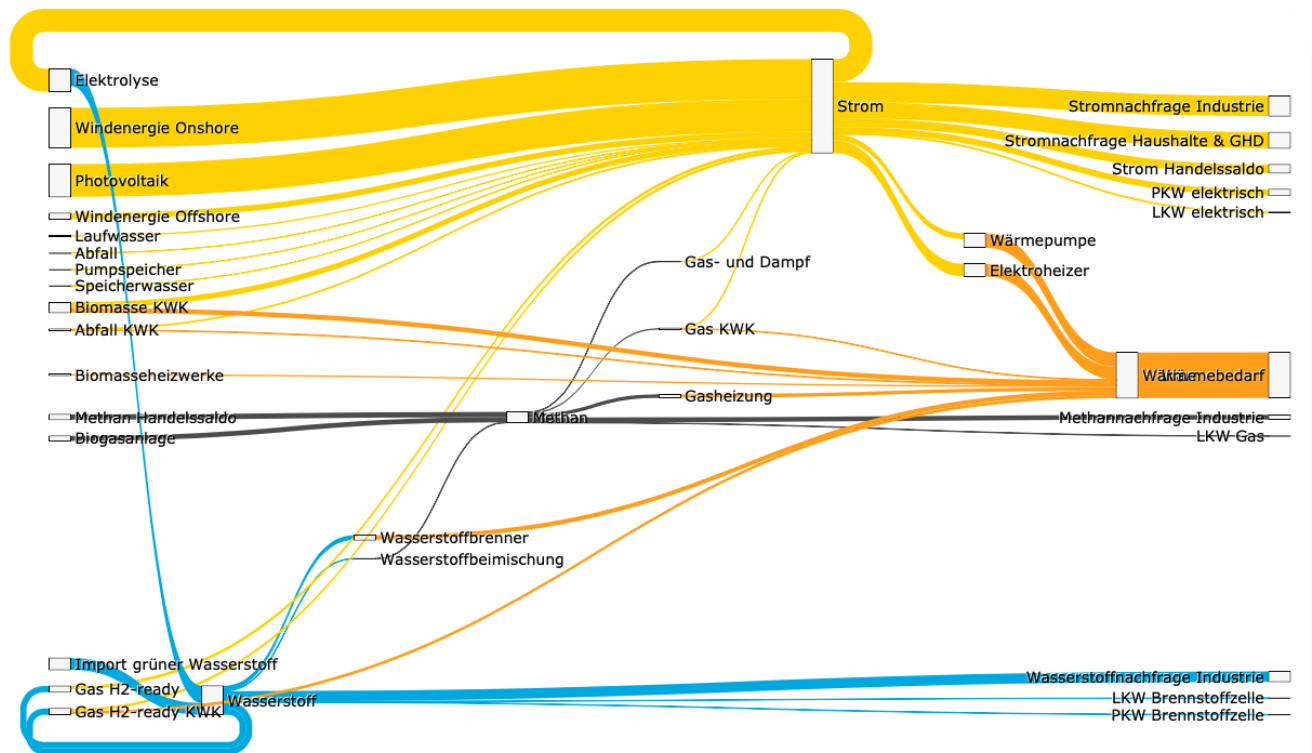




Energiesparend und dezentral organisiert – eine Energiezukunft für Klimaschutz und Naturschutz

Dr. Werner Neumann

Sprecher des Bundesarbeitskreises Energie | Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)



Das Angebot von Amprion eine Energiezukunft, verbunden mit der Netzplanung durchrechnen zu lassen, habe ich gerne angenommen. Als Sprecher des Bundesarbeitskreises Energie des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) habe ich seit etwa zehn Jahren gemeinsam mit vielen Mitgliedern Stellungnahmen zum Netzentwicklungsplan erstellt¹. Von Beginn an haben wir den aus unserer Sicht überdimensionierten Netzausbau kritisiert – ebenso wie viele Bürgerinitiativen, Stadtwerke und im Jahr 2020 zahlreiche renommierte Energieexpert*innen². Dies vorab: Dass sich dann kein über den NEP 2040 hinausgehender Leitungsbedarf im Rahmen „unserer Systemvision“ ergeben würde, war überraschend.

