

# Strategische Überlegungen zum Einsatz von Supraleitung aus Sicht eines Verteilnetzbetreibers in einer Großstadt

Judith Schramm; RNG-S

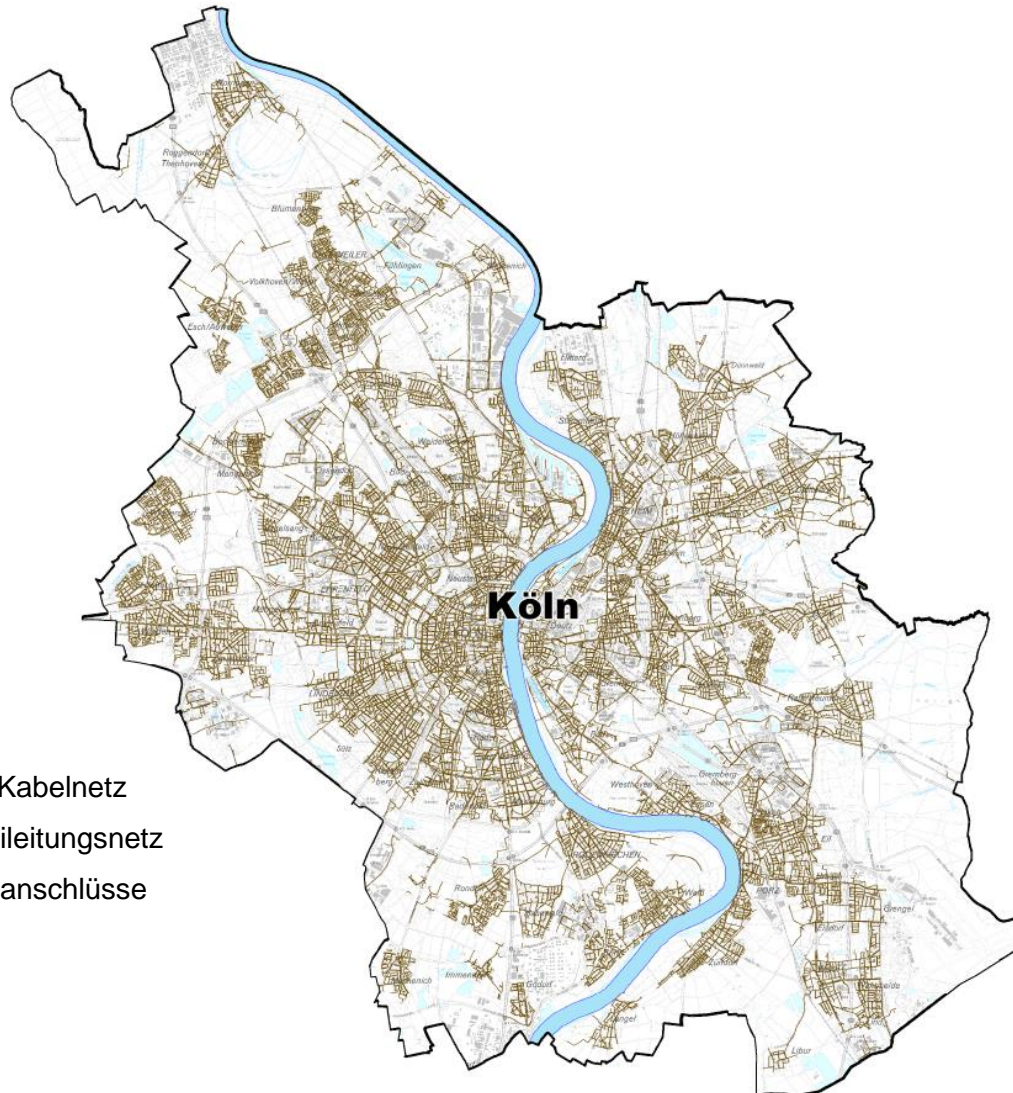
ZIEHL VI

Berlin, 21.03.2018

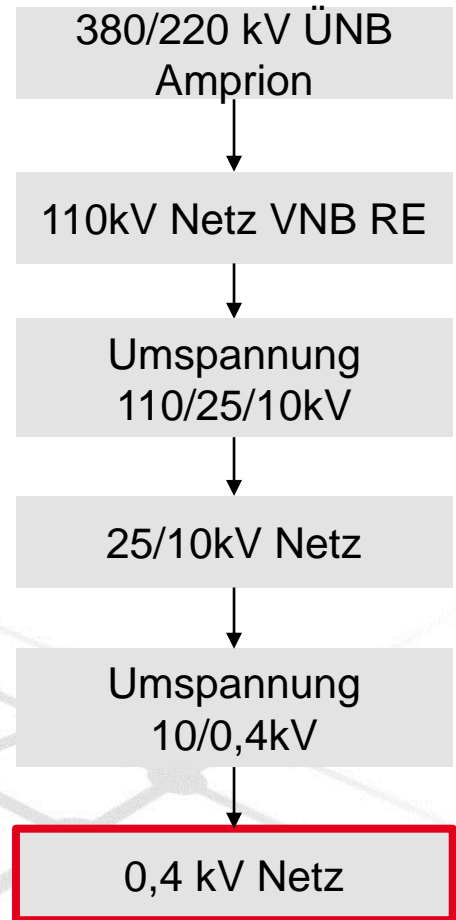
# AGENDA

- Netzstruktur Stromnetz Köln
- Asset Management
- 110 kV Kabeltechnologie
- Studie SL-Technologie
- Ergebnisse und Ausblick

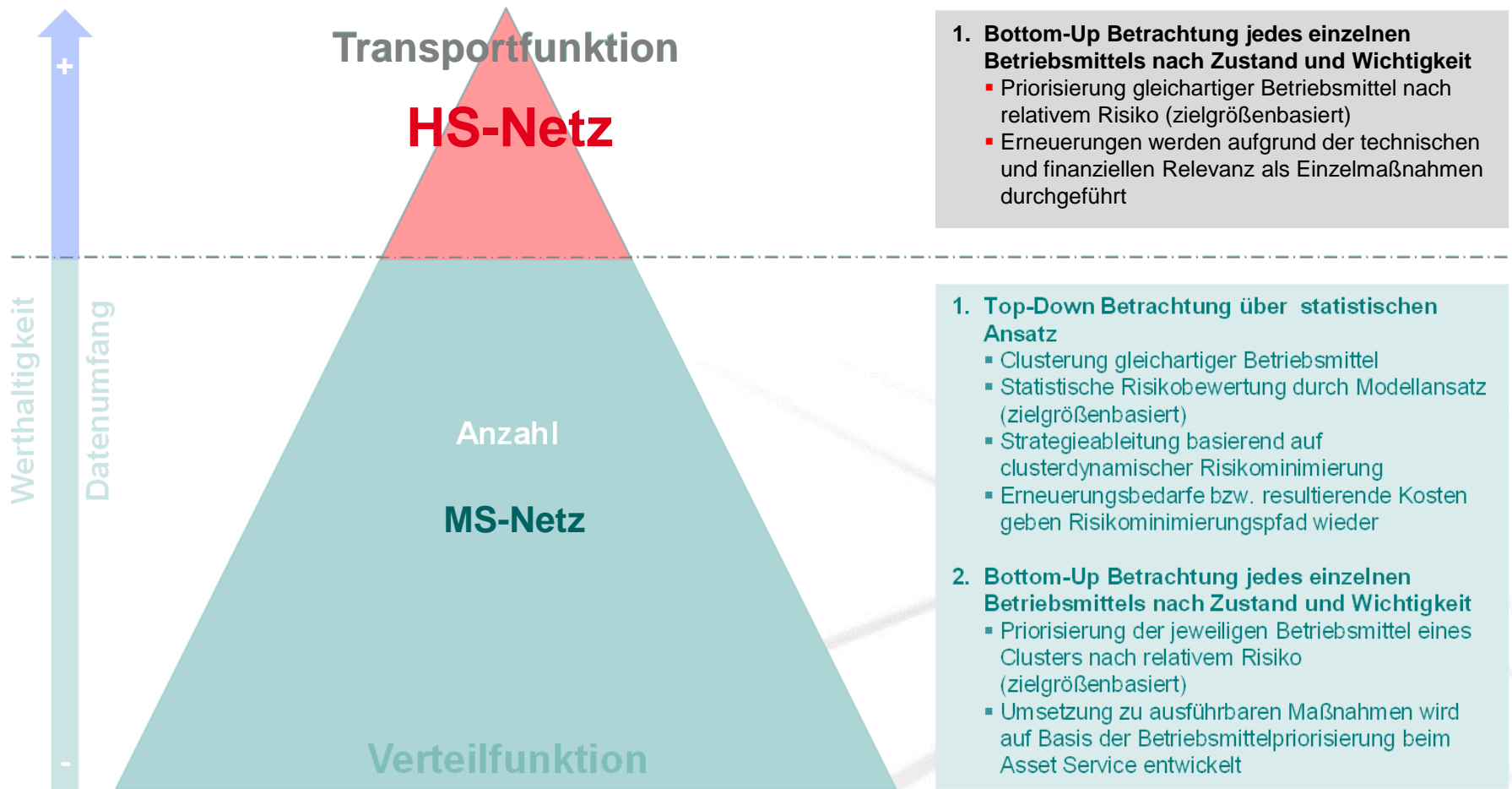
# Netzstruktur Stromnetz Köln



- 4.700 km NS-Kabelnetz
- 56 km NS-Freileitungsnetz
- 170.000 Hausanschlüsse

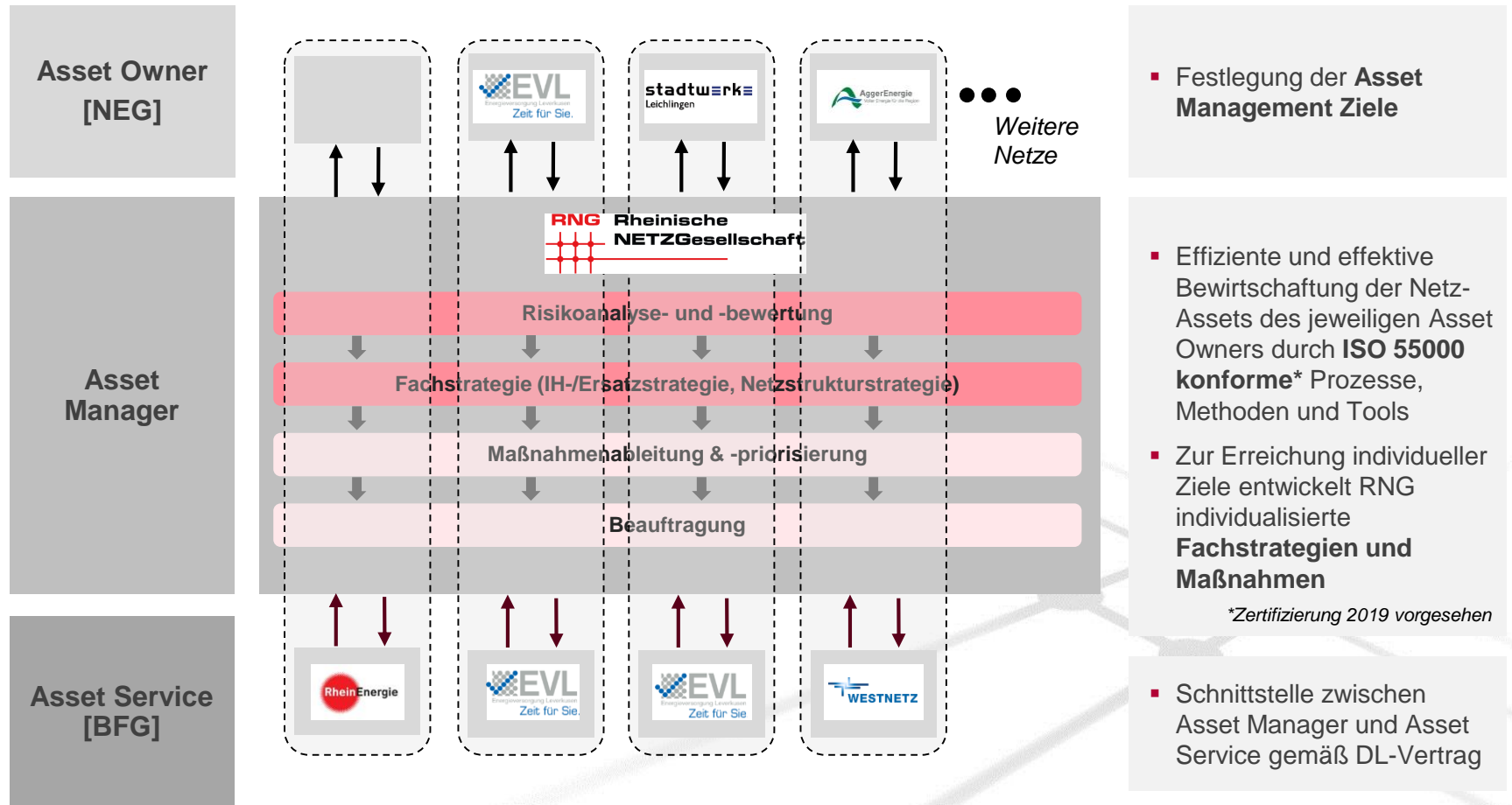


# Herausforderungen für die Asset Strategie

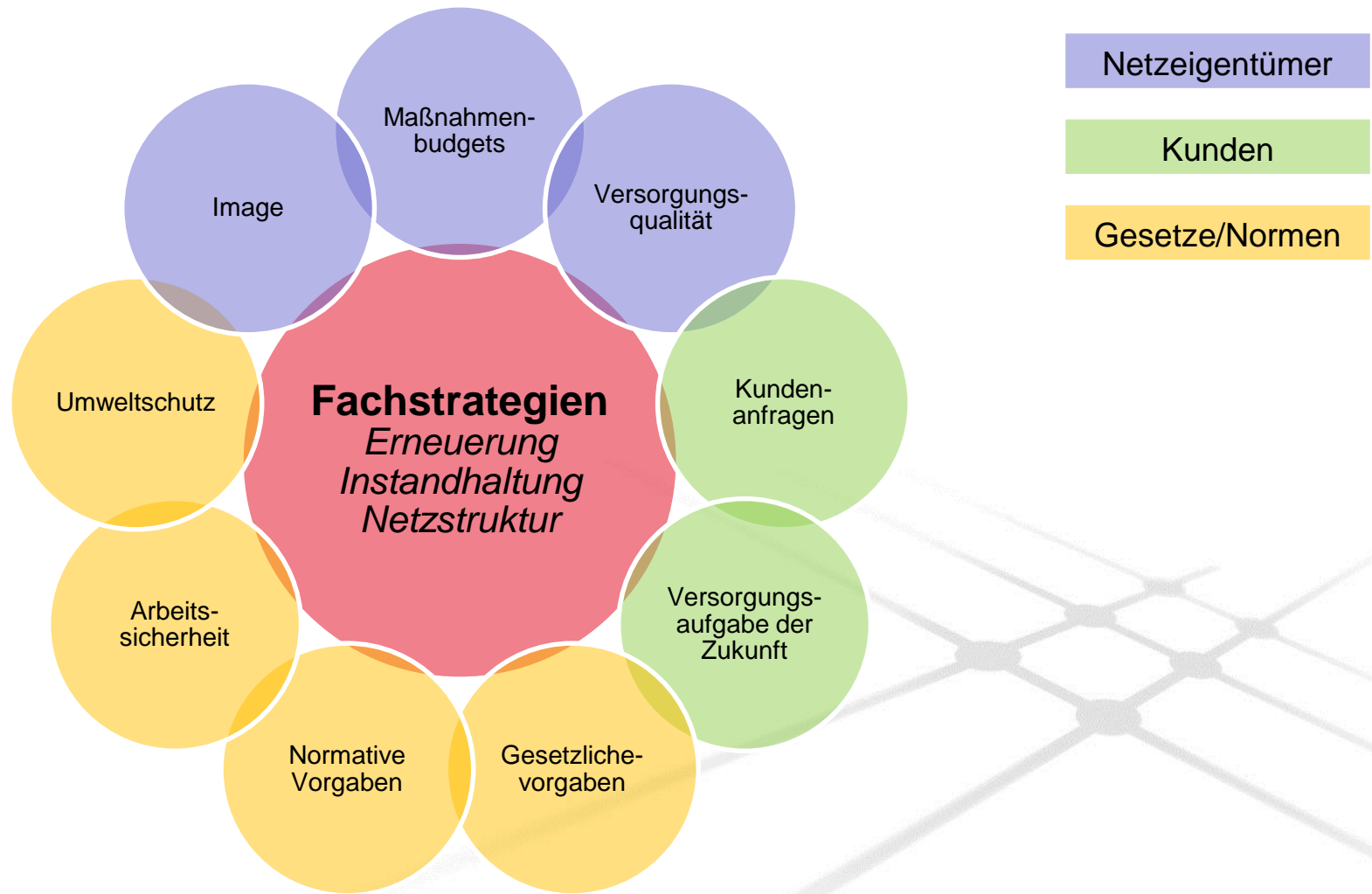


# Herausforderungen für die Asset Strategie

## RNG Asset Management (AM) System nach ISO 55000



# Mehrdimensionaler Asset Management Zielrahmen



# Kabeltechnologie 110 kV

## Bis Mitte 80er

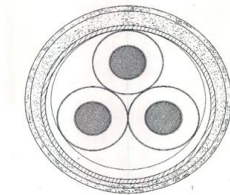
### Gasdruckkabel

- Gasinnen- und Gasaußendruck
- Verlegung im Stahlrohr



### Öl-Kabel

- Verlegung in Al- oder Stahlrohren
- Einbau von Sperrmuffen bei großen Höhenunterschieden



## Heute / Morgen

### VPE-Technologie

- In neuen Trassen
- Verwendung Bestandsrohre (sogn. Stadt- bzw. Rohrkabel)



### Supraleitung

- In eigener Trasse
- Verwendung Bestandsrohre

# Kabeltechnologie 110 kV

- enge Platzverhältnisse in der Stadt
- langwierige Genehmigungsverfahren

- keine bzw. kaum Leistungserhöhungen möglich

???

## Heute / Morgen

### VPE-Technologie



- In neuen Trassen
- Verwendung Bestandsrohre (sogn. Stadt- bzw. Rohrkabel)

### Supraleitung

- In eigener Trasse
- Verwendung Bestandsrohre

# Studie Supraleitung

- Was ist zur Zeit auf dem Markt verfügbar?
- Mit welchen Kosten ist zu rechnen?
- Wie zuverlässig ist die Kühlung? (im Besonderen Beschädigungen durch z.B. Bauarbeiten?)
- Welche Längen sind ohne Zwischenkühlung realisierbar?
- Welche Durchmesser sind realisierbar, würde das Kabel in ein altes Gasaußendruckrohr passen?



Konkreten Anwendungsfall in einer Studie betrachten

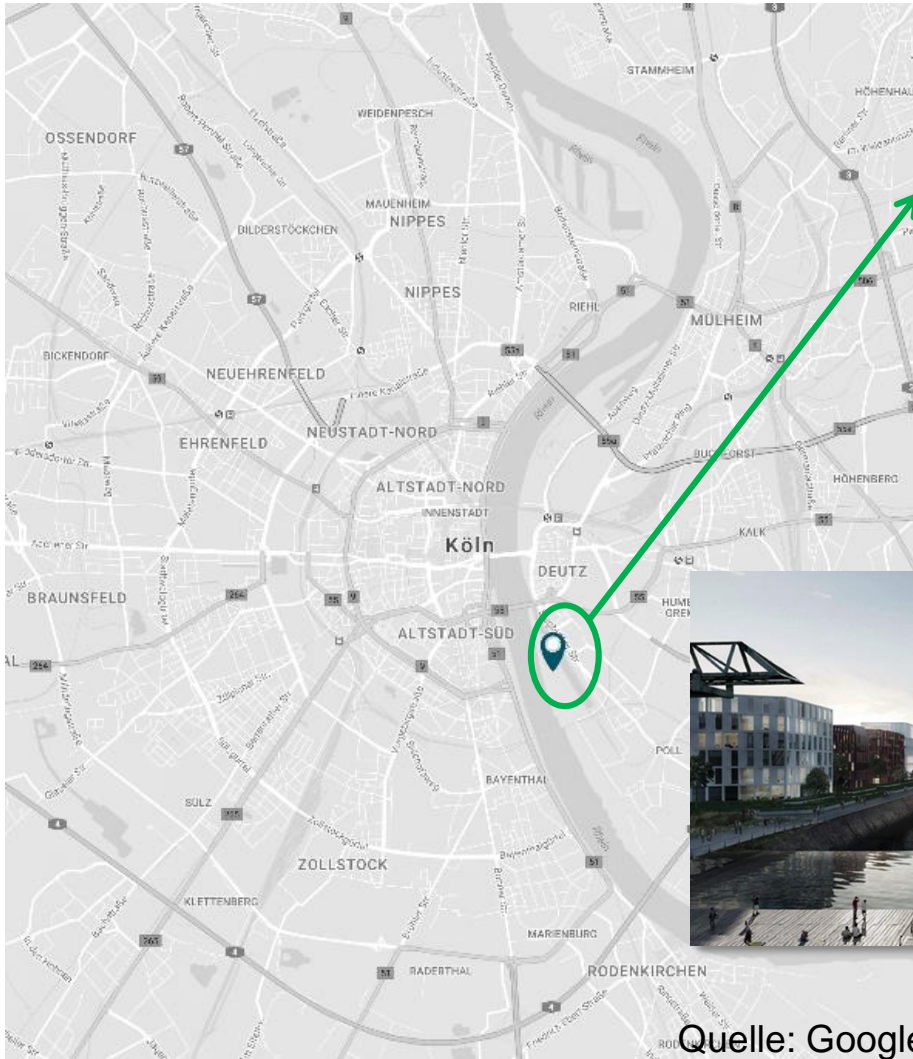


*Unterstützt durch:*

Bock SuperConductors Consulting GmbH



# Studie: Supraleitertechnologie

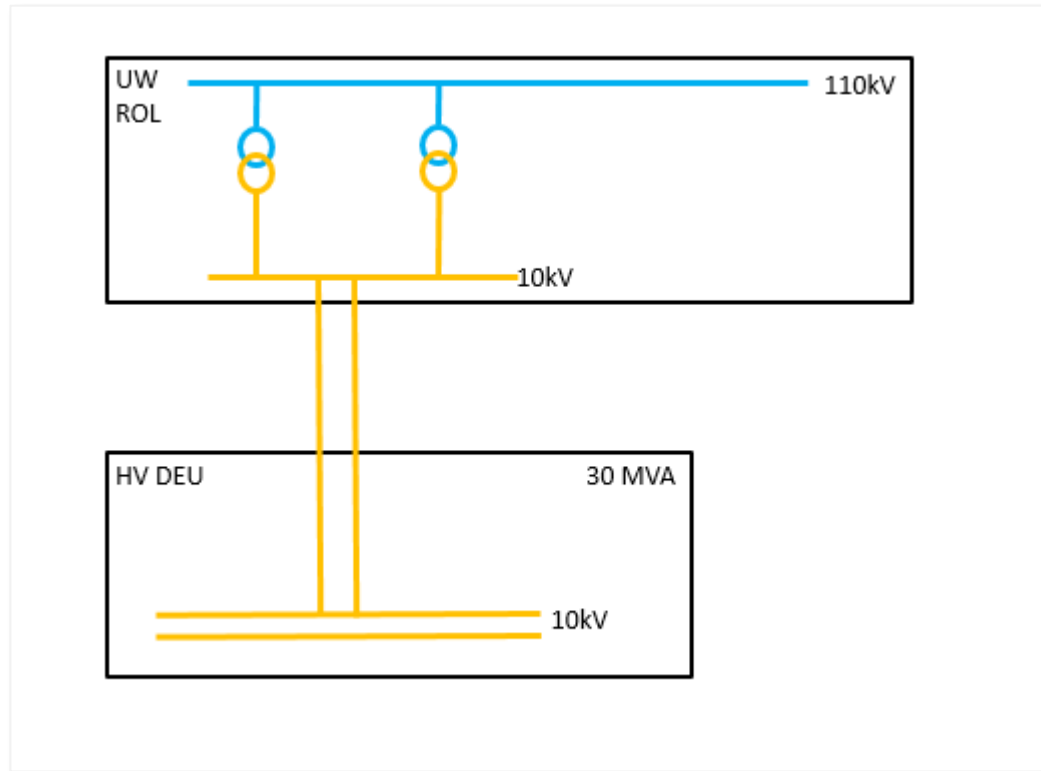


Geplante Umnutzung Deutzer Hafen



# Versorgungssituation

## Zukünftig SL-Technologie

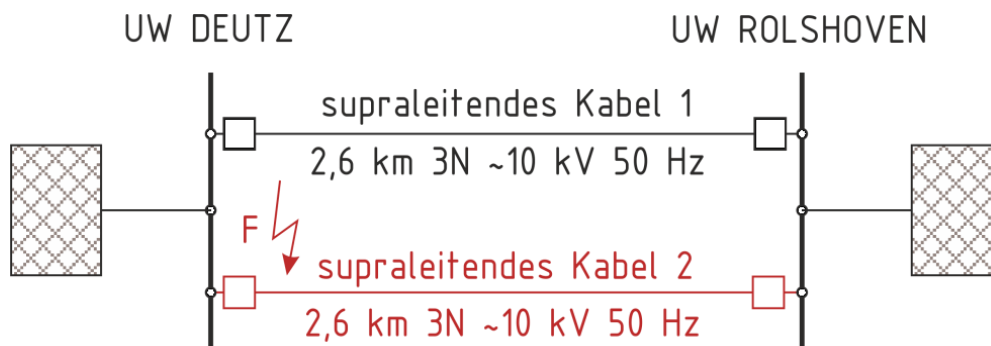


# Studie: Supraleitertechnologie

## ■ Eingangsgrößen

Eingangsgrößen	Wert
Bemessungsspannung	12 kV
Bemessungsleistung	30 MVA
Überströme	20 kA für 1 s 50 kA für 30 ms
EVU Last Faktor	0,7 (Dauerlastfähig)
maximaler Außendurchmesser	105 mm
Übertragungslänge	2,6 km

