

Die intelligente Nutzung von Daten als Schlüssel zur erfolgreichen Zukunft des Bahnbetriebs

The intelligent use of data holds the key to a successful future for railway operations

Melanie Kleinpözl | Thomas Hartinger

Die Nutzung zukunftsfähiger Datenplattformen hat für den Bahnbetrieb großes Potenzial. Im Zuge der Digitalisierung generieren Bahnbetreiber immer mehr Daten – von der Leit- und Sicherungstechnik (LST) bis zur Überwachung der Infrastruktur. Datenplattformen erlauben es, vorhandene und neue Daten zu sammeln, intelligent zu bündeln und sie effizienter als je zuvor zu nutzen. Mit den optimierten Daten ist es möglich, die Verfügbarkeit der Bahninfrastruktur zu steigern und den Betrieb kosteneffizient auf bestehende sowie zukünftige Anforderungen anzupassen.

Erfolgreiche Datenplattformen ermöglichen eine hohe Flexibilität und Skalierbarkeit sowie sichere Schnittstellen für die Zusammenführung von Daten aus sicherheitsrelevanten Anwendungen mit Informationen aus anderen Quellen. Frauscher als langjähriger Innovationstreiber für Zugdetektion kennt und erfüllt diese Bedingungen, um die derzeitigen Anforderungen der Bahnbetreiber sowie deren Kunden zu erfüllen und die Weichen für die digitale Zukunft zu stellen.

1 Herausforderungen für Bahnbetreiber

Die Forderung nach einem deutlichen Ausbau von Passagier- und Güterverkehren auf der Schiene wird im 21. Jahrhundert durch verschiedene Faktoren hervorgerufen. Das reicht von der rapiden Urbanisierung bis zur Mobilitätswende, welche als einer der Schlüsselfaktoren zur Erreichung des Klimawandels gilt. Betroffen davon sind sämtliche Bereiche vom städtischen Nahverkehr mit Tram und „Light Rail“ über Regional- und Fernverkehr, internationale Hochgeschwindigkeits- und Nachtzugverbindungen [1] bis zum digitalisierten Güterverkehr mit Lösungen wie der digitalen automatischen Kupplung DAK und am Schienenfahrzeug installierter Sensorik.

Bahnbetreiber müssen sich vor diesem Hintergrund proaktiv mit den Potenzialen, aber auch mit den Herausforderungen der Zukunft auseinandersetzen. Konkret geht es dabei vor allem um die Vergrößerung der Kapazität und die weitere Steigerung von Verfügbarkeiten [2]. Verbunden ist das für die Betreiber mit der kritischen Betrachtung von internen Faktoren wie zum Beispiel Rentabilität, Kosteneffizienz und Personalgewinnung.

2 Daten als Schlüssel für die digitale Transformation

Was macht Daten zum Schlüssel für die Erfüllung der Herausforderungen von Bahnbetreibern? Der wohl wichtigste Vorteil ihrer konsequenten Nutzung ist die Möglichkeit, jederzeit den Status

The use of future-proof data platforms for railway operations has immense potential in this new era of digital transformation. Operators are generating increasing amounts of data during the digitalisation process, ranging from control command and signalling technology to infrastructure monitoring. Data platforms are allowing existing and new data to be collected, intelligently bundled and more efficiently used than ever before. Optimised data can be used to increase the availability of the railway infrastructure, while operations can be cost-effectively adapted to existing as well as future requirements.

A successful data platform ensures high degrees of flexibility and scalability as well as secure interfaces for merging data from safety-relevant applications with information from other sources. As a long-standing driver of innovation in the train detection market, Frauscher knows and fulfils these conditions in order to meet the current requirements of railway operators and their customers and to set a course towards a digitalised future.

1 The challenges for operators

Several factors have contributed to the demand for the significant expansion of rail passenger and freight traffic in the 21st century. This ranges from rapid urbanisation to the mobility turnaround, which is considered one of the key factors in achieving climate change. This affects all areas from urban local transport with trams and “light rail” to regional and long-distance transport, from international high-speed to night train connections [1] and on to digitised freight transport with solutions such as the digital automatic coupling DAC and sensors mounted on the carriage.

Against this background, railway operators have to proactively deal with the potential challenges of the future. In concrete terms, this primarily involves increasing capacity and likewise availability [2]. For operators, this is linked to a critical examination of internal factors such as profitability, cost efficiency and personnel recruitment.

2 Data as a key asset for digital transformation

Why is intelligent data the key to managing the myriad digital challenges of rail operators? Perhaps the most important advantage lies in the flexibility to monitor the status of the network and all parts of the various systems. In order to do this, a system must collect and evaluate various pieces of existing or newly integrated data and make the results available as required.

des Netzes und sämtlicher Anlagen sehr flexibel im Blick zu haben. Dazu muss ein System verschiedene vorhandene oder neu zu integrierende Daten sammeln, auswerten und die Ergebnisse bedarfsgerecht zur Verfügung stellen.

Intelligente Datenplattformen bieten klare Vorteile für den Betrieb, beispielsweise durch vorausschauende Wartung: Kritische Zustände der Infrastruktur lassen sich frühzeitig erkennen und schnell beheben. Auch andere Wartungs- und Reparaturarbeiten können exakter und bedarfsgerecht geplant werden, während sie bisher vor allem nach festen Wartungsfristen disponiert worden sind.

Die Einführung einer Datenplattform und die intensivere Nutzung von Daten kann unter anderem die Verfügbarkeit der Infrastruktur erhöhen. Dazu trägt bei, dass solche Systeme die Einsatzplanung erleichtern und Einschränkungen im Betrieb, wie Streckensperrungen oder Langsamfahrstellen, reduzieren können. Letztendlich hat der Betreiber einen wirtschaftlichen Vorteil, weil die Ausnutzung der Streckenkapazität maximiert wird. Er kann eine höhere Stabilität des Betriebs vorweisen, was ein wichtiges Argument im Wettbewerb um Kunden sein kann.

3 Die Frauscher Lösung zur intelligenten Nutzung von Daten

Frauscher Sensortechnik ist ein Technologiepionier in der Bahnindustrie: Seit mehr als 30 Jahren beschreitet das Unternehmen mit seinen Produkten und Dienstleistungen innovative Wege. Das gilt auch für die intelligente Nutzung von Daten. Die neuesten Frauscher Technologien stellen die digitalen Herausforderungen der Bahnbetreiber in den Fokus. Diese Lösungen und Services werden mit den etablierten Verfahren zur Zugdetektion zu einem digitalen Ökosystem verbunden (Bild 1).

Die Informationen der induktiven Radsensoren werden an die etablierten digitalen Achszählösungen geliefert und dort verarbeitet. Diese Daten werden – zusammen mit weiteren Informationen aus dem Bahnbetrieb und mit externen Inhalten – in der Datenplattform gesammelt und für zahlreiche verschiedene Anwendungen zugänglich gemacht. Dieser vernetzte und flexible Ansatz öffnet den Weg in die Zukunft des Bahnbetriebs.

Intelligent data platforms offer clear advantages to operations, for example, by means of predictive maintenance. As a result, critical infrastructure conditions can be identified at an early stage and quickly rectified. Other maintenance and repair work can also be planned more precisely as required, whereas until now it has mainly been scheduled using fixed maintenance periods.

The introduction of data platforms and the more intensive use of data can, amongst other things, lead to the increased availability of infrastructure. Furthermore, such a system can facilitate deployment planning and reduce operating restrictions such as route closures or speed restrictions. The bottom line is that the operator has an economic advantage because the route capacity utilisation is maximised. It can exhibit higher operating stability, which can constitute an important competitive advantage.

3 The Frauscher solution for the intelligent use of data

Frauscher Sensortechnik is a technology pioneer in the railway industry. The company has been breaking new ground with its products and services for more than 30 years. This also applies to the intelligent use of data, since Frauscher’s latest technology focuses on the digital challenges that railway operators are currently facing. Frauscher’s solutions and services combine with the established train detection procedures to form a digital ecosystem (fig. 1).

The inductive wheel sensors transfer information to the established digital axle counting solutions, where it is then processed. This data – together with further information from the rail operations and external content – is collected on the data platform and made accessible to numerous applications. This networked and flexible approach opens the way to more possibilities in the future of rail operations.

