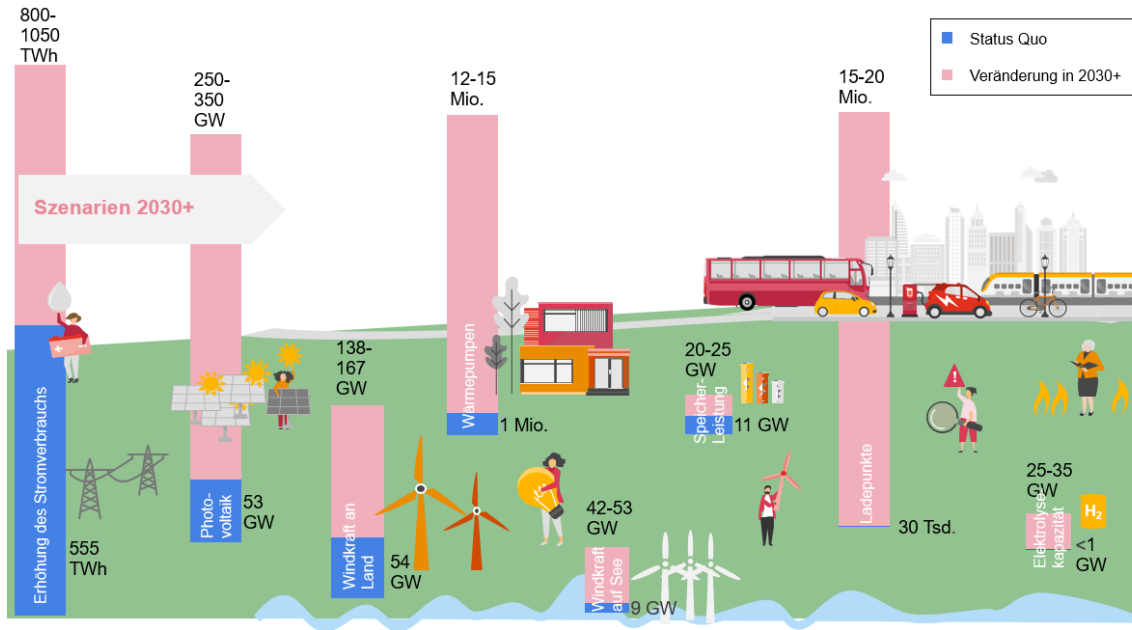


ZVEI e. V.

Arbeitsstand PWC/ZVEI-Studie Stromnetze 2030+ Der Weg zum Klimaneutralitätsnetz

Anke Hüneburg

Die Klimaziele können nur erreicht werden, wenn auch die Netzinfrasturuktur – das Klimaneutralitätsnetz – jetzt spezifiziert wird

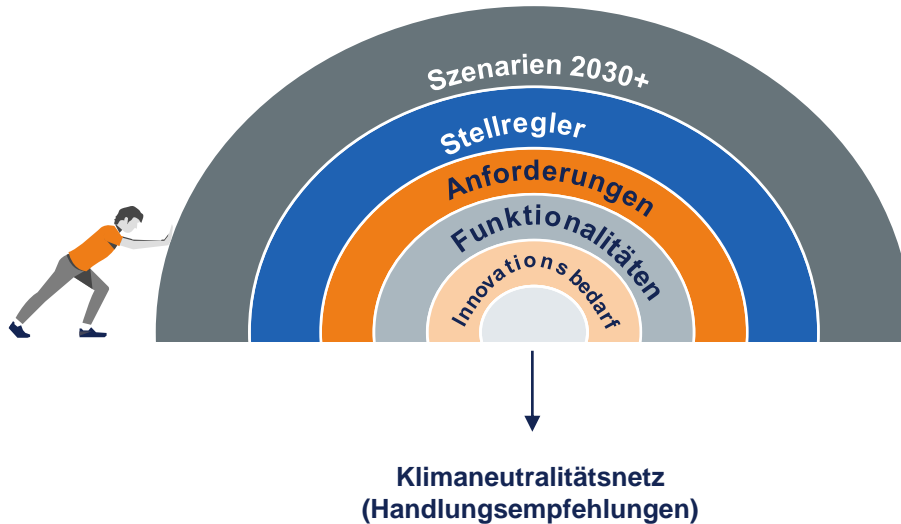


Energiepolitische Ziele haben bislang Erzeugung und Verbrauch im Fokus.

