

Mobilität der Zukunft:

**Verkehrsinfrastrukturforschung
F&E Dienstleistungen VIF2016**

Ausschreibungsleitfaden

6. Ausschreibung

Einreichfrist:

1. Februar 2017, 12:00 Uhr

Version 1.0 25.10.2016



FFG

Inhaltsverzeichnis

Das Wichtigste in Kürze.....	3
1 Motivation	5
2 Ausschreibungsschwerpunkte.....	6
2.1 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Straße	7
2.1.1 Verformungszunahmen bei Freivorbaubrücken aus Spannbeton	7
2.1.2 Automatisierte Qualitätsbewertung der Bildübertragung im ASFiNAG-Videosystem	7
2.1.3 Notwendige Durchdringungsraten von FCD-Fahrzeugen zur sinnvollen Nutzung der Daten	9
2.1.4 Sicherheits- und lärmtechnisch optimierte Ausstattung des Trennselbstschutzes	10
2.1.5 Dämpfung der Lärmbelastung durch Vegetation entlang von Verkehrswegen	11
2.1.6 Der Rastplatz/die Raststation der Zukunft	11
2.2 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene	13
2.2.1 Onboard Diagnosesystemen auf Triebfahrzeugen zur Erkennung von Überschreitungen von Grenzwerten am Gleiskörper	13
2.2.2 Rad/Schiene Interaktion - Analyse der Auswirkung von Fahrzeuglasten auf Schienenstöße	14
2.2.3 Automated Train Operation	15
2.2.4 Knoten-Simulation-Personenverkehr Hauptbahnhof Wien	16
2.2.5 Kurvenquietschen, psychoakustische Beurteilung	18
2.3 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene & Straße.....	19
2.3.1 BIM - Datenstruktur	19
2.3.2 Tunnelentwässerung: Rohrmaterialien mit wenig bis keiner Versinterung	20
2.3.3 Tunnelentwässerung: Intelligente Drainageüberwachung	21
2.3.4 Wildlifecontrol - Wildtierschutz an Infrastrukturanlagen	22
2.3.5 Vegetationskontrolle	23
2.3.6 Mobile Sensorik im Infrastrukturbereich	25
3 Ausschreibungsdokumente.....	28
4 Rechtsgrundlagen.....	29
5 Weitere Förderungsmöglichkeiten	30

Das Wichtigste in Kürze

In diesem Ausschreibungsleitfaden zur Verkehrsinfrastrukturforschung (VIF 2016) 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 **VIF2016** stehen für die kommende Ausschreibung ca. **4 Millionen EURO** für die Finanzierung von F&E Dienstleistungen zur Verfügung. Davon werden 2 Millionen EURO vom BMVIT und jeweils 1 Million EURO von ASFINAG und ÖBB Infrastruktur AG aufgewendet. Des Weiteren beteiligen sich 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	<i>siehe Schwerpunkt</i>
Kooperations- erfordernis	<i>Nein</i>
Budget gesamt	ca. 4 Millionen €
Einreichfrist	<i>1. Februar 2017, 12:00 Uhr</i>
Sprache	<i>Inhalt des Anbots: Deutsch</i>
Ansprech-personen	Christian Pecharda +43 5 7755-5030 christian.pecharda@ffg.at Andreas Fertin +43 5 7755-5031 andreas.fertin@ffg.at
Information im Web	http://www.ffg.at/vif_call2016

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-behebbarer Mängel, wird das Angebot 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:	1. Februar	2017,	12:00 Uhr
Formalprüfung:	Februar	2017	
Evaluierung:	März/April	2017	
Entscheidung:	Mai	2017	

Themenverantwortung:

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

Programmmanagement:

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

1 Motivation

Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), ÖBB Infrastruktur AG (ÖBB) und Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) und 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.

Erstmals beteiligen sich heuer auch alle neun Bundesländer an 2 Schwerpunkten, was 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 Verformungszunahme bei Freivorbaubrücken aus Spannbeton
- 2.1.2 Automatisierte Qualitätsbewertung der Bildübertragung im ASFiNAG-Videosystem
- 2.1.3 Notwendige Durchdringungsraten von FCD-Fahrzeugen zur sinnvollen Nutzung der Daten
- 2.1.4 Sicherheits- und lärmtechnisch optimierte Ausstattung des Trenninselpitzes
- 2.1.5 Dämpfung der Lärmbelastung durch Vegetation entlang von Verkehrswegen
- 2.1.6 Der Rastplatz/die Raststation der Zukunft

2. Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene

- 2.2.1 Onboard Diagnosesystemen auf Triebfahrzeugen zur Erkennung von Überschreitungen von Grenzwerten am Gleiskörper
- 2.2.2 Rad/Schiene Interaktion - Analyse der Auswirkung von Fahrzeuglasten auf Schienenstöße
- 2.2.3 Automated Train Operation
- 2.2.4 Knoten-Simulation-Personenverkehr Hauptbahnhof Wien
- 2.2.5 Kurvenquietschen, psychoakustische Beurteilung

3. Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene & Straße

- 2.3.1 BIM - Datenstruktur
- 2.3.2 Tunnelentwässerung: Rohrmaterialien mit wenig bis keiner Versinterung
- 2.3.3 Tunnelentwässerung: Intelligente Drainageüberwachung
- 2.3.4 Wildlifecontrol - Wildtierschutz an Infrastrukturanlagen *)
- 2.3.5 Vegetationskontrolle *)
- 2.3.6 Mobile Sensorik im Infrastrukturbereich

**) mit Beteiligung aller Bundesländer*

2.1 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Straße

2.1.1 Verformungszunahmen bei Freivorbaubrücken aus Spannbeton

Freivorbau ist ein sehr wirtschaftliches Bauverfahren zur Errichtung von mittleren bis großen Brückenbauwerken in Spannbetonbauweise bei anspruchsvoller Geländetopologie. Im Rahmen der Bauwerkserhaltung wurde jedoch oftmals festgestellt, dass die Verformungszunahme bei diesen Bauwerken (z.B. TŪ Schottwien, P19 TŪ Lavant, L204 Murbrücke St. Michael) nicht so schnell wie erwartet zum Stillstand kommt. Die Ursachen hierfür konnten bisher nicht eindeutig geklärt werden.

Um Empfehlungen für die Erhaltung der Bestandsbrücken und Planung von zukünftigen Freivorbaubrücken zu erzielen, sollen Lösungsvorschläge für folgende Detailthemen entwickelt werden:

- Feststellung möglicher Zusammenhänge zwischen Bauwerkseigenschaften (Spannweite, Vorspanngrad, Schlankheit, Querschnittsgestaltung, Betoneigenschaften, etc.) und dem zeitlichen Verlauf der Verformungszunahme durch Auswertung der vorhandenen Messdaten.
- Erfassung der Umlagerung im Querschnitts- und Tragwerksebene unter Berücksichtigung des Schwindens und Kriechens sowie der zeitlichen Änderung der mitwirkenden Breite für ein konkretes Bauwerk. In diesem Zusammenhang wird erwartet, dass eine kritische Bewertung der vorhandenen Kriechmodelle vorgenommen wird und die Eignung der Modelle für die Behandlung des vorstehenden Problems diskutiert wird. Kriechversuche an Bohrkerne aus den gewählten Bauwerken sind in Erwägung zu ziehen.
- Monitoring mit einem innovativen System (z.B. Faseroptik) zur Ermittlung des zeitlichen Dehnungszustands für das in Punkt 2 gewählte Bauwerk. Die Messdaten dienen u.a. der Verifikation des Rechenmodells in Punkt 2 und der Bewertung der Eignung der vorhandenen Kriechmodelle für die Lösung des anstehenden Problems

Basierend auf den Ergebnissen in den o.g. Punkten sollen die Ursachen der Verformungszunahme ermittelt und Empfehlungen für die Erhaltung und Planung von Freivorbaubrücken abgeleitet werden.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *36 Monate*
- max. Projektkosten: *210.000 € (excl. USt.)*

2.1.2 Automatisierte Qualitätsbewertung der Bildübertragung im ASFiNAG-Videosystem

Die ASFiNAG betreibt eines der größten Videosysteme Österreichs.

Zweck des Videosystems ist die Unterstützung des Betriebes der österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen. Sämtliche Tunnel, Rastplätze sowie Freilandstrecken sind mit Videokameras ausgerüstet und können österreichweit durch das zuständige Personal eingesehen werden.

Ziel des gegenständlichen Vorhabens ist eine automatisierte Überwachung der Qualität der übertragenen digitalen Bildinhalte des ASFiNAG Video-Systems.

Derzeit umfasst das ASFiNAG Video-System rund 6500 Kameras. Durch ständiges Erweitern des Systems werden pro Jahr zwischen 250 und 500 weitere Kameras hinzugefügt.

Die qualitative Bewertung der übertragenen Bilder wird rein durch visuelle Prüfung der jeweiligen User durchgeführt.

Durch die hohe Anzahl an Kameras ist eine ständige Überprüfung der Qualität der übertragenen Bildinhalte schwer bis gar nicht möglich.

Das Forschungsvorhaben soll daher ein System entwickeln, welches die übertragenen Bildinhalte automatisiert bewertet und Qualitätsänderungen und Qualitätsminderungen automatisiert an die entsprechenden Stellen meldet.

Die Bildinhalte sollen sowohl kurzfristige Störungen wie z.B. verstellte Blickrichtungen, gestörte Übertragungen oder Kamerastörungen als auch langzeitige Qualitätsänderungen wie Alterung von Kamera und Linsen, Verschmutzungen oder Übertragungsprobleme erkennen. Des Weiteren soll das Vorhaben historisches Bildmaterial (keine Streams) speichern und mit aktuellen Bildern vergleichen. Das System soll Rückschlüsse über präventive und nötige Wartung melden und diese vor Eintreten der visuellen Störungen (unbrauchbares Bild) erkennen.

Ziel dieses Projekts soll ein lauffähiges System sein welches sämtliche Bildinhalte des ASFiNAG Video-Systems rollierend qualitativ prüft, kurzzeitige Probleme meldet, Langzeit-Probleme erkennt und nötigenfalls vorzeitig meldet um präventive Maßnahmen für Wartung und Instandhaltung einzuleiten.

Die Auswertung soll zentral, jedoch an mehreren verschiedenen regionalen Stellen des ASFiNAG-Video-Systems passieren. Die Interpretation der Bilder muss nicht in Echtzeit geschehen.

Das System soll offen gestaltet werden um andere bereits bestehende (Ping, Jitter, Multicast) und zukünftige Überwachungssysteme zu verbinden. Die dadurch mögliche Datenfusion soll betrachtet werden um potentielle Mehrwerte zu erkennen mit denen das Bewertungssystem angereichert werden kann.

HINWEIS:

Das Video-System der ASFiNAG setzt folgende Standards voraus:

- *Steuerschnittstelle: ONVIF*
 - *Komprimierung: mpeg4 oder h264 bis zu 4 Mbit/sek*
 - *Auflösung: von SD interlaced bis full HD, 1080p*
 - *Meldung der Monitoringdaten: SNMPv3*
-
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
 - max. Projektdauer: *18 Monate*
 - max. Projektkosten: *240.000 € (excl. USt.)*

2.1.3 Notwendige Durchdringungsraten von FCD-Fahrzeugen zur sinnvollen Nutzung der Daten

Fragestellung: Wie hoch muss der prozentuelle Floating-Car Fahrzeuganteil sein um daraus plausible verkehrlich relevante Echtzeit-Verkehrslage-Information von hoher Qualität ableiten zu können.

Beispiel: Wie hoch muss der FCD-Durchdringungsgrad bei einer bestimmten Verkehrsstärke sein um beispielsweise mit 90% Wahrscheinlichkeit einen Stau innerhalb von 3min detektieren zu können.

Die ASFINAG erhebt derzeit aktuelle Verkehrslageinformationen (LOS) des hochrangigen Straßennetzes in Österreich auf Basis von Sensoren (Flächendeckende Verkehrsdatenerfassung) bzw. aus dem GO-Maut System auf Basis von GO-Smart. Eine weitere interessante Informationsquelle speziell für eine Echtzeit-Verkehrslage sind Informationen welche auf Basis von Floating-Car-Daten (FCD) generiert werden können. Diese liefern beispielsweise aktuelle Geschwindigkeiten und daraus abgeleitet auch Reisezeitinformationen bzw. Reisezeitverluste. Um aus solchen FCD plausible Verkehrsinformationen bzw. eventuell auch Ereignisse ableiten zu können, ist die Durchdringungsrate von solchen Fahrzeugen ein wesentlicher Qualitätsparameter. Diese Durchdringung ist von mehreren Faktoren abhängig und kann somit nicht für alle Streckensegmente bzw. für alle Tageszeiten einheitlich festgelegt werden.

Ziel dieses Vorhabens ist eine fundierte Studie, welche die FC-Durchdringungsgrade einem zu bestimmenden Qualitätsparameter gegenüberstellt. Dabei sollen die Detektions-Wahrscheinlichkeit innerhalb bestimmter zu definierender Zeitfenster (Echtzeit) den Durchdringungsgraden gegenübergestellt werden. Unter Echtzeit wird hier ein Zeitfenster verstanden, das jedenfalls ≤ 5 min ist.

Folgende Informationen sollen abgeleitet werden können:

- Echtzeit Verkehrslage
- Echtzeit Reisezeiten

Dabei sollen für unterschiedliche Streckenklassen in Abhängigkeiten von der jeweiligen Verkehrsstärke geeignete Durchdringungsrate definiert werden. Und zwar so, dass auch folgende verkehrliche Auffälligkeiten mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit (zeitlich und örtlich) erkannt werden können.

- Stop-and-go Verkehr
- Stauender Verkehr
- Stau-Ende

Dabei sind Aspekte wie

- Zeitlich abhängige Durchdringung (Tag, Nacht, Stoßzeiten, etc.)
- Streckenabhängige Durchdringung (abhängig vom durchschnittlichen Verkehrsaufkommen)
- Richtungsabhängige Durchdringung

ebenfalls zu berücksichtigen

HINWEIS:

Zählraten von Dauerzählstellen zur Erhebung der Verkehrsstärke auf ausgewählten Standorten können für die Bearbeitung zu Verfügung gestellt werden.

Unterschiedliche Georeferenzsysteme sind gegebenenfalls in der Bearbeitung zu berücksichtigen, wie z.B.

- TMC Location Code
 - WGS 84
 - OpenLR
 - Straßenkilometrierung
 - GIP (Graphen Integrationsplattform)
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
 - max. Projektdauer: *12 Monate*
 - max. Projektkosten: *110.000 € (excl. USt.)*

2.1.4 Sicherheits- und lärmtechnisch optimierte Ausstattung des Trennselspitzes

Autobahnausfahrten, Parkplatzeinfahrten aber auch Betriebsausfahrten sind für die Ausgestaltung des seitlichen Straßenraums große Herausforderungen. Technische und planerische Lösungen scheitern oftmals an den beengten Platzverhältnissen, fehlenden Grundstücken aber auch an den Anforderungen anderer Elemente entlang der Straße. Der Trennselspitz ist aus Sicht der Verkehrssicherheit daher ein neuralgischer Punkt an dem es immer wieder zu schweren Unfällen kommt. In der Praxis zeigt sich vor allem dann ein größeres Konfliktpotential wenn durchgehend ein Lärmschutz notwendig ist. Zwischen optimalem Lärmschutz und der Freihaltung eines Sicherheitsbereiches und Vermeidung von gefährlichen Hindernissen ergibt sich ein wiederholender Interessenskonflikt. Lösungen werden derzeit jeweils im Einzelfall (z.B. im Rahmen von RSI) gesucht und umgesetzt.

Ziel des Forschungsprojektes ist es daher eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für die optimale Ausgestaltung des Trennselspitzes im Spannungsfeld Verkehrssicherheit/Lärmschutz/Raum/Übersichtlichkeit zu entwickeln.

Folgende Punkte sollen in jedem Fall behandelt werden:

- Literaturrecherche und Erhebung von Richtlinien sowie Ausführungsdetails im internationalen Raum
- Erarbeitung von mehreren Ausführungsvarianten (Lage- und Höhenmäßig verschieden) unter Einhaltung aller in Österreich gültigen Normen und Richtlinien auch im Hinblick auf die erforderliche Beschilderung im Straßenraum
- Kosten – Nutzen Bewertung der Lösungsvorschläge inkl. Vergleichsberechnungen Lärm über die notwendige Überlappung und Überstandslängen bei den verschiedenen Varianten, vor allem in Bezug auf verschiedenen Positionen von Immissionspunkten, Abständen, Höhenlagen zur Autobahn.

Die Lösungsansätze sollen in einem Anwenderhandbuch zusammengefasst werden.

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

2.1.5 Dämpfung der Lärmbelastung durch Vegetation entlang von Verkehrswegen

Entlang von Verkehrswegen ist in den häufigsten Fällen auch begleitend ein Bewuchsstreifen mit Sträuchern und Bäumen vorhanden. In periodischen Abständen sind Sicherheits- und Erhaltungsschnitte in den Bewuchsstreifen durchzuführen. Nach Durchführung gibt es aus der Bevölkerung sehr häufig Rückmeldungen über eine deutliche Verschlechterung der Lärmsituation.

Nach der österreichischen Berechnungsvorschrift RVS 04.02.11, welche auf der Ausbreitungsberechnung nach ÖAL 28 basiert, errechnet sich für dichten Bewuchs von 50m Tiefe ein Dämpfungskoeffizient von 1 dB. In der neueren ÖNORM ISO 9613-2 wird die Dämpfung entsprechend den physikalischen Grundgesetzen frequenzabhängig betrachtet. Für Bewuchsgruppen unter 10m Tiefe ist von keiner dämpfenden Wirkung auszugehen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes soll dem Unterschied in der Wahrnehmung der lärmdämpfenden Wirkung von Bewuchs im Gegensatz zu den in den Rechenmodellen verwendeten Parametern auf den Grund gegangen werden.

Folgende Forschungsfragen sollen behandelt werden:

- Wie hoch ist die Schalldämmung bzw. welche Auswirkungen auf die Schallausbreitung haben übliche Bewuchsstreifen entlang der österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen? Insbesondere sind auch jene Flächen von geringer Tiefe (wenige Meter) zu betrachten.
- Kommt es durch Bewuchsstreifen zu Änderungen / Verschiebungen im Frequenzgang
- Wie groß ist die Reduktion des A-bewerteten Beurteilungspegels von Verkehrslärm durch Bewuchsstreifen?
- Ab welchen Abmessungen (Breite, Höhe, Dichte) von Bewuchsstreifen können wahrnehmbare akustische Veränderungen eintreten?

Neben den rechnerischen und messbaren Parametern ist insbesondere auf das subjektive Empfinden der Anrainer (Stichwort: Psychoakustik) einzugehen und anhand von empirischen Untersuchungen zu belegen.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in einem Leitfaden für die Durchführung von Erhaltungs- und Sicherheitsschnitten des Bewuchses entlang von Verkehrswegen bezüglich Ausmaß und ggf. notwendiger begleitender Öffentlichkeitsarbeit zusammengefasst werden. Weiters sollen sie eine künftige Basis für die anzuwendenden ÖNormen bilden können.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *100.000 € (excl. USt.)*

2.1.6 Der Rastplatz/die Raststation der Zukunft

Die bestehenden Raststationen zeichnen sich durch ein hohes Qualitätsniveau aus. Jedoch sind die Anlagen bereits etwas in die Jahre gekommen bzw. folgen sie einem Betriebskonzept aus den 80er und 90er Jahren. Mit den „ASFINAG-Rastplätzen“ wurde in den vergangenen Jahren ein erfolgreiches Konzept umgesetzt und die ASFINAG erlangt damit hohe Zufriedenheit bei den Kunden.

Jedoch zeigen sich nun durch geändertes Kunden- / Mobilitäts- / Konsumationsverhalten sowie Technologien, neue Herausforderungen im Hinblick auf Betriebskonzepte der Rastmöglichkeit der Zukunft an Autobahnen; insbes. für die Raststationsbetreiber (kurze Pause, schnelles Essen, internationaler Kunde etc.).

Basis für die Bearbeitung der Fragestellung bilden mehrere Studien (insbes. hinsichtlich Gastronomie), die durch die ASFINAG bereits erstellt wurden.

Aufbauend auf dem Ist-Stand und den vorliegenden Studien sollen nun die mittel- bis langfristigen Trends / Mobilitätsverhalten und Technologien (insbesondere E-Mobilität) – Zeithorizont 2025 erhoben werden. Ergänzt um internationale Entwicklungen und Ansätze sollen daraus die integrierten Anforderungen an zukünftige Rastmöglichkeiten entlang des Autobahnen- und Schnellstraßennetzes abgeleitet werden.

Folgende Forschungsfragen sind in jedem Fall zu behandeln:

- Wie wird sich das Pausenverhalten ändern?
- Welche Bedürfnisse werden an Rastmöglichkeiten der Zukunft nachgefragt und wie sollen diese befriedigt werden? Im Speziellen ist hierbei auch das Thema der alternativen Antriebstechnologien und damit verbundenen neuen „Tanksituationen“ zu beleuchten (notwendige techn. Ausstattung, Bedienung, Bezahlung, Verweildauer und Nutzung der Zeit)?
- Welche Beispiele und Diskussionsansätze gibt es bereits im internationalen Vergleich und wie sind diese auf die österreichische Situation anwendbar?
- Wie soll die Raststation der Zukunft / der Rastplatz der Zukunft beispielhaft aussehen (hinsichtlich Gestaltung, Funktionen und Qualitäten)? Ein entsprechender Konzeptplan an einem beispielhaften Standort ist im Rahmen des Projektes zu entwickeln.
- Welche Anforderungen gibt es an das Gesamtnetz an Rastmöglichkeiten und wie soll dieses weiterentwickelt werden?

Basierend auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen zu o.a. Fragestellungen wird eine umfassende Studie mit abgeleiteten, integrierten Maßnahmen erwartet.

Weiters sind die Ergebnisse des Forschungsprojektes mit der vorliegenden ASFINAG Strategie zu Raststationen / Rastplätzen zu vergleichen und Potentiale zu deren Weiterentwicklung aufzuzeigen.

HINWEIS:

Die vorhandenen Studien können den Bewerbern im Zuge der Angebotserstellung auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Weiters wird derzeit eine Studie zur Ladeinfrastruktur für E-Mobilität erstellt, diesbezüglich können die vorgesehenen Inhalte (Leistungsverzeichnis) zur Verfügung gestellt werden bzw. kann die Studie nach deren Vorliegen dem Auftragnehmer übermittelt werden.

- Instrument: **F&E Dienstleistung**
- max. Projektdauer: **18 Monate**
- max. Projektkosten: **120.000 € (excl. USt.)**

2.2 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene

2.2.1 Onboard Diagnosesystemen auf Triebfahrzeugen zur Erkennung von Überschreitungen von Grenzwerten am Gleiskörper

Derzeit gibt es periodische Prüfzyklen in der Instandhaltung der Schieneninfrastruktur, um deren Zustand zu erfassen. Diese Zyklen sind je nach Komponente spezifisch aufgrund von Erfahrungswerten festgelegt. Kommt es zwischen zwei Zyklen zu Unregelmäßigkeiten an einer Komponente, so kann dies einer Störung des Gesamtsystems führen. Durch Verknüpfung von Erfahrungswerten mit weiteren vorhandenen Infrastrukturdaten (beispielsweise Anzahl und Belastung von Zügen, die die Infrastruktur überfahren haben) werden die Prüfzyklen optimiert. Eine früher auftretende Unregelmäßigkeit kann jedoch nicht zur Gänze ausgeschlossen werden.

Daher wären Methoden zur Messung der Zustandsveränderung der Infrastruktur der bessere Ansatz, da dadurch eine Aussage über den konkreten Zustand der Infrastruktur abgeleitet werden kann.

Festlegung jeder Parameter der Gleisinfrastruktur (z.B.: Zustand von Isolierstößen am Gleis), die mittels einfacher Sensoren auf einem Triebfahrzeug automatisch erfasst werden können. Bei Erreichen von Schwellwerten (Störungs-Mustern) soll eine Aufforderung zur Überprüfung dieser potenziellen Störquellen ausgegeben werden.

Definition von Sensoriken, die einfach auf Triebfahrzeugen angebracht werden können.

Diese Methode soll in einem ersten Schritt bei Isolierstößen - schadhafte Isolierstoße sind die Hauptstörungsursache von Störungen der Gleisstromkreise - zum Einsatz gelangen.

Vorteile dieses Systems:

Erkennen von schadhafter oder demnächst eine Störung auslösender Infrastruktur noch bevor es zur eigentlichen Störung kommt. Verlängerung der Untersuchungsintervalle, bzw. sogar Entfall von präventiven, periodischen Untersuchungen.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *100.000 € (excl. USt.)*

2.2.2 Rad/Schiene Interaktion - Analyse der Auswirkung von Fahrzeuglasten auf Schienenstöße

Die Forschung am Rad-Schiene-System hat in den vergangenen Jahren eine deutliche Reduktion der mindest-erforderlichen Bogenradien für ein lückenlos verschweißtes Gleis erreicht. Dennoch sind vor allem auf Nebenbahnen Stoßgleise vorhanden, die nicht verschweißt werden können.

Um die Beanspruchung der Schienen in diesem Bereich besser beurteilen zu können sollen folgende Meilensteine erreicht werden:

- Literatur-Recherche zu Modellierung, Berechnung, Dimensionierung, Messungen, Praxiserfahrungen, Schwachstellen von Schienenstößen.
- Modellierung des Gleisrostes als FE-Modell in ausreichender Größe (20 Schwellen) bzw. ausreichende Feinmaschigkeit zur Simulation der Schienenbelastungen an den kritischen Stellen. Dabei sind als Schiene Neuprofile (49E1) UND verschlissene Profile einzusetzen und für Schienenstöße typische Gleislagefehler zu berücksichtigen. Es sind zumindest drei verschiedene Bettungssteifigkeiten zu rechnen.
- Ermittlung der Lastkollektive auf die Schienen bzw. Laschen aufgrund von 4 typischen Fahrzeugarten (einfache Modelle) mittels Mehrkörper-Simulation.
- Anwendung der Methoden der Schädigungsrechnung
- Beurteilung der Lasten auf Schienen (mit Bezug auf ORE-Bericht C138) und Laschen
- Ermittlung von zulässigen Belastungsgrenzen
- Endbericht mit Darstellung der kritischen Bereiche

Folgende Themen sind zu analysieren bzw. folgende Fragen werden beantwortet:

- Wo sind kritische Stellen mit hoher Belastung?
- Beschreibung von möglichen Verschleiß und Versagensarten
- Beurteilung von drei typischen Lastkollektiven (Zugmix)
- Sind quasi-statische Werte als Beurteilungskriterium sinnvoll (Streuung quasi-statisch + dynamischer Faktor)
- Ermittlung und Definition von Belastungsgrenzen.
- Auswirkungen von (zu hohen) Belastungen auf die Schienen und Befestigungssysteme
- Wann ist der Zeitpunkt für optimierte Instandhaltung? Wie ist dieser erkennbar?

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *150.000 € (excl. USt.)*

2.2.3 Automated Train Operation

Referenzierend auf die Initiative „Automatisiertes Fahren im Straßenverkehr“ ist diese Themenstellung in Bezug auf das Eisenbahnwesen zu untersuchen. Ziel des Projektes ist nicht nur die Untersuchung der Möglichkeiten des Fahrens von Schienenfahrzeugen ohne Triebfahrzeugführer, die Darstellung der dafür notwendigen Infrastruktur und die Möglichkeiten, die sich durch automatisierte Zugführungssysteme ergeben, sondern auch die Entwicklung von Algorithmen zur optimierten Disposition von Zugfahrten.

Rahmenbedingungen und Voraussetzungen:

- Voraussetzungen und Risiken für das Fahren von Zügen ohne Triebfahrzeugführer für alle am Netz der ÖBB-Infrastruktur AG verkehrenden Zugarten (Lokbespannte Personen und Güterzüge, Triebwagen, Sonderzüge, etc.)
- Voraussetzungen und Risiken für Vershubfahrten ohne Triebfahrzeugführer und Vershubmannschaft
- Erforderliche infrastruktureitige Systemkomponenten für ein Fahren ohne Triebfahrzeugführer im Regebetrieb und deren Auswirkungen auf die Triebfahrzeuge
- Möglichkeiten der Optimierung der Kapazitäten der vorhandenen Infrastruktur durch automatisierte Disposition und infrastruktureitige Steuerung von Zügen
- Mögliche Energieeinsparungen durch Optimierung der Geschwindigkeiten der Züge um stärkere Abbremsungen, oder Stillstände durch kurzfristig Streckenüberlastungen zu verhindern
- Voraussetzungen für das gleichzeitige Verkehren von mit den Einrichtungen für autonomes Fahren ausgestatteten Zügen mit Zügen, die noch ohne Einrichtungen für das automatisierte Fahren ausgestattet sind.
- Anforderungen an eine Versuchsstrecke für ATO und erforderliche Infrastrukturmaßnahmen.
- Welche Einflüsse haben automatisierte Kraftfahrzeuge, sowohl PKWs oder LKWs auf das System Eisenbahn.

Forschungsinhalte:

- Entwicklung von Algorithmen zur automatischen Disposition von Zügen, damit die Infrastrukturkapazität optimal ausgenützt wird und der Energieverbrauch der Züge minimiert wird.
 - Es ist nicht nur der planmäßige Zugverkehr zu disponieren, sondern der reale Zugverkehr. Daher sind kurzfristig entstehende Verspätungen, Zugausfälle, Bedarfzüge etc., permanent zu berücksichtigen.
 - Die Funktionsfähigkeit der entwickelten Algorithmen ist mit einer Simulation mit realen Echtzeitdaten der Strecke Wien Hauptbahnhof - Wiener Neustadt unter Beweis zu stellen.
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
 - max. Projektdauer: *18 Monate*
 - max. Projektkosten: *230.000 € (excl. USt.)*

2.2.4 Knoten-Simulation-Personenverkehr Hauptbahnhof Wien

Derzeit werden die Kapazitätsplanungen und die daraus resultierenden Fahrpläne bei Personenverkehrsknoten (PVK) händisch ermittelt. Dieser Planungsprozess nimmt eine bestimmte Zeit in Anspruch und das Ermitteln von Szenarien und verschiedenen Modellen ist nur eingeschränkt möglich.

Die Verwendung von automatisierten Planungs- und Simulationstools verspricht dahingehend eine höhere Kapazität, damit gleichzeitig die Erstellung multipler Szenarien und die Ermittlung des schlussendlich effizientesten Modells.

Unter Berücksichtigung von Aufkommen und Nutzungskonzepten soll mittels eines Planungs- und Simulationswerkzeuges eine Bewertung der Infrastruktur von Personenverkehrsbahnhöfen möglich werden. Zuerst ist es aber eine Voraussetzung eine verlässliche bereichsübergreifende Analyse und dies begleitend zur Fahrplanerstellung für die Leistungsfähigkeiten von PV adäquat im System zu berücksichtigen. Das Analysewerkzeug soll am Beispiel des Wiener Hauptbahnhofs entwickelt werden. Das Modellierungskonzept soll jedoch auch für andere Standorte durch vergleichsweise einfache Eingabe eine verlässliche Analyse ergeben. Die Generierung/Erstellung der Simulation muss in-house, d.h. ÖBB intern möglich sein.

Die durch mit dem Tool gewonnen Erkenntnisse sollen der Optimierung des Produktionsprozesses und der Standortentwicklung dienen.

Folgende wesentlichen Punkte sind zu erfüllen:

Infrastruktur- und Prozessanalyse:

- Erhebung und Darstellung der Behandlung von Zügen und Wagen mit End- und Ausgangsbahnhof Hauptbahnhof Wien (Behandlungsprozesse, Reihenfolgebeziehungen und Varianten je Zugprodukt)
- Erhebung der resultierenden (planungsrelevanten) Ressourcenbelegung durch
- Servicetätigkeiten (Gleisgruppen, Serviceeinrichtungen, Vorgaben, Planzeiten,
- Restriktionen, Annahmen aufgrund noch fehlender Bestellungen seitens der EVU etc.)
- Erhebung der resultierenden Vershubtätigkeit im Verbindungsgleisnetzwerk (Zug, Wagen, und Triebfahrzeugbewegungen und situativer Strategien)
- Erhebung der planungsrelevanten Zugbewegungen lt. Fahrplan und ihre Interaktion mit dem Vershubbetrieb
- Erhebung der Gleisressourcen und Infrastrukturen zur Bearbeitung der Bewegungen
- Erhebung und Dokumentation der Planungsprozesse im Zuge von Fahrplanwechseln (v.a. Gleisbelegungsplanung aufgrund der ersten Vorgaben zum Fahrplanwechsel)

Einsatzgebiete:

- Entwicklung und Evaluierung für ein Planungs- und Entscheidungstool und seiner Komponenten
- Entscheidung über Einsatzmöglichkeiten bereits vorhandener Entscheidungs- und Simulationskomponenten und Techniken bzw. über weiteren Forschungs- und Entwicklungsbedarf sowie damit verbundene Entwicklungsrisiken
- Erstellung eines Lastenhefts zur Implementierung des entwickelten Konzepts inklusive Aufwandsabschätzung

Ziel des Forschungsvorhabens:

- Planungs- und Simulationswerkzeug von Personenverkehrsknoten.
 - Bereichsübergreifendes Analysetool welches begleitend zur Fahrplanerstellung zur Ausreizung der Leistungsfähigkeiten von PV Knoten dient.
 - Ausarbeitung der daraus resultierenden Optimierungspotentiale inkl. monetärer Beurteilung
 - Eindeutige Aussagen bez. der Auslastungsgrenzen von PV Knoten unter Beachtung der Qualitätsziele im Personenverkehr unter Berücksichtigung
 - des Standes der wissenschaftlichen Forschung und der Anwendbarkeit durch Mitarbeiter der ÖBB bei zukünftigen Simulationen.
-
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
 - max. Projektdauer: *12 Monate*
 - max. Projektkosten: *250.000 € (excl. USt.)*

2.2.5 Kurvenquietschen, psychoakustische Beurteilung

Im Rahmen der VIF-Projekt BEGEL wurden Korrekturfaktoren für eine emissionsgerechte Prognose im Fall des Auftretens von Bogenquietschen ermittelt, welche dem Vorbeifahrtsgeräusch von Schienenfahrzeugen auf der geraden Strecke hinzugerechnet werden können. Bei diesen Bogengeräuschen treten spezifische Frequenzzusammensetzungen auf, welche eine andere Lästigkeit im Vergleich zum Vorbeifahrtsgeräusch in der Geraden hervorrufen können. Gegenwärtig werden in der schalltechnischen Berechnung normgemäß allerdings nur allgemein gültige, nicht näher spezifizierte Zuschläge in Rechnung gestellt.

Ziel des Forschungsprojektes soll sein, aufbauend auf die Ergebnisse von BEGEL die bogenspezifischen Faktoren mit den geräuschspezifischen Charakteristika von Bogengeräuschen hinsichtlich Lästigkeit zu untersuchen. Dabei sollen sowohl immissionsseitige Punkte exemplarisch betrachtet werden (außen / innen; entfernungsabhängig), als auch verschiedene Pegelhöhen oder Zugart und –anzahl.

Ergebnisse sollen als Anpassungswert des Beurteilungspegels bzw. entsprechende Korrekturfaktoren der EU-Richtlinie 2015/996 aufbereitet werden. Damit soll eine höhere Übereinstimmung der errechneten Schallimmissionen mit den tatsächlichen Schallimmissionen, bzw. der Belästigungswirkung erreicht werden, was wiederum eine Verbesserung bei der Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen bedeutet.

Die Forschungsdienstleistung soll entsprechend der obigen Beschreibung zumindest folgende Leistungen umfassen:

- Literaturrecherche
 - Messkonzept zur wissenschaftlichen Nachweisführung
 - Erhebung von repräsentativen Bogengeräuschen, aufbauend auf die Ergebnisse des VIF-Forschungsprojektes BEGEL
 - Durchführung der wissenschaftlichen Nachweisführung zur Lästigkeit von Bogengeräuschen
 - beinhaltend exemplarische Betrachtungen von immissionsseitigen Punkten (z.B. außen / innen), als auch verschiedene Pegelhöhen bzw. Zugart und –anzahl
 - Aufbereitung der Ergebnisse als Empfehlungen für den Anpassungswert des normgemäßen Beurteilungspegels bzw. entsprechende Korrekturfaktoren bei der gemeinsamen Lärmbewertungsmethode EU-Richtlinie 2015/996
 - Zusammenfassung und in Beziehung setzen der Ergebnisse zu den bereits abgeschlossenen VIF-Forschungsprojekte zum Themenfeld Kurvenquietschen
 - alle Messdaten sowie Ergebnisse sind in elektronischem Format dem Endbericht beizulegen, wobei die Formatvorlage durch den Auftraggeber bekannt gegeben wird
-
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
 - max. Projektdauer: *24 Monate*
 - max. Projektkosten: *150.000 € (excl. USt.)*

2.3 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene & Straße

2.3.1 BIM - Datenstruktur

„Entwicklung einer BIM-konformen CAD-Datenstruktur zu den Projektphasen Planung, Bau, und Betrieb, in den beiden Infrastrukturunternehmen. ÖBB-Infrastruktur AG und ASFINAG“

Bei der Umsetzung von BIM-Pilotprojekten wird klar, dass bestehende BIM-Datenstrukturen den Anforderungen im Infrastrukturbereich derzeit noch nicht entsprechen und weiterzuentwickeln sind.

Im Sinne einer harmonisierten BIM-Datenstruktur für Objekte der Infrastruktur beispielhaft in den Fachbereichen Tunnelbau, Brückenbau und Hochbau, die sowohl im Straßen- als auch im Schienenverkehr erforderlich sind, entwickeln ASFINAG und ÖBB für Österreich eine gemeinsame Lösung.

Die in Verwendung befindlichen Datenstrukturen sind vorweg zu analysieren und die daraus gewonnenen Erkenntnisse und Anforderungen in eine abgestimmte Struktur zu bringen.

Für die Festlegung der Informationen (Eigenschaften/Attribute) und des genauen Informationsgehaltes (Level of Detail/Level of Development) bedarf es einer ganzheitlichen Betrachtungsweise, wie auch der Lebenszyklusbetrachtung von Bauwerken.

Jede Projektphase ist individuell zu bewerten. In diesem Zusammenhang ist die Einbindung aller Fachbereiche aus Planung, Errichtung und Betrieb essentiell. Sämtliche Regelungen für Infrastrukturbauwerke müssen unter Einbeziehung aller baulichen und betrieblichen Schnittstellen interdisziplinär betrachtet und ausgearbeitet werden.

Exemplarisch am Hochbau der ÖBB dargestellt betrifft es beispielsweise bauliche Ausstattungselemente wie die Versorgungstechnik (HKLSE) oder die Informations- und Wegeleitung (Signaletik).

Das Ergebnis muss eine BIM-konforme Datenstruktur sein, die von beiden Infrastrukturunternehmen gelebt werden kann und austauschfähig ist.

Ziel dieses Vorhabens ist es, durch die Kooperation von ÖBB und ASFINAG im Bereich BIM eine Vereinheitlichung zu schaffen, die einen Mehrwert in der digitalen Dokumentation von Infrastrukturbauwerken erwirkt.

