

Trakt. 6a Stellungnahme Brakelmann / Jarass

(Grund der Auftragserteilung und Inhalt der Stellungnahme B/J)



Prof. Dr.-Ing. habil. Heinrich BRAKELMANN

Dipl.-Ing. (RWTH Aachen, Fakultät für Elektrotechnik)

www.bcc-cableconsulting.com, heinrich.brakelmann@uni-due.de

08. Januar 2020

ATW GmbH, Wiesbaden

Prof. Dr. Lorenz J. JARASS

Dipl. Kaufmann (Universität Regensburg, FB Wirtschaftswissenschaften)

M.S. (School of Engineering, Stanford University, USA)

www.ATW-Forschung.de, mail@ATW-Forschung.de

T. 0611 188540-7, Mobil 0171 3573168

**Stellungnahme
zur geplanten 380-kV-Reusstalleitung
bzgl. der vom Bundesamt für Energie zur Verfügung gestellten Unterlagen**

<http://www.hsub.ch/vslr/Doc/Stellungnahme-Brakelmann.pdf>

Infoanlass des BFE zur Reussstalleitung

28.11.2019: Das Bundesamt für Energie erklärt:

„Nach Abwägung aller Interessen empfiehlt das BFE **keine** durchgehende Verkabelung Reusstal“

«Das ist **kein** demokratischer Prozess, sondern ein Verfahren der Bundes-Behörden!»



<http://www.hsub.ch/vslr/bfe-doc.htm>

Damit sind wir nicht einverstanden

- Die Begründungen im BFE-Bericht sind zum Teil nicht nachvollziehbar
- Die Kostenvergleich Kabel - Freileitung ist nicht transparent
- Überlegungen zu alternativen Kabelvarianten fehlen
- In der SÜL- Begleitgruppe wurde kein Verkabelungs-Experte einbezogen

Deshalb wollten wir den BFE-Bericht vom Fachexperten **überprüfen lassen**:

Wir haben dazu Prof. H. Brakelmann von der Universität Duisburg – Essen kontaktiert
Das ist der anerkannte Experte für Stromübertragung und Kabellösungen

Unsere Fragen an Prof. Brakelmann:

- Lassen die BFE –Unterlagen eine objektive Beurteilung Kabel – oder Freileitung zu?
- Welche Angaben sind zusätzlich notwendig?
- Kann die (abgelehnte) BFE – Vollverkabelungs - Variante optimiert werden?

2. Bedarfsanalyse und Energieverluste

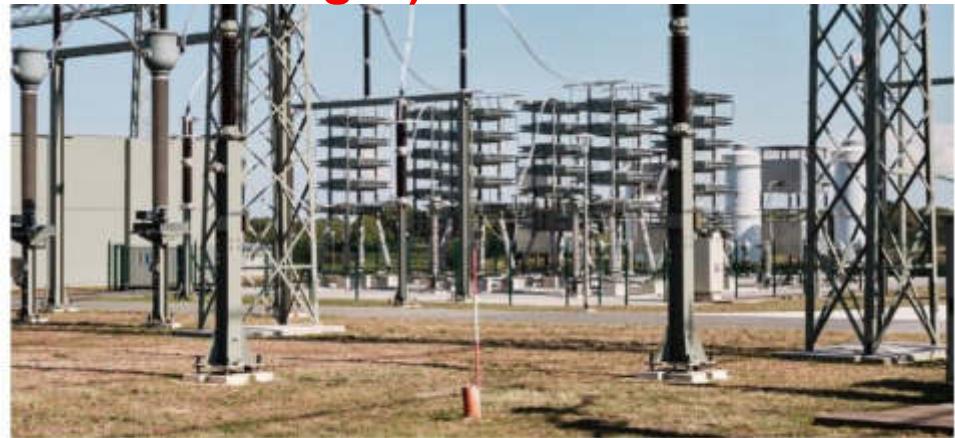
(Welche maximale Übertragungsleistung ist notwendig)

- **Ist der Bedarf vom über 2000 Ampere Laststrom nachgewiesen?**
Zitat Bundesgerichtsurteil Riniken: Es besteht Einigkeit darüber, dass die geforderte Übertragungsleistung (**1920 A als Dauerlast**) mit einem Kupferleiterquerschnitt von 2'500 mm² je Phase übertragen werden kann
- **Welche Energieverluste ergeben sich mit verlustoptimierten Kabelquerschnitten?**
- **Wurden die Energieverluste auch ohne Blindleistungs-Kompensationsdrosseln bestimmt?**

(Kompensationsdrosseln scheinen hier unnötig...)