¹ <https://www.bund.net/energiewende/erneuerbare-energien/stromnetze/>

² https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/energiewende/energiewende_bbplan_kritik_mdbs.pdf

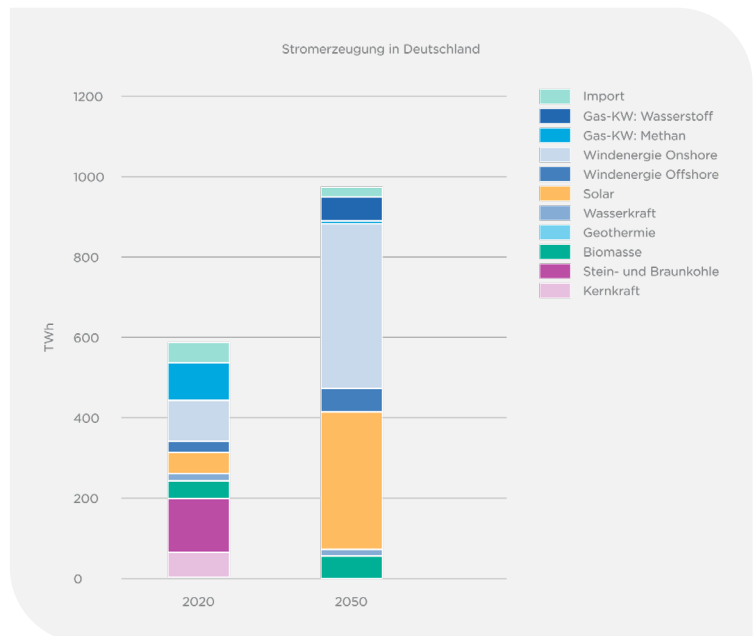
Energieverbrauch deutlich senken

Meine Eingabegrößen beruhen auf der BUND-Position „Zukunftsfähige Energieversorgung“³. Grundbedingung ist, dass der heute übermäßige Energie- (und Ressourcen) verbrauch deutlich sinkt. Das Ziel ist Energiesparen, Energieeffizienz von Techniken und Geräten sowie Suffizienz, d.h. die Ermöglichung energiesparenden Lebens durch Angebote und Strukturen. Ein geringerer Energiebedarf erleichtert den Ausbau erneuerbarer Energien. So kann vermieden werden, dass Klimaschutz und Biodiversität im Widerspruch stehen.

Windenergie und Photovoltaik verbrauchnah ausbauen

Windenergie onshore hat Vorrang und liefert 400 Terawattstunden (TWh) Strom von zwei Prozent der Landesfläche. Auswirkungen auf den Naturschutz sind durch gute Planung, zeitweilige Abschaltungen und Artenhilfsprogramme lösbar. Offshore-Windenergie wird auf 15 Gigawatt (GW) Leistung begrenzt, da der BUND hier die Überschreitung von Belastungsgrenzen der Meeresökologie ob unter oder über Wasser sieht. Ebenso gilt es, die Querungen im Nationalpark Wattenmeer zu begrenzen⁴.

Photovoltaik (PV) wird auf 350 TWh Strom ausgebaut. Davon fallen etwa zwei Drittel auf Gebäude und versiegelte Flächen, etwa ein Drittel auf landwirtschaftliche Flächen (etwa ein Prozent der Landesfläche). Dabei handelt es sich um Biodiversitätsflächen, auf denen auch PV steht, sowie teilweise um „Agri-PV“ für Sonderkulturen. Biomasse muss nachhaltig, vor allem aus Reststoffen gewonnen werden und in Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt werden. Ein wichtiger Anteil der elektrischen Energie wird mittels Wasserstoff als Stromreserve und für die Industrie bereitgestellt. Aufgrund der Verluste und hohen Kosten sind effiziente Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff ein weiteres Gebot.



Erste Kernannahme

Windenergie onshore hat Vorrang und liefert 400 TWh Strom auf zwei Prozent der Landesfläche.

³ https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/zukunftsfaeihige_energieversorgung_position.pdf

⁴ https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/zukunftsfaeihige_energieversorgung_position.pdf

Weniger Stromnetzausbau

Klimaschutz schnell erreichen, Biodiversität erhöhen, Boden, Wälder, Wasser schützen und dies kostengünstig bei gleichzeitig hoher Versorgungssicherheit – geht das? Ein weiterer zentraler Aspekt ist die Simulation des Netzbetriebs und der Leitungsplanung. Es wurden für diese Systemvision 16 Regionen in Deutschland als „Kupferplatten“ gerechnet und nicht nur eine, wie es gesetzlich derzeit noch gilt. Verschiedene Studien hatten sich zuvor mit dem Leitungsbaubedarf beschäftigt. Hinweise, dass ein „zellulärer Ansatz“ wie er vom VDE⁵ vorgestellt wurde weniger Stromnetzausbau bedingt, hat auch die Studie von Prof. Grimm/Prognos et al.⁶ aufgezeigt. Die Studie hat dezentrale Netzknotenpreise simuliert. Dabei haben sich die geplanten HGÜ-Leitungen als nicht erforderlich erwiesen. Hinweise, dass das System des Strommarktes den Leitungsbedarf stark beeinflusst, hat auch das Projekt „Transparenz Stromnetze“ des Öko-Instituts gegeben. Und im Frühjahr 2021 zeigte das DIW mit ähnlichen Eingangsdaten des BUND Szenarios⁷, dass der Stromnetzausbau deutlich geringer ausfallen kann.

Was kam nun im Modell von Amprion heraus? Nach einer Optimierung des Ausbaus von Photovoltaik liegt nunmehr ein Szenario vor, bei dem sich alle (!) Stromleitungsausbaupläne zwischen den Bundesländern über den Netzentwicklungsplan 2040 hinaus als nicht erforderlich erwiesen haben. Dies ist gerade im Vergleich zu anderen Szenarien vorteilhaft für Umweltschutz und Kostensenkung.

Interessant ist, dass der Netzausbau seitens des Modells eher ökonomisch gesteuert wird – bezogen darauf, ob es sich lohnt, eine Stromleitung zu bauen, oder man

den Weg über Elektrolyse/Wasserstofferzeugung und Rückverstromung geht. Genau diese Vorgehensweise fehlt in allen bisherigen Netzentwicklungsplänen, bei denen keine Kosten-Nutzen-Analyse des Leitungsbaus erfolgt.

Dass die Einbeziehung von Kosten-Nutzen-Analysen weniger Netzausbau ergibt, hatte bereits die Studie von Prof. L. Jarass und C. Siebels⁸ aufgezeigt. Sie zeigten auf, dass die derzeit geplanten langen und teuren HGÜ-Leitungen wie SuedLink und SuedOstLink nur für seltene Stromspitzenlasten erforderlich sind. Diese Spitzenlastprobleme können aber kostengünstiger gelöst werden, unter anderem durch Umwandlung von Strom in Wasserstoff. Allerdings waren diese Leitungen im Amprion-Modell schon vorausgesetzt worden. Es wäre daher interessant, künftig das Modell auch ohne diese HGÜ-Leitungen anwenden zu können, zugunsten der Transparenz der Netzplanung.

Andere Regeln, andere Ergebnisse. Ein auf regionaler Optimierung beruhender Strommarkt, bei dem dezentral fluktuierender Strom aus Wind und Sonne

