

Energiesysteme im Wandel – Sind wir bereit für die Zukunft?

Fraunhofer Symposium “Energietechnik im Wandel”, 27. Oktober 2014

Rolf Hellinger, Siemens Corporate Technology, Power & Energy Technologies



Energiesysteme im Wandel – Sind wir bereit für die Zukunft?

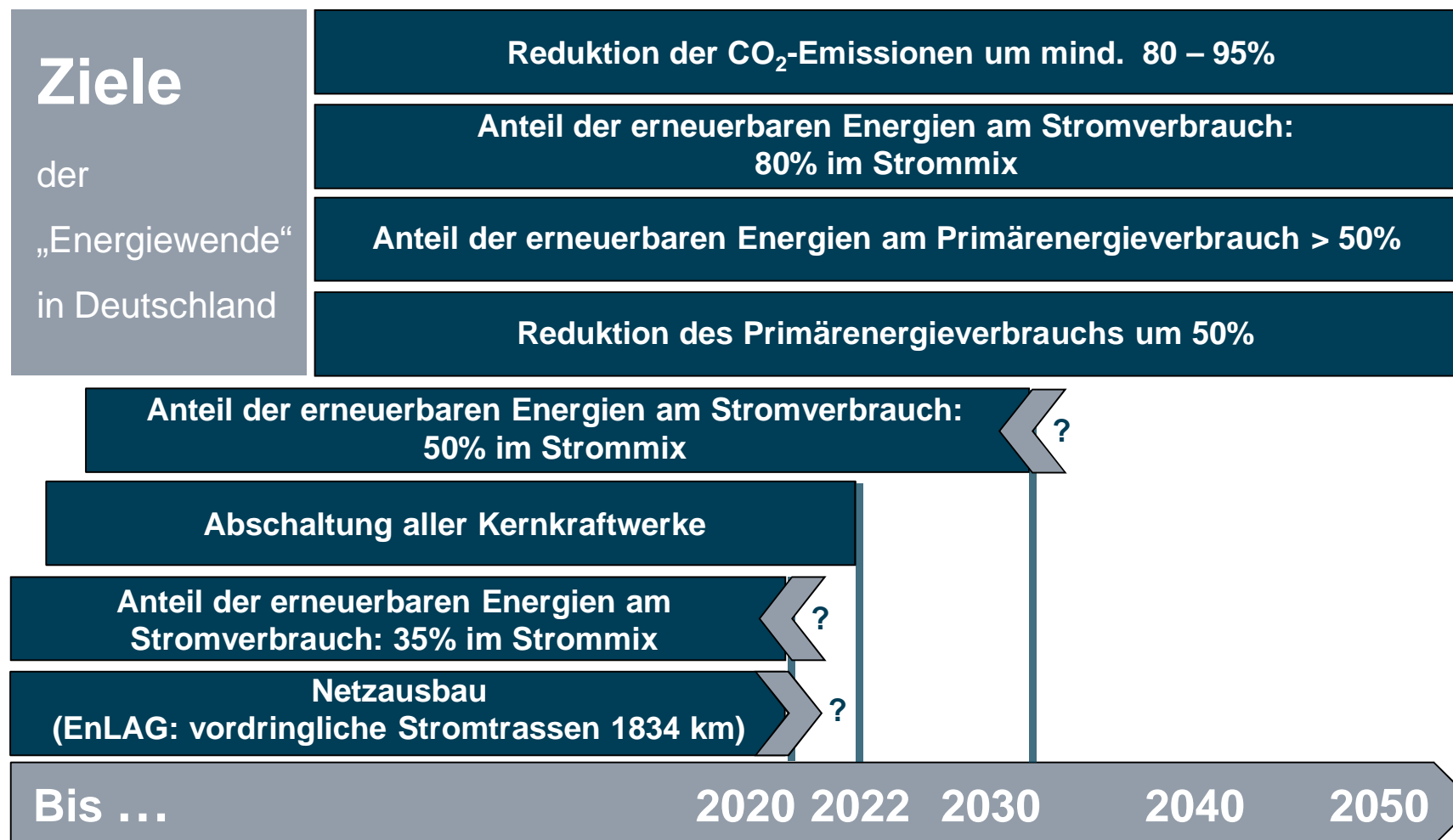
... Wie ist die Ausgangssituation **heute**?

... Welche **Chancen** ergeben sich aus den aktuellen Trends?

... Wie können wir **Energiesysteme der Zukunft** denken?

Wie ist die Ausgangssituation **heute**?

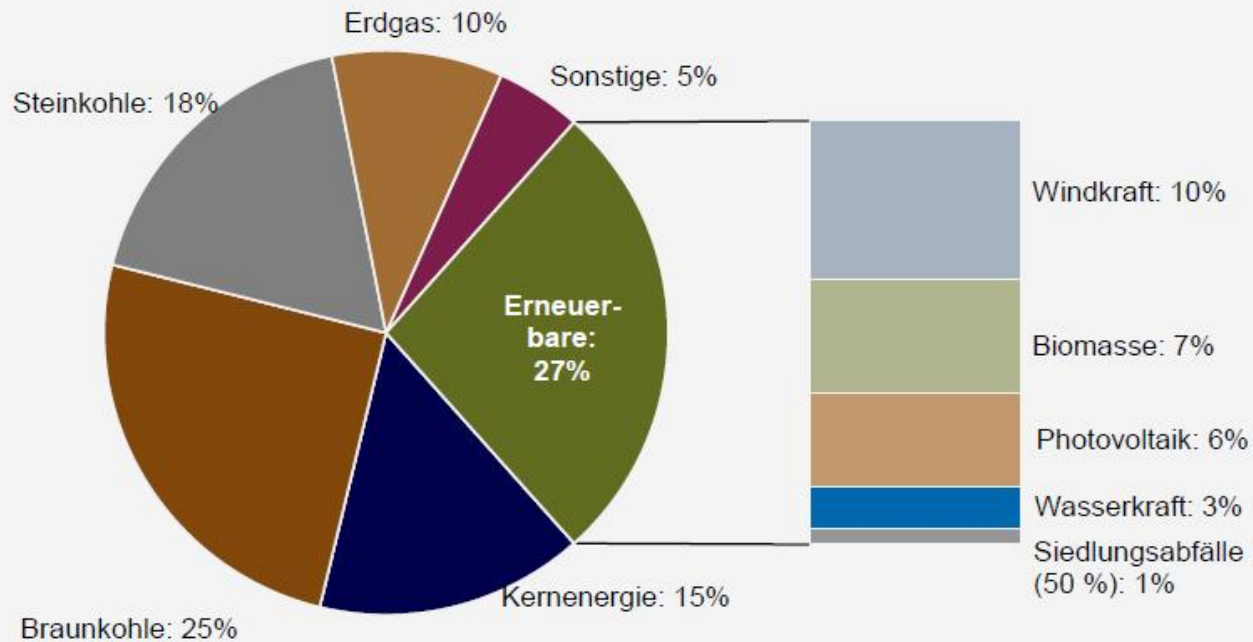
Die politische Realität - in Deutschland: Ehrgeizige Ziele bzgl. Erneuerbarer Energien und CO₂-Emissionen...



