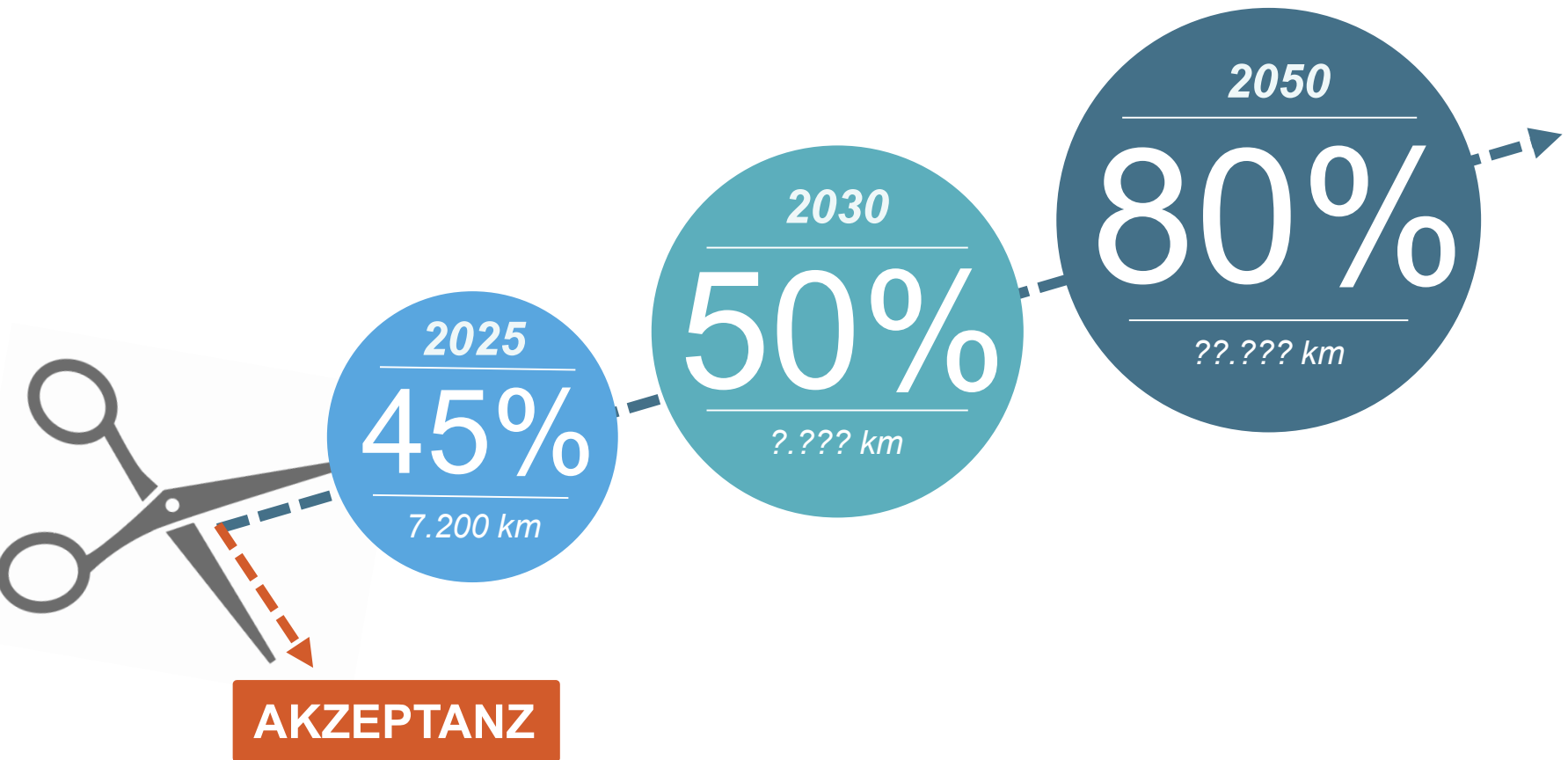


Stresstest für die Netzausbauplanung





Übertragungsbedarf wächst mit Zubau Erneuerbarer



Netzausbaubedarf und Akzeptanz: Die Schere klappt auseinander.

Steigende
EE-Integration



Steigender
Transportbedarf



Mehr
Netzausbau



Warum ein Stresstest?

Diskussionen gefährden geplante Vorhaben

Zukünftige Entwicklungen besser abbilden

Versachlichung der Debatte ist notwendig



AUFTRAGGEBER

consentec

AUFTRAGNEHMER

Agora
Energiewende

BERATENDES
MITGLIED IM STEUERKREIS



Ziel: Gesellschaftlich-politische Diskussion über Akzeptanz, Wirtschaftlichkeit, technologische Innovationen und die künftige Ausrichtung der Energiewende

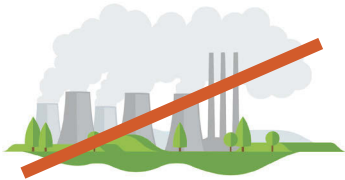
Frage: Welche Entwicklungen haben einen signifikanten Einfluss auf den Transport- bzw. Netzausbaubedarf?



„Was wäre wenn...“ - Szenarien

Fünf alternative mögliche Entwicklungen bis 2035

DE 100% kohlestromfrei



kompletter Ausstieg
aus Kohlestrom bis
2035

Substitution der
Energie durch
Windenergie an
Land

DEzentral



Installation PV-Leis-
tung: 150 Gigawatt
in 2035

Weniger Windenergie
an Land

Kombination mit
Kleinspeichern und
E-Mobility

Flexibilisierung der Nachfrage



Zuschaltbare Lasten
v. a. in Überschuss-
Regionen durch
Flexibilisierung
Industrieprozesse

Power-to-Heat

NOVA*-Prinzip weiter gedacht



Umbau Bestands-
netz auf 3600
Ampere mit Hoch-
temperatur-Seilen

Overlay-
Gleichstromnetz mit
Multi-Terminal-
Betrieb

Automatisierte Systemführung



möglichst 100%ige
Ausnutzung des
Netzes

Gewährleistung
Netzicherheit durch
„Echtzeit“-Eingriffe
und aktive Lastfluss-
steuerung

Szenarien zur energiewirtschaftlichen Entwicklung.

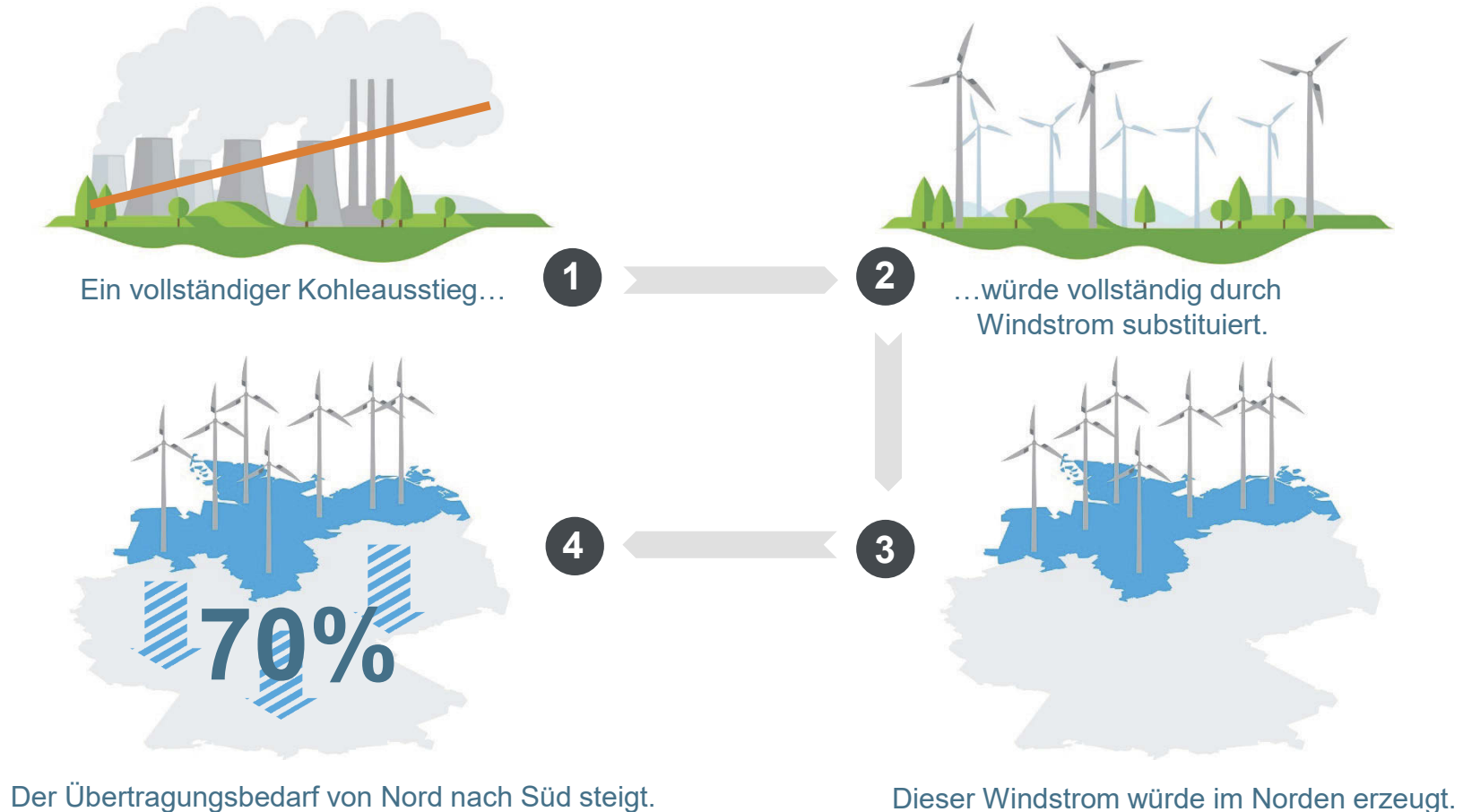
Szenarien zur technologischen Entwicklung in Übertragungsnetzen.

*NOVA steht für Netz-Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau. Das bedeutet: Zunächst versuchen die Netzbetreiber drohende Engpässe durch Optimierung des aktuellen Netzbetriebs zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, werden vorhandene Leitungen verstärkt. Nur wenn keine dieser Optionen ausreicht, wird das Netz mit neuen Leitungen ausgebaut.