Zweite Kernannahme

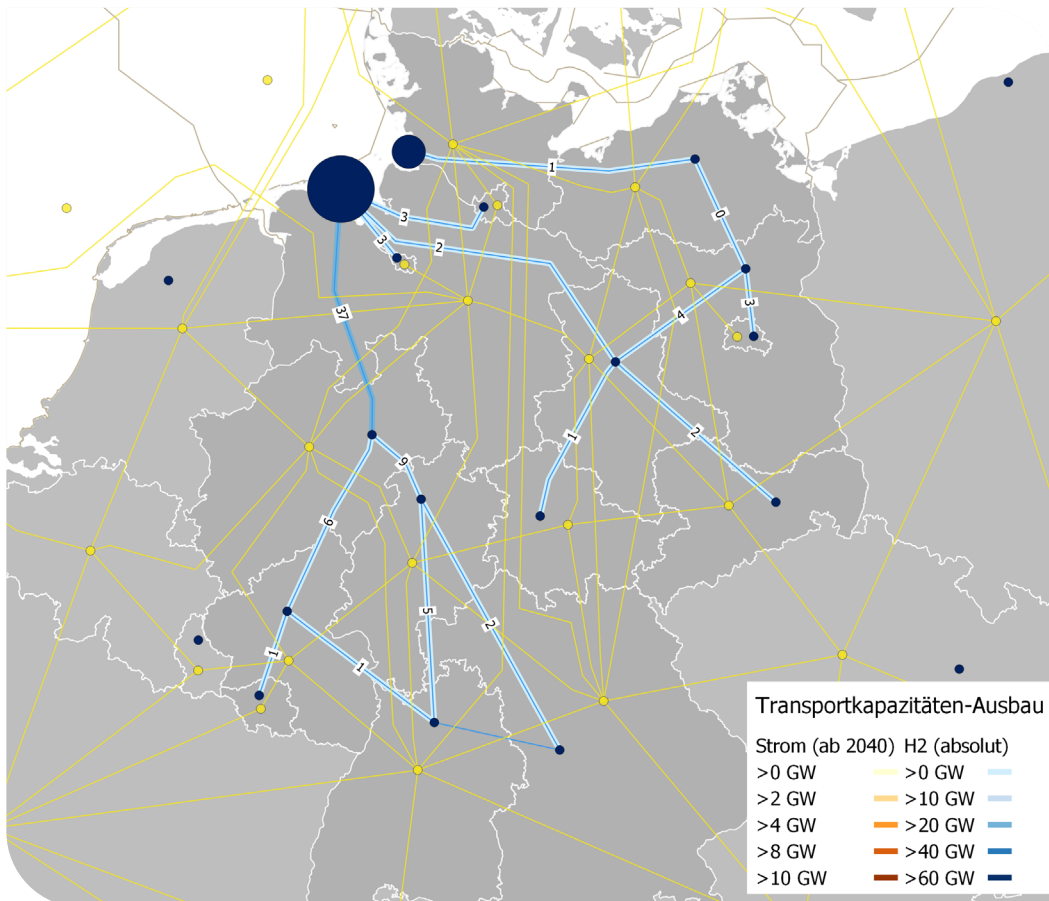
Windenergie offshore wird auf 15 GW Leistung begrenzt, da der BUND hier die Belastungsgrenze der Meeresökologie sieht.

⁵ <https://www.vde.com/de/presse/pressemitteilungen/vde-zeigt-loesungsansatz-fuer-zellulares-energiesystem>

⁶ <https://www.prognos.com/en/node/1170>

⁷ https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.816979.de/diwkompakt_2021-167.pdf

⁸ http://www.jarass.com/Energie/B/SuedLink_v1.179.pdf



mit steuerbaren Kraftwerken auf Basis von Biomasse und Wasserstoff ausgeglichen wird, benötigt keinen großen Ausbau des Übertragungsnetzes. Man könnte bis zu 100 Milliarden Euro einsparen. Sicherlich müssen die Verteilnetze ausgebaut werden, sicherlich muss eine Wasserstoffinfrastruktur, vor allem hin zu den Industriezentren, ausgebaut werden und dazu 60 GW Kraftwerksleistung für die Versorgungssicherheit. Aber all dies braucht es doch ohnehin. Wichtig werden Speicher, ob Batteriekurzzeitspeicher (die es auch ohne Lithium auf Salzwasserbasis gibt), die PV-Strom glätten, Wärmespeicher für Wärmenetze mit Kraft-Wärme-Kopplung und Großwärmepumpen oder Langzeitspeicher für Wasserstoff.

Dritte Kernannahme

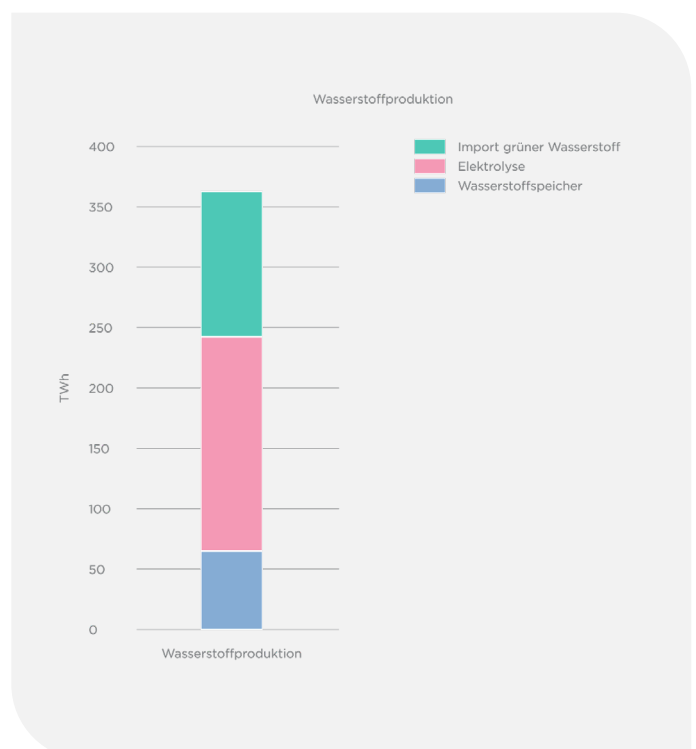
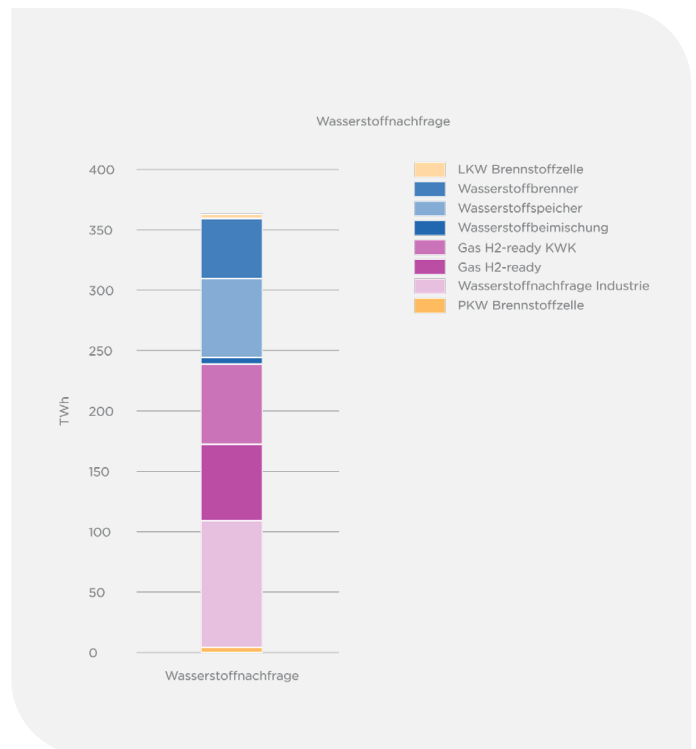
Photovoltaik wird auf 350 TWh Strom ausgebaut, zu etwa zwei Drittel auf Gebäuden und versiegelten Flächen und ein Drittel auf landwirtschaftliche Flächen.