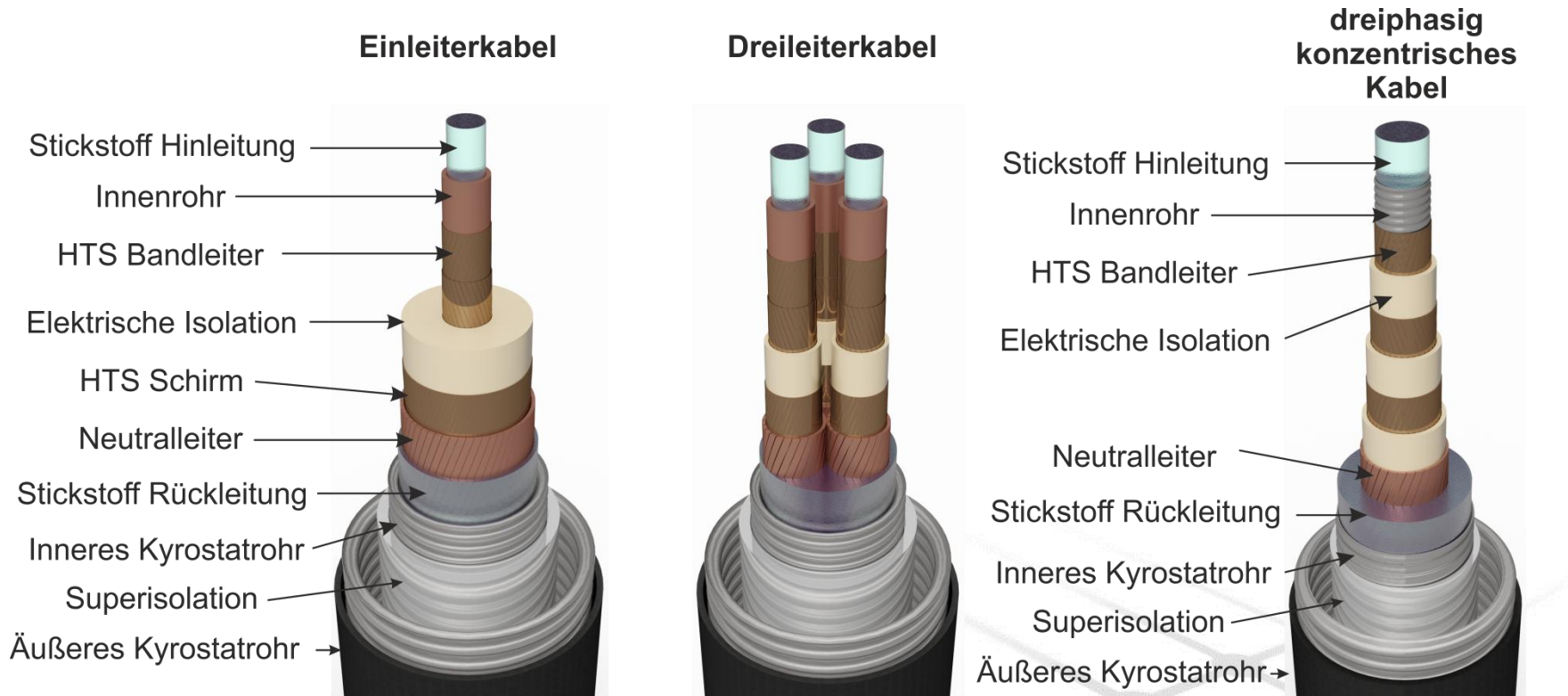
## ■ Redundanz in Fehlerfall



### (n-1) Fehlerfall

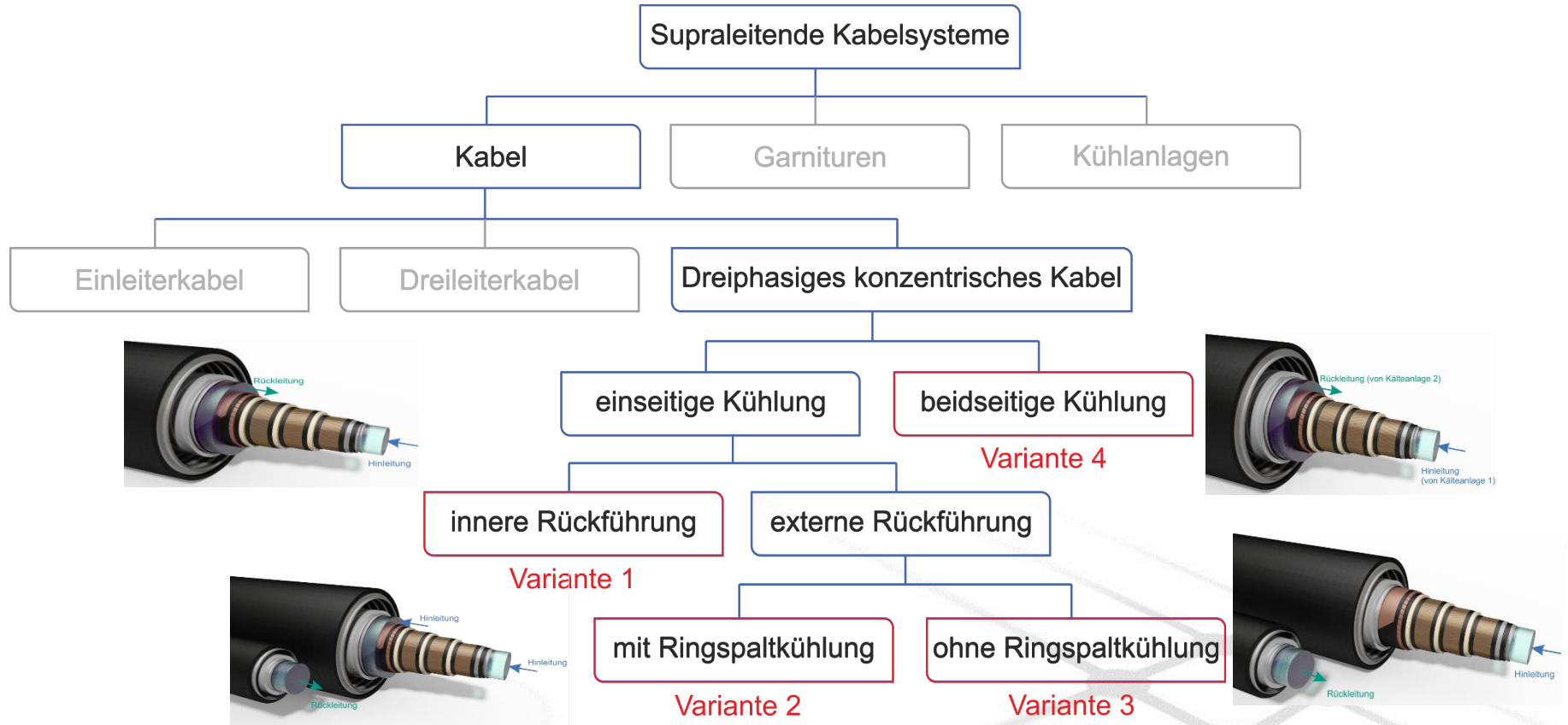
Fehlerfall beispielsweise in  
Leitung 2: Die Leitung 1  
übernimmt den gesamten  
Lastfluss (30 MVA) von  
UW Rolshoven nach UW Deutz.

# Studie: Supraleitertechnologie



	Einleiterkabel	Dreileiterkabel	Dreiphasig konz. Kabel
<b>Spannungsebene</b>	Hoch- und Höchstspannung	Mittelspannung	Mittelspannung
<b>Dielektrikum</b>	warm und kalt	kalt	kalt
<b>Supraleiterbedarf</b>	ähnlich Dreileiterkabel	ähnlich Einleiterkabel	am geringsten
<b>Kryostat</b>	3 Stück mit 6 Wellrohren für 3 Phasen	1 Stück mit 5 Wellrohren	1 Stück mit 3 Wellrohren

# Studie: Supraleitertechnologie



	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Min. Außendurchmesser	150,5 mm	126,6 mm	104,6 mm	150,5 mm
Max. Länge	7920 m	9130 m	11610 m	10180 m

# Ergebnisse

- Die Studie bietet ein Tool zur strategischen Bewertung der Supraleitertechnologie
  - Technische Machbarkeit (z.B. Nutzung von 133er GAD-Standardrohren)
  - Marktteilnehmer (zwei oder mehr Anbieter wären wünschenswert)
  - Kosten (Investitionskosten ca. das 3-fache konventioneller Technik)
- Verbesserungen im Bereich der Kühlung notwendig (konkrete Notfallpläne; Redundanz)
- Nachweis der Lebensdauer >40 Jahre (Vakuumfestigkeit des Kryostaten) notwendig

# Ausblick

Im Moment ist Supraleitung für uns noch keine gleichwertige Lösung zu konventioneller VPE-Technik. Trotzdem bietet die Supraleitung Vorteile, die einen zukünftigen Einsatz rechtfertigen könnten!

## Idee für Köln

- 110 kV Verbindungen zw. UW's mit einer übertragbaren Leistung von 100 - 200 MVA im 133er (125 mm lichtetes Innenmaß) GAD-Kabelrohr.

**Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit**