

Mobilität der Zukunft:

**Verkehrsinfrastrukturforschung
F&E Dienstleistungen VIF 2017**

Ausschreibungsleitfaden

7. Ausschreibung

Einreichfrist:
31. Jänner 2018, 12:00 Uhr

Version 1.0, 25.10.2017

Inhaltsverzeichnis

Das Wichtigste in Kürze.....	3
1 Motivation	5
2 Ausschreibungsschwerpunkte.....	6
2.1 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Straße	7
2.1.1 Dekarbonisierung durch Geschwindigkeitsharmonisierung am A+S-Netz	7
2.1.2 Dekarbonisierung durch optimierte Deckengestaltung am A+S-Netz	8
2.1.3 Lebenszykluskrepanzen im Tunnel – optimierte Instandsetzungsplanung im Spannungsfeld Bautechnik und elektromaschinelle Ausrüstung	9
2.1.4 Schnittgrößen aus Zwang in Stahlbetontragwerken	10
2.1.5 Weiterentwicklung der Bautype AS4 – Asphalt auf zementstabilisierter Tragschicht	11
2.1.6 Fahrbahnübergangskonstruktion – Verbesserung des Gesamtsystems durch optimierten Anschlussbelag	12
2.2 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene	13
2.2.1 Wasserstoff – Anwendungsmöglichkeiten bei der Bahninfrastruktur	13
2.2.2 Stromabnehmer 5.0	13
2.2.3 Infobox – Interaktives Informationselement, Informations- und Wegeleitschilder 4.0, Information- & Comfort Hubs auf Bahnhöfen	15
2.2.4 Kundenorientierte Indoor Navigation an Bahnhöfen	17
2.2.5 On-Board-Monitoring der Bahn Infrastruktur	18
2.2.6 NotHalt – entrollte Güterwagen	20
2.3 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene & Straße.....	21
2.3.1 Multimodalität im vernetzten Verkehr an der Schnittstelle hochrangiger Verkehrsinfrastrukturen	21
2.3.2 Prüfverfahren zur Qualitätssicherung der Nachbehandlung von Beton	23
2.3.3 Optimiertes Lifecycle-Management für Lärmschutzwandsysteme	23
2.3.4 Rissanalyse zur optimierten Bauteilüberwachung im Tunnel	25
3 Ausschreibungsdokumente.....	27
4 Rechtsgrundlagen.....	28
5 Weitere Förderungsmöglichkeiten	29

Das Wichtigste in Kürze

In diesem Ausschreibungsleitfaden zur Verkehrsinfrastrukturforschung (VIF 2017) finden Sie die Inhalte der ausgeschriebenen Themen und damit zusammenhängende Problemstellungen, zu denen Projektvorschläge eingereicht werden können.

Details zum Prozedere finden Sie in dem Leitfaden F&E Dienstleistung. Im Rahmen von **VIF 2017** stehen für die kommende Ausschreibung ca. **4 Millionen EUR** für die Finanzierung von F&E-Dienstleistungen zur Verfügung. Davon werden 2 Millionen EUR vom bmvit und jeweils 1 Million EUR von ASFINAG und ÖBB Infrastruktur AG aufgewendet. Des Weiteren beteiligen sich auch alle Bundesländer an 2 Schwerpunkten inhaltlich und finanziell.

Ausschreibungsübersicht	
	Instrumente
	F&E-Dienstleistung
<i>Kurzbeschreibung</i>	Erfüllung eines vorgegebenen Ausschreibungsinhaltes
Schwerpunkte	Ausschreibungsschwerpunkte Zuordnung von Instrumenten zu Subschwerpunkten (Vgl. Kapitel 2)
im Bereich Straße	X
im Bereich Schiene	X
im Bereich Schiene & Straße	X
Eckdaten	Eckdaten der Instrumente
Finanzierung	100 %
Laufzeit in Monaten	siehe Schwerpunkt
Kooperationserfordernis	Nein
Budget gesamt	ca. 4 Millionen EUR
Einreichfrist	31. Jänner 2018, 12:00 Uhr
Sprache	Inhalt des Anbots: Deutsch
Ansprechpersonen	Christian Pecharda +43 57755 5030 christian.pecharda@ffg.at Andreas Fertin +43 57755 5031 andreas.fertin@ffg.at Svenja Hermann +43 57755 5035 svenja.hermann@ffg.at
Information im Web	http://www.ffg.at/vif_call2017

Die Einreichung ist ausschließlich via eCall (<https://ecall.ffg.at>) möglich und hat vollständig und rechtzeitig bis zum Ende der Einreichfrist zu erfolgen. Eine **spätere Einreichung** (nach 12:00 Uhr) wird **nicht mehr berücksichtigt** und führt zum Ausschluss aus dem Auswahlverfahren!

Bitte beachten Sie:

Sind die Formalvoraussetzungen für eine Projekteinreichung entsprechend den Konditionen und Kriterien des Finanzierungsinstrumentes (vgl. Kapitel 3) nicht erfüllt und handelt es sich um nicht-behebbar Mängel, wird das Anbot bei der Formalprüfung aufgrund der erforderlichen Gleichbehandlung aller Bieter ausnahmslos aus dem weiteren Verfahren ausgeschlossen und formal abgelehnt!

Zielgruppe

Grundsätzlich können juristische Personen, Personengesellschaften und Einzelunternehmen an der Ausschreibung teilnehmen. In erster Linie richtet sich die Ausschreibung an

- Unternehmen (von Industrie/Großbetriebe bis KMU)
- Forschungseinrichtung(en)

An der Ausschreibung kann man sich als Einzelwerber oder Teilnehmer einer Bewerbungsgemeinschaft beteiligen.

Voraussichtlicher Zeitplan

Einreichschluss:	31. Jänner	2018,	12:00 Uhr
Formalprüfung:	Februar	2018	
Evaluierung:	März	2018	
Entscheidung:	April	2018	

Themenverantwortung:

bmvit:	Erich Binder, Andreas Blust, Johann Horvatits
ASFINAG:	Eva Hackl, René Moser
ÖBB:	Thomas Petraschek, Wolfgang Zottl

Programmmanagement:

FFG:	Christian Pecharda, Andreas Fertin, Svenja Hermann
------	--

1 Motivation

Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), die ÖBB Infrastruktur AG (ÖBB), die Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) und die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG) haben sich zusammengeschlossen, um Forschung im Bereich der Verkehrsinfrastruktur zu beleben.

Zweck der Initiative ist die gemeinsame öffentliche und wettbewerbliche Ausschreibung und Beauftragung von F&E-Projekten. Mit diesen F&E-Projekten sollen prioritär technische und organisatorische Fragestellungen, die sich aus den Herausforderungen für die Schieneninfrastruktur der ÖBB und dem Autobahnen- und Schnellstraßennetz der ASFINAG ergeben, behandelt werden.

An zwei Schwerpunkten beteiligen sich auch heuer alle neun Bundesländer, was wiederum zu einer Ausweitung der im Fokus der zu bearbeitenden Infrastrukturen um die Landesstraßen führt.

2 Ausschreibungsschwerpunkte

Für die ausgeschriebenen F&E-Dienstleistungen wird die gewünschte Leistung zu den Schwerpunkten in Kap. 2.1-2.3 spezifiziert.

1. Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Straße

- 2.1.1 Dekarbonisierung durch Geschwindigkeitsharmonisierung am A+S-Netz
- 2.1.2 Dekarbonisierung durch optimierte Deckengestaltung am A+S-Netz
- 2.1.3 Lebenszykluskrepanzen im Tunnel – optimierte Instandsetzungsplanung im Spannungsfeld Bautechnik und elektromaschinelle Ausrüstung
- 2.1.4 Schnittgrößen aus Zwang in Stahlbetontragwerken
- 2.1.5 Weiterentwicklung der Bautype AS4 – Asphalt auf hydraulisch gebundener Tragschicht
- 2.1.6 Fahrbahnübergangskonstruktion – Verbesserung des Gesamtsystems durch optimierten Anschlussbelag *)

2. Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene

- 2.2.1 Wasserstoff – Anwendungsmöglichkeiten bei der Bahninfrastruktur
- 2.2.2 Stromabnehmer 5.0
- 2.2.3 Infobox – Interaktives Informationselement, Informations- und Wegeleitschilder 4.0, Information- & Comfort Hubs auf Bahnhöfen
- 2.2.4 Kundenorientierte Indoor Navigation an Bahnhöfen
- 2.2.5 On-Board-Monitoring der Bahn Infrastruktur
- 2.2.6 NotHalt – entrollte Güterwagen

3. Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene & Straße

- 2.3.1 Multimodalität im vernetzten Verkehr an der Schnittstelle hochrangiger Verkehrsinfrastrukturen
- 2.3.2 Prüfverfahren zur Qualitätssicherung der Nachbehandlung von Beton
- 2.3.3 Optimiertes Lifecycle-Management für Lärmschutzwandsysteme *)
- 2.3.4 Rissanalyse zur optimierten Bauteilüberwachung im Tunnel

**) mit Beteiligung aller Bundesländer*

2.1 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Straße

2.1.1 Dekarbonisierung durch Geschwindigkeitsharmonisierung am A+S-Netz

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Derzeit gibt es am ASFINAG-Netz sehr viele Abschnitte die unterschiedliche höchstzulässige Geschwindigkeiten aufweisen. Dies bewirkt einerseits, dass oftmals gebremst und dann wieder beschleunigt werden muss, und andererseits werden dadurch die Fahrzeuge häufig nicht in ihrem verbrauchsoptimalen Drehzahlbereich gefahren. Dadurch kann unnötig viel CO₂ ausgestoßen werden.

Ziel des Forschungsvorhabens

Im Rahmen des Forschungsprojektes soll herausgefunden werden, welche Tempolimits für welche Fahrzeuge (verschiedene Pkw und Lkw-Typen) ein optimales Verhältnis von Reisezeit und Emissionen erreicht werden kann, und ob durch eine Harmonisierung der Geschwindigkeiten (z. B. statt mehrfach wechselndem 130/100-Beschränkungen durchgehend 120) eine Reduktion von CO₂ erreicht werden kann.

Für die Untersuchung sind ca. 8 unterschiedliche Kfz-Typen (Pkw, Lkw) modernster Bauart zu betrachten. Dabei sind jedenfalls folgende Ergebnisse zu ermitteln:

- Realer CO₂-Ausstoß bei konstanter Fahrt bei
 - unterschiedlichen Geschwindigkeiten
 - unterschiedlichen Neigungen
- CO₂-Ausstoß bei wechselnden und (hypothetisch) harmonisierten Geschwindigkeiten für zwei Autobahn-Abschnitte (jeweils ca. 30 km lang) mit unterschiedlicher Charakteristik (z. B. ebener Abschnitt / Neigungsabschnitt)
 - Rechnerische Ermittlung
 - Realverbrauch durch Fahrttests
- Abschätzung der Wirkung von Geschwindigkeitsänderungen bzw. Geschwindigkeitsharmonisierungen am gesamten ASFINAG-Netz:
 - CO₂-Ausstoß der Fahrzeuge am ASFINAG-Netz in einem Jahr
 - Betrachtung von unterschiedlichen Untersuchungsszenarien

Das Ergebnis soll final mit jenen Erkenntnissen aus dem Schwerpunkt 2.1.2 und vorangegangenen Projekten zur Dekarbonisierungsbewertung und Maßnahmen (z. B. VIF 2012 – ERESCON) zu einer abschließenden Gesamtbetrachtung von Dekarbonisierungsmaßnahmen am A+S Netz zusammengeführt werden.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *12 Monate*
- max. Projektkosten: *125.000 € (excl. USt.)*

2.1.2 Dekarbonisierung durch optimierte Deckengestaltung am A+S-Netz

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Am ASFINAG-A+S Netz gibt es unterschiedliche Deckenbauweisen, welche speziell auf ausreichende dauerhafte Griffigkeitseigenschaften, aber auch lärmindernde Eigenschaften ausgelegt werden. Das Bestreben ist derzeit, die Oberflächen so zu gestalten, dass beide Kriterien kombiniert nachhaltig optimiert werden. Die Reduktion des Rollwiderstandes lag bis dato noch nicht im Fokus der Untersuchungen.

Ziel des Forschungsvorhabens

Im Rahmen des Forschungsprojektes soll herausgefunden werden, welches Potenzial zur Energieeinsparung durch Rollwiderstandsoptimierung in der Ausführung von Decken verborgen liegt, ohne die erforderlichen Eigenschaften Griffigkeit und Lärminderung zu reduzieren.

Mit der Reduktion des Rollwiderstandes wird erwartet, infrastrukturseitig einen Beitrag zur Energieeffizienzsteigerung im Gesamtmobilitätssystem leisten zu können. Die damit einhergehende Dekarbonisierung durch die reduzierte Freisetzung von CO₂ (durch geringeren Treibstoffverbrauch und Attraktivitätssteigerung von E- und Wasserstofffahrzeugen durch erhöhte Reichweiten) könnten auch einem Straßeninfrastrukturbetreiber eine weitere Möglichkeit bieten, einen Beitrag zum Klimaschutz zu liefern.

Als wesentlicher Einfluss auf den Rollwiderstand gilt die Unebenheit, die es im Rahmen des gegensätzlichen Projektes zu optimieren gilt. Auf Basis einer aussagekräftigen Messmethodik zur tatsächlichen Rollwiderstandsmessung soll eine Berechnungssystematik zwischen Rollwiderstand und bewertetem Längsprofil entwickelt werden.

Eine Analyse der unterschiedlichen Deckengestaltung auf dem A+ S Netz der ASFINAG soll Aufschluss über den dabei ableitbaren Einfluss auf den Energieverbrauch von Fahrzeugen liefern und darauf aufbauend ein Energieverbrauchskennwert entwickelt werden.

Das Ergebnis soll final mit jenen Erkenntnissen aus dem Schwerpunkt 2.1.1 und vorangegangenen Projekten zur Dekarbonisierungsbewertung und Maßnahmen (z. B. VIF 2012 – ERESCON) zu einer abschließenden Gesamtbetrachtung von Dekarbonisierungsmaßnahmen am A+S Netz zusammengeführt werden.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *12 Monate*
- max. Projektkosten: *125.000 € (excl. USt.)*

2.1.3 Lebenszyklusdiskrepanzen im Tunnel – optimierte Instandsetzungsplanung im Spannungsfeld Bautechnik und elektromaschinelle Ausrüstung

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Die Lebenszyklen der baulichen und elektromaschinellen Anlagen in Tunnelobjekten sind sehr unterschiedlich.

Die Lebensdauern der unterschiedlichen baulichen Anlagen liegen zwischen 15 und 100 Jahren. In der Regel sind größere bauliche Maßnahmen nach etwa 30 bis 40 Jahren erforderlich.

Bei den elektromaschinellen Anlagen sind die Lebenszyklen mit 3 bis 25 Jahren wesentlich kürzer und meist mit einem Technologieupdate verbunden. Eine wesentliche Rolle spielt nicht nur der Anlagenzustand sondern auch die technische Lebensdauer und die Ersatzteilverfügbarkeit.

Ziel des Forschungsvorhabens

Zielsetzung des Forschungsvorhabens ist eine Optimierung der Instandsetzungsplanung von Tunnelbauwerken in einem ganzheitlichen Ansatz unter Berücksichtigung aller Anlagekomponenten unter den Randbedingungen von minimierten Nutzereinschränkungen (Baustellendauer und eingeschränkte Verfügbarkeit) und Wirtschaftlichkeit.

Wesentliche Anlagen und Gewerke, die tiefgreifende Sanierungen der gesamten Anlage auslösen, sind herauszuarbeiten. Zu diesen Anlagen sind Empfehlungen über Grenzzustände, die die Verkehrssicherheit, Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit einschränken, zu erstellen. Diese Grenzzustände sind auf Basis von Risikoanalysen abzuleiten. Eine wesentliche Aufgabe im Projekt ist es, Wechselwirkungen und Synergien zwischen den baulichen und elektromaschinellen Anlageteilen aufzuzeigen und hier mögliche Optimierungen in der Erhaltungsplanung darzustellen.

Als Ergebnis sind optimierte Regellebenszyklen für Tunnelbauwerke (Bergmännische Tunnel, Galerie, offene Bauweisen und andere tunnelartige Bauwerke) zu erstellen.

Im Projekt ist eine langfristige Erhaltungsplanung für unterschiedliche Tunnelanlagen auf Bauteil- bzw. Anlagenebene zu erstellen und auf das Gesamtportfolio an Tunnelanlagen in der ASFINAG zu übertragen.

Weiters sind für die im Sinne der Instandsetzungsplanung kritischen Bauteile und Gewerke Verbesserungsvorschläge durch bspw. Einsatz neuer Technologien zu erstellen. Diese Vorschläge sind durch eine LCCA zu bewerten.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *250.000 € (excl. USt.)*

2.1.4 Schnittgrößen aus Zwang in Stahlbetontragwerken

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Für die Bemessung und Berechnung von Rahmenbrücken bzw. integralen Brücken sind die Zwangsschnittgrößen infolge der Verformungseinwirkungen aus Temperatur, Schwinden und Kriechen, aber auch durch geplante oder im Brückenbestand plötzlich auftretende Stützensenkungen mitentscheidend. Durch die Rissbildung im Zustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) und plastisches Verformungsvermögen im Zustand der Tragfähigkeit (ULS), aber auch durch nichtlineare Kriecheffekte bauen die Zwangsschnittgrößen ab.

Für Neubauten darf laut dem EUROCODE der Abbau der Zwangsspannungen bei linear-elastischer Berechnung durch Rissbildung im Grenzzustand ULS mit dem Faktor 0,6 berücksichtigt werden. Im Grenzzustand SLS ist keine Reduzierung der Zwangsschnittgrößen erlaubt. Abweichungen vom EUROCODE sind derzeit im Entwurf der FSV-Richtlinie "Integrale Brücken" bis zu Brückenlängen von 120 m möglich. Auf Basis von Literaturstellen und Erfahrungswerten erscheinen diese Annahmen allerdings sehr auf der sicheren Seite, sodass durch gezieltere statische Berechnungsannahmen eine wirtschaftlichere Planung von integralen Brücken bis 200 m und darüber ermöglicht werden kann.

Ziel des Forschungsvorhabens

Im Zuge des Forschungsprojekts sollten die folgenden Aspekte durch Auswertung der Literatur, theoretische Analyse und Versuche untersucht werden:

- Beschreibung des plastischen Verformungsvermögens von Brückenquerschnitten und die Möglichkeit zur Steifigkeitsreduktion auf mechanischer Basis bei Rahmenbauwerken im ULS bzw. auch im SLS
 - Konstruktionsregeln zur Reduzierung der Zwangsbeanspruchung im SLS und ULS für Integralbauwerke zwecks Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Bauweise
 - Einfluss des nichtlinearen Kriechens bei plötzlich oder allmählich eintretenden Zwangsschnittgrößen durch z. B. unplanmäßige Stützensenkungen bei Bestandsbrücken
 - Praxis-taugliche Bemessungsansätze zur Ermittlung der lastabhängigen Dehn- und Biegesteifigkeit in Querschnitts- und Tragwerksebene in den Grenzzuständen ULS und SLS als Eingangsgröße für die statische Berechnung im Rahmen der Tragwerksplanung
- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
 - max. Projektdauer: *24 Monate*
 - max. Projektkosten: *300.000 € (excl. USt.)*

2.1.5 Weiterentwicklung der Bautype AS4 – Asphalt auf zementstabilisierter Tragschicht

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Die Bautype AS4, Asphalt auf zementstabilisierter Tragschicht, ist eine kostengünstige Oberbauausführung und wird fallweise auch als Firmenvariante bei der Ausschreibung der Bautypen AS1 bzw. AS2 angeboten.

Bei der Bauweise Asphalt auf zementstabilisierter (hydraulisch gebundener) Tragschicht (ST-Z), sind in der Vergangenheit des Öfteren Reflexionsrisse in der Asphaltkonstruktion entstanden. Diese führten zu einer kurzen Lebensdauer der darüber eingebauten Asphaltkonstruktion und zu zahlreichen kleinflächigen Asphaltinstandsetzungen.

Ursache dieser Risse dürften ein zu hoher Zementanteil bei der Herstellung der hydraulisch gebundenen Tragschicht sowie eine unzureichende Entspannung der zementstabilisierten Tragschicht (ST-Z) sein.

Bei der Dimensionierung der Bautype AS4, Asphalt auf zementstabilisierter Tragschicht, gemäß RVS 03.08.63 wird von einem Schichtverbund zwischen der hydraulisch gebundenen Tragschicht (ST-Z) und der darüber eingebauten bituminösen Tragschicht (Asphalt) ausgegangen. Falls dieser Schichtverbund nicht oder nur im unzureichenden Ausmaß vorhanden ist, ist auch die darauf basierende Dimensionierung in Frage zu stellen.

Ebenso ist eine ausreichende Tragfähigkeit der darunterliegenden ungebundenen Schicht nachzuweisen.

Ziel des Forschungsvorhabens

Bei diesem Forschungsvorhaben sollen Angaben über einen zielführenden Zementgehalt in der zementstabilisierten (hydraulisch gebundenen) Tragschicht (ST-Z), und über die Art und Weise der unbedingt im ausreichenden Ausmaß erforderlichen Entspannung der ST-Z gemacht werden. Hier sind Methoden über die vollflächige Nachweisführung für die ausreichende Entspannung herauszufinden und vorzuschlagen. Außerdem soll der Verbund zwischen ST-Z und der darüber eingebauten Asphaltenschicht als Grundlage für künftige Dimensionierungen beurteilt werden. Es ist dazu eine zielführende Prüfmethode herauszufinden und ein Sollwert für den Schichtverbund vorzuschlagen.

Falls zum Erreichen des erforderlichen Schichtverbundes zusätzliche Vorbehandlungsmaßnahmen an der Oberfläche der ST-Z durchzuführen sind, sind diese herauszufinden und für zukünftige Ausschreibungen vorzuschlagen.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *250.000 € (excl. USt.)*

2.1.6 Fahrbahnübergangskonstruktion – Verbesserung des Gesamtsystems durch optimierten Anschlussbelag

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Die Lebensdauer einer Fahrbahnübergangskonstruktion wird signifikant vom optimalen Belagsanschluss an die Fahrbahnübergangskonstruktion beeinflusst. An den Belag im Anschlussbereich der bituminösen Fahrbahn an eine Fahrbahnübergangskonstruktion (Fingerfuge und Profilkonstruktion) werden hohe Anforderungen hinsichtlich Ausführungsgenauigkeit mit dem Fokus Ebenheit, Überhöhung gegenüber der Fahrbahnübergangskonstruktion, ordnungsgemäße Verdichtung etc. gestellt. Diese Maßnahmen beeinflussen den Fahrkomfort bzw. können Schäden aus der Schneeräumung hintanhalten.

Ziel des Forschungsvorhabens

Ziel des Forschungsprojektes ist es, einen optimalen Belagsanschluss an Fahrbahnübergangskonstruktion zu erforschen.

Hierbei sind verschiedene Lösungen wie zum Beispiel Belag mit Stützrippen, Betonschwellen, Belag mit Asphaltbewehrungen, Gussasphalt etc. und ihre Auswirkungen auf den Fahrkomfort (Gebrauchstauglichkeit), Lebensdauer der Fahrbahnübergangskonstruktion und des Belages im Anschlussbereich (Standicherheit), Dichtigkeit zwischen Belag und Fahrbahnübergangskonstruktion (Dauerhaftigkeit), Ausführungsvereinfachung (Robustheit) und Wirtschaftlichkeit vertieft zu untersuchen und gegenüberzustellen.

Es wird darauf hingewiesen, dass neben den Untersuchungen am A+S-Netz auch das Landesstraßennetz in die Aufarbeitung der Fragestellung miteinbezogen werden soll.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *200.000 € (excl. USt.)*

2.2 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene

2.2.1 Wasserstoff – Anwendungsmöglichkeiten bei der Bahninfrastruktur

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Wasserstoff ist ein Energieträger, der immer größeren Stellenwert bekommt.

Wasserstoff wird immer mehr als Antriebsenergie verwendet. Bei der Bahn gibt es bereits Prototypen von Wasserstofflokomotiven. Sowohl für lokale Energieversorgung als auch als Energiezwischenspeicher kann die Wasserstofftechnologie eingesetzt werden.

Ziel des Forschungsvorhabens

Es gibt für unterschiedliche Einsatzbedingungen (z. B.: KFZ und Tankstellen für Kraftfahrzeuge) bereits entwickelte Lösungen für Wasserstoffsysteme, jedoch fehlen Lösungen, die bahntauglich sind.

Es sind eisenbahnspezifische Einsatzmöglichkeiten der Wasserstofftechnologie, sowohl bekannte, als auch mögliche neue Anwendungsgebiete zu untersuchen.

Die im Projekt erarbeiteten konkreten Vor- und Nachteile dieser Einsatzmöglichkeiten und die konkreten Umsetzungskonzepte dafür, sind mit einer Kosten- und Risikobetrachtung in Bezug auf Sicherheit, Technik und Wirtschaftlichkeit darzustellen.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *12 Monate*
- max. Projektkosten: *200.000 € (excl. USt.)*

2.2.2 Stromabnehmer 5.0

Aktiv geregelter, akustisch optimierter Stromabnehmer

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Die derzeitigen passiven Stromabnehmer weisen einen sehr hohen Entwicklungsstand auf, die technologischen Grenzen der Systeme sind weitestgehend ausgereizt und erreicht. Eine deutliche Verbesserung des Zusammenwirkens von Stromabnehmer zur Oberleitung kann mit diesen Stromabnehmern vor allem bei bestehenden Oberleitungsanlagen nicht erreicht werden. Insbesondere bei mehreren, gleichzeitig an die Oberleitung anliegenden Stromabnehmern in einem Zugverband ist die Kraftdynamik an den nachlaufenden Stromabnehmern hoch. Der vorlaufende Stromabnehmer am ersten Fahrzeug erzeugt in der Oberleitung Schwingungen, die nachfolgenden Stromabnehmer müssen diese erzeugten Schwingungen kompensieren. Es entsteht eine erhöhte Kraftdynamik welche vor allem zu Kraftunterbrechungen und zu vermehrten Lichtbögen führen. Dadurch kommt es zu vermehrter mechanischer Beanspruchung des Stromabnehmers und der Oberleitungskomponenten, vor allem zu erhöhtem Verschleiß des Fahrdrabtes.

Zusätzlich ist dem Thema der akustischen Schallabstrahlung durch den Stromabnehmer besonderes Interesse zu widmen, zumal hier Messungen vorliegen, welche bei Geschwindigkeiten über 160 km/h bis 250 km/h im ÖBB Netz eine eindeutige Zunahme zeigen. Es werden auch neue Grenzwerte durch den Gesetzgeber in Kraft gesetzt, welche hier zu beachten sind.

Ziel des Forschungsvorhabens

Es ist ein aktiv geregelter Stromabnehmer zu entwickeln, der durch eine reduzierte Kraftdynamik und eine geringere Anpresskraft ein besseres Verhalten im Zusammenwirken von Stromabnehmer zur Oberleitung sicherstellt. Vor allem bei Bestandsanlagen soll dieser aktiv geregelte Stromabnehmer ohne kostenintensive Umbaumaßnahmen ein Befahren mit geringeren Verschleiß und höheren Geschwindigkeiten ermöglichen. Der aktiv geregelte Stromabnehmer soll sowohl zur Nachrüstung auf bestehende Triebfahrzeuge als auch auf Neufahrzeuge geeignet sein. Gleichzeitig soll eine akustisch verbesserte Gestaltung der Stromabnehmer Wert gelegt werden. Ein wesentlicher Aspekt ist die aerodynamische Optimierung des geregelten Stromabnehmers unter Beachtung der Zielerreichung.

Aufgabe des Forschungsprojektes ist daher die Entwicklung eines geregelten Stromabnehmers, bei dem die Kontaktkraft als relevante Regelgröße erfasst und daraus Regelalgorithmen für die am Stromabnehmer angeordneten Stellelemente generiert werden, um die derzeitige träge Balgregelung bei neuen, aber auch bei bereits im Einsatz befindlichen Stromabnehmern abzulösen. Der Stromabnehmer gleicht aerodynamische Störgrößen sowie störende dynamische Kraftanteile unter Beachtung der Frequenzen selbstständig aus und verbessert dadurch wesentlich das Kontaktkraftverhalten im Zusammenwirken Stromabnehmer zur Oberleitung. Solche neuen Stromabnehmer sollen aeroakustisch und aerodynamisch optimierten sein und folgende Anforderungen erfüllen:

- Ausregelung quasistatischer Kontaktkraftänderungen, welche z. B. durch aerodynamische Krafteinwirkungen und sich ändernde Fahrdrachthöhen hervorgerufen werden
 - Passiver Betrieb des Stromabnehmers als Rückfallebene
 - Nachrüstbarkeit auf bestehende Triebfahrzeuge der ÖBB (gleiche mechanische Schnittstelle am Fahrzeug)
 - Reduzierung der mittleren Anpresskraft und Vermeidung von Kontaktkraftspitzen und vor allem von Kontaktkraftunterbrechungen
 - Verbessertes Zusammenwirken von Stromabnehmer zur Oberleitung (Bestandsanlagen) sowohl in Einzeltraktion und vor allem in Mehrfachtraktion (Geschwindigkeitserhöhung auf Bestandsstrecken mit Mehrfachtraktion)
 - Optimierung der Kosten in Instandhaltung und Reinvestition sowie Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit durch Störminderung aus dem Titel „Stromabnehmer“
 - Reduzierung der Werkstattuntersuchungen der Stromabnehmer
-
- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
 - max. Projektdauer: *36 Monate*
 - max. Projektkosten: *350.000 € (excl. USt.)*

2.2.3 Infobox – Interaktives Informationselement, Informations- und Wegeleitschilder 4.0, Information- & Comfort Hubs auf Bahnhöfen

Wie sehen die Kundeninformationselemente der Zukunft auf Bahnhöfen aus?

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Im Zuge der Modernisierung von ÖBB-Infrastrukturanlagen sowie der Umsetzung von Betriebsführungszentralen steigt die Zahl der unbesetzten Bahnhöfe. In diesem Zusammenhang ergeben sich bei ausschließlichem Einsatz von Informationsmedien wie Aushängen auf niedrig frequentierten Bahnhöfen neue Herausforderungen der Informationsbereitstellung. Doch auch auf Bahnhöfen, die über digitale Informationselemente und Infopoints im herkömmlichen Sinn verfügen, gibt es Optimierungspotential.

Ziel des Forschungsvorhabens

Ziel des Forschungsvorhabens ist die nutzerorientierte Konzeption und Entwicklung von Informationsmedien am Bahnhof. Aufbauend auf aktuellen Aktivitäten bzw. Marktforschungsergebnissen der ÖBB-Infrastruktur AG und Vorgaben für die Fahrgastinformation sind Kundeninformationselemente der Zukunft zu identifizieren und beispielhaft umsetzen. Der Fokus liegt dabei auf innovativen Lösungen, die über den Status Quo hinaus eine Weiterentwicklung und Verbesserung in der Kundenkommunikation darstellen. Dabei sind vor allem visionäre Ansätze gefragt, welche über die Optimierung bestehender Systeme hinausgehen.

Mit dem Wissen über die essentiellen Informationsbedürfnisse der Kunden für die gesamte Customer Journey ist eine Anforderungsanalyse für zukünftige Kundeninformationselemente zu erstellen, die darauf abzielt, eine Harmonisierung der einzelnen Informationskanäle und -medien herbeizuführen. Aus der Analyse hat nicht nur hervor zu gehen, wann und wo die Kunden welche Informationen benötigen, sondern auch in welcher Art und Weise die Bereitstellung erfolgen kann. Das Zusammenwirken all dieser Informationskanäle – egal ob statisch, dynamisch oder interaktiv und mobil oder stationär angeboten – ist aufeinander abzustimmen. Hierbei gilt es in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber die Inhalte des Projektes abzustimmen und Synergien mit anderen Innovationsprojekten anzustreben.

Auf den Bahnhof als multimodale Schnittstelle heruntergebrochen sind auf Basis der Anforderungsanalyse der Infopoint und das Wegeleitsystem der Zukunft zu entwickeln. Hierbei liegt beim „Wegeleitsystem 4.0“ der Fokus auf dem konventionellen statischen Wegeleitsystem am Bahnhof und nicht auf dem Thema mobile (Indoor-)Navigation, wobei das Zusammenspiel zwischen Wegeleitsystem und (Indoor-)Navigationsservices zu bedenken ist. Um größtmögliche Synergien zu erzielen ist eine enge Abstimmung mit den (Indoor-)Navigation Projektteams des Auftraggebers sicherzustellen.

Sowohl für die Information der Zukunft („Infopoints 4.0“) als auch für das Wegeleitsystem 4.0 gilt es Prototypen zu konstruieren mit denen die Nutzeranforderungen (Userexperience) demonstriert werden können. Beide Elemente haben über einen modularen Aufbau zu verfügen, der sich individuell skalieren und an die örtlichen Gegebenheiten anpassen lässt, sodass die Nachrüstbarkeit gegeben ist. Die Lösungen müssen sich ins Gesamtsystem der ÖBB einfügen und den Corporate Design Anforderungen der ÖBB-Infrastruktur AG entsprechen.

Für das Wegeleitsystem der sogenannten Signaletik gilt, dass es sich dabei um klassische statische Informationen handelt, die die Rückfallebene für alle in der Infrastruktur zur Anwendung kommenden Informationskanäle und -medien bilden.

Es ist zu prüfen, ob eine Digitalisierung von statischen Informations- und Wegeleitschildern sinnvoll ist und welche Technologien sich dafür eignen würden (z. B. Multi-Color E-Paper Displays) und zudem ausfallsicher sind. Es ist zu beschreiben, wie sich die Familie der statischen Informationselemente zukünftig mit den dynamischen und interaktiven Informationskanälen ergänzt. Wichtig ist es hier, bereits in der ÖBB-Infrastruktur laufende Projekte zu berücksichtigen (elektronische Aushangvitrienen & weitere Innovationsprojekte).

Wie auch immer das Wegeleitsystem 4.0 konzipiert sein mag, konstruktiv betrachtet hat es die nachfolgenden Eigenschaften aufzuweisen:

- Einfache Anpassung bei temporären oder dauerhaften Änderungen der Information
- Optimale Lesbarkeit und Farbwiedergabe auch bei ungünstigen Lichtsituationen und Umwelteinflüssen
- Gleichmäßige Ausleuchtung
- Kompakte und leichte Bauweise
- Einfache Montage und Auswechslung
- Robustheit gegenüber potentiellen Vandalismus

Der Infopoint 4.0, der sogenannte Infopoint der Zukunft – wie auch immer dieser aussehen wird, ob physisch oder virtuell, personell oder technisch umgesetzt – hat nachfolgende Kriterien zu erfüllen.

- Einfacher barrierefreier Zugang für alle Kunden
- Echtzeit Informationen
- Kommunikation im Mehr-Sinne-Prinzip
- 24/7 Verfügbarkeit

Ein besonderes Hauptaugenmerk dieses Forschungsprojektes liegt auf visionären Lösungen. Deshalb ist bei der Konstellation des Konsortiums eine Beteiligung von visionären Vordenkern, Designern, wissenschaftlichen Einrichtungen und Industriepartnern anzustreben.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *320.000 € (excl. USt.)*

2.2.4 Kundenorientierte Indoor Navigation an Bahnhöfen

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Die Navigation in Räumen bzw. für Fußgänger ist ein aktuelles Forschungsgebiet mit weiterhin großem Forschungsbedarf. Hier steht vor allem die Frage im Mittelpunkt, wie Routinganweisungen praktikabel und nutzerfreundlich gegeben werden können. Bestehende Lösungen (bspw. entfernungs-basierte Anweisungen oder Augmented Reality am Smartphone) haben insbesondere im Anwendungsfall Bahnhof noch Schwächen bzw. Verbesserungspotential.

Ziel des Forschungsvorhabens

Die ÖBB-Infrastruktur ist an einer praktikablen Lösung zur Indoor-Navigation in und um den Bahnhof interessiert, welche möglichst allen Kunden und Kundinnen am und um den Bahnhof eine optimale barrierefreie Nutzbarkeit bietet. In Zusammenarbeit mit den anderen ÖBB-Teilkonzernen findet eine erste Zusammenstellung von Technologien bereits statt. Dabei hat sich gezeigt, dass momentan verfügbare Lösungen – basierend auf Augmented Reality (wie z. B. kameraunterstützte Apps auf Smartphones oder brillenbasierte Lösungen) – derzeit nicht oder nur für bestimmte Nutzergruppen alltagstauglich sind.

Um die Entwicklung und Implementierung eines kundenorientierten Navigationssystems voran zu treiben, gilt es

- a) die Grundlage des aktuellen Wissenstands im Bereich der Fußgängernavigation und den Erfahrungen aus Projekten im Bereich der Fußgänger- bzw. Indoor-Navigation zusammenzuführen und aufzubereiten. Hierbei sind bestehende Forschungsergebnisse aufzugreifen und an die Spezifika „Bahnhof“ anzupassen.
- b) evidenzbasiert die spezifischen Anforderungen unterschiedlicher Kundengruppen zu identifizieren und in einem Kriterienkatalog zu Navigation am Bahnhof (aus Nutzer- sowie Betreiberperspektive) in Abstimmung mit der ÖBB-Infrastruktur zu definieren. Hier sind insbesondere Anforderungen von Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität zu berücksichtigen.
- c) Die identifizierten Anforderungen sind der aktuellen technischen Machbarkeit gegenüberzustellen. Dabei sollen jedenfalls die derzeit im Teststadium befindlichen Indoor-Navigationssysteme im ÖBB-Konzern im Sinn einer wissenschaftlichen Begleitforschung aus Nutzerperspektive evaluiert werden.¹
- d) Darüber hinaus gilt es, mögliche zukünftige Lösungen jenseits der derzeit in der Testphase befindlichen konzeptuell zu entwickeln und hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit zu prüfen. Der Schwerpunkt sollte hierbei auf ganzheitlichen Lösungen zum Routing liegen. Diese sollen in der Lage sein, Routinganweisungen so zu geben, dass sie von möglichst allen Kundengruppen verstanden und möglichst leicht umgesetzt werden können. Langfristig ist hier die Möglichkeit der Integration in multimodales Routing offen zu halten.

¹ Die testweise implementierten Lösungen werden dem Auftragnehmer im Sinne einer Begleitforschung nach Absprache mit der ÖBB-Infrastruktur bzw. ÖBB BCC zur Verfügung gestellt.

- e) Aufbauend auf diesen Ergebnissen ist in enger Abstimmung mit der ÖBB-Infrastruktur ein Konzept für die Implementierung eines (Indoor-)Navigationsservices zu erstellen. Hierbei sollen explizit auch mittel- und langfristige Potenziale im Bereich der (Indoor-)Navigation aufgezeigt werden (inkl. der zukünftigen Anforderungen an einen Betreiber, beispielsweise im Bereich der Datenbereitstellung). Hierbei sollten weitere künftig mögliche Anwendungen eines (Indoor-)Navigationssystems im Bereich der Kundeninformation (z. B. Monitoransichten, Wagenauslastungsanzeige) sowie im Bereich der Automatisierung mitbedacht werden (Gepäcktransporter, Reinigung, etc.).

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *12 Monate*
- max. Projektkosten: *200.000 € (excl. USt.)*

2.2.5 On-Board-Monitoring der Bahn Infrastruktur

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Der Zustand der Bahn Infrastruktur wird derzeit einerseits durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vor Ort, sowie andererseits mit den hochgenauen Messsystemen der Infrastruktur Messwagen, den Rail Checkern, überwacht. Die Rail Checker befahren das gesamte Netz der ÖBB-Infrastruktur AG, je nach Streckenklasse, in Intervallen von mehreren Wochen bis zu einem Jahr.

Ziel des Forschungsvorhabens

Derzeit kommen immer mehr Sensoren auf den Markt, von denen angenommen werden kann, dass Sie – eingebaut in Regelzügen – grundsätzlich für die permanente Verfolgung der degradativen Zustandsentwicklung der für den Betrieb unmittelbar erforderlichen Infrastruktur eingesetzt werden können.

Das Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, die Möglichkeiten und Grenzen von On-Board Monitoring Units auf regelmäßig verkehrenden Zügen zu betrachten. Dazu sollen auf konzeptuellem Weg Möglichkeiten incl. dafür erforderliche Rahmenbedingungen und Randbedingungen, aber auch realistische Anwendungsgrenzen erarbeitet werden, um eine Antwort darauf zu geben, ob der Einsatz solcher Einheiten zukünftig tatsächlich einen wesentlichen Beitrag für ein effizientes und smartes Assetmanagement 4.0 liefern können.

Es gilt, unter anderem, folgende Fragen zu beantworten:

- Können Zustandsänderungen erfasst werden?
- Welche Messgrößen kommen in Frage? Aktuell umfasst der erweiterte Fahrweg Gewerke wie Oberbau, Unterbau, Brücke, Tunnel, Oberleitungsanlage, Bahnsteige, Bahnsteigdächer aber auch z. B. Bewuchs in der direkten Umgebung.
- Können spontan auftretende Fehler erfasst werden?
- Können Tendenzen hinsichtlich Zustandsentwicklung im Sinne einer Prediction abgeleitet werden?

- Bei welchen Anlagen wird dies heute schon gemacht, bei welchen wäre dies sinnvoll und nunmehr technisch möglich und bei welchen grundsätzlich gar nicht?
- Ist es sinnvoll, dazu z. B. einen Railjet heranzuziehen, der mehrmals täglich zwischen Wien und Salzburg verkehrt, oder ist es besser, eine Lok, einen Personenwagen oder einen Güterwagen dazu heranzuziehen?

Es ist nicht vorgesehen, die zur Inspektion herangezogenen Messfahrten der Rail Checker zu ersetzen, sondern Daten zwecks Informationsverdichtung in verarbeitbarer Weise bereit zu stellen.

Diesbezügliche Entwicklungen bei ausländischen Bahnen sind auf die Anwendbarkeit bei der österreichischen Bahninfrastruktur zu überprüfen.

Im Rahmen einer Konzeptstudie sind für vorgeschlagene Onboard Sensoriken notwendige Zusatzsysteme für die gesamtheitliche Funktion darzustellen, sowie die konkreten Möglichkeiten des Einbaus in Triebfahrzeugen und Triebwagen zu analysieren und diese kostenmäßig zu bewerten.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *12 Monate*
- max. Projektkosten: *100.000 € (excl. USt.)*

2.2.6 NotHalt – entrollte Güterwagen

System zum Abfangen von entrollten Schienenfahrzeugen

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Die ÖBB sind zum sicheren Eisenbahnbetrieb verpflichtet und haben Vorkehrungen unterschiedlicher Art zu treffen, um Vorfälle zu verhindern. Trotz aller möglichen Vorkehrungen kann es vorkommen, dass einzelne Fahrzeuge oder Fahrzeuggruppen entrollen und so einen Unfall verursachen könnten.

Ziel des Forschungsvorhabens

Ziel ist es, entrollte Schienenfahrzeuge, vor allem Güterwagen und Güterwagengruppen, mit infrastrukturseitigen Maßnahmen zu stoppen – hierbei ist auf möglichst schadensarme Vorgehensweise zu achten. An neuralgischen Stellen, wie zum Beispiel Steilstrecken wo verschoben wird, wäre der Einsatz einer Nothalt-Technik für entrollte Wagen ein überlegenswerter Ansatz. In einer Machbarkeitsstudie sind Nothalt-Systematiken zu entwickeln, die an neuralgischen Abschnitten der Stecke um- und eingesetzt werden können. Die vorgeschlagenen Systeme sind auf Ihre Machbarkeit zu prüfen. Wesentliche Kriterien dafür sind, wie diese an, in oder über der Bahnstrecke verbaut werden, wie deren Auslösung erfolgt, Energieversorgung, mögliche Einbindung in die Sicherungsanlage, etc. Es werden zahlreiche Ideen erwartet, welche im Rahmen der Studie auf Ihre Realisierbarkeit geprüft und gereiht werden (Kosten, Aufwand des Einbaus, Art des Abbremsen der Fahrzeuge – zu erwartende Schäden an Infrastruktur und Fahrzeuge nach einer Auslösung des Systems, usw.). Die gesamte Systemfunktionalität muss in der Infrastruktur verbaut sein. Änderungen an Schienenfahrzeugen sind als Lösungsansatz nicht zulässig.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *12 Monate*
- max. Projektkosten: *100.000 € (excl. USt.)*

2.3 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene & Straße

2.3.1 Multimodalität im vernetzten Verkehr an der Schnittstelle hochrangiger Verkehrsinfrastrukturen

Bezeichnung der zur Ausschreibung geplanten Fragestellungen

Mit dem Forschungsprojekt sind zwei Fragen, die multimodale Schnittstellen betreffen, zu beantworten:

1. Welches Potenzial haben multimodale Schnittstellen, um die Verkehrsqualität im hochrangigen Straßen- und Schienennetz nachhaltig zu verbessern? Mit welchen Services können Kunden unterstützt werden, bei Überlastungen oder Störfällen alternative verkehrsträgerübergreifende Verbindungen zu wählen, bei denen sich die Infrastrukturanbieter vice versa ergänzen?
2. Wie können die vorhandenen Barrieren, die sich im Bahnverkehr durch die „First & Last Mile“ ergeben, kurz-, mittel- und langfristig optimiert und abgebaut werden, und welche konkreten Lösungen ergeben sich dabei für die smarte Parkraumbewirtschaftung?

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Das Straßennetz ist in den Ballungsräumen zur Hauptverkehrszeit stark ausgelastet und Parkraum in den Nebenverkehrszeiten am Rande der Kapazitätsgrenzen. Um eine entsprechende Verkehrsqualität aufrechterhalten zu können, werden Maßnahmen zur Erhöhung der Kapazitäten sowie Maßnahmen zur Reduktion des Verkehrsaufkommens in Betracht gezogen. Im Sinne einer optimalen Nutzung des Gesamtsystems wäre dort, wo es sinnvoll erscheint, die Verlagerung des Personenverkehrs auf die Schiene anzustreben. Hierfür sind multimodale Verkehrsknoten herzustellen, um den Kundenanforderungen bestmöglich gerecht zu werden.

Für den Reisenden beginnt und endet die Reise in den wenigsten Fällen an der multimodalen Schnittstelle. Multimodale Schnittstellen sind Verkehrsknotenpunkte, so genannte Mobility Hubs, die die verschiedenen Verkehrsangebote miteinander vernetzen. Bahnhöfe (Verkehrsstationen) sind solche multimodalen Verkehrsknotenpunkte.

In den Ausbau von PKW- und Fahrradabstellplätzen auf multimodalen Schnittstellen wurde österreichweit massiv investiert. Bauliche Maßnahmen wie Fahrstreifen- oder Parkraumerweiterungen sind teilweise nicht mehr möglich. Viele Infrastrukturanlagen werden deshalb den aktuellen Anforderungen nicht mehr gerecht. Auf multimodalen Schnittstellen mit einem hohen Anteil an Pendlern führt dies zunehmend zu Kapazitätsengpässen auf den Park & Ride-Anlagen.

Ziele des Forschungsvorhabens

Zunächst soll das Potenzial von multimodalen Schnittstellen bezogen auf die Entlastung des hochrangigen Straßennetzes wissenschaftlich betrachtet werden. Welche Faktoren spielen eine Rolle? Welchen Stellenwert hat die Bewusstseinsbildung für die Verkehrsteilnehmer? Welchen Einfluss hat die live-Information für die Kunden nach Fahrtantritt?

Es sind innovative Lösungsansätze zu erheben, mit denen Personen zur Nutzung intermodaler Umstiegs-knoten bewegt werden können. Es ist wissenschaftlich zu untersuchen, welche Informationen und Angebote für die Verkehrsteilnehmer notwendig sind, um die verkehrsträgerübergreifende optimale Verbindung zur Verfügung stellen zu

können, sollte die Verkehrssituation ein Verlassen der geplanten Mobilitätskette erfordern. Welche Informationen für die Verkehrsteilnehmer notwendig sind und wie diese Informationen an die Kunden zu bringen sind, gilt es aufzuzeigen.

Ziel ist es, Steuerungsmöglichkeiten zur besseren Auslastung der Verkehrsinfrastruktur zu schaffen. Das aktive Anbieten von Echtzeitinformationen über die Verkehrssituation und Verfügbarkeit von Parkmöglichkeiten eröffnet neue Lenkungsmöglichkeiten, um Überlastungen vorzubeugen und bei Störfällen Alternativen anzubieten.

Eine mögliche Lösung eines smarten Parkraummanagements mit der dafür erforderlichen Technik auf Raststätten, Park & Ride Anlagen, Bike & Ride Anlagen mit Fahrradboxen, Taxistandplätzen und E-Ladestationen gilt es, zu entwickeln und im Rahmen des Projektes zu pilotieren. Die Lösung soll künftig die Möglichkeit bieten, alle Anlagen österreichweit zu vernetzen. Darauf aufbauend sind die Voraussetzungen zu schaffen, web- und app-basierende Plattformen zu generieren, die für eine effiziente Auslastung der Anlagen durch die Integration von neuen Services wie Online-Reservierung und -Buchung von Parkplätzen, Fahrradboxen, E-Ladestationen und Car-Sharing-Fahrzeugen sorgen. Im Rahmen des Forschungsprojektes ist, aufbauend auf den geschaffenen Voraussetzungen für die geforderte Pilotierung, eine eigenständige mobile Applikation mit den angeführten Services zu realisieren. In diesem Zusammenhang sind auch Anreize zum Ride-Sharing zu untersuchen und der Kauf von Fahrkarten zu ermöglichen.

Im Sinne des Open Data Zugangs sollte eine Möglichkeit geschaffen werden, neue und bestehende Applikationen wie z. B. wegfinder (www.wegfinder.at) und ÖBB Scotty (www.oebb.at), aber auch andere Anbieter neutral und diskriminierungsfrei mit Daten versorgen zu können. Dieser Service soll in weiterer Folge das Potenzial für neue Geschäftsmodelle bieten.

Mit den Daten, die durch das Monitoring gewonnen werden, sind das Mobilitätsverhalten und die Wirkungen von zusätzlichen Informationen und Services auswertbar zu machen. Die Auswertung der Aufzeichnungen soll der Infrastrukturentwicklung dienen, um unter anderem den Bedarf an Stellplätzen besser erheben zu können. Hierbei soll die Auslastung des hochrangigen Straßennetzes und ein diesbezüglicher, zusätzlicher langfristiger Stellplatzbedarf ermittelt werden können.

Zusammengefasst muss das System diese Anforderungen leisten:

- Nutzung unterschiedlicher Informationskanäle
- Schnittstellen zur Verkehrsinformation (z. B. VAO)
- Verbesserung der Auslastung im Straßen-, Schienennetz und auf Park & Ride-Anlagen
- Instrument zum Messen und Steuern der Auslastung
- Bereitstellung neuer Services
- Mögliche Plattform für neue Geschäftsmodelle (potentielle Einnahmequellen)
- Analysetool für die Infrastrukturentwicklung (Datengewinnung zur Nutzeranalyse)

Die Lösung ist zu entwickeln und wird als Teil dieses Forschungsprojektes in einem Piloten unter der Anleitung von ASFINAG und ÖBB-Infrastruktur getestet und evaluiert.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *18 Monate*
- max. Projektkosten: *300.000 € (excl. USt.)*

2.3.2 Prüfverfahren zur Qualitätssicherung der Nachbehandlung von Beton

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Eine fachgerechte Nachbehandlung sichert die Lebensdauer von Betonoberflächen über viele Jahrzehnte. Die Karbonatisierungsfront im Beton erreicht die Bewehrung bei ordnungsgemäßer Betonherstellung und Betondeckung erst nach vielen Jahrzehnten, bei unsachgemäßer Herstellung aber bereits nach wenigen Jahrzehnten. Die nachfolgende Bewehrungskorrosion erfordert Sanierungsmaßnahmen. Eine fachgerechte Nachbehandlung des Betons hat wesentlichen Einfluss auf die Beständigkeit des Baustoffs und gewährleistet auch bei hoher Beanspruchung eine lange Lebensdauer der Konstruktionen.

Ziel des Forschungsvorhabens

Durch ein einfaches und reproduzierbares Prüfungsverfahren soll wenige Tage bis Wochen nach dem Betonieren die ordnungsgemäße Nachbehandlung des jungen Betons gesichert kontrolliert werden können. Bisher gibt es keine derartige Prüfung, weshalb eine messwertbasierte Qualitätssicherung nicht möglich ist. Schlecht oder nicht durchgeführte Nachbehandlung soll vermieden werden können.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *200.000 € (excl. USt.)*

2.3.3 Optimiertes Lifecycle-Management für Lärmschutzwandsysteme

Maßnahmenkatalog zur Verlängerung der Lebensdauer von Lärmschutzwänden im Bestand unter Berücksichtigung von Life Cycle Costs (LCC)

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

Lärmschutzwände im Bestand sind unterschiedlichsten Belastungen ausgesetzt. Deshalb weisen z. B. Lärmschutzwandelemente je nach Werkstoff wie Holz, Beton und Aluminium unterschiedliche Lebensdauern auf. Besonders kurze Lebensdauern weisen die Lärmschutzwandelemente aus Holz auf und können im Bestand infolge von Witterungseinflüssen die vorgesehene Nutzungsdauer der Anlage nicht erreichen.

Ziel des Forschungsvorhabens

Das Forschungsvorhaben umfasst zwei Hauptziele:

Als Grundlage der Verringerung der Gesamtkosten von Lärmschutzwänden sollen die Gesamtkosten von Lärmschutzwänden je nach Werkstoff unter Berücksichtigung der Life Cycle Costs (LCC) gegenübergestellt werden. Daraus abgeleitet ist das Optimierungspotenzial hinsichtlich der Verringerung der Lebenszyklus-Gesamtkosten von Lärmschutzwänden inklusive Vorschläge zur Umsetzung zu identifizieren.

Innovative Ansätze zur Verlängerung der Nutzungsdauern von Lärmschutzwandelementen (alle Werkstoffe, insbes. Holz):

- Erhebung von aktuellen Schadensbildern und deren Ursachen (Schadensbildkatalog)
- Erarbeitung von Instandsetzungsmaßnahmen zur (a) Schadensbehebung und (b) Schadensvermeidung inklusive der kalkulierten Kosten je Instandsetzungsmaßnahme und deren Auswirkung auf die Nutzungsdauer der Anlage
- Auftretende Verfügbarkeitseinschränkungen bei der Umsetzung dieser Instandsetzungsmaßnahmen müssen in Form von Betriebserscherniskosten (BEK) ausgewiesen werden. (Kriterienkatalog)
- LCC Bewertung – Sensitivitätsanalyse, zu welchem Zeitpunkt bei welchem Schadensbild eine Instandsetzungsmaßnahme aus LCC Sicht vertreten werden kann, oder bereits eine Reinvestition der Anlagen die günstigere Maßnahme darstellt – Darstellung des geringsten LCC Schadens
- Entwicklung von innovativen Gesamtsanierungssystemen unter Berücksichtigung der regionalen Spezifika (Bergstrecke, Damm, Brücke, etc.) zur Verlängerung der Lebensdauer von Lärmschutzwänden mit Holzelementen im Bestand
- Testabschnitte zur Überprüfung der Tauglichkeit der erarbeiteten Systeme für Lärmschutzwände mit Holzelementen

Es wird darauf hingewiesen, dass neben den Untersuchungen am A+S-Netz und der Bahninfrastruktur auch das Landesstraßennetz in die Aufarbeitung der Fragestellung miteinbezogen werden soll.

- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *36 Monate*
- max. Projektkosten: *300.000 € (excl. USt.)*

2.3.4 Rissanalyse zur optimierten Bauteilüberwachung im Tunnel

Ausgangslage / Aktueller Entwicklungsstand

In Österreich werden im Gebirgstunnelbau meist unbewehrte Innenschalen errichtet. Bei diesen Tunnelinnenschalen können aus unterschiedlichen Ursachen Risse entstehen:

- Risse infolge temperatur- und/oder schwindbedingter Zwängungen in oder kurz nach der Bauphase
- Risse infolge mechanischer Einwirkungen in der Bauphase wie z. B. Anpressdruck des Schalwagens
- Risse infolge Einwirkungen aus dem umgebenden Gebirge wie z. B. Änderung der Gebirgseigenschaften (z. B. Quellen), Gebirgsbewegungen (z. B. Hangbereich), Hohlräume oder Änderungen des Grundwasserhaushaltes
- Risse infolge regelmäßiger Einwirkungen wie betriebliche Einflüsse, Temperaturschwankungen etc.
- Einmalige Ereignisse wie Anprall, Brandereignis, Erdbeben etc.
- Sonstige Einflüsse

Inwiefern ein Riss eine Relevanz auf Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit oder Dauerhaftigkeit der Konstruktion hat, hängt von unterschiedlichen Aspekten wie z. B. Lage, Form, Ursache und Entwicklung des Rissbildes ab.

Die Feststellung der Relevanz eines Risses ist für die Instandhaltung essentiell, so sieht beispielsweise auch die RVS 13.03.31 eine Rissbreitenmessung vor, „sofern der Riss als schädlich bewertet wird“.

Ziel des Forschungsvorhabens

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer Methode zur Beurteilung der Gefährdung durch einzelne Risse bzw. Rissbilder (z. B. Gefahr des Herausfallens von Betonbruchstücken, Gefährdung der Gebrauchstauglichkeit/ Tragfähigkeit) welche sich insbesondere hinter bzw. unter Schutzschichten und Verkleidungen entwickeln.

Für das Monitoring der Risse und die Analyse der Ergebnisse bei unbewehrten Innenschalen sind entsprechende Konzepte zu erarbeiten.

Folgende Teilbereiche sind jedenfalls zu erarbeiten:

Rissentwicklungssystematik

- Monitoring Rissentwicklung (Änderung der Länge, Form, Breite und Tiefe) vom Ausschaltzeitpunkt über die Lebensdauer der Innenschale
- Erfassung etwaiger Rissveränderungen über den Jahreszyklus zur Ermittlung des Einflusses von Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsänderungen
- Rissystematisierung und Quantifizierung anhand des Bauwerksbestandes von Verkehrstunnels für charakteristische Bautypen, z. B. (Geometrie, Querschnitte, mit und ohne Sohlgewölbe, etc.) und Bauteile (Innenschale, Zwischendecke, etc.)

