

# VIF – Verkehrs- infrastrukturforschung

Angewandte Forschung durch  
organisationsübergreifende Zusammenarbeit  
2011 – 2021





# **VIF – Verkehrs- infrastrukturforschung**

Angewandte Forschung durch  
organisationsübergreifende Zusammenarbeit  
2011 – 2021

Wien, 2024

## **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie (BMK)

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 (0) 800 21 53 59

[bmk.gv.at](http://bmk.gv.at)

Redaktion: BMK III/4: Andreas Blust, Timna Sollak (Praktikantin im BMK), Benjamin Gruber  
(Praktikant im BMK) sowie Mitarbeiter:innen der ÖBB Infra AG, ASFINAG, Bundesländer und FFG  
Gesamtumsetzung: [beyond.ag](http://beyond.ag)

Fotonachweis: ÖBB/Hanno Thurnher (Umschlag, Seite 18), ASFINAG (Seite 20), ÖBB/Luftbild Redl  
(Seite 22), FFG [de.piwigo.org](http://de.piwigo.org) (Seite 27), ÖBB/Michael Fritscher (Seite 34), ASFINAG (Seite 60),  
ASFINAG (Seite 114), ÖBB/Wolfgang Werner (Seite 128), ASFINAG (Seite 140)

Druck: BMF

Wien, 2024

## **Hinweis**

Die Projektbeschreibungen wurden der FFG-Datenbank entnommen und gekürzt.

Die Leser:innen sollten die Ansichten nicht als offizielle Stellungnahmen des BMK und der Partner  
der VIF-Kooperation betrachten. Die Links zu den Projekten wurde zum Zeitpunkt der Endredaktion  
überprüft. Spätere Änderungen konnten nicht berücksichtigt werden. Es wird keine Haftung für die  
Inhalte der verlinkten Websites übernommen.

## Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	<b>16</b>
<b>Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie</b> .....	<b>19</b>
<b>ASFINAG   Autobahnen- und Schnellstrassen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft</b> .....	<b>21</b>
<b>Österreichische Bundesbahnen ÖBB-Infrastruktur AG</b> .....	<b>23</b>
<b>Bundesländer</b> .....	<b>25</b>
<b>Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH</b> .....	<b>27</b>
<b>Fakten und Daten</b> .....	<b>28</b>
<b>Umwelt und Energie</b> .....	<b>35</b>
<b>Energieerzeugung/-verbrauch</b> .....	<b>36</b>
Energieversorgung.....	36
INFRAplusGeo – Nutzungsmöglichkeiten von Geothermie bei der ÖBB Infra.....	36
HYTRAIL – Wasserstofftechnologie für Bahnhofsinfrastruktur.....	37
StochOpt ÖBB – Risikoanalyse der Speicherbewirtschaftung und Bahnstromversorgung.....	37
AADE – Alternative Antriebe und deren Energieversorgung.....	38
CO <sub>2</sub> -Reduktion.....	38
A+S-Decarb – Dekarbonisierung durch Geschwindigkeitsharmonisierung.....	38
RoWi – optimierte Deckengestaltung Rollwiderstand.....	39
DecarbonisationFirst – CO <sub>2</sub> -Bilanzierung bei Infrastrukturbauwerken.....	39
Energie im Betrieb.....	40
WISpro HDZ – Stromverbrauchsreduktion für Weichenheizung durch genauere Wetterprognosen.....	40
SEVES – Schnee- und Eisfreihaltung mithilfe von Erdwärme und solarer Wärme.....	40
VBA autark – energieautarke Verkehrsbeeinflussungsanlagen.....	41
ÖBB-DSM – Management der Nachfrage für Bahnstrom.....	41

<b>Umweltbedingungen</b> .....	<b>42</b>
Anpassung an den Klimawandel.....	42
clim_ect – Klimawirkanalaysen entlang der ÖBB-Bahnstrecken.....	42
KlimZug – Klimawandelanpassung im Zugverkehr durch Prognose von Extremwetter.....	43
Naturgefahren.....	43
riskCAST 1+2 – Frühwarnsystem zur Detektion von Einwirkungen aus Naturgefahrenprozessen.....	43
DESME – Detektion von Steinschlag und Muren an Eisenbahnstrecken.....	44
Naturgefahrenradar 1+2 – automatische Detektion alpiner Massenbewegungen.....	44
SART 1+2 – Wächter für den alpinen Zugverkehr.....	45
IDSF – Detektionssystem für Steinschlag und Felssturzprozesse.....	45
INGEMAR – intelligentes Naturgefahrenmanagement- und Risikobeurteilungssystem.....	46
NANCI – Multisensorsystem zur Naturgefahrenfrüherkennung.....	46
Gewässerschutz.....	47
MDZ-GSA – Schadstoffrückhalt in Gewässerschutzanlagen.....	47
<b>Fauna und Flora</b> .....	<b>48</b>
Vegetation.....	48
Green-LOGIX – Vegetationskontrolle an Straßen und Schienenwegen.....	48
Trainforest – Bewirtschaftungskonzept für den Bahnniederwald.....	49
FloraMon – Pflanzenmonitoring an Österreichs Schienen und Straßen.....	49
VIF-BioPot – Nutzung des Biomassepotenzials entlang der Verkehrsinfrastruktur.....	50
Wildtiere.....	50
WiConNET – Wildtierkontrolle und Reduzierung von Wildunfällen.....	50
<b>Lärmschutz</b> .....	<b>51</b>
Lärmmessung.....	51
LARA – lärmarme Reifen für leise Straßen.....	51

ACUMET – Einfluss der Meteorologie auf die Schallausbreitung.....	52
LARS – lärmarme Rumpelstreifen.....	52
ELSEC – Ermittlung von längenbezogenen Schallleistungspegeln.....	53
LAUB – Lärmdämpfung an Verkehrswegen durch Bewuchsstreifen.....	53
ROSALIA – Rollgeräuschmessung für lärmarme Fahrdecken.....	54
Rad/Schiene-System.....	54
BEGEL – Bewertung des akustischen Einflusses von Gleisbögen.....	54
PASS – psychoakustische Analyse von Bahnlärm.....	55
ESB – Schallemissionen in Gleisbögen.....	55
PAAB – psychoakustische Analyse auffälliger Bogengeräusche.....	56
Lärmschutzwand.....	56
OPTIWAND – Dimensionierung von Lärmschutzwänden.....	56
RELSKG – Rechenverfahrens für Lärmschutzwände mit komplexer Geometrie.....	57
WiABahn – akustische Wirkung von Abschirmkanten und Bahnsteigdächern....	57
In-situ-LSW – Abnahmeprüfung und Qualitätssicherung von Lärmschutzwänden.....	58
SMART NOISE – Lebenszyklusmanagement von Lärmschutzwänden.....	58
GLAS – Schallausbreitung bei transparenten Lärmschutzwänden.....	59
<b>Ingenieurbau und Konstruktion.....</b>	<b>61</b>
<b>Straßen.....</b>	<b>62</b>
Straßenzustand und -bau.....	62
OBESTO – gebrauchsverhaltensorientierte Bemessungsmethode für Straßenoberbauten und Lebenskostenanalyse.....	62
MAGMA – Monitoring abtragender griffigkeitsverbessernder Maßnahmen.....	63
PROGRIP – Laborverfahren für die Prognose der Griffigkeit von Fahrbahnoberflächen.....	63
DRM-Infra – dauerhafter Fahrbahnmarkierungen für erhöhte mechanische Beanspruchungen.....	64
MERGE-LANE – Optimierung der Längen von Einbiegestreifen.....	64

Betonbauweise.....	65
FTB-BETONDECKEN – Einfluss von Luftporenkennwerten und Nachbehandlung auf die Frost-Taumittel-Beständigkeit (FTB).....	65
OBESTAS – optimierte Bemessung starrer Aufbauten von Straßen.....	65
ConSTRUKT – strukturelle Zustandserhebung und -bewertung von Betondecken.....	66
Groove – Optimierung von Grinding & Grooving von Betonfahrbahndecken.....	66
Beton/Asphalt.....	67
Innovative Methoden für Design und Monitoring der Bautype AS4.....	67
KOMBAS – kombinierte Bauweise Beton/Asphalt.....	67
Asphaltbauweise.....	68
ORAB – Optimierung des Recyclinganteils in Asphalttrag- und -binderschichten.....	68
Thermo-QS – Qualitätssicherung von Asphaltstraßen im Herstellungsprozess mittels Thermographie.....	68
SUB-KRIT – Substanzkriterium Oberbau.....	69
BEDA – Beurteilung der Asphaltmastixqualität im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit.....	69
Schienenweg.....	70
Schwelle.....	70
Kombifaserbeton – die rissfreie Bahnschwelle mit kombifaserbewehrtem hochfestem Beton.....	70
RAIL-SLEEPER – Imprägnierungsmittel für die Bahnschwelle aus Holz.....	71
Cem Sleeper – Entwicklung eines zementimprägnierten Furnierholzbahnschwellers.....	71
Schiene und Weiche.....	72
SafeRail – Beurteilungsverfahren Schienenkopfkonditioniermittel.....	72
3DVEWE – 3D-Vermessung von Fahrbahnteilen bei Weichen.....	72
Gleisoberbau.....	73
FlyRock – die Schotterflugproblematik: Ursache und Vermeidbarkeit.....	73
SISSI – Störungen an den Isolierstößen der Schienen.....	73



ASF – Auswirkung von Fahrzeuglasten auf Schienenstöße.....	74
SimZLD – Simulationseinfluss der Zuglängsdynamik auf den Rad-Schiene-Kontakt.....	74
Oberleitung.....	75
SAFE onLine – Stromabnehmer zur Erfassung und Datenauswertung des Oberleitungszustands.....	75
Kurzschlussortung mittels Frauscher Tracking Solutions.....	75
SmartPanto – geregelter, akustisch optimierter Stromabnehmer mit Kontaktkraftmessung.....	76
<b>Brücken.....</b>	<b>77</b>
Fahrbahnübergang.....	77
EVAF – Entwicklung verschleißarmer Fahrbahnübergänge.....	77
SOFT – Schalltechnische Optimierung von Fahrbahnübergängen.....	78
ANFÜK – Anschlussbereiche von Fahrbahnübergangskonstruktionen.....	78
Integralbrücken.....	79
Integralbrücken – Adaptierung von Bestandsbrücken in Integralbauwerke.....	79
Integralbrücke – Integralbrücken über 70 m Länge.....	79
InnovREckBew – Rahmeneckbewehrung bei integralen Brücken.....	80
Eisenbahnbrücken.....	80
MAGIT – Monitoring-basierte Analyse der Gleis-Tragwerk-Interaktion.....	80
Schotteroberbaumodell – Beschreibung der Wirkung des Schotteroberbaues auf Brückenschwingungen.....	81
SCSC-Platte – Entwicklung einer Fahrbahnplatte für Eisenbahnbrücken.....	81
RLD Stahlbrücken – Prognose der Restlebensdauer von stählernen Eisenbahnbrücken mit offener Fahrbahn.....	82
Schotteroberbaukennw – Modell und Kennwerte zum Schotteroberbauverhalten als Grundlagen der Brückendynamik.....	82
FLS SCSC-Platte – Ermüdungsfestigkeit der SCSC-Platte.....	83
AcouBridge – akustische Bewertung von Eisenbahnstahlbrücken.....	83
DynSchoStab – dynamisches Schotteroberbauverhalten und Schotterbettdestabilisierung.....	84

Restlebensdauer und Verstärkung.....	84
Schubfeldmodell – mechanisches Schubfeldmodell für Bestandsbrücken ohne Querkraftbewehrung.....	84
Orthotrope Platte – Verstärkung orthotroper Stahlfahrbahnplatten mit Hochleistungsbetonen.....	85
Querkraftverstärkung – Querkraftverstärkung bestehender Brückentragwerke.....	85
Ingenieurmodell – Querkraftnachweise und numerische Simulation von kombinierter Querkraft- und Torsionsbeanspruchung.....	86
Schubmehrfeldbrücke – Beurteilung der Querkrafttragfähigkeit von vorgespannten Mehrfeldbrücken.....	86
Brückenbau.....	87
Tragsysteme – integrale Tragsysteme mit dünnwandigen Betonhalbfertigteilen.....	87
Betongelenke – Bemessungsregeln für dauerhafte bewehrte Betongelenke.....	87
InnovDstanzSchrauben – Durchstanzertüchtigung von Plattenbrücken mittels Betonschrauben.....	88
ConDef – Verformungsverhalten von Freivorbaubrücken aus Spannbeton.....	88
RealStress – Zwangsschnittgrößen in Stahlbetontragwerken und Berücksichtigung des Bauteilverhaltens.....	89
Tunnel.....	90
Licht und Oberflächen im Tunnel.....	90
Tunnelanstrichsysteme – Erfolgskriterien für Tunnelanstrichsysteme.....	90
ETRGUVF – Entwicklung von optimierten Tunnelreinigungsgeräten/-verfahren.....	91
LiObTu – licht- und oberflächentechnische Gestaltung von Tunnel.....	91
Tunnelsicherheit.....	92
TSFu – Tunnelsicherheit durch intelligente Sensor Fusion.....	92
LowTempSpalling – Abplatzpotenzial bei Betonbauteilen in Tunnelbauwerken im Niedertemperaturbereich.....	92
BENCHMARK – Absicherung von Tunnelnischen/-portalen beim PKW-Anprall.....	93

BRAFA – Brandauswirkungen von Fahrzeugen mit alternativen Antriebssystemen.....	93
HyTRA – Hydrogen Tunnel Risk Assessment.....	94
Tunnelkonstruktion und -bau.....	94
OPTUNAMIK – Optimierung der Tunnelaerodynamik für Hochgeschwindigkeitsstrecken.....	94
Tunnelfeuchte – Betonfeuchtemodell für Tunnelinnenschalen in Österreich.....	95
Zustandsüberwachung im Tunnel.....	95
AMBITION – Ansatz zur Messung und Bewertung von Eisenbahn- und Straßentunneln.....	95
FOS-Gebirgsdruck – faseroptisch unterstützte Messmethoden.....	96
OPTimAL – Instandsetzungsplanung der elektromaschinellen Ausrüstung im Tunnel.....	96
RIBET – Rissmonitoring und Bewertungsmodell von unbewehrten Tunnelinnenschalen.....	97
Tunnelkraftwerk – elektrische Energie aus Luftströmungen in Tunnelbauwerken.....	97
EnhaVent – Lüftungsanlagen für Sicherheit und Energieeffizienz.....	98
Tunnelentwässerung.....	98
PolyDrain – Polymerrohrwerkstoffe für Drainagesysteme in Tunnelbauwerken.....	98
Drainagemonitoring – Überwachungssysteme für Tunnel drainagen zur Instandhaltung.....	99
DrainRepair – Sanierungsmethoden für Drainagerohre im Tunnelbau.....	99
<b>Infrastruktur Gebäude.....</b>	<b>100</b>
Bahnhof und Verkehrsstation.....	100
Ve3 – Planung von Verkehrsverknüpfungen an Verkehrsstationen.....	100
NEMO – neue Umwelt der Mobilität.....	101
ZUG-INFO – akustische Kundeninformation auf Bahnsteigen.....	101
BahnRaum – schienenorientierte Siedlungsentwicklung und Erreichbarkeitsoptimierung.....	102

SRS Wels – der intelligente Bahnhof.....	102
SIMPLE – Simulations- und Planungstool für Kapazitätsplanungen von Eisenbahnen.....	103
DIRIGENT – Informations- und Leitsystem für den Bahnhof der Zukunft.....	103
Indoornavigation – kundenorientierte Innenbereichsnavigation an Bahnhöfen.....	104
WINTER-LIFE – nachhaltige Taumittel für den Winterdienst der Bahn.....	104
Verkehrsanlagen und Nebenbetriebe.....	105
iMPuLS – Maßnahmen für P&D-Anlagen: Raumplanung, Ökologie, Sicherheit und Kosten.....	105
Toll Gantries – Schwingungsreduktion bei Überkopfkonstruktionen.....	105
RENNT – Beschilderung und Infrastruktur zur besseren Abwicklung an Mautstellen.....	106
VaMOS – Verkehrsregulierung an Mautstellen durch Optimierung der Spureinteilung.....	106
RAST2025+ – zukunftsichere Rastanlagen für Autobahnen und Schnellstraßen.....	107
<b>Bautechnik, digitales Bauen.....</b>	<b>108</b>
Betontechnologie.....	108
ERESCON – Betone für den Infrastrukturbetreiber energie- und ressourcenoptimiert.....	108
VIF-ÖBB – Benchmark zur Steigerung der Vorhersagequalität mechanischer Eigenschaften moderner Betone.....	109
RetroTec – Textilbeton für die Instandsetzung und Ertüchtigung von Verkehrsbauten.....	109
OptiNB – optimale Nachbehandlung für verbesserte Qualität bei der Bauausführung.....	110
DAT – Dauerhaftigkeit in der Ankertechnik.....	110
NIMETBEW – Potenziale von nichtmetallischer Bewehrung im Infrastrukturbetonbau.....	111
Digitales Bauen.....	111

ECO RAILTEC – Bewertung der Auswirkungen der Eisenbahngeodäsietechnologie.....	111
3D-Planung – 3D-Verkehrsinfrastrukturplanung mit fahrdynamischen Aspekten und menschlichen Faktoren.....	112
BIM-VI – BIM-Datenstruktur für Verkehrsinfrastruktur.....	112
OPTRALS – Orientierung und Prozessierung von Geodaten.....	113
<b>Instandhaltung und Betrieb.....</b>	<b>115</b>
<b>Zustandserfassung, Instandhaltung.....</b>	<b>116</b>
Zustandserfassung.....	116
Eben-WLP – holistische Ebenheitsbetrachtung Straße (weighted longitudinal profile).....	116
ELISA-ASFiNAG – Erhaltungsziel integraler Substanzwert im Anlagenmanagement.....	117
LAST – längsunebenheitsbedingte Straßenschädigung durch dynamische Radlastschwankungen.....	117
PROMAT – Zustandsprognose und Materialtechnologie (GVO, LCCA).....	118
EINSTEIN – risikobasiertes Entscheidungsmodell zur Ermittlung des optimalen Instandsetzungszeitpunkts von Infrastrukturbauten.....	118
REMAIN – robuste Autobahninfrastruktur.....	119
BORIS – Bewertung von Oberflächenschäden und Rissen des Straßenoberbaus.....	119
Infrastrukturmonitoring.....	120
CarSense – das Fahrzeug als Sensor für den Infrastrukturbetreiber.....	120
RISKMON – Anlageninspektion und Risikomonitoring mit Drohnen und Sensorik.....	120
KOMBI – Onboard-Monitoring der Bahninfrastruktur.....	121
PreMainSHM – präventives Bauwerksmonitoring mit vernetzten Systemen.....	121
<b>Betrieb und Messsysteme.....</b>	<b>122</b>
Messsysteme.....	122
Multicontrol SoTrans – Multicontrol Sondertransporte: Breiten- und Gewichtsmessung.....	122

ÖBB-FOS – Einsatz von faseroptischen Sensoren.....	123
ARGUS – Alarmierungssystem an Überkopfkonstruktionen zur Kollisionsvermeidung.....	123
ATLAS – automatische Lagerstandsmessung für Salzdepots.....	124
UDEQI – Qualitätssicherung der Umfelddatenerfassung.....	124
Eisenbahnbetrieb.....	125
AlertnessControl – Aufmerksamkeitskontrolle/-steigerung in Betriebsführungszentralen.....	125
PASOS – Plattform für den Rangierbetrieb.....	125
ALPHORN – fortschrittlicher drahtloser Knoten mit geringem Stromverbrauch.....	126
SAWAS – satellitengestütztes Warnsystem.....	126
ATO_DispoSim – Dispositionsplanung und Simulation zur Vorbereitung automatisierter Zugfahrten.....	127
<b>Sicherheit.....</b>	<b>129</b>
<b>Sicherheit Straße.....</b>	<b>130</b>
Rückhaltesysteme.....	130
SICHERE LEITUNG – Verkehrssicherheitspotenziale seitlicher Fahrzeugrückhaltesysteme.....	130
RISKANT – Risikomodell zur Analyse von Unfällen mit ortsfesten Hindernissen.....	131
InnoFRS – Fahrzeugrückhaltesysteme in komplexer Umgebung.....	131
SAFETY – Sicherheit und Akustik für den Trennselspitz.....	132
COMPARE – sicherheitstechnische Beurteilung von nicht kraftschlüssigen Anpralldämpfern.....	132
PREVENT – Gestaltung von Übergangskonstruktionen von Fahrzeugrückhaltesystemen.....	133
Straßenknoten.....	133
ODimAk – Dimensionierungsverfahren für Autobahnknoten.....	133
AUFBRUCH – Folgewirkungen von Halbanschlussstellen auf das Unfallgeschehen.....	134

