



WWF-Stellungnahme zum Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber zum Szenariorahmen für den Netzentwicklungsplan 2035 (Version 2021) vom 10. Januar 2020

Berlin, 14. Februar 2020

Inhalt

1. Grundlegendes	2
2. Fragestellungen zu den einzelnen Einflussgrößen	4
2.1 Ausrichtung der Szenarien	4
2.2 Konventionelle Erzeugung.....	5
2.3 Erneuerbare Erzeugung.....	7
2.4 Sektorenkopplung und Stromverbrauch	9
2.5 Speicherkapazitäten und Flexibilitäten	10
2.6 Integrierte Netzentwicklungsplanung	10
2.7 Europäischer Rahmen	11
2.8 Sensitivitäten	11
3. Literatur	13

Kontakt:

Henrik-W. Maatsch
Klimaschutz und Energiepolitik
WWF Deutschland
Reinhardtstr. 18
10117 Berlin
+49 (30) 311 777-205
henrik.maatsch@wwf.de



1. Grundlegendes

Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat am 17. Januar 2020 das öffentliche Konsultationsverfahren zum Entwurf des siebten Szenariorahmens zum Netzentwicklungsplan Strom eröffnet. Der von den vier Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) erarbeitete Entwurf des Szenariorahmens stellt vier Szenarien für eine zukünftige Energielandschaft (insbesondere im Stromsektor) im Jahr 2035 bzw. 2040 vor, die die Basis für die Entwicklung des Netzentwicklungsplans (NEP) Strom 2035 (Version 2021) bilden.

Gemäß §12a (1) EnWG muss der Szenariorahmen „die Bandbreite wahrscheinlicher Entwicklungen im Rahmen der mittel- und langfristigen energiepolitischen Ziele der Bundesregierung abdecken.“ Ziel der Bundesregierung ist es gemäß „Klimaschutzprogramm 2030 zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050“, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55% im Vergleich zu 1990 zu senken und „Treibhausgasneutralität bis 2050 als langfristiges Ziel zu verfolgen.“¹

Das im Dezember 2015 auf der 21. UN-Klimakonferenz (COP21) in Paris getroffene Übereinkommen verpflichtet die Teilnehmerstaaten (der Bundestag hat dies am 22. September 2016 einstimmig ratifiziert) im Bereich der Emissionsminderung nationale Klimaschutzpläne (National Determined Contributions – NDCs) zu erarbeiten. Das Ambitionsniveau der nationalen Klimaschutzpläne muss in regelmäßigen Abständen angepasst werden mit Blick auf das zentrale Ziel, den Anstieg der weltweiten Erderhitzung auf deutlich unter 2°C und möglichst auf 1,5°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.²

Der WWF begrüßt an dieser Stelle ausdrücklich, dass der vorliegende Szenariorahmen die „besonderen Herausforderungen“ annimmt, die energiepolitischen Ziele der Bundesregierung bis 2035 und 2040 abschätzen zu müssen und diese mit den völkerrechtlichen Verpflichtungen und den klimapolitisch notwendigen Treibhausgas-minderungspfaden gemäß Pariser Klimaabkommen möglichst in Einklang zu bringen.

Bei der Konsultation des vorherigen Szenariorahmens 2030 (Version 2019) vor zwei Jahren hatte der WWF Emissionsobergrenzen von 120 Mio. t CO₂ für das Szenariojahr 2030 und 69 Mio. t CO₂ für das Szenariojahr 2035 gefordert. Diese CO₂-Limits bildeten nach damaliger Datenlage - einen schnellen (Braun-)Kohleausstieg und Ausbau der Erneuerbaren vorausgesetzt - zumindest näherungsweise einen Minderungspfad für den deutschen Stromsektor ab, der mit dem CO₂-Budget zur Einhaltung des 2°C Limits

¹ Bundesregierung (2019): „Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050“ (S.7)

² UNFCCC (2015): „Paris Agreement“ (S.3)



kompatibel war.³ Jedoch erfolgen bis dato weder der Ausstieg aus der Kohleverstromung noch der Ausbau der Erneuerbaren in dem notwendigen Tempo, um die kumulativen Emissionen dem Budgetansatz entsprechend in der kurzen Frist drastisch senken zu können.