... doch Kohle dominiert die Stromerzeugung heute

Stromerzeugung in Deutschland / 1. Halbjahr 2014

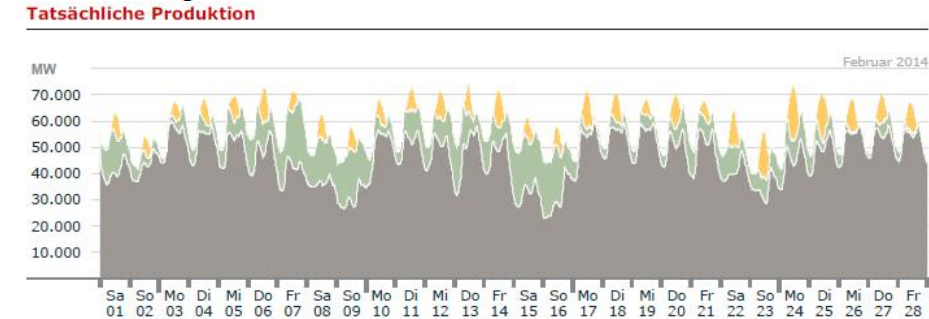
Brutto-Stromerzeugung 1. Halbjahr 2014 in Deutschland: 308,4 Mrd. kWh*



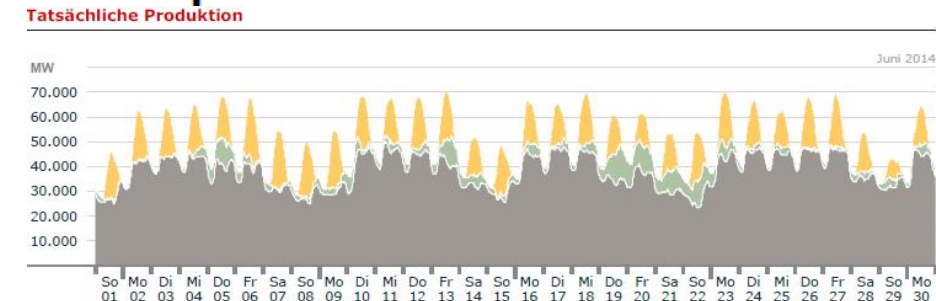
Quellen: BDEW-Schnellstatistik, AG Energiebilanzen, Stand 07/2014

* vorläufig, teilweise geschätzt

Stromproduktion: Februar 2014



Stromproduktion: Juni 2014



Gelb: PV, Grün: Wind, Grau: konventionell > 100MW

Quellen: <http://www.bdew.de/internet.nsf/id/BB15A339BC50CA41C125782300419B8D>

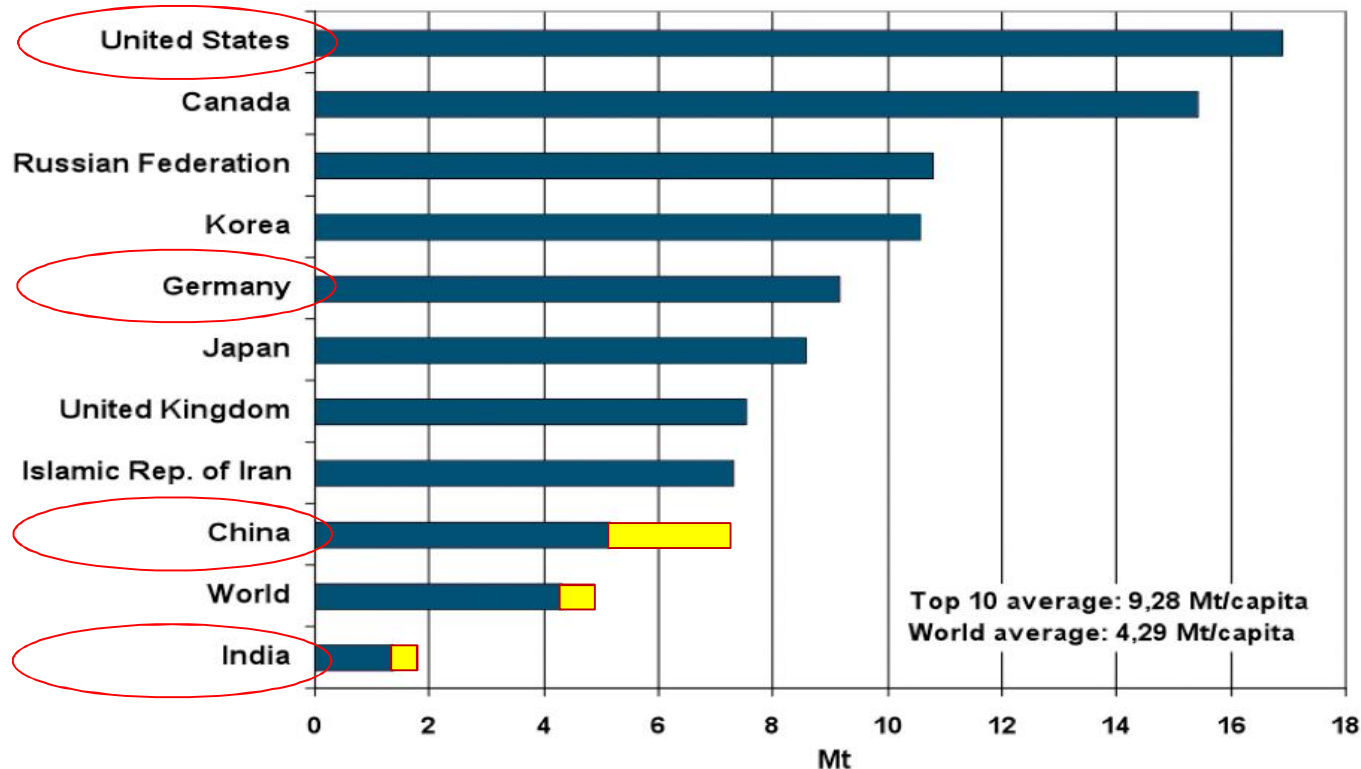
<http://www.ise.fraunhofer.de/de/downloads/pdf-files/data-nivc-/stromproduktion-aus-solar-und-windenergie-2014.pdf>

Unrestricted © Siemens AG 2014

siemens.com

Die politische Realität – weltweit: Ein inhomogenes Bild (ausgewählte Beispiele)

CO₂ emissions per capita

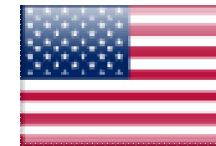


Quelle: IEA 2011; BP Energy Outlook 2035, 01/2014

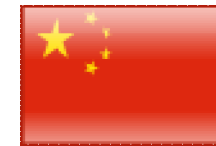
■ Anstieg zwischen 2010 und 2013



Energiewende: Erneuerbare Energie 80+% bis 2050, starker Markt für erneuerbare Energien



Verlagerung von Kohle zu billigem Gas, kleine Gasmotoren, Wunsch nach Versorgungssicherheit, Ausbau von Microgrids



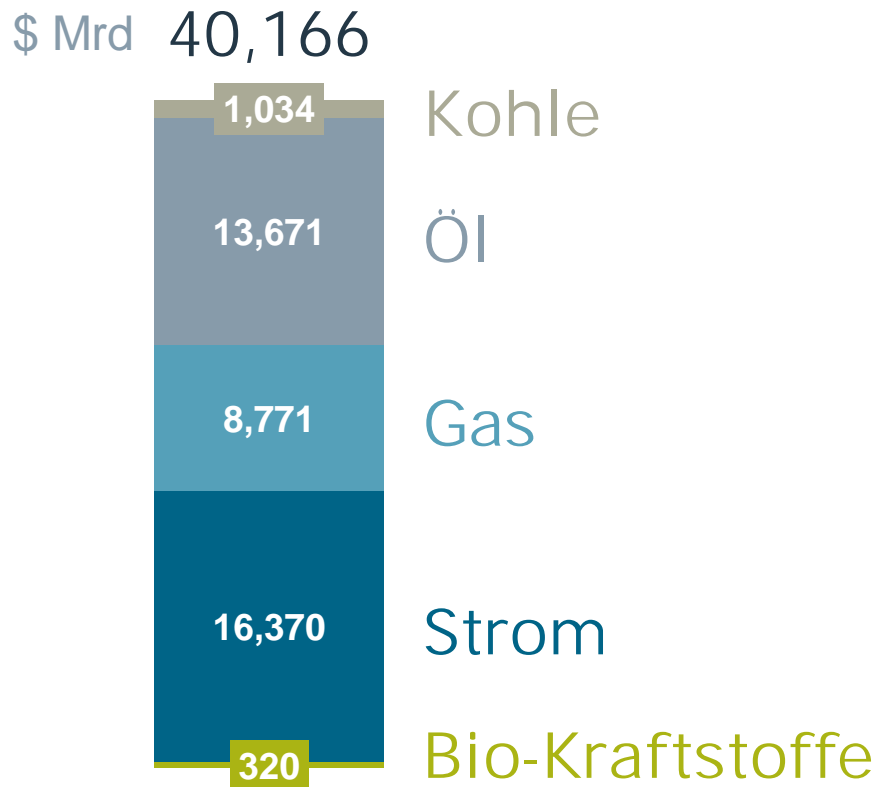
Förderung von kleinen KWK-Anlagen
Nachfrage nach Niedrig-Emissionen-Lösungen



„Power-for-all“-Programm, Kohle als Hauptenergieträger, großes Potenzial für erneuerbare Energien