Ein Blick in die STATCOM-Anlage in Krifte



Die MSCDN-Anlage in Krifte

3. Nur ein statt zwei Kabel pro Phase

(Somit nur 6 statt 12 Kabel = Tiefere Kosten und schmales Trassee)

- Wurden die Möglichkeiten geprüft, ob mit **1 Kabel** pro Phase, statt mit 2 Kabeln die notwendige Leistung erbracht werden kann?
- Wurde die Möglichkeit einer Zwangskühlung der Kabel überprüft?
- Wurden die neu angebotenen Kabel mit Leiterquerschnitten bis zu **3.500 mm²** in Betracht gezogen?

In Riniken:

2 Aluminium-Kabel pro Phase

$2'500 \text{ mm}^2 = \varnothing \text{ ca. } 57 \text{ mm}$

(Total 5'000 mm² pro Phase)



Vorschlag Brakelmann:

1 Kupfer-Kabel pro Phase

$3'000 - 3'500 \text{ mm}^2 = \varnothing 60-65 \text{ mm}$

(Kupfer leistet mehr als ALU)



Nur ein statt zwei Kabel pro Phase



In Riniken:

3 Phasen à 2 Kabel + 2 Leerrohre
= 8 Rohre, also

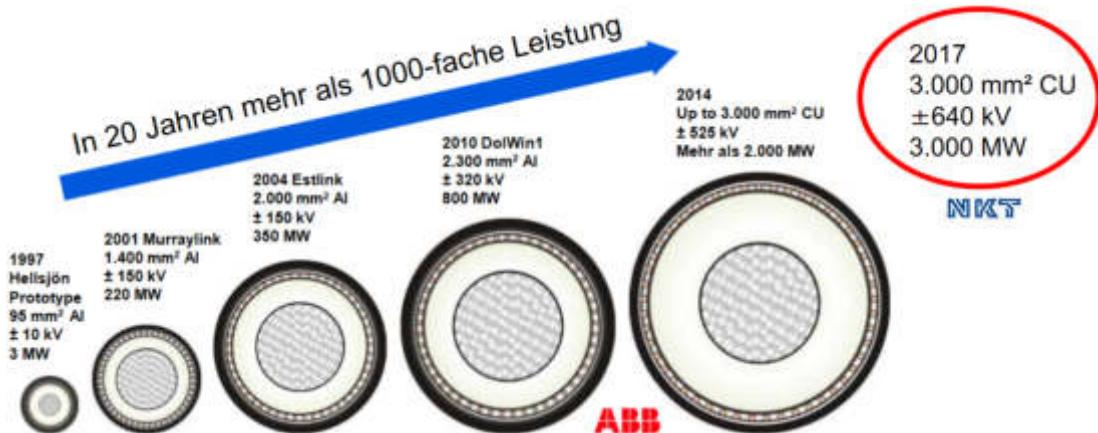
16 Rohre für 2 Systeme

Vorschlag Brakelmann Reusstal:

3 Phasen à 1 Kabel + 1 Leerrohr
= 4 Rohre, also

8 Rohre für 2 Systeme

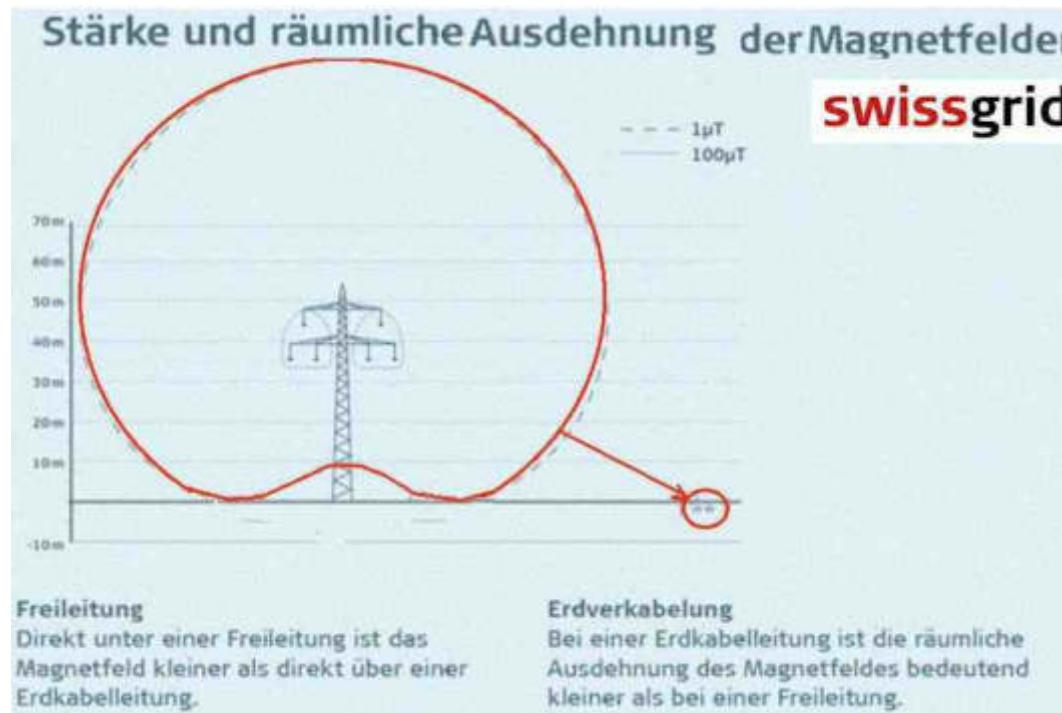
= weniger Kosten & Trasseebreite



4. Kompensationsleiter

(Schutz vor NIS = nichtionisierender Strahlung - wichtig im Wohngebiet)

