

Position

**Internet der Energie – Künstliche
Intelligenz aus der Sicht von Energie
und Klima**

**Strategie Künstliche Intelligenz der
Bundesregierung vom 16.11.2018**

Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
Arbeitskreis Internet der Energie (IdE)

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
Einleitung.....	5
KI in der Energiewirtschaft – jetzt und in Zukunft	6
Handlungsempfehlungen	10
Fazit	13
Über den BDI.....	14
Impressum	14

Der spartenübergreifende BDI-Arbeitskreis Internet der Energie hat voraussichtliche Veränderungen durch Künstliche Intelligenz (KI) auf die Bereiche Energie und Klima analysiert und den möglichen Beitrag von KI zur Lösung anstehender Herausforderungen in diesen Bereichen erörtert. KI kann einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen der Energiewende in Deutschland leisten. Der Energiesektor ist ein zentraler Bestandteil der deutschen Wirtschaft und daher auch in diesem Kontext äußerst relevant.

Das Positionspapier ist unter Federführung des BDI-Arbeitskreises Internet der Energie entstanden. Das Papier ist mit allen BDI-Mitgliedsverbänden abgestimmt.

Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Positionspapier zeigen wir auf, welche Rolle KI jetzt und in Zukunft im Energiesystem spielen kann.

1. KI kann zur Energiewende einen wesentlichen Beitrag leisten.
2. KI in der Energiewirtschaft ist für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie von zentraler Bedeutung.
3. KI-Lösungen im deutschen Energiesystem können zum „Export-schlager“ werden.

Es besteht ein enormes Nutzungspotenzial von KI im Energiesystem. Um das Nutzungspotenzial zu heben, sind folgende Dinge zwingend erforderlich:

- die Erschließbarkeit der Daten
- gut ausgebaute Kommunikationsnetze
- verbesserte Anreize für einen intelligenten Infrastrukturausbau
- fair geregelter Umgang mit der Datennutzung
- die Förderung skalierbarer interdisziplinärer Innovationsprojekte.

Wir sind überzeugt: Mit KI kann ein wesentlicher Beitrag zur Energiewende in Deutschland geleistet werden. Mit KI können Bezahlbarkeit, Sicherheit und Umweltverträglichkeit besser erreicht werden.

In den Handlungsempfehlungen machen wir darauf aufmerksam, in welchen Bereichen konkreter Handlungsbedarf besteht.

Aus unserer Sicht sollte das Thema KI in den Überlegungen und Dokumenten der Bundesregierung in den Bereichen Energie und Klima eine noch zentralere Rolle spielen. Wichtig ist, dass die Chancen und Herausforderungen analysiert werden sowie die Rahmenbedingungen und regulatorischen Weichenstellungen für KI im Bereich Energie und Klima rechtzeitig und möglichst vorausschauend gestellt werden.

Dabei sollten die Perspektiven zwingend über die derzeitige Legislaturperiode des Deutschen Bundestages hinaus reichen. Denn bei der Nutzung der KI müssen wir weit in die Zukunft denken und handeln. Nur so können die Potenziale von KI für die deutsche Wirtschaft – insbesondere für die Energiewirtschaft – erfolgreich erschlossen werden. Nur so kann der Industriestandort Deutschland im internationalen Vergleich wettbewerbsfähig bleiben.

Mit dem Positionspapier wollen wir Denkanstöße für den bevorstehenden Digitalgipfel am 3. und 4. Dezember 2018 in Nürnberg geben. Zugleich sollen die Inhalte des Papiers Ministerien und Politik zur Umsetzung des Koalitionsvertrages dienen. Dass die Strategie Künstliche Intelligenz von der Bundesregierung im Jahre 2020 überarbeitet und angepasst werden soll, begrüßen wir. Angesichts der dynamischen und schnellen Entwicklungen im Bereich KI ist jedoch ein kontinuierlicher Prozess wünschenswert.

Einleitung

Die Bundesregierung hat am 15. November 2018 ihre „Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung“ sowie in einem weiteren Dokument Leitlinien zur Umsetzung von KI veröffentlicht. Zuvor hat sie Eckpunkte für eine Strategie Künstliche Intelligenz (KI)¹ am 18. Juli 2018 herausgegeben. Die Bundesregierung nimmt sich eines hochaktuellen, zukunftssträchtigen sowie auch brisanten Themas an. Digitalisierung, KI und Industrie 4.0 sind die Schlagwörter, die Medien, Politik, Forschung und Wirtschaft unter Einschluss der Energiewirtschaft beherrschen. Unstreitig ist: KI wird zunehmend erheblichen Einfluss auf unsere Arbeits- und Lebensrealität haben.

Wir als BDI Arbeitskreis Internet der Energie (BDI IdE) begrüßen die Initiative der Bundesregierung ausdrücklich. Wir stimmen den Ausführungen der Bundesregierung in den bisher vorgelegten Dokumenten größtenteils zu. Zugleich bestärken wir die Bundesregierung ausdrücklich darin, den eingeschlagenen Weg mit Hochdruck, aber auch mit der für dieses hochkomplexe Thema gebotenen Sorgfalt voranzutreiben.

Im KI-Eckpunktepapier der Bundesregierung sind einige Sparten, wie der Logistik-Bereich und die Medizinforschung, explizit erwähnt. Deutschland verfügt jedoch auch über den größten und komplexesten Energiemarkt in Europa. Der deutsche Energiesektor ist von der Energiewende geprägt und somit ein beispielhafter Sektor für die zukünftige Entwicklung nicht nur in Europa, sondern weltweit. Wir sehen ihn als wichtigen Inkubator von KI-Anwendungen mit großen Exportchancen an. Aus diesem Grund möchten wir empfehlen, dem Energiesektor in der weiteren Diskussion der KI-Strategie der Bundesregierung sowie in den Beratungen im Deutschen Bundestag einen noch höheren Stellenwert als bisher beizumessen.

¹ Bundesregierung, Eckpunkte der Bundesregierung für eine Strategie Künstliche Intelligenz https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/eckpunktepapier-ki.pdf?__blob=publicationFile&v=10

KI in der Energiewirtschaft – jetzt und in Zukunft

Die bestehende Energiewirtschaft kann ihren Herausforderungen besser begegnen, wenn sie sich zu einer Echtzeit-Energiewirtschaft entwickelt. Die deutlich gestiegenen Möglichkeiten der Digitalisierung, vor allem durch Automatisierung, Vernetzung und Steuerbarkeit, ermöglichen es Energieversorgern bereits heute, die Energiewende aktiv umzusetzen.

KI bringt zusätzliche Wertschöpfung im Energiesystem. Ferner unterstützt KI die dynamische Kopplung zu anderen Bereichen wie Wärmekopplung, Elektromobilität, Internet of Things sowie Smart Cities. KI gibt uns in der Energiewirtschaft Instrumente an die Hand, um insbesondere

- bestehende Prozesse wie Verteilnetzbetrieb, Bilanzkreiskoordination oder Vertrieb effizienter zu organisieren oder zu automatisieren,
- Prozesse effektiver zu organisieren und so die Resilienz zu erhöhen und
- erneuerbare Energien besser zu integrieren, zum Beispiel durch ein effektiveres Zusammenspiel des physikalischen Stromflusses mit dem Stromhandel („Echtzeit-Energiewirtschaft“).

Folgende Anwendungsfälle sind aus unserer Sicht von besonderer Bedeutung:

1. KI steigert Energieeffizienz durch Flexibilisierung und Vernetzung

Digitalisierung und Dezentralisierung des Energiesystems erlauben eine bessere Vernetzung und subsidiäre Steuerung von Stromerzeugern und -verbrauchern auf lokaler Ebene. Zudem können dezentrale Ressourcen, wie Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen, Haushalts-Heißwassersysteme, Wärmespeicher, Batteriespeicher, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Elektrofahrzeuge, besser einbezogen werden. Selbstlernende und steuerbare Systeme bieten zudem ein enormes Potenzial für die Optimierung und Stabilisierung der Energieflüsse im Gebäude, dem Quartier und im Verteilnetz, zum Beispiel mittels KI-basierter Prognosen und Fahrplanoptimierungen. Voraussetzung dafür ist der Zugriff auf Echtzeitdaten der Energiewirtschaft und in Teilen auch auf Daten aus dem Smart-City-Umfeld.

Durch KI können zudem nennenswerte Verbesserungspotenziale in der Energieeffizienz erzielt werden. Im Rahmen intelligenter Quartiersmanagement-Konzepte unter Nutzung von KI ist nach Angaben von lokalen Energieversorgern heute bereits eine Reduzierung der externen Energiezufuhr von über 50 Prozent und eine Einsparung von bis zu 60 Prozent CO₂ nachweisbar. Diese Reduktion ergibt sich zum einen aus dem Effizienzgewinn nach der energetischen Gebäudesanierung und zum anderen aus dem KI-Einsatz. KI wird hierbei für eine dezentrale Optimierung in den Wohnhäusern eingesetzt, und damit zur Bewirtschaftung dezentral zur Verfügung stehender und steuerbarer Flexibilität. In Kombination mit einem zentralen Siedlungsmanagement, welches zusätzliche Klimadaten und Metadaten integriert, wird diese Flexibilität ergänzend über ein virtuelles Kraftwerk auf dem angeschlossenen Markt angeboten. KI kann hier auf den Steuerungsebenen zu einem deutlichen Sprung in der Auswertungsqualität und Auswertegeschwindigkeit beitragen und bis zur Eigensteuerung der Systeme unter Vorgaben von klaren Rahmenbedingungen genutzt werden. Damit verknüpft wird auch die Vorhersage von Erzeugungs- oder Verbrauchsverhalten mehrerer Einheiten über KI-gestützte Systeme schneller, genauer und wesentlich günstiger als über bisherige Messungen in Kombination mit traditionellen Prognoseansätzen. Neue Algorithmen erkennen Zusammenhänge und lernen, welche Einflussfaktoren für das Energiesystem relevant sind.

Ein weiteres konkretes Effizienz-Beispiel ist die Optimierung von Cloud-Rechenzentren mit Hilfe von KI. So hat Google nach eigenen Angaben durch den Einsatz von KI für die Steuerung der Kühlung in seinen Rechenzentren weltweit den Energieverbrauch um bis zu 40 Prozent reduzieren können.²

2. KI ermöglicht automatisiertes Störungsmanagement und fördert Resilienz

Resilienz ist die Fähigkeit des Energieversorgungssystems, trotz erheblicher Belastungen oder Störungen die Funktionsfähigkeit aufrechtzuerhalten beziehungsweise sich nach einem Ausfall selbständig wiederherzustellen. Auf diesem Weg vom »fail-safe«- zum »safe-to-fail«-System spielt KI eine Schlüsselrolle.

² <https://deepmind.com/blog/deepmind-ai-reduces-google-data-centre-cooling-bill-40/>

Drei Aspekte stechen hierbei hervor:

- Dank der fortlaufenden dezentralen und automatisierten Analyse der verfügbaren Daten des Energiesystems ist es möglich, sich im Falle einer Störung ein ebenso umfassendes wie detailliertes Bild der aktuellen Lage zu machen und mit diesem Wissen die richtigen Entscheidungen zur Stabilisierung beziehungsweise Wiederherstellung einzuleiten. Auf lange Sicht ist beabsichtigt, dass sich das Energiesystem durch KI bei kleineren lokalen oder regionalen Störungen ohne menschliches Zutun autonom stabilisiert, indem die hierzu nötigen Schritte selbstständig von Algorithmen initiiert werden (Selbstorganisation).
- Entstehende Störungen im Energiesystem lassen sich durch Echtzeit-Daten-Analyse über die Identifikation normabweichender Muster in den Daten des Energiesystems bereits im Vorfeld erkennen. Dies ermöglicht es, proaktiv zu reagieren. Dabei besteht die Möglichkeit, dass die proaktiven Gegenmaßnahmen zumindest bei geringfügigen Störungen automatisch durchgeführt werden.
- Die Datenanalyse von Störungshistorien bietet die Möglichkeit, etwaige Strukturschwächen in den Netzen zu identifizieren, entsprechende Optimierungspotenziale aus ihnen abzuleiten und durch strukturelle sowie organisatorische Anpassungen die Belastbarkeit des Energiesystems zu erhöhen. Der Einsatz von KI erlaubt es, das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge und Wechselspiele zwischen den verschiedenen Ebenen des Energiesystems zu vertiefen und so neue Einblicke zu gewinnen.

