

Die Nachhaltigkeit und die Energiewende Soziale Kontexte, Glaubenssätze und Legitimation Eine soziologische Systemanalyse

Uwe Pfenning

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) e.V.
Abt. Systemanalyse und Technikbewertung*



Wissen für Morgen





Die Soziohistorie der Energiewende 1960-1990

60er-70er Jahre Nischenforschung zu Solaranlagen und Windkraft, erste systemische Implementation der Windenergie zur maßgeblichen Versorgung einer Gesellschaft in Dänemark.

1972/1973 Ölkrise und Ölschock, Politische Proklamation der Unabhängigkeit durch schnellen Einstieg in eine alternative Energietechnologie. Die Wahl der Politik fällt auf die Atomenergie, bei weiterer Nutzung von Kohlekraftwerken

Zugleich formiert sich in Deutschland Widerstand gegen die Atomenergie in den neuen sozialen Bewegungen, insbesondere im Kontext der Friedensbewegung bzgl. Atomwaffen, der Anti-AKW-Bewegung und der Umweltbewegung. Mit den GRÜNEN wird das Thema in das politische System getragen

1986 Tchernobyl erzwingt eine öffentliche Debatte zu den Risiken der Atomenergie, der politische Ausstieg wird themenfähig und medienwirksam

In der Wissenschaft mehren sich die Forschungserfolge zur Effizienz von Wind- und PV-Anlagen, erste systemische Lösungen (CSP) kommen auf.

In den folgenden Bundestagswahlen nach 1990 werden die Gegner der Atomenergie gestärkt



Die Soziohistorie der Energiewende 1990-2015

Die wissenschaftliche Erfolge in der EE-Forschung führen zu erhöhten Forschungsinvestitionen. Modellprojekte dokumentieren deren Anwendbarkeit, die Politisierung der Energieversorgung wirkt „aufgeweicht“

1992: Das Stromeinspeisegesetz signalisiert den politischen Meinungsumschwung und dokumentiert die systemische Förderung der EE-Technologie

Umweltschutz wird zum politischen Allgemeingut, auch mit Auswirkungen auf die Umweltverträglichkeit der Energieversorgung, die Atomenergie gerät wg. der ungeklärten Lagerung der radioaktiven Abfälle in die Kritik, Kohlekraftwerke wg. der Klimaschutzdebatte.

Die Windenergie forciert zum attraktiven Wirtschaftsmodell und überholt in ihrem Beitrag zu EE-Strom die PV, auch der wissenschaftliche Fortschritt ist bei den Windanlagen schneller als bei PV

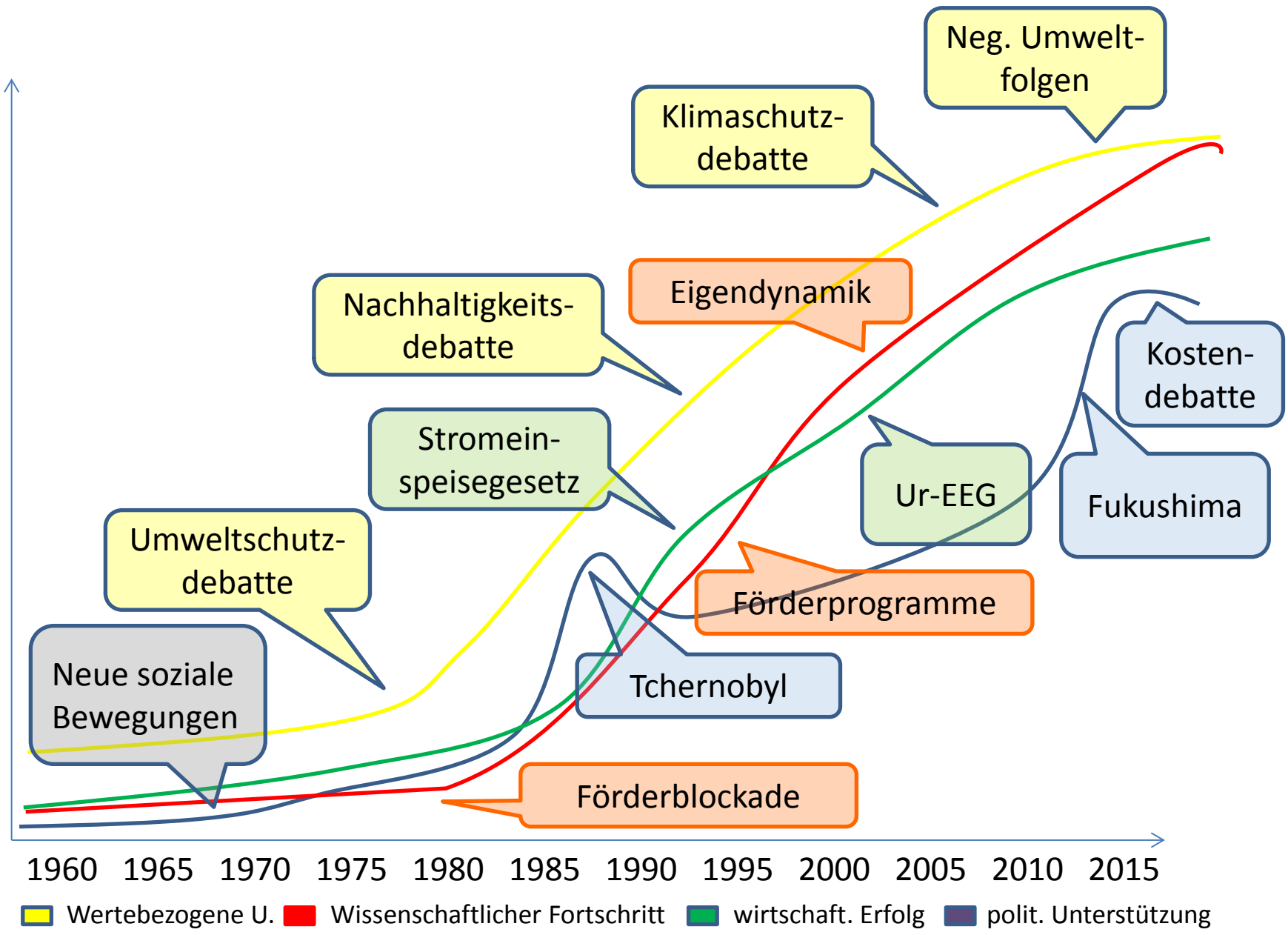
2000: Das EEG signalisiert den Einstieg in eine systemische Implementation der EE als zukünftig maßgebliche Energiequellen

2011: Der dreifache GAU in Fukushima besiegelt in Deutschland den parteiübergreifenden Ausstieg aus der Atomenergie. Es beginnt der intensive Ausbau der EE-Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung.



Aspekte sozialer Szenarien

- Die bisherigen Energiewenden in Deutschland (Kohle>ÖL in den 60-70er Jahren; Öl>Atomenergie in den 70er-90er Dekaden) tauschten nur Primärenergien aus bei unveränderter Systemarchitektur
- In dieser Systemarchitektur hatten Speicher keine technische Funktionalität wg. der hohen, dauerhaft verfügbaren Leistungsreserven der Kohle- und AKW-Kraftwerke (Grundlastfähigkeit)
- Ein EE-basiertes Energieversorgungssystem ist ein technischer und gesellschaftlicher Paradigmenwandel
 - Technisch: Speicher werden notwendiges integrales Systemelement und erfordern neues Energiemanagement
 - Netzausbau wird nötig und beinhaltet auch Innovationen (Erdkabel, HGÜ, neue Transformatorentechnik)
 - Sozial: Dezentrale Stromerzeugung und Speicherung wird möglich, verändert Marktstrukturen und dezentrale Eigentumsverhältnisse



Entwicklungstendenzen sozialer Kontexte

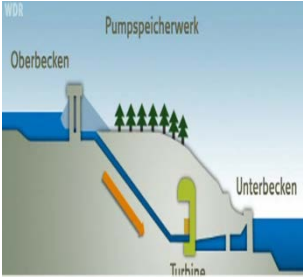
- Forschung folgt zunächst ihrer politischen Förderung und gewinnt dann an Eigendynamik durch gute Resultate
- Der wirtschaftliche Erfolg folgt den politischen Rahmenbedingungen der Förderung, soll sich aber davon abkoppeln (Marktdesign)
- Die wertbezogene Unterstützung der EE ist stetig gewachsen durch politische Anerkennung, wissenschaftliche Machbarkeit und wirtschaftlichen Erfolg
- Die politische Unterstützung wurde stark von Medieneffekten beeinflusst und wurde entpolitisiert und zugleich verwissenschaftlicht
- Die Energiewende gewann durch eigene Erfolge und das Versagen des tradierten EVS an Image und Akzeptanz

