

Smarte Vernetzung

Folgen der Digitalisierung für die Fachkräftequalifizierung in der Energiewirtschaft



MONIKA HACKEL

Dr., Leiterin des Arbeitsbereichs »Kaufmännische Berufe, Berufe der Medienwirtschaft und Logistik« im BIBB

Durch die verstärkte Nutzung regenerativer Energien hat sich die Erzeugerlandschaft in der Energiewirtschaft stark ausdifferenziert. Hieraus ergeben sich auch neue Anforderungen im Hinblick auf die Netzinfrastruktur und die Nutzung der Erzeugungs- und Verbrauchsdaten. Der Beitrag stellt nach einer kurzen Einführung in das Technologiefeld Smart Grid die veränderte Wertschöpfungskette sowie die hierin involvierten Berufe entlang der Technologie dar und verweist auf Konsequenzen, die sich daraus für die berufliche Bildung ergeben.

Die Branche im Wandel

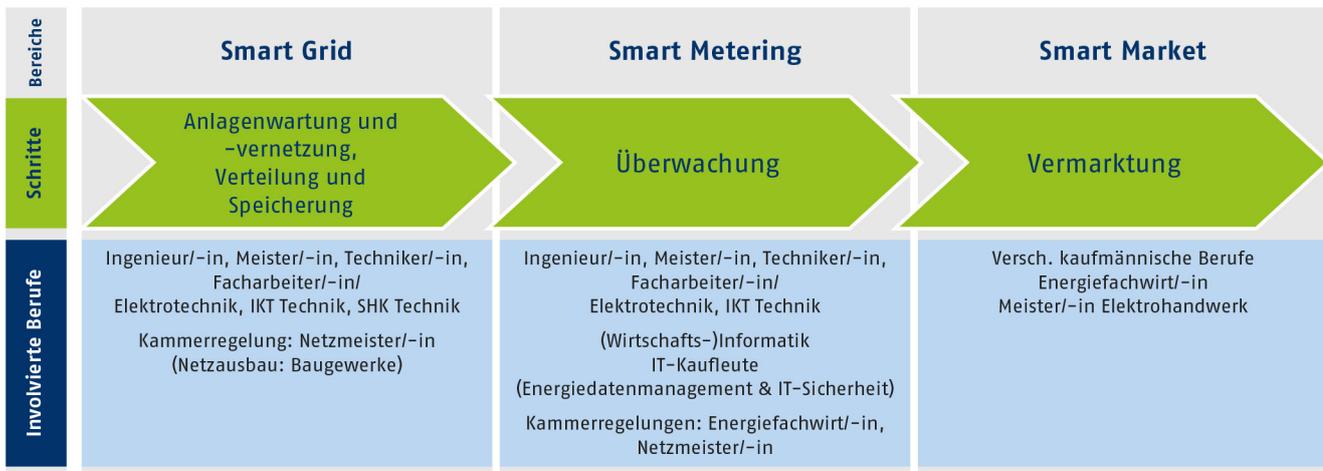
Stand zu Beginn der Wertschöpfungskette in der Energiewirtschaft früher ein Kraftwerk, so werden heute unterschiedliche Energiequellen genutzt, die vom Kraftwerk bis zum Einfamilienhaus mit Fotovoltaik-Modulen auf dem Dach, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen im Keller oder zum Windrad im Offshorewindpark reichen und deren Energie in das öffentliche Netz eingespeist wird. Um die dezentral und häufig mit starken Schwankungen gewonnene Energie effektiv zu verteilen und zu nutzen, müssen Daten über die Erzeugung und den Verbrauch stärker als bisher ausgewertet werden. Hierzu sind intelligente Energienetze notwendig, sogenannte *Smart Grids*. Nach einer quantitativen Datenbankanalyse des Instituts für Fabrikanlagen und Logistik (IFA) zählt der Begriff Smart Grid zu den sieben Kernbegriffen, die international im Forschungsfeld Industrie 4.0/Digitalisierung diskutiert werden (vgl. Tschöpe u. a. 2015).

Im BIBB-Forschungsprojekt »Diffusion neuer Technologien« (vgl. Hackel u. a. 2015) wurde ein empirisches Fallbeispiel auf der Grundlage von acht qualitativen Interviews im Themenfeld Smart Grid durchgeführt, aus denen sich Hinweise auf Veränderungen von Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen in diesem Technologiefeld ableiten lassen. Dabei lag der Schwerpunkt auf einer Beschreibung der Technologie entlang der gesamten Wertschöpfungskette unabhängig von spezifischen Ausbildungsberufen (vgl. Infokasten).