Energiesparend und dezentral organisiert – eine Energiezukunft für Klimaschutz und Naturschutz

Weniger Energieverbrauch, mehr Stromerzeugung

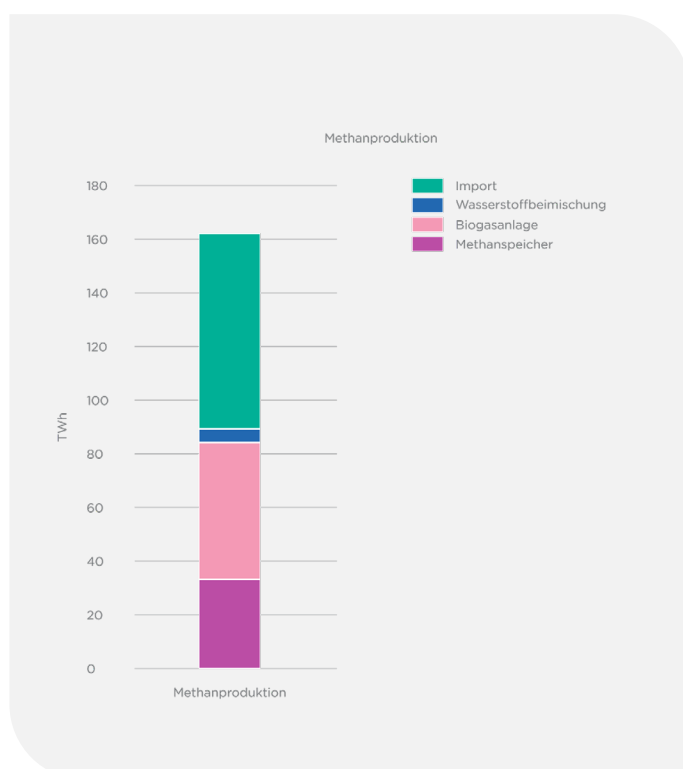
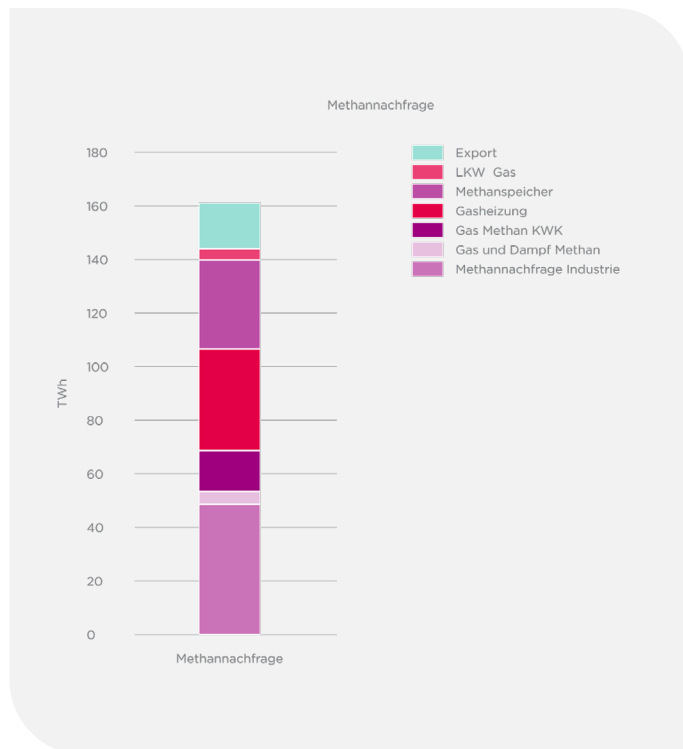
Der Endenergieverbrauch halbiert sich von 2500 TWh auf 1200 TWh. Die Stromerzeugung in Deutschland liegt bei etwa 960 TWh statt bei 650 TWh. Dafür verschwinden Kohle, Erdöl und Erdgas. Strom wird überall effizient eingesetzt, gerade auch in Millionen neuer Wärmepumpen, die auch Solarthermie nutzen können, wofür im Modell als „Minderbedarf“ noch 50 TWh angesetzt wurde. Mehr Wärmenetze sammeln grüne Wärme aus verschiedenen Quellen ein und tragen mit KWK zur Versorgungssicherheit bei.

Und im Szenario bleiben sogar 50 TWh Stromexport netto über. Dafür werden 180 TWh Wasserstoff aus Elektrolyse in Deutschland erzeugt und 120 TWh Wasserstoff importiert. Der Import liegt im Bereich von zehn Prozent des Energieumsatzes gegenüber heutigen Importen von 70 Prozent. Unproblematisch, zumal Autarkie nicht das Ziel ist.



