



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

---

# Entwicklung digitaler Technologien

---

*Die Zukunft der Wirtschaft ist digital.*



## Impressum

### Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft  
und Energie (BMWi)  
Öffentlichkeitsarbeit  
11019 Berlin  
www.bmwi.de

### Gestaltung und Produktion

PRpetuum GmbH, München

### Stand

Januar 2017

### Druck

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH &  
Co. KG, Frankfurt

### Bildnachweis

Julien Eichinger – Fotolia (Titel, S. 2),  
gerenme – Fotolia (S. 10)

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Nicht zulässig ist die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben von Informationen oder Werbemitteln.



Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ist mit dem audit berufundfamilie® für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie gGmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.



Zur digitalen Version der Broschüre:



# Inhaltsverzeichnis

<b>Entwicklung digitaler Technologien</b> .....	<b>2</b>
<b>Technologie-Entwicklungen für das Internet der Dienste</b> .....	<b>4</b>
Basis: Trusted Cloud – verlässliche Cloud-Lösungen für den Mittelstand.....	4
Smart Data – Innovationen aus Daten .....	6
Smart Service Welt – Dienstleistungen für vernetzte Prozesse.....	7
<b>Technologien für das Internet der Dinge</b> .....	<b>10</b>
Basis: AUTONOMIK – Autonome und simulationsbasierte Systeme für den Mittelstand .....	10
AUTONOMIK für Industrie 4.0 – Produktion, Produkte, Dienste im multidimensionalen Internet der Zukunft .....	12
Vernetztes Wohnen und mobiles Leben – Integrierte Smart Home Lösungen der Zukunft.....	13
PAiCE – Platforms, Additive Manufacturing, Imaging, Communication, Engineering.....	15
<b>Technologien für das Internet der Energie</b> .....	<b>16</b>
Basis: E-Energy – dezentrale Energie-Marktplätze der Zukunft.....	16
IKT für Elektromobilität III - Einbindung von gewerblichen E-Fahrzeugen in Logistik-, Energie- und Mobilitäts-Infrastrukturen.....	17
<b>Strategische Einzelprojekte</b> .....	<b>20</b>
<b>Kontakt</b> .....	<b>21</b>

# Entwicklung digitaler Technologien



Der Aufgabenbereich „Entwicklung digitaler Technologien“ im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie umfasst die Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten im vorwettbewerblichen Bereich. Ziel ist es, Zukunftsthemen der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) frühzeitig aufzugreifen und den Transfer von wissenschaftlichen Ergebnissen hin zu marktorientierten Spitzentechnologien mit hohem Anwendungspotenzial zu beschleunigen.

Die digitale Transformation gehört zu den aktuell wichtigsten Herausforderungen im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft und die Beantwortung grundlegender gesellschaftlicher Themen wie z. B. die Energiewende, den demographischen Wandel oder die Gleichheit der Chancen in Stadt und Land. Die verschiedenen Bereiche der IKT, insbesondere in den Bereichen Maschine-zu-Maschine-Kommunikation, Datenmanagement, digitale Service-Plattformen sowie Daten- und Kommunikationssicherheit bieten hier hervorragende Chancen, um Deutschland wettbewerbsfähiger und zukunftssicherer zu gestalten.

In den Fördervorhaben sollen technische Machbarkeit und wirtschaftliche Tragfähigkeit pilothaft mit Modellanwendern demonstriert werden. Die Ergebnisse sollen den Ausgangspunkt für die Schaffung von neuen marktfähigen Produkten, Lösungen und Geschäftsmodellen – insbesondere für die mittelständische Wirtschaft – bieten.

Das weit gefächerte Spektrum der Fördervorhaben reicht von der Entwicklung und Erprobung eines intelligenten IKT-basierten Energiesystems der Zukunft einschließlich Elektromobilität (Internet der Energie) über internetbasierte Wissensinfrastrukturen für die Gestaltung neuer elektronischer Dienstleistungen (Internet der Dienste) bis hin zur internetbasierten Vernetzung von intelligenten Objekten, sowohl für industrielle Anwendungen als auch im privaten Bereich (Internet der Dinge).

Zu den aktuellen Förderschwerpunkten gehören die Programme

- **„Digitale Technologie für die Wirtschaft (PAiCE)“**, in dem zukunftsweisende Technologiefelder wie Produktengineering, agile Logistik, Service Robotik, industrielle 3D-Anwendungen und industrielle Kommunikation sowie deren übergreifende Verknüpfung adressiert werden, die für die Digitalisierung der Wirtschaft besonders relevant sind.
- **„Smart Data“**, das neue Technologien für die rechtskonforme und sichere Verwertung von Big Data in Wirtschaft und Gesellschaft entwickelt und erprobt;
- **„IKT für Elektromobilität III“** mit den Themenbereichen Logistik-, Mobilitäts- und Energieinfrastrukturen;
- **„Smart Service Welt I und II“** zur Verknüpfung digitaler Anwendungsbe-  
reiche durch eine zielgerichtete, sichere Kombination von offenen Dienst-  
plattformen, Datenmanagementtechnologien und dem Internet der Dinge.