Die Ergebnisse, die im Sinne einer anwendungsorientierten Entwicklung in enger Kooperation mit den Experten erarbeitet werden müssen, tragen zur Vereinheitlichung von 3D-Datenmodellen bei und sollen den Datenaustausch verbessern. Die gemeinsamen Vorgaben sollen in die nationale Normung (z.B. ÖNORM A 6241-1 und ÖNORM A 6241-2) und in die internationale Normung (z.B. CEN TC 442) einfließen.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *12 Monate*
- max. Projektkosten: *150.000 € (excl. USt.)*

2.3.2 Tunnelentwässerung: Rohrmaterialien mit wenig bis keiner Versinterung

Forschung und Entwicklung von neuen Rohrmaterialien, die zur Verbesserung der Lebensdauer der Entwässerungssysteme in Tunnels beitragen.

Bei druckwasserentlasteten Tunneln ist ein Drainagesystem eingebettet, um das Bergwasser abzuleiten und so den Bergwasserdruck auf die Innenschale zu reduzieren.

Durch chemisch-physikalische Prozesse kommt es in diesen Drainagen teilweise zu erheblichen Versinterungen

Diese verschließen mit der Zeit die Drainageöffnungen, haften teilweise massiv am Rohrmaterial und verringern damit sukzessive den Fließquerschnitt im Rohr. Dies alles verursacht erhebliche und sehr kostenintensive Probleme in der Instandhaltung und beeinträchtigt schlussendlich die Gebrauchstauglichkeit des Entwässerungssystems.

Momentan werden Tunnelrainagen in laufenden Intervallen gespült und mittels Kamerabefahrung auf Versinterungsrückstände überprüft.

Die Drainagelängen in Österreichs Eisen- und Autobahntunnels (Bestandstunnel) beträgt ca. 1000km. Für das Jahr 2025 sind zusätzliche Drainagen mit einer Länge von ca. 1000km zu erwarten.

In neuen Tunnels werden gemäß ÖBV Richtlinie „Ausbildung und Instandhaltung von Tunnelentwässerungen“ als Drainagerohre derzeit Kunststoffrohre (PP-Rohre, PE-HD-Rohre, PVC-U-Rohre) verwendet.

Das Forschungsvorhaben hat folgende Ziele:

- Entwicklung von Rohrmaterialien, die eine Lebensdauer des Entwässerungssystems von 150 Jahre ermöglichen.
- Entwicklung von Rohrmaterialien bzw. -systemen, die dazu beitragen, die Lebenszykluskosten für das Entwässerungssystem zu senken. Dies könnte beispielsweise durch eine erhöhte Resistenz der Rohmaterialien gegenüber den Reinigungsvorgängen oder durch geringeres Anhaften der Versinterungen am Rohrmaterial erfolgen.
- Erfassung der Interaktion Versinterungen zu Rohrmaterialien während des Lebenszyklus des Entwässerungssystems.
- Entwicklung von neuen Materialien und Systemen zur Verbesserung der Lebensdauer von bestehenden Entwässerungssystemen.
- Es sind neue Konzepte zu entwickeln die in Ihrer Wirkung mittels zweier Demonstratoren mit einer Länge von je 100 Metern für den Probeeinbau bei der ASFINAG und den ÖBB zu belegen sind.

Die neu zu entwickelten Rohrleitungen müssen so beschaffen sein, dass sie bei aktuell laufenden Tunnelbauvorhaben der ASFINAG und ÖBB zur Anwendung kommen können.

Übliche oder neue zu definierende Instandhaltungsmaßnahmen und Wartungen müssen bei der Entwicklung einbezogen werden und dürfen die Funktionsfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der neuen Rohrmaterialien über die Mindestnutzungsdauer nicht einschränken.

- Instrument: **F&E Dienstleistung**
- max. Projektdauer: **36 Monate**
- max. Projektkosten: **350.000 € (excl. USt.)**

2.3.3 Tunnelentwässerung: Intelligente Drainageüberwachung

Feststellung des Zustandes in Drainageleitungen hinsichtlich des Füllgrades, sowie der Versinterungsbildung über den Leitungsabschnitt in Längsrichtung und über den Durchmesser der Drainage.

Tunnelbauwerke können je nach Rahmenbedingungen druckwasserentlastet oder druckwasserhaltend gebaut werden. Unter druckwasserentlastet versteht man einen Tunnelquerschnitt, in dem ein Drainagesystem eingebettet ist um das Bergwasser abzuleiten und so den Bergwasserdruck zu reduzieren.

Durch chemisch-physikalische Prozesse (bedingt durch den Einsatz von zementgebunden Baustoffen im Tunnelbau) kommt es in diesen Drainagen zu Versinterungen, die erhebliche und sehr kostenintensive Probleme in der Instandhaltung und der Gebrauchstauglichkeit verursachen können.

Tunnel drainagen sind in regelmäßigen Intervallen zu spülen und ggf. mittels Kamerabefahrung auf Versinterungsrückstände zu überprüfen. Die Drainagelängen in Österreichs Eisenbahn- und Autobahntunneln (Bestandstunnel) beträgt rd. 1000 km.

Ein robustes permanentes Drainagemonitoringsystem wäre ein wichtiges Hilfsmittel um den Ansatz der bedarfsorientierten Instandhaltung noch effizienter verfolgen zu können.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines Drainageüberwachungssystems für das Monitoring (Fernüberwachung) von Drainagen hinsichtlich des Füllgrades (Wasser), sowie der Versinterung (Ablagerungen). Ebenso ist die Dicke bzw. die Art der Versinterung zu erfassen. Dieses System soll Daten liefern, welche eine metergenaue Verortung der Versinterungen im Drainagerohr ermöglichen.

Das Monitoringsystem muss robust sein und auch die künftige Hochdruckreinigung zulassen (keine Querschnittseinengung o.ä.).

Es sind zwei Konzepte zu erarbeiten und als zwei Demonstratoren für ÖBB und ASFINAG Tunnel auszuführen:

- Ein System zur Nachrüstung bestehender Drainagen
- Ein System welches für neue Drainagen in den Rohren eingearbeitet ist bzw. vor dem Einbau aufgebracht werden kann. Das System muss so ausgeführt sein, dass das Messsystem selbst keine Quelle für weitere Versinterungen darstellt

Die gewonnenen Daten sollen in Zukunft für bedarfsorientierte Instandhaltungsmaßnahmen (Hochdruckspülungen in den Drainagen u.ä.) herangezogen werden.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *30 Monate*
- max. Projektkosten: *200.000 € (excl. USt.)*

2.3.4 Wildlifecontrol - Wildtierschutz an Infrastrukturanlagen

Entwicklung und Erprobung von optischen und akustischen Wildwarnern an ausgewählten „hot spots“ bzw. Teststrecken der Eisenbahn- und Straßeninfrastruktur

An einigen Stellen des ÖBB Streckennetzes kommt es immer wieder zu Häufungen von Kollisionen mit querenden Wildtieren. Die Wildtierquerungen wirken sich negativ auf die Verkehrssicherheit aus und es kommt zu vermeidbaren Schäden und Kosten.

Ähnlich verhält es sich auf dem Autobahn- und Schnellstraßennetz der ASFINAG und den Straßennetzen der Bundesländer.

Effektive Wildwarner sollen die Anzahl und das Ausmaß von Wildunfällen reduzieren, die Verkehrssicherheit steigern und kostenintensive bauliche Maßnahmen zur Verhinderung von Wildtierkollisionen (Wildquerungshilfen o.ä.) ersetzen.

Folgende Punkte sind im Rahmen des Forschungsvorhabens zu beleuchten:

- Erhebung des Standes der Technik sowie Ergebnisse bisher abgewickelter Forschungsprojekte von Verkehrsinfrastrukturunternehmen auf EU Ebene und der Schweiz.
- Aussage über das Verhalten des Wildes bei Einsatz von Wildwarngeräten (Verlagerung der Gefahrenstelle bei zu kurzer Bestückung, Beobachtung der Unfälle zwischen Tag und Nacht)
- Aussage über die notwendigen Abstände zwischen den Wildwarnern und die Länge der Bestückung an der Straßen- und Schieneninfrastruktur
- Aussagen zum nötigen Reflexionsraum bei optischen Geräten
- Auswirkung der gewählten Rückstrahlfarbe und der Modelle (z.B. Rückstrahlfarbe rot, blau oder weiß, Blitzwirkung)
- Aussage zu Lebensdauer, Erhaltungsaufwand und Kostenvergleich der verschiedenen Produkttypen
- Aussage zur Erfassung und Minimierung der Gefahrenquellen (Wildwechsel) auch bei Tag
- Entwicklung und Erprobung von Demonstratoren in ausreichender Anzahl im Zuge einer Testreihe zur Beurteilung der Effektivität von optischen bzw. optischen und akustischen Wildwarnern an zwei Teststrecken der jeweiligen Infrastrukturen (ÖBB Streckennetz, Autobahnanschlussstellen und Landesstraßen). Diese Demonstratoren müssen praxistaugliche Geräte sein.

