

HIGH-LEIT

Ein offenes, skalierbares Netzleitsystem für alle Infrastrukturanwendungen

Das Netzleitsystem für alle Sparten

Die Herausforderungen für Netzbetreiber steigen im Zuge der Digitalisierung des Energiemarktes stetig. Der Wunsch nach mehr Produktivität bei maximaler Versorgungszuverlässigkeit und IT-Sicherheit erfordern den Einsatz eines Netzleitsystems, das höchsten Ansprüchen genügt. Mit HIGH-LEIT sind Sie auf der sicheren Seite.

Das VIVAVIS Netzleitsystem HIGH-LEIT ist für Anwendungen in der Energie- und Wasserversorgung, im Abwasser- und Umweltbereich, im Querverbund sowie für industrielle Aufgabenstellungen konzipiert. Als offenes System in Client-Server-Architektur bietet es dem Anwender neben den Standard-SCADA-Funktionen zahlreiche spartenbezogene Funktionsmodule und branchenspezifische Speziallösungen.

Unser Netzleitsystem bildet die Basis der VIVAVIS Kapazitätsoptimierung. Klares Ziel ist es, Engpässe oder Schwankungen im Mittel- und Niederspannungsnetz zu beheben oder – noch besser – gar nicht erst aufkommen zu lassen.

Ihr Vorteil: Skalierbar und investitionssicher

Das Mehrsparten-Netzleitsystem HIGH-LEIT bietet Ihnen umfassende SCADA* - und HEO**-Funktionalitäten für alle Sparten. Es ist intuitiv zu bedienen und erfüllt höchste Anforderungen an die IT-Sicherheit.

HIGH-LEIT ist

- extrem skalierbar und kontinuierlich erweiterbar
- eine bewährte Software für alle Sparten (Strom, Gas, Wasser, Fernwärme, ...)

HIGH-LEIT bietet

- modulare, spartenspezifische Anwendungen (z. B. Netzwerktopologien, Fehlerortung, Netzberechnung, Simulation, Prognose)
- schematische und geobasierte Netzdarstellung
- IT-Sicherheit nach dem BDEW-Whitepaper „Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme“
- benutzerfreundlichen Datenaustausch mit externen Systemen (z. B. GIS***, Wartung oder Outage Management)
- nahtlose Interaktion zwischen den Systemen
- vielfältige Kommunikationsschnittstellen

HIGH-LEIT wird

- kontinuierlich weiterentwickelt und verbessert

Eine gesicherte Update-Strategie rundet das Profil ab.

Bedienen und Beobachten

Das Netzleitsystem unterstützt den Anwender durch umfangreiche Funktionalitäten zur Verarbeitung von

- binären Prozessvariablen (Meldungen und Befehle)
- analogen Prozessvariablen (Messwerte, Sollwerte und Zählwerte)
- abgeleiteten Prozessvariablen (Rechenwerte, Betriebsstundenzähler, Schaltfolgen, Schaltprogramme, logische Ausdrücke, ...)

Laborwerte können manuell eingegeben werden.

Die Bedienoberfläche bietet einige Komfort-Funktionen: Variable Desktop-Layouts erlauben die individuelle Gestaltung und Anpassung der Bedienoberfläche. Weltbilder ermöglichen es, sehr große Informationsmengen in einem Prozessbild zu verwalten und darzustellen. In Kombination mit einer Großbildprojektion gestatten sie ein schnelles und übersichtliches Navigieren im modellierten Netz.

Mit den durchgehenden Connectivity-Funktionen kann der Operator schnell interaktive Auswertungen erzeugen. Alle Daten können über Multiscreening auch auf verschiedenen Monitoren angezeigt werden.

Um das Handling von großen Anlagenbildern komfortabel zu gestalten, stellt HIGH-LEIT eine große Anzahl an Zusatzfunktionen zur Verfügung, z. B. (Remote-)Zooming, Scrolling und Decluttering. Weiterhin lassen sich Notizen, Kommentare und Markierungen einfach zuweisen.

