

# Gremienverbund

zur beruflichen Qualifikation für  
Facharbeiter, Meister und Techniker  
in den Handlungsfeldern  
Gas, Wasser, Fernwärme, Strom



**Vorsitzende im Gremienverbund der Unternehmen in der Energie- und Wasserversorgung:**

Dr.-Ing. Markus Ulmer; Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH; [markus.ulmer@netzservice-swka.de](mailto:markus.ulmer@netzservice-swka.de)

Dipl.-Ing. Hans-Joachim Mayer M.Sc.; MVV Energie AG, Mannheim; [h.mayer@mvv.de](mailto:h.mayer@mvv.de)

**Referenten für die Betreuung der Mitglieder im Gremienverbund:**

Dipl.-Ing. Peter Büttner; DVGW e.V. Berufliche Bildung; [buettn@dvwg.de](mailto:buettn@dvwg.de)

Dr.-Ing. Michael Schanz; VDE e.V. Fachausschüsse Studium, Beruf und Gesellschaft; [michael.schanz@vde.com](mailto:michael.schanz@vde.com)

Dipl.-Ing. Axel Fassnacht; Institut ISAH der Leibniz Universität Hannover; [axel.fassnacht@netzberufe.de](mailto:axel.fassnacht@netzberufe.de)

## Jetzt müssen die Weichen bei den zukünftigen Berufen in der Energieversorgung gestellt werden

### Anlage 1:

**Aufruf zum Dialog über die zukünftigen Aufgaben und Kompetenzen der Fachkräfte in den Energieversorgungsnetzen im Hinblick auf Energiewende und Digitalisierung**

### Anlage 2:

**Aufsatz „Netze gestalten die Energiewirtschaft: die Fachleute der Energietechnik sind gefordert!“**

### Anlage 3:

**Aufsatz: „Energiewende & Digitalisierung: Zukünftige Aufgaben und Kompetenzen der Fachkräfte in den Energieversorgungsnetzen - gefordert sind die Bildungsexperten bei der Mitgestaltung!“**

# Gremienverbund

zur beruflichen Qualifikation für  
Facharbeiter, Meister und Techniker  
in den Handlungsfeldern  
Gas, Wasser, Fernwärme, Strom



**Vorsitzende der Gremien zur Berufsbildung in der Energie- und Wasserversorgung:**

Dr.-Ing. Markus Ulmer; Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH; markus.ulmer@netzservice-swka.de

Dipl.-Ing. Hans-Joachim Mayer M.Sc.; MVV Energie AG, Mannheim; h.mayer@mvv.de

**Referenten für die Betreuung der Gremienmitglieder:**

Dipl.-Ing. Peter Büttner; DVGW e.V. Berufliche Bildung; buettner@dvwg.de

Dr.-Ing. Michael Schanz; VDE e.V. Fachausschüsse Studium, Beruf und Gesellschaft; michael.schanz@vde.com

Dipl.-Ing. Axel Fassnacht; Institut ISAH der Leibniz Universität Hannover; axel.fassnacht@netzberufe.de

## **Aufruf zum Dialog über die zukünftigen Aufgaben und Kompetenzen der Fachkräfte in den Energieversorgungsnetzen im Hinblick auf Energiewende und Digitalisierung**

**zwischen Netzfachleuten, Ausbildern, Personalverantwortlichen, Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretungen sowie Prüfungsausschüssen der zuständigen Stellen mit dem Gremienverbund der technischen Verbände AGFW, DVGW, RBV und VDE**

Karlsruhe, den 30.10.2017

Sehr geehrte Damen und Herren,

fundiert und zugleich zukunftsorientiert ausgebildete Fachkräfte in den Energieversorgungsnetzen sind eine zentrale Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende. Besonders in den Verteilnetzen, die wichtige Aufgaben beim Wandel der Energiewirtschaft übernehmen werden, müssen die Fachkräfte von morgen über zusätzliche Kompetenzen verfügen - insbesondere im Hinblick auf die Transformation der Energiesysteme und die Digitalisierung. Ein stabiler Netzbetrieb bei gleichzeitiger Flexibilität in den Netzen und das Zusammenspiel von dezentraler und zentraler Energieversorgung erfordern ein erweitertes Prozesswissen und die Beherrschung von digitalen Technologien. Diese müssen über eine modernisierte Aus- und Fortbildung vermittelt werden.


Die technischen Verbände AGFW, DVGW, RBV und VDE, die ganz wesentlich von den Energieversorgungsunternehmen und Netzbetreibern getragen werden, haben sich in der Berufsbildung zu einem Gremienverbund zusammengeschlossen. Dort entwickeln sie Handlungsempfehlungen zur betrieblichen Qualifikation im Hinblick auf die Energiewende und eine digitale Arbeitswelt.

Der Gremienverbund möchte sich bei der Formulierung der zukünftigen Kompetenzprofile von Fachkräften auf ein breites Meinungsbild unter den Experten stützen. Wir rufen daher zum Dialog zwischen den Netzfachleuten, Ausbildern, Personalverantwortlichen, Sozialpartnern der Energiebranche und den zuständigen Stellen nach BBiG auf. Senden Sie eine E-Mail mit Ihren Kommunikationsdaten an den DVGW e. V. ([buettner@dvwg.de](mailto:buettner@dvwg.de)) oder den VDE e. V. ([michael.schanz@vde.com](mailto:michael.schanz@vde.com)). Wir nehmen dann Kontakt mit Ihnen auf. Auf dem 7. Kolloquium der Berufsbildungsgremien am 13.-14. März 2018 in Erfurt werden wir über die Ergebnisse berichten.

Mit freundlichen Grüßen

  
Dr. Markus Ulmer  
Stadtwerke Karlsruhe  
Netzservice GmbH

  
Hans-Joachim Mayer  
MVV Energie AG, Mannheim

  
Peter Büttner  
DVGW e.V., Bonn

  
Dr. Michael Schanz  
VDE e.V., Frankfurt/Main

**Anlagen:**

Aufsatz zu den Anforderungen an die Fachkräfte in den Energieversorgungsnetzen aus der Sicht der Gremienvertreter  
Programm vom 7. Kolloquium der Berufsbildungsgremien von AGFW, BDEW, DVGW, RBV, VDE am 13.-14.03.2018 in Erfurt

# Netze gestalten die Energiewirtschaft:

## die Fachleute der Energietechnik sind gefordert!

Die technische Umsetzung der Energiewende ist in vollem Gang. Mit verstärkter Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien bilden die Netze dabei die Grundlage für eine Neugestaltung der Energiewirtschaft, denn nur mit modernen Netzen sind die Ziele der Energiewende wie z. B. Dekarbonisierung, Digitalisierung und Dezentralisierung zu erreichen. Die Netzfachleute in der Energietechnik sind vor diesem Hintergrund gefordert, mit erweiterten Kompetenzen in einer digitalen Arbeitswelt 4.0 die neuen Aufgaben in den Netzen zu meistern. Der Gremienverbund zur Berufsbildung der Verbände VDE, DVGW, AGFW und rbv arbeitet hierfür intensiv an der Modernisierung der beruflichen Qualifikation.

von: Thomas Niemand (Westnetz GmbH), Dr. Michael Schanz (VDE e.V.) & Axel Fassnacht (ISAH Leibniz Universität Hannover)

Die Ziele der Energiewende sind nur durch moderne und zukunftsweisende Energienetze erreichbar. Insbesondere Netzführung und -betrieb werden in Zukunft durch die stark vernetzten und aktiv steuerbaren Lasten, Einspeisungen und Speicher im Verteilnetz eine Schlüsselrolle für das gesamte Energieversorgungssystem spielen. Die im Verteilnetz angeschlossenen Anlagen bilden die wichtigste Ressource für Systemflexibilität, sowohl für den Markt als auch für das Netz. Sie erhalten mit dem Wegfall großer zentraler Kraftwerksblöcke entscheidende Bedeutung für die Systemstabilität.

### Dekarbonisierung

Mit dem Energiekonzept hat die Deutsche Bundesregierung im Jahr 2010 die Schlüsselemente einer zunehmend dekarbonisierten Energieversorgung beschrieben. Erstmals wurden CO<sub>2</sub>-Minderungsziele für verschiedene Sektoren der Energiewirtschaft formuliert sowie ein massiver Ausbau bei der Erzeugung erneuerbaren Stroms fixiert. Ende 2016 waren neben den rund 95 Gigawatt (GW) bestehenden konventionellen Kapazitäten weitere 100 GW Kapazitäten an erneuerbarer Stromerzeugung errichtet; im Wesentlichen auf Wind- und Fotovoltaikbasis.

