ew

12 | 2025

Magazin für die Energiewirtschaft

ISSN 1619-5795 – D 9785 D

Arbeitswelt der Zukunft
Wie Menschen den Erfolg von KI bestimmen

Microgrids
Dezentrale Lösungen für stabile Netze

Netzbaustelle
Sind elektrifizierte Baustellen die Zukunft?

Leitungsauskunft
Digitale Sicherheitszone schützt Infrastruktur

Niederspannung
Netzzustand ermitteln und dokumentieren

Freileitungsinspektion
Zustand alter Leitungen sichtbar machen

MsbG-Novelle
Neue Anforderungen an den Messstellenbetrieb

Cybersecurity
Wie die KI das Lügen lernt

>> www.ew-magazin.de

Niederspannungsnetz

Ermittlung und Dokumentation des Netzzustands mit GridCal und K3V energy

Für die Zustandsbewertung reichten Netzbetreibern bisher eigene Erfahrungswerte zu Lastkurven, Erzeugung und Verbrauch. Aufgrund des geänderten Lastverhaltens durch Energiewende, Redispatch 2.0 und § 14a EnWG sind mittlerweile jedoch exakte Messungen gefordert. Der Blick richtet sich auf die reale Fitness von Trafostationen und anderen Assets. Gleichzeitig müssen Betreiber die Kosten für Instandhaltung und Modernisierung im Blick behalten. In diesem Spannungsfeld liefert digitale Technologie die Lösung – zum Beispiel durch Kombination von Live-Daten aus der GridCal-Systemlösung mit den Anlagendaten in K3V energy.

Das Mapping von Daten aus den Systemen GridCal und K3V energy ermöglicht die exakte Ermittlung des Netzzustands bis auf Bauteilebene. Betreibern bieten sich mit einem solchen Netzberechnungssystem wichtige Erkenntnisse über potenzielle Schwachstellen und andere Anomalien in ihrem Niederspannungsnetz.

Die Methode schafft zudem die rechtlich geforderte Netztransparenz und Datenqualität. GridCal und K3V energy bilden somit die perfekte Symbiose von zwei leistungsfähigen Systemen zur Ermittlung und Dokumentation des Netzzustands im Niederspannungsnetz.

GridCal: Erfassung von Live-Daten

GridCal bietet eine praxiserprobte Ende-zu-Ende-Systemlösung für die Digitalisierung der Verteilnetzinfrastruktur – sowohl für den Bestand als auch für Erneuerungsmaßnahmen oder bei der Errichtung von Neustationen. Dabei realisiert GridCal unter anderem ein zentrales Netzcockpit für das Mittel- und Niederspannungsnetz. Die modulare Systemlösung kombiniert Edge-Computing mit klassischer Fernwirktechnik und moderner Software. Dazu implementiert sie intelligente Messtechnik dezentral in die einzelnen Ortsnetzstationen (GridCal Node) und verbindet diese via LTE-, SHDLS- oder LWL-Kommunikation mit einer zentralen Netzverwaltung und -steuerung, dem GridCal Operator (Bild 1). Netzbetreiber haben so unter anderem Zugriff auf einen digitalen Zwilling des gesamten Niederspannungsnetzes. Über den GridCal Operator gelingen so zum Beispiel automatisierte Netzanschlussanfagen (Bild 2).

Quelle: GridCal

Bild 1. Beispiel für einen GridCal Node als Digitalleiste in einer Station

GridCal ermöglicht die Überwachung und Analyse der Netzdaten einschließlich der autonomen Engpasserkennung in Echtzeit. Die Lösung ist vollständig systemoffen, einfach skalierbar und adressiert vor diesem Hintergrund ebenso das Themenfeld rund um § 14a EnWG und § 9 EEG für Steuerhandlungen im Niederspannungsnetz. Das System ermittelt durch Algorithmen auffällige Werte und stellt bereinigte Minimal- und Maximal-Werte von Auslastungen zur Verfügung. GridCal benötigt dafür Anlagendaten wie Trafo- und Sicherungsdaten, Schaltzustände und Gegenziele – K3V energy liefert exakt diese Daten.

K3V energy: Dokumentation der Anlagendaten

Das BIS/IPS-Softwaresystem K3V energy wurde speziell für die digitale Dokumentation und das Instandhaltungsmanagement von technischen Anlagen und Netzen entwickelt. In der Fachschale STROM verwaltet es alle relevanten

Daten und historischen Messwerte – zum Beispiel eines kompletten Niederspannungsnetzes.

Diese Daten sind in der K3V-Datenbank digital dokumentiert. Falls die Betriebsmittelinformationen in einem BIS/IPS-Fremdsystem abgelegt sind, können diese nach K3V energy migriert werden. Für den Fall, dass keine digitale Dokumentation vorliegt, werden zunächst alle Assets vor Ort erfasst und zusammen mit den digitalen Dokumenten der Anlage in K3V energy dokumentiert. Diese Dienstleistung bietet das K3V-Tochterunternehmen BIK Anlagentechnik GmbH bei Bedarf an.

K3V energy enthält ein digitales Abbild der gesamten Anlage (Single-Line-Diagramm) als interaktive CAD-Zeichnung. Alle Betriebsmitteldaten werden bis auf Bauteilebene mit diesem verknüpft. Der Abruf von vertiefenden Informationen ist über Links »mit einem Blick und Klick« auf das Bauteil möglich (Bild 3).

Zustandsbewertung durch Anreicherung der Anlagendaten mit Live-Daten

Mit den Tools von K3V energy sind umfangreiche Auswertungen zu Betriebsmitteln oder differenzierte Zustandsbewertungen von Anlagen und Netzen möglich. Das System benötigt dazu aktuelle Daten wie Trafoauslastung, Sicherungsauslastung, Lastflussrichtung und Mittelspannungswerte – GridCal liefert exakt diese Daten.

Die Kombination beider Systeme ist die logische Konsequenz: Live-Zustandsdaten aus GridCal werden mit einer Schnittstelle an K3V energy übergeben, GridCal erhält im Gegenzug alle relevanten Anlagendaten.

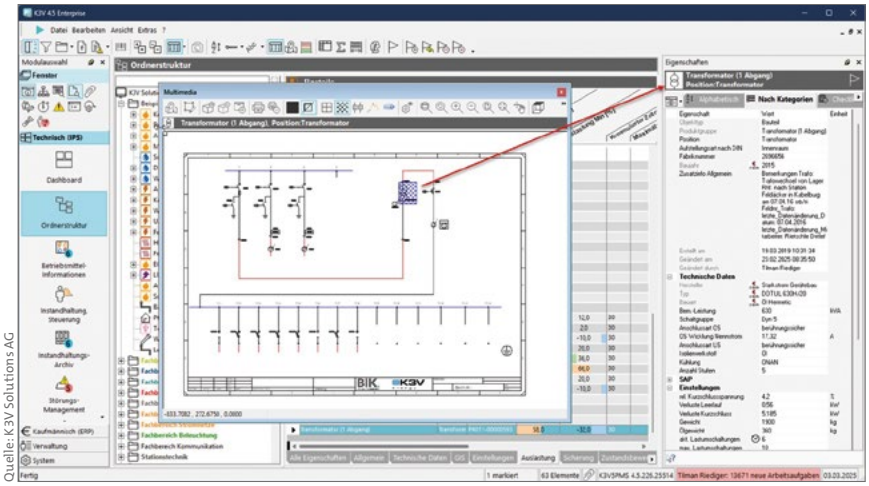
K3V energy nutzt zur Schwachstellenanalyse Werte wie durchschnittliche Trafoleistungen, Sicherungsgrößen und die aktuellen Schaltzustände (Bild 4). Diese werden im interaktiven Schemaplan der Anlage dargestellt und zum Beispiel über Kurven, Diagramme oder Listen ausgegeben. Durch das Datenmapping lassen sich Erkenntnisse zum Lastverhalten einzelner Bauteile und Bauteilgruppen eines Assets gewinnen – einschließlich prognostizierbarer Engpässe (Bild 5).

