

# Gleisinspektion durch Drohnen: Erste Erkenntnisse

Warum smarte Datendetektion aus der Luft heute aus fortschrittsorientierten Infrastrukturunternehmen nicht mehr wegzudenken ist.



Abb. 1: Links, 3D-LiDAR-Daten aus der Luft verschnitten mit Daten eines Plasser & Theurer-Messwagens, rechts Quelle Abb. 1, 2 und 4-7: SmartDigital

## ALEXANDER SCHUSTER

**Welche Vorteile bietet der Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen (Drohnen) für die Bahn? Wie können Inspektionen und Datenerhebungen aus der Luft für mehr Sicherheit sorgen und gleichzeitig dabei unterstützen, wertvolle Ressourcen zu sparen? Was kann KI-basierte Datenanalyse leisten? Wie kann die Kapazität der bestehenden Infrastruktur optimiert werden? Wie können Prozesse automatisiert und effizienter gestaltet werden, und wie kann dabei die Arbeitssicherheit erhöht werden? Diese und ähnliche Fragen zu aktuellen dynamischen Entwicklungen im Eisenbahnsektor beantwortet dieser Beitrag.**

### Moderne Technik erobert die Bahn

Für Inspektionen und Neuerungen der Bahninfrastruktur kommen global neben herkömmlichen Methoden immer häufiger auch unbemannte Luftfahrzeuge (Drohnen, UAS – Unmanned Aircraft Systems) zum Einsatz. Diese bieten den Vorteil, mit Unterstützung von einer Vielzahl an Hochleistungssensoren auch über große Entfernungen hinweg Präzisionsdaten zu liefern, ohne ein menschliches Team direkt vor Ort zu benötigen. Die unterschiedlichen zum Einsatz kommenden Sensoren und die hohe De-

tailtreue der Aufzeichnungen erzeugen jedoch auch sehr große Datenmengen – diese können bis in den Petabyte-Bereich reichen. Aus diesem Grund sind Vorselektion und Weiterverarbeitung durch Künstliche Intelligenz (KI) notwendig. Verbunden mit automatisierter Speicherung und Verarbeitung gelingt es, den Datenerhebungs- und Datenanalyseprozess deutlich zu verein-

fachen und zu beschleunigen. Üblicherweise werden die Ergebnisse zusammengefasst, bemerkenswerte Ereignisse hervorgehoben und den Auftraggebern zur Verfügung gestellt. Dies ermöglicht sowohl eine schnelle Übersicht über die Gesamtsituation als auch auf Wunsch eine Analyse wichtiger Informationen bis ins kleinste Detail. Bis dato mussten die Strecken regelmäßig

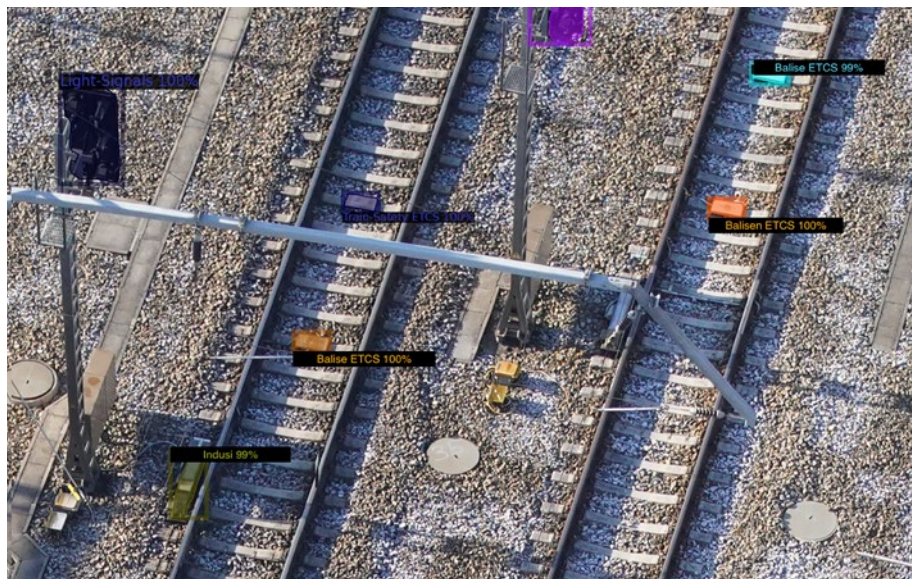


Abb. 2: Kontrollflüge erleichtern Routinekontrollen.