Dezentralisierung der Energieerzeugung erfordert neue Marktkonzepte

Charakteristisch für Strom aus erneuerbaren Energiequellen ist eine dezentrale und fluktuierende Stromerzeugung mit Einspeisung in Verteilnetze. Diese arbeiteten bislang – anders als Übertragungsnetze auf höheren Spannungsebenen – überwiegend ohne Systemmanagement und direkte Anbindung an zentrale Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen. Für einen effizienten und zuverlässigen Systembetrieb müssen auch die Verteilnetze intelligent(er) = smarter werden. Smart Grids ermöglichen aufgrund durchgängiger Kommunikationsfähigkeit in Form einer digitalisierten Datenerfassung von Energieerzeugern über Netzkomponenten bis hin zu Verbrauchern eine Überwachung und das optimierte Management des Systems. So wird eine effiziente Nutzung der gewonnenen Energie unterstützt und der Netzausbau auf das notwendige Maß begrenzt. Die Technologie baut auf bereits existierenden Routinen auf, die auf die Verteilungsnetze übertragen werden müssen. Der Begriff Smart Grid steht in engem Zusammenhang mit den Begriffen Smart Market und Smart Metering: In das Kommunikationsnetz eingebundene Stromzähler (*Smart Meter*) ermöglichen angebots-/nachfrageabhängige Tarife (*Smart Market*) und somit eine effiziente Nutzung der Energie. Als ein Nebenprodukt der digitalen Datenbasis werden zunehmend intelligente Produkte für den privaten Haushalt angeboten, die u. a. einen nachhaltigen Energieverbrauch befördern sollen. Diese Produktpalette wird unter dem Begriff *Smart Home* zusammengefasst.

Abbildung
 Bereiche, Schritte und Berufe entlang der Wertschöpfungskette des Smart Grid



Quelle: HACKEL u. a. (2015, S. 76)

Veränderungen der Wertschöpfungskette

Die Wertschöpfungskette des Smart Grid umfasst die Schritte Energieerzeugung, Anlagenbetrieb und -wartung, intelligente Netzverteilung und (Zwischen-)Speicherung, begleitet von kontinuierlichen Prozessen der Überwachung mit intelligenten Systemen und kaufmännischen Tätigkeiten der Beratung und Vermarktung. Dies hat zur Folge, dass eine breite Palette an Qualifikationen erforderlich ist, um eine wirklich effiziente Netzbedienung und Steuerung zu gewährleisten und aufrechtzuerhalten. Die Abbildung zeigt die in den Interviews iden-

tifizierten Berufsprofile entlang der Wertschöpfungskette (der Schritt des Aufbaus der Anlagen wurde hier nicht mit aufgeführt).

Traditionell sind im Bereich der Energieversorgung vor allem elektrotechnische Qualifikationen verortet. Kennzeichnend für die oben geschilderte Entwicklung im Zusammenhang mit dem Smart Grid ist die stärkere transdisziplinäre Ausrichtung der Gewerke aus den Bereichen Elektrotechnik, Heizung-Sanitär-Klima-Technik und Informations-/Kommunikationstechnik im ersten Schritt der Energieerzeugung. Die Aussagen der Befragten deuten darauf hin, dass durch die Verknüpfung verschiedener Energiequellen an unterschiedlichen Standorten und mit einer stärker ausdifferenzierten Betreiberstruktur auch vermehrt die Einbindung des Handwerks (Elektro-, SHK-Handwerk) verbunden ist. Die Anforderungen an die steuerungstechnische Auslegung und die Einbindung der Anlagen in die Energienetze haben deutlich zugenommen. Kennzeichnend ist auch die gestiegene Bedeutung interdisziplinärer Zusammenarbeit der Gewerke Elektrohandwerk und Sanitär-Heizung-Klima-Handwerk. Die breite Produktpalette im Zusammenhang mit Smart Metering/Smart Home zieht auch neue Anforderungen an die Beratung der Verbraucher/-innen in Bezug auf die sichere und effektive Nutzung dieser Produkte nach sich.

In Modellprojekten wurden bereits eine Reihe von Qualifizierungsfragen im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien beantwortet (vgl. KASTRUP u. a. 2012; LOEBE/SEVERING 2014; STEINBACH/SZAROWSKI 2014). Zur intelligenten Vernetzung und effizienten Nutzung der dezentralen Energiequellen wird bei den Energieversorgern und Netzbetreibern derzeit intensiv geforscht. Entsprechende Entwicklungstätigkeiten diffundieren erst langsam über Modellprojekte in die betriebliche Praxis. Hier sind auch neue Geschäftsmodelle in der Erprobung.

BiBB Forschungsprojekt »Diffusion neuer Technologien – Veränderungen von Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen«

Laufzeit: 3. Quartal 2011 – 4. Quartal 2014

Ziel: Exemplarische und vergleichende Untersuchung unterschiedlicher Technologiediffusionsprozesse im produzierenden Gewerbe. Identifizierung von Indikatoren und Methoden für die Dauerbeobachtung von veränderten Qualifikationsanforderungen entlang der Wertschöpfungskette.

Datenbasis im Fallbeispiel Smart Grid: Acht leitfadengestützte Interviews mit Expertinnen und Experten aus den Bereichen Energieerzeugung, Handwerk, Smart Metering, Breitband, Telekommunikation, Projektförderung Smart Grid zu den Themenfeldern:

- Technologiebeschreibung (Ausprägungen, Prozesskette, Wertschöpfungskette, Werkzeuge)
- Technologiediffusion (beteiligte Akteure, Verbreitungsgrad in der Branche)
- Arbeitsteilung entlang der Wertschöpfungskette (nach Gewerken und Bildungsniveaus)
- Qualifizierung in Aus- und Weiterbildung

Datenauswertung: vollständige Transkription der Interviews und inhaltsanalytische Auswertung

Weitere Informationen: HACKEL u. a. 2015

Neue Tätigkeitszuschnitte ergeben sich nach Aussage der Befragten seitens der Energieversorger durch Schnittstellen zum Handwerk aufgrund von organisationalen Veränderungen. Durch das Outsourcing von Tätigkeiten ins Handwerk, z. B. beim Leitungsbau, müssen seitens der Energieversorger vermehrt planerische, koordinierende und überwachende Tätigkeiten (auch im Sinne der Regelwerke Unfallverhütung, *Regelwerk DVBW*, VDE) ausgeführt werden, während die eigentliche Umsetzung nun vom Handwerksbetrieb ausgeführt wird. Hier kommen sowohl Bachelorabsolventinnen und -absolventen (vor allem in planerisch/koordinierenden Bereichen) als auch Meister/-innen (beim Überwachen und Abnehmen der Umsetzung) zum Einsatz.

Im Bereich Smart Market arbeiten Kaufleute. Gesucht werden von den befragten Unternehmen Mitarbeiter/-innen, die im Themenfeld Energiedatenmanagement über Expertise verfügen. Auch das Themenfeld IT-Sicherheit wird als zusätzliche Anforderung thematisiert. Die kaufmännischen IT-Berufsbilder werden in der Branche noch nicht als passgenaue Berufe wahrgenommen. Weitere kaufmännische Tätigkeiten liegen in den Bereichen Beratung und Vertrieb. Davon betroffen sind sowohl kaufmännische Ausbildungsberufe (u. a. zur Steuerberatung, zur Beratung über Förderstrukturen bzw. zu spezifischen Stromtarifen) als auch die Meisterebene im Bereich des Handwerks (Vertrieb von spezifischen Produktlösungen).

Konsequenzen für die berufliche Bildung

Bei den involvierten technischen Berufen gibt es in der Einschätzung der Befragten nur geringe Schwierigkeiten, die veränderten technologischen Anforderungen in die Ausbildung mit aufzunehmen. Die einschlägigen Ausbildungsordnungen bieten durch ihre technikoffene Formulierung hierzu ausreichend Spielraum. Veränderungen sind vor allem in einer notwendigen Vertiefung der IT-Kompetenzen zu verzeichnen. Auch die Themen Energieeffizienz und Ressourceneffizienz wurden in den Interviews als berufsübergreifendes Thema genannt, welches stärker in Aus- und Weiterbildung verankert werden muss. Erst über ein Bewusstsein für die Systemzusammenhänge und eine dementsprechende Beratung und gezielte Planung von Anlagen und Gebäuden können erneuerbare Energien effizient genutzt werden. Hier gilt es vor allem im Handwerk stärker gewerkeübergreifend zu qualifizieren und nachhaltiges energetisches Bauen unter Berücksichtigung der Systemzusammenhänge zu schulen.

