

Isolationsüberwachungsgeräte der Firma Bender GmbH & Co. KG

finden in vielen Teilen des Transportgewerbes zur Erhöhung des Sicherheitsniveaus Anwendung. Im Bereich der Bahntechnik finden sich Installationen auch in zentralen Einheiten wie Stellwerken wieder. Dort werden gemäß Regelwerken wie der Konzernrichtlinie 892 der Deutschen Bahn Netz AG (DB Netz) Grenzwerte für diese Anlagen überwacht.



Neue Ideen zur Datennutzung von Isolationsüberwachungsgeräten im Bahnbereich



Datenlogger

Im konkreten Fall liegt der Ansprechwert bzw. Alarmwert für den Isolationswiderstand von Kabelanlagen in Stellwerken bei 30 k Ω . Bei Unterschreitung sind Korrekturen bzw. Gegenmaßnahmen einzuleiten. Eine weiterführende Untersuchung über die Grenzwertbetrachtung hinaus findet allerdings nicht statt, obwohl die Geräte grundsätzlich über Schnittstellen zur Datenausgabe verfügen.

Datenlogger sammelt Werte

Die DB Netz, Bender und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) haben daher eine Kooperation ins Leben gerufen, bei der prototypisch die Potentiale einer kontinuierlichen Überwachung der Messwerte erprobt werden sollen. Dabei wurde im Stellwerk Plattling (Bayern) ein Datenlogger, der seitens Bender entwickelt wurde, angeschlossen (Abbildung 1). Dieser schreibt die einzelnen Messwerte der RS-485-Schnittstelle mit und stellt diese für eine weiterführende Analyse als Datei bereit. Die RS-485-Schnittstelle ist dabei auf den Modus „isoData“ parametrisiert, da eine unidirektionale Kommunikation Voraussetzung zur Nachrüstung ist. Die Rückwirkungsfreiheit des Datenloggers muss sichergestellt sein.

Die Verfügbarkeit dieser Daten eröffnet dem Anwender nun mehrere Optionen.



Abb. 1

Datenlogger an RS-485-Schnittstelle eines Bender-ISOMETER® IRDH265 in Plattling

Störungen besser und objektiver nachvollziehbar

Erstens können Störungen retrospektiv nachanalysiert werden. Bei einer Störung kann diese genauer und objektiver dokumentiert werden. Treten beispielsweise kurzzeitige Unterschreitungen des Grenzwertes auf, die nach wenigen Sekunden wieder verschwinden, löst dies den Alarm aus und ruft die Instandhalter auf den Plan. Betrachtet man die Daten im Nachgang können selbst solche Störungen identifiziert werden, die schon wieder verschwunden waren, als das Reparaturteam eintraf. Es können Zeitpunkt des Eintretens und Dauer analysiert und ggf. mit Hilfe des Anlagenzustands die Ursache ermittelt werden.

Zweitens können die Daten mit anderen verbunden werden, wie z. B. Wetter- oder betrieblichen Daten. Abbildung 2 zeigt ein Realdatenbeispiel, bei dem ein extrem niedri-

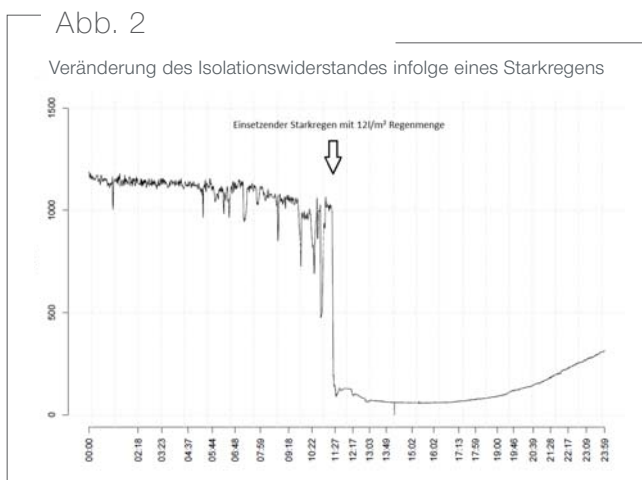
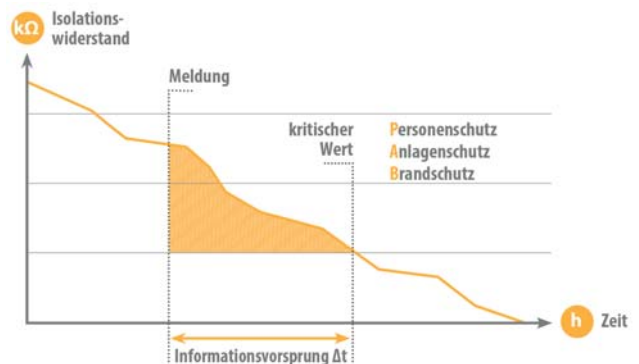


