



**FFG**  
Forschung wirkt.

START DER AUSSCHREIBUNG:  
03.03.2021

EINREICHFRIST:  
26.05.2021

**D-A-CH KOOPERATION**  
**VERKEHRSINFRASTRUKTURFORSCHUNG**  
IM RAHMEN VON MOBILITÄT DER ZUKUNFT  
**AUSSCHREIBUNG 2021**

## IMPRESSUM

### Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Radetzkystraße 2, 1030 Wien, Österreich

### Programmverantwortung:

DE: BMVI 1), Abteilung StB Bundesfernstraßen

AT: BMK 2), Abteilung III/I4 Mobilitäts- und Verkehrstechnologien

CH: UVEK/ASTRA 3), Abteilung Strassennetze

### Programmmanagement:

AT: FFG 4): Christian Pecharda, Andreas Fertin

- 1) BMVI: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Deutschland, [www.bmvi.de](http://www.bmvi.de)
- 2) BMK: Bundesministerium für Klimaschutz, Österreich, [www.bmk.gv.at](http://www.bmk.gv.at)
- 3) UVEK: Eidgenössisches Department für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Schweiz, [www.uvek.admin.ch](http://www.uvek.admin.ch)  
ASTRA: Bundesamt für Straßen, Schweiz, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch)
- 4) FFG: Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Österreich, [www.ffg.at](http://www.ffg.at)

Wien, 3. März 2021

## INHALTSVERZEICHNIS

	<b>IMPRESSUM .....</b>	<b>1</b>
<b>0</b>	<b>DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE .....</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>MOTIVATION .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>AUSSCHREIBUNGSSCHWERPUNKTE .....</b>	<b>7</b>
	2.1 KI zur Fehlstellenerkennung an Ingenieurbauwerken .....	8
	2.2 Reale Verkehrslastmodelle von Brückenbauwerken .....	11
	2.3 Restnutzungsdauer von Brückenbauwerken .....	13
	2.4 Beeinflussung von Böden durch Verkehrsgischt/Sprühnebel.....	16
	2.5 Kompensation des Flächenverbrauchs .....	18
	2.6 Bodenüberschüsse in Straßenbauprojekten .....	20
<b>3</b>	<b>AUSSCHREIBUNGSDOKUMENTE.....</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>RECHTSGRUNDLAGEN .....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>WEITERE FÖRDERUNGSMÖGLICHKEITEN.....</b>	<b>24</b>

## 0 DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE

In diesem Ausschreibungsleitfaden zur Ausschreibung 2021 im Rahmen einer Kooperation zwischen Deutschland, Österreich und der Schweiz (D-A-CH Call 2021) finden Sie die Inhalte der ausgeschriebenen Themen und damit zusammenhängende Problemstellungen, zu denen Projektvorschläge eingereicht werden können.

Details zum Ausschreibungsinstrument finden Sie im [Leitfaden für Forschungs- & Entwicklungs-Dienstleistungen](#) (F&E-Dienstleistungen).

Im Rahmen des D-A-CH Calls 2021 stehen für die kommende Ausschreibung 2.900.000 € für die Finanzierung von F&E-Dienstleistungen zur Verfügung. Davon werden 1.200.000 € vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI (Deutschland), 1.100.000 € vom Bundesministerium für Klimaschutz BMK (Österreich) und 600.000 € vom Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK (Schweiz) aufgewendet.

Tabelle 1: Ausschreibungsübersicht

Eckpunkt	Ausschreibungsübersicht
<b>Instrument</b>	F&E-Dienstleistung
<b>Kurzbeschreibung</b>	Erfüllung eines vorgegebenen Ausschreibungsinhaltes
<b>Finanzierung</b>	100 %
<b>Laufzeit</b>	24 - 36 Monate (siehe Schwerpunkte)
<b>Kooperationserfordernis</b>	Nein
<b>Budget gesamt</b>	<b>2,9 Millionen Euro</b>
<b>Einreichfrist</b>	<b>26. Mai 2021, 12:00 Uhr</b>
<b>Sprache</b>	Inhalt des Anbots: Deutsch
<b>Ansprechpersonen</b>	Christian Pecharda, +43 57755 5030 <a href="mailto:christian.pecharda@ffg.at">christian.pecharda@ffg.at</a> Andreas Fertin, +43 57755 5031 <a href="mailto:andreas.fertin@ffg.at">andreas.fertin@ffg.at</a>
<b>Information im Web</b>	<a href="https://www.ffg.at/dach-call2021">https://www.ffg.at/dach-call2021</a>

### Bitte beachten Sie:

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.

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 Bietenden 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)
- Forschungseinrichtungen

An der Ausschreibung kann man sich als Einzelwerber\*in oder Teilnehmer\*in einer Bewerber\*innengemeinschaft beteiligen.

### Zeitplan

Einreichschluss:	26. Mai 2021, 12:00 Uhr
Formalprüfung:	Mai/Juni 2021
Evaluierung:	Juni 2021
Entscheidung:	Juli 2021

## Datenbereitstellung für F&E-Dienstleistungen

- Die involvierten Organisationen dieser Ausschreibung beabsichtigen für die bewilligten Forschungsprojekte den Forschungsnehmer\*innen Daten betreffend die nationalen Straßen zur Verfügung zu stellen.
- Die Forschungsnehmer\*innen müssen dazu im Antrag (FFG eCall) darstellen, welche konkreten Daten für die Durchführung des Forschungsvorhabens erforderlich sind.
- Bei Bewilligung des Forschungsvorhabens gelten Art und Umfang der im Antrag beschriebenen Daten (eventuell mit ergänzender Auflage der Jury) als vereinbart. Ergänzend zum Vertrag über F&E-Dienstleistungen muss dann noch eine Vertraulichkeitserklärung zwischen der/dem Eigentümer\*in der Daten und der/dem jeweiligen Forschungsnehmer\*in unterzeichnet werden.
- Die Übertragung der Daten wird in Folge direkt zwischen der/dem Eigentümer\*in der Daten und der/dem Forschungsnehmer\*in vereinbart.

Generell gilt, dass die zur Verfügung gestellten Daten vertraulich zu behandeln sind und ausschließlich für das bewilligte Forschungsprojekt verwendet werden dürfen. Jede anderweitige (wirtschaftliche oder sonstige) Nutzung, Verwertung oder Weitergabe der Daten ist nicht erlaubt und benötigt die schriftliche Zustimmung der jeweiligen Eigentümer\*in der Daten. Daten und Datenauswertungen dürfen grundsätzlich lediglich in anonymisierter Form publiziert werden. Nach Abschluss des Forschungsprojekts sind alle zur Verfügung gestellten Daten während mindestens fünf Jahren vertraulich zu archivieren. Der Zugriff auf die Daten bedarf auch nach Beendigung des Forschungsprojekts der Genehmigung durch die/den jeweilige/n Eigentümer\*in. Die Vertraulichkeit ist weiterhin zu gewährleisten.

Die Vertraulichkeitserklärung vom Eigentümer der Daten kann eventuell von den oben angeführten Daten abweichen. Letztendlich gültig ist immer die unterzeichnete Vertraulichkeitserklärung.

Eine Veröffentlichung der Forschungsarbeit oder von Teilen derselben vor dem Erscheinen des Ergebnisberichtes bedarf der Genehmigung der Auftraggeber\*innen. Der Ergebnisbericht muss für die Publikation von allen Auftraggeber\*innen genehmigt werden.

## 1 MOTIVATION

D-A-CH steht für eine Kooperation im gemeinsamen Sprach- und Wirtschaftsraum Deutschland, Österreich und Schweiz. Ziel dieser Kooperation ist es, Forschungsfragen zur Verkehrsinfrastruktur zu behandeln, die in allen drei Ländern vergleichbare Sachverhalte und Rahmenbedingungen vorfinden, um nationale und regionale Innovationsprozesse zu fördern.

Folgende Herangehensweise ergibt sich daraus:

- Erarbeitung von Forschungsfragen, um gezielt den regionalen und nationalen Forschungs- und Innovationsbedarf zu adressieren, insbesondere bei Fragestellungen, die auf nationaler Ebene nur im begrenzten Umfang beantwortet werden können
- Bündelung von Ressourcen, um die gemeinsamen Forschungsfragen bestmöglich zu beantworten, indem Forschungsprojekte mit einem hohen Maß an Komplexität und Aufwand gemeinsam ausgeschrieben werden
- Förderung von Wissensaustausch, Vernetzung unter den regionalen Forschungsakteuren und anwendungsnahen Forschungsergebnissen

## 2 AUSSCHREIBUNGSSCHWERPUNKTE

Für die ausgeschriebenen F&E-Dienstleistungen wird die gewünschte Leistung zu den Schwerpunkten in Kap. 2.1 - 2.6 spezifiziert.

### Schwerpunkte 2021

- 2.1 KI zur Fehlstellenerkennung an Ingenieurbauwerken
- 2.2 Reale Verkehrslastmodelle von Brückenbauwerken
- 2.3 Restnutzungsdauer von Brückenbauwerken
- 2.4 Beeinflussung von Böden durch Verkehrsgischt/Sprühnebel
- 2.5 Kompensation des Flächenverbrauchs
- 2.6 Bodenüberschüsse in Straßenbauprojekten

## 2.1 KI zur Fehlstellenerkennung an Ingenieurbauwerken

### Qualitätssicherungsverfahren von Künstlichen-Intelligenz (KI)-Ansätzen zur Fehlstellenerkennung an Ingenieurbauwerken

#### Problembeschreibung/Herausforderung

Die Straßeninfrastrukturen bilden das Rückgrat für eine wirtschaftliche Entwicklung in den D-A-CH Ländern. Aufgrund von unterschiedlichen Randbedingungen (Zunahme des Verkehrs, insbesondere des Schwerverkehrs, Alterung der Infrastruktur) ist es notwendig, dass die Straßeninfrastruktur und hierbei insbesondere die Ingenieurbauwerke zukünftig verstärkt Modernisierungsmaßnahmen unterzogen werden. Wichtigste Grundlage für zielgerichtete und wirtschaftliche Maßnahmen ist eine möglichst umfassende Kenntnis über den Zustand der Bauwerke. Die bisherige Praxis der Zustandserfassung und -bewertung ist sehr zeit- und kostenaufwändig und teilweise mit erheblichem Eingriff in den Verkehr und damit Gefahren für das Personal verbunden. Daher ist es sinnvoll und notwendig, neue Verfahren und Methoden einzusetzen, die zum einen die Abläufe vereinfachen und zum anderen Gefahren reduzieren sowie auch die Qualität der Ergebnisse steigern können. Hierfür bieten sich insbesondere Ansätze der Künstlichen Intelligenz an.

#### Ausgangslage

Ein wichtiger Punkt ist das Erfassen von Schäden. Dieses passiert bisher meist visuell durch entsprechend geschultes Personal. Ansätze der Künstlichen Intelligenz und hierbei die Mustererkennung ermöglichen eine algorithmische Erfassung von Schäden. Teilweise werden von Firmen solche Erkennungsaufgaben als Dienstleistungen angeboten. Somit liegt die Technik in gewisser Anwendungsreife vor. Die Schwierigkeit bei der Bewertung von Kunstbauten liegt darin, dass sich Lichtverhältnisse ändern können, Abschattungen vorhanden sind und insbesondere Oberflächen von Betonbauwerken eine Textur aufweisen, die für die Algorithmen teilweise eine erhebliche Herausforderung darstellen. Methoden der Mustererkennung zeichnen sich dadurch aus, dass die Algorithmen „lernend“ sind und mit steigender Anzahl von (Test-)Beispielen die Treffer- und Aussagegenauigkeit stetig verbessert werden kann.