Für kaufmännische Beschäftigte entstehen im Rahmen des Smart Market zum einen neue Geschäftsfelder, zum anderen fallen einfache kaufmännische Tätigkeiten durch eine stärker automatisierte Datenerfassung weg oder sind bereits in der Vergangenheit weggefallen. Daneben bringen

die Themen Smart Metering und Smart House eine ganze Angebotspalette an neuen Produkten mit sich, deren sinnvoller, kundenorientierter Einsatz und technischer Aufbau beherrscht werden muss. Letzteres sind jedoch keine Anforderungen, die neue Berufe erforderlich machen.

Anforderungen an die berufliche Ausbildung

In den Interviews wurden folgende Qualifizierungsbedarfe für die involvierten Berufe genannt. Aufgrund der geringen Zahl der Interviews können jedoch keine Aussagen über die Vollständigkeit dieser Auflistung getroffen werden. Auch könnten aufgrund betriebsbedingter Entscheidungen im Hinblick auf die Auswahl von Ausbildungsberufen auch andere Berufe, wie zum Beispiel Elektroniker/-in für Betriebstechnik, von den beschriebenen Veränderungen betroffen sein.

- Elektroniker/-innen Energie- und Gebäudetechnik im Handwerk (HW) sowie Elektroniker/-innen für Infrastruktursysteme: Diese beiden Berufe werden in Zukunft ebenfalls stärker mit IT-Anforderungen bei der Installation von Gebäudetechnik betroffen sein. Sie werden eine breitere Produktpalette beherrschen müssen und sind auf eine engere Abstimmung mit den anderen Gewerken vor Ort angewiesen (vor allem mit der Anlagenmechanikerin/dem Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik). Der Aspekt der Kundenberatung in Bezug auf Produkte und Systeme gewinnt an Bedeutung.
- Elektroniker/-innen für Geräte und Systeme, Elektroniker/-innen für Informations- und Systemtechnik sowie Fachinformatiker/-innen werden in relativ ähnlichen Kontexten in der Energiewirtschaft eingesetzt: Hier gewinnt im Rahmen des Smart Grid vor allem das Thema IT-Sicherheit an Bedeutung. Die derzeit vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) entwickelten Schutzprofile und Sicherheitsrichtlinien werden Anforderungen vergleichbar mit denen im Banken- und Gesundheitswesen auch in der Energiewirtschaft nötig machen. Durch die offene Formulierung der Ausbildungsordnungen sind diese Anforderungen bereits implizit enthalten. PATHMAPERUMA/SCHIPPL (2011) weisen in einer Studie des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) jedoch darauf hin, dass »es sich beim Energiesystem um eine kritische Infrastruktur der Daseinsvorsorge handelt« und daher zukünftig strengere Anforderungen an die Zertifizierung des mit der Programmierung betreuten Personals gestellt werden müssten. Die Integration solcher Zertifikate in der bundesweit geregelten Aus- und Fortbildung ist wünschenswert, um den Wert dualer Berufsabschlüsse zu erhalten.

- Kaufmännische IT-Berufe: Hier formulieren die Interviewten den Bedarf einer kaufmännisch-informations-technischen Hybridqualifikation mit spezifischer Ausrichtung auf den Energiesektor. Die kaufmännischen IT-Berufsbilder werden in der Branche noch nicht als passgenaue Berufe wahrgenommen. In einer möglichen Neuordnung der IT-Berufe sollten daher die Interessen der Energiebranche berücksichtigt werden, um die gestiegenen Bedarfe an IKT-Qualifikationen, die in der Branche durch die Energiewende entstehen, aufzugreifen.
- Anlagenmechaniker/-innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik: Durch das Thema Smart Grid, aber auch durch das verwandte Thema Kraft-Wärme-Kopplung werden verstärkt steuerungstechnische Inhalte von den Fachkräften erwartet, die bislang in wesentlich geringerem Umfang notwendig waren. Auch hier sind umfangreiche und differenzierte Produktkenntnisse erforderlich, die häufig in spezifischen Herstellerschulungen nach der Ausbildung erworben werden.

Anforderungen an berufliche Fortbildung und akademische Bildung

Als Anforderung an das Hochschulstudium sprachen die Befragten das Thema Datenschutz im Zusammenhang mit Smart Grid an. In diesem Bereich tätige Informatiker/-innen müssten juristische Fragestellungen stärker berücksichtigen. Eine spezifische interdisziplinäre Ausrichtung erscheint notwendig.

