

Dezentrale und digitale Energiewende

Bürger und Gemeinden als Prosumer



Toblacher Gespräche
29.-30.09.2018

Prof. Dr. Bernd Hirschl
IÖW – Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung, Berlin
und
BTU Cottbus-Senftenberg

Inhalt



- **Thesen**
- **De-/Zentralität**
- **Digitalisierung**
- **Prosumer**
- **Fazit**



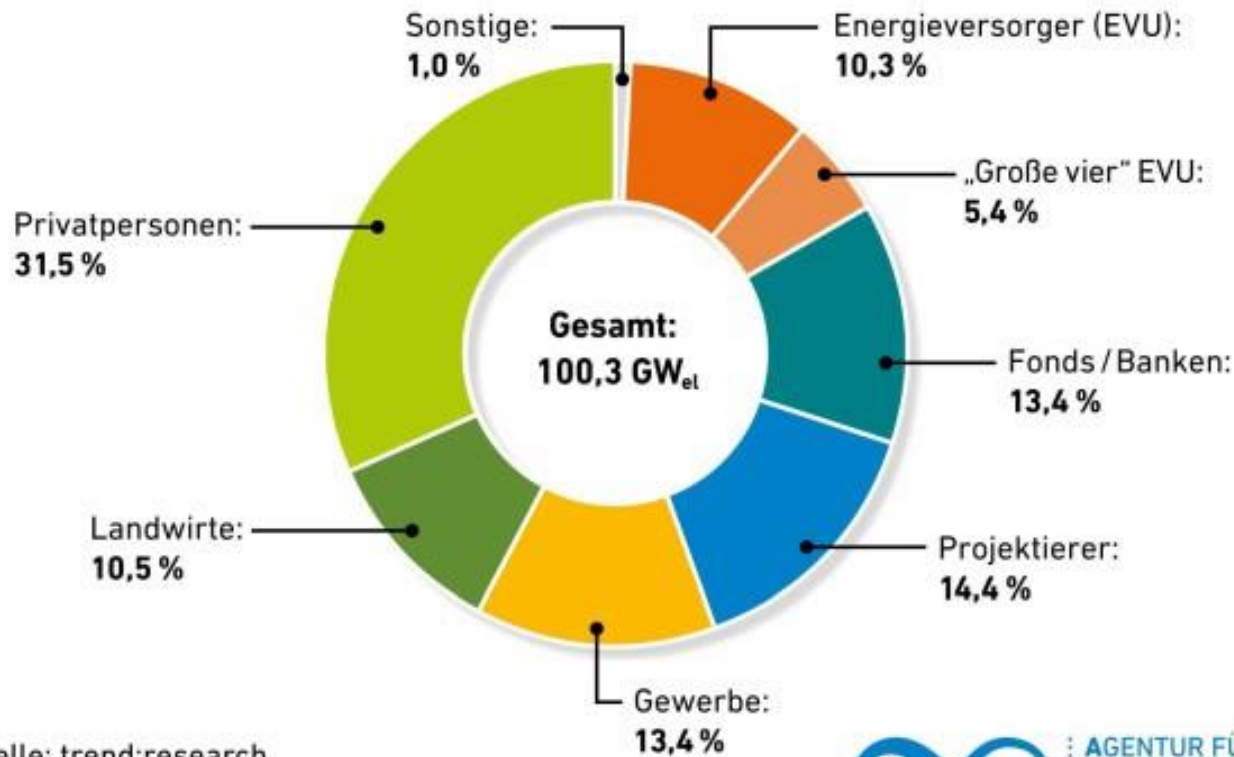
- Die Frage nach dem Grad der De-/Zentralität des Energiesystems ist nach wie vor hoch konfliktär. Die – aktuell eher rückläufige – Dezentralität bleibt ein entscheidender Erfolgsfaktor der Energiewende und muss wieder gestärkt werden
- Die – aktuell noch sehr gebremste - Digitalisierung ist die enabling technology für eine dezentrale Energiewende. Sie bringt allerdings auch gravierende Verwundbarkeiten mit sich, die jedoch durch konsequent dezentrale Energieversorgungsstrukturen gemindert werden können
- Prosuming – im weiteren Sinne – kann eine Schlüsselrolle im dezentral-digitalen Energiesystem einnehmen. Dabei sind auch stärkere Teilhabe und Akzeptanz entscheidend

