

Netzentwicklungsplan Strom Version 2023

Eine kritische Betrachtung

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Über welche Netze sprechen wir?

Der NEP behandelt ausschließlich die Übertragungsnetze, sprich die 220/380 kV Höchstspannungs-Trassen.

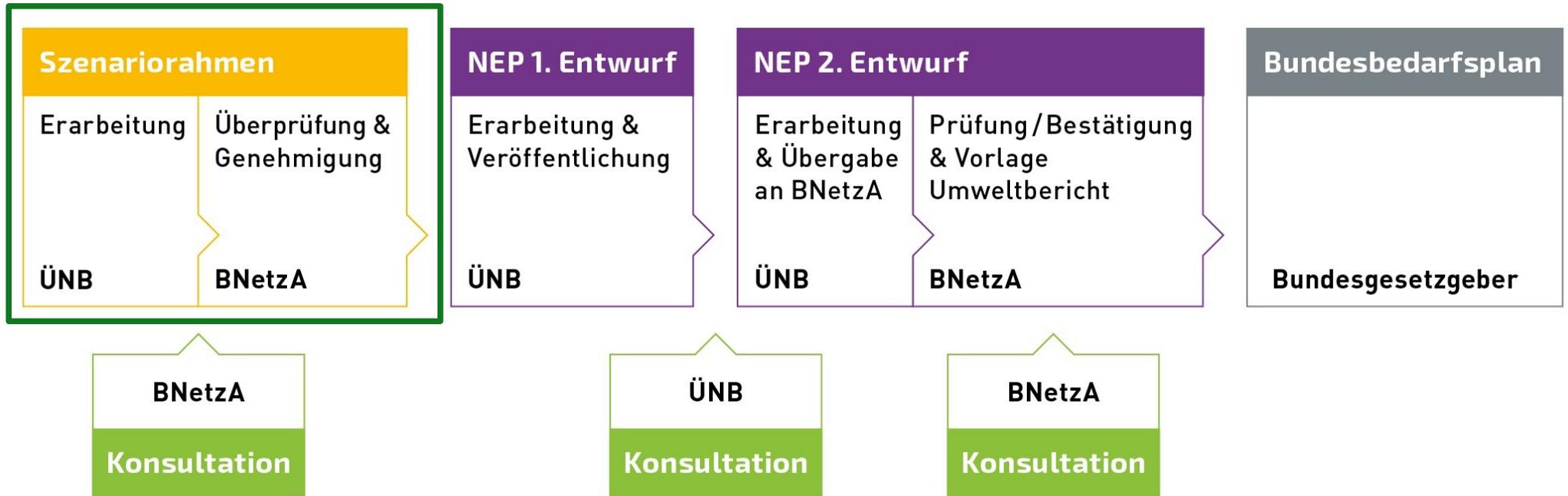
Das gemeinsame Credo von ÜNB und BNetzA

Windstrom aus dem energiereichen Norden in den Süden Deutschlands transportieren, weil dort Strommangel herrscht. 70 GW Windkraftleistung sind für 2045 für Nord- und Ostsee geplant.

Grobe Vorausschau für die Zukunft

Neben den schon jetzt umstrittenen Südlink und Südostlink sind weitere sechs ähnliche Trassen geplant, was zur massiven Erhöhung der Netzentgelte führen wird.

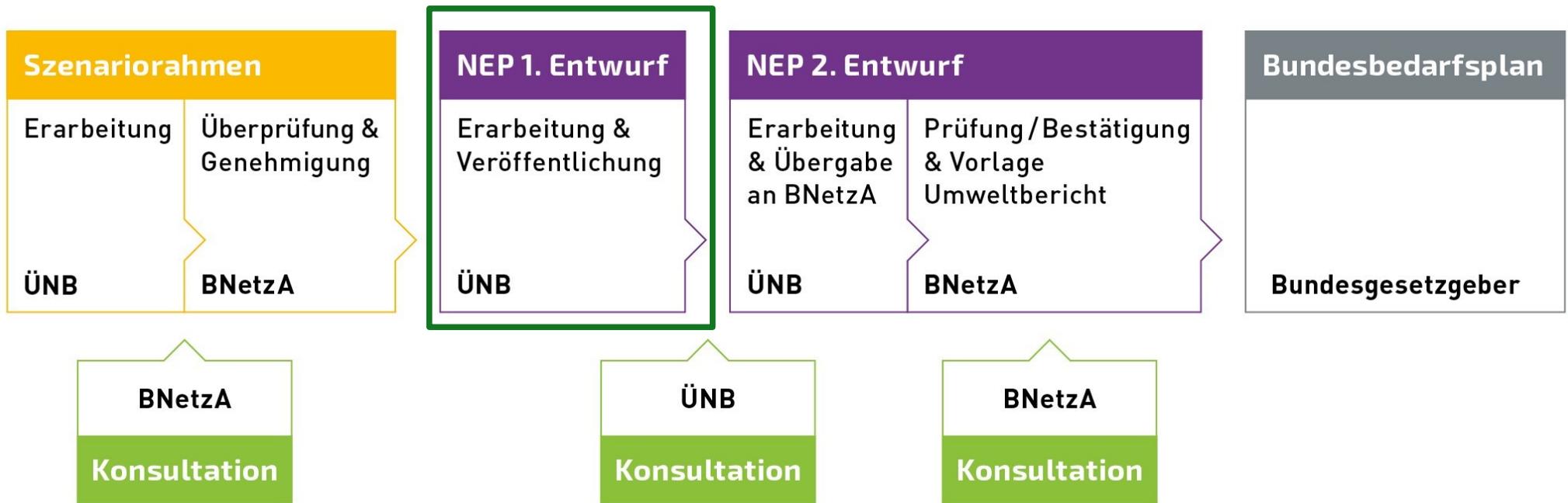
Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber

Der Szenariorahmen soll die wahrscheinliche Entwicklung der **deutschen** Energielandschaft in 10 bis 15 Jahren darstellen. Für die Erstellung sind alle zwei Jahre die vier Übertragungsnetzbetreiber – 50Hertz Transmission, Amprion, Tennet TSO und TransnetBW – zuständig. Der Szenariorahmen dient der Einschätzung über die notwendige Netzinfrastruktur in der Zukunft. Auf der Grundlage dieser Einschätzung wird ein Planungsnetzmodell erarbeitet. In den Konsultationen wird das Ergebnis in Form einer Übersicht der Szenariokennzahlen vorgestellt.

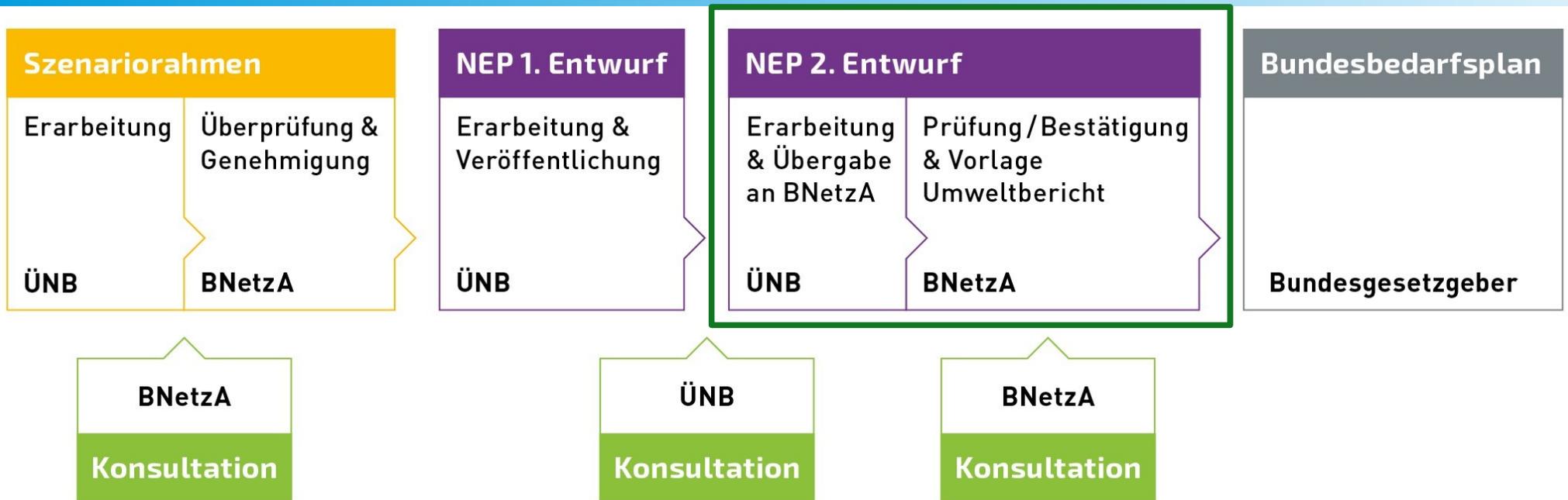
Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber

Nach der Übergabe des jetzt genehmigten Szenariorahmens erarbeiten die ÜNBs einen ersten Entwurf des Netzentwicklungsplanes. Mit Hilfe von Tools zur Netzberechnung veröffentlichen sie die Ergebnisse in Form von Grafiken und technischen Beschreibungen. Die technische Daten der Betriebsmittel sowie die eingeflossenen Prognosen werden als vertraulich eingestuft. Eine öffentlich nachvollziehbare Kontrolle der Ergebnisse und damit eine sachdienliche Konsultation ist somit nicht möglich.

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045



Quelle: Übertragungsnetzbetreiber

Die ÜNBs erarbeiten nun einen zweiten Entwurf welcher der BNetzA zur Bestätigung übergeben wird. In der folgenden Konsultation wird der bereits bewertete zweite Entwurf durch die BNetzA lediglich vorgestellt, d.h. dieser zweite Entwurf kann nicht mehr grundsätzlich hinterfragt werden. Selbst schwere methodische Fehler, die von den Konsultationsteilnehmern offen gelegt werden, finden keine Berücksichtigung. Das Ergebnis ist ein Netzentwicklungsplan und letztlich ein Netz, das an den Anforderungen vorbeigeht.

Das ganze Verfahren zum Stromnetzausbau ist gehört auf den Prüfstand.

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Erste Auswertung

Zitate: S. 129 5.2.2 Startnetz

Im Einzelnen besteht das **Startnetz** neben dem **Ist-Netz** (Stand 31.12.2022) aus den EnLAG-Maßnahmen, den in der Planfeststellung befindlichen Maßnahmen, den in der Umsetzung befindlichen Netzausbaumaßnahmen (planfestgestellt bzw. in Bau) sowie den Maßnahmen aufgrund sonstiger Verpflichtungen (Kraftwerks-Netzanschlussverordnung (Kraft- NAV) bzw. Anschlusspflicht der Industriekunden).

Startnetz = Ist-Netz + planfestgestellte Netzausbaumaßnahmen

Anders als bei Maßnahmen des Zubaunetzes wird bei **Startnetzmaßnahmen** wegen des fortgeschrittenen Stadiums der Bedarf **nicht** erneut anhand von **(n-1)**-Nachweisen **überprüft** (s. Kapitel 5.4.1). Diese Maßnahmen sind als verbindlich anzusehen, da ihre energiewirtschaftliche **Notwendigkeit** in der Regel durch mehrere **vorherige Netzentwicklungspläne** von den ÜNB nachgewiesen sowie zum Teil bereits von den zuständigen Genehmigungsbehörden bzw. vom Gesetzgeber im EnLAG sowie im BBPIG bestätigt wurden.

Mögliche Entwicklungen bei der Energieerzeugung sowie des Bedarfs werden nicht berücksichtigt. Ebenso wenig technischer Fortschritt.

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Erste Auswertung

Zitate: S. 152, 5.4.1 Planungsgrundsätze

Kern der netztechnischen Untersuchungen im Rahmen der Netzplanung sind **Netzanalysen** (rechnerische Simulation der Lastflüsse im Übertragungsnetz durch Lastflussberechnungen) auf der Basis von **Planungsnetzmodellen** für die Langfristplanung.

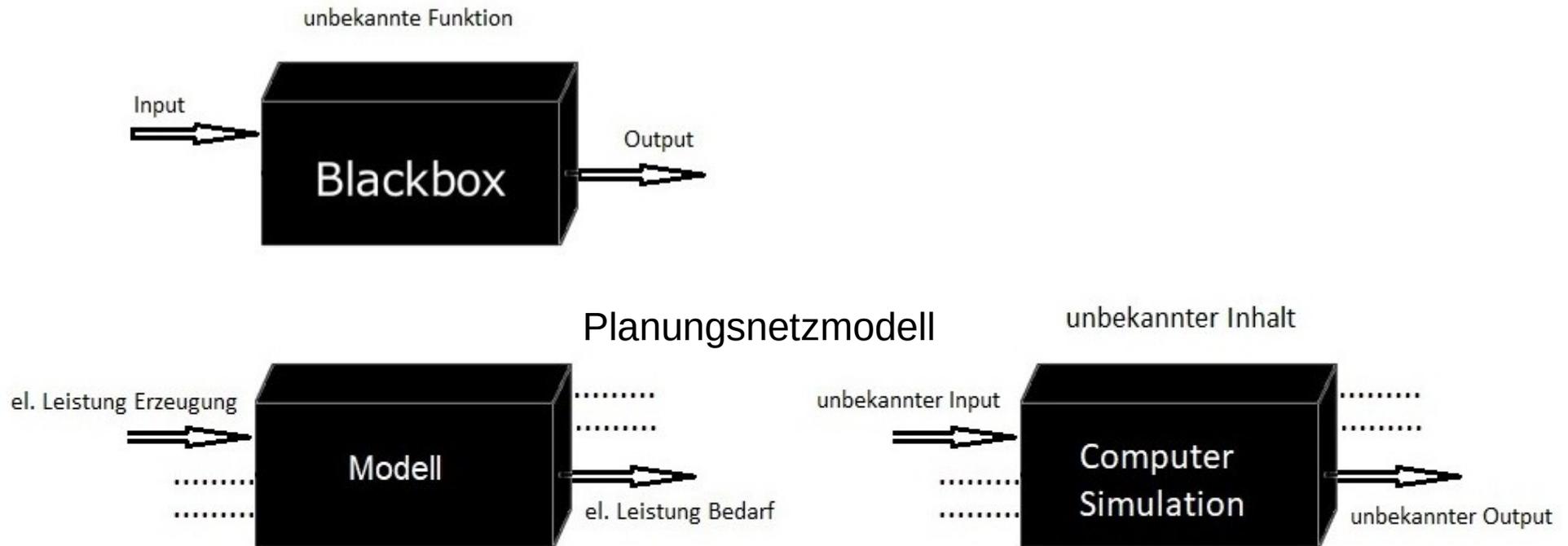
Ohne Kenntnis der Planungsnetzmodelle ist eine unabhängige Prüfung der gewonnenen Erkenntnisse nicht möglich.

Damit den Anforderungen an einen sicheren und effizienten Netzbetrieb bei unterschiedlichen Übertragungs- und Versorgungsaufgaben Rechnung getragen wird, werden im NEP 2037/2045 (2023) in jedem Szenario des nach §12a EnWG von der BNetzA genehmigten Szenariorahmens für alle 8.760 Netznutzungsfälle der Jahre 2037 und 2045 Lastflussberechnungen auf der Basis von **Planungsnetzmodellen** ... durchgeführt.

Modelle entscheiden, nicht die Nutzung real gemessener Lastflussdaten.

Netzentwicklungsplan Strom 2037/2045 V2023/2

Vorläufige Prüfungsergebnisse

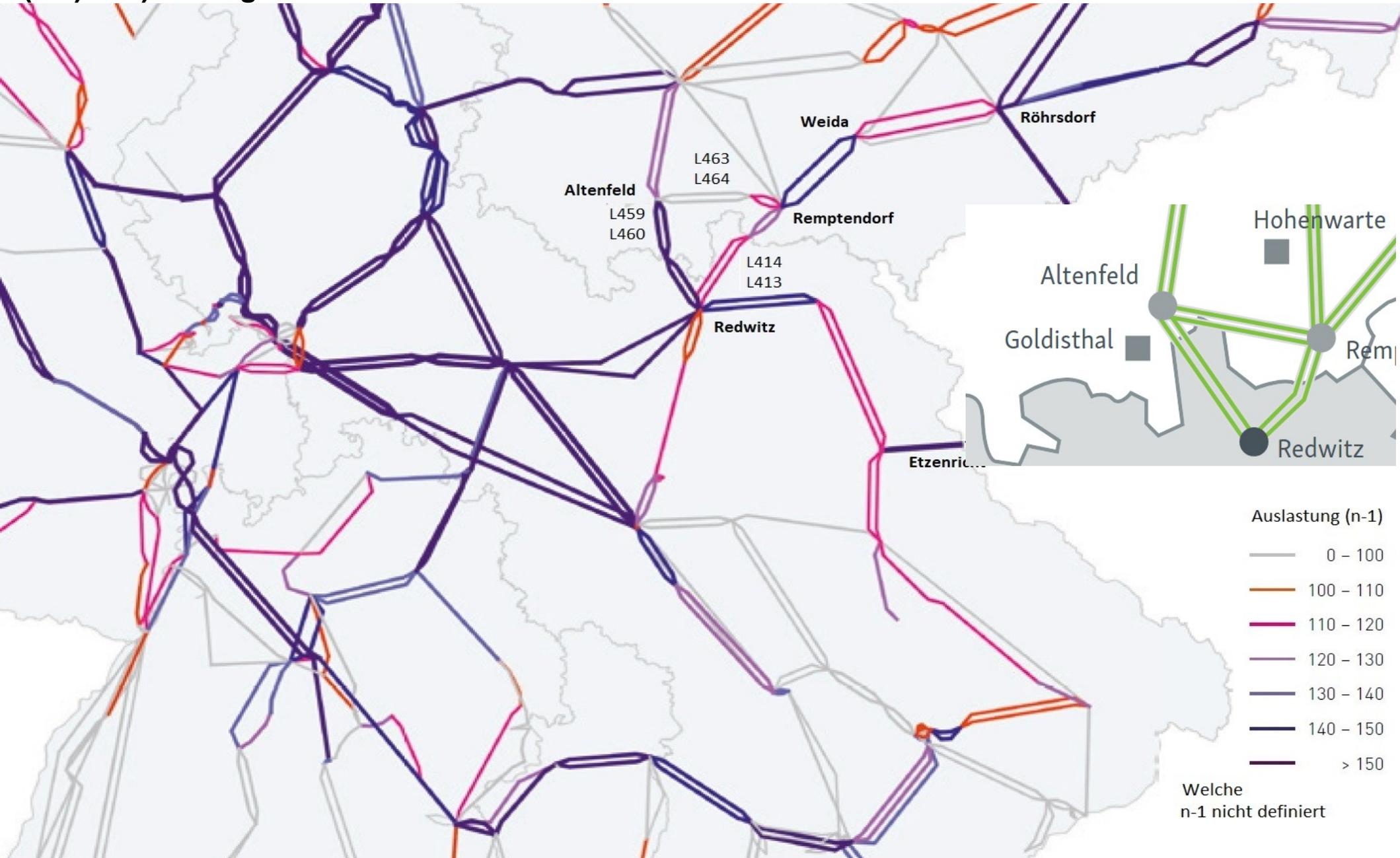


Die Quellen des Planungsnetzmodells, einer Computersimulation, sind nicht öffentlich zugänglich. Ein nachvollziehbare Prüfung der Ergebnisse der Modellierung ist somit nicht möglich. Das Ergebnis einer nebulösen Modellierung ist die Grundlage für den Netzentwicklungsplan.

Der erforderliche Netzausbau ist somit nur eine Behauptung.

https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/WAR/WARStellungnahme200902Id15669pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=3

**Auszug aus Abbildung 61:
Auswertung der aufgetretenen maximalen Auslastung bei Ausfall eines Netzelements
(n-1)-Fall) eines gesamten Jahres im BBP-Netz**



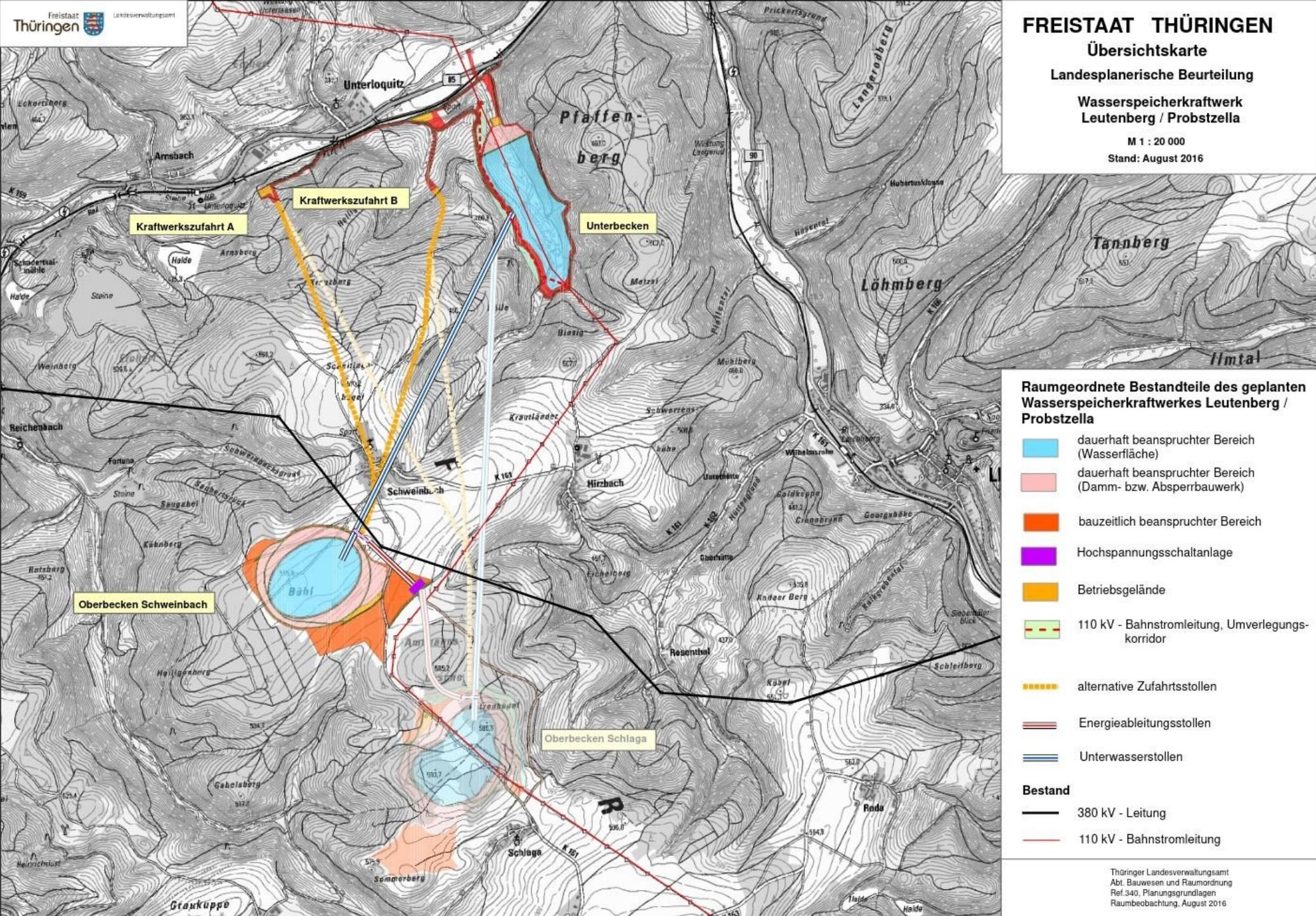
Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Die Thüringer Strombrücke

Sie besteht aus einem System von drei Doppelleitungen:

Remptendorf – Altenfeld	L463	max. 1700 MW Übertragungsleistung	Länge 50,3 Km
Remptendorf – Altenfeld	L464	max. 1700 MW Übertragungsleistung	Länge 50,3 Km
Remptendorf – Redwitz	L413	max. 2300 MW Übertragungsleistung	Länge 56,0 Km
Remptendorf – Redwitz	L414	max. 2300 MW Übertragungsleistung	Länge 56,0 Km
Altenfeld – Redwitz	L459	max. 2300 MW Übertragungsleistung	Länge 56,7 Km
Altenfeld – Redwitz	L460	max. 2300 MW Übertragungsleistung	Länge 56,7 Km

Die beiden Doppelleitungen Altenfeld – Redwitz und Remptendorf – Redwitz können somit maximal **9.200 MW** (= 9,2 GW) übertragen. Nach den veröffentlichten Leitungsdaten besteht jede Doppelleitung aus einem nicht unterbrochenen Dreileiter Drehstromsystem. Wie aus Abb. 61 (Folie 6) hervorgeht, wurden alle Doppelleitungen einschließlich der Leitung Remptendorf – Altenfeld unterbrochen. An der Unterbrechung wurde ein Netzknoten eingefügt. Ein Teil der Doppelleitungen L463/464 ist mit bis zu 120% überlastet der andere Teil nicht. Grund ist der **geplante** Bau des Pumpspeicherwerkes Leutenberg und dessen elektrische Einschleifung in die Doppelleitung Remptendorf – Altenfeld.



**Raumgeordnete Bestandteile des geplanten
Wasserspeicherkraftwerkes Leutenberg /
Probstzella**

- dauerhaft beanspruchter Bereich (Wasserfläche)
 - dauerhaft beanspruchter Bereich (Damm- bzw. Absperrbauwerk)
 - bauzeitlich beanspruchter Bereich
 - Hochspannungsschaltanlage
 - Betriebsgelände
 - 110 kV - Bahnstromleitung, Umverlegungskorridor
 - alternative Zufahrtsstollen
 - Energieableitungsstollen
 - Unterwasserstollen
- Bestand**
- 380 kV - Leitung
 - 110 kV - Bahnstromleitung

Thüringer Landesverwaltungsamt
Abt. Bauwesen und Raumordnung
Ref.340, Planungsgrundlagen
Raumbeobachtung, August 2016

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Erste Auswertung

Das Raumordnungsverfahren für das Vorhaben PSW Leutenberg/Probstzella des Landesverwaltungsamts Thüringen ist abgeschlossen.

S. 284

Da seit dem Abschluss des Raumordnungsverfahrens durch den Antragsteller keine weiteren Schritte für das PSW-Projekt eingeleitet wurden, erfolgen derzeit seitens 50Hertz keine Aktivitäten im Netzanschlussverfahren gemäß gesetzlicher Netzanschlussverpflichtung.

Technische Projektdaten

Status: in Planung

Gesamt-Nennleistung: ca. 400 MW

Dauer Volllastbetrieb: 6 h

Betriebsvolumen: 4.1 Mio m³

Arbeitsvermögen: 2.400 MWh

Nennfallhöhe: 264 m

Anzahl Pumpturbinen: 2

Eine mögliche Entscheidung für den Bau einer solchen Anlage würde nach derzeitigem Stand jedoch nicht vor **Ende dieses Jahrzehnts** erfolgen.

<https://landesverwaltungsamt.thueringen.de/bauen/raumordnung/raumordnung/abgeschlossene-raumordnungsverfahren/probstzella>

