

2025 Thomas Neuenhahn

Siemens Energy

Executive Summary

Wir begrüßen den NEP Entwurf und das Wasserstoff Kernnetz mit folgenden Hauptkommentaren:

1) Szenario 3 nicht als Planungsreferenz verwenden.

Szenario 3 ausschließlich als Sensitivität behandeln; Planungs-/IBN-Entscheidungen aus der S1↔S2-Schnittmenge ableiten. So werden Verzögerungen beim H₂-Netz/bei Verdichtern vermieden, die FIDs für H₂-KW, Elektrolyseure und industrielle Verbraucher behindern und die Versorgungssicherheit schwächen.

2) Transparenz & Begründung zeitlicher Verschiebungen.

Eine projektscharfe Liste aller gestreckten Kernnetz-Maßnahmen (Kürzel/Name, km, alte/neue IBN, kurze Begründung) veröffentlichen; klarstellen, dass das Startnetz ≤ 2032 unverändert bleibt. Transparenz ermöglicht sinnvolle Optimierungen ohne verdeckte Risiken für Versorgungssicherheit und Investitionspfade.

3) EU-Kopplung sichern: szenarioscharfe, gerichtete GÜP-Matrizen.

Für 2037/2045 je Szenario gerichtete Grenzpunkt-Leistungen (GWh/h) mit bilateraler Konsistenz bereitstellen und mit der inländischen Backbone-Leistung verknüpfen. Klare Import/Export-Leistungen sind Voraussetzung für Brennstoffverfügbarkeit, Resilienz in Knappheitssituationen und verlässliche Netzauslegung.

4) „Kraftwerke = systemische Anker“ verbindlich festhalten.

H₂-ready-Kraftwerksknoten nicht als bloße Lastpunkte, sondern als Anker behandeln, die Leistung, Druck und Redundanz vorgeben – explizit zur Absicherung kalter Dunkelflauten. Die Modellierung soll den zusätzlichen Wärmepumpen-Strombedarf einbeziehen sowie Schwarzstart-/N-1-Anforderungen an den Knoten berücksichtigen.

5) IBN-Vorlauf des H₂-Netzes und transparente Verdichter-Rahmen je Korridor.

Vorlauf des Netzes vor KW/ELY-FIDs sicherstellen; je Korridor Verdichter-Parameter offenlegen (Standort, Druckhub, Leistung, N-1) – mit besonderem Blick auf unterversorgte Ost-Korridore (Import/Industrie). Schwarzstart-Ketten (Speicher/GÜP → Verdichter → KW) sind darzustellen, um Netzwiederaufbau und Versorgungssicherheit belastbar abzusichern.

Kap. 1 Einführung

Wir begrüßen den Fixpunkt des Wasserstoff Kernnetzes bis 2032 und die EU Einbindung über GÜP/Importkorridore. Szenario 3 sollte nicht als Planungsreferenz verwendet werden: Es weicht technologisch vom realistischen Zielpfad ab (CCS-Kraftwerke werden nicht geplant) und kann zu verzögertem H₂ Netz/ Verdichterausbau führen, wodurch FIDs für H₂ Kraftwerke/Upgrades, Elektrolyseure und industrielle Verbraucher ausbleiben. Der entscheidungsrelevante Korridor liegt zwischen Szenario 1 und 2; daraus sind No/Low Regret Elemente (Leitungs Backbone, Knoten, gerichtete GÜP Leistungen) abzuleiten. Transparenz: Bitte alle zeitlich gestreckten Kernnetz Maßnahmen (nicht Startnetz) projektscharf benennen und kurz begründen (Ziel, Abhängigkeiten, neue IBN). EU Kopplung: Szenarioscharfe, gerichtete GÜP Leistungen (2037/2045) veröffentlichen.

Kap. 2 Genehmigter SR

Wir bitten, Szenario 3 nur als Sensitivität zu führen und Entscheidungen ausschließlich aus der S1↔S2 Schnittmenge abzuleiten.

Zur Nachvollziehbarkeit:

- (i) gerichtete GÜP Matrizen je Szenario/Jahr (2037/2045),
- (ii) harmonisierte, standortscharfe Listen für Kraftwerke und Elektrolyseure (Strom ↔ Gas/H₂) mit zeitlicher Staffelung,
- (iii) Lastfälle (Spitzen/Residuallast) mit räumlicher Verortung. Verdichtertransparenz: Bitte je Korridor/Knoten Standort, Druckhub, Leistung (MW) und N 1 offenlegen. In Ostdeutschland ist die Verdichterdichte erkennbar geringer; hier bitten wir, bedarfsgerecht zu ergänzen, damit KW /Industrieknoten in S1/S2 versorgungssicher betrieben werden können.

Hinweis: Der in S3 unterstellte Pfad über CCS-Kraftwerke ist nicht realistisch, da deutsche EVU solche Kraftwerke nicht planen; das spricht zusätzlich gegen die Nutzung von S3 als Planungsreferenz.

