



FFG

Forschung wirkt.



Bundesministerium

Klimaschutz, Umwelt,

Energie, Mobilität,

Innovation und Technologie



ASFiNAG

EINREICHFRIST 31.01.2024

WIEN, OKTOBER 2023

MOBILITÄT 2023

VIF VERKEHRSINFRASTRUKTURFORSCHUNG

AUSSCHREIBUNGSLEITFADEN

INHALTSVERZEICHNIS

TABELLENVERZEICHNIS.....	3
1 DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE	4
2 ZIELE DER AUSSCHREIBUNG.....	5
3 AUSSCHREIBUNGSSCHWERPUNKTE	6
3.1 Bauweisen - Prüfung des Gebrauchsverhaltens auf Bitumen- und Mastixebene.....	6
3.2 Bauwerksinspektion - Dauerhaftigkeit von älteren Randbalkenverankerungen	9
3.3 Anpassung an den Klimawandel - Starkregenereignisse.....	11
3.4 Tunnel als Energiespender	14
4 AUSSCHREIBUNGSDOKUMENTE.....	17
5 FINANZIERUNGSENTSCHEIDUNG UND RECHTSGRUNDLAGEN	18
6 WEITERE INFORMATIONEN	19
6.1 Service FFG Projektdatenbank.....	19
6.2 Service BMK Open4Innovation	19
6.3 Open Access Publikationen	19
6.4 Umgang mit Projektdaten – Datenmanagementplan.....	19
6.5 Weitere Förderungsmöglichkeiten der FFG.....	20
7 ANHANG: CHECKLISTE FÜR DIE ANTRAGSEINREICHUNG	21

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über die verfügbaren Instrumente.....	4
Tabelle 2: Übersicht über die Ausschreibungsschwerpunkte.....	4
Tabelle 3: Budget – Fristen – Kontakt	4
Tabelle 4: Weitere Anforderungen und Vorgaben zur Einreichung für F&E- Dienstleistungen	16
Tabelle 5: Ausschreibungsdokumente – F&E-Dienstleistungen	17
Tabelle 6: Formalprüfungcheckliste für Finanzierungsansuchen (F&E- Dienstleistungen).....	21

1 DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE

Im Rahmen der Ausschreibung VIF Verkehrsinfrastrukturforschung 2023 stehen für die kommende Ausschreibung 1 Million EUR zur Verfügung.

Table 1: Übersicht über die verfügbaren Instrumente

Finanzierungs-instrument	Kurzbeschrei-bung	maximale Finanzierung in €	Finanzierungs-quote	Laufzeit	Kooperations-erfordernis
F&E-Dienst-leistung	Erfüllung eines vorgegebenen Ausschreibungs-inhalts	siehe Schwer-punkt	bis 100 %	siehe Schwer-punkt	nein

Table 2: Übersicht über die Ausschreibungsschwerpunkte

Ausschreibungsschwerpunkt
1. Bauweisen - Prüfung des Gebrauchsverhaltens auf Bitumen- und Mastixebene
2. Bauwerksinspektion - Dauerhaftigkeit von älteren Randbalkenverankerungen
3. Anpassung an den Klimawandel -Starkregenereignisse
4. Tunnel als Energiespender

Table 3: Budget – Fristen – Kontakt

Weitere Information	Nähere Angabe(n)
Budget gesamt	1 Million €
Einreichfrist	31.01.2024
Sprache	deutsch
Ansprechpersonen	Andreas Fertin, T 057755-5031; E andreas.fertin@ffg.at Inga Anton, T 057755-5095; E inga.anton@ffg.at
Information im Web	http://www.ffg.at/as_vif2023
Zum Einreichportal	https://ecall.ffg.at

2 ZIELE DER AUSSCHREIBUNG

Im Rahmen der strategischen Allianz VIF Verkehrsinfrastrukturforschung haben sich das BMK und die ASFINAG zu einer Kooperation zusammengeschlossen.

Ziel dieser Kooperation ist es, Forschungsfragen zur Verkehrsinfrastruktur zu behandeln, die bei den beteiligten Partnern vergleichbare Sachverhalte und Rahmenbedingungen vorfinden, um nationale Innovationsprozesse zu fördern und um mit F&E einen Beitrag zum klimaverträglichen, effizienten und nachhaltigen Betrieb von Verkehrsinfrastrukturen beizutragen.

Folgende Herangehensweise ergibt sich daraus:

- Erarbeitung von Forschungsfragen, um gezielt den nationalen Forschungs- und Innovationsbedarf zu adressieren, insbesondere bei Fragestellungen, die von einzelnen Organisationen 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 nationalen Forschungsakteuren und anwendungsnahen Forschungsergebnissen

3 AUSSCHREIBUNGSSCHWERPUNKTE

Das Vorhaben muss sich auf einen der in Folge beschriebenen Ausschreibungsschwerpunkte beziehen.

3.1 Bauweisen - Prüfung des Gebrauchsverhaltens auf Bitumen- und Mastixebene

Charakterisierung des Ermüdungs- und Kälteverhaltens von Asphaltsschichten bzw. Mischguttypen durch Untersuchungen mit dem Dynamisches Scherrheometer

Problembeschreibung/Herausforderung

Für die Beschreibung des Gebrauchsverhaltens von Asphalt im Labor sind standardisierte Prüfverfahren im gesamten Temperaturspektrum vorhanden. Der Vorteil dieser Prüfverfahren ist, dass sie die Belastungssituation auf der Straße sehr gut simulieren. Nachteilig ist, dass diese Prüfverfahren großen Mengen an Asphaltmaterial und viel Zeit für die Probekörpervorbereitung und Prüfdurchführung benötigen. Des Weiteren sind diese aufwendigen Prüfverfahren in Österreich nur eingeschränkt verfügbar.

Dem gegenüber stehen Prüfmethode auf Bitumen- und Mastixebene, mit wesentlich geringerem Material- und Zeitaufwand, mittels Prüfgeräten, die bereits zur Standardausrüstung von Prüflaboren gehören (z. B. Dynamisches Scherrheometer - DSR). Im Bereich hoher Gebrauchstemperaturen wurden diese Prüfmethode bereits erfolgreich getestet, aber für den Bereich tiefer Gebrauchstemperaturen besteht noch Forschungsbedarf.

Aus diesem Grund besteht Interesse an der Entwicklung und Etablierung einfacherer Gebrauchsverhaltensorientierten Prüfungen (GVO) auf der Bitumen- und Mastixebene für die Bestimmung des Widerstandes gegen Ermüdung und des Widerstandes gegen Kälterisse.

Ausgangslage

Im Bereich der Ermüdungsprüfungen zeigen jüngste Forschungsergebnisse [1, 2] einen sehr guten Zusammenhang zwischen Asphalt- und Mastixebene. Anhand von kleinen Materialmengen und geringen Adaptionen am DSR können verhältnismäßig schnelle Ermüdungsprüfungen auf Mastixebene durchgeführt werden. Dabei haben sich Prüfungen an hyperbolischen Probekörpern behauptet [3], da sie zum einen nicht die Systemgrenzen eines DSR durch zu hohe Materialsteifigkeiten ausschöpfen und zum anderen eine hohe Reproduzierbarkeit aufweisen. Dieses Verfahren wurde jedoch nur an Asphaltrezepturen für Deckschichten im Detail untersucht und

ausgewertet. In [1] wurde auch ein Prognosemodell für die Ermüdungsfestigkeit abgeleitet, das DSR-Prüfergebnisse auf Mastixebene als Eingangswerte verwendet.

Im Bereich der Kälteprüfungen bestehen mehrere Ansätze, die ebenfalls das DSR als zentrales Prüfgerät nutzen. Sowohl zu zyklischen Prüfungen als auch zu Relaxationsprüfungen wurden vielversprechende Forschungsergebnisse [4] veröffentlicht, wobei zyklische Prüfungen sich an der Korrelation zu Ergebnissen des Biegebalkenrheometers (BBR) orientieren, während für Relaxationsprüfungen ein guter Zusammenhang zur tatsächlichen Rissanfälligkeit an Deckschichten berichtet wird.

Ziele

Ziel des Forschungsprojektes ist, eine umfangreiche Erweiterung und Validierung des bestehenden Systems der Typ- und Abnahmeprüfungen nach dem aktuellen GVO-Prüfverfahren in ÖNORM B 358x-2 für in Österreich gebräuchliche Mischguttypen durchzuführen und eine Prognose der Ermüdungs- und Kälterissbeständigkeit von der Bitumen- bzw. Mastixebene auf die Asphalteebene zu erreichen.

Durch die gewonnenen Erkenntnisse soll das nationale Regelwerke angepasst oder erweitert werden, sodass Ermüdungs- und Kälteprüfungen am Bitumen bzw. an der Mastix zu Praxistauglichkeit gebracht und somit zur Qualitätssicherung im Asphaltstraßenbau eingesetzt werden können.

Formulierung der Forschungsfragen

- Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollen folgende Forschungsfragen beantwortet werden:
- Einfluss des Füller/Bitumen-Verhältnisses und der Art des Füllers auf die Ermüdungsbeständigkeit von Binder- und Tragschichten
- Validierung der DSR-Prüfmethode für die Ermüdungsbeständigkeit mittels Mastixprüfungen an Binder- und Tragschichten
- Einfluss des Füller/Bitumen-Verhältnisses und der Art des Füllers auf die Kälterissbeständigkeit von Deckschichten
- Wie kann die Kälterissbeständigkeit anhand von einfachen DSR-Prüfmethoden bestimmt werden?