Kritischen Lastverteilungen entgegenwirken

Durch die Visualisierung von Lastflüssen in K3V energy können Engpässe erkannt und daraus kurzfristig Schalthandlungen im Netz abgeleitet werden. Da die

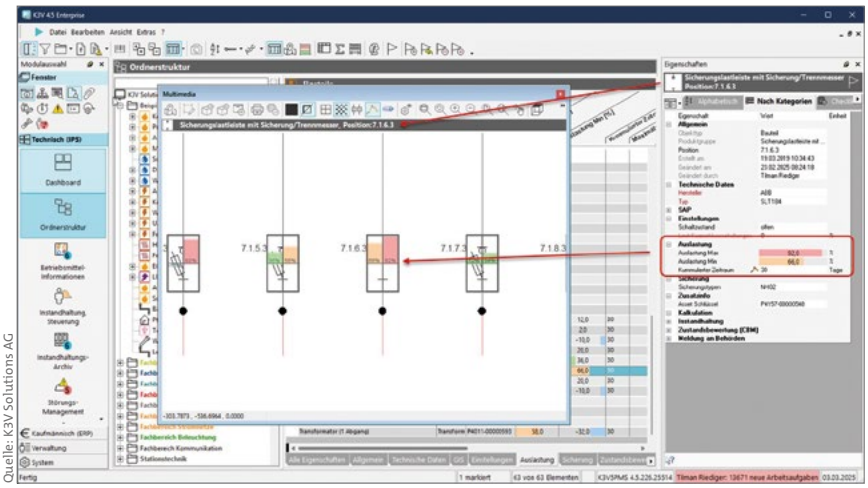
Quelle: GridCal

Bild 2. Auf Basis des digitalen Zwillings ermöglicht der GridCal Operator über eine Web-Schnittstelle eine automatisierte Netzanschlussprüfung nach VDE-AR-N 4105.



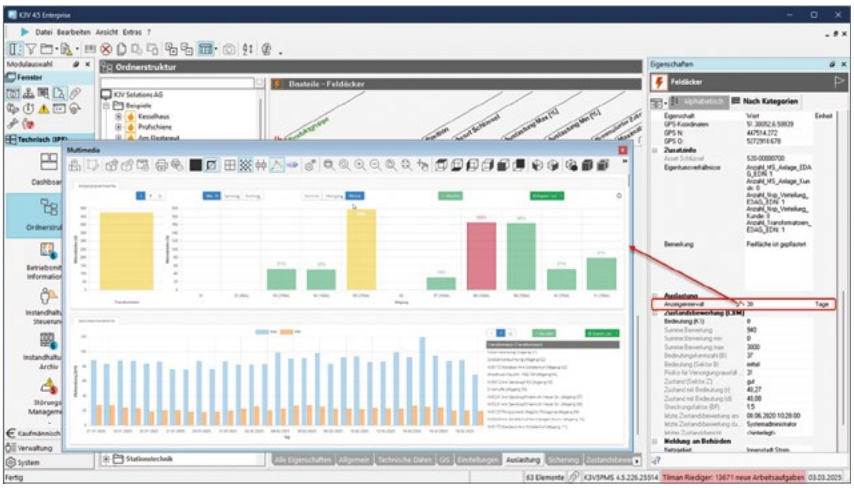
Quelle: K3V Solutions AG

Bild 3. Alle Assets auf einen »Blick und Klick«: Interaktives Single-Line-Diagramm einer Trafostation in K3V energy



