

# Nationale und internationale Entwicklungen im Eisenbahnwesen Innovationsfelder Ingenieurbau – Brückenbau



## Intro – einmal etwas anderes





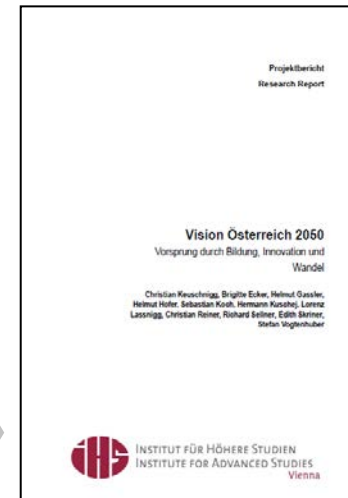


### 10 Ziele für Wettbewerb orientiertes & Ressourcen schonendes Verkehrssystem

- ....
- 2030: -50% Diesel/Benzin PKW im Stadtverkehr
- 2030: Umlagerung von 30% Güterverkehr auf Straße >300km auf Bahn/Schiff
- 2050: Fertigstellung Hochgeschwindigkeitsschienennetz
- 2050: „Großteil“ des Personenverkehrs über mittlere Entfernungen mittels Bahn
- ....

FTI-Strategie des Bundesregierung:

Vision Österreich 2050



# Strategische Ausrichtung Digitalisierung auf Basis Strategieprogramm Fokus 2020

Strategie	Dimension	Strategische Ausrichtungen	Handlungsfelder
Strategie	Kunden	Leader Kundenorientierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menschen am Bahnhof</li> <li>Produktqualität</li> <li><b>Digitalisierung Infra für den Kunden</b></li> </ul>
	Wirtschaftlichkeit	Wettbewerbsfähige Leistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Standortattraktivität Infrastruktur</li> <li>Optimierung Betriebsführung</li> <li>Know-How-Sicherung INFRA-Experten</li> <li>Kosteneffizienz INFRA</li> </ul>
		Leader bahnspezifische Innovationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innovationsmanagement</li> <li><b>Angewandte F&amp;E</b></li> <li>Technologiemanagement Prozess INFRA</li> <li>Störfreie Anlagen</li> </ul>
	Verantwortung	Leader gelebte Verantwortung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherheit</li> <li>Lärm &amp; Umwelt</li> <li>Soziale &amp; wirtschaftliche Nachhaltigkeit</li> </ul>



Strategieprogramm  
**Fokus2020**

Handlungsfelder	Effiziente Streckeninfrastruktur	Der Bahnhof von Morgen	Effiziente Terminals
	Betriebsführung 4.0 	Arbeitsplatz der Zukunft 	Kunden begeistern und gewinnen 

## Orientierung – Ein Verständnis von Digitalisierung

### 5 grundlegende Bausteine zur Digitalisierung

Digitale Geschäftsmodelle

Digitale Produkte & Services

Digitalisierte Abläufe

Digitale Ökosysteme

Digitale Kultur



### Szenario Zukunft Was wird möglich sein?

Big Data  
3D-Druck  
Internet der Dinge  
Künstliche Intelligenz  
Intelligente 4D Materialien  
Smart Grids  
Life-Cycle Management LCM  
Virtuelle Realität

# Shift2Rail Joint Undertaking S2R-JU

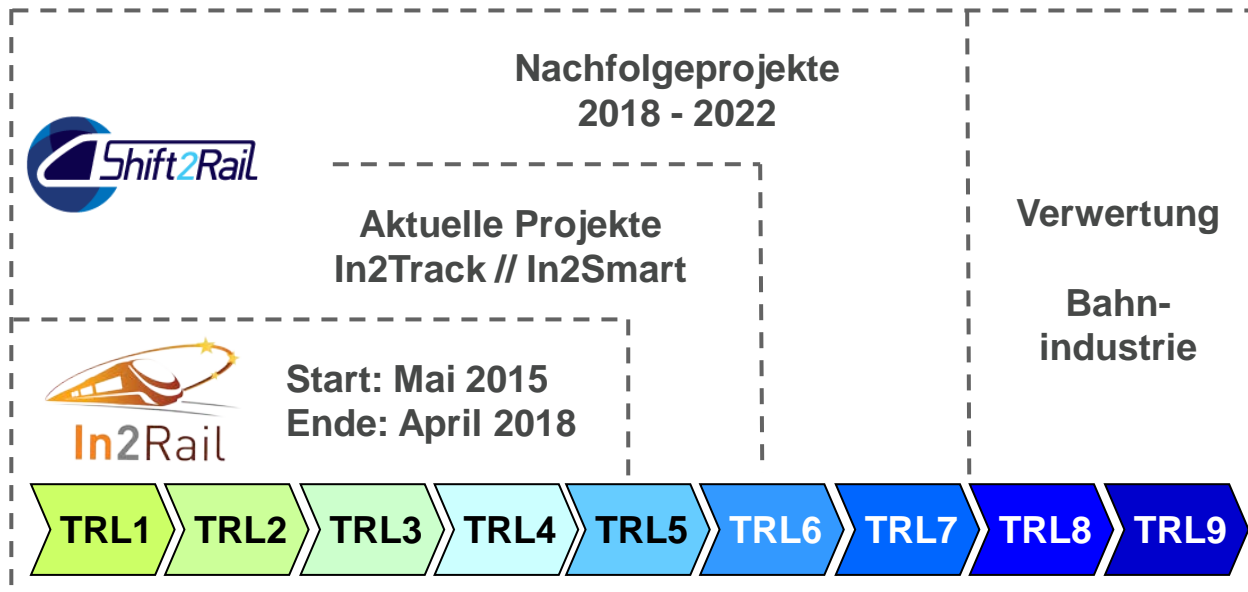
Teil des sieben Jahres Forschungs-Förderungsprogramm der Europäischen Union „Horizon 2020“

**Was ist Shift2Rail?** Plattform für gesamten Eisenbahnsektor, um bis 2022 Innovationen voranzutreiben.

## Was will man erreichen?

- 50% Reduktion Life-Cycle Kosten für System Eisenbahn
- 100% Steigerung Leistungsfähigkeit des Eisenbahnverkehrsnetzes
- 50% Zunahme bei Ausfallsicherheit und Pünktlichkeit im Schienenverkehr

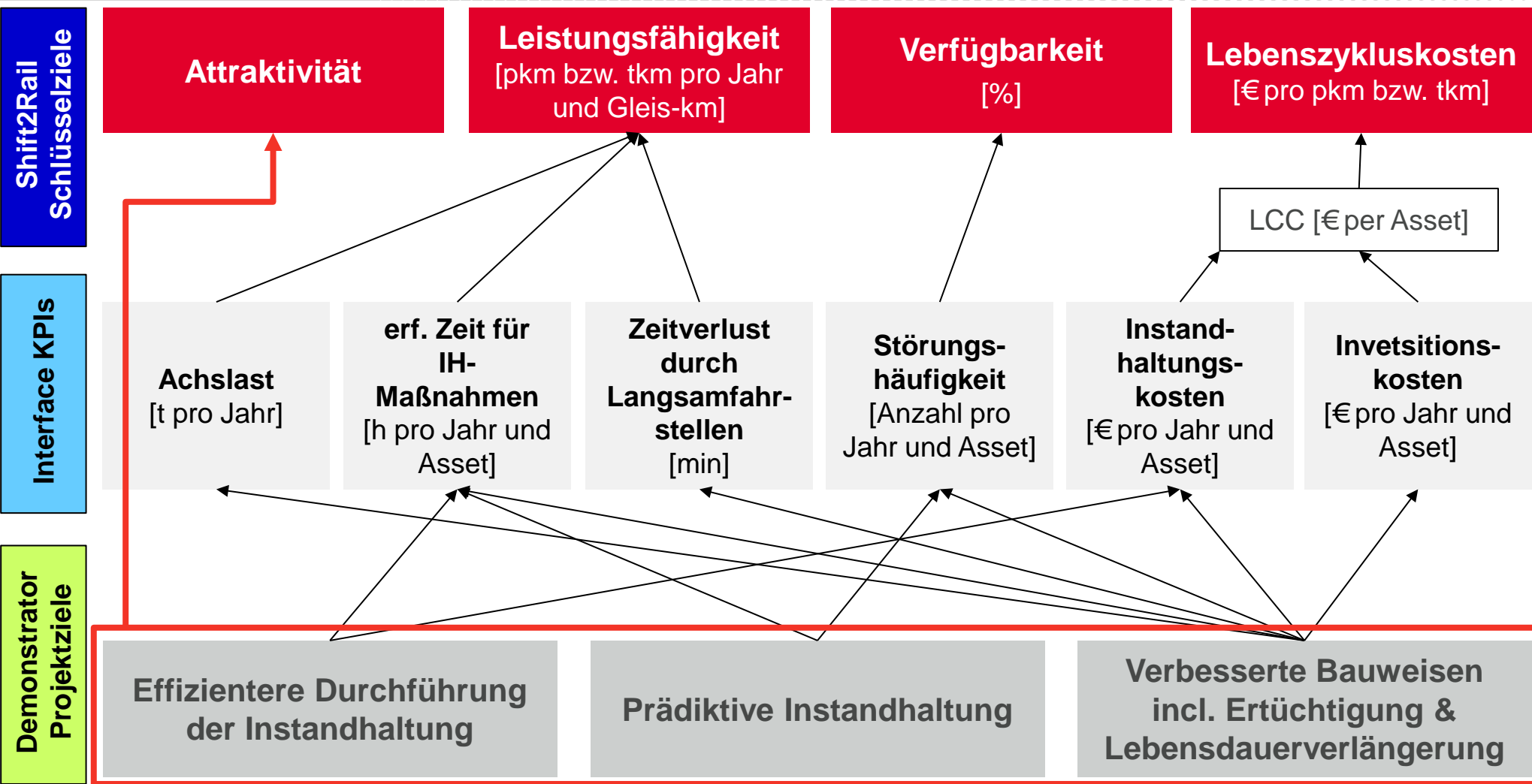
*(Auszug Verordnung des Rates (EU) Nr. 642/2014 vom 16. Juni 2014 zur Errichtung des Gemeinsamen Unternehmens Shift2Rail)*



