

**Mobilität der Zukunft:**

**Verkehrsinfrastrukturforschung  
F&E Dienstleistungen**

**Ausschreibungsleitfaden**

**3. Ausschreibung**

Einreichfrist:  
**26. Februar 2014, 12:00 Uhr**

Version 1.1 (4.12.2013)

**Korrekturen Seite 13, 16, 18!**



## Inhaltsverzeichnis

<b>Das Wichtigste in Kürze.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Motivation.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Ausschreibungsschwerpunkte.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Straße .....</b>	<b>8</b>
2.1.1 Integrale Tragsysteme mit dünnwandigen Betonhalbfertigteilen	8
2.1.2 Erfolgskriterien für Tunnelanstrichsysteme	9
2.1.3 Dimensionierung von hoch beanspruchten Betonfahrbahndecken auf Basis von optimierten Lebenszykluskosten	10
2.1.4 Straßenschädigung durch dynamische Lasterhöhung aufgrund von Unebenheiten	11
2.1.5 Berücksichtigung der Materialtechnologie in der Zustandsprognose von Straßenbefestigungen	11
2.1.6 Entwicklung von optimierten Tunnelreinigungsgeschäften bzw. -verfahren	12
2.1.7 System zur „Höhenkontrolle an Überkopfkonstruktionen“	13
2.1.8 Das Fahrzeug als Sensor für den Infrastrukturbetreiber	13
2.1.9 Die Kooperative Verkehrsleitzentrale im operativen Betrieb	14
2.1.10 Sensorfusion, Plausibilisierungsalgorithmen und unterstützende Alternativsysteme für Sensorik	14
<b>2.2 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene .....</b>	<b>15</b>
2.2.1 Qualität der Wartebereiche - energieautarkes Konzept	15
2.2.2 Rüttelstreifen vor Eisenbahnkreuzungen	16
2.2.3 Wetterdaten für Stromverbrauch von Weichenheizungen	16
2.2.4 Betrachtung von Alternativen für winterliche Betreuung von Freiflächen	17
2.2.5 Schotterflugproblematik Hochleistungsstrecke	17
2.2.6 Akustische Wirkung von Bahnsteigkanten und Bahnsteigdächern und der lichtraumnahen Lärmschutzwand	17
2.2.7 Zuordnung von Nutzern von Zugvorheizanlagen	18
2.2.8 Entwicklung einer wirtschaftlicheren Methode zur Ermittlung der Restlebensdauer von Stahlbrücken mit offener Fahrbahn	19
2.2.9 Entwicklung von kostengünstigen alternativen Schwellenmaterialien	19
<b>2.3 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene &amp; Straße .....</b>	<b>20</b>
2.3.1 LOTS - LowTemperatureSpalling – Abplatzpotential bei Betonbauteilen im Straßen- und Eisenbahntunnel im Niedertemperaturbereich	20
2.3.2 Optimierte Bemessungsregeln für bewehrte Betongelenke	21

2.3.3	Einfluss der Meteorologie auf die Schallausbreitung von Bahnstrecken und Straßen	22
2.3.4	Software-Entwicklung zur Qualitätssicherung für die Anwendung von Verkehrsmodellen und Verkehrsprognosen	22
2.3.5	Abschätzung des optimalen Instandsetzungszeitpunktes von Verkehrsinfrastrukturbauten auf Basis eines risikobasierten Entscheidungsmodells	23
<b>3</b>	<b>Ausschreibungsdokumente</b> .....	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>Rechtsgrundlagen</b> .....	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Weitere Förderungsmöglichkeiten</b> .....	<b>27</b>

### **Korrekturen:**

Seite 13, Schwerpunkt 2.1.8:

- max. Projektkosten: **100.000 € (excl. USt.) - corr.!**

Seite 16, Schwerpunkt 2.2.2:

- max. Projektdauer: **18 Monate – corr.!**

Seite 19, Schwerpunkt 2.2.8:

- max. Projektdauer: **24 Monate – corr.!**

## Das Wichtigste in Kürze

In diesem Ausschreibungsleitfaden zur Verkehrsinfrastrukturforschung (VIF 2012) 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 **VIF2013** 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.

Ausschreibungsübersicht	
	<b>Instrumente</b>
	<b>F&amp;E Dienstleistung</b>
<b>Kurzbeschreibung</b>	Erfüllung eines vorgegebenen Ausschreibungsinhaltes
<b>Schwerpunkte</b>	<b>Ausschreibungsschwerpunkte</b> Zuordnung von Instrumenten zu Subschwerpunkten (Vgl. Kapitel 2)
im Bereich Straße	X
im Bereich Schiene	X
im Bereich Schiene & Straße	X
<b>Eckdaten</b>	<b>Eckdaten der Instrumente</b>
Finanzierung	<i>bis zu 100%</i>
Laufzeit in Monaten	<i>max. 24 Monate</i>
Kooperations- erfordernis	<i>nein</i>
Budget gesamt	<b>ca. 4 Millionen €</b>
Einreichfrist	<b>26. Februar 2014, 12:00 Uhr</b>
Sprache	Inhalt des Anbots: Deutsch
Ansprech-personen	Christian Pecharda    05 7755-5030 <a href="mailto:christian.pecharda@ffg.at">christian.pecharda@ffg.at</a>
Information im Web	<a href="http://www.ffg.at/vif_call2012">http://www.ffg.at/vif_call2012</a>

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 ausgeschieden 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:	<b>26. Februar 2014, 12:00 Uhr</b>
Formalprüfung:	März 2014
Evaluierung:	April 2014
Förderentscheidung:	Mai 2014

**Themenverantwortung:**

ASFINAG:	René Moser, Eva Hackl
BMVIT:	Johann Horvatits, Andreas Blust
ÖBB:	Wolfgang Zottl

**Programmmanagement:**

FFG:	Christian Pecharda
------	--------------------

# 1 Motivation

Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvt), 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.

Die Erfahrungen der beteiligten Partner auf Management- und Fachexpertenebene und die Ergebnisse der beauftragten Evaluation haben gezeigt, dass die gewählte Vorgangsweise zielführend und zukunftssträftig ist. Dieser Weg soll fortgesetzt werden.

# 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

### Thema: Bautechnik

- 2.1.1 Integrale Tragsysteme mit dünnwandigen Betonhalbfertigteilen
- 2.1.2 Erfolgskriterien für Tunnelanstrichsysteme
- 2.1.3 Dimensionierung von hoch beanspruchten Betonfahrbahndecken auf Basis von optimierten Lebenszykluskosten

### Thema: Erhaltungsmanagement und Betrieb

- 2.1.4 Straßenschädigung durch dynamische Lasterhöhung aufgrund von Unebenheiten
- 2.1.5 Berücksichtigung der Materialtechnologie in der Zustandsprognose von Straßenbefestigungen
- 2.1.6 Entwicklung von optimierten Tunnelreinigungsgeräten bzw. -verfahren

### Thema: Sensorik, kooperative Systeme & Co

- 2.1.7 System zur „Höhenkontrolle an Überkopfkonstruktionen“
- 2.1.8 Das Fahrzeug als Sensor für den Infrastrukturbetreiber
- 2.1.9 Die Kooperative Verkehrsleitzentrale im operativen Betrieb
- 2.1.10 Sensorfusion, Plausibilisierungsalgorithmen und unterstützende Alternativsysteme für Sensorik

## 2. Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene

- 2.2.1 Qualität der Wartebereiche - energieautarkes Konzept
- 2.2.2 Rüttelstreifen vor Eisenbahnkreuzungen
- 2.2.3 Wetterdaten für Stromverbrauch von Weichenheizungen
- 2.2.4 Betrachtung von Alternativen für winterliche Betreuung von Freiflächen
- 2.2.5 Schotterflugproblematik Hochleistungsstrecke
- 2.2.6 Akustische Wirkung von Bahnsteigkanten und Bahnsteigdächern und der lichtraumnahen Lärmschutzwand
- 2.2.7 Zuordnung von Nutzern von Zugvorheizanlagen
- 2.2.8 Entwicklung einer wirtschaftlicheren Methode zur Ermittlung der Restlebensdauer von Stahlbrücken mit offener Fahrbahn
- 2.2.9 Entwicklung von kostengünstigen alternativen Schwellenmaterialien

## 3. Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene & Straße

### Thema: Bautechnik

- 2.3.1 LOTS - LowTemperatureSpalling – Abplatzpotential bei Betonbauteilen im Straßen- und Eisenbahntunnel im Niedertemperaturbereich
- 2.3.2 Optimierte Bemessungsregeln für bewehrte Betongelenke

### Thema: Erhaltungsmanagement

- 2.3.3 Einfluss der Meteorologie auf die Schallausbreitung von Bahnstrecken und Straßen
- 2.3.4 Software-Entwicklung zur Qualitätssicherung für die Anwendung von Verkehrsmodellen und Verkehrsprognosen
- 2.3.5 Abschätzung des optimalen Instandsetzungszeitpunktes von Verkehrsinfrastrukturbauten auf Basis eines risikobasierten Entscheidungsmodells

## 2.1 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Straße

### Thema: Bautechnik

#### 2.1.1 Integrale Tragsysteme mit dünnwandigen Betonhalbfertigteilen

In den letzten Jahren hat sich im Brückenbau aus erhaltungstechnischen Gründen vor allem bei kleinen und mittleren Spannweite die monolithische Ortbetonbauweise ohne Lager und Fahrbahnübergänge (integrale Brücken) durchgesetzt. Andererseits ist zur Aufrechterhaltung einer hohen Verfügbarkeit im Straßennetz speziell für Überführungen der Einsatz von vorgefertigten Elementen erforderlich.

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Entwicklung von geeigneten integralen Tragsystemen, die die Vorteile der monolithischen Bauweise mit der des „schnellen“ Bauens durch dünnwandige Betonhalbfertigteile in sich vereinen. Dabei ist insbesondere auf eine optimierte Lage und Ausführung der Stoß- und Längsfugen, die als potentielle spätere Schadstellen gelten, Augenmerk zu legen.

Es sind folgende Punkte zu bearbeiten:

- Aufbereitung eines Erfahrungsberichtes von Fertigteilbrücken der letzten Jahrzehnte durch eine umfassende Literatur-, Bauwerks- und Mängelrecherche inkl. Ursachenanalyse, insbesondere im Hinblick auf die unterschiedlichen Ausführungsarten von Längs- und Stoßfugen;
  - Aufbereitung von wirtschaftlichen, dauerhaften und erhaltungsfreundlichen integralen Tragwerkssystemen für Brücken kleiner und mittlerer Längen mit Zuhilfenahme von dünnwandigen Betonhalbfertigteilen in angemessener Kombination mit Ortbeton und ggf. einer Vorspannung, um kurze Bauzeiten zu erzielen. Dabei ist ein besonderes Augenmerk auf die geeignete Lage der Längs- und Stoßfugen zu legen;
  - Weiterentwicklung von robusten, dauerhaften, fertigungs- und toleranzgerechten Fugentechniken bzw. Fugendetails von Längs- und Stoßfugen. Dabei sind Lösungsansätze zu entwickeln, bei denen mögliche Spaltbildungen bzw. lokale, spätere Schadstellen vermieden werden. Diese sollen auch durch geeignete Versuche bestätigt werden;
  - Aufbereiten eines Anwendungskatalogs bzw. -standards unter Beachtung der gültigen Normen und Richtlinien zur qualitätsgesicherten Planung und Herstellung von integralen Tragsystemen mit dünnwandigen Halbfertigteilen.
- 
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
  - max. Projektdauer: *24 Monate*
  - max. Projektkosten: *200.000 € (excl. USt.)*

## 2.1.2 Erfolgskriterien für Tunnelanstrichsysteme

Die ASFINAG betreibt mehr als 150 Tunnelanlagen die zur besseren Reinigung, zur Verringerung des Energieeinsatzes bei der Beleuchtung und zum Schutz des Betons vor Schadstoffeintrag (Chlorid) an den Wänden mit hellen Tunnelanstrichsystemen versehen werden. Seit mehr als 30 Jahren kommen dafür unterschiedlichste Materialien zur Anwendung. Dabei gibt es hinsichtlich der Dauerhaftigkeit stark unterschiedliche Erfahrungen. Teilweise sind alte Anstrichsysteme in gutem Zustand, vielfach weisen jedoch bereits junge Tunnelanstrichsysteme grobe Mängel (Ablösungen, Verfärbung, Schmutzeinlagerung) auf und erfüllen nicht mehr die Anforderungen. Die Folgen sind ein erhöhter Aufwand im Betrieb (Energieeinsatz, schwierige Reinigung), ein schlechtes Erscheinungsbild für den Tunnelbenützer und eine Kontamination des Betons. Schlussendlich können diese Mängel nur mit sehr hohem Aufwand – einem Abtrag der Restbeschichtung, Abtrag des mit Chlorid belasteten Betons und einer Wiederherstellung eines Tunnelanstrichsystems – saniert werden.

Im Rahmen des Forschungsprojektes sollen daher mit wissenschaftlichen Methoden die Erfolgsfaktoren identifiziert werden, die ein qualitativ hochwertiges, dauerhaftes und möglichst leicht zu reinigendes Tunnelanstrichsystem mit einer Lebensdauer über 15 Jahre sicherstellen. Die Ergebnisse daraus sollen letztlich zur Definition eines Standards führen.

In Form von vertieften Untersuchungen sind anhand von ausgewählten Objekten die Eigenschaften von erfolgreichen Anstrichsystemen und auch die Ursachen für mangelhafte Anstrichsysteme zu erforschen.

Dazu sind in erster Linie die spezifischen Kennwerte der Materialien und deren chemische und physikalische Alterung anhand von Proben und Bohrkernen – mit gängigen und ggf. neuen Prüfmethoden – zu bestimmen.

Als weiteres wesentliches, die Dauerhaftigkeit des Anstriches beeinflussendes, Element sollen auch die relevanten realen Betonkennwerte (beispielsweise Porosität, Permeabilität, Haftzugfestigkeit, Kontamination) ermittelt und in die wissenschaftliche Analyse miteinbezogen werden. Ebenso sollen die Umfeld Daten (klimatische Bedingungen, regional spezifische Streumittelbelastung u.ä.) und etwaige weitere relevante Kriterien in die Betrachtungen einfließen.

Für die nötige Gesamtbetrachtung wird eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Chemikern, Bautechnikern etc. vorausgesetzt.

Die Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen bilden zusammen mit dem Wissen aus nationalen und internationalen Forschungsprojekten und Richtlinien die Basis für einen umfassenden Leitfaden „Kriterien für effiziente Tunnelanstrichsysteme“. Darin sollen alle Erfolgsfaktoren einschließlich Materialkennwerte mit klaren Vorgaben zur Planung, Ausschreibung und Umsetzung bis hin zur Qualitätssicherung enthalten sein.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *220.000 € (excl. USt.)*

### 2.1.3 Dimensionierung von hoch beanspruchten Betonfahrbahndecken auf Basis von optimierten Lebenszykluskosten

Die Bemessung von Betonfahrbahndecken erfolgt derzeit nach dem Österreichischen Bemessungskatalog in der RVS 03.08.63. Daraus resultiert für die Strecken der ASFINAG in der Regel eine Einstufung in die Lastklassen S bzw. I mit den zugehörigen Betondeckenstärken von 25 bzw. 22 cm. Eine weitere verfeinerte Differenzierung ist, abgesehen von Hinweisen zur Verstärkung (28 cm) bzw. einer „gesonderten Dimensionierung“, derzeit nicht vorgesehen. Auch die Leistungskennwerte von modernen Straßenbetonen finden nicht Eingang.

Die Dimensionierung von Straßenbetondecken soll generell auf neuen Stand gebracht werden und sowohl die heutige Beanspruchungssituation verbessert abbilden als auch die jüngsten Entwicklungen in der Betontechnologie und der Deckenherstellung berücksichtigen.

Zudem soll das Bemessungsergebnis durch eine anschließende Betrachtung der Lebenszykluskosten (LCCA) wirtschaftlich bewertet werden und abschließend einen neuen Bemessungsstandard für die künftige Überarbeitung der RVS 03.08.63 Straßenbetondecken definieren.