Die Teststrecken werden in Abstimmung mit den Auftraggebern ausgewählt und zur Verfügung gestellt werden.

Zu schützen sind neben Jagdwild vor allem streng geschützte Wildarten, wie Luchs, Bär, Wolf, Elch, Wildkatze, etc. Diese Weitwanderer nutzen überregionale Korridore und dienen auch als Leitarten für andere Tierarten bzw. den Raumwiderstand der Landschaft.

Bei der technischen Ausgestaltung ist neben der Funktion des Systems auch auf dessen Wirtschaftlichkeit und einfachen Wartung und Handhabung (Praxistauglichkeit der Geräte) Wert zu legen. Ebenso sind Beeinträchtigungen von Anrainern zu verhindern.

Weiters muss das System in den Betrieb der unterschiedlichen Infrastrukturen integrierbar sein. Bei Defekten des Wildwarnersystems darf der Betrieb keinesfalls beeinträchtigt werden.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *36 Monate*
- max. Projektkosten: *350.000 € (excl. USt.) – inkl. Bundesländerbeteiligung*

2.3.5 Vegetationskontrolle

Alternative Wirkstoffe, alternative Methoden zur Aufwuchsbekämpfung auf Verkehrsinfrastrukturflächen der ASFINAG, der Bundesländer und der ÖBB

Die ÖBB-Infra AG, die ASFINAG und die Bundesländer sind gesetzlich zum sicheren Betrieb der Eisenbahnanlagen, Autobahnen und Schnellstraßen, sowie Landesstraßen verpflichtet. (Hinweis: Den Straßenverwaltungen der einzelnen Bundesländer obliegt hierbei die Erhaltung und der Betrieb der Landesstraßen B und L.) Zu dieser Verpflichtung gehört auch, dass die Gleis- und Straßenanlagen möglichst vegetationsfrei gehalten werden. Die chemische Vegetationskontrolle, insbesondere einzelne Wirkstoffe und Abbauprodukte werden behördlich eingeschränkt bzw. verboten und geraten immer wieder in scharfe Kritik und führen teilweise zu unsachlichen und oft auch politischen Diskussionen.

Auf immer größeren Bereichen (wie in Wasserschutz und –schongebieten, auf Gewässerüberbrückungen, in Gewässernähe, auf Bahnsteiggleisen, in Naturschutzgebieten, etc.), ist die Herbizidanwendung nur stark eingeschränkt oder gar nicht möglich. Der hauptsächlich eingesetzte Wirkstoff, Glyphosat, wird in absehbarer Zeit wahrscheinlich verboten. Im Betrieb der ASFINAG und bei einigen Bundesländern wird auf den Einsatz von Totalherbiziden bereits jetzt gänzlich verzichtet.

Der Druck neue effektive Wirkstoffe oder Methoden zur Vegetationskontrolle zu finden, steigt daher immer weiter an.

A) Chemische Alternativen zum Herbizid bzw. Glyphosat Einsatz.

- Sichtung der eingesetzten Produkte in Ö., sowie EU und nicht-EU Ländern mit namhaften Infrastrukturunternehmen (z.B.: aktuelle Umfragen zur Vegetationskontrolle) und Zusammenstellung der relevanten Daten der Wirksamkeit.
- Entwicklung und Erprobung neuer Wirkstoffe oder Methoden (Chemisch, biologisch, physikalisch oder mechanisch) zur Kontrolle des unerwünschten Aufwuchses.
- Im Bahnbereich ist zwischen Hauptstrecken (hohe Zugfrequenz – Zeit für die Aufbringung äußerst eingeschränkt) und Nebenstrecken bzw. Bahnhöfen (niedrige Zugfrequenz – hier ist die Aufbringungszeit nicht so kritisch wie auf Hauptstrecken) zu unterscheiden. Je nach Einsatzgebiet sind auch die Anforderungen unterschiedlich und müssen vom Forschungsprojekt abgedeckt werden.
- Im Bereich des Straßenbetriebes ist vor allem auf eine rasche Aufbringung und wirkungsvolle Methode zu achten, um die Verfügbarkeit der Straße nicht zu beeinträchtigen. Anwendungsbereiche sind z.B. Leitschienen, Lärmschutzwände, Fugen an Leistensteinen, Risse im Asphalt, vergraste

Entwässerungseinrichtungen etc. Zusätzlich soll auch ein Einsatz in unwegsamem Gelände (Wildschutzzaun) möglich sein.

- Ein weiteres Ziel des Projektes ist es unbedenkliche, phytotoxikologische Wirkstoffe, die auch in der Natur vorkommen (z.B.: Pelargonsäure, Juglon, Catechin) und teilweise schon in Bioherbiziden eingesetzt werden, auf ihre Wirksamkeit und Eignung beim Einsatz auf den Anlagen der ÖBB und der Straßenverwaltungen der Bundesländer und der ASFINAG zu untersuchen.

Im Ergebnis sollen geeignete Alternativen, die auf natürlichen oder naturnahen Wirkstoffen basieren, zum Einsatz von Glyphosat aufgezeigt und deren Eignung anhand von Versuchen über die Dauer von zwei Vegetationsperioden hinweg nachgewiesen werden.

B) Mechanische bzw. thermische Alternativen zur chemischen Vegetationskontrolle – erwartet wird ein Demonstrator zum Einsatz im Gleisbereich und der Verkehrsinfrastruktur der ASFINAG.

- Sichtung und Evaluierung der vorhandenen Projekte und Systeme welche bereits jetzt in Ö., sowie EU und nicht-EU Ländern im Verkehrsinfrastruktursektor zum Einsatz kommen.
- Entwicklung und Erprobung neuer technischer Methoden in Form von Demonstratoren (physikalisch, mechanisch) zur Bekämpfung des Aufwuchses auf Verkehrsinfrastrukturflächen (Gleisbereich, Bahnhöfe, Verkehrsflächen...).
- Im Bahnbereich ist zwischen Hauptstrecken (hohe Zugfrequenz – Zeit für die Aufbringung äußerst eingeschränkt) und Nebenstrecken bzw. Bahnhöfe (niedrige Zugfrequenz – hier ist die Aufbringungszeit nicht so kritisch wie auf Hauptstrecken) zu unterscheiden. Je nach Einsatzgebiet sind auch die Anforderungen unterschiedlich und müssen vom Forschungsprojekt abgedeckt werden.
- Im Bereich des Straßenbetriebes ist vor allem auf eine rasche Aufbringung und Wirkungsvolle Methode zu achten, um die Verfügbarkeit der Straße nicht zu beeinträchtigen. Ebenso soll eine sichere Aufbringung in bevölkerten Gebieten (z.B. Ortsdurchfahrten) bzw. im Entwässerungsbereich möglich sein. Anwendungsbereiche sind z.B. Leitschienen, Lärmschutzwände, Fugen bei Leistensteinen, vergraste Entwässerungseinrichtungen etc. Zusätzlich soll auch ein Einsatz in unwegsamem Gelände (Wildschutzzaun) möglich sein.
- Konzepterstellung für die Umsetzung von drei Ideen mit dem höchsten Potential. Nach Evaluierung der mindestens drei Konzepte, sollen mindestens zwei davon als Demonstratoren im Feldeinsatz (sowohl bei der ÖBB Infrastruktur im Gleisbereich, als auch auf der Verkehrsinfrastruktur der ASFINAG und der Bundesländer) ihre Tauglichkeit über mindestens zwei Vegetationsperioden unter Beweis stellen.

Gesamtziel ist es eine Alternative zur chemischen Vegetationskontrolle für besonders schützenswerte Bereiche (Wasserschutzgebiete und ähnliches), im Straßenbereich auch zum generellen Einsatz, umzusetzen.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *36 Monate*
- max. Projektkosten: *350.000 € (excl. USt.) – inkl. Bundesländerbeteiligung*

2.3.6 Mobile Sensorik im Infrastrukturbereich

Derzeit werden im Infrastrukturbereich viele Inspektionen manuell bzw. teilautomatisiert durchgeführt. Durch den Einsatz moderner Technologien sollen Möglichkeiten geschaffen werden, diese Abläufe noch weiter zu optimieren. Das Wissen über den Zustand der Anlagen und des Umfeldes soll damit verdichtet werden, und zu einer effektiven Lokalisierung von kritischen Punkten führen.

A) (Teil-)automatisierte Inspektionen 4.0

Die für die Bauwerks- und Anlageninspektion notwendigen Parameter sind mittels unterschiedlicher mobil einsetzbarer Sensoriken zu erfassen und wissenschaftlich für die konkreten Anwendungsfälle den derzeit verwendeten Methoden gegenüberzustellen und zu optimieren.

Ziel ist die fundierte Darstellung der Vor- und Nachteile (Genauigkeit, Fehleranfälligkeit, Kosten) der mobilen Systeme im Vergleich zu den klassischen Methoden.

Folgende Schwerpunkte sind unter dem Unterpunkt „Inspektion“ betrachtbar: Bauwerke /Hochbauten /Schutzbauten (zB. Steinschlagnetze/ Lawinenschutzverbauungen) /Überkopfkonstruktionen/ /Talsperren /Einlaufrichter /Staubecken /Druckrohrleitungen /Ausgleichsflächen /Baumassen etc.)

B) Naturgefahren

Rutschhänge, Schneeprofilmessung/Schneedeckenaufbau, Lawinenüberwachung & -sprengung

Insbesondere im Bereich des Monitorings von Naturgefahren bieten mobile Sensoriksysteme neue Möglichkeiten der Erfassung des Zustandes kritischer Bereiche. Gefragt sind daher Gesamtlösungen, die diese Untersuchungen in notwendiger Genauigkeit und in vertretbarem Kostenrahmen kontinuierlich ermöglichen. Entsprechende Warnsysteme bei kritischen Abweichungen sind zu integrieren.

Ein spezifischer Anwendungsfall soll im Hinblick auf die von Lawinen ausgehende Gefahr für die Infrastrukturen und ihre Nutzer untersucht werden. Hierbei gilt es mittels mobiler Sensorik den Schneedeckenaufbau zur Beurteilung von Lawinengefahren zu identifizieren.

Weiters gilt es Systeme auszutesten, die in diesem Zusammenhang zur Vermeidung größerer Schäden, auch in der Lage wären Lawinen automatisiert und bei jeder Witterung abzusprengen.

C) Streckeninspektion

Die eingesetzte Sensorik soll ausgehend von einem vorher zu definierenden „Null“-Zustand Abweichungen/Störungen detektieren und in Echtzeit melden können. Die Beurteilung der Situation, bzw. der Veränderungen erfolgt durch den jeweiligen Fachexperten.

- Unautorisiertes Betreten von Anlagen
- Fahrleitungszustand / Zustand von Fahrbahnrückhaltesystemen / Straßenschildern etc.
- Hochspannungsleitungen
- Vegetationskontrolle (Bewuchs im Lichtraum, Unkrauterkennerung etc.) und Tierwelt

Für einen wirtschaftlichen Einsatz wird eine entsprechend lange Einsatzzeit vorausgesetzt, damit mit einer möglichst geringen Anzahl von Systemen ein definierter Bereich (Netz) inspiziert werden kann.

D) Außergewöhnliche Ereignisse

Aufklärung der aktuellen Situation durch autorisierte Systeme zur Unterstützung von Maßnahmen um den Regelzustand wiederherzustellen.

Sicherstellung, dass nicht autorisierte Systeme keine Möglichkeit haben, Informationen über solche Ereignisse zu generieren.

Im Zuge des Forschungsprojektes werden für die oben genannten Teilbereiche folgende Ergebnisse erwartet:

- Wissenschaftliche Gegenüberstellung unterschiedlicher Systeme zur mobilen Erhebung der Datengrundlagen inkl. anschließender, zielorientierter Auswertung
- Kosten/Nutzen Betrachtungen des Einsatzes der mobilen Sensorik im Vergleich zu existierenden Systemen
- Praxistests in allen angeführten Bereichen als proof-of-concept
- Automatisiertes Gesamtsystem zur gezielten Nutzung der erhobenen Daten mit folgenden integralen Bestandteilen, sowie Testsysteme für die nachstehend angeführten Funktionalitäten:
 - Systematik für Datenmanagement und Dokumentation des Anlagenzustandes bzw. der Änderungen im Anlagenzustand (Change Detektion)
 - Benutzerfreundliche Darstellung der Daten und der relevanten Änderungen für die Auswertung (zB. 3D Modell)
 - Automatisierte Analyse der aufgenommenen Daten, für die angeführten Anwendungsgebiete in Relevanz für die angeführten Problemstellungen (zumindest 90% der Auswertungen sollten mit technischen Systemen erfolgen. Offensichtlich kritische, oder unklare Sachverhalte können den jeweiligen Experten vorgelegt werden)

- Integration der erhobenen Daten in die führenden Bestandssysteme wie beispielsweise Infrastruktur Management Tool bzw. Objektdatenbanken. Nutzung bestehender Werkzeuge und vermeiden von Schaffung neuer Insellösungen.
- Ausarbeitung und Evaluierung von organisatorischen Integrationsvarianten in den Infrastrukturunternehmen (inhouse – extern – Mischformen) zur Darstellung der optimalen Lösungen je Anwendungsfall

Die rechtlichen Voraussetzungen für den Einsatz der gewählten mobilen Sensorik sind vom Auftragnehmer zu erwirken.

Es wird festgehalten, dass die Evaluierung und Gegenüberstellung unterschiedlicher Gesamtsysteme für unterschiedliche Anwendungsfälle aus oben dargestellter Liste im Vordergrund der Arbeit stehen soll. Budget und Ressourcen sollen auf die 4 genannten Themenbereiche etwa wie folgt verteilt sein: A/B/C/D = 40%/30%/20/10%

Das Projektteam soll nachvollziehbar die Kompetenzen und Erfahrungen darstellen, um die unterschiedlichen Gesamtsysteme (mobil einsetzbare Sensorik, Auswertungstools, Schnittstellen zu bestehenden Systemen) für die Unterstützung im Infrastrukturbetrieb der Zukunft zu demonstrieren und wissenschaftlich gegenüber zu stellen. Eine breite Kompetenzverteilung wird positiv bewertet.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *500.000 € (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 7.12.2016, 12:00 Uhr einlangend an folgende Stelle zu richten:

christian.pecharda@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 **23.12.2016 beantwortet** und auf der Homepage (http://www.ffg.at/vif_call2016) 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 ppt.-Format** (max. 7 Folien) mit Fokus auf die Ergebnisse und deren Weiterverwendungspotentiale abzugeben.

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. 1.3 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 T: (0)57755-5030 christian.pecharda@ffg.at	www.ffg.at/mobilitaetderzukunft
Basisprogramm Themenoffene Förderung von Entwicklungsprojekten für Unternehmen, laufende Ausschreibung	Karin Ruzak Tel.: 05 7755-1507, karin.ruzak@ffg.at	www.ffg.at/basisprogramm
COIN Cooperation und Innovation	DI Martin Reishofer T: (0)57755-2402 martin.reishofer@ffg.at	www.ffg.at/coin

Förderungsmöglichkeiten international	Kontakt	Link
Europäische Programme	DI Hans Rohowetz T: (0)57755-4303 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 T: (0)57755-4902 olaf.hartmann@ffg.at	www.ffg.at/eureka