

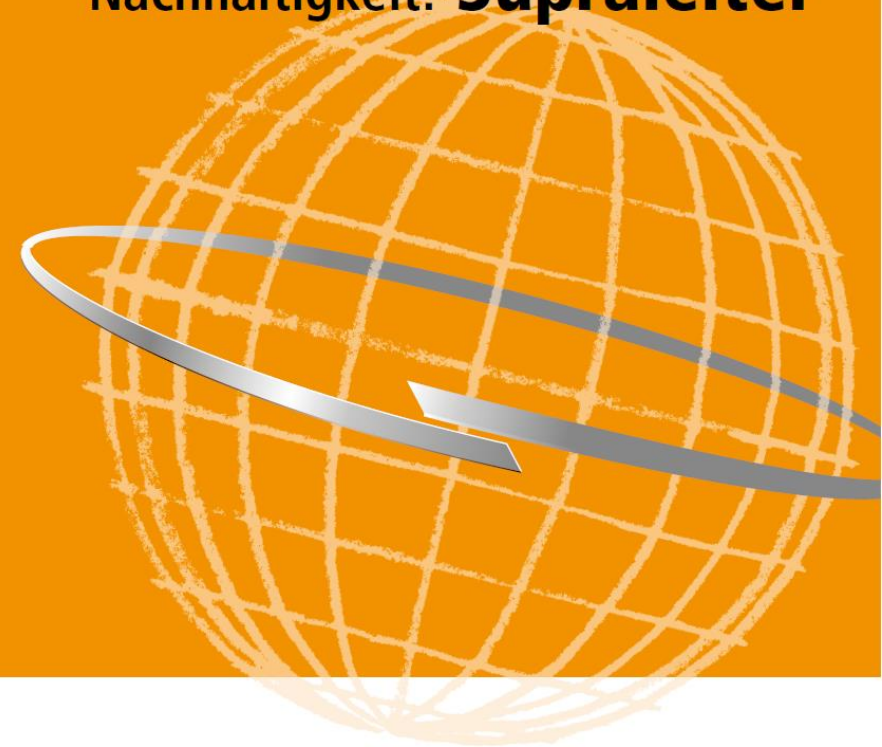
Parlamentarischer Abend  
Impulsvortrag

# Energiewende beschleunigen: Politik und Industrie

Prof. Dr. Michael Bäcker  
Vorstand ivSupra, MaTech-Consult

## ZIEHL IX

Beschleunigung. Effizienz.  
Nachhaltigkeit: **Supraleiter**



iv **S**upra

## Die Ausgangslage

### **Vernetzt, Digital, Elektrisch: Der VDE und das Energiesystem der Zukunft**

Dr. Martin Hieber, Chief Technology Officer, VDE

### **Herausforderungen im Netzausbau**

Dr. Florian Martin, Leiter Asset Management – Asset Technology, Tennet

### **Status und Zukunft der Installation und der Anbindung erneuerbarer Energien**

Florian Burmeister, Gesellschafter, getproject

### **Innovation braucht Dialog**

Friederike Wenderoth, dena Deutsche Energieagentur

# Zukunft: Deutschland versorgt sich zu 100 % mit erneuerbarer Energie



- **Windenergie** und **Photovoltaik** bilden den größten Teil der zukünftigen Energieerzeugung
- Ergänzung durch Geothermie, Biomasse und Wasserkraft mit Schwarzstartfähigkeit
- **Repowering** alter Windenergieanlagen mit höheren Leistungen und Wirkungsgraden
- **Energiespeicher**, in allen Varianten, sowohl zur kurzfristigen, insb. aber zur langfristigen Speicherung (z. B. Wasserstoff) sind ein zentraler Bestandteil
- **Effizienzsteigerungen** sowohl im privaten als auch im kommerziellen und industriellen Umfeld

# Zukunft: Zellulare Energiesysteme werden ein wesentlicher Bestandteil sein









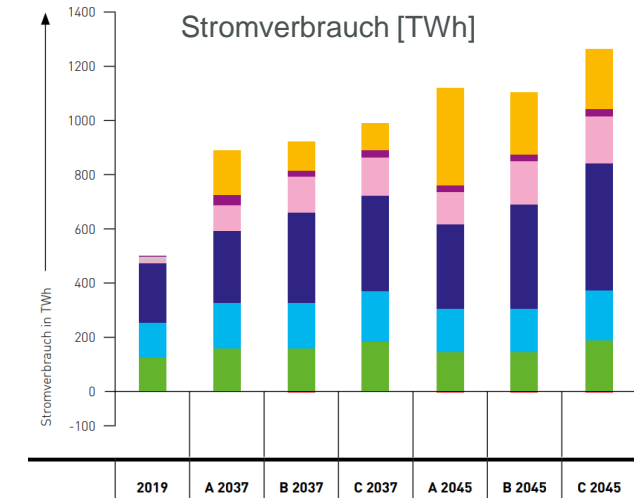
- **Dezentrale Struktur** mit Millionen von kleineren Erzeugungseinheiten (aktuell<sup>1</sup>: 3,7 Mio. PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 82 GW)
- Eigenständige Planung und Betrieb, sowie lokale Optimierung, **aber nicht autark**
- **Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch** von Energie auf der niedrigsten möglichen Ebene
- Weiterhin auch **zentrale Strukturen** zum Energieim- und -export, Energietransport und zur Speicherung
- **Transport- und Verteilungsinfrastruktur** aller Energieträger ist essenziell und eng miteinander gekoppelt

<sup>1</sup> <https://strom-report.com/photovoltaik/> Zugriff am 25.03.2024

# Scenario Framework (selected key figures)

## NEP 2037/2045 (2023)

	Status quo	NEP 2021 B 2040		NEP 2023 B 2045 (B 2037)
 Gross elec. consumption [TWh]	533	688,6	+60%	1.106 (961)
 Wind onshore [GW]	56,1	88,8	+80%	160,0 (158,2)
 Wind offshore [GW]	8,1	40,0	+75%	70,0 (58,5)
 Photovoltaics [GW]	59,3	125,8	+218%	400,0 (345,4)
 Battery storages [GW]	1,8	18,7	+654%	141,0 (91,1)
 Electrolyzers [GW]	<0,1	10,5	+376%	50,0 (26,0)



-  Elektrolyse\*
-  Fernwärmeerzeugung\*
-  Umwandlungssektor
-  Verkehr
-  Industrie
-  GHD
-  Private Haushalte
-  DSM\*

# Wenn wir an einem Strang ziehen, sind wir gemeinsam erfolgreich!

## Zielorientierte Austauschplattform

Zusammenbringen der Energiebranche aus Herstellern, Netzbetreibern, Energieversorgern, Politik, Regulierung und Forschung und Schärfung der institutionellen Rollen



## Innovationen den Weg bereiten

Begleitung und Nachverfolgung von Innovationen von der Wissenschaft in die Praxis: Identifikation und Dokumentation der nächsten Schritte

## Gezieltes Branchen- und Forschungsmonitoring

Diskussion eines Fahrplanes (gemeinsame Zielvereinbarung) für die Funktionalitäten des Klimaneutralitätsnetz und entsprechende Einbettung von Innovationstrends

## HTS Anwendungen in Netzen

**SuperLink - 110kV HTS-Kabel für die Energieversorgung von München**

Dr. Robert Prinz, SWM Stadtwerke München

**SuperRail – HTS Installation am Gare Montparnasse**

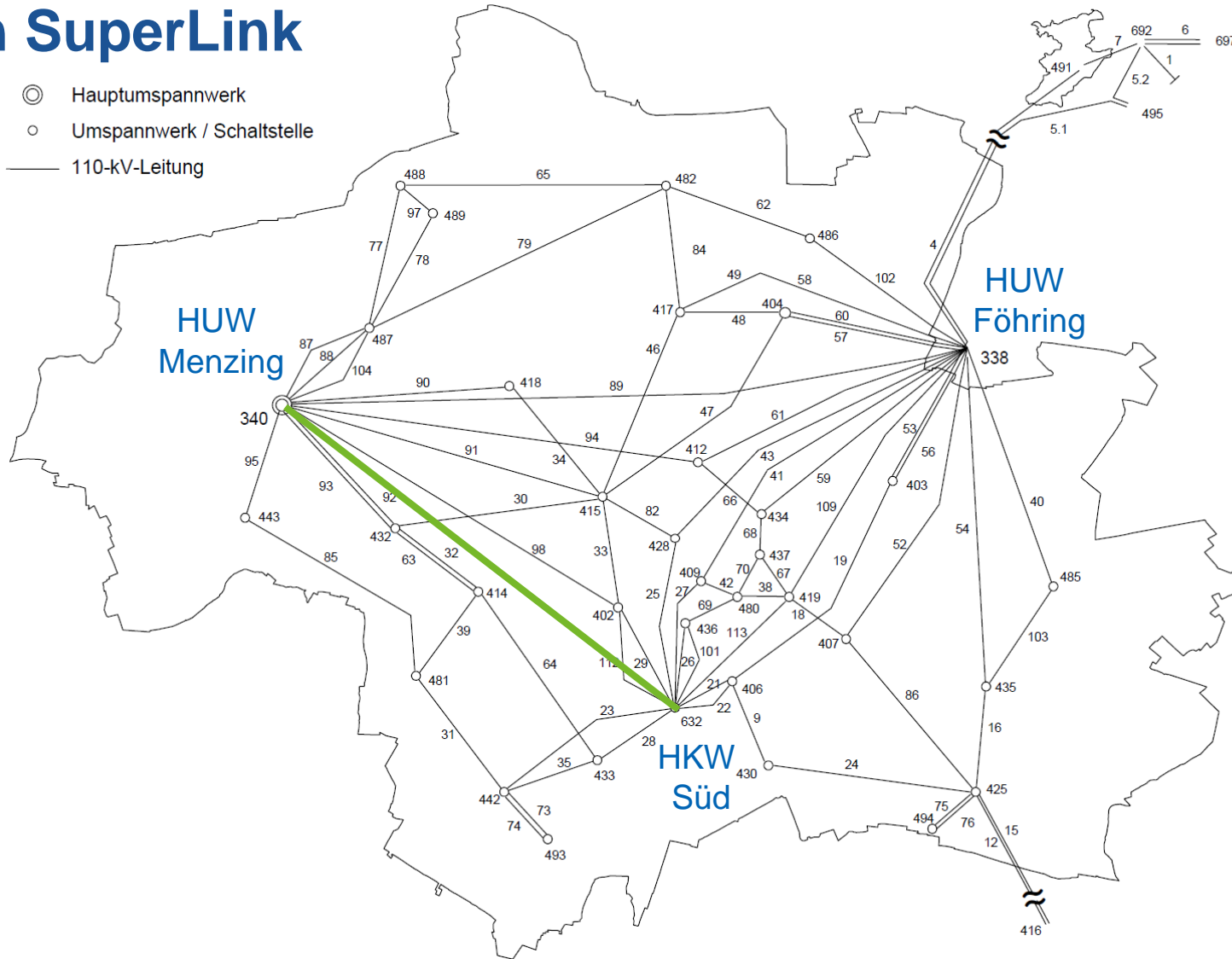
Dr. Arnaud Allais, Nexans

**HighAmp - Entwicklung eines kompakten HTS-Mittelspannungskabels**

Carsten Räch, VESC

# Vision SuperLink

- ⊙ Hauptumspannwerk
- Umspannwerk / Schaltstelle
- 110-kV-Leitung



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages





# Eindrücke aus dem Projekt

Begleitung der Qualifikationstests im DTU Labor in Kopenhagen



Vorbereitung zum Kabeleinzug



Vorbereitung Muffenmontage auf dem Testfeld



Einzug HTS-Kabel in Kryostat im Testfeld



Gefördert durch:



Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz





aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

## **CONTEXT**

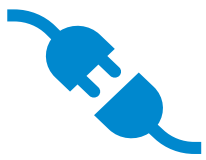
### *High constraints on the Montparnasse-Vouillé Site*

*In 2023 SNCF should deliver an electrical installation able to transmit more energy to the tracks in order to improve the robustness of the electricity supply of Montparnasse station (50 Millions of passengers in 2020, 90 Millions in 2030).*

- 
**Conventional solution : to reinforce with copper cables**  
**=> not possible here due to limitations of the rights of ways**
- 
**Innovating solution : Superconducting cable system**



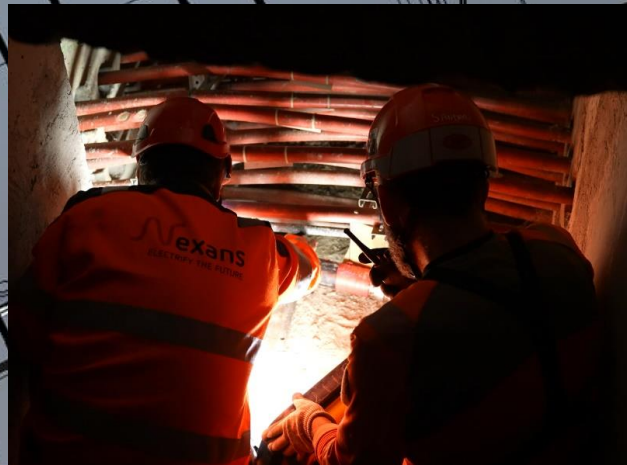
Roadmap in progress to establish a strategy from 2025-2035 to reinforce the railway network on the left river side of Paris. This roadmap will identify other sites where superconducting technologies can be of interest.



# SUPERCONDUCTING CABLE INSTALLATION



2 Terminations  
on platforms side



2 Terminations  
on substations side



## Entwicklung neuartiger HTS Anwendungen

### **Speedy\_HTS – Weltrekord für Leistungsdichte von Windkraftgeneratoren**

Dr. Roland Zeichfuß, Flender

### **Der Weg zu einem HTS Stellarator Fusionskraftwerk in Europa**

Dr. Cornelia Hintze, Proxima Fusion

### **HTS im Rechenzentrum - Versorgung neu gedacht**

Christoph Wegner, DataHall

### **Magnetic Separation**

Gonçalo Tomás, Universität Twente, NL

### **Supraleitende Antriebsmotoren für Anwendungen in der Luftfahrt**

Thomas Reis, OSWALD Elektromotoren

- Kombination aus Ölkühlung und HTS-Rotor
- Kompakte Bauform für einfache Transportierbarkeit und geringe Turmkopfmasse
- Skalierbar für Windturbinen von 10 bis über 25 MW
- Minimale Größe des Umrichters durch Leistungsfaktor 1
- > 95% weniger Kupfer und > 99% weniger seltene Erden gegenüber DirectDrive



Leistungsdichten über 1,35 kW/kg  
Generatorgewicht

# Fusion ergänzt Wind- und Solarenergie

- Fusion produziert **Grundlast**, kein Notwendigkeit großflächiger und teurer Energiespeichersysteme.
- Fusion produziert **Elektrizität und Wärme**
- Fusion kann mit **bis zu 35% zur Stromerzeugungsleistung** in einem dekarbonisierten europäischen Netz ab 2050 beitragen\*

*\*Gemessen an den Energiekosten, nicht der Geschwindigkeit der Inbetriebnahme von Fusion, Quelle: McKinsey & Company (2022)*

## 2050 Klimaziele

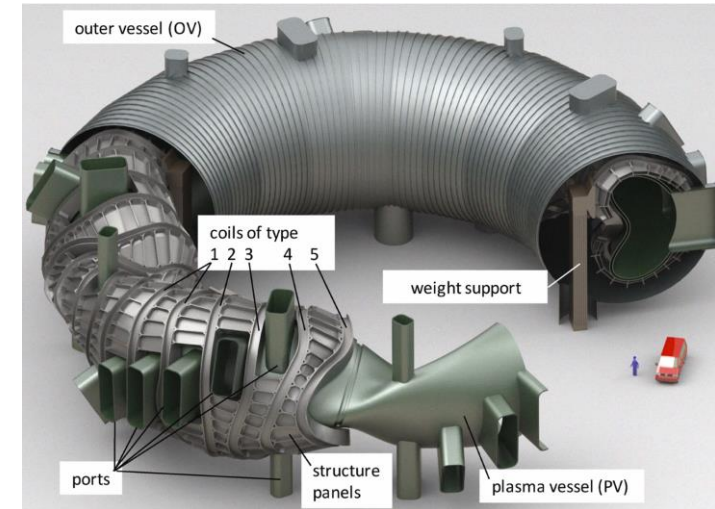
Werden nur erreicht durch eine **Kombination verschiedener Technologien**

Um küstengünstig die letzten 10-20% fossiler Brennstoffe zu entfernen, wird eine **zusätzliche CO2-freie Quelle neben Wind und Solar** benötigt

*Quelle: Platt et al. (2017)*

# Nächster Schritt - Nutzung modernster Technologien

- Optimierungsalgorithmen und exponentiell verbesserte Computerleistung
- Einstufige, multikriterielle Optimierung
- Hochtemperatur-Supraleiter (ReBCO)
- Verbesserte Fertigungstechnologien



- Herausforderungen der Energiewende verlangen nach Innovationen
- Innovationen brauchen Dialog
  
- HTS Kabel haben einen hohen technischen Reifegrad
- Mehrere HTS Kabelprojekte in Europa
- Weitere Installationen und Reallabore in allen Spannungsebenen benötigt um Kommerzialisierung voranzutreiben
  
- Neue Entwicklungen von HTS Anwendungen
- Alleinstellungsmerkmal von HTS
- Entwicklungen in verschiedenen Bereichen

# ZIEHL IX

Beschleunigung. Effizienz.  
Nachhaltigkeit: **Supraleiter**



iv **S**upra



- Herausforderungen der Energiewende verlangen nach Innovationen
- Innovationen brauchen Dialog
  
- HTS Kabel haben einen hohen technischen Reifegrad
- Mehrere HTS Kabelprojekte in Europa
- Weitere Installationen und Reallabore in allen Spannungsebenen benötigt um Kommerzialisierung voranzutreiben
  
- Neue Entwicklungen von HTS Anwendungen
- Alleinstellungsmerkmal von HTS
- Entwicklungen in verschiedenen Bereichen

# ZIEHL IX

Beschleunigung. Effizienz.  
Nachhaltigkeit: **Supraleiter**



**Projekte und damit Produktion und Betriebserfahrung müssen für eine Kommerzialisierung verstetigt werden**

**iv** *S*upra

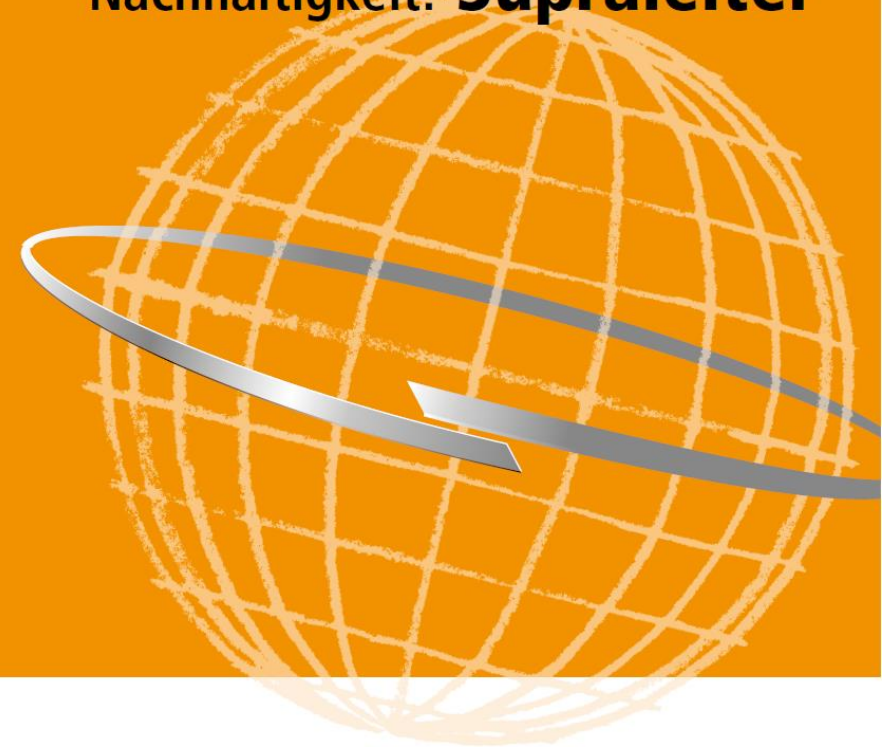
Parlamentarischer Abend  
Impulsvortrag

# Energiewende beschleunigen: Politik und Industrie

Prof. Dr. Michael Bäcker  
Vorstand ivSupra, MaTech-Consult

## ZIEHL IX

Beschleunigung. Effizienz.  
Nachhaltigkeit: **Supraleiter**



iv **S**upra