

# 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:

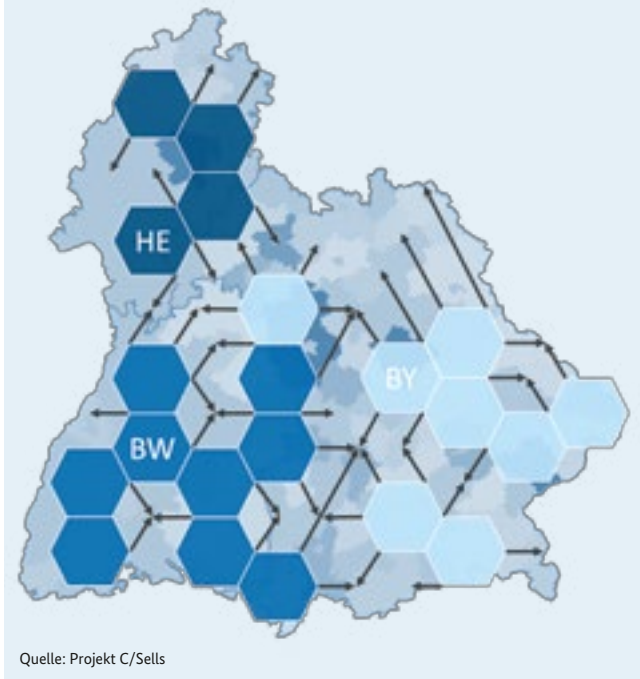
### 1. „C/sells: Großflächiges Schaufenster im Solarbogen Süddeutschland“

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 zelluläres Energiesystem**



Quelle: Projekt C/Sells

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.

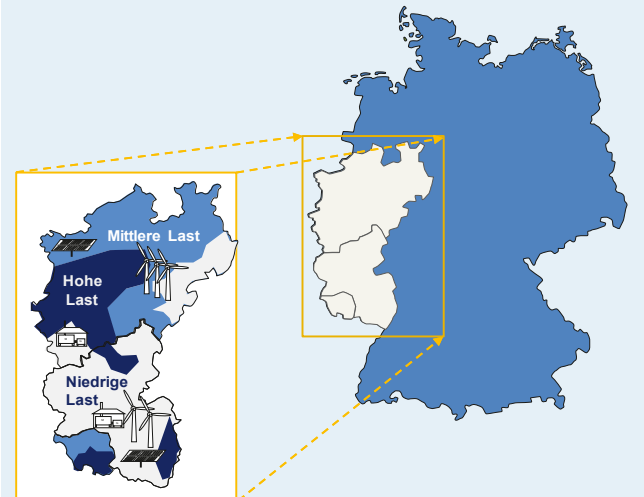
Um die Versorgung sicher und effizient zu gestalten, wird in dem Projekt eine hierarchische Systemverantwortung zugrunde gelegt. Aus übergeordneten Netzebenen werden Flexibilitätsanfragen an untergeordnete Netzebenen gesendet. Aus den untergeordneten Netzebenen werden umgekehrt die Prognosen des Netzzustandes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



Quelle: Projekt Designnetz

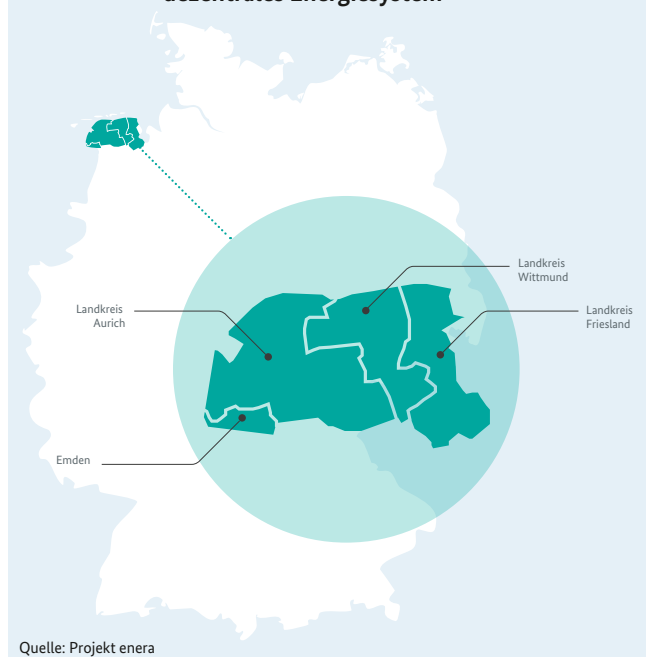
### 3. „enera: Der nächste große Schritt der Energiewende“