Die interdisziplinäre Verknüpfung im Bereich der Versorgungssysteme wurde bereits in einer spezifischen Kammerregelung auf Meisterebene aufgegriffen (Netzmeister/-in für die Versorgungssparten Strom, Gas, Wasser und Fernwärme). Hier stellt sich die Frage, ob mit dem stetigen Ausbau des Smart Grid auch die Erarbeitung einer bundeseinheitlichen Fortbildungsordnung nach §§ 53 BBiG bzw. 42 HwO verbunden sein sollte. Zu prüfen wäre, inwieweit eine stärkere Orientierung an einem Berufslaufbahnkonzept über alle Ebenen der beruflichen Aus- und Weiterbildung in der Energiewirtschaft im Zusammenhang mit der Energiewende sinnvoll ist.

Kaufmännische Qualifikationen werden seitens des Handwerks für den Vertrieb, aber auch für die gezielte Kundenberatung zu förder- und steuerrechtlichen Aspekten benötigt. Hier wurde der Bedarf einer gesamtsystemischen Beratungskompetenz zum energetischen Gebäudemanagement formuliert. Entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen wurden bislang auf der Ebene von Kammerregelungen entwickelt, teilweise flossen Ergebnisse aus Modellversuchen im Förderschwerpunkt »Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung« in diese Konzepte ein. Zurzeit existieren mehrere Kammerregelungen für Energieberater/-innen im Handwerk. Auch hier stellt sich die

Frage, ob diese nicht in eine bundesweite Fortbildungsregelung überführt werden sollten.

Angebote der Bildungsträger im kaufmännischen Bereich sind derzeit ebenfalls auf der Fortbildungsebene angesiedelt. So sind z. B. die Themen Energierecht, Energiemarketing und Vertrieb in der Kammerregelung für Energiefachwirtinnen und -fachwirte der IHK Berlin aufgegriffen worden. Auch hier wäre der Bedarf einer bundeseinheitlichen Regelung zu prüfen.

Wandel der Branche wird durch Berufsbildung gut aufgefangen

Durch den Ausstieg aus der Atomenergie und den Umstieg auf erneuerbare Energien ergeben sich für die Energiewirtschaft derzeit enorme Veränderungen, die mit einer verstärkten Digitalisierung der Netzinfrastruktur einhergehen. Anhand der Analyse des Smart Grid aus berufspädagogischer Sicht zeigt sich, dass dieser Wandel seitens des Berufsbildungssystems gut aufgefangen werden kann. Die technikoffenen Formulierungen der Ausbildungsordnungen lassen in vielen Fällen die Integration der neuen Anforderungen in die betriebliche Umsetzung der Ausbildung ohne eine Veränderung der Ordnungsmittel zu. Durch die Digitalisierung entstehen neue Geschäftsmodelle, die Veränderungen im Hinblick auf kaufmännische Tätigkeiten mit sich bringen. Im Bereich der beruflichen Fortbildung wurden einige Kammerregelungen nach §§ 53 BBiG bzw. 42 HwO entwickelt, deren Überprüfung auf Bundesebene lohnenswert sein könnte. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts können als Grundlage für weiterführende Arbeiten und als Anstoß zur Diskussion in der sozialpartnerschaftlichen Praxisgemeinschaft dienen. ◀

Literatur

HACKEL, M. u. a.: Diffusion neuer Technologien. Veränderungen von Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen im produzierenden Gewerbe. Abschlussbericht. Bonn 2015

KASTRUP, J. u. a.: Mitwirkung an der Energiewende lernen – Leitlinien für die didaktische Gestaltung der Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: lernen & lehren (2012) 107, S. 27

LOEBE, H.; SEVERING, E. (Hrsg.): (Aus-)Bildung für die Energiewende: Qualifizierungsbedarf und -ansätze für den Sektor erneuerbare Energien. Bielefeld 2014

PATHMAPERUMA, D.; SCHIPPL, J.: ITA-Monitoring »Intelligente Stromnetze« (Kurzstudie). Karlsruhe 2011 – URL: www.itas.kit.edu/pub/v/2011/epp/pasc11-pre01.pdf (Stand: 07.10.2015)

STEINBACH, M.; SZAROWSKI, G.: Entwicklungspotenziale in der Aus- und Weiterbildung im Bereich Erneuerbare Energien in Brandenburg. 2014 – URL: www.f-bb.de/fileadmin/Materialien/140731_Quali.EE_Materialien/8_Quali.EE_Handlungsempfehlungen.pdf (Stand: 07.10.2015)

TSCHÖPE, S.; ARONSKA, K.; NYHUIS, P.: »Was ist eigentlich Industrie 4.0?« – Eine quantitative Datenbankanalyse liefert einen Einblick. In: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 110 (2015) 3, S. 145–149