

Software für die Anomalie-Erkennung in Stromnetzen „Fit für das IT-Sicherheitsgesetz“

Die Stromnetze in Deutschland geraten zunehmend unter Stress. Einerseits durch den kontinuierlichen Zuwachs dezentraler Stromerzeuger, die in der Mehrzahl volatil einspeisen. Andererseits wächst die Gefahr durch Cyber-Attacken. Bedingungen, die mehr Transparenz im operativen Netzbetrieb und eine frühzeitige Gefahrenerkennung erfordern. PSI Software hat mit PSIdetect ein Tool entwickelt, das genau das ermöglicht. Grund genug, sich bei Stefan Dalhues, Researcher Grid Operations bei PSI, nach den Details zu erkundigen.



Heute wird es immer wichtiger, die Netzinfrastruktur in Echtzeit zu überwachen

Quelle: Eon Avacon

np: Herr Dalhues, seit Erscheinen des fiktiven Romanthrillers „Blackout“ von Marc Elsberg sind viele Menschen besorgt, dass unsere Stromversorgung auch in der Realität gefährdet sein könnte. Wie ernst ist die Lage heute?

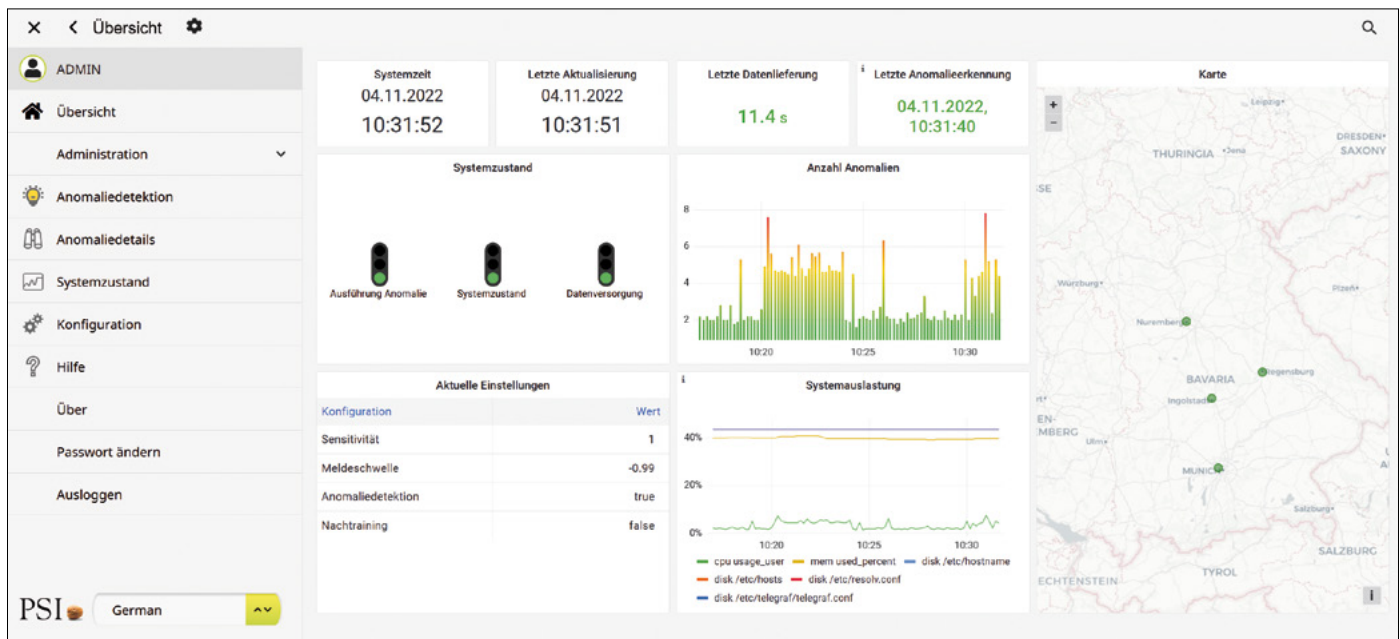
Dalhues: Es gibt keinen Grund zur Panik, aber dass sich Versorger und Netzbetreiber permanent Hacker- und Ransomware-Angriffen erwehren müssen, ist Realität. Es gilt, aufmerksam und wachsam zu sein, was in den Netzen passiert. Doch potenzielles Hacking ist nicht der einzige relevante Grund: Für die Stromnetze

stellt es eine wachsende Herausforderung dar, dass einerseits immer mehr volatile Photovoltaik- und Windkraftanlagen als Einspeiser angeschlossen werden, andererseits aber auch neue Lasten in Form unzähliger Elektromobile und Wärmepumpen das Netzgeschehen beeinflussen. Dabei kann das elektrische Netz nicht mit der Geschwindigkeit ausgebaut werden, wie es die genannten Einflussfaktoren erfordern. In dieser Situation wird es deshalb immer wichtiger, die Betriebsmittel in Echtzeit zu überwachen. Nur so ist es möglich, schnell und gezielt auf aktuelle Störungen zu reagieren

und Gefahren, die sich schleichend anbahnen, proaktiv entgegenzutreten. Deshalb haben wir in Zusammenarbeit mit E.on PSIdetect entwickelt.

np: Was leistet die Software?

Dalhues: Die Lösung ermöglicht das frühzeitige Erkennen von Anomalien im Netzbetrieb. Dabei kommt Qualicision-basierte künstliche Intelligenz, kurz KI, zum Einsatz. Mit PSIdetect wird somit eine systematische Netzüberwachung möglich. Aktuell ist es für die Detektion von Anomalien bei Einspeisern und in



Dashboards der Lösung PSIdetect: Nutzer können sich mit einem Blick eine Übersicht über den Netzzustand verschaffen

Quelle: PSI Software

Transformatoren sowohl separat als auch im Systemkontext im Einsatz.

np: Lassen Sie uns tiefer eintauchen. Mit welchen Daten arbeitet die Software?

Dalhues: Die elektrotechnischen Messdaten, mit denen PSIdetect arbeitet, werden aus dem Leitsystem bezogen. Um PSIdetect anzulernen, werden Trainingsdaten wie historische und synthetisch erzeugte Daten sowie während des Betriebs aktuelle Prozess- und Wetterdaten benötigt. Damit wird permanent ein Soll-Zustand ermittelt und mit dem Ist-Zustand verglichen. Die Software errechnet dabei automatisch einen Anomalie-Score, der den Zustand eines Betriebsmittels oder Systems anzeigt. Gerät beispielsweise etwas in Schwingung oder erhitzt sich, wo es nicht schwingen oder sich erhitzen sollte?

np: Wie sensibel ist die Software bei der Erkennung von Veränderungen und Ungereimtheiten?

Dalhues: Auf Basis eines permanenten Abgleichs mit historischen Daten und definierter Schwellwerte erkennt PSIdetect schon minimale Veränderungen und Abweichungen

im laufenden Netzbetrieb und zeigt diese an. Eine Ampel macht die Lage auf den ersten Blick einschätzbar, indem sie drei Zustände anzeigt. Grün symbolisiert einen perfekt funktionierenden Netzbetrieb oder Netzzustand, Gelb bedeutet eine schwache Anomalie oder sich potenziell anbahnende technische Probleme. Und Rot steht für eine starke Anomalie oder eine vorliegende Störung. PSIdetect erzeugt automatisiert Meldungen und sendet diese an den Systemführer in der Netzleitwarte.

np: Okay, aber wie erfährt der Operator, was genau die Störung ist?

Dalhues: Nachdem eine Anomalie erkannt und dem Personal in der Leitwarte gemeldet wurde, startet die konkrete Analyse. Wurde der aus der Reihe tanzende Sensorwert korrekt gemessen oder ist der Sensor defekt und hat quasi einen Fehlalarm ausgelöst? Wurde ggf. bei einer Umbaumaßnahme ein Wert falsch parametrisiert? Wurde ein Betriebsmittel manipuliert? Oder liegt ein exotischer Netzzustand vor, weil eine außergewöhnliche Außensituation eingetreten ist, etwa eine Sonnenfinsternis. Im Prinzip kann man sich an einer Entscheidungsstruktur

orientieren, die auf Qualicison KI basiert und durch den Prozess führt. So lässt sich die Ursache für die Abweichung systematisch eingrenzen. Außerdem hilft ein Datenabgleich mit dem Betriebsprotokoll des Leitsystems.

np: Reden wir über die künstliche Intelligenz. Was leistet sie?

