

# Wissenschaftsdialog

Netzausbau im Fokus  
der Forschung

Supraleiter-Kabel

Dr. Kai Allweins

Nexans Deutschland GmbH



„Es gibt nicht den geringsten Hinweis, dass Atomenergie jemals nutzbar sein wird.“

Albert Einstein, 1934

„Ich denke, es gibt einen Weltmarkt für vielleicht fünf Computer.“

Thomas J. Watson, IBM, 1943

„Die Mauer wird in 50 und auch in 100 Jahren noch bestehen bleiben.“

Erich Honecker, 1989

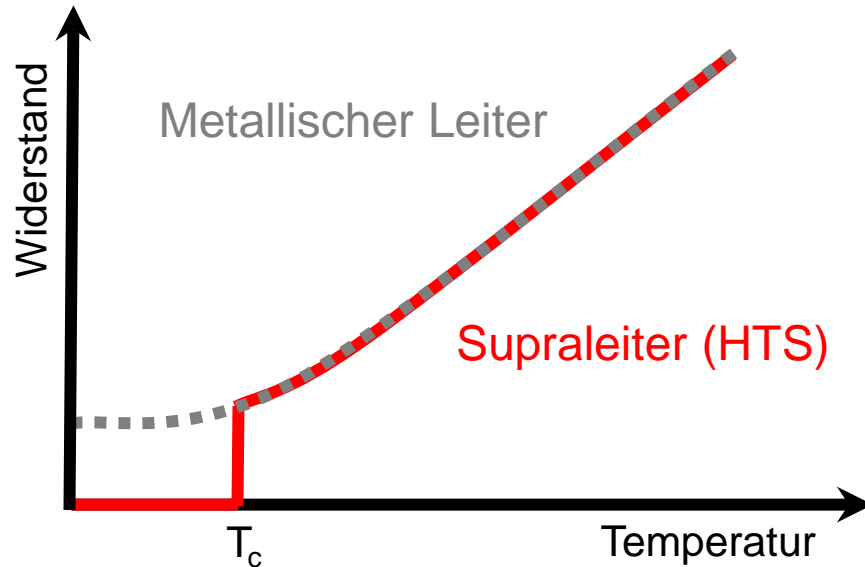
„Das Internet ist nur ein Hype.“

Bill Gates, 1993

**„Supraleiter sind zu teuer und für Übertragungsnetze keine Lösung.“**

Typ. TSO, 20XX

# Supraleitung



Kein elektrischer Widerstand unterhalb der kritischen Temperatur  $T_c$

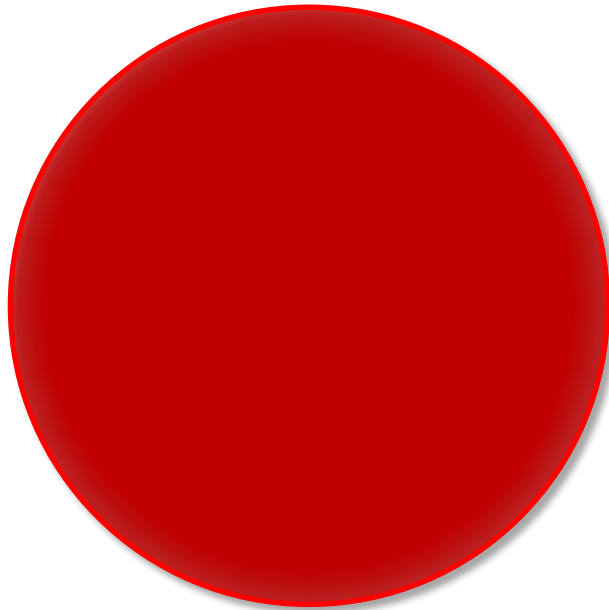
→ Stromübertragung nahezu ohne Energieverluste

Notwendig: Kühlung auf  $-200\text{ °C}$

→ Mit flüssigem Stickstoff einfach erreichbar

# HTS Supraleiter

- Sehr hohe Stromtragfähigkeit  
→ Hochstromkabel >5 kA AC, >>10 kA DC



Kupfer



HTS Supraleiter

# Supraleiterkabel

Hohe Stromtragfähigkeit

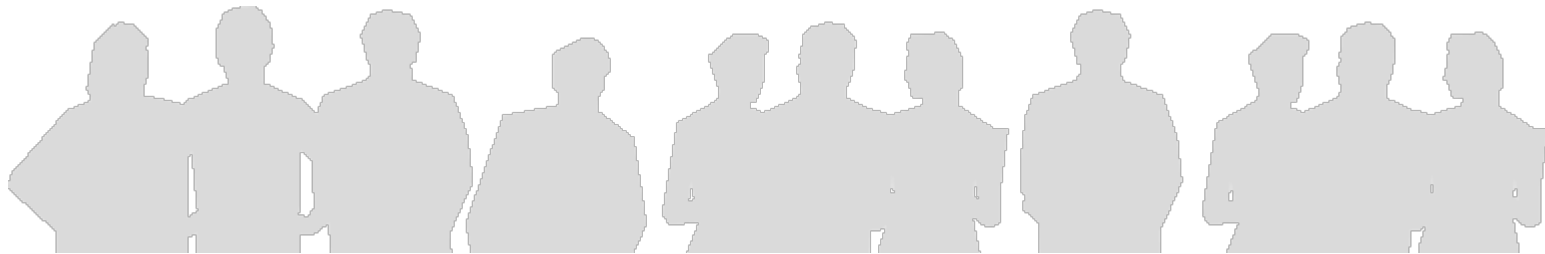
Nahezu verlustfreie Energieübertragung

Wenig Platzbedarf

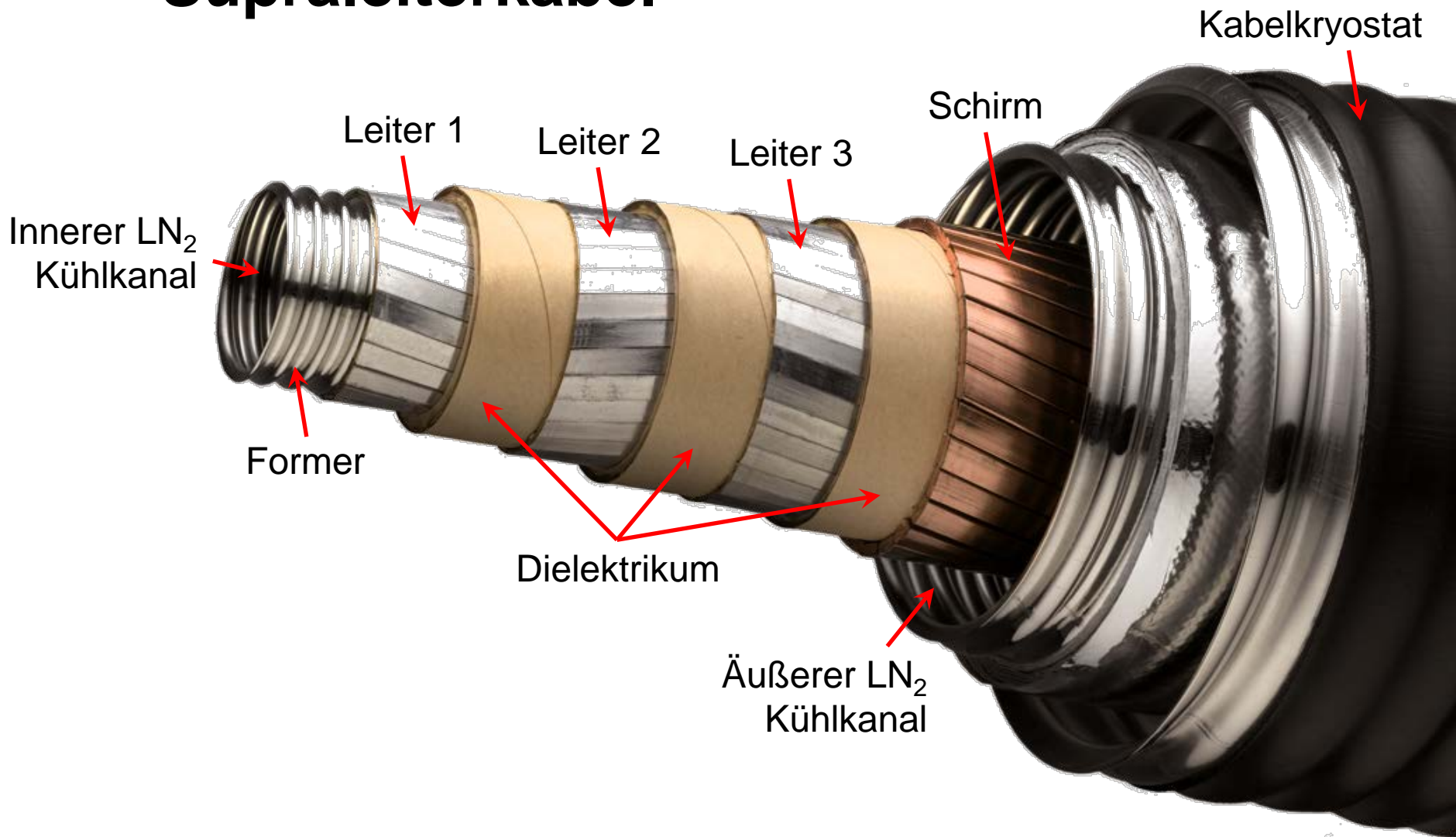
Keine Wärmeentwicklung

Kein Magnetfeld

Aktive Kühlung



# Supraleiterkabel



# AmpaCity (2014)

VORWEG GEHEN



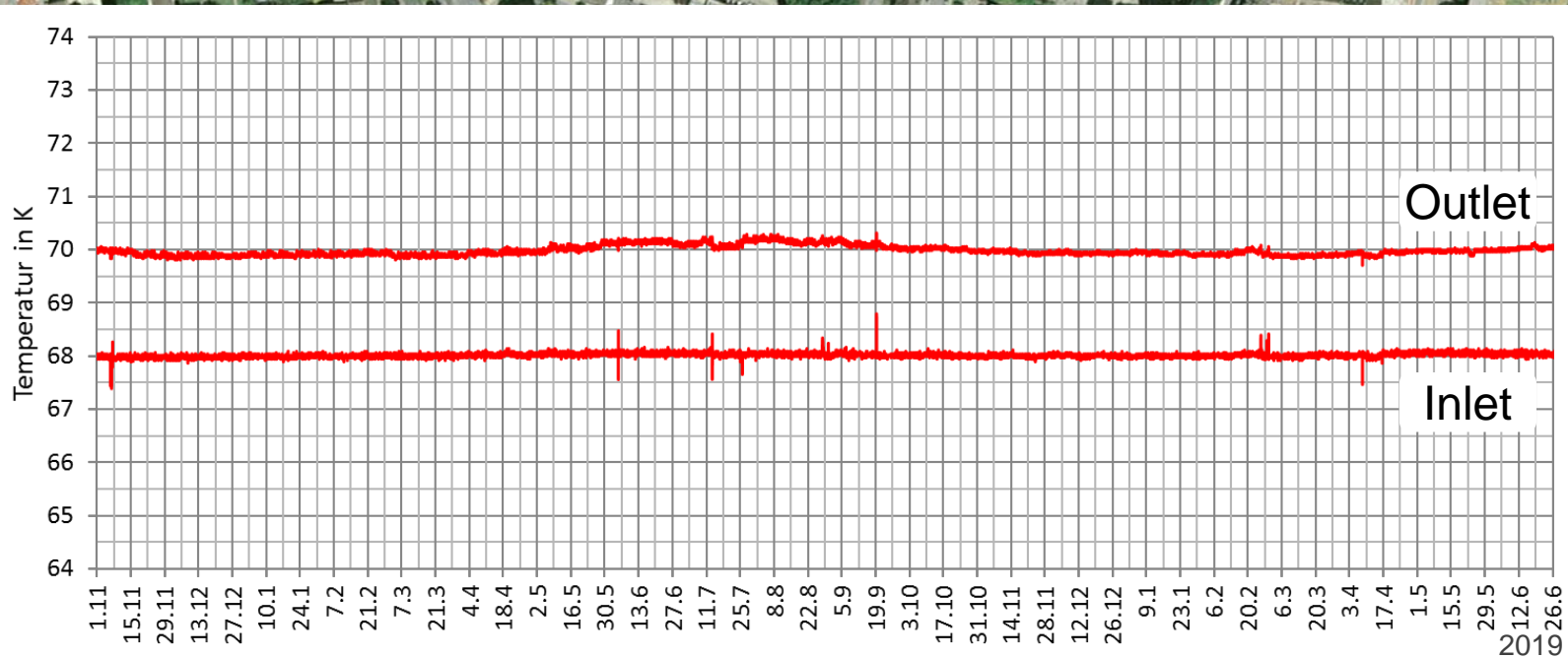
# AmpaCity (2014)