Die Ergebnisse



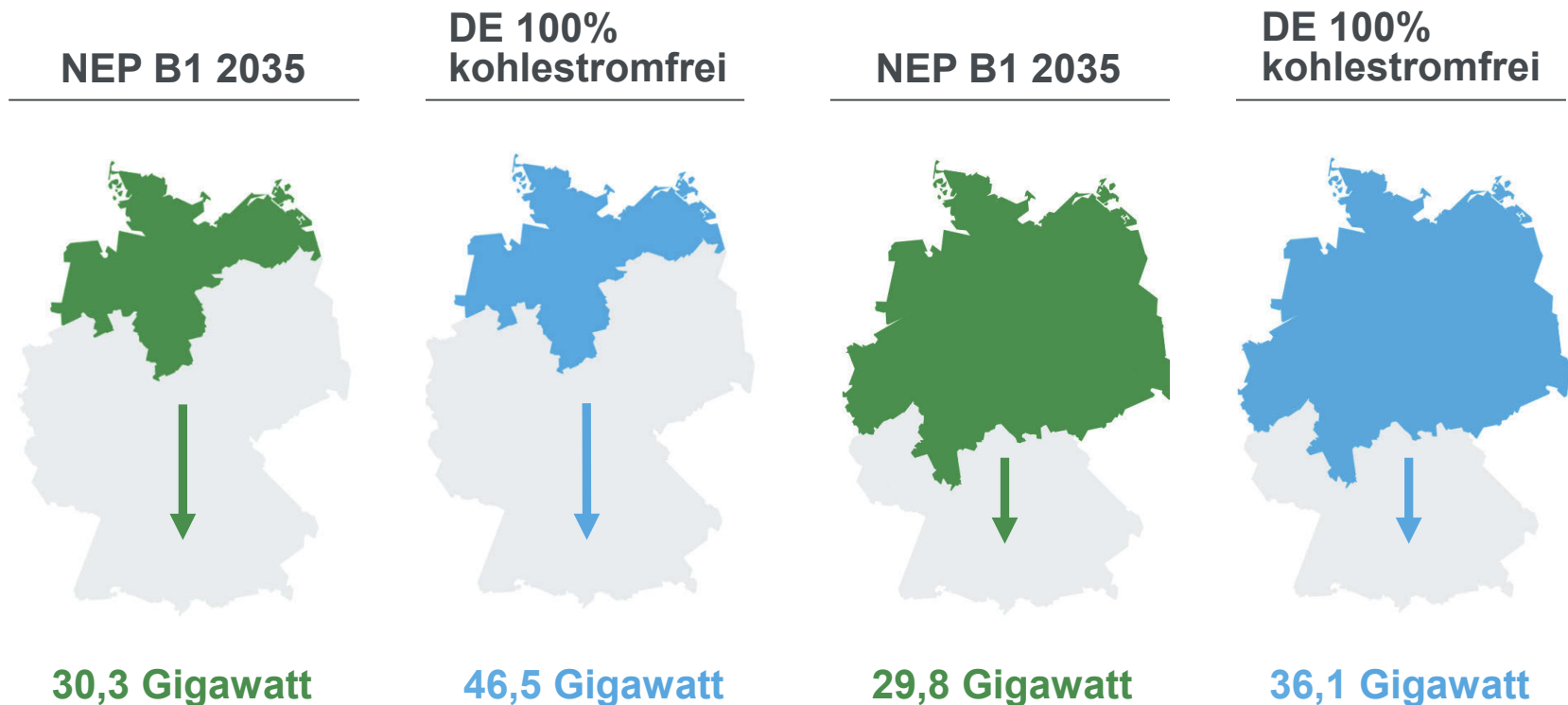
Szenario DE 100% kohlestromfrei



Ausstieg aus Kohleverstromung wird durch beschleunigten Windenergie-Ausbau an Land substituiert. Das zementiert das „Nord-Süd-Gefälle“.

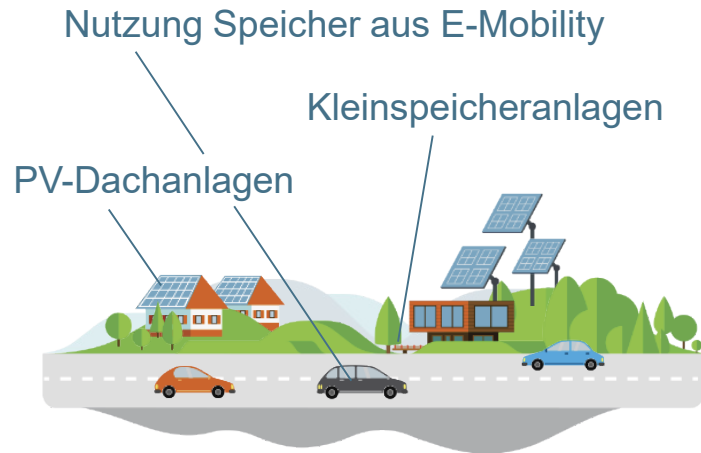
DE 100% kohlestromfrei = „Nullsummenspiel“

Starkwind/hoher Verbrauch



Kaum Effekt auf gesamten Transportbedarf zu erwarten. **Sinkender Bedarf im Süden und steigender Bedarf im Norden neutralisieren sich.**