Ein Blick auf den Markt: Geplante Investitionen für Energiesysteme

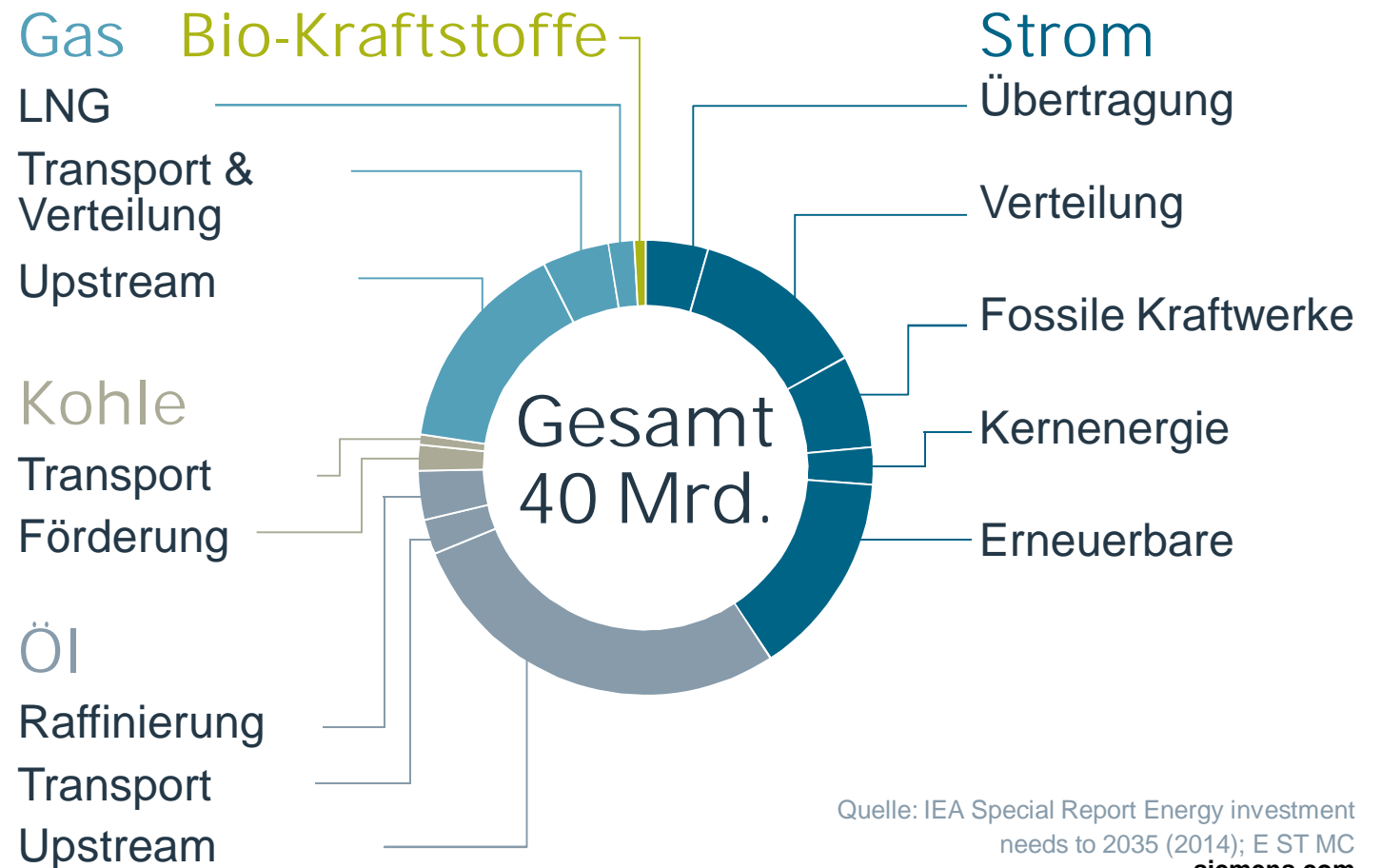
Kumulative Investitionen in die Energieversorgung 2014-2035



Kumulative Investitionen

2014-35 NPS NPS: New Policies Scenario

Unrestricted © Siemens AG 2014



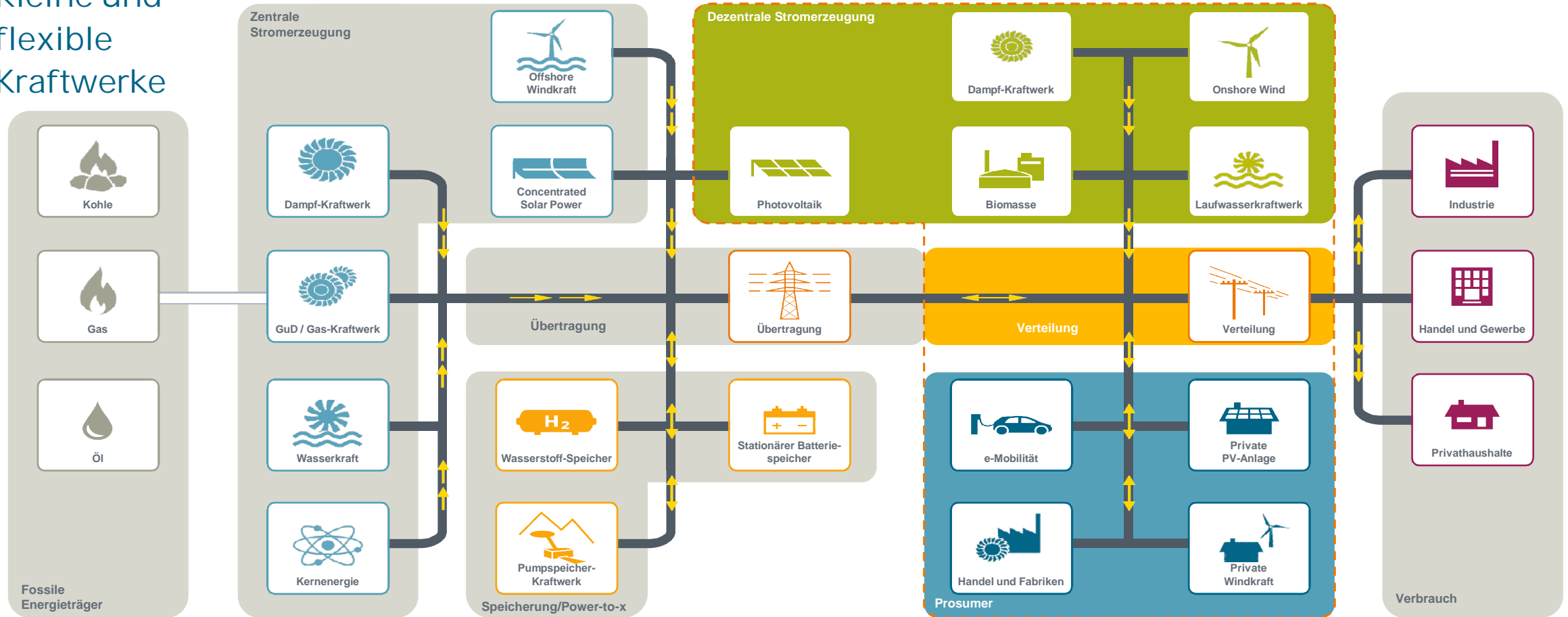
Quelle: IEA Special Report Energy investment needs to 2035 (2014); E ST MC
siemens.com

Welche **Chancen** ergeben sich aus den aktuellen Trends?