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.

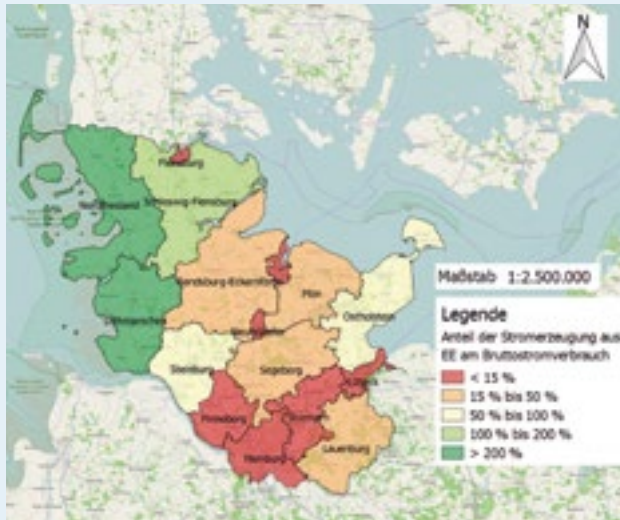
Das Konsortium aus 30 Projektpartnern und 19 assoziierten Partnern und Unterauftragnehmern wird durch die EWE AG als Konsortialpartner koordiniert.

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

Das Schaufenster „NEW 4.0“ besteht aus Hamburg als großem Energieverbrauchszenrum 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“

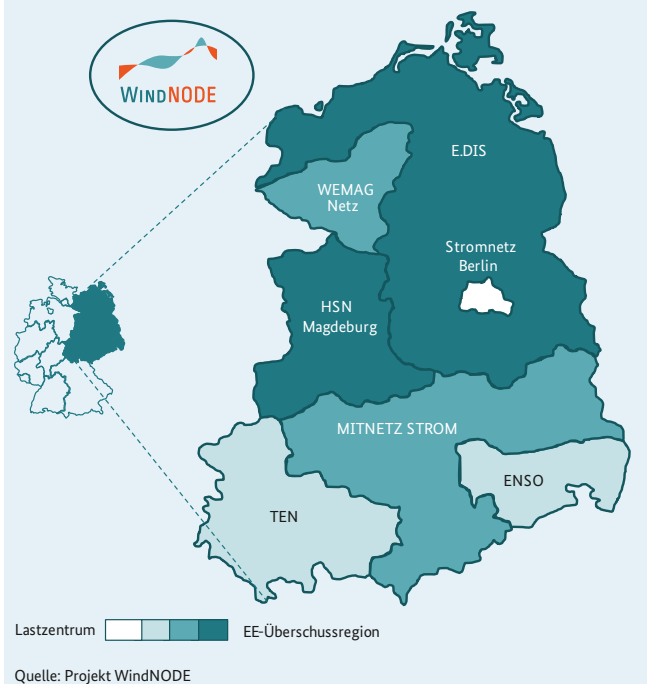
Die Schaufensterregion umfasst die fünf ostdeutschen Bundesländer und Berlin und entspricht somit der Regelzone des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz. Ziel des Schaufensters „WindNODE“ ist das effiziente Zusammenspiel von erneuerbaren Erzeugungskapazitäten, Stromnetzen und Energienutzern auf Basis einer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



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