Im Zuge des Projektes sind jedenfalls folgende Punkte zu bearbeiten:

- Übernahme neuer Modellansätze zur Ermittlung der Primärwirkungen aus Verkehrslast speziell für Betondecken. Hierfür wird u.a. eine Belastungsanalyse der Fahrbahndecke aus unterschiedlichen Fahrzeugtypen (Ergebnis eines bereits abgeschlossenen VIF Projektes) von der ASFINAG zur Verfügung gestellt.
  - Berücksichtigung der Beziehung der Deckenstärke zu den Längen und Breiten der einzelnen Betonfelder.
  - Untersuchungen zur Temperaturverteilung in Betondecken unterschiedlicher Stärken zur verbesserten Abschätzung der maßgeblichen Wölbspannungen
  - Berücksichtigung der Querkraftübertragung in den Querscheinfugen durch ein geeignetes Modell
  - Überarbeitung der Ermüdungskriterien (auf Basis bestehender internationaler Forschungsergebnisse zur Betonermüdung) unter Einbeziehung der neuen Ansätze (Verkehr, Temperatur, etc.) und Implementierung in die neue Bemessungsmethodik, Absicherung durch Sensitivitätsuntersuchungen
  - Implementierung eines LCCA Ansatzes bei der Bewertung der Bemessungsergebnisse
- 
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
  - max. Projektdauer: *18 Monate*
  - max. Projektkosten: *120.000 € (excl. USt.)*

## Thema: Erhaltungsmanagement und Betrieb

### 2.1.4 Straßenschädigung durch dynamische Lasterhöhung aufgrund von Unebenheiten

Für die Bewertung der Straßenschädigung existieren derzeit mehrere Modelle, die auf Grund von Annahmen des Verhältnisses von dynamischer zu statischer Radlast Schädigungsbeiwerte auf Lastseite berechnen.

Die verwendeten Modelle stoßen jedoch an Ihre Grenzen, beispielsweise zeigt sich, dass die unterschiedlichen Modelle zu sehr differenzierten Ergebnissen (Wertespreizung bis zum 3-fachen) führen.

Das Forschungsprojekt soll daher Möglichkeiten zur Modellverfeinerung liefern, um letztlich eine bessere Ausnutzung der Lebensdauer des Oberbaus zu erzielen und die Restlebensdauern von Oberbauten realistischer berechnen zu können.

Folgende Faktoren sind daher zu beleuchten und in die Modelle zu integrieren:

- Ansatz eines LKW-Modells mit realistischen Lastannahmen (Abbildung des Problems der Überladung)
- Berechnung der Einwirkungen aufgrund verschiedener Unebenheitstypen
- Berücksichtigung der zeitlichen Komponente
- Modellierung der Einwirkungsseite (Oberbau)
- Modell soll Abschätzung der Restlebensdauer ermöglichen (Oberbau)

Aufbauend auf das Berechnungsmodell sollen die Unebenheitstypen der Oberbauten auf Grund ihres Einflusses auf die Straßenschädigung kategorisiert und damit eine Identifizierung jener Unebenheitsmerkmale, die die Straßenschädigung extrem beschleunigen ermöglicht werden. Damit kann letztlich eine genauere Abschätzung der Restlebensdauer je nach Unebenheitstypen getätigt werden. Ziel muss es sein wissenschaftlich fundiert Auswirkungen von Ausführungsfehlern zu ermitteln bzw. rechtzeitige Sanierungsmaßnahmen in Relation zu Folgeschädenbehandlungen zu setzen und die Maßnahmenplanung entsprechend zu optimieren.

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

### 2.1.5 Berücksichtigung der Materialtechnologie in der Zustandsprognose von Straßenbefestigungen

Die Erhaltung des Bundesstraßennetzes ist eine der wichtigsten Aufgaben der ASFINAG, welche sich aktuell u.a. in der Formulierung von verkehrssicherheitsbezogenen Zielwerten und zukünftig auch in Zielen der Substanzerhaltung widerspiegelt. Ein weiteres, strategisches Ziel der ASFINAG ist die Wahrung der finanziellen Unabhängigkeit. Diese Ziele können nur durch eine optimierte Straßenerhaltungsplanung erreicht werden.

Die Straßenerhaltungsplanung findet ihre Umsetzung im jährlichen Bauprogramm der ASFINAG. Aktuell werden für die Erhaltung von Straßenbefestigungen mehr als ein Drittel des gesamten Bauprogrammbudgets aufgewendet.

Ein wesentliches Werkzeug für die Erhaltungsbedarfsermittlung für den Straßenoberbau stellt das Pavement Management Softwaresystem „ViaPMS“ dar, welches von Seiten der ASFINAG seit mehr als einem Jahrzehnt erfolgreich eingesetzt wird. Eine Grundlage für die PMS-Nutzung und die Zustandsprognose von Fahrbahnaufbauten aus Asphalt und Beton sind die im Rahmen von regelmäßigen Roadstar-Messungen aufgenommenen Zustandsmerkmale (Unebenheit in Längs-/Querrichtung, Griffigkeit, Oberflächenrisse usw.), die Aufbaudaten (Informationen über die

Schichtart, das Schichtalter und die Schichtdicke) sowie so genannte, allgemeine Verhaltensfunktionen, welche die Zustandsentwicklung des Straßenoberbaus über die Zeit beschreiben.

Ein direkter Bezug zum tatsächlichen Materialverhalten des eingebauten Asphalts/Betons besteht derzeit nicht.

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Optimierung der Bauprogrammsplanung (Umsetzungszeitpunkt und Mitteleinsatz) durch Berücksichtigung von an Bohrkernen bestimmten Labordaten (u.a. Risse, Verformung) zur Bestimmung des tatsächlichen Zustandes der vorliegenden Straßenbefestigung hinsichtlich Ermüdung. Die Ergebnisse der Laboruntersuchung sollen u.a. zur Korrektur der in der PMS-Software hinterlegten Verhaltensfunktionen (siehe zu dieser Thematik auch die Ergebnisse des ERANET-ROAD Projektes „InteMat4PMS“) und somit einer verbesserten Bewertung des vorliegenden Zustandes der Straßenbefestigung dienen. Daraus soll eine optimierte Zustandsprognose und somit ein zielorientierterer Mitteleinsatz sowie eine längst mögliche Nutzungsdauer der Straßenbefestigung resultieren.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens sind so aufzubereiten, dass eine umgehende Umsetzung als Modul, im bei der ASFINAG genutzten PMS-System („ViaPMS“), möglich ist.

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

## 2.1.6 Entwicklung von optimierten Tunnelreinigungsgeräten bzw. –verfahren

Im Sinne einer Erhöhung der Verfügbarkeit und Sicherheit sowie eines optimierten Ressourceneinsatzes bei der Tunnelreinigung sollen Verbesserungsmöglichkeiten im Vergleich zur jetzigen Situation (Reinigung nur bei Tunnelsperren, hoher Wasser- und Reinigungsmittelverbrauch etc.) aufgezeigt werden. Basis hierfür soll eine entsprechende Stärken/Schwächen Analyse bieten.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollen daher Reinigungsgeräte (Hochdruckreinigungsgeräte/Bürstenwaschgeräte/Hochdruckdüsen) oder –verfahren entwickelt werden, welche eine Reinigung unter Verkehr zulassen.

Ein wesentlicher Faktor für die Praxistauglichkeit eines solchen Systems ist eine geringe Sprühnebelentwicklung. Nur dadurch kann die Sicherheit der Tunnelbenützer aber auch der Mitarbeiter während einer Tunnelreinigung unter Verkehr sichergestellt werden.

Neben der Sprühnebelentwicklung soll das Forschungsprojekt auch Lösungen zur Verringerung der eingesetzten Reinigungsmittel sowie des Wasserverbrauchs aufzeigen.

Die Entwicklungsleistung soll vor einer entsprechenden auf den Betrieb der ASFINAG angepassten konzeptionellen Ausarbeitung von optimierten Tunnelreinigungsgeräten bzw. –verfahren auch entsprechende Beispiele aus dem europäischen und internationalen Umfeld auf ihre positiven und negativen Aspekte beleuchten.

Die Tauglichkeit des ausgearbeiteten Konzepts soll durch eine entsprechende Prüfung bestätigt werden (Prototyp o.ä.).

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *18 Monate*
- max. Projektkosten: *100.000 € (excl. USt.)*

## Thema: Sensorik, kooperative Systeme & Co

### 2.1.7 System zur „Höhenkontrolle an Überkopfkonstruktionen“

In straßenseitigen Baustellenbereichen kommt es vermehrt zu Kollisionen zwischen Arbeitsgeräten und Überkopfkonstruktionen. Diese führen nicht nur zu erheblichen materiellen Schäden, sondern bergen auch die Gefahr von Personenschäden.

Für die präventive Schadensvermeidung an Überkopfkonstruktionen durch KFZ bzw. Arbeitsgräte soll daher im Rahmen des Forschungsvorhabens eine flexible Warneinrichtung konzipiert werden, welche leicht und wirksam in die betroffenen KFZ/Arbeitsgeräte bzw. an den Überkopfkonstruktionen zu installieren ist. Das System ist so zu konzipieren, dass eine visuelle und akustische Warnung selektiv an das auslösende Bedienungspersonal ergeht und die übrigen Verkehrsteilnehmer dabei nicht beeinflusst werden.

Im ersten explorativen Schritt ist das Spektrum der Lösungsansätze zu generieren und zu erweitern, um dann unter Einhaltung der gegebenen Rahmenbedingungen die Auswahl für das Lösungskonzept definieren zu können.

Der zweite Schritt umfasst die Systemkonzeptionierung samt Auswahl der geeigneten Sensorik, Übertragungs- und Warnreinrichtungen. Darauf basierend ist ein Prototyp anzufertigen, welcher im Praxiseinsatz einen Evaluierungsprozess durchläuft, um damit die Voraussetzungen für eine industrielle Fertigung zu schaffen.

Ziel ist es, ein praxistaugliches, wirtschaftliches Warnsystem zu entwickeln, um das lokalisierte Gefahrenpotenzial effizient eindämmen zu können.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *18 Monate*
- max. Projektkosten: *100.000 € (excl. USt.)*

### 2.1.8 Das Fahrzeug als Sensor für den Infrastrukturbetreiber

Die aktuellen Trends in der Automobilbranche hin zu optimierten Fahrassistenzsystemen und mit der neuesten Elektronik ausgestatteten Fahrzeugen führen auch zur Verfügbarkeit von zahlreichen über Sensoren und Kameras in den Fahrzeugen generierten Daten über den Zustand der Infrastruktur.

Es liegt somit der Verdacht nahe, dass Informationen über den Straßenzustand, die früher nur bei einer entsprechenden Prüfung mit entsprechenden Prüfinstrumenten aufgezeichnet wurden, künftig regelmäßig von einer Vielzahl an Fahrzeugen zur Verfügung gestellt werden können.

Im Rahmen des Forschungsprojektes soll erarbeitet werden, welche spezifischen Informationen aus der neu generierten Datenmenge für den Infrastrukturbetreiber insbesondere im Sinne eines effizienten Autobahnbetriebs und Erhaltungsmanagements von Interesse sind. Hierfür ist die Qualität der fahrzeugseitig generierten Daten mit jenen der aktuell von der ASFINAG erhobenen zu vergleichen.

Am Ende der Arbeit soll ein Empfehlungskatalog für die ASFINAG stehen, der aufzeigt welche Daten künftig schneller und einfacher über andere Instrumente als die aktuell von der ASFINAG eingesetzten zu erhalten sind. Für die neuen Formen der Datengewinnung soll abschließend eine Systemarchitektur entwickelt werden, die es erlauben würde, die Daten aus den Fahrzeugen in die Systeme der ASFINAG zu integrieren.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *18 Monate*
- max. Projektkosten: *100.000 € (excl. USt.) - corr.!*

### 2.1.9 Die Kooperative Verkehrsleitzentrale im operativen Betrieb

Die Einführung von Kooperativen Diensten wird die nächste Generation von Verkehrsinformationen einleiten. Aber auch die Verkehrssteuerung wird durch den direkten Informationskanal in die Fahrzeuge neue Möglichkeiten bieten. Um diese Möglichkeiten zu nutzen, müssen die traditionellen Methoden, Verfahren und Prozesse die in Verkehrsleitzentralen heute zum Einsatz kommen, adaptiert und angepasst werden um den vollen Mehrwert aus dieser neuen Informationstechnologie ziehen zu können.

Ziel ist es den IST Zustand der (Software) Module die im europäischen Raum zum Einsatz kommen zu beschreiben, und aufgrund der Einführungsszenarien die derzeit im Bereich der Kooperativen Dienste diskutiert werden, eine Ableitung der notwendigen Adaptierungen der Anwendungen und (Software) Module zu identifizieren und darzustellen. Insbesondere soll hier der Bedarf für die Bereitstellung von kooperativen Diensten für den Endkunden und die Verarbeitung der Informationen aus kooperativen Diensten (z.B. Floating Car Data) in kooperative Verkehrsleitzentralen ermittelt werden. International sollen hier insbesondere die Erkenntnisse aus dem GB/NL Projekt CHARM herangezogen werden.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *18 Monate*
- max. Projektkosten: *100.000 € (excl. USt.)*

### 2.1.10 Sensorfusion, Plausibilisierungsalgorithmen und unterstützende Alternativsysteme für Sensorik

Das Thema zuverlässig funktionierende Sensorik ist für den Betrieb des ASFINAG Streckennetzes von großer Bedeutung. Neben zahlreichen bereits laufenden Aktivitäten soll im gegenständlichen Forschungsprojekt der Fokus auf der bis dato noch nicht im Detail untersuchten Tunnel Sensorik liegen und diesbezügliche Optimierungspotentiale (auch mit Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit) ausschöpfen.

Aktuell sind die ASFINAG Tunnel im Wesentlichen mit folgenden Sensoren ausgestattet:

- Luftlängsgeschwindigkeit
- CO (Kohlenmonoxyd)/Trübsicht
- Leuchtdichte
- Brandmeldeanlage (Sensorkabel im Fahrraum)
- Leuchtdichte
- Verkehrserfassung
- Videodetektion
- AKUT (Akustisches Tunnel Monitoring)

Ziele des Forschungsprojektes:

#### **Sensorfusion:**

Logische Verknüpfung des Detektionsergebnisses von mind. zwei unterschiedlichen Sensorsystemen, um die Zuverlässigkeit zu erhöhen bzw. die Fehlerrate zu senken.

Die erarbeiteten Vorschläge sollen mit einem entsprechenden Algorithmus hinterlegt werden und im Tunnelkopf umgesetzt werden können.

### Plausibilisierungsalgorithmen für Sensorik:

Entwicklung von Algorithmen je Sensorsystem, um mögliche Ausfälle eines Sensors oder beginnende Messungenauigkeiten schnellstmöglich erkennen zu können:

Die erarbeiteten Algorithmen sollen im Tunnelkopf umgesetzt werden können.

### Alternativsysteme für Sensorik:

Aufzeigen von Möglichkeiten zusätzlicher Sensoren, welche derzeit noch nicht in RVS oder Planungshandbüchern der ASFINAG vorgegeben werden, um die derzeit vorgegebenen Sensorsysteme im Sinne einer Steigerung der Zuverlässigkeit zu verbessern bzw. zu unterstützen.

Erwartetes Ergebnis der Forschungstätigkeit: Vorschläge für unterstützende Sensorik samt algorithmischer Betrachtung.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *18 Monate*
- max. Projektkosten: *100.000 € (excl. USt.)*

## 2.2 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene

### 2.2.1 Qualität der Wartebereiche - energieautarkes Konzept

Ziel des Projektes ist die Systementwicklung von konditionierten Wartebereichen als neue Komfortelemente für den Einsatz auf Verkehrsstationen der ÖBB-Infrastruktur. Im Vordergrund steht die Ausarbeitung einer nachhaltigen Lösung unter Berücksichtigung der ökologischen und betriebswirtschaftlichen Aspekte. Im Idealfall ein energieautarkes Konzept das überall in Österreich angewendet werden kann. Die fertige Systementwicklung muss eine variable Ausführung hinsichtlich Dimensionierung bzw. Skalierbarkeit erlauben. Dafür ist es sinnvoll Regeltypen zu definieren die vermehrt zur Anwendung kommen und in ihrer Systembauweise ident sind. Die Interessen der Kunden nach Transparenz, Behaglichkeit, Hygiene und Sicherheit müssen gewährleistet sein. Die Gestaltung hat im Einklang mit dem Corporate Design der ÖBB-Infrastruktur zu erfolgen und in Abstimmung mit dem Fachbereich Engineering Services – Architektur und Hochbau.

Folgende Kriterien müssen technisch erfüllt sein:

- Einsatz erneuerbarer Energieträger
  - Schnelle und einfache Montage (Montageanleitung)
  - Einfache Wartung und Instandhaltung (Reinigungskonzept)
  - Nachweis Sommertauglichkeit
  - Nachweis Wintertauglichkeit
  - Nachweis Statik
- 
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
  - max. Projektdauer: *24 Monate*
  - max. Projektkosten: *200.000 € (excl. USt.)*

## 2.2.2 Rüttelstreifen vor Eisenbahnkreuzungen

Im Zuge des Verkehrsinfrastrukturforschungs-Programms 2011 wurde ein Leitfaden zur Entwicklung von Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlverhalten an Eisenbahnkreuzungen mit Hilfe der Verkehrspsychologie unter Leitung des KfV erstellt. Im Rahmen dessen erfolgte die Bewertung von zahlreichen, in Expertengruppen erhobenen Maßnahmen zur Hebung der Verkehrssicherheit an Eisenbahnkreuzungen und somit vorbeugend die Vermeidung von Eisenbahnkreuzungsunfällen. Im Rahmen dessen erhielt die Maßnahme ‚Rumpelstreifen‘ die Bewertung ‚gute Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit‘.