3.1 A data platform as a digital ecosystem

Frauscher sees the use of data platforms as a crucial success factor in the digitalisation of railway operations. In the age of rapid technological advances, it is important to combine and store

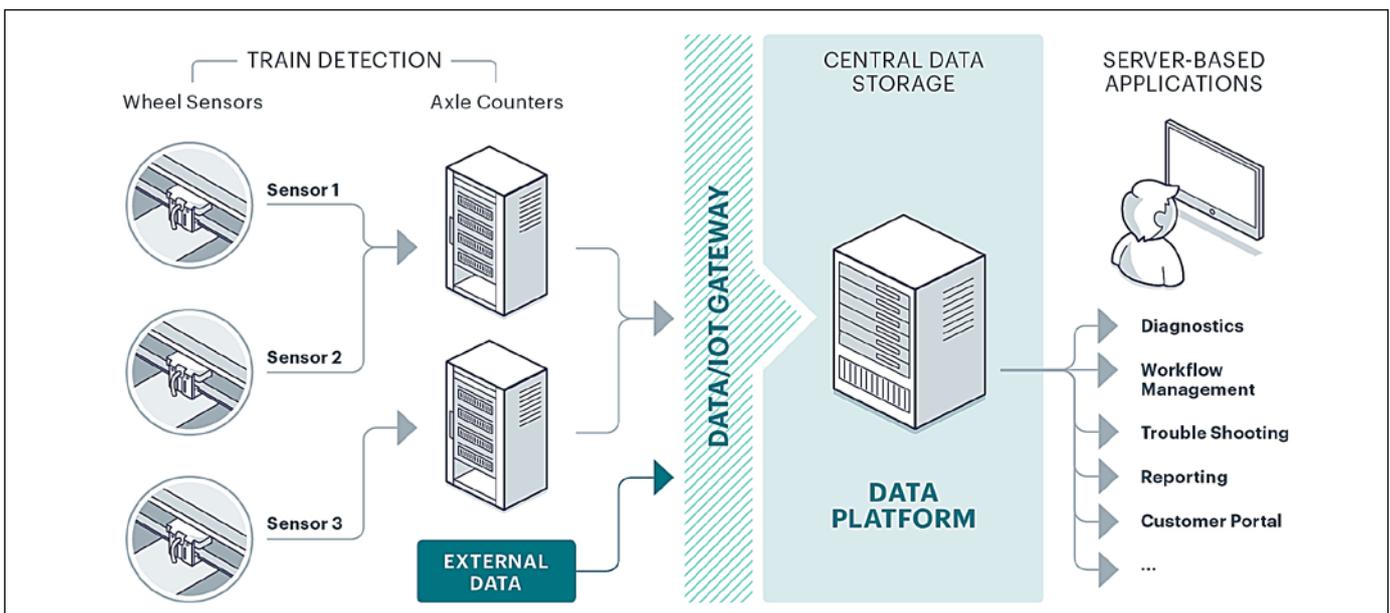


Bild 1: Schematische Darstellung einer Datenplattform als digitales Ökosystem

Fig. 1: A schematic representation of a data platform as a digital ecosystem

3.1 Eine Datenplattform als digitales Ökosystem

Frauscher sieht im Einsatz von Datenplattformen einen zentralen Erfolgsfaktor hinsichtlich der Digitalisierung des Bahnbetriebs. Durch diese ist es möglich, Informationen aus komplexen technischen Systemen zukunftssicher zusammenzuführen und zu speichern. Im Bereich der Bahntechnologie werden insbesondere die Daten des sicheren Netzwerks des Betreibers zentral gespeichert und für unterschiedliche Applikationen bereitgestellt. Wegen der Vernetzung verschiedener Datenquellen und der Schnittstellen zu diversen Anwendungen kann eine solche Lösung als digitales Ökosystem bezeichnet werden.

Die Transformation eines Bahnbetriebes hin zu vernetzten digitalen Anwendungen sollte stets ganzheitlich geplant und umgesetzt werden. Es geht nicht nur darum, einzelne Bausteine wie zum Beispiel digitale Applikationen auf bestehende Systeme aufzusetzen, vielmehr sollten solche einzelnen Lösungen Teil einer umfassenden Strategie sein. So kann die ganze Vielfalt der Daten aus dem eigenen Betrieb und externen Quellen verknüpft und intelligent für verschiedene Zwecke nutzbar gemacht werden.

3.1.1 Erweiterbare modulare Struktur

Basis für Plattformen im Bahnbereich sind, wie oben erläutert, die Daten der Zugdetektionstechnik. Weitere Datenquellen lassen sich durch den modularen Aufbau eines Systems einfach integrieren. So kann die eigene Datenbasis beispielsweise durch Informationen aus der LST, durch Zustandsinformationen des Fahrwegs oder externe Einflussfaktoren wie Wetterdaten erweitert werden. Die Leistungsfähigkeit der Plattform – und damit der Wert für den Nutzer und seine Passagiere oder Logistikkunden – kann so auch künftig weiter gesteigert werden. Bahnbetriebe profitieren dabei von einer zukunftssicheren Lösung, die hohe Flexibilität in der praktischen Nutzung sowie Möglichkeiten zur individuellen Konfiguration bietet.

3.2 Skalierbare digitale Anwendungen

Die erfassten Daten und externen Informationen werden zu einer Datenbasis verknüpft, auf die die Kunden mit verschiedenen Oberflächen und Dienstleistungen zugreifen können. Für einen gleichermaßen flexiblen wie sicheren Zugriff im alltäglichen Betrieb bieten sich serverbasierte Webapplikationen für Desktop und mobile Endgeräte an. Der Bahnbetreiber profitiert hier von maximaler Flexibilität in Punkto Zugänglichkeit und senkt gleichzeitig die Kosten, weil seinerseits keine zusätzliche Infrastruktur benötigt wird.

Für eine optimale Nutzung des Potenzials von Datenplattformen stellt der Anbieter dem Bahnbetreiber digitale Anwendungen bereit. Diese werden angepasst an die individuellen Anforderungen des Betreibers. Das betrifft sowohl die Auswahl als auch den jeweiligen Leistungsumfang der Funktionen: Nach dem Prinzip von "Anything as a Service" (XaaS) können damit die täglichen Abläufe des Bahnbetriebs und der nachgelagerten Prozesse wie Wartung und Dokumentation erleichtert werden – stets mit dem Ziel höherer Verfügbarkeit bei hoher Kosteneffizienz.

Betreibern bietet das neue Serviceangebot nicht nur eine Dienstleistung zur besseren Erfüllung bestehender Anforderungen. Vielmehr gibt die Datenplattform ihnen ein starkes Werkzeug an die Hand, um die Optimierung von Betriebsabläufen und der Infrastruktur auf der Grundlage verlässlicher Daten zu planen und auszuführen.

3.2.1 Diagnose

Eine Kernanwendung eines Daten IoT-Gateways ist die hoch flexible Bereitstellung von Diagnosedaten aus dem sicheren Netzwerk des Bahnbetreibers. Frauscher sieht OPC Unified Architec-

tion information from complex technical systems in a future-proof manner. In the field of rail technology, the data from the operator's secure network is stored centrally and made available to various applications. Such a solution can be referred to as a digital ecosystem, as it involves the complex networking of different data sources and various application interfaces.

The transformation of a railway operation towards networked digital applications should always be planned and implemented holistically, since it is not merely a matter of adding individual components such as digital applications to existing systems. Rather, such individual solutions should be part of a comprehensive strategy so that the diverse data from the company's operations and external sources can be linked and used intelligently for various purposes.

3.1.1 An expandable modular structure

As stated earlier, the information gathered by the train detection technology forms the basis for the data platforms in the railway sector. Additional data sources can be easily integrated thanks to the system's modular structure. For example, the system can be expanded to include external information from control command and signalling, data about the route status or other influencing factors or external data such as weather data, temperatures or pressure. The performance of the platform – and thus its value to companies and their passengers or clients from logistics – can be further enhanced in the future. Railway companies benefit from a future-proof solution that offers a high degree of flexibility in practical use and options for individual configuration.

3.2 Scalable digital applications

The recorded data and external information is linked to form a database that customers can access using various interfaces and services. Server-based web applications for desktop and mobile devices are ideally suited to flexible and secure access in day-to-day operations. The railway operator benefits from maximum flexibility in terms of accessibility and at the same time reduced costs, because no additional infrastructure is required.

The vendor provides the railway operator with various digital applications to enable the optimal use of the data platforms. These are customised to the operator's individual requirements. This affects both the selection and the respective scope of the functions. According to the principle of "Anything as a Service" (XaaS), the daily rail operating processes and downstream processes such as maintenance and documentation can be simplified – always with the aim of achieving higher availability and a high degree of cost efficiency.

The new range of services not only offers operators the option of better meeting their existing requirements, but also becomes a powerful tool for planning and executing the optimisation of the operations and infrastructure based on reliable data.

