

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse

**Herausgeber:** Electrosuisse

**Band:** 110 (2019)

**Heft:** 9

**Artikel:** Asset Management in der Zukunft

**Autor:** Manser, Johannes / Moor, Daniel

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-855979>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

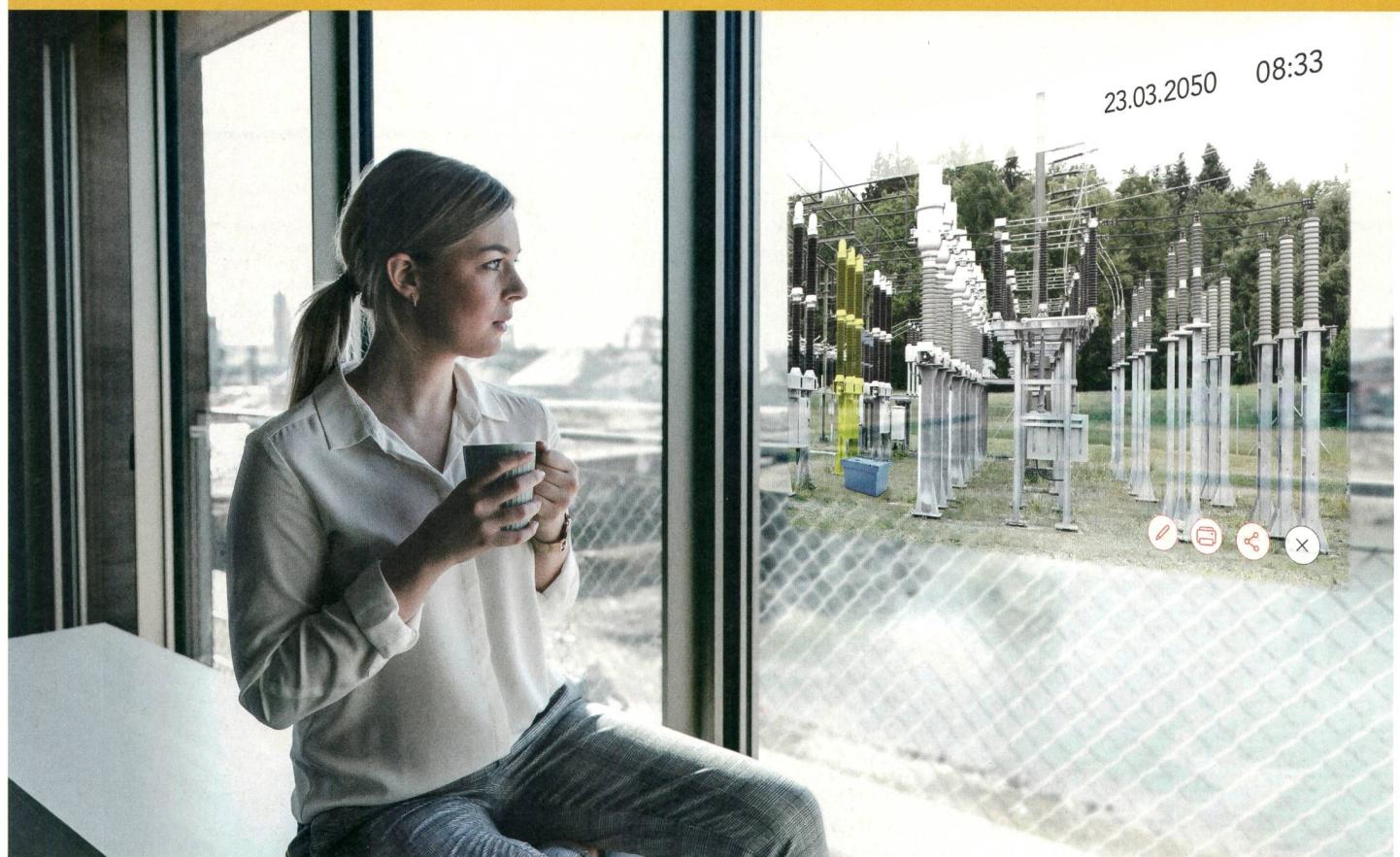
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Die Asset-Intelligence-Assistentin (AIA) informiert die Asset Managerin Anouk über einen Schaden im Unterwerk.

# Asset Management in der Zukunft

**Automatisierung** | Wie werden Infrastrukturanlagen in 30 Jahren unterhalten und gewartet? Abschliessend lässt sich diese Frage heute natürlich noch nicht beantworten. Axpo Netze allerdings hat eine Vision, wie das Asset Management einst ablaufen könnte - und sie arbeitet daran, um diese Wirklichkeit werden zu lassen.

JOHANNES MANSER, DANIEL MOOR

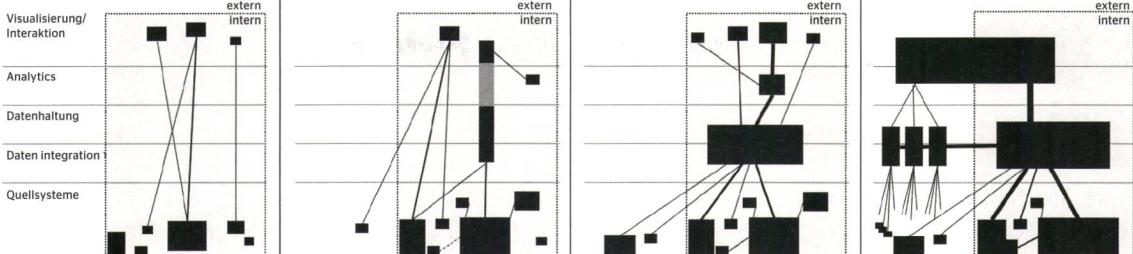
**Z**ürich, Mittwochvormittag, 23. März 2050. Anouk hat gerade ihren Arbeitstag begonnen. Sie arbeitet für die Neo AG, eine führende Firma für das Management von öffentlichen Infrastrukturanlagen.

Wie gewöhnlich wird Anouk auch an diesem Morgen von AIA mit freundlicher Stimme begrüßt. AIA ist Anouks «Asset-Intelligence-Assistentin». Sie wurde in Zusammenarbeit mit anderen Schweizer Stromnetzbetreibern entwickelt und hat sich als Branchenstandard für das Management technischer Anlagen durchgesetzt. AIA sammelt, bewertet und kommuniziert sämtliche Anla-

geninformationen. Durch intelligente Algorithmen gibt sie Empfehlungen an die Neo AG. AIA informiert auch andere Asset-Management-Unternehmen, das Bundesamt für Infrastruktur und die kantonalen Behörden über den Stand ihrer Anlagen. Weiterentwickelt wird AIA nicht zuletzt auch von Dritten, denn nicht systemkritische Daten und Algorithmen sind öffentlich zugänglich.

An diesem Morgen schaut sich Anouk die Algorithmen für die automatisierte Erneuerungsplanung von Strom- und Spannungswandler genauer an. Sie hat aufgrund von vergleichbaren Messgruppen den Verdacht, dass die von AIA

empfohlenen Erneuerungszyklen für einen spezifischen Wandler-Typ zu kurz sind. Wahrscheinlich hat dies mit Unregelmässigkeiten an Messgruppen eines Stromnetzbetreibers in Frankreich zu tun, welche vom gleichen Typ sind. Plötzlich meldet AIA eine Störung im Raum Baden. Bei mehreren Kunden ist die Stromversorgung unterbrochen. Durch die Verbindung mit dem Netzeleitsystem und mit Hilfe der Eris-Berechnungen (siehe Kasten) hat AIA bereits reagiert und die optimale Netzkonfiguration bestimmt. Die Kunden waren somit schnell wieder mit Strom versorgt.