## Technologie-Entwicklungen für das Internet der Dienste

Das Internet ist zu einer der wichtigsten Infrastrukturen unserer modernen Wirtschaft und Gesellschaft geworden. Es eröffnet neue Möglichkeiten für wissensintensive Dienstleistungen mit hohem Automatisierungsgrad, wobei das Spektrum von spezifischen Aufgaben (z. B. in der Röntgendiagnostik) bis zu vollständigen Ende-zu-Ende-Dienstleistungsketten (z. B. in der Logistik) reicht. Die umfassende Integration elektronischer Dienstleistungen in die eigenen Geschäftsprozesse ist bereits heute ein bestimmender Faktor für den Unternehmenserfolg und für die internationale Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Mittelstands. Neue Herausforderungen – vor allem für mittelständische Unternehmen – sind in der zunehmend aufwendigen Verwaltung und Speicherung großer Datenmengen sowie der Skalierung von Dienstleistungsangeboten zu sehen. Mit den cloudbasierten, digitalen Plattformen sind hohe Erwartungen an die Wirtschaftlichkeit und Effizienz von IKT-Diensten verbunden, aber auch Herausforderungen im Hinblick auf die Akzeptanz, Sicherheit und Rechtskonformität der Technologien. Die Verfügbarkeit immer größer werdender Informationspools im Rahmen von „Big Data“ eröffnet ganz neue Möglichkeiten der Wissensakquise. Weitere Herausforderungen ergeben sich bei der interoperablen Verknüpfung von Sensor- und Dateninfrastrukturen über unternehmens- und prozessübergreifende Dienste. Sie unterstützen die Weiterentwicklung unserer digitalisierten Wirtschaft.

**Basis: Trusted Cloud – verlässliche Cloud-Lösungen für den Mittelstand**



Durch Cloud Computing können Unternehmen aktuelle Software, Rechenleistung und Speicherplatz direkt über das Internet beziehen. Dies ermöglicht mittelständischen Unternehmen, Technologien zu nutzen, die bislang vor allem großen Unternehmen vorbehalten waren. Mit dem „Aktionsprogramm Cloud

### Förderprogramm: Trusted Cloud

Anzahl Projekte: 14

Laufzeit: 2010 –2015

Anzahl Projektpartner: ca. 65

Fördersumme: 50 Mio. Euro

Weitere Informationen: <http://www.trusted-cloud.de/>

Computing“ adressierte das BMWi gemeinsam mit Wirtschaft und Wissenschaft noch bestehende Herausforderungen im Bereich Cloud Computing. Das Technologieprogramm „Trusted Cloud – Innovatives, sicheres und rechtskonformes Cloud Computing“ war der zentrale Beitrag des BMWi zum Aktionsprogramm.

Im Rahmen des Technologieprogramms Trusted Cloud wurden die Vorteile von Cloud Computing anhand konkreter Pilotanwendungen verdeutlicht. Die entstandenen Referenzbeispiele eignen sich für den Einsatz in unterschiedlichen Branchen – von Industrie und Handwerk über die Gesundheitsbranche bis hin zum öffentlichen Sektor. Dabei standen die speziellen Anforderungen und Bedürfnisse mittelständischer Unternehmen im Vordergrund.

Aus dem Technologieprogramm ist der Mitte 2015 gegründete Verein „Kompetenznetzwerk Trusted Cloud e.V.“ hervorgegangen, dessen Aufgabe die Entwicklung und Etablierung eines Gütesiegels für vertrauenswürdige Cloud Services ist.

Ein weiteres Ergebnis ist der im Technologieprogramm Trusted Cloud entwickelte Prüfstandard für die Datenschutz-Zertifizierung: das Trusted Cloud-Datenschutzprofil für Cloud-Dienste (TCDP). Es liegt aktuell in einer Version 1.0 vor, die im September 2016 veröffentlicht wurde. Gegenstand des TCDP ist die Datenschutz-Zertifizierung nach dem Bundesdatenschutzgesetz. Es bildet die gesetzlichen Anforderungen an die Auftragsdatenverarbeitung in einen Prüfstandard ab und unterscheidet sich insofern von Datenschutz-Gütesiegeln.

In einer weiteren Folgeaktivität ab 2017 wird das TCDP auf die Datenschutzgrundverordnung der europäischen Union, die ab Mai 2018 in Kraft treten wird, angepasst.

## Smart Data – Innovationen aus Daten



Aus der Datenflut des Internet ergeben sich neue Anforderungen an das Datenmanagement und die Datenverarbeitung, aber auch deutlich erweiterte Möglichkeiten der Datenanalyse und Informationsgewinnung („Big Data“). Die Konvergenz von Infrastrukturen und Objekten des Alltags mit Informations- und Kommunikationstechnologien führt zu einem exponentiellen Anstieg des Datenvolumens und gleichzeitig zu völlig neuen Anwendungs- und Nutzungsszenarien und zu einer Vielfalt besonders für die Wirtschaft relevanter neuer Dienste.

Um das Forschungsprogramm Smart Data national und international zu vernetzen und den Wissens- und Ergebnistransfer zu beschleunigen, wurde im Jahr 2016 das Smart Data Forum gegründet. Das Forum soll die Big Data Aktivitäten in Deutschland bündeln und dabei alle wichtigen Stakeholder aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft im Dreieck Forschung, Innovation und Ausbildung zusammenbringen. Das Smart Data Forum wird innovative Lösungen und Technologien aus den laufenden Forschungsprojekten sowie Angebote junger und etablierter deutscher Unternehmen sichtbar machen und dazu einen Demonstrations- und Erlebnisraum für Smart Data Lösungen in Berlin aufbauen.

Im Förderschwerpunkt „Smart Data“ werden praktikable, sichere und rechtskonforme Lösungen für die Verarbeitung von Massendaten aufgezeigt und prototypisch in konkreten Anwendungsszenarien erprobt.

### Förderprogramm: Smart Data

Anzahl Projekte: 14	Laufzeit: 2014 – 2017
Anzahl Projektpartner: 69	Fördersumme: ca. 32 Mio. Euro
Weitere Informationen: <a href="http://www.smart-data-programm.de">http://www.smart-data-programm.de</a>	

### Projektbeispiel PRO-OPT

Industrielle Produktionsprozesse, wie zum Beispiel in der Automobilindustrie, sind durch eine hochgradige Arbeitsteilung gekennzeichnet, die auch über das einzelne Unternehmen hinausgeht. Das Projekt PRO-OPT will den Umgang mit prozessbegleitend und unternehmensübergreifend anfallenden Datenmengen verbessern. PRO-OPT wird eine Smart Data Plattform für dezentrale Datenanalysen und deren Visualisierung entwickeln, die insbesondere lokale Datenhoheit und unterschiedliche Datenqualitäten berücksichtigt. PRO-OPT befähigt damit solche Unternehmen, die zunehmend in vernetzten Strukturen interagieren, die auftretenden internen und externen Datenströme effektiver zu nutzen. Die Projektpartner versprechen sich davon, dass Fehler in der Produktion reduziert und die Zulieferketten in der Automobilfertigung effizienter werden – die Ergebnisse sind jedoch auch auf andere Branchen wie beispielsweise Medizintechnik, E-Energy, Ambient Assisted Living oder intelligente Mobilität übertragbar.

### Smart Service Welt – Dienstleistungen für vernetzte Prozesse



Die digitale Transformation schreitet weltweit in Hochgeschwindigkeit voran. Mit ihr werden immer mehr Maschinen, Produkte und Geräte („cyberphysische Systeme“) dauerhaft über das Internet vernetzt. Dabei entstehen immer mehr Daten, die automatisch analysiert, verarbeitet und miteinander verknüpft werden können. Die Kombination dieser vorhandenen Daten bietet die große Chance, daraus intelligente Dienste, sogenannte Smart Services, zu entwickeln.

Die Entwicklung von Smart Services eröffnet zahlreiche neue Möglichkeiten für Unternehmer und Bürger: Smart Services werden nicht nur in produzierenden Betrieben zu einer neuen Qualität in unternehmens- und länderübergreifenden Produktions- und Wertschöpfungsnetzwerken führen, die einen hohen Auto-

matisierungsgrad und eine kostengünstige, kundenindividuelle Fertigung (Losgröße 1) ermöglichen. In unserem alltäglichen Leben können Smart Services durch innovative Konzepte die Mobilität von Personen und Gütern verbessern, chronisch kranken Patienten eine bessere ärztliche Versorgung ermöglichen, zur Optimierung der kommunalen Wasser- und Energieversorgung beitragen oder die Sicherheit und den Komfort des Wohnens im Alter erhöhen.

Digitale Plattformen und die darauf laufenden Smart Services werden die Art und Weise, wie Wertschöpfung erzielt werden kann, fundamental verändern. Die Technologieprogramme Smart Service Welt I und II sollen die Chancen und Vorteile für Wirtschaft und Gesellschaft an konkreten Beispielen deutlich machen, die Rahmenbedingungen der digitalen Transformation verbessern und die Wettbewerbsfähigkeit im Bereich der digitalen Wirtschaft stärken.

Das Förderprogramm „**Smart Service Welt – Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft**“ beinhaltet 20 Verbundprojekte in den Bereichen

- Produktion (z. B. Dienste für die Anlagenoptimierung, für die Landwirtschaft oder als Visualisierungsdienste),
- Mobilität (z. B. App-Integration in Fahrzeugen, Datenerhebung über Fahrzeuge),
- gutes Leben (z. B. Dienste im Wassermanagement, Dienste für die Patienten-Arzt-Kommunikation)
- Querschnittstechnologien (z. B. für Interoperabilität, Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit der Dienste).

#### Förderprogramm: Smart Service Welt I

Anzahl Projekte: 20	Laufzeit: 2014–2019
Anzahl Projektpartner: 115	Fördersumme: 57 Mio. Euro

Weitere Informationen: <http://smartservicewelt.de>

#### Projektbeispiel Smart Farming

Im Projekt Smart Farming Welt wird die technologische Basis entwickelt, um landwirtschaftliche Prozesse herstellerübergreifend intelligent zu vernetzen. Landwirtschaftliche Maschinen verfügen schon heute über eine Vielzahl von Sensoren, die maschinen- und prozessbezogene Informationen erfassen. Alle gesammelten Informationen sollen mit Topologiedaten, Wetterprognosen, Daten aus dem laufenden Ernteprozess etc. kombiniert werden, wodurch beispielsweise optimale Dünge- und Erntestrategien und eine Automatisierung der Prozesse ermöglicht werden. Zusätzlich wird ein App-Store eingerichtet, der smarte Geschäftsanwendungen bündelt. Die Apps sollen direkt auf Landmaschinen ablaufen und profitieren wiederum von der bereits vorhandenen Sensorik.

Das Förderprogramm „**Smart Service Welt II – neue Anwendungsbereiche für digitale Dienste und Plattformen**“ soll Anwendungsfelder erschließen, die im Förderprogramm Smart Service Welt I unterrepräsentiert sind. Dabei wird auch angestrebt, Anwendungen für Kleinstädte und ländliche Regionen zu fördern. Das Programm adressiert Dienste in den Anwendungsfeldern:

- Beschäftigung (z. B. zur Beschäftigungssicherung oder Eindämmung des Fachkräftemangels, etc.),
- Mobilität (z. B. neue Logistik Lösungen, Dienste zur multimodalen ÖPNV Nutzung, Autonomes Fahren, etc.),
- Wohnen (z. B. digitale Dienste zur Assistenz im Alter, zur Erhöhung von Gebäudesicherheit & Komfort, etc.),
- Grundversorgung (z. B. Smart Services zur Energieversorgung, Versorgung mit Gütern oder Dienstleistungen, zur medizinischen Grundversorgung, etc.)

#### Förderprogramm: Smart Service Welt II

Anzahl Projekte: in Planung	Laufzeit: 2016–2021
Anzahl Projektpartner: in Planung	Fördersumme: 50 Mio. Euro

Weitere Informationen: <http://www.smartservicewelt2.de>



## Technologien für das Internet der Dinge

Beim so genannten „Internet der Dinge“ werden Objekte bis hin zu Alltagsgegenständen durch Programmierbarkeit, Speichervermögen, Sensoren und Kommunikationsfähigkeiten intelligent. Sie können über das Internet eigenständig Informationen austauschen, Aktionen auslösen und sich wechselseitig steuern. Die Chancen dieser Entwicklung sollen zum Wohl der Gesellschaft und für wirtschaftliches Wachstum genutzt werden. Das „Internet der Dinge“ wurde beim Nationalen IT-Gipfel zu einem Leuchtturmvorhaben erklärt. Das BMWi fördert die Technologieentwicklung beim „Internet der Dinge“ in strategisch wichtigen Anwendungsbereichen wie industrielle Produktion, Logistik und Heimautomatisierung (Smart Home).

### Basis: AUTONOMIK – Autonome und simulationsbasierte Systeme für den Mittelstand

Bei „AUTONOMIK“ ging es um zukunftsweisende Ansätze für die Entwicklung einer neuen Generation von intelligenten Werkzeugen und Systemen, die eigenständig in der Lage sind, sich via Internet zu vernetzen, Situationen zu erkennen, sich wechselnden Einsatzbedingungen anzupassen und mit Nutzern zu



interagieren. Im Vordergrund standen Anwendungen im Logistik- und Transportbereich sowie in der Service-Robotik.

Die Ergebnisse und Erkenntnisse der bei „AUTONOMIK“ geförderten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in den Bereichen Produktion, Logistik und Montage bildeten eine wichtige Grundlage für das in 2013 neu aufgelegte Förderprogramm „Autonomik für Industrie 4.0“ – Produktion, Produkte, Dienste im multidimensionalen Internet der Zukunft“ des BMWi.

Begleitend zu den Technologieentwicklungen wurden bei „AUTONOMIK“ wichtige Querschnittsthemen, wie Recht, Mensch-Technik-Interaktion, industrielle Service Robotik, Sensorik und Referenzarchitekturen für autonome Systeme in projektübergreifende Foren zusammen mit Experten aus Industrie und Wissenschaft behandelt. Zu den Ergebnissen wurden sechs Leitfäden veröffentlicht, die allen Interessierten einen schnellen Einstieg in aktuelle Fragestellungen bei der Entwicklung und beim Einsatz autonomer Technologien ermöglichen und dabei helfen, die bei „AUTONOMIK“ erzielten Resultate für eigene Zwecke zu nutzen und auf andere Anwendungsbereiche zu übertragen.

### Förderprogramm: AUTONOMIK

Anzahl Projekte: 14

Laufzeit: 2009–2014

Anzahl Projektpartner: 90

Fördersumme: 55 Mio. Euro

Weitere Informationen: <http://www.autonomik.de>

### Beispielprojekt RAN – RFID-based Automotive Network

Die zunehmende Variantenvielfalt und die Konzentration der Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen führen zu einer Aufteilung der Wertschöpfung auf eine Vielzahl von Unternehmen. Diese Unternehmen organisieren sich in Produktions- und Logistiknetzen mit erheblicher Komplexität. Insbesondere die effektive und effiziente Steuerung inner- und überbetrieblicher Prozesse ist eine wachsende Herausforderung.

Im Projekt RAN wurde für die Automobilindustrie gezeigt, wie Produktionsprozesse durch Einsatz modernster RFID-Technologie optimiert und standardisiert werden können. Mit Hilfe des so genannten Infobrokers wurde dazu ein Mechanismus geschaffen, um den effizienten Informationsaustausch

innerhalb des gesamten Liefernetzwerks zu ermöglichen. Unter Einbeziehung von OEMs, Zulieferindustrie, Logistikdienstleistern sowie IT-der Industrie wurden erstmals notwendige Voraussetzungen für eine branchenweite Einigung auf standardisierte Methoden erarbeitet.

Als Standard für die eindeutige elektronische Kennzeichnung von Objekten wird der Electronic Product Code (EPC) der GS1-Organisation angewendet, zur Speicherung und zum Austausch ereignisbasierter Daten der Electronic Product Code Information Service (EPCIS). Das Infobroker-Konzept unterstützt daneben auch andere ISO-basierte Objektkodierungen. Zur Integration neuer Partner in ein RAN-Infobroker-Netzwerk wurde ein spezieller Leitfaden erarbeitet.

#### AUTONOMIK für Industrie 4.0 – Produktion, Produkte, Dienste im multidimensionalen Internet der Zukunft



„Autonomik für Industrie 4.0“ zielt darauf ab, mit Hilfe modernster Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) Fertigungsprozesse in der Industrie noch energie-, umwelt- und materialschonender zu gestalten sowie hoch flexible Produktionsinfrastrukturen zu schaffen und Kundenwünschen nach hoch-individualisierten Produkten (Losgröße 1) gerecht zu werden. Darüber hinaus soll die Entwicklung innovativer Premiumprodukte (z. B. Service-Roboter) mit hohem Nutzen, Mehrwert und hoher Attraktivität für Anwender und Konsumenten angestoßen werden. Durch zukunftsweisende IKT gestützte Produktionsmethoden, Baukastenmodelle und Skaleneffekte sollen solche leistungsfähigen Produkte zu marktfähigen Preisen entwickelt und angeboten werden können.

Technologisch bedeutsame Fragestellungen, die in dem neuen Programm adressiert werden sollen, betreffen u. a. innovative Methoden der Mensch-Technik-Interaktion, die Nutzung von 3D-Technologien in industriellen Anwendungen und kognitive Fähigkeiten von Systemen zum eigenständigen

Handeln. Darüber hinaus werden wichtige Querschnittsfragen, u. a. zu rechtlichen Aspekten und funktionalen Sicherheitsanforderungen beim Einsatz autonom agierender Systeme sowie zu Standardisierungs- und Normierungserfordernissen bearbeitet.

#### Förderprogramm: Autonomik 4.0

Anzahl Projekte: 16

Laufzeit: 2013–2017

Anzahl Projektpartner: 102

Fördersumme: ca. 44 Mio. Euro

Weitere Informationen: <http://www.autonomik40.de/>

#### Vernetztes Wohnen und mobiles Leben – Integrierte Smart Home Lösungen der Zukunft

Das eigene Zuhause wird intelligent. Immer mehr haushaltsübliche Geräte sind mit dem Internet verbunden. Mit vielen nützlichen Funktionen soll die smarte Technik bei der Bewältigung des Alltags unterstützen: Das smarte Zuhause optimiert den Energieverbrauch, erkennt Einbruchversuche in Häusern und Wohnungen, alarmiert Bewohner und zeichnet das Geschehen auf. Gesundheitsgefährdete, gebrechliche oder pflegebedürftige Menschen sollen im intelligenten Zuhause länger Eigenständigkeit bewahren können. Das intelligente Haus der Zukunft kann einerseits die Sicherheit und den Komfort von Menschen in ihrer Lebensumgebung erhöhen, erfordert dazu aber andererseits sensible Eingriffe in die Privatsphäre der Bewohner. Vorrangiges Ziel der weiteren Entwicklung und zugleich Voraussetzung für die erfolgreiche Markterschließung muss sein, das Vertrauen und die Akzeptanz von Bürgern in die neue Technik deutlich zu stärken. Datenschutz und Datensicherheit müssen gewährleistet, Markttransparenz und Investitionssicherheit müssen verbessert werden. Produkte müssen zudem einen erkennbaren Mehrwert bieten und einfach zu bedienen sein. Ziel des Programms ist es insbesondere, Impulse für die Entwicklung eines deutschen Leitmarkts für Smart Home-/ Smart Living-Technologien mit erkennbaren Alleinstellungsmerkmalen wie geprüfte Qualität und Sicherheit zu geben.



**Förderprogramm: Smart Home/Smart Living**

Anzahl Projekte: 6

Laufzeit: 2010–2016

Anzahl Projektpartner: 43

Fördersumme: rd. 13 Mio. Euro

Weitere Informationen: <http://www.connected-living.org>**Beispielprojekt „Zertifizierungsprogramm Smart Home & Building“**

Das übergeordnete Ziel des Vorhabens besteht darin, den Markt für Heimvernetzungs-lösungen transparenter zu gestalten und die Marktdynamik zu steigern. Kunden sollen dazu mehr Vertrauen in das Angebot gewinnen und Investitionssicherheit erlangen. In dem Vorhaben soll ein Zertifizierungsschema entwickelt und erprobt werden, mit dem Smart Home-fähige Geräte und Systeme auf Interoperabilität, Informationssicherheit und funktionale Sicherheit getestet werden können. Durch ein für den Kunden sichtbares Gütesiegel bzw. Prüfzeichen soll die vom Hersteller versprochene Konformität bescheinigt werden. In dem Vorhaben ist die betroffene Industrie von Anfang an eng eingebunden ([www.zertifizierungsprogramm-smarhome.de](http://www.zertifizierungsprogramm-smarhome.de)).

**Beispielprojekt UHCI**

Intuitive Bedienkonzepte für moderne Interaktionstechnologien im Smart Home

**Beispielprojekt ProSHAPE**

Hard- und Softwarelösungen zur flexiblen Energieversorgung und -kostenminimierung.

**PAiCE – Platforms, Additive Manufacturing, Imaging, Communication, Engineering.**

Im Technologieprogramm PAiCE werden neue Lösungsansätze entwickelt und erprobt, die mehrere Glieder der Wertschöpfungskette überspannen, indem sie verschiedene Technologiefelder miteinander verbinden. So werden innovative Technologien und Methoden entwickelt, die neue Möglichkeiten für ein durchgängiges Produkt-Engineering und dessen Korrelation mit Produktionsprozessen eröffnen. Dynamische Prozessoptimierung bedeutet auch die Umsetzung innovativer Logistiklösungen im Sinne hoher Agilität, um schnell auf wechselnden Marktanforderungen oder auf nicht vorsehbare Ereignisse reagieren zu können. 3D-Technologien bieten neue Möglichkeiten in der Entwicklung und Optimierung von Produkten, in der Prozessüberwachung oder Qualitätssicherung. So werden Projekte durchgeführt, die z. B. die additive Fertigung im Sinne von „Production on demand“ und „Production on site“ ermöglichen. Lagerkosten können eingespart, Transportwege und -zeiten können verkürzt werden, kundenindividuelle Einzelfertigung zu tragfähigen Kosten wird möglich. Diese weitgreifenden Integrationsprozesse bedingen entsprechend ausgelegte Kommunikationsnetze, die speziell auf Anforderungen im industriellen Umfeld ausgelegt sind. Dazu gehören hohe Skalierbarkeit, hohe Verfügbarkeit, Echtzeitfähigkeit und hohe Sicherheit im Sinne von Vertraulichkeit und Integrität. Hohe Bedeutung für die Automatisierung in der industriellen Fertigung gewinnt zudem die Service-Robotik. Die Erschließung der Service Robotik für den breiten, kostengünstigen industriellen Einsatz – vor allem im Mittelstand ist ein Kernziel von PAiCE.

**Förderprogramm: PAiCE**

Anzahl Projekte: 14

Laufzeit: 2016–2021

Anzahl Projektpartner: 95

Fördersumme: ca. 46 Mio. Euro

Weitere Informationen: <http://www.paice.de/>

## Technologien für das Internet der Energie

Die Energiewelt wird sich grundlegend ändern. Immer mehr Strom wird dezentral aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt. Das stellt die Energiewirtschaft vor große Herausforderungen: Sonne und Wind sind nur schwer berechenbar und die Menge des regenerativ erzeugten Stroms unterliegt naturgemäß großen Schwankungen. Um die Netzstabilität nicht zu gefährden, müssen Erzeugung und Verbrauch stets im Gleichgewicht gehalten werden.

### Basis: E-Energy – dezentrale Energie-Marktplätze der Zukunft

Im Rahmen von „E-Energy“ wurden ganz neue Problemlösungsansätze für ein „Internet der Energie“ entwickelt und in konkreten Praxiszenarien erprobt. Es wurden IKT-Produkte, -Verfahren und -Dienstleistungen entwickelt, um die Energieeffizienz und Versorgungssicherheit zu erhöhen und den Klimaschutz zu stärken. Außerdem wurden mit „E-Energy“ neue Beschäftigungsfelder und Märkte an der Schnittfläche von Energie- und IKT-Wirtschaft aufgezeigt.

Mit „E-Energy“ hat das BMWi gemeinsam mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) einen wesentlichen Beitrag zur Beschleunigung der Energie-Wende in Deutschland geleistet.

Die im Rahmen der Förderprojekte entwickelten neuen Systeme wurden zunächst in 6 ausgewählten Modellregionen praxisnah und umfassend erprobt. So wurden integrative IKT-Systemkonzepte entwickelt, die das Gesamtsystem der Elektrizitätsversorgung von der Erzeugung über Transport und Verteilung bis hin zum Verbrauch optimieren.

#### Förderprogramm: E-Energy

Anzahl Projekte: 6

Laufzeit: 2008–2013

Anzahl Projektpartner: 56

Fördersumme: 60 Mio. Euro

Weitere Informationen: <http://www.e-energy.de>

### IKT für Elektromobilität III – Einbindung von gewerblichen E-Fahrzeugen in Logistik-, Energie- und Mobilitäts-Infrastrukturen

## IKT FÜR ELEKTROMOBILITÄT

Der Förderschwerpunkt „IKT für Elektromobilität“ stellt seit 2009 moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) als kritischen Erfolgsfaktor der Elektromobilität in den Mittelpunkt seiner Forschungsarbeiten. Hierbei wird Elektromobilität als Bindeglied zwischen der Stromerzeugung durch erneuerbare Energiequellen und dem Verkehrssektor betrachtet.

Auf der einen Seite steht die intelligente Einbindung von Elektrofahrzeugen in das Energieversorgungssystem im Vordergrund. Ziel ist es, Elektrofahrzeuge netzverträglich zu laden und das Potenzial erneuerbarer Energien auszuschöpfen. Zu diesem Zweck werden IKT-basierte Konzepte für das gesteuerte Laden und Rückspeisen von Elektrofahrzeugen sowie für einen einheitlichen Zugang zur Ladeinfrastruktur entwickelt und erprobt. Auch werden neue IKT-Architekturen für Elektroautos erforscht. Sie helfen, Gewicht und Kosten künftiger Elektrofahrzeuge zu reduzieren und neue Entertainment-, Komfort- und Sicherheitsfunktionen zu ermöglichen. Einen Schwerpunkt der inzwischen dritten Stufe des Förderschwerpunktes stellt die Einbindung von Elektrofahrzeugen in künftige Verkehrsinfrastrukturen dar. Hier steht die Integration von gewerblichen Elektrofahrzeugen in Logistik- und Mobilitätsinfrastrukturen im Vordergrund.

Von 2009 bis 2015 wurden bisher Projekte mit einem Fördervolumen von ca. 100 Mio. € unterstützt. Für das aktuelle Programm stellt das BMWi ca. weitere 50 Mio. € Forschungsgelder aus dem Energie- und Klimafonds (EKF) zur Verfügung. Die Forschungspartner bringen Eigenmittel in vergleichbarem Umfang in das Programm ein.

### „IKT für Elektromobilität III: Einbindung von gewerblichen Elektrofahrzeugen in Logistik-, Energie- und Mobilitätsinfrastrukturen“

Mit dem Technologieprogramm „IKT für Elektromobilität III: Einbindung von gewerblichen Elektrofahrzeugen in Logistik-, Energie- und Mobilitätsinfrastrukturen“ setzt das BMWi die Forschungsaktivitäten im Bereich der gewerblichen Nutzung der Elektromobilität fort. Ziel ist es, neue Impulse für den Durchbruch der Elektromobilität im Nutzfahrzeugsegment zu setzen.

Eine im Februar 2015 veröffentlichte Studie im Auftrag der Begleitforschung zum Förderschwerpunkt hatte ergeben, dass in dem Bereich der gewerblichen Nutzung ein großes wirtschaftliches Potenzial für bis zu 700.000 gewerbliche Elektrofahrzeuge bis 2020 besteht.

Im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten stehen auf Informations- und Kommunikationstechnologien basierende Innovationen im Bereich Fahrzeugtechnik, wirtschaftliche Flotten- und Logistikkonzepte sowie Lade-, Kommunikations- und Plattformtechnologien. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Einbindung von Elektrofahrzeugen in intelligente Energie- und Verkehrsnetze. Es sind hierfür geeignete Technologien und Dienste zu entwickeln und im praktischen Einsatz zu testen.

Anwendungsfelder in den Forschungsprojekten sind zum Beispiel der Einsatz von Elektro-Lkw in Werksverkehren und in der Stückgutlogistik, Pkw- und Nutzfahrzeugflotten im Wirtschaftsverkehr und in ambulanten Pflegediensten,

#### Förderprogramm: IKT für Elektromobilität III

Anzahl Projekte: 13

Laufzeit: 2015–2019

Anzahl Projektpartner: 90

Fördersumme: ca. 50 Mio. Euro

Weitere Informationen: <http://www.ikt-em.de/>

Elektrobusse, neuartige Elektroleichtfahrzeuge im Taxibetrieb sowie die Elektromobilität in der landwirtschaftlichen Nutzung und in Kombination mit Gebäuden.

#### Beispielprojekt eJIT

In eJIT entwickelt das Automobilnetzwerk AMZ Sachsen mit seinen Partnern ein Just-in-Time-Logistiksystem auf elektromobiler Basis. Zwei Schwerlastfahrzeuge werden dafür aufgebaut und in einem Feldversuch an zwei großen Automobilstandorten in Sachsen getestet. Die Erprobung von elektrisch angetriebenen Sattelschleppern im Zulieferverkehr führt zu einer deutlichen Reduzierung der Schadstoff- und Geräuschbelastung für Anwohner, da ein Teil des Zulieferverkehrs durch die Stadt führt. In die Sattelzugmaschinen werden Zukunftstechnologien der Elektromobilität integriert und neue Systeme zur Fahrerassistenz eingebaut.

## Strategische Einzelprojekte

Durch strategische Einzelprojekte werden punktuell neue und herausragende Technologien und Lösungen vorangetrieben, von denen sich das BMWi langfristige und strategische Wirkungen im IKT-Sektor erwartet. Die z.T. sehr verschiedenen Projektarten dienen teilweise auch als Vorlauf für künftige Förder-schwerpunkte. Beispiele für aktuell laufende strategische Einzelprojekte sind:

- **3DinMed – 3D-Technologien in industriellen und medizinischen Anwendungen** – Entwicklung innovativer Schlüsseltechnologien für die Erfassung, Verarbeitung und Übertragung stereoskopischer Daten sowie für deren autostereoskopische Visualisierung
- **CultLab3D** – Ziel des Projekts ist es, die Geschwindigkeit der digitalen Erfassung von Kulturgütern in 3D massiv zu beschleunigen
- **BakeR – Baukastensystem für kosteneffiziente, modulare Reinigungsroboter** – für die einfache Entwicklung neuer Serviceroboter-Anwendungen bzw. die „Robotisierung“ mobiler Arbeitsmaschinen
- **Fast Genomics** – Entwicklung einer prototypischen Service-Plattform und eines Dienste-Ökosystems im Bereich der Genomdatenanalyse
- **STOREFACTORY – Smart Services im Umfeld des Geschäftsmodells urbaner Produktion** – Untersuchung des Modells einer Produktion von Konsumgütern innerhalb einer Stadt hinsichtlich ökonomischer und technischer Machbarkeit
- **VIRTUOSE-DE** – Service-Plattform für echtzeitfähige BigData-Videoanalyse und -verarbeitung in der Cloud
- **Symphony** – Marktplatz und Managementplattform für Telekommunikationsdienste

## Kontakt

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)  
 Referat VIB4 „Entwicklung digitaler Technologien“  
 Dr. Alexander Tettenborn  
 Scharnhorststrasse 34 – 37  
 10115 Berlin  
[www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)

Tel.: 030-186156330  
 Fax: 030-18 615-5496  
 E-Mail: [Buero-VIB4@bmwi.bund.de](mailto:Buero-VIB4@bmwi.bund.de)

Deutsches Zentrum für Luft-und Raumfahrt e.V.  
 „Technische Innovationen in der Wirtschaft“  
 Projektträger für das BMWi  
 Dr. Christian Schmidt  
 Linder Höhe  
 51147 Köln  
[www.pt-ikt.de](http://www.pt-ikt.de)

Tel: 02203 601-4090  
 Fax: 02203 601-3017  
 E-Mail: [c.schmidt@dlr.de](mailto:c.schmidt@dlr.de)