Vierte Kernannahme

Wasserstoff stellt die Stromreserve und einen wichtigen Anteil der elektrischen Energie für die Industrie bereit.



Systemvision im Vergleich

Vergleicht man die Szenarien anderer Beiträge zur „Systemvision 2050“ fällt auf, dass hinsichtlich des Endenergiebedarfs keine erheblichen Unterschiede bestehen. Sie liegen bei maximal 20 Prozent. Wie und aus welchen Quellen der Bedarf befriedigt wird, unterscheidet sich jedoch erheblich. Ebenso differieren der Ausbaubedarf für neue Leitungen im Übertragungsnetz und einem neuen Wasserstoffnetz erheblich. Dieses Klimaschutzszenario auf Basis der BUND-Anforderungen für Suffizienz hat den geringsten Ausbaubedarf der überregionalen Infrastruktur. Es ähnelt dem Szenario „Suffizienz“, mit dem 1000 bis 1500 Milliarden Euro eingespart werden können, gemäß ökonomischer Simulation des Fraunhofer ISE⁹.

Für ein solches Szenario, das – wie es Prof. Dr. Veronika Grimm ausdrückte¹⁰ – ein „gesamtwirtschaftliches und soziales Optimum der Wohlfahrt“ darstellt und zudem Versorgungssicherheit und Anforderungen der Schutzes der Biodiversität erfüllt, sollte sich die Politik einsetzen. Die Regeln

- Vorrang Energieeffizienz auf allen Ebenen
- Einführung dezentraler Strom- und Wärmemärkte mit 10 bis 20 Preiszonen (gemäß den Vorgaben zu Erneuerbaren-Energiegemeinschaften¹¹)
- Kosten-Nutzen-Analyse beim Netzausbau sind einfach aber hochwirksam.

⁹ <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Fraunhofer-ISE-Studie-Wege-zu-einem-klimaneutralen-Energiesystem.pdf>

¹⁰ https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/energiewende/energiewende_bbplan_kritik_mdbs.pdf

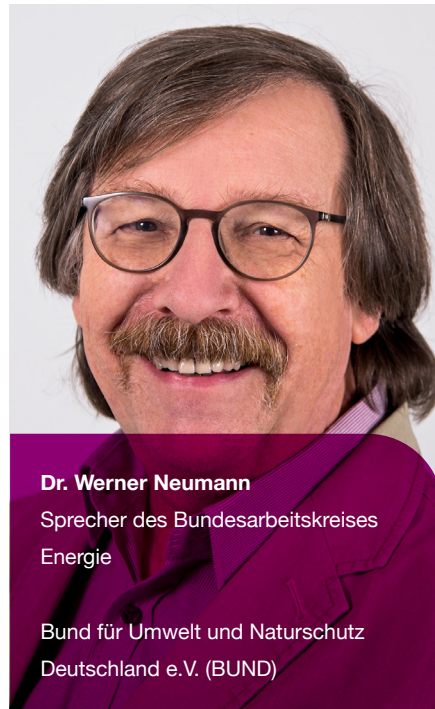
¹¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=DE>, dort Artikel 21 und 22

Energiesparend und dezentral organisiert – eine Energiezukunft für Klimaschutz und Naturschutz



Die neue Bundesregierung wird sicherlich davon reden, dass „die Märkte“ die Probleme lösen werden. Das ist richtig, aber nur, wenn es die richtigen Marktregeln gibt, die den lokalen Akteuren, der Bürger*innenenergie, den Stadtwerken und den Energiegenossenschaften die Organisation der Energiewende überträgt¹².

Die Stromnetzplanung muss auf anderen Grundlagen neu erfolgen. Das Simulationsmodell von Amprion kann der Einstieg für eine transparente, offene Netzplanung sein. Es wäre gut gewesen, wenn ein solches Instrument schon vor zehn Jahren vorgelegen hätte.



Der Artikel online:



¹² <https://nkmdn.de/>