**Systemansatz** mit 5 Innovationspaketen (IPs) und zugehörigen **Querschnittsthemen** CCAs

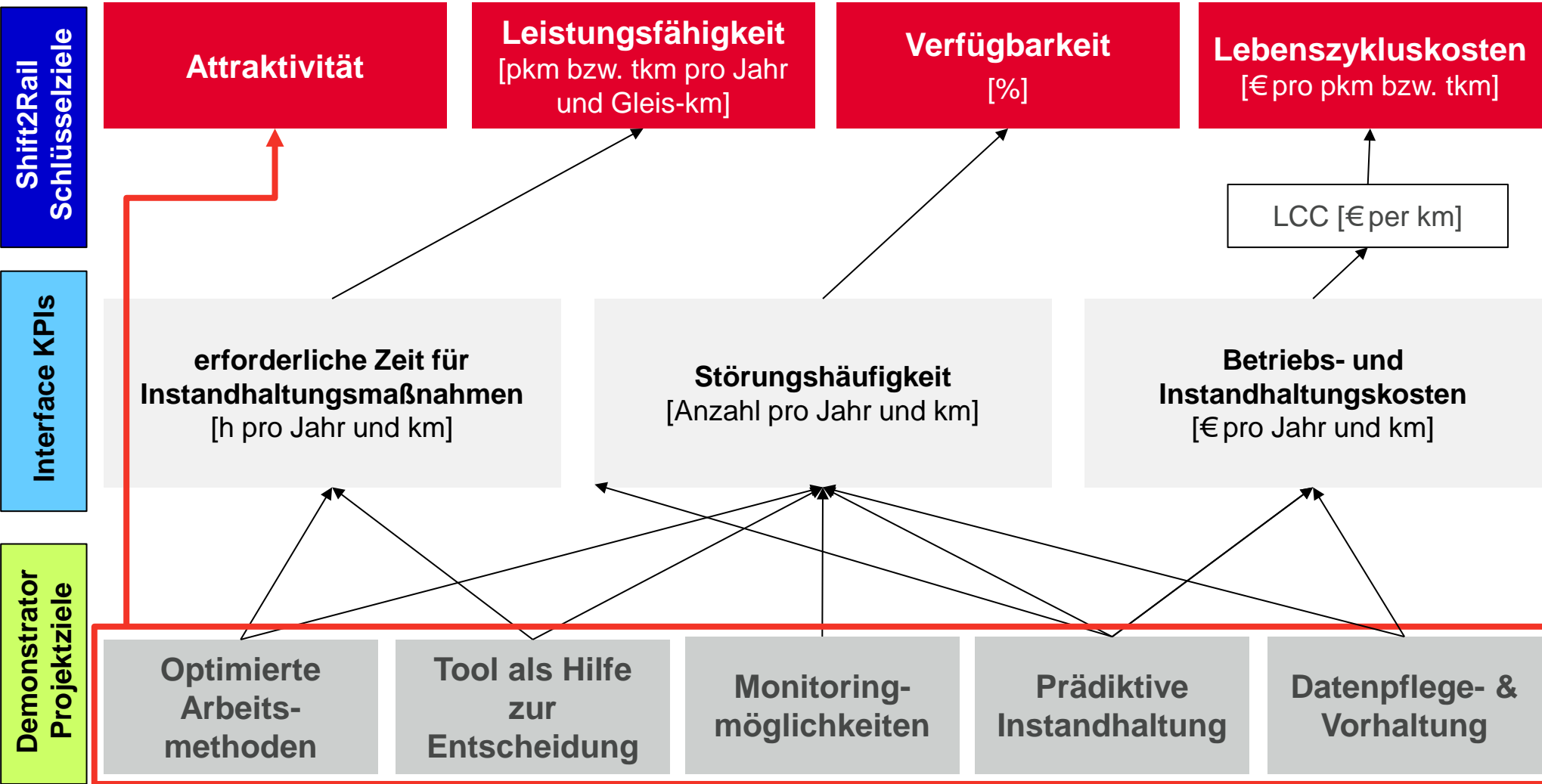
# IP 3 – Infrastruktur : Brücken & Tunnel

## Shift2Rail Joint Undertaking S2R-JU



# IP 3 – Infrastruktur : Intelligentes Assetmanagement

Shift2Rail Joint Undertaking S2R-JU





## Strategie zur Entwicklung des FTI-Systems

### Rail-Tec 4.0 – F&E Roadmap zur Digitalisierung

#### Scope – Zielsetzung

Bündelung und Umsetzung von High-Tech Forschungsthemen mit Fokus

- Digitalisierung in der Eisenbahninfrastruktur
- Operations 4.0
- Maintenance 4.0
- Dependable & Secure Systems
- Data Management & Analytics
- Smart Services

#### Auswahl Projektfelder

Autonom oder halbautonom arbeitende Robotersysteme;  
On-Board-Measurement Systeme zur Sammlung spezifizierter Messwerte als Basis für Mustererkennung, Diagnostic und Maßnahmenableitung;

Plattform zur harmonisierten und definierten Datenbereitstellung von F&E-Messdatenquellen;



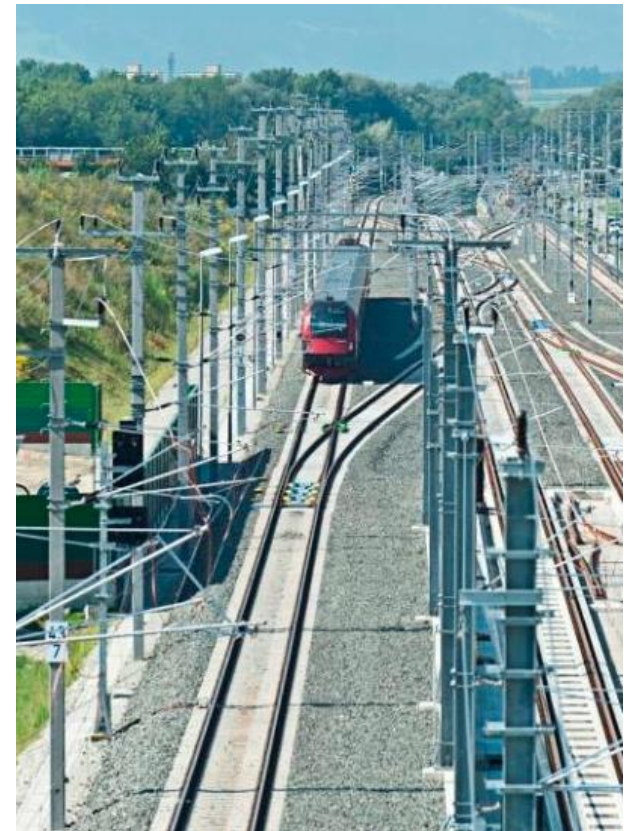
# Verkehrsinfrastrukturforschung VIF

## Fokussierung auf spezifische Problemstellungen

Gegebene Rahmenbedingungen lassen ÖBB-Programmausrichtung prioritär (nicht notwendigerweise ausschließlich!!) auf folgende Problemstellungen fokussieren:

**Out of the Box:** Suche nach alternativen Problemlösungen für Fragestellungen mit bekannten, aber nicht vollständig befriedigenden Lösungen  
**Ziel:** Ausloten neuer, evtl. nicht erwarteter Ansätze mit eventuell raschen Anschlussprojekten zur tieferen Ausarbeitung

**Multiplikator:** Fragestellungen mit großen Hebeleffekten für nachfolgende, verbesserte Leistungsangebote von (vielen) Lieferanten  
**Ziel:** Know-How-Verbreitung, Markt-Mobilisierung



### Dimensionen „Out-of the Box“ // „Multiplikator“

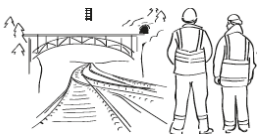
1	2	3	4
gering	relevant	Hoch	sehr hoch

# Verkehrsinfrastrukturforschung VIF

F & E – Business Case für Research und Industrie







### Steel-Concrete-Steel-Composite (SCSC) Platte

#### Ziel:

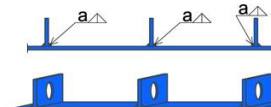
- SCSC-Platte vorwiegend für Eisenbahnbrücken vorgesehen, für die anlagenbedingt eine sehr niedrige Bauhöhe als Randbedingung vorgegeben ist.
- Versuchsgestützte Analyse des Ermüdungsverhaltens der SCSC-Platte als extrem schlanke und robuste Fahrbahnplatte

#### Wirkung:

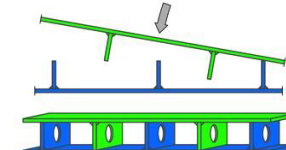
- Anwendbares Rechenmodell zur Prognose des Ermüdungswiderstandes



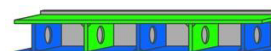
Schritt 1



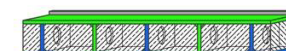
Schritt 2



Schritt 3

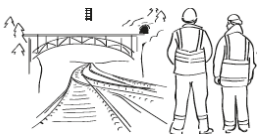


Schritt 4



Projektleitung ÖBB-Infra: Axmann Helfried, Petraschek Thomas





### Brückenfahrbahnplatten aus Halb-Fertigteileplatten

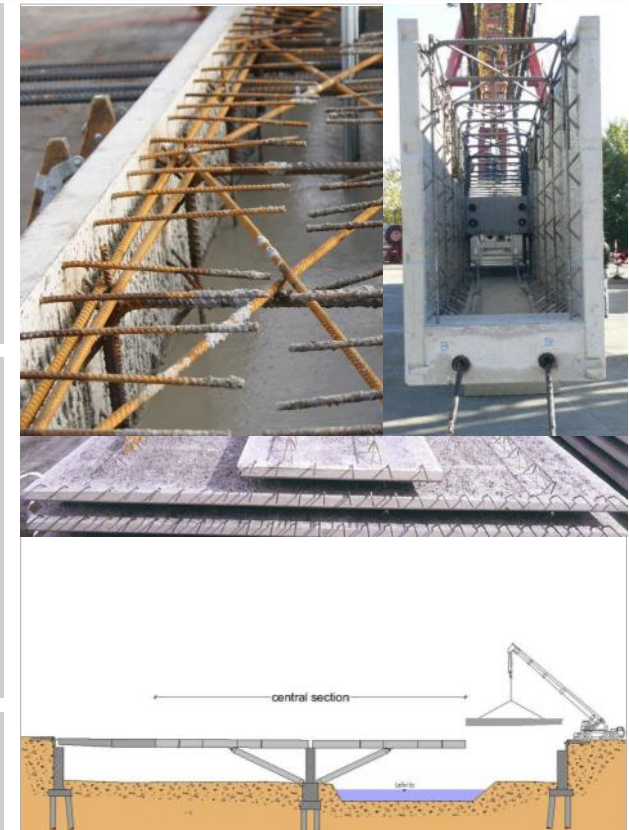
#### Ziel:

