



# SIEMENS

Ingenuity for life

## MindSphere Applikation – Arc Analyzer

Cloudbasierte Diagnose für Fahrleitungssysteme

[siemens.de/rail-electrification](https://www.siemens.de/rail-electrification)

Das Befahren von Streckentrennern und Fahrdrahtkreuzungen führt häufig zu Lichtbögen und damit zu erhöhtem Verschleiß sowohl an der Fahrleitungsanlage wie auch dem Stromabnehmer.

Die MindSphere Applikation Arc Analyzer visualisiert zuverlässig die Stellen in Ihrem Netz, an denen häufig Lichtbögen auftreten. Damit schafft sie die Transparenz, die notwendig ist, um gezielt Rückschlüsse auf den Zustand Ihrer Fahrleitungsanlage ziehen zu können.

### Merkmale

- Höhere Anlagenverfügbarkeit durch frühzeitiges Erkennen von Störstellen schon in der Entstehungsphase
- Verringerung der Inspektionsdauer und Erhöhung der Instandhaltungseffizienz mit vorhandenem Personal durch gezielt planbare Inspektionen
- Umfassende Erkenntnisse zu allen betrieblichen Situationen durch die kontinuierliche, tägliche Felddatenerfassung mittels regulär eingesetzter Fahrzeuge
- Analyse der Ursachen von Störstellen durch Auswertung der Felddaten
- Standortbezogene Erkennung von Stellen mit hohem Verschleiß durch die genaue Zuordnung von Ort und Messdaten
- Einsatz auf Bestandsfahrzeugen durch einfache Nachrüstung des Messsystems



## Arc Analyzer – Die Lösung für Ihre digitale Zukunft

Durch das tägliche Befahren können Fahrzeuge wichtige Felddaten ermitteln, welche die Grundlage für repräsentative Aussagen zum Zustand der Fahrleitungsanlage sind. Dabei dienen Lichtbögen, welche zwischen Fahrdrabt und Schleifleiste detektiert werden, als Indikator für den Verschleiß. Lichtbögen erzeugen aufgrund der großen Temperatur einen verstärkten Verschleiß sowohl an der Fahrleitung als auch am Stromabnehmer. Diesem muss der Betreiber bei der Instandhaltung Rechnung tragen.

Mit dem Arc Analyzer werden Lichtbögen erfasst und analysiert. Die Ergebnisse werden dem Anwender jederzeit über eine industrielle Cloud-Anwendung zur Verfügung gestellt.

Mit Hilfe der Auswertungen wird ein besseres Verständnis für den Betrieb der Fahrleitungsanlage geschaffen und die frühzeitige Erkennung von kritischen Problemstellen unterstützt.

## Sind meine Daten von Bedeutung?

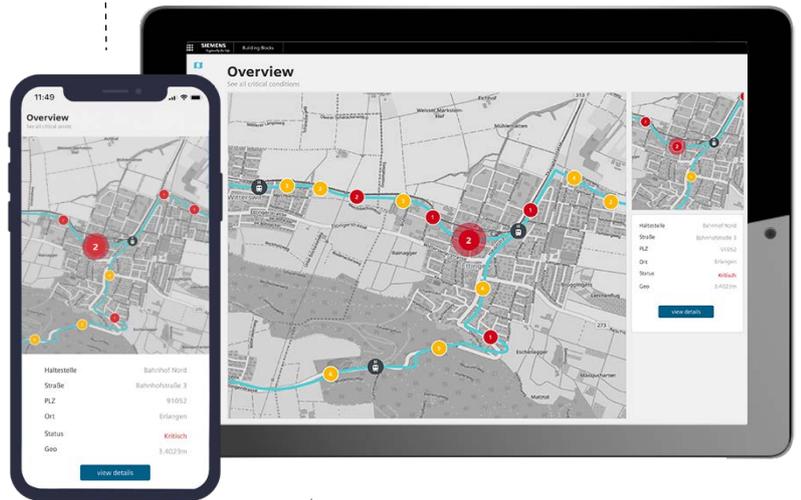
Um von den Möglichkeiten digitaler Lösungen zu profitieren, ist der erste Schritt, eine Konnektivität aufzubauen, um Felddaten zu erfassen. Dabei setzen wir auf eine Erfassungslösung, die auch auf Bestandsfahrzeugen angebracht werden kann. Diese Lösung erkennt Lichtbögen und erfasst die gemessenen Daten dazu. Die Datensätze werden über eine sichere Verbindung in die MindSphere, dem offenen IoT-Betriebssystem von Siemens, übertragen. Dort steht dem Kunden die Arc Analyzer Applikation zur Verfügung.

Heute liegt die Herausforderung darin, schnell und unkompliziert Transparenz über das Fahrleitungsnetz zu gewinnen und damit potentiellen Problemen vorzubeugen. Die Anwendung Arc Analyzer wertet die Felddaten automatisch aus und stellt diese anwenderfreundlich dar. Damit erhält der Nutzer die Möglichkeit jederzeit nachzuvollziehen, wo sich Probleme in der Fahrleitungsanlage anbahnen. Mit Hilfe dieser Informationen können sich Zusammenhänge ermitteln lassen, um letztlich die Netzverfügbarkeit zu erhöhen und die Instandhaltungskosten zu senken.

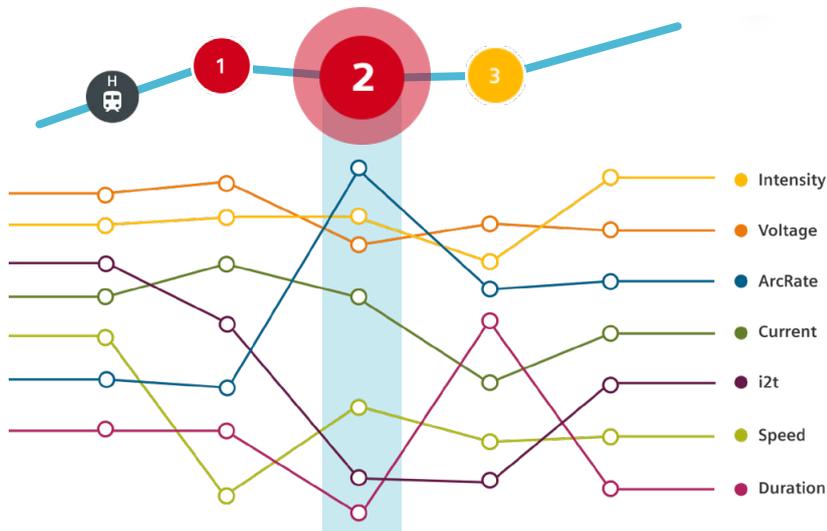
Unsere datenbasierte Lösung stellt den Zustand des Netzes dar. Der Datentransfer erfolgt vollständig, korrekt, schnell und ohne zusätzlichen Aufwand. So schafft die Anwendung für Verantwortliche und Beteiligte mehr Flexibilität bei der Zusammenarbeit. Die Möglichkeit, automatisiert relevante Daten zu sammeln, erlaubt es Spezialisten, jederzeit Analysen durchzuführen und bei Problemen zu unterstützen. Dies kann unabhängig davon, wo sie sich gerade befinden, geschehen.

## Informationsverfügbarkeit

Nutzerfreundliche Dashboards verstärken das Verständnis und die intuitive Arbeit mit den Daten. Ein sich anpassendes Design ermöglicht den Zugriff auf die Daten, egal von welchem Gerät. Die Informationen stehen zur selben Zeit für alle Anwender zur Verfügung.



Farbige Spots kennzeichnen die kritischen Stellen im Netz nach Priorität



Genauere Analyse des gewählten Spots in der Detailansicht

## Übersicht

Behalten Sie den Überblick über die kritischen Orte Ihres Netzes. Aus der Vielzahl an Lichtbögen werden die Orte berechnet, welche einen hohen Verschleiß aufweisen. Diese Orte sind auf der Übersichtskarte zu sehen. Aus den unterschiedlichen Eigenschaften der Lichtbögen ermittelt ein von Siemens Mobility entwickelter Algorithmus die Priorität. Besonders kritische Orte weisen eine hohe Priorität auf und werden rot dargestellt. Weniger kritische Stellen haben die Farbe Orange. Als Zusatzinformationen sind die vorhandenen Stationen sowie das Streckennetz dargestellt.

## Detailansicht

Die Detailansicht ermöglicht es, die Eigenschaften der Lichtbögen eines bestimmten Streckenabschnittes genauer zu analysieren. Als Eigenschaften werden die Stromstärke, Spannung, Lichtbogenintensität und -dauer, die Fahrtrichtung und die Geschwindigkeit des Zuges aufgeführt. Zusätzlich werden mit der Häufigkeit der Lichtbögen (Arc Rate) und der Intensität über die Zeit ( $I^2t$ ) zwei Berechnungen hinzugefügt, die mögliche Zusammenhänge verdeutlichen sollen.



## MindSphere

MindSphere ist das IoT Operating System von Siemens. Es ist als sichere und skalierbare End-to-End-Lösung für die Industrie konzipiert, die Produkte, Umspannwerke, Schienenfahrzeuge und -systeme miteinander verbindet, um das Potenzial Ihrer IoT-Daten auszuschöpfen. Durch die Anbindung Ihrer Schienenfahrzeuge und der Bahninfrastruktur an die digitale Welt bietet MindSphere leistungsstarke Industrie-Applikationen mit fortschrittlichen Analysen und digitalen Diensten, um die Produktivität und Effizienz Ihres gesamten Unternehmens zu steigern.

## Datenanalyse

Der verwendete Algorithmus berechnet die Orte im Fahrleitungsnetz, welche einen besonders hohen Verschleiß aufweisen. Zur Erstellung und Weiterentwicklung nutzt Siemens Mobility seine langjährige Erfahrung und Expertise in der Bahnelektrifizierungsindustrie.

Je mehr Fahrzeuge mit der Lösung zur Datenerfassung ausgestattet sind, desto aussagekräftigere Ergebnisse können ermittelt werden.

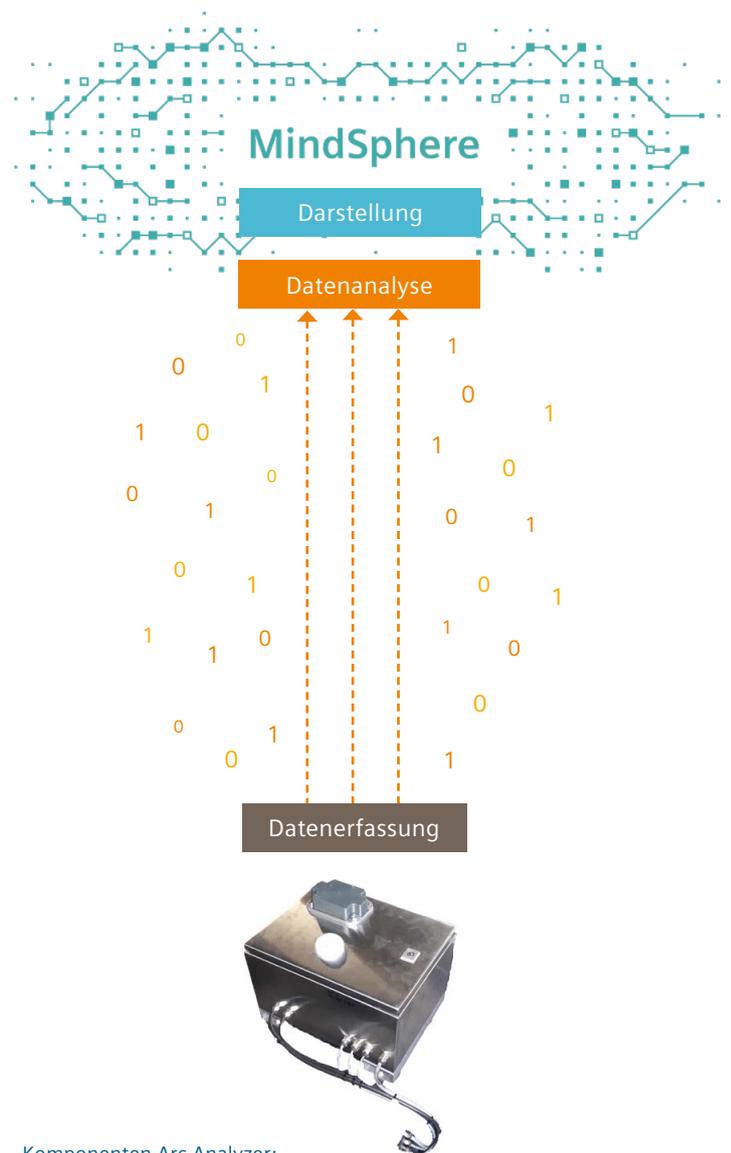
## Datenerfassung

Das Messsystem besteht aus mehreren Sensoren, einem Datenlogger, der Ortungseinrichtung und dem LTE-Modem. Die Lichtbogenstrahlung wird von einem UV Sensor berührungslos erfasst. Die Ortungseinrichtung ermittelt die Position und Geschwindigkeit des Fahrzeugs und der Fahrzeugstrom wird mittels Stromwandler im Hauptstrompfad zwischen Stromabnehmer und Fahrzeughauptschalter gemessen. Zur Speicherung und Vorverarbeitung der Daten dient ein Datenlogger, welcher die Messwerte über das LTE-Modem an den Datenempfänger sendet. Die einzige Schnittstelle zwischen Messsystem und Fahrzeug ist die 24 V-Energieversorgung. Somit kann dieses System problemlos auf Bestandsfahrzeugen integriert werden.

## Security-Hinweis

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter: <http://www.siemens.com/industrialsecurity>.



Komponenten Arc Analyzer:  
Datenerfassung, -analyse und Darstellung

© Siemens Mobility GmbH 2019  
Alle Rechte vorbehalten

Arc Analyzer / Produktinformation  
Nr. A6Z00046144009 / Version 1.0.0

**Siemens Mobility GmbH**  
Otto-Hahn-Ring 6  
81739 München  
Deutschland

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:  
**Siemens Mobility GmbH**  
Turnkey Projects & Electrification  
Rail Electrification  
Mozartstraße 33b  
91052 Erlangen  
Deutschland

[electrification.mobility@siemens.com](mailto:electrification.mobility@siemens.com)  
[www.siemens.de/rail-electrification](http://www.siemens.de/rail-electrification)

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.