Abb. 3: Kontrollen nach Unwettern

Quelle: Pexels

von Streckenläufern abgegangen werden – eine beschwerliche, ressourcen- und zeitaufwendige Aufgabe, welche zudem aus dem Blickwinkel der Arbeitssicherheit zu betrachten ist. Hightechunternehmen, wie zum Beispiel SmartDigital, gehen dabei sogar noch einen Schritt weiter und bieten neben der automatisierten Verarbeitung und Auswertung auf einer KI-basierten Plattform hochkomplexe Modellberechnungen als integralen Bestandteil ihres Angebots. Zu diesen gehören etwa Digitale Zwillinge und die professionelle Verschneidung mit klassischen Bestandsdaten.

Die möglichen praktischen Einsatzgebiete von UAS im Bereich der Bahn sind breit gefächert und reichen von einer Unterstützung bei der Neuplanung von Strecken, Kontrollen des Fortschritts bei Bauarbeiten über die Inventarisierung des Anlagevermögens und deren Zustandskontrollen bis hin zum Einsatz bei Notfällen und Naturkatastrophen.

#### UAS erleichtern Dokumentations- und Kontrollaufgaben

Regelmäßige Inspektionen der Bahninfrastruktur sind nicht nur rechtlich vorgeschrieben, sondern auch für ein sicheres und einwandfreies Funktionieren des Gleisnetzes und der dazugehörigen Anlagen notwendig. Dies stellt jedoch einen er-

heblichen Aufwand dar, der besonders in schwer zugänglichem Gelände zur Herausforderung wird und den Regelbetrieb für längere Zeit blockieren kann. Gerade in Regionen mit besonderen landschaftlichen Gegebenheiten, wie z.B. den Alpen mit hohen Bergen, steilen Schluchten und engen Bahntrassen, ist diese Aufgabe besonders komplex und daher oftmals langwierig. Doch selbst im flachen Land stellen die regelmäßigen Kontrollen oftmals eine ressourcenintensive Herausforderung dar. Infrastrukturunternehmen aus sensiblen Bereichen, allen voran auch Bahnunternehmen, greifen deshalb vermehrt auf Drohnen zurück, die bei Kontrollen unterstützen. Klassisch wird dabei jedoch auf sogenannte VLOS-UAS (Visual Line of Sight oder Flüge innerhalb der Sichtweite) zurückgegriffen. Diese Drohnen haben sich besonders bei punktuellen Inspektionen – z.B. bei der Kontrolle von Brücken oder Teilen von Verbauungen – bewährt. Da Piloten sich jedoch immer in Sichtweite, deshalb VLOS, befinden müssen, ist deren Reichweite stark beschränkt. Laut aktuellen Bestimmungen der EASA (Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit) sind diese auf einen 350-m-Radius rund um die Piloten begrenzt. Für die Kontrolle von längeren Strecken ist dies somit ungeeignet, da ständige Start- und Landemanöver den Prozess deutlich verkomplizieren und Kontrollen

in die Länge ziehen. Auch eine automatisierte Auswertung des Bild- und Datenmaterials ist durch wechselnde Flughöhe und uneinheitliche Kamerawinkel deutlich erschwert. Erst der Einsatz moderner, vollautomatisierter BVLOS-UAS (Beyond Visual Line of Sight oder Flüge außerhalb der Sichtweite) ermöglicht eine durchgängige Aufnahme ohne Zwischenlandungen und erleichtert die automatisierte Datenverarbeitung durch Einheitlichkeit. Geeignete BVLOS-fähige UAS können bei einer Flughöhe von 80 bis 100 m Daten in einem Radius von mehreren 100 m aufzeichnen. Dadurch ist das Verfahren gerade für die Bahn besonders geeignet, da auf beiden Seiten der Gleismittelachse aufgezeichnet werden kann und so gleichzeitig Daten zum spezifischen und zum erweiterten Fahrweg erhoben werden können.

Der Einsatz von UAS macht die Kapazitätsplanung deutlich effizienter und ermöglicht dadurch nicht nur eine ressourceneffiziente Planung des Einsatzes von Bau- und Wartungspersonal, sondern auch eine insgesamt höhere Taktung der Züge. Durch die Befliegung in regelmäßigen Intervallen können Bauarbeiten rechtzeitig und sehr detailliert geplant werden (Predictive Maintenance), wodurch die Bauzeit verkürzt wird – die Gesamtplanbarkeit für Bauarbeiten an ganzen Streckenabschnitten steigt.

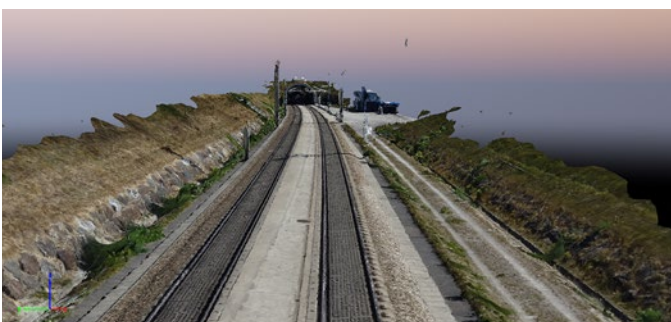


Abb. 4: Von einer großen Anzahl an hochauflösenden Bildern zum 3D-Modell



Abb. 5: Hochauflösende Bilder zur Kontrolle von Schwellen, Masten, Lärmschutzwänden und zur Vegetationskontrolle (Baumwurfradius)



Abb. 6: Von Einzelbildern zum Digitalen Zwilling

### EuroDragons: BVLOS-Pioniere im europäischen Luftraum

Als eines der ersten Unternehmen in Europa bietet das Luftfahrtunternehmen EuroDragons, ein Tochterunternehmen der SmartDigital-Gruppe, vollautomatisierte Flüge außerhalb der Sicht (BVLOS), die es ermöglichen, auch Strecken von einigen hundert Kilometern ohne Unterbrechung

zu dokumentieren. Das UAS startet und fliegt automatisiert bis zu seinem Zielort. Die Flugdaten werden vorprogrammiert, und die Piloten greifen außer bei Notfällen nicht in die Flugsteuerung ein. Je nach Fluglänge können dies tausende vorprogrammierte Geokoordinaten sein. Im Vorjahr wurde von EuroDragons gemeinsam mit SmartDigital bereits bewiesen, dass

BVLOS-Flüge auch im Gebirge hervorragende Arbeit leisten können. Bei einem unbemannten Langstreckenflug, der gemeinsam mit den Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) durchgeführt wurde, wurde das in der Steiermark liegende Gesäuse, ein besonders schwer zugänglicher Gleisabschnitt in den österreichischen Alpen, in rund 30 Minuten auf einer Strecke von 30 km

