



Take-Aways

Energiepolitische Ziele

Die PKNS ist sich einig, dass ein **gemeinsames Verständnis** über die energiepolitischen Ziele für das klimaneutrale Stromsystem in Deutschland die Arbeit in der PKNS unterstützt. Die energiepolitischen Ziele dieser Legislaturperiode wurden im Koalitionsvertrag der Parteien SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP festgeschrieben.

Stand Systementwicklungsstrategie (SES) zum Stromsystem

Es wurde der Stand der Systementwicklungsstrategie des BMWK zum Stromsystem vorgestellt: Die technische Systembeschreibung der **Systementwicklungsstrategie des BMWK** skizziert einen **robusten Lösungsraum** auch im Falle unterschiedlicher Technologieentwicklungen. Das Bild der SES wurde wie folgt zusammengefasst:

- Die durch Sektorenkopplung **wachsende Stromnachfrage** muss jederzeit **gedeckt** werden.
- **Wind und PV** bilden die stärksten Säulen der Erzeugung.
- **H₂-Kraftwerke** springen ein, wenn Erzeugung aus Wind und PV nicht ausreichen.
- Europa: Umfangreicher **Stromtausch** ermöglicht einen großräumigen Ausgleich.
- Durch Sektorenkopplung kommen **neue Verbraucher** ins System, dies erhöht den Stromverbrauch (trotz Effizienz) stark, führt aber auch zu **neuen Potenzialen** im Stromsystem.
- Neue Verbraucher stellen **Flexibilität** bereit, um Angebotsschwankungen auszugleichen, Preisspitzen zu glätten und das Netz zu entlasten.
- Auch **Speicher** tragen dazu bei, **zeitliche Ungleichgewichte** zwischen Erzeugung und Nachfrage auszugleichen.
- Ein starker **Ausbau der Interkonnektoren** ist notwendig, um Potenziale des Binnenmarkts zu erschließen (Ausgleichseffekte, gegenseitige Absicherung etc.).
- Ebenso ist ein starker **Ausbau** und eine **Optimierung der Übertragungs- und Verteilnetze** nötig, dies auch schon kurz- und mittelfristig.



Take-Aways

Allgemeine Bewertungskriterien

Klimaneutralität: Das Ziel der Dekarbonisierung im Stromsektor wird erreicht.

Versorgungssicherheit: Die Versorgungssicherheit ist gewährleistet. Dies gilt sowohl für die Lastdeckung am Markt als auch für netzseitige Aspekte.

Kosteneffizienz: Das Stromsystem wird kosteneffizient betrieben und dimensioniert um die Gesamtkosten für Wirtschaft und Haushalte so gering wie möglich zu halten.

Effektivität: Die getroffenen Maßnahmen haben eine hohe Wirksamkeit im Hinblick auf die Zielerreichung im dekarbonisierten Stromsystem.

Technologieoffenheit: Der Umstieg auf neue Technologien erfolgt auf Basis eines alle volkswirtschaftlichen Kosten und Nutzen berücksichtigenden Vorgehens und Wettbewerbs.

Bezahlbarkeit: Die Gesamtkosten der Strombereitstellung für Wirtschaft und Haushalte liegen in einem akzeptablen und wettbewerbsfähigen Rahmen.

Verteilungsgerechtigkeit: Belastungen wie auch Vorteile sind angemessen in der Gesellschaft verteilt.

Wirtschaftliche Planungssicherheit: Die Ausgestaltung der Rahmenbedingungen im klimaneutralen Stromsystem bietet ausreichend Planungssicherheit für Investoren.

Resilienz: Das Stromsystem ist so aufgestellt, dass es auf verschiedene gesellschaftliche und natürliche Entwicklungen reagieren kann.

Akzeptanz: Das klimaneutrale Stromsystem und Maßnahmen auf dem Weg dahin sind in ihrer Ausgestaltung gesellschaftlich und politisch akzeptiert.

Teilhabe: Einbeziehung Betroffener durch Informationen, Kommunikation, Beteiligung an Planungsprozessen und wirtschaftliche Beteiligung.

(EU-)Rechtskonformität: Das klimaneutrale Stromsystem ist mit dem europäischen und nationalen Rechtsrahmen im Strombereich vereinbar.

EU-Kompatibilität: Das klimaneutrale Stromsystem ist in den europäischen Binnenmarkt integriert und ermöglicht wechselseitige Effizienz- und Synergiepotentiale.

Umwelt- und Ressourcenschonung: Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme und der damit verbundenen Umweltwirkungen.

Spezifische Systembeschreibung

- Die AG EE war sich einig, dass **Erneuerbare Energien** im klimaneutralen Stromsystem **vollständig die Stromnachfrage** decken.
- Die AG EE betont, dass Wind an Land, Wind auf See, PV die **Hauptenergieträger** im klimaneutralen Stromsystem sind. Bioenergie und Wasserkraft spielen auch eine Rolle.
- Neben dem Ziel ist der „Weg zum Ziel“ ausschlaggebend: Die **Ausbaupfade** für die Zielerreichung sind sehr ambitioniert.
- Der EE-Ausbau muss auch unter herausfordernden Rahmenbedingungen sichergestellt werden.

Spezifische Bewertungskriterien

Effizienz (Systemeffizienz)

- Die AG hat hier verschiedene Aspekte für relevant erachtet, die auf die Kostenoptimierung im Gesamtsystem einzahlen. Dazu gehören eine Minimierung der Finanzierungs- und in Folge der Erzeugungskosten, Wettbewerb im Markt, Systemdienlichkeit der Erzeugung und Finanzierbarkeit der Maßnahmen.

Bezahlbarkeit

- Günstige Stromgestehungskosten sollten beim Verbraucher ankommen.

Verteilungsgerechtigkeit

- Die AG nannte vor allem eine angemessene Verteilung von Lasten und Nutzen sowie eine gerechte Ressourcenverteilung (Flächen).

Wirtschaftliche Planungssicherheit

- Für die AG stand hier zum einen die Langfristigkeit der politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen im Fokus, dazu sollten insbesondere Systembrüche vermieden werden. Das Design sollte zudem die Absicherung von Risiken ermöglichen und die Marktintegration der erneuerbaren Energien gewährleisten.

Effektivität

- Der regulatorische Rahmen sollte die Zielerreichung auch unter schwierigen Bedingungen gewährleisten. Zudem ist es für die Effektivität des Rahmens wichtig, dass er Systemintegration ermöglicht und eine weitgehende Kompatibilität mit dem bestehenden Rahmen gegeben ist.

Take-Aways

Resilienz

- Die AG hebt hervor, dass die Integration in den Binnenmarkt zur Resilienzstärkung beitragen kann. Als weitere wichtige Aspekte wurden die Absicherung gegen Pfadabweichungen und die Anpassungsfähigkeit des Designs identifiziert.

Versorgungssicherheit

- Die AG betont, dass der EE-Ausbau gleichzeitig wesentlicher Träger der Versorgungssicherheit ist. Zudem sollten Systemdienstleistung durch EE gewährleistet werden.

Akzeptanz

- Ein wesentlicher Aspekt der Akzeptanz sind Kosten und Bezahlbarkeit. Die AG betont zudem, dass Akzeptanz verschiedene Ebenen hat: lokal, politisch, gesellschaftlich.

Teilhabe

- Teilhabe sollte nach Aussage der AG-Teilnehmer auch im Sinne der Ermöglichung einer Marktteilnahme insb. kleiner Akteure verstanden werden.

EU-Kompatibilität/EU-Einbettung

Spezifische Systembeschreibung

Die AG Flexibilität hält folgende Punkte fest:

- Die AG Flexibilität war sich einig, dass die Leistung lastseitiger Flexibilitätsoptionen und Speichern stark ansteigt; sowohl für zentrale als auch dezentrale Flexibilitätsoptionen.
- Eine Differenzierung zwischen den einzelnen Flexibilitätsoptionen ist wichtig.
- Geschwindigkeit ist entscheidend; wirkliche Piloten müssen flexibel und schnell gestartet werden.
- Die digitale Infrastruktur und Kommunikationsstruktur bilden die notwendige Voraussetzung dafür, dass Flexibilitäten ins System eingebunden werden können. Auch hier ist Geschwindigkeit geboten. Gleichzeitig darf die fehlende Infrastruktur kein Showstopper sein.
- Koordinationsmechanismen bringen Flexibilitätsangebot und -nachfrage zusammen und reizen Einsatz und Bereitstellung von Flexibilität an.
- Preisanreize sind eine entscheidende Grundlage für die Flexibilisierung.
- Das Zusammenspiel von Markt und Netz spielt eine entscheidende Rolle.
- Es existiert ein Spannungsfeld zwischen der freiwilligen Bereitstellung von Flexibilität durch die Marktteilnehmer auf der einen und der durch die Netzbetreiber zu gewährleistenden Versorgungssicherheit auf der anderen Seite. Für dieses Spannungsfeld gilt es intelligente Lösungen zu finden.
- Marktliche Funktionalität: Alle Flexibilitätsoptionen sind in der Lage ihre Flexibilität auf dem Strommarkt zu vermarkten. Sie tragen dazu bei, verbrauchsseitige Kosten zu reduzieren, indem sie die Einspeisespitzen (niedrige Preise) der Erneuerbaren optimal nutzen und in knappen Zeiten mit hohen Preisen ihre Nachfrage reduzieren (Ausgleichsfunktion).
- Netzseitige Funktionalität: Zugleich können lastseitige Flexibilitätsoptionen netzdienlich eingesetzt werden.
- Elektrolyseure müssen systemdienlich und wirtschaftlich betrieben werden können.
- Eigenverbrauchsoptimierung muss Systemaspekte berücksichtigen.

Take-Aways

Spezifische Bewertungskriterien

Technisch

- Wichtig ist sicherzustellen, dass Lastflexibilität zur Versorgungssicherheit und Resilienz des Systems beiträgt.

Ökonomisch

- Trotz hohem Ambitionsniveau muss das zukünftige Stromsystem bezahlbar bleiben, d.h. trotz der großen Ambition ist es wichtig, dass Lastflexibilitäten zur Systemeffizienz beitragen.
- Die einzelwirtschaftliche Perspektive muss möglichst mit der Systemperspektive in Einklang gebracht werden. (Verursachungsgerechtigkeit)

Politisch

- Es muss sichergestellt werden, dass der Einsatz von Flexibilitäten auf die Akzeptanz der Stromverbrauchende stößt. Das Risiko für Verbrauchende wird reduziert.
- Akzeptanz hat viele Einflussfaktoren, u.a. muss beim Einsatz von nachfrageseitigen Flexibilitäten der Komfort erhalten bleiben, Vergütung und Risiko im angemessenen Verhältnis und die Teilnahme freiwillig sein. Auch Teilhabe ist wichtig für Akzeptanz der Flexibilisierung von Last und Speichern.
- Gleichzeitig sind Verteilungsaspekte wichtig, d.h. ob eine „gerechte“ Kostenbelastung erreicht wird.

Spezifische Systembeschreibung

- In einem dekarbonisierten Stromsystem müssen weiterhin genügend steuerbare Kapazitäten zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit zur Verfügung stehen. Der genaue Bedarf ist jedoch unsicher, und unterliegt Änderungen über die Zeit.
- Zu den steuerbaren Kapazitäten zählen dabei Kraftwerke, Speicher und Lastflexibilitäten.
- Dies wird zu veränderter Investorenstruktur mit anderen und unterschiedlichen Risikopräferenzen führen.
- Der Beitrag der verschiedenen Kapazitätsoptionen muss nach Zeitbereichen differenziert werden:
 - [1. In der kürzeren Frist (Stunden bis Woche) spielen insbesondere Speicher und Nachfrageflexibilität (Industrie, E-Mobilität, Wärmepumpen, Elektrolyseure, etc.) eine große Rolle.*
 - 2. In den längeren Zeitbereichen (mehrere Wochen bis saisonal) dominieren hingegen Gas- bzw. H₂-Kraftwerke sowie z.T. auch nachfrageseitige Flexibilitäten.]*
- Der Stromaustausch im Binnenmarkt trägt wesentlich zur effizienten Versorgungssicherheit bei.
- Auch zukünftig werden Kraftwerke eine zentrale Rolle spielen. Diese laufen zunächst auf Erdgasbasis, müssen aber zügig auf 100% Wasserstoff umgestellt werden.
- Die Zahl der Einsatzstunden dieser Kraftwerke wird dabei im Lauf der Zeit abnehmen, da erneuerbare Energien und andere, ebenfalls günstigere Technologieoptionen einen wesentlichen Teil der Versorgungsaufgabe übernehmen.
- Dementsprechend wird der Strompreis in einer zunehmenden Anzahl an Stunden von erneuerbaren Energien oder flexibler Nachfrage bestimmt werden.

Spezifische Bewertungskriterien

Technisch

- Es wird ein Technologiemix erzielt, der die Bedarfe an Kapazität und verschiedenen Funktionalitäten (z.B. nach Zeitbereichen) adressiert (Technologieoffenheit, Kosteneffizienz). Zu dem Technologiemix gehören neben Kraftwerken auch Speicher und Lastflexibilitäten.

Ökonomisch

- Bei der Dimensionierung an steuerbaren Kapazitäten ist eine Balance zwischen Kosteneffizienz und Risikovorsorge wichtig.
- Eine Überförderung von steuerbaren Kapazitäten wird vermieden.
- Innovationsfähigkeit und Technologiewettbewerb werden unterstützt.
- Planungssicherheit für Investitionen von Marktteilnehmern ist entscheidend.
- Das Marktdesign gewährleistet eine Transparenz der Kostenstrukturen und eine effiziente Koordination einer Vielzahl an Akteuren.

Politisch

- Es werden ausreichend steuerbare Kapazitäten angereizt, um zusammen mit Importen die Residuallast jederzeit zu decken.
- Der Transformationspfad hin zu einem dekarbonisierten Stromsystem wird unterstützt.
- Umfang und Zusammensetzung des Technologiemies können sich im Lauf der Zeit ändern und das Design muss flexibel darauf reagieren (Anpassungsfähigkeit).
- Kurz- und langfristige Maßnahmen müssen aufeinander abgestimmt werden.
- Nutzen die Synergien des europäischen Binnenmarktes, erhalten aber national die Fähigkeit auf Krisenzeiten zu reagieren.

Überschneidung mit anderen AGs

- Lokale Signale sind notwendig, ist aber zu klären aus welchem Instrument diese kommen (AG lokale Signale)
- Barrieren für Flexibilität müssen abgebaut werden (AG Flexibilität).
- Bei der Maßnahmenoption des Kapazitätsmarktes stellt sich die Frage, inwieweit auch erneuerbare Energien darüber finanziert werden können/sollen (AG erneuerbare Energien).

Spezifische Systembeschreibung

- Der geplante **Ausbau der Erneuerbaren Energien** und die **Sektorenkopplung** erhöhen den **Netzausbaubedarf** im Übertragungs- und Verteilnetz erheblich.
- Dabei ist der Netzausbau immer das Ergebnis einer **Kosten-Nutzen-Analyse**. Er erfolgt in dem Maße, wie er **ökonomisch effizient** ist.
- Um den Netzausbau **effizient** zu realisieren, sind lokale Signale zwingend notwendig. Lokale Signale ersetzen nicht den geplanten Netzausbau.
- Es bedarf beides: Die deutliche **Beschleunigung des Netzausbaus** sowie **lokale Signale**, die Anreize für **Netzdienlichkeit** bei Erzeugern, Verbrauchern und Speichern setzen.
- Netzdienlichkeit ist dabei immer in die **Systemdienlichkeit** einzuordnen. Systemdienlichkeit bildet den übergeordneten Rahmen.
- Das Stromsystem bietet **langfristig verlässliche** Preissignale. Auch lokale Strommarktsignale sind insoweit verlässlich, dass Investitionsentscheidungen getroffen werden können.
- **Physik und Markt** stehen weitestgehend in Einklang.
- Lokale Signale führen zu statischer und dynamischer Effizienz **in Betrieb und Investition**.
- Lokale Signale sind **mit systemweiten Signalen koordiniert**.
- Lokale Steuerungsinstrumente sind **passend gewählt** für die jeweils **adressierten Technologien**.
- Das Stromsystem genießt insgesamt und vor Ort **Akzeptanz**.
- Die **EE-Potenziale** setzen regionaler Steuerungsansätzen allein durch die Knappheit der Flächenverfügbarkeit natürliche **Grenzen**.

Spezifische Bewertungskriterien

- Stärkt **Systemstabilität**
- Maßnahme ist **richtungssicher** für die Energiewende
- **Einfache Implementierung** (politisch, technisch)
- **Einfacher Betrieb** in der Praxis
- **Resilienz** gegen Veränderungen
- Vermeidung von **Disruptionen**
- Minimierung der Risiken für die **Netzbetriebsführung**
- **Effektivität** der Standort- und Dispatch-Steuerung
- **Dynamische Effizienz**
- **Statische Effizienz**

Take-Aways

- Minimierung von **Anreizen gegen Netzausbau**
- Minimierung von **Fehlanreizen**
- Minimierung von **Mitnahmeeffekten**
- Robustheit gegen **Fehlparametrierungen** bei der Ausgestaltung
- Robustheit gegen **Einflussmöglichkeiten von Partikularinteressen**
- **Verteilungsaspekte** werden adressiert und können ausgeglichen werden
- Vermeidung von **gesellschaftlichen Verwerfungen**
- Minimierung **negativer Auswirkungen** auf den EE-Ausbau
- Minimierung negativer Effekte auf die **Nachbarländer**
- **Lokale Akzeptanz** der Maßnahmen