Szenario „DEzentral“

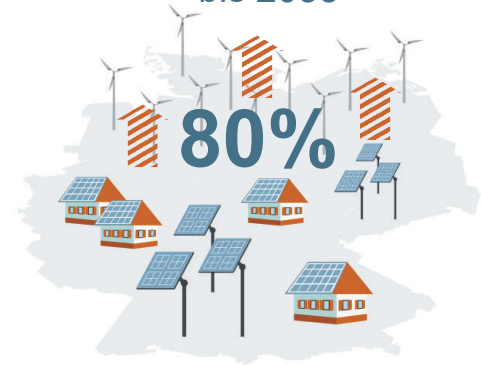


1

2

3

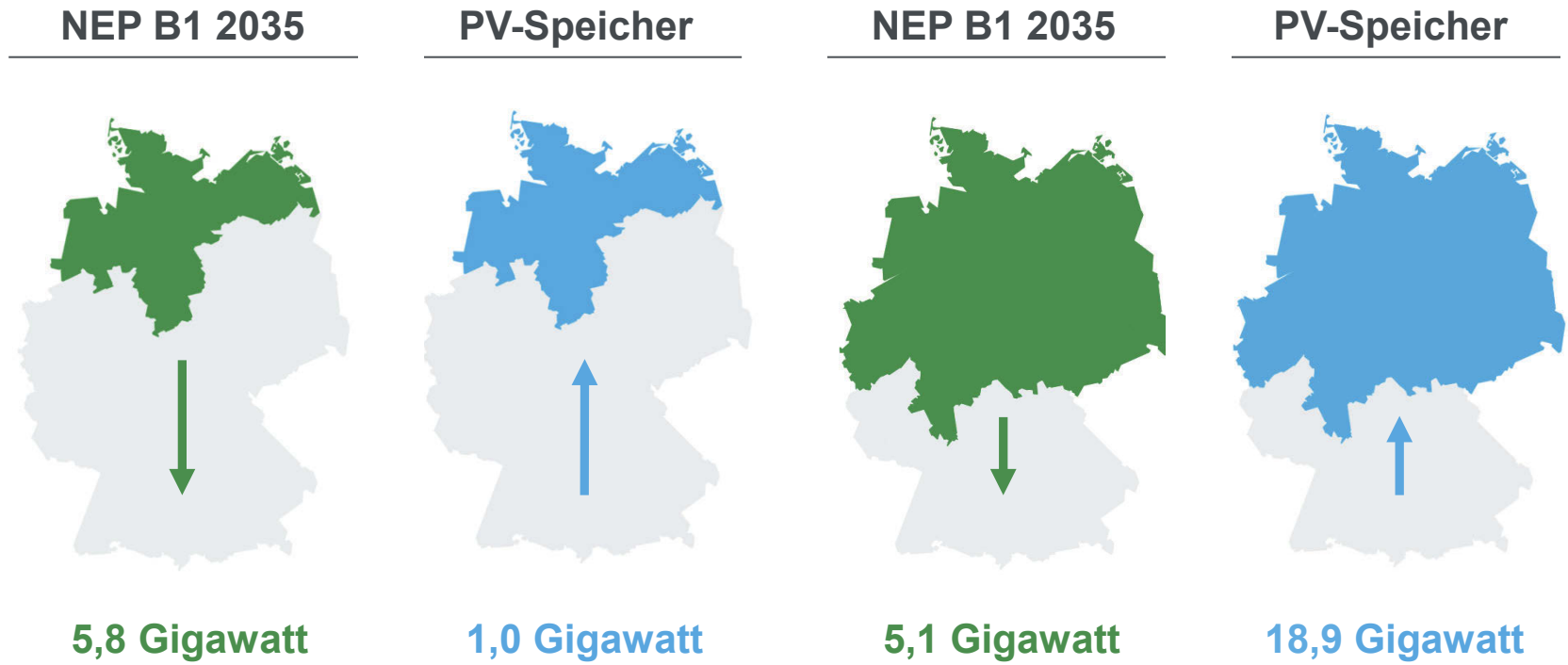
150 Gigawatt PV-Leistung
bis 2035



PV-Konzentration in Süddeutschland, weniger Wind, mehr Speicher.

DEzentral = geringerer Transportbedarf

Stark-PV/Schwachwind/hoher Verbrauch

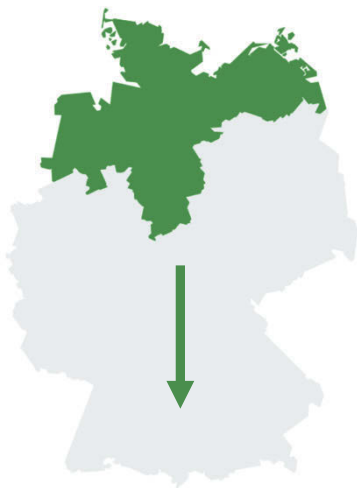


Potenzial für signifikante Reduktion des künftigen Transportbedarfs.
Aber: **Starke Abhängigkeit von regionaler Verteilung der PV-Anlagen.**