De-/Zentralität der Energiewende dezentrale Triebkraft erneuerbarer Energien



Erneuerbare Energien in Bürgerhand

Verteilung der Eigentümer an der bundesweit installierten Leistung zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen 2016

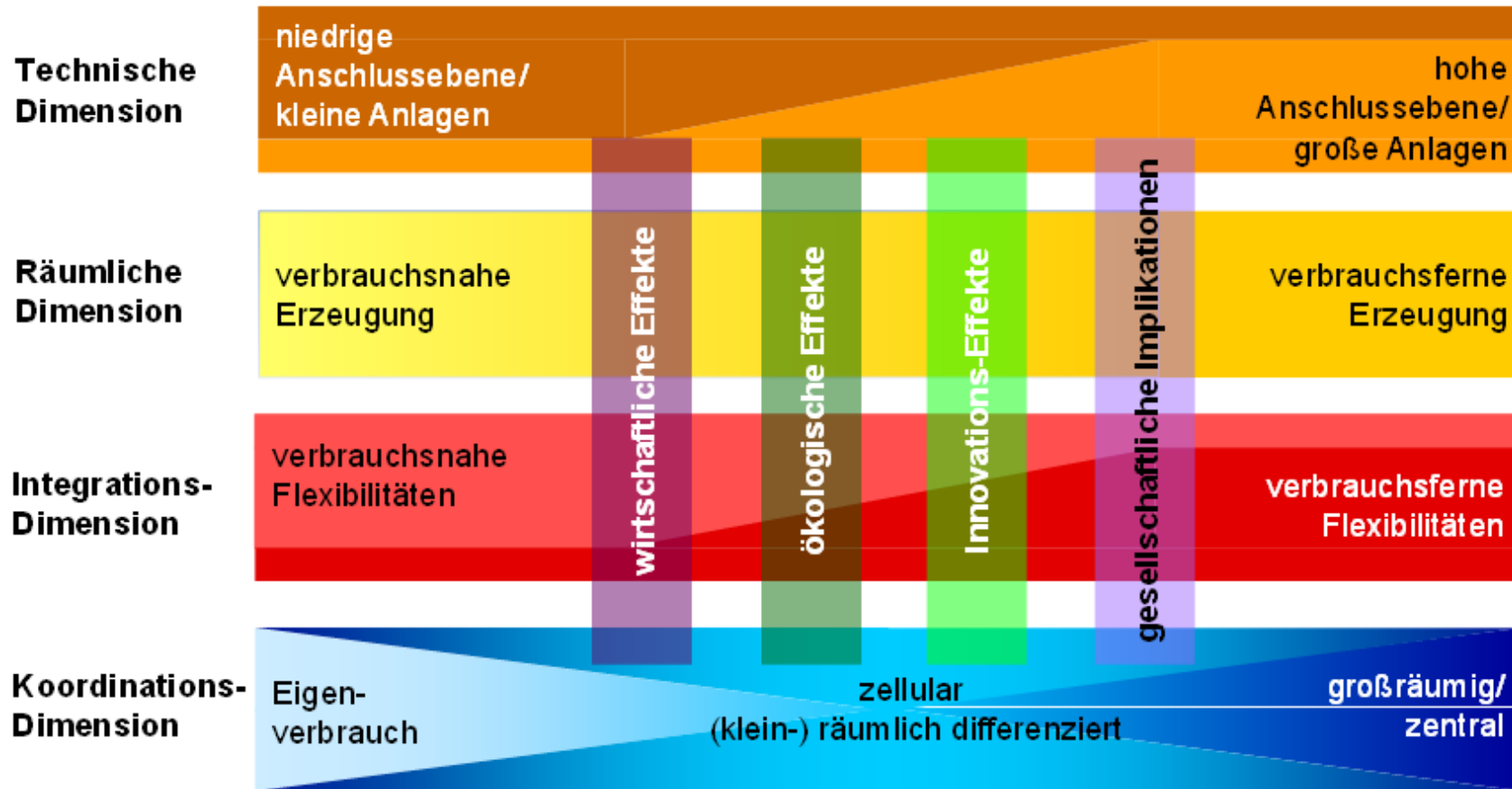


Quelle: trend:research
Stand: 12/2017

© 2018 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



De-/Zentralität der Energiewende Dimensionen



Quelle Abb.: [2]