Eine Ableitung und Quantifizierung der notwendigen technischen Transformation unserer heutigen Stromnetze zum Klimaneutralitätsnetz fehlt.

- Das Klimaneutralitätsnetz muss die Verbindung von Millionen dezentralen Erzeugern mit neuen und veränderten Verbrauchern ermöglichen.
- Die dafür erforderlichen Rahmenbedingungen und Funktionalitäten müssen schnellstens zur Verfügung stehen, damit in 2030+ ein flächendeckender Einsatz gewährleistet ist.

Über ein Sechs-Schichten-Modell wurden die Herausforderungen auf dem Weg zum Klimaneutralitätsnetz erarbeitet



Beispiel



Szenarien 2030+

15-20 Millionen Ladestationen



Stellregler

331-434 GW Leistung der intelligenten Ladesäuleninfrastruktur (in HS, MS, NS)



Anforderungen

Dynamische Bestimmung Netzkapazität, Überregionale Nutzung von Flexibilitäten, ...



Funktionalitäten

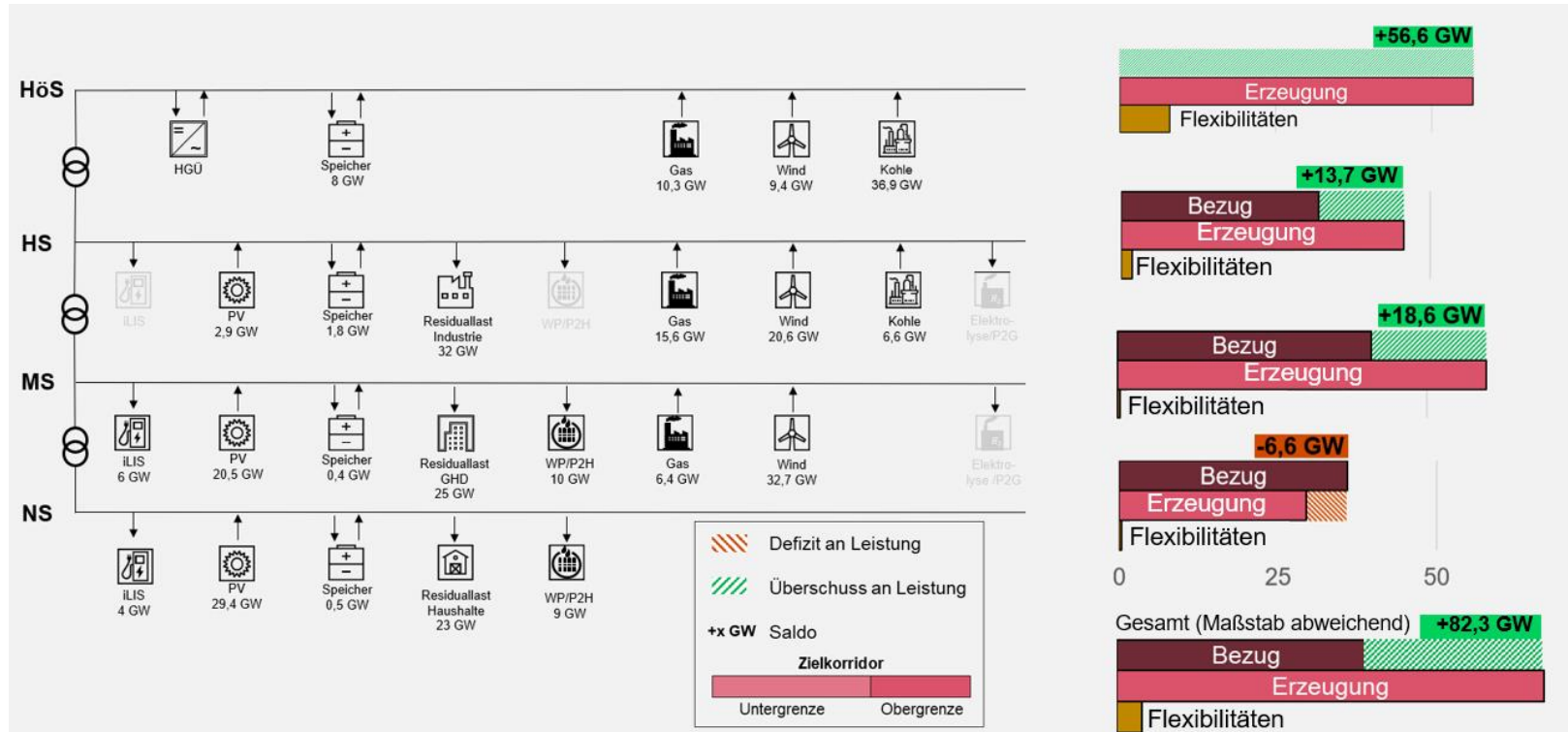
Interoperabilität, Netzzustandprognose, Präventive Systemführung, ...



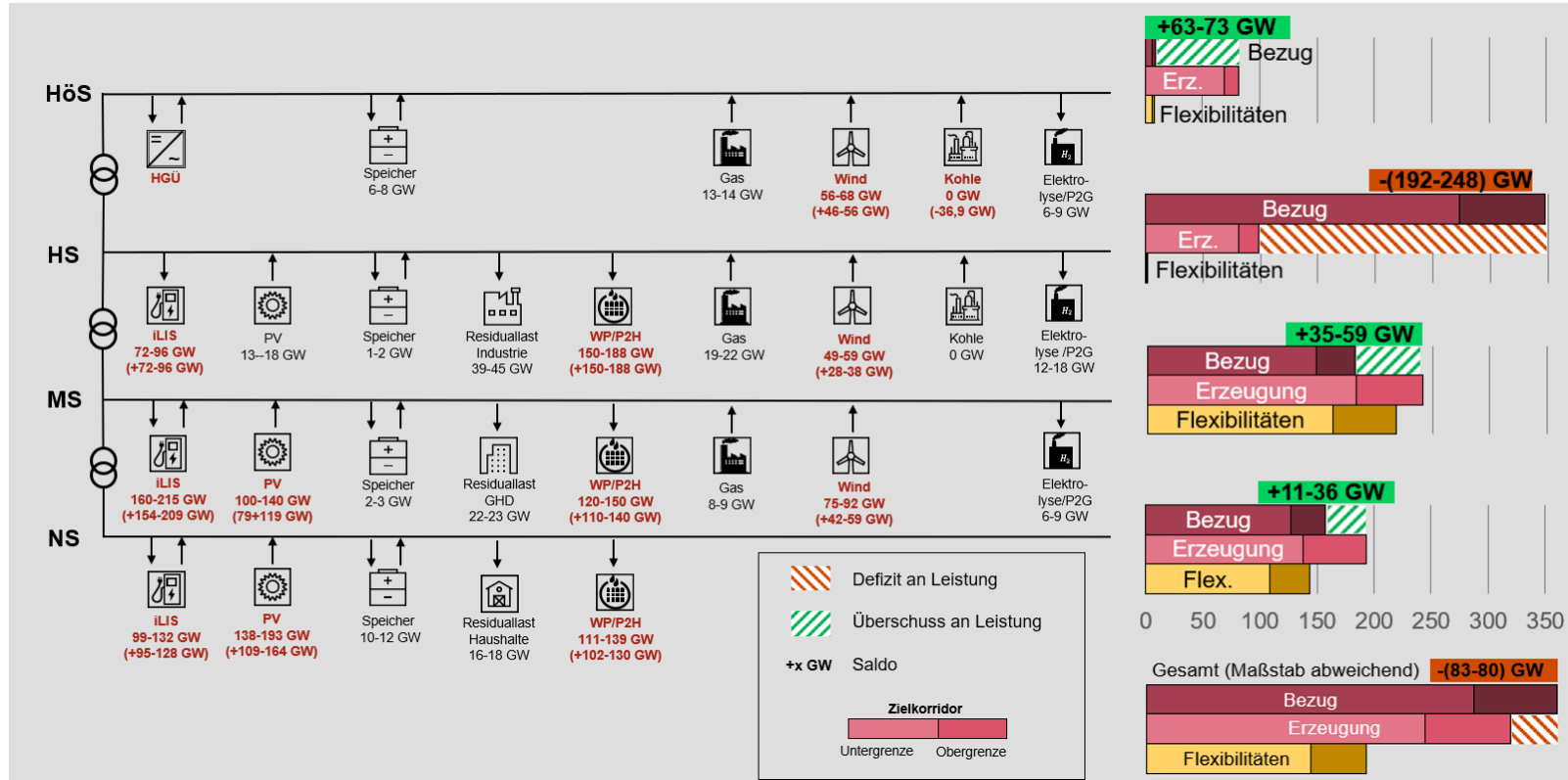
Innovationsbedarf

Netztransparenz, Datenbereitstellung, Wirtschaftliche Anreize für Digitalisierung, ...

Das aktuelle Stromnetz ist für den Transport und die Verteilung in die nachgelagerten Netzebenen ausgelegt



Die HS-Ebene wird aufgrund der großen Lücke zwischen Bezug und Erzeugung in Folge der Transformation stark betroffen sein



Die Transformation führt zu vollständig neuen Anforderungen im Stromnetz und ändert den Rahmen für bestehende Anforderungen maßgeblich

Den grundlegend veränderten Rahmenbedingungen in 2030+ muss angemessen begegnet werden:

- Es stellt sich Wandel der Energieflussrichtung von unidirektional zu multidirektional und dies wechselseitig ein.
- Die Komplexität des Systems nimmt durch die Integration von Millionen neuer Erzeuger, Verbraucher und deren Mischform (Prosumer) stark zu.
- Nahezu jeder Netznutzer ist über leistungselektronische Komponenten angebunden, stärkere Wechselwirkungen sind zu erwarten.
- Die Energieerzeugung ist stark abhängig von Wind und Sonne.

Schwerpunkte aus den wesentlichen abgeleiteten Anforderungen:

- Einhaltung der statischen und dynamische Netzbetriebsgrenzen und Power Quality Vorgaben
- Dynamische Ermittlung des Netzzustands und der Netzkapazität