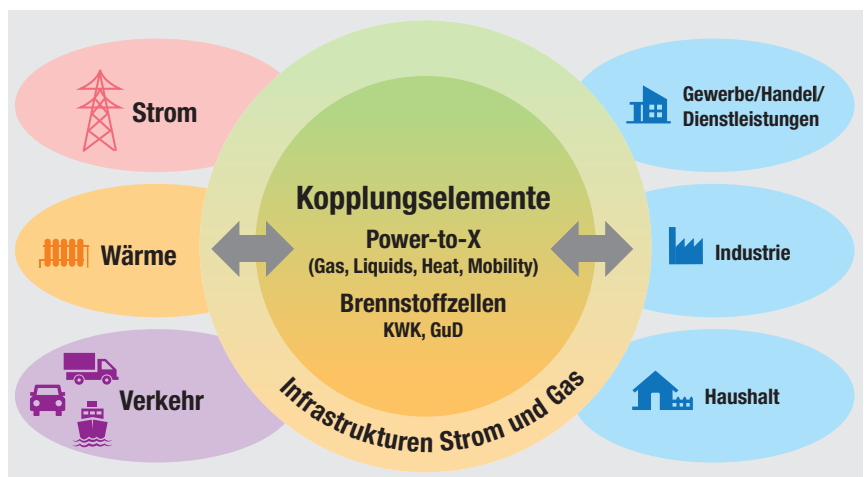


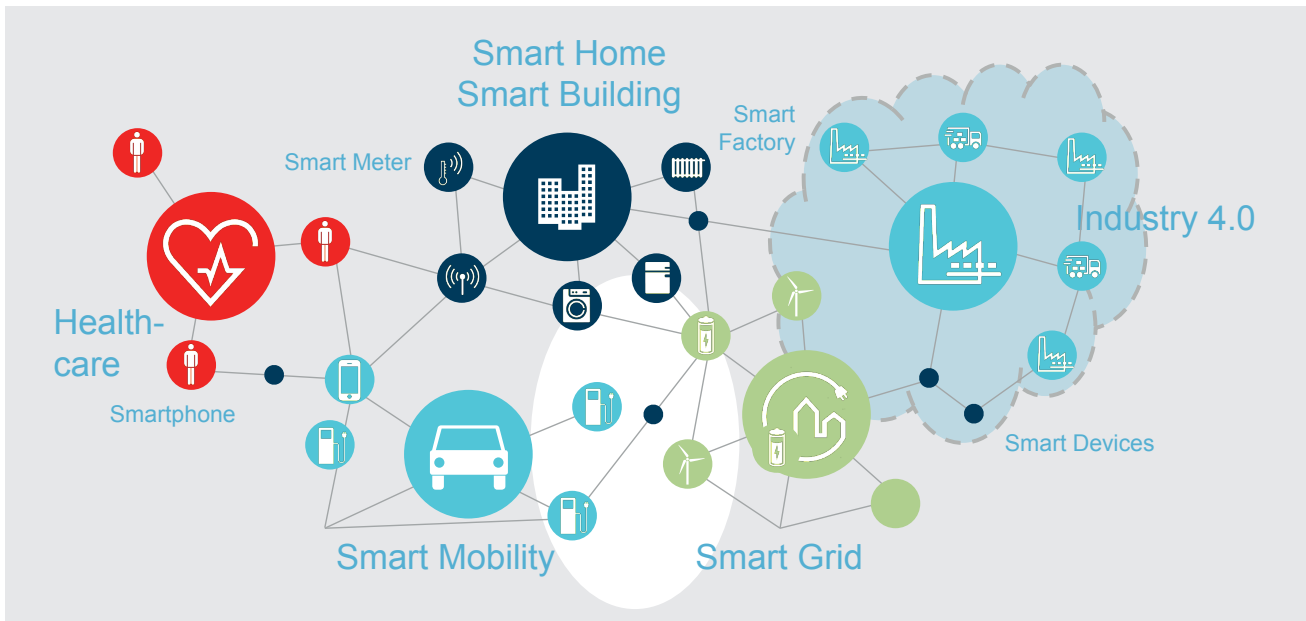
Abb. 1: Sektorenkopplung: Auf die Infrastrukturen kommt es an

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist ein wichtiges Klimaschutzinstrument. Es genügt jedoch nicht, diesen Schritt ohne eine intelligente Vernetzung mit den Infrastrukturen zu tun. Denn eine sichere Energieversorgung kann nur über einen gesamtsystemischen Ansatz erreicht werden. Der Energiebedarf im Wärmemarkt ist in Deutschland mit rund 1.200 Terawattstunden (TWh) doppelt so hoch wie der gesamte Stromverbrauch – diesen Bedarf ausschließlich mit Strom decken zu wollen, ist unrealistisch. Das bereits bestehende Erdgasnetz hingegen ist ein ideales Transport- und Speichermedium für regenerativ erzeugten

Strom. Neben dieser Verknüpfung von Technologien mit ihren Infrastrukturen sollten verschiedene Klimaschutztechnologien miteinander gekoppelt werden (Abb. 1).

### Digitalisierung

Ein intelligentes Energieversorgungssystem umfasst die Vernetzung und Steuerung von intelligenten Erzeugern, Speichern, Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und -verteilungsnetzen mithilfe von Informations- und Kommunikationstechnik. Ziel ist es, auf Basis eines transparenten, energie- und kosten-



Quelle: ZVEI Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.

Abb. 2: Entwicklung zur umfassenden Digitalisierung

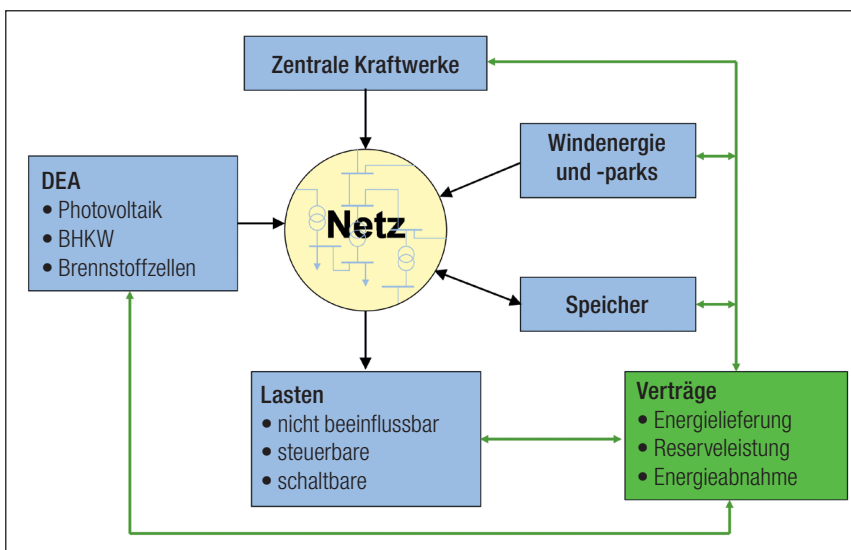
effizienten sowie sicheren und zuverlässigen Systembetriebs die nachhaltige und umweltverträgliche Versorgung mit Energie sicherzustellen.

Die steigende Anzahl der Marktteilnehmer, neue Geschäftsmodelle und geänderte ordnungspolitische Rahmenbedingungen werden zukünftig einen stärkeren, direkten Einfluss auf die Last- und Erzeugungssituation im Netz haben (Abb. 2). Zu den ordnungspolitischen Rahmenbedingungen gehören u. a.: die Pflicht zur Selbstvermarktung der Erzeuger, Regelungen, die eine Sicherstellung der Versorgung

durch die Netzbetreiber unterstützen (z. B. Netzdienlichkeit von Lasten und Erzeugern) sowie die Einführung des intelligenten Messsystems zum Last- und Einspeisemanagement von Kundenanlagen. Dies alles wird zu vermehrten Interaktionen zwischen Netzbetrieb und Markt führen.

Die weiter wachsende dezentrale Einspeisung bei einer steigenden Zahl von Marktteilnehmern und die damit verbundene Volatilität der aktuell zur Verfügung stehenden Leistung wird zu einer „Explosion“ von Daten in den Verteilnetzen führen. Eine wesentli-

che Herausforderung besteht vor diesem Hintergrund darin, einen Großteil dieser Datenmengen und Informationen direkt vor Ort vorrangig in autonomen Netzreglern zu verarbeiten. Dazu bedarf es einer sinnvollen Aufteilung der Netze in kleinere zellulare Einheiten; die Digitalisierung der Netze muss folglich durch umfangreiche technische wie auch organisatorische Maßnahmen begleitet werden. Bei der zwangsweise zunehmenden Vernetzung von IT-Systemen gilt es insbesondere zu beachten, dass die Systeme der Netzleit- und Prozesstechnik nicht durch Dritte angreifbar werden.



Quelle: VDE-Studie Dezentrale Energieversorgung 2020

Abb. 3: Einflussgrößen auf die Netzbetriebsführung

### Dezentralisierung

Die Energiewende findet fast ausschließlich im Verteilnetz statt (Abb. 3 & 4). Der Zubau von Erneuerbare-Energie-Anlagen, die intelligente Stromnutzung durch Verbraucher, die Sektorenkopplung wie auch die Durchdringung mit Speichern werden im Verteilnetz zu einer volatileren Netznutzung, einer erhöhten Einspeisung, einem erhöhten Verbrauch, erhöhten Gleichzeitigkeiten bei Einspeisung und Verbrauch sowie einer Verlagerung der Flexibilitäten der Erzeuger und Verbraucher ins Verteilnetz führen.

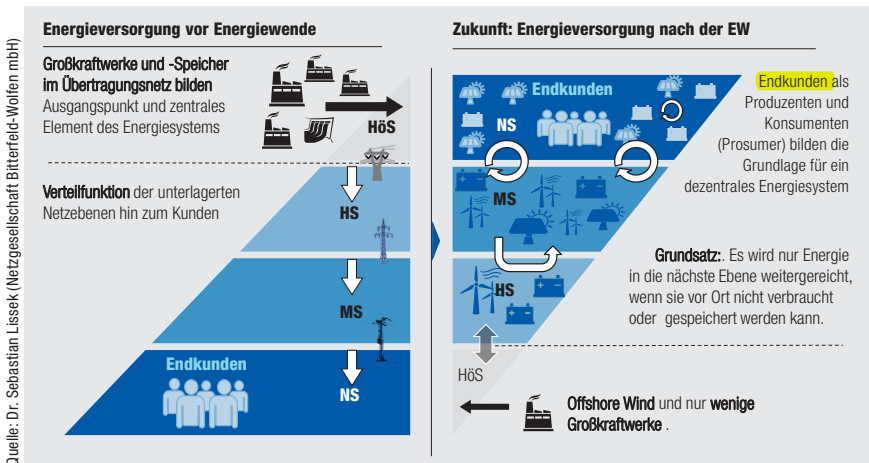


Abb. 4: Wandel der Energieversorgung im Rahmen der Energiewende

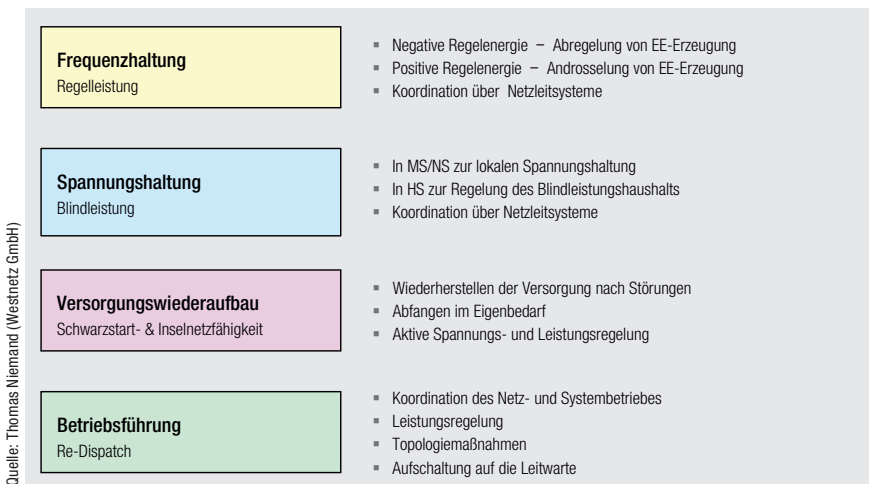


Abb. 5: Erweiterte Mitwirkung bei Systemdienstleistungen

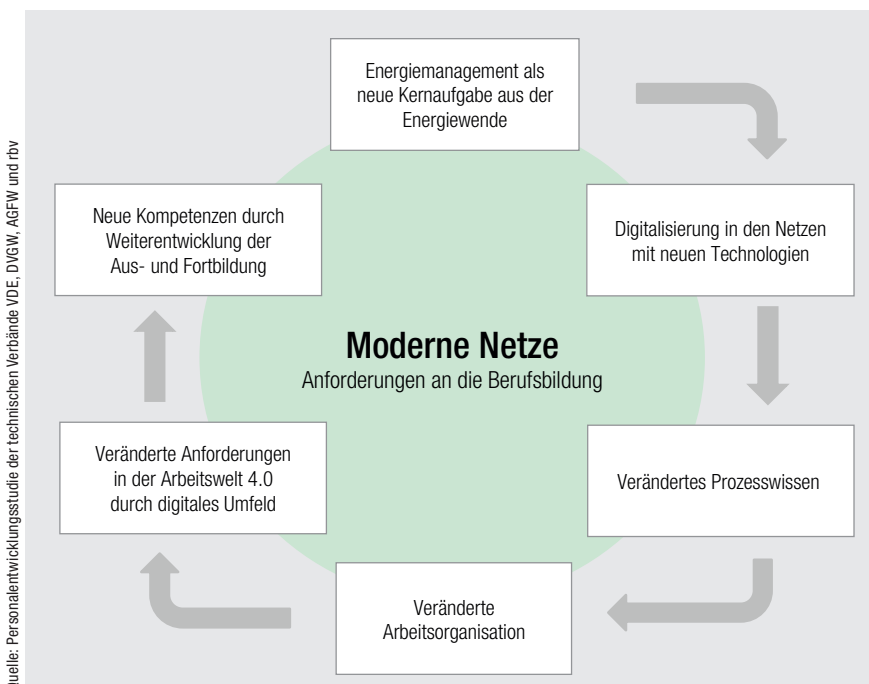


Abb. 6: Neue Kompetenzen durch Weiterentwicklung der Aus- und Fortbildung für das Netzpersonal

Prof. Albert Moser vom Institut für Elektrische Anlagen in der Energiewirtschaft der Universität RWTH Aachen formuliert die neuen Anforderungen in seiner Studie zur erweiterten Verantwortung der Verteilnetzbetreiber in den folgenden Kernbotschaften:

- Als eine Folge dieser Entwicklungen ist ein Engpassmanagement im Rahmen eines aktiven Netzbetriebs erforderlich, welches die zukünftige Netzplanung und die zukünftige Betriebsführung der Verteilnetzbetreiber beeinflussen wird. Dieses Engpassmanagement wird mit vielen anderen Aufgaben der Verteilnetzbetreiber wie Instandhaltung und Wiederversorgung interagieren.
- Die heutigen Instrumente des Engpassmanagements sind netzbezogene Maßnahmen sowie Anpassungsmaßnahmen zur rechtzeitigen Behebung einer Gefährdung oder Störung des Verteilnetzes. Diese Instrumente werden zukünftig um ein marktbasierendes regionales Flexibilitätsmanagement erweitert werden.
- Die zur Erbringung von Systemdienstleistungen erforderlichen Flexibilitäten der Erzeuger und Verbraucher befinden sich zukünftig im Verteilnetz, sodass die Systemdienstleistungen zukünftig auch aus dem Verteilnetz erbracht werden müssen. Bestehende Konzepte zur Erbringung von Systemdienstleistungen müssen daher unter Berücksichtigung der zunehmenden Dezentralisierung des Stromsystems, der zukünftigen Fähigkeiten der Verteilnetze und der zukünftig stärker werdenden Wechselwirkungen zwischen Engpassmanagement im Verteilnetz und Bereitstellung dieser Systemdienstleistungen aus dem Verteilnetz neu überdacht werden. Dies wird zu einer stärkeren Einbindung der Verteilnetzbetreiber in die Systemverantwortung führen.

- Die Wechselwirkungen zwischen Engpassmanagement im und Bereitstellung von Systemdienstleistungen aus dem Verteilnetz erfordern eine stärkere Koordination zwischen Verteilnetz- und Übertragungsnetzbetreibern. Dies betrifft sowohl die Zuordnung der Flexibilitäten zu Engpassmanagement und Systemdienstleistungen wie auch den Abruf der hierfür kontrahierten Flexibilitäten.

Die Planung von Verteilnetzen muss zukünftig den aktiven Netzbetrieb, das Verbraucher- und Erzeugerverhalten und die Unsicherheiten in der Entwicklung von Verbrauch und Erzeugung berücksichtigen. Eine erweiterte Mitwirkung bei Systemdienstleistungen führt zur stärkeren Einbindung der Verteilnetzbetreiber in die Systemverantwortung. Dazu gehören Frequenz- und Spannungshaltung, Versorgungswiederaufbau und die Betriebsführung (Abb. 5). Heutige Merkmale von Netzplanung und Netzbetrieb sind:

#### Netzplanung

- stark eingeschränkte Budgetmittel,
- starke Volatilität zwischen Einspeisung und Verbrauch beeinflusst Spannungshaltung,
- Spitzenkappung/Vorgaben für Lastmanagement,
- optimierte Zielnetzplanung auf der Grundlage transparenter Netz- und Belastungsdaten sowie
- Vorgaben zum Erhalt der Symmetrie in den Netzen.

#### Netzbetrieb

- größere Betreuungsgebiete führen zu eingeschränkter Vertrautheit mit den Assets,
- systematische Auftragsbearbeitung mit Online-Tools,
- Nutzung von modernem IT-Equipment vor Ort,
- Anwendung neuer (heute innovativer) Verfahren bei Betrieb und Instandhaltung und
- Nutzung und ordnungsgemäße Rückmeldung von Netzdaten jeglicher Art.

## Anforderungen an die Fachleute der Energietechnik

In den technischen Verbänden und Fachgremien, an Hochschulen und in der Normung wurden zahlreiche Aktivitäten initiiert, um Lösungen zu entwickeln, mit denen unter wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen auch in Zukunft ein sicherer Netzbetrieb möglich ist. Verhalten im Fehlerfall, Inselnetzerkennung und Spannungshaltung sind dabei nur einige Schlagworte, die bei der Überarbeitung der technischen Anschlussregeln in allen Spannungsebenen aktuell von Bedeutung sind. Der Einzug von Batteriespeichern in die Verteilungsnetze hat gerade erst begonnen und dürfte sich in naher Zukunft sowohl als stationäre Komponente wie auch in mobiler Ausführung (z. B. bei Elektrofahrzeugen) enorm ausweiten. Unter dem Stichwort Digitalisierung werden darüber hinaus die schnell fortschreitende Automatisierung und der Einbau technischer Komponenten der Informations- und Kommunikationstechnik die Verteilnetze auf ihrem Weg zum Smart Grid deutlich verändern.

Bei all diesen Neuerungen muss das Personal des Netzbetriebs gleichwohl auch mit den historisch gewachsenen Kabel-, Freileitungs- und Beleuchtungsnetzen sowie mit primär- und sekundärtechnischen Komponenten unterschiedlichster Bauweisen zu recht kommen. Diese bedürfen der sachgerechten und gleichzeitig wirtschaftlichen Instandsetzung und Erneuerung. Verfahren einer systematischen Zustandsbewertung und Dokumentation, eines optimierten Netzbetriebs und einer effizienteren Instandhaltung bestimmen die Strategien vieler Netzbetreiber. Fundierte Kenntnisse der einzelnen Netzkomponenten und ihres Zusammenwirkens sind daher unverzichtbar.

Vor diesem Hintergrund ist die Weiterentwicklung der Kompetenzen beim derzeitigen Tempo des technischen Fortschritts mehr denn je ein Gebot der Stunde. Wer heute einen technischen

Beruf ausübt, sieht sich schnelllebigen Veränderungen mit ständig wechselnden Anforderungen ausgesetzt. Das individuelle Wissen von heute ist morgen zum Teil schon überholt. Die Fachgremien zur Berufsbildung der Verbände VDE, DVGW, AGFW und rbv haben sich deshalb zu einem Gremienverband zusammengeschlossen und arbeiten am Ausbau der Kompetenzen von Netzfachleuten durch die Weiterentwicklung einschlägiger Ausbildungsberufe und Fortbildungsmaßnahmen sowie durch spezielle netztechnische Trainings (Abb. 6). ■

#### Weiterführende Literatur

- Dederichs, T.: Die digitale Energiewirtschaft, 2. Jahreskonferenz Smart Grids BW 2017, Leinfelden.
- DVGW & VDE-Broschüre: Sektorenkopplung – Motor für Innovationen.
- Schuster, H., Büchner, J.: Zukünftige Rolle des Verteilnetzbetreibers in der Energiewende.
- Kerber, H.: Technische Regelsetzung für einen sicheren Umbau der Netze.
- Lissek, S.: Wandel der Energieversorgung im Rahmen der Energiewende, 8. Göttinger Tagung 2016.
- Moser, A.: Untersuchung zur erweiterten Verantwortung der Verteilnetzbetreiber.
- VDE/ETG/ITG (Hrsg.): Dezentrale Energieversorgung 2020. Aktive Energienetze im Kontext der Energiewende – Schutz- und Automatisierungstechnik in aktiven Verteilnetzen.
- Zdrallek, M.: Untersuchung des Daten- und Informationsbedarfs der Verteilungsnetzbetreiber zur Wahrnehmung ihres Anteils an der Systemverantwortung.

#### Kontakt:

Thomas Niemand  
Westnetz GmbH  
Hellefelder Str. 8  
59821 Arnsberg  
E-Mail: thomas.niemand@westnetz.de

Dr.-Ing. Michael Schanz  
VDE e. V.  
Stresemannallee 15  
60596 Frankfurt am Main  
E-Mail: wbb-fachausschuesse@vde.com

Axel Fassnacht  
Institut SAH der Leibniz Universität Hannover  
E-Mail: axel.fassnacht@netzberufe.de

Energiewende & Digitalisierung:

# Zukünftige Aufgaben und Kompetenzen der Fachkräfte in den Energieversorgungsnetzen

– gefordert sind die Bildungsexperten bei der Mitgestaltung!

Der Gremienverbund zur beruflichen Qualifikation der Verbände AGFW, DVGW, rbv und VDE befasst sich mit den **Auswirkungen des demografischen Wandels, der Energiewende und der Digitalisierung** auf die Arbeitswelt von morgen. Im Mittelpunkt steht dabei das Fachpersonal von Energieversorgungsnetzen, das die **strom-, gas- und fernwärmetechnischen Anlagen plant, baut und betreibt**. Die Kompetenzprofile dieser Fachkräfte werden sich zusammen mit ihren Aufgaben in den Betrieben verändern. Alle Bildungsexperten sind aufgerufen, bei der **Formulierung der zukünftigen Kompetenzprofile** mitzuwirken und diese für die Aus- und Weiterbildung aufzubereiten.

von: Axel Fassnacht (ISAH Leibniz Universität Hannover), Klaus Fischer (Bayernwerk Netz GmbH), Uwe Hannemann (Westnetz GmbH), Gerhard Heinrich (Netze BW GmbH), Hans-Joachim Mayer (MVV Energie AG), Daniel Plötz (Avacon Netz GmbH), Ulrich Schmitz (Stadtwerke Düsseldorf AG), Dr. Markus Ulmer (Stadtwerke Karlsruhe Netzservice GmbH), Peter Büttner (DVGW e. V.) & Dr. Michael Schanz (VDE e. V.)

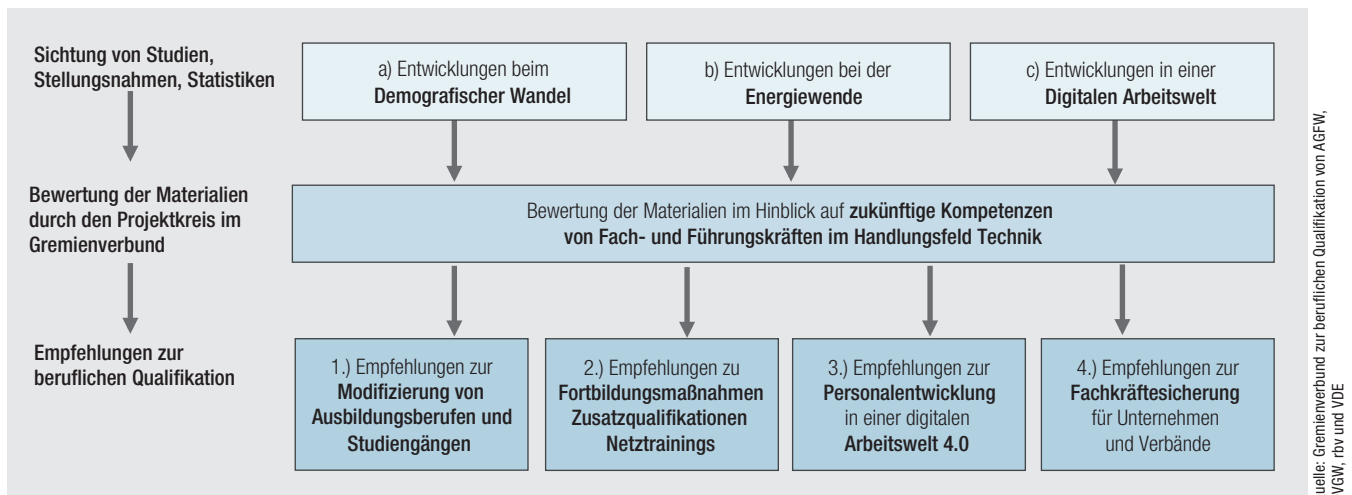
Eine Vielzahl von Mitarbeitern aus den Versorgungsunternehmen arbeitet im „Gremienverbund zur beruflichen Qualifikation von Facharbeitern, Meistern und Technikern“ der Verbände AGFW, DVGW, rbv und VDE an Bildungsthemen der Zukunft. Im Mittelpunkt stehen dabei die Auswirkungen des demografischen Wandels, der Energiewende und der Digitalisierung auf die Berufsbildung (Abb. 1). Ziel der Gremienarbeit ist es, zukünftige Kom-

petenzen von Fachkräften im Handlungsfeld Technik zu benennen, die dann in die Personalentwicklung und Berufsbildung einfließen sollen. Dazu müssen zunächst die zukünftigen technischen Aufgaben der Energieversorgungsunternehmen und der Netzbetreiber durch die Energiewende und die Digitalisierung benannt werden. In der Folge erwerben die Mitarbeiter durch modifizierte Aus- und Fortbildungen zusätzliche Kompetenzen, die

für die Erledigung der Aufgaben in den Energieversorgungsanlagen von morgen notwendig sind.