Systemfehler der Energiewende

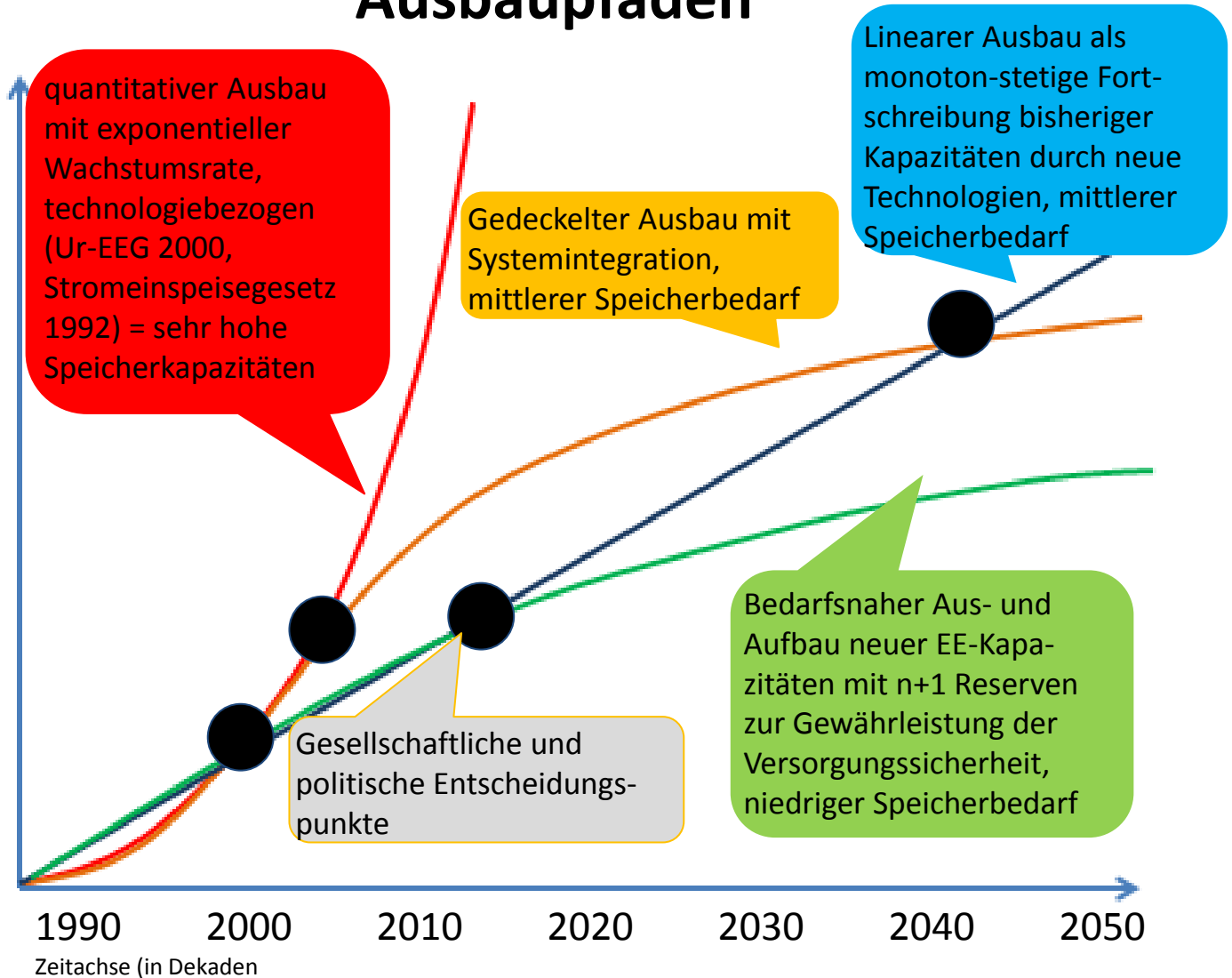
- Die ursprüngliche Förderung bezog nur die Technologien zur Stromgewinnung durch EE ein, nicht aber der anderen Systemelemente Speicher und Netze.
- Dadurch entstehen erhöhte Kosten für deren nachträgliche Berücksichtigung im Rahmen einer Systemintegration, die maßgeblich zu den Kosten der EEG-Umlage beitragen
- Diese Kostensteigerungen können durch ökologische Stromimporte abgemindert werden, diese stehen aber dem politischen Wert der Energieautonomie entgegen.
- Sie wird politisch als gesellschaftliches Großexperiment vermarktet. Man könnte sie aber auch einfach als normale systemische Innovation betrachten.