Markt-getriebene Trends: Die Strukturen sind in Bewegung

Zubau von Erneuerbaren Energien und Dezentralisierung

Kleine und flexible Kraftwerke



Energiespeicher und Power-to-Chemicals

Energie-Zellen, viele unterschiedliche Interessensgruppen

Technologie-getriebene Trends: Drei Hebel für die Energiesysteme der Zukunft

Automatisierung

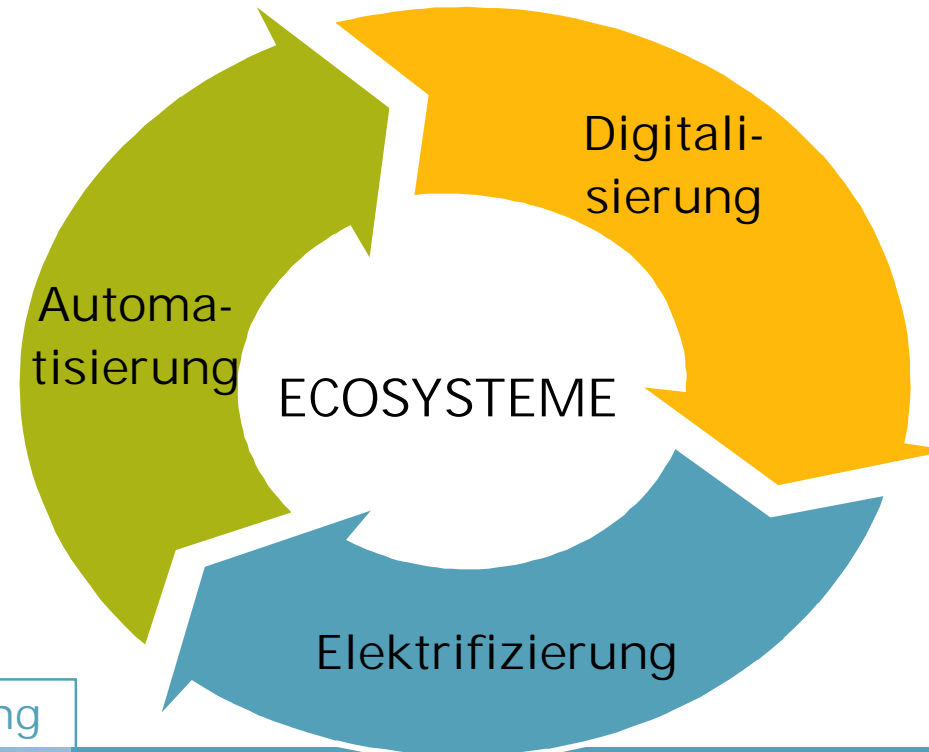


Selbstorganisierende Systeme
Standardisierte und Massen-IKT-Produkte
Plug & Automate
Internet of Things
Intelligente Regelung
Sensoren flächendeckend verteilt zur Datenerfassung

Digitalisierung



Big Data to Smart Data
Datenmanagement / Cloud Computing
Smart Data = Big Data + Domänen- + Komponenten- + Analyse-Know how
Entscheidungshilfe, Vorhersage
Ecosystem (z.B. Appstore) für Multi-Party Content Provider
IT-Sicherheit = Schlüsselfunktion



Elektrifizierung



All-Electric Society
Effiziente Energienutzung durch höchste Wirkungsgrade entlang der gesamten Kette
DC-Übertragungsnetz als Rückgrat, Verteilnetz = Sammelnetz
Energiespeicher / Power-to-Chemicals
Intelligente Aktuatoren: Leistungselektronik, Schalttechnik, regelbare Transformatoren

Neue Energie-Businessmodelle

- Bidirektionaler Energiefluss in Smarten Energiesystemen erzeugt **bidirektionale Werteflüsse**
- Informations- und Kommunikationstechnik sind **Enabler** für das Monitoring und Controlling dieser Werteflüsse und damit Basis für die Umsetzung neuer Markt- und Businessmodelle
- **Smarte Datenanalyse** ist die wesentliche Grundlage, um aus den enormen Datenmengen neue höherwertige Informationsinhalte als Basis für neue Businessmodelle zu generieren.
- **Neue Ecosysteme** bilden sich als Managementplattform für verschiedenste Businessmodelle der unterschiedlichen Stakeholder von Smarten Energiesystemen



Die Konsequenz:

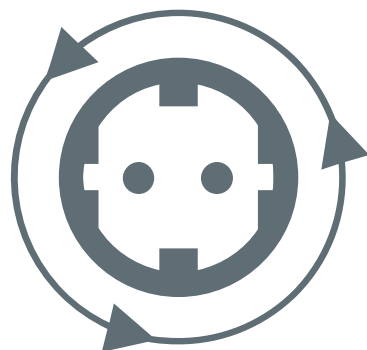
Die **Komplexität** nimmt zu!

Wie können wir
Energie-Systeme der
Zukunft denken?

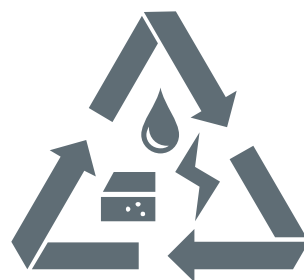
Fünf Ziele für die Energiesysteme der Zukunft



Wirtschaft-
lichkeit



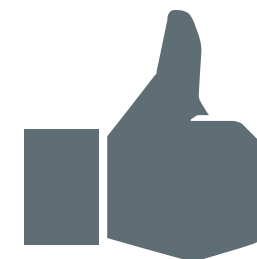
Zuverlässigkeit



Resourcen-
schonung



Klimaschutz



Akzeptanz

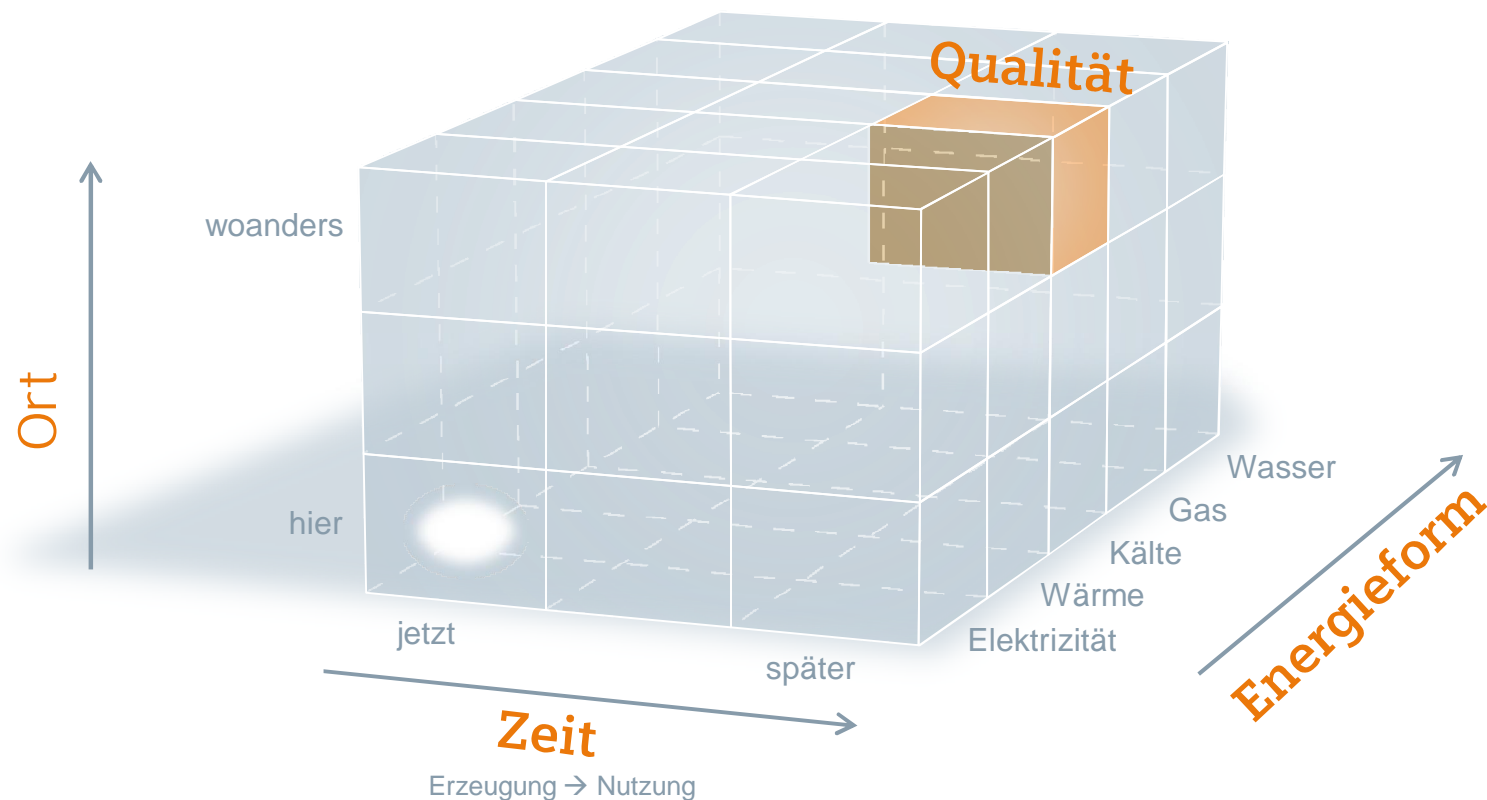
Vier Parameter für die Energiesysteme der Zukunft

... Form

... Ort

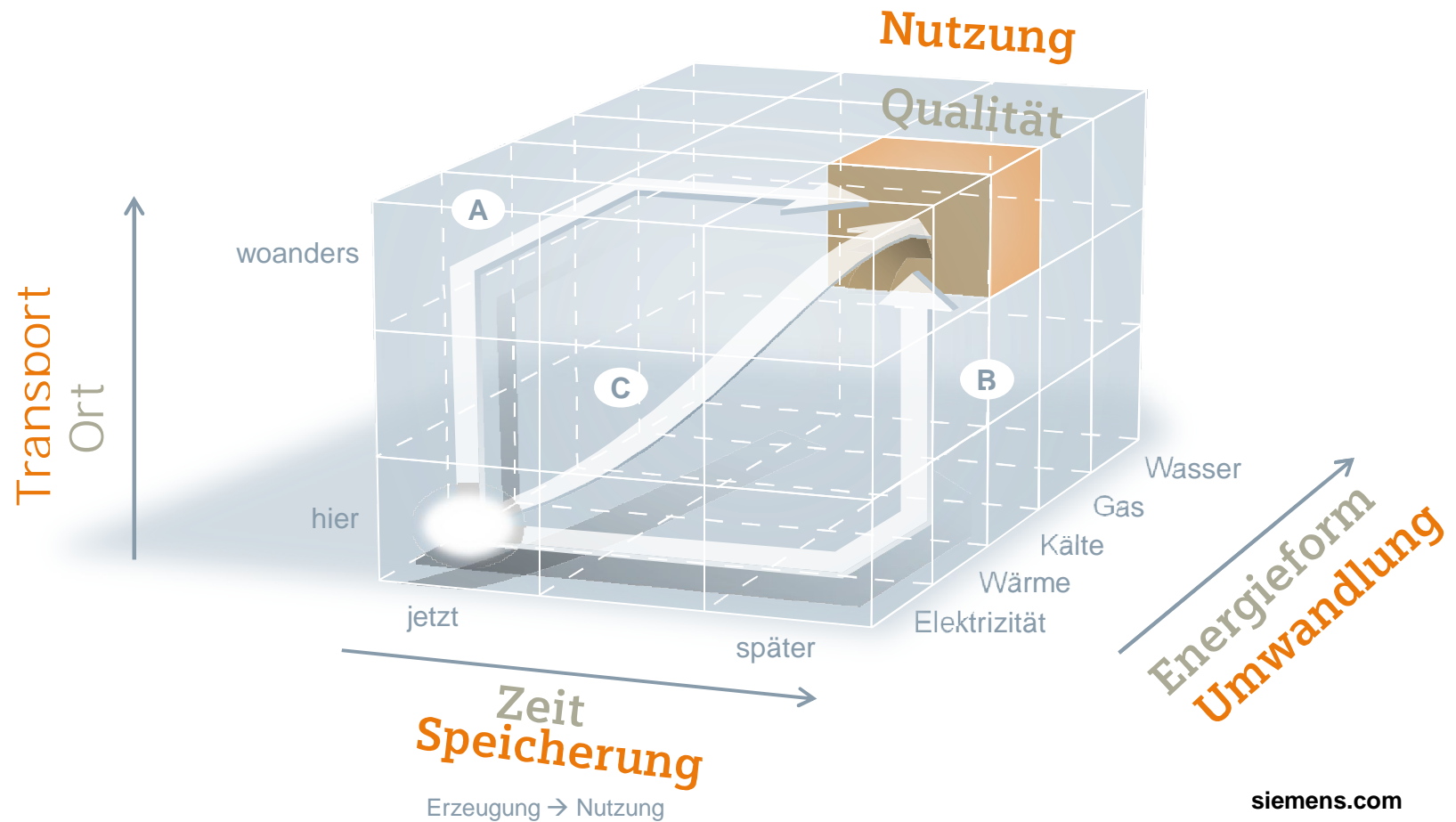
... Zeit

... Qualität

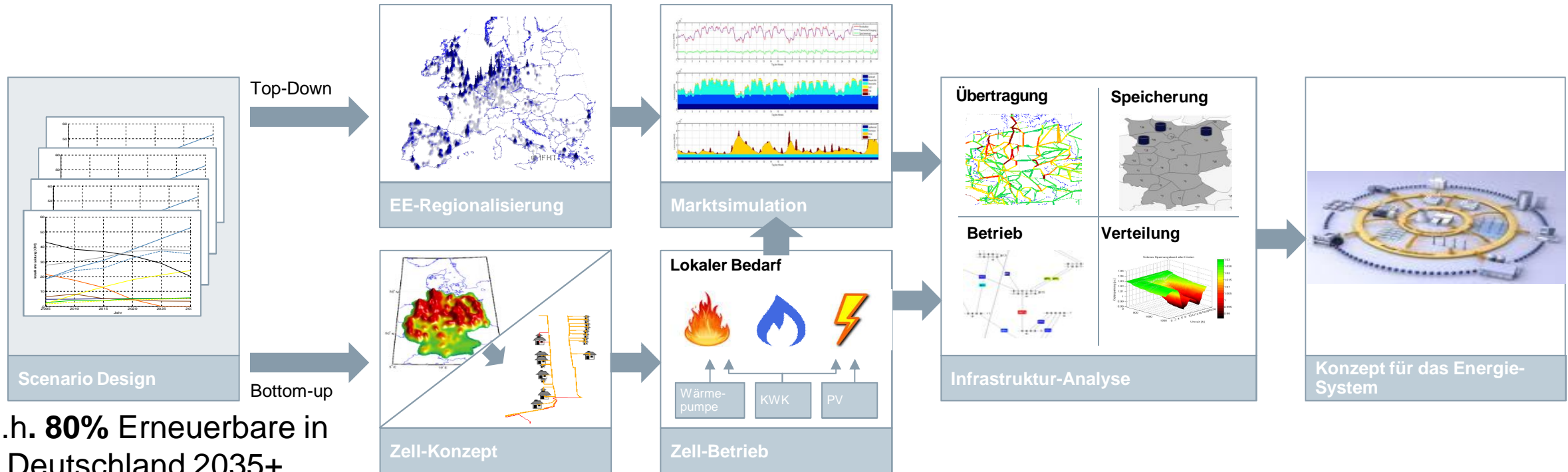


Der optimale Pfad...
 ...vernetzt alle Ebenen und Parameter

- ... Umwandlung
- ... Transport
- ... Speicherung
- ... Nutzung



Der Energy System Development Plan... ...reduziert Unsicherheiten und identifiziert aussichtsreiche Optionen

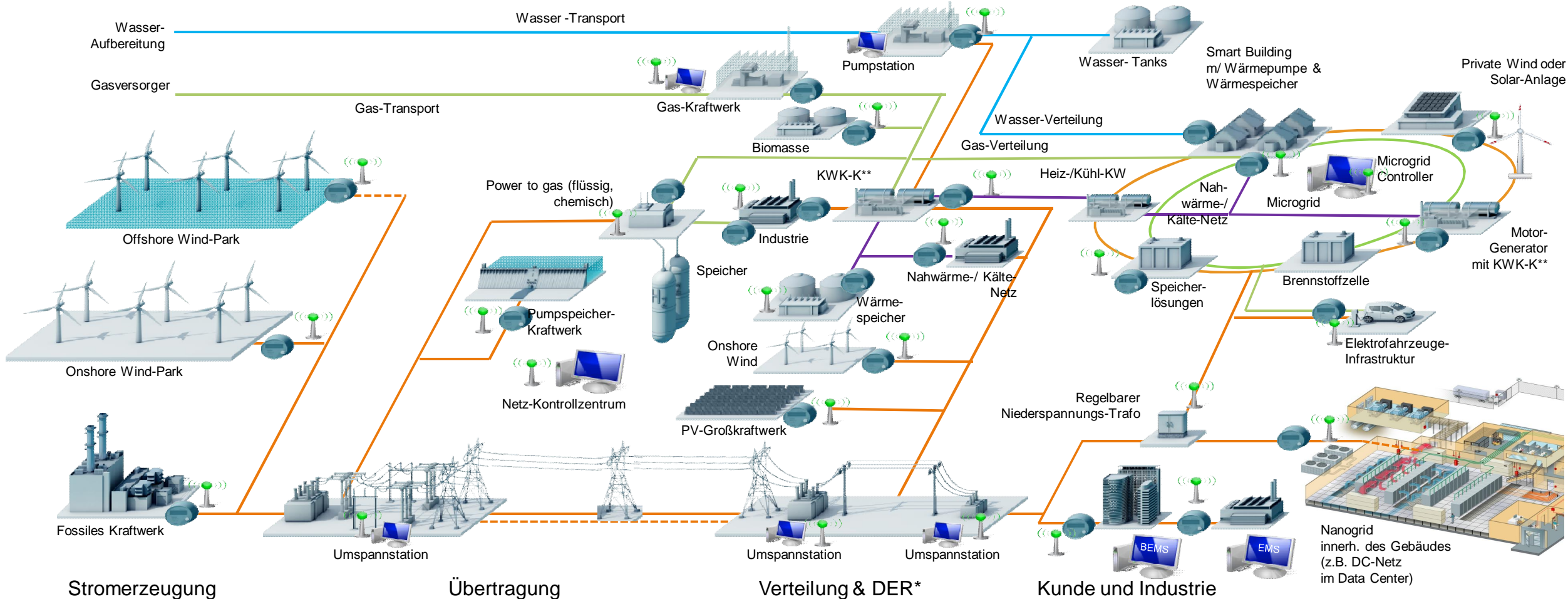


d.h. **80%** Erneuerbare in Deutschland 2035+

ZIEL

- Neuer retrospektiver Ansatz, um bei unsicheren und schnell veränderlichen Optionen wahrscheinliche Szenarien für Energiesysteme abzuleiten (am Anwendungsbeispiel von Deutschland)
- Aussichtsreichste Technologien identifizieren, Roadmaps und Business-Modelle ableiten
- Als 'Vertrauenswürdiger Berater' für Entscheidungsträger zur Verfügung stehen