## Der demografische Wandel

Der Projektkreis hat sich mit dem demografischen Wandel, der auch besondere Auswirkungen auf das Energie- und Wasserfach hat, in den letzten Jahren intensiv auseinandergesetzt und dazu einen Fachbeitrag in der Ausgabe



Quelle: Gremienverbund zur beruflichen Qualifikation von AGFW, DVGW, rbv und VDE

Abb. 1: Vorgehensweise des Projektkreises Personalentwicklung im Gremienverbund

10/2015 dieser Zeitschrift veröffentlicht (Abb. 2). Die zentrale Botschaft darin ist: Die Situation ist ernst. Die Energie- und Wasserwirtschaft hat im Vergleich zu anderen Branchen einen hohen Altersdurchschnitt und benötigt gleichzeitig viele hochqualifizierte Mitarbeiter mit umfassender Betriebskenntnis und Prozesswissen. In den nächsten zehn Jahren wird altersbedingt mehr als ein Drittel der Mitarbeiter in Rente gehen. Vornehmlich bei den Fachkräften mit abgeschlossener Berufsausbildung und bei den Meistern müssen vor diesem Hintergrund besondere Anstrengung zur Gewinnung von Nachwuchskräften unternommen werden.

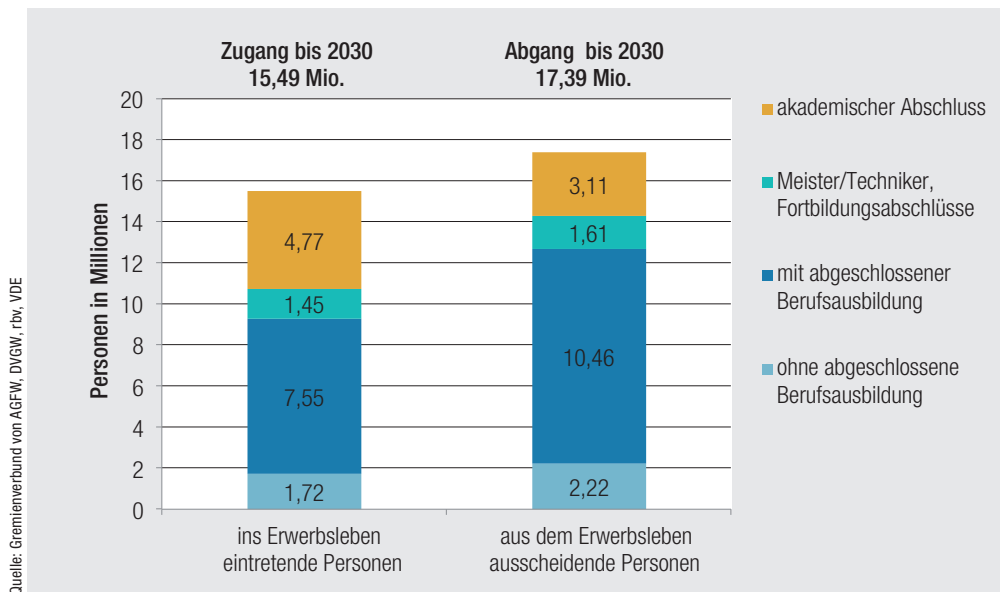


Abb. 2: Bundesweiter Fachkräftemangel besonders bei den Facharbeitern und Meistern

### Energiewende

Bis zum Jahr 2050 sollen die klimaschädlichen Treibhausgasemissionen in Deutschland in allen Sektoren um mindestens 80 Prozent, nach Möglichkeit sogar um 95 Prozent, sinken. Die Energiewende und der Klimaschutz treten damit in eine neue, entscheidende Phase ein: Es geht darum, aus einer Stromerzeugungswende eine nachhaltige Energiewende mit zu gestalten, die insbesondere den Wärme- und den Mobilitätssektor sowie die Industrieanwendungen einschließt, die zusammen mehr als zwei Drittel der Treibhausgasemissionen Deutschlands verursachen.

Der Primärenergieverbrauch wird nach einer Studie von Prognos, EWI und GWS bis zum Jahr 2050 um 39 Prozent zurückgehen; gleichzeitig verändert sich der Energiemix zugunsten erneuerbarer Energien. Fossile Energien bilden aber auch langfristig einen Teil der Energieversorgung (Abb. 3).

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist ein wichtiges Klimaschutzinstrument. Es genügt jedoch nicht, diesen Schritt ohne eine intelligente Vernetzung mit den Infrastrukturen und den neuen Kundenanforderungen vorzunehmen, denn eine sichere Energiever-

sorgung kann nur über einen gesamtsystemischen Ansatz erreicht werden. Der Energiebedarf im Wärmemarkt ist in Deutschland mit rund 1.200 Terawattstunden (TWh) doppelt so hoch wie der gesamte Stromverbrauch – diesen Bedarf ausschließlich mit Strom decken zu wollen, ist langfristig unrealistisch. Das bereits bestehende Gasnetz hingegen ist ein ideales Transport- und Speichermedium für Wasserstoff, der aus regenerativem Strom erzeugt wird. Neben dieser Verknüpfung von Technologien mit ihren Infrastrukturen sollten verschiedene Klimaschutztechnologien miteinander gekoppelt werden (Abb. 4).

