

Digitalisierung auf Schiene?

13. Österreichischer Geodätentag, Steyr



Was bedeutet Digitalisierung bei den ÖBB

Digitalisierungsoffensiven bei den ÖBB

Digitalisierung in der Vermessungsabteilung

Ausblick

Definition lt. strategischem Konzern-IT Management, ÖBB Holding

- Digitalisierung steht für zunehmendes Zusammenwachsen von physischer und virtueller Welt. Dieses wird ermöglicht durch beschleunigten Fortschritt in der Entwicklung wichtiger Technologien, wie z.B. Breitband, mobiles Internet und Cloud Computing (Connectivity), soziale Netzwerke (Collaboration) und Benutzerinteraktion mittels Sprachsteuerung (Consumerization), Sensorik und optische Mustererkennung (Digitization) sowie maschinelles Lernen und intelligente Systeme (Artificial Intelligence).
- Im Kontext der Digitalisierung kommunizieren/agieren Menschen, „Dinge,, (u.a. Systeme, Anlagen) und Organisationen als gleichberechtigte Teilnehmer miteinander und erzeugen zusätzliche Daten, die verarbeitet, analysiert und ausgewertet werden - mit der damit einhergehenden Automatisierung und Datenanalytik. Das ermöglicht es erweiterte und auch neuartige Anwendungsszenarien für die ÖBB zu entwickeln.
- Zusätzlich werden wichtige Maßnahmen gesetzt, um die für die ÖBB zentralen Herausforderungen im Zusammenhang mit Pünktlichkeit und Sicherheit zu unterstützen
- Gleichzeitig steigt die Bedeutung konsistenter und umfassender Unternehmensdaten (data is the new oil). Datenmanagement ist in vielen Fällen das Rückgrat der Digitalisierung.

Bahn 4.0 – ein Auszug aus den Digitalisierungsoffensiven

- **Nationale und internationale Vernetzung**

Da für 2025 ein Anstieg des kombinierten Verkehrs erwartet wird, ist die nationale Vernetzung und verstärkte Anbindung der ländlichen Regionen sowie eine Harmonisierung der regulatorischen Rahmen und technischen Normen erforderlich. Bei der Internationalisierung werden Kooperationen zwischen den Bahngesellschaften zunehmen (z.B.: Terminals, Breitspur etc.)

- **Sicherheit, Pünktlichkeit und Speed**

„Europäische Zugsicherungssystem“ (ETCS); unterstützt Triebfahrzeugführer bei der Überwachung der Geschwindigkeit und Einhaltung von Betriebsvorschriften. Die relevanten Daten werden über sogenannte Balisen zur Verfügung gestellt bzw. kontrolliert - auf einen Einsatz von Signalen kann teilweise oder ganz verzichtet werden



Bahn 4.0 – ein Auszug aus den Digitalisierungsoffensiven

- **Big Data generieren und auswerten**

Im Schienenverkehr entstehen Millionen von Daten im laufenden Betrieb sowohl am Zug als auch bei diskreten Stellen wie Zuglaufcheckpoints, die mit Sensoriken für die Radkraft- und Radformmessung, Überwachung der Fahrzeugumgrenzung (Lichtraumprofil), Entgleisungs- und Schlagdetektion ausgestattet sind. Neben den ursprünglichen Aufgaben sollen auch über intelligente Software zusätzliche Auswertungen einen Nutzen für den Erhalter und Kunden bringen

- **Multicopter zur Instandhaltung und Planung**

Schon heute prüfen Hightech-Drohnen Bahnstrecken auf Sicherheit z.B. im Rahmen des Naturgefahrenmanagements bzw. Bei Projekten wie Semmeringbasistunnel und Koralmtunnel. Zusätzliche Einsatzmöglichkeiten wie z.B. bei der Brückeninspektion sollen evaluiert werden.

Bahn 4.0 – ein Auszug aus den Digitalisierungsoffensiven

- **Einsatz von BIM**

BIM (Building Information Modelling) soll künftig die Projektierung, Planung und Bau von Bahnstrecken mit allen Gewerken begleiten. Der Erfolg aus Sicht der ÖBB wird auch davon abhängen inwieweit die Übernahme der Projektdaten in die Anlagenverwaltung automatisiert erfolgen kann.

- **Robotic bei Instandhaltung und Inspektion**

Die Initiative RailTec 4.0 ist eine Forschungsinitiative unterstützt durch Universitäten die verschiedene Möglichkeiten in diesem Bereich untersuchen soll und Forschungsmittel und Fördermittel noch gezielter einsetzen soll – eine Roadmap ist in Ausarbeitung

- **Intelligente Infrastruktur – Predictive Maintenance**

Intelligente Wegeleitsysteme, Fiber Optic Sensing (FOS), sensorbasierte Identifikation von Fehlerursachen und Prognose potentieller Störungen

Aufgaben des Teams Vermessung und Geoinformation

- Beschaffung von Basisdaten für alle Infrastrukturprojekte
- Überwachung des reibungslosen Überganges von der Planung zur Realisierung (Baustellennetze etc.)
- Dokumentation des neuen Bestand und Bereitstellung über elektronische Datenbanken (Plandatenbank – künftig: *infra:geodaten*)
- Schaffen von Standards und Beratung bei allen Vermessungsfragen
- Ansprechpartner bei Projekt-GIS (Koralmbahn, Semmering etc) und Mitarbeit am Anlagen-GIS (*infra:gis*)
- Mitarbeit am Vorstandsprojekt AVS (Anlagenverzeichnis): wird voraussichtlich künftig der grösste Beitrag der Vermessung zum Thema Digitalisierung sein
- Mitarbeit am Projekt GIP.AT (Graphenintegrationsplattform)
- Mitarbeit am Projekt EU-Umgebungslärm 2007, 2012 und 2017 gemeinsam mit den Ländern und der ASFINAG
- Gleistrassierung
- Ansprechpartner für alle Fragen des Katasters und der Bahngrundgrenzen (Liegenschaftstechnik)

Aufgabenstellungen bei Projekten

In der Planungsphase:

- Aufbau von GPS-Netzen
- Orthophotoerstellung/-beschaffung
- photogrammetrische Auswertungen (sehr rückläufig) + Laserscanning (Zukunftsperspektiven)
- Bestandsvermessung als Planungsgrundlage
- Grenzherstellung vor Bau
- sonstige Vermessungen (Fassadenaufnahmen, Innenaufnahmen, Visualisierungen, Aufnahme Brückenhölzer)



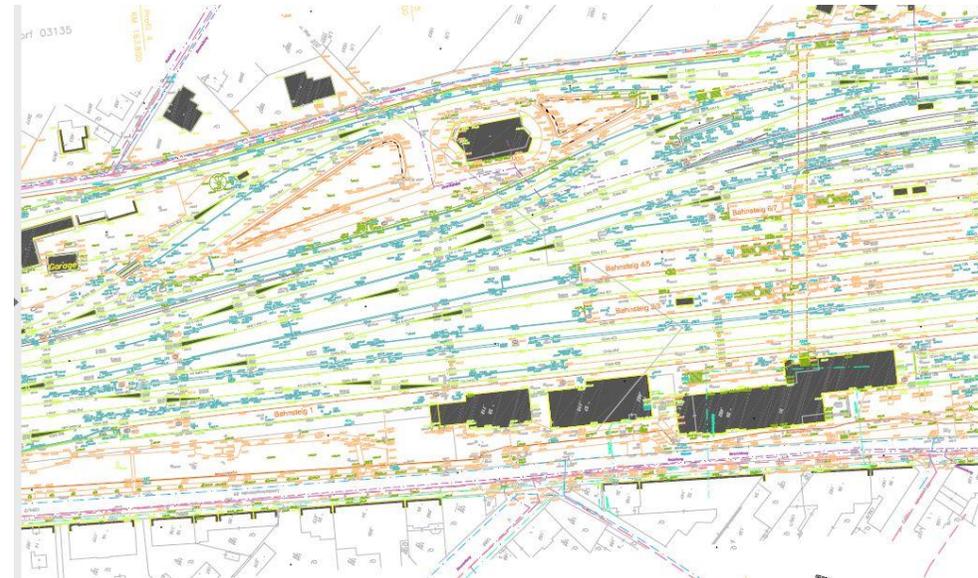
Aufgabenstellungen bei Projekten

im Bau:

- Erstellen von Baustellennetzen
- Gleisabsteckung, Mastbolzenaufnahme
- Kontrollmessungen (bauherrenseitig)
- Tunnelkontrollmessungen, geotechnische Messungen, etc.

nach Bau:

- Katasterendvermessung
- Bestandsvermessung nach Bau (ÖBB-Pflichtenheft, ÖBB-Layerstruktur)



Projekt AVS (Anlagenverzeichnissystem)

Nur durch die Verbesserung der Prozesse bei der Datenerfassung und Datenwartung können künftig Mehrgleisigkeiten, Doppelerfassungen, Redundanzen, unterschiedliche Angaben im Berichtswesen vermieden bzw. reduziert werden. Eine gleichzeitige Qualitätssteigerung ist ein weiteres Ziel.