3.2.1 Diagnostics

A core application of data IoT-gateways is the highly flexible provision of diagnostic data from the railway operator's secure network. Frauscher views OPC Unified Architecture (OPC-UA) as an important industry standard for diagnostics and maintenance. This allows the customer to exchange data with a higher-level data management system via interfaces such as SDI (diagnostics) or SMI (maintenance).

A Frauscher higher level remote diagnostic system enables all data collected on the track to be retrieved anywhere and at any

ture (OPC-UA) als einen wichtigen Industriestandard für Diagnose und Wartung. Dem Kunden kann so über Schnittstellen wie SDI (Diagnose) oder SMI (Wartung) ein Datenaustausch zu seinem übergeordneten Datenmanagementsystem ermöglicht werden. Ein Frauscher übergeordnetes Ferndiagnosesystem (Remote Diagnostic System) ermöglicht, dass alle am Gleis erhobenen Daten auf einen Blick überall und zu jeder Zeit abrufbar sind. Diese übersichtliche Visualisierung als Dashboard ist auf dem Desktop möglich. Zu den Funktionen gehören definierte Benachrichtigungen bei bestimmten Ereignissen. So lassen sich beispielsweise negative Trends im Zustand von Anlagen frühzeitig erkennen, und die Fehleranfälligkeit von Prozessen kann verringert werden.

3.2.2 Aufgabenmanagement

Für einen reibungslosen und nahtlosen Betrieb ist es wichtig, dass vorhandene Daten auch mit den Informationen zu Arbeitseinsätzen und anderen Aufgaben zusammengeführt werden. Eine leistungsfähige Datenplattform sollte dabei auch einen fließenden Informationsaustausch zwischen Signaltechnikern und Mitarbeitern an der Einsatzstelle ermöglichen.

Eine Grundfunktion des Auftragsmanagements ist die Planung und Organisation kompletter Wartungs- und Servicearbeiten oder Inbetriebnahmen mit individueller Zuweisung von Tätigkeiten zum Beispiel an Außendiensttechniker (auch über Push-Benachrichtigung auf mobilen Endgeräten) und Teamleiter. Im Fall reaktiver Wartung kann die entsprechende Aufgabe direkt aus einer Fehlermeldung erstellt werden. Passend zum jeweiligen Task lassen sich über die Datenplattform Dokumente, Bilder, Checklisten und weitere Elemente zur Verfügung stellen. Bei Bedarf können die Kräfte am Ort damit auch offline arbeiten. Alle notwendigen Daten sind auf den Endgeräten synchronisiert.

Besonders leistungsfähig ist die Lösung, wenn eine Datenverbindung zum Betreiber besteht. Dann können beispielsweise Ingenieure auf Live-Daten zugreifen und umkehrt Informationen aus dem Feld wie Dokumentationen, Anmerkungen und Bilder hochladen. Dem Betreiber zeigt das Status-Dashboard stets detailliert, welche Aufgaben geplant und erledigt sind. So trägt das intelligente Auftragsmanagement dazu bei, kontinuierlich einen Überblick in Echtzeit über den Status der relevanten Assets einer Infrastruktur zu behalten. (Bild 2)

4 Datensicherheit

Die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung sensibilisieren Bahnbetreiber für die Datensicherheit (Cybersecurity). Unter anderem die European Union Agency for Cybersecurity (enisa) [3]

time at a glance. The dashboard enables the clear visualisation of metrics and functions, including defined notifications for certain events. For example, negative trends in the condition of assets can be identified early on and any susceptibility to errors in processes can be reduced.

3.2.2 Task management

The existing data must also be merged with the information on the work assignments and other tasks to ensure smooth and seamless operations. A powerful data platform should also enable the fluent exchange of information between the signal technicians and the employees on site.

A basic function of task management involves the planning and organisation of complete maintenance and service work or commissioning with the individual assignment of activities, for example to field technicians (also via push notifications on personal digital devices) and team leaders. In the case of reactive maintenance, the corresponding task can be created directly from an error message. Documents, images, checklists, and other elements suitable for the respective task can also be made available via the data platform. If necessary, the staff on site can also work offline and all the necessary data is synchronised on the end devices.

