

Begleitdokument zur Konsultation der Szenariorahmen Strom sowie Gas und Wasserstoff 2027-2040/2045

Stand: August 2026

**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen**

Referate 623/624

Tulpenfeld 4

53113 Bonn

Tel.: +49 228 14-0

www.bundesnetzagentur.de

E-Mail: Szenariorahmen Strom:

szenariorahmen.netzentwicklung-strom@bnetza.de

Szenariorahmen Gas/Wasserstoff:

nep-gas-wasserstoff@bnetza.de

Vorwort

Mit der Veröffentlichung der Szenariorahmen 2027-2040/2045 startet der Netzentwicklungsprozess in einen neuen Durchgang.

Für beide Prozesse, Strom einerseits und Gas/Wasserstoff andererseits, gilt: Die Szenariorahmen bilden eine Bandbreite wahrscheinlicher energiewirtschaftlicher Entwicklungen ab. Sie sind von grundlegender Bedeutung für den Umfang des in den nachfolgenden Planungsschritten zu ermittelnden Netzausbau- bzw. Netzbaubedarfs. Die im Szenariorahmen gesetzten Prämissen sind für die darauf aufbauenden Modellierungen sowohl der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) für den Netzentwicklungsplan Strom als auch der Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) und die regulierten Betreiber von Wasserstofftransportnetzen für den Netzentwicklungsplan Gas und Wasserstoff verbindlich.

Dies gilt umso mehr, als sowohl der Szenariorahmen Strom als auch der Szenariorahmen Gas/Wasserstoff gemeinsam auf das Zieljahr 2040 und insbesondere auf das klimaneutrale Zieljahr 2045 blicken, in dem die Transformation zu einem dekarbonisierten Energiesystem in Deutschland vollständig abgeschlossen sein soll.

Die ÜNB sind nach § 12b EnWG und die FNB sowie die regulierten Betreiber von Wasserstofftransportnetzen nach § 15c EnWG verpflichtet, alle zwei Jahre einen Netzentwicklungsplan Strom bzw. einen Netzentwicklungsplan Gas und Wasserstoff zu erstellen. Nach der hiermit gestarteten öffentlichen Konsultation, die vom 31. August bis zum 28. September läuft, wird die Bundesnetzagentur die Entwürfe unter Berücksichtigung der Konsultation genehmigen, woraufhin im nächsten Schritt die ÜNB und FNB die Entwürfe der jeweiligen Netzentwicklungspläne erstellen werden.

Mit diesem Dokument stellt die Bundesnetzagentur den Szenariorahmen-Entwurf der ÜNB sowie den Entwurf der FNB zur gemeinsamen Konsultation. Um das Konsultationsverfahren zu erleichtern, enthält dieses Begleitdokument eine Auswahl konkreter Fragen, die aus Sicht der Bundesnetzagentur für die Genehmigung der Szenariorahmen von entscheidender Bedeutung sein werden. Die Konsultationsteilnehmer sind in ihren Äußerungsmöglichkeiten nicht auf die vorgegebenen Fragen beschränkt; die Fragen haben lediglich Leitcharakter. Die Bundesnetzagentur bittet die Öffentlichkeit ausdrücklich um umfassende Stellungnahmen.

Die eingegangenen Stellungnahmen werden auf der Internetseite der Bundesnetzagentur veröffentlicht. Dies gilt für Stellungnahmen von Behörden, wenn einer Veröffentlichung nicht ausdrücklich widersprochen wird, und für die übrigen Stellungnahmen, wenn einer vollständigen Veröffentlichung ausdrücklich zugestimmt wird.