* Supervisory Control and Data Acquisition

** Höhere Entscheidungs- und Optimierungsfunktionen

*** Geographisches Informationssystem

Geobasierte Netzdarstellung

Mit der geobasierten Visualisierung erhält der Anwender im Normalbetrieb einen Überblick über die geografische Lage und Umgebung, z. B. in Bezug auf Straßen und Gebäude bis hin zu Hausnummern. Durch die naturgetreue Darstellung lassen sich Entfernungen besser abschätzen und die unterschiedlichen Einfärbungen der einzelnen Netzgruppen zeigen genau an, welche Gebiete von wo aus versorgt werden.

Auch bei Wartungsarbeiten gibt die geobasierte Darstellung einen Überblick über die anstehenden Instandhaltungsaufgaben. Sie zeigt beispielsweise bei einer geplanten Schalthandlung an, welche Auswirkungen diese Maßnahme in den betroffenen Versorgungsbereichen hätte.

Im akuten Störfall wird – wie im schematischen Netzplan – das betroffene Netzgebiet mit der entsprechenden Farbe eingefärbt. Durch die kombinierte Darstellung von geografischer und dynamisch eingefärbter Netzinformation können sich die Mitarbeiter optimal auf den Einsatz und die Gegebenheiten vor Ort vorbereiten.

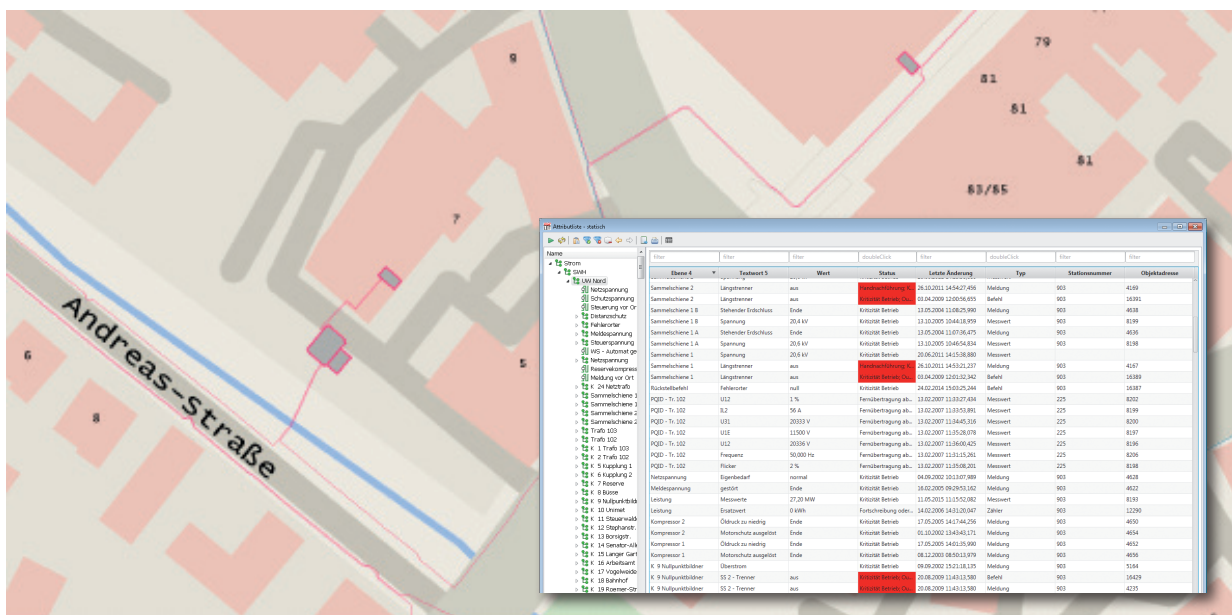
Melden und Alarmieren

Alle Prozess- und Systemereignisse werden in der übersichtlichen Ereignisliste chronologisch protokolliert. Die Alarmliste gibt einen Überblick über alle anstehenden Störungen. Ereignisliste und Alarmliste verfügen über zahlreiche Filter- und Einstellmöglichkeiten sowie eine automatische Filterung.

Die Alarmliste lässt sich nach Bereichen und Art der Störung konfigurieren.

Im elektronischen Schichtbuch lassen sich alle Vorkommnisse übersichtlich dokumentieren, z. B. Meldungen, Betriebsvorgaben, Schichtübergabe.

Der Bereitschaftsdienst kann wahlweise über Telefon-, Sprachausgabe, SMS oder Pager alarmiert werden.



Archivierung und Reporting

Prozessvariablen können in Rasterarchiven und ereignisorientierten Archiven gespeichert werden:

- Meldearchiv für alle Ereignisse nebst Kommentaren
- Numerische Archive für analoge Prozessdaten
- Kurzzeitarchive für analoge Prozessdaten
- Ereignisorientierte Archive

Die Datensicherung wird zyklisch durchgeführt.

Die Auswertung der archivierten Daten erfolgt über frei generierbare Grafiken.

Standardisierte Protokolle dienen der tabellarischen Aufbereitung von Daten.

Die integrierten Excel-Reports bieten darüber hinaus weitere Auswerte- und Darstellungsmöglichkeiten.

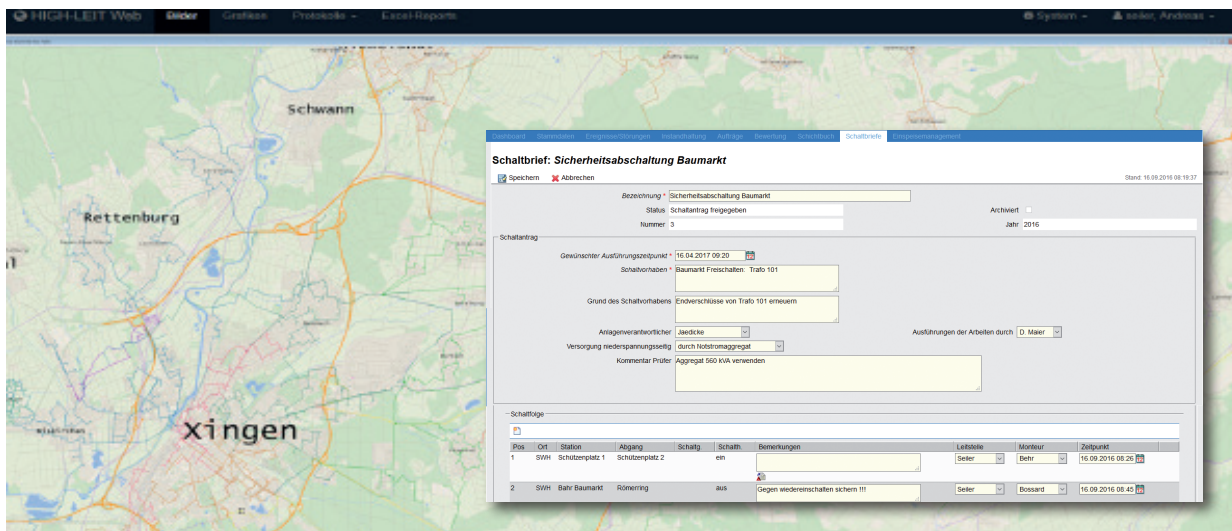
Mandantenfähigkeit

HIGH-LEIT kann als mandantenfähiges System die Daten von verschiedenen Anlagen separiert verarbeiten. Die Zugriffsberechtigungen – gegliedert nach Arbeitsplätzen, Funktionen, Bedienern, Betreibern, Bereichen und Mandanten – kann der Anwender selbst parametrieren.

Sicheres Schalten

Beim Betrieb von elektrischen Netzen und Rohrnetzen sind an der Vorgangskette vom Schaltantrag über die Ausführung von Schaltungen bis zur Auswertung in Form von Schaltberichten verschiedene Personen beteiligt: vom Anlagen- bis zum Arbeitsverantwortlichen. Die webbasierte Funktion Schaltantrag unterstützt den Bediener bei jedem Einzelschritt und kann den Netzbetrieb teilweise automatisieren:

- Erfassung des Schaltantrages mit gewünschter Gesamtmaßnahme und Zeitpunkt
- Dokumentation des Schaltantrags und Weitergabe an den zuständigen Arbeitsverantwortlichen
- Entscheidung über den Schaltantrag herbeiführen
- Ermittlung der notwendigen Schaltmaßnahmen
- Planung der Einzelmaßnahmen unter terminlichen und technischen Aspekten
- Erstellung des Schaltbriefes
- Abarbeitung der Maßnahmen
- Dokumentation aller Schritte in einem Schaltbericht



HIGH-LEIT Web

HIGH-LEIT Web bietet einen einfachen Zugriff auf Bilder, Grafiken, Protokolle und Excel-Reports. So erhalten auch Mitarbeiter außerhalb des Netzbetriebs alle Informationen, die sie benötigen. Eine umfangreiche Benutzerverwaltung ermöglicht es, die Zugriffsrechte für jeden Mitarbeiter individuell zu vergeben, so dass jeder Mitarbeiter nur auf die ihm freigegebenen Daten zugreifen kann. Schalthandlungen sind über das Web-Interface nicht möglich. HIGH-LEIT Web kann über eine sichere Verbindung via HTTPS genutzt werden.

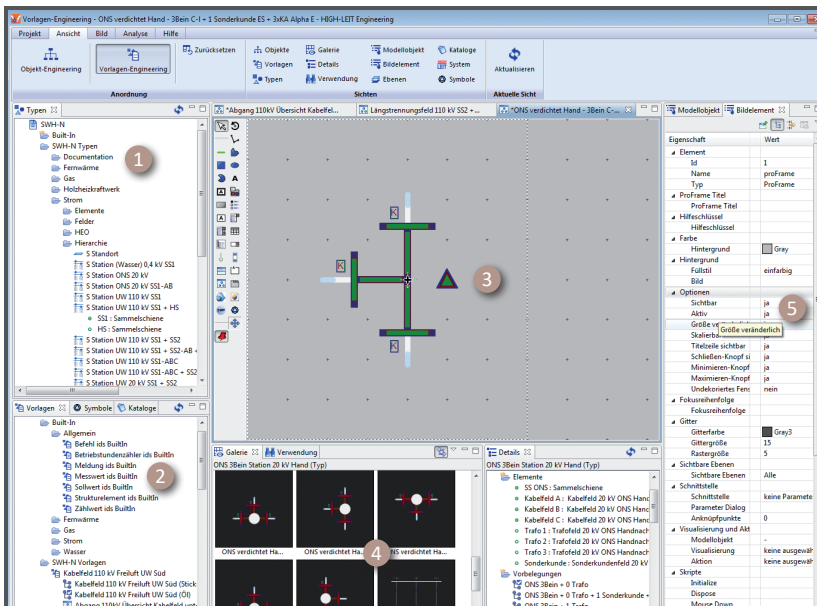
Schnittstellen

Neben Kommunikationsschnittstellen für gesicherte Datenübertragung nach IEC 60870-5-104 bietet HIGH-LEIT über ein Gateway auch Kommunikation nach IEC 61850, IEC 60870-5-101/103 sowie Modbus und viele herstellerspezifische Protokolle.

Der Datenaustausch mit Drittsystemen erfolgt über OPC* oder TASE.2. Über sein API** kann HIGH-LEIT mit benachbarten IT-Systemen Daten austauschen, z. B.

- Replikation von Prozess- und Archivdaten in eine zentrale Data-Warehouse-Datenbank
- Abgleich von Betriebsmittel- und Kabeldaten aus dem GIS
- Datenaustausch mit Netzplanungssystemen

* Open Platform Communications
** Application Programming Interface



- 1 Typisierung von Objekten
- 2 Varianten von Typen
- 3 Grafisches Modellieren
- 4 Verschiedene Darstellungen von Typen
- 5 Tabellarische Bearbeitung

Systemkonfigurationen

Das skalier- und erweiterbare Netzleitsystem kann in folgenden Systemkonfigurationen betrieben werden:

- Einzelplatz-System für lokale Bedien- und Beobachtungssysteme
- Doppelrechner-System mit sehr hoher Verfügbarkeit
- Standort-Redundanz mit 3- und 4-fach Systemen

IT-Security hat höchste Priorität

In einer vernetzten Welt bedrohen Cyber-Attacks zunehmend auch Energieversorgungsunternehmen. Daher hat eine sichere Kommunikation zu externen Netzwerken für uns oberste Priorität.