Abb. 3

Modell des Informationsvorsprungs durch kontinuierliche Überwachung nach [1]



ger Wert genau mit Starkregen von 12 l/m² zusammenfällt. Es lassen sich also Hypothesen und Erfahrungswerte ableiten, wie robust eine Anlage beispielsweise gegenüber Regen ist. Sind diese erst einmal bekannt, können prognostische Modelle erstellt werden und beispielsweise anhand der Wettervorhersage Störungen vorhergesagt und besser antizipiert werden. Insgesamt steigt so das Verständnis über das Verhalten einer Anlage auf äußere Einflüsse.

Drittens können neben den punktuell auftretenden Effekten, die meist auf externe Einflüsse zurückzuführen sind (wie z. B. das bereits erwähnte Wetter), auch langfristige Degradationsprozesse beobachtet werden. Diese entstehen durch kontinuierliche Abnutzung der Anlage bzw. permanente Belastung. Abbildung 3 zeigt eine modellhafte Vorstellung dessen [2]. Kann eine derartige Degradation beobachtet werden, ergeben sich ein Informationsvorsprung und damit eine gewisse Vorwarnzeit, die genutzt werden kann, um den optimalen Re-Investitionszeitpunkt zur Erneuerung oder Instandsetzung zu bestimmen. ►►►

[1] www.Bender-de.com: „Produktübersicht: ISOMETER® – Isolationsüberwachungsgeräte, ISOSCAN® – Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche EDS“, Seite 4, http://www.bender-de.com/fileadmin/products/b/d/Produktuebersicht-Isometer_PROSP_de.pdf

[2] Wolfgang Hofheinz: „Schutztechnik mit Isolationsüberwachung“, VDE-Schriftenreihe 114, Seiten 151-154

►►► Erfahrungsdaten für besseres Verständnis und Prävention

Die Zurverfügungstellung der Daten ermöglicht dem Betreiber also perspektivisch die Option, seine Systeme besser zu verstehen und damit von einer rein reaktiven Instandhaltungsstrategie (Reagieren auf gemeldete Fehler) auf eine präventive Instandhaltungsstrategie überzugehen. Diesen Trend hat auch die DB Netz erkannt und arbeitet seit einiger Zeit unter dem Namen DIANA an einer Diagnoseplattform, zur Sammlung und Verarbeitung von Diagnosedaten ihrer Feldelemente. Durch den hohen Verbreitungsgrad der Geräteserie Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® vom Typ IRDH265 besitzt die DB Netz bereits in vielen Stellwerken Systeme, die durch einen Datenlogger leicht für diesen Zweck erweiterbar sind.

Abb. 4

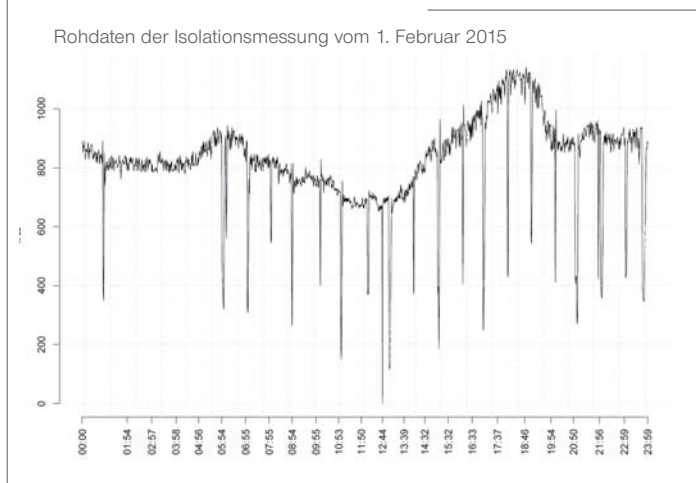
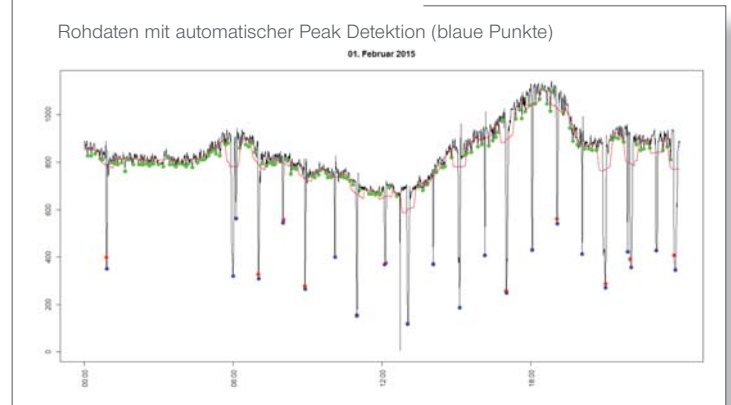