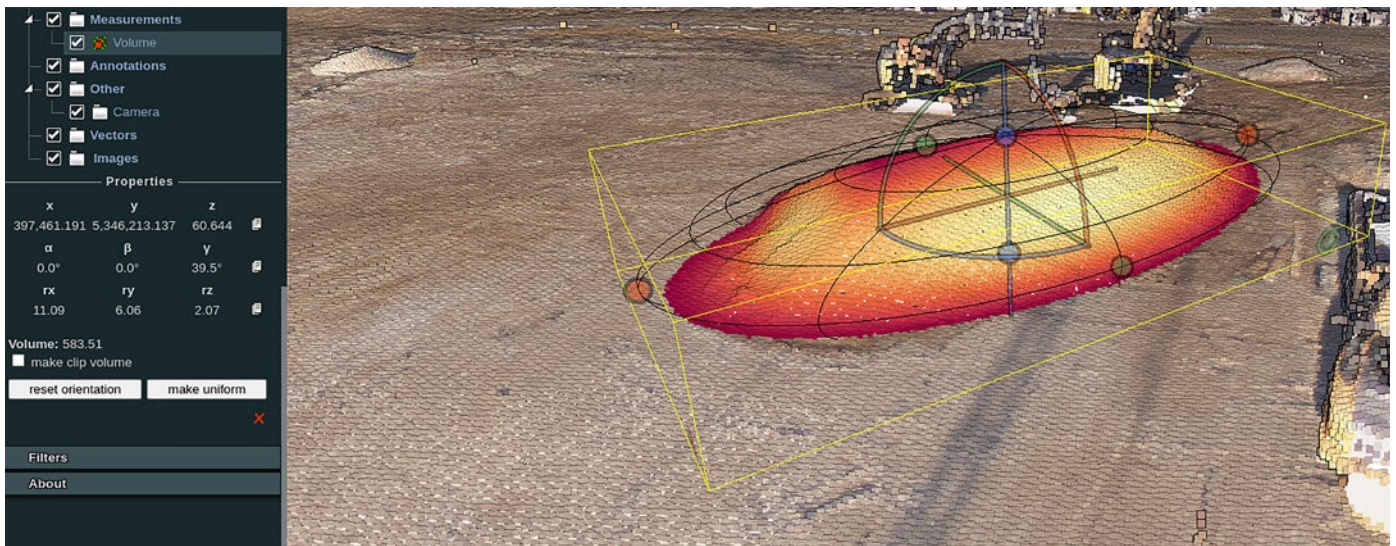


Abb. 7: Vermessung von Erdvolumina

Vermessung  
Geotechnik  
Geoinformatik  
Entwicklung

**intermetric**  
Das richtige Maß

## iTl INSIDE

Der Rhomberg Rhomat mit intermetric iTl2 ist ein neu entwickeltes System zur Automatisierung von Grundheben und Grobrichten beim Einbau der Festen Fahrbahn. Das System konnte bereits im ersten Projekt Feste Fahrbahn Wendlingen - Stuttgart seine Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen.

intermetric GmbH | Industriestr. 24 | 70565 Stuttgart | T +49 (711) 780039-2 | www.intermetric.de

## THEMENSCHWERPUNKTE:

### Ausgabe Nr. 1/23

#### Jahreseröffnungsausgabe Branchenausblick 2023 mit Statements aus Politik und Wirtschaft

- Erfahrungen mit ETCS-Bremskurven
- ETCS-Ausrüstungsvarianten für Nebenbahnen
- Digitaler Knoten Stuttgart – Sachstand
- Flexible Arbeitsumgebungen für die Rückfallebene bei fahrerlosem Fahren
- Braucht es Consulting im Oberbau?
- Das System GLUV

Anzeigenschluss: 01.12.22  
Erscheinungstermin: 13.01.23

### Ausgabe Nr. 2/23

- Dynamische Transition Chiasso
- Alternative Antriebskonzepte / Wasserstoff
- Vorstellung der neuen Dosto-Triebzüge – Teil 1
- Gute Fahrt in DACH durch hohe Stopfqualität
- Ökologischer Bahnhofsumbau
- Moderner Bordservice
- Modernstes Tunnelscanning im DB-Eisenbahnnetz

Anzeigenschluss: 11.01.23  
Erscheinungstermin: 10.02.23

### Ausgabe Nr. 3/23

- Entwicklung der Bauüberwachung bei der DB Station & Service
- Vorstellung der neuen Dosto-Triebzüge - Teil 2
- Hybride Bahnbrücke
- Digitalisierung und Retrofit von Bahninfrastruktur
- Einsatz der BIM-Methodik im Projekt Brücken Bernau
- BIM 3D-Plänen beim Bauen
- Einsatz von Drohnen für handnahe Prüfungen

Anzeigenschluss: 11.02.23  
Erscheinungstermin: 10.03.23

abgeflogen. Nicht nur für regelmäßige Kontrollen (Abb. 2), sondern auch im Falle von Naturereignissen wie Unwettern, Steinschlägen etc. (Abb. 3) zeigte EuroDragons, dass die Reaktionsgeschwindigkeit deutlich erhöht werden kann.

### Ein Sensor für jedes Szenario

Je nachdem, zu welchem Zweck BVLOS-Flüge durchgeführt werden, gibt es eine Vielzahl an Sensoren, die zum Einsatz kommen können. Neben hochauflösenden RGB-Kameras werden häufig Multispektral-, Ultraviolett- oder Thermalkameras sowie Laserscanner eingesetzt, um entsprechend den jeweiligen Bedürfnissen geeignetes Datenmaterial zu erheben. Abhängig von der Anzahl der mitgeführten Sensoren ist eine Traglast von bis zu 30 kg keine Seltenheit. BVLOS-UAS müssen aus diesem Grund besonders leistungstark sein und unterliegen speziellen Genehmigungspflichten. Eine Bewilligung für diese Flüge durch die nationale Luftfahrtbehörde unterliegt einer strengen rechtlichen und sicherheitstechnischen Prüfung und kann bis zu sechs Monate dauern.

Bei dieser Art der Datenerhebung fallen große Datenmengen an, die automatisiert verarbeitet werden müssen, da eine manuelle Sichtung der Informationen außerordentlich viel Zeit in Anspruch nehmen würde. (Abb. 4)

### Rasche Datenverarbeitung und komplexe Modellberechnungen dank KI

Pro geflogener Stunde im BVLOS-Modus fallen aufgrund des detaillierten hochauflösenden Bildmaterials der verschiedenen Sensoren mehr als ein Terabyte an Daten an. Darum ist es besonders wichtig, nicht nur bei den Sensoren und Drohnen auf beste Technik zu setzen, sondern auch bei der Speicherung und Datenauswertung über leistungsstarke Spitzentechnik zu verfügen. Alle Flugbewegungen und Daten der Sensorik werden in der eigens programmierten KI-basierten Plattform ARCA betrug- und fälschungssicher in einer Blockchain dokumentiert, analysiert und ausgewertet. Auf dieser Plattform werden die entstandenen Daten in einem automatisierten Prozess klassifiziert, analysiert und weiterverarbeitet. Solch hochskalierbare Plattformen können pro Sekunde bis zu 117.000 Dateneinträge verarbeiten. Dies entspricht einer

Verarbeitung von bis zu 420 Mio. Informationseinheiten pro Stunde – eine Leistung, die ohne hochwertige Automatisierungstechnik nicht erreicht werden kann. (Abb. 5)

Ein großer Vorteil von BVLOS-Flügen ist, dass die dabei aufgenommenen Daten aufgrund der Einheitlichkeit des Bildmaterials sowie eines gleichbleibenden Aufnahmewinkels sehr einfach mit anderen Datenquellen wie z.B. Messwägen kombiniert und fusioniert werden können. Auch hierbei unterstützt eine leistungsstarke KI-basierte Plattform mit großer Rechenpower. Um einen optimalen Bildverschnitt aus unterschiedlichen Quellen zu gewährleisten, ist eine adaptionsfähige Technik nötig. Die SmartDigital-Gruppe z.B. hat aus diesem Grund gemeinsam mit dem weltweiten Technologieführer für Gleisbaumaschinen Plasser&Theuer das Joint Venture DRUM (Dynamic Rail Utilities Monitoring) gegründet. Sie ist damit nicht nur eine Kooperation mit einem dezidierten Experten in Bezug auf die Besonderheiten der Bahn eingegangen, sondern kann durch diese Synergien zusätzlich den Datenverschnitt mit Bilddaten aus klassischen Quellen optimieren. (Abb. 6)

Durch die Datenvielfalt ist es nicht nur möglich, detaillierte zweidimensionale Bilder und Modelle zu generieren, sondern auch dreidimensionale Modelle, sogenannte Digitale Zwillinge. Diese ermöglichen es, ganz nach jeweiliger Anforderung, differenzierte oder überblicksartige Darstellungen zu liefern. So können die Vorteile von Messsensoren nahe der Infrastruktur – höhere Auflösung bei kleinerem Bildausschnitt – mit den Vorteilen einer Datenerhebung aus der Luft – breiterer Überblick auf den erweiterten Fahrweg bei geringerer Detailauflösung – zielgerichtet kombiniert werden.

End-to-End: Von der Planung der UAS-Flüge über die Dateneinsicht bis hin zur Modellgenerierung können Benutzer auf der Kundenplattform InfraScore alle Services buchen und nutzen.

### Anwendungsfall: Neuplanung und Umbauten von Bahnstrecken

Bereits bei der Planung von neuen Gleisstrecken wird die Geländebeschaffenheit in einem Umkreis von mehreren 100 m rund um die neue Strecke analysiert. Die geplanten Flächen werden genau vermessen und Abstände definiert.

## i

### Vorteile von Drohneinsätzen im Bahnbereich

- Inspektions- und Wartungsintervalle optimieren
- Streckensperrungen vermeiden oder verkürzen
- Kapazitäten durch Inspektionen im laufenden Betrieb erhöhen
- Regelmäßige Inspektionen vereinfachen und ressourcensparend umsetzen
- Anomalien automatisiert und KI-gestützt erkennen und dokumentieren
- Gefahrenpotenzial reduzieren, Arbeitssicherheit des Streckenpersonals erhöhen
- Investitionsaufwand vermindern
- Lückenlose, blockchaingesicherte Dokumentation
- CO<sub>2</sub>-Emissionen verglichen mit bemannten Luftfahrzeugen oder Fahrzeugen für das Streckenpersonal reduzieren



Abb. 8: Bilderkennung mittels KI zur Klassifizierung und Verortung von Objekten

Vegetation wie Bäume, die auf die Gleise fallen, wird ebenfalls automatisiert vermessen, und Gefahrenbereiche werden markiert. Bei laufenden Baustellen ist es möglich, ein detailliertes Lagebild des Bereichs zu erhalten, der Baufortschritt wird dokumentiert und daraus ein Digitaler Zwilling generiert. (Abb. 7)

#### Anwendungsfall: Inventarisierung von Bahnanlagen

Um eine durchgängige digitale Inventarisierung der Infrastruktur möglich zu machen, ist die Erkennung von Objekten im spezifischen Fahrweg (Lichtraum) wie z.B. von Schwellen, Weichen und Masten unabdingbar. Zudem müssen auch im erweiterten Fahrweg Lawinenverbauungen, Steinschlagnetze, Stützmauern und Ähnliches erkannt und verortet werden. Dies erlaubt eine automatisierte Katalogisierung inklusive Geokoordinaten. Durch BVLOS-UAS in Verbindung mit automatisierter Datenverarbeitung sind Betreiber in der Lage, alle Bahnanlagen und die zugehörige Infrastruktur einheitlich zu inventarisieren. (Abb. 8)

#### Anwendungsfall: Zustandskontrollen von Bahnstrecken

KI-basierte Bildauswertung erkennt Anlagen automatisiert und vergleicht Bilder mit früheren Zuständen derselben. Wenn eine Anomalie in den Bildern erkannt wird, übermittelt ein IoT-Auslöser (Internet of Things) das Bild mit der schadhafte Stelle inklusive der exakten Geokoordinaten an einen zuvor definierten Personenkreis. So kann sofort mit der Planung von unmittelbar notwendigen Instandhaltungen begonnen oder kann der Wartungszyklus optimiert werden.

Auch zu schnell wachsende Vegetation kann zum Problem werden, wird diese nicht rechtzeitig entfernt. KI wertet das Bildmaterial aus. So ist der Baumwurfradius immer im Blick, und regelmäßige Kontrollen erfolgen komplett automatisiert. Deshalb eignen sich UAS besonders für Predictive-Maintenance-Aufgaben, denn sie fliegen Strecken in regelmäßigen Abständen ab – gesonderte Streckenläufer sind nicht notwendig. Durch die einheitliche Dokumentation von Assets und die KI-basierte Analyse von Zustandsveränderungen werden diese rasch entdeckt. So können Risse in Gebäuden, Steinschläge, dro-

hende Murenabgänge und ähnliche Bedrohungen rasch erkannt und beseitigt werden.

#### Anwendungsfall: Stör-/Notfallmanagement nach Naturkatastrophen und Unfällen

Nach Störfällen oder Wetterereignissen gibt Aufklärung aus der Luft einen raschen Überblick über die Situation. Via Livestream wird der Flug direkt von Nutzern mitverfolgt, um bei Bedarf sofortige Notfall- oder Reparaturmaßnahmen einzuleiten. ■



**Alexander Schuster**  
CEO  
SmartDigital-Gruppe, AT-Tulln  
office@smart-digital.at

VERBINDUNGEN  
SCHAFFEN  
ZUKUNFT GESTALTEN

**Unsere Kompetenz- und Geschäftsfelder:**

<input type="checkbox"/> Verkehr	<input type="checkbox"/> Verkehrstechnik	<input type="checkbox"/> Hochbau
<input type="checkbox"/> Schiene	<input type="checkbox"/> Bahntechnische Ausrüstung	<input type="checkbox"/> Industriebauten
<input type="checkbox"/> Straße	<input type="checkbox"/> Ingenieurbauwerke	<input type="checkbox"/> Stadtraum und Flächen
<input type="checkbox"/> Flughafent	<input type="checkbox"/> Tunnel	<input type="checkbox"/> Wasser und Umwelt

Mit über 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an 20 Standorten – in Deutschland, China, Katar und Polen – und mehr als 40 Jahren Erfahrung entwickelt die Vössing Ingenieurgesellschaft innovative Lösungen für Infrastrukturprojekte jeder Größenordnung.

BERATUNG · PLANUNG · PROJEKTMANAGEMENT · BAUÜBERWACHUNG [voessing.de](http://voessing.de)

25. Jahresfachtagung der

**Eisenbahn-Sachverständigen**

09. &amp; 10. Februar 2023

Hotel Esperanto, Fulda

**HYBRID****JETZT  
ANMELDEN**

Veranstalter:



In Zusammenarbeit mit:



Eisenbahn-Bundesamt



Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure e.V.

**Die Eisenbahn in der Transformation**

Zahlreiche Themen treiben die Bahnbranche derzeit um: Die Planungsbeschleunigung, die Idee der Korridorsanierung in einem Hochleistungsnetz, der Ausbau für den Deutschland-Takt, die Umsetzung der Digitalen Schiene und der Automatischen Kupplung. Bei all diesen Herausforderungen zeigt sich zudem immer wieder, dass die Digitalisierung der Planungsverfahren und Genehmigungsprozesse in der täglichen Arbeit noch nicht im erforderlichen Maße angekommen ist.