DEzentral = geringerer Transportbedarf

Starkwind/hoher Verbrauch

NEP B1 2035



30,3 Gigawatt

PV-Speicher



13,9 Gigawatt

NEP B1 2035



29,8 Gigawatt

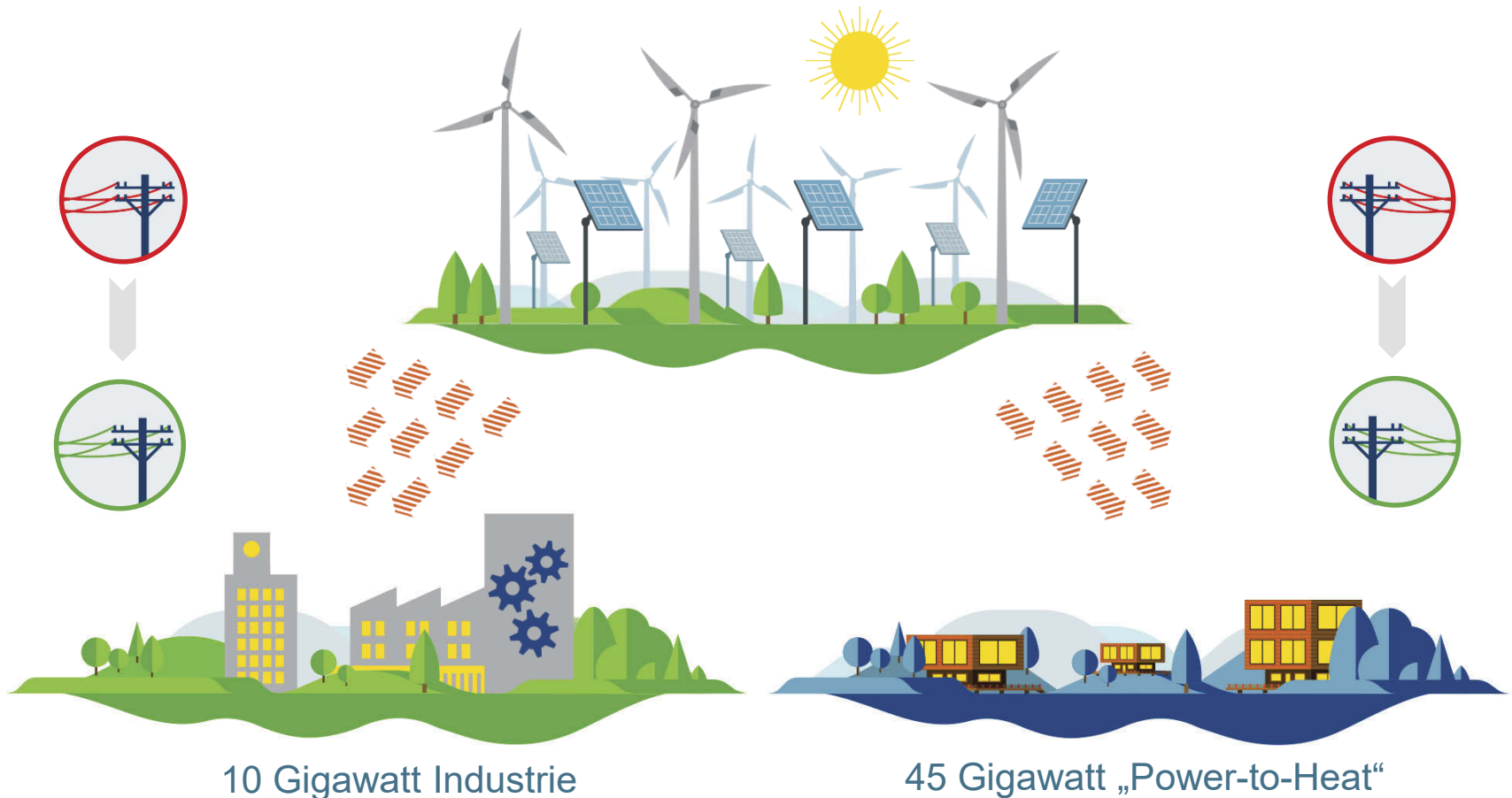
PV-Speicher



24,9 Gigawatt

Potenzial für signifikante Reduktion des künftigen Transportbedarfs.
Aber: **Starke Abhängigkeit von regionaler Verteilung der PV-Anlagen.**

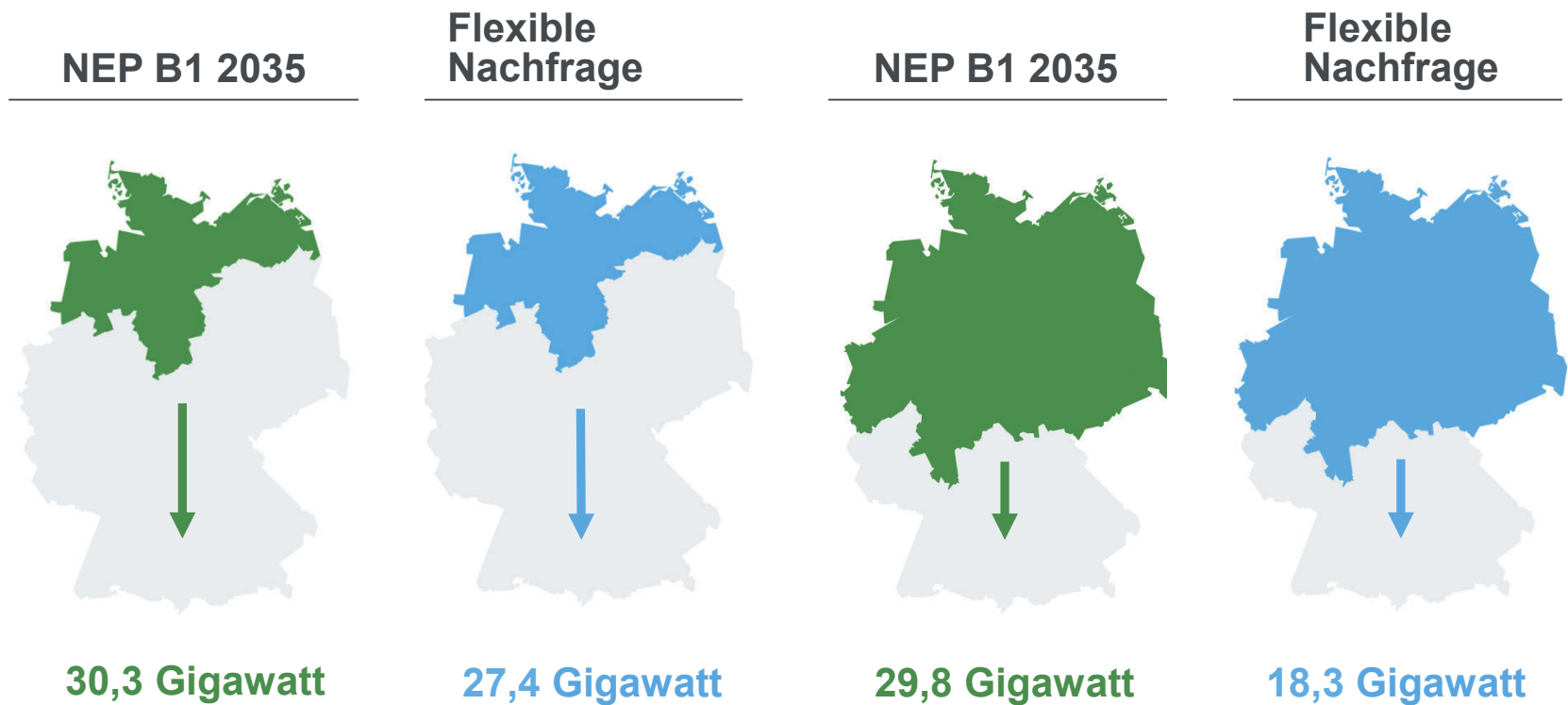
Szenario Flexibilisierung der Nachfrage



Gleichmäßigere Netzbelastung könnte Transportbedarf künftig verringern.
Keine strukturellen Änderungen (Nord → Süd) zu erwarten ohne Anpassung
beim Erneuerbare-Energien-Mix.