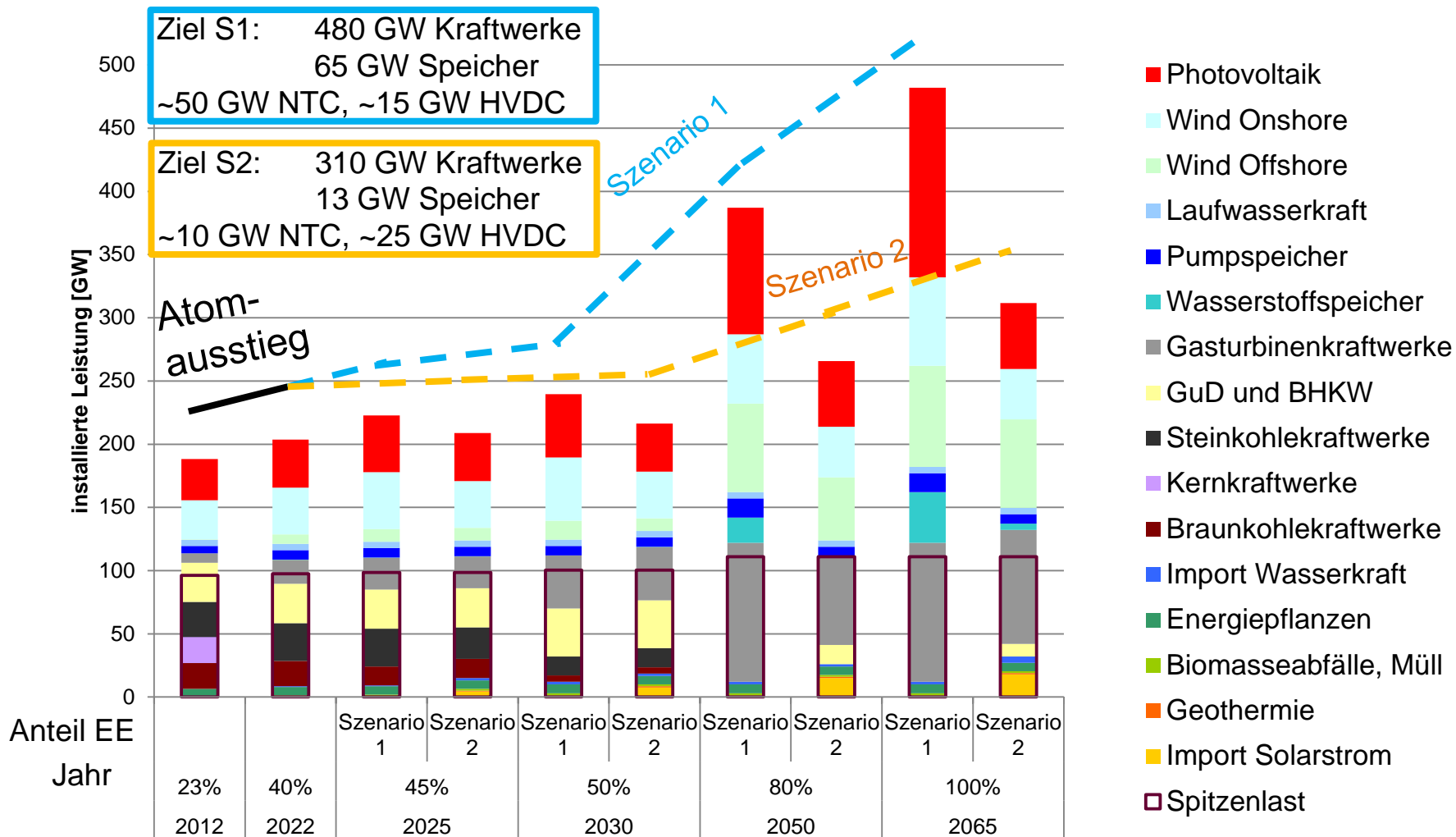
Abhängigkeiten des Speicherbedarfs vom EE-Ausbaupfaden