VORWEG GEHEN

KIT  
Karlsruher Institut für Technologie

PTJ  
Prozessingenieur Institut  
Forschungszentrum 330/8

Federal Ministry  
for Economic Affairs  
and Energy

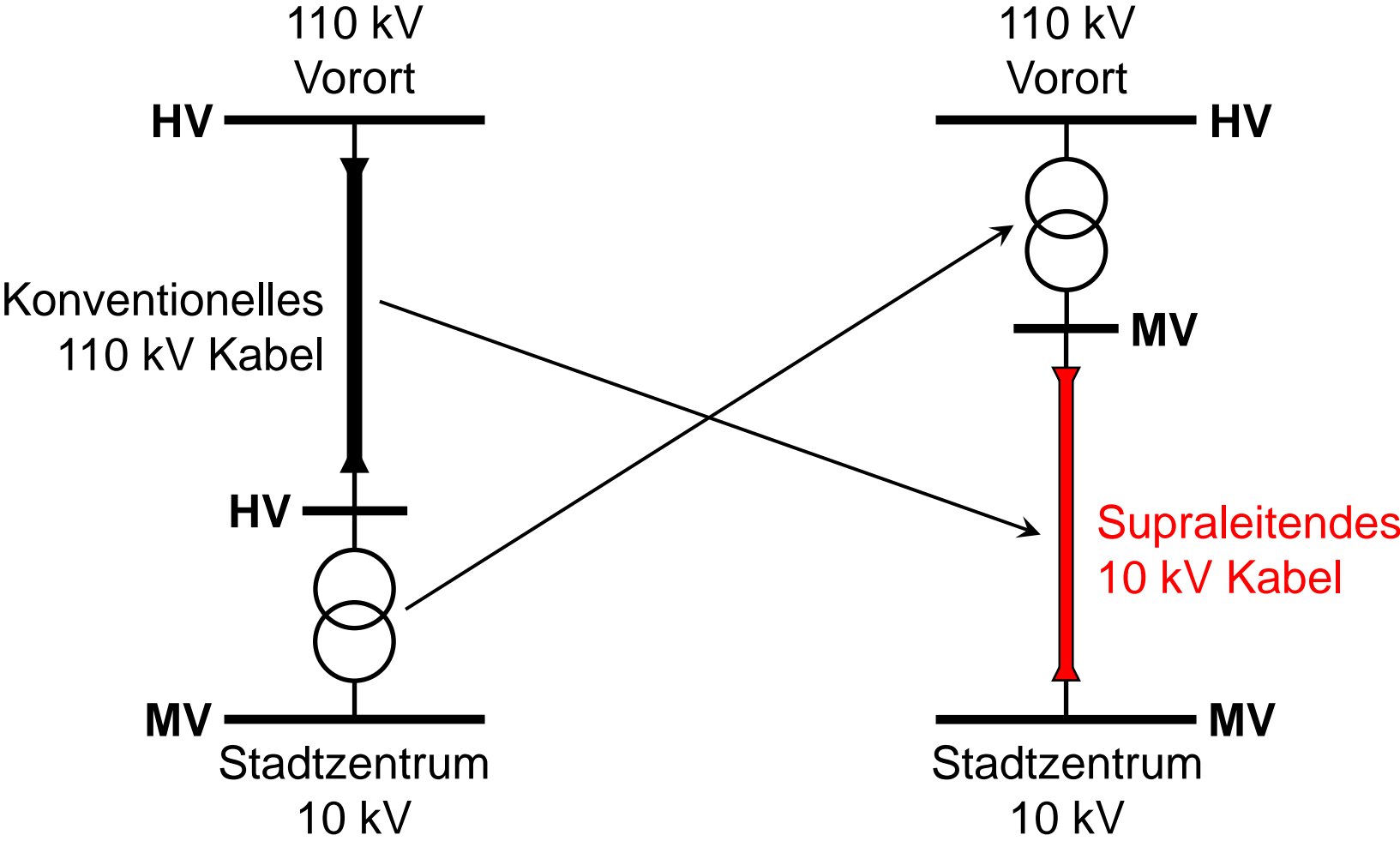


**Verfügbarkeit Kabel = Verfügbarkeit Kühlanlage**

1 km, 10 kV, 2.3 kA, 40 MVA

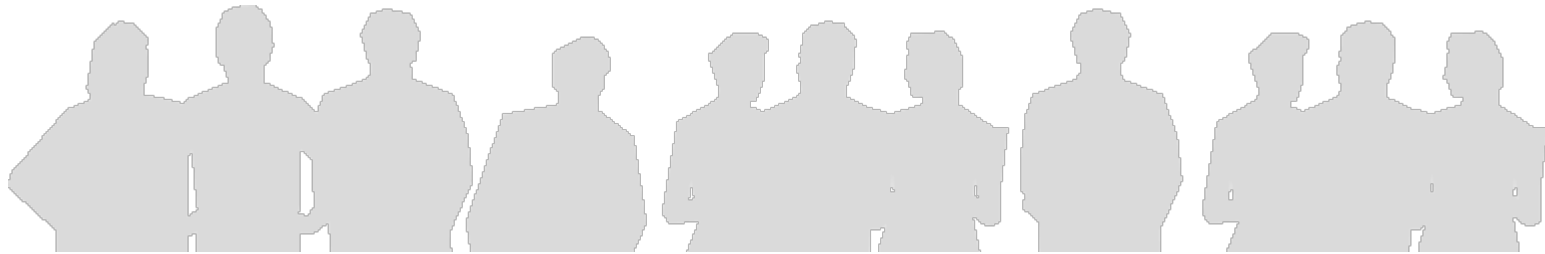


# AmpaCity (2014)



# Wachstumstreiber HTS Kabel

HTS-Kabel sind speziell dann sinnvoll, wenn signifikante Einsparungen im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen ihre höheren Kosten kompensieren