Die 25. Jahrestagung der Eisenbahn-Sachverständigen greift in bewährter Form die fachlichen Themen wie auch die Verfahrens-

fragen am Plenumstag auf. In den drei fachbezogenen Workshops am zweiten Tag werden wiederum vertiefend Projekte und Verfahren aus den Bereichen Ingenieur- und Hochbau, Leit- und Sicherungstechnik sowie Fahrzeuge behandelt. 25 Jahre Sachverständigentagung sind darüber hinaus der Anlass, in einer hochkarätig besetzten Podiumsdiskussion auf die wesentlichen Treiber der vergangenen wie der kommenden 25 Jahre zu blicken.

Die Tagung wird erneut als Hybridformat angeboten: Als Präsenzveranstaltung in Fulda und ergänzend im Livestream zur virtuellen Teilnahme.

**Info****Termin:**

Donnerstag, den 09. Februar 2023 bis  
Freitag, den 10. Februar 2023

Hotel Esperanto, Fulda

**Webseite:**

[www.eurailpress.de/events](http://www.eurailpress.de/events)

**Veranstalter:**

DVV Media Group GmbH | Eurailpress

Postfach 10 16 09

D-20010 Hamburg

Tel.: +49 (0)40/237 14-470

Fax: +49 (0)40/237 14-471

**Teilnahmebeitrag:**

€ 725,-\*<sup>1</sup>

€ 595,-\*<sup>1</sup> für persönliche Mitglieder des VDEI/VPI\*<sup>2</sup>

€ 150,-\*<sup>1</sup> staatliche und kommunale Behörden und Studenten

€ 550,-\*<sup>1</sup> virtuelle Teilnahme (Livestream)

\*<sup>1</sup> zuzüglich MwSt.

\*<sup>2</sup> VDEI: Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure e.V. /

VPI: Bundesvereinigung der Prüfingenieure für Bautechnik e. V.

**Ansprechpartnerin Organisation:**

**Daniela Hennig**

[daniela.hennig@dvvmedia.com](mailto:daniela.hennig@dvvmedia.com)

**Ansprechpartner Sponsoren:**

**Tim Feindt**

[tim.feindt@dvvmedia.com](mailto:tim.feindt@dvvmedia.com)

Tel.: 040/237 14 - 220

**Medienpartner:**

**EI**  
DER  
EISENBahn  
INGENIEUR

**ETR**  
EISENBahnTECHNISCHE RUNDschau



**DER NAHVERKEHR**  
Offizieller Personennahverkehr in Stadt und Region

## Programm Donnerstag, 09. Februar 2023

### Plenumsveranstaltung

Moderation: Markus Köppel, Eisenbahn-Bundesamt

12.30	<b>Begrüßung</b> Manuel Bosch, Verlagsleiter, DVV Media	14:45	<b>ETCS-Rollout über Strecke und Fahrzeuge im Digitalen Knoten Stuttgart</b> Olaf Drescher, DB PSU
12.35	<b>Eröffnung &amp; Einleitung</b> Gerald Hörster, Präsident, Eisenbahn-Bundesamt	15.15	<b>Technische und betriebliche Herausforderungen bei Einführung und Migration der Digitalen Automatischen Kupplung</b> Dr. Jens Engelmann, Railable
12.45	<b>Prioritäten der Bahnpolitik 2023</b> Michael Theurer, BMDV	15:45	<b>Digitalisierung der Planungs- und Genehmigungsverfahren</b> Dr. Markus Hennecke, vpi-Eisenbahn-Bundesamt Frank Gülicher, DB Netz Dirk Jacke, BMDV
13.15	<b>Umsetzung der Korridorsanierung im Hochleistungsnetz</b> Philipp Nagl, DB Netz	16.30	<b>Kaffeepause</b>
13:45	<b>Aktueller Entwicklungsstand des NIP und der DSD-Prämissen</b> Philipp Bührs, DB DSD		
14.15	<b>Kaffeepause</b>		

### 17.00 Podiumsdiskussion "25 Jahre Sachverständigentagung: Daseinsvorsorge, Innovationen, Europa"

Josef Doppelbauer, ERA  
Gerald Hörster, Eisenbahn-Bundesamt  
Prof. Dr. Arnd Stephan, TU Dresden  
Frank Zerban, BSN

