

# I. Wirtschaftspolitische Themen und Analysen

# Auf einen Blick

## Verbesserung der Bürgschaftskonditionen für Energiespar-Contracting



Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie hat sich zum Ziel gesetzt, dem Energiespar-Contracting zu mehr Verbreitung in der Praxis zu verhelfen. Gemeinsam mit den Ländern sollen Hemmnisse beseitigt werden, die der verstärkten Nutzung dieses Instruments insbesondere für kleinere Energieeffizienzprojekte bisher im Wege stehen. Typische Risiken von Contracting haben in der Vergangenheit dazu geführt, dass Banken bei der Vergabe von Krediten für Contracting-Projekte gezögert haben. Zu diesen Risiken gehören beispielsweise hohe Erstinvestitionen, die der Contractor vorfinanzieren muss, lange Vertragslaufzeiten, die Übernahme des Gewährleistungsrisikos durch den Contractor oder die ungewisse Bonitätslage des Contractingnehmers. Ein weiteres wesentliches Hemmnis liegt in den üblicherweise sehr komplexen Verträgen zwischen Contractinggeber und -nehmer.

Um die Attraktivität von Energiespar-Contracting zu erhöhen und entsprechende Projekte zu befördern, werden im Rahmen des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz die 16 regionalen Bürgschaftsbanken ab dem 1. Januar 2016 den Bürgschaftshöchstbetrag von 1,25 auf zwei Millionen Euro anheben. Abgesichert werden können Maßnahmen, die gegenüber dem Status quo mindestens 25 Prozent Energie einsparen. Ziel ist es, vor allem kleinere und mittelständische Unternehmen (KMU) in die Lage zu versetzen, Energiespar-Contracting als Dienstleistung anzubieten.

Das Bearbeitungsverfahren bei den Bürgschaftsbanken wird durch weitestmögliche Standardisierung vereinfacht.

Beispielsweise werden Contracting-Musterverträge für kleine Betriebe und Handwerksunternehmen angeboten. Damit soll einerseits KMU der Abschluss von Contracting-Verträgen erleichtert und andererseits der Prüfaufwand bei den Bürgschaftsbanken begrenzt werden.

Abgesichert werden können sowohl Investitionskredite an einen KMU-Contractor für die Vorfinanzierung einer Contracting-Maßnahme als auch Avale. Bei den abzusichernden Avalen kann es sich um Vertragserfüllungsavale handeln, die die Hausbank des Contractors gegenüber dessen Vertragspartner abgibt, oder um die Verbürgung eines Zahlungsavals eines privaten Contractingnehmers gegenüber dem Contractinggeber.

Weitergehende Informationen erhalten Sie auf den Webseiten des Verbandes Deutscher Bürgschaftsbanken (VDB) unter:



[www.vdb-info.de](http://www.vdb-info.de)

und unter:



[www.contracting-buergschaft.de](http://www.contracting-buergschaft.de)

### Was ist Energiespar-Contracting?

Das BMWi möchte Anreize schaffen, damit Energieeffizienz stärker als bisher zu einem Geschäftsmodell für Unternehmen wird. Die Dienstleistung des Energiespar-Contractings entspricht diesem Ziel besonders gut, da hier der Dienstleister (Contractor) ein wirtschaftliches Eigeninteresse am Einsparerfolg des Kunden (Contractingnehmer) hat: Der Contractor setzt Effizienzmaßnahmen in Partnerschaft mit dem Kunden/Auftraggeber um und garantiert diesem feste Energie- und Kosteneinsparungen. Die Refinanzierung erfolgt aus diesen Kosteneinsparungen, die der Contractor – je nach Vertragsgestaltung – entweder ganz erhält oder sich mit dem Kunden/Auftraggeber teilt. Energiespar-Contracting bietet somit die Möglichkeit, erhebliche Effizienzverbesserungen ohne bilanzielle Belastung des Kunden/Auftraggebers umzusetzen.

### Daten und Fakten zu den Bürgschaftsbanken

Bürgschaftsbanken sind Kreditinstitute im Sinne des Gesetzes über das Kreditwesen. Sie unterstützen gewerbliche Unternehmen und Freie Berufe seit 60 Jahren bei der Kredit- oder Beteiligungsfinanzierung. Im Jahr 2014 sicherten die deutschen Bürgschaftsbanken rund 6.500 Finanzierungsvorhaben ab. Das übernommene Bürgschafts- und Garantievolumen lag 2014 bei fast 1,1 Milliarden Euro. Damit wurden Kredite und Beteiligungen von mehr als 1,5 Milliarden Euro abgesichert.

Das Risiko der Bürgschaftsbanken bei der Übernahme von Bürgschaften wird durch anteilige Rückbürgschaften des Bundes und der Länder reduziert.

Kontakt: Iris Miklis  
Referat: Inlandsbürgschaften, spezielle Finanzierungsfragen

## Neues Förderprogramm „Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen“ startet zum 01. Januar 2016



Innovationen, also neue Produkte und Dienstleistungen, sind die Triebfeder des Erfolgs der deutschen Wirtschaft. Sie müssen möglichst bekannt sein und möglichst breit genutzt werden können, um auf dem Markt Fuß zu fassen. Ziel der Innovationspolitik des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) ist daher nicht nur die Förderung des Entstehens von Innovationen, sondern auch deren rasche Verbreitung durch Wissens- und Technologietransfer.

Das BMWi möchte diesen Bereich zukünftig noch besser unterstützen und hat hierzu die Struktur seiner Förderprogramme im Bereich der Patent- und Normungsförderung neu gegliedert. Die Richtlinie „WIPANO – Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen“ bündelt und ersetzt die bewährten Förderprogramme „Schutz von Ideen für die Gewerbliche Nutzung“ (SIGNO), „Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen durch Normung

und Standardisierung" (TNS) und „Innovation mit Normen und Standards" (INS).

Die Richtlinie hat zwei Schwerpunkte: Im Patentbereich können Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen sowie kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei der Patentanmeldung unterstützt werden. Dadurch wird sowohl die rechtliche Sicherung und bessere wirtschaftliche Verwertung von innovativen Ideen gefördert als auch das (technologische) Wissen aus dem Patent durch dessen Veröffentlichung breit gestreut.

Den zweiten Schwerpunkt bildet die Förderung von Projekten zur Diffusion neuester Forschungsergebnisse durch Normung und Standardisierung. Normen und Standards sind als Abbild des Standes der Technik ein enormer Wissensvorrat, der von allen Unternehmen genutzt werden kann. Forschungsergebnisse werden für die Normung aufbereitet, das darin enthaltene Wissen wird Teil dieses Pools und steht umgehend allen Unternehmen und Entwicklern zur Verfügung. Auch können Normen helfen, den Markteintritt neuer Technologien zu beschleunigen, etwa durch Festlegung von Test- und Prüfverfahren.

Neben der Zusammenlegung der Programme gibt es auch einige inhaltliche Änderungen: Die Leistungspakete für öffentliche Forschung und KMU werden vereinheitlicht und machen das Programm auf diese Weise übersichtlicher. Die maximale Fördersumme für KMU steigt außerdem deutlich von 8.000 Euro auf 16.575 Euro. Damit soll vor allem die internationale Patentanmeldung erleichtert werden. Festbeträge in der Förderung der öffentlichen Forschung steigern den Wettbewerb unter den Dienstleistern für Patentverwertung. Im Normungsbereich stärkt die Fokussierung auf Kooperationsprojekte zwischen öffentlicher Forschung und Unternehmen den Transfergedanken. Zudem steigt die Fördersumme auf bis zu 200.000 Euro pro Projektpartner; eine Förderquote von 85 Prozent (bisher 75 Prozent) für öffentliche Forschung erleichtert die Teilnahme an dem Programm.

Die neue Förderperiode beginnt zum 01. Januar 2016 und endet am 31. Dezember 2019.

Weitere Informationen zum Programm stehen Ihnen unter folgender Website zur Verfügung:



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

Kontakt: Matthias Marx  
Referat: Technologietransfer durch Normung und Patente, Grundsatzfragen der Normungs- und Patentpolitik

## Wirtschaftspolitische Termine des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

<b>Januar 2016</b>	
07.01.	Auftragseingang im Verarbeitenden Gewerbe (November)
08.01.	Produktion im Produzierenden Gewerbe (November)
13.01.	Pressemeldung zur wirtschaftlichen Lage
14./15.01.	Eurogruppe und ECOFIN
28./29.01.	Informeller Wettbewerbsfähigkeitsrat in Amsterdam
Ende Januar 2016	Schlaglichter (Newsletter und Veröffentlichung auf Website)
<b>Februar 2016</b>	
02.02.	Informeller Handelsrat in Amsterdam
05.02.	Auftragseingang im Verarbeitenden Gewerbe (Dezember)
08.02.	Produktion im Produzierenden Gewerbe (Dezember)
11.02.	Pressemeldung zur wirtschaftlichen Lage
11./12.02.	Eurogruppe und ECOFIN in Brüssel
18./19.02.	Tagung Europäischer Rat in Brüssel
29.02.	Wettbewerbsfähigkeitsrat
Ende Februar 2016	Schlaglichter (Newsletter und Veröffentlichung auf Website)
<b>März 2016</b>	
07.03.	Auftragseingang im Verarbeitenden Gewerbe (Januar)
07./08.03.	Eurogruppe und ECOFIN in Brüssel
08.03.	Produktion im Produzierenden Gewerbe (Januar)
11.03.	Pressemeldung zur wirtschaftlichen Lage
18./19.03.	Tagung Europäischer Rat in Brüssel
Ende März 2016	Schlaglichter (Newsletter und Veröffentlichung auf Website)

### In eigener Sache: Die „Schlaglichter“ als E-Mail-Abonnement

Der Monatsbericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie ist nicht nur als Druckexemplar, sondern auch im Online-Abo als elektronischer Newsletter verfügbar. Sie können ihn unter der nachstehenden Internet-Adresse bestellen:  
<https://www.bmwi.de/DE/Service/abo-service.html>



Darüber hinaus können auf der Homepage des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie auch einzelne Ausgaben des Monatsberichts sowie Beiträge aus älteren Ausgaben online gelesen werden:  
<http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/monatsbericht.html>

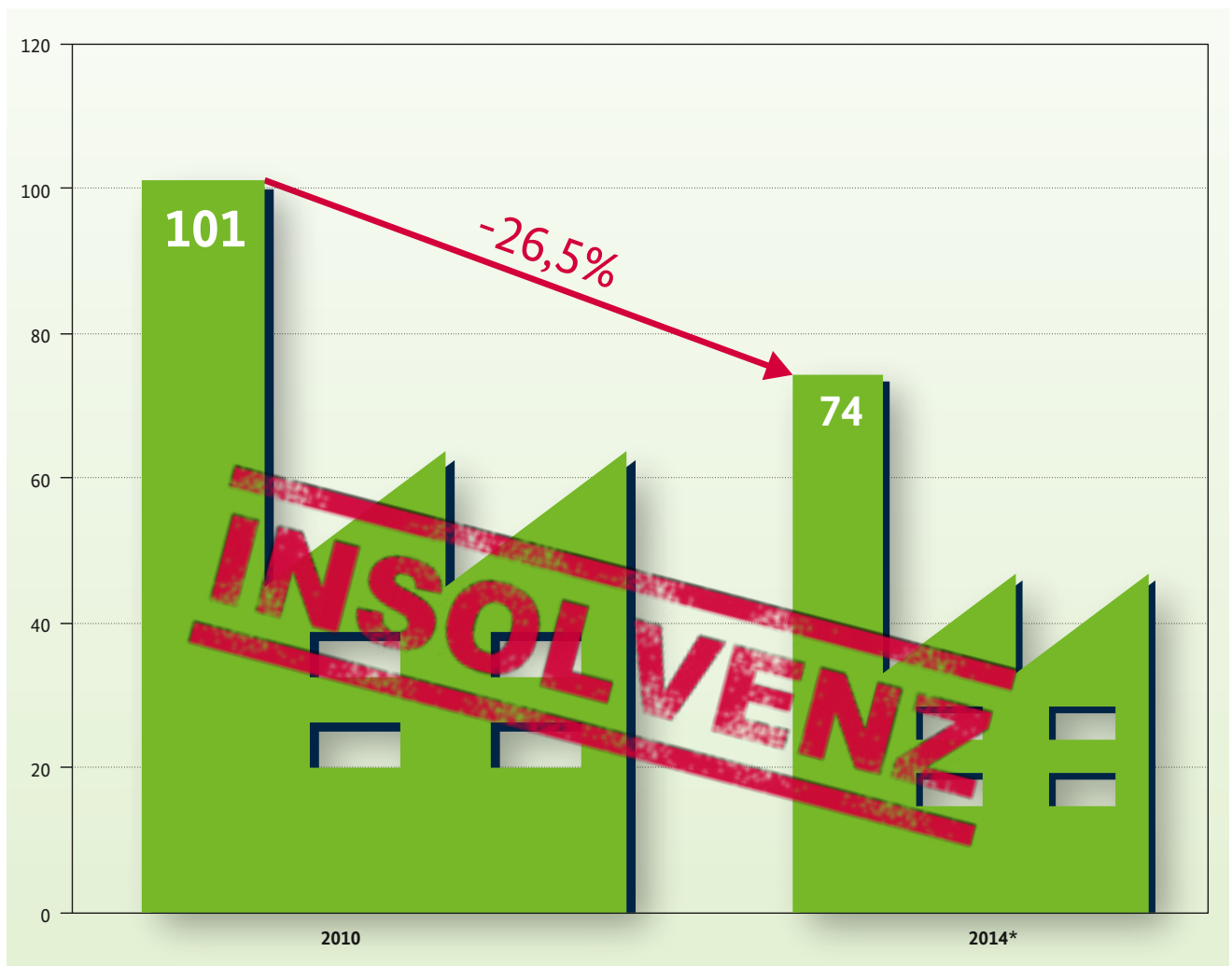


## Grafik des Monats

### Die Insolvenzen von Unternehmen ...

... in Deutschland sind in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Die Insolvenzhäufigkeit lag nicht zuletzt wegen der starken wirtschaftlichen Verfassung der deutschen Volkswirtschaft und günstigen Finanzierungsbedingungen im Jahr 2014 um 26,5 Prozent niedriger als vier Jahre zuvor. Während im Jahr 2010 unter 10.000 Unternehmen noch mehr als 100 Unternehmen Insolvenz angemeldet haben, waren es im Jahr 2014 nur noch 74.

### Insolvenzen je 10.000 Unternehmen



\* Die Zahl der Insolvenzen wird auf die Unternehmenszahl des Jahres 2013 bezogen, da aktuellere Zahlen in der Umsatzsteuerstatistik noch nicht vorliegen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Berechnungen des BMWi

# Überblick über die wirtschaftliche Lage

- ▶ Die deutsche Wirtschaft bleibt auf Expansionskurs, allerdings mit leichtem Gegenwind aus dem weltwirtschaftlichen Umfeld.
- ▶ Die Industrie beginnt, ihre Schwächephase aus dem dritten Quartal zu überwinden. Sowohl die Aufträge als auch die Produktion entwickelten sich zuletzt positiv. Die Bauwirtschaft hat ihre ruhigere Gangart vorerst beibehalten.
- ▶ Die stärker binnenwirtschaftlich ausgerichteten Dienstleistungsbereiche sind weiter im Aufwärtstrend.
- ▶ Der Arbeitsmarkt verzeichnet weiterhin solide Beschäftigungszuwächse.