Das komplette Bild: Energiesystem der Zukunft ist Smart und Multimodal



Stromerzeugung

Übertragung

Verteilung & DER*

Kunde und Industrie

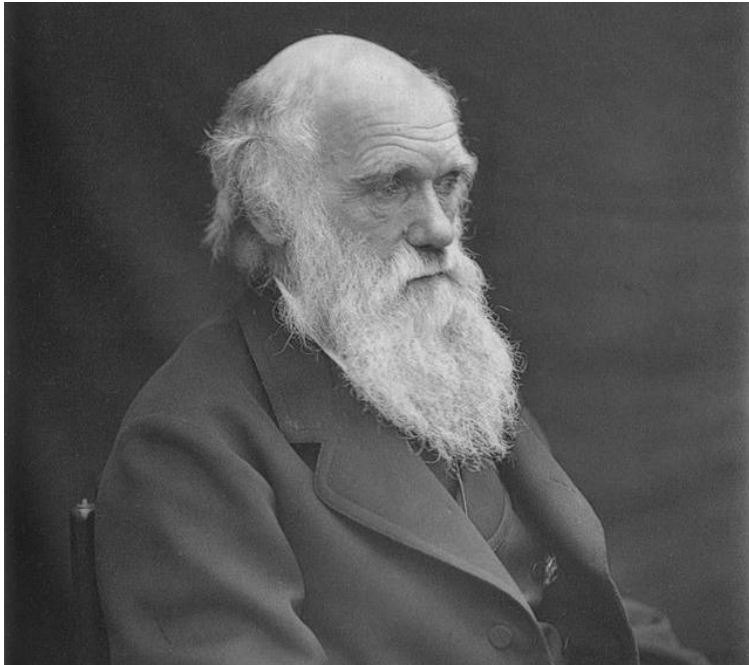
EMS Energy Management System (Production Plant)
BEMS Building Energy Management System

Smart Meter
Smart Energy Agent
Multimodal Access Point

Power AC
Power DC
Wärme / Kälte
Gas
Wasserversorgung

* Distributed Energy Resources
** Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung

Mit welcher Strategie erreichen wir dieses Ziel?



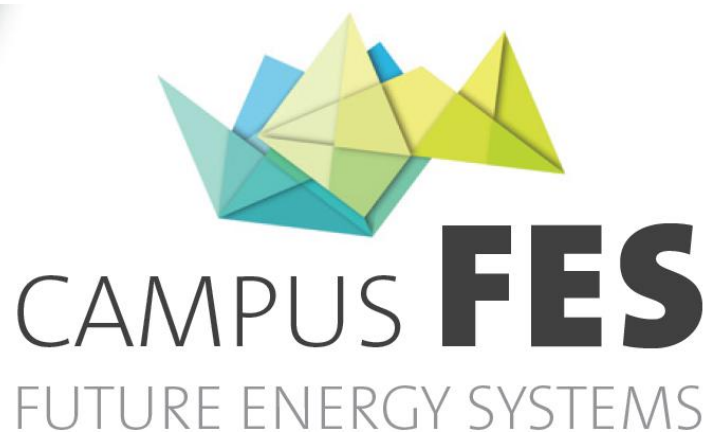
Charles Darwin, Autor und Naturforscher.
Quelle: Wikipedia

“Nicht die stärkste Spezies überlebt, und auch nicht die intelligenteste.

Sondern diejenige Spezies, die sich am besten an Veränderungen anpasst.”

Lösung:
Schwarm-Intelligenz!

Universitäten, Technische Hochschulen, Forschungsinstitute und Industrie...
...arbeiten gemeinsam an zukunftsfähigen Lösungen



CAMPUS **A&D**
Automation & Digitalization

Was Siemens tut: Wissen bündeln, gemeinsam neue Wege beschreiten

Zwei einzigartige strategische F&E- Allianzen von Akademia und Industrie

Campus FES

- **Forschung für die Zukunft**
Technologien für einen nachhaltige, zuverlässige und bezahlbare Umgang Energiesysteme.
- **Forschung für die Praxis**
Berücksichtigung der gesamten Wertschöpfungskette – von der Grundlagenforschung bis zur Produktentwicklung –, um technische Innovationen mit hoher strategischer Relevanz für eine neuartige Energieversorgung zu ermöglichen.

Campus A&D

- **Forschung für die Zukunft**
Technologien, die Automatisierung und Digitalisierung umfassend vorantreiben, von Computing/Cloud-Technologien über Networks bis zur Datenanalyse.
- **Forschung für die Praxis**
Anwendungsorientierte Forschung mit großer Auswirkung auf das Geschäft, Erschließung neuer Geschäftsmöglichkeiten/Ecosysteme für alle Partner, inklusive KMU im Automatisierungsmarkt.



Fazit: Wir sind bereit für die Zukunft...

...wenn Politik, Wissenschaft und Industrie gemeinsam vorangehen

... **Investitionssicherheit** durch klare Ziele
(z.B. CO₂-Reduktion, Effizienzziele)

... **Dezentralisierung und Digitalisierung** eröffnen
neue Chancen

... **Smarte Energie-Systeme** benötigen einen
Ganzheitlichen Ansatz und die Schwarm-Intelligenz
von **Strategischen F&E-Netzwerken**

Vielen Dank!



Prof. Dr. Rolf Hellinger
Leiter des Technologiefelds
Power & Energy Technologies

Siemens AG
 Corporate Technology
 Research & Technology Center

Günther-Scharowsky-Str. 1
 91058 Erlangen

Tel.: +49 (9131) 7 33083

Fax: +49 (9131) 7 24709

Mobile: +49 (172) 10 90 85 6

E-mail: rolf.hellinger@siemens.com