De-/Zentralität der Energiewende Entwicklungen



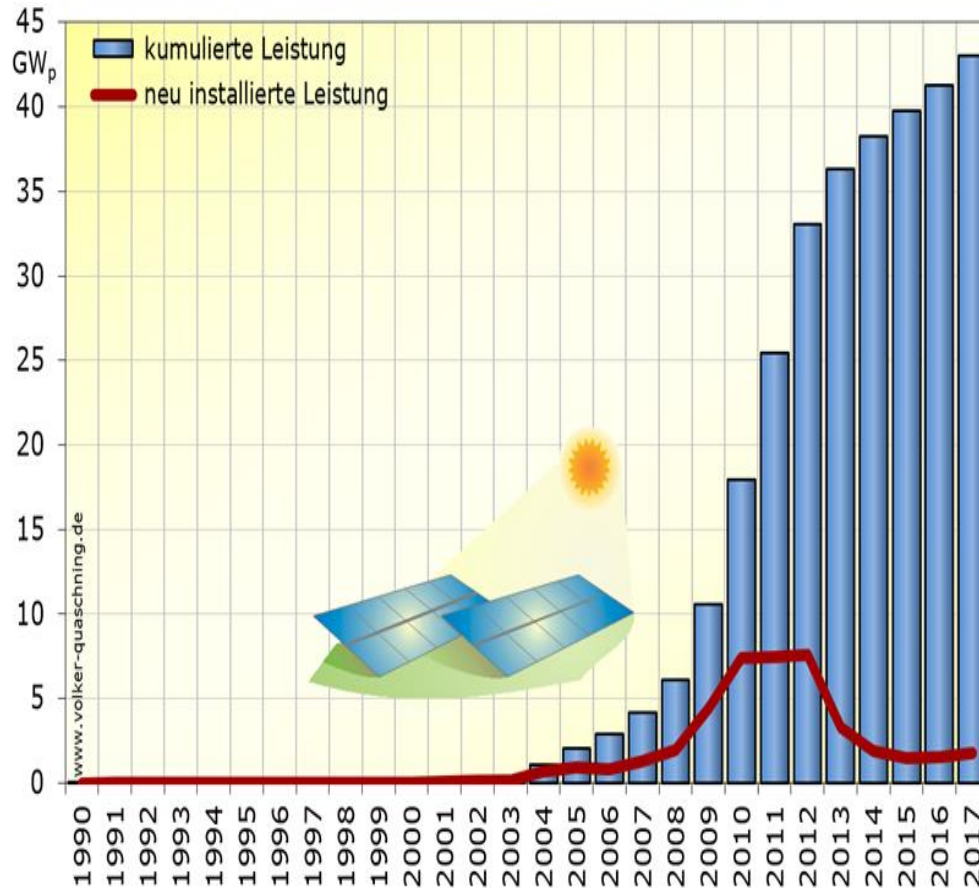
Dezentral

- **VNB können Engpässe vor Ort nicht beheben**
 - Abregelung, Flexibilität wird nicht erschlossen
- **Eigenverbrauch wird behindert**
 - Von Förderung zum Aufschlag mit EEG-Umlage
- **Abschaffung Grünstromprivileg, keine (echten) Regionalstromangebote möglich**
- **Durch Bürger getragene und kommunale EE-Anlagen durch Ausschreibungen deutlich erschwert**

