



Interessenverband Supraleitung e.V. –Ulmenstraße 11 – 50374 Erftstadt

Interessenverband Supraleitung e.V.

Ulmenstraße 11

50374 Erftstadt

Telefon: +49 (0) 177 – 874 8418

E-Mail: info@ivsupra.de

**Der Interessenverband Supraleitung ist
mit der Veröffentlichung seiner Stellungnahme einverstanden.**

Stellungnahme des Interessenverbands Supraleitung e.V. zum

Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045, 2. Entwurf 2026

Der Interessenverband Supraleitung, ivSupra, begrüßt die Möglichkeit einer Stellungnahme zum 2. Entwurf des Netzentwicklungsplans 2037 mit Ausblick 2045, Version 2025 (im Folgenden immer NEP).

Wie in den letzten Jahren geht der ivSupra in seinen Kommentaren zum vorliegenden NEP nicht auf einzelne Planungsvorhaben ein, sondern fokussiert insbesondere auf die der Integration technischer Innovationen in die Stromnetze der Zukunft sowie die Nachhaltigkeit des Netzausbaus angesichts der zunehmenden Verteuerung und Verknappung von Rohstoffen und der immer gespannten geopolitischen Lage. Insofern ist dieser Beitrag eine Ergänzung unseres Beitrags zur Konsultation des ersten Entwurfs des NEPs.

Stromnetzplanung – die Anforderungen werden immer komplexer

Vor dem Hintergrund der Entwicklung der geopolitischen Lage seit Anfang des Jahres sieht der ivSupra, dass die Anforderungen an den Stromnetzausbau zunehmen. Es geht nicht nur darum die technischen Erfordernisse des wachsenden Strombedarfs, der Umstellung der Stromerzeugung auf regenerative, teils sehr volatile Energien, der europäischen Vernetzung und der Abstimmung mit den Verteilnetzen zu bewältigen. Darüber hinaus gehören die Stromnetze zur kritischen Infrastruktur und müssen gegenüber Angriffen geschützt sein. Last not least soll der Netzausbau auch wirtschaftlich sein, was angesichts einer zunehmenden Verteuerung und Verknappung von Rohstoffen sowie jetzt schon absehbaren Lieferschwierigkeiten bei Netzkomponenten¹ immer schwieriger wird. Hier gilt es langfristig zu planen und die geänderten Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Dies wird – wie die

¹ Vgl. Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045, Version 2025. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber, S. 14, und S. 172ff

Interessenverband Supraleitung e.V.

Sitz: Rote-Kreuz-Straße 8
85737 Ismaning

Postadresse:
Ulmenstraße 11
50374 Erftstadt

E-Mail: info@ivsupra.de

Vorstand

Prof. Dr. Wolfgang Reiser (Vorsitzender)

Prof. Dr. Michael Bäcker

Michael Schöttner

Bankverbindung

Volksbank Ismaning

IBAN: DE30 7009 3400 0002 6601 21

BIC: GENODEF1ISV

Amtsgericht München – Registergericht: VR 210546

Übertragungsnetzbetreiber selbst feststellen² – natürlich in erster Linie von der Bundesregierung und dem Bundestag entschieden. Der ivSupra appelliert hier insbesondere an die Bundesnetzagentur als nachgeordnete Behörde, den Aspekt der Sicherheit der Stromnetze als Teil der kritischen Infrastruktur gegenüber den Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern der Politik mit Nachdruck zu betonen.

Der ivSupra sieht vor dem Hintergrund des Ukrainekriegs und des Kriegs im Nahen Osten, die beide die Versorgung mit fossilen Energien beeinträchtigen und so verteuern, eine Chance die Dekarbonisierung durch Elektrifizierung voranzutreiben. Um eine weitere Deindustrialisierung zu verhindern, gilt es eine Energieinfrastruktur zu schaffen, die möglichst sowohl vor Sabotage wie auch vor Beschädigungen durch Extremwetter geschützt ist. Zwar betonen die Übertragungsnetzbetreiber, dass dies nicht ihre Aufgabe sei,³ aber durch den Einsatz von innovativen Betriebsmitteln wie Supraleiter, die sehr widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse sind, kann die Resilienz ohne zusätzliche Kosten angehoben werden.

„Wir treiben mit Innovationen den Wandel zu einem klimaneutralen, effizienten und resilienten Energiesystem voran.“⁴ teilt die Bundesregierung in ihren Informationen zum 8.

Energieforschungsprogramm mit. Diese Zielsetzungen sollten auch in Gänze in der Netzplanung berücksichtigt werden. Zukunftssichere Stromnetze zeichnen sich dadurch aus, dass die Netzverluste möglichst gering sind, die Kosten des Netzausbaus die Verbraucher möglichst wenig belasten und die Versorgungssicherheit weder durch Anschläge noch durch Extremwetter beeinträchtigt wird. Dazu kann die innovative Supraleiter-Technologie einen wichtigen Beitrag leisten.

Die Supraleitertechnologie ist ein hervorragendes Beispiel, wie innovative Technologien die Umsetzung des NOVA-Prinzips erleichtern: *„Ein weiterer Grundsatz der Netzanalysen im NEP ist das NOVA-Prinzip. NOVA steht für Netzoptimierung vor -verstärkung vor -ausbau. Es zielt darauf ab, das bestehende Netz zunächst mit Netzoptimierungsmaßnahmen bestmöglich zu nutzen, bevor Netzverstärkungsmaßnahmen oder im nächsten Schritt Netzausbaumaßnahmen zur Lösung von Übertragungsengpässen erwogen werden. Das NOVA-Prinzip dient dazu, die Netzentwicklung effizient zu gestalten und ihre Auswirkungen auf Menschen und Umwelt gering zu halten.“⁵*

Mit **supraleiterbasierten Strombegrenzern** können Engpässe im Stromnetz abgesichert werden und Netzreserven nutzbar gemacht werden. Diese Netzschutztechnik ist eigensicher und wartungsarm. Im Normalbetrieb verbrauchen supraleitende Strombegrenzer praktisch keine Energie. Sie erleichtern die Einbindung der volatilen regenerativen Energiequellen in die Stromnetze, da sie in Millisekunden auf Überströme reagieren und diese praktisch „kappen“.

² Ebda, S. 257

³ Ebd.

⁴ <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Dossier/energieforschung-und-innovation.html>, Abgerufen am 24.07.2026

⁵ Vgl. Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045, Version 2025. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber, S. 164



Nach einem Fehlerereignis kehren sie automatisch in den Normalbetrieb zurück. Auf diese Weise können aber nicht nur Netzreserven genutzt werden – und damit die bestehenden Netze besser genutzt werden. Sie ermöglichen auch eine engere Vermaschung der Stromnetze. Darüber hinaus vereinfachen sie den Einsatz träge reagierender Speichertechnologien und tragen so dazu bei, dass regenerative Energiequellen effizienter genutzt werden können.

Supraleiterkabel sind die effizienteste Technik, Strom zu übertragen. Supraleitende DC-Kabel haben keinerlei elektrischen Widerstand, supraleitende AC-Kabel nur einen sehr geringen. Da Supraleiter eine sehr hohe Stromtragfähigkeit haben, übertragen sie auf gleichem Leitungsquerschnitt ein Vielfaches der Strommenge konventioneller Kabel. So kann ein konventionelles Kabelsystem aus mehreren Kabeln durch ein einziges Supraleiterkabel mit derselben Leistung ersetzt werden. Dies spart erhebliche Mengen Rohstoffe. Außerdem werden der Flächenverbrauch und der Bauaufwand für Erdkabel substantiell gesenkt. Da Supraleiterkabel nur Trassen von ca. zwei Metern Breite, bei einer Bautrasse von etwa fünf Metern, brauchen, reduziert sich der Aufwand für die Trassenpflege erheblich. Sie könnten beispielsweise in Feldwegen verlegt werden. Da Supraleiterkabel weder elektromagnetische noch thermische Emissionen haben, sind sie zugleich die Übertragungsmethode mit den geringsten Auswirkungen auf die Umwelt. Deswegen wird eine deutlich höhere Akzeptanz gegenüber anderen Übertragungstechniken erwartet.

Supraleiterkabel transportieren Gleichströme verlustfrei und erleichtern so die Integration von Wind- und Solarparks sowie (Groß)Speichern, da die Entfernung zwischen Energiequelle oder Speicher und dem Netzanschlusspunkt keine entscheidende Rolle mehr spielt. Dies gilt auch für den Netzanschluss großer Verbraucher wie etwa Rechenzentren.⁶

Hochleistungsverbindungen mit Supraleiterkabeln sind heute in der Gesamtbetrachtung nicht teurer als konventionelle Kabelverlegung. Jedoch können sie noch keine jahrzehntelange Betriebserfahrung vorweisen – ein Merkmal jeder innovativen Technik. Aber alle supraleiterbasierten Kabelprojekte weltweit zeigen bisher die Zuverlässigkeit dieser Technik.

Darüber hinaus bieten Supraleiter die Möglichkeit hohe Strommengen auf einem niedrigeren Spannungsniveau zu transportieren – ohne eine Steigerung der ohmschen Verluste. Das hat den Vorteil, dass die nachgelagerte Netztechnik erheblich preiswerter ist. Deshalb ist dies der diskutierte Steigerung der Spannung auf 525 kV⁷ vorzuziehen. Das wird im SuperLink-Projekt der Stadtwerke München demonstriert: Ein supraleitendes Kabel mit 110 kV ersetzt ein konventionelles Kabel mit 380 kV.

Im Gegensatz zu komplizierten digitalen Steuerungsmechanismen zur Optimierung der Stromversorgung durch die witterungsabhängigen Hochtemperaturleiterseile oder die

⁶ Vgl. z.B. Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045, Version 2025. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber. S.35 oder S. 267

⁷ Vgl. Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045, Version 2025. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber, z.B. S. 121



Flexibilisierung des Stromverbrauchs in Haushalten, Gewerbe und Industrie, stellen Supraleiterkabel eine stabile technische Lösung dar. Sie haben zudem den Vorteil, dass sie nicht das Risiko von Cyberattacken erhöhen.

Der ivSupra ist der Überzeugung, dass Supraleiter große technische, kommerzielle ökologische und gesellschaftliche Vorteile bietet. Der NEP sollte Anreize für Übertragungsnetzbetreiber enthalten, innovative Technologien wie Supraleiter zu testen und für den breiten Netzeinsatz vorzubereiten. In Reallaboren und Pilotprojekten sollte die Zuverlässigkeit von supraleiterbasierten Strombegrenzern und Supraleiterkabeln zum netzdienlichen Einsatz qualifiziert werden. Wir sind aufgrund der bisherigen Erfahrungen von dem Erfolg dieser Tests überzeugt.

Wir haben in Deutschland die einzigartige Situation, dass wir über alle Glieder der Wertschöpfungskette verfügen. Diese Situation gilt es zu nutzen! Denn langfristig gesehen sind Supraleiterkabel sicher die wirtschaftlichste Wahl, da eine wachsende, kontinuierliche Produktion zu Skaleneffekten führt, wodurch die Preise für Supraleiterkabel sinken werden. Dies bedeutet auch eine sinkende Abhängigkeit von Rohstoffimporten. *„Als Industriestandort zählt Deutschland weltweit zu den größten Rohstoffkonsumenten. Bei Aluminium, Kupfer oder Zink z. B. ist Deutschland unter den fünf Ländern mit der höchsten Nachfrage.“*⁸ Die Förderung eines ressourceneffizienten Ausbaus der Stromnetze, könnte dazu beitragen, die Übertragungsnetzbetreiber zu einer schnelleren Nutzung innovativer Technik wie der Supraleitertechnologie anzureizen. Dadurch würde der Wirtschaftsstandort Deutschland gestärkt und neue zukunftsfähige Arbeitsplätze geschaffen.

Nicht nur der ivSupra ist davon überzeugt, dass Supraleiter die Basis für die Stromübertragung der Zukunft darstellen.⁹ Die Frage ist nur, wann und wo der Durchbruch erzielt wird. Wird deutsche Forschung wieder einen großen Teil der Vorarbeit leisten und die Wertschöpfung letztlich wie bei Wind- und Solarenergie und vielem anderen mehr in Asien stattfinden? Oder nutzen wir diese Technologien und ihre Wertschöpfung in Europa selbst?

⁸ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Rohstoffstrategie der Bundesregierung, S. 12

⁹ Vgl. z.B. Xiaoyuan Chen, Yu Chen, Shan Jiang, Mingshun Zhang, Jinxin Yue, Zhihao Chen, Chonghao Zhu, Siyuan Bao, Guozhang Wang, Yang Zhan, Lin Fu, Boyang Shen, Superconducting hybrid energy transmission and storage system and its projected impact on a sustainable energy future, in: communications sustainability, 2026 oder: Nathaniel Shields, Steve Ashworth, Tim Heidel, Kyle Thomas, Franco Moriconi, Overhead Superconducting Power Transmission, in: Electra CIGRE's Digital Magazin, 2023, <https://electra.cigre.org/330-october-2023/technology-e2e/overhead-superconducting-power-transmission.html>, abgerufen am 28.7.2026; oder: <https://www.rifs-potsdam.de/en/news/superconducting-cables-sustainable-energy-transition-0>, abgerufen am 28.07.2026