- Nutzung aller Flexibilitäten zum Ausgleich der Leistungsbilanz
- Erbringung von Systemdienstleistungen durch dezentrale Erzeugungsanlagen
- Sicherstellung der Versorgung in Grenzsituationen (abhängig von Netzstruktur und Leistungsbilanz)

Für die Umsetzung neuer Geschäftsmodelle sowie der Anforderungen an die Stromnetze bedarf es leistungsfähiger Kommunikationsinfrastruktur.

Für alle Netzebenen



Transformation zum Klimaneutralitätsnetz

- Das **Klimaneutralitätsnetz** ist vor allem eine **Stromnetzinfrastruktur**, die
 - dezentrale Erzeugung und Verbrauch multidirektional, zeitlich sowie räumlich, miteinander koordiniert und
 - elektrifizierte Sektoren (in ihrem Management) einbindet
- Das **Klimaneutralitätsnetz** ist **digital** und integriert so **interoperabel und konnektiv**
 - Stakeholder
 - Spannungsebenen
 - Technologien
- Zum **Klimaneutralitätsnetz** gehört auch ein **leistungsfähiges Kommunikations- und Datennetz**.
 - Es stellt in Echtzeit relevante Netz- und Betriebsmitteldaten, sowie Verbraucherdaten bereit.
 - Es ist somit geprägt von Datenerfassung, -Übertragung, -Weiterleitung und Verarbeitung.
 - Es ist cybersicher und cyberresilient.
 - Es ist Plattform für neue Stakeholder mit neuen datenbasierten Lösungen.