Bei diversen Gewerken (z.B: Oberbau) wurden die Daten deutlich verbessert, bei anderen Gewerken (Brücken, Tunnel etc.) wurden Datenbanken neu aufgebaut und bei den restlichen Gewerken sind neue Datenbanken in Planung.

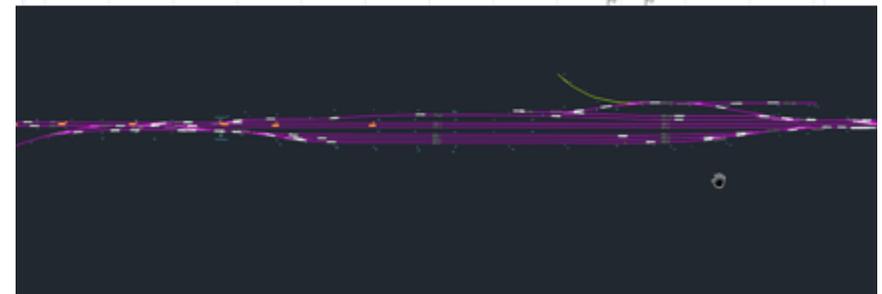
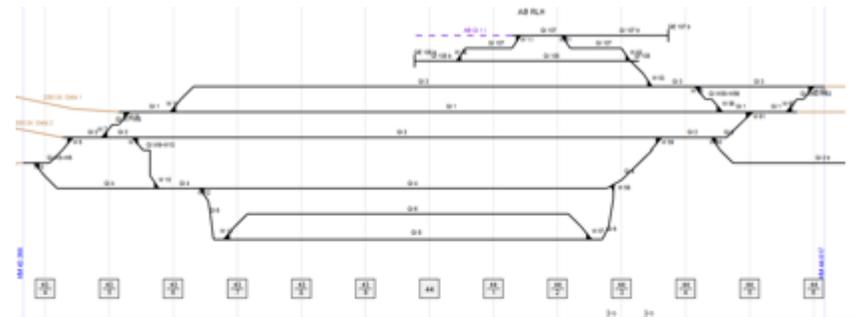
Leider wurde vorweg die Verortung der Anlagen nicht ausreichend berücksichtigt: in der Regel werden Anlagen immer noch nach Kilometrierung verortet – mit allen Nachteilen bei Fehlkilometrierungen und der Tatsache dass verschiedene Anlagen nicht zueinander in Bezug gebracht werden können.

Projekt AVS (Anlagenverzeichnissystem)

- Die Einbringung und Ersterfassung der grafischen Information ist zwar ein heikles Thema da sie in der Regel sehr kostenintensiv ist, aber durchaus möglich, da es ja Endvermessungen in einer gut strukturierten Form gibt. Das grösste Problem liegt allerdings in der Verknüpfung der Grafik mit bestehenden Sachdatenbanken: hier müssten Prozesse grundlegend geändert werden und gerade das ist in komplexen Unternehmen ein sehr grosses Problem.
- Auch bei Fachdaten bei denen die Verknüpfung einmalig gelungen ist (z.B. Lärmschutzwände: Erhebung im Zusammenhang mit EU-Umgebungslärm 2012) sind die Daten nach 5 Jahren nicht mehr viel wert, wenn es kein strenges Fortführungskonzept gibt!!
- Meiner Meinung nach ist das Wissen um Geodaten und die Verortung von Anlagen bei reinen IT-Fachleuten sehr dürftig und daher werden die Entscheidungen nicht immer richtig getroffen. Die Fachleute der Vermessung haben aber in der Regel nicht den Stellenwert um grosse IT-Projekte oder Prozesse beeinflussen zu können.