Ziel des gegenständlichen Forschungsprojektes ist die Entwicklung der optimalen Anordnung von Rumpelstreifen an Eisenbahnkreuzungen inklusive deren Umsetzung an einer Eisenbahnkreuzung sowie Evaluierung der tatsächlichen Wirksamkeit dieser Maßnahme (insbesondere in verkehrspsychologischer Hinsicht).

Folgende Bereiche sollen im Forschungsprojekt abgehandelt werden:

- Planung der Anordnung der Rumpelstreifen im Bereich von Eisenbahnkreuzungen (etwa 100 m vor/nach), z.B. durch Ausfräsungen (2 – 3 mm tief) oder Aufbringung (2 – 3 mm hoch). Die Anordnung der Bodenmarkierungen ist verkehrspsychologisch zu begründen.
  - Umsetzung der Maßnahme ‚Rumpelstreifen an Eisenbahnkreuzungen‘; die Auswahl der EK erfolgt in Absprache mit dem Auftraggeber und dem Träger der Straßenbaulast.
  - Beobachtung des Verkehrsverhaltens der Straßenverkehrsteilnehmer vor/nach Anbringung der Maßnahme durch geeignete Methoden.
  - Abschließende Bewertung der Effektivität der Maßnahme in technischer und verkehrspsychologischer Hinsicht auf der Basis eines Beobachtungszeitraumes von mind. einem Jahr.
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
  - max. Projektdauer: **18 Monate – corr.!**
  - max. Projektkosten: **60.000 € (excl. USt.)**

## 2.2.3 Wetterdaten für Stromverbrauch von Weichenheizungen

Mit Hilfe der Neuschneevorhersagen und zusätzlichen Wetterdaten kann die Bahnstromverbrauchsprognose im Winter verbessert werden. Das heißt der Mehrverbrauch von Bahnstrom durch die Weichenheizungen an Neuschneetagen kann bis zu drei Tage im Voraus prognostiziert werden.

Durch eine möglichst genaue Bahnstromverbrauchsprognose werden nicht nur Ausgleichsenergiekosten vermieden, sondern langfristig auch unsere Speicherseen noch besser bewirtschaftet und somit der Wert der Eigenerzeugung gesteigert. Je genauer unsere Verbrauchsprognose, umso gezielter kann das Wasser unserer Speicherseen nur für jene Stunden verwendet werden, in denen ein Zukauf der Energie am Stromhandelsmarkt für den nächsten Tag sehr teuer wäre.

Das Ziel des Projekts besteht darin, Wetterprognosedaten, sowie historische Analyse-/Messdaten für Bahnstromprognosen als Zeitreihen verfügbar zu machen und diese in die bestehende Prognosesoftware einzubinden. D.h. Ziel ist es, eine Schnittstelle zu Wetterdaten (aus INFRA:Wetter, ÖBB Wetterstationen) zu erstellen, sowie die Prognose-Software derart anzupassen, um aus diesen Daten verbesserte Bahnstromverbrauchsprognosen zu generieren.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: **18 Monate**
- max. Projektkosten: **60.000 € (excl. USt.)**

## 2.2.4 Betrachtung von Alternativen für winterliche Betreuung von Freiflächen

Derzeit erfolgt die winterliche Betreuung bei den ÖBB mittels Splittaufbringung und -entfernung sowie dem Einsatz von herkömmlichen Auftaumitteln.

Es gibt längst andere Methoden, z.B. mittels Erdwärme, CO<sub>2</sub>-betriebener Wärmerohre oder alternativer Auftaumittel zur Eis- und Schneefreihaltung.

Ziel des Forschungsvorhabens:

- Erarbeitung einer Aufstellung aller am Markt befindlichen Methoden zur Eis- und Schneefreihaltung.
  - Wirtschaftliche Gegenüberstellung aller Methoden und der rechnerischen Amortisation (im Vergleich zum Status quo).
  - Erarbeitung der Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden vor allem aus umwelttechnischer Sicht. Betrachtung allfälliger zusätzlicher Einsatzbereiche der einzelnen Methoden im Hinblick auf die Infrastruktur-Anlagen im Nahbereich (Weichen, Brücken, etc.)
  - Mögliche Synergie zu ViF 35 von Günther Siegl „Qualität der Wartebereiche“ bei Einsatz von Erdwärme, CO<sub>2</sub>-betriebener Wärmerohre, etc. sind denkbar.
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
  - max. Projektdauer: *24 Monate*
  - max. Projektkosten: *130.000 € (excl. USt.)*
  -

## 2.2.5 Schotterflugproblematik Hochleistungsstrecke

Im Winter 2012/2013 kam es auf der Strecke Wien West – Salzburg v.a. im Bereich Loosdorf (ca. km79,3 – 79,6) zu Schotterflug. Es wird bis dato vermutet, dass sich Schnee und/oder Eis an den Schienenfahrzeugen sammelt und durch plötzliches Abfallen Schotterflug induziert.

Es entstanden Schäden an Infrastruktureinrichtungen, betriebliche Einschränkungen des Bahnverkehrs durch Langsamfahrstellen (Verspätungen), erhebliche Schäden an Schienenfahrzeugen und Gefährdung Dritter.

Als Sofortmaßnahme wurde ein Schutznetz zur Absicherung des Bereiches errichtet, um im Wesentlichen die Gefährdung Dritter (naheliegende Bundesstraße) hintan zu halten

Ziel ist die Ursachenforschung, die Erforschung der Dynamik des Phänomens und die Detektion von weiteren gefährdeten Streckenabschnitten.

Entwicklung bzw. Adaptierung von Schutzmaßnahmen für Eisenbahnanlagen, Schienenfahrzeuge und Dritter.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *300.000 € (excl. USt.)*

## 2.2.6 Akustische Wirkung von Bahnsteigkanten und Bahnsteigdächern und der lichtraumnahen Lärmschutzwand

Die aktuelle Normung in Österreich gibt keine Auskunft darüber, wie gleisnahe Abschirmkanten (z.B. Bahnsteigkanten) mit reflektierenden oder auch schallabsorbierenden Oberflächen auf die Schallausbreitung wirken. Dies ergibt Unsicherheiten bei der Erstellung von Schallimmissionskarten oder der Festlegung von Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände oder Lärmschutzfenster. Desweiteren gibt die aktuelle Normung keine Hinweise, wie Bahnsteigdächer die Schallausbreitung beeinflussen und wie diese in Schallausbreitungsrechnungen zu berücksichtigen wären. Die aktuelle Normung enthält auch keine Information bezüglich der Schallreduktion im Bahnsteigbereich durch Bahnsteigdächer mit schallabsorbierenden Verkleidungen sowie in weitere Folge die erzielbare Wirkung auf Anrainerpunkte in der Nähe von Bahnstationen.

Ziel des Forschungsprojektes ist die messtechnische Erhebung und darauf aufbauend der rechnerische Nachweis der schalltechnischen Wirkungen von gleisnahen Abschirmkanten (z.B. Bahnsteigkanten) und Bahnsteigdächern.

Folgende Themenbereiche sollen im Forschungsprojekt abgehandelt werden:

- Internationale Literaturrecherche betreffend existierenden messtechnischen Erhebungen bzw. existierenden rechnerischen Nachweisverfahren der schalltechnischen Wirkungen von gleisnahen Abschirmkanten (z.B. Bahnsteigkanten) und Bahnsteigdächern
- Erhebungen und Ermittlung eines Verfahrens einer möglichst wirklichkeitsgetreuen Modellierung von gleisnahen Abschirmkanten (55cm-Kante, mind. 2 verschiedene Bauarten) für die einschlägigen, in Österreich angewandten akustischen Rechenmodelle bzw. normativen Regelwerke (insbes. ON305011 und ON ISO9613-2). Es muss eine Berücksichtigung von schallabsorbierend ausgekleideten gleisnahen Abschirmkanten sowie von max. zwei Gleisen neben der Abschirmkante erfolgen.
- Erhebungen und Ermittlung eines Verfahrens einer möglichst wirklichkeitsgetreuen Modellierung von Bahnsteigdächern für die einschlägigen, in Österreich angewandten akustischen Rechenmodelle bzw. normativen Regelwerke (insbes. ON305011 und ON ISO9613-2). Eine Berücksichtigung von schallabsorbierend ausgekleideten Dachuntersichten muss erfolgen. Die Erhebungen und rechnerischen Nachweise sollen vor allem Bahnsteige auf freier Strecke umfassen, welche von Zügen mit hoher Geschwindigkeit passiert werden.
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *18 Monate*
- max. Projektkosten: *200.000 € (excl. USt.)*

## 2.2.7 Zuordnung von Nutzern von Zugvorheizanlagen

Derzeit kann beim Vorheizen von Reisezugwagen die ZugVorheizAnlage keine Unterscheidung treffen, welcher Kunde den/die Wagen für den als Bahnstrom-verbraucher angeschlossen hat. Um diese Unterscheidung treffen zu können, ist eine technisch-automatische Zuschreibung des Energiebedarfes auf mehrere Besteller bei Nutzung einer ZugVorheizAnlage notwendig.

Ziel ist daher eine transparente und diskriminierungsfreie Bedarfszuschreibung bei Nutzung einer ZugVorheizAnlage durch mehrere Besteller.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer technischen Lösung für bestehende Anlagen, eine IT-technische Abbildung der Zustände (Dokumentation) sowie die Übertragung zur ÖBB-Infrastruktur AG zur Bahnstromabrechnung. Des Weiteren soll eine oder mehrere Testanlagen ausgerüstet werden, um die praktische Anwendung im operativen Ablauf zu testen.

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

## 2.2.8 Entwicklung einer wirtschaftlicheren Methode zur Ermittlung der Restlebensdauer von Stahlbrücken mit offener Fahrbahn

Viele stählerne Eisenbahnbrücken, errichtet in der Nachkriegszeit als frühe, geschweißte Konstruktionen mit offener Fahrbahn, werden in den nächsten Jahren die ursprünglich geplante, maximale Betriebsdauer bzw. die nach den gültigen Regeln der Technik nachweisbare, rechnerische Restlebensdauer erreichen. Die bei Nachweisen entsprechend den bautechnischen Regeln angesetzten Tragfähigkeiten beruhen dabei auf konventionellen, konservativen Ansätzen zur Ermüdungsfestigkeit typischer geschweißter Konstruktionsdetails. Diese Vorgehensweise führt zur Unterschätzung der eigentlichen Restlebensdauer solcher Brückentragwerke bzw. zu einer unwirtschaftlichen Beurteilung der Erfordernis und des Ausmaßes von Sanierungsarbeiten auf Basis geltender Normen.

Ziel des Forschungsprojektes sind wissenschaftlich fundierte Ansätze und Konzepte, z.B. aufbauend auf der Bruchmechanik, die zum Nachweis einer verlängerten Bestandsdauer von Eisenbahnbrücken führen.

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

## 2.2.9 Entwicklung von kostengünstigen alternativen Schwellenmaterialien

Gegenwärtig werden Schwellen aus Beton und Holz am Netz der ÖBB-Infrastruktur eingesetzt. Weitere Schwellenwerkstoffe sind Stahl sowie für Spezialanwendungen Kunststoff – wobei letztgenannter gegenwärtig mit hohen Kosten verbunden ist. Jeder dieser Werkstoffe besitzt spezifische Vor- und Nachteile, insbesondere in Bezug auf das Zusammenspiel von Rad-Schiene und ebenso in Bezug auf die Lebensdauer sowie in Bezug auf die Kosten.

Die Entwicklung von kostengünstigen alternativen Schwellenmaterialien ist daher für die österreichischen Eisenbahnen von großem Interesse. Im Rahmen des Projektthemas soll die Möglichkeit von alternativen Schwellenmaterialien - sowohl für die Streckengleise als auch für Weichen - erforscht werden und der Entwicklungsprozess von geeigneten Technologien zur Herstellung von Schwellen aus alternativen Schwellenwerkstoffen bis hin zur Erprobung von Prototypen implementiert werden.

Attribute des Forschungsprojektes:

- Entwicklung von alternativen Schwellenmaterialien für die Anforderungen des täglichen Eisenbahnbetriebes.
- Die Schwellenlänge ist in geeigneter Weise flexibel vorzusehen, sodass Schwellen mit dem alternativen Material sowohl für Gleise als auch für Weichen herstellbar sind
- Entwicklung des Herstellungsprozesses von Schwellen aus alternativen Werkstoffen
- Entsprechende Nachweise für Anwendung der Schwelle im Bahnbetrieb (z.B. Festigkeit, Beständigkeit, etc.)
- Geringe Bauhöhe ist vorteilhaft zu bewerten
- Kostengünstig(er) im Vergleich zu bestehenden Schwellen
- Kosten-Nutzen- sowie LCC-Analyse
- Baukastensystem hinsichtlich Schienenbefestigung ist anzustreben, d.h. für den Bahnbetrieb zugelassene Bauteile sind zu verwenden

Einsatzorte:

- Oberbau im österreichischen Schienennetz

## Ziele:

- Ziel ist es, alternative Schwellenmaterialien für Gleise und Weichen zu konzipieren und in einem zweiten Schritt als Pilot umzusetzen um
- die Anforderungen an Schwellen zu erfüllen (Normen, Vorschriften etc.)
- Schwellen kostengünstiger herzustellen
- die Handhabung der Schwellen in derzeit bestehende Prozesse (z.B. maschineller Schwelleneinbau) sicherzustellen

## Nicht Ziele:

- Neue Gleiskonstruktion
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *130.000 € (excl. USt.)*

## 2.3 Schwerpunkte im Bereich Verkehrsinfrastruktur: Schiene & Straße

### Thema: Bautechnik

#### 2.3.1 LOTS - LowTemperatureSpalling – Abplatzpotential bei Betonbauteilen im Straßen- und Eisenbahntunnel im Niedertemperaturbereich

Eine ständig wachsende Nachfrage an nationaler und internationaler Mobilität und ein gesteigertes Bewusstsein für Mensch und Umwelt bedingt einerseits eine zunehmende Verlegung von Verkehrswegen (sowohl Schiene als auch Straße) in Tunnelanlagen untertage und andererseits eine laufende Anpassung des einzuhaltenden Sicherheitsniveaus sowohl für die Reisenden im Tunnel als auch für allfällig gefährdete Dritte an der Oberfläche. Im Sinne einer wirtschaftlichen Projektabwicklung sind die Errichter von Tunnelinfrastrukturanlagen dazu angehalten den Mitteleinsatz unter Einbeziehung von Forschung und Entwicklung laufend zu optimieren.

Wesentliches Optimierungspotential besteht bei Tunnelkonstruktionen aus Beton nach wie vor in der Prognose von Zerstörungen des Betons durch Abplatzungen im Brandfall. Für die Beanspruchungen direkt am Brandherd mit Temperaturen  $> 1200^{\circ}\text{C}$  wurden in den letzten Jahren Maßnahmen bzw. Betonrezepturen zur Vermeidung von Schädigungen, einhergehend mit entsprechendem Aufwand für die Errichtung, entwickelt. Nach wie vor nicht geklärt sind allfällige Schädigungen des Betons durch Abplatzungen im Niedertemperaturbereich mit Temperaturen  $\leq 450^{\circ}\text{C}$ , maßgeblich beispielsweise für Lüftungskanäle von Straßentunneln oder für den Bereich in dem Personenrettung in Eisenbahntunneln stattfindet.

Aus diesem Grund soll einerseits durch entsprechende Modelentwicklungen und andererseits durch Brandversuche mit konvektivem Wärmeeintrag im Niedertemperaturbereich die Möglichkeit der Ausführung von Standardbetonen ohne Zusatzmaßnahmen gem. ÖBV Richtlinie „Innenschalenbeton“ mit wesentlichen Kosteneinsparungen in der Errichtung untersucht werden.

Ziel des Forschungsvorhabens:

- Entwicklung, Verifikation und Absicherung von Modellen zur Bewertung des Abplatzpotentials bei Betonbauteilen im Niedertemperaturbereich  $\leq 450^{\circ}\text{C}$ ,
  - Brandversuche mit konvektivem Wärmeeintrag unter Verwendung von Standardbeton gem. ÖBV Richtlinie „Innenschalenbeton“ mit Variation des Zuschlagmaterials,
  - Reduktion der Kosten durch Entfall spezieller Maßnahmen bzw. Betonrezepturen für Tunnelinnenschalenbeton im Niedertemperaturbereich  $\leq 450^{\circ}\text{C}$ .
- 
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
  - max. Projektdauer: *24 Monate*
  - max. Projektkosten: *150.000 € (excl. USt.)*

### 2.3.2 Optimierte Bemessungsregeln für bewehrte Betongelenke

Für die Bemessung von fugenlosen Betonkonstruktionen sind die Zwang-beanspruchungen in vielen Fällen maßgebend. Die Verwendung von Betongelenken kann in diesem Zusammenhang große Hilfe schaffen, insbesondere bei langen Bauwerken.

Basierend auf experimentellen Untersuchungsergebnissen wurden Bemessungsansätze und Empfehlungen für die konstruktive Ausbildung von Betongelenken maßgeblich von einer Forschergruppe um Leonhardt bereits in den Sechzigern des letzten Jahrhunderts entwickelt. Wesentliche Nachteile dieser Ansätze sind, dass zum einen die Biege- und Schubsteifigkeit der Betongelenke nicht erfasst und somit auch die am Betongelenk zu erwartende Biege- und Querkraftbeanspruchung nicht eindeutig ermittelt wird. Zum anderen ist die Empfehlung für die sog. Panzerung bei Überschreiten eines bestimmten Verhältnisses zwischen Querkraft und Normalkraft aus heutiger Sicht wenig hilfreich für die Herstellung der Betongelenke. Für eine sichere Planung und Ausführung ist die Situation somit nicht zufriedenstellend.

Lösungsvorschläge für folgende Detailthemen werden deshalb gesucht:

- Statistisch abgesicherte Aussagen über die Dauerhaftigkeit der Bauwerke mit Betongelenken
- Lösungsansätze zur Ermittlung der Biege- und Schubsteifigkeit unter Berücksichtigung der konstruktiven Ausbildung von Betongelenken
- Bemessungsvorschläge für dauerhafte Betongelenke
- Konstruktive Ausbildung von Betongelenken unter Berücksichtigung der Möglichkeit zur Anwendung von höherfesten Betonen

Im Zuge des Forschungsprojekts sollten die wesentlichen Einflussparameter der einzelnen Teilaspekte durch Analyse oder auch in Form von Versuchen gezielt untersucht werden und darauf bauend praxistaugliche Bemessungsansätze hergeleitet werden.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *24 Monate*
- max. Projektkosten: *180.000 € (excl. USt.)*

## Thema: Erhaltungsmanagement

### 2.3.3 Einfluss der Meteorologie auf die Schallausbreitung von Bahnstrecken und Straßen

Aktuell sehen Schallausbreitungsmodelle nur eine Ausbreitungsberechnung für die Schallausbreitung meteorologisch günstige Bedingungen vor. Speziell an heißen Sommertagen nimmt die Schallausbreitung jedoch deutlich ab. Für einen Teil der meteorologischen Einflüsse wie Temperatur und Luftfeuchte liegen Einflussparameter vor. Insbesondere für Wind und Temperaturschichtungen liegen jedoch keine abgesicherten Zahlen vor.

Ziel des Forschungsprojektes ist, dass (1) für Schallpegelmessungen in Entfernungen zur Quelle von 25 m bis maximal 2000 m reproduzierbare Korrekturfaktoren erhoben werden und (2) für Schallimmissionsberechnungen für Rechenpunkte in ebensolchen Entfernungen Schallpegel abhängig von der Meteorologie ermittelt werden können.

Folgende Themenbereiche sollen im Forschungsprojekt abgehandelt werden:

Internationale Literaturrecherche über den Einfluss der Meteorologie auf die Schallausbreitung (Schwerpunkt Eisenbahn und Straßenlärm) mit Gegenüberstellung von mind. 3 Entfernungsdarstellungen (Bereiche wie oben angegeben).

Identifizierung der relevanten Einflussparameter der Meteorologie auf die Schallausbreitung, wie z.B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Luftschichtung, sowie andere notwendige Parameter. Es muss eine in der Praxis geeignete Form zur Erhebung der Parameter angegeben werden, z.B. durch eigene Messungen oder Einbezug von Aufzeichnungen von nahen, vorhandenen Wetterstationen/-diensten.

Ermittlung von Korrekturfaktoren, welche sich in der Praxis eignen, die Schallausbreitung entsprechend der jeweiligen meteorologischen Situation mittels quantitativer Methoden in Erweiterung der gegenwärtigen Schallausbreitungsmodelle festzustellen. Diese Korrekturfaktoren müssen berücksichtigen: (1) Meteorologie entsprechend oben identifizierter Einflussparameter; (2) Entfernungen (wie oben angegeben); (3) Aufgliederung in Terzen; (4) Unterscheidung Straße / Schiene; (5) Integrierbarkeit in Lärmberechnungsprogramm ist vorzusehen.

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

### 2.3.4 Software-Entwicklung zur Qualitätssicherung für die Anwendung von Verkehrsmodellen und Verkehrsprognosen

Verkehrsnachfragemodelle die als Basis für Bewertungsverfahren und für die Dimensionierung von Verkehrsinfrastrukturbauten herangezogen werden, weisen in der Anwendungspraxis nur geringe Qualitätssicherungsstandards auf

Die Erfahrung derzeit zeigt, dass viele Verkehrsmodellierungen nicht ausreichend dokumentiert und ohne standardisierte Qualitätsindikatoren quasi „black-box“ Ergebnisse darstellen, sodass keine Qualität der Ergebnisse offengelegt wird und nachvollziehbar ist. Dies stellt insbesondere für die Auftraggeber, die für Infrastrukturinvestitionen verantwortlich sind, wie Gebietskörperschaften und Verkehrsunternehmen (insbesondere bmvt, ASFINAG und ÖBB, aber auch Länder oder Städte) ein großes Problem dar.

Um diesem Umstand entgegenzuwirken wird aktuell basierend auf dem Ergebnis des Forschungsprojektes „Qualitätssicherung für die Anwendung von Verkehrsmodellen und Verkehrsprognosen“ ein Merkblatt für die RVS 02.01.31 durch den Arbeitsausschuss „Verkehrsnachfrage“ der Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (FSV-Wien, Leiter Dr. Max Herry) in Kooperation mit den Deutschen und Schweizerischen Schwestervereinen erarbeitet.

In diesem Merkblatt sind eine Reihe von quantitativen Qualitätsindikatoren samt der für die Qualitätssicherung notwendigen Dokumentation in standardisierter Form enthalten, die eine effiziente und qualitativ hochstehende Qualitätssicherung bei Verkehrsnachfragemodellen ermöglichen sollen.

Ziel des ggst. Forschungsprojektes ist es nun die definierten Qualitätsindikatoren in standardisierter Form als neutrale Software-Applikation mit einer praktikablen Schnittstelle zu den am Markt vorhandenen Verkehrsmodellierungsprogrammen zu entwickeln.

Die Software soll anhand von zwei Anwendungsbeispielen getestet und ein entsprechendes Benutzerhandbuch erarbeitet werden.

Im konkreten sind folgende Qualitätselemente in der vorgesehenen standardisierten Form softwaremäßig zu entwickeln:

- Prozentuale Wurzel der mittleren Abweichungsquadrate PWA
- Konfidenzintervall für modellierte Verkehrsstärken des Wegenetzes des Planungsgebietes der betrachteten Verkehrsmittel für den Bestandsplanfall eines Basisjahrs und für einen Prognoseplanfall
- Erklärungsqualitätsindikator für die Abbildung der Wegenetzverkehrsstärken von Verkehrsnachfragemodelle EQI („pseudo-R<sup>2</sup>“) der betrachteten Verkehrsmitteln im Bestandsfall in zwei Varianten: Erklärungsqualitätsindikator EQlu (ungewichtet) und EQlg, (gewichtet)
- Koinzidenz-Verhältnis, Kennziffern für die Übereinstimmung von modellierter und beobachteter Verteilung für den Plannullfall: Mittelwert, Streuung, Schiefe und Koinzidenz-Verhältnis
- Abbildungssoftware nach einer Musterdarstellung einer Verteilung von absoluten und relativen Abweichungen bzw. Veränderungen von Verkehrsverhaltensvariablen
- Templates für die im Merkblatt enthaltenen Mustertabellen zur Dokumentation der Verkehrsmodellenanwendung

Die genaue Beschreibung der Qualitätselemente ist dem oben genannten Merkblatt und Forschungsbericht zu entnehmen.

Die Erarbeitung einer solchen Software-Applikation erzeugt einen großen Nutzen, um die Qualität und Sicherheit der Infrastrukturentscheidungen signifikant zu heben.

- Instrument: *F&E Dienstleistung*
- max. Projektdauer: *12 Monate*
- max. Projektkosten: *95.000 € (excl. USt.)*

### 2.3.5 Abschätzung des optimalen Instandsetzungszeitpunktes von Verkehrsinfrastrukturbauten auf Basis eines risikobasierten Entscheidungsmodells

Ausgangslage und Problemstellung:

Um die Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten zuverlässig zu planen und zu budgetieren, ist es wesentlich, die Sanierungsmaßnahmen zum richtigen Zeitpunkt umzusetzen. Dafür ist zunächst eine Abschätzung der Restlebensdauer mittels Lebensdauer-Berechnungsmodellen von allen Verkehrsinfrastrukturbauten erforderlich. Zu unterscheiden ist in diesem Kontext zwischen der Mikro-Ebene – jedes einzelne Bauwerk – und der Makro-Ebene, das sind gesamte Streckenabschnitte. In weiterer Folge muss eine Entscheidungs-grundlage gefunden werden, die zur Auswahl der optimalen Sanierungsmaßnahme führt. Da Zustandsdaten mit statistischen Unsicherheiten behaftet sind, ist dafür ein Risikobewertungsmodell erforderlich.

Ziel des Forschungsvorhabens:

Das Ziel ist der nachhaltige Einsatz von Mitteln zur Instandhaltung- und Instandsetzung von Infrastrukturbauwerken. Dafür sind folgende Ergebnisse anzustreben:

- Modelle zur Abschätzung der Restlebensdauer, unterschieden in Kategorien für Straße, Schiene und Kunstbauten, die auf die in unterschiedlicher Detailtiefe vorhandenen Daten der Zustandsbewertung reagieren
  - Bewertung der Restlebensdauer auf Mikro- und Makroebene
  - Risikobewertung auf Basis der Restlebensdauern und LCC unter Berücksichtigung unterschiedlicher Instandsetzung--Szenarien
  - Beschreibung von risikobasierten Entscheidungsmodellen, die für die Beurteilung von Verkehrsinfrastrukturbauwerken verwendet werden können und Vergleich mit den bereits bei der ASFINAG und der ÖBB eingesetzten Entscheidungsmodellen
  - Bestimmung des optimalen Instandsetzungszeitpunktes von Verkehrsinfrastrukturbauten auf Basis von risikobasierten Entscheidungsmodellen unter Berücksichtigung der Erhaltungsstrategien der ASFINAG und der ÖBB
  - beispielhafte Umsetzung anhand eines konkreten Streckenabschnittes
- 
- Instrument: *F&E Dienstleistung*
  - max. Projektdauer: *24 Monate*
  - max. Projektkosten: *200.000 € (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.

Als Teil des elektronischen Antrags sind die **Projektbeschreibung** (inhaltliches Förderungsansuchen) und der **Kostenplan** (Tabellenteil des Förderungsansuchens) über die eCall Upload-Funktion anzuschließen.

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

<b>Übersicht Ausschreibungsdokumente – F&amp;E-Dienstleistung</b> zum Download: <a href="http://www.ffg.at/downloadcenter_vif_call2013">http://www.ffg.at/downloadcenter_vif_call2013</a>	
<b>F&amp;E-Dienstleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> <a href="#">Instrumentenleitfaden F&amp;E-Dienstleistungen</a></li> <li>eCall Eidesstattliche Erklärung</li> <li>eCall Bietererklärung</li> <li> <a href="#">Inhalt des Angebotes</a></li> <li> <a href="#">Kostenplan Anbot detailliert</a> (pro Partner)</li> <li> <a href="#">Kostenplan Anbot kumuliert</a> (Gesamtübersicht)</li> <li> <a href="#">Musterwerkvertrag</a></li> </ul>

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

Mit dem Endbericht und Ergebnisbericht ist auch das Projektinfoblatt als publizierbare Kurzfassung entsprechend der Vorlage (unter <https://www.ffg.at/vorlagen-berichtslegung-vif>) 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 Gewereregister 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*.
  - Bieter, die im Gebiet einer anderen Vertragspartei des EWR-Abkommens oder in der Schweiz ansässig sind und die für die Ausübung einer Tätigkeit in Österreich eine behördliche Entscheidung betreffend ihre Berufsqualifikation einholen müssen, haben ein darauf gerichtetes Verfahren möglichst umgehend, jedenfalls aber vor Ablauf der Angebotsfrist einzuleiten. Gleiches gilt für den Subunternehmer, an die der/die Bieter Leistungen vergeben will. Der Bieter hat den Nachweis seiner Befugnis durch die Vorlage der entsprechenden Gewerbeberechtigung grundsätzlich in seinem Angebot zu führen. Die Auftraggeberin behält sich vor, die Befugnis von allfälligen Subunternehmern gesondert zu prüfen.

- Der Bieter hat auch einen Nachweis über den Gesamtumsatz und die Umsatzentwicklung für die letzten drei 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*).

#### **Formal- und Vertragsfragen**

Anfragen sind ausschließlich schriftlich per E-Mail in deutscher Sprache bis spätestens **16.12.2013, 12:00 Uhr** einlangend an folgende Stelle zu richten:

[christian.pecharda@ffg.at](mailto:christian.pecharda@ffg.at)

Die Anfragen dürfen sich auf alle Ausschreibungsteile beziehen und können aufklärenden oder abändernden Charakter haben. Die Auftraggeberin behält sich vor nach Überprüfung der Anfragen diese zu berücksichtigen.

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 **10.01.2014 beantwortet** und auf der Homepage ([http://www.ffg.at/vif\\_call2013](http://www.ffg.at/vif_call2013)) als PDF zur Verfügung gestellt.

## **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.

Bezüglich der Unternehmensgröße ist die jeweils geltende KMU-Definition gemäß EU-Wettbewerbsrecht ausschlaggebend (ab 1. 1. 2005: KMU-Definition gemäß Empfehlung 2003/361/EG der Kommission vom 6. Mai 2003 (ABl. L 124 vom 20. 5. 2003 S. 36-41).

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-AnsprechspartnerInnen stehen für weitere Informationen gerne zur Verfügung.

Relevante Förderungsmöglichkeiten FFG	Kontakt	Link
<b>Basisprogramm</b> Themenoffene Förderung von Entwicklungsprojekten für Unternehmen, laufende Ausschreibung	Karin Ruzak Tel.: 05 7755-1507, <a href="mailto:karin.ruzak@ffg.at">karin.ruzak@ffg.at</a>	<a href="http://www.ffg.at/basisprogramm">www.ffg.at/basisprogramm</a>
<b>COIN Cooperation und Innovation</b>	DI Martin Reishofer T: (0)57755-2402 <a href="mailto:martin.reishofer@ffg.at">martin.reishofer@ffg.at</a>	<a href="http://www.ffg.at/coin">www.ffg.at/coin</a>
<b>Mobilität der Zukunft</b>	DrChristian Pecharda T: (0)57755-5030 <a href="mailto:christian.pecharda@ffg.at">christian.pecharda@ffg.at</a>	<a href="http://www.ffg.at/mobilitaetderzukunft">www.ffg.at/mobilitaetderzukunft</a>
<b>Stadt der Zukunft</b>	Mag. Robert Schwertner T: (0)57755-5045 <a href="mailto:robert.schwertner@ffg.at">robert.schwertner@ffg.at</a>	<a href="http://www.ffg.at/stadt-der-zukunft-das-programm">www.ffg.at/stadt-der-zukunft-das-programm</a>

Förderungsmöglichkeiten international	Kontakt	Link
<b>Europäische Programme</b>	DI Hans Rohowetz T: (0)57755-4303 <a href="mailto:hans.rohowetz@ffg.at">hans.rohowetz@ffg.at</a>	<a href="https://www.ffg.at/intelligenter-umweltfreundlicher-und-integrierter-verkehr">https://www.ffg.at/intelligenter-umweltfreundlicher-und-integrierter-verkehr</a>
<b>EUREKA</b> Programmunabhängiger Mechanismus zur Förderung der jeweils nationalen Projektanteile	Dr Olaf Hartmann T: (0)57755-4902 <a href="mailto:olaf.hartmann@ffg.at">olaf.hartmann@ffg.at</a>	<a href="http://www.ffg.at/eureka">www.ffg.at/eureka</a>