

Preisträger: Dipl.-Ing. (FH) Andreas Ahr, Studiengang Elektrotechnik - KIA

Thema: Analyse des MS- Netzes der Stadtwerke Görlitz AG und Entwicklung einer Ausbaukonzeption

Gutachter/Betreuer: Dipl.-Ing. Matthias Bohl, Stadtwerke Görlitz AG
Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Haim, Fakultät Elektrotechnik und Informatik



Zielstellung:

Für das städtische Versorgungsgebiet Görlitz ist das derzeitige 10 kV- Netz zu analysieren und zu optimieren. Auf Grundlage der Analyseergebnisse und unter Berücksichtigung folgender Aspekte:

- Strategische Betrachtungen zur Wahl der Netznennspannung
- Reduktion der Netzbetriebsmittel
- Optimierung der HS/MS-Übergabestellen

soll ein Konzept für ein optimales, zukunftssicheres MS- Netz erarbeitet werden.

Analyse des derzeitigen MS- Netzes:

Versorgungsgebiet: Stadt Görlitz (ohne Gemeinden)	Netznennspannung: 10 kV Sternpunktbehandlung: RESPE
Netzform: vorrangig Ringnetz (insgesamt 15 MS- Ringe) Netzlänge: 155,0 km	2 Umspannwerke HS/MS 201 Umspannstationen

MS- Netz

Ergebnisse:

- Im MS- Netz gibt es historisch bedingt noch ältere Betriebsmittel, die teilweise im Vergleich zu modernen eine höhere Ausfallhäufigkeit aufweisen (z.B. Masse- im Vergleich zu VPE- Kabel)



Quelle: Kabelhandbuch - VWEV Verlag

- Die derzeitige Nichtverfügbarkeit Qu beträgt 9 min/a
- Auswertung der Schleppzeigerstromwerte → Max. Leistungsanspruchnahme der USt's
- Ermittlung von Gleichzeitigkeitsfaktoren für die MS- Halbringe → Zeitgleiche Leistungsanspruchnahme der USt's auf dem Halbring
- Es kommt zu keinen Überlastungen im Netz → Das Netz ist ausreichend dimensioniert
- Mehrere Querverbindungen zwischen den MS- Ringen, außerdem lokale Vermaschungen vorhanden → Erschwerte Betriebsführung

Entwicklung der Ausbaukonzeption

Planungsgrundlagen:

Planungszeitraum: 30 Jahre (Langzeitplanung)

Lastprognose (3 Varianten):

- 0 %/a → bisheriger Trend
- 0,5 und 1 %/a → steigende E- Mobilität



Quelle: SWG

Netznennspannung: 20 kV

Eigenschaften	Netznennspannung	
	10 kV	20 kV
Übertragungsfähigkeit	Einfach	Doppelt
Spannungsfall	Einfach	1/2
Netzverluste	Einfach	1/4

→ Erhöhung der Netznennspannung von 10 auf 20 kV

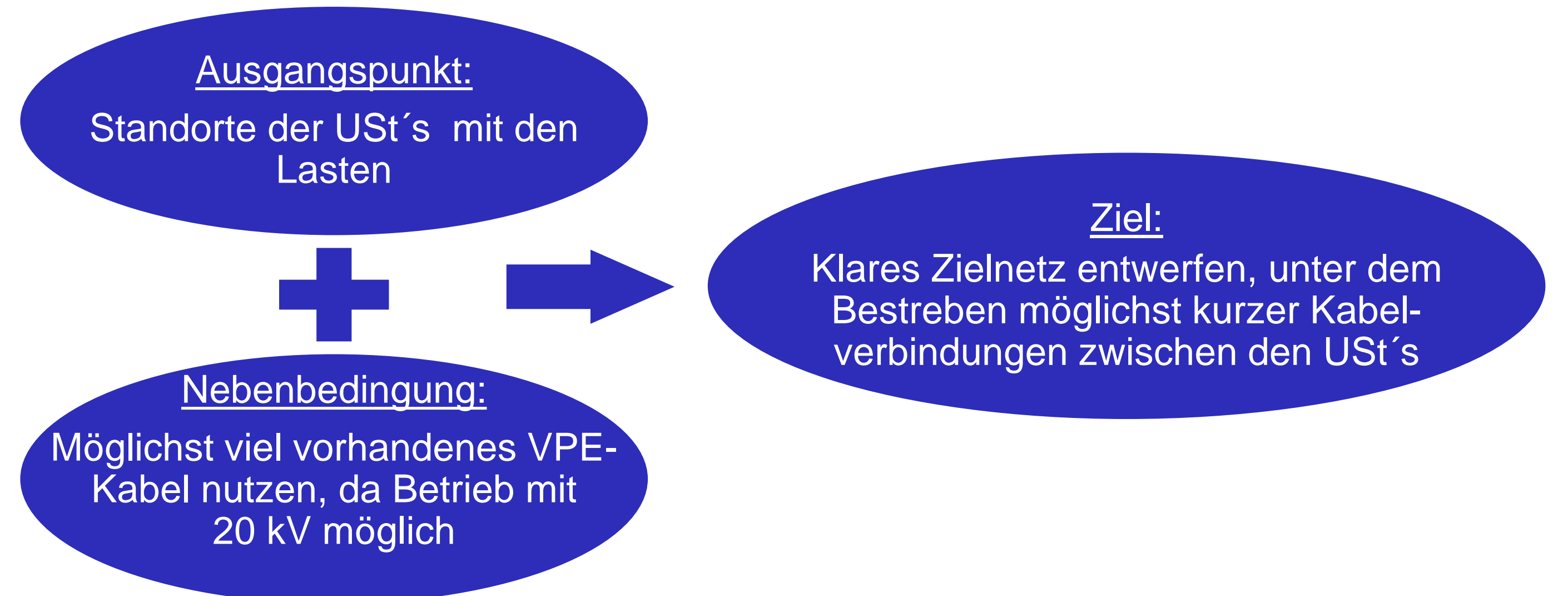
Quelle: ENSO AG

Festlegung Netzform: Ringnetz → Optimum zwischen Komplexität des Netzes und hoher Versorgungszuverlässigkeit

Sternpunktbehandlung: RESPE → Weiterversorgung bei einpoligen Fehlern

Vorgehensweise beim Entwickeln:

Das Zielnetz wurde anhand eines geografischen Lageplans entwickelt.