- Zuordnung/Charakterisierung/Interpretation der Risse sowie deren Entwicklung in Hinblick auf deren Entstehungsursachen. Im Hochbau ist es möglich, anhand des Rissbildes von Fassaden auf die Ursache – z. B. Setzungen – zu schließen. Diese Methode soll auf Tunnelbauwerke übertragen werden. So soll z. B. aus dem Rissbild infolge Verformung/Belastung durch das Gebirge ein Rückschluss auf Bewegungen/Zwänge gezogen werden können.
- Bestehende Verfahren zur Messung der Risstiefe/des Rissverlaufs in der Tiefe sind hinsichtlich ihrer Effizienz (z. B. Aussagekraft, Stabilität und Menge der Datensätze, Erhebungs- und Auswerteaufwand, Beeinflussung des Betriebes) zu charakterisieren und bewerten. Die Verwendung neuer bzw. aus anderen Fachbereichen stammende Methoden und Messinstrumente, insbesondere für die Risserkennung unter Schutzschichten und Verkleidungen ist zu analysieren und ebenfalls zu bewerten.
- Erhebung und Analyse von Einflussfaktoren, welche die Aufzeichnungen der Rissentwicklung verzerren bzw. behindern, sowie Prüfung von Möglichkeiten, inwiefern diese beeinflussenden Faktoren ausgeschaltet/verringert bzw. in der Rissaufzeichnung berücksichtigt werden können. Hier sei einerseits auf Schutzschichten und –anstriche, sowie auf fiktive Rissbreitenänderung infolge Verschmutzungen oder Versinterungen des Risses verwiesen.

Monitoring

- Erstellen einer vergleichenden Analyse der Methoden zur Rissbeobachtung
Mit welchen Verfahren kann das Monitoring bei Verkleidungen/Vorsatzschalen (bzw. dahinter) Aussagen zu Gebrauchstauglichkeit und Tragsicherheit machen? Welche Kompensationsmaßnahmen sind notwendig, um ein gleichwertiges Zuverlässigkeitsniveau zu erhalten?

Schlussfolgerungen/Ziele

- Empfehlungen zur Vorgehensweise beim Monitoring und für die Wahl des geeigneten Monitoringsystems inklusive eines effizienten Datenmanagementsystems in Abhängigkeit der Risscharakteristik und deren Ursache, insbesondere im Falle von geplanten Verkleidungen und Schutzschichten in Bestandstunnels (Monitoring vor und nach Aufbringung etwaiger Verkleidungen und Schutzschichten).
 - Erkennen von Ursachen hinter einem aufgezeichneten Rissbild bzw. Prognose der weiteren Rissentwicklung
 - Erkennen der Ankündigung von potentiell lokalem oder auch globalem Tragfähigkeitsversagen
 - Methode zum Erkennen von Bewegungen und Rissbildern, die ein Potenzial zur Ablösung von Schichten und Kleinteilen haben, auch in Block-Randbereichen
- Instrument: *F&E-Dienstleistung*
 - max. Projektdauer: *24 Monate*
 - max. Projektkosten: *300.000 € (excl. USt.)*

3 Ausschreibungsdokumente




Die Einreichung ist ausschließlich via eCall (<https://ecall.ffg.at>) möglich und hat vollständig und rechtzeitig bis zum Ende der Einreichfrist zu erfolgen.

Die entsprechenden Formulare auf <https://ecall.ffg.at> sind für die Einreichung zu verwenden.

Die Projektsprache ist Deutsch. Sämtliche Unterlagen sowie die gesamte Korrespondenz sind in deutscher Sprache zu verfassen.

Jedes Anbot muss sich **auf einen Schwerpunkt** beziehen.

Für die Einreichungen (Instrument F&E-Dienstleistungen) sind folgende spezifischen Vorlagen zu verwenden bzw. gültig.

Übersicht Ausschreibungsdokumente – F&E-Dienstleistung	
F&E-Dienstleistungen	 Instrumentenleitfaden F&E-Dienstleistungen
	eCall Bietererklärung
	 Inhalt des Angebotes
	 Mustervertrag

Formal- und Vertragsfragen

Anfragen sind ausschließlich schriftlich per E-Mail in deutscher Sprache

bis spätestens 06.12.2017, 12:00 Uhr einlangend an folgende Stelle zu richten:

andreas.fertin@ffg.at

Die Anfragen werden gesammelt und anonymisiert beantwortet. Im Sinne der Gleichbehandlung ersucht die Auftraggeberin die Fragen so zu stellen, dass ein Rückschluss auf den/die FragestellerIn nicht möglich ist.

Die Anfragen werden bis spätestens **22.12.2017 beantwortet** und auf der Homepage (http://www.ffg.at/vif_call2017) als PDF zur Verfügung gestellt.

In **Ergänzung zum Leitfaden für das Instrument F&E-Dienstleistungen** werden folgende Festlegungen getroffen:

Mit dem **Endbericht** (Tätigkeitsbericht an Auftraggeber) und **Ergebnisbericht** (wird veröffentlicht) ist auch das Projektinfoblatt als **publizierbare Kurzfassung** entsprechend der Vorlage (<https://www.ffg.at/vorlagen-berichtslegung-vif>) sowie eine **Management Summary im Power Point-Format** (max. 7 Folien) mit Fokus auf die Ergebnisse und deren Weiterverwendungspotentiale abzugeben. Die Auftragnehmer sind eingeladen, bewegtes Bildmaterial zur Dokumentation und weiteren Vermarktung der Projektergebnisse gemeinsam mit dem Ergebnisbericht zu übermitteln.

Des Weiteren ist die aktive **Teilnahme an VIF Veranstaltungen verpflichtend**, wie zum Beispiel:

- Programm Kick-off
- Ergebnispräsentation im Rahmen des Verkehrsinfrastrukturforums

Folgende Unterlagen sind als weitere Anhänge der eCall Projektdaten hochzuladen:

- Die **Befugnis** ist (neben der Eidesstattlichen Erklärung im eCall zum Vorliegen der Befugnis, siehe Pkt. 1.2 F&E-DL Instrumentenleitfaden) nachzuweisen durch Auszug aus dem **Gewerberegister** oder beglaubigte Abschrift des Berufsregisters oder des **Firmenbuches (Handelsregister)** des Herkunftslandes des Bieters oder die dort vorgesehene Bescheinigung oder – falls im Herkunftsland keine Nachweismöglichkeit besteht – eine eidesstattliche Erklärung des Bewerbers, jeweils *nicht älter als 12 Monate*.
- Der Bieter hat auch einen Nachweis über den Gesamtumsatz und die Umsatzentwicklung für die letzten zwei Jahre bzw. für den seit Unternehmensgründung bestehenden Zeitraum bei NewcomerInnen (darunter sind Unternehmen zu verstehen, die vor weniger als drei Jahren gegründet wurden) vorzulegen (*Stammdaten im eCall*).

4 Rechtsgrundlagen

Als **Rechtsgrundlage für „Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen“** wird der Ausnahmetatbestand § 10 Z 13 Bundesvergabegesetz 2006, BGBl. I Nr. 17/2006 in der Fassung BGBl. I Nr. 15/2010 (in der Folge BVergG 2006) angewendet.

Sämtliche EU-Vorschriften sind in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

5 Weitere Förderungsmöglichkeiten

Die FFG bietet ein breites Spektrum an Fördermöglichkeiten und Unterstützung für die Teilnahme an internationalen Programmen.

Die folgende Übersicht präsentiert relevante Förderungsmöglichkeiten im Umfeld der aktuellen Ausschreibung. Die FFG-AnsprechpartnerInnen stehen für weitere Informationen gerne zur Verfügung.

Relevante Förderungsmöglichkeiten FFG	Kontakt	Link
Mobilität der Zukunft	DI Dr. Christian Pecharda Tel: 057755-5030 christian.pecharda@ffg.at	www.ffg.at/mobilitaetderzukunft
Basisprogramm Themenoffene Förderung von Entwicklungsprojekten für Unternehmen, laufende Ausschreibung	Karin Ruzak Tel: 057755-1507, mailto:karin.ruzak@ffg.at	www.ffg.at/basisprogramm
COIN Cooperation und Innovation	DI Martin Reishofer Tel: 057755-2402 martin.reishofer@ffg.at	www.ffg.at/coin

Förderungsmöglichkeiten international	Kontakt	Link
Europäische Programme	DI Hans Rohowetz Tel: 057755-4303 hans.rohowetz@ffg.at	https://www.ffg.at/intelligenter-umweltfreundlicher-und-integrierter-verkehr
EUREKA Programm unabhängiger Mechanismus zur Förderung der jeweils nationalen Projektanteile	Dr. Olaf Hartmann Tel: 057755-4902 olaf.hartmann@ffg.at	www.ffg.at/eureka