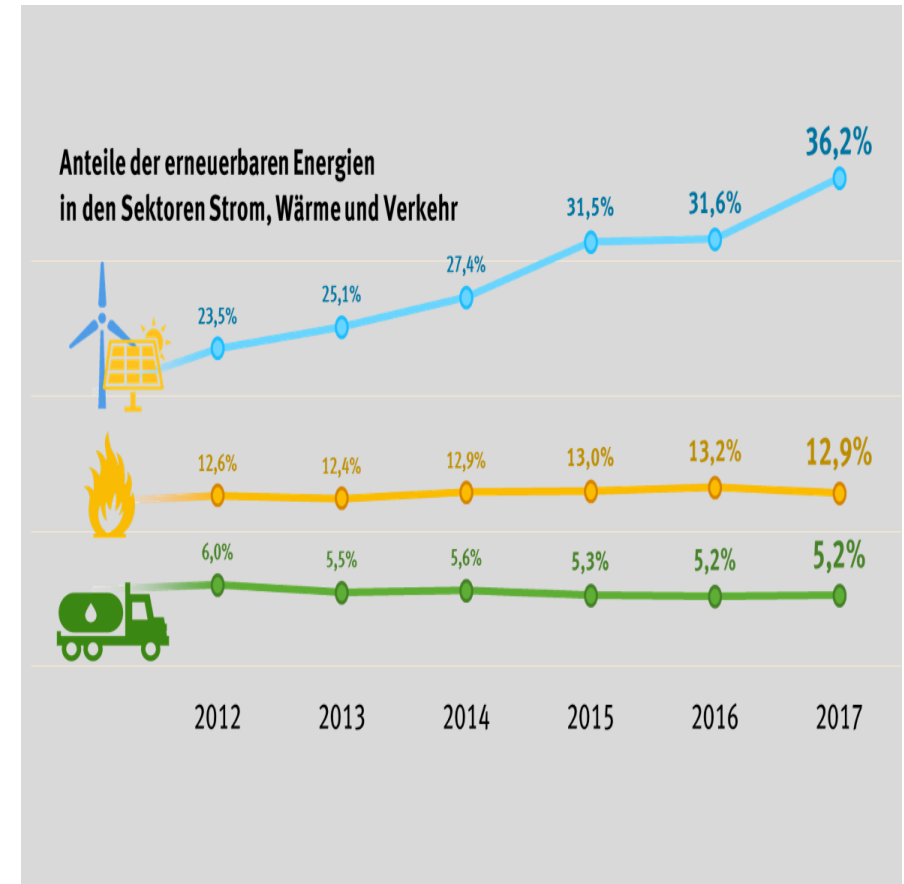
Zentral

- **Netze: Fokus auf Übertragungsnetze & ÜNB**
 - Redispatch / Regelenergie-Märkte / weitere SDL
- **Handel: Stärkung der Strombörse (1.0, 2.0)**
 - EEG: „verpflichtende Direktvermarktung“
- **Erneuerbare: EEG-Ausschreibungen**
 - Räumliche und Akteurskonzentration