Ausbaupfaden EE



Simulation von zwei Ausbaupfaden mit variierenden Speicherkapazitäten (100% Stromversorgung bis 2065)



Denkfehler der Energiewende

- **Mythos I: EE sind per se umweltfreundlich**
Derzeit werden die EE-Technologien bei ihrer Umsetzung von ihren ökologischen Problemen eingeholt und erleiden dadurch eine partielle Delegitimität (Standortfragen, Entsorgung, Artenschutz)
- **Mythos II: EE sind sich untereinander grün**
Die Konkurrenz um die Förderung und der Wettbewerb um den schnelleren Fortschritt hin zu höherer Effizienz kommt zunehmend zum Vorschein und verhindert immer mehr Synergieeffekte
- **Mythos III: EE sind gesellschaftlich legitimiert**
Tatsächlich schöpfen sie ihre Legitimation aus der Legitimität und formalen politischen Beschlüssen von Parlamenten und einen antizipierten gesellschaftlichen Konsens. Den EE's sind aber aufgrund ihrer Dezentralisierung partizipative Optionen immanent



Legitimation und Legitimität der Energiewende

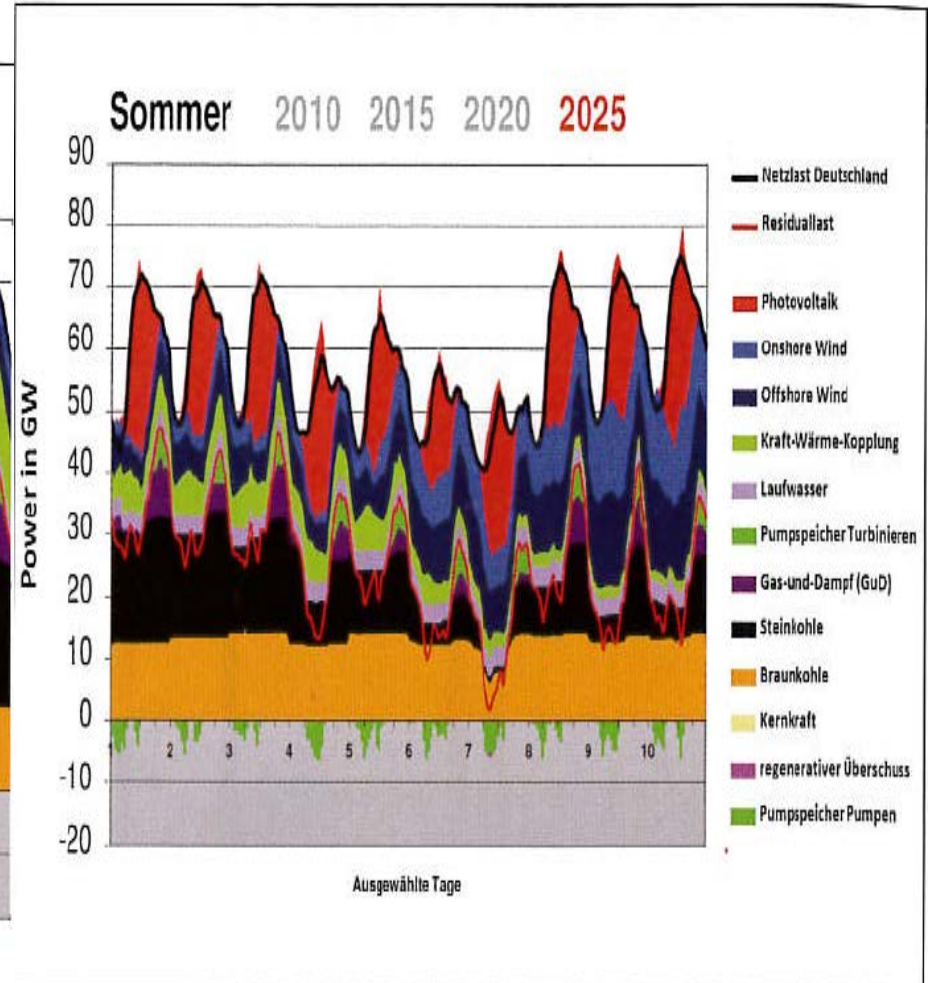
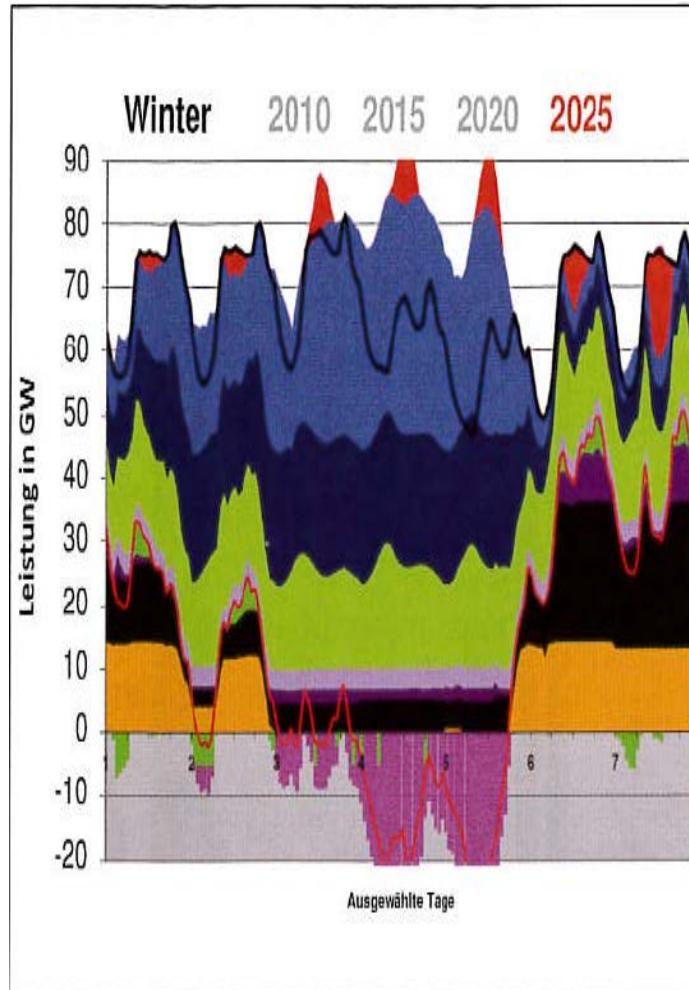


- Die formale Legitimation der EE's ist unstrittig und parteiübergreifend. Konflikte gibt es aber um deren Ausbaupfad und Zeithorizonte
- Formale Legitimationen sind bei Systemen der Daseinsvorsorge, Prozessen und langfristig wirksamen Systemen nicht hinreichend
- Formale Legitimation zielt auf die Funktionalität
- Ihre Verstärkung durch Legitimität, den Glauben an ihren Sinn, ist nötig und relativiert die auf Funktionalität basierende Kostendebatte
- Die Wertorientierung der EW bedarf einer positiven EW-Sozialisation im Bildungsbereich, auch hinsichtlich der intergenerativen Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit



Simulation eines exemplarischen Kraftwerkseinsatzes in einer Winter- und Sommerwoche 2025

Quelle ETG VDE 1/2014. S.7:

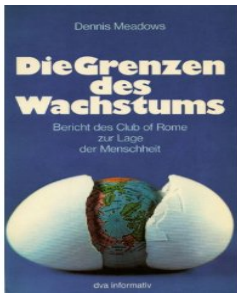




EE-MINT und wissenschaftliche Politikberatung



- Die Energiewende tangiert generelle Aspekte einer MINT-Bildung und Allgemeinbildung
- Technikmündigkeit
- Risikomündigkeit
- Partizipationsfähigkeit
- EE-MINT bzgl. sozialen Sinns von Systemtechnologien und Systemarchitektur EE-EVS
- Wissenschaftliche Politikberatung
- Lernen langfristige Prozesse zu gestalten (Szenarien)
- All Electric Society + zivile Wissensgesellschaft



Sinnfragen zur Legitimität der Energiewende



Wissen für Morgen
Knowledge for Tomorrow

- Ressourcen-Nachhaltigkeit: Abkehr vom Raubbau wertvoller und teilweise knapper Ressourcen
- Soziale Nachhaltigkeit: Dezentralisierung ermöglicht höhere Technikmündigkeit bei Nutzung von Energie und verantwortungsvollen Umgang. Dies ist die Voraussetzung für Energieeffizienz und Suffizienz
- Ökologische Nachhaltigkeit: Klimaschutz wirkt Klimawandel entgegen und stabilisiert Öko-Systeme
- Kreislaufsystem der Energiequellen: a) erneuerbar (Biomasse), b) extraterrestrische Quelle (Solar), c) Nutzung stabiler Ökosysteme (Wind, Wasser)
- Optionen zum internationalen Austausch und Energiepartnerschaften versus nationalen Autonomieambitionen. Die EW wurde nicht in Deutschland erfunden.



Problem- und Aufgabenfelder der Energiewende



- Kritisch-reflexive Definition und Diskussion des Begriffes der Energieautonomie in Bezug auf lokale, regionale, nationale Optionen im Vergleich mit internationalen Kooperationen zur EE-Versorgung
- Entwicklung effizienter Speichertechnologien und Smart-Grid
- Konventionen der Wissenschaft zu ausgewählten förderfähigen EE-Technologien
- Echte Partizipation der Bürger/innen über eine reine Akzeptanzbeschaffung hinaus
- Dazu zählt auch die Einbeziehung der nachkommenden Generation und heutigen Jugend
- Implementation einer Techniksozialisation zur Energiewende im Bildungssystem mit den Zielen einer EE-Mündigkeit und Akzeptanz von Maßnahmen zur Energieeffizienz, Suffizienz und Kosten
- Wollen wir eine „All Electric Society“?
- Welchen Ausbaupfad wollen wir: potenzial- oder bedarfsorientiert?
- Ausblicke: Power to X, Wasserstoffgesellschaft, Kreislaufsysteme



Fazite und Defizite – Stein(e) der Weisen

Wissenschaft



Kein Patentrezept – flexible Falllösungen aus Produktion, Speicher und Netztechnologien versus standardisierten Ansätzen

Kumulationspunkt der EE-Konzeptlosigkeit

Lost Technologies – Risiko innovative Technologien zu verlieren

Wirtschaft

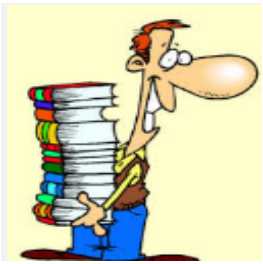


Defizite in der wissenschaftlichen Politikberatung und politischen Forschungsförderung (Speicherausbau)

Min + Min = Win + Win – Welche Ausbaupfade sollen begangen werden?

Politik





Quellen, Hin- und Verweise:

- VDE Studien zu Speichertechnologien und EE-Systemausbau
- www.vde.de / publikationen
- Energietechnische Gesellschaft im VDE (ETG)
- ReMix-Simulationsmodell DLR Stuttgart
- Leitstudie BMU
- Dokumentenanalyse acatech, BBAW, Spiegel, BMBF, BMU, Universität Stuttgart

www.acatech.de

www.bbaw.de

www.dlr.de

www.uni-stuttgart.de

Für Rückfragen, Kontaktierung, Informationen und Diskussionen ;-)

DLR Stuttgart

Abteilung Systemanalyse und Technikbewertung (STB)

Prof. Dr.. Uwe Pfenning

✉ [Wankelstraße 5 \(STEP\) , 70563 Stuttgart](mailto:wankelstrasse5@step.dlr.de)

📧 uwe.pfenning@dlr.de

☎ 0711 6862 545 / 0711 6862 370