Abb. 5

Rohdaten mit automatischer Peak Detektion (blaue Punkte)



Ferner sind künftige Gerätegenerationen nicht nur durch mehr und genauere Messdaten gekennzeichnet, sondern auch durch standardisierte Datenübertragungsschnittstellen, die die beschriebene Methodik über Gateways professionalisieren. Die innerhalb dieser Kooperation erarbeiteten Inhalte fügen sich also nahtlos in die Strategie der DB Netz ein, so dass Bender mit seinen Produkten schon heute in der Lage ist, an innovativen Projekten seiner Kunden teilzunehmen. Das DLR kann an dieser Stelle mit seiner langjährigen Erfahrung im Bereich der Zustandsbestimmung von Bahnanlagen Beiträge leisten, indem Erfahrungen auf diesen Anwendungsfall übertragen werden, beispielsweise aus der Weichen- oder Oberbaudiagnose.





„**Künftige sind Gerätegenerationen** nicht nur durch mehr und genauere Messdaten gekennzeichnet, sondern auch durch standardisierte Datenübertragungsschnittstellen, die die beschriebene Methodik über Gateways professionalisieren.“

Prognosen durch sichtbare Peaks

Neben den Wettereffekten können weitere Phänomene in den Daten beobachtet und untersucht werden. Abbildung 4 zeigt die Messdaten des 1. Februars 2015. Dort stehen die punktuellen Einbrüche (Peaks) der Messwerte ins Auge. Diese scheinen auf ein Problem hinzudeuten, das noch nicht soweit eskaliert ist, dass die Fehlergrenze unterschritten wurde, jedoch potentiell Störungen verursachen kann. Diese Peaks können mittels Wavelet-Transformation automatisch detektiert werden, was in Abbildung 5 zu sehen ist (blaue Punkte). Zählt man nun die Anzahl der Peaks pro Tag und fasst diese zusammen, erhält man eine, wie in Abbildung 6 gezeigte Tendenz. Dabei ist erkennbar, dass die Anzahl der Peaks zum Sommer hin abnimmt, die Anlage zu dieser Jahreszeit also potentiell robuster läuft. Dies sind erste zaghafte Ansätze einer möglichen Prognose, bei der noch zu bestimmende Bewertungsparameter aus den Rohdaten abgeleitet und über die Zeit beobachtet werden. Abbildung 7 illustriert dabei den möglichen Fortschritt als Modell.

Aktuell befindet sich der Stand im Bereich der Datenerfassung und des Monitorings. Es werden erste Auffälligkeiten identifiziert, beispielsweise das großflächige Absacken der Werte durch Regen oder die kurzen Peaks, deren Ursache noch unbekannt ist.

Die Identifikation von Parametern, deren Ursachen sowie deren Beurteilung sind aktueller Gegenstand der Forschungsarbeiten des DLR, die im Rahmen dieser Kooperation mit der DB Netz und Bender entstehen und zukünftig noch weiter ausgebaut werden. ■

Dipl.-Geolnf. Christian Linder
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
Institut für Verkehrssystemtechnik

Abb. 6

Die sich verringernde Anzahl der Peaks pro Tag von Februar bis Mai

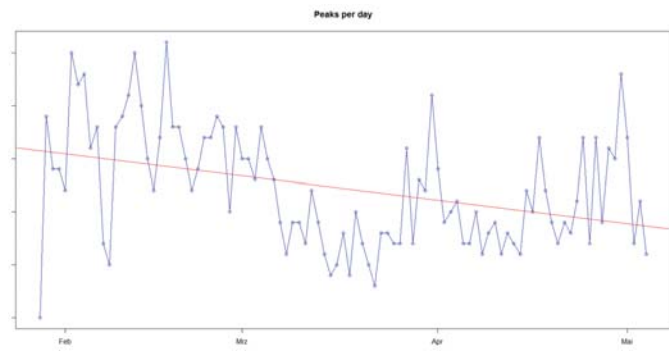


Abb. 7

Modell der Komplexität von Anlagendiagnosesystemen gegenüber deren Nutzen