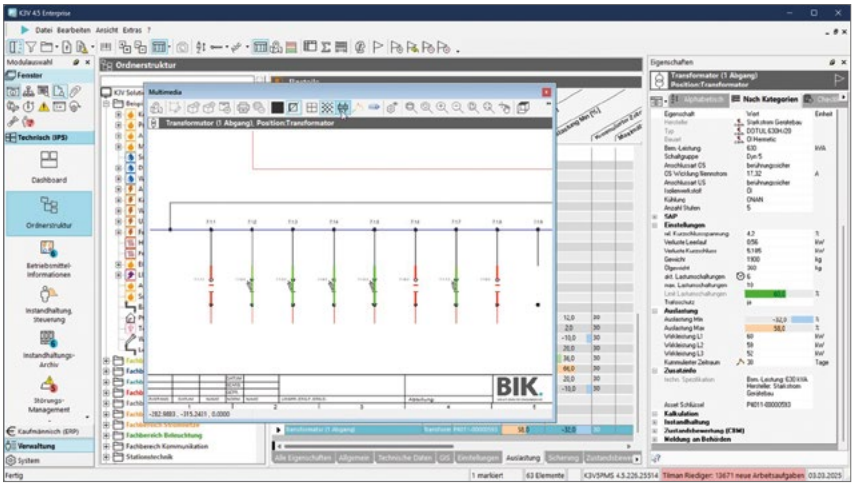
Quelle: K3V Solutions AG

Bild 4. Daten der Bauteile: Darstellung der Auslastungen und Schaltzustände für die Abgänge einer Trafostation



Quelle: K3V Solutions AG

Bild 5. Auslastungsanalyse: Minimale und maximale Auslastung einer Trafostation (alle



Quelle: K3V Solutions AG

Bild 6. Reguläre und temporär abweichende Schalterstellungen eines Transformators in K3V energy

Werte je Abgang messbar sind, können kritische Peaks bauteilgenau nachvollzogen werden. Die Schaltzustände werden in K3V energy nach Änderung der Schalterstellung rechtsfest dokumentiert (Bild 6).

Werden zum Beispiel dauerhaft kritische Spitzenlastzustände entdeckt, die Bauteilen in einer alten Trafostation zugeordnet werden können, wird dieses Asset mit den betroffenen Bauteilen entsprechend zur Wartung klassifiziert. Die notwendigen Maßnahmen zur Instandhaltung werden von K3V energy (auf der Basis von individuellen Wartungsplänen des Kunden) automatisiert angestoßen – bevor ein Defekt zu Ausfällen führt.

Treten beispielsweise kritische Peaks bei Abgangsgrenzwerten in einem Netzbereich nur zu bestimmten Zeiten auf, ist das Lastverhalten mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht die Folge eines sich abzeichnenden Anlagendefekts, sondern eines netzkritischen Einspeisungsverhaltens. Dieses lässt sich mit GridCal und K3V energy räumlich exakt lokalisieren und durch entsprechende Schalthandlungen ausgleichen.

Qualitätssicherung für Betriebsmitteldaten gemäß § 14a EnWG

Um ungünstigen Lastverteilungen im Niederspannungsnetz kurzfristig mit den richtigen Schalthandlungen entgegenwirken zu können, werden verlässliche Daten von Transformatoren und Sicherungsgrößen sowie die regulären

und temporären Schalterstellungen benötigt. Für Schaltanträge sind zusätzlich exakte Informationen zu den Leitungsabgängen und deren Zielen nötig.

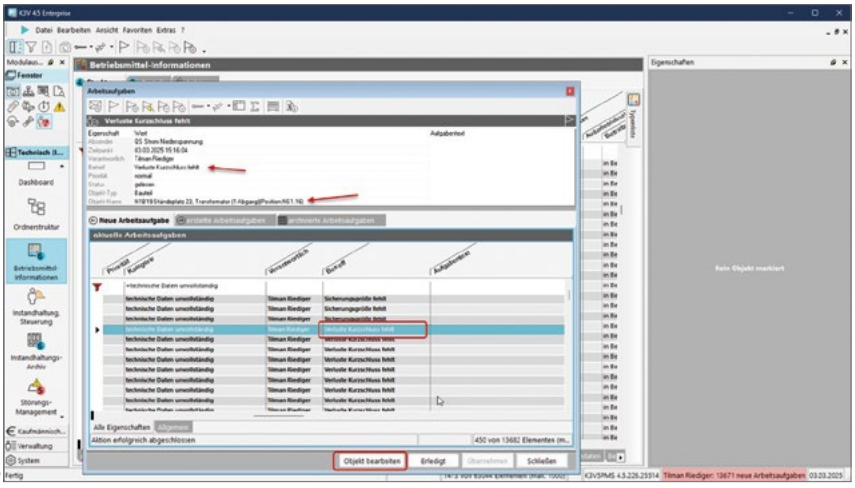
Daher müssen diese Betriebsmitteldaten immer aktuell und korrekt sein. Um die bestmögliche Datenqualität zu gewährleisten, prüfen QS-Routinen in K3V energy regelmäßig die wichtigsten Informationen von Transformatoren und Sicherungen auf Vollständigkeit (Bild 7).

Zusätzlich prüft K3V energy im regelmäßigen Turnus die Konsistenz des Leitungsnetzes. Dabei wird unter anderem die Zuordnung von Kabeln und Schaltern zu Feldern, auf fehlende Kabel oder mehrere Kabel in Feldern mit geschlossenem Schalter sowie auf Inplausibilitäten von Gegennetzknoten geprüft (Bild 8).

Frank Großer,
Manager Marketing & Kommunikation,
K3V Solutions AG, Urbar

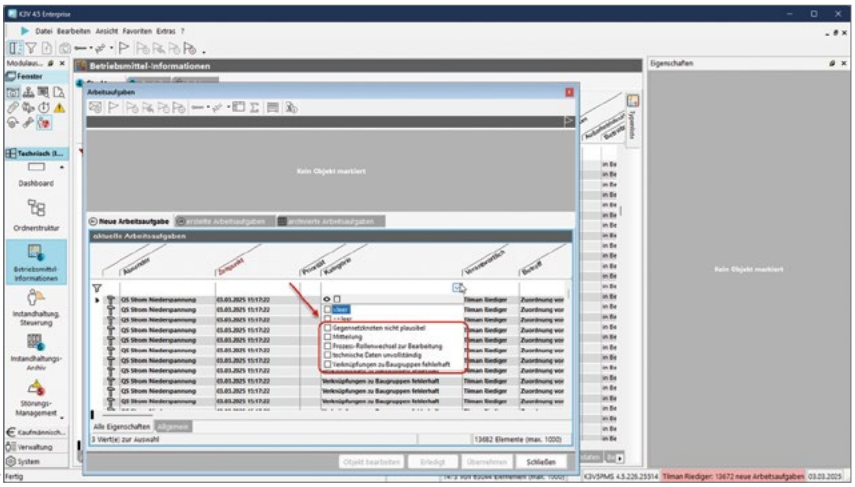
>> hello@gridcal.com
info@k3v-solutions.de
info@bik-anlagentechnik.de

>> www.gridcal.com
www.bik-anlagentechnik.de/strom
www.k3v.de/loesungen/stromnetze/niederspannungsnetz



Quelle: K3V Solutions AG

Bild 7. Beispiel für ein Prüfungsergebnis: Das Feld »Verluste Kurzschluss« für einen Transformator ist nicht gepflegt.



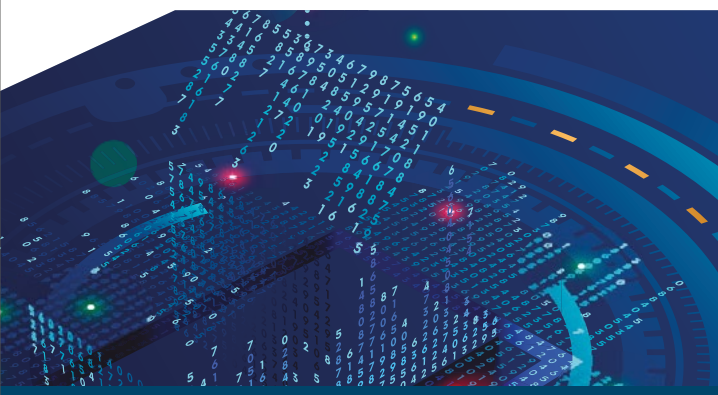
Quelle: K3V Solutions AG

Bild 8. Darstellung aller Prüfungsergebnisse, nach Kategorie und Verantwortlichkeit gelistet

VDE VERLAG

building&automation

digital | elektrisch | qualifiziert



NEWS & FACTS

building & automation-Newsletter

Der kostenfreie Newsletter für Gebäudetechniker, Elektrohandwerker und Elektroplaner eine umfassende Übersicht aller Produktneuheiten für ihre Arbeitsbereiche.

Bild: fotolia.com_AndSus

Jetzt kostenfrei registrieren unter: **www.building-and-automation.de/newsletter**