17.45 Ende des ersten Veranstaltungstages

## Programm Freitag, 10. Februar 2023

### Workshop 1

Fachbereich Ingenieurbau, Oberbau, Hochbau

Moderation: Dr. Hartmut Freystein, Eisenbahn-Bundesamt

9.00	<b>Einführung / Aktuelles</b> Dr. Hartmut Freystein, Eisenbahn-Bundesamt
9.15	<b>Fehmarnbelttunnel (FBQ) - Projektvorstellung aus Sicht des Vorhabenträgers</b> Matthias Laubenstein, Femern A/S
9.45	<b>FBQ – Eurocodes im Widerstreit der Nationalen Anhänge</b> Dr. Dieter Winselmann, Ingenieurbüro Prof. Duddeck und Partner GmbH Silke Briebrecher, Ingenieurbüro Prof. Duddeck und Partner GmbH
10.15	<b>FBQ - Bautechnische Prüfung bei einem internationalen Projekt</b> Dr. Hans Scholz, WTM Engineers GmbH
10.45	<b>Kaffeepause</b>
11.15	<b>Probleme bei Planung und Ausführung von Stahlkonstruktionen (AT)</b> Jörg Lutzens, Ingenieurbüro Lutzens
11.45	<b>Schnittstelle konstruktiver Brandschutz/ Brandschutz - Nachweise und Beispiele</b> Monika Rosemann, Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbH
12.15	<b>Filstalbrücke (AT)</b> Dr. Andreas Jähring, Büchting + Streit AG
12.45	<b>Fragen &amp; Antworten / Abschlussdiskussion</b> Dr. Hartmut Freystein, Eisenbahn-Bundesamt
13.00	<b>Ende des Workshops</b>

### Workshop 2

Fachbereich Leit- und Sicherungstechnik, Elektrische Anlagen, Telekommunikationsanlagen

Moderation: Dr. Ralph Fischer, Eisenbahn-Bundesamt

9.15	<b>Einführung / Aktuelles</b> Dr. Ralph Fischer, Eisenbahn-Bundesamt
9.45	<b>Aktuelle Themen zu ETCS aus Sicht der Wissenschaft</b> Richard Krahl, TU-Dresden
10.45	<b>Zulassung und Safety für ETCS Level 2 Strecke - Phase Lastenheft</b> Dr. Sonja-Lara Bepperling, NEXTRAIL GmbH Viola Römer, DB Netz
11.15	<b>Kaffeepause</b>
11.45	<b>Praktische Erfahrungen bei der Begutachtung der IT-Security nach TS 50701</b> Matthias Wunderskirchner und Prof. Stefan Katzenbeisser, INCYDE GmbH
12.30	<b>Thema folgt</b> Carsten Sattler, Siemens AG Steffen Henning, Scheidt&Bachmann
13.15	<b>Fragen &amp; Antworten / Abschlussdiskussion</b> Dr. Ralph Fischer, Eisenbahn-Bundesamt
13.30	<b>Ende des Workshops</b>

### Workshop 3

Fachbereich Fahrzeuge

Moderation: Volker Rupprecht, Eisenbahn-Bundesamt

9.30	<b>Einführung / Aktuelles</b> Volker Rupprecht, Eisenbahn-Bundesamt
9.35	<b>Zulassung im 4. EP - Vorstellung der Ergebnisse einer Arbeitsgruppe VDB/ EBA/DB Systemtechnik</b> Dr. Klaus Hempelmann, Stadler Rail AG
10.10	<b>Was sind die dem RISC vorgeschlagenen Änderungen in der TSI LOC&amp;PAS 2023</b> Dr. Andreas Schirmer, ERA
10.40	<b>Zwischen Reisezugwagen und Triebzug – Herausforderungen bei rekonfigurierbaren Zugformationen</b> Dr. Tobias Ständer, TÜV Süd Rail Dr. Christoph Weidemann, TÜV Süd Rail
11.10	<b>Kaffeepause</b>
11.40	<b>Der Weg zum modernisierungsfreundlichen Fahrzeug</b> Dr. Martin Kache, DZSF
12.10	<b>Herausforderungen bei Betrieb und Instandhaltung des iLINT</b> Francois Muller, Alstom
12.40	<b>Informationsaustausch nach festgestellten Mängeln an Fahrzeugen aus Sicht eines EVU/Halters</b> Christian Gubisch, DB Fernverkehr
13.10	<b>Fragen &amp; Antworten / Abschlussdiskussion</b> Volker Rupprecht, Eisenbahn-Bundesamt
13.20	<b>Ende des Workshops</b>

Das Programm finden Sie auch online unter:  
[www.eurailpress.de/veranstaltungen](http://www.eurailpress.de/veranstaltungen)