The solution is particularly powerful when there is a data connection to the operator. In such cases, engineers can access live information from the data platform and alternately upload details from the field such as documentation, annotations and images. The status dashboard provides the operator with an in-depth insight into the tasks that are planned and have been completed. In this way, intelligent task management contributes to maintaining a continuous, real-time overview of the status of the relevant infrastructure assets. (Fig. 2)

4 Cyber security

Increasing digitalisation and networking mean that operators are becoming ever more vigilant about data security (cyber security). The European Union Agency for Cybersecurity (enisa) [3], amongst others, emphasised the high relevance of this issue in 2021. This results in the data platform provider and the railway operator (the user) having to balance the high demands for operating safety (“safety”) and system or plant security (“security”) on the one hand with the uncharted possibilities of digitalisation.

In practice, the safe operation of a system installed on a track can be fully maintained while linking existing solutions to new,

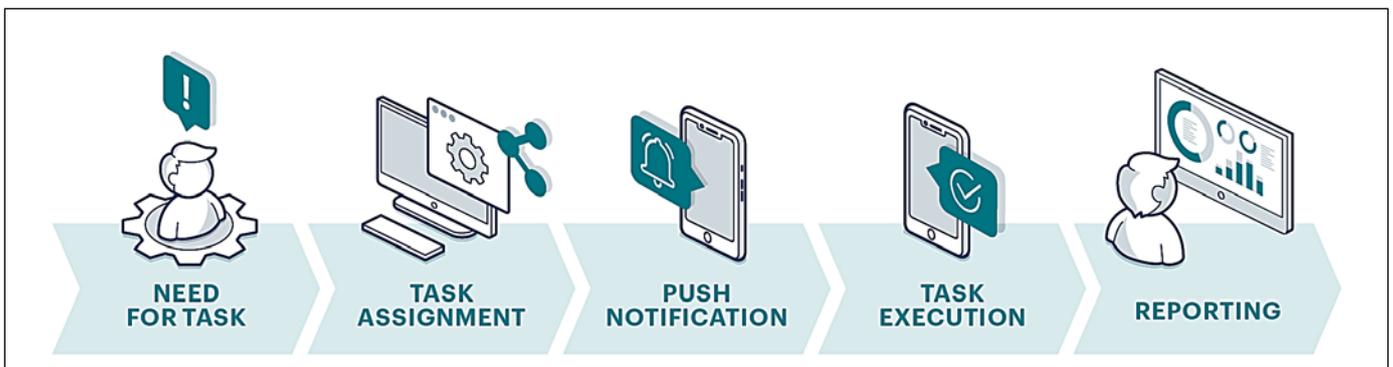


Bild 2: Visualisierung des Aufgabenmanagements

Fig. 2: A visualisation of task management as a use case

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Frauscher Sensortechnik GmbH / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrücke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH

betonte die hohe Relevanz dieses Themas im Jahr 2021. Für den Anbieter einer Datenplattform und für den Bahnbetreiber als Nutzer ergibt sich daraus die Herausforderung, zwischen den hohen Anforderungen zur Betriebssicherheit („Safety“) und System- oder Anlagensicherheit („Security“) sowie den Möglichkeiten der Digitalisierung zu vermitteln.

In der Praxis kann einerseits die sichere Funktion der am Gleis installierten Anlagen uneingeschränkt aufrechterhalten werden. Gleichzeitig lassen sich bestehende Lösungen mit neuen, flexiblen Diensten verknüpfen. Sichere Verbindungen zwischen dem vitalen Netzwerk und der Datenplattform können eine effiziente Fusion von Informationen aus unterschiedlichen Quellen ermöglichen. Um die physische Trennung des „vital network“ (IT/OT) von der Datenplattform sicherzustellen, können Technologien wie Datendiode verwendet werden.

Alle bekannten Sicherheitsprotokolle für Achszählösungen sind bei Frauscher verfügbar. Das reduziert den Aufwand für Entwicklung und Betrieb einzelner Installationen. Frauscher hat langjährige Erfahrung mit sicherheitskritischen Zugdetektionslösungen. Als Spezialist im Bereich Safety kennt das Unternehmen die Herausforderung, sehr langlebige Produkte auf dem neuesten Stand zu halten – angewiesen auf Zertifizierungen und Zulassungen. Gleichzeitig ist sich Frauscher der hohen Dynamik im Bereich Cybersecurity bewusst.

4.1 Security by Design

Bahnbetreiber müssen Cybersecurity zu einem Kernbestandteil ihrer Anforderungen an die eigenen Systeme und deren Hersteller sowie Integratoren machen. Ein starkes Beispiel, wie daraus „Security by Design“ entstehen kann, ist die europäische Initiative „EULYNX“ [4] zur Standardisierung von Schnittstellen und Komponenten der LST.

Mit einem ganzheitlichen Ansatz, der Anforderungen und Risiken aus den Bereichen Safety und Security im Blick hat, lässt sich künftig die kritische digitale Infrastruktur von Bahnen gegenüber sicheren öffentlichen Netzwerken öffnen. Noch ist diese Öffnung vitaler Datennetzwerke im Bahnbereich nicht etablierter Stand der Technik. Doch Betreiber und vertrauenswürdige Partnerunternehmen wie Frauscher können diese notwendige Brücke gemeinsam schlagen. Dazu ist es notwendig, dass Sicherheitsanforderungen für die Cybersecurity gemeinsam weiterentwickelt werden – beispielsweise auch durch entsprechende Zertifizierungen und Normierungen. Zukünftige Lösungen und Dienstleistungen als neue Standardanwendungen können darauf aufbauen.

5 Potenzial für digitale Transformation

Hohes Innovationstempo für die nahe Zukunft und ein starker Fokus auf Datensicherheit: Diese Faktoren können zusammen die Leitplanken für die mittelfristige weitere Entwicklung intelligenter Lösungen auf Grundlage einer Datenplattform sein. Artificial Intelligence (AI) dürfte dabei eine noch wichtigere und stärkere Rolle als heute spielen. Die Möglichkeiten dieser Technologie sind für die Branche erheblich – gerade das Zusammenführen von Daten („Data Fusion“) und ihre Auswertung kann den Betriebsalltag stark erleichtern. Denkbar sind unter anderem Prognosetools für sicherheitskritische Komponenten im Feld, die mit Verfahren wie dem bestärkenden Lernen (Reinforcement Learning, RL) die Verfügbarkeit der Installation weiter erhöhen.

Das Anliegen der Betreiber ist es, diese sehr dynamische Entwicklung für sich zu nutzen, aber die notwendigen Investitionen gleichzeitig überschaubar zu halten. Auch deshalb bietet Frauscher

flexible services. Secure connections between the vital network and the data platform enable the efficient flow of information from different sources. Technologies such as data diodes can be used to ensure the physical separation of the vital network (IT/OT) from the data platform.

All known safety protocols for axle counting solutions are available at Frauscher. This reduces the costs for the development and operation of individual installations. Frauscher has extensive experience with safety-critical train detection solutions and understands the challenge of updating very durable products that depend on certification and approval. At the same time, Frauscher is also aware of the changing dynamics in the field of cyber security and is constantly addressing the issue of data security in its new solutions.

4.1 Security by design

Railway operators need to make cyber security a core part of the requirements for their systems and for those of their manufacturers and integrators. The European “EULYNX” [4] initiative for the standardisation of the interfaces and components in control and security technology is a strong example of how “Security by Design” can emerge from this.

The critical digital infrastructure of railways can be opened up to secure public networks in the future using a holistic approach that keeps an eye on the requirements and risks in the areas of safety and security. This opening of vital data networks in the railway sector has yet to be established as the state of the art, but operators and trustworthy partner companies like Frauscher can build the necessary bridge together. Further development of the cyber security requirements is needed to do this, for example through appropriate certification and standards. Future solutions and services can build on these regulations as new standard applications.

5 The potential for digital transformation

The acceleration of innovation in the immediate future and a strong focus on data security will help with the development of intelligent solutions based on a data platform in the medium term. Artificial Intelligence (AI) is likely to play an even more important and stronger role in the future. The possibilities of AI technology are significant for the industry, since the merging of data (“data fusion“) and its evaluation can make everyday operations much easier. Among other things, it renders conceivable forecast tools for safety-critical components in the field, which can further increase an installation’s availability using methods such as reinforcement learning (RL).

Operators must take advantage of this very dynamic development whilst keeping the necessary investments manageable. This is another reason why Frauscher offers innovative solutions as a digital service. This can also include the transfer of know-how: easily accessible solutions for qualification and the transfer of knowledge about digital tools, as well as the applications themselves can contribute to mastering the future.

6 Conclusion

Innovative technologies such as a data platform enable rail operators to make intelligent use of existing and new data together. The numerous advantages in terms of capacity, availability, efficiency, safety, economy and other factors make such solutions a crucial tool for the industry in the near future.

schere innovative Lösungen als digitalen Service an. Dazu kann beispielsweise die Vermittlung von Know-how gehören. Gut zugängliche Lösungen für die Qualifizierung und Wissensvermittlung rund um digitale Werkzeuge können ebenso wie die Anwendungen selbst dazu beitragen, die Zukunft zu meistern.