Im Rahmen der Konsultation findet am 10. September 2026 eine Online-Dialogveranstaltung statt, um die Entwürfe der Szenariorahmen mit der Öffentlichkeit zu diskutieren. Die Anmeldung ist ab sofort unter [folgendem Link](#) möglich und die Bundesnetzagentur hofft auf eine rege Beteiligung.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
Inhaltsverzeichnis.....	4
1 Fragen zum Szenariorahmenentwurf Strom.....	5
1.1 Ausrichtung der Szenarien	5
1.2 Haushalte	5
1.3 Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (inkl. Rechenzentren).....	5
1.4 Industrie.....	5
1.5 Verkehr.....	6
1.6 Elektrolyse und Wasserstoff.....	6
1.7 Lastseitige Flexibilität.....	6
1.8 Fernwärme.....	6
1.9 Wind Offshore	7
1.10 Wind Onshore	7
1.11 Photovoltaik	7
1.12 Biomasse und Laufwasser.....	7
1.13 Spitzenkappung.....	7
1.14 Konventionelle Kraftwerke	8
1.15 Speicher.....	8
1.16 Europäischer Rahmen.....	8
1.17 Wetter- und Klimaprojektionen als meteorologische Datengrundlage	8
2 Fragen zum Szenariorahmenentwurf Gas und Wasserstoff.....	9
2.1 Ausrichtung der Szenarien	9
2.2 Regionalisierung.....	9
2.3 Lastfälle	10
2.4 Kraftwerke	10
2.5 Fernwärme.....	10
2.6 Elektrolyseure.....	10
2.7 Speicher.....	11
2.8 Biomethan:	11
2.9 Kapazitätsnachfrage der Verteilnetzbetreiber:.....	11
2.10 Grenzübergangspunkte:.....	11
2.11 Industrie.....	12
Impressum.....	13

1 Fragen zum Szenariorahmenentwurf Strom

1.1 Ausrichtung der Szenarien

1. Bilden die Szenarien die energiepolitischen Ziele der Bundesregierung ausreichend ab?
2. Ist die aktuelle Bandbreite der Szenarien weiterhin als ausreichend zu bewerten? Unterscheidet sich Szenariopfad C noch in ausreichendem Maße von Szenariopfad B?
3. Erachten Sie die Höhe und Zusammensetzung des Bruttostromverbrauchs in den einzelnen Szenarien für angemessen?
4. Erachten Sie die Aufteilung des Verbrauchs an leitungsgebundener Energie zwischen Strom, Gas und Wasserstoff für angemessen?

1.2 Haushalte

5. Ist der Geräteverbrauch im Haushaltssektor angemessen abgebildet? Ist der Stromverbrauch zur Wärmeerzeugung in der Höhe angemessen?
6. Sehen Sie aufgrund des Klimawandels in Deutschland zukünftig einen Anstieg der Bereitstellung von Klimakälte bei Gebäuden in privaten Haushalten?

1.3 Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (inkl. Rechenzentren)

7. Ist die in den Szenarien angenommene Entwicklung des GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) Stromverbrauchs realistisch?
8. Ist der Zubau von Rechenzentren in Deutschland realistisch abgebildet?
9. Wie sollte der Stromverbrauch der Rechenzentren im zeitlichen Verlauf abgebildet werden? Wie ist das Verhältnis von Arbeits- und Kühllast? Ist die pauschale Annahme von 5000 Volllaststunden für Rechenzentren realistisch?

1.4 Industrie

10. Ist die in den Szenarien angenommene Entwicklung des industriellen Energieverbrauchs realistisch?
11. Zur Ermittlung des industriellen Energieverbrauchs im Szenario B werden zwei Studien miteinander kombiniert. Ist diese methodische Vorgehensweise aus Ihrer Sicht nachvollziehbar und führt sie zu plausiblen Ergebnissen?

1.5 Verkehr

- 12. Sind die in den Szenarien angenommenen Aufkommen von Elektrofahrzeugen angemessen?
- 13. Sind die unterstellten Verbrauchswerte je Fahrzeugkategorie realistisch?
- 14. Ist die Regionalisierung des Verbrauchs und die Ermittlung der Ladezeitreihen angemessen?

1.6 Elektrolyse und Wasserstoff

- 15. Sind die in den Szenarien angenommenen Elektrolysekapazitäten angemessen?
- 16. Ist die Kürzung des „Projektsockels“ im gemeinsamen Szenario B mit dem Szenariorahmen Gas/Wasserstoff angemessen?
- 17. Sind die angenommenen Wasserstoffpreise für die Szenarien angemessen?

1.7 Lastseitige Flexibilität

- 18. Haushaltsnahe Flexibilitäten werden in eigenverbrauchs-, markt- und netzorientiert abgegrenzt. Lassen sich damit die realen (und perspektivischen) Anreizsysteme sachgerecht abbilden?
- 19. Für eine Flexibilisierung des Energiesystems ist eine umfassende Digitalisierung der Mess-, Steuerungs- und Kommunikationstechnik der Prosumer erforderlich. Welche Entwicklungen sind in diesem Bereich bis zum Zielhorizont zu erwarten?
- 20. Welche Marktdurchdringung dynamischer Stromtarife wird erwartet und welcher Anteil der Prosumer wird an der Direktvermarktung/Marktbetrieb teilnehmen?
- 21. Der industrielle und gewerbliche Stromverbrauch wird weiterhin über Verringerung und zeitliche und Verschiebung der Prozesslast abgebildet. Wird die erwartbare Entwicklung damit ausreichend abgebildet?