Zur Durchführung der notwendigen Netzberechnungen musste des Weiteren ein Netzmodell erstellt werden. In dieses wurden u.a. die aus dem geografischen Lageplan ermittelten Kabellängen, zwischen den USt's, integriert.

Analyse des Zielnetzes:

MS- Ring	Königs- hufen	Maschi- nenbau	Rausch- walde	Wein- hübel	Innen- stadt	Äußere Innen- stadt
Länge [km]	21,31	13,12	23,81	23,43	12,71	18,01
Anzahl USt's	38	31	31	40	31	31
Anteil von Gesamtlast	15 %	21 %	11 %	21 %	18 %	14 %

Variante 0 und 0,5 % jährliche Laststeigerung

→ Alle technischen Grenzwerte werden eingehalten

Variante 1 % jährliche Laststeigerung

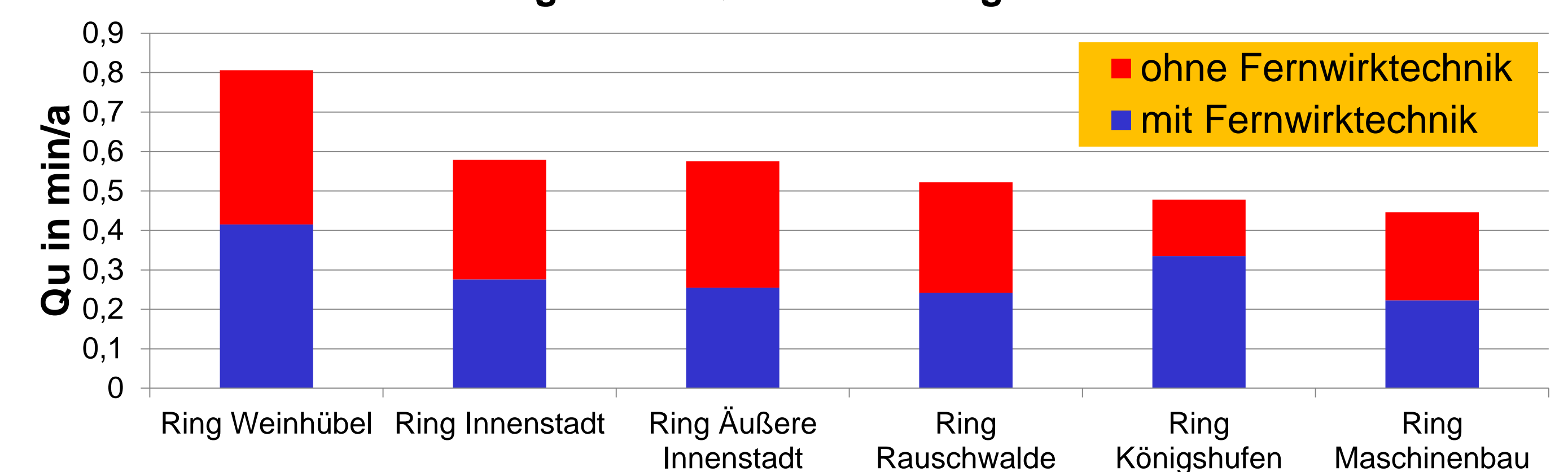
- Spannungsfallprobleme im ungünstigsten (n-1)- Störfall
- Jedoch erst am Ende des 30- jährigen Planungszeitraums, sodass zuerst überprüft werden sollte, ob die prognostizierte Laststeigerung tatsächlich eintritt, bevor man geeignete Maßnahmen ergreift

Prognostizierte Versorgungszuverlässigkeit:

(Grundlage: probabilistische Zuverlässigkeitsberechnungen)

- Erstellung eines erweiterten Netzmodells des Ist- Netzes
- Abgleich des Modells anhand des vergangenen Störungsgeschehens → Festlegung der Simulationsparameter
- Berechnung der Versorgungszuverlässigkeit des Zielnetzes, mittels der abgeglichenen Parameter
- Weitere Berechnung wie sich die Nichtverfügbarkeit durch die 3-Punkt-Automatisierung auf jeden MS- Ring reduziert

Nichtverfügbarkeit Qu der MS- Ringe im Zielnetz



Vergleich mit dem derzeitigen MS- Netz:

	Ist- Netz	Zielnetz
Ringanzahl	15	6
MS- Kabellänge	155,0 km	ca. 112,4 km
Nichtverfügbarkeit Qu	9 min/a	Ohne FWT: 3,5 min/a Mit FWT: 1,8 min/a
Verlustleistung	280 kW	161 kW
Anzahl UW- Zellen	44	20

Fazit: Obwohl die 20 kV- Umstellung umfangreich ist, gibt es perspektivisch viele technische und auch wirtschaftliche Vorteile wie bspw. geringere Netzverluste, eine höhere Versorgungszuverlässigkeit und aufgrund des kleineren Betriebsmittelbestands auch geringere Instandhaltungs- und Reinvestitionskosten. Die Zielnetzumsetzung sollte deshalb durchgeführt werden.