3. KI macht Netzplanung vorausschauend und erlaubt intelligentes Netzmanagement

KI ermöglicht eine vorausschauende Verbesserung der Instandhaltung der Stromnetze. Zudem können Zustandsanalysen von Netzen sowie die Abschätzung von Instandhaltungskosten im Rahmen der Zielnetzplanung verbessert werden. Aufwendige Wartungsarbeiten an Stromübertragungsleitungen werden beispielsweise schon heute durch KI deutlich effizienter durchgeführt. Mit Hilfe von Drohnen werden Übertragungsleitungen und Masten abgeflogen und hochauflösend fotografiert.

Anhand der Bilder werden die Leitungen und Masten auf Schäden, wie zum Beispiel durch Korrosion, untersucht. Hierfür wird KI-basierte Software zur Bilderkennung eingesetzt, sodass Schäden automatisiert erkannt werden und entsprechende Maßnahmen umgehend erfolgen können. Dies verkürzt den Analyseprozess im Vergleich zur manuellen Bildauswertung von mehreren Wochen auf wenige Tage oder Stunden. KI kann somit auch entscheidend zur Verbesserung der Versorgungssicherheit beitragen.

Es gibt vielfältige weitere Potenziale von KI für die Energiewirtschaft, z. B. für einen durch digitale Assistenten (ChatBots) unterstützten Kundenservice, die Verknüpfung von Smart-Home-Anwendungen mit dem Smart Grid sowie die Unterstützung des Stromhandels auf Basis der Echtzeitverarbeitung vielfältiger Datenquellen. In Verbindung mit anderen Entwicklungen, wie beispielsweise der Blockchain-Technologie, ergeben sich neue Optionen der energiewirtschaftlichen Koordination. So könnte erstmals die (wirtschaftliche) Option knotenscharfer Preise auf der Verteilnetzebene umgesetzt werden.

Damit wird die Integration von Millionen und künftig Milliarden von kleinen Lasten und Erzeugungseinheiten als aktive Marktakteure denkbar. Das ist auch volkswirtschaftlich vielversprechend, da so in Zukunft erneuerbare Energien noch besser in den Markt integriert werden können.

Auch neue Akteure werden die Nischen erkennen und besetzen. Dies sind die Anzeichen für einen Wandel, der im Kleinen beginnt, aber über die aktuellen Beispiele bereits heute die Tragweite einer hochdynamischen Entwicklung erahnen lässt. Für die Beherrschbarkeit dynamischer Entwicklungen bedarf es eines klaren und zielstrebigem Handelns der Verantwortlichen. Chance und Risiko liegen wie so häufig eng beieinander, und die globalen Auswirkungen der neuen Technologie lassen mehr als nur die Vermutung zu, dass hier etwas passiert, was deutlich mehr Aufmerksamkeit als bisher verdient. Hierbei ist es essentiell, die Veränderung zu verstehen und – wo möglich und nötig – auch bewusst zu steuern.

Handlungsempfehlungen

Die Echtzeit-Energiewirtschaft stellt eine enorme Chance für die nachhaltige Weiterentwicklung unseres bestehenden Energiesystems dar. Ob diese Chance auch vollumfänglich in Deutschland genutzt wird, ist derzeit noch nicht vorhersehbar. Vieles hängt davon ab, wie sich KI-Technologien entwickeln werden und welcher gesellschaftlicher und politischer Rahmen hierfür geschaffen wird. Um die volkswirtschaftlichen Nutzenpotenziale der KI im Energiesektor vollumfänglich ausschöpfen zu können, ist eine flächendeckende und breite Anwendung erforderlich. Diese breite Anwendung setzt voraus, dass die Konnektivität gegeben ist, die Datennutzung (Schutz, Eigentum und rollenspezifische Zugangsregeln) schlüssig definiert und geklärt ist, interdisziplinäre Innovationsprojekte zur Erprobung der Technologien eingerichtet werden und der regulatorische Rahmen diesen Veränderungen entsprechend Rechnung trägt, um ausreichend Bewegungsfreiraum für die Zukunft zu schaffen. Konkret lässt sich dies in den folgenden fünf Handlungsempfehlungen zusammenfassen:

1. Daten sollten erschließbar werden

Die flächendeckende Erhebung, Erschließung und Verfügbarmachung großer Mengen heterogener Daten sollte unter Berücksichtigung der regulatorischen Vorgaben der Entflechtung ermöglicht werden. Die Energiewirtschaft hat bereits heute viele Schnittstellen zu anderen Wirtschaftssektoren. In einer KI-orientierten Echtzeit-Energiewirtschaft gewinnen diese Schnittstellen nicht nur an Bedeutung, sondern werden auch zu einer ökonomischen Komponente. Daten sind der Rohstoff der Zukunft. Die Schnittstellen der Echtzeit-Energiewirtschaft zu Bereichen der Elektromobilität, des autonomen Fahrens, dem Internet der Dinge, der Produktion, des Supply-Chain-Managements, des Gesundheitswesens, der gesellschaftlichen Mitbestimmung, der e-Governance und zu Open Data gilt es, zum Nutzen aller Bereiche zu fördern. Insbesondere würde die integrierte Datennutzung zwischen Netz und Vertrieb weitere KI-Effizienzpotenziale erschließen. (Siehe auch KI-Eckpunktepapier sowie KI-Strategiepapier der BReg. Ziele: 1.a.; 1.d.; 1.e.)

2. Kommunikationsnetze sollten dringend ausgebaut werden

Die Digitalisierung der technischen und marktlichen Prozesse in der Energiewirtschaft, wie zum Beispiel sicheres Messen, Steuern und Regeln sowie die Übertragung von großen Datenmengen für Echtzeitanwendungen in Technik und Vertrieb, erfordern den Ausbau der Kommunikationsinfrastruktur.

Der Ausbau der öffentlichen Netze hin zu 5G-Funknetzen und der großflächige Glasfaserausbau sowie ein privatwirtschaftlicher Netzausbau der Energiewirtschaft mit LTE450 oder Breitband-Powerline sind mit höchster Priorität voranzutreiben und entsprechend anzureizen.

Hierbei ist zu beachten, dass es sich bei Energienetzen um kritische Infrastrukturen handelt, für die besonders abgeschottete Kommunikationsnetzwerke und hohe Sicherheitsstandards vorzusehen sind. (Siehe auch KI-Eckpunktepapier, sowie KI-Strategiepapier der BReg. Ziele: 1.f.)

3. Anreize zur Finanzierung der intelligenten Infrastruktur sollten verbessert werden

Die bestehenden regulierten Finanzierungsgrundsätze sollten um neue Bestandteile wie Sensorik, Aktorik und KI-unterstützte IT-Systeme ergänzt werden. Flexibilität hat einen ökonomischen Wert. Der netzdienliche Einsatz von Anlagen sollte daher durch einen ausreichend starken wirtschaftlichen Anreiz belohnt werden können. Die Verwendung vereinfachter Netznutzungsregeln ist erforderlich und schafft Planungssicherheit. Fehlanreize durch die aktuelle Ausgestaltung der Netznutzungsentgelte müssen identifiziert und korrigiert werden. Die Regulierung sollte sich vor allem im Verteilnetz vom Ideal der „Kupferplatte“ lösen und zunehmend auch intelligente, dezentrale Lösungen zur Engpassbewirtschaftung im Verteilnetz fördern. Hierbei müssen bei Bedarf auch die regulatorischen Restriktionen für Netzbetreiber angepasst werden, in den Fällen, in denen dies volkswirtschaftlich sinnvoll ist. (Bisher fehlende Maßnahme in den Papieren der BReg)

4. Umgang mit Nutzungsrechten an Daten sollte fair geregelt werden

Mit der Digitalisierung der Energiewende und der damit mittels KI-Anwendungen einhergehenden Wertschöpfung durch Erheben, Validieren und Verarbeiten von Daten bietet sich der Energie-Branche eine große Chance – nicht nur zur effizienten Gestaltung der Energiewende, sondern auch zum nachhaltigen Einstieg in die Plattform-Ökonomie.

Die Nutzungsrechte von Daten sowie die etwaigen „Eigentumsrechte“ an Daten müssen eindeutig definiert und geregelt werden, auch für den Bereich der Daseinsvorsorge. Dabei ist ein fairer Umgang mit den Nutzungsrechten dergestalt zu beachten, dass Bürgerinnen und Bürger als Datenurheber weitestgehend Berechtigte beziehungsweise „Eigentümer“ der jeweils von ihnen erzeugten Daten bleiben, und dass sie an der Wertschöpfung partizipieren.

Gleichzeitig dürfen der netzdienlichen Nutzung von Daten bei Verteilnetzbetreibern, unter Wahrung der Datenschutzinteressen, keine zusätzlichen Hürden in den Weg gestellt werden.³ Hierfür müssen entsprechende gesetzliche Regelungen für den Energiesektor geschaffen oder angepasst werden. (Siehe auch KI-Eckpunktepapier, sowie KI-Strategiepapier der BReg. Ziele: 1.b.; 1.c.; 1.d.; 1.f.; 1.h. Handlungsfelder 3.8.)

5. Skalierbare interdisziplinäre Innovationsprojekte sollten verstärkt gefördert werden

KI und die dadurch ermöglichte Verknüpfung vieler Lebensbereiche, Sektoren und Industrien erfordern eine übergreifende Denkweise, die sich von der klassischen Aufteilung der Verwaltungsstruktur in Sparten verabschiedet. Insbesondere für die Hebung der Potenziale der KI ist die Überwindung dieser Denksilos erforderlich. Eine spartenübergreifende Kommunikation innerhalb und zwischen den Ministerien und der Verwaltung, aber auch innerhalb der Wirtschaft und zwischen den verschiedenen Industriezweigen, ist anzustreben und verstärkt zu fördern.

Dieses übergreifende Denken sollte umgehend in die Bildung und Ausbildung auf allen Ebenen integriert werden. (Siehe auch KI-Eckpunktepapier, sowie KI-Strategiepapier der BReg. Ziele: 1.b.; 1.c.; 1.h.; 1.l.; Handlungsfelder: 3.; 3.6.; 3.7.; 3.12.)

³ Ein Beispiel dafür ist die im Messstellenbetriebsgesetz vorgesehene schriftliche Einverständniserklärung in Papierform. Hier sollte – wie in der Datenschutzgrundverordnung vorgesehen – eine elektronische Einverständniserklärung möglich sein. Ein weiteres Beispiel ist der aktuelle Entwurf der europäischen ePrivacy-Verordnung. Er droht, in der derzeitigen Fassung die Verarbeitung von Verbrauchs-, Zustands- und Messdaten zu stark einzuschränken. Wie in der Datenschutzgrundverordnung sollten Unternehmen Daten erheben können, wenn diese zur Erfüllung eines Vertrages mit dem Endnutzer oder einer rechtlichen Verpflichtung erforderlich ist.

Fazit

Das Thema KI in der Energiewirtschaft sollte von der Bundesregierung und der Politik prioritär beachtet und bearbeitet werden. Die bisher vorgelegten Papiere der Bundesregierung sind ein erster Schritt in die richtige Richtung.

Der BDI wird auch die weitere Arbeit der Bundesregierung und Politik mit Interesse verfolgen und begleiten.

Wir würden uns freuen, wenn die von uns vorgebrachten Punkte in die Arbeiten für den Digitalgipfel am 3. und 4. Dezember 2018 in Nürnberg, in die weitere Arbeit des Deutschen Bundestages, insbesondere die Enquetekommission „Künstliche Intelligenz“, sowie in die weitere Arbeit der in der Bundesregierung zuständigen Ressorts einfließen würden.

Mit dem vorliegenden Positionspapier wollen wir Denkanstöße für die weitere Arbeit der Bundesregierung und des Deutschen Bundestags geben und freuen uns auf den weiteren Dialog.

Über den BDI

Der BDI transportiert die Interessen der deutschen Industrie an die politisch Verantwortlichen. Damit unterstützt er die Unternehmen im globalen Wettbewerb. Er verfügt über ein weit verzweigtes Netzwerk in Deutschland und Europa, auf allen wichtigen Märkten und in internationalen Organisationen. Der BDI sorgt für die politische Flankierung internationaler Markterschließung. Und er bietet Informationen und wirtschaftspolitische Beratung für alle industrierelevanten Themen. Der BDI ist die Spitzenorganisation der deutschen Industrie und der industrienahen Dienstleister. Er spricht für 36 Branchenverbände und mehr als 100.000 Unternehmen mit rund 8 Mio. Beschäftigten. Die Mitgliedschaft ist freiwillig. 15 Landesvertretungen vertreten die Interessen der Wirtschaft auf regionaler Ebene.

Impressum

Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI)
Breite Straße 29, 10178 Berlin
www.bdi.eu
T: +49 30 2028-0
BDI-Arbeitskreis Internet der Energie (BDI IdE)

BDI Dokumentennummer: D 1001

Ansprechpartner

Prof. Dr. Orestis Terzidis
Lehrstuhl für Entrepreneurship und Technologie-Management
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
T.: +49 721 60847341

RAin Dr. Beatrix Jahn
Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
Abteilung Energie- und Klimapolitik,
Mitglied BDI Internet der Energie (BDI IdE)
T.: +49 30 2028-1481
M: b.jahn@bdi.eu

Lars Waldmann
Rapporteur BDI Internet der Energie (BDI IdE)
T.: +49 331 23540718
M.: Waldmann@bdi-ide.de

Autoren:

Prof. Dr. Frank Bomarius, Fraunhofer IESE & Hochschule Kaiserslautern

Prof. Dr. Gert Brunekreeft, Jacobs University Bremen

Hellmuth Frey, Energie Baden-Württemberg AG

RA Dr. Björn Heinlein, Clifford Chance Deutschland LLP

Dr. Hans Hubschneider, Fokus Energie e.V.

RAin Dr. Beatrix Jahn, Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.,
Mitglied BDI Internet der Energie (BDI IdE)

Dr. Peter Jeutter, Jeutter Consulting

Dr. Till Luhmann, BTC AG

Sven Renelt, Paatz Scholz van der Laan GmbH

Ingo Schönberg, Power Plus Communications AG

Detlef Schumann, BridgingIT GmbH

Prof. Dr. Jens Strüker, Institut für Energiewirtschaft Hochschule Fresenius

Prof. Dr. Orestis Terzidis, Karlsruher Institut für Technologie, EnTechnon

Prof. Dr. Clemens van Dinther, ESB Business School,
Hochschule Reutlingen

Dr. Christoph Vielhaber, RheinEnergie AG

Lars Waldmann, Rapporteur BDI Internet der Energie (BDI IdE)

Prof. Dr. Anke Weidlich, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Prof. Dr. Christof Weinhardt, Karlsruher Institut für Technologie,
Institut für Informationswirtschaft und Marketing und Forschungszentrum
Informatik, Berlin

Gesamtredaktion:

RAin Dr. Beatrix Jahn
Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
Abteilung Energie- und Klimapolitik,
Mitglied BDI Internet der Energie (BDI IdE)
T.: +49 30 2028-1481
M: b.jahn@bdi.eu