1.8 Fernwärme

- 22. Die Elektrifizierung der öffentlichen und industriellen Fernwärmenetze wird über die Installation von Elektrokesseln und Wärmepumpen erreicht. Sind die Annahmen zur Aufteilung und dem daraus folgenden Ausbau der Technologien plausibel?
- 23. Im Entwurf des Szenariorahmens wird im Szenario A ein erhöhter Einsatz von Wasserstoff für die Wärmeerzeugung angenommen. Ist diese Annahme sachgerecht?

1.9 Wind Offshore

- 24. Ist die Annahme zur Betriebsdauer (der Bestandsanlagen) von 25 Jahren in Szenario A, bzw. 30 Jahren in den Szenarien B und C sachgerecht?
- 25. Der Entwurf des Szenariorahmens sieht vor, Energiemengen aus möglichen Hybridvorhaben und Anbindungen ausländischer Windparks, auch solchen zu denen es bisher weder einen Staatsvertrag noch eine Bestätigung im Netzentwicklungsplan gibt, auf die erneuerbaren Energiemengen anzurechnen. Ist dies sachgerecht oder sollte die Anrechnung an einen bestimmten Projektstatus gekoppelt sein?

1.10 Wind Onshore

- 26. Halten Sie die angenommenen Ausbaupfade für Wind Onshore in den Szenarien für realistisch?
- 27. Ist die vorgeschlagene Regionalisierungsmethodik angemessen, insbesondere die Südverschiebung der Leistung in Szenariopfad B?

1.11 Photovoltaik

- 28. Halten Sie die angenommenen Ausbaupfade sowie die hälftige Aufteilung auf Freiflächen- und Aufdachanlagen für Photovoltaik für sinnvoll?
- 29. Ist die vorgeschlagene Regionalisierungsmethodik angemessen?

1.12 Biomasse und Laufwasser

- 30. Wie sehen Sie die Rolle der Biomasse in den Zieljahren? Ist die angenommene Reduzierung der Leistung angemessen?
- 31. Wie bewerten Sie den Nutzungskonflikt von Biomasse in den verschiedenen Sektoren aufgrund der begrenzten Gesamtkapazität?
- 32. Sind die angenommenen zusätzlichen Biomethanverbräuche in der Wärmeerzeugung in Szenario B realistisch?

1.13 Spitzenkappung

- 33. Ist es wahrscheinlich, dass Verteilernetzbetreiber zukünftig das Instrument der Spitzenkappung im größeren Maße nutzen?
- 34. Wie sollte Spitzenkappung modellseitig abgebildet werden?

1.14 Konventionelle Kraftwerke

- 35. Ist die angenommene Zubauleistung konventioneller Kraftwerke realistisch?
- 36. Sollte bei der Annahme zwischen den Szenarien oder Zieljahren differenziert werden?

1.15 Speicher

- 37. Sind die angenommenen Batteriespeicherleistungen und die entsprechenden Batteriespeicherkapazitäten für Kleinbatteriespeicher und Großbatteriespeicher passend?
- 38. Sind die angenommenen Werte für das Verhältnis aus Speicherkapazität zu installierter Leistung realistisch?

1.16 Europäischer Rahmen

- 39. Ist die Bewertung der Interkonnektoren ausschließlich auf Basis des Szenariopfades B ausreichend?
- 40. Ist die allgemeine Bewertungsmethodik für Interkonnektoren auch für die hybriden Interkonnektoren angemessen?
- 41. Ist die Nutzung des TYNDP Szenarios „National Trends+“ sachgerecht?

1.17 Wetter- und Klimaprojektionen als meteorologische Datengrundlage

- 42. Ist die Verwendung einer Klimaprojektion anstatt eines historischen Wetterjahres sachgerecht?
- 43. Sind die aus dem TYNDP ausgewählten Klimaprojektionen für das Zieljahr angemessen?
- 44. Ist die Verwendung unterschiedlicher Klimaprojektionen für die Zieljahre 2040 und 2045 sachgerecht?

