

Handwerk 4.0 und die neuen Elektrohandwerksberufe



GERT ZINKE
Dr., wiss. Mitarbeiter im BIBB
zinke@bibb.de



THOMAS FELKL
Wiss. Mitarbeiter im BIBB
thomas.felkl@bibb.de

Die Digitalisierung macht auch vor dem historisch gewachsenen und traditionsbewussten Handwerk nicht halt. Seit den letzten Neuordnungen der handwerklichen Elektroberufe gab es in der Berufspraxis einschneidende Veränderungen. Für die Sozialpartner war dies Anlass, im Jahr 2019 ein Neuordnungsverfahren anzustoßen. Der Beitrag präsentiert zunächst anhand der mit den Sachverständigen diskutierten Perspektiven den stattfindenden Wandel in der Berufsgruppe. Vor diesem Hintergrund werden im zweiten Teil die wichtigsten Änderungen der neugeordneten Berufe vorgestellt.

Veränderte Anforderungen aus Sicht der Sachverständigen

Für die Novellierung von Ausbildungsberufen ist die Expertise und aktive Mitarbeit der Sachverständigen ein wesentliches Erfolgskriterium. Im vorliegenden Neuordnungsverfahren¹ tauschten sie sich während ihrer ersten Sitzung mittels Metaplan-Methode über Veränderungen im Berufsfeld aus. So entstand ein gemeinsames Meinungsbild für das Ordnungsverfahren und wichtige Informationen konnten gesammelt werden, auf die im weiteren Verlauf immer wieder Bezug genommen wurde.

Der Wandel der handwerklichen Elektroberufe hat seinen wesentlichen Ursprung in den aktuellen technologischen Entwicklungen. Insbesondere Smart Home, Smart Living & Work sowie Industrie 4.0 sind nicht mehr nur Schlagworte. So betrug 2019 das Marktvolumen für Smart Living-Anwendungen in Wohngebäuden ca. 3,6 Mrd. Euro und wird voraussichtlich bis zum Jahr 2023 auf über 6 Mrd. Euro steigen (vgl. HEIMER u. a. 2020, S. 35). Der Trend hin zu smarten Installationen sorgt für veränderte Anforderungen an Elektriker/-innen und weist zwei bedeutsame Charakteristika auf: Erstens hat die Geschwindigkeit der technologischen Veränderungen enorm zugenommen. Daraus resultiert, dass sich die Nutzbarkeit von Fach- und Erfahrungswissen verkürzt. Zweitens nimmt die immer weiterreichende Vernetzung rasant zu. Digitalisierte Heizungsanlagen, Beleuchtungssysteme, Brandmelde- und Alarmanlagen sowie Entertainment-Systeme werden zu komplexen gebäudetechnischen Systemen vernetzt. Für das Umsetzen und Instandhalten solcher digitalen Gesamtsysteme bedarf es

einer Ausbildung, die das Systemverständnis stärker in den Fokus rückt (vgl. ZINKE u. a. 2017, S. 50).

Die eingesetzten Produkte

Der technologische Wandel schlägt sich auch bei den eingesetzten Produkten nieder. Bei der Herstellung von elektrischen Verbindungen der Betriebsmittel haben sich Klemm- und Steckverbindungen gegenüber Schraubverbindungen durchgesetzt. Statt elektromechanischer Schaltelemente (z. B. Relais oder Schütz) haben sich zunehmend Halbleiterelemente etabliert. Durch den Einzug der Halbleitertechnik gewinnt das Thema elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) an Bedeutung. Die Produkte verfügen immer häufiger über eine programmierbare Logik. Dadurch können sie einerseits schnell und einfach durch die Fachkraft angepasst werden, erfordern jedoch andererseits auch verstärkt Programmierkenntnisse. In den letzten Jahren vermehrten sich Fälle von Produkten mit unausgereifter oder fehlerhafter Firmware. Solche Mängel in der Produktqualität führen häufig zu Schwierigkeiten beim Errichten der Anlagen oder zu einem zusätzlichen Nachbesserungsaufwand. Produkte mit programmierbarer Logik verfügen über einen wesentlich größeren Funktionsumfang und somit auch Parametrierungsaufwand. Zudem stieg die Variantenvielfalt der eingesetzten bzw. von der Kundschaft geforderten Produkte. Insgesamt setzt sich ein Trend zu kürzeren Produktlebenszyklen durch, ähnlich wie er aus dem IT-Sektor bekannt ist.

Die Beziehung zur Kundschaft

Digitale Medien verändern die Beziehung der Fachkräfte zur Kundschaft, die sich immer häufiger über soziale Medien informiert. Aufgrund dieser Vorinformationen verlangt

¹ Projektnummer 2.2.336 – Projektverantwortliche: GERT ZINKE, MARTIN ISENHANN, THOMAS FELKL

sie zunehmend den Verbau von Produkten, die nicht im üblichen Sortiment des Elektrofachbetriebs geführt werden. Für die Fachkräfte ist damit bei der Installation ein höherer Aufwand verbunden und sie können nicht ohne Weiteres erfahrungsbasierte Aussagen zur Qualität und Lebensdauer der Fremdprodukte treffen. Letztendlich verlangt dies eine zusätzliche Risikoabschätzung. Durch die komplexen und stark erklärungsbedürftigen Smart Living-Installationen muss die Kundschaft zudem intensiver eingewiesen und geschult werden. Geschätzt wird, dass nur zwischen zehn und 15 Prozent der Handwerksbetriebe dafür gerüstet sind (vgl. HEIMER u. a. 2020, S. 52).

Weitere Veränderungen

Die Arbeitsmittel der Fachkräfte: Veränderungen machen sich vor allem bei den Mess- und Prüfgeräten bemerkbar. Der Laptop wird zum universellen Werkzeug. Die zunehmende Digitalisierung des betrieblichen Informationswesens ermöglicht den Zugriff auf Auftragsinformationen vor Ort bei der Kundschaft und auf den Baustellen.

Datenschutz und Datensicherheit: Elektrofachbetriebe stehen in der Pflicht, Datensicherheit und Datenschutz in ihrem Unternehmen zu gewährleisten, was sich durch das Inkrafttreten der Datenschutzgrundverordnung noch verschärft hat. Webshops, Kundendaten und Betriebsdaten in der Cloud oder »bring your own device« (der Gebrauch privater Geräte für die Erledigung geschäftlicher Tätigkeiten) stellen die Betriebe zusätzlich vor neue Herausforderungen. Die Fachkräfte müssen die Kundschaft in Bezug auf den Einsatz smarter Produkte beraten und die Einbindung smarter Produkte in das Hausnetzwerk datenschutzkonform und datensicher vornehmen können.

Qualitätsmanagement und gesetzliche Gewährleistungspflichten: Auch hier sind die Anforderungen und Ansprüche gestiegen. Dazu wird von den Sachverständigen angeführt, dass zu erfüllende Richtlinien und die Dokumentationspflicht bei Beratung und Leistungserbringung die Arbeitsaufgaben verändern. Gewerkeübergreifende Projekte erfordern bei der Verwaltung und Planung den Einsatz effizienter Verwaltungs- und Qualitätsmanagementsysteme. Ein gesteigertes Qualitätsbewusstsein bei der Kundschaft lässt sich an höheren Erwartungen an die Leistungserbringung, die Qualität des Kundendienstes und die verbauten Produkte festmachen.

Lernen im Prozess der Arbeit: Durch den fortwährenden Wandel entsteht ein kontinuierlicher Bedarf zur Aktualisierung und Erweiterung des Fachwissens. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, benötigen Fachkräfte vermehrt autodidaktische Fähigkeiten und die Fähigkeit, im Arbeitsprozess zu lernen. Die Betriebe müssen zudem ein Wissensmanagement etablieren, das die Fachkräfte hierbei unterstützen kann.

Veränderte Betriebsstrukturen, Prozessabläufe und Fachkräftebedarfe

Ergänzend zu diesen Einschätzungen der am Neuordnungsverfahren beteiligten Sachverständigen wurde statistisches Zahlenmaterial ausgewertet. Demnach haben sich seit 2008 die Strukturen der Betriebe im Elektrohandwerk verändert. Während die Anzahl der Betriebe mit weniger als fünf Beschäftigten um 20 Prozent und die mit fünf bis zehn Beschäftigten um 14 Prozent zurückging, stieg die Anzahl der Betriebe mit mehr als 19 Beschäftigten um 17 Prozent (vgl. Abb. 1). Gleichzeitig lässt sich eine steigende Spezialisierung der Fachkräfte in den Betrieben beobachten. Zudem gibt es bei den Betrieben eine Entwicklung hin zu Gesamtlösungsanbietern, die neben elektrotechnischen Handwerksleistungen auch Informationstechnik oder Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik aus einer Hand anbieten können. Die Tendenz zu größeren Betrieben ist insbesondere im Gewerbe der Elektrotechnik sichtbar. In den anderen beiden Gewerben (Informationstechnik und Elektromaschinenbau) waren die Betriebszahlen eher rückläufig, auch bezogen auf größere Betriebe. Zu den Ursachen dafür gehören deutlich veränderte Aufgaben- und Berufsprofile und aufseiten der Handwerksbetriebe veränderte Leistungsportfolios und Kundenaufträge.

Die Zahlen der neu abgeschlossenen Auszubildendenverhältnisse pro Ausbildungsjahr und Beruf sind ein weiterer Indikator für veränderte Fachkräftebedarfe in den Betrieben. Sie haben sich für die Berufe Informationselektroniker/-in und Systemelektroniker/-in sowie Elektroniker/-in der Fachrichtung Informations- und Telekommunikationstechnik seit der letzten Neuordnung (2008) mehr oder weniger halbiert. Positiv ist die Entwicklung in den anderen Berufen und Fachrichtungen, sodass die Gesamtzahl der Neuabschlüsse im Elektrohandwerk von 12.345 im Jahre 2008 auf 15.228 in 2019 anwuchs.

Dies alles waren Gründe für eine gemeinsame Neuordnung aller handwerklichen Elektroberufe.

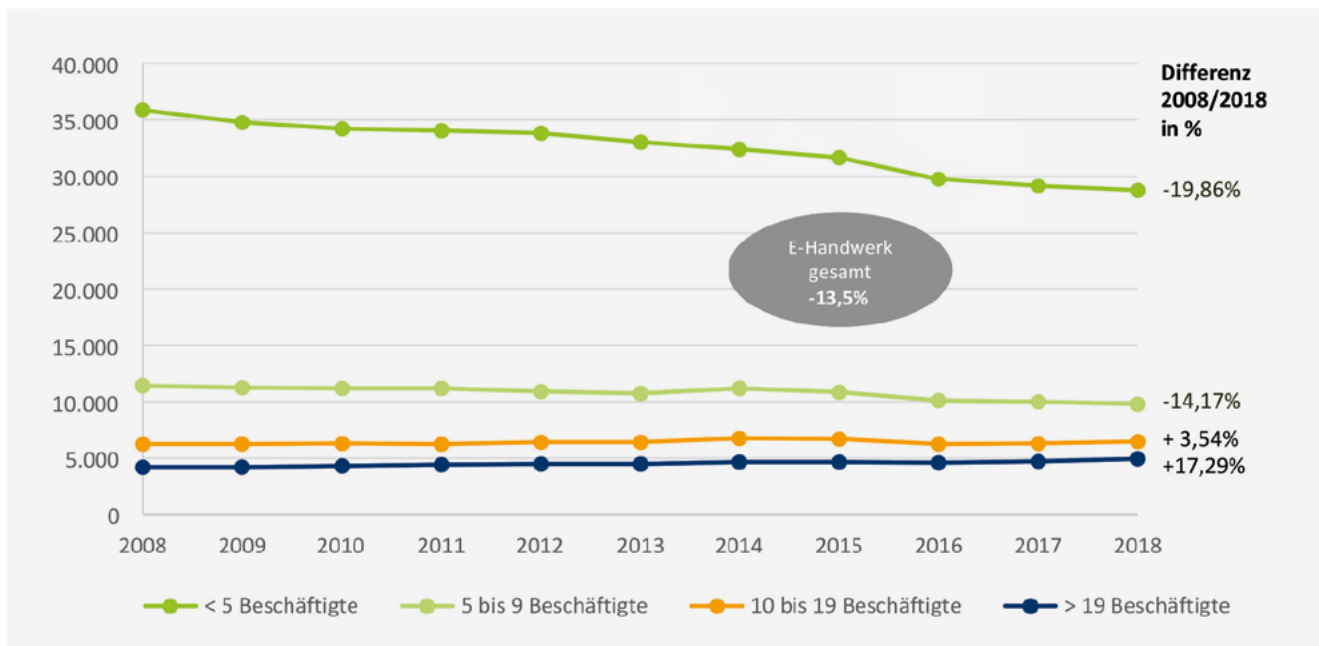
Auf dem Weg zur Neuordnung

Ausbildungsberufe im Elektrohandwerk sind auf Rechtsgrundlage der Handwerksordnung geregelt. Sie gehören mit entsprechenden Vorgängerberufen drei verschiedenen Gewerben an: Informationstechniker, Elektrotechniker und Elektromaschinenbauer.²

² Vgl. HwO – Gesetz zur Ordnung des Handwerks in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. September 1998 (BGBl. I S. 3074; 2006 I S. 2095), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1403), Anlage A

Abbildung 1

Anzahl der Betriebe im Elektrohandwerk von 2008 bis 2018 nach Betriebsgröße



Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 14 / 7 / 2 (www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DESeries_mods_00000216), eigene Darstellung; Ausführliche Daten stehen als electronic supplement zum Download zur Verfügung, Hinweis am Ende des Beitrags

Die Eckwerte der neuen Berufsgruppe der handwerklichen Elektroberufe

Vom Elektrohandwerk wurde ein Vorschlag entwickelt, der zwischen dem Zentralverband des Elektrohandwerks (ZVEH) und der IG Metall abgestimmt und im Jahr 2019 als Grundlage für eine Neuordnung beim zuständigen Bundesministerium für Wirtschaft und Energie eingebracht wurde. Er sah vor, dass die einzelnen Berufe teilweise neu aufgestellt bzw. umgeordnet werden: Aufgehoben wurde der Beruf Systemelektroniker/-in, neu geschaffen wurde der Beruf Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration (vgl. Abb. 2, S. 62).

Ziele des Neuzuschnitts waren,

- unter Berücksichtigung der drei Gewerbe die Struktur der Ausbildungsberufe zu vereinheitlichen,
- die Berufsprofile den sich ändernden Arbeitsaufgaben anzupassen und
- die Prüfungsgestaltung zu harmonisieren.

Für alle Berufe sollte künftig das Modell der gestreckten Gesellenprüfung Anwendung finden. Unverändert sollte die Regelausbildungszeit aller Berufe bei dreieinhalb Jahren bleiben. Zur weiteren Durchsetzung einer ortsnahe Beschulung sollten die Lernfelder für das erste Ausbildungsjahr generell gleich sein und damit die Berufsgruppe der handwerklichen Elektroberufe neu bestimmt werden. Diese Eckwerte wurden entsprechend umgesetzt.

Integration der Standardberufsbildpositionen 2020 – »Digitalisierte Arbeit«

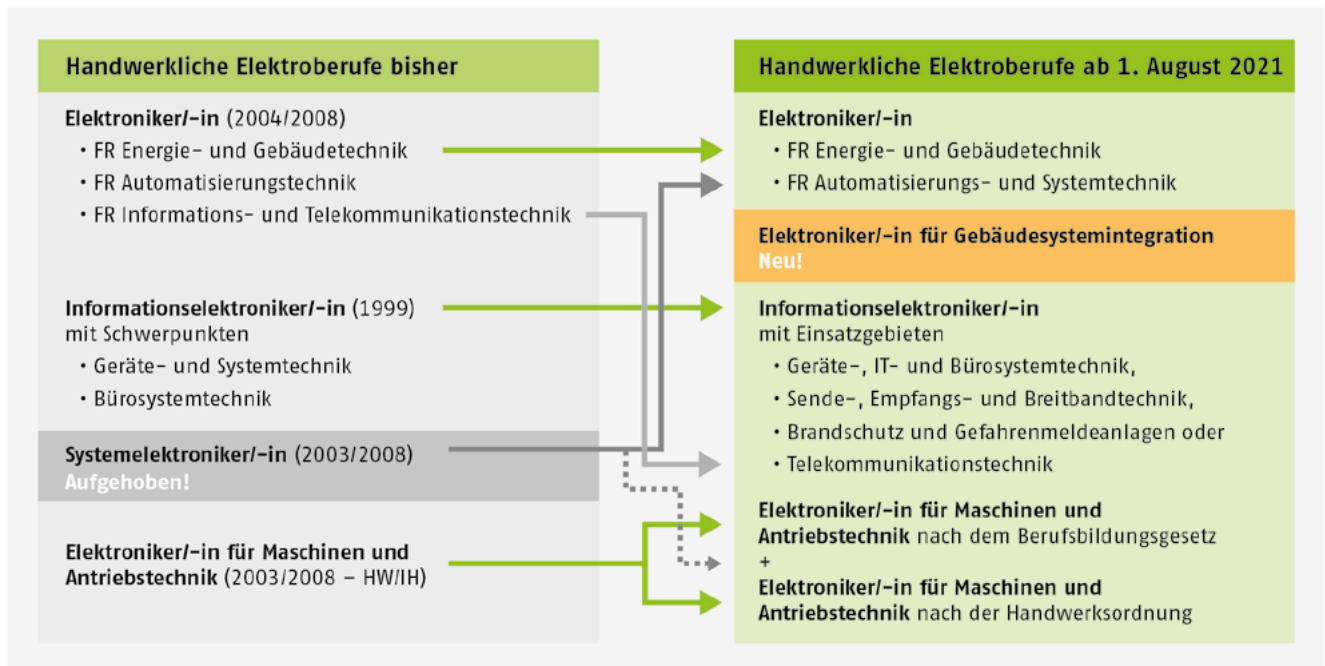
Die vom BIBB-Hauptausschuss (2020) beschlossene Empfehlung zur Anwendung der Standardberufsbildpositionen in der Ausbildungspraxis fand hier erstmals Anwendung. Besonders wichtig war die Standardberufsbildposition »Digitalisierte Arbeit«. Sie setzt neue Eckpunkte für die berufsübergreifend zu erwerbenden personalen, sozialen und fachlichen Kompetenzen, die den Anforderungen auch in den handwerklichen Elektroberufen entsprechen. Dies betrifft zum Beispiel Kompetenzen zum Umgang mit betriebsbezogenen Daten und mit Daten Dritter, zur Einhaltung von Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit. Weiter vertieft wird dieses Thema in allen Ausbildungsrahmenplänen für Elektroniker/-innen mit der Berufsbildposition »Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten«.

Berufsfeldbreite Berufsbildposition »Analysieren technischer Systeme«

»Systemverständnis« und »Problemlösen« werden zu immer wichtigeren Schlüsselkompetenzen. Bei allen neu geordneten Berufen wurde deshalb die Berufsbildposition »Analysieren technischer Systeme« aufgenommen und im Ausbildungsrahmenplan mit teils berufsbezogenen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten untersetzt. Der Zeitpunkt

Abbildung 2

Bisherige und neue handwerkliche Elektroberufe



ihrer Vermittlung wurde im Ausbildungsrahmenplan vor Teil 1 der gestreckten Gesellenprüfung positioniert. Damit wird eine konzeptionelle Wende möglich (vgl. ZINKE 2019, S. 105). Das heißt, im Ausbildungsverlauf wird zeitlich früher und verstärkt ein deduktives Vorgehen angewendet, bei dem stärker vom System her (Gerät, Anlage, Maschine, Netzwerk) auf das Einzelne (Bauteil) geschlossen wird. Damit können die Auszubildenden besser auf typische Handlungsabläufe in der elektrohandwerklichen Arbeitswelt wie Fehlersuche und Problemlösen vorbereitet werden. Die Ausbildungsbetriebe und die überbetrieblichen Bildungsstätten sollen dies entsprechend umsetzen.

Elektroniker/in für Gebäudesystemintegration – ein 4.0-Beruf

Der Ausbildungsberuf Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration ist neu. Inhalte der Berufsbildpositionen sind z. B. das gewerkeübergreifende Konzipieren und Projektieren gebäudetechnischer Anlagen und Systeme. Fachkräfte müssen in der Lage sein, Komponenten und Funktionen zu planen und zu integrieren sowie gebäudetechnische Anlagen und Systeme in Betrieb zu nehmen und zu übergeben. Dazu zählt auch das Programmieren, Einrichten und Testen von Software. Immer wichtiger wird es dabei, Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepte zu prüfen und einzuhalten.³

³ Die Ausbildungsordnungen für die neugeordneten Berufe können auf den Berufeseiten des BIBB eingesehen werden: www.bibb.de/de/40.php (Stand: 08.01.2021)

Der Ausbildungsberuf hebt sich damit von den anderen handwerklichen Elektroberufen in drei Punkten qualitativ deutlich ab:

1. Ausrichtung auf »smarte« Gebäudetechnik und damit verbundene Bauwerksmodellierung (Building Information Modeling – BIM). Das heißt: (IT-)vernetzte Gebäude sind in einem »virtuellen Zwilling« visualisiert. Damit wird es möglich, Funktionen am Gebäude zu überwachen, Stellgrößen zu messen und zu analysieren. Darüber hinaus können sich Funktionen am Gebäude (intelligent) selbst optimieren. Zum Beispiel ist das im Hinblick auf Beleuchtung, Energieverbrauch und andere Stellgrößen möglich.
2. Planen, Konzeptionieren, Errichten und Überwachen dieser Systeme machen die berufliche Handlungsfähigkeit in dem Ausbildungsberuf aus. Neben die technischen Ausführungen von Arbeitsaufgaben tritt die planerische Arbeit. Perspektivisch (im Sinne der beruflichen Karriere) ist der Ausbildungsberuf die Grundlage zur Qualifizierung als Fachplaner/-in und Projektleiter/-in im Elektrohandwerk.
3. Das berufliche Handeln ist gewerkeübergreifend bestimmt. Schnittstellen bestehen auf elektrotechnischer Seite (Energieversorgung), durch IT-Anwendungen und Vernetzungen (Informationsfluss) sowie bei der unmittelbaren Zusammenarbeit mit anderen Gewerken.

Mit der Schaffung dieses Berufs wird so zusätzlich zu den bisherigen Berufen, die ebenfalls in Richtung Digitalisierung angepasst wurden, ein neuer 4.0-Beruf gestellt, dessen

Schwerpunkt von vornherein auf digitalisierte Arbeitsprozesse, Dienstleistungen und Produkte ausgerichtet ist. Dieses Nebeneinander zweier Generationen von Ausbildungsberufen kann ein Modell auch für andere Berufsfelder sein (vgl. ZINKE 2019, S. 106).

Betrieblicher Auftrag erstmals als Prüfungsinstrument im Handwerk verordnet

Mit der Neuordnung wird erstmals in einem ausschließlich nur für das Handwerk zugelassenen Beruf der betriebliche Auftrag als Prüfungsinstrument angewendet. Im Beruf Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration wurde in Teil 2 der gestreckten Gesellenprüfung ein Prüfungsbe- reich »Kundenauftrag«, bestehend aus einem betrieblichen Auftrag und einer Arbeitsaufgabe, verordnet. Während die Arbeitsaufgabe innerhalb von 60 Minuten bei Anwesenheit des Prüfungsausschusses zentral und an einer Simulation durchgeführt wird, wird der betriebliche Auftrag vom Prüfling im eigenen Ausbildungsbetrieb oder bei einem Kunden realisiert. Dafür stehen 30 Stunden zur Verfügung.

Der betriebliche Auftrag ist als Prüfungsinstrument am besten geeignet, da der Prüfling laut Prüfungsanforderungen unter anderem nachweisen soll, dass er an gebäudetechnischen Systemen Aufträge durchführen, Funktion und Sicherheit prüfen und dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Systeme beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch suchen kann.⁴

Auch für den Ausbildungsberuf Informationselektroniker/-in wurde der betriebliche Auftrag diskutiert. Weil dieser Beruf sehr verändert wurde und nun mit vier prüfungsrelevanten Einsatzgebieten noch breiter aufgestellt ist (Geräte-, IT- und Bürosystemtechnik, Sende-, Empfangs- und Breitbandtechnik, Sicherheits- und Gefahrenmelde- technik und Telekommunikationstechnik), hielt die Mehrheit der Sachverständigen dies mit Blick auf die Umsetzung für schwierig. Ein Variantenmodell, das den betrieblichen Auftrag *oder* die Arbeitsaufgabe vorsieht, wurde als Erprobungsverordnung befristet erlassen.⁵ So können Vor-

und Nachteile beider Varianten gemessen und verglichen werden.

Umsetzung an den Lernorten

Die Umsetzung an den Lernorten entscheidet, wie gut die neugeordneten Berufe in der Praxis ankommen. Das betrifft insbesondere den neuen Beruf Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration. Gemeinsam mit den engagierten Sachverständigen aus dem Neuordnungsverfahren geht es jetzt um die Implementation der neuen Berufe in die Praxis. Angesichts der technischen Entwicklungen und Veränderungen der Prozessabläufe im Umfeld des Elektrohandwerks stellt sich schon jetzt die Frage, wie im Elektrohandwerk IT-Expertinnen und -Experten z. B. für Applikationen und IT-Sicherheit eingesetzt und qualifiziert werden. Hier könnten weitere Kristallisationspunkte neuer Berufsprofile gesehen werden oder aber die für Industrie und Handel geregelten IT-Berufe werden künftig auch regelmäßig im Handwerk ausgebildet. ◀



Ausführliche Daten zur Anzahl der Betriebe im Elektrohandwerk (vgl. Abb. 1) als electronic supplement zu diesem Beitrag unter www.bwp-zeitschrift.de/e497

Abbildung 2 zum Download www.bwp-zeitschrift.de/g500

LITERATUR

BIBB-HAUPTAUSSCHUSS: Empfehlung zur »Anwendung der Standardberufsbildpositionen in der Ausbildungspraxis«. Empfehlung 172 vom 17.11.2020 – URL: www.bibb.de/dokumente/pdf/HA172.pdf (Stand 26.02.2020)

HEIMER, T. u. a.: SmartLiving2Market 2020 – Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Berlin 2020

ZINKE, G. u. a.: Berufsausbildung und Digitalisierung – ein Beispiel aus der Automobilindustrie. Bonn 2017

ZINKE, G.: Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Branchen- und Berufe- screening (Wissenschaftliche Diskussionspapiere Nr. 134). Bonn 2019

⁴ vgl. Berufeseiten BIBB, www.bibb.de/de/40.php, Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration

⁵ Ebenda, Informationselektroniker/-in