Gleisnetzextraktion

- Die Vermessungsabteilung hat sich als Ziel gesetzt bis Ende 2018 das gesamte Gleisnetz in Datenbanken abzubilden (*Oracle spatial*) und im GIS darzustellen. Gleichzeitig sollen auch Zeiger zur bestehenden Oberbaudatenbank (*iOberbau*) gesetzt werden: damit wäre auch die erstmalige Verknüpfung mit AVS hinsichtlich Gleise und Weichen gegeben. Für 2018 hat sich die Vermessung zum Ziel gesetzt gemeinsam mit dem Fahrweg ein Fortführungskonzept zu erstellen, da die ersten Daten schon wieder überholt sind.
- Die relevanten Gleisdaten wurden aus Gleisplänen extrahiert und aufbereitet – fehlende Bereiche wurden dabei mit dem System *SENS-KM* (Forschungsprojekt) erfasst: automatische Erfassung von Gleisen, Mastbolzen etc. In Bahnhofsbereichen wurden fehlende Gleise digitalisiert.

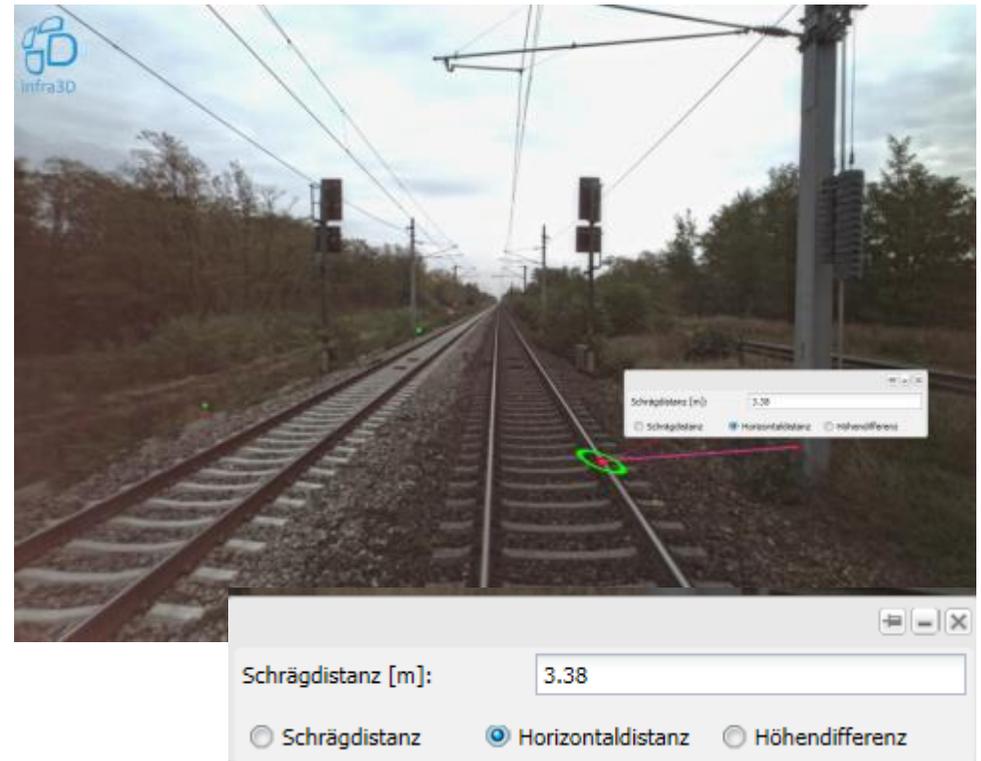


infra3Drail: was wäre wenn?

Streckenbilder

versus

3D-Darstellung

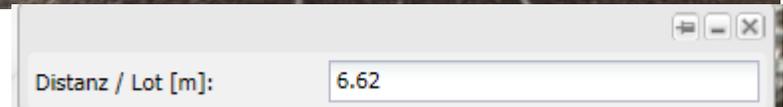


infra3Drail: was wäre wenn?

Streckenbilder

versus

3D-Darstellung

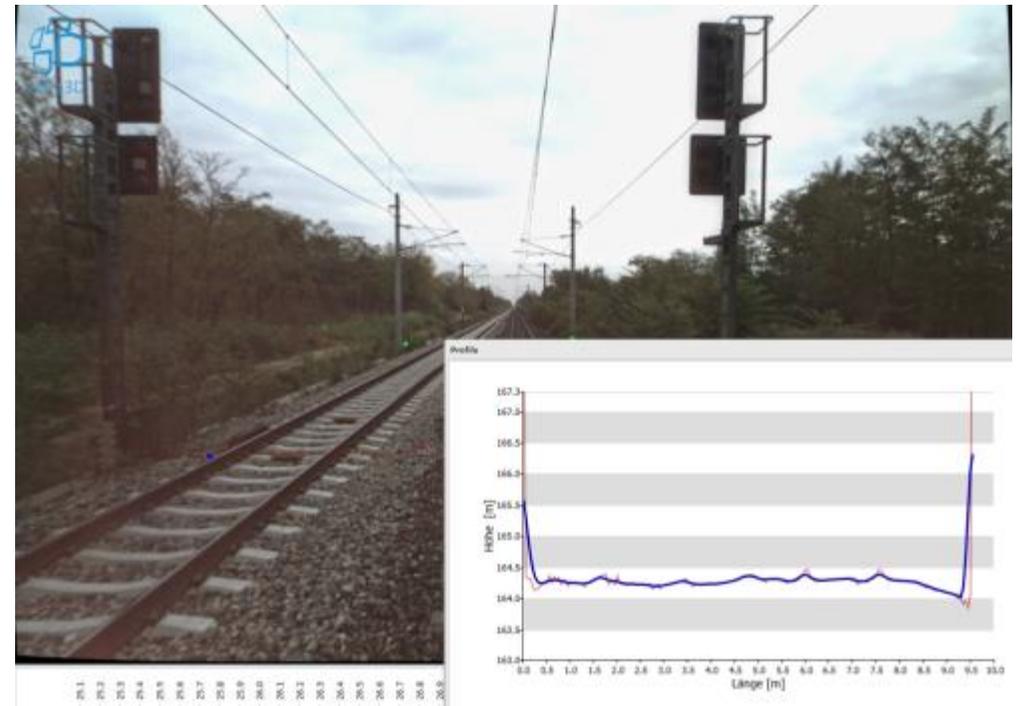


infra3Drail: was wäre wenn?

Streckenbilder

versus

3D-Darstellung



infra3Drail – mobile Mapping / mobile Scanning

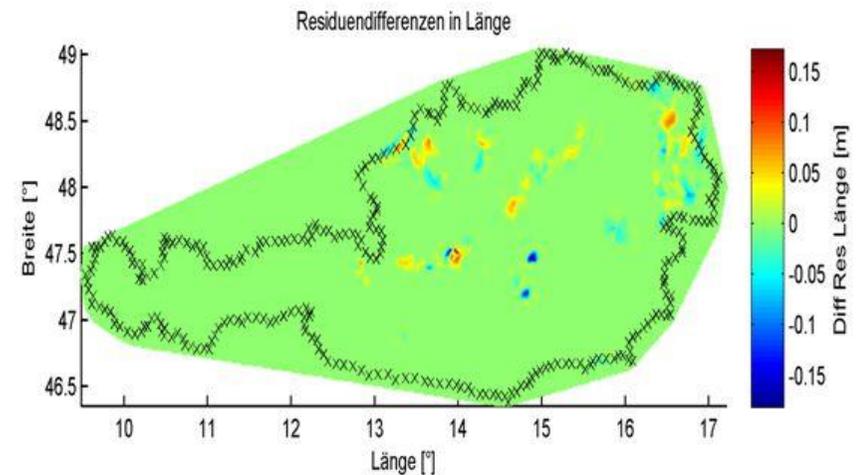
Neben den Methoden aus der Luft, die bereits bei mehreren Projekten erfolgreich eingesetzt wurden, sollen künftig auch Methoden vom Fahrzeug aus mit Laser und/oder Kameras untersucht werden: zu diesem Zweck wurden mehrere Pilotprojekte gestartet, als letztes 2016/2017 ein Gleisbefahrung über mehrere 100km mit dem System infra3D-Rail der Firma inovitas aus der Schweiz

- Bei diesen Projekten werden die Genauigkeiten genauso untersucht wie der wirtschaftliche Einsatz, die Verspeicherungsmethoden der enormen Datenmengen und unterschiedliche Visualisierungsmöglichkeiten.
- Ziel ist es diese Daten einem möglichst großen Anwenderkreis innerhalb der ÖBB zur Verfügung zu stellen – zumindest Grundfunktionen wie Messen etc. sollten über Web zur Verfügung gestellt werden.
- Auch die Extraktion bzw. Auswertung von Objekten aus diesen Datensätzen soll untersucht werden; Vermessung in der Punktwolke statt Vermessung vor Ort. Es wird voraussichtlich in vielen Bereichen keinen Ersatz der herkömmlichen Methoden geben aber zumindest eine Ergänzung dieser.



Projekt „Infraraster“

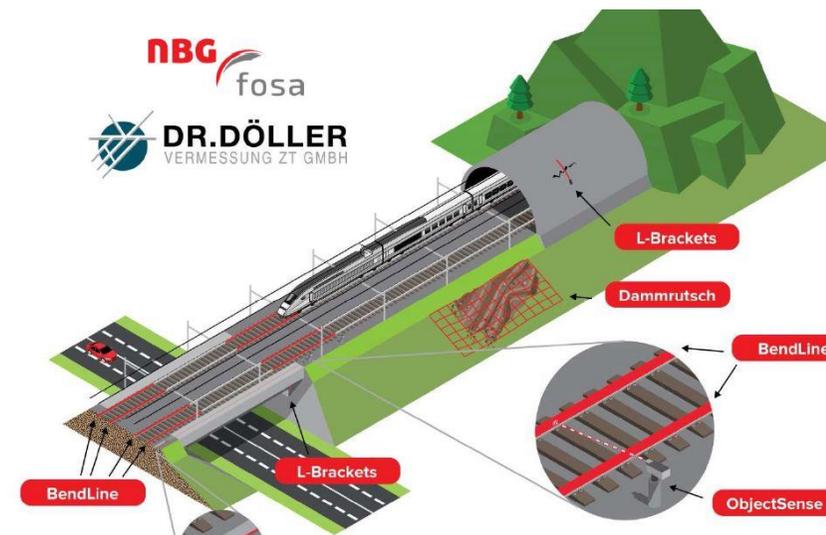
- In Ergänzung zum bereits bestehenden Referenzdienst EPOSA: Verbesserung des EPOSA/TEPOS-Transformationsrasters im bahnnahen Bereich: beim jetzigen Raster wurde nicht auf die ÖBB-Korridore Rücksicht genommen, da dies ein allgemeiner Transformationsraster sein sollte.
- Durch die in den letzten Jahren hochpräzise vermessenen GPS-Netze entlang der Bahn (in Salzburg und Oberösterreich beinahe flächendeckend) entstand die Idee einen eigenen Raster entlang der Bahn zu schaffen, der diese GPS-Netze besonders berücksichtigt.
- Gerade mit möglichen neuen Anwendungen im Zusammenhang mit der Digitalisierung (z.B.: infra3D-Rail) könnte dies eine einheitliche Basis für die gesamte Anlagenverortung entlang der Bahn sein



Einsatz von FOS (faseroptische Systeme)

Fiber-Optic ist seit 1980 in der Messtechnik bekannt – in den letzten Jahren wurden bei den ÖBB im Zusammenhang mit Deformationsmessungen erste Projekte abgewickelt:

- Brücke Groß Haslau (bei Zwettl, NÖ): erstes Testprojekt: Kontrolle der Risse im Brückenaufleger, Messung der Gleisdurchbiegung bei Zugsüberfahrt:
- Dürrebergtunnel: Nachweis der Bewegungen der Tunnelinnenschale
- Hilfsbrücke bei Rohr: Test von verschiedenen Sensorsystemen, Erfassung der horizontalen Längsänderung und Ableitung einer Höhendeformation
- Ennstal: Steinschlagdetektion
- Sohlkanalüberwachung Bosrucktunnel
- Rissdetektion Rupertustunnel
- Einsatz von FOS für bewehrte-Erde-Konstruktionen beim Projekt Semmering
- Sensorsystem für Überwachung Hochleistungshilfsbrücke



Ich bedanke mich bei allen für die Aufmerksamkeit und bedanke mich bei allem die mich durch meine berufliche Laufbahn bei den ÖBB begleitet haben für die gute Zusammenarbeit als Beitrag zum Neubau und Erhaltung einer leistungsfähigen Bahninfrastruktur.

DANKE!!!