De-/Zentralität der Energiewende Entwicklungen

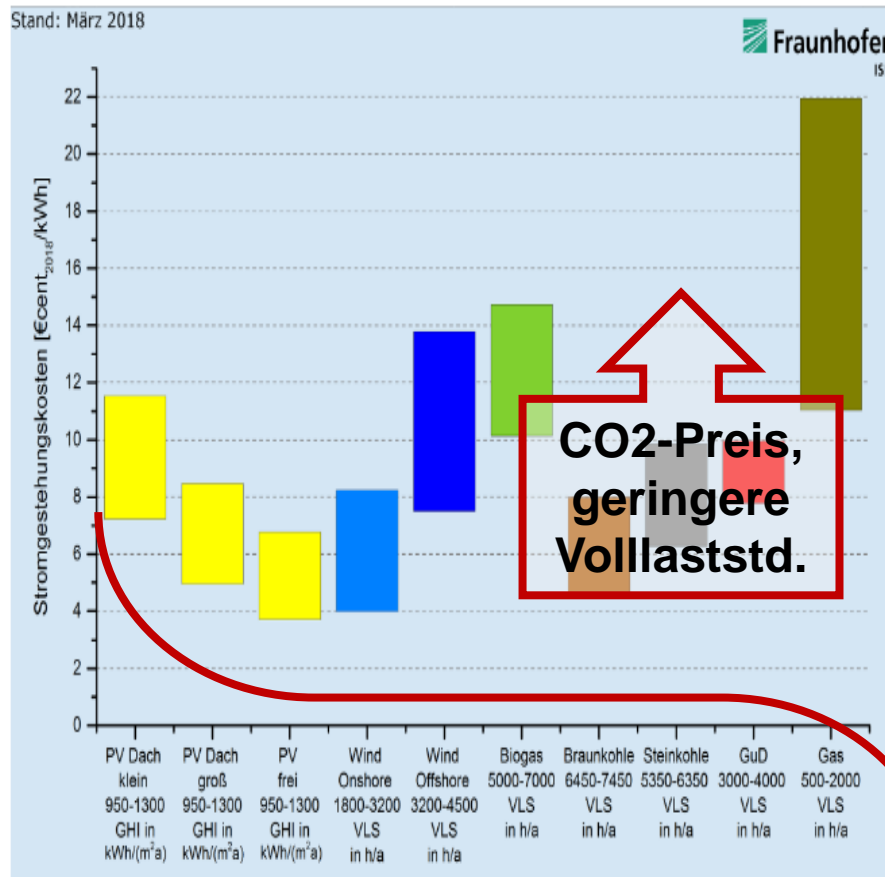


Quelle Abb.: [3]

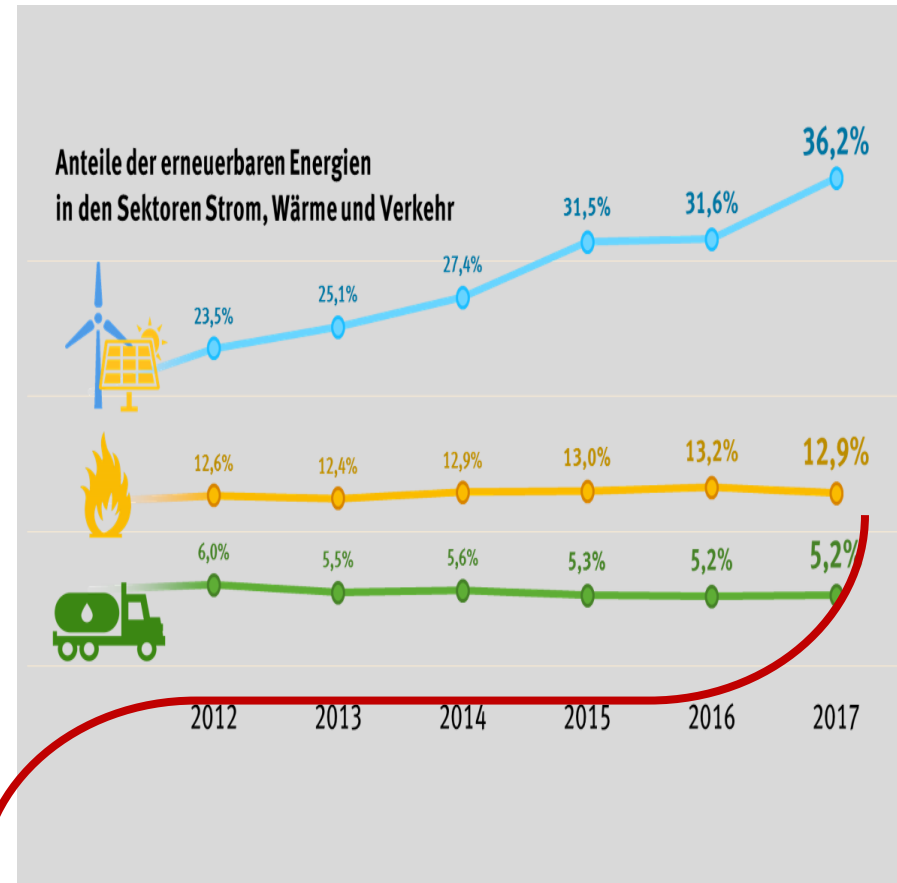


Quelle Abb.: [4]

De-/Zentralität der Energiewende Entwicklungen



Quelle Abb.: [5]



Quelle Abb.: [4]

Sektorkopplung

De-/Zentralität der Energiewende

Gründe für Zentralität



(ökonomische) Kernargumente

– Skaleneffekte

- gilt nur noch eingeschränkt bei abnehmenden Volllaststd.
 - Flexibilitätseigenschaften und Systemdienstleistungen werden bedeutender als „Massenproduktion“ von kWh
 - zudem: Eigenverbrauch betriebswirtschaftlich nicht mit Einspeisung vergleichbar
- #### – großräumige Märkte sind „kosteneffizienter“ als kleinräumige
- Zentrale Voraussetzung: Kupferplatte
 - durch (großräumige) Ausschreibungen adressierte Kosteneffizienz \neq Systemeffizienz

De-/Zentralität der Energiewende

Gründe für Dezentralität



- **Kupferplatte Illusion – Abregelungen wg. lokaler/ regionaler Engpässe Realität**
 - Erhöhung der Netzkapazitäten dennoch erforderlich – auf VN- wie ÜN-Ebene
 - Dies gilt auch deshalb, weil der Strombedarf nicht nur von 40 auf 100%, sondern vorauss. auf 200% oder mehr steigen wird (Sektorkopplung!)
- **Drastischer Windenergie und PV-Zubaubedarf erfordert Verteilung von Anlagen**
 - Gründe: Akzeptanz(knappheit) vor Ort, Flächenknappheit und (ökonomische) Teilhabe
 - dies sind die neuen Knappheiten/ Grenzen des Wachstums - die nur z.T. ökonomisch sichtbar werden
- **Einbindung von (zusätzlichem) Kapital von Bürgern und Wirtschaft (aus nicht-Energiesektoren)**
- **Energiewende als demokratisches und soziales/ gesellschaftliches Projekt – Motivations-, Kreativitäts- und Diffusionskräfte nutzen**
- **Resilienz**
- ...

Digitalisierung der Energiewende



- **Energiewende und Digitalisierung sind zwei unabhängige Megatrends – die immer mehr zu „siamesischen Zwillingen“ werden**
 - Strom-/Energiewende braucht Digitalisierung
 - Echtzeitinformation über Erzeugung, Verbrauch und Flexibilität im System ermöglicht effizienteres Matching / Bereitstellen von Systemstabilität sowie Handling großer Akteurs-/ Anlagen- und Datenmengen
 - Digitalisierung braucht (zunehmend viel) Strom & Energie
 - Wachsender online-Konsum, IoT, Rebounds durch „Tausch“ gegen materielle Ressourcen (z.B. videostreams), ...
 - Rechenzentren, Blockchainverfahren (Mining), ...
- **Digitalisierung in der Energiewirtschaft**
 - Digitalisierung aller Unternehmensbereiche/ -Prozesse
 - wie in anderen Wirtschaftszweigen auch
 - Umwälzung der Energiewirtschaft durch neue Akteure
 - viele kleine, große und sehr große IKT-Unternehmen und Start-ups

Digitalisierung der Energiewende

Potenziale und Probleme



Zentrale Potenzialfelder

- **Steuerung & Ausgleich von Erzeugung & Verbrauch**
 - virtuelle Kraftwerke, Systemdienstleistungen, Sektorkopplung, Gemeinschaftsspeicher, Plattformen, p2p-Prosumer etc.
 - Größtes Potenzial durch Vielfalt dezentraler Dienstleistungen
- **Einsparungen, Flexibilität und Komfort**
 - Von Smart home bis Industrie 4.0
- **Smart grids**

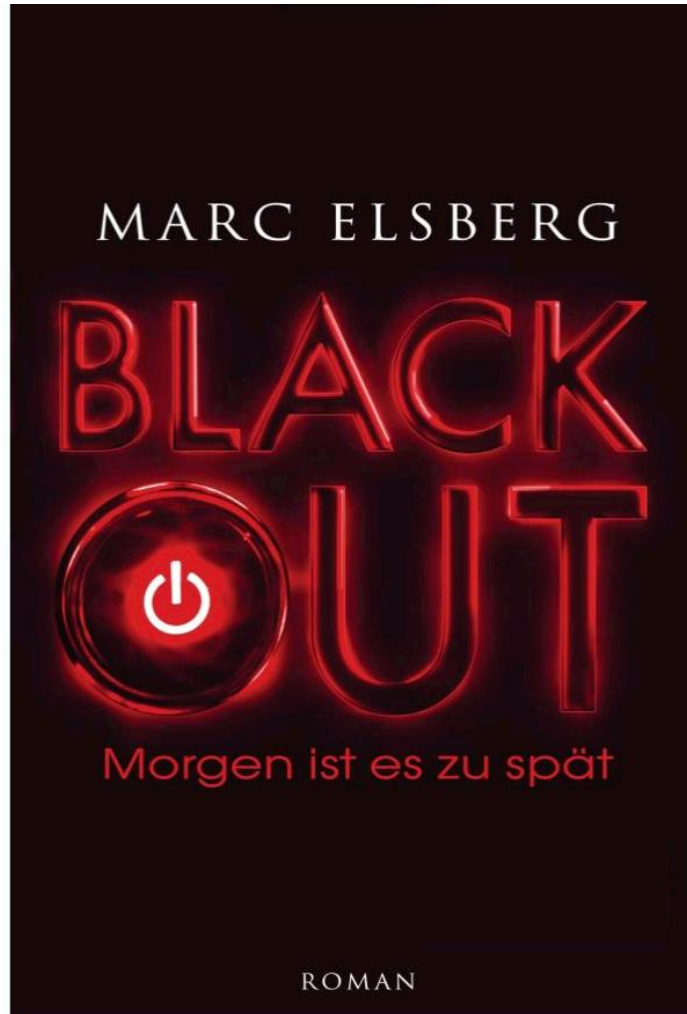
Potenzialbegrenzungen (Regulierung)

- **EnWG, Digitalisierungsgesetz, ...**

Zentrale Problemfelder

- **Datenschutz, Datensicherheit, Datensparsamkeit, Ownership, ...**
- **ökologische und soziale Effekte der Digitalisierung (inkl. rebounds) - Nachhaltigkeit?**
- **(Inhärente) Verwundbarkeit & Gefahr langanhaltender, großflächiger Blackouts**

Digitalisierung der Energiewende Potenziale und Probleme



Potenzialbegrenzungen (Regulierung)

- EnWG, Digitalisierungsgesetz, ...

Zentrale Problemfelder

- Datenschutz, Datensicherheit, Datensparsamkeit, Ownership, ...
- ökologische und soziale Effekte der Digitalisierung (inkl. rebounds) - Nachhaltigkeit?
- **(Inhärente) Verwundbarkeit & Gefahr langanhaltender, großflächiger Blackouts**
- **Resilienzstrategie: Übergang von zentralen zu zellularen, inselnetzfähigen Strukturen**

Quelle Abb.: [6]

Prosuming als Schlüssel in einer dezentralen Energiewelt



- **Prosuming „1.0“: objektbezogen, idR. ohne öffentliches Netz**
 - Klass. Beispiel: PV-Eigenverbrauch
 - Derzeit in D (aus)gebremste Dynamik
- **Prosuming „2.0“: lokale Erzeugung nahräumlich verbrauchen**
 - Formen: p2p, regionale Plattformen/ Aggregatoren, Regionalstromangebote, ...
 - Räume: Nachbarschaft, Quartier, Verteilnetz, „Zelle“, ...
 - Anforderungen: Netzdienliche Erzeugung, bei ausreichender Netzkapazität Nutzung des öff. Netzes möglich, niedrige Transaktionskosten durch Digitalisierung
 - Derzeit in D nur in einer Nische erlaubt (aktuelles Mieterstromgesetz)
- **Gestaltbare Herausforderung: Mit steigenden Eigenverbrauchsanteilen müssen – und können – die Infrastrukturkosten von den Prosumern (anteilig) mitgetragen werden**
 - Hierfür (sozial ausgewogene) Reform der Abgaben, Steuern und Umlagensystematik erforderlich
 - Sog. Entsolidarisierungsdebatte argumentativ einordnen



- **Die Frage der De/Zentralität des Energiesystems bleibt das wichtigste Konfliktthema der Energiewende in Deutschland**
 - Dabei geht es im Kern um Verteilungsfragen (wer trägt die Kosten, wer profitiert vom Nutzen) – zudem begünstigt die zunehmende Komplexität das Festhalten an alten (zentralen) Strukturen
- **Konsequent dezentrale und verteilte Strukturen scheinen die besseren Antworten auf die neuen Knappheiten zu bieten: Akzeptanz, Flächenverfügbarkeit, gerechtere Teilhabe, Resilienz**
 - Dennoch bleibt angesichts des hohen EE-Strombedarfs (Sektorkopplung!) gleichzeitig auch der Netzausbau wichtig
- **Digitalisierung ist die enabling technology für viele dezentrale Optionen – muss aber hohen Anforderungen hinsichtlich individueller und struktureller Verwundbarkeiten genügen**



- **Prosuming und zellulare Ansätze sind wichtige Schlüsselemente einer digitalen & dezentralen Energiewende, die gegenwärtigen Rahmenbedingungen begünstigen diese jedoch nicht (im Gegenteil)**
- **Die konsequente Dezentralisierung der Energiewende – auch hinsichtlich ihre Marktstrukturen – dürfte auch die schwierigen Themen Energieeffizienz, Wärme- und Verkehrswende, Sektorkopplung etc. deutlich leichter adressierbar und umsetzbar machen**
- **Ein digitales Energiesystem der Zukunft, das datensicher, dezentral und resilient ausgestaltet ist, kann zu positiven regionalökonomischen Effekten und Akzeptanz vor Ort führen**

Vielen Dank.

Prof. Dr. Bernd Hirschl
IÖW – Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung, Berlin
und
BTU Cottbus-Senftenberg

30.9.2018





Verzeichnis der Quellen

- [1] Agentur für Erneuerbare Energien (2018): Erneuerbare Energien in Bürgerhand, Online unter: <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/grafik-dossier-erneuerbare-energien-in-buergerhand> (10.10.18).
- [2] Öko-Institut e.V. (2018): Dezentralität, Regionalisierung und Stromnetze. Meta-Studie über Annahmen, Erkenntnisse und Narrative für die Renewables Grid Initiative (RGI), S. 17, Online unter: https://renewables-grid.eu/fileadmin/user_upload/Files_RGI/Event_material/Meta-Studie/O__ko-Institut__2018__-_Meta-Studie_Dezentralita__t__Regionalisierung_und_Stromnetze.pdf (29.09.2018).
- [3] Volker Quaschnig (2018): Installierte Photovoltaikleistung in Deutschland, Online unter: <https://www.volker-quaschnig.de/datserv/pv-deu/index.php> (05.10.18).
- [4] UBA (Umweltbundesamt) (2018): Erneuerbare Energien in Zahlen, Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen> (11.09.18).
- [5] Kost et al. (2018): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien, In: ISE (Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme) März 2018, S. 15.
- [6] Verlagsgruppe Random House (2012): „Blackout“ (Cover, 2012), Online unter: [https://de.wikipedia.org/wiki/Blackout_%E2%80%93_Morgen_ist_es_zu_sp%C3%A4t#/media/File:Blackout_\(Marc_Elsberg,_2012\).jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Blackout_%E2%80%93_Morgen_ist_es_zu_sp%C3%A4t#/media/File:Blackout_(Marc_Elsberg,_2012).jpg) (05.10.18).