Die VIVAVIS bietet folgende Dienstleistungen an:

- Sicherstellung der
 - Höchsten Verfügbarkeit und Vertraulichkeit aller Daten
 - Authentizität und Integrität
- Grundhärtung aller Systemkomponenten
- Konfiguration und Einrichtung
 - IPSec-Verschlüsselung der Kommunikation zwischen Arbeitsplatz-Rechner und Server
 - Virtual Local Area Network (VLAN)
 - Vertikale und horizontale Netzwerk-Segmentierung
 - Virens Scanner und Firewall mit aktuellen Signaturen

Weiterhin stellt HIGH-LEIT einen zentralen Windows-Server-Update-Service zur Verteilung von Betriebssystem-Patches zur Verfügung.

Typisiertes Engineering

Mit HIGH-LEIT erfolgt das Engineering des Netzleitsystems typisiert, wodurch der Parametrierungsaufwand stark reduziert und Fehler vermieden werden. Aufbauend auf Vorbelegungen (z. B. Grenzwerte) und Visualisierungstypen (z. B. Sammelschiene) werden alle Objekte durchgehend typisiert und hierarchisch strukturiert. Verschiedene Darstellungen und Varianten von Typen vereinfachen den Aufbau des Netzmodells. Die Modellierung erfolgt grafisch. Um Objekte topologisch zu verknüpfen, zieht der Anwender diese einfach per Drag&Drop in ein Bild. Auf diese Art können auch ganze Äste im Baum kopiert und verschoben werden.

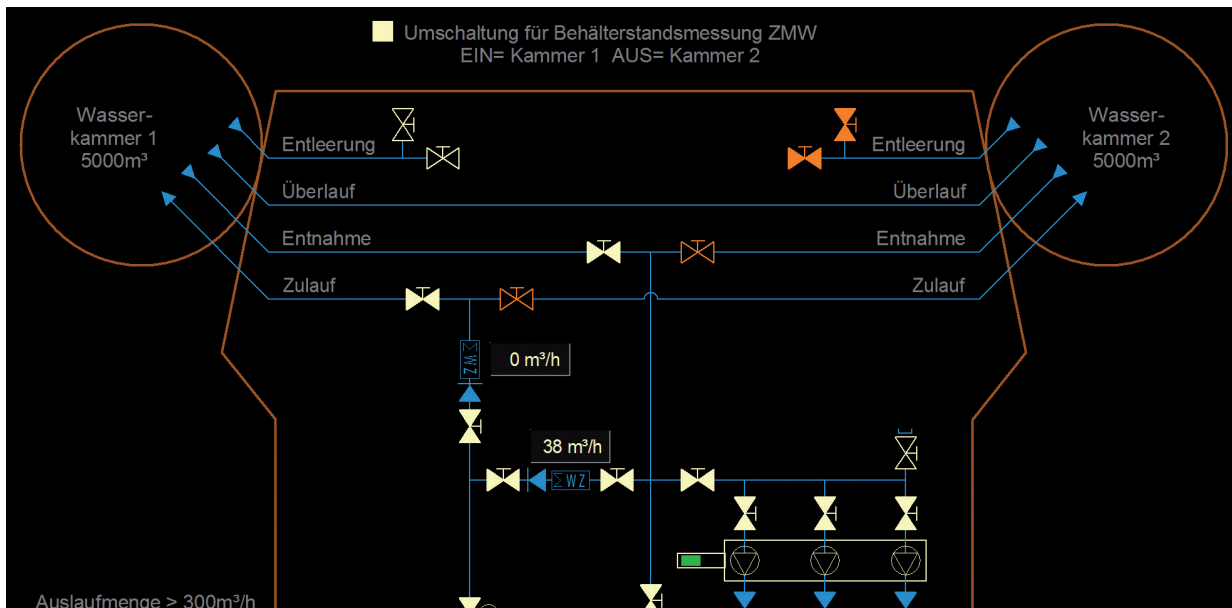
Der durchgängig objektorientierte Ansatz erfordert selbst bei nachträglichen Änderungen im Engineering nur einen sehr geringen Aufwand – mit wenigen Klicks werden alle Objekte eines Typs geändert. Das Engineering erfolgt offline und hat somit keinen direkten Einfluss auf die Datenbank im Laufzeitsystem. Engineering-Änderungen werden manuell im Laufzeitsystem aktiviert.

Topologie für Rohrnetze

Rohrnetze von Gas-, Wasser- und Wärmeleitungen können anhand ihres Versorgungszustandes eingefärbt dargestellt werden. Die Berechnungen, die für die Darstellung des Netzes durchgeführt werden, erfolgen anhand der Netztopologie, den Zuständen der Netzelemente, dem Versorgungsbereich und den Stammdaten. Dabei definiert jede Quelle einen eigenen Versorgungsbereich. Basierend auf der Zuordnung eines Netzelementes zu einem oder mehreren Versorgungsbereichen erfolgt die Einfärbung des Netzes. Die Topologie färbt Sonderzustände entsprechend signifikant ein.

In der Rohrnetztopologie stehen verschiedene Einfärbevarianten nach Drücken und Flüssen sowie nach Rohrparametern zur Auswahl. Außerdem erfolgt eine Plausibilisierung von Flüssen und Schieberstellungen.

Topologische Schaltprogramme erhöhen den Bedienkomfort.



Topologie – Strom und Fehlerortung

Die Topologie berechnet die Zustände eines elektrischen Energieversorgungsnetzes und stellt sie in Prozessbildern dar. Die Darstellung baut auf einem grafischen Knoten-Kantenmodell auf.

Bei Zustandsänderungen bestimmt die Topologie automatisch den neuen Zustand des elektrischen Versorgungsnetzes. Die Leitungen und Schalter werden nach der Berechnung entsprechend ihres Zustandes in charakteristischen Farben angezeigt. Die Farbe der spannungsführenden Teilnetze ist dabei von den definierten Prioritäten der einzelnen Versorgungsgebiete und den aktuellen Betriebsmittelzuständen abhängig.

Neben dieser „normalen“ topologischen Einfärbung stellt die Topologie in HIGH-LEIT weitere Einfärbevarianten parallel zur Verfügung. Individuell kann jedes Prozessbild auf Tastendruck gezielt auf eine der Varianten Vorversorger-, Netzgruppen- oder Stromkreiseinfärbung umgeschaltet werden. Vor jeder Schalthandlung prüft die Topologie diese auf Zulässigkeit und stellt eine Schaltungsvorschau dar.

Das System bietet zur Reduzierung der Komplexität in der Übersicht eine zoomstufenorientierte verdichtete Darstellung. Darüber hinaus stellt die Topologie Funktionalitäten für Markierungen, Provisorien und typisierte Schaltfolgen zur Verfügung.

Aus den Informationen von Erdschlussanzeigern und Erdschlussrichtungsrelais wird das fehlerbehaftete Gebiet ermittelt und in der Netzansicht dargestellt. Zur Ermittlung des wahrscheinlichsten Kurzschluss-Fehlerortes werden die Informationen von Auslösemeldungen, ausgelösten Schaltern, Kurzschlussanzeigern und Distanzschutzgeräten mit Reaktanz-Messwerten ausgewertet.

Netz- und Kurzschlussstromberechnung

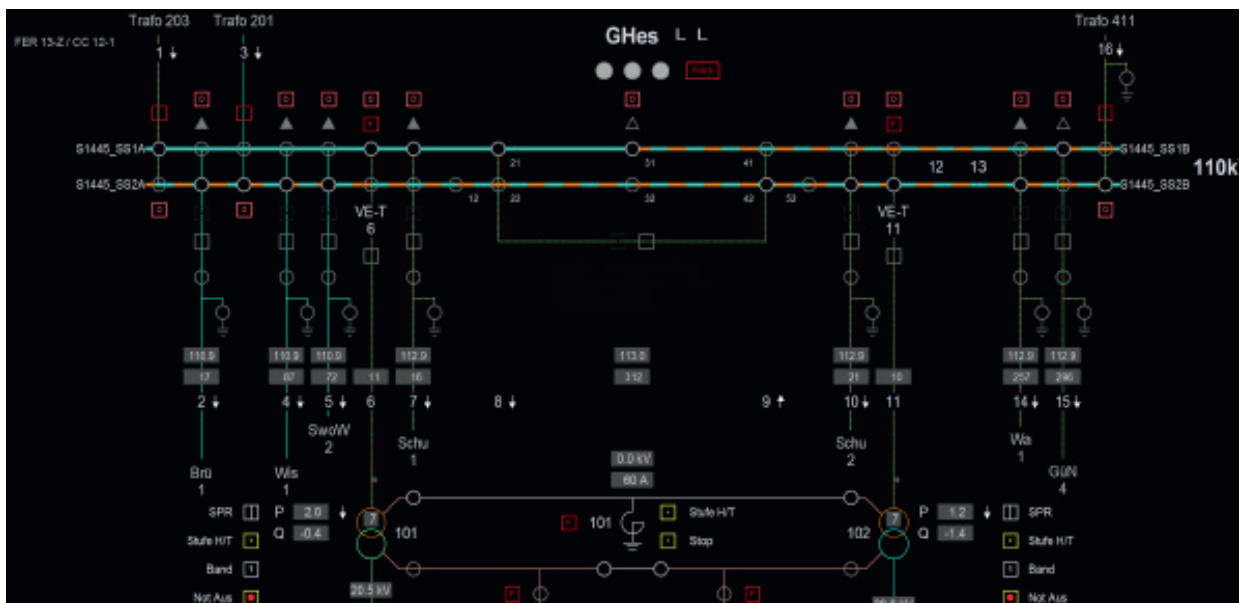
Die Netzberechnung dient der Ermittlung der Betriebsmittelauslastung und des Spannungsprofils. Sie bestimmt den Wirk- und Blindleistungsfluss in allen Netzzweigen sowie die Netzverluste und Leistungsbilanzen. Einflussgrößen in die Berechnung sind Netztopologie, Betriebsmitteldaten, Lasten und Einspeisungen.

Im Online-Betrieb werden die Leistungsverteilung und das Spannungsprofil ermittelt. Spannungsbandverletzungen und Betriebsmittelüberlastungen werden im Anlagenbild gekennzeichnet und protokolliert.

Die Lastflussberechnung berücksichtigt EEG-Einspeiser und erkennt Rückspeisungen in das Umspannwerk. Vor jeder Schalthandlung berechnet sie die Ströme und Betriebsmittelüberlastung, die sich einstellen würden und visualisiert diese durch ein Zielstellungsblinken. Überlasten und Spannungsbandverletzungen fließen automatisch in die topologische Verriegelungsprüfung ein. Die Lastflussberechnung ist auch im Simulationsmodus verfügbar und ermöglicht den Bedienern so eine sichere Arbeitsvorbereitung für Netzumschaltmaßnahmen.

Die Kurzschlussstromberechnung erfolgt an allen Knoten nach dem Takahashi-Verfahren. 3-, 2- und 1-polige Fehler sowie 2-polige Fehler mit Erdberührung werden parallel berechnet, so dass die Ergebnisse jeder Fehlerart für eine Visualisierung zur Verfügung stehen. Durch das Setzen eines potenziellen Fehlerortes im Simulationsmodus lassen sich einzelne Kurzschlussituationen berechnen.

Im Rahmen der Schalterlaubnisprüfung werden vor Durchführung einer Schalthandlung Überlast-, Spannungsgrenz- und Kurzschlussfestigkeitsprüfungen durchgeführt. Bei einer möglichen Grenzverletzung erfolgt die Ausgabe einer Warnung und die Anzeige von Überlastung sowie von Über- und Unterspannungen.



Netztrainer

Betreiber elektrischer Energieversorgungsnetze sind verpflichtet, ihr Personal hinsichtlich potentieller Störungen und deren Behebung zu schulen. Mit dem Netztrainer kann auch die Behebung von selten auftretenden Fehlerarten offline geschult werden:

- Das Training erfolgt unter realen Bedingungen, auch kritische Netzsituationen können simuliert werden.
- Die Bedienung des Leitsystems im Trainings- und Simulationsmodus erfolgt an einem regulären Leitsystemarbeitsplatz.
- Der Trainer kann die Betriebsmittel manipulieren.
- Die vollständige Simulation aller Betriebsmittel einschließlich der Schutzeinrichtungen mit Reaktionen in Echtzeit erlaubt Training und Simulation unter realitätsnahen Bedingungen.

Durch die Vielfalt der modellierbaren Betriebsmittel ist der Trainer für alle Bereiche und Spannungsebenen vom Industrie-Inselnetz über das städtische Verteilnetz bis zum überregionalen Transportnetz perfekt geeignet.