

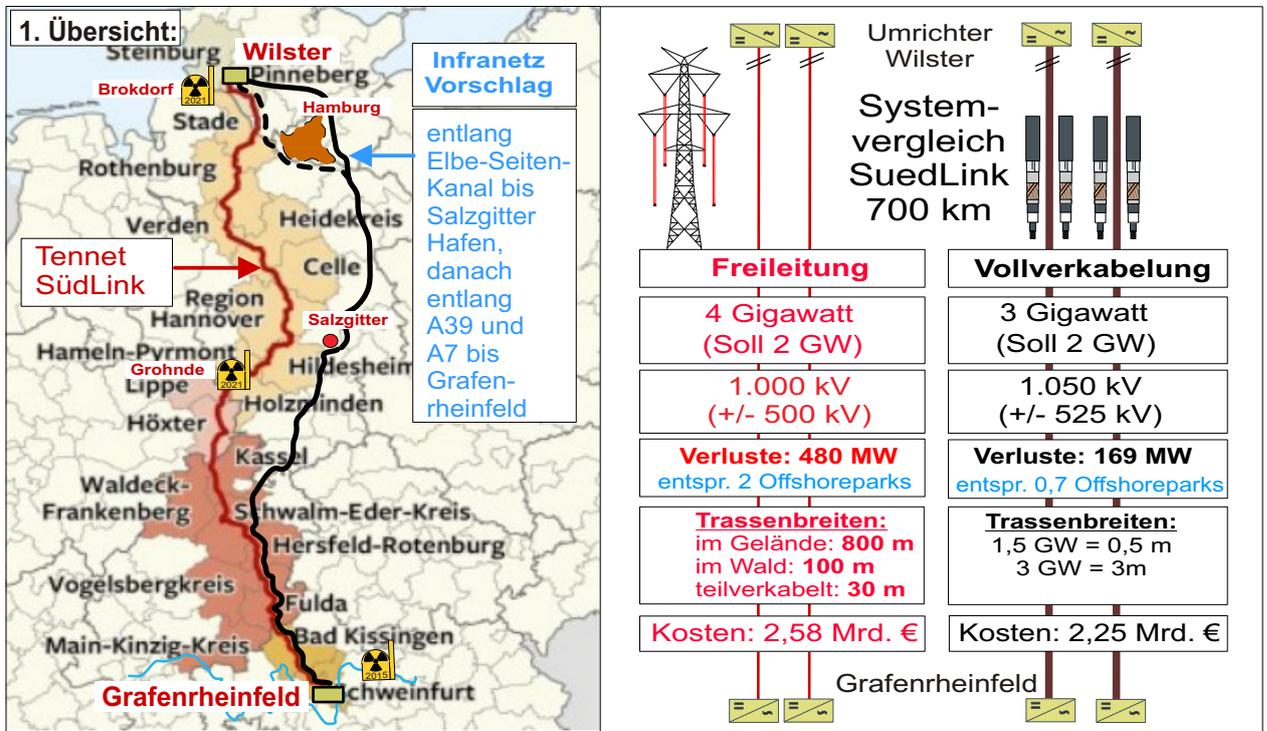
# Vollverkabelung "SüdLink" Systembeschreibung der Infranetz AG vom 29.10.14

Mit dem 525 kV-Kabel von ABB kann die Vollverkabelung des "SüdLink" um ca. 330 Mio. € billiger und auch schneller realisiert werden als die geplante Freileitung.

Das Erdkabelsystem mit nur 3 m Trassenbreite für 3 Gigawatt Übertragungsleistung vermeidet den erheblichen und dauerhaften Eingriff mit über 2.000 Masten in schützenswerte Landschaften und ca. 2.000 ha Waldeinschlag.

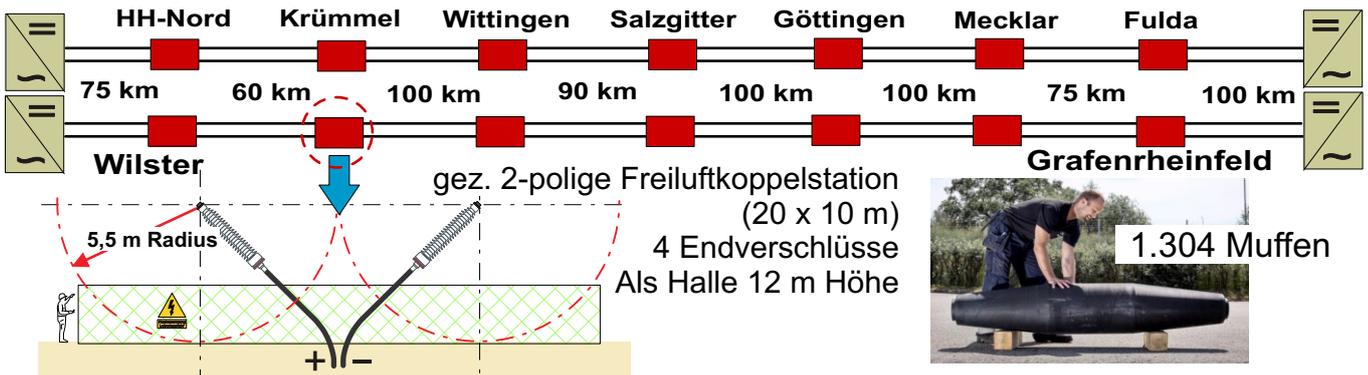
Im Gegensatz zu der in Deutschland unerprobten Freileitung sind IGBT gesteuerte HGÜ-Erdkabelsysteme mit über 4.000 km weltweit erprobt, unsichtbar und vor allem nicht gesundheitsgefährdend.

(IGBT = insulated-gate bipolar transistor) (HGÜ = Höchstspannung Gleichstrom Übertragung)

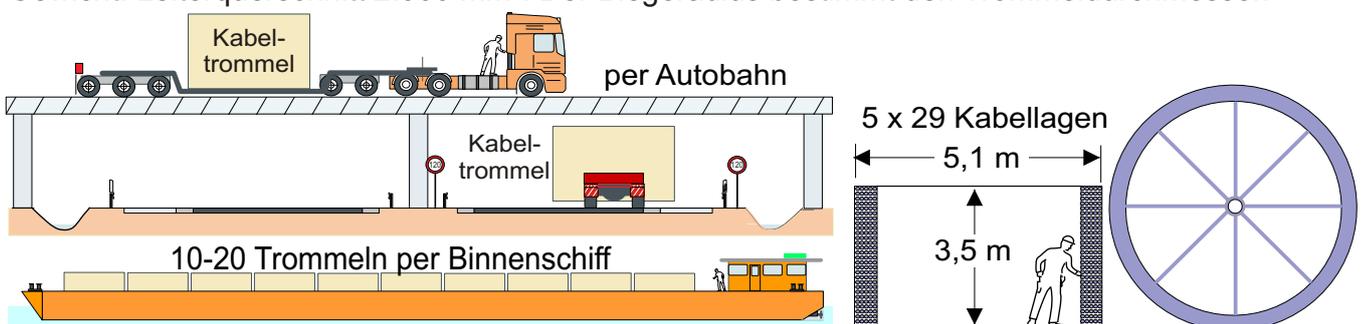


1

**2. Konventionelle Technik:** Gerechnet wurde der "SüdLink" in weltweit erprobter Erdkabeltechnik mit 1.304 Muffen in 2 Systemen und 4 Kabeln sowie 7 Auskoppelungen an vorhandenen Netzknoten zur Vorbereitung als Multi-Terminal bei Einsatz neuer Gleichstromschalter. [www.infranetz.com](http://www.infranetz.com)



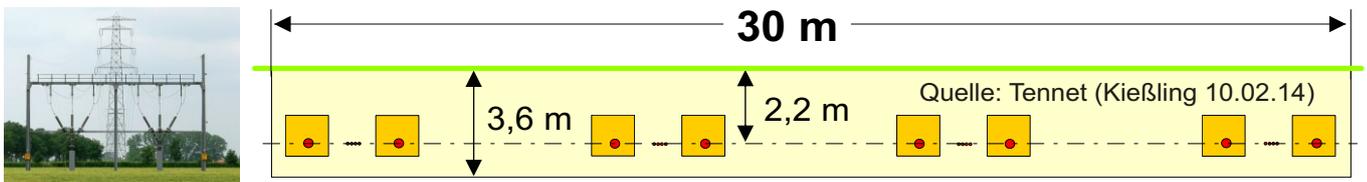
**3. Kabeltransport:** Um die Anzahl von Muffen zu verringern, geht man weltweit dazu über, möglichst lange Kabel zu verlegen. Dargestellt ist eine Kabeltrommel mit 2 km Alukabel und 40 t Gewicht. Leiterquerschnitt 2.000 mm<sup>2</sup>. Der Biegeradius bestimmt den Trommeldurchmesser.



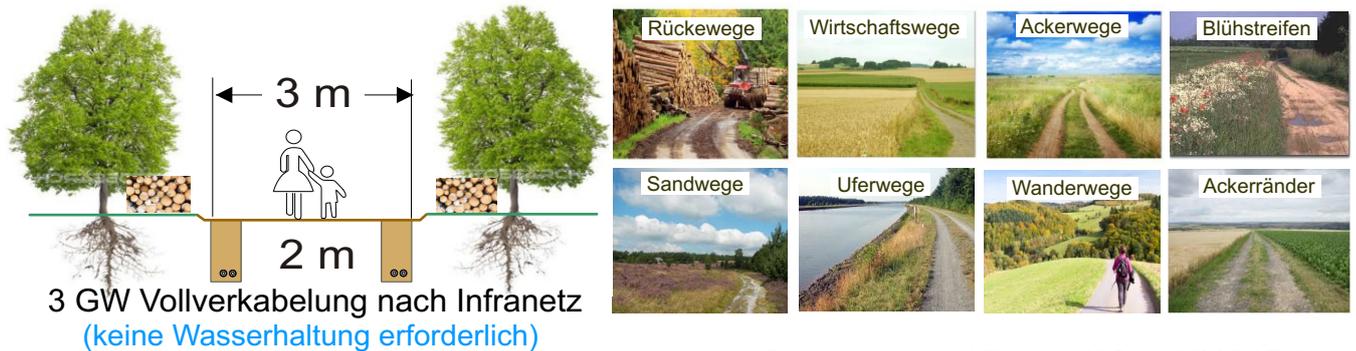
**4. Flüssigboden:** Flüssigboden besteht aus dem originären Bodenaushub, der zunächst steinfrei gesiebt und analysiert wird. Je nach Analyse werden umweltfreundliche Additive und Plastifikatoren zugesetzt. Das Gemisch wird verflüssigt und wie Ortbeton rückverfüllt. Flüssigboden ist nach ca. 4 Stunden trittfest, setzungsfrei und dauerelastisch, er umschließt das Kabel vollflächig **ohne Ringspaltbildung** und **ohne Längsdrainagewirkung**, wie es bei der gängigen Bettung in schrumpfendem Magerbeton der Fall ist.



**5. Trassenbreite Tennet:** Dargestellt ist eine 30 m breite Teilverkabelung nach Tennet mit **108 m<sup>3</sup>** Aushub pro Meter mit extremen Wasserhaltungskosten. Auf dem 700 km langen "SüdLink" ist aufgrund erheblicher Raumwiderstände mit wenigstens 10 Teilverkabelungen und 20 fußballfeldgroßen Übergangsstationen zu rechnen (dargestellt ist eine Drehstromübergangsstation).



**6. Trassenbreite Infranetz:** Zum Vergleich die max. 3 m breite Vollverkabelungstrasse mit nur **1,4 m<sup>3</sup>** pro Meter, die problemlos in Waldwege und Wirtschaftswege, etc. eingefräst werden kann.



**7. Bodentemperatur:** Das dargestellte 1,5-Gigawatt System entwickelt im üblichen Teillastbereich ca. 16 Watt pro Grabenmeter. Mit dem gut wärmeleitenden Flüssigboden ohne Ringspaltbildung liegt die Boden-erwärmung im Wurzelbereich unter 1° C.

Bodentemperaturerhöhung: < 1° C bei 750 MW Teillast

**Leitungsverluste pro Kabelgraben  $P_v = I^2 \times R \times L \times 2$**

Strom:  $I = 714 \text{ A}$  (750.000.000 W / 1.050.000 V)  
 Widerstand:  $R = 0,0155 \text{ Ohm/km}$  b. 40° C Leitertemp.  
 Länge  $L = 700 \text{ km}$  (Kabellänge 1.400 km)

$714 \text{ A}^2 \times 0,0155 \text{ Ohm/km} \times 700 \text{ km} \times 2 = 11.062.573 \text{ W}$   
 $11.062.573 \text{ W} / 700.000 \text{ Grabenmeter} = 16 \text{ W/m}$

**Manteltemperatur: Vollast 55°C, Teillast 25° C**

**8. Stand der Technik:** Weltweit wurden bereits mehr als 4.000 Systemkilometer mit der geplanten IGBT gesteuerten HGÜ-Erdkabeltechnik gebaut, ca. 3.000 km als Seekabel und über 1.000 km als Landkabel, fast die Hälfte davon in Deutschland. Seekabel sind gepanzerte Erdkabel, die unter weit extremen Bedingungen verlegt werden als Landkabel.

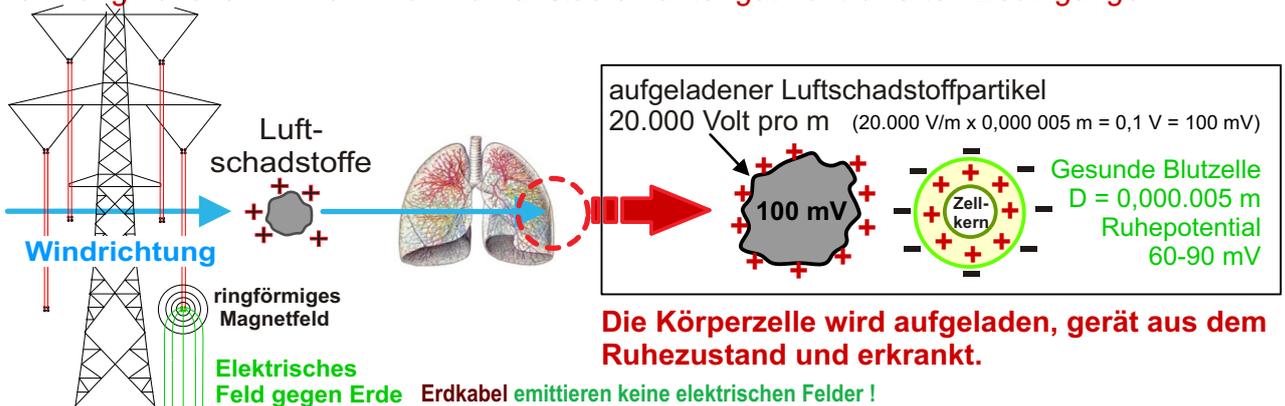
**9. Technische Lebensdauer:** Die technische Lebensdauer heutiger Erdkabelsysteme liegt dank konsequenter Reinraumfertigung von Kabeln, Muffen und Endverschlüssen deutlich über 50 Jahre (Prof. Noack, TU-Ilmenau, 2005). Freileitungsmasten müssen dagegen nach 40 Jahren bei mehrmonatiger Systemabschaltung neu beschichtet und neu beseilt werden.

**10. Verfügbarkeit von Kabeln:** Eine Kabelextrusionsanlage produziert bei 42 m/h und 8.000 Arbeitsstunden jährlich ca. 336 km Kabel. Benötigt werden 4 x 700 km = 2.800 km zzgl. 8 km Verschnitt. Produktionsdauer rechnerisch 8 Jahre. Bedarf: 2 Anlagen für 4 Jahre Bauzeit. Die Infranetz AG hat daher 2 neue Extrusionsanlagen zu je 50 Mio. € eingeplant. [www.infranetz.com](http://www.infranetz.com)

**11. Gesundheitliche Auswirkungen:** Um die Seile von Gleichstrom Freileitungen bilden sich neben starken elektrischen und magnetischen Feldern auch stabile ionisierte Raumladungswolken bis zu 20.000 Volt pro Meter aus (Grenzwert 5.000 V/m). In diesen stehenden Wolken werden Luftschadstoffe wie Aerosole, Dieselruß, Feinstaub, Asbest und Cadmium, etc. elektrisch aufgeladen und verdriften kilometerweit mit dem Wind. Der "SüdLink" als Freileitung ist hinsichtlich der gesundheitlichen Auswirkungen auf die Menschen im dichtbesiedelten Deutschland nicht erprobt, mithin auch **nicht genehmigungsfähig!**

Die Strahlenschutzkommission schreibt daher auch im Bundesanzeiger vom 07.08.14:

*"Die Angabe von belastbaren Schwellenwerten für Wahrnehmungs-, Belästigungs-, Schmerz- und Gefährdungseffekten ist im Hinblick auf die begrenzte Datenlage, insbesondere hinsichtlich der Anzahl der untersuchten Personen und der Einflüsse von Kofaktoren wie z.B. Ionendichte, derzeit nicht möglich. Die SSK empfiehlt daher die Durchführung weiterer Forschungsprojekte zur Wahrnehmung vor allem in Form von Humanstudien unter gut kontrollierten Bedingungen".*



**12. Bienen:** Die starken magnetischen Gleichfelder sind für die ohnehin vorbelasteten Bienen tödlich, weil sie die Orientierung verlieren und nicht mehr zum Stock zurückfinden. Die Kosten des Bienen- und Hummelsterbens betragen z.B. in den USA 15 + 9 Mrd. \$ jährlich.

**13. Zumutbarkeit:** Die Festlegung auf die Freileitungstechnik macht eine ergebnisoffene Planfeststellung unmöglich.

Freileitungen stehen auch im Widerspruch zu den Artikeln 2, 14, 20 und 72 des Grundgesetzes, zur FFH-Richtlinie, zur Vogelschutzrichtlinie und zum Bundesnaturschutzgesetz, weil alle Schutzgüter erheblich und dauerhaft verletzt werden. Ausnahme sind an eine strenge Voraussetzung geknüpft:

**Zumutbare Alternativen dürfen nicht ersichtlich sein.**

Die Zumutbarkeit von Erdkabeln wird gewöhnlich über den Mehrkostenfaktor gegenüber Freileitungen definiert, was angesichts der Zumutungen von Bürgern und Natur aber deutlich zu kurz greift.

**Was ist zumutbar ?**

An deutschen Freileitungen sterben jährlich 30 Mio. Vögel [Heinjis, Hörschelmann, Bernshausen und Richarz]				
☹️	erheblich und dauerhaft ca. 2.000 ha ca. 550 Vögel pro km tödlicher Orientierungsverlust	Natur und Landschaft Waldverluste Vogelschlag Bienen	kurzfristig minimalinvasiv keine Waldverluste kein Vogelschlag kein Problem	😊
☹️	bedenklich und unerforscht lt. SSK 20 - 100 % möglich	Gesundheit Wertverlust Immobilien	unbedenklich 0 %	😊
☹️	40 Jahre, danach Neubeseilung 480 MW 182 MW	Technische Lebensdauer Vollastverluste Teillastverluste	>> 50 Jahre 169 MW 97 MW	😊
☹️	2,58 Mrd. € 1	Kosten Betriebskostenverhältnis	2,25 Mrd. € 1/3	😊

**14. Kosten:** Eine detaillierte Kostenaufstellung der Vollverkabelung s. [www.infranetz.com](http://www.infranetz.com)

**15. Ziel:** Öffnung des Bedarfsplangesetzes für die Vollverkabelungstechnik.

Bei Fragen: [ingo.rennert@infranetz.de](mailto:ingo.rennert@infranetz.de) oder 05375 6814 oder 0160 3480 189

Infranetz AG, Müden/Aller, Ingo Rennert  
 (Aufsichtsratsvorsitzender)