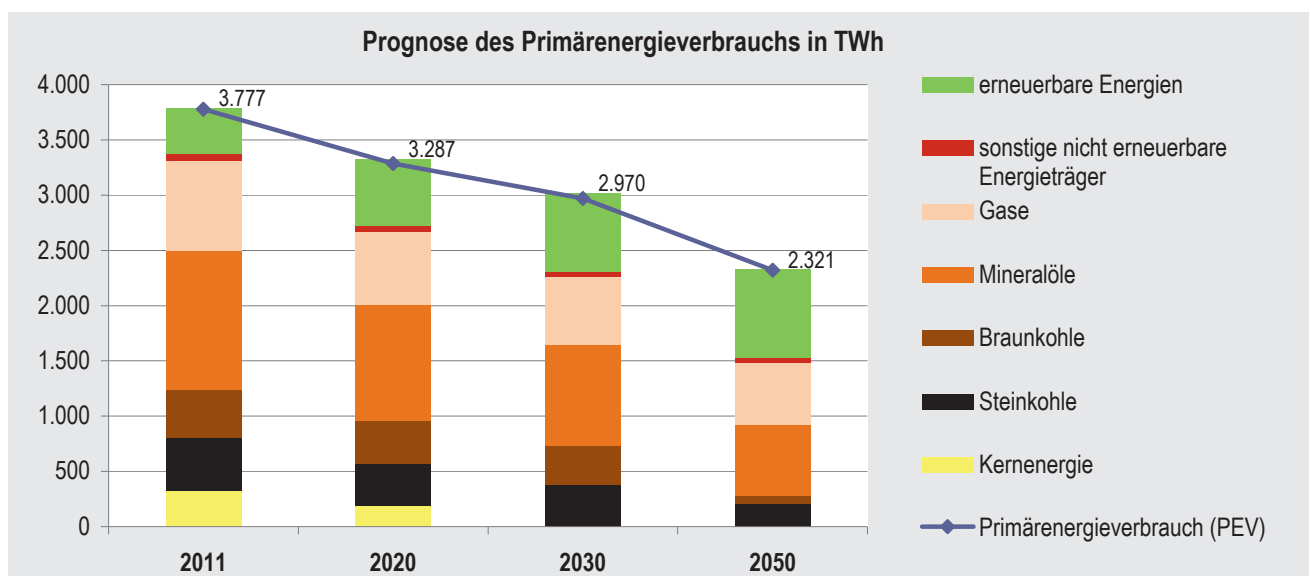


Abb. 3: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern



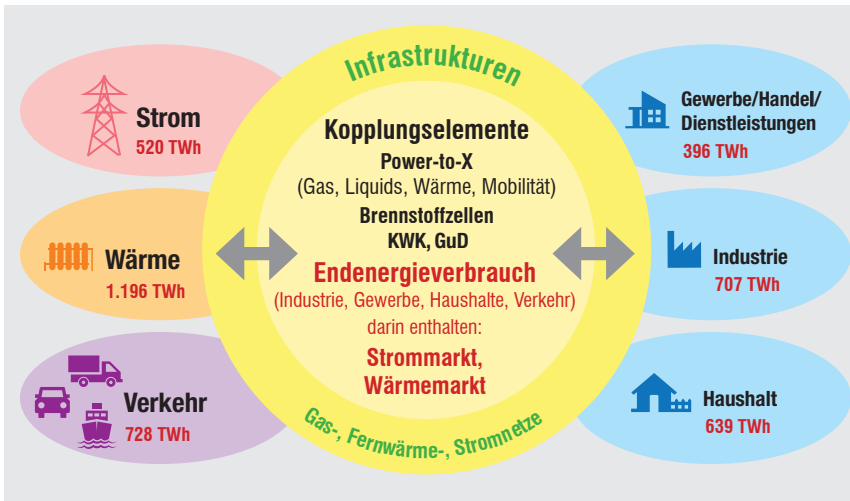


Abb. 4: Endenergieverbrauch 2015 und Sektorenkopplung

Quelle: DVGW & VDE sowie Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

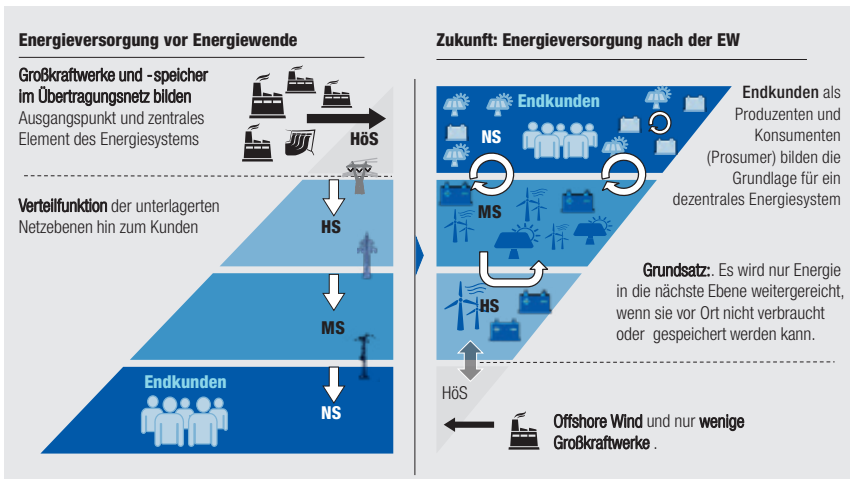


Abb. 5: Wachsende Bedeutung der Verteilnetze bei der Energiewende

Quelle: Dr. Sebastian Lissek (Netzgesellschaft Bitterfeld-Wolfen mbH)

### Netze gestalten die Energiewirtschaft

Die Energiewende findet fast ausschließlich im Verteilnetz statt (Abb. 5). Der Zubau von Erneuerbare-Energie-Anlagen, die intelligente Stromnutzung durch Verbraucher, die Sektorenkopplung wie auch die Durchdringung mit Speichern werden in einem intelligenten und smarten Verteilnetz zu einer volatileren Netznutzung, einer erhöhten Einspeisung, einem erhöhten Verbrauch, erhöhten Gleichzeitigkeiten bei Einspeisung und Verbrauch sowie einer Verlagerung der Flexibilitäten der Erzeuger und Verbraucher ins Verteilnetz führen.

### Zukünftige Aufgaben in den Netzen

In den Energieversorgungsunternehmen, bei den Netzbetreibern, in den

technischen Verbänden und Fachgremien, an Hochschulen und in der Normung werden zahlreiche Aktivitäten initiiert, um Lösungen zu entwickeln, mit denen – unter wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen – auch in Zukunft ein sicherer sowie ökologischer und ökonomischer Netzbetrieb möglich ist. Verhalten im Fehlerfall, Inselnetzerkennung und Spannungshaltung sind dabei nur einige Schlagworte, die bei der Überarbeitung der technischen Anschlussregeln in allen Spannungsebenen aktuell von Bedeutung sind. Der Einzug von Batteriespeichern in die Verteilungsnetze hat gerade erst begonnen und dürfte sich in naher Zukunft sowohl als stationäre Komponente wie auch in mobiler Ausführung (z. B. bei Elektrofahrzeugen) enorm ausweiten.

Unter dem Stichwort Digitalisierung werden darüber hinaus die schnell fortschreitende Automatisierung und der Einbau technischer Komponenten der Informations- und Kommunikationstechnik die Verteilnetze auf ihrem Weg zum Smart Grid deutlich verändern. Hier herrscht schon heute ein hoher Handlungsdruck, auch für neue Geschäftsmodelle mit anderen Playern im Markt. Bei all diesen Neuerungen muss das Personal des Netzbetriebs gleichwohl auch mit den historisch gewachsenen Kabel-, Freileitungs- und Beleuchtungsnetzen sowie mit primär- und sekundärtechnischen Komponenten unterschiedlichster Bauweisen vertraut sein. Diese bedürfen der sachgerechten und gleichzeitig wirtschaftlichen Instandsetzung und Erneuerung. Verfahren einer systematischen Zustandsbewertung und Dokumentation, eines optimierten Netzbetriebs und eine effizientere Instandhaltung bestimmen die Strategien vieler Netzbetreiber. Fundierte Kenntnisse der einzelnen Netzkomponenten und ihres Zusammenwirkens sind daher unverzichtbar (Abb. 6).

### Die Energiewende als großes IT-Projekt

Die Energiewirtschaft durchläuft gegenwärtig eine doppelte Transformation: Neben der Energiewende verändert die Digitalisierung die Grundlagen ihrer bisherigen Wertschöpfung. Beide Entwicklungen greifen unmittelbar ineinander – die Energiewende ist das größte nationale IT-Projekt aller Zeiten. Die Integration von heute rund 1,5 Mio. (vor allem dezentralen und regenerativen) Erzeugungsanlagen mit ihrer schwankenden Einspeisung schafft eine Komplexität, die nur mithilfe digitaler Systeme und einer hochmodernen Infrastruktur gelingt. Der Ausbau der erneuerbaren Energien und das Maß an Komplexität werden in Zukunft weiter zunehmen. In keiner anderen Branche fallen perspektivisch mehr Daten an, deren Auswertung für eine sichere und effiziente Versorgung der Kunden sorgt. Zugleich öffnen sich hier Tore für neue Geschäftsfelder und



Quelle: Thomas Niemand, Westnetz GmbH

Abb. 6: Aufgaben der Strom-Netze bei dezentraler Energieversorgung

internationale Wettbewerber. Basierend auf diesen Triebfedern, definiert sich Digitalisierung für die Energiewirtschaft als die Vernetzung von Anwendungen, komplexer werdender Geschäftsprozessen sowie von Geräten auf Basis von Internettechnologien unter Verwendung von Sensoren und selbststeuernden Geräten (Abb. 7).

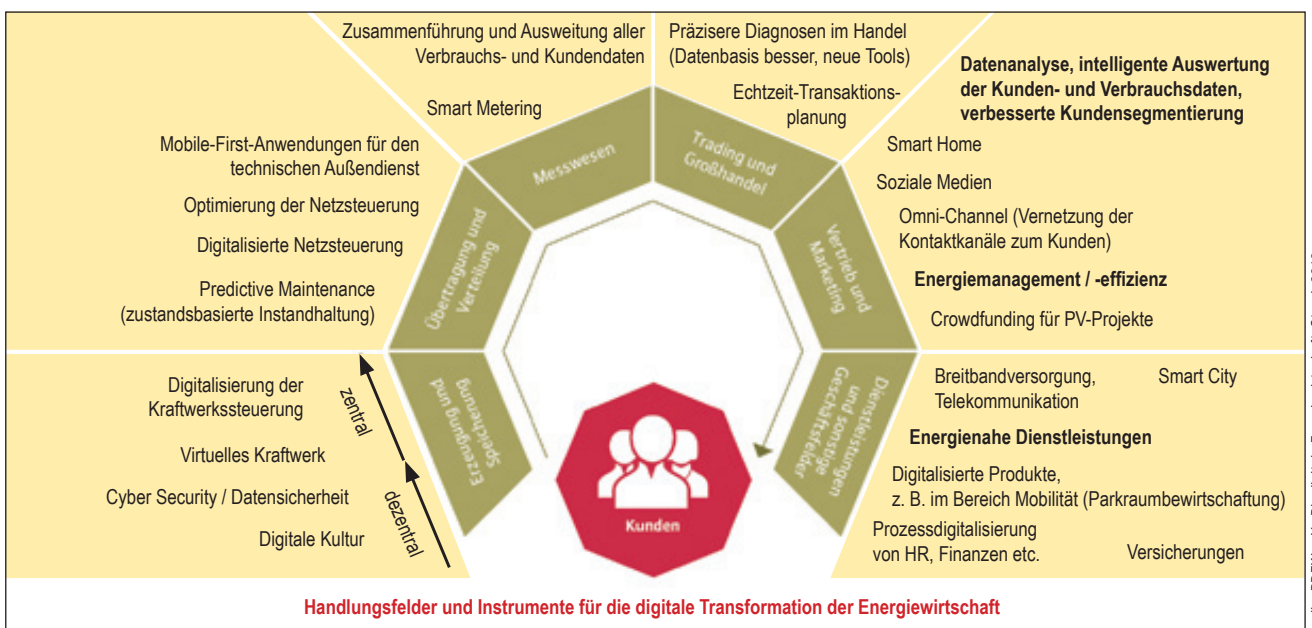
### Digitale Produkte und Services

Die digitalisierte Erzeugung in der Energiewirtschaft liefert durch vernetzte Sensoren in den Anlagen Daten,

um die Energieerzeugung intelligent zu orchestrieren oder um frühzeitig bedarfsgerechte Wartung und Instandhaltung auszulösen. Durch die Vernetzung entsteht die Möglichkeit, die Energieerzeugung automatisiert zu steuern und in Echtzeit an die gemessenen und prognostizierten Energieverbräuche anzupassen. Das Zusammenschalten dezentraler Erzeugungsanlagen zu „virtuellen Kraftwerken“ ist beispielsweise schon heute Realität.

Auch bei der Übertragung und Verteilung von Energie sorgen die Ener-

gieverbräucher für Veränderungen. Bedingt durch eine Zunahme dezentraler Erzeugungseinheiten, steigt die Komplexität der Netzsteuerung. Kunden werden im größeren Maß zu sogenannten Prosumern, die eine Energieautarkie anstreben. Zur Sicherung der Verfügbarkeit von Energie und zur stärkeren Einbindung der Verbraucherseite werden Softwarelösungen und Sensortechnik eingesetzt, die zusätzliche Daten im Netzbetrieb generieren, analysieren und die Netzsteuerung automatisieren sowie Mehrwert-



Quelle: BDEW e. V.: Die digitale Energiewirtschaft, Stand: 2016

Abb. 7: Die Digitalisierung vernetzt die Versorgungswirtschaft mit Produzenten und Konsumenten (Energie-Prosumern).

	Erzeugung und Speicherung	Übertragung und Verteilung	Messwesen
<b>Treiber der Veränderung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewende: dezentrale Erzeugung, Volatilität, absolute Zunahme von Erzeugungseinheiten</li> <li>• Verfügbarkeit von Energiespeichertechnologien</li> <li>• Kostendruck auf konventionelle Erzeugung</li> <li>• Wunsch nach Unabhängigkeit beim Kunden</li> <li>• Neue Geschäftsmodelle</li> <li>• Verändertes Verbrauchsverhalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigende Anforderungen an Netzbetrieb durch erneuerbare Energien</li> <li>• Netzausbau, -umbau und -einsatz, intelligente Steuerung und intelligente Betriebsmittel</li> <li>• Transformation zum intelligenten Verteilnetz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messstellenbetriebsgesetz / Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende</li> <li>• Einführung von modernen Messeinrichtungen (mM)</li> <li>• Einführung von intelligenten Messsystemen (iMsys)</li> <li>• Veränderte Marktrolle: Messstellenbetreiber</li> <li>• Smart Home</li> </ul>
<b>Beitrag der Digitalisierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzung der Erzeugung</li> <li>• Sensorik</li> <li>• Echtzeit-Datenmanagement</li> <li>• Self Learning und Predictive Analytics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzung mit Erzeugung</li> <li>• Steuerbare Technologien wie regelbarer Ortsnetztransformator (rONT) und andere Netzkomponenten</li> <li>• Sensoren</li> <li>• Planungs- und Steuerungssoftware</li> <li>• Echtzeitdatenmanagement</li> <li>• Optimierung (oder Verringerung) des benötigten Netzausbaus durch Erzeugungs- und Lastmanagement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorik und digitale Zähler</li> <li>• Software zur Einspeise-/Verbrauchssteuerung</li> <li>• Echtzeit-Datenmanagement</li> </ul>
<b>Digitale Produkte und Services</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtuelle Kraftwerke (auch Regelernergie möglich)</li> <li>• Predictive Maintenance</li> <li>• Mobile Anwendungen (z. B. für Wartung)</li> <li>• Heimbatterien und Energiemanagement-Systeme</li> <li>• Schwarmbatterien durch Elektromobilität</li> <li>• Intelligente Kraftwerkseinsatzplanung</li> <li>• Ausbaufähige Dienstprogramme (Steuerungs- und Überwachungsprogramme) zur „barrierefreien“ (kompatiblen) Systemsteuerung der Erzeugung</li> <li>• Schaffung und Betrieb von Sicherheitstools und -systemen zur Gewährleistung der System-sicherheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeugungs- und Lastprognosen</li> <li>• Flexibilitätsnutzung (z. B. Ampelmodell)</li> <li>• Intelligente Netzsteuerung</li> <li>• Predictive Maintenance</li> <li>• Unterstützung des Außendienstes durch mobile Anwendungen (z. B. für Wartung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrechnung in Echtzeit</li> <li>• Individuelle zeitvariable Tarife</li> <li>• Fernsteuerung (Ablesung, Wartung)</li> <li>• Verbrauchsdatenaufbereitung</li> <li>• Smart Home</li> </ul>

Quelle: BDEW e. V.: Die digitale Energiewirtschaft, Stand: 2016

Abb. 8: Digitale Produkte und Services bei Erzeugung, Speicherung, Übertragung, Verteilung und Messwesen

dienste zulassen. Auch neue sparsame, platzsparende und tendenziell kostengünstige Netzkomponenten, wie digital regelbare Transformatoren, erhöhen die Effizienz des Netzbetriebs. Weiterhin ist davon auszugehen, dass neue, auf Echtzeit-Daten

basierende Netzplanungs- und Simulationslösungen den Netzaus- und -umbau erleichtern und verbessern können (Abb. 8).

Sukzessive müssen in Deutschland moderne Messeinrichtungen bzw. intelli-

gente Messsysteme installiert werden. Das erfordert neue Lösungen für Netz-/Messstellenbetreiber, bietet aber auch neue Möglichkeiten, um aus den gewonnenen Daten des Smart Metering neue vertriebliche wie netzseitige Dienstleistungen zu entwickeln.

## Zusätzliche Kompetenzen im Hinblick auf Energiewende und Digitalisierung

Kompetenzentwicklung sowie Qualifizierung von Mitarbeitern werden von den Unternehmen als wichtige Gestaltungsaufgabe für eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende und Digitalisierung gesehen. Man kann davon ausgehen, dass sich die Kompetenzprofile und Aufgaben der Fachkräfte in den Betrieben stark verändern werden. Deshalb ist es jetzt wichtig, diese zu benennen und für die Aus- und Weiterbildung aufzubereiten.

### Betriebliches Prozesswissen gewinnt an Bedeutung

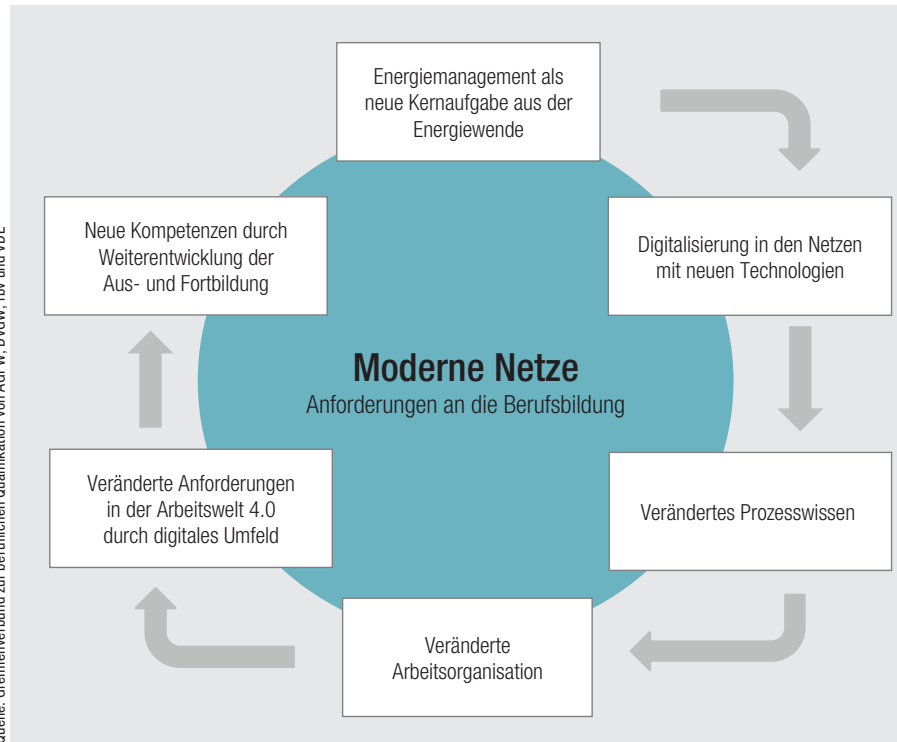
Vernetzte Prozesse verlangen von den Fachkräften mehr und mehr die Überwachung, Instandhaltung und Steuerung des Gesamtprozesses; Prozesswissen gewinnt gegenüber Produktwissen an Bedeutung. Dazu gehören interne und externe Abläufe in den Unternehmen, die ein Prozessmanagement mit zunehmendem Fachwissen erfordern. Weiterhin wird der Umgang mit den Kunden und deren Anforderungen immer wichtiger; hier ist Kundenbeziehungsmanagement und Dienstleistungsorientierung gefragt. Hinzu kommt ein hohes Maß an Veränderungsbereitschaft zu neuen Geschäftsprozessen, die mit der Neuausrichtung kultureller Werte in den Unternehmen, bei den Mitarbeitern und den Kunden einhergehen.

### Informations- und Kommunikationstechnik als Schlüsselkompetenz

Für die Weiterentwicklung der Energieversorgung sind sowohl energietechnisches Wissen als auch Kenntnisse der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) notwendig, da im Zusammenwirken der beiden Technologien ein immenses Innovationspotenzial auszumachen ist. Bei der Berufsausbildung können die industriellen Elektroberufe beispielhaft dafür angeführt werden, wie sich die Digitalisierung von Prozessen und Produkten bereits heute niederschlägt. Die Rollen von Mechanik, Elektrotechnik, Mechatronik, Automatisierungs- und Betriebstechnik verzahnen sich bei den Aufgabenprofilen von Fachkräften immer mehr (Abb. 9).

### Schnittstellenkompetenz zu anderen Disziplinen

Als wichtiges Gebiet der Kompetenzentwicklung bei Fach- und Führungskräften in der Energie- und Wasserversorgung ist die Schnittstellenkompetenz bei komplexen Zusammenhängen der zukünftigen Versorgung zu nennen. Bei allen Themen der Energiewende und der Digitali-



Quelle: Gremienverbund zur beruflichen Qualifikation von AGFW, DVGW, rfv und VDE

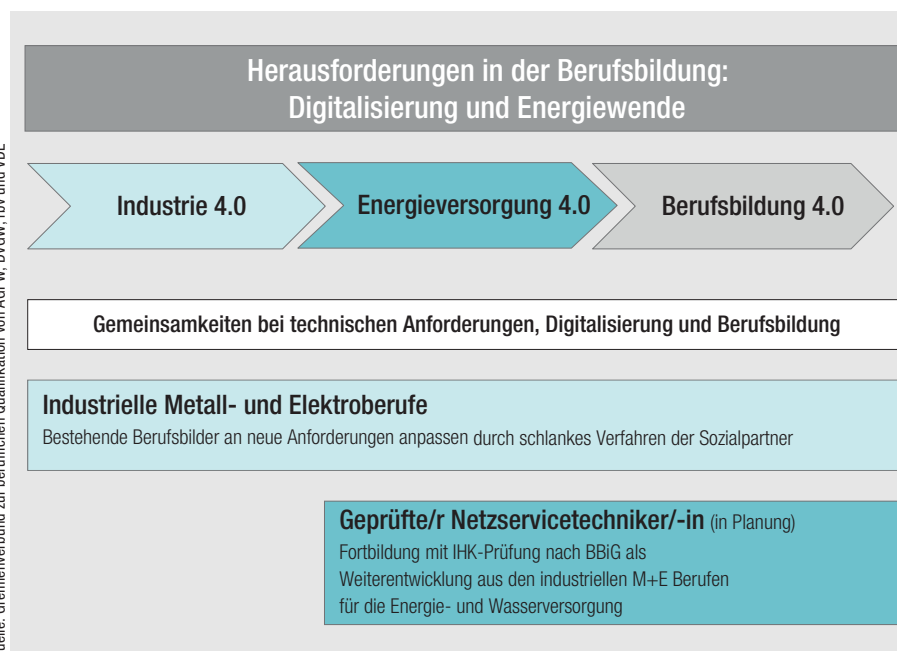
sierung sind wichtige Schnittstellen zum Handwerk und zur Industrie vorhanden; Fach- und Führungskräfte müssen in diesem Bereich folglich eine hohe Kenntnis über die Schnittstellen zu anderen Disziplinen besitzen. Nur in variierenden und interdisziplinären Teams von Fachkräften der Energie- und Informationstechnologie können viele Aufgaben gelöst werden.

**Abb. 9:** Komplexe Prozesse und digitale Arbeitswelten erfordern veränderte Kompetenzen.

### Kompetenzen beim Energiemanagement

Die Neuausrichtung des Energiemanagements ist eine Kernaufgabe der Energiewende. Es wird somit unerlässlich sein, einen besonderen Fo-

**Abb. 10:** Anpassung der Aus- und Fortbildung an die neuen Anforderungen



Quelle: Gremienverbund zur beruflichen Qualifikation von AGFW, DVGW, rfv und VDE

## INFORMATIONEN

## Aufruf zum Dialog

zwischen Netzfachleuten, Ausbildern, Personalverantwortlichen, Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretungen sowie Prüfungsausschüssen der zuständigen Stellen mit dem Gremienverbund der technischen Verbände.

Die Umsetzung der Energiewende und die Entwicklung bei der Digitalisierung in der Energiebranche erfordert eine bundesweite Erörterung der zukünftigen Kompetenzen von technischen Fachkräften in den Energieversorgungsunternehmen und bei den Netzbetreibern. Jetzt müssen die Weichen für die Handlungskompetenzen von morgen gestellt werden.

Bitte teilen Sie uns Ihre Erwartungen an die zukünftigen Handlungskompetenzen der Fachkräfte in den Energieversorgungsanlagen mit. Senden Sie uns eine E-Mail an: DVGW e. V. (E-Mail: buettner@dvgw.de) oder VDE e. V. (E-Mail: michael.schanz@vde.com)

kus auf organisationsorientierte Kompetenzen zu legen. Dabei ist eine Verzahnung zwischen den technischen Skills wie z. B. Netzwerk-/Datenbankadministration, IT-Architekturen und Organisationsstruktur notwendig.

### Medien- und Digitalisierungskompetenz

Zusätzlich werden die Fachkräfte der Zukunft eine vertiefte Medien- und Digitalisierungskompetenz erlangen müssen. Medienkompetenzen beinhalten insbesondere den technischen und organisatorischen Umgang mit neuen Medien. Digitalisierungskompetenzen wiederum bezeichnen das Wissen und Anwenden von digitalen Technologien, deren Beurteilung sowie kritische Einordnung. Digitalisierte Arbeitswelten fordern – trotz vielfältiger „smarter“ Werkzeuge und Assistenzsysteme für das Lehren, Lernen und Arbeiten – in hohem Maße kommunikative Fähigkeiten beim Informations- und Wissensaustausch.

### Anpassung der Aus-, Fort- und Weiterbildung ist angelaufen

Die Fachkräfte mit ihrer Erfahrung, Kompetenz und Professionalität bilden die Basis für eine Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der Unternehmen. Eine auf die Zukunft ausgerichtete Aus-, Fort- und Weiterbildung

spielt hier eine Schlüsselrolle: Prozessorientierte und gestaltungsoffene Berufsbilder im Bereich der industriellen Metall- und Elektroberufe haben sich hervorragend bewährt, sind aber den beschriebenen Entwicklungen anzupassen. Die einschlägigen Berufe sind bedarfsgerecht zu aktualisieren. Die Sozialpartner der Metall- und Elektroindustrie haben dazu Handlungsempfehlungen vorgelegt. Die darin beschriebenen Vorschläge zur Anpassung der Berufsbilder an die Anforderungen von Digitalisierung und Industrie 4.0 sollen nun mit den zuständigen Bundesministerien und Entscheidungsträgern abgestimmt und in einem „schlanken“ Verfahren zügig umgesetzt werden.

Die Energiewirtschaft bildet wie die Industrie die gleichen Metall- und Elektroberufe aus, insofern ist die Energiewirtschaft an die Entwicklung bei der Industrie 4.0 angekoppelt. Gleichzeitig hat die Energiebranche noch die technologischen Veränderungen durch die Energiewende umzusetzen. Es soll in den Projektkreisen des Gremienverbundes geprüft werden, ob die Anpassung in den industriellen Ausbildungsberufen auch den Anforderungen der Energiebranche entspricht. Zur Qualifizierung des vorhandenen Personals oder von Nachwuchskräften

wird die Schaffung einer Fortbildungsregelung zum IHK-„geprüfte/r Netzservicetechniker/-in“ mit den Sozialpartnern und zuständigen Stellen empfohlen (Abb. 10).

Jetzt müssen die Weichen für die Handlungskompetenzen von morgen gestellt werden, die dann in die zukünftige Aus- und Fortbildung einfließen. Der Gremienverbund ruft daher zum Dialog zwischen den Netzfachleuten, Ausbildern, Personalverantwortlichen, Sozialpartnern der Energiebranche und den zuständigen Stellen nach BBiG auf. Bitte teilen Sie uns Ihre Erwartungen an die zukünftigen Handlungskompetenzen der Fachkräfte in Energieversorgungsanlagen und besonders den Netzen mit (siehe Infokasten)! ■

#### Weiterführende Literatur

- BIBB Heft 186, Berufsausbildung und Digitalisierung – ein Beispiel aus der Automobilindustrie, 2017.
- BDEW e. V.: „Die digitale Energiewirtschaft“, Mai 2016.
- DVGW- & VDE-Broschüre: Sektorenkopplung – Motor für Innovationen.
- GWS/EWI/Prognos AG: Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose, Juni 2014.
- Gesamtmittel, VDMA, ZVEI und IG Metall: Ausbildung und Qualifizierung für Industrie 4.0, März 2017.
- Niemand, T.: Netze gestalten die Energiewende, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 10/2017, S. 60–63.

#### Kontakt:

Peter Büttner  
DVGW e. V.  
Josef-Wirmer-Straße 1–3  
53123 Bonn  
E-Mail: buettner@dvgw.de

Dr. Michael Schanz  
VDE e. V.  
Stresemannallee 15  
60596 Frankfurt am Main  
E-Mail: michael.schanz@vde.com

Axel Fassnacht  
Institut ISAH der Leibniz Universität Hannover  
E-Mail: axel.fassnacht@netzberufe.de