

# SICHERE STROMVERSORGUNG DANK KÜNSTLICHER INTELLIGENZ.

Netzbetreiber werden an ihrer Versorgungszuverlässigkeit gemessen. Schaffen sie es diese hoch zu halten, werden sie im Rahmen der Anreizregulierung belohnt, schaffen sie es nicht, müssen sie einen Aufpreis zahlen. Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) bei historisch geografischen Analysen von Versorgungsunterbrechungen ermöglicht Ableitungen für die Verbesserung der Zuverlässigkeit des Netzbetriebs.

VON JOHANNES SIGULLA – ENERSIS EUROPE GMBH, KLEINMACHNOW

Ausfälle einzelner Infrastrukturen führen zu Versorgungsunterbrechungen und wirken damit direkt auf angeschlossene Verbraucher. Zudem wirken sich Versorgungsunterbrechungen indirekt auch auf die Gesamtheit der Verbraucher aus, da deren Kosten auf die Netznutzungsentgelte umgelegt werden. Um die Netznutzungsentgelte für die Verbraucher so gering wie möglich zu halten, wurde die Anreizregulie-

rungsverordnung der Versorgungsnetze (ARegV) auf den Weg gebracht. Sie schafft Anreize, die Netzqualität durch eine Produktivitätssteigerung sowie Investitionsmaßnahmen zu erhöhen. Die individuelle Versorgungszuverlässigkeit und Netzleistungsfähigkeit wird bei Abweichungen im Vergleich zum Durchschnitt der Netzbetreiber mit Zu- oder Abschlägen (Bonus/Malus) auf die Erlösobergrenze belegt. Hierbei wird das

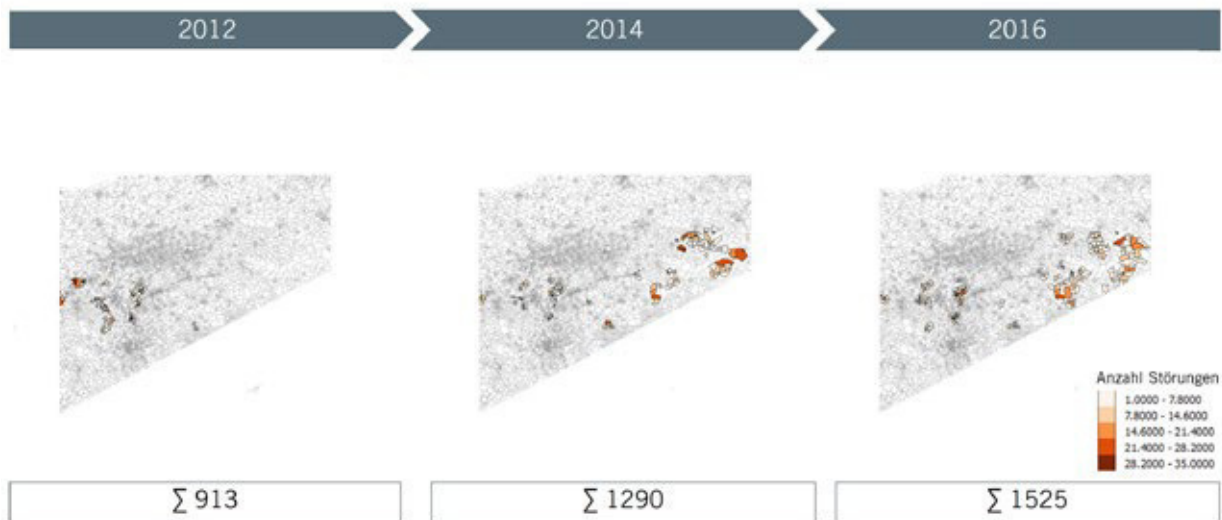


Abb 1: Historische Analyse von Versorgungsunterbrechungen als Basis für geografische Optimierungen. (Quelle: enersis suisse ag)

Q-Element (Qualitätselement) der Regulierungsformel herangezogen, um Mindeststandards im Bereich der Servicequalität und Versorgungszuverlässigkeit einzuhalten. Dessen Kriterien sind:

- die Dauer der Unterbrechung der Energieversorgung,
- die Häufigkeit der Unterbrechung der Energieversorgung,
- die Menge der nicht gelieferten Energie,
- die Höhe der nicht gedeckten Last.

### Im Fokus: Verbesserung der Versorgungszuverlässigkeit

Netzbetreiber haben eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Verbesserung ihrer Versorgungszuverlässigkeit. Soweit sie stärker in ihre Infrastruktur investieren, zum Beispiel in den Austausch von veralteten Betriebsmitteln durch moderne, können sie direkt Ausfälle vermeiden. Weiterhin ermöglicht der Einsatz von Technik zur Fernsteuerung – wie beispielsweise automatisierte Umschaltprozesse, um ausgefallene Bereiche schnell auf verfügbare Alternativen umzuschal-

ten – eine Reduktion der Dauer der Versorgungsunterbrechungen. Die Investitionen (CAPEX) sollen jedoch nicht nach dem Gießkannenprinzip erfolgen, sondern bestenfalls gezielt in Abhängigkeit des Zustands und der Ausfallwahrscheinlichkeit der Betriebsmittel.

Zudem hat der Prozess zur Behebung von Versorgungsunterbrechungen einen starken Einfluss auf die Dauer dieser. Werden die Versorgungsunterbrechungen schnell identifiziert und im Weiteren zeitig behoben, können die Betriebsaufwände (OPEX) folgend reduziert werden.

### Analysen identifizieren Optimierungspotenzial

#### Netzbetriebsmittelanalyse

Um die Versorgungszuverlässigkeit zu erhöhen, ist es als Netzbetreiber in erster Linie wichtig einen genauen Überblick über die eigenen Betriebsmittel zu haben. Moderne Analysemethoden und der Einsatz Künstlicher Intelligenz ermöglichen es, Transparenz zu den Ursachen, der Verteilung und den Auswirkungen der historischen Versorgungsunterbrechungen auf die Betriebsmittel zu schaffen. Neben der reinen

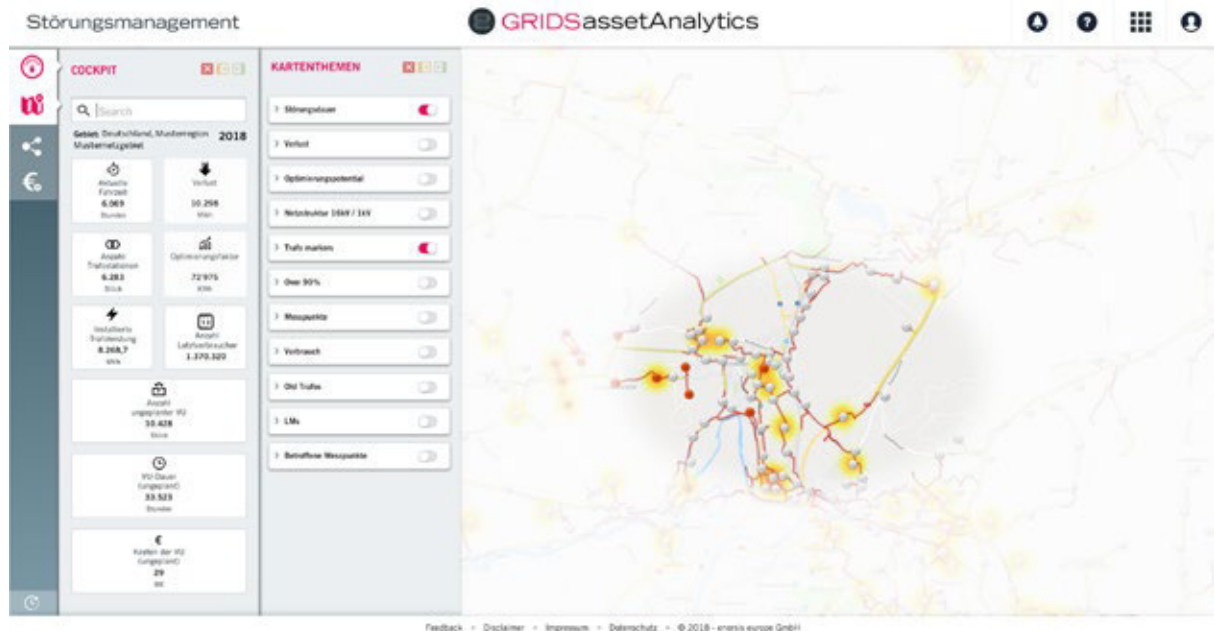


Abb 2: Beispielabbildung GRIDS assetAnalytics – Störungsmanagement

Betrachtung von Betriebsmitteleigenschaften können zudem Faktoren wie regionale, zeitliche als auch weitere externe Einflussgrößen herangezogen werden:

- Regionale Begebenheiten, wie Grenzen zu anderen Netzgebieten, oder geografische Besonderheiten wie Berge und Täler können sich auf die Häufung von Versorgungsunterbrechungen auswirken.
- Zeitliche Verteilungen der Ursachen von Versorgungsunterbrechungen (Abbildung 1) lassen Ableitungen für eine gezielte Optimierung der Betriebsprozesse, insbesondere dem gezielten Einsatz von Arbeitsmitteln, zu.
- Besondere Umstände, zum Beispiel starker Baumbewuchs und spezifische Equipmenteigenschaften, können auf ein höheres Ausfallrisiko hinweisen.

Nach Ermittlung der einflussnehmenden Faktoren können konkrete Handlungsempfehlungen für das Asset Management, zum Beispiel In-

vestitionen in identifizierte anfällige Bereiche, abgeleitet werden. Die Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeiten von Betriebsmitteln kann zudem für das Predictive Maintenance herangezogen werden, um Betriebskosten zu reduzieren.

#### Reallokationsanalyse

Der Prozess zur Behebung von Versorgungsunterbrechungen hat einen entscheidenden Einfluss auf die Versorgungszuverlässigkeit. Ausschlaggebend sind hier unter anderem die Standorte von Arbeitsmitteln, welche in kurzer Zeit bei den Versorgungsunterbrechungen zur Verfügung stehen müssen, um Ausfallzeiten zu reduzieren. Auf Netzbetreiberebene empfiehlt es sich, Flexibilitäten zum Einsatz von Arbeitsmitteln zu identifizieren, um den Prozess zur Behebung von Versorgungsunterbrechungen zu verbessern.

Durch Anwendung von Lokationsanalysen kann dann ermittelt werden, wo Versorgungsunterbrechungen gehäuft auftreten. Zu Beginn erfolgt eine Gewichtung der Unterbrechungen, um den Einfluss auf die Versorgungszuverlässigkeit bes-

ser bewerten zu können. So wird beispielsweise die Mittelspannung höher priorisiert als die Niederspannung, Verbraucherleistungen werden entsprechend ihrer Höhe bewertet. Im Anschluss werden die Versorgungsunterbrechungen in Cluster eingeteilt, um den Berechnungsaufwand gering zu halten. Schließlich werden, unter Berücksichtigung der identifizierten Flexibilitäten, optimale Standorte der Arbeitsmittel ermittelt, um die Cluster und damit deren Versorgungsunterbrechungen in einem möglichst geringen Zeitraum zu erreichen. Eine einhergehende Reduktion von Fahrstrecken und -zeiten führt zu einer Verbesserung der Wiederinbetriebsetzungszeit und damit zu einer Verkürzung der Versorgungsunterbrechungsdauer.

### Verbesserung des Q-Elements

Eine gezielte Analyse der historischen Versorgungsunterbrechungen und des Prozesses zur Behebung dieser schafft sowohl quantitative als auch qualitative Nutzenaspekte. Mit Netzbetriebsmittelanalysen können konkrete Erkenntnisse für das Asset Management und das Predictive Maintenance abgeleitet werden, um dann wieder CAPEX und OPEX zu optimieren. Durch Reduktion von Fahrstrecken und -zeiten, durch eine Reallokation von Arbeitsmitteln und -zentren können Ressourcen geschont und die Dauer von Versorgungsunterbrechungen verringert werden. Damit wird insgesamt die Netzqualität erhöht, was sich direkt auf die Monetarisierung im Rahmen des Q-Elements auswirkt. Eine verbesserte Versorgungszuverlässigkeit führt zudem zu einer besseren Reputation und damit einem höheren Kundenvertrauen.

### Prozessuale Implementierung durch Softwareeinsatz

Es empfiehlt sich, softwaregestützt gezielt den Zustand der Infrastruktur im Rahmen eines Störungsmanagements (Abbildung 2) transparent darzustellen. Hierbei werden durch eine stetige Netzbetriebsmittelanalyse kritische Betriebsmittel und deren Ausfallwahrscheinlichkeit aufgezeigt. In Abhängigkeit des aktuellen Aufkommens von Versorgungsunterbrechungen können zudem Standorte von Arbeitsmitteln bewertet und damit Empfehlungen für eine dynamische Reallokation gegeben werden. Nach Umsetzung der Empfehlungen werden deren Effekte wiederum im Störungsmanagement direkt sichtbar. Schließlich wird damit eine Entscheidungsunterstützung für Betriebs- und Wartungsprozesse bereitgestellt, was zum Schluss die Versorgungszuverlässigkeit verbessert und folgend Netznutzungsentgelte reduziert. ❖

#### KONTAKT

❖ **Johannes Sigulla**  
Senior Sales Consultant  
enersis europe GmbH, Kleinmachnow  
✉ [johannes.sigulla@enersis.de](mailto:johannes.sigulla@enersis.de)  
🌐 [www.enersis.de](http://www.enersis.de)