	Gestern	Heute	In Entwicklung	Vision
				
<b>Datenmodell/ Dokumentation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezentrale Quellsysteme (Silos)</li> <li>• Spezialisierte Visualisierungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellsysteme teilweise integriert</li> <li>• Asset Cockpit inkl. Datenintegration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollintegrierte Quellsysteme</li> <li>• Zentrales Datenmodell</li> <li>• Advanced Analytics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktion mit Systemen möglich / AIA</li> <li>• Open Data und Analytics Plattform</li> </ul>
<b>Zustandserfassung und Bewertung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papierprotokolle</li> <li>• Cigré-Ausfallstatistik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandserfassung mit Tablets</li> <li>• IT-basierte Zustandsbewertung (Applikation)</li> <li>• Datenübertragung in SAP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorik GIS</li> <li>• Pilotprojekt NUAM<sup>1</sup> und AIN<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfangreiche Sensorik</li> <li>• Durchgehender Datenaustausch zwischen Netzbetreibern und Herstellern</li> </ul>
<b>Zielnetzplanung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Getrennte Zielnetz- und Erneuerungsplanung</li> <li>• Einfache Planungsgrundsätze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrierter Planungsansatz mit teilautomatisierten Schnittstellen</li> <li>• Netzaufbereitung nach ERIS-Kennzahl</li> </ul>	Voll ausgebaut und automatisierte Schnittstellen	Automatisierte Zielnetz- und Ausserbetriebnahme-Planung unter Einbezug von real-time Netzinformationen
<b>Finanzielle Planung</b>	Excel-basiert	Business-Intelligence- und Asset-Simulations-gestützte Planung	Integration der bestehenden Applikationen in eine teilautomatisierte Planung	Automatisierte Finanzplanung
<b>Netzbetrieb/Störfallmanagement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausfall Strang/Feld --&gt; automatische Wiedereinschaltung</li> <li>• Prüfung Schaltung NLS</li> </ul>	Teilintegrierter Prozess für das Störfallmanagement und die Ausserbetriebnahme-Planung	Automatisierte Prozesse im Störfallmanagement und bei der Ausserbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ERIS-basierte vollautomatische Netzsteuerung</li> <li>• 3D-Druck-basierte schnelle Ersatzteilverfügbarkeit</li> </ul>

**Bild 1** Entwicklung von Geschäftsaktivitäten im Asset Management von Axpo Netze.

Gleichzeitig übermittelt AIA ein Live-Bild des betroffenen Unterwerks. Im hinteren Bereich der Freiluftschanlage wird Anouks Aufmerksamkeit auf einen gelb hervorgehobenen Hochspannungs-Leistungsschalter gelenkt. Anouk wundert sich, denn schon seit einigen Jahren gab es bei den durch Sensorik überwachten Betriebsmitteln keine ungeplanten Vorfälle mehr. AIA hatte stets auf Unregelmässigkeiten reagiert und Aufträge für Instandhaltungsmassnahmen ausgelöst. AIA informiert sie, dass es sich um einen fremdverursachten Schaden handle. Als Anouk den Bildausschnitt näher zum Leistungsschalter hinbewegt, stellt sie sofort die Ursache fest: Die Ladung einer Paketdrohne, welche den Luftraum über dem Unterwerk als Flugstrasse nutzt, liegt neben dem Betriebsmittel.

Anouk bestimmt mit AIA umgehend die Grösse des Pakets. Sie stellt fest, dass es zu gross ist, um vom «Quick Maintenance Robot» entfernt werden zu können. «Kein Problem», denkt sich Anouk mit einem Lächeln, denn AIA hat bereits das Schadensausmass analysiert und empfiehlt die Ausführung des Standardkonzepts Nr. 3. Früher musste Anouk zur Schadensbehebung verschiedene Hürden überwinden. Heute ist es viel einfacher. Anouk kann den Vorschlag von AIA annehmen oder eine andere Lösung

wählen. Da sie jedoch beste Erfahrungen mit den Systemvorschlägen gemacht hat, löst sie den Auftrag aus. AIA kümmert sich nun um alles Weitere. Sie legt den richtigen Zeitpunkt für den Ersatz der havarierten Komponente fest, erteilt die Arbeitsaufträge an das nächstgelegene Service-Team, kontaktiert den Drohnenbetreiber und klärt Versicherungsfragen. Zudem ermittelt sie umgehend einen passenden Ersatz für den Leistungsschalter mit optimalen Zuverlässigkeitsskennzahlen. Dieser kann bei einem Netzbetreiber im Ausland zu attraktiven Konditionen bestellt werden.

Anouk bedankt sich bei AIA, analysiert noch kurz die Algorithmen der Messwandler-Erneuerung, holt sich einen Kaffee und widmet sich anschliessend ihrem Nebenjob: dem Schreiben von Science-Fiction-Romanen.