2 Fragen zum Szenariorahmenentwurf Gas und Wasserstoff

2.1 Ausrichtung der Szenarien

1. **Ist der gewählte Szenarientrichter sachgerecht? Ist die Bandbreite zwischen den Szenarien zu hoch, zu gering oder angemessen dimensioniert? Wie schätzen Sie die Bedeutung der Modellierungsvariante für 2035 ein?**

Hintergrund: Die Szenarien 1 und 2 orientieren sich, wie im letzten Szenariorahmen 2025-2037/2045, an den vom BMW in Auftrag gegebenen Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland (im Weiteren „Langfristszenarien“) und gehen davon aus, dass 2045 eine vollständige Dekarbonisierung verbunden mit einem weitgehenden Methanausstieg stattgefunden hat. Das Szenario 3 unterstellt abweichend vom letzten Szenariorahmen eine weiter verzögerte Transformation und geht von verbleibenden Methanbedarfen in allen Sektoren aus.

Mit der Modellierungsvariante 2035 wurde erstmalig auch ein Wasserstoff-Szenario eingeführt, das stärker an den konkreten Bedarfen orientiert ist und eine etwas kürzere zeitliche Perspektive aufweist. Im letzten Szenariorahmen gab es eine zusätzliche Modellierungsvariante für 2030, jedoch nur für Erdgas.

2. **Ist das Verhältnis von Wasserstoffeinspeisung zu Wasserstoffausspeisung in den verschiedenen Szenarien aus Ihrer Sicht sachgerecht? Welches Verhältnis ist aus Ihrer Sicht angemessen? Erachten Sie die Höhe der angesetzten Methan- und Wasserstoffkapazitäten in den einzelnen Szenarien für angemessen?**

Hintergrund: Um Versorgungssicherheit zu gewährleisten, bspw. auch während einer Dunkelflaute (hoher Kraftwerksbedarf, keine inländische Wasserstofferzeugung durch Elektrolyse), wird bei der Netzplanung in der Regel darauf geachtet werden, dass die Einspeisekapazitäten über den Ausspeisekapazitäten liegen.

2.2 Regionalisierung

3. **Wie bewerten Sie das Vorgehen, dass bei der Regionalisierung der Szenarien die Projekte nach Härtegraden eingruppiert werden? Sind die Kriterien für die Bestimmung der Härtegrade sachgerecht?**

Hintergrund: Die VNB-Bedarfe wurden im Rahmen der Langfristprognosen der Gasverteilernetzbetreiber nach § 16 Kooperationsvereinbarung Gas (KoV) erstmalig auf Basis von Härtegraden abgefragt. Die Systematik der Härtegrade wurde von den FNB/WTNB auch auf die über die Marktabfrage gemeldeten Wasserstoffprojekte übertragen. Dieses Vorgehen löst in Teilen die Funktion der gemeldeten Projektstatus ab.

2.3 Lastfälle

4. Wie plausibel ist die geplante Ausgestaltung der dargestellten Lastfälle? Sind die Annahmen für die Lastfälle sachgerecht?

Hintergrund: Die im Szenariorahmenentwurf 2027-2040/2045 beschriebenen Lastfälle im Wasserstoff bauen auf den fünf Lastfällen aus dem Netzentwicklungsplan 2025-2037/2045 auf und werden weiterentwickelt. Im Methanbereich wird ein Lastfall (Spitzenlastfall) in Anlehnung an die vergangenen Netzentwicklungspläne beschrieben.

2.4 Kraftwerke

5. Wie bewerten Sie Vorgehensweise bei der Erstellung der Kraftwerksliste? Insbesondere auch im Hinblick auf die Auswahl, welche Kraftwerke im Erdgas und welche im Wasserstoff angesetzt werden?

Hintergrund: Kraftwerke, für die sowohl eine Meldung in der Marktabfrage als Wasserstoffkraftwerk erfolgt ist als auch bspw. ein Antrag auf Methananschlusskapazitäten gestellt wurde (§§ 38, 39 GasNZV, KARLA 2.0), werden – unter Berücksichtigung des Projektstatus – eher als Wasserstoffkraftwerk und nicht als Methankraftwerk angesetzt.

2.5 Fernwärme

6. Wie bewerten Sie die Berücksichtigung von Fernwärme (Methan und Wasserstoff)? Sind die Bedarfe realistisch/sachgerecht? Ist es plausibel, dass Fernwärme insbesondere durch Heizkessel erzeugt werden soll?

Hintergrund: Fernwärme wurde erstmalig als eigener Sektor in den Entwurf des aktuellen Szenariorahmens aufgenommen und führt im Vergleich zum letzten Szenariorahmen 2025-2037/2045 sowohl im Wasserstoffnetz als auch im Methanetz zu höheren Gesamtkapazitäten. Kapazitätsnachfrage der Verteilnetzbetreiber

2.6 Elektrolyseure

7. Ist die Vorgehensweise zur Ermittlung der Mantelzahlen in den Szenarien 1-3 nachvollziehbar und sachgerecht?

Hintergrund: Die Mantelzahlen des Szenario 1 und 3 ergeben sich aus den Bedarfen der Projektmeldungen der Marktabfrage Wasserstoff 2026. Die Mantelzahl des Szenarios 2 ergibt sich aus den Zahlen des Langfristszenarios O45-Strom sowie den Bedarfen der Projektmeldungen der Marktabfrage Wasserstoff.

2.7 Speicher

8. Wie bewerten Sie die deutlich höhere Leistung von Wasserstoffspeichern im Vergleich zum Szenariorahmen 2025-2037/2045?

Hintergrund: Im letzten Szenariorahmen 2025-2037/2045 wurden für Wasserstoffspeicher lediglich Mindestwerte vorgegeben, die deutlich unterhalb der ausgewiesenen Kapazitäten der Langfristszenarien lagen. Im aktuellen Entwurf des Szenariorahmens 2027-2040/2045 werden die Kapazitäten der Langfristszenarien weitestgehend übernommen. Diese sind im Vergleich zu den vorherigen Mindestwerten deutlich höher.

2.8 Biomethan:

9. Wie bewerten Sie die Berücksichtigung der Rolle von Biomethan durch die FNB/WTNB? Ist das Verhältnis von Biomethaneinspeisung zu Biomethanausspeisung in den verschiedenen Szenarien aus Ihrer Sicht sachgerecht und sind die angesetzten Einspeiseleistungen (8 GWh/h in Szenario 2 bzw. von 11 GWh/h in Szenario 3) angemessen?

Hintergrund: Biomethan wurde erstmalig als eigener Sektor in den Entwurf des Szenariorahmens 2027-2040/2045 aufgenommen, das führt insbesondere im Szenario 3 dazu, dass die verbleibenden Methanbedarfe überwiegend über Biomethan gedeckt werden sollen.

2.9 Kapazitätsnachfrage der Verteilnetzbetreiber:

10. Wie bewerten Sie die Erweiterung der Langfristprognose (Ausweitung auf 2050, differenzierte sektorale Bedarfsabfragen, Differenzierung nach Härtegraden) zur Abbildung der Bedarfsentwicklung?

2.10 Grenzübergangspunkte:

11. Ist es sachgerecht, dass in den Szenarien 1-3 identische Wasserstoff-Einspeisekapazitäten angesetzt wurden?

Hintergrund: In allen drei Szenarien wird sowohl eine identische Einspeise- als auch Ausspeiseleistung angenommen. Es findet keine Differenzierung zwischen den Szenarien statt, wie es bei den anderen Sektoren der Fall ist.

2.11 Industrie

12. Wie bewerten Sie die Annahmen zur Entwicklung der Methan- und Wasserstoffausspeisemengen im Industriesektor sowie deren szenarioabhängige Herleitung und Zuordnung?

Hintergrund: Die Szenarien unterscheiden sich hinsichtlich der Annahmen zu den Ausspeisemengen von Methan und Wasserstoff im Industriesektor, der zugrunde gelegten Volllaststunden im Wasserstoffbereich sowie der Datengrundlage.

Während im Szenario 2 auf eine von den Übertragungsnetzbetreibern beauftragte Studie der FfE zurückgegriffen wird, basieren die übrigen Szenarien – ebenso wie der vergangene Szenariorahmen – auf den Langfristszenarien (Szenario O-45).

Darüber hinaus erfolgt die Zuordnung der Industriebranchen zu Methan bzw. Wasserstoff szenarioabhängig.

Impressum

Herausgeber

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

Tulpenfeld 4

53113 Bonn

Bezugsquelle | Ansprechpartner

Bundesnetzagentur

Tulpenfeld 4

53113 Bonn

www.bundesnetzagentur.de

E-Mail: Szenariorahmen Strom:

szenariorahmen.netzentwicklung-strom@bnetza.de

Szenariorahmen Gas/Wasserstoff:

nep-gas-wasserstoff@bnetza.de

Stand

August 2026

Text

Referate 623/624