Kap. 3 Rahmenbedingungen Modellierung

Kraftwerke sind systemische Anker (nicht Lastpunkte): Sie geben Leistung, Druck und Redundanz vor, um die Versorgungssicherheit bei kalten Dunkelflauten zu gewährleisten; die Modellierung soll den zusätzlichen Strombedarf durch Wärmepumpen ausdrücklich mitberücksichtigen.

EU Kopplung: Szenario→scharfe, gerichtete GÜP Leistungen je Grenzpunkt (2037/2045) inklusive bilateraler Konsistenz. Speicher: Neben Arbeitsgasvolumen die Ein /Ausspeiseleistungen (GWh/h), Druckhübe und Fahrweisen (Zyklen) je Speichercluster veröffentlichen.

fDZK: Gern als Übergangsinstrument, aber mit klarer Anwendungssystematik (Zweck, Dauer, Redundanz), damit fDZK-Netzbedarf nicht dauerhaft substituiert.

Regionalisierung als Beschleuniger S2→S1: Vorziehen zielrelevanter Korridor Upsizes, gerichtete GÜP Erweiterungen, speicherseitige Leistungsanbindungen an KW Ankerknoten.

Für systemische Kraftwerks Ankerknoten ist darüber hinaus ein standortbezogener Mindestdruck am Übergabepunkt auszuweisen, der einen sicheren Betrieb der Anlagen – einschließlich Wiederanfahr und Blackstart Fähigkeit – ermöglicht. Der Mindestdruck ist als verbindliche Modellierungsrandbedingung in den Szenarien abzubilden.

Kap. 4 Stand Umsetzung Netz-ausbaumaßnahmen

Bitte eine vollständige Liste aller zeitlich gestreckten Kernnetz Maßnahmen (Kürzel/Name, km, IBN alt/neu, kurze Begründung) veröffentlichen. Unsere Analyse der veröffentlichten Maßnahmen zeigt: Ein substantieller Anteil der Kernnetz Elemente weist spätere IBNs auf, wobei die Verschiebungen regional sehr ungleich verteilt sind.

Die zeitlichen Streckungen konzentrieren sich deutlich auf östliche Korridore mit Import , Speicher und Industriebezug (z. B. Rostock-Glasewitz, Berlin Korridor, Eisenhüttenstadt-Gosda/Spreetal, Uhlirleben-Wefersleben). In diesen Clustern liegen über 80 % der IBNs später als im FNB Plan, mit Verzögerungen von teils mehreren Jahren. Wir bitten um räumliche Darstellung dieser Verschiebungen sowie um eine Begründung, warum gerade diese systemkritischen Leitungsachsen betroffen sind und wie die Auswirkungen auf Versorgungssicherheit, Druckhaltung und Redundanz in den Jahren 2030–2035 mitigiert werden.

Grundsatz: FIDs für H₂ Kraftwerke, Elektrolyseure und industrielle H₂ Verbraucher sind nicht möglich, solange H₂ Netzzugang (Leistung, Druck, Zeit) nicht verbindlich gesichert ist. Zeitliche Streckungen in Import und Industrieclustern gefährden daher direkt Investitionsentscheidungen und Transformationspfade.

Kap. 5 Versorgungssicherheitsbetrachtung 2030

Zur Stärkung der Planbarkeit und Prüfbarkeit:

- (1) Veröffentlichung szenarioscharfer gerichteter GÜP Matrizen (2037/2045) als maschinenlesbare Tabellen;
 - (2) gemeinsame, versionierte Standortlisten (Strom ↔ Gas/H₂) für KW/ELY (inkl. Leistung und Zeitpfad);
 - (3) Offenlegung der Lastfälle mit räumlicher Verortung, die Verdichter /Korridorentscheidungen stützen.
- So wird die EU Kopplung konsistent mit dem inländischen Backbone und den systemischen KW Ankerknoten verknüpft.

In der Versorgungssicherheitsbetrachtung ist klar zwischen kalter Dunkelflaute und Blackout bzw. Netzwiederaufbau Szenarien zu unterscheiden. Während für kalte Dunkelflauten eine mehrtägige Versorgung über Speicher und Importe abzubilden ist, erfordert der Blackout Fall eine realistische Betrachtung des Netzwiederaufbaus.

Für Blackout Szenarien ist von einem typischen Wiederaufbauzeitraum von 1–3 Tagen auszugehen, ergänzt um eine angemessene operative Reserve. Entsprechend ist die Gas bzw.

Wasserstoffverfügbarkeit für einen Zeitraum von etwa 5–7 Tagen standortbezogen nachzuweisen. Die zugrunde liegenden Zeiträume sollten aus transparenten Szenarioannahmen abgeleitet und nicht pauschal vorgegeben werden.

