



Smart Grid & Smart Meter

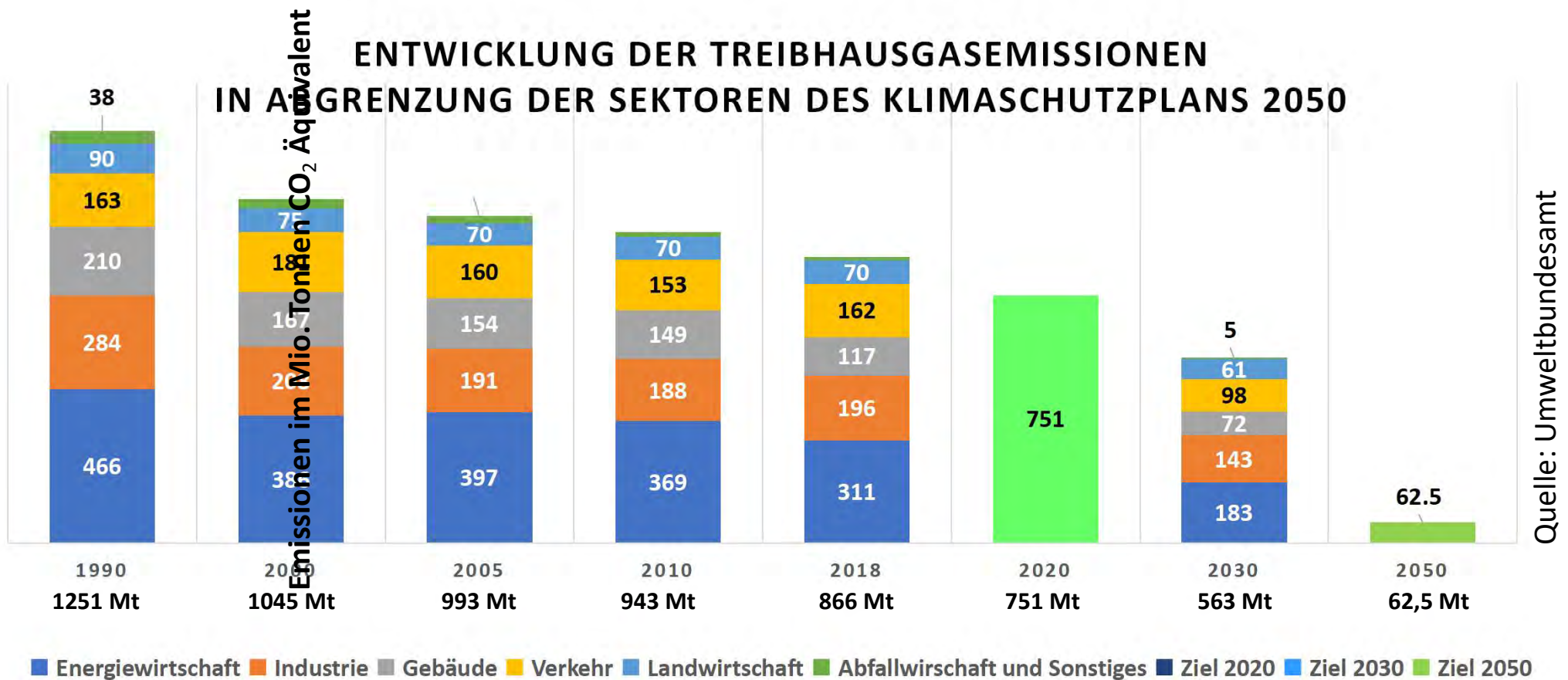
7/1/2019

Eike Pachernegg Smart:Sustainable

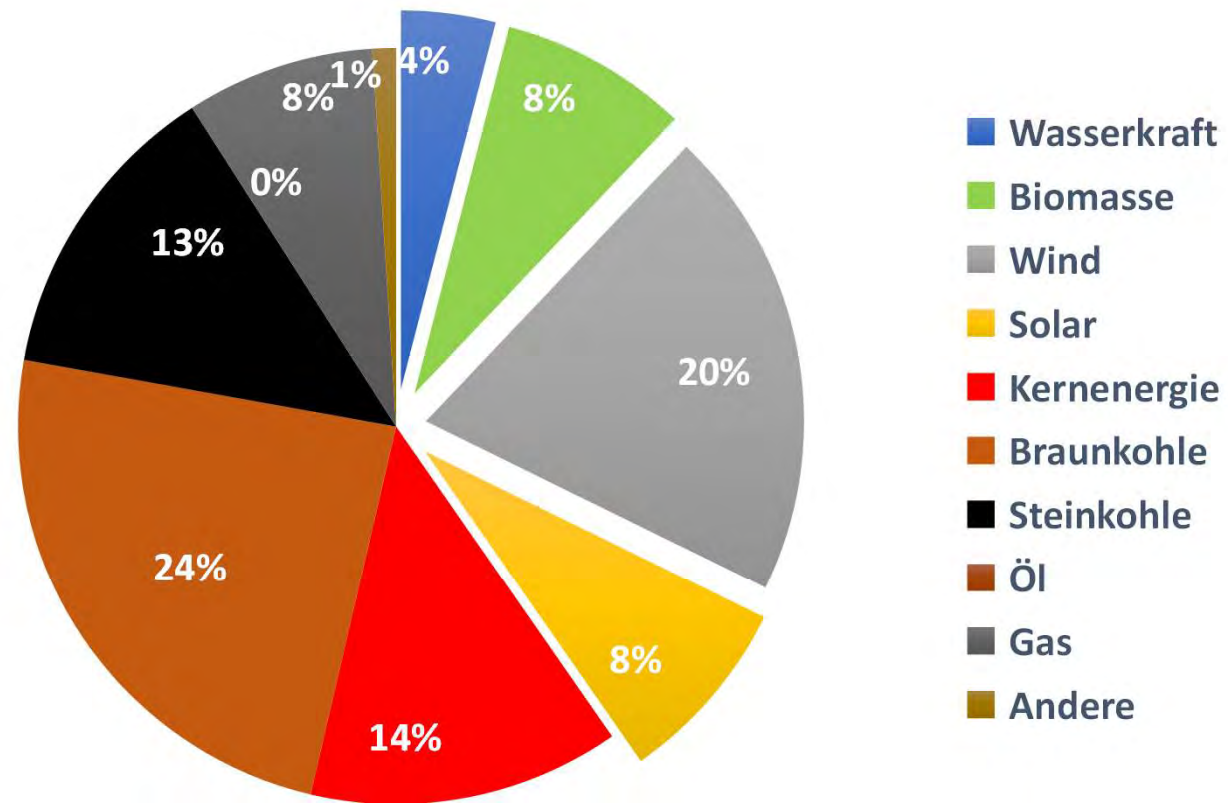
Inhaltsverzeichnis

- Einführung
- Wie das Smart Grid aussieht
- Komponenten
- Vorteile
- Nachteile
- Fazit

Weswegen muss das Netz ausgebaut werden?

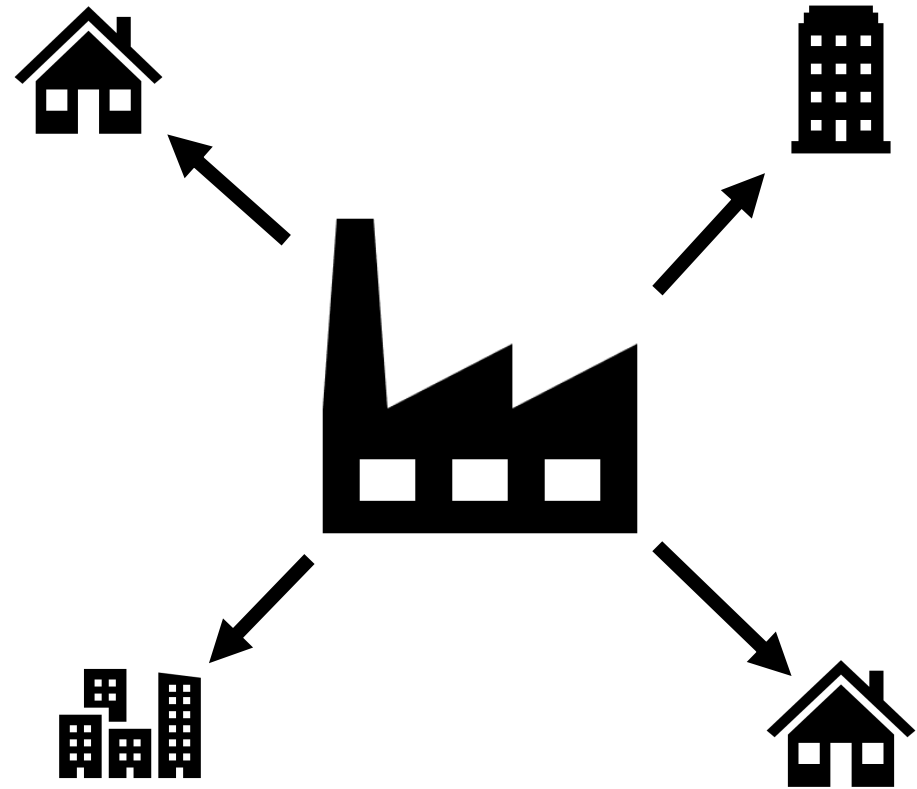


Anteil am Strommix



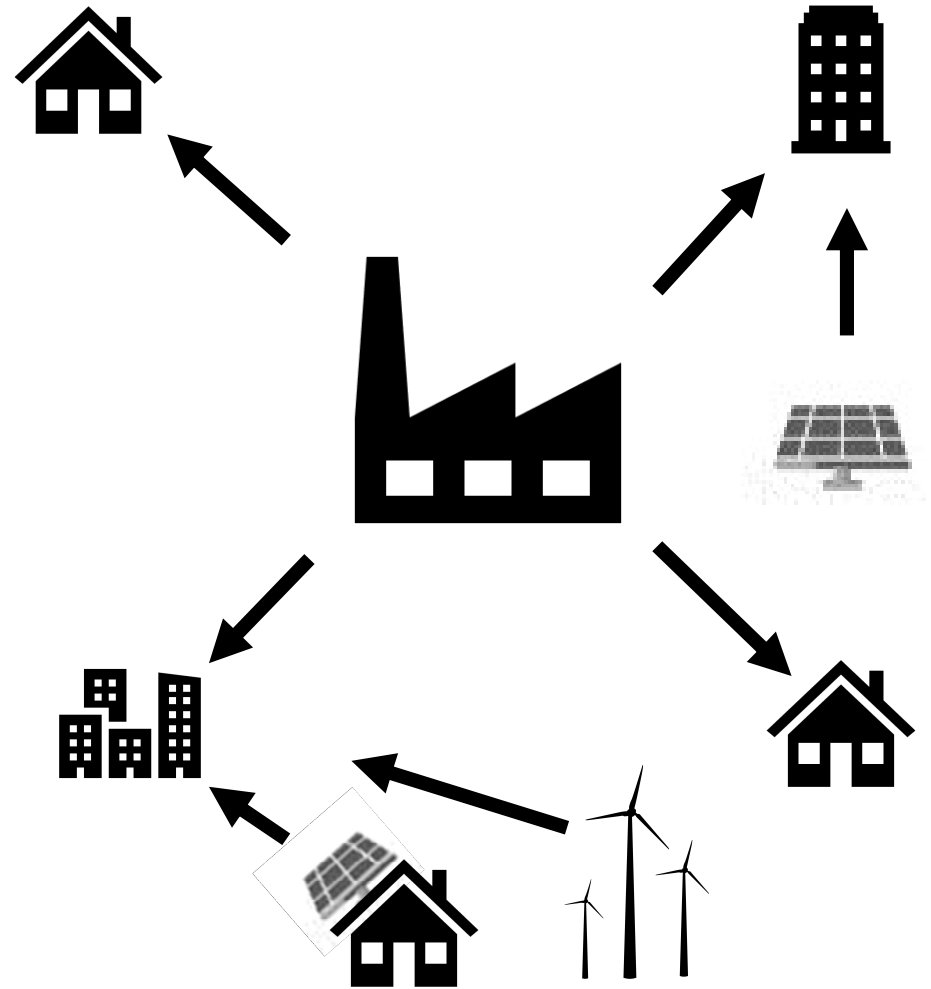
Ursprung des Stromnetzes

- **Stromerzeugung durch wenige zentrale Kraftwerke**
- **Controlling & Monitoring durch Menschen**
- **Etablierter Prozess**



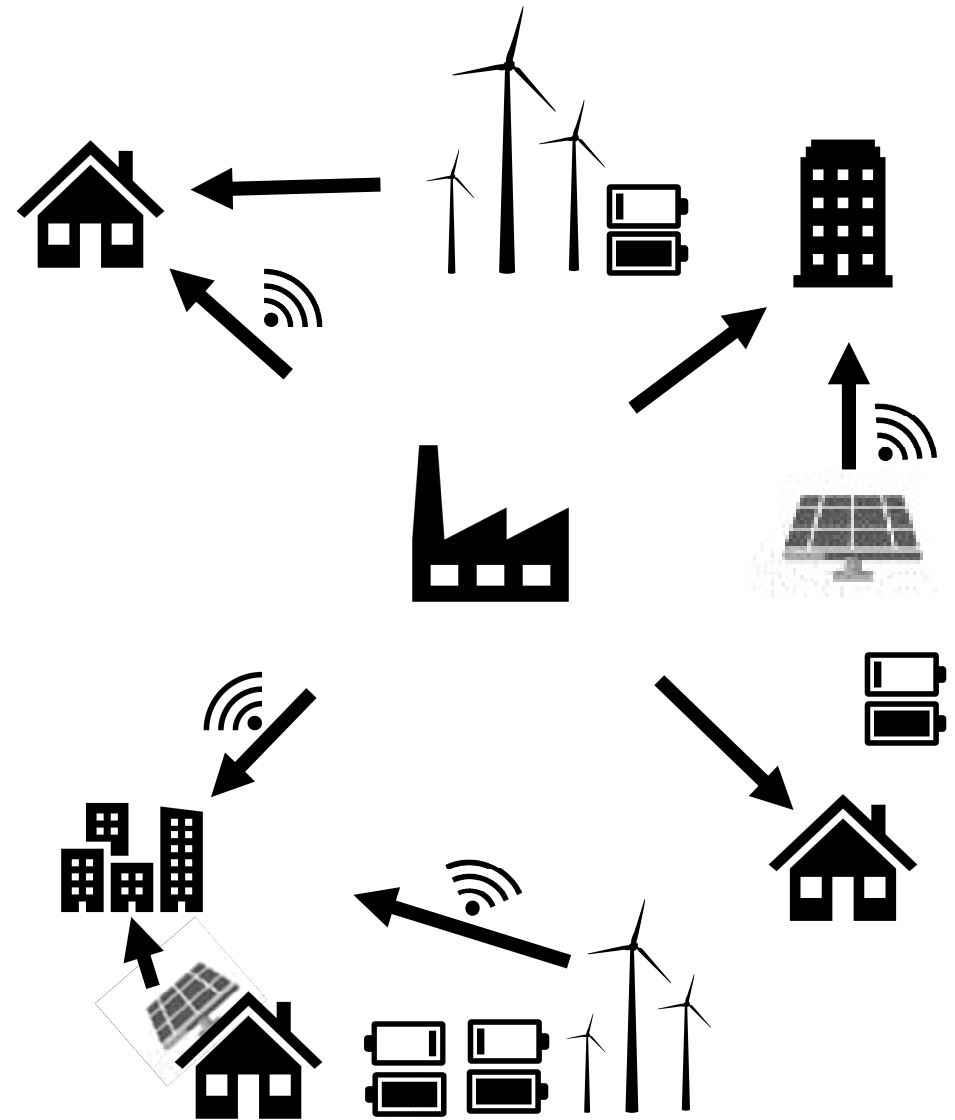
Aktuelle Umbrüche in der Energiewirtschaft

- **Wandel von der zentralen zur dezentralen Erzeugung**
- **Fossile Energieträger werden zunehmend durch Erneuerbare ersetzt, PV & Wind (2018; 40,2 %)**
- **Vorhersagen zur Bereitstellung von Strom bei konventionellen Anbietern wird zunehmend komplexer**
- **Kein übersichtliches Controlling von Einspeisung des Kohle/ Atomstroms kombiniert mit erneuerbaren Energien**



Smart Grid = Intelligentes Stromnetz

- Erweiterung des Stromnetzes durch digitale Sensorik & Regelungstechnik um die Netzstabilität zu sichern
- Regelung von fluktuierender Angebot und Nachfrage
- Autarke Steuerung durch intelligente Software
- Speichertechnologien um die die Stromversorgung auch bei Flauten sicherzustellen

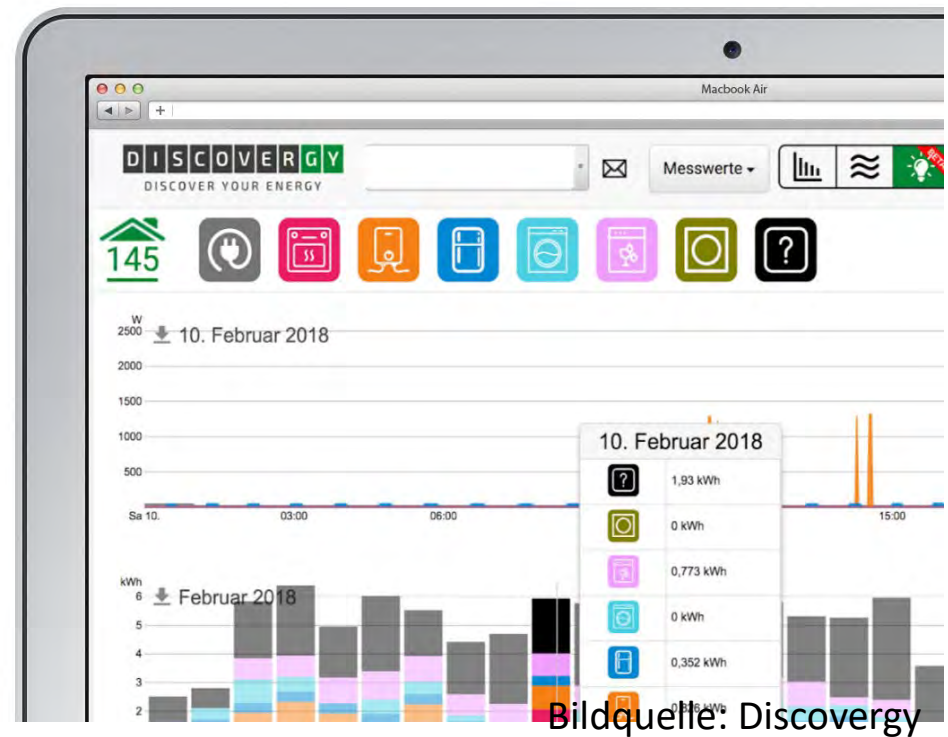


Smart Meter

- **Intelligente Messgerät mit Kommunikationsweg**
- **Nutzerinformationen werden an Messstellenbetreiber gesendet**
- **Zwei Wege Kommunikation (Stromkonsum/ Verbrauchsmuster)**
- **Übermittelt welche Geräte für wie lange im Einsatz sind**
- **Geben Informationen über private dezentrale Energieeinspeisungen an bspw. PV**
- **Ermöglichen externe Eingriffe zur Regulierung von Einspeisung und Konsum**

Smart Meter für den Verbraucher

- Visualisiert jegliche Verbräuche und Einspeisungen
- Fördert das Bewusstsein über den Stromkonsum anhand von Verbrauchsanalysen
- Informiert über Zeiträumen in denen günstiger Strom verfügbar ist
- Ermöglichen die Umsetzung von variablen Tarife



Vorteile

- **Fördert dezentrale Stromerzeugung**
- **Bietet Infrastruktur für Energiewende**
- **Strom wird durch Energiemanagementsysteme effizienter genutzt**
- **Monitoring des Gesamtsystems**
- **Reduziert die Nachfrage an zentralisierten Erzeugungsanlagen**

Nachteile

- **Mit hohen Kosten verbunden**
- **Noch nicht genügend Speichermöglichkeiten vorhanden**
- **Ein komplexes System ist anfällig für IT-Angriffe**
- **Durch die Aufzeichnung der Lastenkurven gibt der Stromkunde zudem Daten über seine Lebensgewohnheiten preis (z.B. welche Elektrogeräte werden genutzt, wann ist der Stromkunde zu Hause, etc.)**

Fazit

- **Wesentlicher Bestandteil zur Integration Erneuerbarer Energien**
- **Energiesparpotential von bis zu 20 Prozent**
- **Könnte bei der Umstellung auf 100 Prozent Erneuerbare für Einsparungen von bis zu 311 Mega Tonnen CO₂ Äquivalenten sorgen**



Fragen und Anregungen ?



Quellen

Umwelt Bundesamt: Stromerzeugung erneuerbar und konventionell (2019)

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/stromerzeugung-erneuerbar-konventionell#textpart-1> aufgerufen am 18.06.2019

Umwelt Bundesamt: Treibhausgas-Emissionen in Deutschland (2019)

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#textpart-1> aufgerufen am 14.06.2019

https://www.energy-charts.de/energy_pie_de.htm?year=2018

Fraunhofer ISE: Nettostromerzeugung in Deutschland in 2018

https://www.energy-charts.de/energy_pie_de.htm?year=2018 aufgerufen am 15.06.2019

Fraunhofer ESK: Smart Grid Communications 2020 (2012)

https://www.esk.fraunhofer.de/content/dam/esk/dokumente/SmartGrid_Studie_dt_web_neu.pdf aufgerufen am 20.06.2019

Quellen

Ministerium für Umwelt Klima und Energiewirtschaft: Roadmap der Smart Grid Plattform Baden-Württemberg

Karlsruher Institut für Technologie (KIT): Smart Grids-Kongress 2018: Smart Data für Smart Grids

Max v. Schönfeld; Nils Wehkamp (2016): Big Data & Smart Grid – Intelligente Energieversorgung zwischen Effizienz und Privatsphäre

Bundesregierung: Was bringt, was kostet die Energiewende; <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/energiewende/was-bringt-was-kostet-die-energiewende-394146> aufgerufen 17.06.2019

Open4Innovation: Smart Grid (2016)

<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/energiewende/was-bringt-was-kostet-die-energiewende-394146> aufgerufen um am 17.06.2019

Photovoltaik.org: Smart Grid

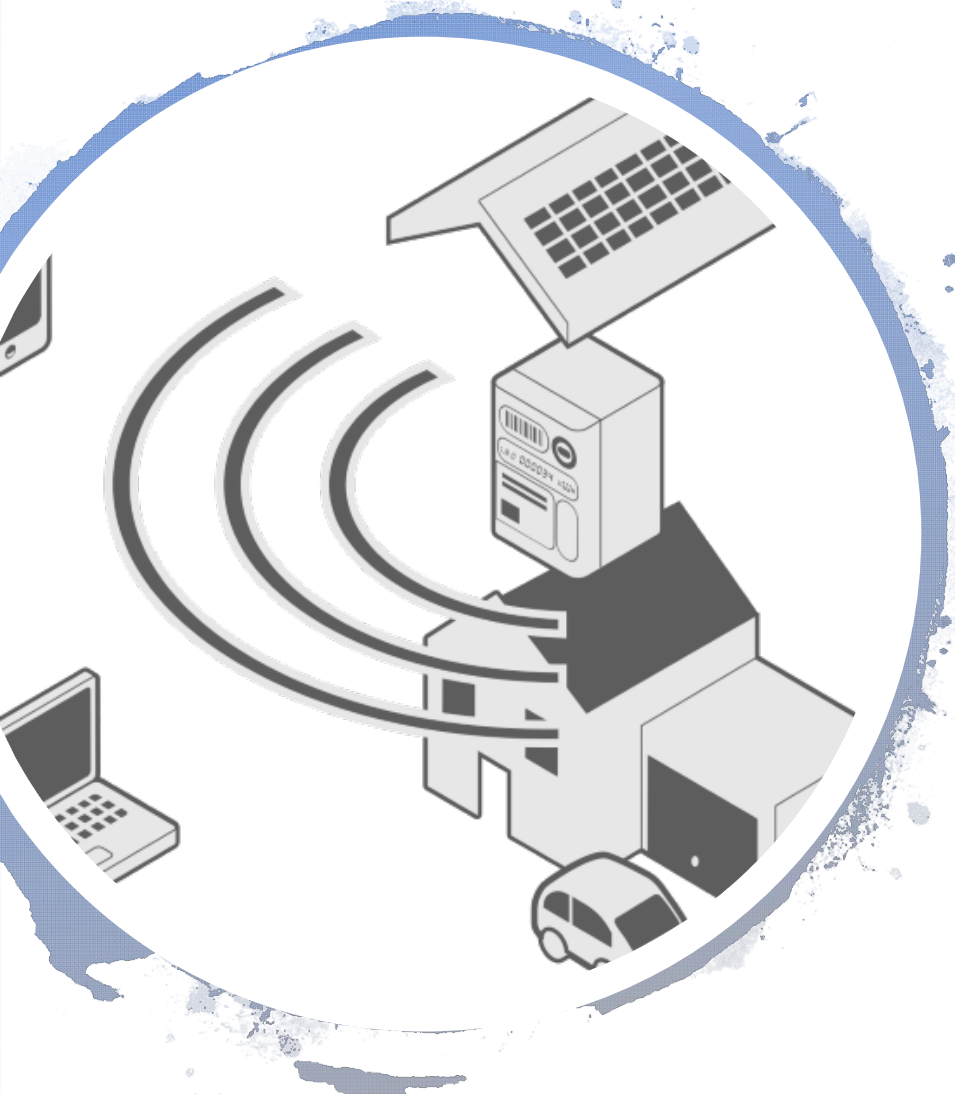
(<https://www.photovoltaik.org/wissen/smart-grid> aufgerufen am 23.06.2019)

Bundesnetzagentur: Smart Grid/ Smart Meter (2018)

https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/FAQs/DE/Sachgebiete/Energie/Verbraucher/NetzanschlussUndMessung/MsBG/FAQ_IntelligentesMesssystem_iMsys.html?nn=706202 aufgerufen am 25.06.2019

Industrieanzeiger: Smart Grids für Nachhaltigkeit (2010)

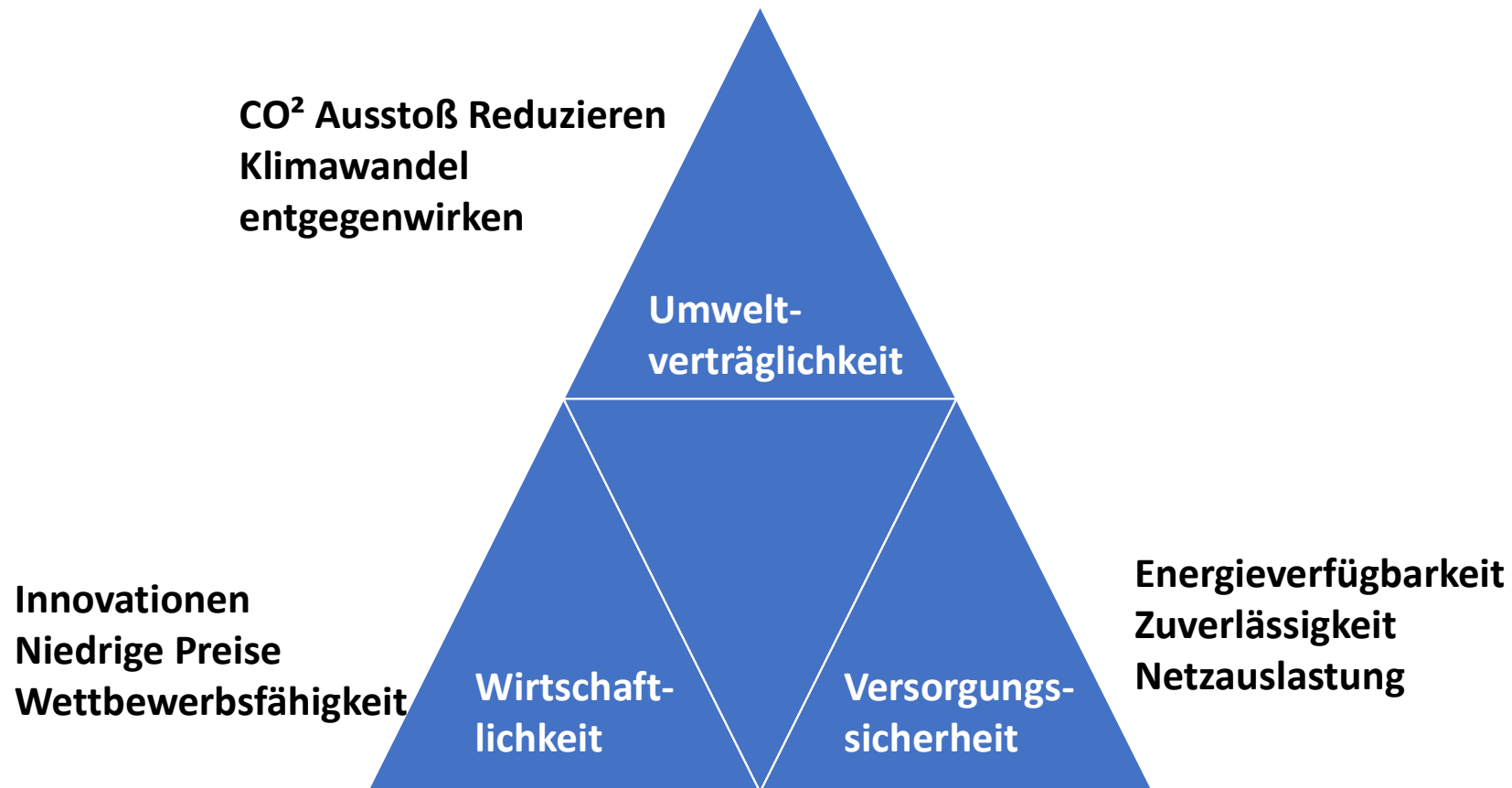
<https://industrieanzeiger.industrie.de/news/smart-grids-fuer-nachhaltigkeit/> aufgerufen am 26.06.2019



Smart Meter für den Verbraucher

- **Visualisiert jegliche Verbräuche und Einspeisungen**
- **Fördert das Bewusstsein über den Stromkonsum anhand von Verbrauchsanalysen**
- **Informiert über Zeiträumen in denen günstiger Strom verfügbar ist**
- **Ermöglichen die Umsetzung von variablen Tarife**

Vorteile zum Zieldreieck der Energiepolitik



Speicherung

- **Pumpspeicherkraftwerke sind z.Zt. Die einzig etablierten und bewährten großtechnische Speicherformen**
- Optional:
 - Vernetzung von Elektroautos als Zwischenspeicher
 - Verwendung von Lithium-Ionen bzw. Redox-Flow Batterien
- Herstellung von Wasserstoff/ Methan

Smart Grid

Die Energieversorgung wird effizienter gestaltet durch:



Erzeugung → Regenerative Energieträger



Speicherung → Pump-/ Druckluftspeicher, Batterien, Wasserstoff

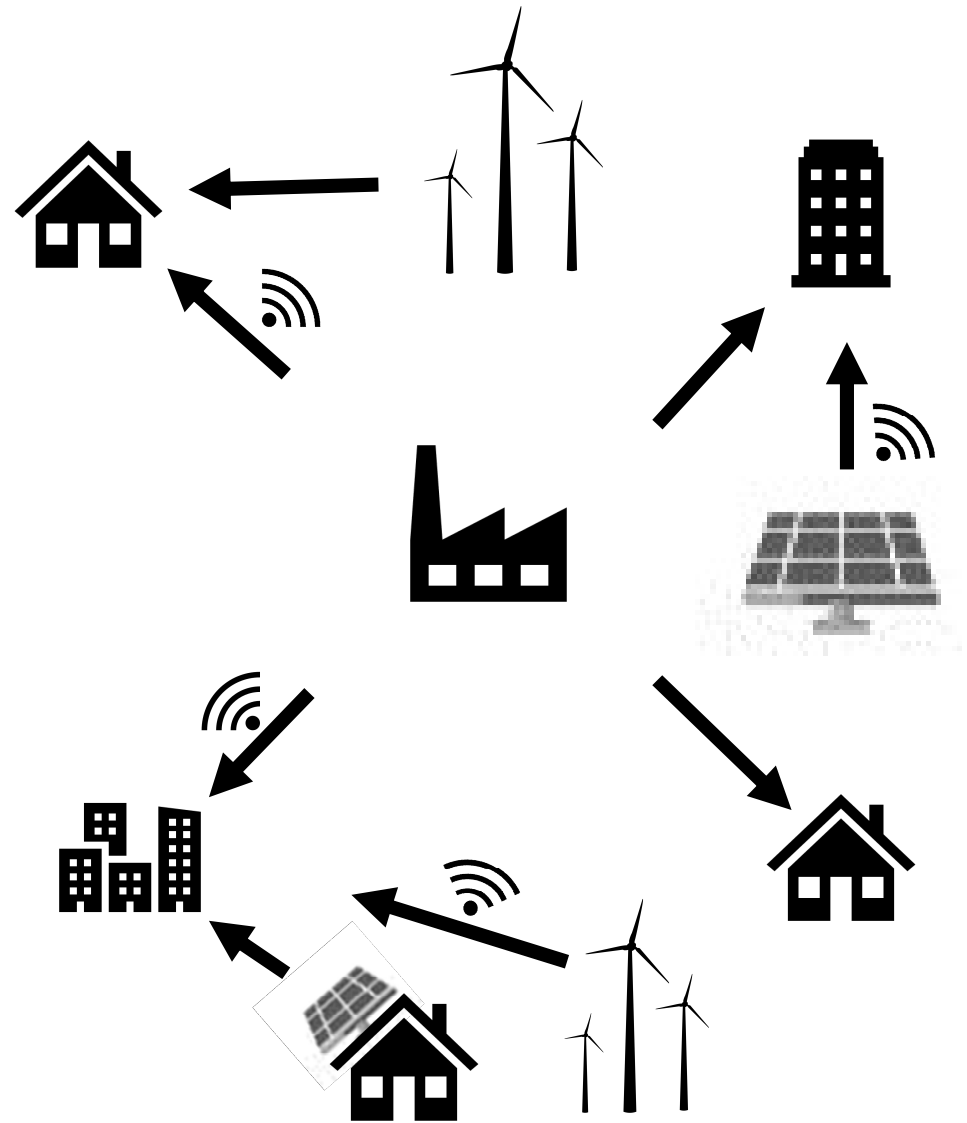


Verbrauchsanalyse → Daten, Smart Meter, two-way communication



Netzmanagement → ausgelastetes Inselnetze, KI, autark

- Experten rechnen mit Energiesparpotenzialen zwischen 20 und 25 % – in gewerblichen Bauten können sie noch deutlich höher liegen.



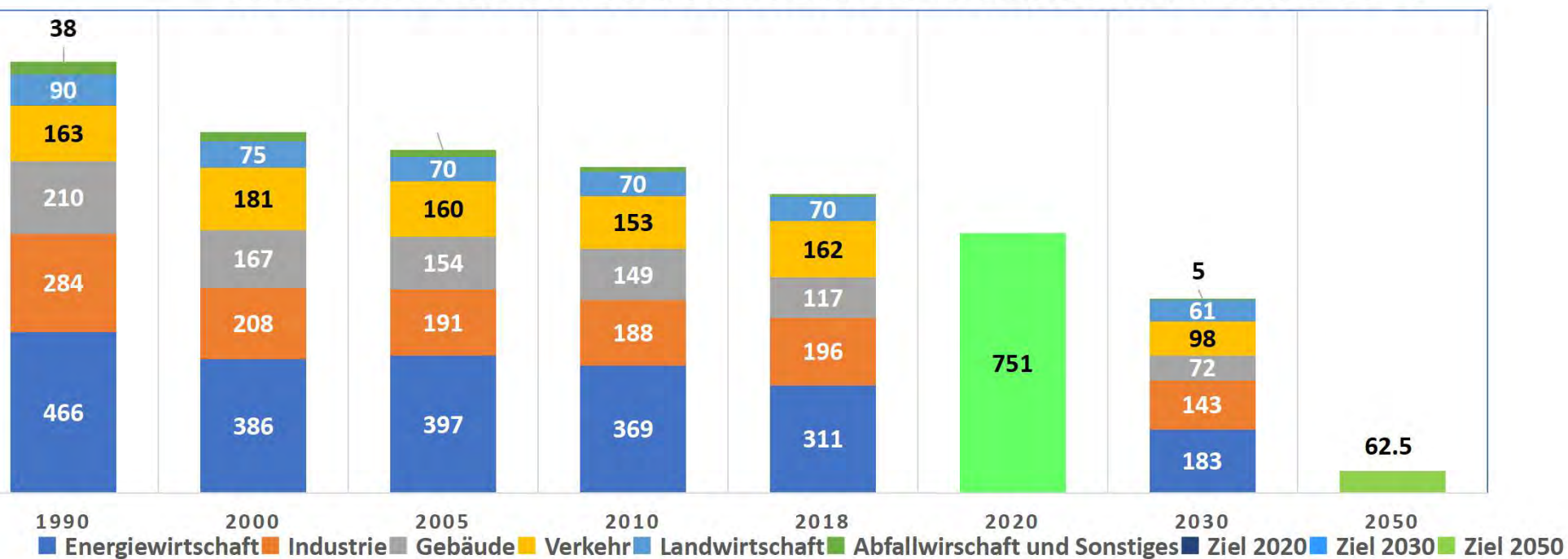
Wichtige Komponenten

- **Erweiterung des Stromnetzes durch digitale Sensor & Regelungstechnik um die Netzstabilität zu gewährleisten**
- **Netzstabilität = Konstante Netzfrequenz von 50 Hz**
- **Netzfrequenz zu niedrig = es fehlt Strom im Netz (hohe Nachfrage)**
- **Netzfrequenz zu hoch = es ist zu viel Strom im Netz (geringe Nachfrage)**



ENTWICKLUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN IN ABGRENZUNG DER SEKTOREN DES KLIMASCHUTZPLANS 2050

Emissionen im Mio. Tonnen CO₂ Äquivalent



Quelle: Umweltbundesamt

7/1/2019

Eike Pachernegg Smart:Sustainable

Smart Meter für den Verbraucher

- **Fernkommunizierende digitale Stromzähler:**
- **Verbraucher erhalten Visualisierung jeder konsumierten kWh**
Anreiz zur Reflektion des eigenen Energiekonsums
Weist auf Optimierungslücken hin
- **Ermöglichen die Umsetzung von variablen Tarife**
Verbraucher erhält wirtschaftliche Anreize
Option Strom zu nutzen wenn er günstig ist

Der Smart Meter

- **Besteht aus:**
 - **Digitalen Stromzählern**
 - Visualisieren jegliche Verbräuche
 - **Kommunikationseinheiten**
 - Two-Way Communication
- → Bietet eine Einbindung des Zählers in das intelligente Stromnetz

Digitalisierung des Stromnetzes

- **Stromerzeugung aus PV und Windanlagen unterliegt großen wetterbedingten Schwankungen**
- **Intelligente kommunikative Verknüpfung von wesentlichen Akteuren:**

Erzeugung

Transport

Speicherung

Verteilung

Konsum

Stromangebot

- Basiert auf exaktem Datenmaterial:
- Informationen über Mio. dezentraler Energieerzeugungsanlagen
-