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Die Thüringer Strombrücke

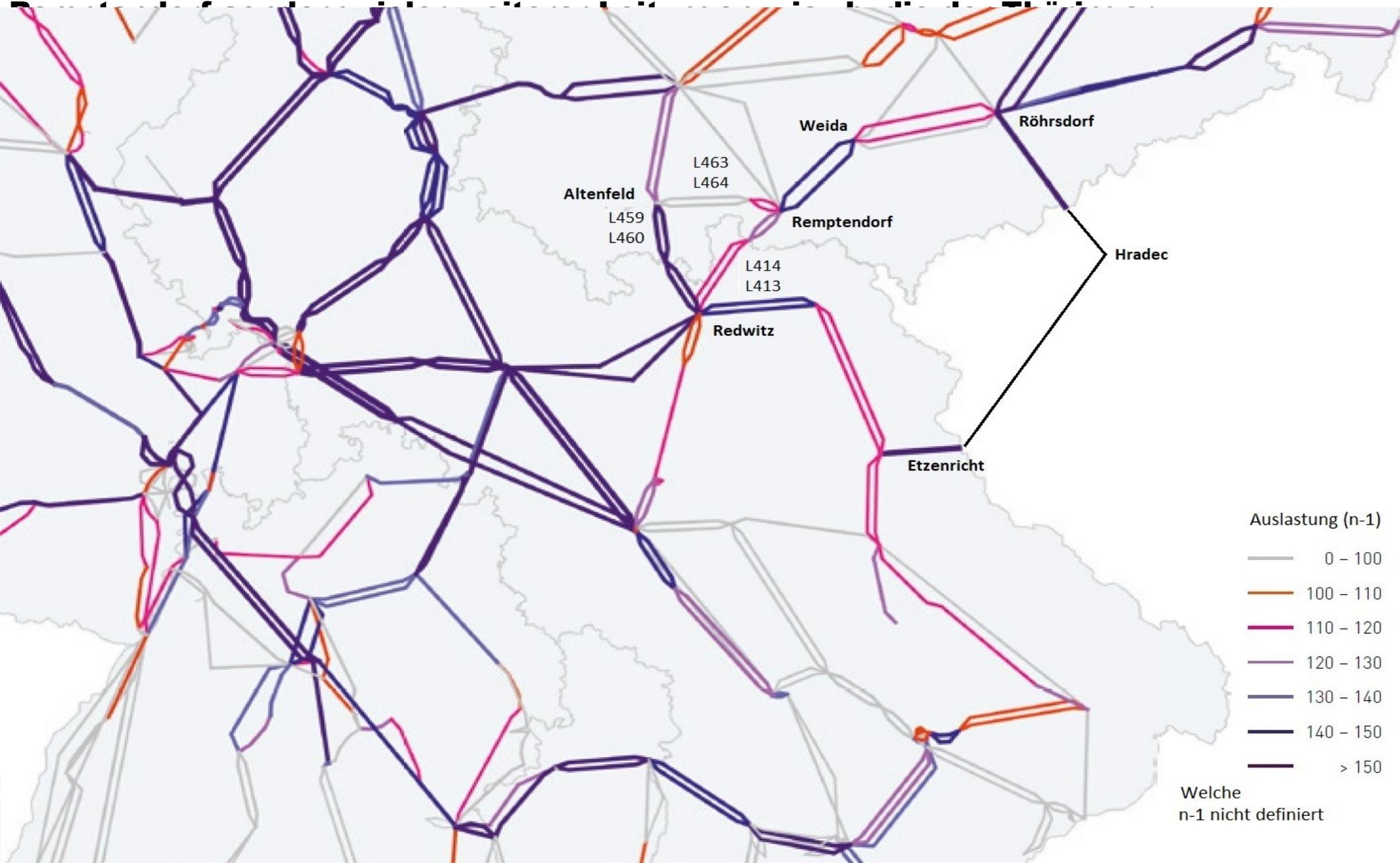
Betrachtung der Thüringer Strombrücke in einem konkreten (n-1) – Fall.

Remptendorf – Redwitz	L413	maximale Belastung 75%	29.01.2022 15:00
Remptendorf – Redwitz	L414	maximale Belastung 75%	29.01.2022 15:00
Altenfeld – Redwitz	L459	maximale Belastung 88%	27.01.2022 21:00
Altenfeld – Redwitz	L460	maximale Belastung 82%	29.01.2022 14:00

Zeit	L459	P459	L460	P460
29.01.2022, 14:00 Uhr	0	0	1.902	82
29.01.2022, 15:00 Uhr	0	0	1.859	80
29.01.2022, 16:00 Uhr	0	0	1.772	76

Die vorstehende Tabelle (L=Last in MW, P=prozentuale Auslastung) ist der Auszug einer Datenbank Auswertung von 50Hertz. Die Leitung L459 war aus uns nicht bekannten Gründen am Nachmittag des 29.01.2022 außer Betrieb. Das parallele Leitungssystem L460 war auch in diesem (n-1)-Fall mit max. 82% belastet  **keine Überlastung.**

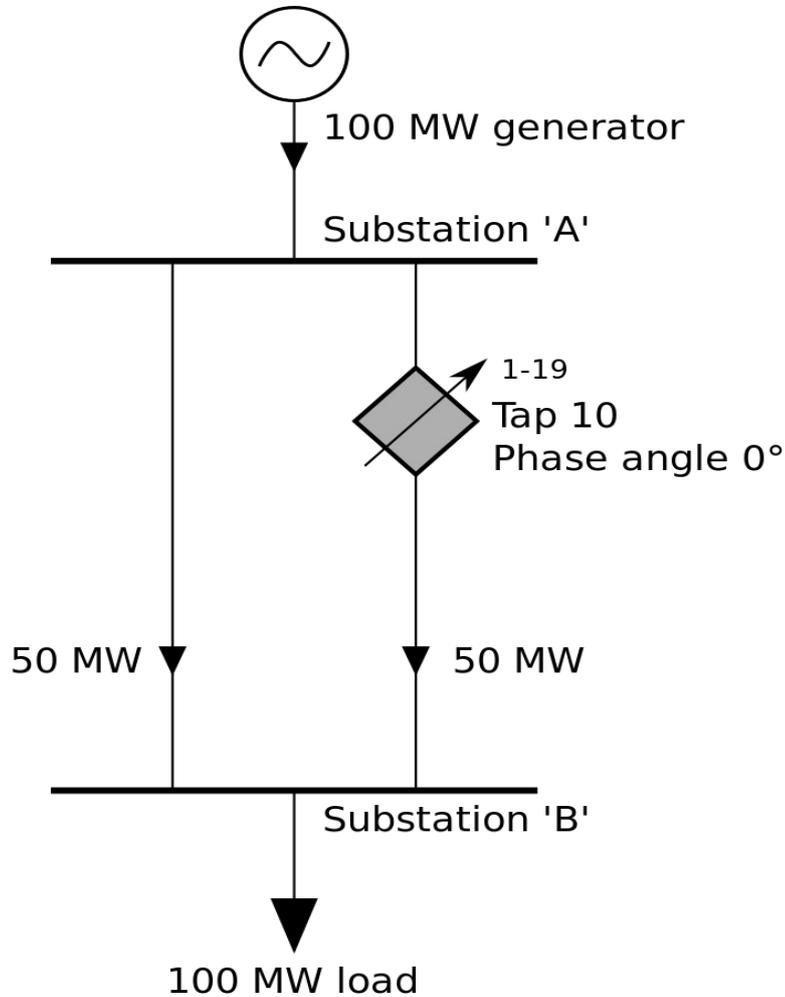
Die Inbetriebnahme der direkten Verbindung Röhrsdorf – Hradec – Etzenricht verringert nicht nur die Belastung der 380-kV-Freileitung Röhrsdorf - Weida -



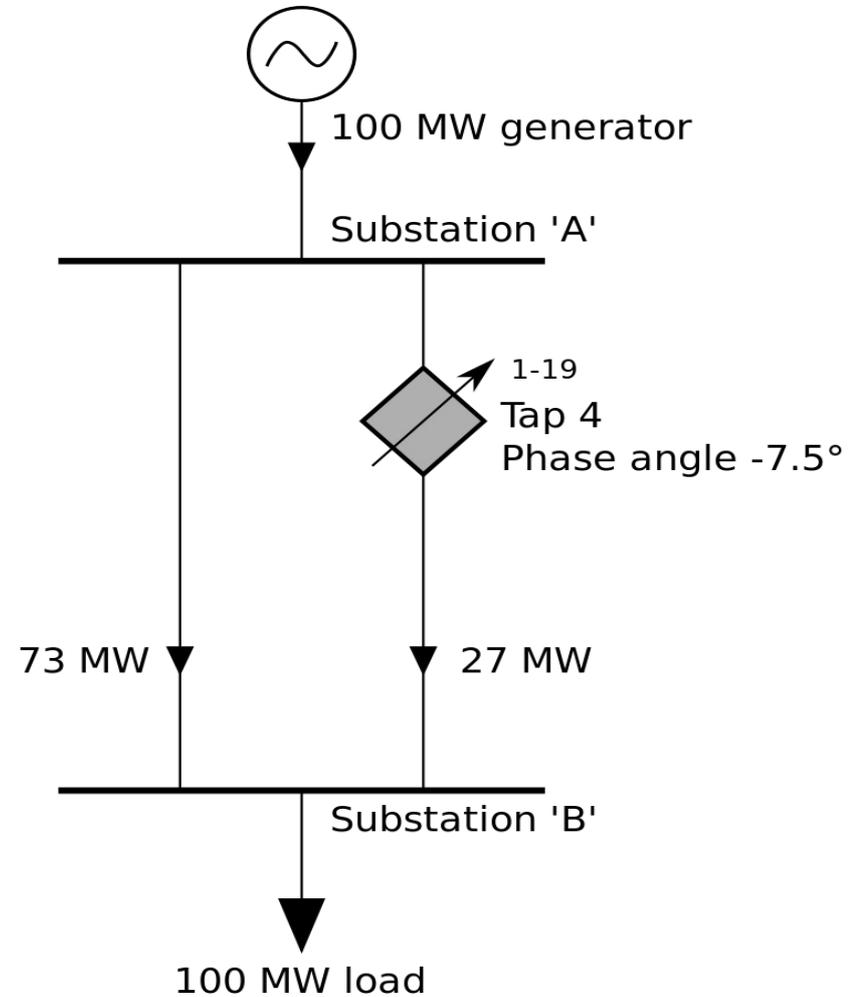
Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Die Thüringer Strombrücke

Quadrature booster on centre tap



Quadrature booster on 'buck' tap



Phasenschieber-Transformator

Jörg Diettrich
Dipl.-Ing. (FH)

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Die Thüringer Strombrücke

Es ist technisch möglich, zwischen dem Umspannwerk Röhrsdorf in Sachsen, über das tschechische Umspannwerk Hradec, eine direkte Verbindung zum Umspannwerk Etzenricht in Bayern herzustellen. Diese Leitung hätte keine Verbindung zum tschechischen Übertragungsnetz. Da auf tschechischer Seite die Leitung nur einsystemisch ausgebaut wurde, beträgt die Übertragungskapazität **1.639 MVA**. Durch die Netzverstärkung der 380 kV Leitung Röhrsdorf – Weida – Remptendorf erhöht sich deren Übertragungskapazität um ca. 40%. Die bisherige Übertragungskapazität von 2 x 1.700 MVA erhöht sich demnach um ca. **1.360 MVA**. Die Inbetriebnahme einer solchen Verbindung würde die Netzverstärkung der 380 kV Leitung Röhrsdorf – Weida – Remptendorf überflüssig machen. Erforderlich sind lediglich Abstimmungen auf europäischer Ebene.

**Betreiben wir nun ein europäisches Verbundnetz
oder nur ein nationales Geschäftsmodell?**

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Erste Auswertung

Die monetären Folgen der verfehlten Planung

Geschätzte Gesamtkosten für den Netzausbau 2045: ca. 250 Mrd. Euro

...mit viel Dynamik; dazu Zitat S. 254 oben:

Gegenüber dem ersten Entwurf des NEP 2037/2045 (2023) sind im zweiten Entwurf des NEP die Investitionskosten um ca. 12,5 Mrd. EUR angestiegen.

Der Bürger wird das Ganze über Netzentgelte zahlen.
(10% Steigerung für 2024 sind bereits von den ÜNB angepeilt.)

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Erste Auswertung

Tabelle 1, S. 25

Fossile Energieträger spielen in dem klimaneutralen Energiesystem keine Rolle mehr. Es kommen in dem volatilen System nur noch regelbare Wasserstoff-Kraftwerke zum Einsatz, um bei geringer Einspeisung von Strom aus Wind- oder Solarenergie Versorgungssicherheit und Netzstabilität zu gewährleisten.

Als konventionelle Erzeuger sind im Wesentlichen nur noch Gaskraftwerke am Start. Pumpspeicher in die gesicherte Erzeugerkapazität mit einzubeziehen, halten wir für unseriös.

Tabelle 1: Übersicht der Szenariokennzahlen

Installierte Leistung in GW							
Energieträger	Referenz 2020/2021	A 2037	B 2037	C 2037	A 2045	B 2045	C 2045
Kernenergie	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Steinkohle	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas/Wasserstoff*	32,1	>38,4	>38,4	>38,4	>34,6	>34,6	>34,6
Öl	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pumpspeicher	9,8	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2
sonstige konventionelle Erzeugung**	4,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summe konventionelle Erzeugung	92,9	>51,6	>51,6	>51,6	>47,8	>47,8	>47,8
Wind onshore	56,1	158,2	158,2	161,6	160,0	160,0	180,0
Wind offshore	7,8	50,5	58,5	58,5	70,0	70,0	70,0
Photovoltaik	59,3	345,4	345,4	345,4	400,0	400,0	445,0
Biomasse	9,5	4,5	4,5	4,5	2,0	2,0	2,0
Wasserkraft***	4,9	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
sonstige regenerative Erzeugung****	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summe regenerative Erzeugung	138,7	564,9	572,9	576,3	638,3	638,3	703,3
Summe Erzeugung	231,6	616,5	624,5	627,9	686,1	686,1	751,1
Stromverbrauch in TWh							
Nettostromverbrauch	478	828	891	982	999	1.025	1.222
Bruttostromverbrauch	533	899	961	1.053	1.079	1.106	1.303

Ø 1.200

Installierte Leistung [GW]

Energieträger	Referenz 2020*/2021	Szenario A 2037	Szenario B 2037	Szenario C 2037	Szenario A 2045	Szenario B 2045	Szenario C 2045
Kernenergie	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Steinkohle	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gaskraftwerke (zzgl. endogenem Zubau)	32,1	> 38,4	> 38,4	> 38,4	> 34,6	> 34,6	> 34,6
Öl	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pumpspeicher	9,8	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
sonstige konv. Erzeugung	4,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summe konventionelle Erzeugung	92,9	> 50,5	> 50,5	> 50,5	> 46,7	> 46,7	> 46,7
Wind Onshore	56,1	158,2	158,2	161,6	160,0	160,0	180,0
Wind Offshore	7,8	50,5	58,5	58,5	70,0	70,0	70,0
Photovoltaik	59,3	345,4	345,4	345,4	400,0	400,0	445,0
Biomasse	9,5	4,5	4,5	4,5	2,0	2,0	2,0
Wasserkraft	4,9	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
sonstige regenerative	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Summe regenerative	138,7	564,9	572,9	576,3	638,3	638,3	703,3
Summe Erzeugung	231,6	615,7	623,7	627,1	685,3	685,3	750,3

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Erste Auswertung

Endogener Zubau – Definition; Zitat aus:

https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2022/07/EWI-Studie_Preisentwicklung-von-Energie-erzeugern_220714.pdf

Als endogener Zubau ist jeglicher Zubau zu verstehen, der zusätzlich als Ergebnis aus der Modellierung hervorgeht.

Das „Modell“ sagt, dass die verfügbare elektrische Erzeugung nicht ausreicht, den bestehenden Bedarf zu decken. Es ist also zusätzlich zu den ausgewiesenen Kapazitäten ein „endogener“ Zubau weiterer Gaskraftwerke unbekannter (?) Kapazität notwendig. Diese Gaskraftwerke sind noch nicht einmal geplant. Ein Einsatz dieser Kraftwerke erfolgt in einer fernen, nebelhaften Zukunft. Ohne die Kenntnis der notwendigen Erzeuger ist keine Netzplanung möglich. Der vorliegende Netzentwicklungsplan ermöglicht also bestenfalls eine **grobe Schätzung des notwendigen Netzausbaus.**

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Erste Auswertung

Endogener Zubau – in Zahlen für 2045iger Szenarien:

Wir benötigen eine durchschnittliche Leistung von 1.200 TWh/8.760 Jahresstunden \approx 137 GW.

Gesicherte Grundlasterzeugung:	44 GW
Annahme gesicherte Erzeugung aus Windkraft:	24 GW
Annahme gesicherter Beitrag aus Speichern:	20 GW
In Summe:	88 GW
Lücke zur Durchschnittslast 137 GW demnach:	49 GW
Lücke zur geschätzten Spitzenlast von 164 GW:	76 GW

Ein moderner Gaskraftwerksblock liefert 800 MW: $76 \text{ GW} / 0,8 \text{ GW} = 95$

Es werden also um die hundert, aufgrund unserer sehr optimistischen Annahmen vermutlich aber mehr als 120 neue 800 MW Gaskraftwerksblöcke benötigt.

Zum Vergleich: 34,6 GW Gaskraftwerkskapazität sind für 2045 explizit, sprich nicht „endogen“ geplant.

Der endogene Zubau ist keine sanfte Korrektur, sondern ein Feigenblatt, das die bewusste Irreführung der Öffentlichkeit verdecken soll.

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045

Erste Auswertung

Zitat S. 242: 8.2 Klimaneutralitätsnetz

Zudem werden Importe von Energieträgern oder anderweitig zum Einsatz kommende Treibhausgase nicht in die CO₂- Bilanz für Deutschland eingerechnet.

Der Zielpfad für die Minderung der Treibhausgas-Emissionen ist **(für Deutschland)** wie folgt festgelegt: bis 2030 um mindestens 65%, bis 2040 um mindestens 88%, bis 2045 Erreichung von Netto-Treibhausgasneutralität.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgasminderungsziele-deutschlands#nationale-treibhausgasminderungsziele-und-deren-umsetzung>

Das bedeutet für Deutschland:

Die Treibhausgasneutralität ist nach der Stilllegung aller Braunkohlekraftwerke bereits erreicht. Alle bilanziell fehlenden Primärenergieträger dürfen importiert werden; auch fossile.

Der Betrieb von Gaskraftwerken mit importiertem Erdgas ist weiterhin möglich.

Der Betrieb von Steinkohlekraftwerken mit importierter Steinkohle ist weiterhin möglich.

Der Betrieb von Gas- und Ölheizungen mit importierten fossilen Brennstoffen ist weiterhin erlaubt.

Das ist an Absurdität nicht mehr überbieten.