#### Ziele

Das Ziel des Forschungsprojekts ist die Analyse der bisher vorliegenden Erfahrungen und Algorithmen hinsichtlich der Bewertung der Zustände von Kunstbauwerken der Straßeninfrastruktur. Dabei sollen die spezifischen Herausforderungen für diese Art von Bauwerken herausgearbeitet werden, damit die Algorithmen entsprechend optimiert werden können. Ferner haben die Baulastträger bzw. Betreiber der Straßeninfrastruktur die Verpflichtung, sicherzustellen, dass die Ergebnisse von Zustandserfassungen aussagekräftig und qualitativ hochwertig sind. Daher ist es notwendig, dass ein gewisser Datenbestand von typischen und auch schwierigen



Erfassungssituationen in Form entsprechender Bilddateien aufgebaut wird. Da das Arbeiten mit und das Weiterentwickeln von Verfahren der künstlichen Intelligenz ein hohes Maß an Fachwissen erfordert, ist es nicht Ziel der Verantwortlichen bei Baulastträgern/Betreibern, dieses Wissen selbst aufzubauen bzw. vorzuhalten. Aber sie müssen in die Lage versetzt werden, Ergebnisse Dritter im Sinne einer Qualitätssicherung richtig beurteilen zu können. Dabei sollen erste Ansätze zur Harmonisierung der Anforderungen aller beteiligten Länder (Deutschland, Österreich, Schweiz) unter Einbeziehung von Baulastträgern/Betreibern erarbeitet werden.

### Formulierung der Forschungsfragen

- Welche Verfahren der Künstlichen Intelligenz gibt es, die sich besonders gut für die Zustandserfassung und -bewertung von Ingenieurbauwerken eignen?
- Wie ist die Praxistauglichkeit der Verfahren und welche Herausforderungen gibt es noch?
- Wofür können die Verfahren in Bezug auf Kunstbauwerke unterstützend eingesetzt werden?
- Welche Anforderungen haben die Baulastträger bzw. Betreiber bezüglich einer Qualitätssicherung von Zustandsbewertungen?
- Welche Verfahren der Qualitätssicherung eignen sich dafür?
- Wie muss eine Bilddatenbank von Schadensdaten aufgebaut werden, um den QS-Anforderungen zu genügen?
- Welche Verfahren sind kurz-, mittel- oder langfristig umsetzbar?
- Welche Genauigkeiten sind für die Baulastträger bzw. Betreiber erforderlich?
- Wie können die Potenziale durch nachvollziehbare Anwendungsfälle (auch für Dritte) dargestellt werden, die auf dem aktuellen Stand beruhen?

### Erwartetes Ergebnis

- Bilddatenbank mit Schäden an Kunstbauwerken der Straßen, alle Bauwerksarten, alle Bauteile, unterschiedliche Schwierigkeitskategorien der Bewertung (z. B. leicht, mittel, schwer, (noch) nicht detektierbar)
- Übersicht und Bewertung über geeignete Methoden, Verfahren, Algorithmen der Künstlichen Intelligenz zur Zustandserfassung und -bewertung von Ingenieurbauwerken der Straßeninfrastruktur
- Prototyp zur Prüfung der Ergebnisse anderer Modelle/Programme im Sinne eines 4-Augen-Prinzips

### Literatur

Bei der Erstellung der Angebote sind die einschlägigen aktuellen Normen, Richtlinien, Forschungsberichte und Veröffentlichungen auch aus angrenzenden Disziplinen und Ländern mit zu beachten, soweit diese zugänglich sind (z. B. ASFaLT, AISTEC, ...).

### Ausgeschriebenes Instrument: F&E-Dienstleistung

- max. Projektdauer: 24 Monate
- max. Projektkosten: 700.000 Euro (netto, exkl. USt.)

## 2.2 Reale Verkehrslastmodelle von Brückenbauwerken

### Weiterentwicklung realer Verkehrslastmodelle durch Kombination unterschiedlicher Datenquellen

#### Problembeschreibung/Herausforderung

Brücken stellen eine wesentliche Bauwerksklasse in der Straßeninfrastruktur der D-A-CH Länder dar. Der Brückenbestand weist in den drei Ländern ein ähnliches Durchschnittsalter von etwa 40 - 50 Jahren auf. Bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von 70 - 100 Jahren befindet man sich etwa in der Mitte der geplanten Lebensdauer. Wichtige Grundlage für eine effiziente Erhaltungsstrategie ist neben der Kenntnis des Zustands der Bauwerke auch die Kenntnis über die tatsächliche Beanspruchung. Überbeanspruchungen können derzeit nur indirekt durch Mängel und Schäden an Tragwerken bzw. durch zum Teil aufwendige Weigh-In-Motion-Systeme festgestellt werden. Aussagen über die Lastbeanspruchung für den Gesamtbestand sind dadurch nicht möglich.

#### Ausgangslage

In den D-A-CH Ländern sind derzeit Richtlinien zur Nachrechnung von Bestandsbrücken in Anwendung. Diese Richtlinien (ÖNorm B4008-2, SIA 269-1, Nachrechnungsrichtlinie (05/2011)) regeln unter anderem auch die Anwendung des Eurocode Lastmodells 1/ELM für Straßenbrücken. Die vorgesehenen Lastmodelle sind aber auf den Neubau ausgerichtet und referenzieren auf die gesamte Lebensdauer eines Brückenobjekts. Somit ist die Beanspruchung bis zum Lebensende der neuen Brücken abgedeckt. Der Brückenbestand wurde im Wesentlichen mit einer älteren Normengeneration errichtet, welche geringere Lastannahmen vorgesehen hat. Somit können die Eurocode-Lastmodelle einerseits zu unwirtschaftlichen Ertüchtigungen und sogar zu vorzeitigen Neubauten führen, andererseits ist eine vorausschauende Ertüchtigung essenziell, um eine entsprechende Tragfähigkeit des Brückenbestands sicherzustellen.

