



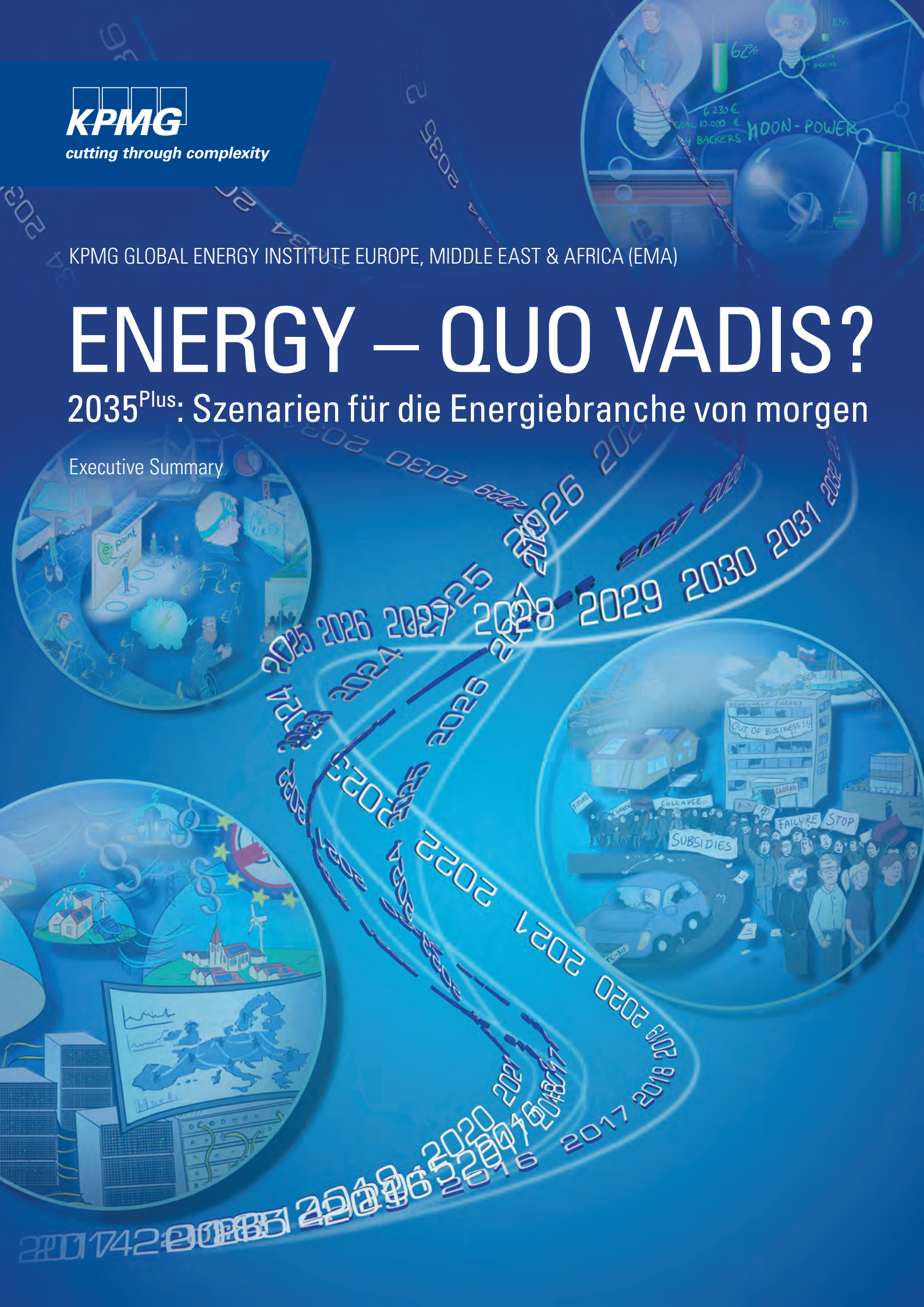
cutting through complexity

KPMG GLOBAL ENERGY INSTITUTE EUROPE, MIDDLE EAST & AFRICA (EMA)

# ENERGY – QUO VADIS?

2035<sup>Plus</sup>: Szenarien für die Energiebranche von morgen

Executive Summary



# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>Warum diese Studie?</b>	<b>5</b>
<b>Kernergebnisse</b>	<b>6</b>
<b>Exkurs: Denkfehler</b>	
<b>Transfer: Wissen – Training – Kompetenz</b>	<b>8</b>
<b>1 Aktuelle Herausforderungen: Eine Unsicherheitsanalyse</b>	<b>10</b>
1.1 Der politische Rahmen	10
1.1.1 Neue Allianzen und Machtoptionen	10
1.1.2 Strukturbrüche in Europa	10
1.1.3 Konfliktäre Ziele:	
Klimaschutz versus Kernenergieausstieg	11
1.1.4 Globaler Konflikt: Teller versus Tank	11
1.2 Gesellschaftlicher Wandel	11
1.2.1 Zersplitterung des Meinungsbildungsprozesses	11
1.2.2 Bürgerliche Empörung versus Akzeptanz	11
1.2.3 Bildung und Bewusstsein	12
1.3 Markt-Transformation	12
1.3.1 Verlust tradierter Geschäftsmodelle	12
1.3.2 Energie-Google	13
1.3.3 Mega-Projekte: Goldgrube oder Milliardengrab?	13
<b>2 Szenarien 2035<sup>Plus</sup>: Der Blick über den Tellerrand</b>	<b>14</b>
Szenario I: Welt der Energie-Disruption	16
Szenario II: Welt des Energie-Lifestyles	18
Szenario III: Welt des Energie-Dschungels	20
Szenario IV: Welt der regulierten Energie-Autonomie	22
<b>3 Trend-Universum: Die Chancen von morgen</b>	<b>24</b>
3.1 Erzeugung	25
3.2 Distribution	25
3.3 Speicherung	25
3.4 Verbrauch	25
<b>4 Wildcards: Thinking Outside the Box</b>	<b>26</b>
4.1 CO <sub>2</sub> als Rohstoff	26
4.2 Attacken auf die Energieinfrastruktur	26
4.3 Saubere Atomkraft	26
4.4 Quantencomputer	27
4.5 Contour Crafting	27
4.6 Superbatterie	27
<b>5 Strategische Implikationen: Die Zukunft gestalten</b>	<b>28</b>
5.1 Simplizität: Das neue Paradigma	28
5.2 Diversity: Der Schlüssel zur Transformation	28
5.3 Innovation: Der Hebel des Fortschritts	28
5.4 Employer Branding: Das Fundament der Attraktivität	29
5.5 Kommunikation: Die Kernaufgabe der Zukunft	29
<b>6 Fazit</b>	<b>30</b>
<b>Methodik</b>	<b>31</b>
<b>Literatur und Quellen</b>	<b>32</b>

Der Aufbau der Studie orientiert sich an den drei Phasen der (strategischen) Vorausschau:

## 1. Scanning

Umfeldanalyse und Unsicherheiten

## 2. Foresight

Szenarien, Trends und Wildcards

## 3. Transfer

Implikationen und Biases

# Vorwort

Neue Energieformen, komplexe Regularien, zunehmender Investitionsbedarf – zurzeit steht weltweit wohl kaum eine andere Wirtschaftsbranche vor größeren Herausforderungen als der Energiesektor. Die gute Nachricht: Diese Situation bietet zugleich eine historisch einmalige Chance – denn mit strategischer Kreativität eröffnen sich ungeahnte Möglichkeiten, die Zukunft einer ganzen Branche nachhaltig positiv mitzugestalten.

Solche Phasen der Unsicherheit bieten also auch Vorteile. Denn Zeiten des Umbruchs sind in der Regel auch Zeiten von Innovation. Wie ein Blick auf die Vergangenheit zeigt, können gerade Krisen aufgrund des erforderlichen Umdenkens die Kreativität befeuern. So wurden beispielsweise einige der größten Wirtschaftsinnovationen der Neuzeit in einem herausfordernden Umfeld ins Leben gerufen – dies gilt für etwa die Hälfte der Fortune-500-Unternehmen, inklusive Trendsettern wie Microsoft und Google. Aus dieser Perspektive betrachtet, bedeutet die aktuelle „Krise“ eine richtungsweisende Chance für die Energiewirtschaft, die genutzt werden will.

In diesem Sinne zielt die Studie „Energy – Quo vadis?“ darauf ab, den Entscheidungsträgern der Branche eine fundierte Hilfestellung zur nachhaltigen Nutzung der vielfältigen Möglichkeiten zu bieten. Hierfür haben wir in unserer Untersuchung für Sie auch eine Vielzahl pragmatischer Handreichungen zu Zukunftsmethoden, verschiedenen Szenarien, Wildcards, Roadmaps, interessanten Innovationen, Visionen und aktuellen Trends zusammengestellt. Mit dieser Bandbreite möchten wir Sie dabei unterstützen, die Herausforderungen und Chancen der Zukunft intensiv zu analysieren und zu antizipieren.

Die vorliegende Executive Summary eröffnet Ihnen einen komprimierten Überblick über sämtliche wichtigen Themenbereiche. Umfassend vertieft werden die einzelnen Aspekte in unserer Gesamtstudie „Energy – Quo vadis?“ erläutert.

Wir wünschen Ihnen zahlreiche Anregungen und freuen uns auf den Austausch mit Ihnen!



**Dr. Heiko von der Gracht**

Leiter des Think Tank  
für Zukunftsmanagement,  
Institute of Corporate Education e. V.  
(incore)



**Michael Salcher**

Partner,  
Leiter KPMG Global Energy Institute  
Europe, Middle East & Africa  
(EMA)

A word cloud on a teal background. The words are arranged in various sizes and orientations. The largest word is 'Energiesektor' in white. Other prominent words include 'Zukunftsforschung' in white, 'Transformation' in dark blue, 'Entscheidung' in dark blue (rotated 90 degrees), 'Herausforderungen' in dark blue (rotated 90 degrees), 'Strategie' in dark blue, 'Prognosen' in white, 'Szenario-Methode' in light blue, 'Status quo' in white (rotated 90 degrees), 'Entwicklungstempo' in white (rotated 90 degrees), 'Analyse' in dark blue, 'Zukunftsmanagement' in white, 'Szenarioerstellung' in dark blue, and 'Disruption' in white.

Prognosen

**Transformation**

Szenario-Methode

Zukunftsforschung

Status quo

Entwicklungstempo

Analyse

Strategie

Herausforderungen

**Entscheidung**

**Energiesektor**

Zukunftsmanagement

Szenarioerstellung

Disruption



# Warum diese Studie?

## Weshalb Zukunftsforschung für den Energiesektor so wichtig ist

„Jede Generation braucht eine neue Revolution.“

Thomas Jefferson, dritter Präsident der USA

Der Energiesektor ist geprägt von einem komplexen Zusammenspiel zahlreicher Einflussfaktoren. Zur Analyse und beim Management eines solch unüberschaubaren Umfelds ist die Szenario-Methode besonders geeignet. Dieses Instrument der strategischen Vorausschau ermöglicht es, potenzielle zukünftige Entwicklungen zu analysieren und kausale Zusammenhänge darzustellen. Dabei werden beispielsweise in Form unterschiedlicher Szenarien hypothetische Ereignisfolgen abgebildet – mit dem Ziel, auf wichtige Prozesse und Entscheidungsmomente aufmerksam zu machen. Dass diese ursprünglich im militärischen Bereich eingesetzte Methode vor allem in einem so vielschichtigen Umfeld wie der Energiebranche viele Anwendungsfelder eröffnet, hat der Sektor schon vor Jahrzehnten erkannt. Die Flut der Szenario-Studien in dieser Branche ist daher kaum verwunderlich. Weshalb also halten wir eine weitere Szenario-Studie für wichtig?

### Zeithorizont und Scheingenauigkeit

Für ein verantwortungsvolles Zukunftsmanagement ist die Kombination von kurzfristigen und langfristigen Perspektiven wichtig. Häufig werden von den Verantwortlichen jedoch Studien mit einem Zeithorizont von fünf bis acht Jahren gefordert. Bei einer zeitlich so eng gefassten Betrachtungsweise erweisen sich aber – selbst angesichts gravierender Umwälzungen in der Gegenwart – die Unterschiede von Prognosen zum Status quo in der Regel als mikroskopisch klein.

„Langfristige Planung“ bedeutete bislang – insbesondere bei den großen Unternehmen der Energiebranche –, die Kosten beispielsweise für eine Gasturbine auf den Cent genau 20 Jahre im Voraus zu planen. Diese Rechnung suggerierte Sicherheit. Angesichts der zunehmenden Strukturbrüche in der Realität (wie etwa Fukushima, Atomausstieg und Gesetzesnovellen) hat sie sich jedoch relativ schnell und unbarmherzig als trügerische Scheingenauigkeit erwiesen. Unsere Studie denkt daher in einem deutlich größeren Rahmen und bietet mit der Sicht auf die Jahre 2035<sup>plus</sup> sehr langfristige Szenarien.

### Studieninflation und Nutzung der Ergebnisse

Die Flut von Studien zu Energiethemen im Laufe der letzten Jahre hat für die Entscheider der Branche weniger zu prognostischer Validität als vielmehr zu trügerischer Sicherheit geführt. Dies liegt unter anderem darin begründet, dass Prämissen der Szenarien falsch gesetzt waren und/oder das Entwicklungstempo der Branche unterschätzt wurde. Daher ist kontinuierlich eine vertiefte Beschäftigung mit den Herausforderungen der Zukunft notwendig. Wesentlich ist ein fundiertes Verständnis der Verantwortlichen für die verschiedenen Szenarien und zugrunde liegenden Prämissen. Wir möchten Sie mit unserer Studie daher auch dazu anregen, sich an den Prozessen der Szenarioerstellung und -bearbeitung zu beteiligen und sich intensiv mit den Hypothesen, Ergebnissen und Trends für Ihr Unternehmen auseinanderzusetzen.

Ziel unserer Studie ist, die für eine flexible und agile strategische Planung erforderliche Vielfalt an Szenarien aufzuzeigen. Indem wir Verantwortlichen im Unternehmen ein „Spektrum an Zukünften“ an die Hand geben, möchten wir sie dabei unterstützen, Unsicherheiten zu reduzieren – nach dem Grundsatz „Wer viele mögliche Ausprägungen der Zukunft kennt, erkennt auch die für ihn richtige“.

# Kernergebnisse

„Du berührst nie einen Fluss an derselben Stelle, denn das Wasser verändert sich jede Sekunde. Aber es wird immer derselbe Fluss sein, den du berührt hast.“  
Allgemeines Sprichwort unbekannter Quelle

Zukunft ist nichts Einfaches. Im Gegenteil: Wie die vorliegende Studie zeigt, wird Zukunft durch ein multidimensionales Feld von Faktoren bestimmt; alles spielt mit hinein.

Dieses vage „alles“ kann am besten durch eine praktizierte Vielfalt der angewandten Methoden, unterschiedlichen Perspektiven und Zukunftsprozesse in den Griff genommen werden. Diese Vielschichtigkeit bietet die vorliegende Studie unter Einbezug von denkbaren, wahrscheinlichen und wünschbaren Szenarien, von überraschenden Entwicklungen (sogenannte Wildcards) und aktuellen Unsicherheiten, aber auch von Innovationen und Tipps zur Vermeidung kognitiver Verzerrungen.

Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung der zentralen Studienergebnisse.

1

## Simplizität

ist das neue Paradigma der Energiebranche: Nicht die besten Unternehmen gewinnen – sondern die einfachsten. Erfolgreich sind alle diejenigen mit den einfachsten – das heißt eingängigsten, glaubwürdigsten und wirkungsvollsten – Botschaften, Produkten, Services und Kommunikationsstrukturen.

2

## Diversity

wird zum Schlüssel der Branchentransformation: Wenn beispielsweise Google Windparks betreibt und eine Lizenz für den Energiehandel beantragt, stürzen Branchengrenzen ein. Die strategische Antwort hierauf lautet nicht Abwehr, sondern vielmehr Diversität!

3

## Innovation

ist der Hebel des Fortschritts: Sie stammt künftig nicht mehr aus „geheimen Forschungslaboren“ der Unternehmen, sondern wird auf Open Innovation- und Foresight-Plattformen entwickelt.

4

## Employer Branding

entwickelt sich zum neuen Fundament der Attraktivität von Branchen und Unternehmen für Arbeitnehmer: Sowohl dezidierte einzelunternehmerische als auch verbandskollektive Imageoffensiven müssen diese nachhaltig stärken.

## Zielgerichtete Kommunikation

wird zur Kernkompetenz: Reine „Informationsveranstaltungen“ verhindern heute keinen Bürgerprotest mehr. Die Branchenkommunikation der Zukunft arbeitet mit „Geschichten“ und verändert Einstellungen durch ansprechendes Storytelling.

5

Viele Unternehmen der Energiebranche nutzen schon lange Szenario-Analysen und andere Methoden der Zukunftsforschung.<sup>2</sup> Ein etwaiger Mangel an Zukunftskompetenz liegt nicht an deren Einsatz, sondern an der Frequenz. Hier gilt: „Einmal ist keinmal und selten ist zu wenig“.

Jene Unternehmen der Branche, die über ein erfolgreiches Zukunftsmanagement verfügen, haben sämtliche ihrer entsprechenden Prozesse strukturiert, standardisiert, priorisiert und systematisiert. Vor allem haben sie sie jedoch verstetigt – erst deren hochfrequente, kontinuierliche Anwendung verschafft die erstrebte Zukunftskompetenz. Dies bedingt auch die entsprechende Entwicklung von Personal und Organisation.

## Größter Bremsblock

für die zukünftige Entwicklung der Energiebranche sind kognitive Verzerrungen, sogenannte Biases: Das Management herkömmlicher Prägung wird an der umfassenden Transformation von Unternehmen und der Branche scheitern, solange es seine eigenen kognitiven Verzerrungen in Wahrnehmung und Denken nicht als solche identifiziert, thematisiert und bereit ist, zu eliminieren.

6

## Wildcards

sind überraschende Ereignisse großer Tragweite und zählen zu den größten Bedrohungen der Branche. Wer sie jedoch nur als solche interpretiert, vergibt unter Umständen zahlreiche Chancen, die sie bergen: Hinter jeder überraschenden Entwicklung kann sich das lang ersehnte „Energy Miracle“<sup>1</sup> verstecken.

7

1 Vergleiche zur Definition Seite 13

2 Vergleiche hierzu auch: van der Heijden, K. (2005); de Geus, A. (2002)

# Exkurs: Denkfehler

## Transfer: Wissen – Training – Kompetenz

„Alles, was erfunden werden kann, ist erfunden worden!“

Der Legende nach Statement des US-amerikanischen Juristen und Patent-Kommissars Charles Holland Duell (1850–1920)

Damit Erkenntnisse aus Szenarien und Analysen ihren Wert für eine Branche oder ein Unternehmen entfalten können, müssen sie in die Praxis übertragen werden. Bei diesem Transfer spielt der Faktor Mensch eine große Rolle. Menschen begehen Denkfehler. Vier klassische Denkfehler lauten:

### Der Zimbardo-Boyd-Zeiteffekt

Die beiden US-Wissenschaftler Philip G. Zimbardo und John N. Boyd haben festgestellt, dass jeder Mensch eine – ihm meist verborgene – Vorliebe für eine bestimmte Zeit hat. Es gibt, verkürzt formuliert, Nostalgiker, Jetzt-Menschen und Visionäre. Das Problem: Denkt ein Mensch an die Zukunft, verzerrt seine subjektive Zeitpräferenz seinen Blick. So beurteilt der Nostalgiker Zukunft zunächst einmal skeptisch. Der Visionär hingegen erwartet ungeduldig die Energierevolution, forscht, plant und investiert. Dann stellt sich eine Technologie als nicht ganz so zukunftssträchtig heraus – und er macht Verluste. Das passiert unter Umständen immer wieder, bis er sein Denkmuster erkennt. Zur Diagnose der individuellen Zeitperspektive hat die Wissenschaft einen ausführlichen Test entwickelt – das Zimbardo Time Perspective Inventory (ZTPI).<sup>3</sup>

### Der Gedächtnis-Effekt

Die Fähigkeit eines Menschen, zukünftige Entwicklungen zu antizipieren, hängt nicht nur von seinem Weitblick, sondern auch von seinem Erinnerungsvermögen ab. Zukunft und Vergangenheit werden von derselben Hirnregion bearbeitet. „Ob wir uns an ein Erlebnis erinnern oder es uns in der Zukunft vorstellen, ist fast das Gleiche“, sagt Harvard-Psychologe Daniel Schacter.<sup>4</sup> Diese Kopplung hat evolutionäre Gründe: „Wer sich daran erinnert, wie hungrig er im letzten Winter war, hat eine große Motivation, für den nächsten Winter Vorräte anzulegen“, erklärt Neurobiologe Endel Tulving von der University of Toronto.<sup>5</sup>

Übertragen auf die Energiebranche bedeutet dies beispielsweise: Können Sie sich an die beiden Ölkrisen der Siebzigerjahre erinnern? Wodurch haben europäische Autofahrer ihr gewohntes Fortbewegungsmittel ersetzt? Auf den ersten Blick scheinen solche Fragen trivial. Wer sich jedoch an die Energiegeschichte erinnert, trainiert zugleich seine Fähigkeit, Zukunftsszenarien aufzustellen. Und wer vergangene Ereignisse und Entscheidungen systematisch reflektiert, entkommt dem Diktat der Dringlichkeit, dem gedanklichen Gefängnis des Hier und Jetzt – und verbessert so seine Zukunftskompetenz.

### Die Rückschau-Blockade

Auch Manager irren beim Blick in die Zukunft. Einige Entscheider sind jedoch selbst nach kapitalen Prognose- und Strategiefehlern überzeugt, dass ihre Zukunftskompetenz tadellos sei. Wissenschaftler nennen diesen Effekt die Rückschau-Blockade<sup>6</sup>. Die Betroffenen glauben im Nachhinein subjektiv fast immer, ein Ereignis vorausgesehen zu haben – obwohl dem objektiv nicht so war.

Daher schreiben zukunfts kompetente Manager regelmäßig ihre Einschätzungen zur Zukunft auf und verpflichten auch ihre Mitarbeiter dazu. Sie machen eine regelmäßige Teamübung daraus, integrieren dieses schriftliche Fixieren in Meetings, fügen die Ergebnisse jedem Protokoll an und vergleichen kontinuierlich die Einschätzungen mit den realen Ereignissen.

### Der Typ-Effekt

Zukunft ist auch eine Charakterfrage. Für den Optimisten sieht sie rosig aus, für den Pessimisten eher düster. Der Ängstliche erkennt in der Zukunft Risiken, die ein Resignierter gar nicht wahrnimmt, da aus seiner Sicht alles kommt, wie es kommen muss. Wer sich fragt, warum immer wieder Entwicklungen massiv unterschätzt werden, findet auch in der Häufigkeitsverteilung der Charaktere eine Erklärung (siehe Kasten „Welcher Zukunfts-Typ sind Sie?“).

Die Typen-Zugehörigkeit kann sich verändern. Eine Studie<sup>7</sup> belegt das Vorurteil: Jugendliche sehen die Welt optimistischer. Je älter die Befragten waren, umso pessimistischer schätzten sie die Zukunft ein.

<sup>3</sup> Zimbardo, P. G./Boyd, J. N. (2008)

<sup>4</sup> Kleinschmidt, C. (2009)

<sup>5</sup> Ebenda

<sup>6</sup> Goodwin, P. (2010)

<sup>7</sup> Lang, F. R./Weiss, D./Gerstorf, D./Wagner, G. G. (2013)





## Welcher Zukunfts-Typ sind Sie?

Im Rahmen einer Onlinebefragung<sup>8</sup> von 1.017 Personen im Alter von 18 bis 35 Jahren ermittelte das Marktforschungsinstitut Mindline die Verteilung der Zukunfts-Typen in der jungen Bevölkerung.

Dabei zeigten sich ...

- 27 Prozent optimistisch
- 19 Prozent ängstlich
- 18 Prozent hoffnungsvoll
- 15 Prozent pessimistisch
- 11 Prozent zupackend
- 5 Prozent resigniert

Welchem Typ ordnen Sie sich zu?

In welchen Entscheidungssituationen wechselt die Zuordnung?

Wer diese Fragen beantworten kann, ist in der Lage, die typbedingte Verzerrung seiner Sicht auf die Zukunft zu verhindern.

## Checkliste: Management-Transfer

- Achten Sie auf das „affektive Setting“ jeder Besprechung, bei der es um Zukunftsfragen geht. Werden positive Erinnerungen besprochen, färben sich auch die Zukunftsszenarien positiv ein – bei negativen ist dies genau umgekehrt.
- Achten Sie auf Diversität. Oft gleichen sich unterschiedliche Fehleinschätzungen gegenseitig aus. Daher empfiehlt es sich, stets kollektiv in einer größeren Runde über Zukunftsfragen nachzudenken.
- Computerbasierte Foresight Support Systems (FSS) helfen, die häufigsten Denkfehler bei Analysen zu vermeiden – bis es an den Transfer der Ergebnisse geht.<sup>10</sup>
- Machen Sie sich vermeidbare Denkfehler bewusst und halten Sie diese (fortlaufend) in einer Liste fest.
- Versuchen Sie nie, sämtliche Denkfehler zu vermeiden. Dies ist enorm aufwendig und faktisch unmöglich. Unvermeidbare Fehler werden Sie weiterhin begehen – und das ist gut so! In Bezug auf Zukunftskompetenz gibt es keine „Fehler“, sondern lediglich Hinweise auf die richtige Lösung.

## Weitere Denkfehler

Ob Überoptimismus, Dispositionseffekt, Gefühlsansteckung, Aberglaube oder Kontrollillusion – die Liste potenzieller Denkfehler ist lang. Häufig verbreitet ist auch die soziale Erwünschtheit, das sogenannte Desirability Bias: Wie eine Studie<sup>9</sup> zeigt, bewerten Entscheidungsträger erwünschte Ereignisse mit einer Wahrscheinlichkeit, die bis zu 25 Prozentpunkte über der Wahrscheinlichkeit unerwünschter Ereignisse liegt – obwohl beide Ereignisse objektiv betrachtet gleich wahrscheinlich sind.

Das ist einerseits erschreckend. Unser weitgehend unbewusst operierender Verstand und unsere meist unerkannten Denkfehler sind die schlimmsten Feinde der Zukunft. Andererseits stellt dies auch eine dringende Trainingsauforderung dar: Wenn wir beginnen, aus Jahrtausende alten Denkfehlern zu lernen, wird unsere Zukunft besser sein, als wir sie uns heute vorstellen können.

<sup>8</sup> STERN (2014)

<sup>9</sup> Ecken, P./Gnatzy, T./von der Gracht, H. A. (2011)

<sup>10</sup> Vergleiche IFK (Hg.) (2013); Bañuls, V. A./Salmeron, J. L. (2011)

# 1 Aktuelle Herausforderungen

## Eine Unsicherheitsanalyse

„Die Weisesten verstehen die Zukunft, die weniger Weisen die Vergangenheit, die noch weniger Weisen die Gegenwart.“  
Lü Bu We (circa 300 v. Chr.), chinesischer Philosoph, Kaufmann und Politiker

Wie erfolgreich eine Branche in der Zukunft sein wird, hängt von den Unsicherheiten der Gegenwart ab. Wer sowohl die potenziellen Risiken als auch die maßgeblichen Trends schon heute bestmöglich einschätzen kann, erstellt die richtigen Zukunftsszenarien. So bemisst sich auch der Erfolg einer Szenario-Studie nicht an dem Eintreten eines einzelnen Szenarios, sondern vielmehr an der Vielzahl von Erkenntnissen über alle Szenarien hinweg, die zu richtigen und wertvollen Entscheidungen führen. Welche Unsicherheiten verlangen nach zukunftsweisenden Szenarien? Worin bestehen die aktuellen Spannungsfelder der Energiebranche? Drei große Themenfelder lassen sich hier identifizieren:

### 1.1 Der politische Rahmen

#### 1.1.1 Neue Allianzen und Machtoptionen

Energie bedeutet Macht und Sicherheit. Energiefragen determinieren das Weltgefüge, sie bestimmen die Tagespolitik und forcieren machstrategische Allianzen. Das zeigte sich erstmals beim großen Ölembargo im Jahr 1973, als die Weltwirtschaft zur „Geisel der Energieversorgung“ wurde. Die immense Bedeutung von Energie charakterisiert auch die Erklärung von US-Präsident Jimmy Carter, für eine gesicherte Versorgung ohne zu zögern einen Krieg zu beginnen.<sup>11</sup> Im Mai 2014 belegte dies unter anderem der Vertragsabschluss zu 38 Milliarden Kubikmeter Erdgaslieferungen Russlands an China über eine Dauer von 30 Jahren im Wert von umgerechnet 290 Milliarden Euro – und dessen Erweiterung im November 2014 um zusätzliche 30 Milliarden Kubikmeter. Ein weiteres Beispiel ist der Fracking- und Öl-Boom in den USA: Beides beschert dem Land erstmals seit Jahrzehnten Energieautonomie.<sup>12</sup>

Auslöser künftiger Kriege könnten weniger Territorialansprüche oder Völkerzwiste sein als vielmehr die Energiepolitik. Wie real dieses Szenario ist, zeigt der Kampf verschiedener Länder um die Rohstoffe und Energiequellen in der Arktis: Unter dem arktischen Meeresboden soll ein Viertel aller unentdeckten Ölvorkommen der Erde liegen.

Was bedeutet das für die Energiewirtschaft? Muss künftig auf jeder Vorstandsetage ein „War Room“ eingerichtet werden? Solche drastischen Maßnahmen werden hoffentlich kaum erforderlich sein. Wichtig ist jedoch, dass das Management unterschiedlichste Szenarien durchspielt: Hier kehrt die Szenario-Technik zu ihrem militärischen Ursprung zurück.

#### 1.1.2 Strukturbrüche in Europa

Investitionen im Energiesektor werden kaum erfolgen, wenn politische Rahmenbedingungen langfristig weder klar noch glaubwürdig definiert sind. In Europa beklagt die Branche weniger die eingeschlagene Richtung der Energiepolitik als vielmehr die Unentschlossenheit der Akteure.<sup>13</sup> Was die Politik mit der linken Hand in Form von abstrakten Energie- und Klimazielen postuliert, behindert sie mit der unentschlossenen rechten, die sich zu keiner Konkretisierung durchringen kann.<sup>14</sup> Oder sie zerstört Vertrauen durch abruptes Handeln: So flossen beispielsweise jahrelang Milliarden in die Förderung bestimmter Technologien, bis sich politische Prämissen quasi über Nacht änderten.

Bleibt die EU langfristig bei ihren relativ harten Zielen? Oder werden diese künftig so stark aufgeweicht, dass in der Folge jedes Land (weiterhin) seine eigenen Absichten verfolgt? An beiden Szenarien hängen Existenz und Erfolg der Branchentransformation. Andererseits: Ein Jahrhundertprojekt wie die deutsche und europäische Energiewende braucht ein schrittweise korrigierendes Vorgehen. Dazu gehören auch Um- und (streckenweise) Irrwege. Dies verlangt allen Beteiligten ein Höchstmaß an planerischer Flexibilität und Agilität ab.

<sup>11</sup> Bacevich, A. J. (2010)

<sup>12</sup> Anderson, R. (2014)

<sup>13</sup> Szulecki, K./Westphal, K. (2014)

<sup>14</sup> The Economist (2014); Beckman, K. (2014)

### 1.1.3 Konfliktäre Ziele:

#### Klimaschutz versus Kernenergieausstieg

Zu den größten Unsicherheiten, unter denen die Energiebranche derzeit leidet, zählen widersprüchliche Ziele. CO<sub>2</sub>-Reduktion und Klimaschutz geraten in Deutschland in Konflikt zu Kernenergieausstieg und Energiewende, da Kohlestrom die Kernenergieproduktion ersetzt und infolgedessen die Treibhausgasemissionen ansteigen. Versorgungssicherheit kollidiert mit Bezahlbarkeit, weil die Versorgung trotz der Produktionsschwankungen der erneuerbaren Energien insgesamt stabil bleibt, aber die Preise kräftig zulegen.

Diese und andere Konflikte bilden ein mehrdimensionales Spannungsfeld mit bedrohlichem Entwicklungspotenzial und variierender Gewichtung. In den Hochzeiten der Ukraine-Krise war für die Bürger beispielsweise die Versorgungssicherheit von überragender Bedeutung.<sup>15</sup> Nach Abflauen einer Krise gewinnt dagegen erfahrungsgemäß die Bezahlbarkeit von Energie höchste Priorität. Was steht morgen im Fokus?

In den Sechzigerjahren sorgte in Deutschland das Stabilitätsgesetz (StabG)<sup>16</sup> mit seinem „Magischen Viereck“ für Klarheit über die Beziehung von vier interdependenten Zielen (Beschäftigung, Preisniveau, Außengleichgewicht, Wachstum). Eine ähnliche „Magie“ ist für den Energiesektor heute trotz vergleichbarer Dringlichkeit nicht zu erkennen.

### 1.1.4 Globaler Konflikt: Teller versus Tank

Die Debatte um den Biomasseanbau ist ein globales Konfliktfeld. Jeder Hektar Ackerland, der nicht für Nahrungsmittel, sondern für Energiepflanzen genutzt wird, zieht Proteste, Shitstorms und öffentlichkeitswirksame Kampagnen nach sich. Prominente aus Politik, Wissenschaft und Gesellschaft äußern ihre Bedenken. Die EU hat diesbezüglich die Gesetzgebung verschärft. Auch die Fakten sprechen für sich: Prognosen gehen davon aus, dass bis zum Jahr 2050 weltweit rund 70 Prozent mehr Nahrungsmittel benötigt werden.<sup>17</sup> Energieunternehmen müssen daher noch stärker als bisher auf neue Technologien setzen und ihre Innovationsbemühungen zur Energiegewinnung aus Pflanzen der 2., 3. und 4. Generation intensivieren.<sup>18</sup>

## 1.2 Gesellschaftlicher Wandel

### 1.2.1 Zersplitterung des Meinungsbildungsprozesses

Die Energiebranche setzt traditionell intensiv auf das politische Mittel des Lobbyismus. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass sich die Energieunternehmen vielfach in regulierten Märkten bewegen, die von politischen Rahmensetzungen abhängen.<sup>19</sup> Im digitalen Zeitalter erfolgt Meinungsbildung jedoch nicht mehr allein mittels Lobbyismus oder klassischer Medienarbeit. Die Zersplitterung der Medienlandschaft lässt stets neue Formate entstehen – wie etwa digitale Informations- und Meinungsplattformen, die schnell und divers bespielt werden müssen. Selbst für Kommunikationsexperten in der Energiebranche stellt es eine große Herausforderung dar, die Vielzahl der Angebote und Akteure im Netz im Auge zu behalten und den zunehmenden Angriffen, Fehlinformationen oder „Mythenbildungen“ adäquat zu begegnen. Umso schwerer dürfte es in der Zukunft Nichtfachleuten – wie etwa den „einfachen Bürgern“ oder politischen Entscheidungsträgern – fallen, im digitalen Dschungel den Durchblick zu wahren.

### 1.2.2 Bürgerliche Empörung versus Akzeptanz

Der Widerstand der Bevölkerung gegen große Infrastrukturvorhaben oder Kraftwerksprojekte ist ein globales Phänomen. Er richtet sich gegen neue Stromtrassen, Windparks, Speicher oder Pipelines. Dass wütende Bürger künftig noch aktiv(er) werden dürften, steht aus soziokultureller Sicht außer Frage. Die Bereitschaft vor allem älterer und gebildeter Menschen, diesbezügliche Proteste zu unterstützen, nimmt stetig zu.<sup>20</sup> Diese Entwicklung stellt betroffene Unternehmen vor große Herausforderungen: Es gilt, eine teils sehr sachkundige und anspruchsvolle Bürgerschaft zeitnah, glaubhaft und verständlich zu informieren. Viele Menschen wollen nicht mehr nur wissen, ob und was gemacht wird, sondern auch warum und warum in der angeordneten Weise – und wie sie Einfluss nehmen können. Manches Unternehmen ist mit dieser Kommunikationsaufgabe überfordert. Künftig ist es jedoch entscheidend, hier Kernkompetenzen zu entwickeln. Aussicht auf Erfolg haben nur solche Projekte, die Bürgerengagement durch eine antizipative, widerstandssensibilisierte und wertschätzende Kommunikation in Akzeptanz verwandeln.

<sup>15</sup> ZEW (2014)

<sup>16</sup> Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (1967)

<sup>17</sup> FAO (2009)

<sup>18</sup> Kagan, J. (2010); EIRIS/imug (2014)

<sup>19</sup> Vergleiche Müller, B. (2012)

<sup>20</sup> Kurbjuweit, D. (2010); Walter, F. (Hg.) (2013)

### 1.2.3 Bildung und Bewusstsein

Die mangelnde Zukunftskompetenz in vielen Unternehmen ist Ausdruck eines gesamtgesellschaftlichen Defizits. Verglichen mit den Geschichtswissenschaften ist die Anzahl an Studiengängen für Zukunftsforschung verschwindend gering – ein Dilemma, das Visionär H. G. Wells bereits am 19. November 1932 in seinem BBC-Interview „Wanted – Professors of Foresight!“ kritisierte.<sup>21</sup> Heute kann man Zukunftsforschung an circa 50 Universitäten studieren – verschwindend gering angesichts einer Gesamtzahl von über zehntausend Hochschulen weltweit. Für dieses Defizit sind verschiedene sogenannte Bildungsdilemmata verantwortlich.<sup>22</sup> Hierzu zählt etwa die soziale Falle: Niemand ist geneigt, seine Zukunftskompetenz in Energiefragen zu stärken, solange – exemplarisch gesprochen – der Nutzen eines veralteten Kühlschranks in Form eines kühlen Biers privatisiert ist, während die (externen) Kosten der Energiegewinnung sozialisiert sind. Ein weiteres Beispiel ist die räumliche Falle: Der Nutzen eines Energieverbrauchs entsteht an einem Ort, der Schaden an einem anderen.

Sowohl die Energiebranche als auch die Gesellschaft benötigen daher dringend eine Bildungsoffensive in Sachen Zukunftskompetenz. Für eine Beschleunigung könnte dabei die wachsende Zahl an Menschen sorgen, die über ein starkes Bewusstsein für nachhaltige Energiegewinnung und -nutzung verfügen. LOHAS (Lifestyle of Health and Sustainability), PARKOS (Partizipative Konsumenten) oder SCUP-PIEs (Socially Conscious Upwardly-Mobile People) sind nur einige Beispiele für solche engagierten Lifestyle-Gruppen. Diese sind unter anderem Vorreiter beim Einsatz von Haushalts- und Entertainment-Geräten mit eigenem Energiemanagement (Smart Home). Sie verwenden Tools, um persönliches Verhalten zu messen und zu analysieren, etwa die Herzfrequenz oder ihr Streckenprofil beim Joggen. Diese Daten nutzen sie auch zum Vergleich in Peergroups. Das Konsumverhalten solcher Vorreiter kann entscheidend zur Verbreitung von Smart Home oder anderen Energiemanagementsystemen beitragen.

## 1.3 Markt-Transformation

### 1.3.1 Verlust tradierter Geschäftsmodelle

Aktuelle und drohende Unsicherheiten kommen nirgendwo deutlicher zum Ausdruck als in der fortschreitenden Erosion von Geschäftsmodellen der Energiewirtschaft. Strom gibt es inzwischen im Supermarkt, am Postschalter oder in großen Onlineportalen zu kaufen. Anbieter sind oftmals neue, mächtige Player aus der IT-Branche – wie etwa Deutsche Telekom, Cisco Systems, IBM oder Google Energy. Laut einer Studie stuften 43 Prozent der befragten deutschen Energieversorger die kurzfristige Abwehr dieser Mitbewerber als Top-Priorität ein.<sup>23</sup>

Enormer Druck entsteht für die Branche auch durch den Trend zur dezentralen Energieerzeugung und Diversifizierung der Kraftwerksbetreiber. Institutionelle Investoren stecken ihr Kapital in neue Erzeugungskapazitäten, immer mehr Kunden – gewerbliche wie private – werden zu Selbstversorgern. Damit stellen sich dem Energiesektor zahlreiche Fragen wie etwa: Wer steuert diese Anlagen? Wie müssen sich Tarifmodelle verändern?

Angesichts dieser existenziellen Bedrohung wird die übertragende Bedeutung von Szenarien deutlich, die sich mit alternativen Marktverläufen und Abwehrstrategien beschäftigen. Einzelne Energieunternehmen haben daher bereits Transformationsteams gegründet und multidisziplinär mit Ingenieuren, Informatikern, Psychologen und Theologen besetzt. In ihren Strategien spielen Märkte wie Smart Home und Energieeffizienz eine wichtige Rolle.<sup>24</sup> Neue Geschäftsmodelle können sich aber auch aus Technologiesprüngen ergeben, die nicht aus der eigenen Branche stammen. Ein aktuelles Beispiel hierfür ist der Elektroautohersteller Tesla, der all seine 160 Patente offengelegt hat, um die Verbreitung von Innovationen zu beschleunigen.<sup>25</sup> Die Mindestanforderung für den professionellen Umgang mit solchen möglichen Technologiesprüngen ist ein funktionierendes Zukunftsradar.

<sup>21</sup> Wells, H. G. (1932)

<sup>22</sup> Vergleiche zu Dilemmata beim Umweltverhalten: Ernst, A. (2010)

<sup>23</sup> F.A.Z. Institut für Management/Steria Mummert Consulting (2010)

<sup>24</sup> Heitker, A. (2014)

<sup>25</sup> Ohnsman, A. (2014)

### 1.3.2 Energie-Google

Die Energiebranche erlebt gegenwärtig eine nie dagewesene Innovationsflut. Unter den vielen Neuerungen ist sicher auch die Jahrtausendidee. Glaubt man Bill Gates, ist diese bitter nötig: Transformation und Klimaziele, so der Microsoft-Gründer, sind mit den vorhandenen Technologien nicht zu erreichen.<sup>26</sup> Dazu brauche es ein großes „Energy Miracle“ – vergleichbar mit dem Aufkommen des Internets oder der Erfindung des PC – oder viele kleine Wunder.

Basis und Bedingung für diese Wunder sind die gleichen wie für die Szenarien unserer Studie: Weitsicht in der Politik, Kreativität in Forschergruppen, gesteigertes Unternehmertum in der Wirtschaft und unbedingte Offenheit in der Gesellschaft – gerade für abgehoben erscheinende Ideen wie die eines „Energy-Google“.

Dafür spricht auch der erwartete nächste lange Zyklus der Weltwirtschaft (Kondratieff-Zyklus).<sup>27</sup> Sollte sich dieser auf dem Feld der Energieversorgung abspielen, würde das einen enormen Schub mit sich bringen. Die Folgen wären vergleichbar mit denen der vorausgegangenen fünf fünfzigjährigen Zyklen: die Erfindung von Dampfmaschine, Eisenbahn, Elektrizität, individueller Mobilität (Auto, Verbrennungsmotor) und Informationstechnologie. Es ginge dann nicht „nur“ um Branchentransformation, sondern um ein neues Zeitalter.

Empirisch betrachtet stehen die Zeichen gut: Jedem neuen Kondratieff-Zyklus gingen in der Vergangenheit globale Krisen voraus. Die aktuelle Finanz- und Staatsschuldenkrise lässt, so paradox dies klingen mag, auch hoffen.

### 1.3.3 Mega-Projekte: Goldgrube oder Milliardengrab?

Energiewirtschaftliche Mega-Projekte mit gesamtgesellschaftlicher Relevanz erfordern bedeutend umfänglichere Investitionsvolumina als tradierte Großprojekte. Für den Aufbau einer komplett neuen Energieinfrastruktur werden Beträge in zwei- bis dreistelliger Milliardenhöhe fällig.<sup>28</sup> Das gilt sowohl für das europäische Supergrid, ein Weitverkehrs-Höchstspannungsnetz, als auch für den großflächigen Einsatz von Flüssiggas (LNG). Zu den hohen finanziellen Risiken können viele weitere Unwägbarkeiten hinzukommen, wie etwa bei dem Forschungsgroßprojekt ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor; lateinisch iter: der Weg). Hier können selbst die beteiligten Forscher nicht mit Bestimmtheit sagen, ob die Kernfusion jemals in dieser Dimension stabil funktionieren wird. Die Kosten für das ursprünglich mit 5 Milliarden Euro veranschlagte Projekt liegen inzwischen bei 15 Milliarden Euro – wobei unter der Hand sogar noch höhere Summen genannt werden. Beim Wüstenstromprojekt DESERTEC dagegen (ursprünglich geplantes Volumen: 400 Milliarden Euro/555 Milliarden US-Dollar) sorgten neben den finanziellen und technologischen Risiken die wachsenden politischen Unsicherheiten für den Ausstieg von Investoren.<sup>29</sup> Das Spannungsfeld zwischen hohen Risiken und der dringenden Notwendigkeit, neue Ressourcen zu erschließen, wird verschärft durch zahlreiche, noch nie dagewesene Unwägbarkeiten. Sind Mega-Projekte eine Goldgrube oder ein Milliardengrab? Diese Frage gewinnt an Bedrohungsschärfe und Brisanz.

<sup>26</sup> Gates, B. (2010)

<sup>27</sup> Allianz Global Investors (2013)

<sup>28</sup> Kaiser, A. (2014)

<sup>29</sup> Steitz, C./Hack, J./Sheahan, M. (2014)



## 2 Szenarien 2035<sup>Plus</sup>

### Der Blick über den Tellerrand

„Es kommt nicht darauf an, die Zukunft vorauszusagen, sondern darauf, auf die Zukunft vorbereitet zu sein.“  
Perikles (um 500–429 v. Chr.)

Die Entwicklung der Zukunftsszenarien wurde im Rahmen der vorliegenden Studie mittels der Szenarioachsenmethode (2×2-Matrix) durchgeführt, die sich bereits in zahlreichen Szenarioprojekten bewährt hat.<sup>30</sup> Exemplarisch sei an dieser Stelle auf die Szenariostudien des World Economic Forum verwiesen.<sup>31</sup> Da einige der Szenarioelemente auch über das Jahr 2035 hinaus wirken können, haben wir uns für den Szenariohorizont 2035<sup>Plus</sup> entschieden.

Die jeweiligen Szenarien wurden auf Basis von Experten-Workshops und -Interviews sowie umfassender Datenbankrecherche iterativ entwickelt. Die Zukunftsdeterminanten „Innovationstempo“ und „Branchenumfeld“ wurden aufgrund ihrer hohen Relevanz als Szenarioachsen festgelegt. Der Methode folgend wurden zunächst vier gegensätzliche, charakteristische Pole definiert und zu „Rohszenarien“ kombiniert. Im folgenden Schritt wurden anhand

von Dimensionen (vergleiche Seite 16, unter anderem Technologie, Energiemix etc.) verschiedene verschiedene Szenarioplots gestaltet. Dies erfolgte nach etablierten wissenschaftlichen Gütekriterien für „Scenario Writing“.<sup>32</sup> Eingängige Szenariotitel runden die Bilder der Zukunft ab. Da neben den Szenarien selbst auch die Diskussion möglicher Szenariopfade von Bedeutung ist, wurden diese ebenfalls in der vorliegenden Studie berücksichtigt.

#### Szenario I: Welt der Energie-Disruption

#4 Revolutionär

#### Szenario II: Welt des Energie-Lifestyles



#1 Chaotisch

Branchenumfeld

#2 Stabil



#### Szenario III: Welt des Energie-Dschungels

#3 Inkrementell

#### Szenario IV: Welt der regulierten Energie-Autonomie

30 van 't Klooster, S. A./van Asselt, M. B. A. (2006)

31 WEF (2009)

32 Schnaars, S./Ziamou, P. (2001); Hirschhorn, L. (1980)

# Definition der Szenariopole

Durch vier gegensätzliche Szenariopole auf zwei unterschiedlichen Achsen wird für jedes Szenario ein Zukunftsraum aufgespannt. Nachfolgende Grafik zeigt die grundlegenden Annahmen je Achse auf.

## x-Achse: Branchenumfeld

### #1 Chaotisch

2035<sup>Plus</sup>

### Stabil #2

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Dynaxität (Dynamik und Komplexität)</li> <li>• Hohe Unsicherheit</li> <li>• Starke Fragmentierung der Märkte</li> <li>• Irrationales Verhalten und irrationale Entscheidungen</li> <li>• Hohe Volatilität</li> <li>• Starkes Marktgleichgewicht</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedrige Dynaxität (Dynamik und Komplexität)</li> <li>• Hohes Sicherheitsempfinden</li> <li>• Rationales Verhalten und rationale Entscheidungen</li> <li>• Hohe Antizipierbarkeit</li> <li>• Lineare Entwicklung</li> <li>• Marktgleichgewicht und Balance</li> </ul> |
|--|--|

## y-Achse: Innovationstempo

### #3 Inkrementell

2035<sup>Plus</sup>

### Revolutionär #4

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stetige und schrittweise Verbesserung bestehender Produkte, Dienstleistungen, Prozesse und Geschäftsmodelle</li> <li>• Kurz- bis mittelfristige Wirkung der Innovationen</li> <li>• Starke Verbreitung von Me-Too-Strategien</li> <li>• Relativ einfache Innovationsprozesse</li> <li>• Niedriges Innovationstempo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologiesprünge</li> <li>• Neuartige Denk- und Handlungsmuster</li> <li>• Langfristige, transformative Wirkung der Innovationen</li> <li>• Entstehung neuer Märkte</li> <li>• Weitreichender Kooperationswettbewerb bzw. Coopetition und Co-Creation/Open Innovation</li> <li>• Hohes Innovationstempo</li> </ul> |
|--|---|

# Szenario I

## 2035<sup>Plus</sup>: Welt der Energie-Disruption

**Die Welt** hat sich insbesondere in China und Indien sehr dynamisch entwickelt – mit der Folge, dass der globale Energiebedarf um 80 Prozent gestiegen ist. Die Ressourcenknappheit (Energie, Wasser, Boden und Nahrung) hat sich drastisch verschärft. „Scarcity Management“, das Knappheit und Mangel als Innovationstreiber nutzt, ist in Europa in aller Munde.

**Die Gesellschaft** Europas im Jahr 2035 ist geprägt durch eine hohe partizipative Einstellung der Menschen. Der einstige „Wutbürger“ ist zum „Tu-Bürger“ geworden, der sich konstruktiv an der Gestaltung der Energiezukunft beteiligt. Da infolgedessen allerdings auch die Anzahl der Bürgerinitiativen, Interessenverbände und Lobbyisten exponentiell angestiegen ist, hat sich zugleich die Komplexität im Energiesektor erheblich erhöht.

**Technologien** spielen eine dominante Rolle. Die Innovationszyklen haben sich im Energiesektor in den vergangenen 15 Jahren bei fortschreitender Crowd-Innovation und Co-Creation, bei der der Kunde in den Innovationsprozess mit einbezogen wird, drastisch verkürzt. Crowdfunding ist häufige Praxis für die Finanzierung von Technologien. Junge Entrepreneure, Start-ups und Tüftler wirbeln den europäischen Energiesektor so stark durcheinander, dass es zur Disruption des Branchengefüges kommt. In Teilen Europas werden nun auch Öl- und Gasvorkommen durch neue Fracking-Technologien kostengünstig gefördert.

**Die Wertschöpfung** in der europäischen Industrie hat im Zuge einer Re-Industrialisierung wieder zugenommen – was das Innovationsklima weiter verbessert hat. Die Industrie 4.0 ist fortgeschritten, allerdings wird die Entwicklung durch Insellösungen und Herausforderungen bei Standards gebremst. Dennoch herrscht Aufbruchstimmung. Kunden werden von den Unternehmen über Open Innovation in Wertschöpfungsprozesse einbezogen.

**Der Energiemix** hat sich bis zum Jahr 2035 sehr stark diversifiziert. Der Sektor zeichnet sich durch viele neuartige Nischentechnologien aus, und es kommen rasant weitere hinzu. Der Beitrag der fossilen Energieträger am globalen Energiemix ist bedeutend zurückgegangen, während derjenige der erneuerbaren Energien stark gestiegen ist. Die „Weltkarte der Energiewirtschaft“ ist zwischenzeitlich neu gezeichnet: Sie präsentiert sich fragmentiert in unzählige Nischen.

**Die Energieinfrastruktur** steht im Jahr 2035 vor der enormen Herausforderung, die vielen individuellen und dezentralen Lösungen der Energieerzeugung, -distribution und -speicherung intelligent im Smart Grid zu managen. Die Interoperabilität dieses „Flickenteppichs“ ist zur Mammutaufgabe geworden, die nur mithilfe großer IT-Unternehmen bewerkstelligt werden kann.

**Unternehmen** beklagen in diesen Tagen des noch störungsanfälligen Smart Grids weniger hohe Energiekosten als vielmehr mangelnde Netzstabilität und Sicherheit. In nahezu allen Branchen wurden die Geschäftsmodelle auf den Kopf gestellt. Die durchdringende Konvergenz von Telekommunikation, IT und Medien mit dem Energiebereich sowie unerwartete, aber positive Technologiesprünge haben die Energiewirtschaft radikal transformiert.

**Die EU-Politik** hat nach Jahren des Richtungsstreits pragmatisch tragfähige Kompromisse ausgehandelt. Die Mitgliedstaaten sind im Jahr 2035 von einem klimapolitischen Ehrgeiz gepackt, sodass energiepolitische Entscheidungen sehr viel schneller getroffen werden können. Europa konnte zudem im Bereich Energieeffizienz seine weltweite Vorreiterrolle weiter ausbauen.

2020

Eilmeldung einer internationalen Energiebehörde: „Stromverbrauch Chinas hat sich seit 2010 verdoppelt (auf 8.200 TWh); in Indien sogar verdreifacht (auf 2.000 TWh).“

Eine Finanzzeitung titelt: „Globaler Crowdfunding-Boom – Volumen auf 35 Milliarden US\$ angestiegen (2012: 2,7 Milliarden US\$) – bei Wachstumsraten von bis zu 30 Prozent jährlich“ (Deutschland 2020: 359 Millionen Euro).



2025

Eine renommierte Stiftung meldet: „Weltbevölkerung auf 8,1 Milliarden Menschen angewachsen (2014: 7,2 Milliarden); Bevölkerung in Europa stagniert seit Jahren bei knapp über 500 Millionen Menschen“ (2014: 507 Millionen).

Ein Institut für Wirtschaftsforschung informiert: „Anteil der Industrieunternehmen am EU-weiten Bruttoinlandsprodukt (BIP) auf über 20 Prozent gestiegen“ (2013: circa 15 Prozent).







Revolutionär

Innovationstempo

Chaotisch

Branchenumfeld

2030

Top-Meldung: „Nahrungsmittelmangel drastisch verschärft – Weltweit nur noch 1.800 Quadratmeter Ackerland pro Kopf verfügbar (2005: 2.300 Quadratmeter)“.

EU-Zwischenbilanz: „EU-Staaten senken Energieverbrauch seit 2015 um 38 Prozent“.

Energiehunger treibt Wassermangel: Energieproduktion für 19 Prozent des weltweiten Wasserverbrauchs verantwortlich (2014: 15 Prozent).

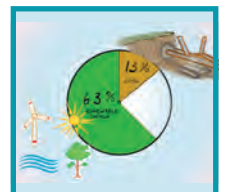


2035+

Newsticker: „Energiemacht Brasilien zieht Bilanz: Seit 2015 Ölproduktion verdreifacht auf rund 6 Milliarden Barrel pro Tag“.

Industriestudie ermittelt: „EU-Markt für Smart Grid steigt auf über 260 Milliarden Euro“.

Pressekonferenz zum neuen EU-Energiereport: „Beim europäischen Strommix ist der Anteil der Kohle auf 13 Prozent gesunken (2012: 24 Prozent); Erneuerbare Energien dominieren mit 63 Prozent (2012: 28 Prozent).“



# Szenario II

## 2035<sup>Plus</sup>: Welt des Energie-Lifestyles

**Die Welt** ist noch schnelllebig geworden. Durch elektronische Echtzeit-Übersetzung haben sich sprachliche Grenzen aufgelöst. Diese Entwicklung ließ die zentralasiatische Blockbildung – getrieben von Russland und China – in den vergangenen Dekaden schnell fortschreiten. Die europäischen Mitgliedstaaten sind zudem als Weltregion stärker zusammengewachsen.

**Die Gesellschaft** in Europa strebt im Jahr 2035 nach einem modernen, ethisch gereiften und ausdrucksstarken Lebensstil. Es ist hip geworden, energieeffizient zu leben und zu arbeiten. Bürger sammeln und handeln Nega-Watt – also jene Energie, die sie nicht verbraucht, sondern vermieden haben – auf einem Einsparkonto. Extrem energieeffiziente Morphing-Appartements und -Häuser (das heißt gestaltverändernd) mit Solarfenstern und Solaranstrich sind der letzte Schrei. An Schulen ist „Energy Saving“ als Wahlfach sehr beliebt.

**Technologien** sind Ausdruck des eigenen Lifestyles und chic. Sie werden allgegenwärtig zur Schau getragen – sei es im Smart Home oder bei neuester Wearable Technology-Kleidung. Mittels Energy Harvesting sammeln Verbraucher Energie aus Licht, Hitze und Vibration – zum Beispiel im Schlaf oder im Fitnessstudio, auf Gehwegen und Straßen. Elektromobilität ist – angekurbelt durch Privilegien für Nutzer – zum Massenmarkt geworden und Elektrofahrzeuge werden als dezentrale Kraftwerkparks genutzt.

**Die Wertschöpfung** ist im Europa des Jahres 2035 auf eine Ausgewogenheit von Produktion und Dienstleistung ausgerichtet, bei der kollaborativer Konsum einen großen Anteil einnimmt. Cyber-physikalische Systeme, die Daten aus virtueller Planung und realer Produktion zusammenführen, sind in der Industrie weit verbreitet und werden vielfach über Gehirn-Computer-Schnittstellen bedient. 3D-Druck und 3D-Kopien von Gegenständen gehören zum Alltag.

**Der Energiemix** zeichnet sich in Europa durch einen hohen Anteil an Kohle sowie an erneuerbaren Energien aus. Da sich im Jahr 2035 vielfach die Nutzung von CO<sub>2</sub> als Rohstoff in der chemischen Industrie eignet, erleben Kohlekraftwerke mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung einen Boom. Dies sichert zudem die höhere Unabhängigkeit von Öl- und Gasimporten.

**Die Energieinfrastruktur** vernetzt Erzeuger, Energiespeicher und Verbraucher in intelligenter Weise. Gebäude, Fahrzeuge, Haushalts- und Alltagsgegenstände oder auch die Kleidung der Menschen sind im Internet der Dinge vernetzt und melden energierelevante Daten in Echtzeit. Energie kann man heute oft „im Vorbeigehen“ kontaktlos per Hotspot abzapfen oder handeln. Zusätzlich ist Soft- und Hardware zu Predictive Analytics im Einsatz, um in Gegenden ohne ausreichenden Netzausbau das Lastenmanagement zu professionalisieren.

**Unternehmen** kämpfen in Teilen Europas mit den drängenden Herausforderungen des Arbeitnehmermarktes (Fachkräftemangel). Jobs im Energiesektor sind jedoch extrem angesagt. Die Branchenattraktivität ist stark gestiegen, da Energie zum Lifestyle-Produkt geworden ist.

**Die EU-Politik** treibt die Bemühungen zur Europäisierung der Energiewirtschaft voran. Nach Jahren der erfolgreichen Energie-Union – dem Zusammenwachsen Europas auf dem Energiesektor – wird härter denn je am Ausbau des europäischen Supergrid gearbeitet. Dieses System ist im Jahr 2035 zum Greifen nahe.

2020

Energiesparforen im Web boomen. Hausbesitzer übertrumpfen sich gegenseitig mit Einsparungen. Die Besten reduzieren ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck durch Energieeffizienzmaßnahmen um bis zu 60 Prozent.

Topmeldung: „Markt für Energy Harvesting-Produkte bei 4,4 Milliarden US\$ angelangt (2010: 605 Millionen US\$)“.



2025

Innovation auf der weltweit größten Fachmesse für Unterhaltungselektronik: Mehrere namhafte Hersteller bringen zeitgleich Produkte mit Gedankensteuerung auf den Markt.

Das bilaterale Handelsvolumen zwischen Russland und China ist auf 240 Milliarden US\$ angewachsen (2012: 87,5 Milliarden US\$).

Auf deutschen Straßen rollen bereits mehr als 7 Millionen Elektrofahrzeuge (2013: circa 12.000 Fahrzeuge).







Branchenumfeld

Stabil

2030

Wohnungsbau in der EU im Umbruch – 3D-Druck (Contour Crafting) pusht Häuserbau; Sanierungsrate mit 3,5 Prozent auf Rekordniveau (OECD-Länder 2014: circa 1 Prozent).

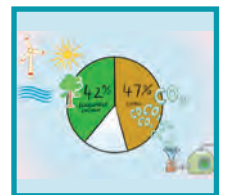
Das Internet der Dinge wächst explosionsartig. Experten gehen 2030 von 100 Milliarden angeschlossenen Geräten aus (2014: 14 Milliarden).



2035+

Aktuelle Studien belegen: „EU-Bürger erwerben nur noch die Hälfte ihrer Konsumgüter mit Geld, alles andere läuft über Tauschen und Teilen“.

Pressekonzferenz zum neuen EU-Energieraport: „Beim europäischen Strommix spielen Kohle mit rund 47 Prozent (2012: 24 Prozent) und erneuerbare Energien mit 42 Prozent (2012: 28 Prozent) eine dominante Rolle“.



# Szenario III

## 2035<sup>Plus</sup>: Welt des Energie-Dschungels

**Die Welt** blickt auf Jahre andauernder Unruhen, Kriege und Konflikte zurück. Global ist die Zahl der gewaltsamen Auseinandersetzungen drastisch gestiegen. Das Bevölkerungswachstum in den Schwellenländern sowie die Ungleichverteilung und Knappheit von Rohstoffen sind der Nährboden für die Waffengewalt. In Europa verteidigen die Nationen ihre Identitäten und Interessen aufs Schärfste und diskreditieren so auch die Europäische Union.

**Die Gesellschaft** kämpft in den europäischen Staaten gegen hohe Energiekriminalität. Fernleitungen werden angezapft. In manchen Landstrichen herrschen bürgerkriegsähnliche Zustände, weil sich Menschen gegenseitig den Strom oder die Anlagen stehlen. Energieluxusgüter wie Fahrzeuge oder Maschinen werden von Rebellen sabotiert. Im letzten Winter strömten Tausende Energieflüchtlinge aus kälteren Nachbarländern in die wärmeren Regionen.

**Technologien** haben im Jahr 2035 ihren Glanz als „Problemlöser“ verloren. Nach dem „E-Day“ – das heißt dem Platzen der Energiewende-Blase in Europa – und dem Ende der Subventionierung erneuerbarer Energiegewinnung sind unzählige Unternehmen in die Insolvenz geschlittert. Es herrscht Energiearmut und die Zahl der Stromabschaltungen hat sich in zehn Jahren mehr als verdoppelt. Viele Menschen können Strom oft nur stundenweise mittels Prepaidkarten beziehen.

**Die Wertschöpfung** und das Wirtschaftswachstum in Europa sind wegen der anhaltenden internationalen Konflikte ausgebremst. Die Pläne der Industrie 4.0 sind vorerst gescheitert. Unternehmen streben nach Rohstoff- und Versorgungssicherheit, was zu Bemühungen der Rückwärtsintegration geführt hat. Im Sommer 2035 ist der arktische Ozean das erste Mal eisfrei. Doch schon seit Jahren verschärfen die neuen Schiffrouten und Fördergebiete den Konflikt der Anrainerstaaten.

**Der Energiemix** zeichnet sich 2035 in Europa durch einen hohen Anteil fossiler Energieträger, vor allem Braunkohle, aus. Weltweit erlebt die Kernenergie neuen Aufwind (auch wegen ihrer potenziellen militärischen Nutzung in den anhaltenden Krisen). Neues Vorbild ist China, das sowohl bei der „Kernenergie 2.0“ als auch beim Bau eines Demonstrationsreaktors für Kernfusion führend ist. In dem Land boomt eine „Nuclear Start-up“-Szene. Fracking wird trotz seiner Risiken zur strategischen Versorgungssicherheit weltweit häufig ohne Rücksicht eingesetzt.

**Die Energieinfrastruktur** ist in den vergangenen Jahren häufig zusammengebrochen, da sie verstärktes Angriffsziel terroristischer Gruppen geworden ist. Insbesondere Einrichtungen und Netze zur Energieerzeugung, aber auch Transport- und Verteilernetze sind im Jahr 2035 gefährdet. Die Krisenpläne greifen nur bedingt.

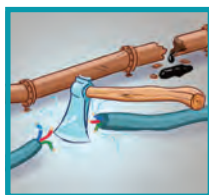
**Unternehmen** leiden unter den internationalen Konflikten und der Energiekriminalität. Sicherheitskosten explodieren und zwingen dazu, Möglichkeiten der Energieautonomie zu suchen. Unternehmensverbünde haben sich deshalb noch viel stärker als in der fernen Vergangenheit zu eigenen Kraftwerksbetreibern entwickelt.

**Die EU-Politik** ist 2035 gezeichnet von Jahren starker Polarisierung und europaskeptischen Kursen der Mitgliedstaaten. Supranationale Akteure und Abkommen sind vielfach blockiert worden und stoßen grundsätzlich auf Misstrauen. Europaweit konnten Rechtspopulisten ihren Einfluss beständig ausbauen. Zugleich wird in diesen Tagen jedoch auch der Ruf nach einer Neubegründung eines gesamteuropäischen Bewusstseins lauter.

2020

Top-Meldung: „Diebstahl von mehr als 10.000 Solarmodulen zwischen Januar und Dezember 2020 in Deutschland verursacht Schaden in Millionenhöhe (2014: circa 3.000 Module)“.

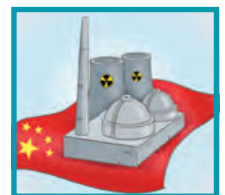
Eine aktuelle Studie belegt: „Weltweit hat sich die Anzahl der Anschläge auf Energieinfrastruktur in der letzten Dekade nahezu verdoppelt – von 2010 bis 2020: Ø 775 (2000 bis 2010: Ø 422)“.



2025

Eine große Boulevardzeitung titelt: „E-Day: Platzen der Energiewende-Blase reißt 300.000 Unternehmen in Westeuropa in die Insolvenz (2012: 178.000 Insolvenzen)“.

China baut sein 135. Atomkraftwerk (Juli 2014: 20 Atomkraftwerke) – bis 2050 sollen 500 Atomkraftwerke 15 Prozent des Energiebedarfs Chinas decken.





## Chaotisch

## Branchenumfeld



Innovationstempo

Inkrementell

2030

Ein Institut für internationale Konfliktforschung zieht Bilanz: „Zahl der Konflikte weltweit mit knapp 600 erneut auf Höchststand (2013: 414 Konflikte)“.

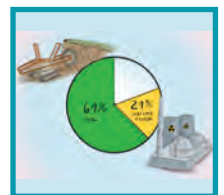
Top-Meldung „Energiearmut“:  
„Bei über 14 Millionen Haushalten wurde allein in Deutschland eine Unterbrechung der Stromzufuhr angedroht (2011: 6 Millionen Haushalte). Insgesamt rund 1 Million Haushalte erhielten eine Stromabschaltung (2012: 321.539 Haushalte)“.



2035+

Südkorea liegt im Wettlauf der Kernfusion vorn – Erster kommerzieller Reaktor soll 2036 ans Netz.

Pressekonzferenz zum neuen EU-Energiereport: „Beim europäischen Strommix dominieren die Energiequellen Kohle mit rund 61 Prozent (2012: 24 Prozent) und Kernenergie mit 21 Prozent (2012: 26 Prozent)“.



# Szenario IV

## 2035<sup>Plus</sup>: Welt der regulierten Energie-Autonomie

**Die Welt** ist im Jahr 2035 stärker zusammengerückt. Viele Menschen agieren als „Weltenbürger“, was die internationale Zusammenarbeit stark befördert. Europäer verstehen im Sinne einer kosmopolitischen Denkweise die kulturelle, religiöse und soziale Heterogenität als Potenzial. Durch geschickte Regulierung ist es der EU in den letzten 20 Jahren gelungen, sukzessive hohe Stabilität und Sicherheit zu schaffen.

**Die Gesellschaft** spürt zudem einen starken Drang nach Unabhängigkeit. Zahlreiche EU-Staaten haben bis 2035 nach und nach eigene Energie-Autonomie-Gesetze (EAG) erlassen. Haushalte, Kommunen und Länder sollen den eigenen Energiebedarf selbst decken können – zum Beispiel durch Photovoltaik auf den Dächern, mittels Vollwärmeschutz isolierter Hausfassaden, Wärmepumpen im Keller oder durch die Nutzung von Erdwärme und Windenergie. Wer es sich leisten kann, betreibt heute zu Hause eigene Bakterien- und Mikroalgen-Mini-Kraftwerke.

**Technologien** zur dezentralen Energiegewinnung wurden in Europa über viele Jahre massiv staatlich bezuschusst. Die konzentrierte Forschung zu erneuerbaren Energien und deren Entwicklung trug schnell Früchte – sowohl bezüglich Wind- und Solarenergie als auch bei der Biomasse (insbesondere Holzabfälle und Stroh) konnte die Effizienz und Kostenbilanz kontinuierlich verbessert werden. Der Ausbau eines modernen, europaweiten Stromnetzes ist im Jahr 2035 zudem weit fortgeschritten.

**Die Wertschöpfung** boomt im Bereich der Umwelttechnologien. Viele Industriezweige wie etwa Elektronik, IT, Mobilität und Chemie sind 2035 stark auf diesen Markt ausgerichtet. Europäische Produkte haben sich zum Weltmarktführer in Energieeffizienz entwickelt. Die Importabhängigkeit von Rohstoffen konnte infolgedessen stetig in den vergangenen zwei Jahrzehnten reduziert werden.

**Der Energiemix** in Europa zeichnet sich im Jahr 2035 durch einen erheblichen Anteil erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung aus. Die Ölvorkommen sind mittlerweile nahezu erschöpft und das Ende des weltweiten Fracking-Booms war bereits 2023 erreicht. Russische Gaslieferungen spielten in der Vergangenheit aufgrund häufiger Pipeline-Schließungen im westeuropäischen Energiemix schnell nur noch eine untergeordnete Rolle.

**Die Energieinfrastruktur** ist im Jahr 2035 stark dezentral ausgerichtet. Die private Autonomie findet ihr Pendant in der kommunalen und betrieblichen: Dörfer, Gemeinden, Städte und Unternehmen streben nach Energieautonomie und versorgen sich zum Großteil mit der nötigen elektrischen Energie und Heizenergie selbst. Regionale Energiegenossenschaften gelten als langjähriges Erfolgsmodell.

**Unternehmen** werden 2035 bei nachgewiesener Energievermeidung mit attraktiven Steuerabschlägen belohnt. Dank der EAG-Initiativen und der Technologieinnovationen wurde in früheren Jahren ein starkes Wirtschaftswachstum in Europa entfacht. Der demografische Wandel konnte durch fortschreitende Automatisierung zum Teil kompensiert werden, sodass die Arbeitslosenquote in Europa seit Jahren im niedrigen einstelligen Bereich verharzt.

**Die EU-Politik** hat bis zum Jahr 2035 den Fahrplan eines langfristigen neuen Energiemodells nie aus den Augen verloren. Politische und wirtschaftliche Entscheidungsprozesse zeichnen sich durch hohe und kontinuierliche Partizipation der unterschiedlichen Stakeholder aus. Derzeit wird der EU-Fahrplan zur „Zero Carbon Economy“ bis 2060 definiert.

2020

Top-Meldung: „2020 stammen in Deutschland schon 18 Prozent des gesamten Strombedarfs aus Anlagen, die Privatpersonen und Unternehmen selbst betreiben (2012: 11 Prozent)“.

Weltweiter Fracking-Boom findet jähes Ende: Ausbeute je Gasquelle wegen eklatanter Erschöpfungsraten nur halb so hoch wie ursprünglich prognostiziert.



2025

Die Wirtschaft boomt. Das Wirtschaftswachstum (Veränderung des realen BIP in Prozent) liegt in der EU bei 3,7 Prozent (2000: EU-15 3,9 Prozent; 2013: EU-28 0,1 Prozent).

Der Markt für Umwelttechnologien erreicht weltweit ein Volumen von 4.500 Milliarden Euro (2011: 2.044 Milliarden Euro). Deutsche Unternehmen besitzen einen Marktanteil von 18 Prozent (2011: 15 Prozent).







2030

Aktuelle Studien zeigen: „Europas Importabhängigkeit von Energie- rohstoffen nur noch bei 32 Prozent (2011: 54 Prozent)“.

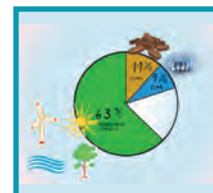
News: „Historisches Ereignis: Die Anzahl an Robotern auf der Welt über- steigt die der Menschen. Mehr als 2 Milliarden Jobs wurden seit 2015 durch sie substituiert – zugleich sind 70 Prozent der Jobs in 2030 in den letzten 15 Jahren neu entstanden.“



2035+

Pressekonferenz zum neuen EU-Ener- giereport: „Beim europäischen Strom- mix ist der Anteil der Kohle auf 11 Pro- zent gesunken (2012: 24 Prozent); Erdgas trägt zu 9 Prozent bei (2012: 21 Prozent); Erneuerbare Energien nehmen mit 72 Prozent (2012: 8 Pro- zent) die dominante Rolle ein.“

Die Arbeitslosenquote in der EU liegt bei 4,8 Prozent (2013: 10,9 Prozent); in Deutschland bei 3,4 Prozent (2013: 6,9 Prozent).





# 3 Trend-Universum

## Die Chancen von morgen

„Das Erdöl ist eine nutzlose Absonderung der Erde – eine klebrige Flüssigkeit, die stinkt und in keiner Weise verwendet werden kann.“  
Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg (1806)

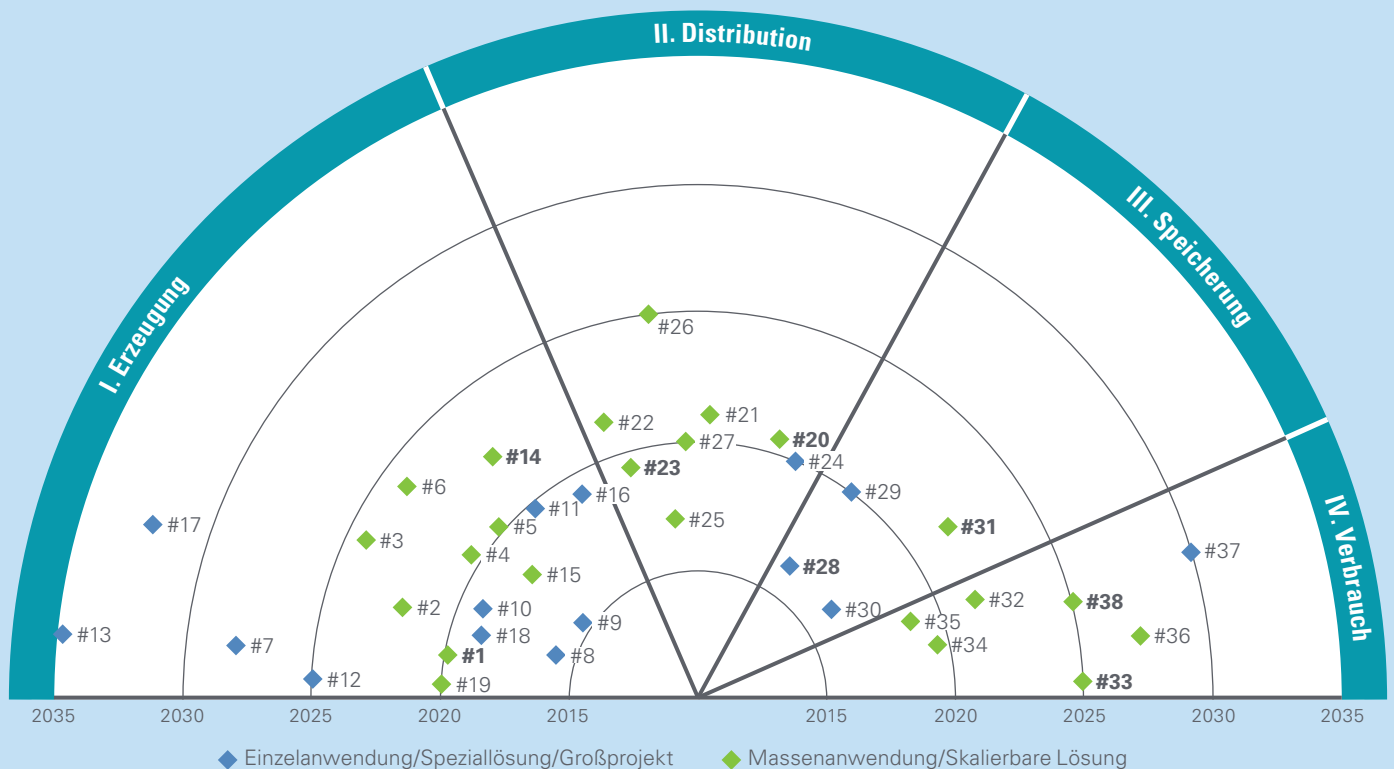
Die Suche nach Innovationen determiniert die Zukunft der Energiebranche, die Existenzgrundlage und den Erfolg jedes Unternehmens sowie seiner Manager und damit die Arbeit jeder Future Group in den Unternehmen. Was wird „The Next Big Thing“?

Ein hilfreiches Werkzeug für die eigenen Teams kann ein Innovationsradar sein, der Trends, Innovationen und Chancen in konzentrierter Form darstellt. Ein umfassendes Beispiel für einen solchen Innovationsradar geben wir in der Gesamtstudie mit 38 Zukunftschancen, die nach Skalierbarkeit, Wertschöpfungsstufe und einem erwarteten Zeithorizont klassifiziert sind.

Für diese Kurzfassung der Studie haben wir exemplarisch acht Chancen ausgewählt, die wertvolle Impulse für die eigene Zukunftsarbeit geben können.

### Innovationsradar

Quelle: KPMG



### 3.1 Erzeugung

#### #1 Strom aus Mondlicht (2020)

Die Beta.ray-Kollektoren der Firma Rawlemon sind so hoch-effizient, dass sie sogar Mondlicht in Strom verwandeln. Ein erstes Massenprodukt zum Aufladen von Mobiltelefonen soll in diesen Tagen auf den Markt kommen. In vier bis fünf Jahren soll zudem die Serienproduktion von Fensterfronten für Bürogebäude beginnen, die einfallendes Licht mit einem Wirkungsgrad von über 50 Prozent in Strom umwandeln.<sup>33</sup>

#### #14 Strom aus Solarfarbe (2023)

Quantum Dots sind stromerzeugende Nanopartikel. Unter Anstrichfarbe gemischt, ergeben sie aufstreichbare Solarzellen. Mit dieser Solarfarbe wird jede Hauswand zum Stromerzeuger – auch ohne Solarzellen. Sowohl Forscher von der University of Notre Dame (USA) als auch von der University of Toronto (Kanada) arbeiten intensiv an diesem Projekt.<sup>34</sup>

### 3.2 Distribution

#### #20 Kabel als Akku (2021)

Was, wenn Ihr Hemd Ihr Handy-Akku wäre? Forscher der University of Central Florida haben ein Kabel entwickelt, das Strom speichern kann. Wird das Kabel zur Faser verarbeitet oder in Textilien eingearbeitet, verwandelt sich jedes Kleidungsstück in eine Batterie – und Strom kommt nicht mehr „aus der Steckdose“, sondern aus der Boutique. Modehäuser werden zu Energieriesen.<sup>35</sup>

#### #23 Luft-Strom (2019)

Erste erfolgreiche Ergebnisse der Stromübertragung durch die Luft zeigt das System „Cota“ des Start-ups Ossia. Das System überträgt Energie über eine Distanz von bis zu zehn Metern über jenes Wellenspektrum, das auch Wi-Fi, Bluetooth und ZigBee nutzen. Die Energieübertragung war in Tests selbst dann erfolgreich, wenn der Empfänger sich nicht in Sichtweite des Senders befand.<sup>36</sup>

### 3.3 Speicherung

#### #28 Salz als Stromspeicher (2017)

Deutlich kostengünstiger als moderne Akkus: Energie schmilzt ein Schmelzsalz, das bis zur nächsten Stromverbrauchsspitze gelagert wird. Wärmetauscher ziehen die Energie aus dem Salz heraus und verwandeln sie in Strom.<sup>37</sup>

#### #31 Strom aus Holz (2022)

Forscher der University of Maryland (USA) haben Holzfasern mit Zinn ummantelt und in Natriumlösung eingelegt. Der Prototyp überstand 400 Ladezyklen. (Kostenhinweis: Natrium kostet weniger als Lithium.) Der Akku könnte künftig große Mengen Energie zum Beispiel von Solarfarmen speichern.<sup>38</sup>

### 3.4 Verbrauch

#### #33 Glühwürmchen-Strom (2025)

Glühwürmchen verwandeln mithilfe der Biolumineszenz 95 Prozent der aufgewendeten Energie in Licht, fünf Prozent in Wärme. Das schaffen nicht einmal moderne LED-Leuchten. Deshalb versuchen Forscher derzeit, durch Übertragung des Leuchtkäfer-Gens auf Bäume eine biologische Straßenbeleuchtung zu erzielen.<sup>39</sup>

#### #38 Wärme aus der Wand

Innovative Trockenbauplatten können die Heizkosten von Gebäuden mit herkömmlichem Mauerwerk um bis zu 40 Prozent senken. In den Platten ist die Hälfte des Gipses durch Paraffinperlen ersetzt. Diese nehmen tagsüber Wärme auf und geben sie nachts wieder ab.<sup>40</sup>

33 DIE WELT (2014)

34 Kamat, P.V. (2013)

35 University of Central Florida (2014)

36 Etherington, D. (2013)

37 Woody, T. (2012)

38 Bora, K. (2013)

39 Griffiths, S. (2014)

40 Coxworth, B. (2012)

## 4 Wildcards

### Thinking Outside the Box

„Plausible Unmöglichkeiten sollten unplausiblen Möglichkeiten vorgezogen werden.“  
Aristoteles (384–322 v. Chr.)

Unsere zuvor skizzierten Szenarien behandeln die denkbare Zukunft. Doch was ist mit den unvermeidlichen und gefürchteten Überraschungen der Zukunft? Zu deren Abbildung eignen sich sogenannte Wildcards. Sie beschreiben Ereignisse oder Entwicklungen, die auf den ersten Blick sehr unwahrscheinlich wirken. Würden sie jedoch eintreten, hätten sie einen revolutionären Einfluss auf die Energiebranche. Wildcards können positiver oder negativer Natur sein – das kommt stark auf den Betrachter an.



#### 4.1 Wildcard „CO<sub>2</sub> als Rohstoff“

Kohlendioxid ist allgemein als Treibhausgas bekannt, das es zu reduzieren gilt. Kaum jemand erachtet es als Rohstoff. Dabei werden gegenwärtig Hunderte Millionen US-Dollar in die Entwicklung von Technologien gesteckt, mit deren Hilfe CO<sub>2</sub> zum Rohstoff für Herstellungsprozesse werden soll – zum Beispiel für Kunststoffe, Treibstoff, Zement oder Methan.<sup>41</sup> Aktuell sind die dafür entwickelten Technologien jedoch vielfach für Herstellungsprozesse nicht wirtschaftlich. Mithilfe einer solchen neuen Methode würden Kohlekraftwerke mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung (CCS) zu einer der saubersten Arten der Energiegewinnung – sofern das Gas sofort gebunden und verwendet wird. Sollte diese Entwicklung erfolgreich sein, wäre dies die Revolution im Energiesektor schlechthin und ein grundlegender Wandel der kompletten Energie- und Ökobilanzen.

#### 4.2 Wildcard „Attacken auf die Energieinfrastruktur“

Die Stromnetze werden sich in den kommenden Jahrzehnten zu Smart Grids verwandeln, die sich mit hoch entwickelter Steuerungstechnologie quasi selbst bedienen. Prognosen zufolge werden schon bis zum Jahr 2020 zwischen 50 und 75 Milliarden intelligenter Elektrogeräte des Alltagsgebrauchs an das Internet der Dinge angeschlossen sein.<sup>42</sup> Regionale oder Teilsystemeausfälle könnten infolge der Attacken zum Alltag gehören. Auch die komplette Infrastruktur der Welt könnte durch Cyberattacken lahmgelegt werden – keine reine Dystopie.

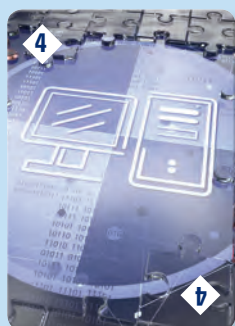
#### 4.3 Wildcard „Saubere Atomkraft“

Kein anderer Rohstoff im Energiebereich hat eine so hohe Ausbeute pro Masseinheit und Flächenleistungsdichte wie die Atomkraft – sie ist jedoch nicht „sauber“ in Bezug auf die Abfälle. Aus diesem Grund investiert zum Beispiel Bill Gates in innovative Ideen wie den Laufwellen-Reaktor (Travelling Wave Reactor).<sup>43</sup> Ein solcher verbrennt den Abfall „normaler“ Kernreaktoren und verwandelt ihn in Energie. Sollte sich diese oder eine vergleichbare Technologie durchsetzen (bei gleichzeitiger Begrenzung der Betriebs- und Sicherheitsrisiken), würde die Kernkraft in Politik und Gesellschaft schlagartig völlig anders bewertet werden und könnte eine Renaissance erleben.

<sup>41</sup> Tieman, R. (2013)

<sup>42</sup> Danova, T. (2013)

<sup>43</sup> Gillis, J. (2013); Bullis, K. (2011)



#### 4.4 Wildcard „Quantencomputer“

Ein Quantencomputer arbeitet im Unterschied zu einem herkömmlichen Computer nicht mit digitaler Technologie, sondern nach den Gesetzen der Quantenphysik. Er würde so lediglich Sekunden für eine Lösung benötigen, für die ein normaler Rechner Jahre bräuchte.<sup>44</sup> Mit einem Quantencomputer könnten Smart Grids sozusagen supersmart werden und riesige Effizienzreserven freisetzen, aber auch – bei konstantem Energieverbrauch – potenziell etliche Kraftwerke überflüssig machen. Allerdings verbraucht die Quantentechnik selbst sehr viel Energie.



#### 4.5 Wildcard „Contour Crafting“

Die Sanierungsquote von Immobilien in den OECD-Ländern liegt jährlich bei etwa 1 Prozent.<sup>45</sup> Es dauert daher eine gefühlte Ewigkeit, bis jedes Haus nach dem Stand der heutigen Technik energiesaniert wäre. Contour Crafting könnte die Lösung der Zukunft bieten. Altes Gemäuer wird einfach abgerissen und binnen 24 Stunden durch einen Neubau aus dem 3D-Drucker ersetzt.<sup>46</sup> Ein solches Haus soll 60 Prozent der Baukosten im Vergleich zur herkömmlichen Bauweise sparen – ohne Bauabfälle und in einer Rekordbauzeit. Außerdem sollen Tragkraft und Widerstandsstärke der gedruckten Mauern sehr viel höher sein als bei einem traditionellen Bauwerk. Sollte sich Contour Crafting umsetzen lassen, wäre eine Explosion der Neubauquote zu erwarten – und ein deutlicher Rückgang des häuslichen Energieverbrauchs.



#### 4.6 Wildcard „Superbatterie“

Den Superspeicher gibt es nicht – noch nicht. Doch da in diesem Bereich mit Hochdruck Forschung betrieben wird, wäre die Annahme, es würde in absehbarer Zeit zu keinem revolutionären Ergebnis kommen, schlicht fahrlässig. Denn Revolution bedeutet auch Disruption. Ein zukunfts kompetenter Manager diversifiziert schon heute seinen Forschungsetat und seine Pilotprojekte, behält Studienergebnisse im Auge und stellt seinen Innovationsradar scharf. Denn der Durchbruch der Speichertechnologie kann auch aus einer fremden Branche kommen.<sup>47</sup>

<sup>44</sup> Markoff, J. (2014)

<sup>45</sup> IEA (2013)

<sup>46</sup> University of Southern California (2014)

<sup>47</sup> Halper, E. (2013)

# 5 Strategische Implikationen

## Die Zukunft gestalten

„Bohren nach Öl? Sie meinen, in die Erde bohren und versuchen, Öl zu finden? Sie sind verrückt!“  
Bohrarbeiter vor dem ersten Öl-Bohr-Projekt (1859)

Die größte Herausforderung des Zukunftsmanagements ist nicht die Prognose von Marktentwicklungen. Vielmehr geht es um die Beantwortung der Frage: Was bedeuten die sich ankündigenden Chancen und Risiken der einzelnen Szenarien für die eigene Business-Strategie? Hier einige wegweisende Anregungen:

### 5.1 Simplizität: Das neue Paradigma

Versuchen Sie ein Zukunftsmanagement nicht nur im Alleingang, sondern nutzen Sie strategische Allianzen mit wissenschaftlicher Flankierung.

Entscheidend für Ihren Einfluss und die Wirksamkeit Ihrer Kommunikation sind nicht der Umfang oder die Kompetenz Ihrer Einflussnahme. Entscheidend ist vielmehr die Simplizität der Kommunikation.

Nicht das bessere Produkt setzt sich am Markt durch, sondern jenes, das am eingängigsten und einfachsten sowohl verbal als auch visuell (durch sein Design) kommuniziert wird. Wie Marshall McLuhan sagte: „The medium is the message.“<sup>48</sup>

Ohne massive Simplizitätsoffensive wächst die Gefahr, dass branchenfremde Konzerne der Energiewirtschaft den Rang ablaufen. Die IT-Industrie verfügt längst über marktgängige und erfolgreiche Simplizität in Bezug auf Strategie, Design, Kommunikation, Produkt und Marktbearbeitung.

Im Fokus steht künftig nicht mehr (nur) die Versorgung von Menschen mit Energie, sondern vor allem ihre Erreichbarkeit mit einfach verständlichen Botschaften, Programmen, Konzepten, Produkten und Services.

**Beispiel** Der Kunde kann seinen Energieanbieter ohne großen Aufwand und ganz automatisch wechseln. Der neue Stromlieferant bietet hierfür einen exklusiven Service an und kümmert sich um die Kündigung und die Versorgungs-umstellung.

### 5.2 Diversity: Der Schlüssel zur Transformation

Die Zeichen der Zeit zeigen deutlich: Branchengrenzen stürzen ein. So kommt es etwa zu einer Konvergenz der Industrien, wenn zum Beispiel Apple mit Ferrari kooperiert oder Facebook Geldtransfer-Lösungen für Mitglieder plant.

Ein erfolgreicher Zukunftsmanager muss sich daher künftig mit möglichst vielen fremden Branchen auskennen. Hierfür benötigt der Energiesektor zunächst die erforderlichen Einstiegsprogramme, um für die Führungskräfte und Mitarbeiter auch langfristig attraktiv zu sein.

Die darauf aufbauenden Entwicklungsprogramme zur Herstellung der gebotenen Diversität funktionieren nach der Methode und dem Design der „NetEducation“: Wer zusammenarbeitet, trainiert auch zusammen – und zwar über Abteilungs-, Unternehmens- und Branchengrenzen hinweg, nach der Prämisse „NetAcademy“ statt „Corporate Academy“.<sup>49</sup> Die für die strategischen Umwälzungen der Energiebranche dringend nötige Transformation ist nur mit einem solchen übergreifenden Ansatz möglich.

**Beispiel** Google übernimmt Windparks oder E.ON betreibt über ein Tochterunternehmen einen Lifestyle-Onlineshop.

### 5.3 Innovation: Der Hebel des Fortschritts

Zukunftsträchtige Innovation ist nicht länger die exklusive Aufgabe von Forschung und Entwicklung, sondern wird zum komplexen grenzüberschreitenden Prozess mit vielen neuen Akteuren. Die diesbezügliche Strategie entwickelt sich verstärkt in Richtung Open Innovation.

Im App-Zeitalter gewinnen für die Verbraucher immer mehr die Services rund um das eigentliche Produkt an Bedeutung. Daher darf sich Innovation künftig nicht mehr nur auf Produkte und Technologien konzentrieren.

<sup>48</sup> McLuhan, M. (1964)

<sup>49</sup> von der Gracht, H./Gaizunas-Jahns, N. (2014)



Für diese Innovationserweiterung benötigen Unternehmen ein professionell aufgesetztes New Service Development (NSD) und Service Engineering.

Um die gewünschten Energy Miracles zu schaffen, erweisen sich vor allem Querdenker als geeignet; durch neue Ansätze und Herangehensweisen können Innovationsvorsprünge erzielt werden.

**Beispiel** Kunden können per App ihren Energieverbrauch via Smartphone überwachen und steuern.

## 5.4 Employer Branding: Das Fundament der Attraktivität

Obwohl die Veränderungen in der Energiebranche von den Bürgern, Verbänden, Politikern und Medien gleichermaßen als nötig und sinnvoll erachtet werden, wirkt sich dies paradoxerweise nicht unbedingt positiv auf das Image der Branche als Arbeitgeber aus. Die Implikationen für das HR-Management in Zeiten des Fachkräftemangels sind heute schon deutlich spürbar und werden in Zukunft noch gravierender werden. Hier empfiehlt sich sowohl eine dezidierte einzelunternehmerische als auch eine verbandskollektive Imageoffensive – verbunden mit der verstärkten Nutzung sozialer Netzwerke.

Auch eine Regionalisierung der Kommunikation (siehe unten) kann ein geeignetes Mittel sein, um eine starke Arbeitgebermarke für das jeweilige Gebiet zu schaffen.

Dies erfordert Branding- und Kommunikationskonzepte, Mittel für deren Umsetzung und vor allem Kompetenzträger, die diese Konzepte auch verwirklichen und vorantragen können.

**Beispiel** Siemens Wind Power wurde durch den Atomausstieg und die Positionierung als „grünes Unternehmen“ der beliebteste Arbeitgeber bei jungen Ingenieurstudenten in Dänemark – einem Land, das der Atomkraft sehr kritisch gegenübersteht.

## 5.5 Kommunikation: Die Kernaufgabe der Zukunft

Gute Produkte allein reichen nicht mehr aus. Strategisch entscheidend ist heute wirkungsvolle Kommunikation. Dasselbe gilt für die inzwischen auch medial desavouierten Informationsveranstaltungen im Vorfeld oder begleitend zu Investitionsprojekten. Ihre Kommunikationsstruktur wird den gestiegenen Partizipationsansprüchen der Menschen nicht mehr gerecht.

Gefordert wird Teilhabe statt Information: Konzepte, Veranstaltungen, Moderatoren und Experten vor Ort sollten sich daher durch entsprechende neue Konzepte an die geänderten Anforderungen anpassen.

Die Unternehmenskommunikation der Zukunft sollte der Öffentlichkeit konkreten Content statt abstrakter Werbeaussagen, menschliche Vorbilder statt hölzerner Schauspieler, edukative Lehrgeschichten statt platter Produktwerbung und nachhaltige Botschaften statt simpler Slogans anbieten.

Erfolgreiche Energieunternehmen der Zukunft widmen sich intensiv der Identifikation, Selektion und Entwicklung von einzigartigen, außergewöhnlichen Menschen (Remarkable People), um in der Öffentlichkeit jenes Bewusstsein und jene Verbindlichkeit zu erzeugen, die die Energiebranche benötigt. Für diese Veränderungen sind Führungskräfte mit Transformationskompetenz nötig.

**Beispiel** Der größte Anteil der Werbeausgaben der Energiebranche wird bereits heute in Imagewerbung investiert. So positioniert sich etwa EnBW als klimafreundlicher Energieanbieter – mit dem Slogan: „Wir sparen am meisten CO<sub>2</sub>. Versprochen“.

## 6 Fazit

„Das Denken für sich allein bewegt nichts, sondern nur das auf einen Zweck gerichtete und praktische Denken.“  
Aristoteles (384–322 v. Chr.)

Was wäre, wenn die Welt ab morgen über unbegrenzte Energie verfügen würde?  
Der Traum von der Energie ohne Limit ist eben das: ein Traum – vergleichbar mit der Utopie vom ewigen Leben oder dem Schlaraffenland. Die Realität der Energiebranche sieht anders aus. Heute und in Zukunft.

Zukunft bedeutet Arbeit. Die Zukunft „kommt“ nicht, sie will erarbeitet werden. Die Instrumente und Methoden dieser Arbeit wurden in der vorliegenden Studie skizziert: Szenarien, Wildcards, Trends und die Vermeidung kognitiver Verzerrungen. Diese Techniken und Tools sind heute jedem modernen Unternehmen der Branche vertraut. Die Crux jedoch ist: Meist sind sie lediglich einzelnen Verantwortlichen bekannt. Verlässt einer dieser Zukunftskompetenten das Unternehmen, gerät die Zukunftsarbeit aus dem Tritt.

Aus diesem Grund transformieren strategisch denkende Manager ihre Techniken in eine Kultur. Diese Transformation der reinen Zukunftstechniken, die auf isolierte Überlegungen beschränkt sind, in eine moderne Zukunftskultur, die bei allen relevanten Meetings, Projekten und Entscheidungen gepflegt wird, ist zwar erfolgsentscheidend, wird aber in Umfang und Aufwand notorisch unterschätzt – wie jeder Kulturwandel.

Manager und Mitarbeiter müssen daher für einen solchen Kulturwandel in Richtung Zukunft nicht nur in den angewandten Techniken trainiert werden, sondern deren tatsächliche Anwendung muss mit Pilotprojekten, Prozessbegleitung oder parallelem Coaching transfergesichert implementiert werden. So immens diese Herausforderung auch erscheint: Der umfassende Einfluss, den die Energiewende auf Gesellschaft und Politik hat, bedingt diesen Aufwand geradezu. Insbesondere jedoch wird er durch den Lohn der Mühe gerechtfertigt: Transparenz, Kompetenzsteigerung und Zukunftssicherheit.

Wenn es ein illustratives Charakteristikum der Branche gibt, dann ist es neben ihrer Dynamik gerade der Dschungel der Intransparenz, in dem sie sich bewegt. Dieses undurchschaubare Dickicht wird durch das gereifte, geschulte und als Kulturtechnik umfassend ausgeübte Zukunftsmanagement gelichtet. Ein Zukunftsmanagement, das nicht nur über die nötige Methodenkompetenz, sondern auch über die organisatorische Verankerung und das organisationale Lernen verfügt, um seinem Unternehmen in stürmischen Zeiten der Navigator zu sein, den die Energiebranche braucht – heute wie in Zukunft.

# Methodik

„Der Mensch muss bei dem Glauben verharren, dass das Unbegreifliche begreiflich sei: Er würde sonst nicht forschen.“  
Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832)

Die vorliegende Untersuchung ist keine traditionelle Studie im Sinne einer klassischen Befragung einer Population. In der Zukunftsforschung steht in der Regel nicht die repräsentative Meinung im Fokus. Schwerpunkte sind hier vor allem konsistente Szenarien, plausible Annahmen und die tiefere Analyse von Wirkzusammenhängen. Alle drei Ziele sind weniger durch das Erfassen von Meinungen, als vielmehr durch die Erhebung spezifischen Expertenwissens erreichbar.

Diese Studie basiert deshalb insbesondere auf dem umfassenden Branchen-Know-how der KPMG-Experten in Zusammenarbeit mit dem Institute of Corporate Education e. V. (incore), das seine Methodenkompetenz und sein Trend- und Zukunftswissen in die Studie einbrachte.

Im Einzelnen arbeitete ein Szenario-Kernteam von fünf Fachleuten daran, mehrwerthaltige Impulse aus zahlreichen Expertengesprächen, Workshops und aus einer umfangreichen Literaturrecherche zu extrahieren. Insbesondere für Letzteres wurden über hundert aktuelle Zukunfts- und Szenariostudien identifiziert und ausgewertet. Davon stammt allein circa ein Drittel aus dem Bereich der Energiebranche.

Die umfangreiche Literaturrecherche war entscheidend für die Ermittlung des Mehrwerts, den die Studie für die Branche leisten kann. Dieser liegt insbesondere darin, dass Leser entlang der Kapitel einen kompletten Prozess der Vorausschau durchlaufen, der mittels der in der Studie geleisteten Dokumentation jederzeit in jedem Unternehmen implementiert werden kann. Es ist dank einer starken Betonung auf den Transfer ein Dokument, mit dem Manager praxisnah und pragmatisch arbeiten können, um den Prozess der strategischen Vorausschau einzurichten und auszuführen.

Im Detail bedeutet dies, dass durch folgende drei Phasen der Vorausschau geleitet wird:

## 1. Scanning (Umfeldanalyse, Unsicherheiten)

Neben dem Erfahrungsschatz des Kernteams und der extensiven Literaturarbeit kamen hier insbesondere auch Fokusrecherchen und Trenddatenbanken zum Einsatz.

## 2. Foresight (Szenarien, Trends, Wildcards)

Während andere Studien in der Regel den Fokus auf Entwicklungen legen, die künftig als wahrscheinlich erachtet werden, behandeln wir mehrere Ebenen der Zukunft. Gemäß der gültigen Sichtweise der World Future Society differenzieren wir nach „3P plus 1W“: Probable, Preferable and Possible Futures sowie W für Wildcards.

## 3. Transfer (Implikationen, Biases)

Bei diesem Schwerpunkt geht es um die Stärkung der Handlungskompetenz im Management. Dafür wurden nicht nur die strategischen Implikationen der Studie für die Praxis in verschiedenen Workshops ermittelt. Vielmehr wurden auch – ein Novum für Szenario- und Zukunftsstudien – Biases, das heißt verschiedenste Denk- und Wahrnehmungsverzerrungen, in den Transferprozess einbezogen.

# Literatur und Quellen

- Allianz Global Investors (2013): The "green" Kondratieff – or why crises can be a good thing. A new cycle of prosperity, generated by "symbiotic" growth. Frankfurt am Main
- Anderson, R. (2014): How American energy independence could change the world. In: BBC News, 03.04.2014
- Bacevich, A. J. (2010): The Carter Doctrine at 30. In: World Affairs Journal, 01.04.2010
- Bañuls, V. A./Salmeron, J. L. (2011): Scope and design issues in foresight support systems. In: International Journal of Foresight and Innovation Policy, Volume 7, Issue 4, S. 338–351
- Beckman, K. (2014): Experts issue plea for new European energy policy to overcome "crisis of confidence". In: ep energy post, 17.03.2014
- Bora, K. (2013): New Eco-Friendly Battery Made of Wood And Sodium Can Be Charged More Than 400 Times. In: International Business Times, 20.06.2013
- Bullis, K. (2011): Advanced Reactor Gets Closer to Reality. Terrapower is pushing ahead with a reactor design that uses a nearly inexhaustible fuel source. In: MIT Technology Review, 27.07.2011
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (1967): Gesetz zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft
- Coxworth, B. (2012): Phase-change drywall boards store and release heat to save power. In: gizmag, 02.08.2012
- Danova, T. (2013): Morgan Stanley: 75 Billion Devices Will Be Connected To The Internet Of Things By 2020. In: Business Insider, 02.10.2013
- de Geus, A. (2002): Living Company: Habits for Survival in a Turbulent Business Environment, 2nd edition, Boston
- DIE WELT (2014): Deutscher erzeugt mit Glaskugel Strom aus Mondlicht, 22.02.2014
- Ecken, P./Gnatzy, T./von der Gracht, H. A. (2011): Desirability bias in foresight: Consequences for decision quality based on Delphi results. In: Technological Forecasting & Social Change, Volume 78, Issue 9, S. 1654–1670
- EIRIS/imug (2014): Biofuels Report. Boston et al.
- Ernst, A. (2010): Individuelles Umweltverhalten – Probleme, Chancen, Vielfalt. In: Welzer, H./Soeffner, H.-G./Giesecke, D. (Hg.): KlimaKulturen: Soziale Wirklichkeiten im Klimawandel, Frankfurt am Main, S. 128–143
- Etherington, D. (2013): Cota By Ossia Aims To Drive A Wireless Power Revolution And Change How We Think About Charging. In: Techcrunch, 09.09.2013
- F.A.Z. Institut für Management/Steria Mummert Consulting (2010): Branchenkompass 2010 Energieversorger. Frankfurt am Main
- Food and Agriculture Organization/United Nations (2009): How to Feed the World in 2050, Rom
- Gates, B. (2010): Innovating to zero! TED2010
- Gillis, J. (2013): In Search of Energy Miracles. In: The New York Times, 11.03.2013
- Goodwin, P. (2010): Why hindsight can damage foresight. In: The International Journal of Applied Forecasting, 17, S. 5–7
- Griffiths, S. (2014): End of the street lamp? Avatar-style glowing trees inspired by fireflies could soon light up our night skies. In: Daily Mail, 31.03.2014
- Halper, E. (2013): Electric cars may hold solution for power storage. In: Los Angeles Times, 29.12.2013
- Heitker, A. (2014): Schöne neue Energiewelt. In: Börsenzeitung, Nr. 96, 21.05.2014, S. 8
- Hirschhorn, L. (1980): Scenario Writing: A Developmental Approach. In: Journal of the American Planning Association, 46, S. 172–183
- IEA (Hg.) (2013): Technology Roadmap. Energy efficient building envelopes. Paris
- IFK (Hg.) (2013): The Future of ICT-Based Futures Research: Scenarios for 2020, Wiesbaden
- Kagan, J. (2010): Third and Fourth Generation Biofuels: Technologies, Markets and Economics through 2015. GTM Research: Boston et al.
- Kaiser, A. (2014): Ölkonzerne: Big Oil läuft in die Megaprojekt-Falle. In: manager magazin online, 04.02.2014
- Kamat, P. V. (2013): Quantum Dot Solar Cells. The Next Big Thing in Photovoltaics. In: The Journal of Physical Chemistry Letters, 4(6), S. 908–918
- Kleinschmidt, C. (2009): Die Zukunft ist schon da – in Ihrem Gehirn! In: P. M. Welt des Wissens, 9/2009, S. 72–77
- Kurbjuweit, D. (2010): Der Wutbürger. In: DER SPIEGEL, 41/2010
- Lang, F. R./Weiss, D./Gerstorff, D./Wagner, G. G. (2013): Forecasting Life Satisfaction Across Adulthood: Benefits of Seeing a Dark Future? In: Psychology and Aging, Volume 28, Issue 1, S. 249–261
- Markoff, J. (2014): Microsoft Makes Bet Quantum Computing Is Next Breakthrough. In: The New York Times, 23.06.2014
- McLuhan, M. (1964): Understanding Media: The Extensions of Man. New York
- Müller, B. (2012): Die neue Energielobby: Die Energiewende verändert das Politikfeld Energie und damit auch das dortige Lobbying. In: politik & kommunikation, 4/2012, „Follow me – Das Lobbying der Sozialen Netzwerke“
- Ohnsman, A. (2014): Tesla Making Patents 'Open Source' to Boost Electric Cars. In: Bloomberg, 12.06.2014
- Pohl, R. (Hg.) (2004): Cognitive illusions: A handbook on fallacies and biases in thinking, judgement and memory. Psychology Press
- Schnaars, S./Ziamou, P. (2001): The essentials of scenario writing. In: Business Horizons, 44, S. 25–31
- Steitz, C./Hack, J./Sheahan, M. (2014): Desertec shareholders jump ship as solar project folds. In: Reuters, 14.10.2014
- STERN (2014): Mit welcher Stimmung blicken Sie selbst am ehesten in die Zukunft? In: STERN, Nr. 34, 13.08.09, S. 66 (Zugriff via STATISTA)

Szulecki, K./Westphal, K. (2014): The Cardinal Sins of European Energy Policy: Nongovernance in an Uncertain Global Landscape. In: Global Policy, Volume 5, Issue Supplement s1, S. 38–51

The Economist (2014): Europe's energy woes. The storm over new European Union climate-change targets, 25.01.2014

Tieman, R. (2013): Chemicals: Science views waste in role as raw material of the future. In: Financial Times, 22.10.2013

University of Southern California (2014): Contour Crafting: Robotic Construction System, [www.contourcrafting.org](http://www.contourcrafting.org)

University of Central Florida (2014): New NanoTech May Provide Power Storage in Cables, Clothes, Pressemeldung, 02.06.2014

van der Heijden, K. (2005): Scenarios: The art of strategic conversation, 2nd edition, Chichester

van 't Klooster, S. A./van Asselt, M. B. A. (2006): Practising the scenario-axes technique. In: Futures, Volume 38, Issue 1, S. 15–30

von der Gracht, H./Gaiziunas-Jahns, N. (2014): Vernetzt denken, vernetzt lernen – Weiterbildung im Umbruch. incore: Berlin

Walter, F. (Hg.) (2013): Die neue Macht der Bürger, Reinbek bei Hamburg

WEF (2009): The Future of the Global Financial System – A Near-Term Outlook and Long-Term Scenarios, Genf

Wells, H. G. (1932): Wanted – Professors of Foresight! In: BBC Radio, 19.11.1932, zitiert in: Slaughter, R. (Hg.): Studying the Future, Australian Bicentennial Authority/Commission For the Future, Melbourne, 1989, S. 3–4

Woody, T. (2012): Secret Ingredient To Making Solar Energy Work: Salt. In: Forbes, 04.05.2012

ZEW (2014): Energiemarktbarometer, Juli/August 2014, Mannheim

Zimbardo, P. G./Boyd, J. N. (2008): The Time Paradox: The New Psychology of Time That Will Change Your Life. New York: Free Press



# Studienteam

## Autor

Dr. Heiko von der Gracht ist Leiter des Think Tank für Zukunftsmanagement beim Institute of Corporate Education e. V. (incore). Die Methodik und Erfolgsquote bei Zukunftsvorhersagen faszinieren ihn, seit ihm als Schüler eine Wahrsagerin seine nächste Klausurnote korrekt „prophetezte“. Während des Studiums, bei der Promotion und den folgenden beruflichen Stationen fokussierte sich von der Gracht ganz darauf, das Thema wissenschaftlich zu durchleuchten und für das Management von Unternehmen praktikabel zu machen. So gründete und leitete er über mehrere Jahre erfolgreich das Institut für Zukunftsforschung und Wissensmanagement an der EBS Business School. Als Experte für die Delphi- und Szenario-Methode der strategischen Vorausschau führte er mehr als 50 Zukunftsstudien und -projekte mit Unternehmenspartnern durch – hierfür befragte er insgesamt über 3.500 Experten aus mehr als 60 Ländern zu ihren Zukunftserwartungen und Prognosen. Dr. Heiko von der Gracht ist Autor des Buches „Survive: So bleiben Manager auch in Zukunft erfolgreich“.

### Dr. Heiko von der Gracht

Leiter Think Tank für Zukunftsmanagement  
Institute of Corporate Education e. V. (incore)  
hgracht@incore-education.org

## Kompetenzteam/Co-Autoren

### KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

#### Michael Salcher

Partner  
msalcher@kpmg.com

#### Petra Eileen Lichtenau

Senior Manager, Markets  
plichtenau@kpmg.com

#### Simone Bird

Senior Manager, Consulting  
simonebird@kpmg.com

## Expertenpanel

### KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

#### Manfred Hannich

Partner, COO Markets EMA  
mhannich@kpmg.com

#### Joachim Ganse

Director, Sustainability Services  
jganse@kpmg.com

#### Dr. Marco Wisniewski

Senior Manager, Sustainability Services  
marcowisniewski@kpmg.com

#### Gerd Krause

Manager, Sustainability Services  
gkrause@kpmg.com

#### Nicolaus Graf Kerssenbrock

Partner, Consulting Energy & Natural Resources  
nkerssenbrock@kpmg.com

#### Dr. Mario Speck

Partner, Consulting Energy & Natural Resources  
mspeck@kpmg.com

## Danksagung

Unser besonderer Dank gilt zusätzlich den nachstehenden Personen, die tatkräftig ihre Ideen und Visionen in Interviews eingebracht haben und ohne deren aktive Beteiligung die vorliegende Studie nicht in dem Maße möglich gewesen wäre. Namentlich bedanken wir uns bei:

**André Brösel**, CEO rawlemon solar architecture

**Dr. Christoph Frei**, World Energy Council

**Prof. Seamus Garvey**, University of Nottingham

**Anke Hüneburg**, Geschäftsführerin Fachverband Energietechnik im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. (ZVEI)

**Hanne May**, Leiterin Energiekommunikation, ergo Unternehmenskommunikation GmbH & Co. KG (GPRA)

**Daniel Schmid**, Head of Sustainability, SAP

# KPMG Global Energy Institute Europe, Middle East & Africa (EMA)

Energie ist heute eines der Kernthemen weltweit; der Energiemarkt ist höchst komplex. Regulatorische Anforderungen, veränderte Kundenerwartungen, ökonomische und ökologische Aspekte sowie technologische Herausforderungen zwingen alle Marktteilnehmer zur ständigen Anpassung.

KPMG Global Energy Institute Europe, Middle East & Africa (EMA), gegründet 2007 in Houston, bietet eine internationale Plattform zur Diskussion aktueller sowie zukünftiger Branchenthemen und -trends. Das Institut arbeitet zusammen mit Kunden und externen Partnern sowie dem weltweiten Energie-Netzwerk von KPMG-Experten daran, die wichtigsten Herausforderungen der Branche zu analysieren und praxisnahe Lösungsansätze für ein immer komplexeres Umfeld zu entwickeln.

Um in allen wichtigen Regionen der Welt präsent zu sein, wurden in den letzten Jahren weitere Institute in Singapur, Rio de Janeiro und Berlin ins Leben gerufen.

Wir freuen uns auf den aktiven Austausch mit Ihnen!

## **Global Energy Institute EMA**

Rue du Trone 60  
1050 Brussels  
Belgium  
T +32 2 708 4349  
energyemea@kpmg.com  
www.kpmg.com/energyemea

# Institute of Corporate Education e.V. (incore)

Das Institute of Corporate Education e.V. (incore) steht für praxisorientierte Bildungsforschung und fördert den interdisziplinären Austausch zwischen Wissenschaft, Unternehmen und Gesellschaft zu zukunftsrelevanten Themen. Dabei steht die Zukunftskompetenz – die Fähigkeit, sich aktiv mit den Herausforderungen und Trends der Zukunft auseinanderzusetzen und entsprechende Entscheidungen zu treffen – im Fokus. Mit einem eigenen Think Tank analysiert incore langfristige Trends, führt Studien durch und entwickelt in Kooperation mit Universitäten und Hochschulen innovative Weiterbildungskonzepte. Durch gezielte Bildungsinitiativen für sozial benachteiligte Kinder und Jugendliche übernimmt incore gesellschaftliche Verantwortung. Das Institute of Corporate Education e.V. wird gefördert durch die KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft.

Weitere Informationen unter [www.incore-education.org](http://www.incore-education.org)

## **Institute of Corporate Education e.V. (incore)**

Carl-Zeiss-Straße 1  
07743 Jena

Geschäftsstelle Berlin:  
Klingelhöferstraße 18  
10785 Berlin  
T +49 30 2068-1010  
[info@incore-education.org](mailto:info@incore-education.org)  
[www.incore-education.org](http://www.incore-education.org)

## Kontakt

Global Energy Institute (EMA)  
Klingelhöferstraße 18  
10785 Berlin  
T +32 2 708 4349

### Michael Salcher

Partner,  
Leiter KPMG Global Energy Institute  
Europe, Middle East & Africa (EMA)  
msalcher@kpmg.com

### Dr. Dorothee Baxmann

Director, KPMG Global Energy Institute  
Europe, Middle East & Africa (EMA)  
dbaxmann@kpmg.com

[www.kpmg.de/energy](http://www.kpmg.de/energy)  
[www.kpmg.com/energyema](http://www.kpmg.com/energyema)

Die enthaltenen Informationen sind allgemeiner Natur und nicht auf die spezielle Situation einer Einzelperson oder einer juristischen Person ausgerichtet. Obwohl wir uns bemühen, zuverlässige und aktuelle Informationen zu liefern, können wir nicht garantieren, dass diese Informationen so zutreffend sind wie zum Zeitpunkt ihres Eingangs oder dass sie auch in Zukunft so zutreffend sein werden. Niemand sollte aufgrund dieser Informationen handeln ohne geeigneten fachlichen Rat und ohne gründliche Analyse der betreffenden Situation. Die Ansichten und Meinungen in Gastbeiträgen sind die des Verfassers und entsprechen nicht unbedingt den Ansichten und Meinungen von KPMG International Cooperative.

© 2015 KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. Member firms of the KPMG network of independent firms are affiliated with KPMG International. KPMG International provides no client services. No member firm has any authority to obligate or bind KPMG International or any other member firm vis-à-vis third parties, nor does KPMG International have any such authority to obligate or bind any member firm. All rights reserved. The KPMG name, logo and "cutting through complexity" are registered trademarks of KPMG International.