

Ein Quick Check des KI-Fortschrittszentrums

KI-gestütztes Bewerten von 3D-Punkt- wolken von Hochspannungsschaltanlagen

Ausgangssituation

Für die Digitalisierung der Stromnetze werden Digitale Zwillinge von Hochspannungsschaltanlagen erstellt. Als Grundlage für die digitalen Modelle dienen 3D-Punktwolken der Anlagen, die mit Laserscannern aufgenommen werden. Der Grad der Automatisierung bei der Erzeugung des Digitalen Zwillings hängt jedoch maßgeblich von der Qualität der Punktwolke ab. Die Wetterbedingungen, die eingesetzten Geräte und Softwareprodukte, sowie das Vorgehen während des Scannens können die Qualität der resultierenden 3D-Punktwolke beeinflussen. Für eine effiziente Digitalisierung der Hochspannungsschaltanlagen wird daher zunächst die Qualität der Punktwolken überprüft. Diese bislang manuelle Prüfung und Bewertung der Punktwolkenqualität ist sehr zeitintensiv und außerdem nicht objektiv. Daher soll dieser Prozess automatisiert werden und im Rahmen des Quick Checks eine KI-basierte Bewertung der Punktwolkenqualität untersucht werden.

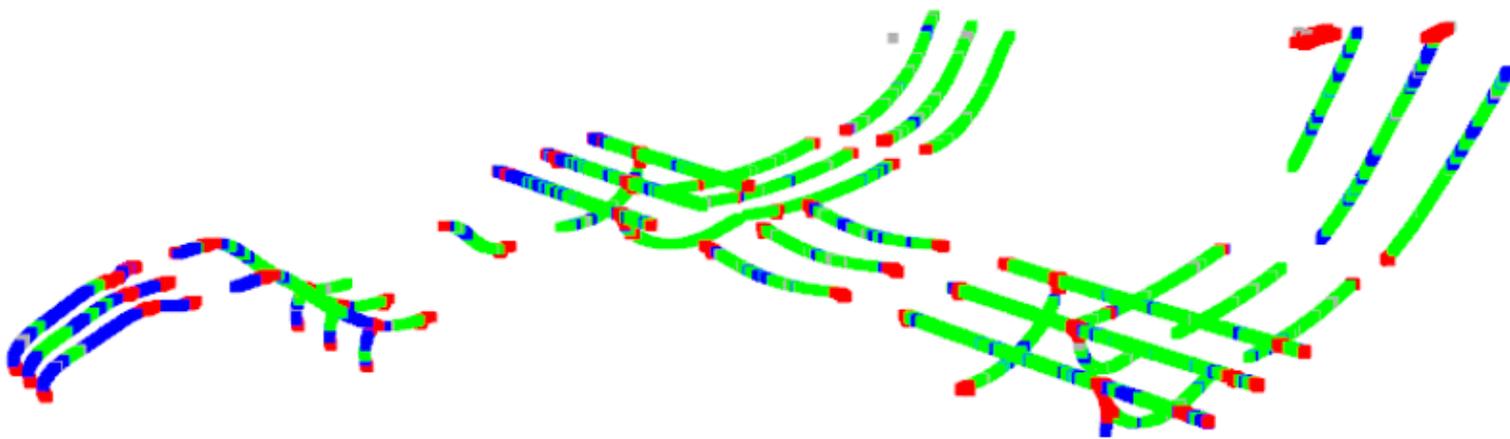
Lösungsidee

In den Scans der Hochspannungsschaltanlagen sollen automatisch Aussagen über die Qualität der Scandaten erzeugt werden. Die Bewertung soll anhand der Leitungen durchgeführt werden. Dieser Ansatz hat mehrere Vorteile. Leitungen haben eine große Verfügbarkeit in den Daten. Weiterhin ist die Geometrie der Leitungen bekannt, da diese näherungsweise als Zylinder modelliert werden können. Daher werden in den 3D-Punktwolken zunächst die Leitungen KI-basiert segmentiert. Durch eine Analyse der segmentierten Leitungen wird die Qualität der Punktwolken bewertet. Die Punktwolke der Anlage wird an mehreren hundert Stellen mit KI untersucht, sodass sich eine klare statistische Aussage über die Qualität der Punktwolke ergibt.

In Zusammenarbeit mit



Entegra eyrich + appel gmbh



Farbkodierte Bewertung der Qualität der Punktwolke, Fraunhofer IPA

Nutzen

Für eine Digitalisierung des Stromnetzes sind Modelle der bestehenden Schaltanlagen notwendig. Aufgrund der großen Anzahl an Schaltanlagen ist ein hoher Automatisierungsgrad bei der Digitalisierung notwendig. In diesem Quick Check wurde der erste Schritt der Verarbeitungspipeline – das Bewerten der Scanqualität – betrachtet. Durch eine automatische Bewertung der Qualität der Punktwolke kann die manuelle, monotone und zeitaufwändige Überprüfung der Scans ersetzt werden. Da die KI-basierte Bewertung der Scanqualität anhand von hunderten Stellen in der Punktwolke durchgeführt wird, handelt es sich nicht um eine Stichprobenprüfung, sondern es ergibt sich ein vollständiges und detailliertes Bild. Zusätzlich ist die Bewertung reproduzierbar und hängt nicht von der Erfahrung oder der subjektiven Einschätzung einer manuellen Inspektion ab.

Umsetzung der KI-Applikation

Als Basis für das Training des KI-Algorithmus dienen bereits digitalisierte Schaltanlagen. Aus diesen Anlagen werden automatisiert Trainingsdaten erzeugt, indem die Information der bereits erzeugten Digitalen Zwillinge in die Ausgangspunktwolken zurückgeführt werden. Das entwickelte Netzwerk leitet lokale geometrische Merkmale aus der Punktwolke ab. Diese lokalen Merkmale werden miteinander kombiniert, bis Merkmale mit hoher semantischer Bedeutung entstehen, auf deren Basis die Leitungen aus der Punktwolke segmentiert werden können.

Für eine punktweise Segmentierung der 3D-Punktwolke werden die globalen Merkmale mit den lokalen Merkmalen kombiniert.

Kontakt

Frederik Seiler

Telefon +49 711 970-1279
frederik.seiler@ipa.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Ira Effenberger

Telefon +49 711 970-1853
ira.effenberger@ipa.fraunhofer.de

Kontakt:

info@ki-fortschrittszentrum.de

Weitere Informationen unter:

www.ki-fortschrittszentrum.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

www.ipa.fraunhofer.de

KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik«

Eine Kooperation der Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg.

Europas größte Forschungs- kooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Forschungszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium aus den renommierten Universitäten Tübingen

und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschenzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.

www.ki-fortschrittszentrum.de

Kontakt

Prof. Dr. Marco Huber
Telefon +49 711 970-1960
marco.huber@ipa.fraunhofer.de

Dr. Matthias Peissner
Telefon +49 711 970-2311
matthias.peissner@iao.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Werner Kraus
Telefon +49 711 970-1049
werner.kraus@ipa.fraunhofer.de

Kooperationspartner



Gefördert durch



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS