

## **Kleine Anfrage**

**der Fraktion der CDU/CSU**

### **Die Nutzung von Supraleitern für die Energiewende in Deutschland (Nachfrage zur Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage auf Bundestagsdrucksache 20/9420)**

In ihrer Antwort auf die Kleine Anfrage der Fraktion von CDU/CSU „Die Nutzung von Supraleitern für die Energiewende in Deutschland“ auf Bundestagsdrucksache 20/9420 schreibt die Bundesregierung, dass „der Einsatz von Supraleitern im Übertragungsnetz grundsätzlich zukünftig möglich sein“ kann. Weiter schreibt sie: „Für Stromnetze sind die möglichen technischen Vorteile der Supraleiter, wie hohe Stromtragfähigkeit bei niedrigem Platzbedarf, aus Sicht der Bundesregierung besonders im urbanen Raum interessant, bedürfen jedoch der weiteren Erprobung. Derzeit sind Supraleiter zudem deutlich teurer als konventionelle Kupferkabel.“

Supraleitende Kabel der ersten Generation zur Behebung von Engpässen in Ballungsräumen sind in vielen Gebieten der Welt bereits in Betrieb, darunter in Essen, Chicago und Seoul ([www.dw.com/de/180-tage-supraleiter-in-essen/a-17904074](http://www.dw.com/de/180-tage-supraleiter-in-essen/a-17904074)). Die möglichen technischen Vorteile und gesamtsystemischen Potenziale von Supraleitern sind jedoch bei terrestrischen und offshore (Gleichstrom-)Übertragungsanwendungen mit großer Reichweite weitaus größer. Die Leistungsdichte und Kompaktheit der Kabel verringert die Breite der Leitungswege und Schutzstreifen für Übertragungsanwendungen, wodurch das Risiko öffentlicher Einwände und damit verbundener Verzögerungen (und dadurch anfallenden Folgekosten) bei der Errichtung von Hochleistungsnetzen verringert wird ([supernode.energy/wp-content/uploads/Supernode-Konsultation-FEP-Umweltberichte.pdf](https://supernode.energy/wp-content/uploads/Supernode-Konsultation-FEP-Umweltberichte.pdf)). Diese Anwendungsoptionen wären mit der nächsten Generation von supraleitenden Übertragungskabeln möglich, die derzeit von Unternehmen in Europa, den USA und China entwickelt werden. Der Bedarf an weiteren Tests von supraleitenden Kabeln der zweiten Generation ist weitaus größer als bei den Anwendungen für städtische Überlastungen.

Der obige Einwand der Bundesregierung bezüglich hoher Investitions- und Betriebskosten ergibt sich nach Ansicht der Fragesteller aus zwei Aspekten: 1) der Nichtberücksichtigung von Erd- bzw. Infrastrukturarbeiten und langer Genehmigungszeiten im Vergleich zu konventioneller Technologie sowie 2) die aktuell geringen Produktionsvolumina von Supraleitern im Vergleich zu Kupferkabeln. Bei korrekter Berechnung und entsprechenden Volumina zeigt sich, dass hochtemperatursupraleitende Kabel langfristig in vielen Fällen ökonomischer sind als herkömmliche Kabel. Damit solche Kostenvorteile für die Energiewende realisiert werden können, sollten schnell gezielt Innovationsanreize für Hardware-Netzbetriebsmittel von der Bundesnetzagentur gesetzt werden.

Neben der offensichtlichen Diskrepanz zwischen Netzplanung und Netzbau gibt es bei konventionellen Stromkabeln auch das Problem von (materiellen)

Lieferengpässen, insbesondere bei Offshore-Kabeln, wo die Hersteller erst nach 2030 in der Lage sein werden, Kabel für den Einsatz zu liefern ([www.capital.de/wirtschaft-politik/energiewende--gibt-es-genug-kabel-fuer-den-stromhandel--33710286.html](http://www.capital.de/wirtschaft-politik/energiewende--gibt-es-genug-kabel-fuer-den-stromhandel--33710286.html)). Dies ist zum Teil auf die hohe weltweite Nachfrage nach Kupfer und den langsamen Ausbau der Produktionskapazitäten zurückzuführen. Diese Herausforderungen können durch innovative Kabeltechnologien bewältigt werden, weil im Vergleich zu herkömmlichen Kabeln aufgrund der weitaus höheren Übertragungskapazität viel weniger Kabel benötigt werden. Die bisherigen Maßnahmen der Bundesregierung reichen nach Ansicht der Fragesteller nicht aus, um die notwendigen Anreize für den Netzausbau zu setzen, weil sie sich nur auf beschleunigte Planungs- und Genehmigungsverfahren konzentrieren.

Der derzeitige Regulierungsrahmen ist nach Ansicht der Fragesteller noch unzureichend für die Erprobung und Demonstration innovativer Netztechnologien wie Supraleiter im System. Trotz seiner (sekundären) Funktion als Innovationsmotor bietet der Netzentwicklungsplan nicht die notwendigen Anreize, um Pilot- oder Demonstrationsprojekte zu fördern. Eine Technologie muss den technologischen Reifegrad Level 9 (TRL 9) erreichen, um im Netzentwicklungsplan als Innovation zu gelten. Die Innovation bei Supraleitern der zweiten Generation für größere Entfernungen an Land, unter Wasser und für industrielle Anwendungen befindet sich jedoch derzeit auf TRL 5. Folglich fehlt die Grundlage für die Aufnahme der vielversprechenden Technologie in den Netzentwicklungsplan.

Mit der ausgelaufenen SINTEG-Verordnung (SINTEG = Schaufenster intelligente Energie) wurden Experimentierräume und Reallabore zur Erprobung innovativer Technologien geschaffen. Diese Projekte waren weitgehend auf digitale Anwendungen beschränkt. Für die Demonstration, Erprobung und den Betrieb innovativer Kabeltechnologien ist jedoch nach Ansicht der Fragesteller die parallele Verlegung zu bestehenden Stromleitungen von entscheidender Bedeutung, weshalb dies im künftigen Reallaborgesetz berücksichtigt werden muss. Ohne die Möglichkeit, die Anbindung an bestehende Leitungen und Erzeugungsanlagen bzw. die Verlegung von Supraleitern parallel zu bestehenden Leitungen zu finanzieren, wird eine Erprobung in Deutschland nicht möglich sein.

Die Europäische Union hat vor kurzem den Net Zero Industry Act verabschiedet, welcher sogenannte Net-Zero-Valleys (Artikel 26) einführt. Diese zielen darauf ab, „innovative Net-Zero-Technologien“ in einer kontrollierten Umgebung für einen begrenzten Zeitraum zu testen und so das regulatorische Lernen, die potenzielle Ausweitung und breitere Einführung von „innovativen Net-Zero-Technologien“ zu fördern. Die Verordnung gilt für „Stromnetztechnologien“, folgerichtig gelten auch supraleitende Kabeltechnologien als „innovative Netto-Null-Technologie“. Bei der Umsetzung dieser neuen EU-Verordnung sollte sich die Bundesregierung verpflichten, in enger Zusammenarbeit mit der Industrie, mit Netzbetreibern, Forschungseinrichtungen, der Zivilgesellschaft und unter Aufsicht der zuständigen Behörden die Demonstration von supraleitenden Kabeln der zweiten Generation in Deutschland zu fördern.

Um innovative Kabeltechnologien zur Marktreife zu bringen, müssen neben dem Preis auch qualitative und quantitative Kriterien berücksichtigt werden. Die Vorteile von Supraleitern können sich langfristig auf Redispatch, Verlustreduzierung, Flächenverbrauch, Verbrauch kritischer Rohstoffressourcen, Landschaftsbild, Bodenqualität (und vieles mehr) auswirken ([supernode.energy/wp-content/uploads/Supernode-Konsultation-FEP-Umweltberichte.pdf](https://supernode.energy/wp-content/uploads/Supernode-Konsultation-FEP-Umweltberichte.pdf)). Obwohl die meisten dieser Kriterien in die Bewertung von Maßnahmen im Umweltbericht der Bundesnetzagentur einfließen, hat dies keinen Einfluss auf innovative Technologien, weil diese in der Umweltbewertung nicht berücksichtigt werden.

Für eine solche Berücksichtigung müssten Supraleiter erst als Maßnahme in den Netzentwicklungsplan aufgenommen werden.

Wir fragen die Bundesregierung:

1. Wie plant die Bundesregierung, den stark regulierten Markt auf Ebene der Übertragungsnetzbetreiber weiter zu liberalisieren und so die Kosten für die Netzintegration der erneuerbaren Energien durch marktwirtschaftlichen Wettbewerb und Innovationen zu senken?
2. Plant die Bundesregierung, im Rahmen der bestehenden Regulierung effektive Innovationsanreize für Hardware-Netzbetriebsmittel insbesondere zur Förderung von Supraleitern der zweiten Generation zu setzen (bitte ausführlich die geplanten Maßnahmen im Rahmen des Netzentwicklungsplans und des Net Zero Industry Acts darlegen)?
3. Wie plant die Bundesregierung die Handhabung von Risiken durch innovative Technologien in Verteil- und Übertragungsnetzen?
4. Werden die Netzbetreiber höhere Einkünfte aus neuen Technologien erzielen dürfen (z. B. geringere Investitions- und Betriebskosten verbleiben beim Netzbetreiber), oder plant die Bundesregierung, alternativ das Risiko über Bürgschaften abzufangen?
5. Wird ein Innovationsbudget für Netzbetreiber in Erwägung gezogen?
6. Wie versucht die Bundesregierung, vor dem Hintergrund ihrer Antwort zu Frage 4 auf Bundestagsdrucksache 20/9420: „Eine direkte Übertragbarkeit des so begründeten TRL auf das Übertragungsnetz ist nicht nachgewiesen.“, dann die Möglichkeiten für Supraleiter zu schaffen, um in relevanter Übertragungsnetzumgebung Betriebserfahrung zu sammeln?
7. Wird das in der Antwort der Bundesregierung zu Frage 5 auf Bundestagsdrucksache 20/9420 angekündigte, aber immer noch nicht verabschiedete Reallabore-Gesetz in dieser Legislatur noch verabschiedet werden, und werden hier konkrete Möglichkeiten zur Erprobung innovativer Hardware-Netzbetriebsmittel im Übertragungs- und Verteilnetz geschaffen?
8. Welche Kriterien und Methoden werden zur Bewertung der Innovationspotenziale von Supraleitern im Netzentwicklungsplan angewendet, und welches TRL benötigen innovative Technologieoptionen, um in das Innovationskapitel des Netzentwicklungsplans (NEP) aufgenommen zu werden?
9. Wie bewertet die Bundesregierung den aktuellen Stand der Übertragungskapazitäten im deutschen Stromnetz im Hinblick auf die Anforderungen der Energiewende, welche spezifischen Übertragungskapazitäten werden in den nächsten fünf Jahren benötigt, um die Energiewendeziele zu erreichen, und welche Übertragungskapazitäten werden für Offshore-Anschlüsse benötigt?
10. Welche anderen technologischen Lösungen werden in Betracht gezogen, um die Übertragungskapazitäten der Netze zu erhöhen, wie sieht die langfristige Strategie der Bundesregierung zur Sicherstellung ausreichender Übertragungskapazitäten bis 2050 aus, und welche Zukunftsperspektiven und potenziellen technologischen Entwicklungen werden dabei berücksichtigt, um die Übertragungskapazitäten nachhaltig zu steigern?
11. Wie begründet die Bundesregierung ihre Antwort zu Frage 1 auf Bundestagsdrucksache 20/9420: „Derzeit sind Supraleiter zudem deutlich teurer als konventionelle Kupferkabel.“?

Sind hier Erd- bzw. Infrastrukturarbeiten und Genehmigungszeiten im Vergleich zu konventioneller Technologie sowie mögliche Skalierungseffekte der aktuell noch geringen Produktionsvolumina berücksichtigt, warum werden Verzögerungen und Folgekosten nicht einbezogen, und welche Schritte plant die Bundesregierung, um dies zu korrigieren?

12. Wie begründet die Bundesregierung ihre Antwort zu Frage 1 auf Bundestagsdrucksache 20/9420: „Insbesondere müssen bei Supraleitern in regelmäßigen Abständen Kühlstationen errichtet werden.“?

Ist dies nach Auffassung der Bundesregierung eine Benachteiligung der Technologie gegenüber Flüssigwasserstoff-Pipelines (vgl. Szenariorahmen Netzentwicklungsplan) bzw. LNG-Pipelines (LNG = Flüssigerdgas), die ebenfalls Kühlstationen nutzen?

13. Wie bewertet die Bundesregierung, vor dem Hintergrund ihrer Antwort zu Frage 2 auf Bundestagsdrucksache 20/9420: „Die Ergebnisse [von Super-Link] werden bis Ende 2024 erwartet. Aussagen zur Förderabsicht bezüglich eines erst zukünftig konkreten Projekts können erst getroffen werden, wenn die Projektplanungen bekannt sind.“, das Risiko großer Lücken zwischen solchen Projekten, die das wirtschaftliche Überleben der vorwiegend klein- und mittelständischen Unternehmen gefährden?
14. Wie bewertet die Bundesregierung das Risiko, dass diese Herangehensweise von lückenhafter Förderung die technische Entwicklung verlangsamt, und dass der bestehende technologische Vorsprung in kurzer Zeit aufgeholt wird?
15. Plant die Bundesregierung, vor dem Hintergrund ihrer Antwort zu Frage 7 auf Bundestagsdrucksache 20/9420: „Dem Netzentwicklungsplan können die erforderlichen Investitionskosten auf Basis von Standardkostensätzen der Übertragungsnetzbetreiber entnommen werden.“, eine nachträgliche Veröffentlichung der realen Einzelinvestitionskosten?
16. Plant die Bundesregierung, Folgekosten des Klimawandels bzw. einer Verzögerung der Energiewende auf der Planungsebene einzufügen?
17. Plant die Bundesregierung, ihr Konzept für grüne Leitmärkte auch auf den Bereich der Netztechnik auszuweiten, sodass innovative Technologien, die nachhaltiger und vor allem ressourceneffizienter produziert werden, stärker nachgefragt werden können?
18. Welche industriepolitischen Maßnahmen plant die Bundesregierung auf den Weg zu bringen, um das in dem Gesetz verankerte Ziel von 40 Prozent heimischer Fertigung gemessen am europäischen Netztechnikbedarf im Jahr 2030 zu realisieren (Stromnetze sind gemäß der europäischen Netto-Null-Industrie-Verordnung (2023/0081(COD)) als strategisch wichtige Zukunftstechnologie definiert)?
19. Wie wird sich der Bedarf an kritischen und strategischen Rohstoffen konventioneller Kabel perspektivisch auf die Netzausbaugeschwindigkeit sowie Realisierungskosten auswirken?

20. Welche sind die aus dem Dialog der Bundesregierung im Jahr 2023 zu industriellen Produktionskapazitäten für die Energiewende (SIPE) abgeleiteten Ergebnisse und Maßnahmen, um einen resilienten und erzeugungsfähigen Produktionshochlauf im Bereich Stromnetzkomponenten und insbesondere technologischer Innovationen wie Supraleitern anzuregen?

Berlin, den 2. Oktober 2024

**Friedrich Merz, Alexander Dobrindt und Fraktion**