Netzplanung muss fortlaufend an Klimaschutzziele angepasst werden

Im Sonderbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPPC) wurde das weltweite ab 1.1.2018 verbleibende CO₂-Budget auf 800 Mrd. t beziffert. Dieses bildet die Grenze für kumulierte CO₂-Emissionen, um mit einer Wahrscheinlichkeit von 67% die Erderhitzung auf 1,78°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzen zu können.⁴ Deutschland steht auf Grundlage einer Pro-Kopf-Verteilung (1,11% der Weltbevölkerung – ohne Berücksichtigung historischer Emissionen) ein entsprechendes CO₂-Budget von 8,88 Mrd. t zur Verfügung. Dem Stromsektor, der für gut 28% der deutschen Gesamtemissionen verantwortlich ist, verbleibt demnach ein Budget von ~2,5 Mrd. t CO₂ (2019 betragen die vorläufigen Emissionen der Stromerzeugung 223 Mio. t CO₂).⁵

So ist zwar positiv hervorzuheben, dass das CO₂-Limit für das Szenariojahr 2035 im Vergleich zu vorherigen Szenariorahmen auf 122 Mio. t CO₂ gesenkt wurde. Doch gemessen an der Notwendigkeit, in der kurzen Frist drastisch Emissionen zu mindern, muss leider konstatiert werden, dass die Emissionsobergrenzen in den vorliegenden Szenarien weiterhin nur ein Mindestmaß des Erforderlichen darstellen und nicht mit einem 2°C-Minderungspfad für den Stromsektor kompatibel sind.

In der kommenden Dekade wird Deutschland seine Emissionen massiv mindern müssen, um im Rahmen des verbleibenden CO₂-Budgets die Verpflichtungen von Paris umsetzen zu können. Um jegliche Widersprüche mit dem angekündigten Green Deal der EU und den notwendigerweise steigenden Klimaschutzambitionen der Mitgliedstaaten von vornherein zu vermeiden, muss eine verantwortungsvolle integrierte Energieinfrastrukturplanung (der Strom- und Gastransportnetze) natürlich nicht nur die aktuellen Mindestziele der Bundesregierung und EU abbilden, sondern ebenso die im Rahmen des Pariser Klimaabkommens notwendige Erhöhung der nationalen Klimaschutzbeiträge (Nationally Determined Contributions – NCDs) in ihren Planungen antizipieren. Mit anderen Worten: die Emissionsobergrenzen für die Jahre 2035 und 2040 sollten nochmals herabgesetzt werden und entsprechende Emissionsobergrenzen für die Jahre 2025 und 2030 eingeführt werden, da der

³ WWF (2017): „Zukunft Stromsystem - Kohleausstieg 2035.“ (S.42)

⁴ IPCC (2018): „Global Warming of 1.5°C.“ (s.64)

⁵ Agora Energiewende (2020): „Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2019.“ (S.9)



Stromsektor deutlich früher Treibhausgasneutralität erreicht haben muss, um emissionsfrei andere Sektoren zu elektrifizieren, bzw. dort zu Emissionsminderungen beizutragen.

Im Folgenden nimmt der WWF zum vorliegenden Szenariorahmen 2035 Stellung und bezieht sich dabei auf die im Begleitdokument zur Konsultation des Szenariorahmens der BNetzA formulierten Fragen an die Konsultationsteilnehmer:

2. Fragestellungen zu den einzelnen Einflussgrößen

Es ist erfreulich, dass die ÜNB im Szenariorahmen die komplexen Wirkungszusammenhänge der unterschiedlichen Parametrisierungen des Stromsystems ausführlich und transparent darlegen. Der Beteiligungsprozess und die frühzeitige Einbindung relevanter Stakeholder im Vorfeld der Erstellung des Szenariorahmens ist ebenfalls positiv hervorzuheben.

2.1 Ausrichtung der Szenarien

1. Findet die Szenariengestaltung mit den zwei Achsen „Sektorenkopplung / Elektrifizierung“ und „Netzorientierung“ ihre Zustimmung?

2. Ist es sinnvoll in der Netzplanung ein netzorientiertes Verhalten anzunehmen, für das es heute noch keine definierten rechtlichen Vorgaben oder Marktmechanismen gibt?

Ja. Angesichts der Herausforderungen der Energiewende müssen Transformations- und Innovationsgrad in allen Szenarien der Netzentwicklungsplanung sehr hoch sein und sind keine geeigneten Szenariodimensionen.

Gegenwärtig erfolgt der Zubau der (regenerativen) Erzeugung nicht immer systemdienlich im Sinne einer räumlichen Dimension. Die Regionalisierung des Ausbaus der Erneuerbaren gewinnt erheblich an Bedeutung und sollte in der Netzplanung gezielter und proaktiver berücksichtigt werden. Über das technologische und räumlich differenzierte Portfolio der regenerativen Stromerzeugung entstehen spätestens ab 2030 zunehmend an Relevanz gewinnende Pfadabhängigkeiten.⁶

Gerade vor dem Hintergrund dieser Pfadabhängigkeiten ist es zu begrüßen, dass mit der Berücksichtigung der Dimension „Netzorientierung“ richtigerweise anerkannt wird, dass trotz des voranschreitenden Ausbaus sowohl der Erneuerbaren als auch des Übertragungsnetzes perspektivisch weiterhin mit einer beschränkten Übertragungsnetzkapazität gerechnet werden muss.

⁶ WWF (2018): „Zukunft Stromsystem II – Regionalisierung der erneuerbaren Stromerzeugung“ (S.141)



Gleichzeitig wird der regulatorische Rahmen in Zukunft erheblich umgestaltet werden müssen, um ausreichend Anreize zu setzen damit eine umfassende Erschließung der Flexibilisierungspotenziale industrieller Lasten und anderer zukünftig vermehrt elektrifizierter Verbrauchsgruppen gelingt. Netzorientierung im Sinne einer systemdienlichen Standortwahl oder Betriebsführung scheint hierbei eine geeignete Dimension zur Berücksichtigung netztechnischer Belange.

5. Halten Sie auch die Betrachtung kurzfristigerer Szenarien (z. B. Zieljahr 2025 bzw. 2030) für angemessen und welchem Zweck sollten diese dienen?

Ja. Für die Einhaltung des CO₂-Budgets ist die Minimierung der kumulierten CO₂-Emissionen entscheidend. Entsprechend der CO₂-Budgetlogik muss also insbesondere in der kurzen Frist eine deutliche Emissionsminderung erfolgen.

Der WWF spricht sich dafür aus, dass im Szenariorahmen 2035 ebenso eine CO₂-Emissionsgrenze für die Stützjahre 2025 und 2030 aufgenommen wird. So kann ein asymptotischer Verlauf der CO₂-Minderungstrajektorie besser abgebildet werden, der insbesondere die in der kurzen Frist klimapolitisch erforderlichen und deutlichen Reduzierungen der CO₂-Emissionen im Stromsektor abbildet, anstatt – wie bisher lediglich ein Zielniveau festzulegen, das jedoch nur unzureichende Aussagekraft hat bezüglich der Einhaltung des CO₂-Budgets.

Ebenso sollte mit Perspektive Treibhausgasneutralität deutlich vor 2050 der Szenariorahmen um zwei Langfristszenarien ergänzt werden mit dem Ziel einer vollständig auf erneuerbaren Energien basierten Stromversorgung. Der mittelfristige Netzausbaubedarf für 2035 sollte mit Blick auf dieses Langfristziel entwickelt werden. Um den Übertragungsnetzbetreibern den entsprechenden Handlungsspielraum zu gewähren, ein Langfristszenario 2050 zu entwickeln und eine robuste Netzplanung vorzunehmen, sollte § 12a EnWG entsprechend modifiziert werden.

2.2 Konventionelle Erzeugung

6. Ist die Wahl der technisch-wirtschaftlichen Betriebsdauer sachgerecht?

Nein. Die Annahme einer technisch-wirtschaftlichen Betriebsdauer von 45 Jahren für Erdgas-, Mineralöl- und sonstige konventionelle Kraftwerkskapazitäten ist grundsätzlich unvereinbar mit dem Ziel der sektorenübergreifenden Treibhausgasneutralität bis spätestens 2050.

Bei Erdgaskraftwerken ist zu prüfen, in welchem Umfang diese umgerüstet und mit synthetischen Brennstoffen betrieben werden können. Der WWF begrüßt daher, dass der durchschnittliche Emissionsfaktor der gasförmigen Brennstoffe im Szenario-



rahmen entsprechend reduziert wurde und bereits die Beimischung höherer Anteile Biomethan oder synthetischer Gase berücksichtigt wird.