Flexibilisierung reduziert Übertragungsbedarf

Starkwind/hoher Verbrauch



Gleichmäßigere Netzbelastung könnte Transportbedarf künftig verringern. Keine strukturellen Änderungen (Nord -> Süd) zu erwarten ohne Anpassung beim Erneuerbare-Energien-Mix.

Idealtypische Kombination

DE 100% kohlestromfrei

DEzentral

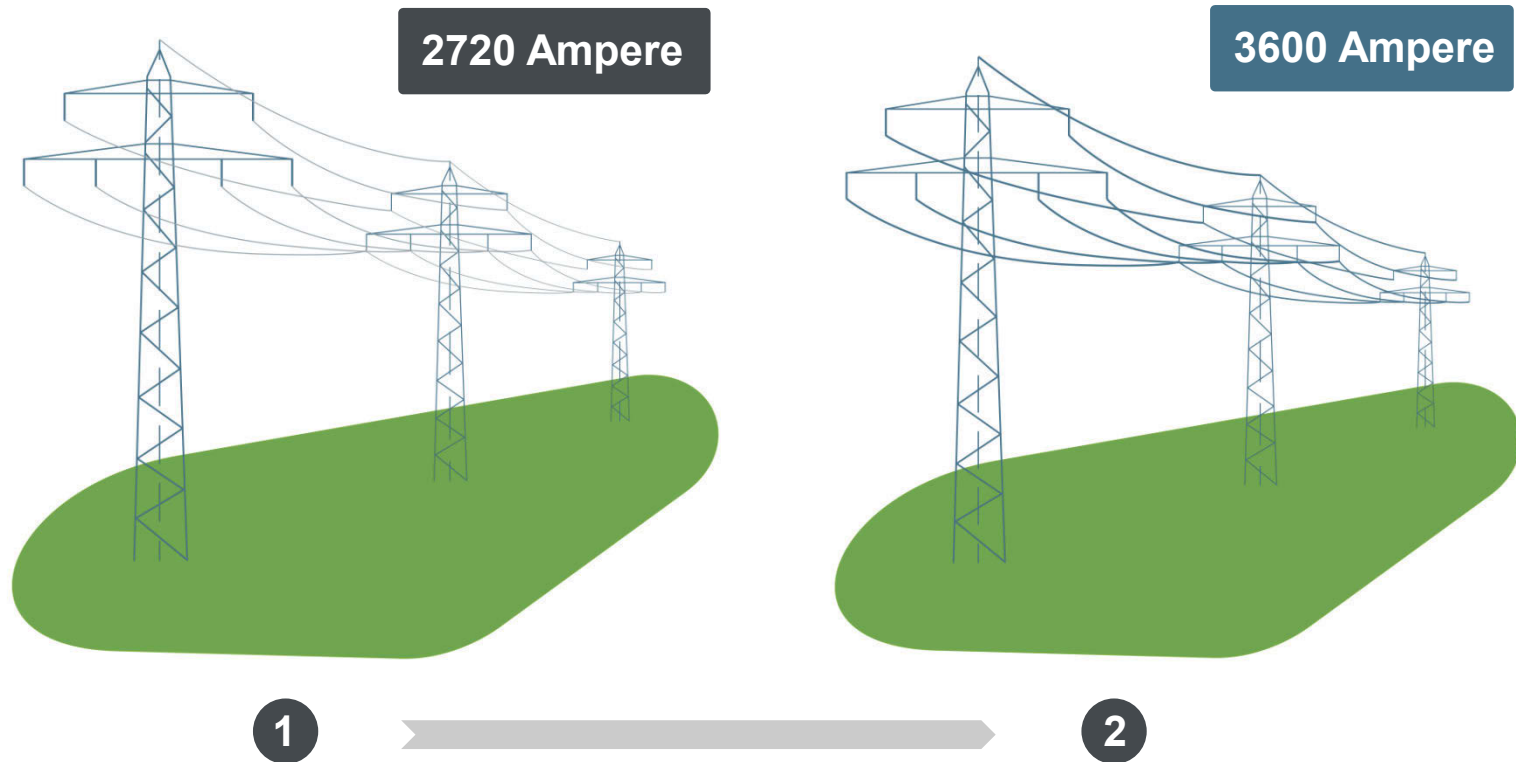
Flexibilisierung der
Nachfrage



Gegenüber NEP-Ausbaupfad
deutlich stärkere Integration Erneuerbarer
ins Netz möglich

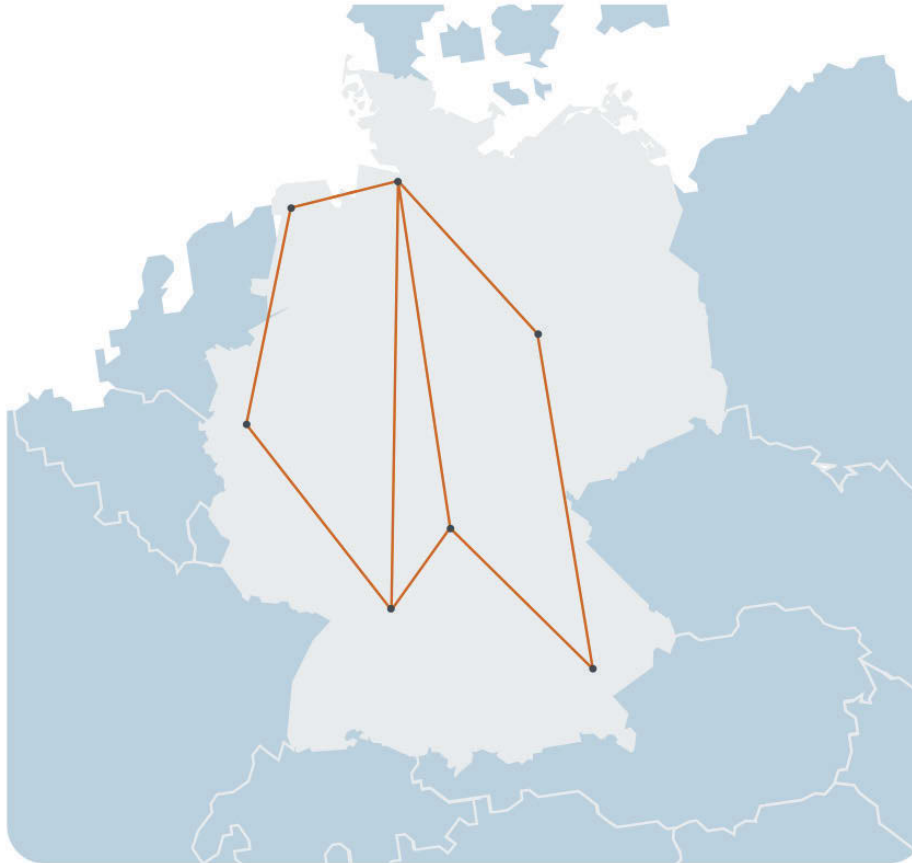
Starker Effekt wenn **Ausstieg aus Kohleverstromung** durch **PV-Speicher (Fokus Süddeutschland)** substituiert wird und eine flächendeckende **Flexibilisierung der industriellen Nachfrage** betrieben wird.

Szenario: NOVA weiter gedacht



Höhere Belastbarkeit der Leitungen könnte **künftigen Netzausbaubedarf erheblich reduzieren.**

Szenario: NOVA weiter gedacht

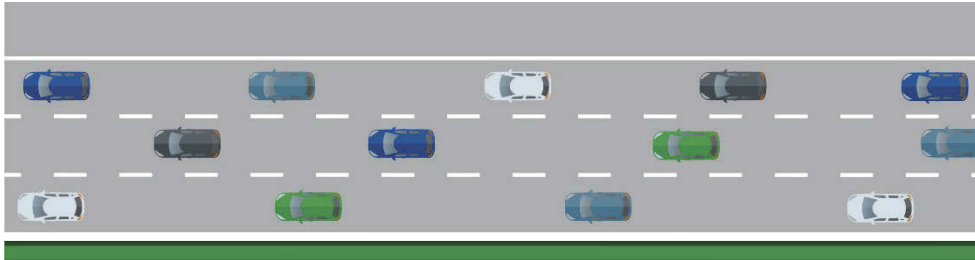


Zusätzliches Overlay-Netz hätte weitergehende **entlastende Wirkung**.



Szenario „(n-1)“-Sicherheit im (n-0)-Fall (1)

1



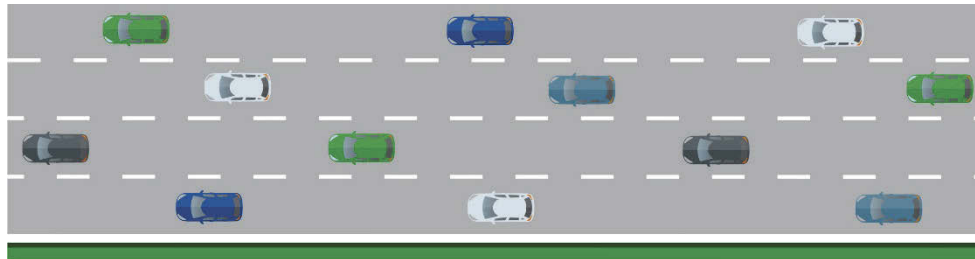
Das Prinzip der (n-1)-Sicherheit funktioniert vereinfacht gesagt wie die Standspur einer Autobahn. Dabei verhindern **Reserve-Kapazitäten** bei Fehlerfällen im Stromnetz einen Blackout.

2



Bei steigendem Übertragungsbedarf ermittelt der Netzplaner in bestimmten Situationen (Einspeisung vs. Verbrauch) einen drohenden **Netzengpass** (Stau).

3



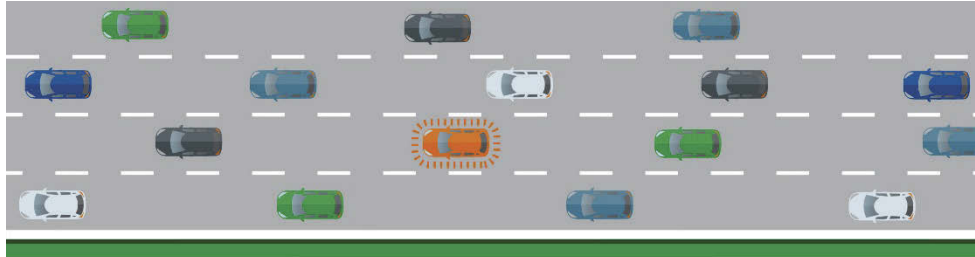
← Dieser Engpass entstünde in vielen Fällen nicht, wenn die Sicherheitsreserve (Standspur) auch als **Leitungskapazität** (Fahrspur) verfügbar wäre (n-0-Fall).

Mit entsprechender Technik wäre eine **nahezu 100% Auslastung der Leitungen** möglich (n-0). Im Fehlerfall fände eine Reaktion in Echtzeit statt.



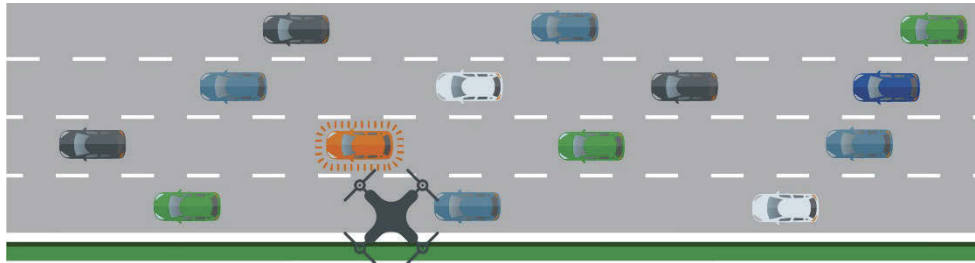
Szenario „(n-1)“-Sicherheit im (n-0)-Fall

4



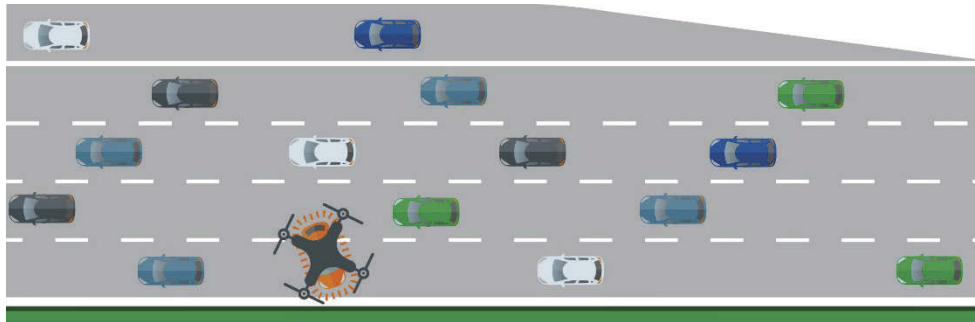
Damit auch ohne Reservekapazität (Standspur) bei Fehlerfällen die Sicherheit des Stromnetzes gewährleistet wäre, entwickeln die Netzbetreiber eine neue Technologie, die **automatisierte Systemführung**.

5



Automatisierte Systemführung bedeutet, dass Fehlerfälle (hier: defektes Auto) **in Echtzeit antizipiert** um im laufenden Betrieb (hier: Verkehr) gelöst werden. Engpass bzw. Blackout (Stau) wird damit verhindert.

6



Bei der automatisierten Systemführung können **Lastflüsse aktiv gesteuert** werden. Bei Fehlerfällen werden diese in Echtzeit erkannt (hier: Drohne) und u. a. durch Umleitungen (hier: Abfahrt) behoben.

Mit entsprechender Technik wäre eine **nahezu 100% Auslastung der Leitungen** möglich (n-0). Im Fehlerfall fände eine Reaktion in Echtzeit statt.

Auf einen Blick: Stresstest „Was wäre wenn...“



DE 100 % kohlestromfrei: Kaum Effekt auf gesamten Transportbedarf. Sinkender Bedarf im Süden und steigender Bedarf im Norden neutralisieren sich.



DEzentral: Potenzial für signifikante Reduktion des Stromübertragungsbedarfs. Aber: Starke Abhängigkeit von regionaler Verteilung der PV-Anlagen.



Flexibilisierung der Nachfrage: Gleichmäßigere Netzbelastung könnte Transportbedarf künftig verringern. Keine strukturellen Änderungen (Nord → Süd) zu erwarten ohne Anpassung beim Erneuerbare-Energien-Mix.



NOVA weiter gedacht: Höhere Belastbarkeit der Leitungen könnte künftigen Netzausbaubedarf erheblich reduzieren. Zusätzliches Overlay-Netz hätte weitergehende entlastende Wirkung.



Automatisierte Systemführung kann Übertragungsbedarf erheblich senken. Investitionen in diese Technik entsprechen in etwa denen des bisher genehmigten Netzausbaus.



Effektive Stellschrauben für neue Entwicklungspfade

Die im **EnLAG** und **Bundesbedarfsplangesetz 2016** festgelegten **Netzausbaumaßnahmen** sind für die Integration hoher Anteile Erneuerbarer **zwingend erforderlich**.

Für den Schritt danach in Richtung **80% EE bis 2050** sollten **energiewirtschaftliche und technologische Alternativen** zum weiteren **Netzausbau intensiv diskutiert und vorangetrieben** werden.

Der **Prozess der Ermittlung des Netzausbaubedarfs** durch den **„Netzentwicklungsplan“ (NEP)** ist **unverändert wichtig** für die Umsetzung der Energiewende, weil er vorausschauend und transparent Engpässe im Netz und geeignete Maßnahmen benennt.



Nächste Schritte

Gesellschaftlich-politische Diskussion über die Art der Fortsetzung der Energiewende: Welche Wege wir nach 2030 einschlagen wird auch den künftigen Netzausbaubedarf bestimmen.

Dialog zwischen Politik, Übertragungsnetzbetreibern, Behörden und NGOs notwendig zum Thema NOVA und Immissionsschutz: Das sensible gesellschaftliche Thema braucht eine Lösung, die von allen Seiten akzeptiert wird.

Technisch-wissenschaftliche Diskussion zu neuen Technologien: Netzbetreiber, Behörden und Industrie sollten sich auf konkrete Fahrpläne zur Technologieentwicklung verständigen, um das Konzept der automatisierten Systemführung schrittweise in die Realität zu übertragen.

→ **Expertenworkshop am 25. Januar 2017 in Berlin**

Backup





Stresstest ≠ Netzentwicklungsplan (NEP)

Rahmenbedingungen NEP

Szenariorahmen BNetzA*

Ökonomie-Prinzip

Stand der Technik

Gesetzliche Normen und Zielvorgaben

Erwartbarer
Entwicklungspfad



Rahmenbedingungen Stresstest

Extreme Szenarien

Innovations-Prinzip

Zukünftige Technik

Alternative Normen und Zielvorgaben

Alternative
Entwicklungspfade



NEP berechnet **wahrscheinliche** Szenarien **maßnahmenscharf bis 2025**.
Stresstest betrachtet **alternative** Szenarien zur **Diskussion der Entwicklungen ab 2030**