

# Qualitätsbezogene Optimierung von Netz und Netzbetrieb

## Bestimmung der wirtschaftlich optimalen Versorgungsqualität

### Auf einen Blick

Die Einführung der Qualitätsregulierung erfordert die gemeinsame Betrachtung von wirtschaftlichen Fragen und von Versorgungszuverlässigkeit bei Planung und Betrieb von Verteilungsnetzen.

Siemens Power Technologies International (Siemens PTI) bietet Methoden zur Bestimmung der wirtschaftlich optimalen Versorgungsqualität an. Dazu werden neben Zuverlässigkeitsberechnungen im Programm PSS®SINCAL die vollständige Betriebsorganisation von Netzbetreibern nachgebildet, sodass zentrale Fragestellungen der Qualitätsregulierung beantwortet werden:

- Wie kann ein vorgegebenes Qualitätsziel kostenoptimal erreicht werden?
- Wie ist die optimale Zusammensetzung aus netzbezogenen Maßnahmen (Investitionskosten) und betriebsbezogenen Maßnahmen (operative Kosten)?
- Welche Auswirkung haben diese auf die Personaleinsatzplanung und auf Investitionsstrategien?

### Die Herausforderung

Entscheidungen über Investitionen in die Netze oder die Anpassung der Betriebsstrukturen haben einen direkten Einfluss auf die jährlichen Netzkosten und die Qualität der Versorgung. Beide wirken sich durch die Regulierung positiv bzw. negativ auf die Erlössituation der Netzbetreiber aus. Die Zusammenhänge zwischen Versorgungsqualität und betriebs- und netzbezogenen Maßnahmen sind dabei meist sehr komplex, sodass ohne eine analytische Bewertung keine Aussagen zur Vorteilhaftigkeit einzelner Maßnahmen getroffen werden kann.



Abbildung 1: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auf der Basis technischer Analysen

### Unsere Lösung

Siemens PTI hat ein Modell entwickelt, welches eine ganzheitliche Berechnung der Zusammenhänge zwischen Netzasset, Netzbetrieb und Versorgungsqualität ermöglicht. So kann eine zusammenhängende und abschließende Kostenbewertung von netzbezogenen und betrieblichen Maßnahmen erfolgen (Abbildung 2).

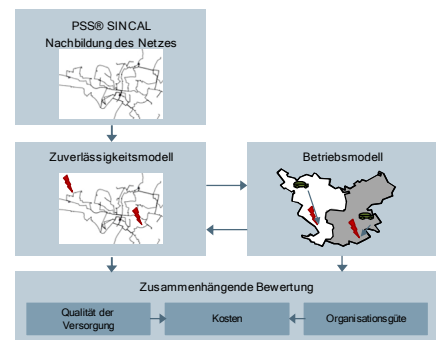


Abbildung 2: Überblick über die Methodik

Genauere Zuverlässigkeitsberechnung ermittelt die Auswirkungen von Störungen und Maßnahmen zur Störungsbehebung auf die Kunden. Im Betriebsmodell wird die vollständige Organisationsstruktur des Netzbetreibers nachgebildet, was neben den Mitarbeitern auch die Zuständigkeitsbereiche und Tätigkeiten im Rahmen von Störungen beinhaltet. Es wird die betriebliche Entscheidungspraxis bei Auftreten von Störungen nachgebildet. Somit kann nicht nur die Abhängigkeit der Qualitätskenngrößen von Netz und Störungsgeschichten, sondern auch von Mitarbeitern und Betriebsstruktur des Netzbetreibers untersucht werden.

## Anwendungsbeispiel

Über ein bestehendes Netz (20 kV, 350 km Kabel, 50 km Freileitungen, vier Umspannwerke) werden über offene Ringstrukturen 80.000 Kunden versorgt. Die Störungsbearbeitung erfolgt mit Hilfe von 12 Mitarbeitern in drei Bereichen sowie drei Rufbereitschaften (Abbildung 3).

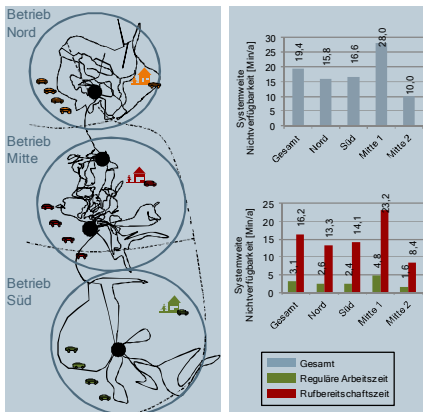


Abbildung 3: Untersuchungsgebiet

In der Ausgangsvariante von Netz und Betrieb zeigen sich unterschiedliche Qualitätsniveaus in den einzelnen Umspannwerken, die auf drei Ursachen zurückzuführen sind:

- Die Netzstrukturen der vier Mittelspannungsnetze unterscheiden sich maßgeblich hinsichtlich Netzlänge, Betriebsmitteltypen, Umschaltmöglichkeiten etc.
- Die spezifische Mitarbeiterdichte (Mitarbeiter / Komponenten) variiert von Betriebsbereich zu Betriebsbereich.
- Die Verkehrsinfrastruktur ist in jedem Netzbereich individuell ausgeprägt.

## Anpassung von Netz und Netzbetrieb

Zur langfristigen Beeinflussung der Versorgungsqualität werden drei netzseitige Maßnahmen untersucht:

- Verkabelung von Freileitungen
- Einführung einzelner ferngesteuerter Schalter im Netz
- Verschlinkung der Netzstruktur (Schwerpunktstationen, Kabel)

Neben diesen langfristigen Anpassungen der Investitionen in die Netze bestehen Überlegungen hinsichtlich der Veränderung der Betriebsstruktur – eine Zusammenfassung der Betriebsbereiche sowie eine Veränderung der

Anzahl der verfügbaren Mitarbeiter während der Rufbereitschaft (nachts und am Wochenende). Abbildung 4 zeigt die Auswirkungen auf die Versorgungszuverlässigkeit der netzseitigen Maßnahmen jeweils in Verbindung mit den Anpassungen der Betriebsstruktur.

Die Ergebnisse erlauben eine detaillierte Analyse und Quantifizierung der einzelnen Maßnahmen im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf die Versorgungszuverlässigkeit:

- Eine organisatorische Zusammenlegung von Betriebsbereichen verändert die Nichtverfügbarkeit marginal.
- Die Variation der Mitarbeiterzahl während der regulären Arbeitszeit hat nahezu keinen Einfluss, da der Umfang geplanter Tätigkeiten im Allgemeinen mehr Mitarbeiter bindet als das Störungsgeschehen und damit für die Mitarbeiterstärke maßgeblich ist.
- Eine Reduktion der Mitarbeiter während Rufbereitschaft beeinflusst deutlich die Versorgungszuverlässigkeit.
- Fernsteuerung und Verkabelung sind eine effektive Maßnahme zur Verringerung der Nichtverfügbarkeit.
- Die Verschlinkung der Netzstruktur bewirkt zwar eine Erhöhung der Nichtverfügbarkeit, diese kann jedoch durch gezielten Personaleinsatz kompensiert werden.

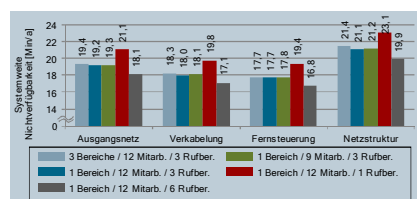


Abbildung 4: Nichtverfügbarkeiten der Szenarien

## Erreichbarkeit

Mit Hilfe der Dauer bis zum Erreichen des Störungsortes wird die Güte einer Organisation quantifiziert. Abbildung 5 zeigt, dass insbesondere die Anzahl der Rufbereitschaften den Anteil der Störungen bestimmt, bei dem innerhalb von 45 Minuten der Störungsort durch einen Mitarbeiter erreicht werden kann. Die Organisationsgüte ist in die Gesamtbetrachtungen einzubeziehen, um die Verkehrssicherheit im Netz in ausreichendem Maß zu gewährleisten.

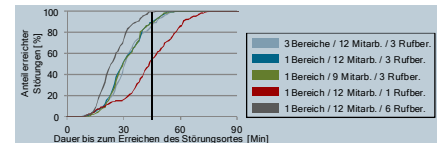


Abbildung 5: Dauer bis zum Erreichen des Störungsortes im Ausgangsnetz

## Vorteile für unsere Kunden

Mit unseren Beratungsleistungen unterstützen wir unsere Kunden bei den folgenden Aufgaben:

- Bestimmung der optimalen Auswahl an operativen Ausgaben und Investitionen unter Beachtung der spezifischen Rahmenbedingungen,
- Sicherstellung der Netzverfügbarkeit durch optimierte Netzkonzepte und Personaleinsatzplanung,
- Entwicklung konkreter Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit des Netzes

Unsere branchenführende Expertise und Software bietet ein breites Spektrum an Studien, die auf einem tiefen Verständnis der Prozesse basieren und auf den Bedarf fortschrittlicher Planungsfähigkeiten ausgerichtet sind.

Herausgeber  
Siemens AG 2018

Energy Management Division  
Freyeslebenstraße 1  
91058 Erlangen, Deutschland

Kontaktieren Sie uns:  
power-technologies.energy@siemens.com

AL=N, ECCN=EAR99  
Änderungen und Irrtümer vorbehalten.  
Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden.