysieren, Hypothesen zur Störungsursache zu generieren, entsprechende Prüfhandlungen zu planen, durchzuführen sowie ermittelte Messwerte im Hinblick auf die fallspezifischen Merkmale einzuordnen und ihr weiteres Vorgehen situativ zu planen. Danach spiegelt die konstruierte Anforderungssituation die zentralen Anforderungen der Facharbeit der Kfz-Diagnose wider, die Erschließung eines unbekanntem Zustands eines technischen Systems sowie die Notwendigkeit, das hierzu erforderliche Vorgehen im Diagnoseprozess zu konkretisieren.

Funktionen und Merkmale des Simulationsprogramms

Zu Beginn werden die Nutzer/-innen mit einem Werkstattauftrag konfrontiert, auf dem die Kundenbeanstandung „Motor springt nicht an“ und die Arbeitsanweisung „Startanlage prüfen und Instand setzen“ vermerkt sind. Der abgebildeten Auftragskarte können weitere Informationen über das Kundenfahrzeug (wie bspw. Laufleistung oder Motorkennbuchstabe) entnommen werden. Das Menü der Anwendung, welches im oberen Bereich angeordnet ist und dauerhaft angezeigt wird, beinhaltet folgende Optionen:

Werkstattauftrag

Der Werkstattauftrag mit der Kundenbeanstandung und der Arbeitsanweisung kann eingesehen werden.

Fahrzeuginnenraum

Über das Betätigen des abgebildeten Zündschlüssels kann der Verbrennungsmotor gestartet werden. Nach

der erfolgreichen Identifikation der Störungsursache und Reparatur lässt sich der Verbrennungsmotor starten. Dies wird durch entsprechend veränderte visuelle und akustische Signale verdeutlicht.

Im Fahrzeuginnenraum kann zudem eine Abdeckung demontiert werden, hinter der sich das Spannungsversorgungsrelais für Klemme 15 und das Spannungsversorgungsrelais für Klemme 50 verbirgt. Die Relais können separat voneinander ausgebaut und ausgetauscht werden. An den Relaissträgern lassen sich jeweils Spannungsmessungen zur Überprüfung der Steuer- und Arbeitsstromkreise durchführen. Die Messwerte sind in der Anzeige eines abgebildeten Handmultimeters ablesbar.

Motorraum

Eine Darstellung des Motorraums zeigt die Abb. 2. Die Abdeckung der Starterbatterie lässt sich entfernen, eine Sichtprüfung des Bauteils und eine gerätgestützte Prüfung durchführen. Das Prüfergebn wird in Form von originalen Dokumenten dargestellt und ist von den Lernenden zu interpretieren sowie hinsichtlich der Kundenbeanstandung zu bewerten.



Abb. 2: Motorraum des Kundenfahrzeugs

Die Abdeckung des Sicherungskastens auf der rechten Seite im Motorraum ist demontierbar. Eine Flachsicherung, die u. a. den Stromkreis des Startmotors absichert, kann ausgebaut und durch eine Sichtprüfung kontrolliert werden. Die Schüler/-innen müssen entscheiden, ob die Sicherung zu erneuern ist oder wieder eingebaut werden kann.

Das Luftfiltergehäuse, das sich vorne rechts im Motorraum befindet, ist ausbaubar. Darunter befinden sich der Starter sowie die Starterhauptleitung. Durch das Trennen der Steckverbindung der Klemme 50 am Starter besteht die Möglichkeit, die elektrische Spannung am Stecker unter Berücksichtigung der Stellung des Zündschlüssels zu ermitteln. Nach der Demontage einer Abdeckung am Magnetschalter kann die Spannungsversorgung an der Klemme 30 am Starter gemessen werden. Zudem kann eine

Messung der Klemmenspannung an der Starterbatterie und der Stromaufnahme des Starters beim Startvorgang durchgeführt werden. Auch hier ist die Stellung des Zündschlüssels zu beachten. Ebenso wie bei den zuvor angeführten Mess- und Prüfoptionen wird auch bei der Messung des Spannungsabfalls an der Starterhauptleitung der Messwert durch ein Handmultimeter angezeigt und die Messmittel durch Pfeile dargestellt. Dieses wird durch die Abb. 3 veranschaulicht.



Abb. 3: Spannungsbefallmessung an der Starterhauptleitung

LITERATUR

ARNOLD, P./KILIAN, L./THILLOSEN, A./ZIMMER, G. (2015): Handbuch E-Learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien. 4. erweiterte Auflage. Bielefeld

BECKER, M. (2009): Kompetenzmodell zur Erfassung beruflicher Kompetenz im Berufsfeld Fahrzeugtechnik. In: Fenzl, C./Spöttl, G./Howe, F./Becker, M. (Hrsg.), Berufswort von morgen in gewerblich-technischen Domänen. Forschungsansätze und Ausbildungskonzepte für die berufliche Bildung. Bielefeld, S. 239-245

KMK (Kultusministerkonferenz) (2013): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker und Kraftfahrzeugmechatronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.04.2013). <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/KFZ-Mechatroniker13-04-25-E.pdf> (Zugriff am 12.03.2017)

MUSEKAMP, F./FENZL, C./RICHTER, T. (2015): Fertigkeiten, Fähigkeiten und Strategien in der Facharbeit: Ein handlungstheoretisches Kompetenzmodell mit exemplarischen Bezügen zur Arbeitstätigkeit von Kfz-MechatronikerInnen. <http://www.bwpat.de/ausgabe/28/musekamp-et-al> (Zugriff am 12.03.2017)

SPÖTTL, G. (2011): Kompetenzmodelle als Grundlage für eine valide Kompetenzdiagnostik. In: Fischer, M./Becker, M./Spöttl, G. (Hrsg.), Kompetenzdiagnostik in der beruflichen Bildung – Probleme und Perspektiven. Frankfurt a. Main, S. 13-39

STACHOWIAK, H. (1973): Allgemeine Modelltheorie. Wien

Teil 2 folgt in Heft 134 (2/2019)

Verzeichnis der Autoren

BECKER, MATTHIAS

Prof. Dr., Dipl.-Ing., Professur für die Didaktik der Metalltechnik und Leiter des Instituts für Berufswissenschaften der Metalltechnik an der Leibniz Universität Hannover, becker@ibm.uni-hannover.de

GRIMM, AXEL

Prof. Dr., Hochschullehrer, Europa-Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat), Berufliche Fachrichtungen Elektrotechnik und Informationstechnik und deren Didaktiken, axel.grimm@biat.uni-flensburg.de

LANGE, AXEL

Dipl.-Ing. Maschinenbau, Projektmitarbeiter im BTZ Osnabrück der Handwerkskammer Osnabrück – Emsland – Grafschaft Bentheim, a.lange@hwk-osnabrueck.de

PAHL, JÖRG-PETER

Prof. Dr., em. Hochschullehrer, Technische Universität Dresden, Institut für berufliche Fachrichtungen (IBF), joergpahl@aol.com

PREUSSER, KAI

Gewerbelehrer, Berufliche Schule Anlagen- u. Konstruktionstechnik BS13, kai.preusser@hibb.hamburg.de

RICHTER, TIM

StR, M. Ed., Berufsbildende Schulen Burgdorf, richter@bbs-burgdorf.de

STRATING, HARALD

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

TÄRRE, MICHAEL

StD, Dr., Abteilungsleiter für die „Beruflichen Gymnasien“ an den Berufsbildenden Schulen Neustadt der Region Hannover, taerre.michael@bbs-nrue.de

WOHLAN, NICO JENS

StR, Berufliche Schule des Kreises Ostholstein in Eutin - Europaschule -, wohlan@bs-eutin.de

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

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/Matthias Becker/Axel Grimm

Titelbild: ©Bernd Wachtmeister/PIXELIO

Schriftleitung (V. i. S. d. P.)

lernen & lehren

c/o Prof. Dr. Axel Grimm – Europa-Universität Flensburg, biat, Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg, Tel.: 04 61/8 05-20 75, E-Mail: axel.grimm@biat.uni-flensburg.de

c/o StD Dr. Michael Tärre – Rehbockstr. 7, 30167 Hannover, Tel.: 05 11/7 10 09 23, E-Mail: taerre.michael@bbs-nrue.de

Assistenz der Schriftleitung:

Tim Richter (Hannover), Britta Schlömer (Oldenburg/Oldbg.)

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.

Im Sinne einer besseren Lesbarkeit werden mitunter nicht immer geschlechtsneutrale Personenbezeichnungen genutzt, obgleich weibliche und männliche Personen gleichermaßen gemeint sein sollen.

Unverlangt eingesandte Rezensionsexemplare werden nicht zurückgesandt.

Layout/Gestaltung

Brigitte Schweckendieck/Winnie Mahrin

Verlag, Vertrieb und Gesamtherstellung

Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG

Postfach 15 59 – 38285 Wolfenbüttel

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

ISSN 0940-7340

ADRESSAUFKLEBER

BAG

WWW.BAG-ELEKTROMETALL.DE

KONTAKT@BAG-ELEKTROMETALL.DE