Die deutsche Wirtschaft bleibt auf Expansionskurs.<sup>1</sup> Die Industrie startete positiv in das Jahresschlussquartal und hat begonnen, ihre Schwächephase des dritten Quartals zu überwinden. Nach drei Monaten mit rückläufiger Nachfrage zogen die Auftragseingänge zuletzt wieder etwas an. Impulse kamen sowohl aus dem Ausland als auch aus dem Inland. Auch das Geschäftsklima in der Industrie erholte sich im November deutlich. Insbesondere die Geschäftserwartungen haben sich nunmehr drei Monate in Folge merklich verbessert. Die Bauproduktion entwickelte sich nach dem starken Jahresbeginn bisher seitwärts. Allerdings hat sich das Geschäftsklima im Bauhauptgewerbe seit dem Frühjahr erheblich aufgehellt. In den kommenden Monaten dürfte sich insbesondere der Wohnungsbau beleben. Die Konjunktur in den stärker binnenwirtschaftlich ausgerichteten Dienstleistungsbereichen ist weiter stabil aufwärtsgerichtet. Eine zentrale Rolle für die robuste binnenwirtschaftliche Entwicklung spielt dabei nach wie vor die anhaltend positive Lage des Arbeitsmarktes mit einer hohen und weiter steigenden Beschäftigung und einer guten Einkommensentwicklung. Weitere Stützen der Konjunktur bleiben der niedrige Ölpreis und der für die Exportwirtschaft günstige Wechselkurs des Euro. Weitere wirtschaftliche Impulse, wenn auch in begrenztem Umfang, gehen von der zusätzlichen Nachfrage durch die Flüchtlingsmigration aus. Insgesamt dürfte die Wirtschaftsleistung in Deutschland daher auch im Schlussquartal ausgeweitet werden.

Die Entwicklung der Weltwirtschaft verlief im Jahr 2015 schwächer als erwartet. Insbesondere die Nachfrage aus den Schwellenländern zeigte sich weniger dynamisch. Die Wirtschaft der rohstoffexportierenden Schwellenländer wie Russland oder Brasilien wird nach wie vor durch das niedrige Öl- und Rohstoffpreinsniveau belastet. In den Industrieländern war das Wirtschaftswachstum dagegen relativ robust. In den Vereinigten Staaten stieg das Bruttoinlandsprodukt im dritten Quartal 2015 auf das Jahr annualisiert um 2,1 %. Im Eurogebiet setzte sich die moderate konjunkturelle Erholung fort. Bis September war die weltweite Industrieproduktion im Trend leicht aufwärtsgerichtet. Das vom ifo Institut ermittelte Weltwirtschaftsklima geht allerdings seit dem zweiten Vierteljahr zurück und signalisiert keine deutliche Verbesserung. Die internationalen Organisationen – OECD, IWF – erwarten jedoch, dass sich die Konjunktur in den Schwellenländern trotz der generell zu beobachtenden Wachstumsnormalisierung teilweise wieder etwas belebt.

Die deutschen Unternehmen haben ihre Ausfuhren an Waren und Dienstleistungen nach der Zahlungsbilanzstatistik im Berichtsmonat Oktober merklich reduziert. Schon die Entwicklung im dritten Quartal war schwach verlaufen. Im Vergleich zum Vormonat sanken im Oktober die nominalen Ausfuhren um 1,7%.<sup>2</sup> Hier zeigt sich die wenig dynamische weltwirtschaftliche Nachfrage. Die nominalen Wareneinfuhren waren im Berichtsmonat Oktober mit 4,5 % noch deutlich stärker rückläufig als die Ausfuhren. Im gesamten dritten Quartal gingen die nominalen Warenausfuhren – in der Abgrenzung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen – um saisonbereinigt 0,1 % zurück; die Wareneinfuhren legten um 0,8 % zu. Dabei waren Ein- und Ausfuhrpreise rückläufig.

Die Produktion im Produzierenden Gewerbe hat sich im Berichtsmonat Oktober nach einem schwachen dritten Quartal leicht erholt. Spürbare positive Impulse aus der Industrie und dem Baugewerbe überkompensierten den starken Rückgang bei der Energieerzeugung. Während sich die Produktion von Vorleistungsgütern abschwächte und die Erzeugung von Konsumgütern stagnierte, weiteten die Hersteller von Investitionsgütern ihre Produktion im Oktober deutlich aus. Insbesondere der Maschinenbau und die Hersteller von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeugteilen meldeten kräftige Produktionssteigerungen. Impulse für

<sup>3</sup> In diesem Bericht werden Daten verwendet, die bis zum 16. Dezember 2015 vorlagen.

<sup>4</sup> Soweit nicht anders vermerkt, handelt es sich um Veränderungsraten gegenüber der jeweiligen Vorperiode auf Basis preisbereinigter sowie nach dem Verfahren Census X-12-ARIMA kalender- und saisonbereinigter Daten.



die Industrie kamen, gemessen an den Umsatzsteigerungen im Oktober, vor allem von der Inlandsnachfrage nach industriellen Produkten sowie der Nachfrage aus Staaten außerhalb des Euroraums. Insgesamt ist die Industrie noch durch die deutliche Abschwächung der Auftragseingänge im dritten Quartal vorbelastet. Die Erholung der Auftragseingänge im Oktober aus dem In- und Ausland deutet jedoch eine Wende an. Die anziehende Nachfrage sowie die sich spürbar aufhellenden Stimmungsindikatoren stimmen daher zuversichtlich für das Jahresschlussquartal und den Einstieg in das Jahr 2016. Die Dynamik des Wachstums dürfte jedoch noch verhalten ausfallen.

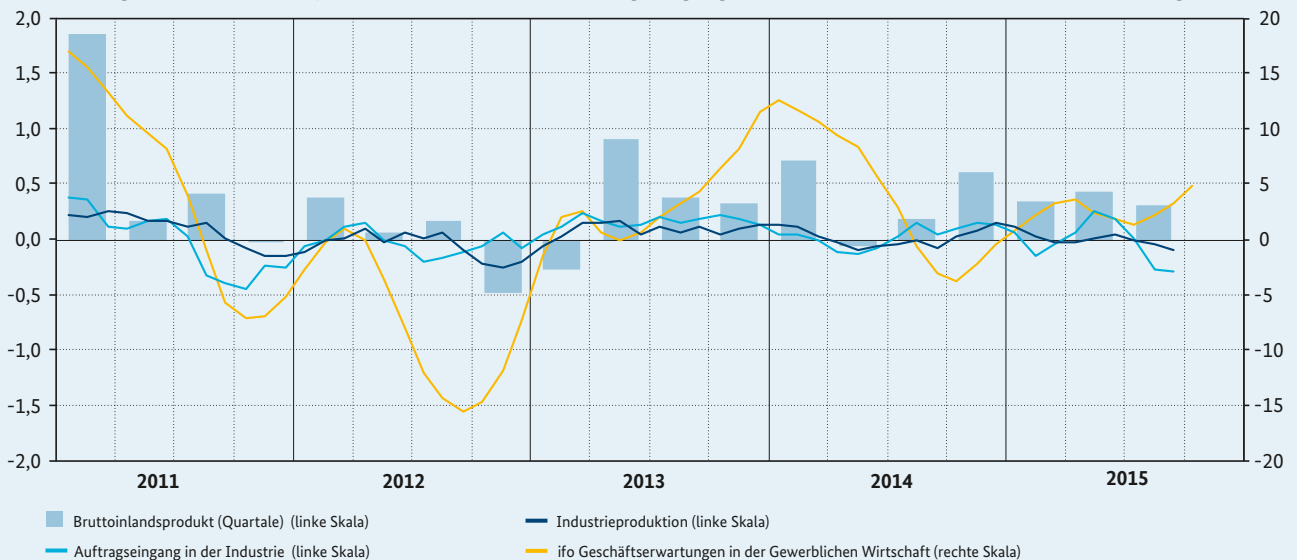
Nach wie vor ist der private Konsum die tragende Wachstumssäule. Weiter steigende Erwerbstätigenzahlen und reale Einkommenszuwächse führten im dritten Quartal zu einer merklichen Zunahme der privaten Konsumausgaben von preisbereinigt 0,6%. Der Start in das Schlussquartal blieb jedoch verhalten, die Umsätze im Einzelhandel ohne Kraftfahrzeuge gingen leicht um 0,1% zurück. Auch die Stimmung von Konsumenten und Einzelhändlern hat sich

etwas abgeschwächt. Die Konsumlaune und das Geschäftsklima bewegen sich jedoch weiter auf einem überdurchschnittlich hohen Niveau. Die Aussichten für den privaten Konsum sind angesichts einer moderaten Preisniveausteigerung, eines hohen Beschäftigungsstands und einer guten Einkommensentwicklung positiv.

Die günstige Entwicklung am Arbeitsmarkt hält an, unterstützt durch den moderaten wirtschaftlichen Aufschwung. Mit einem Zuwachs von 385.000 Personen binnen Jahresfrist liegt die Erwerbstätigkeit im Inland im Oktober bei 43,5 Mio. Personen (Ursprungszahl). Sie nahm im Monatsverlauf saisonbereinigt um 27.000 Personen erneut deutlich zu. Dabei stieg die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung im September stärker als die Erwerbstätigkeit. Die registrierte Arbeitslosigkeit nahm im November saisonbereinigt um 13.000 Personen ab. Nach Ursprungszahlen sank die Arbeitslosigkeit auf 2,633 Mio. Personen. Die Nachfrage nach Arbeitskräften nahm weiterhin spürbar zu. Alles spricht für eine Fortsetzung der positiven Entwicklungen am Arbeitsmarkt.

### Konjunktur auf einen Blick\*

Entwicklung von Bruttoinlandsprodukt, Produktion und Auftragseingang in der Industrie sowie ifo Geschäftserwartungen



\* zentrierte gleitende 3-Monatsdurchschnitte bzw. Quartale, saisonbereinigt, Veränderungen gegenüber Vorperiode in v. H. bzw. Salden bei ifo

Quellen: StBA, BBk, ifo Institut



# Energieeffizienzstrategie Gebäude

## Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand

Mit der Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) unterstreicht die Bundesregierung die Schlüsselfunktion des Gebäudebereichs zum Erreichen der energie- und klimapolitischen Ziele. Die Strategie zeigt Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 durch eine Kombination aus Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien auf.



### Gebäudebereich im Fokus der Energiewende

Deutschland beschreitet mit den energie- und klimapolitischen Beschlüssen der Bundesregierung vom September 2010 und vom Juni 2011 den Weg in eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Zukunft der Energieversorgung. Dabei bedarf es sowohl eines effizienteren Umgangs mit Energie als auch des Ausbaus der erneuerbaren Energien.

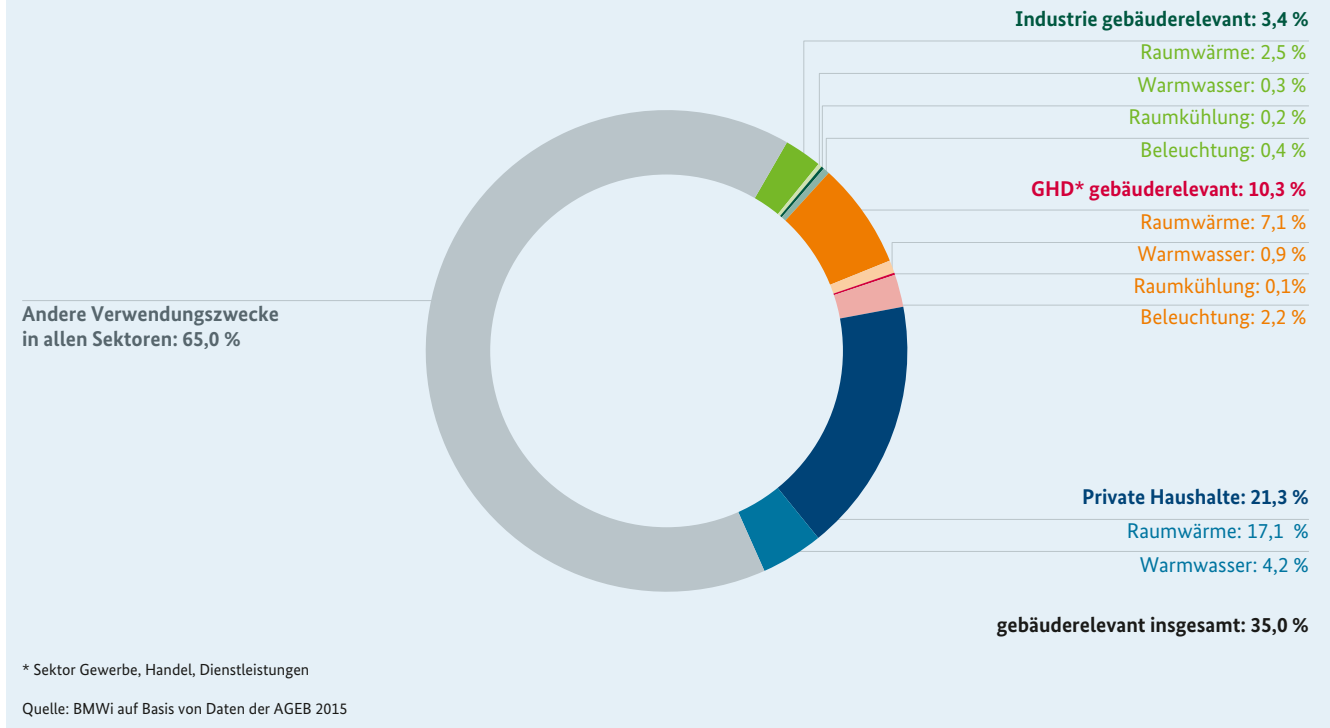
Zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele kommt dem Gebäudebereich eine Schlüsselfunktion zu, da auf diesen Bereich rund 35 Prozent des Endenergieverbrauchs (Abbildung 1) und rund ein Drittel der Treibhausgasemissionen in Deutschland entfallen. Entsprechend der Energieeinsparverordnung wird hierbei auf den Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser, Kühlung, Lüftung und Raumtechnik sowie auf die Beleuchtung in Nichtwohngebäuden abgestellt. Die Bundesregierung hat sich das ambitionierte Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Dies bedeutet, dass der Primärenergiebedarf in einer Größenordnung von 80 Prozent gegenüber dem Jahr 2008 gesenkt werden soll.

### Primärenergie- vs. Endenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf eines Gebäudes ist nach den technischen Regelwerken gemäß Energieeinsparverordnung zu ermitteln. Er ist definiert als die berechnete Energiemenge, die zusätzlich zum Energieinhalt des notwendigen Brennstoffs und der Hilfsenergien für die Anlagentechnik auch die Energiemengen einbezieht, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe entstehen. Der Primärenergiebedarf wird aus dem Endenergiebedarf bestimmt, wobei die Endenergie je nach Energieträger mit Faktoren hinsichtlich ihrer Umweltwirksamkeit (sog. Primärenergiefaktoren) bewertet wird.

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Energieeffizienzstrategie Gebäude – Langfassung, S. 34.

**Abbildung 1: Anteil des gebäuderelevanten Endenergieverbrauchs am gesamten Endenergieverbrauch im Jahr 2014**



Mit dem *Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz* (NAPE) hat die Bundesregierung Ende 2014 ein umfassendes Maßnahmenpaket auf den Weg gebracht. Der NAPE ist ein wesentlicher Baustein der Effizienzstrategie der Bundesregierung. Im Rahmen des NAPE wurden erste Eckpunkte und die Erarbeitung einer langfristigen Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) beschlossen.

Die ESG ist das Strategiepapier für die Energiewende im Gebäudebereich, das neben den technischen und energetischen Aspekten auch erste Ansätze ökonomischer und gesellschaftspolitischer Belange des Gebäudebereichs im Blick hat. Darüber hinaus werden übergreifende energiepolitische Fragen berücksichtigt, zum Beispiel nach den Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen erneuerbaren Energien für unterschiedliche Verwendungen.

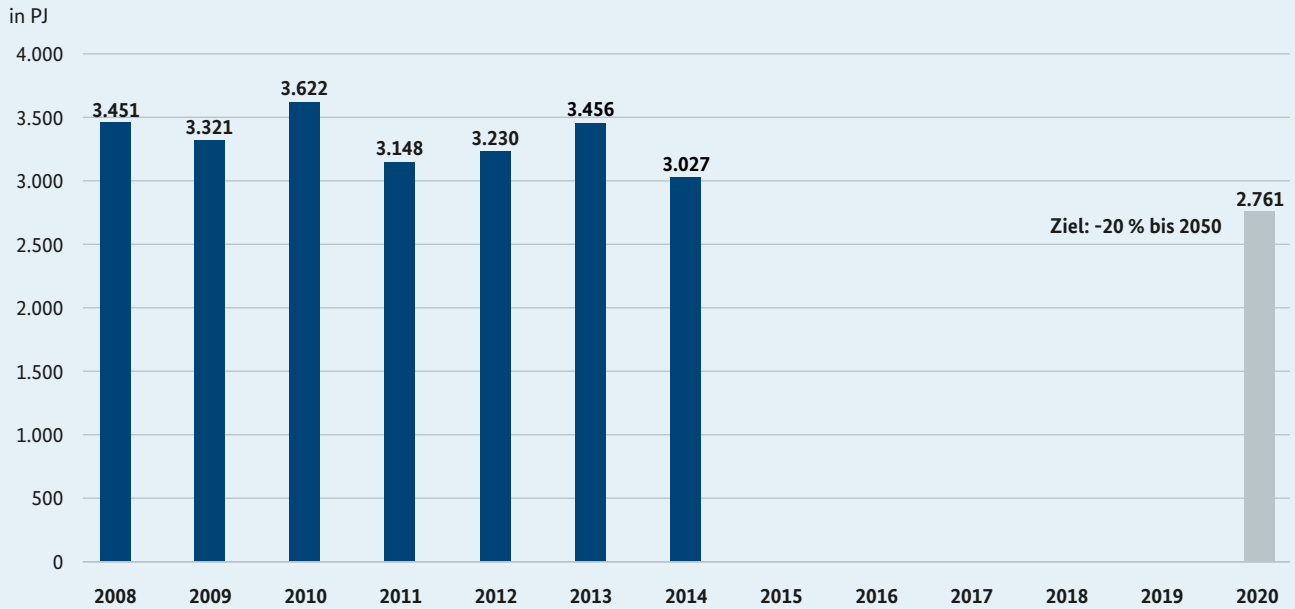
Mit der ESG wird aufgezeigt, wie der Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand im Jahr 2050 zu beschreiten ist. Dabei werden sowohl Bestandsgebäude als auch Neubauten betrachtet. Die Gebäudestrategie wird im Rahmen des Monitorings zur Energiewende dynamisch an neue Erkenntnisse angepasst und weiterentwickelt werden.

### Bereits vorhandene Instrumente

Deutschland verfügt bereits heute über einen breiten Instrumentenmix zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Stärkung der erneuerbaren Energien im Wärmemarkt. Im Rahmen des NAPE wurden 2014 auch im Gebäudebereich zusätzliche Sofortmaßnahmen und weiterführende Arbeitsprozesse zur Energieeffizienzsteigerung angestoßen. Die etablierten Instrumente lassen sich in vier Kategorien einordnen:

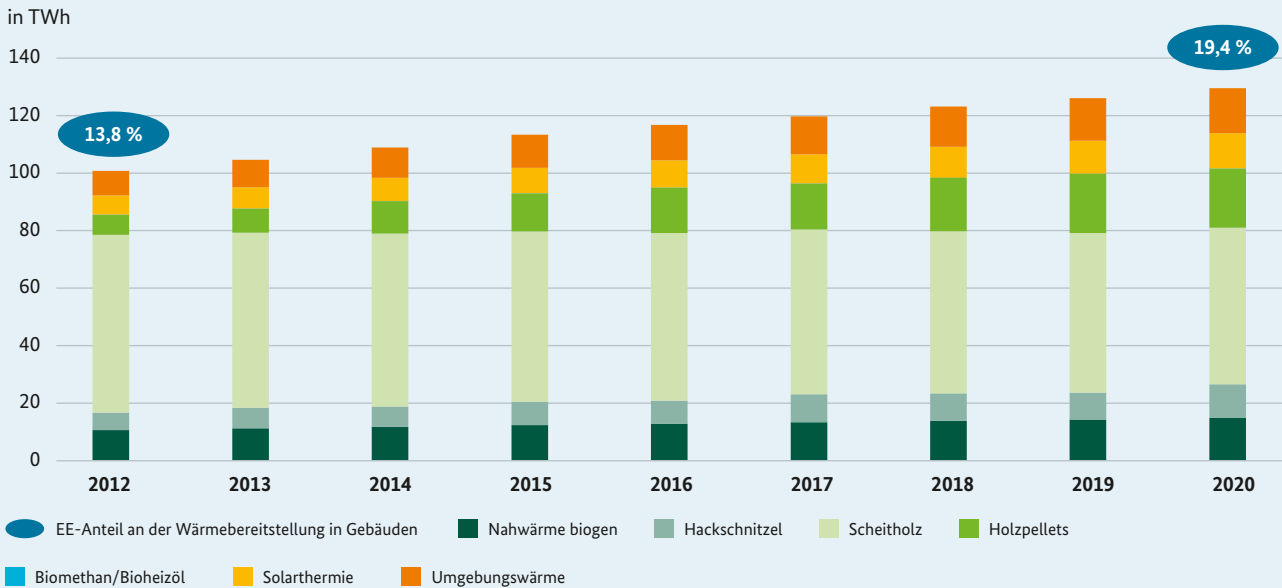
- ▶ **Informieren und Beraten**, z. B. „Vor-Ort-Beratung“, „Energieberatung im Mittelstand“ und „Energieberatung Kommunen“,
- ▶ **Fördern**, z. B. CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm, u. a. mit den KfW-Förderprogrammen zum energieeffizienten Bauen und Sanieren sowie das Marktanzreizprogramm für erneuerbare Energien (MAP),
- ▶ **Fordern**, z. B. Energieeinsparverordnung (EnEV) und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) sowie
- ▶ **Forschung**, z. B. Forschungsnetzwerk „Energie in Gebäuden und Quartieren“.

**Abbildung 2: Endenergieverbrauch in Gebäuden**



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 09/2015, Monitoringbericht 2015

**Abbildung 3: Entwicklung der erneuerbaren Energien zur Wärmebereitstellung in Gebäuden\***



\* ohne Raumwärme in der Industrie und EE in der Fernwärme, inklusive biogene Nahwärme

Quelle: Erfahrungsbericht EEWärmeG 2015

Bereits heute sind erste Erfolge im Gebäudebereich erkennbar:

**Der Endenergieverbrauch in Gebäuden nimmt seit 2008 in der Tendenz ab.** Im langfristigen Trend konnte der Endenergieverbrauch gegenüber 2008 um durchschnittlich 1,7 Prozent pro Jahr reduziert werden (lt. Expertenkommission zum Monitoringprozess „Energie der Zukunft“) (Abbildung 2).

**Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch in Gebäuden steigt.** Bereits im Jahr 2012 lag dieser Anteil in Wohngebäuden und im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung bei knapp 14 Prozent. Prognosen zeigen, dass der Anteil bis 2020 auf über 19 Prozent ansteigen könnte (Abbildung 3).

## Kernpunkte der ESG – Energie- und Klimaziele: Szenarien für den Gebäudebereich

### Bestehende Lücke zur Zielerreichung

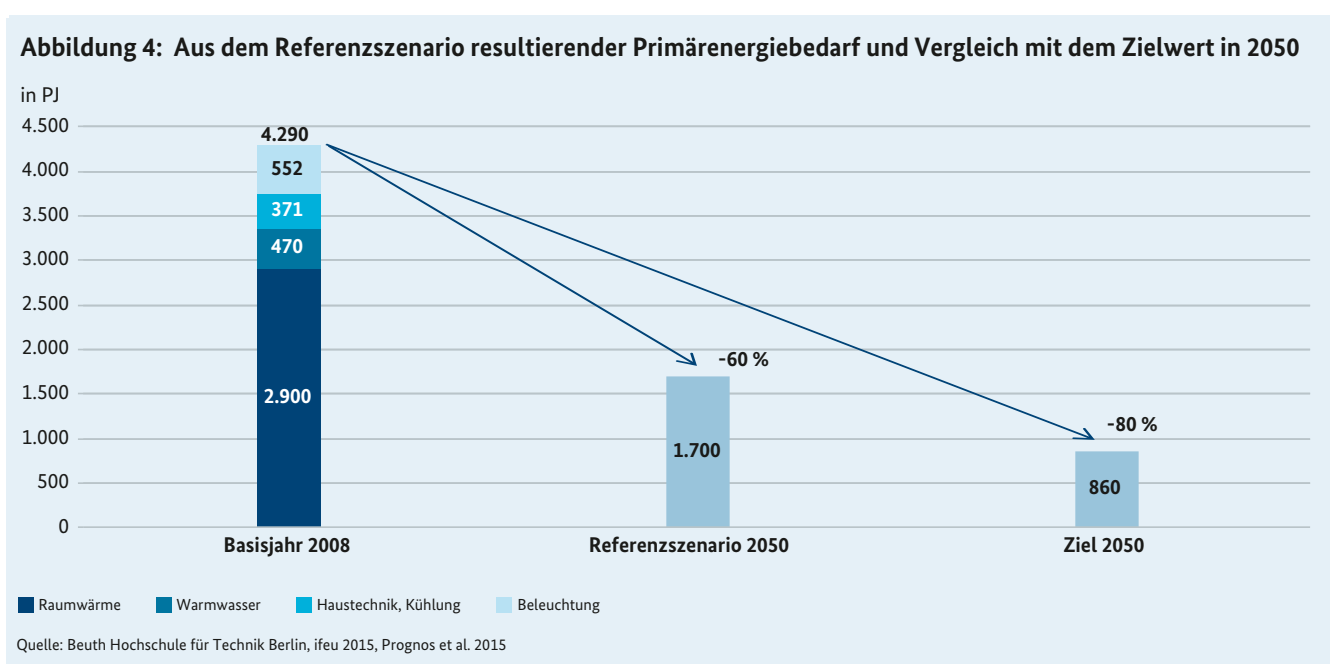
Das Ziel, einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 zu erreichen, ist ambitioniert, aber machbar. Die ESG zeigt in einem Referenzszenario auf, dass mit den bereits beschlossenen und bestehenden Maßnahmen der Primärenergiebedarf bis 2050 um rund 60 Prozent (ggü.

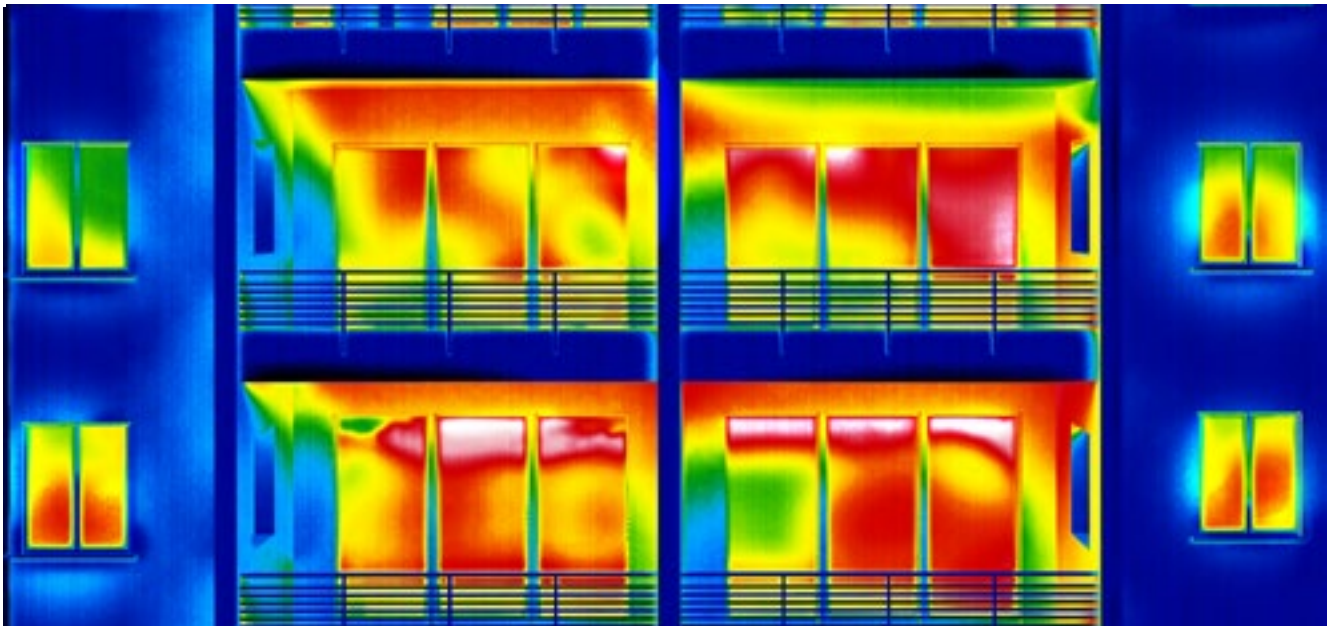
2008) sinken würde. Unter den getroffenen Annahmen und nach dem heutigen Stand des Wissens beträgt demnach die bestehende Lücke zum klimaneutralen Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 rund 20 Prozentpunkte (ca. 800 Petajoule) (Abbildung 4).

### Handlungsoptionen zur Zielerreichung

Um diese Lücke zu schließen, bedarf es sowohl einer Steigerung der Energieeffizienz, die den Endenergieverbrauch senkt, als auch einer Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien. Dazu wurden für die ESG neben dem Referenzszenario zusätzlich zwei Zielszenarien erarbeitet, die einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand bis 2050 abbilden.

- ▶ **Zielszenario Energieeffizienz:** Dieses Szenario setzt auf eine maximale Steigerung der Energieeffizienz bis 2050 durch Energieeinsparung bis zur aus heutiger Sicht maximal erreichbaren Grenze von -54 Prozent.
- ▶ **Zielszenario Erneuerbare Energien:** Dieses Szenario setzt primär auf den Ausbau erneuerbarer Energien bis zur aus heutiger Sicht maximalen Potenzialgrenze eines Anteils von 69 Prozent am Endenergieverbrauch im Jahr 2050 (das EE-Potenzial wird auf 1.400 bis 1.800 Petajoule geschätzt).





Im Ergebnis zeigen die Szenarien, dass eine Minderung des Primärenergiebedarfs des deutschen Gebäudebestandes in der Größenordnung um 80 Prozent gegenüber 2008 grundsätzlich realisierbar wäre. Allerdings bestehen gleichzeitig technische und wirtschaftliche Restriktionen und Potenzialgrenzen. So kann z. B. die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien nicht beliebig ausgeweitet werden. Ebenso sind Energieeinsparungen nicht unbegrenzt steigerungsfähig. Unter Berücksichtigung dieser Restriktionen konnte ein Korridor möglicher Zielerreichungspfade berechnet werden. Für das Einsparziel, den Primärenergiebedarf bis 2050 um rund 80 Prozent zu senken, wurde ein durch zwei Grenzfälle aufgespannter Korridor ermittelt, innerhalb dessen die angestrebte Reduktion des Primärenergiebedarfs erreicht werden kann. So wäre bei voller Ausschöpfung der Energieeinsparpotenziale (-54 Prozent) eine Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien auf 57 Prozent erforderlich. Beim maximal möglichen Ausbau des Anteils der erneuerbaren Energien (auf 69 Prozent) braucht man demgegenüber eine Energieeinsparung von 36 Prozent, um das 80-Prozent-Minderungsziel im Hinblick auf den Primärenergiebedarf zu erreichen.

#### Wirtschaftliche und technische Grenzen für Effizienzmaßnahmen

Die beiden Zielszenarien zeigen, dass das **Zielszenario Energieeffizienz** voraussichtlich im Jahr 2050 einen deutlich geringeren Strombedarf aufweist als das heutige Niveau. Das heißt, dass der Anpassungsbedarf der Ausbaupfade

für erneuerbare Energien geringer sein dürfte. Allerdings würde das Szenario bei Wohngebäuden zu höheren Kosten aus Investitionen führen. So sind im **Gebäudebereich erhebliche Effizienzpotenziale** durch Maßnahmen wie Dämmung der Gebäudehülle, Einsatz effizienter Fenstersysteme sowie dem Einsatz hocheffizienter anlagentechnischer Systeme vorhanden. Allerdings bestehen sowohl technische als auch wirtschaftliche Grenzen: Zum einen lässt sich die energetische Qualität beispielsweise der Außenwände oder Fenster sowie der Anlagentechnik nicht beliebig verbessern. Zum anderen sind bei der Sanierung von Bestandsgebäuden anfängliche Effizienzgewinne noch relativ günstig zu erreichen, zusätzliche Effizienzfortschritte aber oft mit deutlich ansteigenden Kosten verbunden.

#### Potenziale und Ausbaugrenzen für Erneuerbare Energien

Das **Zielszenario Erneuerbare Energien** zeigt, dass im **Gebäudebereich erhebliche Potenziale für den Einsatz erneuerbarer Energien bestehen**. Durch den Einsatz nachhaltiger, vorwiegend fester Biomasse, Nutzung der Umweltwärme sowie durch Solarthermie und Photovoltaik lassen sich diese Potenziale heben. Auch hierbei bestehen jedoch technische und wirtschaftliche Grenzen der Nutzung. Für flüssige Biomasse ist zum Beispiel von Nutzungskonkurrenzen mit dem Verkehrssektor auszugehen, für die Solarthermie von Flächennutzungskonkurrenzen mit der Photovoltaik. Auch ergeben sich technisch-wirtschaftliche Grenzen für den möglichen Einsatz von Wärmepumpen, da diese im Bestand nicht immer nachgerüstet werden können.



Durch Interdependenzen und Nutzungskonkurrenzen zwischen den Sektoren Strom, Gebäude, Industrie und Verkehr ist es möglich, dass ein Szenario, welches im Gebäudesektor zu geringeren Kosten führt, gesamtwirtschaftlich höhere Kosten aufweist.

## Wege zur Zielerreichung: Fördermaßnahmen weiterentwickeln und verzahnen, Chancen aufzeigen

Neben den bereits laufenden NAPE-Maßnahmen entwickelt die ESG Vorschläge für die Weiterentwicklung bestehender Maßnahmen, mit denen der Endenergieverbrauch in Gebäuden gesenkt und der Zubau erneuerbarer Energien beschleunigt werden kann. Dabei setzt die Bundesregierung einen Schwerpunkt auf die Steigerung der Effektivität der bestehenden Maßnahmen. Die ESG benennt darüber hinaus mögliche weitere Optionen. Diese sind als erste Grundlage einer weiterführenden Debatte zu verstehen. Dazu wird die Bundesregierung einen Diskussionsprozess starten und in diesem unter anderem die in der Energieeffizienzstrategie aufgeworfenen Handlungsoptionen öffentlich konsultieren.

### Weitere Maßnahmen und Handlungsoptionen

Einen wichtigen Ansatzpunkt bilden dabei die **gebäudeindividuellen Sanierungsfahrpläne**. Die Mehrzahl der Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden wird nicht als umfassende Komplettsanierung durchgeführt. Häufig ist den Gebäudeeigentümern auch nicht klar, welche Chancen sich durch eine gezielte Kopplung von Instandsetzungs-, Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen bieten. Hier setzt der gebäudeindividuelle Sanierungsfahrplan an, der dem Gebäudeeigentümer eine verlässliche Strategie für eine ganzheitliche Betrachtung und über mehrere Jahre laufende energetische Sanierung seines Gebäudes an die Hand gibt. Gleichzeitig werden Finanzierungs- bzw. Fördermöglichkeiten aufgezeigt.

Dafür sind die **Weiterentwicklung und der Ausbau der Energieberatung und eines Informationssystems** nötig, welche ebenfalls in der ESG verankert sind. Ziel ist es, ein ganzheitliches, stringent aufeinander aufbauendes Informations- und Beratungssystem anzubieten, das den individuellen Bedürfnissen und Möglichkeiten der Eigentümer von Wohn- und Nichtwohngebäuden gerecht wird.



Als weitere Maßnahmen sind die **Investitionsförderung für ambitionierte energetische Gebäudesanierungen und energieeffiziente Neubauten**, wie die KfW-Programme des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms sowie das Marktanzreizprogramm (MAP) zur Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien, zu nennen. Diese werden ergänzt durch die **Förderung für die energetische Stadt- und Quartierssanierung** über das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“. Im Rahmen des **Schaufensters Erneuerbare Energien** werden innovative Gesamtkonzepte wie **Niedertemperaturwärmenetze** in Form von Pilotprojekten erprobt und demonstriert werden. Für das Erreichen eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands ist auch die **Weiterentwicklung des Energieeinsparrechts bei Gebäuden** unabdingbar. Ziel ist ein aufeinander abgestimmtes Regelungssystem für die energetischen Anforderungen an Neubauten und Bestandsgebäude und den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Dazu wird ein Abgleich des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) mit dem Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und der daraus abgeleiteten Energieeinsparverordnung (EnEV) angestrebt. Nicht zu vergessen sind auch die Herausforderungen im Bereich der Energieforschung. Dort sollen eine **zielgerichtete Technologieförderung und ein beschleunigter Praxistransfer** die Technologieentwicklung und die Beschleunigung des Ergebnistransfers in die Praxis unterstützen.



Die ESG stößt neben der Weiterentwicklung der genannten Maßnahmen und Instrumente auch einen Diskussionsprozess für weitere Optionen an. So können zum Beispiel künftig die **neuen Möglichkeiten durch Digitalisierung** auf dem Weg zum nahezu klimaneutralen Gebäudebestand einen wichtigen Beitrag leisten. Von einzelnen Wohnungen bis hin zu Quartierslösungen kann eine intelligente Anlagensteuerung sowie Auswertung von Nutzungsprofilen (unter Berücksichtigung des Datenschutzes) zu erheblichen Energieeinsparungen führen.

Ein weiterer Schritt ist die **Weiterentwicklung des Mietrechts** in Bezug auf **energetische Aspekte**. Zum einen durch die Verbreitung von energetisch differenzierten Mietpreisspiegeln, zum anderen durch eine Weiterentwicklung der Modernisierungsmieterhöhung, wobei selbstverständlich auch **soziale Aspekte** berücksichtigt werden müssen.

## Ausblick

Die in der ESG erarbeiteten Vorschläge und Maßnahmen werden die Energieeffizienz weiter steigern und den Einsatz erneuerbarer Energien erhöhen. Ob das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050 erreicht wird, hängt insbesondere auch von der Entwicklung der ökonomischen, wohnungspolitischen und energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab. Eine wichtige Steuerungsfunktion auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebe-

stand wird dabei der weiteren Konkretisierung und Fortschreibung der ESG zukommen.

Die ESG muss den Investoren einerseits eine ausreichende Planungssicherheit geben. Andererseits muss sie angesichts der bestehenden Unsicherheiten eines bis zum Jahr 2050 reichenden Horizonts flexibel genug sein, um auf neue technische Entwicklungen und Herausforderungen reagieren zu können. Die Energieeffizienzstrategie Gebäude wird daher als „lernende“ Strategie verstanden, die bei Bedarf und auf Grundlage neuer Erkenntnisse und veränderter Rahmenbedingungen durch die Bundesregierung weiterentwickelt wird.

Für eine dynamische Begleitung der ESG bedarf es einer laufenden Evaluierung der Strategie, etwa bei den Maßnahmen und Instrumenten sowie der Zielerreichung. Die ESG fügt sich daher in den Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ ein, der die Umsetzung der Energiewende insgesamt betrachtet. Die den Monitoring-Prozess begleitende wissenschaftliche Expertenkommission nimmt ergänzend eine unabhängige Bewertung der ESG vor und soll die Entwicklung der Umsetzung kritisch begleiten. Die Energieeffizienzstrategie Gebäude kann unter [http://bit.ly/BMWi\\_ESG\\_2015](http://bit.ly/BMWi_ESG_2015) heruntergeladen werden.

Kontakt: Dr. Stefanie Greil und Johannes Thomas  
Referat: Energiepolitische Grundsatzfragen im Gebäudesektor



# Fünf Schaufenster für die intelligente Energieversorgung der Zukunft

Förderprogramm SINTEG bringt Schub für die Energiewende – 600 Millionen Euro Investitionen geplant

Der Bundesminister für Wirtschaft und Energie, Sigmar Gabriel, hat am 1. Dezember die Projektauswahl im Rahmen des Förderprogramms „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“ (SINTEG) bekannt gegeben. Damit ist der Startschuss für fünf Modellregionen erfolgt, in denen innovative Technologien und Verfahren für die Energieversorgung der Zukunft demonstriert werden sollen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie stellt hierfür bis zu 230 Millionen Euro aus dem Energieeffizienzfonds bereit. Die über 200 beteiligten Unternehmen wollen zusätzlich 370 Millionen Euro investieren.



## Energiewende ist Treiber für Innovationen

Die Energiewende ist mit einer grundlegenden Umgestaltung der Energieversorgung in Deutschland verbunden. Die fluktuierend einspeisenden erneuerbaren Energien Wind und Photovoltaik werden eine immer wichtigere Säule der Energieversorgung. Gleichzeitig soll Energie immer effizienter genutzt werden.

Die Ziele der Bundesregierung sind mindestens 55 bis 60 Prozent Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch bis zum Jahr 2035 und mindestens 80 Prozent bis 2050. Deshalb werden sich mehr und mehr Regionen der Herausforderung der Integration der erneuerbaren Energien in die Energieversorgung stellen müssen. Parallel dazu soll die Energieeffizienz gesteigert werden: Bis 2020 soll der Primärenergieverbrauch gegenüber 2008 um 20 Prozent und bis 2050 um 50 Prozent gesenkt werden.

Dieser Wandel in der Energieerzeugung stellt das gesamte Energieversorgungssystem vor große Herausforderungen. Die Entwicklung erfordert einen zügigen und effizienten Netzausbau sowie eine grundlegende Modernisierung der Netzinfrastruktur. Dabei müssen Versorgungssicherheit und Systemstabilität, die bisher v.a. von konventionellen Kraftwerken und fossilen Energieträgern erbracht werden, weiterhin sichergestellt werden. Erzeugung, Netze, Verbrauch und Speicherung müssen technisch so ausgestattet sein, dass eine sichere und effiziente Energieversorgung auch auf Basis hoher Anteile erneuerbarer Energien – zeitweise bis zu 100 Prozent – gewährleistet ist. Um bei witterungsbedingt schwankender Stromerzeugung und zugleich im Tages- und Jahresverlauf schwankendem Stromverbrauch jederzeit den Ausgleich von Produktion und Verbrauch sicherzustellen, wird eine höhere Flexibilität auf Erzeugungs- und Nachfrageseite benötigt. Zudem müssen sichere, effiziente und massengeschäftstaugliche Verfahren,

Systemführungskonzepte, innovative Technologien und Marktmechanismen für flexible, intelligente Netze und Märkte entwickelt werden.

Die Energiewende ist deshalb auch eine große Chance. Von ihr gehen Impulse für Innovationen und neue Technologien aus, beispielsweise für die Digitalisierung der Energiewelt, d.h. die Verknüpfung der klassischen Energiewirtschaft mit der IT-basierten Steuerung einer komplexen Stromversorgung.

## Großflächige Schaufenster entwickeln Musterlösungen

Das Förderprogramm SINTEG geht diese Herausforderungen der Energiewende gezielt an. In fünf großflächigen Modellregionen („Schaufenster“) sollen massentaugliche Musterlösungen für eine klimafreundliche, sichere und effiziente Energieversorgung bei hohen Anteilen von Wind- und Sonnenenergie entwickelt und demonstriert werden. Im Zentrum stehen dabei die intelligente Vernetzung von Erzeugung und Verbrauch und der Einsatz innovativer Netztechnologien und -betriebskonzepte.

Dadurch sollen mit dem Förderprogramm vor allem folgende Ziele erreicht werden:

- ▶ Sicherer und effizienter Netzbetrieb bei hohen Anteilen erneuerbarer Energien,
- ▶ Hebung von Effizienz- und Flexibilitätpotenzialen (markt- und netzseitig),
- ▶ effizientes und sicheres Zusammenspiel aller Akteure im intelligenten Energienetz,
- ▶ effizientere Nutzung der vorhandenen Netzstruktur,
- ▶ Reduktion von Netzausbaubedarf auf Verteilnetzebene.

Das Förderprogramm thematisiert damit zentrale Herausforderungen der Energiewende wie Systemintegration, Flexibilität, Versorgungssicherheit, Systemstabilität und Energieeffizienz sowie den Aufbau intelligenter Energienetze und Marktstrukturen.

Die Schaufenster bauen auch auf Ergebnissen und Erfahrungen bisheriger Forschungs- und Demonstrationsprojekte auf – wie z.B. des Förderprogramms „E-Energy“ und der Förderinitiative „Zukunftsfähige Stromnetze“. Bisherige

und neue Erkenntnisse sollen insbesondere massentauglich weiterentwickelt werden. Das Förderprogramm ist auch Teil des Maßnahmenpakets „Innovative Digitalisierung der Deutschen Wirtschaft“ und damit ein wichtiger Baustein zur Umsetzung der Digitalen Agenda der Bundesregierung.

Die für eine Förderung vorgesehenen Schaufenster wurden im Rahmen eines Förderwettbewerbs ermittelt. Am 1. Dezember 2015 hat Bundesminister Gabriel die Auswahl der fünf besten Schaufenster bekannt gegeben. Jedes der vorgesehenen Schaufenster zielt dabei auf spezifische Aspekte, die künftig besonders relevant sind. Die ausgewählten Schaufenster sind:

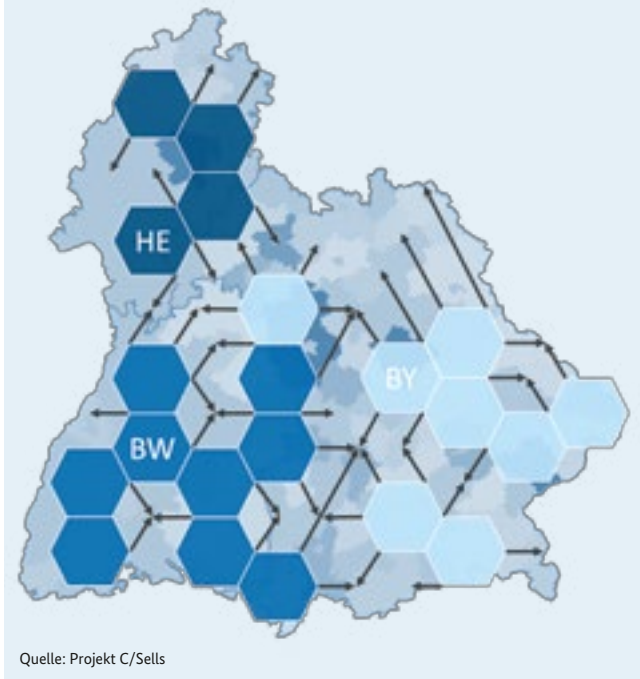
### 1. „C/sells: Großflächiges Schaufenster im Solarbogen Süddeutschland“

Das Schaufenster „C/sells“ überspannt im Süden Deutschlands die Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Hessen. Es repräsentiert 500 Megawatt (MW) solare Erzeugung aus mehr als 15.000 dezentralen Photovoltaikanlagen. Neben der Photovoltaik (PV) werden auch Strom aus Biogas sowie sektorenübergreifend der Energiebedarf für Wärme und Verkehr berücksichtigt. Dies gilt insbesondere für die Schaffung von Flexibilitäten, die zum Ausgleich der fluktuierenden Stromerzeugung benötigt werden. Im Fokus steht die regionale Optimierung von Erzeugung und Verbrauch.

Kern des Schaufensters ist die Demonstration eines zellulär strukturierten Energiesystems, in dem „regionale Zellen“ im überregionalen Verbund miteinander agieren. Die Größe der Zellen ist dabei sehr unterschiedlich. Das können einzelne Liegenschaften oder ganze Verteilnetzbereiche sein. Jede Zelle versorgt dabei zunächst sich selbst, indem Energieerzeugung und Last möglichst direkt vor Ort ausgeglichen werden. Die verbleibenden Energiebilanzen werden dann mit anderen Zellen ausgetauscht, um so das Energiesystem insgesamt zu optimieren. Durch den Zellverbund entsteht eine effiziente und robuste Energieinfrastruktur.

Ein zentraler Bestandteil des Projektes ist die Schaffung eines Infrastruktur- und Informationssystems. Zwölf Teilprojekte fokussieren die Systemstabilität bei einem hohen Anteil erneuerbarer Energien und beschreiben die Interaktion von (Markt-)Akteuren. Hierzu ist ein großflächiger Einsatz intelligenter Netztechnik geplant, wie z.B. die Installation von mehr als 10.000 intelligenten Messsystemen („Smart Meter“) und der dazugehörigen Gateway-Infrastruktur.

**Abbildung 1: „C/sells“ als Schaufenster für ein zellulares Energiesystem**



In verschiedenen Demonstrationsprojekten werden darüber hinaus die regionalen Märkte für den Einsatz von Systemdienstleistungen, die Lastverschiebung in Haushalten sowie in Industrie und Gewerbe sowie die Energieeffizienz und die Verschiebepotenziale von Wärmespeichern in Quartieren und Gebäuden untersucht.

Die Koordination der 63 Verbundpartner sowie der 15 assoziierten Partner und Unterauftragnehmer soll durch eine Projektgesellschaft über die Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V. erfolgen. Zwölf Forschungseinrichtungen bzw. Hochschulen begleiten wissenschaftlich die Unternehmen. Beteiligt sind u. a. Netz- und Anlagenbetreiber sowie Unternehmen der Informations- und Kommunikationsbranche.

## 2. „Designnetz: Baukasten Energiewende – Von Einzelösungen zum effizienten System der Zukunft“

„Designnetz“ zeigt als Schaufenster die optimierte markt-, netz- und systemdienliche Nutzung von Flexibilität in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland auf. Es sollen Lösungen entwickelt werden, wie dezentral bereitgestellte Energie aus Sonne und Wind für die Versorgung von Lastzentren genutzt werden kann. Das Schaufenster repräsentiert dabei die in vielen Regionen Deutschlands

typische Situation, in der sich ländliche Strukturen mit urbanen Ballungszentren und Industriestandorten abwechseln.

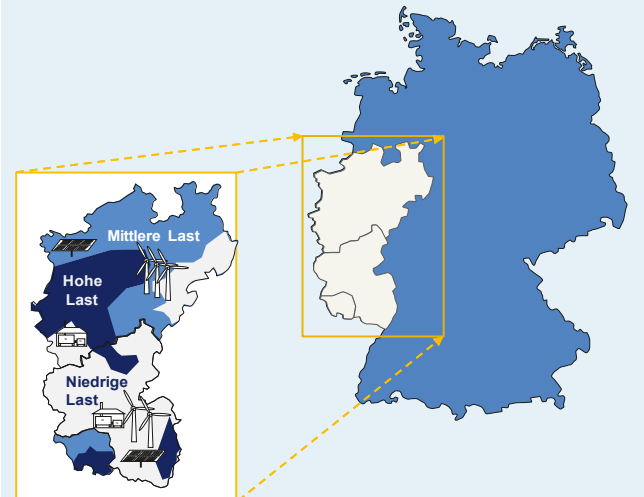
Um die Versorgung sicher und effizient zu gestalten, wird in dem Projekt eine hierarchische Systemverantwortung zugrunde gelegt. Aus übergeordneten Netzebenen werden Flexibilitätsanfragen an untergeordnete Netzebenen gesendet. Aus den untergeordneten Netzebenen werden umgekehrt die Prognosen des Netzzustandes und der verfügbaren Flexibilität in die übergeordneten Netzebenen gespeist.

Das Schaufenster Designnetz baut auf Vorprojekten und Einzellösungen auf, welche durch ein „Virtuelles System-Cockpit“ mit neuen Demonstrationsprojekten verbunden werden. Für die Umsetzung werden über 7.000 Haushalte und ca. 140.000 installierte Messzähler einbezogen.

Um die Demonstrationsprojekte des Schaufensters erlebbar zu gestalten, werden u. a. eine Website im Stil eines „virtuellen Schaufensters“ mit Online-Energiewende-Konfigurator zur Visualisierung des Zusammenwirkens der Demonstrationsprojekte sowie eine „Straße der Energie (wende)“ mit Informationstafeln mit einscannbaren Codes für Handys zu weiterführenden Informationen (QR-Codes) die Arbeiten und Ergebnisse des Schaufensters veranschaulichen.

Die 35 Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft werden durch 14 assoziierte Partner und Unterauftragnehmer unterstützt. Die Koordination des Verbundvorhabens übernimmt die RWE Deutschland AG.

**Abbildung 2: Schaufenster „Designnetz“ mit ländlichen Regionen und Ballungszentren im Wechsel**



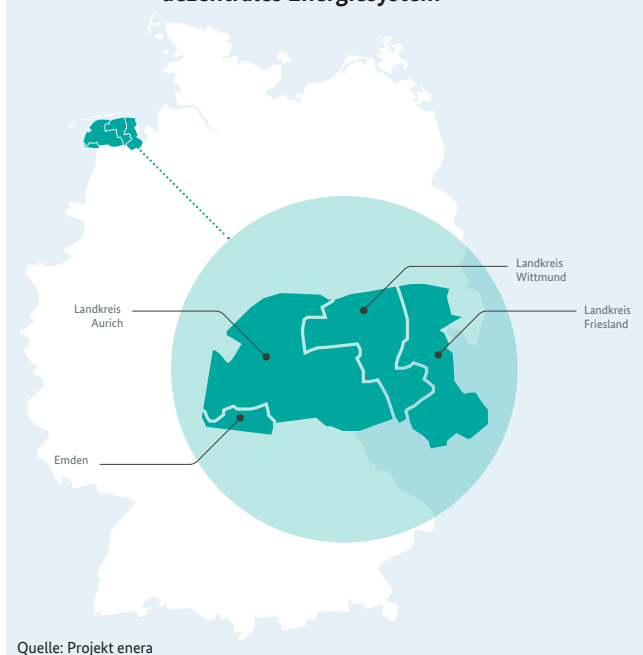
### 3. „enera: Der nächste große Schritt der Energiewende“

Das Schaufenster „enera“ im Nordwesten Niedersachsens adressiert die drei Themenschwerpunkte Netz, Markt und Daten und will Antworten sowie Lösungsvorschläge für wichtige Herausforderungen der Energiewende liefern: den Wandel vom statischen zum dynamischen, vom zentralen zum dezentralen System.

Zu diesem Zweck werden die drei Themenschwerpunkte Netz, Markt und Daten herangezogen und durch einen Rollout von intelligenten Messsystemen und Netzbetriebsmitteln zur effizienteren Netzauslastung unterstützt. Durch technisches Nachrüsten von Erzeugern, Verbrauchern und Speichern bzw. deren Neuinstallation und durch die Ertüchtigung des Netzes mit neuen Betriebsmitteln soll das Energiesystem technisch flexibilisiert werden.

Dezentralen Anlagen soll es ermöglicht werden, regionale Systemdienstleistungen wie z. B. zur Spannungshaltung zu erbringen, um das Netz lokal zu stabilisieren. Dadurch kann die Zuverlässigkeit der zukünftigen Stromversorgung erhöht werden. Die regionalen Systemdienstleistungen sollen an den Strommärkten gehandelt werden können. Hierzu soll der Handel an der Strombörse um regionale Informationen erweitert werden. Die dafür notwendigen Daten- und Kommunikationsstrukturen werden ebenfalls im Projekt geschaffen.

**Abbildung 3: „enera“ als Schaufenster für ein dynamisches, dezentrales Energiesystem**



Im Detail wird das Stromnetz im Rahmen des enera-Schaufensters mit 40.000 Sensoren und Aktoren ausgerüstet und an das Kommunikationsnetz angebunden. Dies erlaubt eine Echtzeitsteuerung und -messung des Netzzustandes. In diesem Zusammenhang werden verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten und Technologien erprobt, um die wirtschaftlichste bzw. am besten auf andere Gebiete übertragbare Lösung zu finden. Die Daten werden in einer Smart-Data- und Service-Plattformen gesammelt, mit zusätzlichen Informationen versehen und weiterverarbeitet, um eine vielfältige Verwertung zu ermöglichen. Die Datenbank bildet wiederum den Grundstein für einen „Energiewende-AppStore“, welcher im Rahmen des Vorhabens entwickelt werden soll.

Darüber hinaus sollen Start-up-Unternehmen im Projekt neue Geschäftsmodelle für die intelligente Energieversorgung der Zukunft entwickeln, zum Beispiel zur Verbesserung der Energieeffizienz in Gebäuden.

Das Konsortium aus 30 Projektpartnern und 19 assoziierten Partnern und Unterauftragnehmern wird durch die EWE AG als Konsortialpartner koordiniert.

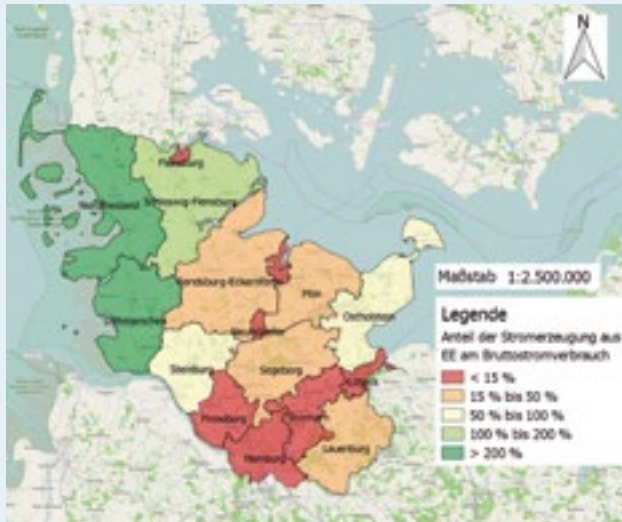
### 4. „NEW 4.0: Norddeutsche EnergieWende 4.0“

Das Schaufenster „NEW 4.0“ besteht aus Hamburg als großem Energieverbrauchszentrum und Schleswig-Holstein als bedeutendem Windenergie-Erzeugungszentrum. Das Schaufenster will aufzeigen, dass die Gesamtregion bereits 2025 sicher und zuverlässig mit 70 Prozent regenerativer Energie versorgt werden kann. Hierfür sollen Erzeugung und Verbrauch mittels modernster Technologien und weiterentwickelter Marktregeln optimal aufeinander abgestimmt werden. Ziel ist insbesondere ein effizienter Umgang mit lokalen Stromüberschüssen.

Im Rahmen einer Doppelstrategie sollen regionale Abregelungen von Windenergieanlagen einerseits durch einen verbesserten Stromexport in andere Regionen reduziert werden. Gleichzeitig soll die energetische Nutzung vor Ort durch geeignete Flexibilitätskonzepte gesteigert werden. Die Flexibilisierung soll insbesondere durch eine Regelung des Verbrauchs über Lastmanagement, Speicher und Sektorenkopplung erreicht werden. Die verstärkte Flexibilisierung soll auch die Last reduzieren, die bei geringer regenerativer Erzeugung durch konventionelle Kraftwerke abzudecken ist.



**Abbildung 4: Schaufenster „NEW 4.0“ mit starken Erzeugungs- und Lastzentren**



Quelle: Projekt C/Sells

30 Demonstrationsvorhaben mit unterschiedlichen technologischen Lösungsansätzen sollen die vollständige Integration der erneuerbaren Energien in einer Region mit extremen Unterschieden zwischen Verbrauch und Erzeugung aufzeigen. Neben der Stabilität des Systems und der Sicherheit der Versorgung sind die Marktorientierung und Bezahlbarkeit, der substantielle Beitrag zur Erfüllung der Klimaschutzziele sowie die gesellschaftliche Akzeptanz wesentliche Zielkriterien. Gleichzeitig soll die Übertragbarkeit auf andere Regionen in Deutschland und Europa dargestellt werden.

Das Konsortium aus 43 Projektpartnern und 16 assoziierten Partnern und Unterauftragnehmern wird von einer Arbeitsgemeinschaft aus Vertretern der Projektpartner am Competence Center Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (CC4E) an der HAW Hamburg koordiniert.

**5. „WindNODE: Das Schaufenster für intelligente Energie aus dem Nordosten Deutschlands“**

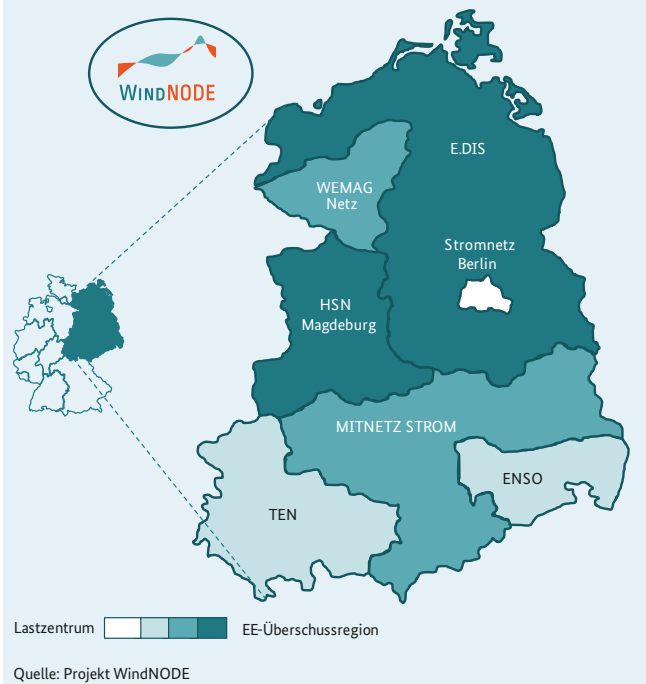
Die Schaufensterregion umfasst die fünf ostdeutschen Bundesländer und Berlin und entspricht somit der Regelzone des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz. Ziel des Schaufensters „WindNODE“ ist das effiziente Zusammenspiel von erneuerbaren Erzeugungskapazitäten, Stromnetzen und Energienutzern auf Basis einer digitalen Vernetzung.

Im Fokus des Schaufensters steht die effiziente Einbindung großer Mengen erneuerbarer Energien in einem energieträgerübergreifend optimierten System aus Strom-, Wärme- und Mobilitätssektor sowie das Zusammenspiel von Flexibilitätsoptionen auf allen Ebenen. Konkrete Ziele sind u. a. die Entwicklung innovativer Produkte und Dienstleistungen, die das klassische Geschäft des mengenbasierten Energieabsatzes ergänzen. Ferner sollen Verbraucherschutz- und Datensicherheitsstandards geschaffen werden, um die beteiligten Menschen und Unternehmen wirksam vor Datenmissbrauch in einem „Internet der Energie“ zu schützen und höchste Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Das Schaufenster behandelt auch Fragen des Marktdesigns und der Systemarchitektur („Wer steuert was?“).

Die Umsetzung der Ziele erfolgt über verschiedene Demonstrationsvorhaben. Neben dem Zusammenschluss von vier Regionalkraftwerken und einer engen Stadt-Umland-(Energie-)Kooperation zwischen Berlin und Brandenburg werden u. a. auch über 800 Supermarktfilialen als flexibilisierbare Verbraucher eingebunden.

Es sind insgesamt mehr als 30.000 intelligente Messsysteme sowie eine Flexibilitätsplattform für die Integration von dezentralen Kleinanlagen in das Energiesystem geplant. Eine IKT-Plattform verbindet dabei Erzeuger, Nutzer, Stromnetz

**Abbildung 5: „WindNODE“ als Schaufenster für die energieträgerübergreifende Einbindung großer Mengen erneuerbarer Energien**



Quelle: Projekt WindNODE

und Märkte und koordiniert Flexibilitäten, wie z. B. verschiebbare industrielle Lasten, die Nutzung von Strom zur Wärme- oder Kältegewinnung („Power-to-Heat“ bzw. „Power-to-Cold“), zur Gaserzeugung („Power-to-Gas“) und für die Elektromobilität. Die Ergebnisse des Schaufensters werden an ausgewählten Orten, die besichtigt werden können, erlebbar gemacht und in den Kontext des Gesamtsystems gestellt.

Das Konsortium aus 43 Projektpartnern und 16 assoziierten Partnern und Unterauftragnehmern wird durch den Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz als Konsortialführer koordiniert.

Die ausgewählten fünf Schaufenster können im nächsten Schritt ihre Projektanträge beim Projektträger Jülich einreichen. Nach Abschluss der Antragsphase sollen die Einzelprojekte in den Schaufensterregionen im zweiten Halbjahr 2016 starten. Die Projektlaufzeit beträgt vier Jahre.

## Schaufenster als „Blaupause“ für die Energiewende

Die fünf Schaufenster sollen die technischen, wirtschaftlichen und regulatorischen Herausforderungen der Energiewende der nächsten Jahrzehnte angehen und in der Praxis getestete Musterlösungen liefern. Sie sollen als „Blaupause“ für eine breite Übertragung und Umsetzung dienen. Ziel ist ein bundesweiter Innovationsprozess.

Im Rahmen des Förderprogramms ist auch ein Begleitforschungsprojekt geplant, um die nachhaltige Breitenwirksamkeit des Förderprogramms zu erhöhen. Dadurch soll die flächendeckende Umstellung zu einer effizienten und intelligenten Energieversorgung beschleunigt werden. Die Begleitforschung soll auch für eine über die Projektaktivitäten der einzelnen Schaufenster hinausgehende übergreifende Kooperation und Netzwerkbildung sorgen – u. a. zu Rahmenbedingungen und Standardisierung. Weitere Aspekte sind die Ableitung von Anpassungs- bzw. Handlungsempfehlungen und die Schaffung von verallgemeinerungsfähigem Know-how.

Insgesamt werden durch das Förderprogramm SINTEG voraussichtlich 600 Millionen Euro in die Modernisierung des Energiesektors investiert. Dadurch wird die notwendige Größe erreicht, um aussagekräftige Ergebnisse für eine breite Umsetzung in die Praxis zu erhalten. Das Förderprogramm zeigt, dass auch die Wirtschaft die Herausforderungen der Energiewende aktiv angeht. Es ist ein wichtiges Signal und ein starker Schub für die Energiewende und den Innovationsstandort Deutschland.

Kontakt: Alexander Folz  
Referat: Flexibilität der Nachfrage, technische Systemintegration, Speicher, Strom im Verkehr

# Modelle für das Energiesystem der Zukunft

Das neue Forschungsnetzwerk Energiesystemanalyse wird zur strategischen Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Praxis und Politik

Die Weiterentwicklung des Energiesystems im Zuge der Energiewende erfordert umfangreiches und detailliertes Orientierungswissen, um die Energieversorgung in Deutschland sicher, kosten- und ressourceneffizient zu gestalten. Dieses Wissen stellt die Systemanalyse durch Modelle und Simulationen von Zukunftsszenarien bereit und zeigt potenzielle Entwicklungspfade auf. Zur Qualitätssicherung sind wissenschaftlich fundierte Methoden genauso wichtig wie Kohärenz, Transparenz und Interdisziplinarität.



Modelle, die komplexe Systeme simulieren, gewinnen in immer mehr Politikbereichen an Bedeutung und können aufgrund der immer höheren Leistungsfähigkeit von IT-Systemen immer breiter genutzt werden. Sie helfen Anwendern dabei, verflochtene Zusammenhänge abzubilden und besser zu verstehen. Besonders in der Energiewirtschaft sind Modelle und Systemsimulationen unverzichtbar, wenn es darum geht, komplexe Strukturen und Wechselwirkungen nachzuvollziehen, Rückschlüsse für künftige Szenarien zu ziehen und strategische Entscheidungen vorzubereiten oder abzusichern.

## Energiesystemanalyse als strategisch orientierte Forschungsdisziplin

Im Energieforschungsprogramm hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) den Förderschwerpunkt „En:SYS Systemanalyse für die Energieforschung“ etabliert. Im Fokus der Forschungsförderung stehen methodische und analytische Arbeiten, die das Technologieprogramm flankieren und sich Szenarien zur künftigen Ausgestaltung des Energiesystems widmen. Eine wichtige Rolle spielen dabei quantitative Modelle, die potenzielle Entwicklungs-



pfade des Energiesystems simulieren und Technologien in ihrer Wechselwirkung gesamtwirtschaftlich bewerten. Die Bandbreite der Vorhaben deckt ein breites Spektrum ab und reicht von ingenieurwissenschaftlichen und ökonomischen über sozialwissenschaftliche bis zu mathematischen und informationstechnischen Forschungsansätzen. Gegenstand der Arbeiten sind themen- und technologiespezifische Analysen, aber auch methodische Weiter- und Neuentwicklungen von Energiemodellen sowie Datenbasis und Kohärenz der Modelle.

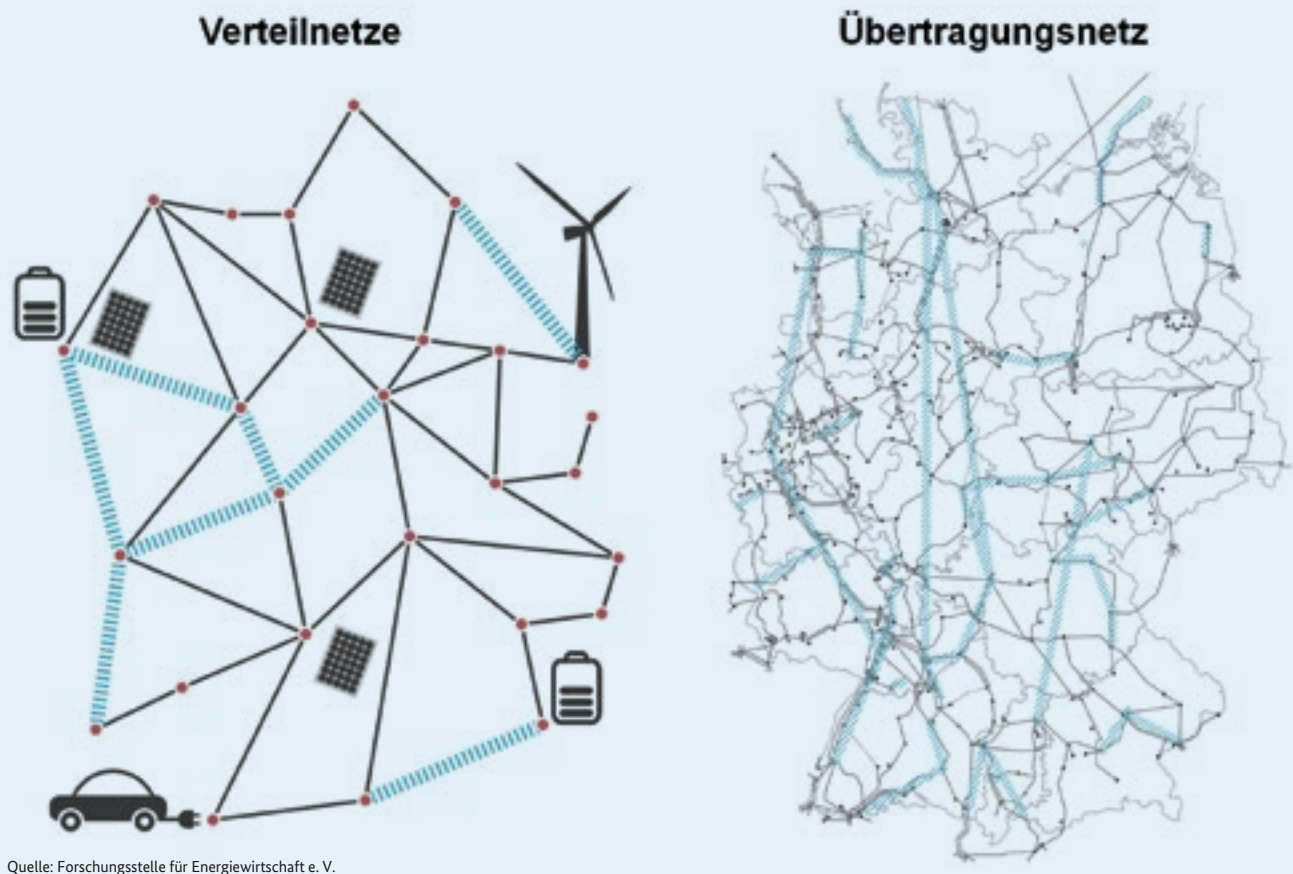
## FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE SYSTEMANALYSE

Weitere Informationen abrufbar unter:

<https://www.forschungsnetzwerk-energie.de/systemanalyse>

Im März 2015 hat das BMWi die Neugründung des Forschungsnetzwerks Energiesystemanalyse mit einem umfassenden Förderaufruf flankiert. Auf diesen Aufruf hin haben Wissenschaftler etwa 60 Projektvorschläge eingereicht – mehr als ein Drittel davon konnte für die Förderung ausgewählt werden. Inzwischen sind daraus zahlreiche Forschungsprojekte hervorgegangen. Darunter befindet sich beispielsweise das kürzlich gestartete Vorhaben BEAM-ME (Förderkennzeichen: 03ET4023A bis F), koordiniert durch das Institut für Technische Thermodynamik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR). Innerhalb dieses Projekts entwickeln Wissenschaftler mehrerer Institute Beschleunigungsstrategien der anwendungsorientierten Mathematik und Informatik für optimierende Energiesystemmodelle. Das heißt sie entwickeln und implementieren mathematische Algorithmen, um Optimierungsprobleme in hochkomplexen systemanalytischen Modellen zu lösen. Mehr Informationen zu diesem und zu anderen Forschungsprojekten sind abrufbar in EnArgus, einem neuen Informationssystem der Energieforschungspolitik der Bundesregierung ([www.enargus.de](http://www.enargus.de)).

**Abbildung 1: Im Forschungsprojekt MONA 2030 vergleichen Wissenschaftler Maßnahmen zur Netzentlastung in Verteilnetzen und im Übertragungsnetz**



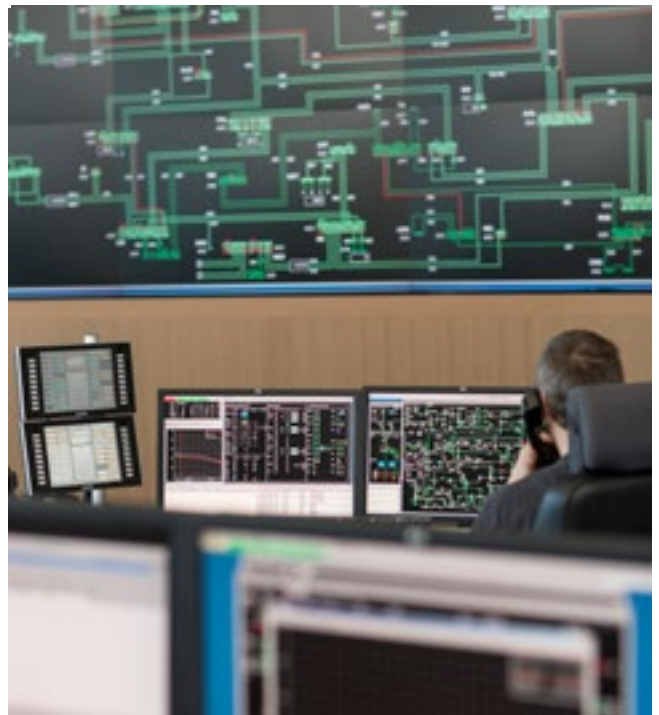
### Forschungsförderung Energiesystemanalyse

Das BMWi unterstützt zahlreiche systemanalytische Forschungsvorhaben, die Aspekte der Transformation des Energiesystems im Zuge der Energiewende untersuchen, darunter auch das Vorhaben „**Merit Order Netzausbau 2030 (MONA 2030)**“ (Förderkennzeichen: 03ET4015). Wissenschaftler der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE) widmen sich in diesem Projekt der künftigen Netzinfrastruktur. Diese wird durch den volatilen und dezentralen Charakter der Einspeisung erneuerbarer Energien vor große Herausforderungen gestellt. Dabei fokussieren die Forschungsarbeiten auf die Entwicklung von Maßnahmen und Szenarien, die den Bedarf an Netzausbau verringern könnten. Ein Beirat mit 16 Partnern aus der Energiewirtschaft und der Industrie unterstützt die Wissenschaftler und gewährleistet einen hohen Praxisbezug.

Ein weiteres Forschungsprojekt der Systemanalyse, **NET-INES** (Förderkennzeichen: 03ET4005A bis C), koordiniert durch das Institut für Energie- und Klimaforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung des Forschungszentrums Jülich, beschäftigt sich mit dem Thema Elektromobilität und dem Vehicle-to-Grid-Ansatz. Untersucht werden die Zwischenspeicherung überschüssiger Energie aus dem Stromnetz in den Batterien von Elektroautos sowie die Rückspeisung ins Netz bei hoher Nachfrage. Das interdisziplinär zusammengesetzte Wissenschaftlerteam hat verschiedene Be- und Entladestrategien sowie Vermarktungsmöglichkeiten untersucht.

### Forschungsnetzwerk für Transparenz und Austausch

Praxisrelevanz, Realitätsnähe sowie Glaubwürdigkeit und Nachvollziehbarkeit sind gerade für die Systemanalyse mit ihren komplexen Modellen und Szenarien des Energieversorgungssystems unverzichtbar. Hierfür ist der intensive Austausch und die Kooperation zwischen den Wissenschaftlern dieses Forschungsfelds, aber auch der offene Dialog zwischen Forschung, energiewirtschaftlicher Praxis und der Politik eine entscheidende Grundlage. Genau darauf zielt das neue Forschungsnetzwerk Energiesystemanalyse ab und setzt die förderpolitische Strategie des BMWi um, relevante Akteure eines wissenschaftlichen Themengebiets zusammenzuführen und sie in einem breiten Konsultationsprozess zu beteiligen. Der Startschuss dazu fiel im März 2015.



Das Forschungsnetzwerk Energiesystemanalyse verfolgt in erster Linie das Ziel, die Vernetzung zwischen den Akteuren voranzutreiben und die sehr heterogene Forschungslandschaft unter einem Dach zu bündeln. Gemeint sind damit Akteure und Disziplinen, aber auch die Modellierungswerkzeuge und die Datengrundlagen, die zum Einsatz kommen. Denn gerade das weite Feld der Energiesystemanalyse ist von einer Vielzahl unterschiedlichster Analyseinstrumente und Lösungswege geprägt. Die neue Netzwerkstruktur soll daher die Basis bilden, um die Transparenz und Vergleichbarkeit der Modellierungstools voranzutreiben und um Schnittstellen zwischen den verschiedenen Werkzeugen und Methoden zu schaffen – ähnlich dem Baukastenprinzip. Auf diese Weise kann das Forschungsnetzwerk einen essentiellen Beitrag zur Verbesserung des wissenschaftlichen Qualitätsmanagements leisten. Dies kann beispielsweise durch die gemeinsame Festlegung von Standards und Benchmarks oder durch eine gemeinschaftlich genutzte und gepflegte Datenbasis geschehen.

Rund 150 Akteure haben sich bis heute als Mitglieder des Forschungsnetzwerks Energiesystemanalyse registriert. Sie umfassen ein breites Spektrum von universitären Einrichtungen, außeruniversitären Forschungszentren und -institutionen sowie Unternehmen. Die Forschungs- und Kompetenzprofile sind ebenso breit gefächert wie die Themenfelder der Systemanalyse. Sie adressieren die Themenbereiche ökonomische, technologische und regulatorische Rahmenbedingungen, sektorübergreifende Modellierung, grenz-

übergreifende und internationale Wechselwirkungen sowie sozioökonomische Aspekte. Als methodische Schwerpunkte des Forschungsnetzwerks kristallisierten sich unter anderem Vergleichbarkeit und Transparenz, Komplexitätsreduktion durch Mathematik, Informatik und die Nutzung von (Super-)Computing sowie Sensitivitätsanalysen heraus.

Mit der Koordination der Netzwerkaktivitäten und dem Mitgliedermanagement hat das BMWi den Projektträger Jülich (PtJ) beauftragt.

### Auftaktkonferenz des Forschungsnetzwerks

Die erste Jahreskonferenz des Forschungsnetzwerks Energiesystemanalyse hat am 7. Dezember 2015 in Berlin stattgefunden. Im Konferenzzentrum des BMWi haben rund 120 Teilnehmer in einem offenen Forum an mehreren Themenständen über die Ausgestaltung und Struktur des Forschungsnetzwerks diskutiert. Dabei stellte sich heraus, dass ein großes Interesse daran bestand, sich im Netzwerk zu engagieren und an den gemeinsamen Themenstellungen mitzuwirken. Der Projektträger Jülich wird diesen Prozess weiter moderieren und nach der raschen Auswertung der Beiträge Strukturvorschläge ausarbeiten und zeitnah zur Abstimmung im Netzwerk stellen.



Auftaktkonferenz des Forschungsnetzwerks Energiesystemanalyse am 7. Dezember 2015 in der Aula des BMWi.

Es zeichnet sich jedoch heute schon ab, dass die Organisation in themenspezifischen Arbeitsgruppen am besten dazu geeignet ist, Expertendiskurse zu befördern und den Transfer von Maßnahmen in die wissenschaftliche Praxis zu beschleunigen. Zudem bietet die Einbettung des Forschungsnetzwerks im Kontext der Energiewende-Plattform Forschung und Innovation eine Basis für den Dialog der Energieforschungspolitik mit Multiplikatoren aus Wirtschaft und Wissenschaft zu übergreifenden Themen und Zielsetzungen der Förderpolitik.

### Transparenzbaustein

Die Bundesregierung hat im 6. Energieforschungsprogramm Transparenz als ein wichtiges Element für den Erfolg von Förderstrategien definiert. Gerade der fortschreitende Transformationsprozess im Energiesystem und der Ausbau der Energieforschung als strategisches Instrument der Energiepolitik lassen die Zahl der beteiligten Akteure stark ansteigen. Dies schafft neue Herausforderungen bei der Abstimmung und Koordination von Fördermaßnahmen, aber auch Chancen, wenn es um die Beschleunigung des Ergebnistransfers geht. Mit dem neuen Forschungsnetzwerk Energiesystemanalyse hat das BMWi einen wichtigen Baustein geliefert, um die Transparenz und Effizienz seiner Förderpolitik in diesem Bereich zu erhöhen.

Kontakt: Dr.-Ing. Rodoula Tryfonidou  
Referat: Energieforschung – Technologieförderung und Internationales



## 9. Nationaler IT-Gipfel 2015 in Berlin: Digitalisierung und Vernetzung weiter ausbauen

Am 18. und 19. November trafen auf Einladung von Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel rund 1.100 hochrangige Vertreter aus Politik, Wirtschaft, Gewerkschaften, Wissenschaft und verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen zum 9. Nationalen IT-Gipfel in der Arena Berlin zusammen. Unter dem Motto „Digitale Zukunft gestalten – innovativ\_sicher\_leistungsstark“ diskutierten sie auf Grundlage der Ergebnisse der Gipfel-Plattformen und -Foren zentrale Herausforderungen der Digitalisierung für Wirtschaft und Beschäftigung, neueste Entwicklungen bei digitalen Netzen, Mobilität, digitalem Staat und IT-Sicherheit.



Der Gipfel fungiert als zentrale Umsetzungsplattform, Beschleuniger und Impulsgeber für die Umsetzung und Fortentwicklung der Digitalen Agenda. Im zweiten Jahr der Umsetzung der Digitalen Agenda 2014 – 2017 und der Neuausrichtung des Gipfels auf deren Handlungsfelder zeigte der IT-Gipfel wichtige bereits erreichte Meilensteine.

Neben Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel nahmen Arbeitsministerin Andrea Nahles, Forschungsministerin Prof. Dr. Johanna Wanka, Innenminister Dr. Thomas de Maizière, Verkehrsminister Alexander Dobrindt, Staatsministerin für Kultur und Medien Prof. Monika Grütters sowie der Regierende Bürgermeister von Berlin Michael Müller an dem diesjährigen Spitzentreffen teil.

Die Bundesregierung bekräftigte auf dem Gipfel, dass sie die innovative Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft weiterhin fördern und aktiv begleiten werde. Ziel ist es, Industrie 4.0 und die Digitalisierung wichtiger Wirtschaftszweige weiter voranzubringen. Bundeswirtschaftsminister Gabriel startete das Programm „Technologien für die Digitale Wirtschaft“. Es soll dazu beitragen, kreative Ideen und neue wissenschaftliche Erkenntnisse besser und schneller in die Anwendung zu überführen. Damit ist es ein wichtiger Schlüssel für Innovationskraft und die Sicherung technologischer Souveränität.

In der „Berliner Erklärung“ verständigten sich die Gipfelteilnehmer auf die entschlossene und verantwortungsvolle Fortsetzung der Kooperation zwischen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft in den kommenden Jahren.

## Gastland Berlin

Das diesjährige Gastland Berlin präsentierte sich unter dem Motto „Smart.Digital.Capital“ als europaweiter Hotspot der IT- und Digitalwirtschaft und gewährte Einblicke in die einzigartige Vielfalt des digitalen Wandels in der Hauptstadt. Mit Thementouren – von der Smart City über Industrie 4.0 bis zur Digitalen Vernetzung – durch Labs, Inkubatoren, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Start-ups und mittelständische Unternehmen wurde der digitale Wandel in vielen Beispielen präsentiert.

## Auftaktprogramm

Am ersten Gipfeltag stellten die neun Plattformen und zwei Foren, die die Handlungsfelder der Digitalen Agenda der Bundesregierung widerspiegeln, aktuelle Ergebnisse und neue Projekte vor.

Die Plattform Innovative Digitalisierung der Wirtschaft legte ein Positionspapier zu „Leitplanken Digitaler Souveränität“ vor, startete eine Kampagne zur Sensibilisierung von mittelständischen Unternehmen für die Chancen der Digitalisierung und veröffentlichte Eckpunkte und Empfehlungen für eine erfolgreiche Gestaltung der Digitalisierung in Handel, Handwerk, Kultur- und Kreativwirtschaft. Die Fokusgruppe „Intelligente Vernetzung“ legte mit dem Status- und Fortschrittsbericht „Deutschland intelligent vernetzt“ eine fundierte Analyse zum Stand der Entwicklung der Intelligenten Vernetzung vor.

Die Plattform Industrie 4.0 präsentierte sich als – auch international stark nachgefragter – zentraler Anlaufpunkt und Motor für die Digitalisierung der Industrie in Deutschland. Auf einer Online-Landkarte „Industrie 4.0“ wurden weit über 100 konkrete Anwendungsbeispiele aus der Industrie 4.0-Praxis gezeigt. Im Fokus steht dabei der Nutzen für die Anwender. Die Landkarte demonstriert, dass Industrie 4.0 in der Praxis in Deutschland angekommen ist. Im Fachforum der Plattform Industrie 4.0 wurde über den Stand der Umsetzung von Industrie 4.0 in Deutschland berichtet und über die nächsten Schritte auf dem Weg in die vernetzte Industrie von morgen diskutiert.

## Standortanalyse: Deutschland liegt im Mittelfeld

Laut dem im Vorfeld des IT-Gipfels präsentierten Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2015 liegt Deutschland im internationalen Zehn-Länder-Vergleich führender Volkswirtschaften auf dem sechsten Platz. Innovationsfähigkeit und Marktzugang gehören laut Studie zu den Stärken des deutschen Wirtschaftsstandortes, während Schwächen bei der Verfügbarkeit von Fachkräften und beim Export von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) liegen. Laut Bericht liegt dabei die deutsche IKT-Branche mit einem Anteil von 4,6 Prozent an der gewerblichen Wertschöpfung vor der deutschen Traditionsbranche Maschinenbau (4,4 Prozent) und knapp hinter dem deutschen Fahrzeugbau (5,3 Prozent). Mit über 92.000 Unternehmen und über einer Million Erwerbstätigen ist die IKT-Branche ein bedeutender Zweig der deutschen Wirtschaft und trägt maßgeblich zum langfristigen Wachstum der Gesamtwirtschaft Deutschlands bei. Die deutsche Internetwirtschaft hat im Jahr 2014 internetbasierte Güter und Dienstleistungen im Wert von knapp über 100 Milliarden Euro umgesetzt.

Erstmals bildet das Monitoring auch den Digitalisierungsgrad der gewerblichen Wirtschaft in Deutschland differenziert nach Branchen ab. Mit nur 49 Punkten von 100 möglichen Indexpunkten im Wirtschaftsindex DIGITAL ist Deutschland noch weit entfernt vom Ideal einer vollständig digitalisierten Wirtschaft.

Umfangreiche Informationen zu den Arbeitsgruppen und Ergebnissen des IT-Gipfels 2015 finden sich auf der Gipfel-Webseite: [www.it-gipfel.de](http://www.it-gipfel.de)

Termine für den IT-Gipfel 2016 in Saarbrücken und 2017 in Rheinland-Pfalz werden derzeit abgestimmt. Die Gipfelplattformen und -foren werden ihre Arbeit im Januar wieder aufnehmen.

Kontakt: Dr. Ulrike Engels  
Referat: Digitale Agenda, Digitale Wirtschaft,  
Nationaler IT-Gipfel

# Keine Beschäftigungsverluste durch Digitalisierung

## Ergebnisse des Workshops „Beschäftigungs- und Strukturwirkungen des digitalen Wandels“

In einem Workshop im BMWi am 29. September 2015 diskutierten Experten über Beschäftigungs- und Strukturwirkungen des digitalen Wandels. Die Fachleute prognostizieren einerseits, dass technologische Neuerungen zu erheblichen Veränderungen bei Güterangebot und -erstellung führen. Andererseits rechnen die Experten nicht damit, dass die Veränderungen „disruptiv“ sein werden. Demnach wird sich nicht auf „einen Schlag“ die komplette Beschäftigungsstruktur verändern. Vielmehr handelt es sich um einen kontinuierlichen, evolutiven Prozess, bei dem im Ergebnis nicht mit Beschäftigungsverlusten zu rechnen sei. Zwar könne die Digitalisierung zwölf Prozent der bestehenden Jobs gefährden, zugleich entstünden aber viele neue Jobs.



Die Diskussion im Workshop „Beschäftigungs- und Strukturwirkungen des digitalen Wandels“ erfolgte nach einem einführenden Referat von Spermann (Institut zur Zukunft der Arbeit, IZA) in drei thematischen Blöcken. Im ersten Block wurde unter dem Titel „Die technologische Diskontinuitätshypothese“ der Rahmen der technischen Entwicklungen erörtert. Im zweiten Block diskutierten die Experten unter dem Titel „Polarisierung am deutschen Arbeitsmarkt“ über Erfahrungen aus vergangenen technologischen Umbrüchen und deren Auswirkungen auf die Arbeitswelt. Schließlich wurden im dritten Block „Gesamtbeschäftigungseffekte des digitalen Wandels“ Studien vorgestellt, die die Effekte der digitalen Entwicklung auf den Arbeitsmarkt quantifizieren.

### Die technologische Diskontinuitätshypothese

Die jüngere populärwissenschaftliche Diskussion verweist darauf, dass technologische Entwicklungen zu Diskontinuitäten in der wirtschaftlichen Entwicklung und damit auch auf dem Arbeitsmarkt führen können und dass diese im Bereich der digitalen Entwicklungen mit erhöhter Wahrscheinlichkeit auftreten. Eine der Ursachen ist das sogenannte Mooresche Gesetz: Danach ist in der IT-Technologie zu beobachten, dass sich die Rechnerleistung etwa alle zwei Jahre verdoppelt. Dass ein solches exponentielles Wachstum unerwartete Ereignisse produzieren kann, bei denen Quantität in Qualität umschlägt, wird gern am Beispiel des Schachbretts veranschaulicht (siehe Kasten 1).





#### **Kasten 1:** **Die zweite Hälfte des Schachbretts**

Ein berühmtes Beispiel für exponentielles Wachstum ist das so genannte Schachbrettbeispiel. Auf das erste Quadrat wird ein Reiskorn gelegt und auf jedem weiteren Feld wird die Anzahl der Körner des vorangegangenen Feldes verdoppelt. Intuitiv erwartet man, dass am Ende des Schachbretts die Menge der Reiskörner schon nicht mehr auf das Feld passt. Das tatsächliche Ausmaß übersteigt diese Erwartungen aber um ein Vielfaches: Auf der zweiten Hälfte des Schachbretts würde das erste Feld bereits über 4 Milliarden Reiskörner aufnehmen (rund 100.000 kg) und auf dem letzten Feld würde die Menge des Reises den Mount Everest übersteigen (9.223.372.036.854.775.808 Körner). Das Beispiel veranschaulicht, dass bei exponentiellem Wachstum Dinge möglich werden, die man sich kaum vorzustellen vermag.

Beispiele für technologische Entwicklungen mit potenziell tiefgreifenden Beschäftigungswirkungen sind neben dem selbstfahrenden Auto auch besonders lernfähige Roboter (z. B. Baxter). Wilke (Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation) präsentierte die Datenbrille als Beispiel dafür, dass Technologien auch komplementär zu geringqualifizierten Arbeitnehmern eingesetzt werden können.

Nach Einschätzung von Kolaric (Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung) sind die Entwicklungen in der Sensorik (Bildererkennung, Versprachlichung) sehr dynamisch und somit sei eine „kambrische Explosion“ (siehe Kasten 2) denkbar. Allerdings sind in anderen Bereichen nach Einschätzung von Kolaric auch Verlangsamungen beim Innovationstempo zu erkennen. Vollzöge sich bei der Entwicklung der Robotik tatsächlich eine solche Explosion, wäre aber mutmaßlich mit gravierenden Auswirkungen auf den Einsatz von Beschäftigten in vielen Bereichen – beispielsweise der Industrieproduktion – zu rechnen.

#### **Kasten 2:** **Die kambrische Explosion**

Das Bild der kambrischen Explosion (Pratt, 2015) wird im Zusammenhang mit möglichen Entwicklungen in der Robotik verwendet. Bei der kambrischen Explosion handelt es sich um eine erdgeschichtliche Entwicklungsphase (vor ca. 500 Millionen Jahren), in welcher innerhalb kurzer Zeit (25 Millionen Jahre) sehr viele neue Lebensformen entstanden. Als möglicher Grund hierfür wird die Entwicklung des Sehens genannt. Mit Entwicklungen in der Sensorik sind auch Roboter in der Lage, immer besser zu sehen, und damit möglicherweise in der Lage, viele neue Aufgaben zu übernehmen.



Die Koreferenten Blien (Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, IAB) und Aretz (Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung) wiesen darauf hin, dass der ausschließliche Blick auf technische Möglichkeiten der Digitalisierung zu falschen Schlussfolgerungen verleiten könne. Bisherige Studien zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigung wiesen zum Teil deutliche Mängel auf. Beispielsweise beruhten sie auf einer verschwindend geringen Stichprobengröße oder lediglich auf der Meinung einiger weniger Experten. Nach Einschätzung von Aretz vollziehen sich Arbeitsmarktentwicklungen auch infolge technischer Diskontinuitäten eher langsam. Blien wies zudem darauf hin, dass das deutsche Ausbildungssystem gut geeignet sei, auf technologische Entwicklungen zu reagieren.

### Polarisierung am deutschen Arbeitsmarkt

Der Block „Polarisierung am deutschen Arbeitsmarkt“ nahm vergangene technologische Umbrüche und deren beschäftigungspolitische Auswirkungen in den Blick: Auch zu früheren Zeiten existierten Befürchtungen, dass technischer Wandel den Menschen verdrängen könne (siehe Kasten 3). Diese Befürchtungen stellten sich aber letztendlich immer als übertrieben heraus (Autor, 2015).

#### Kasten 3: Maschinenstürmer

Schon im Zuge der industriellen Revolution im beginnenden 19. Jahrhundert entwickelten sich Befürchtungen, dass die neuen Maschinen den Menschen die Arbeitsplätze wegnehmen könnten, zu einer ausgeprägten Protestbewegung, den Maschinenstürmern. Auch die so genannten Weberaufstände können dieser Bewegung zugerechnet werden.

Die Maschinenstürmer setzten darauf, neu errichtete Fabriken oder Maschinen zu zerstören, um deren Konkurrenz zu entgehen. Im Gegensatz zu heutigen technischen Entwicklungen waren damals vor allem qualifizierte Arbeitskräfte negativ durch technologische Entwicklungen betroffen, weil für den Betrieb der neuen Fabriken und Maschinen vor allem unqualifizierte Arbeitskräfte eingesetzt werden konnten, während die qualifizierten Handwerkskräfte weniger gebraucht wurden.



Die Polarisierungshypothese besagt, dass die Lohn- und/ oder Beschäftigungsentwicklung im hohen und im niedrigen Qualifikationsbereich besonders günstig, bei mittleren Qualifikationen besonders ungünstig ausfällt (siehe Kasten 4).

#### Kasten 4: Polarisierung und Routine-Tätigkeiten

Der so genannten Polarisierungshypothese liegt die Einsicht zugrunde, dass der letzte große Technologieschub (die Computerisierung) vor allem Jobs im mittleren Qualifikationsbereich (Bsp.: Buchhaltung) negativ (vor allem im Hinblick auf Lohn und Beschäftigung) betroffen hat, während Jobs im oberen Qualifikationsbereich (Bsp.: Designer) direkt von der Computernutzung profitieren und Jobs im niedrigen Qualifikationssegment (Bsp.: Kellner) gar nicht oder kaum betroffen sind.

Hintergrund dieser Interpretation sind Analysen, die Tätigkeiten (an Stelle von Berufen) in den Blick nehmen. Diese verweisen darauf, dass Computer insbesondere bei regelbasierten, repetitiven, nicht-manuellen Routinetätigkeiten leistungsfähig sind, während sie bei manuellen, interaktiven Nicht-Routine-Tätigkeiten, auch wenn diese repetitiv sind, deutlich leistungsschwächer sind. Dabei bestimmt die Leistungsfähigkeit bei einer bestimmten Aufgabe maßgeblich, inwieweit Computer die menschliche Arbeitskraft ersetzen können, und damit den Effekt auf Lohn und Beschäftigung.

Für die Vereinigten Staaten und andere Länder ist Polarisierung ein gut nachgewiesenes Phänomen. Vor der Jahrtausendwende gibt es dort am unteren und oberen Rand der Qualifikationsverteilung eine auffällig günstigere Entwicklung im Hinblick auf Löhne und Beschäftigung als im mittleren Bereich.



Fitzenberger (Humboldt-Universität zu Berlin) und Blien (IAB) skizzierten die Auswirkungen der technologischen Entwicklungen der vergangenen 30 Jahre auf die deutsche Lohn- und Beschäftigungsstruktur. Für Deutschland zeigt sich bei der Lohnstruktur keine Polarisierung, sondern eine Spreizung: Je besser die Qualifikation, desto besser entwickelt sich der Lohn. Bei der Beschäftigungsstruktur ergibt sich aus Sicht von Fitzenberger, Blien und dem Koreferenten Lehmer (IAB) ein gemischteres Bild. Lehmer zeigte, dass in den 1980er und 1990er Jahren in Deutschland kaum Polarisierungstendenzen erkennbar waren. Blien wies darauf hin, dass Polarisierung vor allem ein Phänomen der Städte sei.

Insgesamt scheinen die Polarisierungstendenzen in Deutschland weniger stark ausgeprägt als beispielsweise in den Vereinigten Staaten. Dies ist aber nicht unbedingt als positiv zu werten, denn Polarisierung impliziert im Gegensatz zur Spreizung eine positive Entwicklung von Löhnen bzw. Beschäftigung am unteren Ende der Qualifikationsverteilung. In Deutschland war die Lohnentwicklung bei den gering Qualifizierten unterdurchschnittlich. Im Ergebnis vertrat Fitzenberger die Ansicht, dass die Arbeit zwar nicht „ausgehe“, dass aber unterschiedliche Qualifikationsniveaus von technologischen Entwicklungen unterschiedlich betroffen seien und strukturelle Arbeitslosigkeit aufgrund der

technologischen Entwicklungen in bestimmten Qualifikationssegmenten durchaus möglich sei. Er plädierte dafür, sicherzustellen, dass Berufswechsel gut möglich seien und die Anpassungsfähigkeit des deutschen Berufsausbildungssystems gestärkt werde. Blien wies darauf hin, dass die ungünstige Entwicklung der Löhne und günstige Entwicklung der Beschäftigung am unteren Ende der Qualifikationsstruktur auch mit den Hartz-Reformen zusammenhängen könne und nicht unbedingt auf technologische Entwicklungen zurückgehen müsse.

#### Gesamtbeschäftigungseffekte des digitalen Wandels

Im letzten Diskussionsblock präsentierten Weber (IAB) und Gregory (Zentrum für Europäischen Wirtschaftsforschung, ZEW) Schätzungen zu den quantitativen Auswirkungen der derzeitigen technologischen Entwicklungen auf den Arbeitsmarkt. Einen Schwerpunkt bildete die Frage, wie viele Jobs durch digitale Technologien wegfallen und wie viele auf der anderen Seite entstehen könnten und bei welchen Jobs dies geschieht.

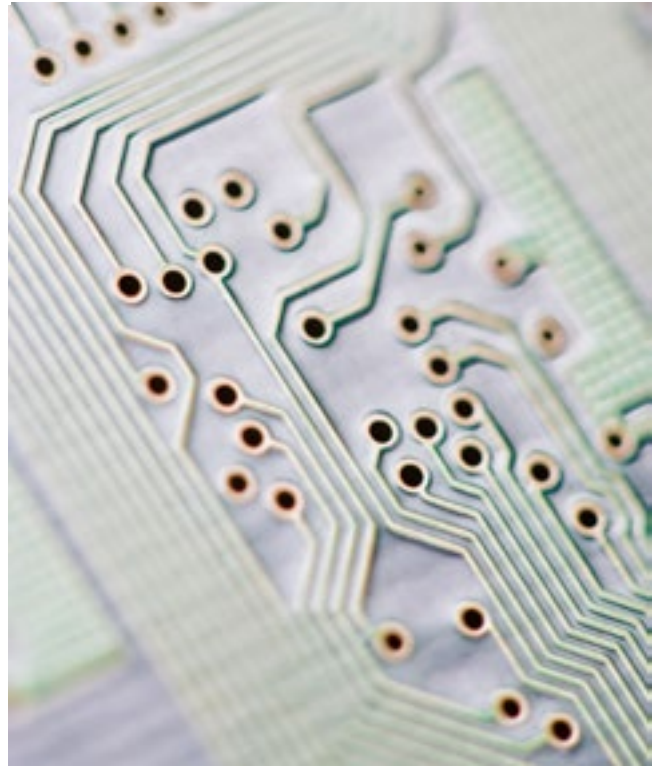
Das IAB (Wolter et al., 2015) nahm dabei die Trends Demografie und Digitalisierung gemeinsam in den Blick und zeigte in einem Industrie 4.0-Szenario<sup>1</sup> innerhalb eines

1 Dabei wird das Industrie 4.0-Szenario dadurch charakterisiert, dass gegenüber einem Referenzszenario einerseits mehr in Sensorik, IT-Dienstleistungen und schnelles Internet investiert wird und dass mehr für Digitalisierung, Beratung und Weiterbildung ausgegeben wird. Andererseits verschiebt sich die Berufsstruktur und steigt die Arbeitsproduktivität. Schließlich sind Nachfragesteigerungen aus dem Ausland und von privaten Haushalten mitberücksichtigt.

makroökonomischen Modells, dass gegenüber einem Szenario ohne Digitalisierung bis 2030 etwa genauso viele neue Jobs entstehen, wie alte Jobs verloren gehen. Darüber hinaus wird der Strukturwandel hin zu mehr Dienstleistungen beschleunigt und die Nachfrage nach höher Qualifizierten wird steigen. Eine verzögerte Digitalisierung würde sich dagegen nach Ansicht der Autoren ungünstig auf die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland auswirken.

In seinem Koreferat wies Zierahn (ZEW) darauf hin, dass der besondere Wert der IAB-Studie darin liege, dass Anpassungsmechanismen, wie die Schaffung neuer Jobs durch Nachfrageeffekte, berücksichtigt werden könnten. Diese blieben beim Blick auf die Risiken der Digitalisierung häufig unberücksichtigt.

Im Schlussvortrag stellte Gregory eine deutsche Adaption der Studien von Frey und Osborne (2013) für Deutschland vor (Bonin et al., 2015). Die Studie ist für das Ergebnis bekannt, dass 47 Prozent der US-amerikanischen Beschäftigten in Jobs arbeiten, die in den nächsten Jahrzehnten durch Digitalisierung bedroht sind. Die Chancen durch Digitalisierung bleiben darin aber unberücksichtigt. Auch die Tatsache, dass Beschäftigte einer Berufsgruppe sehr unterschiedliche Tätigkeiten ausüben, findet keinen Niederschlag. Für Deutschland zeigen Bonin et al. (2015) auf Basis der Tätigkeiten, dass lediglich zwölf Prozent der Jobs in der kommenden Dekade durch Digitalisierung gefährdet sind und zugleich viele neue Jobs entstehen. Um diese zwölf Prozent richtig zu interpretieren, ist ferner zu beachten, dass bereits aufgrund normaler Beschäftigungsveränderungen jedes Jahr drei Prozent aller Beschäftigten den Beruf wechseln, was nicht zu großer Sorge Anlass gibt. Zu bedenken ist außerdem, dass die Studie von Frey und Osborne auf der subjektiven Einschätzung von Robotikexperten beruht, die eher das technisch machbare als das tatsächlich umgesetzte Potenzial im Auge haben und damit im Hinblick auf die Einsatzmöglichkeiten von Robotern tendenziell eher optimistisch sein dürften. Im Koreferat wies Lehmer darauf hin, dass die Einschätzung der Automatisierungswahrscheinlichkeiten auf Basis amerikanischer Berufsdaten erfolgt sei. Eine Studie des IAB (Dengler/Matthes, 2015) komme auf Basis deutscher Berufsdaten aber zu ähnlichen Größenordnungen wie die Studie des ZEW. Auch wurde nochmals betont, dass vermutlich innerhalb von Berufen große Anpassungsbedarfe bestehen, sodass die Anpassung von Ausbildungsordnungen und Studieninhalten sowie Weiterbildung wichtig seien.



### Schwarze Schwäne: Es gibt sie, aber sie sind selten!

Im Ergebnis waren sich die Experten des Workshops einig, dass bisherige Erfahrungen mit schnellen technologischen Entwicklungen nicht darauf hinweisen, dass die Arbeit „ausgehe“. Es bleibe aber ein Restrisiko. Darauf hatte auch Sperrmann in seinem Eingangsstatement schon hingewiesen, als er dies mit der Entdeckung von schwarzen Schwänen im 17. Jahrhundert verglich. Die Experten des Workshops prognostizierten höhere Zu- und Abgänge in die/aus der Arbeitslosigkeit durch beschleunigten technologischen Wandel. Die Arbeitsmarktpolitik müsse sich darauf einstellen.

Mit Blick auf das Thema Aus- und Weiterbildung wurde diskutiert, ob in Deutschland eine zu starke Akademisierung stattgefunden habe. Die Berufsorientierung in Gymnasien wurde kritisiert. Insgesamt habe sich die Verzahnung von Theorie und Praxis im dualen System zwar bewährt, es müsse aber darauf geachtet werden, dass die Anpassungsfähigkeit an zukünftige Anforderungen erhalten bleibe. Einig war man sich bei der Einschätzung, dass Weiterbildung und lebenslanges Lernen stärker als bisher institutionalisiert werden müssen.

## Literatur

Autor, David (2015): Why are there still so many jobs?  
The history and future of workplace automation,  
Journal of economic perspectives, 29(3), S. 3 – 30.

Bonin, Holger; Terry, Gregory; Zierahn, Ulrich (2015):  
Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf  
Deutschland, Bundesministerium für Arbeit und Soziales,  
Mannheim.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015): In kaum einem  
Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar; IAB-Kurzbericht  
24/2015, Nürnberg.

Frey, C.; Osborne, M. A. (2013): The Future of Employment:  
How Susceptible are Jobs to Computerization?, University  
of Oxford.

Pratt, Gill (2015): Is a cambrian explosion coming for  
robotics?, Journal of economic perspectives, 29(3), S. 51 – 60.

Wolter, Marc Ingo; Mönning, Anke; Hummel, Markus;  
Schneemann, Christian; Weber, Enzo; Zika, Gerd;  
Helmrich, Robert; Maier, Tobias; Neuber-Pohl, Caroline (2015):  
Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und  
Wirtschaft. Szenario-Rechnungen im Rahmen der  
BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen.  
IAB-Forschungsbericht, 08/2015, Nürnberg.

Kontakt: Dr. Alfred Garloff  
Referat: Wirtschaftspolitische Fragen des Arbeitsmarktes  
und der Sozialordnung