- schnellere Herstellung der Fahrbahnplatte verglichen mit bekannten Bauverfahren
- kein Gerüst und keine Schalung an der Unterseite der Fahrbahnplatte notwendig
- für Brücken mit teilweise vorgefertigten Längsträgern aus Spannbeton und für Brücken mit Längsträgern aus Stahl geeignet

#### Wirkung:

- Bauzeitverkürzung zur Brückenherstellung
- flexible Bauabläufe, damit leichtere Herstellung in Betriebspausen bzw. kürzere Streckensperren erforderlich
- Geringere Kosten zur Herstellung der Fahrbahnplatte
- Keine Verwendung von Schalungs- und Rüstungselementen über der Fahrleitung, kein Risiko durch Verwendung von Lehrgerüsten

**Projektleitung ÖBB-Infra:** Alfred Hüngsberg, Schön Andreas





### Schienendurchschub und Verschiebewiderstand im Schottergleis

#### Ziel:

- Vermeidung von Schienenauszügen bei Brücken bis 130m Dehnlänge
- Optimierung/Vereinfachung der Interaktionsberechnung bei Brücken mit Schottergleis

#### Wirkung:

- Vermeidung wartungsintensiver Schienenauszüge
- Erhöhung der Betriebssicherheit bei gleichzeitiger Optimierung der Instandhaltungs- und Wartungskosten der Anlagen
- Realistische Modellparameter für die Interaktionsberechnung von Brücken

**Projektleitung ÖBB-Infra:** Kari Hannes, Schön Andreas





### Faser-Optische-Sensorsysteme für Hochleistungshilfsbrücken

#### Ziel:

- Design eines universellen faseroptischen Messsystems bei Bahnobjekten
- Einbindung in die Infrastruktur und Optimierung der Alarmierungsstufen von FOS
- Standardisierung der Anbindung an bestehende LWL-Einrichtungen der ÖBB – Infrastruktur AG

#### Wirkung:

- 24 Stunden Permanentbeobachtungen von Bahnobjekten
- Dyn. Erfassung von Veränderungen im Gleis und bei Objekten
- Reduktion der Gleisbetretungszeiten, Verbesserung der Verfügbarkeit der Infrastruktur
- Eine Befahrung von Hilfsbrücken mit 160 km/h ohne permanente Überwachung von Brücke und Gleis nicht verantwortbar.

**Projektleitung ÖBB-Infra:** Bruschettni-Ambro Zoran, Haberler-Weber Michaela





### Drohnen als Inspektoren der Luft machen ihre ersten Flüge

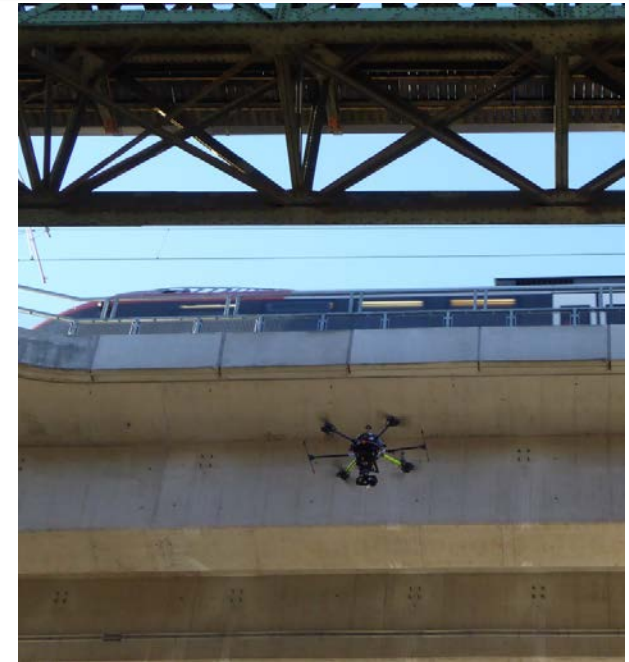
#### Einsatzszenarien:

- Inspektion von schwer zugänglichen Anlagen wie z.B. Brücken, Mauern, Bahnsteigdächern, Oberleitung, Anlagen gegen Naturgefahren wie z.B. Muren, Steinschläge, Lawinen etc.
- Vermessungsflüge
- Vegetationskontrolle im Nahbereich von Gleisen

#### Potentiale:

- Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit
- Sicherheit der MitarbeiterInnen
- Optimierter Inspektions-Prozess
- Optimierte Maßnahmenableitung für die Instandhaltung (Datenanalyse – Big Data)

**Projektleitung ÖBB-Infra:** Friedl Norbert, Zottl Wolfgang



Keine Einschränkung des Zugbetriebes während der Brückenprüfung mit der Drohne

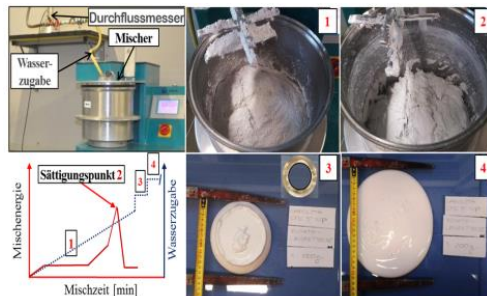


# F&E-Projekte und Innovationen der ÖBB-Infrastruktur AG

## Sichtbar, erfolgreich und messbar

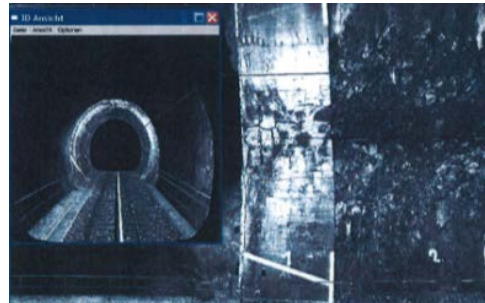
### Green Concrete

Betonrezepturen mit in der Herstellung deutlich reduziertem Primärenergiebedarf und Global Warming Potential (GWP); Gleichwertigkeit mit derzeit eingesetztem Beton hinsichtlich Festigkeit, Dauerhaftigkeit und Kosten;



### Tunnel-Scanning

**Beispiel „Scanaufnahme Tauerntunnel 11/2016“:** 1-röhriger & 2-gleisiger Tunnel, Länge ca. 9km; bisher 1 Aufnahmetag je Gleis d.h. gesamt 2 Tage mit jeweils einseitiger Gleisperre erforderlich; nunmehr in einem Tag gesamt möglich; Effizienzsteigerung nicht nur hinsichtlich Scanleistung: für Scanfahrt 3 MA erforderlich (Fahrer, Lotse, ASC);



### Mobile Mapping

**„Lichttraumerfassung 2-gleisige Strecke incl. Gleisabstand und Verortung“:** bisher konventionell ca. 2 Tage Arbeit (1 Tag je Richtung) im Gefahrenbereich des Gleises mit anschließender Auswertung der Profile im Büro, ca. € 5.500.- pro km; nunmehr mit Zugsbefahrung als Grundlage für Auswertung im Büro möglich, ca. € 500.- pro km, Datenvolumen ca. 6GB pro km;



### Wayside Monitoring Systems

**„Detektion von Fahrzeugüberladungen“:** mit probeweiser Einführung von Alarmmeldungen signifikanter Rückgang z.B. von Achsen mit über 25to (z.B. Melk: 324/2010, 38/2012); aktuell z.B. für 09/2016: gesamt 5 Meldungen (2x Nenzing, 3x Melk)



# Beispiele für erfolgreiche Innovationen