## Der Weg zur Vision

AIA ist eine Vision für das zukünftige Management von Infrastrukturanlagen. Wie im Jahr 2050 Infrastrukturanlagen betrieben werden, ist heute noch völlig offen. Das Asset Management von Axpo Netze geht davon aus, dass neue digitale Technologien und weitere Innovationen in den nächsten Jahrzehnten die klassische Verwaltung von Infrastrukturanlagen deutlich verändern und automatisieren werden. **Bild 1** sowie die folgenden

Abschnitte geben einen Überblick, was Axpo Netze bereits getan hat, wie der heutige Stand ist und welches die nächsten Schritte hin zu einer Asset-Intelligence-Assistentin sind.

## Gestern

Axpo Netze hat 2012 begonnen, dezentrale technische Daten zentral im SAP-Modul «Plant Maintenance» abzulegen. In der Folge wurden sowohl eine IT-basierte Zustandsbewertung und Asset-Simulation als auch eine mobile Instandhaltung unter Verwendung von Tablets eingeführt. Dieser Schritt löste die bisherigen Papierprotokolle für die Zustandserfassung ab und führte eine elektronische Erneuerungsplanung ein. Parallel baute Axpo Netze ein Geoinformationssystem auf. Beide Systeme verfügen über direkte Schnittstellen zur «Plant Maintenance». Dies verbessert die zentrale und transparente Datenablage und -speicherung. Um die organisatorisch getrennte Zielnetz- und Erneuerungsnetzplanung zusammenzuführen, wurde das Asset Management im Frühjahr 2017 reorganisiert und unter anderem in ein strategisches und operatives Asset Management aufgeteilt. Netz- und Erneuerungsplanung wurden somit in einen durchgängigen Planungsprozess integriert. Im Control-

ling-Bereich wurden zudem auf Basis einer Business-Intelligence-Software ein Data Mart für Daten aus den SAP-Finanzmodulen sowie verschiedene Applikationen zur Visualisierung dieser Finanzdaten erstellt.

## Heute

Die in den letzten Jahren realisierten Initiativen führen dazu, dass die Abteilung «Strategisches Asset Management» bei Axpo Netze heute die Zielnetzplanung, die Zustandsbewertung sowie die finanzielle Planung in einem integrierten Planungsprozess durchführt. Die dabei eingesetzten Applikationen kommunizieren heute über Schnittstellen miteinander. So fließen beispielsweise Daten aus der Netzplanung in die Zustandsbewertung ein und vice versa bewertete Zustände in die Netzplanung.

In diesem Prozess kommt der Eris-Kennzahl eine zentrale Bedeutung zu. Zum einen definiert sie das Mass der Versorgungssicherheit, zum anderen wird sie als Bestandteil der Zustands- und Wichtigkeitsbewertung eingesetzt. Dabei ist unter anderem neu, dass bei der Bestimmung der Wichtigkeit eines Betriebsmittels auch der Zustand der umliegenden, für den Netzbetrieb relevanten Betriebsmittel einbezogen wird. Das Vorgehen gewährleistet eine gesamtheitliche Bewertung, welche die

Anforderungen aus Systemsicht ideal berücksichtigt. Die Eris-Methodik wird heute jedoch ausschliesslich für die Planung im Asset Management und noch nicht für die netzbetrieblichen Prozesse im Störfall oder bei einer Ausserbetriebnahme verwendet.

Um die Zugänglichkeit zu den technischen Daten der Netzbetriebsmittel aus SAP und den umliegenden Systemen zu vereinfachen, hat Axpo Netze in den letzten beiden Jahren bestehende Business-Intelligence-Lösungen aus dem Finanzbereich weiterentwickelt. Mit dem sogenannten «Asset Cockpit» (Bild 2) können technische, netzwirtschaftliche und finanzielle Daten einfach abgerufen werden. Die grafischen Darstellungen unterstützen die Nutzerinnen und Nutzer bei der Interpretation der Daten und tragen zu einer besseren Verständlichkeit bei. Um sowohl den gesamten Bereich Business Intelligence und Datenanalyse weiter zu professionalisieren als auch die Digitalisierung weiter voranzutreiben, wurde die Organisation im Frühling um ein neues Team erweitert.

## In Entwicklung

Die Digitalisierung hat längst begonnen. Bis zur Umsetzung der Vision ist jedoch noch ein weiter Weg zu gehen. Die bestehenden Systeme und Prozesse sind zwingend weiterzuentwickeln. In SAP

bedeutet dies mittelfristig, technische und finanzielle Module verstärkt zu integrieren. So soll zum Beispiel das von der Beschaffung genutzte Modul «Material Management» stärker als heute mit dem Modul «Plant Maintenance» interagieren. Im Schadensfall kann so vereinfacht überprüft werden, ob entsprechende Ersatzteile verfügbar sind. Falls nicht, können Ersatzteile direkt vom Instandhaltungsteam bestellt oder in Zukunft gegebenenfalls mittels 3D-Druck umgehend hergestellt werden.

Bei den an SAP angrenzenden Systemen und Applikationen muss die Digitalisierung ebenfalls weiter vorangetrieben werden. Verschiedene Tätigkeiten im Asset Management, im Netzbetrieb sowie in der Netzwirtschaft sind heute noch mit grösserem manuellen Aufwand sowie mit Systembrüchen verbunden. Nicht zuletzt auch deshalb, weil die zugrunde liegenden Daten noch nicht die gewünschte Qualität aufweisen. Als Übergangslösung wird aktuell die «Robotic Process Automation» forciert. Auch die Massnahmen der Digitalisierungsstrategie werden den manuellen Aufwand und die bestehenden Systembrüche kontinuierlich verringern. So wird im Netzbetrieb beispielsweise geprüft, wie das Störfallmanagement und die Ausserbetriebnahme-Planung schrittweise automatisiert werden können.



**Bild 2** Das Asset Cockpit visualisiert relevante Kennzahlen und Informationen der Axpo-Netzanlagen (Simulationsansicht mit fiktiven Werten).

Das Strategische Asset Management will vor allem die Schnittstellen zwischen den Applikationen erweitern, damit zum Beispiel Zielnetze unter Bezug von geografischen und topologischen Informationen computergestützt entworfen werden können. Unter der Prämisse, eine Systemarchitektur bereitzustellen, in welcher sämtliche Module und Anwendungen vollständig

## Eris

**Die Bedeutung der quantitativen Beurteilung der Versorgungssicherheit im Betrieb sowie in der Netzplanung nimmt zu. Axo hat deshalb die Qualitätskennzahl Eris - Evaluation of Reliability Index for electric Systems - entwickelt. Diese berücksichtigt neben der Netztopologie und dem Zustand einzelner Betriebsmittel verschiedene Last- und Produktionssituationen. Mit der Qualitätskennzahl Eris können außerdem die Auswirkungen von Investitionen auf die Versorgungssicherheit bewertet werden (siehe [axpo.com](http://axpo.com)). Eris wird als Zusatzmodul von Neplan angeboten. Zusätzlich ist Axo mit der Firma Entelligence dabei, eine auf Eris basierte Asset-Simulation aufzubauen.**

integriert sind, wird zurzeit ein weiterer Automatisierungsschritt zwischen den Applikationen «Netzberechnung», «Asset Simulation» und «SAP Plant Maintenance» vorangetrieben.

Ein wichtiges Schlagwort für die weitere Entwicklung ist Predictive Maintenance (vorausschauende Instandhaltung). Da die bisher bei den Netzen erhobenen Zustands- und Ausfalldaten meist nicht ausreichen, um aussagekräftige Analyseverfahren und -applikationen zu durchlaufen, hat Axo Netze drei Stossrichtungen identifiziert. Erstens sollen Informationen aus dem internen Netzeleitsystem vermehrt in die Vorgänge im Asset Management einbezogen werden. Zweitens wird angestrebt, die Netzanlagen mit zusätzlicher Sensorik auszustatten. Axo Netze plant hierzu verschiedene Piloten mit unterschiedlichen Herstellern. Drittens ist das Unternehmen davon überzeugt, dass Predictive Maintenance im Netzbereich nur dann möglich ist, wenn Betriebsmitteldaten zwischen Netzbetreibern und auch Herstellern ausgetauscht und analysiert werden können. Axo Netze nimmt aktuell an den zwei Pilotprojekten «Nuam»<sup>1)</sup> und «Asset Intelligence Network»<sup>2)</sup> teil.

Zuletzt sollen das Asset Cockpit und das Geoinformationssystem so gestal-

tet werden, dass geschäftsrelevante Informationen nutzergerecht, schnell, im gewünschten Format (beispielsweise als Virtual oder Augmented Reality) und am gewünschten Ort verfügbar sind. Die Qualität der zugrunde liegenden Daten soll jederzeit automatisiert kontrolliert und mit gezielten Massnahmen verbessert werden. Die dafür benötigten Datenarchitektur und Systeme werden in den nächsten Jahren iterativ aufgebaut und legen dann zusammen mit den oben beschriebenen Entwicklungen die Grundlage für die Asset Intelligence Assistantin (AIA) der Zukunft.

### Autoren

**Johannes Manser** ist Leiter Geschäfts- und Datenanalytik bei Axo Grid AG.  
→ Axo Grid AG, 5401 Baden  
→ [johannes.manser@axpo.com](mailto:johannes.manser@axpo.com)

**Daniel Moor** ist Leiter Strategisches Asset Management bei Axo Grid AG.  
→ [daniel.moor@axpo.com](mailto:daniel.moor@axpo.com)

<sup>1)</sup> Das Neutral Utility Asset Management (Nuam) ist eine Initiative von Groupe E und der Universität Fribourg. Es zielt auf den Austausch von einheitlich strukturierten Zustands- und Ausfalldaten zwischen Netzbetreibern ab. Seit dem Frühjahr 2019 läuft ein Pilotprojekt, an dem Axo Netze beteiligt ist.

<sup>2)</sup> Das Asset Intelligence Network (AIN) ist ein SAP-Modul, welches für den Austausch von Dokumenten und Betriebsmitteldaten zwischen Herstellern und Betreibern von technischen Anlagen gedacht ist. Ein erster Pilot bezüglich AIN wurde im Herbst 2018 zwischen Avectris, ABB und Axo Netze durchgeführt. Avectris prüft aktuell ein weiteres Rollout.

### RÉSUMÉ

## La gestion des installations à l'avenir

Automatisation

Axo a une vision pour la gestion future des infrastructures : l'« Asset Intelligence Assistance ». On peut partir du principe qu'au cours des prochaines décennies, de nouvelles technologies numériques et d'autres innovations modifieront considérablement la gestion classique des infrastructures, et l'automatiseront. En 2012, Axo Réseaux a par exemple commencé à classer de manière centralisée des données techniques décentralisées. Par la suite, on a introduit non seulement une évaluation de l'état basée sur les technologies de l'information et une simulation des actifs, mais aussi une maintenance mobile grâce à l'utilisation de tablettes.

Cette initiative, comme d'autres réalisées ces dernières années, ont mené à ce que la planification du réseau envisagée, l'évaluation de l'état et la planification financière soient effectuées dans un processus de planification intégré. Aujourd'hui, les applications utilisées à cet effet communiquent entre elles via des interfaces. Par exemple, des données de la planification réseau s'intègrent dans l'évaluation

de l'état et, vice versa, des états évalués s'intègrent dans la planification réseau.

Néanmoins, le chemin est encore long jusqu'à la mise en place de cette vision. Pour cela, il faut surtout étendre les interfaces entre les applications afin que, par exemple, les réseaux envisagés puissent être conçus avec une assistance par ordinateur, en tenant compte des informations géographiques et topologiques. Et : l'« Asset Cockpit » et le système de géoinformation doivent être conçus de manière à ce que les informations importantes pour l'entreprise soient disponibles de façon adaptée à l'utilisateur, rapidement, au format souhaité (par exemple sous forme de réalité virtuelle ou augmentée) et au lieu souhaité. La qualité des données de base doit à tout moment être contrôlée automatiquement et améliorée grâce à des mesures ciblées. L'architecture de données et les systèmes nécessaires à cet effet seront développés itérativement au cours des prochaines années et, en association avec les évolutions décrites ci-dessus, poseront ainsi les bases de l'« Asset Intelligence Assistance » du futur. MR