Erwartetes Ergebnis

Für repräsentative Asphaltdecken bzw. Mischguttypen in Österreich sollen Prüfergebnisse auf Bitumen-/Mastixebene vorliegen, die mittels Kontrollprüfungen auf Asphalteebene validiert wurden.

- Auswirkung unterschiedlicher Füller/Bitumen-Verhältnisse und von ausgesuchten Feinanteilen auf die Ermüdungsbeständigkeit von Asphaltdecken anhand von DSR-Prüfungen an hyperbolischen Mastixprobekörpern

- Korrelation der Ergebnisse von DSR-Mastix und -Bitumen Ermüdungsprüfungen sowie von Asphalt-Ermüdungsprüfungen am 4-Punkt-Biegebalken an Trag- und Binderschichten (gemäß ÖNORM EN 12697-24 mit Ergänzungen in ÖNORM B 358x-2).
- Erweitertes und validiertes Prognosemodell für die Ermüdungsfestigkeit
- Auswirkung unterschiedlicher Füller/Bitumen-Verhältnisse und von ausgesuchten Feinanteilen auf die Kälterissbeständigkeit von Deckschichten anhand von DSR-Prüfungen
- Korrelation zwischen den Ergebnissen von DSR-Mastix und -Bitumen Kälteprüfungen (zyklisch und Relaxationsprüfungen) und von Zugversuchen bei Kälte (TSRST - thermal stress restrained specimen test) an Asphaltdeckschichtmischgütern
- Geeigneter Grenzwert für das Füller/Bitumen-Verhältnis von Deck-, Binder- und Tragschichten, der zukünftig als Qualitätskriterium herangezogen werden kann
- Vorschlag für geeignete Bindemittelanforderungswerte für rückgewonnenes Bitumen
- Entwürfe für RVS-Merkblätter für Ermüdungs- und Kälteprüfungen mit dem DSR
- Vorschlag für die Einbettung der Ergebnisse in die Dimensionierungsmethodik für Asphaltstraßen

Literatur

[1] Steineder M., Eberhardsteiner L. und Hofko B.: Beurteilung der Asphaltmastixqualität in Hinblick auf die Dauerhaftigkeit von Asphaltdecken (BEDA); VIF 2019, Bundesministerium für Klimaschutz (BMK), Wien (2019)

[2] Wistuba M, Büchner J., Hilmer T., Steineder M., Eberhardsteiner L., Donev V., Hofko B., Arraigada M. und Raab Ch.: Vereinfachung der prüftechnischen Ansprache des Gebrauchsverhaltens von Asphalt (VEGAS); D-A-CH 2017, Braunschweig (2019)

[3] Hospodka M., Hofko B. und Blab R.: Auswirkung des Feinanteils auf das Gebrauchsverhalten der Asphaltmastix: Grundlagen zum Aufbau eines Qualitätskriteriums, Institut für Verkehrswissenschaften, Technische Universität Wien; Im Auftrag der ASFINAG & der 9 Bundesländer Österreichs, Wien (2017)

[4] Radenberg M. und Staschkiewicz M.: Entwicklung eines Prüfverfahrens zur Beurteilung des Kälteverhaltens von Bitumen, Lehrstuhl für Verkehrswegebau, Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften, Ruhr-Universität Bochum; Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Straßenbau, Heft S 144, Bergisch Gladbach (2020)

- **Instrument: F&E-Dienstleistung**
- **max. Projektdauer: 24 Monate**
- **max. Projektkosten: 240.000 € (excl. USt.)**

Etwas erforderliche Absicherungen für z. B. Begehungen, Zustandserfassungen oder Probenentnahmen (z. B. Bohrkerne) sind im Angebot einzukalkulieren.

3.2 Bauwerksinspektion - Dauerhaftigkeit von älteren Randbalkenverankerungen

Problembeschreibung/Herausforderung

Bei älteren Randbalkenverankerungen auf Bestandsbrücken hat sich bei Schadensfällen gezeigt, dass es zur Korrosion der Verbindungsdübel zwischen Tragwerk und Randbalken kommen kann. Bis zum Jahr 2006 wurden für die Verbindungsdübel verzinkte Stahlanker mit der Materialqualität 8.8 eingesetzt. Die Korrosionswahrscheinlichkeit für diese Verbindungsdübel ist in Abhängigkeit der Randbalkengeometrie, des Erhaltungszustandes, den Umgebungsbedingungen sowie sonstiger Einflüsse aber nicht bekannt.

Die Kenntnis der Zustandsveränderung von Randbalkenverankerungen ist daher essentiell, um deren Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit beurteilen sowie gegebenenfalls zeitgerechte Maßnahmen planen zu können.