# LIPA (2008)

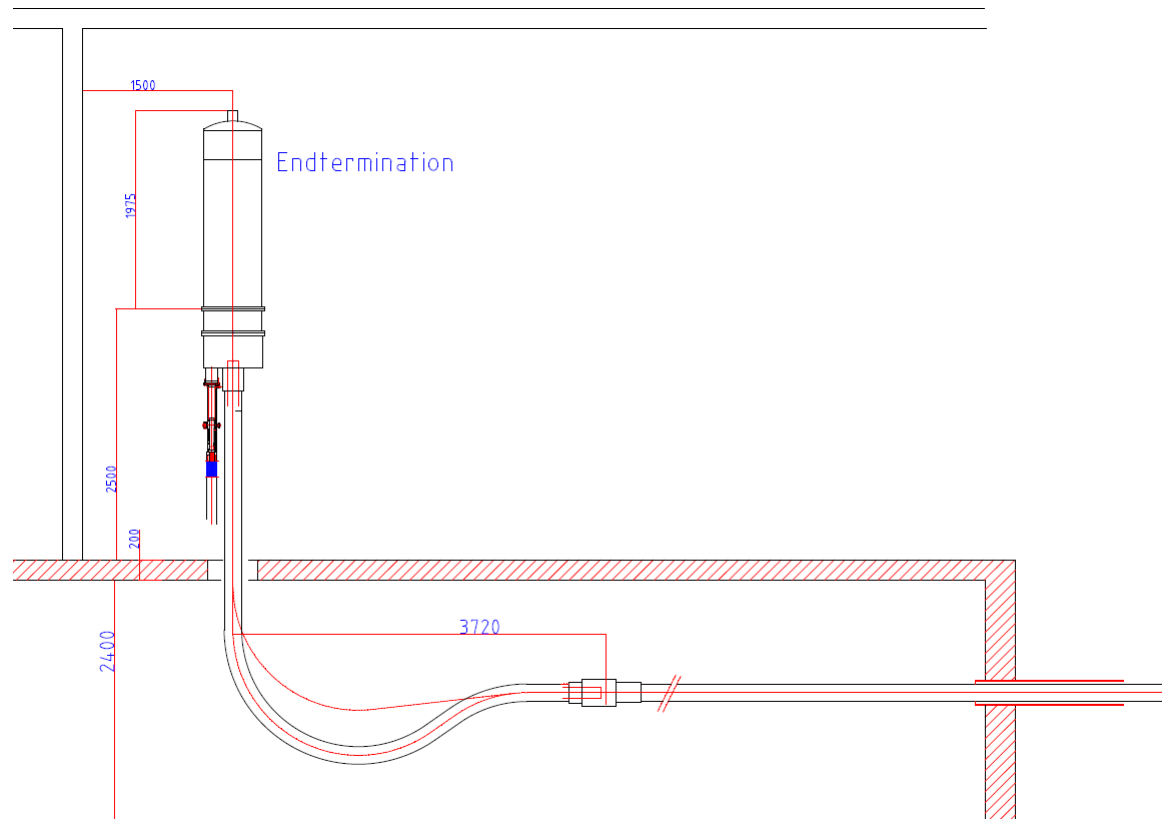


**Demonstrationsprojekt - 3 Jahre im Netzbetrieb**

600 m, 138 kV, 2.4 kA, 574 MVA

# Endverschlüsse

- Überarbeitetes Endverschluss Design



# Best Paths (2018)

- Full-scale Demonstrator Test  
30 m Kabel + Endverschlüsse, 3.2 GW rated  
**320 kV class HVDC**  
**220 kV class HVAC**      skalierbar bis 400 kV HVAC



# Übertragungsnetze

- **Business Case**

Unterirdische Verlegung von HTS-Kabeln in Freileitungs-Korridoren in der Nähe von Stadtgebieten oder in Gebieten, die bereits in die Stadterweiterung einbezogen wurden

- **Wachstumstreiber HTS-Kabel**

Möglichkeit, durch dicht besiedelte Gebiete zu gehen und das Projekt möglicherweise über freigesetztes Land zu finanzieren

Keine thermische Beeinflussung, vernachlässigbares Magnetfeld



# Fazit

- Supraleiter-Kabel sind bereit für Vermarktung
- Machbarkeit wurde durch zahlreiche erfolgreiche Projekte bewiesen
- Zuverlässigkeit wird nachgewiesen  
(z.B. 5+ Jahre Betrieb AmpaCity)
- Industrialisierung und Kostensenkung sind Kernthemen,  
um kommerzielle Anwendungen zu erweitern
- HTS-Kabel bieten Einsparungen im Vergleich zu herkömmlichen Systemen;  
bei der Marktentwicklung sind weitere Kostensenkungen zu erwarten



**Commitment  
der Netzbetreiber**

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Kai Allweins  
Nexans Deutschland GmbH  
Kabelkamp 20  
30179 Hannover  
kai.allweins@nexans.com