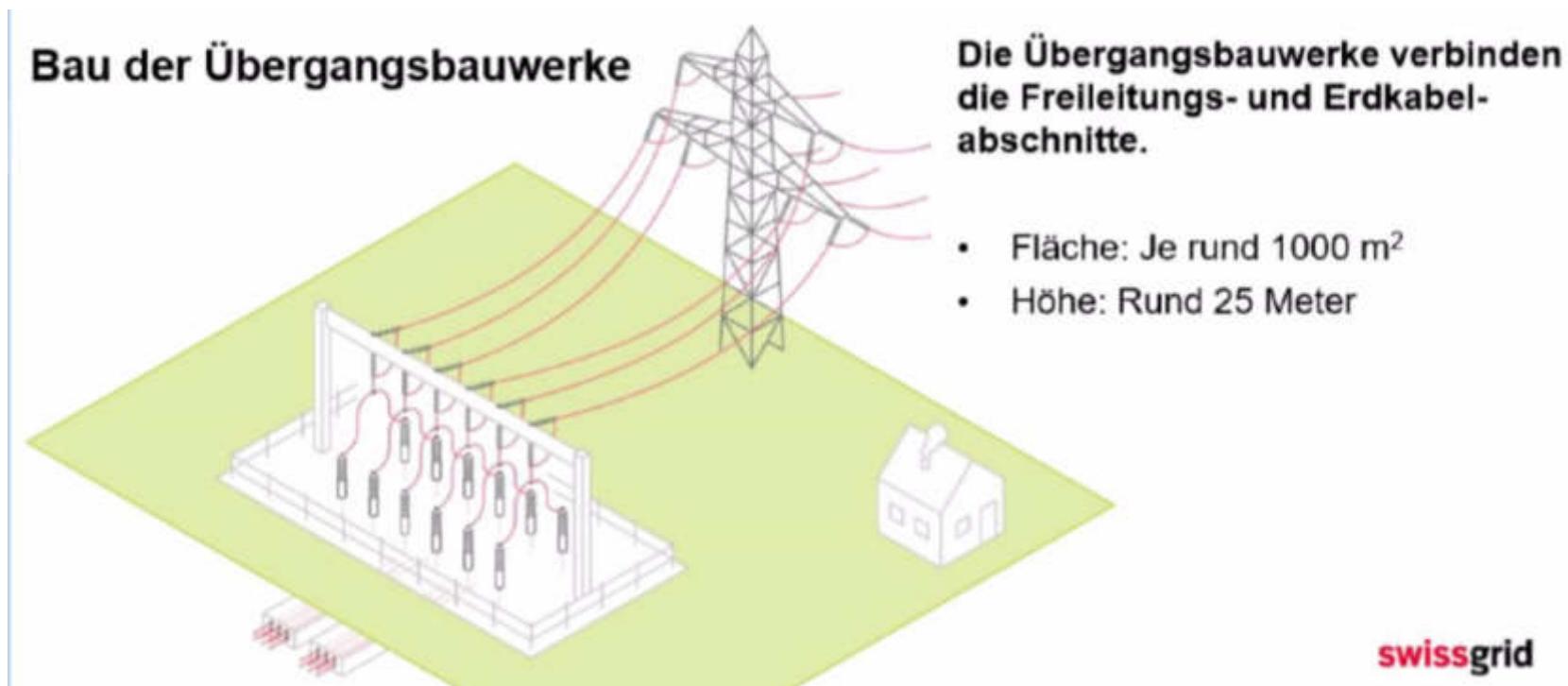
- Wurde die Möglichkeit der Strahlungs-Reduzierung mittels Kompensationsleitern berücksichtigt?
- Wurde die Möglichkeit der Schirmung der Kabel durch eine hochpermeable Hülle berücksichtigt, wodurch der zulässige Wert von **1 Mikrotesla** direkt über den Kabeln eingehalten werden kann?



5. Übergangsbauwerke

(Übergabewerke Freileitung - Kabel)

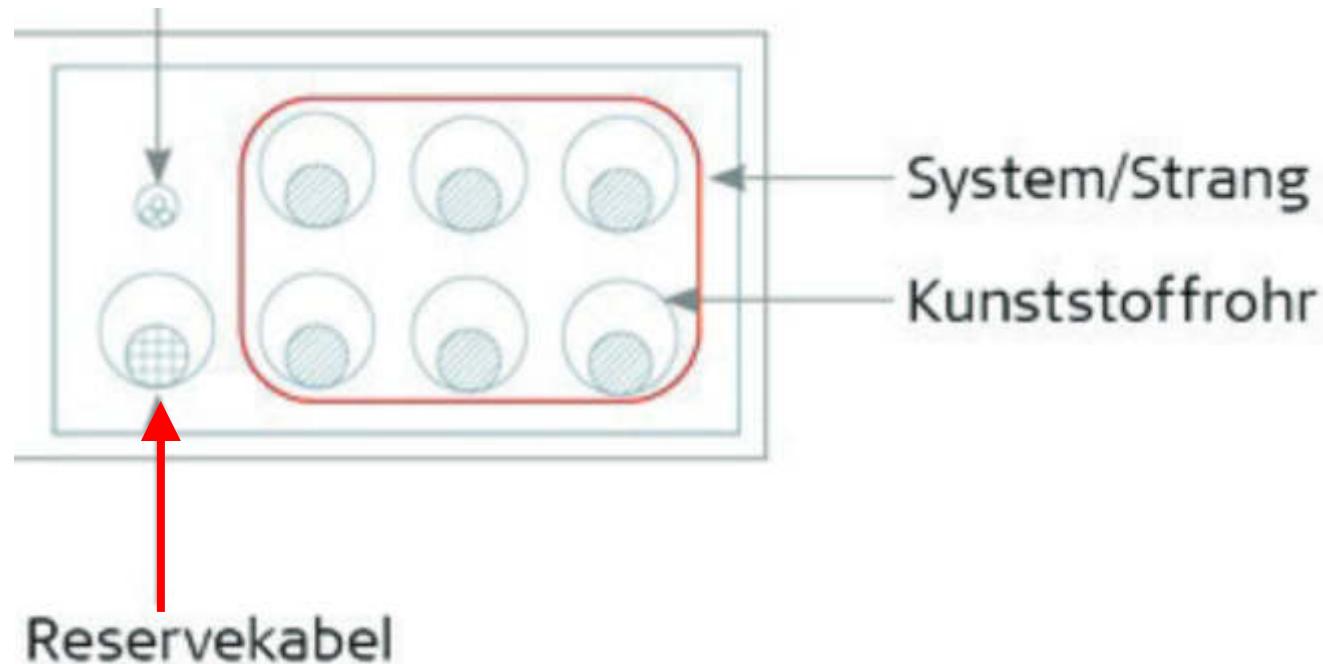
- Wurde die Möglichkeit unterirdischer Übergangsbauwerke mit geringem Flächenbedarf berücksichtigt?
- Wurde für die Vollverkabelung der Vorteil bewertet, dass **keine** zusätzlichen Übergangsstationen benötigt werden?



6. Verfügbarkeit

(Wie schnell ist die Leitung nach einer Beschädigung wieder einsatzbereit)

- Wurde beachtet, dass durch Mitverlegen eines Reservekabels die Verfügbarkeit stark erhöht werden kann?



7. Umweltbelastung

(Gefahren des Klimawandels / Minimierung von Waldschneisen)

- Wurde die zunehmende Gefahr einer Brandauslösung durch die Freileitung entsprechend bewertet? (Klimaänderungen)
- Wurde die Nutzung von Waldwegen zur Querung von Waldgebieten in Betracht gezogen und optimiert?
(Schmales Trassee möglich durch über Kopf-Bauweise)



8. Kosten

(Das Kostenargument hat viel Gewicht)

- Gibt es **detaillierte Kostenschätzungen** für die einzelnen Alternativen?
- Wurde eine **Pflugverlegung** zur Kostensenkung in Betracht gezogen?
- Wurden **Installationsalternativen zum Rohrblock** untersucht?
(z.B. Einbettung in Flüssigboden)

Werner GANDER) gab dazu folgende Auskunft:

"Life-Cycle-Kosten:

Vollverkabelung:	184.00 Mio. CHF
Variante Teilverkabelung BLN:	84.94 Mio. CHF
Freileitung:	37.35 Mio. CHF ²⁵ .

Werden Stromtrassen zukünftig unter die Erde gepflügt?

Der Netzbetreiber TenneT hat erstmals einen sogenannten **Mehrachtpflug** zur Verlegung von leeren Rohren für Stromleitungen getestet. Dabei werden die Rohre für Erdkabel mit Hilfe eines riesigen Pfluges unter die Erde gebracht – eine Lösung für Südlink?



Arbeiter vor dem Mehrachtpflug zur Verlegung von Erdkabeln. Quelle: firm: Christopher Schmitz



Mit dem Mehrachtpflug werden Reihen für Erdkabel unter die Erde gebracht. Der Netzbetreiber TenneT erhofft sich da mehr Akzeptanz für den Netzausbau.

Südlink soll auf seiner Strecke von Schleswig-Holstein nach Bayern Niedersachsen von Norden nach Süden durchqueren. Vor allem in der

Fazit Brakelmann/Jarass

- Es gibt eine Reihe von offenen Fragen, welche das Bundesamt für Energie beantwortet muss.
- Erst dann kann abschliessend geprüft werden, ob und wie eine Freileitung oder eine Erdkabellösung kostengünstig sowie umweltverträglich realisiert werden kann.