Dalhues: Sie spielt bei zwei Aspekten und Aufgaben eine Rolle. Zum einen führt die Software eine physikalische Bewertung des aktuellen Betriebszustands durch, etwa bei einem Trafo. Dafür ist eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Oberspannungsseite des Transformators hinterlegt. Also: Welche Messwerte sind typischerweise zu erwarten? So lässt sich ermitteln, wie wahrscheinlich ein Betriebszustand ist. Wenn ein Ausreißer gemessen wird, kann man seine Eintrittswahrscheinlichkeit bewerten. Dies kann für mehrere Dimensionen parallel geschehen: Spannung, Wirkleistung, Blindleistung usw. Die Parameter kann man ins Verhältnis zueinander setzen und so eine umfassende Bewertung durchführen. Andererseits ist die Software in der Lage, Muster zu erkennen, spricht zeitliche Verläufe zu vergleichen und dadurch auf

schleichende Veränderungen hinzuweisen.

np: Was sehen die User, ein Dashboard?

Dalhues: Genau. PSIdetect bietet eine spezifische Benutzeroberfläche. User können sich mit einem Blick eine Übersicht verschaffen, unter anderem dank Ampelanzeige zum Systemgesamtzustand, Systemauslastungsanzeige und einer Netzkarte zur geographischen Verortung ermittelter Anomalien. Somit wissen Netzführer sofort, wohin Netztechniker gegebenenfalls fahren müssen, um ein technisches Problem zu beheben. Darüber hinaus kann sich das Leitwartenpersonal im Anomaliefall diverse Details anschauen, etwa eine Auflistung sämtlicher Betriebsmittel, die für die Anomalieerkennung überwacht werden. Aktuelle Anomalie-Scores werden ebenso angezeigt wie statistische Daten, um Zustände besser einordnen zu können. Jeder Suchdurchlauf erhält zudem automatisch einen Zeitstempel, um Verläufe transparent zu machen.

np: Netzbetreiber haben unterschiedliche Voraussetzungen und Wünsche. Lässt sich die Software für individuel-



Stefan Dalhues, Researcher Grid Operations bei PSI: „Das Training der KI hat zentrale Bedeutung für den Detektionserfolg“

Quelle: PSI Software

le Anforderungen und Bedingungen customizen?

Dalhues: Ja. Beispielsweise kann PSIdetect nach individuellen Sensitivitätseigenschaften parametrisiert werden. Das heißt, Benachrichtigungen können schon bei geringeren Schwellwerten erzeugt werden. Das Training der KI hat ebenfalls zentrale Bedeutung für den Detektionserfolg. Es erfolgt im Regelfall zy-

klisch, kann aber auch manuell angestoßen werden, wenn etwa eine große PV-Anlage neu im Netz ist und dadurch starke Effekte für die Netzführung zu erwarten sind.

np: Welcher Art Netzbetreiber sprechen Sie mit der neuen Software an? Und wie reagieren die Unternehmen darauf?

Dalhues: Das gesamte Spektrum: Die Software ist gleichermaßen interessant für Verteilnetz- und Übertragungsnetzbetreiber und kann auch in Areal- und Industrienetzen sinnvoll eingesetzt werden. Das Echo ist sehr positiv, denn ein solches Werkzeug für die Netzüberwachung gab es bislang nicht. Wertvoll ist die Software auch deshalb, weil sie einen wichtigen Baustein für die Erfüllung des IT-Sicherheitsgesetzes darstellt. Dieses schreibt Netzbetreibern ab Mai 2023 den Einsatz einer Anomalie-Detektion für die Leitsystemeebene vor.

np: Herr Dalhues, vielen Dank für das Gespräch!

Gerhard Großjohann

www.psi.de

Anzeige

Kurzschlussfest Wir verbinden.

Kabelschellen von Panduit für noch mehr Sicherheit und Ausfallschutz. Die neuen Kabelschellen fixieren Kabelbündel und sorgen dafür, dass Kabel bei einem Kurzschluss weiterhin sicher befestigt und an Ort und Stelle bleiben, gemäß der IEC-Norm 61914:2015.

Mehr unter www.panduit.de



PANDUITTM
infrastructure for a connected world