In Wiederanfahr und Mangelszenarien ist sicherzustellen, dass systemische Kraftwerke prioritären Zugang zu Gas bzw. Wasserstoffmengen sowie zu den erforderlichen Mindestdruckniveaus erhalten. Andere Verbraucher – insbesondere Wärme – dürfen den für den sicheren Betrieb der Kraftwerke während des Netzaufbaus notwendigen Druck nicht absinken lassen. Die Versorgungssicherheitslogik ist entsprechend in der Modellierung und bei der Ableitung von Netz und Betriebsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Kap. 6 Szenarienbasierte Modell. 2037 & 2045

Wir bitten um veröffentlichte H₂ Leistungsbilanzen (GWh/h) je Region/Korridor, einschließlich Engpassstellen und geplanter Abhilfemaßnahmen (Netz/Betrieb/ IBN Staffelung). Standortbezogene Spitzenlastfälle (inkl. Dunkelflaute/Residuallast) sind entscheidend, um Ankerknoten und die erforderlichen Leistungs /Druck / Redundanzparameter sauber abzuleiten. Zusätzlich schlagen wir die Schwarzstart Pfadfolge vor: Speicher/GÜP → Verdichtung → KW, mit Anforderungen an inselanlagenfähige Verdichter, Mindestleistungen/Druckniveaus und N 1, damit ein Wiederanfahren nach Blackout realistisch und abgestimmt möglich ist. Die Szenarien S1 und S2 müssen dabei sicherstellen, dass an systemischen Kraftwerks Ankerknoten neben ausreichender Leistung auch die erforderlichen Mindestdruckniveaus dauerhaft eingehalten werden. Szenarien, die Leistungsbilanzen formal erfüllen, jedoch keinen betreibbaren Druckzustand an den relevanten Knoten gewährleisten, sind als Planungsreferenz ungeeignet. Dies umfasst explizit die Definition von Mindestdruck und Mindestleistungsanforderungen an den Übergabepunkten der Blackstart Kraftwerke.

Kap. 7 Netzausbauvorschlag

Wir unterstützen die Kriterien und schlagen Präzisierungen vor:

- (i) No/Low Regret ($S1 \leftrightarrow S2$ Schnittmenge)
- (ii) EU Kopplung (gerichtete GÜP Leistung)
- (iii) Beitrag zu gesicherter Leistung an KW Ankerknoten,
- (iv) Speicher Leistungsfähigkeit (Ein-/Ausspeisung, Druckhub),
- (v) Umstellbarkeit statt Methan Lock ins,
- (vi) N 1/Schwarzstart Eignung, (vii) IBN Synchronität mit Vorlauf des H_2 Netzes vor KW/ELY FIDs.

Für Maßnahmen mit IBN Anpassung bitten wir, die Begründung pro Maßnahme in Kurzform öffentlich zu referenzieren.

Kap. 8 Schlusswort und Ausblick

Wir regen an, die weitere Ausgestaltung entlang vier Bausteinen vorzunehmen:

- (1) Eine integrierte Druck /Leistungs Roadmap je Korridor und Knoten bis zum angestrebten Zielniveau, um Planungssicherheit für Netzausbau und Anlageninvestitionen zu schaffen.
- (2) Szenarioscharfe, gerichtete GÜP Matrizen für 2037 und 2045, damit die europäische Kopplung transparent verankert und Importpfade verlässlich auf das inländische Backbone abgestimmt werden.
- (3) Die Veröffentlichung leistungsseitiger Speicherparameter – insbesondere Ein /Ausspeisungen (GWh/h), mögliche Druckhübe und Fahrweisen (Zyklen) je Speichercluster – als Grundlage für eine realistische Abbildung von Residuallasten, Dunkelflauten und Netzwiederaufbau.
- (4) Eine kompakte Übersicht zeitlich gestreckter Maßnahmen mit kurzer Begründung, damit erkennbar bleibt, wo Anpassungen Effizienz heben, ohne den Hochlaufpfad zu beeinträchtigen.

Leitgedanke: Gesamtsystem Optimierung. Druck, Leistung und Redundanz werden dort bereitgestellt, wo sie im Gesamtsystem den größten Nutzen stiften – prioritär bei Produzenten, Speichern und Netzknoten – nicht automatisch am Kraftwerkszaun. Verdichten, wo es systemisch optimal ist, vermeidet Doppelverdichtung, senkt CAPEX/OPEX und erhöht N 1 Robustheit sowie Schwarzstartfähigkeit (Speicher/GÜP → Verdichter → KW). So entstehen frühzeitig belastbare FIDs und stabile Investitionspfade für H_2 Gasturbinen, Elektrolyseure und Verdichter – auch in Regionen mit aktuell geringerer Verdichterdichte oder späteren IBNs.

Generelle Anmerkungen/ Sonstiges

Wir bedanken uns für die sorgfältige Ausarbeitung des Entwurfs und den offenen sowie transparenten Konsultationsprozess. Der integrierte Planungsansatz liefert aus unserer Sicht eine wichtige Grundlage für einen verlässlichen Infrastrukturhochlauf und die weitere Abstimmung zwischen Netz- und Marktentwicklung.