Neben der Betrachtung der technisch-betriebswirtschaftlichen Lebensdauer sollte die Marktmodellierung um ein „Stilllegungsmodul“ ergänzt werden, das insbesondere die kurzfristigen Grenzkosten der Kraftwerke betrachtet und diese bei Unwirtschaftlichkeit des Betriebes stilllegt. Hierbei sind die besonderen Stilllegungsrationale in der Braunkohlenwirtschaft zu berücksichtigen.⁷

Darstellungsabhängige erneuerbaren Energien werden zusehends den Strommarkt dominieren so dass es bereits heute Fragen der nötigen Flexibilisierung des konventionellen Kraftwerksparks und ggf. Umrüstung auf klimaneutrale Brennstoffe zu berücksichtigen gilt. Folglich sollte die wirtschaftliche Betriebsdauer von emissionsarmen und flexiblen Kraftwerken deutlich höher bewertet werden als die von emissionsintensiven Kraftwerken.

7. Soll sich der Szenariorahmen Strom bei der Bewertung von Gaskraftwerksneubauten ausschließlich an den Kriterien des Szenariorahmens Gas orientieren?

Nein (siehe Antwort unten zu integrierter Energiesystemplanung).

8. Ist die in Szenario A 2035 enthaltene Annahme eines noch nicht vollständig vollzogenen Kohleausstiegs realistisch?

Nein. Der WWF begrüßt die drastische Reduzierung der installierten Leistung von Kohlekraftwerken in den vorliegenden Szenarien. Aufgrund eines sich zukünftig verschärfenden regulatorischen Rahmens (EU Green Deal, Anhebung nationaler Klimaschutzbeiträge im Rahmen des Pariser Abkommens – NDCs, steigende CO₂-Preise und EU ETS-Reform) und marktlichen Umfeldes (drastisch sinkende Gestehungskosten von erneuerbaren Energien, Batteriespeichern und nachfrageseitigen Flexibilitätsoptionen) ist nicht davon auszugehen, dass über das Jahr 2030 hinaus noch Kohlekraftwerke am Markt sein werden.

Aus Sicht des WWF ist es realistisch anzunehmen, dass der Kohleausstieg in Deutschland bis 2030 vollständig vollzogen ist.

⁷ Öko-Institut (2017): „Die deutsche Braunkohlenwirtschaft. Historische Entwicklungen, Ressourcen, Technik, wirtschaftliche Strukturen und Umweltauswirkungen“

13. Ist die Annahme, es werde lastnahe Reservekraftwerke geben, realistisch?

Ja. Es ist realistisch anzunehmen, dass Reservekapazitäten zukünftig verstärkt gemäß der Übertragungskapazität des Stromnetzes (netzorientiert) lokalisiert werden und vorrangig netzstabilisierend wirken (netztechnische Betriebsmittel).

2.3 Erneuerbare Erzeugung

15. Halten Sie die angenommenen Ausbaupfade für Erneuerbare Energien für realistisch?

Es ist erfreulich, dass die ÜNB einen Ausbaupfad auf Grundlage des Klimaschutzprogramms 2030 vorlegen, der für die Szenarien im Jahr 2035 Anteile der Erneuerbaren von deutlich über 70% und für das Jahr 2040 von deutlich über 80% am Bruttostromverbrauch darlegt.

Allerdings beschreibt dies einen linearen Ausbaupfad der Erneuerbaren. Trotz der gegenwärtigen Schwierigkeiten beim Ausbau der Erneuerbaren, insbesondere der Windenergie an Land, ist davon auszugehen, dass der Zubau wieder beschleunigt wird, insbesondere gilt dies für Photovoltaik (hier dürfte man bis 2050 in Sphären von ~500GWp vorstoßen).⁸ Die im Szenariorahmen beschriebene degressive Entwicklung aufgrund technischer und wirtschaftlicher Restriktionen ist aus Sicht des WWF nicht nachvollziehbar.

Es wäre daher durchaus wünschenswert, dass zumindest in einem Szenario bereits ab dem Zielwert 65% EE-Anteil am Bruttostromverbrauch für alle Technologien ein nicht-linearer, progressiver Ausbaupfad der Erneuerbaren beschritten wird, der bereits bis 2040 einen Anteil von 100% Erneuerbaren am Bruttostromverbrauch ermöglicht.

16. Sind die angenommenen pauschalen Volllaststunden der Erneuerbaren Energien realistisch?

Im vorliegenden Szenariorahmen werden vermutlich pauschale, bundesweite Durchschnittswerte angegeben, die wiederum zwischen den einzelnen Szenarien trotz unterschiedlicher Regionalisierung und Technologiemix und Anlagenalter nicht ausreichend differenziert dargestellt werden (siehe untenstehende Abbildung).

So müssten bspw. im Szenario C aufgrund des stärkeren Zubaus von Windenergieanlagen im Süden geringere Werte für Volllaststunden angenommen

⁸ Fraunhofer ISE (2020): „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem“ (S.18)

werden, bzw. diese mit spezifischen Kennzahlen zu Anlagentyp und -leistung versehen werden.

Jahreserträge an typischen Standorten von PV und Wind⁹

PV-Anlage (Standardmodule)	Globalstrahlung [kWh/(m ² a)]	Einstrahlung auf PV-Module bei optimalen Neigungswinkel [kWh/(m ² a)]	Stromerzeugung pro 1 kWp bei optimalem Neigungswinkel [kWh/a]
Deutschland Norden	950	1100	935
Deutschland Mitte	1120	1300	1105
Deutschland Süden	1300	1510	1280

Windenergieanlage (2 - 5 MW)	Windgeschwindigkeit auf 120m Nabenhöhe [m/s]	Wind-Volllaststunden [h]	Stromerzeugung pro 1 kW [kWh/a]
Onshore: Binnenland Deutschland	5,5	1800	1800
Onshore: Norddeutschland	6,4	2500	2500
Onshore: Küstennahe und windreiche Standorte Deutschland	7,8	3200	3200
Offshore: geringe Entfernung von Küste	7,8	3200	3200
Offshore: mittlere Entfernung von Küste	8,7	3600	3600
Offshore: sehr gute Standorte	10,3	4500	4500

17. In welcher Weise sollte der Rückbau erneuerbarer Energien berücksichtigt werden?

Heute bereits regionalplanerisch gesicherte Windkonzentrationszonen sollten weiterhin nutzbar gemacht werden. Disperse Windparks mit wenigen einzelnen Altanlagen sollten in größeren Parks, die auf regionalplanerisch gesicherten Flächen konzentriert sind, gebündelt werden. Dies ermöglicht die Korrektur (Flächenbereinigung) früherer Planungsversäumnisse, indem Altanlagen von ungünstigen Standorten entfernt und die Neuanlagen in regionalplanerisch gesicherten Windkonzentrationszonen gebündelt werden.

Es ist zu prüfen, inwiefern in der Netzplanung bereits eine integrierte Flächennutzung von Windenergie an Land und Photovoltaik-Freiflächenanlagen berücksichtigt werden kann.

⁹ Fraunhofer ISE (2018): „Stromgestehungskosten Erneuerbarer Energien“ (S.11)

2.4 Sektorenkopplung und Stromverbrauch

18. Ist das von den ÜNB angenommene Maß an Sektorenkopplung realistisch?

Nein, die Annahmen sind aus Sicht des WWF zu konservativ. Es ist mit einer früheren und umfassenderen Elektrifizierung anderer Sektoren zu rechnen.

19. Sollte zur Erreichung der sektorenübergreifenden CO₂-Ziele der Bundesregierung ein höheres Maß an Sektorenkopplung angenommen werden, auch wenn dadurch potenziell eine weitere Steigerung des Netzausbaubedarfs verursacht wird?

Ja. Vor diesem Hintergrund plädiert der WWF für die Etablierung eines entsprechenden Langfristszenarios. So sollte der ab 2035 anfallende, erwartungsgemäß weiterhin sehr hohe Ausbaubedarf des Übertragungsnetzes, insbesondere im Zuge der voranschreitenden Sektorenkopplung und weiteren Integration des europäischen Energiebinnenmarktes besser abgeschätzt werden können. Das BMWi hat festgestellt, dass zwischen 2030 und 2050 zusätzlich mehr als 13.000 km Stromkreiskilometer ausgebaut werden müssen, etwa so viel wie der Netzausbau bis 2030 vorsieht.^{10 11}

20. Sind die unterschiedlichen Anwendungen in der Sektorenkopplung ausreichend berücksichtigt?

21. Sind die in den Szenarien angenommenen Stromverbräuche realistisch?

Nein, die steigenden Bedarfe aus den Anwendungsbereichen der Prozesswärme, Verkehr und Gebäudewärme sind nicht ausreichend berücksichtigt und die Stromverbräuche erscheinen insbesondere in den Szenarien A2035 und B2035 zu niedrig bemessen. Szenario C2035, das einen hohen Grad an Sektorenkopplung unterstellt, weist hingegen einen realistischeren Stromverbrauch auf.

Aus Sicht des WWF wird trotz erheblicher Energieeffizienzgewinne der Stromverbrauch aufgrund des Mehrbedarfs neuer Stromanwendungen drastisch steigen. Für das Szenariojahr 2030 beträgt der Strombedarf in Deutschland zwischen 700 und 750 TWh und für das Jahr 2050 etwa 1300-1500TWh.¹²

¹⁰ BMWi (2017): „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland.“ Modul 5 (S.30ff)

¹¹ ESYS (2020): „Zentrale und dezentrale Elemente im Energiesystem.“ (S.42)

¹² Fraunhofer ISE (2020): „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem“ (S.24)

2.5 Speicherkapazitäten und Flexibilitäten

22. Sind die ÜNB-Prognosen in Bezug auf die Leistung der Speicher für die Jahre 2035 und 2040 realistisch?

Nein. Der WWF stimmt den ÜNB zu, dass Batteriespeicher in erster Linie Anwendung in Verbindung mit PV-Eigenversorgungssystemen finden wird. Dennoch scheinen die in den Szenarien genannten Leistungen aufgrund der drastisch sinkenden Gestehungskosten sowohl für Klein- als auch für Großbatteriespeicher zu konservativ und sollten deutlich höher angesetzt werden.

2.6 Integrierte Netzentwicklungsplanung

26. An welchen konkreten Punkten sollen Strom- und Gasnetzplanung weiter angeglichen werden?

27. Sollten die oben geschilderten Differenzierungen zwischen Netzentwicklungsplan Strom und Netzentwicklungsplan Gas aufgegeben werden?

28. Soll sich der Netzentwicklungsplan Strom an den Netzentwicklungsplan Gas angleichen oder anders herum?

Aufgrund der Berücksichtigung der klima- und energiepolitischen Ziele der Bundesregierung im Netzentwicklungsplan Strom sollte der Netzentwicklungsplan Gas an den Netzentwicklungsplan Strom angeglichen werden mit dem Ziel einer integrierten, technologieoffenen und treibhausgasneutralen Energiesystemplanung.

29. Soll die integrierte Netzplanung auch die behördliche Planung von Wärmenetzen miteinschließen?

Ja.

30. Halten Sie einen gemeinsamen Szenariorahmen Strom/Gas für sinnvoll?

Ja. Im Hinblick auf die Notwendigkeit bis spätestens 2050 eine vollständig treibhausgasneutrale Energieversorgung sicherzustellen und aufgrund der Tatsache, dass aus diesem Grund vermehrt synthetische Gase auf Basis regenerativer Stromerzeugung durch Power-to-X-Verfahren Anwendung finden, sind die Erstellung eines gemeinsamen Szenariorahmens und einer gemeinsamen Netzentwicklungsplanung für Strom und Gas sinnvoll.

31. Halten Sie einen gemeinsamen Netzentwicklungsplan Strom/Gas für sinnvoll?

Ja. Die integrierte Infrastrukturplanung für Stromübertragungs- und Gasfernetze sollte jedoch immer unter Maßgabe einer strikt wohlfahrtsorientierten Kosten-Nutzen-Analyse erfolgen unter strenger Berücksichtigung der enorm hohen energetischen Umwandlungsverluste, die mit der Herstellung synthetischer Brennstoffe im Vergleich mit der direkten Nutzung von Strom verbunden sind.¹³

2.7 Europäischer Rahmen

32. Halten Sie die vorgeschlagene Zuordnung aller nationalen Szenarien zu einem europäischen Szenario für angemessen?

33. Welches Szenario halten Sie für am geeignetsten?

Es nicht zielführend, die Szenarien mit einem aus klimapolitischer Perspektive wenig ambitionierten europäischen ENTSO-E Szenario („National Trends“) zu paaren. Im Rahmen des EU Green Deals werden die nationalen Klimaschutzziele in dem Betrachtungszeitraum bis 2035 nach oben korrigiert werden müssen. Folglich sollte in Anlehnung an die neue Dimensionierung der Szenarien eine Kopplung mit den TYNDP Szenarien „Global Ambition“ und „Distributed Energy“ erfolgen, auch wenn hier konstatiert werden muss, dass diese aus Sicht des WWF nicht den Anforderungen des Pariser Klimaabkommens genügen.

34. Halten Sie die vorgeschlagenen zusätzlichen Interkonnektoren für angemessen?

Ja. Die EU hat das Ziel, bis 2020 einen Verbundgrad von mindestens 10% ihrer vorhandenen Stromerzeugungskapazität zu erreichen. In der Modellierung sollte für 2030 eine das Ziel des Clean Energy Packages hinterlegt werden, stets einen Verbundgrad in Höhe von 15% für 2030 und 70% der Interkonnektorkapazitäten für den Handel gewährleisten zu können.

2.8 Sensitivitäten

35. Halten Sie die Berücksichtigung einer Sensitivität zum North Sea Wind Power Hub für sinnvoll?

Ja.

¹³ Agora Verkehrswende et al. (2018): „Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe.“ (S.10ff)



36. Gibt es andere Sensitivitätsberechnungen, die Sie für den Netzentwicklungsplan als sinnvoll erachten?

Ja. Um die Kompatibilität der Szenarien mit dem CO₂-Budgetansatz zu gewährleisten, regt der WWF an, die Einhaltung der CO₂-Emissionsziele entweder über eine regionale CO₂-Mindestpreisbepreisung (DE, FR, BeNeLux, AT, DK) oder durch die oben dargelegte selektive Anpassung des Kraftwerksparks durch Herausnahme der ältesten und emissionsintensivsten Kohle- und Erdgaskraftwerke zu erwirken.

3. Literatur

1. Bundesregierung (2019): "Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050", URL: https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bfo5cf7498e06do_a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1
2. IPCC (2018): „Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty”, URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf
3. WWF (2017): "Zukunft Stromsystem - Kohleausstieg 2035." URL: <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Studie-Stromsystem-Kohleausstieg2035.pdf>
4. United Nations Framework Convention on Climate Change (2015): "Paris Agreement". URL: https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf
5. Agora Energiewende (2020): „Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2020 – Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2020.“ URL: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2019/Jahresauswertung_2019/171_A-EW_Jahresauswertung_2019_WEB.pdf
6. WWF (2018): „Zukunft Stromsystem 2 – Regionalisierung der erneuerbaren Stromerzeugung.“ URL: <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Zukunft-Stromsystem-2.pdf>
7. Öko-Institut (2017): „Die deutsche Braunkohlenwirtschaft. Historische Entwicklungen, Ressourcen, Technik, wirtschaftliche Strukturen und Umweltauswirkungen.“ URL: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2017/Deutsche_Braunkohlenwirtschaft/Agora_Die-deutsche-Braunkohlenwirtschaft_WEB.pdf
8. Fraunhofer ISE (2020): "Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem – Die deutsche Energiewende im Kontext gesellschaftlicher Verhaltensweisen." URL: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Fraunhofer-ISE-Studie-Wege-zu-einem-klimaneutralen-Energiesystem.pdf>
9. Fraunhofer ISE (2018): „Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien.“ URL: https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2018_ISE-Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf
10. BMWi (2017): „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland. Modul 5: Szenario „Alternative regionale EE-Verteilung.“ URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/berichtsmodul-5-alternative-regionale-ee-verteilung.pdf?__blob=publicationFile&v=4



11. Energiesysteme der Zukunft – ESYS (2020): “Stellungnahme: Zentrale und dezentrale Elemente im Energiesystem – Der richtige Mix für eine stabile und nachhaltige Versorgung.“ URL: https://energiesysteme-zukunft.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/PDFs/ESYS_Stellungnahme_zentral_dezentral.pdf
12. WWF (2019): “Windenergie an Land.” URL: <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Position-Windenergie-2019.pdf>
13. ENTSO-E/ ENTSO-G (2019): „TYNDP 2020 Scenario Report.“ URL: https://www.entsos-tyndp2020-scenarios.eu/wp-content/uploads/2019/10/TYNDP_2020_Scenario_Report_entsog-entso-e.pdf
14. Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics (2018): „Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe.“ URL: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2017/SynKost_2050/Agora_SynCost-Studie_WEB.pdf