6 Zusammenfassung

Innovative Technologien wie Datenplattformen ermöglichen Bahnbetreibern die intelligente Nutzung vorhandener und neuer Daten. Die zahlreichen Vorteile für Kapazität, Verfügbarkeit, Effizienz, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und weitere Faktoren machen solche Lösungen zu einem der wichtigsten Themen der Branche für die nahe Zukunft.

Eine nahtlose Integration verschiedener Datenquellen und der gelieferten Informationen sowie die Verarbeitungs- und Ausgabemöglichkeiten zu einem digitalen Ökosystem sind eine Notwendigkeit. Die große Herausforderung dabei ist es, Daten aus den komplexen technischen Systemen des Bahnbetriebs mit anderen Informationen zukunftssicher zusammenzuführen.

Frauscher hat als Technologiepionier in der Bahnindustrie eine Lösung zur intelligenten Nutzung von Daten entwickelt, welche die genannten Anforderungen erfüllt und zusätzliche Möglichkeiten bietet. Dabei steht die Lösung digitaler Herausforderungen der Bahnbetreiber im Fokus. Das Ergebnis sind flexible und skalierbare Anwendungen in Bereichen von Diagnose und vorausschauender Wartung bis zu effizientem Task-Management. Künftig werden zahlreiche weitere Applikationen hinzukommen.

Je stärker die Integration von Daten des sicheren Netzwerks des Bahnbetreibers und Informationen aus öffentlichen Netzen voranschreitet, desto entscheidender sind starke und schlüssige Lösungen für die Datensicherheit. Frauscher ist für diese Frage durch seine langjährige Erfahrung mit sicherheitskritischen Lösungen für die Zugdetektion sensibilisiert. Deshalb ist die Datenplattform von Frauscher mit einem ganzheitlichen Ansatz für Safety und Security verwirklicht worden.

Die intelligente Nutzung von Daten entwickelt sich mit hohem Innovationstempo weiter und setzt künftig immer stärker auf AI und Data Fusion. Die Frauscher Datenplattform ist bereits auf diese Entwicklung ausgelegt und wird neue Anwendungen möglich machen. Zusammen mit der Vermittlung von Know-how an Kunden entsteht so eine schlüssige Systemlösung für die digitale Zukunft des Eisenbahnbetriebs. ■

A digital ecosystem that allows for the seamless integration of different data sources is no longer an option, but a necessity. The great challenge involves combining data from the complex technical systems of railway operations with other information into a scalable, future-proof manner.

As a technology pioneer in the railway industry, Frauscher has developed a sophisticated solution for the intelligent use of data that meets the requirements of operators and offers additional options for future integration. Its flexible and scalable applications empower railway operators to solve digital challenges in areas ranging from diagnostics and predictive maintenance to efficient task management.

The stronger the integration of the data from the railway operator's secure network and information from public networks, the more crucial it is to have strong and coherent data security solutions. Frauscher's data platform has been implemented with a holistic approach to safety and security, while drawing on its many years of experience with safety-critical solutions for train detection.

The intelligent use of data is developing at a revolutionary pace and will increasingly rely on AI and data fusion in the future. The Frauscher data platform is already designed to handle this development and has the flexibility to integrate any new applications. When combined with the transfer of know-how to customers, this creates a coherent system solution for the digital future of rail operations. ■

LITERATUR | LITERATURE

- [1] : https://europa.eu/year-of-rail/events/renaissance-international-pasenger-night-train-traffic-rail-2021-05-20_de
- [2] <https://ieeexplore.ieee.org/document/5448035>
- [3] European Union Agency for Cybersecurity (enisa): Railway Cybersecurity. Good practices in cyber risk management. Athens: enisa 2021
- [4] <https://eulynx.eu>

AUTOREN | AUTHORS

Melanie Kleinpötzl

Chief Digital Officer (CDO) & Head of Innovation
E-Mail: melanie.kleinpoetzl@frauscher.com

Thomas Hartinger

Product Manager
E-Mail: thomas.hartinger@frauscher.com

Beide Autoren / both authors:
Frauscher Sensortechnik GmbH
Anschrift / Address: Gewerbestraße 1, A-4774 St. Marienkirchen