Um die reale Verkehrsbelastung als Grundlage zur Bestimmung der tatsächlichen Zuverlässigkeit besser zu erfassen, sind die Lastmodelle entsprechend der realen Beanspruchung zu adaptieren.

#### Ziele

Mit den vorhandenen Datenquellen aus ITS, Zählstellen, Weigh-in-Motion (WIM), Videoüberwachung, Mautdaten usw. und deren Kombination sowie weiterer erforderlicher Messeinrichtungen soll ein streckenabhängiges, auf Auswertung realer Daten basierendes Lastmodell entwickelt werden, welches in Bezug zum LM1 bzw. ELM (X) EN 1991-2 zu stellen ist. Dazu sind wesentliche Querschnittstypen des Brückenbestands (Platten, zwei- und mehrstegige Plattenbalken, (Hohl-)Kastenquerschnitt) für Ein- und Mehrfeldsystem mit unterschiedlichen Stützweitenverhältnissen zu betrachten. Im Sinne einer wirtschaftlichen und

nachhaltigen Planung sollen mit diesen Lastmodellen keine Brückenneubauten bemessen werden.

### Formulierung der Forschungsfragen

- In welcher Form sind unterschiedliche Daten zusammenzuführen, um eine Lastbeanspruchung zu modellieren? Ein Algorithmus zur Bestimmung der Lastbeanspruchung aus unterschiedlichen Datenquellen ist zu entwickeln.
- Welche Konfiguration an Sensoren ist grundsätzlich erforderlich, um eine signifikante Aussage zur Beanspruchung treffen zu können? Können fehlende Daten z. B. aus WIM Messungen herangezogen werden?
- Kann ein streckenbezogenes Lastmodell (Streckenabschnitt ca. 30 km mit ähnlichem Verkehr) unabhängig von den Systemeigenschaften (z. B. Querschnittsform, Stützweitenverhältnisse) erstellt werden?
- Welche Datenquellen sind erforderlich, um statisch valide Aussagen über die Beanspruchung („Blindtest“ der verwendeten Sensorik) treffen zu können?
- Inwieweit können LKW als zusätzliche Sensoren eingesetzt werden (reale Achslasten)?
- Welchen Einfluss haben veränderte Einwirkungen hinsichtlich Tragfähigkeit und Ermüdung z. B. durch Nutzung von Platooning und Elektro-LKW (Mehrgewicht durch Akkus, d. h. bis zu 45/46 t zul. GG) unter Bezugnahme auf die Fortschreibung der Lastmodelle für die Restnutzungsdauer der Brücken?

### Erwartetes Ergebnis

- Algorithmus zur Bestimmung der Anpassungsfaktoren zum LM1/ELM gem. 1991-2 auf Basis von unterschiedlichen Datenquellen
- Prognosedarstellung der Lastmodelle für die Restnutzungsdauer (LM 1/ELM)
- Erkenntnisse zur Eignung von LKW als Sensor
- Darstellung und Verifizierung der erarbeiteten Modelle anhand realer Streckenabschnitte

### Literatur

Bei der Erstellung der Angebote sind die einschlägigen aktuellen Normen, Richtlinien, Forschungsberichte und Veröffentlichungen auch aus angrenzenden Disziplinen und Ländern mit zu beachten, soweit diese zugänglich sind.

### Ausgeschriebenes Instrument: F&E-Dienstleistung

- max. Projektdauer: 24 Monate
- max. Projektkosten: 600.000 Euro (netto, exkl. USt.)

## 2.3 Restnutzungsdauer von Brückenbauwerken

### **Abschätzung der Restnutzungsdauer von Brückenbauwerken durch Entwicklung und Erprobung hybrider modellbasierter und statischer Verfahren mit dem Ziel der Optimierung von Erhaltungsstrategien**

#### **Problembeschreibung/Herausforderung**

Die Brückeninfrastruktur in den D-A-CH Ländern hat heute schon die Hälfte der geplanten Lebensdauer erreicht. Ein großer Teil davon ist instandsetzungsbedürftig. In 30 bis 40 Jahren werden alle diese Brücken das Ende ihrer Lebensdauer erreichen. Die nächsten Generationen werden mit einer großen Welle des Ersatzes bestehender Brücken konfrontiert sein, was sehr wesentlich direkte und indirekte wirtschaftliche Konsequenzen haben wird. Es ist notwendig, die Entwicklung des Zustands dieser Brückenbauwerke im Laufe der Zeit mit ausreichender Zuverlässigkeit abschätzen zu können, um dieses Phänomen abzuschwächen und in der Lage zu sein, strategische Szenarien zu vergleichen, um die Erhaltungsplanung zu optimieren.

#### **Ausgangslage**

Die aktuellen Modelle zur Vorhersage der Entwicklung des Zustands von Brücken sind allgemein unifaktoriell oder eine Funktion von sehr wenigen Variablen. Sie ergeben sich aus den Evolutionsgesetzen einiger physikalischer Größen, wie zum Beispiel der Korrosion sowie der Ermüdung von Bewehrungsstahl oder der Entwicklung der Karbonatisierung des Querschnitts. Als Nachteil ist zu erwähnen, dass bei allen Verfahren der modellbasierten Zustandsschätzung Expertenwissen in Form von physikalischen Modellen notwendig ist.

Häufig handelt es sich dabei um Modelle aus Statistiken von bestehenden Inventaren. Bei den modellfreien Verfahren wird kein explizites physikalisches Modell, welches die physikalischen Eigenschaften und Zusammenhänge des beobachteten Prozesses beschreibt, angenommen. Der mathematische Zusammenhang wird aus den Daten gelernt. Trotzdem brauchen solche statistischen Verfahren Grundlagenbauwerke zur Kalibrierung, welche nicht immer vorhanden sind. Folglich weist die Prognose große Dispersion auf. Die Genauigkeit dieser Modelle ist zu erhöhen, wenn man zusätzlich die Art der Baumaterialien und die Form des Bauwerks berücksichtigt. Aus allen diesen Gründen besteht die Notwendigkeit, neue holistische Modelle zu entwerfen, welche es ermöglichen, die datengetriebenen Ansätze und vorhandenes Expertenwissen miteinander zu kombinieren.

#### **Ziele**

Ziel ist die Entwicklung eines Prototyps eines Modells (IT-Tool) zur Abschätzung der Restnutzungsdauer von Brückenbauwerken bzw. bestimmter Bauteile (z. B. Lager und Fahrbahnübergänge), um die Erhaltungsstrategien zu optimieren. Die

Modellprognosen sollen durch die Verarbeitung einer hybriden Methode generiert werden, welche auf statistischen Grundlagen basiert und den Einfluss der üblichen Faktoren zur Klassifizierung der Infrastruktur ermöglicht. Unter hybriden Modellen wird eine Kombination aus datengetriebenen Ansätzen und vorhandenem Expertenwissen (z. B. Ingenieurmodelle) verstanden. Dabei werden die Stärken eines jeden Ansatzes weit möglichst durch die Potenziale des anderen Ansatzes unterstützt.

Solche Faktoren sind: Nutzungsänderung und Laststeigerung im Vergleich zur Situation im Baujahr, Ermüdung, Korrosion und andere Umwelteinwirkungen sowie erwartete Naturgefahren. Darüber hinaus muss der Prototyp die Prognose nach Baustoffarten (Stahl, Spannbeton, Mauerwerk) und Bausystemen (Integrale Brücken, schwimmend gelagert, statisch bestimmt bzw. unbestimmt, etc.) unterscheiden. Des Weiteren ist die realitätsnahe Ermittlung der Beanspruchungen ein Thema, das insbesondere für die rechnerische Ermittlung der Restlebensdauer von Bestandsbrücken und deren Bauteilen (Lager, Fahrbahnübergänge, etc.) einen großen Einfluss hat.

### Formulierung der Forschungsfragen

- Welche sind die aktuellen Modelle zur Abschätzung der mit zunehmender Betriebsdauer wachsenden Verschlechterung des Zustands von Autobahnbrücken und wie unterscheiden sie sich?
- Erlauben die aktuellen Modelle eine Differenzierung der Verschlechterung des Zustands nach Baumaterialien, und wenn nicht, wie können die physikalischen Gesetze, die den Alterungsprozess von Materialien im Laufe der Zeit bestimmen, in einem neuen Modell integriert werden?
- Gibt es eine Differenzierung nach Bauform und statischem System und wie kann diese im Modell implementiert werden?
- Wie kann der Einfluss der Ermüdung infolge des steigenden Verkehrs, insbesondere des Schwerverkehrs, auf den Zustand des Bauwerks berücksichtigt werden? Dabei soll unterschieden werden in Einwirkungen auf das Bauwerk und Beanspruchungen der relevanten Bauteile.
- Erfassung, Analyse, Bewertung und ggf. Weiterentwicklung der vorhandenen Verfahren zur Ermittlung/Abschätzung der Restlebensdauer
- Wie kann der Einfluss des Klimawandels in den Prognosen über den Zustand behandelt werden?
- Wie kann man die Auswirkungen von Naturgefahren im Laufe der Zeit in der Evolution des Zustands des Bauwerks berücksichtigen?
- Welchen Einfluss hat eine zwischenzeitliche Sanierung und Instandsetzung auf die Restlebensdauer der Brücke?
- Wie wirken sich zukünftig geänderte Antriebsarten durch stärkeren Einsatz von Elektro-LKW und damit verbundene höhere Eigengewichte der Akkus sowie durch höhere Achslasten und längere Lastzugkombinationen auf die Nutzungsdauer der Bauwerke aus?
- Wie können die Potenziale durch nachvollziehbare Anwendungsfälle (auch für Dritte) dargestellt werden, die auf dem aktuellen Stand beruhen?

## Erwartetes Ergebnis

- Holistisches Modell (prototypisches IT-Tool) zur Abschätzung der Restnutzungsdauer von Brückenbauwerken
- Darstellung und Verifizierung der Anwendungsfälle

## Literatur

Bei der Erstellung der Angebote sind die einschlägigen aktuellen Normen, Richtlinien, Forschungsberichte und Veröffentlichungen auch aus angrenzenden Disziplinen und Ländern mit zu beachten, soweit diese zugänglich sind.

## Ausgeschriebenes Instrument: F&E-Dienstleistung

- max. Projektdauer: 30 Monate
- max. Projektkosten: 500.000 Euro (netto, exkl. USt.)

## 2.4 Beeinflussung von Böden durch Verkehrsgischt/Sprühnebel

### Untersuchung der Beeinflussung der Bodenqualität und der natürlichen Bodenfunktionen durch streusalzbelastete Verkehrsgischt/Sprühnebel entlang hochrangiger Straßen

#### Problembeschreibung/Herausforderung

Die Thematik der Veränderung von Bodenqualität entlang hochrangiger Straßen durch das Einbringen streusalzbelasteter Verkehrsgischt/Sprühnebel gewinnt zunehmend an Bedeutung in den Genehmigungsverfahren von Straßenbauvorhaben. Dies nicht nur bezüglich der natürlichen Bodenfunktionen, sondern auch in Hinblick auf die Veränderung der Bodenfruchtbarkeit und mögliche Ertragsminderungen in der Landwirtschaft. Eine Vertiefung und Konkretisierung des bestehenden Wissens ist erforderlich, um allfällige Schadensersatzansprüche in Genehmigungsverfahren fachlich fundiert beurteilen zu können.

#### Ausgangslage

Bis dato haben sich Untersuchungen zu Auswirkungen von Tausalz auf Flächen, die im Nahbereich hochrangiger Straßen liegen, im Wesentlichen mit dem Einfluss auf die angrenzende Vegetation und auf das Grundwasser beschäftigt. Einige wenige Studien betrachten auch den Einfluss von Auftaumitteln aus dem Winterdienst auf direkt an den Straßenbereich angrenzende Flächen im Abstand von 1 m, 5 m und 10 m. Die Frage, ob sich durch den Einsatz von Tausalz und die damit belastete Verkehrsgischt mittelfristig Auswirkungen auf die Bodenstruktur und auf das Bodenwasser ergeben, ist bis dato wenig erforscht.

#### Ziele

Ziel ist es, durch eine vergleichende Freilanduntersuchung von durch Verkehrsgischt/Sprühnebel beeinflussten und unbeeinflussten Flächen, ggf. in Kombination mit Laborversuchen, quantitative Erkenntnisse über die Austragsmenge aus dem Straßenraum und die Immissionsmenge in die straßennahen Böden, sowie den Einfluss von Tausalz (NaCl, CaCl<sub>2</sub>) auf die Bodenqualität zu erlangen.

Es werden Aussagen benötigt, ob und in welchem Ausmaß es zu nachteiligen Veränderungen der Bodenfruchtbarkeit und damit zu einer möglichen Ertragsminderung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen kommen kann. Wenn dies zu erwarten ist, sollen Vorschläge für geeignete Ausgleichs- und Schutzmaßnahmen erarbeitet und im Zuge des Projektes an geeigneten Standorten geprüft werden.

Für die Prüfung der Bodenqualität sind als Indikatoren vor allem der Bodenwasserhaushalt, die elektrische Leitfähigkeit, Gefüge-/Durchlässigkeitsveränderungen sowie andere geeignete bodenphysikalische und bodenchemische Parameter zu berücksichtigen. Dazu soll eine Beprobungsstrategie entwickelt werden. Diese und die vorgesehenen Parameter sind im Angebot darzulegen und zu begründen.



Zur Bestimmung der Tausalzeinträge sind an den gewählten Standorten über einen Messzeitraum von mindestens 24 Monaten entfernungsbezogene Niederschlagsmessungen und Depositionsmessungen (z. B. bulk deposition) durchzuführen.

Zu untersuchen sind Flächen an einer ausreichenden Anzahl geeigneter Standorte mit unterschiedlichen Böden und Ausbreitungsbedingungen entlang hochrangiger Straßen mit einer Verkehrsstärke (DTV) > 15.000 Kfz/24h im Jahresmittel. Die Anzahl der Standorte ist anzubieten, die konkrete Auswahl erfolgt in Absprache mit dem Auftraggeber.

### Formulierung der Forschungsfragen

- Wie hoch sind die Tausalzeinträge und wie verändert sich die Bodenqualität entlang hochrangiger Straßen durch streusalzbelastete Verkehrsgischt/Sprühnebel?
- In welcher Entfernung und in welchem Ausmaß wird der Ertrag landwirtschaftlicher Kulturen entlang von hochrangigen Straßen durch den Einfluss von streusalzbelasteter Verkehrsgischt/Sprühnebel nachteilig beeinflusst?
- Welche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind sinnvoll und wie kann eine angemessene Entschädigung aussehen?

### Erwartetes Ergebnis

- Umfassende Literaturstudie mit Auswertung grauer Literatur und internationaler Literatur bezüglich Tausalzeintrag, Wirkungen des Tausalzeintrages auf die benachbarten Böden/auf landwirtschaftliche Kulturen, Mähwiesen und Weiden unter Bedingungen, wie sie im D-A-CH-Raum typisch sind
- Durchführung von Feldversuchen zum Tausalzeintrag und von bodenkundlichen Beprobungskampagnen zur Charakterisierung der Wirkungen langjähriger Tausalzeinträge auf die Bodenqualität
- Schaffung einer fachlich fundierten Beurteilungsgrundlage für die Fragestellung, ob und in welcher Entfernung und in welchem Ausmaß der Ertrag landwirtschaftlicher Kulturen entlang von hochrangigen Straßen durch den Einfluss von streusalzbelasteter Verkehrsgischt/Sprühnebel nachteilig beeinflusst werden kann
- Umfassender Bericht mit Auswertung und kritischer Diskussion der Ergebnisse, Erarbeitung von Empfehlungen zu Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie Vorschlägen für angemessene Entschädigung

### Ausgeschriebenes Instrument: F&E-Dienstleistung

- max. Projektdauer: 36 Monate (Messzeitraum mindestens 24 Monate)
- max. Projektkosten: 520.000 Euro (netto, exkl. USt.)

## 2.5 Kompensation des Flächenverbrauchs

### Bewertungskriterien und Kompensationsmaßnahmen für den Flächenverbrauch von hochrangigen Straßen

#### Problembeschreibung/Herausforderung

Die Frage des Flächenverbrauchs u. a. bei Straßenbauvorhaben gewinnt zunehmend an Bedeutung in der öffentlichen Diskussion und damit auch in den Genehmigungsverfahren. Richtungweisend wurde bereits 2014 in die UVP-Richtlinie der EU das Schutzgut Fläche aufgenommen. Allerdings ist damit die Schutzwürdigkeit der natürlichen Böden auf diesen Flächen noch nicht genug adressiert.

Es stellt sich daher zunehmend die Frage, wie Flächenverlust und Bodenschäden oder Bodenzerstörung einerseits bewertet und andererseits vermieden, verringert oder kompensiert werden können. Der direkte Ausgleich des Flächenverbrauchs bei Straßenbauvorhaben ist in der Regel nicht möglich. Es braucht konkrete Handwerkzeuge in Form eines Bewertungsansatzes für die Schwere des Eingriffes und daran geknüpfte bodenschützende Kompensationsmaßnahmen, um dem Thema Flächenverbrauch und Bodenzerstörung besser begegnen zu können.

#### Ausgangslage

Die Ausgangssituation bezogen auf die Bewertung und Kompensation von Flächenverbrauch ist in den drei Ländern D, A, CH sowohl rechtlich als auch fachlich sehr unterschiedlich. Es gibt Ansätze zur Bewertung von Bodenfunktionen mit dem Ziel, diese in planerischen Prozessen besser berücksichtigen zu können (u. a. Österreich: Bodenfunktionsbewertung: Methodische Umsetzung der ÖNORM L 1076, BMLFUW 2013; Deutschland: Bewertung von Bodenfunktionen im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei Straßenbauvorhaben, Kastler et al. 2018; Schweiz: Kartieranleitung für Landwirtschaftsböden FAL 24/Bodenfunktionsbewertung und Bodenindexpunkte, agroscope 2017).

In den Genehmigungsverfahren wird zwar die Quantität des Flächenverbrauchs betrachtet, eine Grundlage für die Bewertung der Schwere des Eingriffes fehlt jedoch ebenso wie Ansätze zur bodenschützenden Kompensation.

#### Ziele

Ziel ist es, Bewertungskriterien für den Flächenverbrauch und die Bodenzerstörung aufzustellen. Diese sollen beinhalten, welche Bodenfunktionen in welchem Ausmaß durch die Baumaßnahme verloren gehen, welche erhalten bleiben oder ggf. verbessert werden.

Es sollen für die Praxis umsetzbare Maßnahmen erarbeitet werden, die in weiterer Folge eine Grundlage für rechtliche Vorgaben oder Regelwerke bilden können. Konkret sollen Kriterien zur Bewertung von Bodeneingriffen entwickelt und

Vorschläge zur Kompensation der verursachten Veränderungen von Bodenfunktionen durch Maßnahmen der Bodenverbesserung/-sanierung oder Entsiegelung vor Ort oder an anderen Standorten erarbeitet werden.

Anhand von ausgewählten Beispielen an hochrangigen Straßen mit einer Verkehrsstärke (DTV) > 15.000 Kfz/24h im Jahresmittel sind die Umsetzbarkeit und die monetären Auswirkungen der erarbeiteten Maßnahmen beispielhaft darzustellen.

### **Formulierung der Forschungsfragen**

Wie können Flächenverbrauch und Bodenzerstörung an hochrangigen Straßen bewertet werden, und welche realistischen bodenspezifischen Kompensationsmaßnahmen sind denkbar?

### **Erwartetes Ergebnis**

- Auswertung und Dokumentation der rechtlichen Rahmenbedingungen in den D-A-CH Ländern
- Literaturrecherche zu Bewertungsansätzen und Kompensationsmaßnahmen, die in den D-A-CH Ländern bereits bestehen, schon umgesetzt wurden oder diskutiert werden
- Ermittlung und Dokumentation von guten bzw. nicht nachahmenswerten Praxisbeispielen
- Umfassender Bericht mit Auswertung und kritischer Diskussion der Ergebnisse
- Erarbeitung von Empfehlungen zu Bewertungsansätzen und Kompensationsmaßnahmen

### **Ausgeschriebenes Instrument: F&E-Dienstleistung**

- max. Projektdauer: 24 Monate
- max. Projektkosten: 110.000 Euro (netto, exkl. USt.)

## 2.6 Bodenüberschüsse in Straßenbauprojekten

### Möglichkeiten und Optimierungen zur Wiederverwendung von Bodenüberschüssen in Straßenbauprojekten

#### Problembeschreibung/Herausforderung

Bei Straßenbauvorhaben fällt unweigerlich Boden an, der nicht vor Ort wieder angelegt werden kann. Boden wird so zu Abfall im Sinne einer Sache, derer man sich entledigen will. Es ist oberstes Prinzip, dass Abfälle vermieden werden sollen, wiederverwendet oder wiederverwertet und erst wenn keine andere Möglichkeit besteht, entsorgt werden sollen. Entsorgung von Boden heißt, teuren Deponieraum für eine wiederverwertbare Ressource zu verschwenden.

Es bestehen viele Hindernisse für die Verwendung ausgebauter Böden, z. B. abfallrechtliche Erschwernisse, aber auch Schadstoffbelastungen von Böden entlang von vielbefahrenen Straßen, oder Belastung mit invasiven Neophyten. Gleichzeitig gibt es schlechte Rekultivierungen, durch schlechte landwirtschaftliche Praxis degradierte Böden oder zu rekultivierende Brachen, bei denen der Auftrag geeigneten Bodenmaterials eine Verbesserung der Situation bewirken könnte.

Leicht belastete Böden können und sollen an Orten gleicher Exposition wieder angelegt werden. Unbelastete Böden sollten eigentlich uneingeschränkt wiederverwendet werden, was aber oft an terminlichen, abfallrechtlichen oder wirtschaftlichen Problemen scheitert.

Zu unterscheiden ist generell zwischen Böden als Baustoff (Untergrund, „Boden und Fels“) und Böden als schützenswertem Naturgut (Untergrund als Grundwasserüberdeckung, Unter- und Oberboden als Schicht, die umfangreiche natürliche Funktionen erfüllt), als die oberste Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können.

#### Ausgangslage

In allen drei Ländern existieren auf Bundes-, Landes- und z. T. kommunaler Ebene zahlreiche Vorgaben und Regelwerke zum Umgang mit ausgebauten Böden.

#### Ziele

Aufzeigen von Möglichkeiten, wie die Wiederverwendung und Verwertung von Boden gesteigert werden kann. Dazu soll das fachliche und rechtliche Potenzial für Werkzeuge zur Förderung der Wiederverwendung/Verwertung von Böden (z. B. Bodenbörsen, „Bodenbörsen-App“?) ausgelotet werden. Zusätzlich ist aufzuzeigen, welche Grundlagen schon bei der geotechnischen Untersuchung/Baugrunduntersuchung ermittelt werden müssen, um frühzeitig eine sinnvolle Verwendung planen zu können.

## Formulierung der Forschungsfragen

- Welche Unterschiede bestehen in den gesetzlichen Grundlagen?
- In wie weit helfen die vorhandenen Regeln, Boden wieder als Boden zu verwerten?
- Welche Hindernisse sind vorhanden, die die Verwertung des Bodens unattraktiv machen?
- Mit welchen Maßnahmen könnten diese Hindernisse beseitigt werden?

## Erwartetes Ergebnis

Darstellung der rechtlichen Lage in allen drei Ländern (EU, Bundes-/Landesrecht, gibt es kommunale Verantwortlichkeiten/Kompetenzen?)

Sammlung und Dokumentation guter Praxis-/Anwendungsbeispiele zur Verwendung von Böden, die überschüssig sind; und ihre fachlichen und rechtlichen Voraussetzungen

Auswertung von Arbeiten zur besseren Verwendbarkeit bautechnisch schwieriger Böden vor Ort und möglicher neuer, umweltfreundlicher Verfahren dazu

Empfehlungen für praxismgerechte Maßnahmen, die die Wiederverwendung von Böden als Naturgut und von Böden als Baustoff fördern, und ggf. Entwicklungs- oder Regulierungsbedarf

Umfassender Bericht mit Auswertung und kritischer Diskussion der Ergebnisse

## Ausgeschriebenes Instrument: F&E-Dienstleistung

- max. Projektdauer: 24 Monate
- max. Projektkosten: 120.000 Euro (netto, exkl. 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. In der Projektabwicklungsphase kann nach Vereinbarung die Dokumentation auch in englischer Sprache erfolgen.

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

Für die Einreichung (Instrument F&E-Dienstleistungen) sind folgende spezifische Vorlagen zu verwenden bzw. gültig (zum Download auf der [DACH Call 2021 Website](#)):

- [Instrumentenleitfaden](#) (Version 4.1)
- [Muster-Vertrag für F&E-Dienstleistungen](#)

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

Anfragen sind ausschließlich schriftlich **per E-Mail** in deutscher Sprache bis **spätestens Mittwoch, 21.04.2021, 12:00 Uhr** einlangend an folgende Stelle zu richten:

[andreas.fertin@ffg.at](mailto:andreas.fertin@ffg.at)

Die Anfragen werden gesammelt und anonymisiert beantwortet. Im Sinne der Gleichbehandlung ersuchen die Auftraggeber, die Fragen so zu stellen, dass Rückschlüsse auf die Fragestellenden nicht möglich sind.

Die Anfragen werden **bis spätestens Mittwoch 05.05.2021 beantwortet** und auf der [DACH Call 2021 Website](#) 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 dem **Ergebnisbericht** (wird veröffentlicht) ist auch das Projektinfoblatt als **publizierbare Kurzfassung** entsprechend den [Vorlagen Berichtslegung DACH](#) abzugeben.

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

- Gemeinsames Programm Kick-off im Rahmen einer jährlichen DACH-Veranstaltung
- (Zwischen-)Ergebnispräsentation im Rahmen einer jährlichen DACH-Veranstaltung

### 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. 2.2 [F&E-Dienstleistung 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 Newcomern (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 § 9 Z 12 Bundesvergabegesetz 2018 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 nationalen und internationalen Programmen.

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

Tabelle 2: weitere Fördermöglichkeiten FFG

Relevante Fördermöglichkeiten FFG	Kontakt	Link
<b>Mobilität der Zukunft</b> Das Programm für mobilitätsrelevante, gesellschaftliche Herausforderungen	Dr. Christian Pecharda Tel: +43 57755-5030 <a href="mailto:christian.pecharda@ffg.at">christian.pecharda@ffg.at</a>	<a href="http://www.ffg.at/mobilitaet/derzukunft">www.ffg.at/mobilitaet/derzukunft</a>
<b>Basisprogramme</b> Themenoffene Förderung von Entwicklungsprojekten für Unternehmen, laufende Ausschreibung	Tel: +43 57755-5000 <a href="mailto:bp-beratung@ffg.at">bp-beratung@ffg.at</a>	<a href="http://www.ffg.at/basisprogramme">www.ffg.at/basisprogramme</a>

Tabelle 3: internationale Fördermöglichkeiten

Fördermöglichkeiten international	Kontakt	Link
<b>EIP</b> Europäische und Internationale Programme	DI Hans Rohowetz Tel: +43 57755-4303 <a href="mailto:hans.rohowetz@ffg.at">hans.rohowetz@ffg.at</a>	<a href="http://www.ffg.at/europa/h2020/verkehr">www.ffg.at/europa/h2020/verkehr</a>
<b>EUREKA</b> Förderung der jeweils nationalen Projektanteile	Mag. Marie-Katharine Traunfellner Tel: +43 57755-4705 <a href="mailto:marie-katharine.traunfellner@ffg.at">marie-katharine.traunfellner@ffg.at</a>	<a href="http://www.ffg.at/eureka">www.ffg.at/eureka</a>