Übergeordnete Funktionalitäten, die das Klimaneutralitätsnetz leisten muss

- Das Klimaneutralitätsnetz wird **automatisiert betrieben**.
 - Der Betrieb des Klimaneutralitätsnetzes basiert auf einer **sektorübergreifenden Energieplanung**.
 - Das Klimaneutralitätsnetz ermöglicht einen **netzdienlichen Einsatz des steuerbaren digitalen Netzanschlusspunktes**.
 - Das Klimaneutralitätsnetz ist **optimal ausgelastet**.
 - Das Klimaneutralitätsnetz sichert durch integrierte, resiliente sowie **autarke Strukturen** Betrieb und Wiederaufbau.
 - Das Klimaneutralitätsnetz stellt **Netzzustandsdaten in Echtzeit cybersicher** zur Verfügung.
 - Das Klimaneutralitätsnetz ist **interoperabel** und **konnektiv** gestaltet und integriert und verbindet so Technologien, Dienstleistungen und Akteure.
 - Das Klimaneutralitätsnetz stellt **Versorgungszuverlässigkeit und –qualität autonom** sicher.
- **Das aktuelle Stromnetz erfüllt keine dieser Funktionen vollständig!**

Für die Mehrzahl der ermittelten Funktionalitäten ist regulatorischer und /oder technischer Anpassungsbedarf erforderlich

Technischer Innovationsbedarf



Um alle Anforderungen und Bedingungen erfüllen zu können, bedarf es maßgeblicher regulatorischer Anpassungen

Forderungen aus dem Netzbetrieb

1. Netzdienliche Nutzung von Flexibilitäten
2. Systemdienstleistungen durch alle Erzeugungsanlagen
3. Kontinuierliche Prognose über den Netzzustand (Netztransparenz)
4. Straffer Netzbetrieb (Digitalisierung vor Netzausbau)
5. Leittechnische Rückfallebene für kleine Teilnetze

Notwendige Bedingungen

1. Umfassende Datenbereitstellung und Konnektivität von/für alle Akteure für sicheren Netzbetrieb (Datensparsamkeit)
2. Vollständige Datenabbilder des Netzes (digitaler Zwilling)
3. Interoperabilität von Sensorik und Aktorik
4. Gewährleistung Cybersicherheit
5. Netzzustandsadaptive Schutztechnik

Regulatorischer Anpassungsbedarf

- 1. Definition der Verantwortungen / Rollen für netz- und sektorübergreifende Planung und Betrieb**
- 2. Wirtschaftliche Anreize für Digitalisierung inkl. Telekommunikation**
- 3. Anreize für Flexibilitätseinsatz und Effizienz schaffen**
- 4. Ausgewogenes Verhältnis zwischen CAPEX- und OPEX-Regulierung**
- 5. Weiterentwicklung techn. Regeln**
- 6. Marktmodell für den Einsatz von Flexibilitäten**
- 7. Regeln für Datenbereitstellung**

Fazit

- Die Klimaschutzziele können nur erreicht werden, wenn auch die Netzinfrastuktur – das Klimaneutralitätsnetz – **jetzt** spezifiziert wird
 - Grundsätzlich besteht ein enormer Netzausbaubedarf, als Leitlinie für bereits vorhandene Netze sollte „**NOVA** – Netz-Optimierung vor Netz-Verstärkung vor Netz-Ausbau“ gelten.
 - Die Anforderungen der Zukunft können nur durch eine **intelligentere Netzinfrastuktur** mit neuen Funktionalitäten erfüllt werden.
 - Die **Digitalisierung** ist der Schlüssel zum intelligenten Netzbetrieb.
 - Damit entstehen neue Anwendungsfälle für die bestehende und zukünftige „Smart-Meter-Infrastruktur“.
 - **Akzeptanz** für den Einsatz neuer Technologien bei Netzbetreibern und Herstellern wird nur **durch verbindliche regulatorische Rahmenbedingungen** erreicht.
- **Es müssen JETZT die Voraussetzung für diese Entwicklungen geschaffen werden!**

zvei

electrifying
ideas