Ausgangslage

Randbalken bilden den seitlichen Abschluss von Brückentragwerken bzw. von Kunstbauwerken. Der Randbalken ist in der Regel erhöht gegenüber der Fahrbahn und dient vorrangig der Führung der Oberflächenwässer und Leitung des Verkehrs. Auf Randbalken erfolgt in der Regel auch die Befestigung der Fahrzeurückhaltesysteme, Geländer und Lärmschutzwände. Unter dem Randbalken ist zumeist die Abdichtung der Brücke angeordnet. Hier erfolgt die Entwässerung der Abdichtungsebene zum Brückenrand. Aufgrund der chloridhaltigen Wässer auf der Abdichtungsebene besteht erhöhte Korrosionsgefahr.

Die Befestigung des Randbalkens am Tragwerk wird seit über 40 Jahren mit Betondübel (Spreiz- bzw. chemische Anker) ausgeführt, die die Abdichtungsebene durchdringen. Zur Ergänzung des Korrosionsschutzes wurden Dichtscheiben in der Abdichtungsebene am Dübel angeordnet. Seit Einführung der RVS 15.04.12 im Jahr 2006 ist aufgrund der starken Korrosionsbelastung der Dübel aus hoch korrosionsbeständigem Stahl (Werkstoffnummer 1.4529 gem. ÖNORM EN 10088-3) herzustellen.

Ziele

Ziel des Forschungsprojektes ist die Beurteilung von bestehenden Randbalkenverbindungen mit verzinkten Stahlankern:

- Definition eines Untersuchungsprogramms unter Berücksichtigung von möglichen Schadensquellen und anderen Risikofaktoren
- Probenahme an mindestens 20 unterschiedlichen Brückenobjekten (z. B. Alter, Erhaltungszustand, Umwelteinflüsse)
- Risikobewertung von unterschiedlichen Randbalkenkonfigurationen (z. B. Geometrie, Fahrzeurückhaltesystem, Exposition)

- Nachweis der Tragfähigkeit für unterschiedliche Randbalkenkonfigurationen (z. B. Fahrzeugrückhaltesysteme, Lärmschutzwände) im zeitlichen Verlauf unter Korrosionsangriff
- Aufbauend auf den Ergebnissen der Untersuchungen sind Handlungsempfehlungen auszuarbeiten.

Formulierung der Forschungsfragen

Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollen folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

- Welche Faktoren haben maßgeblichen Einfluss auf den Korrosionsangriff?
- Können diese Faktoren in Degradationsfunktionen zur Korrosion der Verankerung hinlänglich berücksichtigt werden?
- Welche effizienten Möglichkeiten gibt es zur Überwachung der Randbalken, die über Vorgaben der RVS 13.03.31 hinausgehen?
- Ab welchem Zeitpunkt bzw. Alter des Randbalkens und Zustand sind bauliche Maßnahmen erforderlich?
- Welche baulichen Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes gemäß ÖNORM B 4008-2 der Randbalkenverankerung sind unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit zielführend?

Erwartetes Ergebnis

Wesentliches Ergebnis ist die Ausarbeitung eines Handlungsleitfades, mit dem der Erhaltungszustand bestehender Randbalkenverankerungen hinreichend beurteilt werden kann, um die zeitgerechte Umsetzung von entsprechenden Maßnahmen zu gewährleisten.

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

Etwaige erforderliche Absicherungen für z. B. Begehungen, Zustandserfassungen oder Probenentnahmen (z. B. Bohrkerne) sind im Angebot einzukalkulieren.

3.3 Anpassung an den Klimawandel - Starkregenereignisse

Entwicklung von Lösungen, wie die Verfügbarkeit und Verkehrssicherheit am ASFINAG- Netz bei Starkregenereignissen sichergestellt werden kann, um negative Auswirkungen zu minimieren.

Problembeschreibung/Herausforderung

Aufgrund des Klimawandels kommt es zukünftig vermehrt zu Extremwetterereignissen wie z. B. auch Starkregenereignisse. Starkregenereignisse stellen eine Herausforderung sowohl für Verkehrsteilnehmende als auch für die Strecke dar. Verkehrsteilnehmende reagieren unterschiedlich auf Extremwetterereignisse. Es ist notwendig, diese rechtzeitig zu informieren und vorzubereiten, damit sie adäquat reagieren und die Fahrweise entsprechend anpassen können. In Zusammenhang mit (semi)-automatisiertem Fahren soll auch sichergestellt sein, dass die Fahrzeuge die Wetterlage richtig verarbeiten (Vehicle-to-Road, Vehicle-to-Vehicle).

Auf der anderen Seite ist auch die Streckenverfügbarkeit sicherzustellen. Insbesondere die Entwässerungssysteme werden bei Starkregenereignissen an ihre Grenzen gebracht, die Gefahr von Aquaplaning und Überschwemmungen auf der Strecke steigt. Abseits der Strecke kann es zu Ausspülungen und Rutschungen kommen, welche die Strecke unter Umständen gefährden können. Eine umfassende Betrachtung unter Berücksichtigung der geografischen Gegebenheiten sowie der Einbeziehung der vorhandenen Entwässerungssysteme und Gewässerschutzanlagen ist daher notwendig.

Aus dem Naturgefahrenkataster sowie den Klimarisikokarten der ASFINAG ergeben sich besonders gefährdete Streckenabschnitte, für die Lösungen entwickelt werden sollen. Diese Lösungen sollen auch zukunftssicher, d. h. bei verschiedenen Klimaszenarien und Entwicklungen verwendbar sein.

Ausgangslage

Aus dem Naturgefahrenkataster ergeben sich Hochwassergebiete und -zonen, welche auch für Starkregenereignisse anfällig sind. In der ASFINAG werden aktuell auch Klimarisikoszenarien berechnet, welche u. a. die Entwicklung der Starkregenereignisse über die nächsten Betrachtungsperioden bis 2100 enthalten. Extremwetterereignisse stellen eine besondere Herausforderung dar, da sie sich nur schwer modellieren lassen, sowohl hinsichtlich der Intensität als auch des zeitlichen und örtlichen Auftretens. Insgesamt ist jedoch davon auszugehen, dass bereits vorhandene Hotspots zukünftig noch stärkere Extremwetterereignisse sehen werden.

Da Starkregenereignisse oft sehr rasch auftreten und sehr heftig ausfallen, ist es wichtig, dass entsprechend frühzeitig Maßnahmen gesetzt werden. Verkehrsteilnehmende fahren beispielsweise auf der einen Seite in einen Tunnel ein, bei der Ausfahrt herrscht plötzlich Starkregen. Die Verkehrsteilnehmenden sollen

daher frühzeitig und umfassend informiert werden. Auch die Fahrzeugsensorik für autonomes Fahren muss entsprechend richtig reagieren. Hier sind geeignete Maßnahmen zur Unterstützung der Fahrzeugsysteme zu setzen. Ziel ist es, den Verkehrsfluss optimal unter Einhaltung der Verkehrssicherheit zu gewährleisten.

Auch die Entwässerungssysteme der Strecke müssen für Starkregenereignisse vorbereitet werden. Neben einer entsprechenden Dimensionierung ist sicherzustellen, dass die Funktionsfähigkeit gewährleistet ist (Wartung, Reinigung, Prüfung) und die Systeme in diese Richtung optimiert werden. Entwässerungssysteme können nicht auf den Worst-Case dimensioniert werden, es sind aber Lösungen dafür zu erarbeiten, wie die bestehenden Systeme angepasst und optimiert werden können.

Durch Starkregenereignisse kann es auch zu Schäden entlang der Strecke kommen. Dies können Ausspülungen, Rutschungen, Erdbewegungen (Muren), etc. sein. Diese Ereignisse führen auch nach den Starkregenereignissen unter Umständen zu Beeinträchtigungen oder Sperren. Durch geeignete bauliche Maßnahmen sollen solche Problemstellen identifiziert und entsprechend abgesichert werden.

Ziele

Sicherstellung der Verkehrssicherheit durch:

- Angepasstes Verhalten der Verkehrsteilnehmenden
- Angepasstes Verhalten von autonomen und teilautonomen Fahrzeugen
- Rasche und effiziente Entwässerung der Strecke

Sicherstellung der Verfügbarkeit durch:

- Rasche und effiziente Entwässerung der Strecke
- Sicherstellung der Funktion der Gewässerschutzanlagen
- Vermeidung von Schäden auf und neben der Strecke durch Starkregenereignisse (Rutschungen, Ausspülungen, Verkläuerungen, etc.)

Formulierung der Forschungsfragen

- Wie können Fahrzeugsysteme für autonomes Fahren unterstützt werden, um die Funktion während Starkregenereignissen zu gewährleisten (Vehicle-to-Vehicle, Vehicle-to-Road)?
- Wie können die Verkehrsteilnehmenden rechtzeitig informiert und entsprechende Handlungsempfehlungen bei Starkregenereignissen weitergegeben werden?
- Welche Möglichkeiten gibt es, die Aquaplaninggefahr zu minimieren?
- Wie können bestehende Entwässerungssysteme optimiert und verbessert werden?
- Wie können neue Entwässerungssysteme auf Extremwetterereignisse vorbereitet und optimiert werden?

- Welche Vorsorge-Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Starkregenereignisse können gesetzt werden (z. B. Gewässerrenaturierungen, Rückhalt von Niederschlag etc.)?
- Wie können Gefahrenstellen entlang der Strecke frühzeitig erkannt und abgesichert werden?

Erwartetes Ergebnis

Sowohl das Verhalten der Verkehrsteilnehmenden und Fahrzeuge, als auch die technischen Einrichtungen auf der Strecke sollen so angepasst werden, dass die Verkehrssicherheit und Streckenverfügbarkeit auch bei Starkregenereignissen sichergestellt ist.

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

3.4 Tunnel als Energiespender

Problembeschreibung/Herausforderung

Erdwärme ist die in den obersten Schichten der Erde gespeicherte Wärmeenergie, die im Wesentlichen von der Sonneneinstrahlung in das Erdreich eingebracht wird. Der im Gegensatz dazu sehr kleine geothermische Wärmestrom aus der Erde, resultierend hauptsächlich aus dem Zerfall radioaktiver Elemente im Erdmantel, bewirkt den geothermischen Gradienten, der je nach geographischer Lage eine Temperaturzunahme von etwa 3°C pro 100 m vertikaler Tiefe hervorruft. Die Temperatur dieser gespeicherten Wärme beträgt ab einer von der saisonalen Temperaturschwankung nicht mehr beeinflussten Tiefe (ca. 5-10 m) in natürlicher Umgebung etwas mehr als der Jahresmittelwert.

Tunnel als Energiespender durch Nutzung von Geothermie, Potentialanalyse, Energiepotential, wie kommen wir zur Potentialerhebung, welche Rahmenbedingungen zur Nutzung der Außenlufttemperatur am Standort. Im Ortsgebiet ist der Untergrund jedoch vielfach durch künstliche Wärmequellen wie Fernwärmenetze, beheizte Gebäude, Abwasserkanäle und den hohen Grad an Oberflächenversiegelung beeinflusst, sodass dort in der Regel höhere Untergrund- und Grundwassertemperaturen herrschen.

Zusätzlich steht durch die Tunnellüftungsanlagen und teilweise bereits vorhandene Batteriespeicher, Technologien zur Verfügung, um das öffentliche Stromnetz zu entlasten und den Regelenergiemarkt zu nutzen.

Das Forschungsprojekt zielt darauf ab, die technische Machbarkeit, wirtschaftliche Rentabilität, Umweltauswirkungen und regulatorischen Anforderungen dieser Innovationen zu analysieren und geeignete Lösungen für die nachhaltige Entwicklung von Österreichs Tunnelinfrastruktur zu identifizieren.

Ausgangslage

Auf dem rund 2.250 Kilometer langen Streckennetz der ASFINAG befinden sich derzeit 166 Tunnel. Diese Tunnel sind nicht nur eine wichtige Verkehrsinfrastruktur, sondern bringen auch ein enormes Wärmepotenzial, das bisher ungenutzt geblieben ist. Mit moderner Technologie könnten Wärmepumpen in den Tunneln installiert werden, um diese Energiequelle effizient zu nutzen. Die Abwärme von Fahrzeugen und Beleuchtungssystemen, aber auch die natürlich vorkommende Erdwärme könnte in den Tunneln gesammelt und über Wärmepumpen in umweltfreundliche Heiz- und Kühlenergie umgewandelt werden. Dies könnte nicht nur zur Reduzierung der Umweltauswirkungen des Verkehrs, sondern auch zur Energieeffizienzsteigerung und zur Senkung der Betriebskosten beitragen. Die ASFINAG soll dieses ungenutzte Wärmepotenzial erschließen und damit einen positiven Beitrag zur Nachhaltigkeit und zur Energieversorgung zu leisten.

Die Tunnel, die von der ASFINAG betrieben werden, bergen nicht nur ein Wärmepotenzial, sondern könnten auch einen erheblichen Beitrag zur Stabilisierung

der Stromnetze in Österreich leisten. Durch die Implementierung von moderner Regeltechnik könnten diese Tunnel als Quellen für Regelenergie dienen. In Zeiten von Spitzenbelastungen oder Schwankungen im Strombedarf könnten die Tunnel Energiemengen über das Stromnetz abgeben oder aufnehmen, um die Netzstabilität aufrechtzuerhalten. Dies würde nicht nur die Zuverlässigkeit der Stromversorgung erhöhen, sondern auch die Integration erneuerbarer Energiequellen unterstützen.

Die ASFINAG könnte somit eine Schlüsselrolle in der Energieversorgung und Netzstabilität des Landes spielen, indem sie die Potenziale ihrer Tunnelinfrastruktur voll ausschöpft.

Ziele

- Untersuchung, welches Potenzial an Wärme oder anderen Energieformen in den Tunneln vorhanden ist
- Kombination von Messungen und theoretischer Forschung
- Ableiten von Empfehlungen und konkreten Maßnahmen, z. B. in welcher Tiefe zahlt es sich am meisten aus, die Tunnelwärme zu setzen o. Ä.

Formulierung der Forschungsfragen

- Welche anderen Energieformen können im Tunnel erzeugt bzw. ausgekoppelt werden?
- Wie hoch ist das Energiepotential der Tunnelanlagen der ASFINAG?
- Wie bringt man die Energie aus dem Tunnel raus (teilweise viele km zurückzulegen)?
- Wer sind die potentiellen Abnehmer der Energieformen?
- Wie kann der Tunnel zur Stabilisierung der Österreichischen Stromnetze beitragen?

Erwartetes Ergebnis

Durch die Erforschung und Umsetzung von innovativen Technologien in Tunneln sollen die Energieeffizienz gesteigert, die Umweltauswirkungen minimiert, die Netzstabilität erhöht und gleichzeitig wirtschaftliche Chancen genutzt werden, um die nachhaltige Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur in Österreich voranzutreiben.

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

Tabelle 4: Weitere Anforderungen und Vorgaben zur Einreichung für F&E-Dienstleistungen

Weitere Anforderung	Vorgabe(n)
<p>Notwendige Unterlagen zum Nachweis der Befugnis sowie der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> – als Anhang der eCall Projektdaten hochzuladen 	<ul style="list-style-type: none"> – Auszug aus dem Gewerbeverzeichnis oder beglaubigte Abschrift des Berufsregisters oder des Firmenbuches (Handelsregister) des Herkunftslandes des:der Bietenden oder die dort vorgesehene Bescheinigung oder – falls im Herkunftsland keine Nachweismöglichkeit besteht – eine eidesstattliche Erklärung des Bewerbers, jeweils nicht älter als 12 Monate. Bietende, 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 Subunternehmende, an die der:die Bietende Leistungen vergeben will. Der:die Bietende hat den Nachweis seiner:ihrer Befugnis durch die Vorlage der entsprechenden Gewerbeberechtigung grundsätzlich in seinem:ihrer Angebot zu führen. Die Auftraggeberin behält sich vor, die Befugnis von allfälligen Subunternehmern gesondert zu prüfen. – Aktueller Firmenbuchauszug (max. 6 Monate alt) – Der:die Bietende hat auch einen Nachweis über den Gesamtumsatz und die Umsatzentwicklung für die letzten drei Jahre bzw. für den seit Unternehmensgründung bestehenden Zeitraum bei Newcomer:innen (darunter sind Unternehmen zu verstehen, die vor weniger als drei Jahren gegründet wurden) vorzulegen.
<p>Formal- und Vertragsfragen</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Anfragen (siehe dazu im Detail Pkt. 2.2 Instrumentenleitfaden F&E-Dienstleistungen) sind ausschließlich schriftlich per E-Mail an andreas.fertin@ffg.at in deutscher Sprache bis 06.12.2023 zu stellen. Die Antworten werden binnen zwei Wochen auf der Ausschreibungswebseite zur Verfügung gestellt.

4 AUSSCHREIBUNGSDOKUMENTE

Reichen Sie das Projekt ausschließlich elektronisch via [eCall](#) ein.

Die Einreichung beinhaltet folgende **online** Elemente, die im [eCall](#) unter folgenden Menüpunkten zu erfassen sind:

- **Inhaltliche Beschreibung** umfasst die Darstellung der Projekthinhalte.
- **Arbeitsplan** beinhaltet die Darstellung der Arbeitspakete und Elemente des Projektmanagements wie Zeit-Managementplan (GANTT-Diagramm), Aufgaben, Meilensteine, Ergebnisse.
- **Konsortium** beschreibt die Expertise der einzelnen Konsortiumsmitglieder.
- **Kosten und Finanzierung** beschreibt alle Kostenkategorien pro Konsortiumsmitglied. Die Summen je Arbeitspaket werden automatisch im online Arbeitsplan angezeigt.
- Gegebenenfalls Anlagen zum elektronischen Antrag

Sämtliche relevante Dokumente für die Ausschreibung finden Sie im Download Center:

Tabelle 5: Ausschreibungsdokumente – F&E-Dienstleistungen

Finanzierungsinstrument	Verfügbare Ausschreibungsdokumente
F&E-Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> – Instrumentenleitfaden F&E-Dienstleistungen – Bietendenerklärung im eCall – Mustervertrag für F&E-Dienstleistungen

5 FINANZIERUNGSENTSCHEIDUNG UND RECHTSGRUNDLAGEN

Die Geschäftsführung der FFG trifft die **Finanzierungsentscheidung** auf Basis der Finanzierungsempfehlung des Bewertungsgremiums.

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.

6 WEITERE INFORMATIONEN

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen über weitere Förderungsmöglichkeiten und Services, die im Zusammenhang mit Förderungsansuchen bzw. geförderten Projekten für Sie hilfreich sein können.

6.1 Service FFG Projektdatenbank

Die FFG bietet als Service die Veröffentlichung von kurzen Informationen zu geförderten Projekten und eine Übersicht der Projektbeteiligten in einer öffentlich zugänglichen [FFG Projektdatenbank](#) an. Somit können Sie Ihr Projekt und Ihre Projektpartner besser für die interessierte Öffentlichkeit positionieren. Darüber hinaus kann die Datenbank zur Suche nach Kooperationspartnern genutzt werden.

Nähere Informationen finden Sie auf der [FFG-Seite zur Projektdatenbank](#).

6.2 Service BMK Open4Innovation

Darüber hinaus bietet die Plattform [open4innovation](#) des BMK eine Wissensbasis für Unternehmen, Forschende etc. (community support, detailliertere Information, Erfolgsgeschichten usw.).

6.3 Open Access Publikationen

Die mit öffentlicher Förderung erzielten Forschungsergebnisse sind einer bestmöglichen Verwertung für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zuzuführen. In diesem Sinne ist bei referierten Publikationen, die mit Unterstützung der durch die FFG vergebenen Förderung entstehen, Open Access soweit wie möglich anzustreben. Als Prinzip gilt „as open as possible, as closed as necessary“, wie es auch für die Europäischen Förderungen angeführt wird.

6.4 Umgang mit Projektdaten – Datenmanagementplan

Ein Datenmanagementplan (DMP) ist ein Managementtool, das dabei unterstützt, effizient und systematisch mit in den Projekten generierten Daten umzugehen.

Für die Erstellung des DMP kann z. B. das kostenlose Tool [DMP Online](#) verwendet werden. Auch die Europäische Kommission bietet über ihre „[Guidelines on FAIR Data Management](#)“ Hilfestellung an.

Ein Datenmanagement-Plan beschreibt,

- welche Daten im Projekt gesammelt, erarbeitet oder generiert werden
- wie mit diesen Daten im Projekt umgegangen wird
- welche Methoden und Standards dabei angewendet werden
- wie die Daten langfristig gesichert und gepflegt werden und
- ob es geplant ist, Datensätze Dritten zugänglich zu machen und ihnen die Nachnutzung der Daten zu ermöglichen (sogenannter „Open Access zu Forschungsdaten“)

Es ist sinnvoll, Forschungsdaten, die referierten Publikationen zugrunde liegen und deren Veröffentlichung zur Reproduzierbarkeit und Überprüfbarkeit der publizierten Ergebnisse notwendig ist, offen verfügbar zu machen.

Werden Daten veröffentlicht, sollen die Grundsätze „auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwertbar“ berücksichtigt werden. Für eine optimale Auffindbarkeit empfiehlt es sich, die Daten in etablierten und international anerkannten Repositorien zu speichern (siehe auch die [re3data Webseite](#)).

6.5 Weitere Förderungsmöglichkeiten der FFG

Sie interessieren sich für andere Förderungsmöglichkeiten der FFG?

Das **Förderservice** ist die zentrale Anlaufstelle für Ihre Anfragen zu den Förderungen und Beratungsangeboten der FFG. Kontaktieren Sie uns, wir beraten Sie gerne!

Kontakt: FFG-Förderservice, T: +43 (0) 57755-0, E: foederservice@ffg.at

Web: <https://www.ffg.at/foederservice>

Weitere Förderungsmöglichkeiten der FFG finden Sie [hier](#).

7 ANHANG: CHECKLISTE FÜR DIE ANTRAGSEINREICHUNG

Bei der Formalprüfung wird das Finanzierungsansuchen auf formale Richtigkeit und Vollständigkeit geprüft. Bitte beachten Sie: Sind die Formalvoraussetzungen nicht erfüllt und handelt es sich um nicht-behebbarer Mängel, wird das Finanzierungsansuchen bei der Formalprüfung aufgrund der erforderlichen Gleichbehandlung aller Finanzierungsansuchen ausnahmslos aus dem weiteren Verfahren ausgeschieden und formal abgelehnt.

Tabelle 6: Formalprüfungscheckliste für Finanzierungsansuchen (F&E-Dienstleistungen)

<i>Kriterium</i>	<i>Prüfinhalt</i>	<i>Mangel behebbar</i>	<i>Konsequenz</i>
Das Finanzierungsansuchen ist ausreichend befüllt vorhanden und es wurde die richtige Sprache verwendet.	Die Online-Projektbeschreibung ist vollständig auszufüllen. Sprache: Deutsch	<i>Nein</i>	Ablehnung aus formalen Gründen
Die verpflichtenden Anhänge gem. Ausschreibung liegen vor. [behebbar]	Befugnis (Angaben lt. Ausschreibungsleitfaden)	<i>Ja</i>	Korrektur per eCall nach Einreichung