ODIMAST – Anschlussstellen im Hinblick auf Kapazität und Verkehrssicherheit.....	134
<b>Sicherheit Schiene.....</b>	<b>135</b>
Eisenbahnkreuzung.....	135
MANEUVER – Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlverhalten an Eisenbahnkreuzungen.....	135
RÜTTLEX – Rüttelstreifen zur Vermeidung von Fehlverhalten an Eisenbahnkreuzungen.....	136
Online-FS-EK – Kenntnisstand und Ausbildung in Bezug auf Eisenbahnkreuzungen.....	136
SESAM – Sicherheit von Eisenbahnkreuzungen mittels automatischer Messmethoden.....	137
Sicherheit im Verschub.....	137
StilvA – lärm- und verschleißarme Bremsung am Abrollberg.....	137
NotHalt – Systeme zum Abfangen entrollter Schienenfahrzeuge.....	138
self_DEBASE – selbstzerstörende Hemmschuhe.....	138
SmartBlock – smarte Sicherungsmittel von Eisenbahnwaggons.....	139
<b>Intelligente Infrastruktur.....</b>	<b>141</b>
<b>Digitale Infrastruktur.....</b>	<b>142</b>
Verkehrskameras.....	142
ARGLOS – automatische Neuberechnung des Servicelevels.....	142
AViMon – ASFiNAG Videoqualitätsmonitoring.....	143
VMI – visuelle Mautvignetteninspektion.....	143
VTRACS – Visual Traffic Counting System.....	144
Verkehrsmodelle und Prognosen.....	144
VoRAB – Vorhersage von Reisezeiten für Autobahnen und Schnellstraßen.....	144
SQUATRA – Qualitätssicherung für Verkehrsmodellierung und -vorhersage.....	145
OptiFCD – Ermittlung sinnvoller FCD-Durchdringungsgrade.....	145
HEAt – digitale Infrastruktur durch Erfassungs- und Analysemethoden des Verkehrsgeschehens.....	146

Verkehrsmanagement.....	146
PHÄLIKS – Phänomen Linksfahren auf mehrstreifigen Richtungsfahrbahnen.....	146
MOVEMENTS 1+2 – mobiles Verkehrsmanagementsystem.....	147
MOVEBAG – mobiles Verkehrsmanagement für Baustellen und Großereignisse.....	147
MITSU – mobile ITS-Unit zur Datenerfassung für Baustellen- und Eventmanagement.....	148
MOVE BEST 1+2 – mobiles Verkehrsmanagementsystem für Baustellen und Events.....	148
MSdek-VMS – Sensorsystem zur Verkehrsdatendetektion für ein mobiles Verkehrsmanagementsystem.....	149
CoOperational – Bedeutung und Herausforderungen von kooperativen Systemen in Verkehrsleitzentralen.....	149
MultimoOpt – multimodale Optimierung der Verkehrsinfrastruktur.....	150
IMOSTAT – integrative Verkehrsstatistik für den intermodalen Güterverkehr.....	150
TRAPH – leistungsfähiges Verkehrsmanagementinformationssystem.....	151
VLSA 2.0 – situationsgerechte Leistungsfähigkeit von Verkehrslichtsignalanlagen.....	151
<b>Automatisierte Mobilität.....</b>	<b>152</b>
Automatisiertes Fahren.....	152
VEGAS – Bewertung des Verkehrsgeschehens durch automatisiertes Fahren.....	152
CloudKonkret – die Bedeutung von IKT-Technologien im Verkehrssektor.....	153
Spurvariation – Spurvariationseffekte bei LKW-Platoons auf Straßenoberbau und Energieeffizienz.....	153
AHEAD – Testprozedere automatisierter Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen.....	154
KASSA.AST – kooperative automatisierte Shared Services an Autobahnanschlussstellen.....	154





# Einleitung

Ein gut ausgebautes und vernetztes Straßen- und Schienennetz bildet die Grundlage für sichere, komfortable und verlässliche Mobilität. Die ständig wachsenden Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur, wie zunehmende Erhaltungskosten, hoher Energieaufwand, Notwendigkeit von Klimaresilienz sowie gesteigertes Bewusstsein für Umwelt und Mensch, erfordern fortlaufende Investitionen in Forschung und Entwicklung.

Die VIF – Verkehrsinfrastrukturforschung wurde 2011 als Kooperation zwischen dem Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), der Autobahnen- und Schnellstrassen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) und der ÖBB Infrastruktur AG (ÖBB Infra) begonnen. Im Jahr 2016 schlossen sich die zuständigen Abteilungen der Ämter der Landesregierung dieser Initiative an, während die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG die Kooperation seit Anfang als Programmmanagement begleitet und betreut.

## VIF – Verkehrsinfrastrukturforschung

Angewandte Forschung durch organisationsübergreifende Zusammenarbeit

- Mit der Kooperation Verkehrsinfrastrukturforschung werden Forschungsthemen gemeinsam ausgeschrieben, um die Synergien von vergleichbaren Sachverhalten und Rahmenbedingungen zu heben.
- Die gemeinsame Erarbeitung von Forschungsfragen adressiert punktgenau und zielgerecht den nationalen Forschungs- und Innovationsbedarf, insbesondere bei Fragestellungen, die von einzelnen Organisationen nur im begrenzten Umfang beantwortet werden können.
- Die Bündelung von Ressourcen ermöglicht eine bessere Abwicklung, Ansprache der Forschungscommunity sowie Verbreitung der Ergebnisse.
- Die Zusammenarbeit unter den nationalen Forschungsakteuren, der Wissenstransfer der Forschungsergebnisse sowie die Vernetzung mit den Betreibern führt zu einem Kompetenzaufbau bei allen Akteuren und zu einem schnellen Umsetzen der Forschungsergebnisse.

Nach elf erfolgreichen Ausschreibungen, rund 200 genehmigten F&E-Projekten, einem Finanzierungsvolumen von € 43 Mio. schauen wir auf eine ereignisreiche Zeit zurück, in der umfangreiche Forschungsergebnisse erzeugt wurden, die die Betreiber von Verkehrsinfrastrukturen in ihrer täglichen Arbeit unterstützen und den Nutzer: innen langfristig eine hohe Qualität und Verfügbarkeit gewährleisten.

In dieser Broschüre wird ein Überblick über die genehmigten Forschungsprojekte gegeben, die dargestellten Projekte ergeben sich aus einer Zusammenfassung der publizierten Projekthinhalte. Weiterführende Informationen stehen in der Projektdatenbank der FFG zur Verfügung.

Zu einer besseren Orientierung wurden die Projekte in fünf Hauptkapiteln mit jeweils zwei bis sechs Unterkapiteln gruppiert, die das inhaltliche Profil der Forschung der letzten zehn Jahre zeigen. Es gibt einen Einblick in die Vielfalt der Aufgabengebiete und Fragestellungen der beteiligten Betreiberorganisationen.

## Fazit

Kooperation als Erfolgsmodell hat sich bewährt. Zusammenarbeit zwischen Schiene und Straße – der Anteil gemeinsam durchgeführter Projekte beträgt 18 % – hat den Austausch zwischen Fachexpertinnen und Fachexperten gestärkt.

Mit 224 beteiligten Projektpartnern hat Österreich eine hochkompetente und wettbewerbsfähige Akteurslandschaft. Kooperation zwischen Forschung und Wirtschaft wird in den Projekten aktiv betrieben.

Verkehrsinfrastrukturen sind ein vielfältiges, anspruchsvolles Tätigkeitsfeld, bei dem Fachkräfte aus unterschiedlichsten Disziplinen gefragt sind.

Eine Kooperation wie die VIF – Verkehrsinfrastrukturforschung ist ein Erfolgsmodell. Strategischen Allianzen wurden aktuell als Maßnahme für die FTI-Aktivitäten zur Mobilitätswende aufgegriffen.



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

Das BMK setzt in seinem Zuständigkeitsbereich eine transformative Innovationspolitik um, die sich an den übergeordneten Zielen Klimaneutralität, Wettbewerbsfähigkeit und technologische Souveränität sowie Resilienz und Wohlergehen orientiert. Sie bringt ökologische mit wirtschaftlichen und gesamtgesellschaftlichen Interessen möglichst in Einklang. Das BMK fokussiert dabei auf ausgewählte thematische Handlungsfelder wie der Mobilitätswende, um Forschungserkenntnisse, Schlüsseltechnologien und Lösungsansätze für die Gestaltung der Transformation voranzubringen. Moderne Ansätze der FTI-Politik verbinden die verschiedenen Ebenen und Akteure des Wissenschafts- und Innovationssystems in einer umfassenden, ganzheitlichen Interventionslogik.

## Mobilitätswende

Mit dem FTI-Schwerpunkt Mobilitätswende verfolgt das BMK das Ziel eines nachhaltigen, klimaneutralen und inklusiven Mobilitäts- und Transportsystems bis 2040 und fördert die dafür erforderlichen Forschungs-, Technologie- und Innovationsbeiträge zur Vermeidung, Verlagerung und Verbesserung von Verkehr sowie der Kreislaufwirtschaft im Mobilitätssystem. Die Mobilitätswende sichert nicht nur Lebens- und Versorgungsqualität in sich verändernden wirtschaftlichen und ökologischen Rahmenbedingungen, sie steigert auch Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung sowie die internationale Nachfrage nach österreichischen Innovationen. Das Querschnittsthema Mobilität betrifft eine Fülle an Lebens- und Politikbereichen. Um im Sinne einer transformativen Innovationspolitik Akteur:innen aus so diversen Feldern wie Raumplanung, Gesundheit, Infrastruktur, Antriebstechnologien, Digitalisierung, Verhalten und Logistik für das gemeinsame Ziel eines nachhaltigen, klimaneutralen und inklusiven Mobilitäts- und Transportsystems zu aktivieren, braucht es eine breite Mobilisierung und Beteiligung aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft.

[bmk.gv.at/themen/innovation/fti\\_politik.html](https://bmk.gv.at/themen/innovation/fti_politik.html)





# ASFINAG | Autobahnen- und Schnellstrassen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft

Das österreichische Autobahnen- und Schnellstraßennetz verfügt über eine hoch entwickelte, moderne und effiziente Verkehrsinfrastruktur. Damit dies so bleibt, sind kontinuierliche Forschung und Entwicklung unerlässlich. Angesichts steigender Verkehrsmengen und Anforderungen an Nachhaltigkeit, Qualität und Verfügbarkeit der Infrastruktur ist dies eine nie endende Aufgabe. Die VIF – Verkehrsinfrastrukturforschung mit ihren über 200 Projekten trägt dazu bei, das ASFINAG-Netz sicherer und effizienter zu gestalten.

Für die ASFINAG als Mobilitätspartnerin im Herzen Europas sind die Forschung und Entwicklung des Streckennetzes von großer Bedeutung. Sie ermöglichen nicht nur technologische Fortschritte, sondern auch eine nachhaltige und sichere Mobilität für die Gesellschaft.

Gerade die verkehrsübergreifende Forschung gemeinsam mit den ÖBB und den Bundesländern ist von entscheidender Bedeutung für die nachhaltige Entwicklung und Sicherheit unserer Verkehrsinfrastruktur, da Synergien und Ergebnisse mehrfach genutzt werden.

## So bringen wir die Forschungsergebnisse auf die Straße

Doch was passiert in der ASFINAG mit all diesen (über 200) VIF – Forschungsergebnissen? Für uns sind Projektreviews von entscheidender Bedeutung, um die Ergebnisse z. B. in Handbücher und Richtlinien zu übertragen und für zukünftige Projekte zu nutzen.

Die ASFINAG hat aufgrund der vielfältigen Forschungsergebnisse neue Formate eingeführt, um einen Wissenstransfer innerhalb des Unternehmens sicherstellen zu können. So ermöglichen Webinare und das „Innovation TV“ einen einfachen Zugang zu den Forschungsergebnissen, auch um Lösungen, die gut funktioniert haben, zu teilen. Dies erleichtert die Einarbeitung neuer F&E-Projektleitungen und sorgt für einen reibungslosen Ablauf in zukünftigen Projekten.

Weitere Informationen über die Innovationsaktivitäten der ASFINAG: [asfinag.at/Innovation](https://asfinag.at/Innovation)







# Österreichische Bundesbahnen ÖBB-Infrastruktur AG

Das System Bahn gilt seit jeher als Treiber für technischen Fortschritt. Wesentliche Faktoren dafür sind Forschung und Entwicklung.

Das 20. Jahrhundert war geprägt von der Elektrifizierung des Schienennetzes, der Modernisierung der Zugsicherungs- und Zugbeeinflussungssysteme und auch der Einführung von Hochgeschwindigkeitszügen. Im 21. Jahrhundert eröffnen die Digitalisierung und damit einher gehende Basistechnologien wie Künstliche Intelligenz, Internet of Things, Robotik und High Performance Computing gänzlich neue Horizonte.

Digitale Kundeninformation in Echtzeit, Steigerung von Trassenkapazitäten in einem bestehenden und historisch gewachsenen Bahnnetz, zuverlässige Verfügbarkeit von Bahnanlagen durch ein smartes Assetmanagement – all dies wird die Nutzung des Systems Bahn für den Kunden noch attraktiver machen.

Nicht vergessen werden darf, dass die Basis einer Bahninfrastruktur weiterhin das Gleis mit seinen Komponenten, Brücken und Tunnel, aber auch Verkehrsstationen bildet. Druckpunkte, die sich aus der Errichtung und Instandhaltung dieser Komponenten ergeben, waren und sind Fokus der Verkehrsinfrastrukturforschung.

Vor 4000 Tagen wurde in Zusammenarbeit von BMK, FFG, ASFiNAG und ÖBB-Infrastruktur ein Förderinstrument für Verkehrsinfrastrukturforschung ins Leben gerufen.

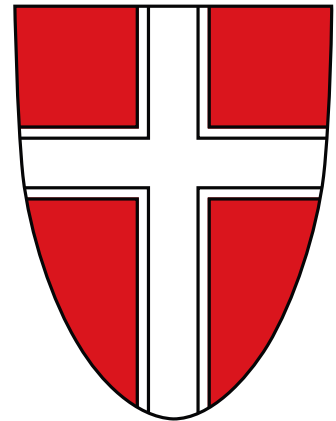
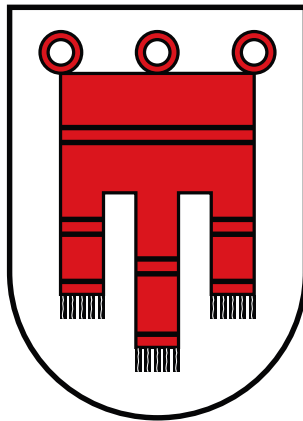
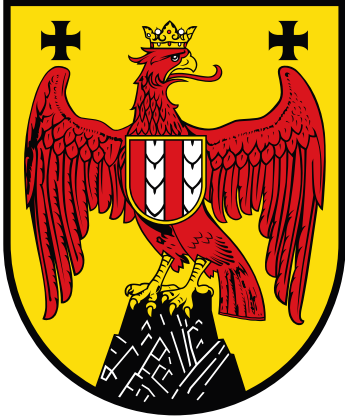
Bis heute wurden 215 Forschungsprojekte durchgeführt. An mehr als der Hälfte der Projekte war die ÖBB-Infrastruktur AG direkt beteiligt, bei etwa einem Fünftel davon gab es eine Kooperation mit der ASFiNAG.

Diese Broschüre gibt Ihnen einen Einblick in eine in Österreich bis dato einzigartige Erfolgsgeschichte zur Forschung für Verkehrsinfrastruktur. Die ÖBB-Infrastruktur wünscht Ihnen viel Freude beim Schmökern durch die vielen Projektvorstellungen.

[oebb.at/infrastruktur](https://oebb.at/infrastruktur)



F&E-Jahresbericht 2022 der ÖBB-Infrastruktur AG



# Bundesländer

Die Bundesländer betreuen mit ihren Verkehrsabteilungen ein Netz von 36 300 Kilometern an Landesstraßen L und B. Dieses Netz an Infrastruktur stellt einen wichtigen Baustein für die Erreichbarkeit und daraus folgend für die Versorgungssicherheit, die Mobilität sowie die Wettbewerbsfähigkeit der Regionen dar.

Der Bogen der Aufgaben für die Bundesländer spannt sich dabei von der Planung, über den Bau bis zur Erhaltung und den 24/7-Betrieb dieses Straßennetzes. Hinzugekommen ist in letzten Jahren verstärkt der öffentliche Verkehr sowie der Ausbau von Radinfrastruktur. Aus diesem breitgefächerten Aufgabenfeld ergibt sich immer wieder eine Reihe von neuen Entwicklungen, aber auch Problem- und Fragestellungen. Durch die Beteiligung an der VIF – Verkehrsinfrastrukturforschung wurde die Möglichkeit geschaffen, Themen länder- und organisationsübergreifend zu beforschen und die Ergebnisse aufgrund der zielgerichteten, praxisorientierten und klar abgesteckten Forschungsprojekte in die tägliche Arbeit einfließen zu lassen.

Waren es 2016 noch hauptsächlich technisch orientierte Themenvorschläge, die vonseiten der Bundesländer eingebracht wurden, so kamen im Laufe der Jahre immer mehr Forschungsfragen hinzu, die die geänderten ökologischen Bedingungen als neue Herausforderungen für Infrastrukturbetreiber mit sich bringen. Gerade in diesen neuen Themenfeldern erweist sich die organisationsübergreifende Forschung, so wie sie bei der VIF – Verkehrsinfrastrukturforschung betrieben wird, als sehr zielführend.

Die Themenfindung unter den Bundesländern erfolgte immer in enger Abstimmung und Einbeziehung aller Länder, wobei der Pool an Vorschlägen die Möglichkeiten der Umsetzung zumeist übertraf, sodass vonseiten der Bundesländer auch in Zukunft noch ausreichend Forschungsthemen eingebracht werden können.



# Österreichische Forschungs- förderungsgesellschaft mbH

## Die nationale Agentur ist ein One-Stop-Shop für Forschungsförderung

Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG ist die zentrale Organisation für die Förderung und Finanzierung von Forschung, Entwicklung und Innovation in Österreich. Ziel der FFG ist die Stärkung des Forschungs- und Innovationsstandorts Österreich im globalen Wettbewerb und damit die nachhaltige Absicherung hochwertiger Arbeitsplätze und des Wohlstands in Österreich.

Forschung, Entwicklung und Innovation finden in unterschiedlichsten Konstellationen und Projektformen statt. Die FFG trägt dieser Vielfalt Rechnung und hat dazu ein Set an Förderinstrumenten entwickelt, das auf die jeweiligen Anforderungen der Kunden abgestimmt ist. Förderinstrumente legen entlang der verschiedenen Projekttypen die Förderkonditionen, Abläufe und Anforderungen an die antragstellenden Unternehmen und Forschungseinrichtungen fest.

Ein gut ausgebautes und sinnvoll miteinander vernetztes Straßen- und Schienennetz bildet die Grundlage für sichere, komfortable und verlässliche Mobilität. Ständig wachsende Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur, steigende Erhaltungskosten, hoher Energieaufwand, erhöhtes Bewusstsein für Umwelt und Mensch erfordern stetige Investitionen in Forschung und Entwicklung.

Das Bundesministerium für Klimaschutz (BMK), alle neun Bundesländer, die ÖBB Infrastruktur AG und die ASFINAG finanzieren als gleichberechtigte Partner F&E-Dienstleistungen in den Themenfeldern „Mobilität der Zukunft: Verkehrsinfrastruktur gemeinsam entwickeln“ und „Verkehrsinfrastruktur, Planung & Governance“. Es werden Forschungsthemen aus dem Bereich der von den Partnern betriebenen Verkehrsinfrastruktur ausgeschrieben.

[ffg.at/fti-mobilitaet](https://ffg.at/fti-mobilitaet)



# Fakten und Daten

Das österreichische F&E-Portfolio im Bereich der Verkehrsinfrastrukturforschung kann mit stolzen Zahlen punkten: Insgesamt wurden 215 genehmigte F&E-Projekte mit einem eingesetzten Budget von rund € 43 Mio. umgesetzt. Bei diesen Projekten waren 224 Partner beteiligt, wobei der Anteil von privaten Unternehmen bei 49 % lag. Die restlichen Partner setzten sich aus Forschungsorganisationen (18 %), Hochschulen (31 %) und anderen Bereichen (2 %) zusammen.

Die meisten Organisationen kommen aus Wien, gefolgt von der Steiermark und Niederösterreich. Immerhin 14,7% der Projektpartner stammen aus dem europäischen Ausland, was die internationale Bedeutung dieser Projekte unterstreicht.

Die F&E-Projekte sind in fünf Kapitel unterteilt, wobei der Bereich Ingenieurbau und Konstruktion mit einem Budget von € 18,3 Mio. das größte Forschungsfeld darstellt. Die Projekte in den Bereichen Umwelt und Energie, Instandhaltung und Betrieb, Sicherheit sowie Intelligente Infrastruktur tragen maßgeblich zur Weiterentwicklung des Verkehrssektors bei.

Die beeindruckenden Fakten und Daten zeigen, dass diese Kooperation auf dem Gebiet der Verkehrsinfrastrukturforschung eine wichtige Rolle einnimmt und kontinuierlich innovative Lösungen für die Mobilität von morgen entwickelt.

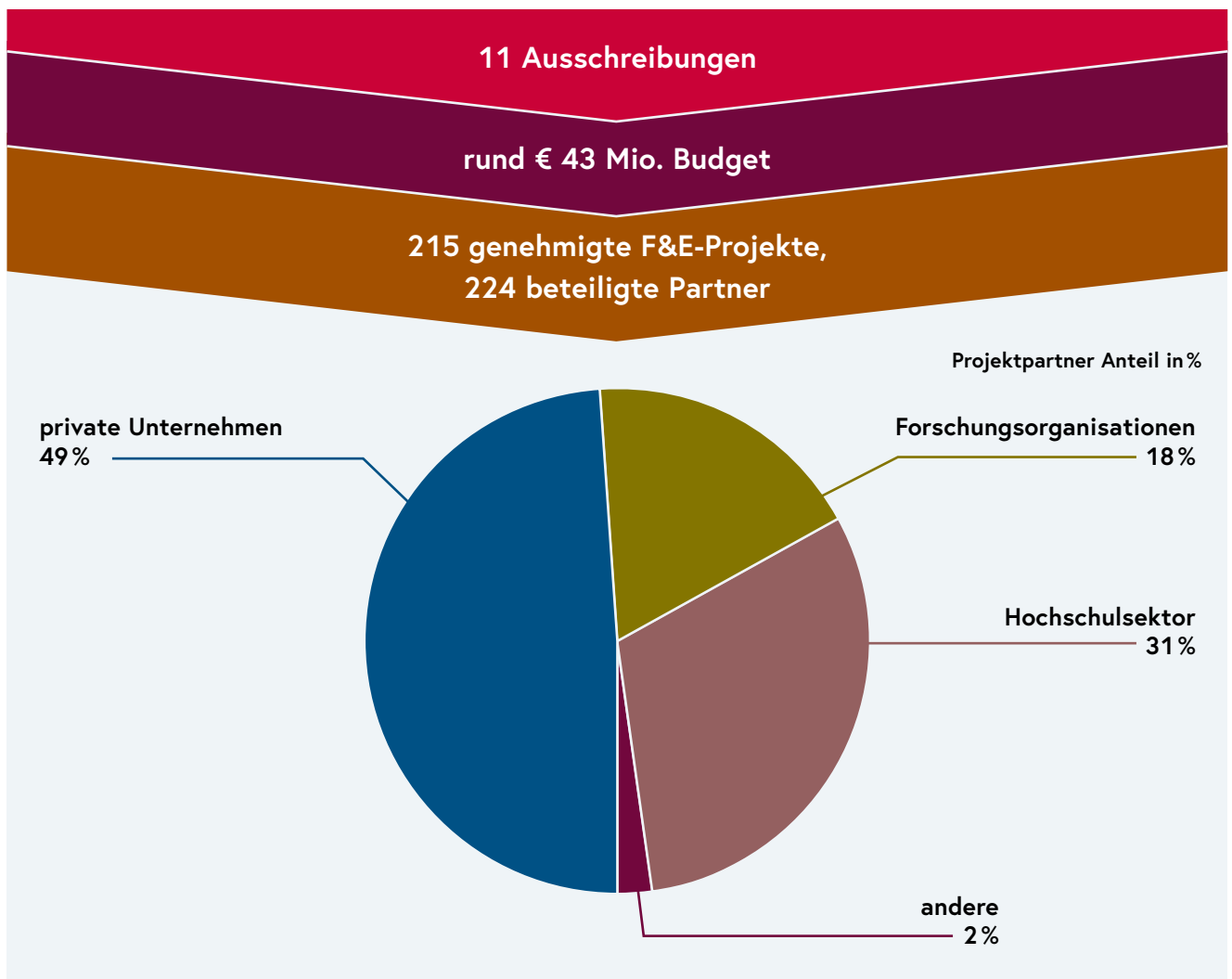


Abbildung 1:  
Eckdaten zu den Ausschreibungen und Anteile der Projektpartner nach Organisationstypen

### Gruppierung der Projekte Infrastruktur

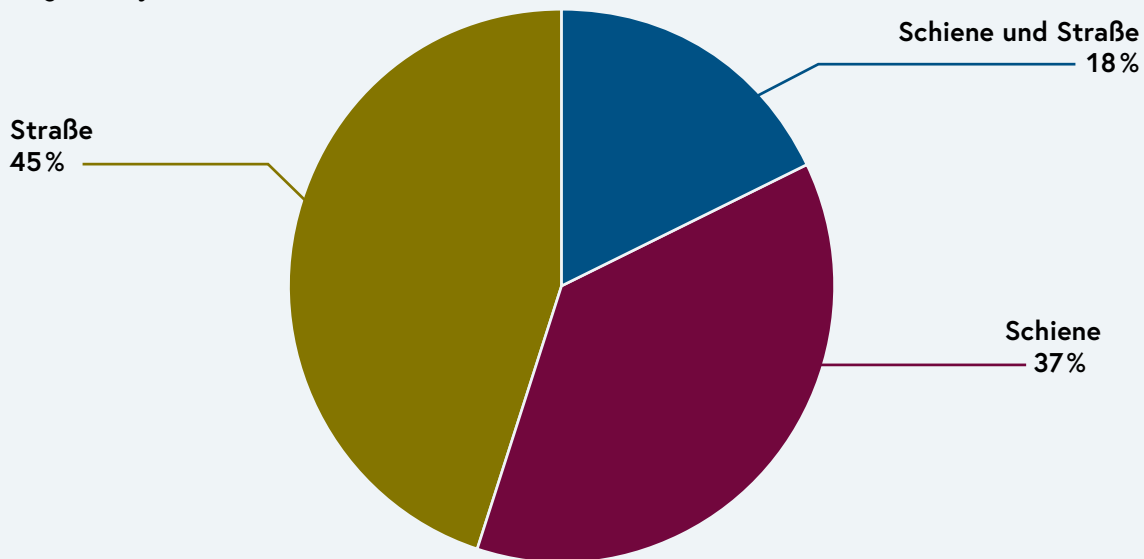


Abbildung 2: Anteile der Forschungsprojekte für die Bereiche Schiene und Straße und gemeinsame Projekte

### Beteiligungen nach Bundesländern

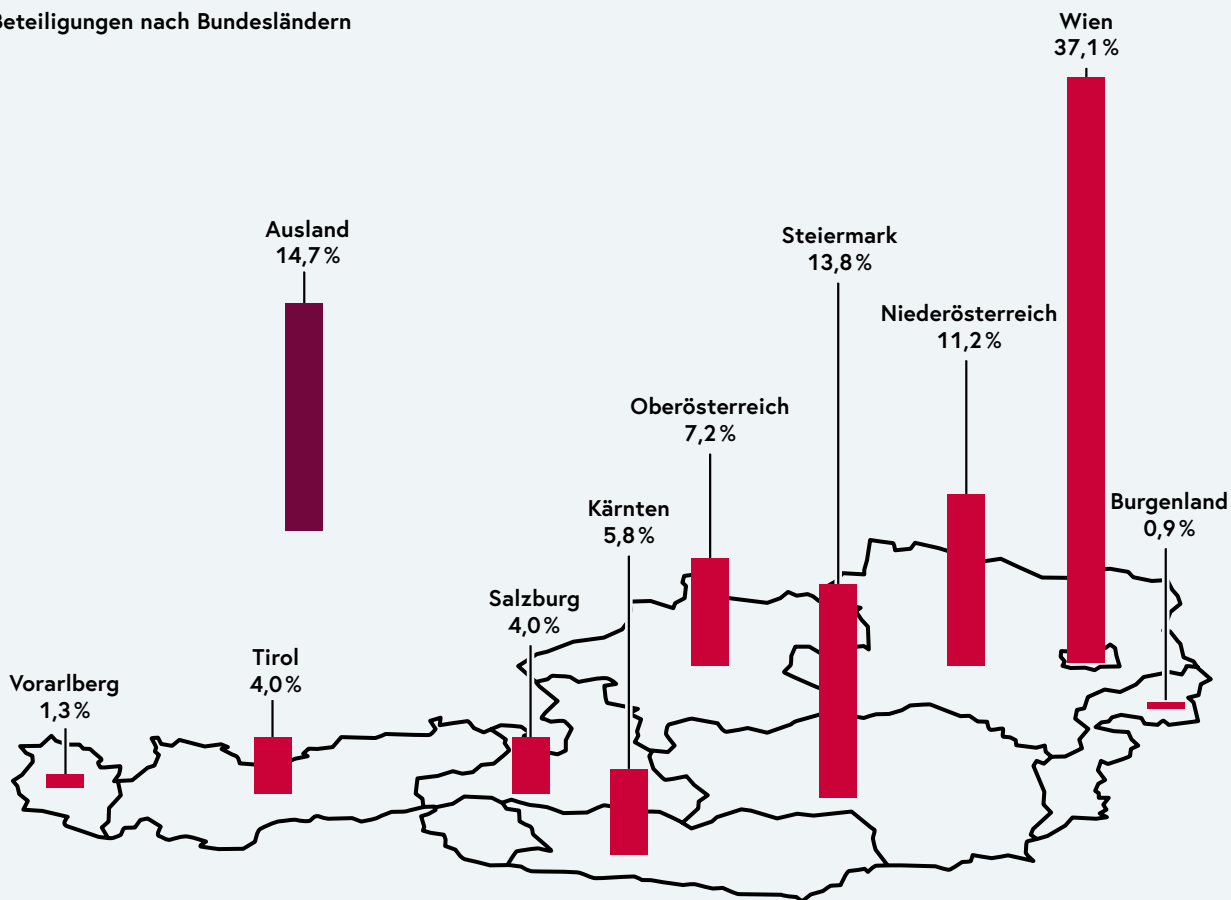


Abbildung 3: Anteile der Beteiligungen in den Forschungsprojekten nach Bundesländern und ausländischer Beteiligung



<b>Umwelt und Energie</b> Energieversorgung, Lärm, Anpassung an den Klimawandel, Naturgefahren, Gewässerschutz, Vegetation, Wildtiere	<b>46 Projekte</b> <b>€ 10,6 Mio.</b>
<b>Ingenieurbau und Konstruktion</b> Straßen, Schienen, Brücken, Tunnel, Gebäude, Verkehrsanlagen, Bauweisen, Bautechnologie, digitales Bauen	<b>102 Projekte</b> <b>€ 18,3 Mio.</b>
<b>Instandhaltung und Betrieb</b> Zustandserfassung, Infrastrukturmonitoring, Messsysteme, Eisenbahnbetrieb	<b>21 Projekte</b> <b>€ 4,0 Mio.</b>
<b>Sicherheit</b> Rückhaltesysteme, Straßenknoten, Eisenbahnkreuzung, Sicherheit im Vershub	<b>19 Projekte</b> <b>€ 2,8 Mio.</b>
<b>Intelligente Infrastruktur</b> Verkehrskameras, Verkehrsmodelle und Prognosen, Verkehrsmanagement, automatisiertes Fahren	<b>27 Projekte</b> <b>€ 7,3 Mio.</b>

Gruppierung der Projekte

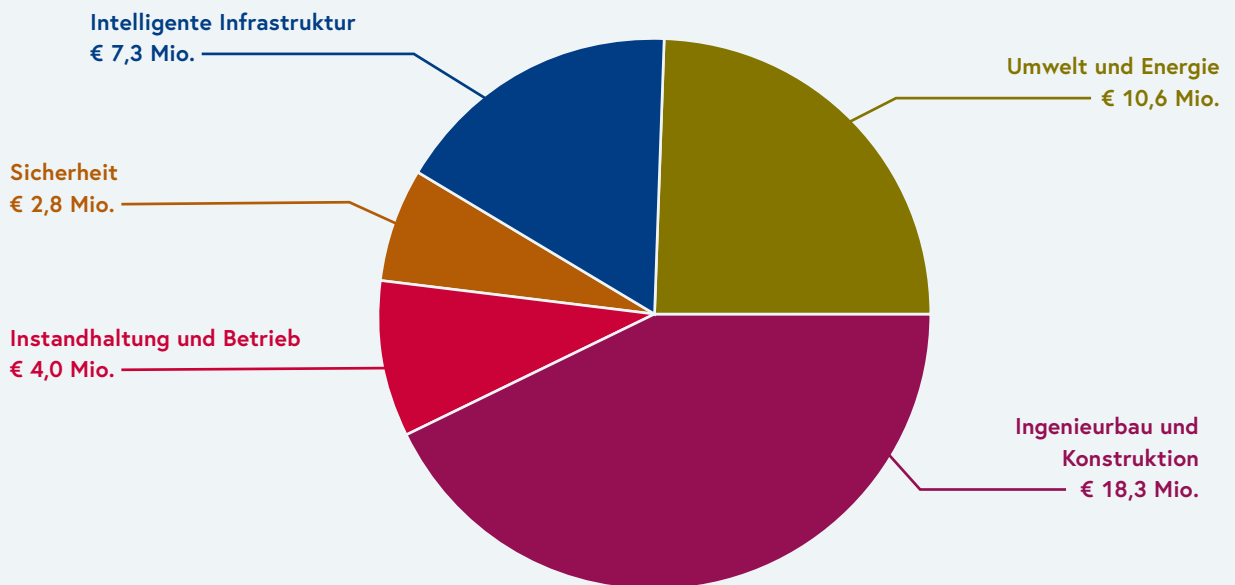


Abbildung 4:  
 (oben) Gruppierung der Projekte in fünf Schwerpunkte mit Angabe von Projektanzahl und Finanzvolumen  
 (unten) graphische Darstellung der Gruppierung der Projekte nach ihren Anteilen

## Gruppierung der Projekte

Projektvolumen in Mio. EUR und Anzahl der Projekte

Gruppe	Projektanzahl	Volumen in Mio. EUR
● Energieerzeugung/-verbrauch	12	1,58
● Umweltbedingungen	13	5,12
● Fauna und Flora	5	1,55
● Lärmschutz	16	2,39
● Straßenzustand und -bau	16	2,44
● Schienenweg	16	3,03
● Brücken	24	4,95
● Tunnel	20	3,83
● Infrastruktur Gebäude	15	2,17
● Bautechnik, digitales Bauen	11	1,84
● Zustandserfassung, Instandhaltung	11	2,2
● Betrieb und Messsysteme	10	1,75
● Sicherheit Straße	10	1,7
● Sicherheit Schiene	9	1,11
● Verkehrskameras	4	0,74
● Verkehrsmodelle und Prognosen	4	0,76
● Verkehrsmanagement	14	4,57
● Automatisiertes Fahren	5	1,27

Abbildung 5:  
Gruppierung der Projekte in  
fünf Schwerpunkte und  
18 Untergruppen mit Angabe  
von Projektanzahl und  
Finanzvolumen

### Gruppierung der Projekte (Fortsetzung)

Projektvolumen in Mio. EUR und Anzahl der Projekte

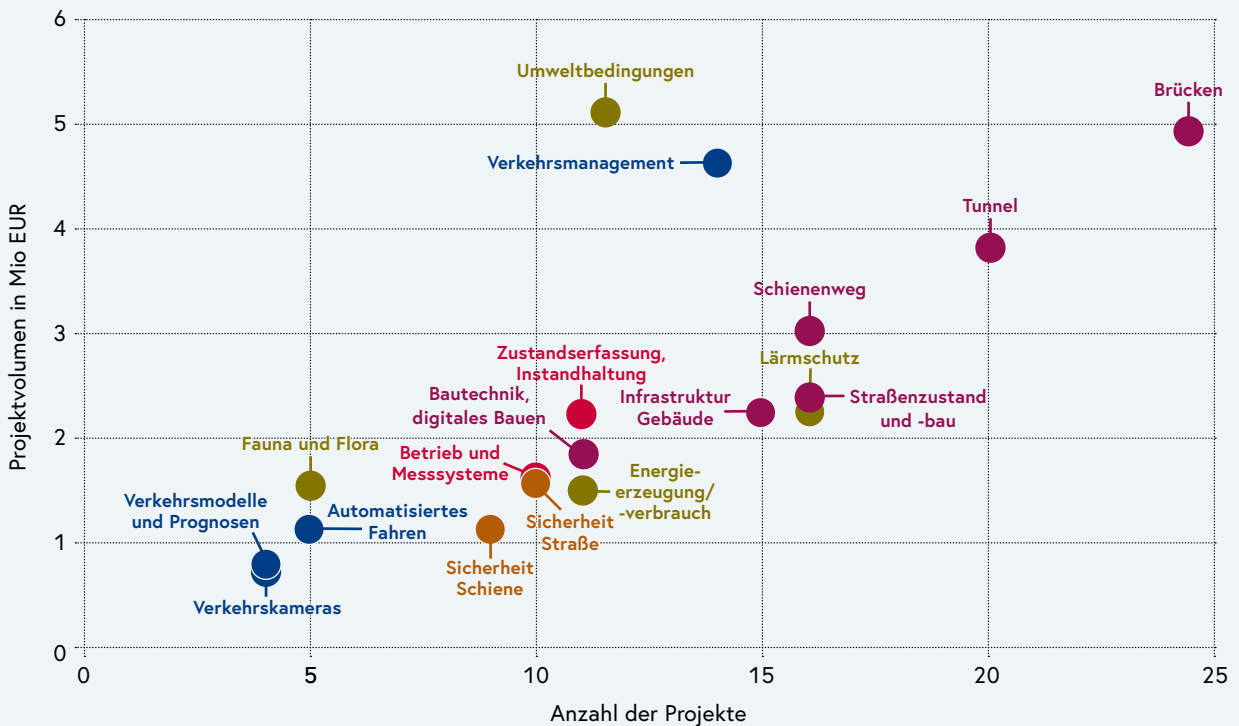


Abbildung 6:  
graphische Darstellung der  
Projektuntergruppen nach  
Anzahl und Projektvolumen

Im Folgenden die Projekte der Verkehrsinfrastrukturforschung in einer Kurzdarstellung.

Weiterführende Informationen und Berichte befinden sich unter:  
[ffg.at/vif/projekte-2011-2021](http://ffg.at/vif/projekte-2011-2021) bzw. dem Link bei jedem Projekt





# Umwelt und Energie

Energieerzeugung/-verbrauch  
Energieversorgung, CO<sub>2</sub>-Reduktion,  
Energie im Betrieb

Umweltbedingungen  
Anpassung an den Klimawandel,  
Naturgefahren, Gewässerschutz

Fauna und Flora  
Vegetation, Wildtiere

Lärmschutz  
Lärmmessung, Rad/Schiene-System,  
Lärmschutzwand

## Energieerzeugung/-verbrauch



Abbildung 7:  
Stausee Spullersee  
Bild: ÖBB/Hanno Thurnher

### Energieversorgung

#### **INFRAplusGeo – Nutzungsmöglichkeiten von Geothermie bei der ÖBB Infra**

Die Substitution von fossilen Brennstoffen durch erneuerbare Energie entspricht den gesellschaftlichen Zielen. Das Projekt INFRAplusGEO setzt sich zum Ziel, herauszufinden, in welchen Bereichen der Infrastruktur der ÖBB geothermische Energie genutzt werden kann. Dafür werden die Infrastruktur und die geothermischen Potenziale erfasst (GIS-basiert) und Pilotplanungen für Nutzungsmöglichkeiten erstellt. Als Pilotplanung wird hier eine technische Grobplanung eines Standorts verstanden, die Aufschluss über zu erwartende Kosten und den konkreten Nutzen gibt. Konkret werden die Pilotplanungen in Hallein, Aspang und dem Grazer Raum untersucht. Dabei zeigt sich, dass das Erdwärmepotenzial standortspezifisch unterschiedlich vorhanden ist und sich Nutzungsmöglichkeiten von Erdwärme u. a. beim Heizen und Kühlen von Bahnhofsgebäuden und der Eis- und Schneefreihaltung von Bahnsteigen ergeben. Die Projektbearbeitung erfolgt durch Wissenschaftler:innen auf dem Gebiet der Geothermie und der Hydrogeologie sowie der Energieforschung.



Laufzeit:	2012 – 2014
Projektpartner:	JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/INFRAplusGEO_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/INFRAplusGEO_Ergebnisbericht.pdf</a>

## HYTRAIL – Wasserstofftechnologie für Bahnhofsinfrastruktur

Um die Klimaziele 2050 zu erreichen, sind der Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung und die massive Steigerung der Effizienz des Energie- und Mobilitätssystems unerlässlich. Grüner Strom und grüner Wasserstoff können alle Anforderungen der Energietechnik in Mobilität, Haushalt und Industrie erfüllen. Das Vorhaben HYTRAIL zielt auf die Identifikation möglicher Wasserstoffanwendungspotenziale für die bestehende Bahninfrastruktur, möglicher Umsetzung im Bahnbetrieb sowie Ausarbeitung konkreter Anwendungsszenarien ab. Dabei steht die Wasserstoffproduktion mittels Elektrolyse durch elektrische Energie der Bahnüberleitung im Mittelpunkt. Die Elektrolyse kann zur Netzstabilisierung beitragen und Lastspitzen im Oberleitungsnetz abdecken. Anhand der Erhebung von Marktpotenzialen wird die Wirtschaftlichkeit konkreter Umsetzungskonzepte bewertet. Eine umfassende Risikobetrachtung bezüglich Technik, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit wird parallel erstellt.

Laufzeit:	2018–2019
Projektpartner:	HyCentA Research GmbH, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz, Montanuniversität Leoben, Ing. Herbert Wancura, Technische Universität Graz
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3019483">projekte.ffg.at/projekt/3019483</a>



## StochOpt ÖBB – Risikoanalyse der Speicherbewirtschaftung und Bahnstromversorgung

Die Bewirtschaftung von Wasserkraftsystemen mit großen Pumpspeichern in den Alpen stellt vor dem Hintergrund der Energiewende eine große Herausforderung dar. Es bestehen große Unsicherheiten in der Entwicklung der Strompreise in unterschiedlichen Märkten. Hinzu kommt die Unsicherheit des zukünftigen Bedarfs an Bahnstrom. Dies hat großen Einfluss auf den Wert des Wassers in den Speicherbecken der ÖBB, welcher maßgeblich für die kurzfristige Beschaffung und Vermarktung von Strom ist. Daher kann eine Effizienzsteigerung in der Wassernutzung erreicht werden, wenn die Bewertung des Wassers auf stochastischen Optimierungsansätzen basiert. Decision Trees GmbH hat langjährige Erfahrung in der stochastischen Optimierung von Wasserkraftsystemen. Mithilfe der Universität St. Gallen ist es gelungen, die szenariobaumbasierte stochastische Optimierung bei großen Wasserkraftunternehmen in den Alpen in die tägliche Praxis einzuführen, z. B. bei der Salzburg AG, der Tiroler Wasserkraft AG oder beim Elektrizitätswerk Zürich (ewz).

Laufzeit:	2020–2023
Projektpartner:	Decision Trees GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791283">projekte.ffg.at/projekt/3791283</a>



## AADE – Alternative Antriebe und deren Energieversorgung

Die Klimaneutralität bedingt den Einsatz alternativer Antriebssysteme mit erneuerbarer Energie. Das Projekt AADE untersucht den zukünftigen Energiebedarf durch Verkehr und Transport und stellt Lösungen zur Energiebereitstellung gegenüber. Dazu wird in AADE eine Modellierung des Energiebedarfs für den Verkehrssektor durchgeführt, es werden die Anforderungen an die Versorgungsinfrastruktur analysiert und der notwendige Netzausbau identifiziert. Die Innovation des Projekts liegt in der Betrachtung von Entwicklungen und Technologien aus dem Verkehrs- und Energiebereich, um belastbare Zukunftsszenarien und Modelle zu erstellen. Als Hauptergebnis des Projekts wird eine Wissensbasis zur Planung der Energieversorgung des Verkehrs mit Elektrizität und Wasserstoff für Infrastrukturbetreiber zur Verfügung stehen.



Laufzeit:	2021 – 2024
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Verein Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz, HERRY Consult GmbH, Umweltbundesamt
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4091440">projekte.ffg.at/projekt/4091440</a>

## CO<sub>2</sub>-Reduktion

### A+S-Decarb – Dekarbonisierung durch Geschwindigkeitsharmonisierung

Die Forderung der Gesellschaft zur Dekarbonisierung in allen Bereichen wird auch auf den Straßenverkehr übertragen. Der Ausstoß von Kohlendioxid auf dem Autobahnen- und Schnellstraßennetz ist aufgrund der Beschleunigungs- und Bremsvorgänge der Fahrzeuge erhöht. Die dynamische Fahrweise mit den Beschleunigungsvorgängen generiert einen deutlichen Mehrausstoß an CO<sub>2</sub>-Emissionen, als dies bei konstanter Geschwindigkeit der Fall wäre. Im Zuge des Projektvorhabens werden an acht Kraftfahrzeugtypen Realuntersuchungen durchgeführt, um den Einfluss einer harmonisierten Geschwindigkeit zu analysieren. Im Rahmen der Analysen werden die Fahrzeuge auf unterschiedlichen Routenabschnitten unter genau definierten Fahrzuständen betrieben. Mittels modernster Abgasmesstechnik werden die anfallenden Emissionen analysiert und unter Zuhilfenahme von GPS-Daten, sowie Daten aus dem fahrzeugspezifischem Motorsteuerungssystem in Echtzeit auf strecken- oder zeitbezogene Größen umgerechnet.



Laufzeit:	2018 – 2019
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik, nast consulting ZT GmbH, Technische Universität Wien – Department für Raumplanung, Fachbereich Verkehrssystemplanung
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/A%2BS-Decarb.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/A%2BS-Decarb.pdf</a>



### RoWi – optimierte Deckengestaltung Rollwiderstand

An die Fahrbahndecken des Straßennetzes werden verschiedene Anforderungen gestellt: Langlebigkeit, Griffigkeit, ausreichender Wasserabfluss, Rollgeräusch etc. Im Projekt RoWi werden folgende Ziele verfolgt: eine Analyse der Deckengestaltung am ASFINAG-Netz, um Aufschluss über deren Einfluss auf den Energieverbrauch von Fahrzeugen zu gewinnen, weiters die Entwicklung einer Methode zur Messung des Rollwiderstandes mittels direkter Kraftmessung in der Achse des rollenden Rads und zu guter Letzt die Entwicklung eines Energieverbrauchskennwerts, mit dem eine Optimierung des Rollwiderstandes am A+S-Netz möglich ist. Bei den Messungen zeigte sich, dass der größte Einflussfaktor die Reifentemperatur ist, der den Einfluss der Fahrbahn weit überwiegt. Als Empfehlung für die Straßenerhaltenden ergibt sich, die Makrotextur der Deckschichten zu begrenzen sowie die Längsebenheit zu optimieren.

Laufzeit:	2018–2020
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Technische Universität Graz
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3017842">projekte.ffg.at/projekt/3017842</a>



### DecarbonisationFirst – CO<sub>2</sub>-Bilanzierung bei Infrastrukturbauwerken

Der Baubranche lassen sich bis zu 50 % der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen zuordnen. DecarbonisationFirst verfolgt den Gedanken, dass zukünftige Entscheidungsfindungen für Baumaßnahmen auf einer stärkeren Gewichtung der Kosten infolge des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks erfolgen und gleichzeitig die Akzeptanz der damit einhergehenden Primärkosten gehoben wird. Das Kernziel von DecarbonisationFirst besteht in der Entwicklung von Lebenszykluskostenberechnungen von Infrastrukturprojekten, die es erlauben, den CO<sub>2</sub>-Footprint bei der Planung bzw. Vergabe künftiger Bauvorhaben zu berücksichtigen. Investitionsentscheidungen können hinsichtlich deren Auswirkungen auf den Klimawandel rechnerisch vergleichbar und ökologisch optimierbar gemacht werden, indem dafür die vom entwickelten Berechnungstool ermittelten Lebenszykluskosten sowie die Ergebnisse einer zugehörigen CO<sub>2</sub>-Footprint-Analyse (in Form von CO<sub>2</sub>, äq oder Umweltfolgekosten) herangezogen werden.

Laufzeit:	2021–2023
Projektpartner:	VCE Vienna Consulting Engineers ZT GmbH, Umweltbundesamt
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4093175">projekte.ffg.at/projekt/4093175</a>



## Energie im Betrieb

### WISpro HDZ – Stromverbrauchsreduktion für Weichenheizung durch genauere Wetterprognosen

Die Vorplanung der benötigten Energie und der vorhandenen Energieressourcen innerhalb der Bahn ist von großer Bedeutung. Dabei spielen neben dem klassischen Energieverbrauch durch Traktion (Fahrbetrieb) und Gebäude in den Wintermonaten die Weichenheizungen eine bedeutende Rolle. Über das Jahr gesehen machen die Weichenheizungen je nach Witterung und Region 10–20 % des Gesamtenergieverbrauchs aus. Mit genaueren Wetterprognosen lässt sich der zu erwartende Verbrauch durch Weichenheizungen besser abschätzen, womit der Energiehandel optimiert bzw. auf vorhandene erneuerbare Energieressourcen zurückgegriffen werden kann.



Laufzeit:	2014–2015
Projektpartner:	UBIMET GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/WISpro.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/WISpro.pdf</a>

### SEVES – Schnee- und Eisfreihaltung mithilfe von Erdwärme und solarer Wärme

Die Winterbetreuung der ÖBB umfasst im Wesentlichen die Eis- und Schneefreihaltung der Infrastruktur. Diese geschieht mittels kostenaufwendiger Splittaufbringung und -entfernung sowie dem Einsatz von herkömmlichen Auftaumitteln. Unabdingbar ist die kontinuierliche Gewährleistung der Sicherheit und des Komforts von Bahnreisenden und Personal. Ziel des Projektes SEVES (Sonne & Erde Versus Eis & Schnee) ist die Analyse der (technischen, ökonomischen, ökologischen und betrieblichen) Möglichkeiten, geothermische und im Untergrund gespeicherte solare Energie für eine Eis- und Schneefreihaltung von Freiflächen zu nutzen. Es werden Pilotplanungen mit Szenarien anhand von konkreten Standorten durchgeführt. Diese geben Aufschluss über die zu erwartenden Kosten und den konkreten Nutzen.



Laufzeit:	2014–2016
Projektpartner:	JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SEVES_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SEVES_Ergebnisbericht.pdf</a>

### VBA autark – energieautarke Verkehrsbeeinflussungsanlagen

Die elektrische Energie für Verkehrsbeeinflussungsanlagen (VBA) wird aus dem öffentlichen Energienetz bezogen. Da sich VBAs in vielen Fällen an exponierten Standorten befinden, verursacht der Netzanschluss mitunter beachtliche Kosten. Daher wird eine alternative Energieversorgung unmittelbar vor Ort benötigt. Eine derartige dezentrale Energieerzeugung sollte das Investment für die Energieversorgung reduzieren und einen kontinuierlichen Ertrag für den sicheren, CO<sub>2</sub>-armen Betrieb der VBAs bringen. Ziel des Projekts VBA autark ist es, auf Basis eines Pilotprojektes auf der A23 ein Konzept für die Umsetzung des energieautarken Betriebs von VBAs zu erarbeiten, das dann anschließend in einer zweiten Pilotanlage implementiert wird. Des Weiteren wird ein Tool entwickelt, das für eine Entscheidung über die Art der Energieversorgung – netzgekoppelt oder autark – herangezogen werden kann.

Laufzeit:	2015–2017
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/VBA%20autark_publizierbare_kurzfassung_final.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/VBA%20autark_publizierbare_kurzfassung_final.pdf</a>



### ÖBB-DSM – Management der Nachfrage für Bahnstrom

Im Zuge der Energiewende wird die Modulation erneuerbarer Energieträger immer bedeutender. Die Fähigkeit, den eigenen Energiebedarf an die Preissignale anzupassen, gewinnt an wirtschaftlicher Bedeutung. Durch effektives DSM möchte die ÖBB-Infrastruktur den Betrieb ihrer Kraftwerke und den Bezug an den Frequenzumformern aus dem öffentlichen Netz optimieren. Dafür werden die Technologien in Bezug auf Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit untersucht und Empfehlungen für DSM für die Bahnstromversorgung abgeleitet. Von besonderer Bedeutung ist die geografische Lage der umspannenden Bahnstromversorgung und die kurzfristigen DSM-Potenziale (Minuten/Stunden, Peak Shaving). Ziel des Projekts sind konkrete Handlungsempfehlungen für die Implementierung von DSM-Maßnahmen oder DSM-Szenarien.

Laufzeit:	2020–2022
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791239">projekte.ffg.at/projekt/3791239</a>



## Umweltbedingungen



Abbildung 8:  
Schäden an der Schienen-  
infrastruktur nach einem  
Unwetter,  
Bild: ÖBB/Heinz Gatterer

### Anpassung an den Klimawandel

#### clim\_ect – Klimawirkanalysen entlang der ÖBB-Bahnstrecken

Klimatisch bedingte Veränderungen haben unmittelbare Effekte auf Umwelt und Gesellschaft. Auch Verkehrsinfrastrukturanlagen, müssen mit den Folgen des Klimawandels umgehen lernen. Denn extreme, klimabedingte Ereignisse nehmen zu und damit auch die Schäden an der Infrastruktur. Das Ziel von clim\_ect ist die Erarbeitung von Maßnahmen zur Klimawandelanpassung für die ÖBB-Infrastruktur AG, um schädliche, wetterinduzierte Wirkungen möglichst gering zu halten. Es werden klimabedingte Schadereignisse der Vergangenheit analysiert, um die bevorstehende Entwicklung von meteorologischen Phänomenen und deren Auswirkungen abschätzen zu können. Das Projektergebnis ist ein Maßnahmenkatalog mit Strategien zu Schutzkonzepten (z. B. Baumartenwahl). Es werden Bewirtschaftungsstrategien (zur Erhaltung der Schutzwirkung von Schutzwäldern) gestaltet, sodass durch ein gezieltes Vegetationsmanagement und den bewussten Einsatz von Ökosystemdienstleistungen, das Risikomanagement für die Infrastruktur optimiert wird.



Laufzeit:	2019 – 2021
Projektpartner:	Technische Universität Wien, Universität für Bodenkultur Wien, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG)
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290239">projekte.ffg.at/projekt/3290239</a>

## KlimZug – Klimawandelanpassung im Zugverkehr durch Prognose von Extremwetter

Der Klimawandel schreitet stetig voran und bringt eine Veränderung der Extremwetterereignisse mit sich. Infrastrukturunternehmen besitzen gegenüber solchen Veränderungen eine besondere Risikoexposition, insbesondere, weil sich viele relevante Teile des ÖBB-Schiennetzes im Alpenraum befinden. Um für zukünftige, durch den Klimawandel hervorgerufene Wetterereignisse gerüstet zu sein und die Energieversorgung garantieren zu können, muss das ÖBB-Wetterwarnsystem durch Einbindung von Algorithmen und intelligenter Sensorik erweitert werden. Die Ziele von KlimZug sind: Szenarien der Häufigkeit und Intensitäten von Extremwetterereignissen zu entwickeln, das ÖBB-Wetterwarnsystem zu erweitern (z. B. Prognose von Waldbrand- und Wildbachgefahr) sowie die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserkraftproduktion und das Primärenergieangebot zu analysieren.

Die benötigte Expertise im Bereich Hydrologie und Klimafolgenforschung deckt das Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft (HyWa) der BOKU im Projekt ab.

Laufzeit:	2021–2024
Projektpartner:	UBIMET GmbH, Universität für Bodenkultur Wien – Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4091435">projekte.ffg.at/projekt/4091435</a>



## Naturgefahren

### riskCAST 1+2 – Frühwarnsystem zur Detektion von Einwirkungen aus Naturgefahrenprozessen

Infrastrukturbetreiber sind für die sichere und zuverlässige Bereitstellung der Infrastruktur verantwortlich. Einwirkungsereignisse an Verkehrsinfrastrukturen führen wiederkehrend zu Schäden und zur Beeinträchtigung von Fahrgästen bzw. zur Transportunterbrechung. Aufgrund klimatischer Schwankungen nehmen extreme Wetterereignisse und Naturgefahrenereignissen zu. Die Nord-Süd-Achsen des Trans Europäischen Netzes sowie die Ost-West-Achse zwischen Salzburg und dem Westen Österreichs, sind als ausgesprochen naturgefahrensensibel einzustufen. Das Ziel von riskCAST 1 ist, Entwicklungen außerhalb des Themenkomplexes Naturgefahren mit Detektionsmethoden für den alpinen Raum zu kombinieren und an das Kommunikations- und Leitsystem der Infrastrukturbetreiber anzubinden. In Versuchen werden Messungen vorgenommen und dokumentiert. Das System wird als Expertenunterstützung entwickelt.

Laufzeit:	Phase 1 2012, Phase 2 2013–2014
Projektpartner:	alpinfra, consulting + engineering GmbH, UBIMET GmbH
Link/Phase 1:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/riskcast_ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/riskcast_ergebnisbericht.pdf</a>
Link/Phase 2:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/RiskCAST_PCP_ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/RiskCAST_PCP_ergebnisbericht.pdf</a>



### DESME – Detektion von Steinschlag und Muren an Eisenbahnstrecken

In Österreich sind ca. 1500 Gleiskilometer durch Naturgefahren bedroht. Sicherungsmaßnahmen sind aus technischer und wirtschaftlicher Sicht nicht immer implementierbar, daher ist die frühzeitige Erkennung umso wichtiger. Besonders kritisch sind Steinschlagprozesse und Muren: DESME soll ein Frühwarnsystem für energieintensive Massenbewegungen entwickeln, um Schienennetzbetreibende rechtzeitig an den betroffenen Streckenabschnitten zu alarmieren. Ziel der Entwicklung ist die Identifikation und Detektion von Naturgefahren mittels einer Kombination aus Radar und Erschütterungssensoren. Bei positiver Absolvierung der Machbarkeitsstudie (technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit) wird ein Prototyp entwickelt, der an einem Streckenabschnitt getestet wird. Im Rahmen dieses Testprogramms soll die Funktionsfähigkeit hinsichtlich Energieversorgung, Datenübertragung, Schnittstelle zum Schienennetz, Detektionsvermögen/Alarmierung, Umweltfestigkeit und Flexibilität des Einsatzes untersucht werden.



Laufzeit:	2012
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Sommer
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/DESME_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/DESME_Ergebnisbericht.pdf</a>

### Naturgefahrenradar 1+2 – automatische Detektion alpiner Massenbewegungen

Die Auswirkungen von alpinen Naturgefahren auf den menschlichen Lebens- und Kulturraum (Siedlungen und Verkehrswege) sind im gesamten Alpenraum von zunehmender Relevanz. Die vermehrten katastrophalen Naturereignisse erfordern Sicherheitsmaßnahmen zur Schadensminimierung. Im Rahmen des Forschungsprojektes wird versucht, anhand verschiedener Naturgefahren eine redundante Datenrate über die Naturprozesse zu gewinnen und Gefahrenanalysen durchzuführen, um ein automatisches und zuverlässiges Mess- und Warnsystem für Naturgefahrenprozesse zu konzipieren. Zu den untersuchten Massenbewegungen im alpinen Raum zählen Wildbach-, Sturz-, Lawinen- und Rutschungsprozesse. Schlussendlich soll eine automatische Detektion alpiner Massenbewegungen mittels Hochfrequenzradartechnik entwickelt werden, um vor Naturgefahren zu warnen. Mithilfe der energieautarken Solarstromversorgung und des geringen Gewichts der Anlage ist ein rascher Aufbau in jedweder Umgebung möglich.



Laufzeit:	Phase 1 2012, Phase 2 2013–2014
Projektpartner:	Universität für Bodenkultur – Institut für Alpine Naturgefahren, H&S Hochfrequenztechnik GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Naturgefahren-Radar_ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Naturgefahren-Radar_ergebnisbericht.pdf</a>

### SART 1+2 – Wächter für den alpinen Zugverkehr

An vielen Stellen entlang von Bahnlinien in den Alpen sind Schutzeinrichtungen gegen die Einwirkung von Steinschlag, Hangrutschungen und Muren auf die Bahnstrecken technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht sinnvoll. Dort ist die Detektion von Gefahren oft die einzige Möglichkeit, um sich vor bevorstehenden Naturereignissen zu schützen. Gegenstand des Projekts SART ist die Entwicklung der Detektion und Frühwarnung von gebirgstypischen Naturgefahren für alpine Bahnstrecken. Das Verfahren basiert auf In-situ-Messung geophysikalischer Größen durch verschiedene Sensoren und ist mit der Verkehrsleitzentrale der ÖBB verbunden. In der Machbarkeitsstudie wird das Prinzip zur Gefahrendetektion aus Sensordaten in verschiedenen Szenarien ausgearbeitet und das Detektions- und Frühwarnsystem für die folgende Pilotphase konzipiert. In der zweiten Stufe des Vorhabens wird SART in einer Pilotinstallation realisiert und das Verfahren im Probetrieb bei den ÖBB validiert. Ergebnis: Die Frühwarnanlage gibt Indikationen zu geologischen Instabilitäten des Testgeländes und Materialabgänge werden zuverlässig detektiert.

Laufzeit:	2012 – 2014
Projektpartner:	INGLAS
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SART.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SART.pdf</a>



### IDSF – Detektionssystem für Steinschlag und Felssturzprozesse

Alpine Massenbewegungen wie Steinschlag oder Felsstürze stellen eine große Gefahrenquelle im Alpenraum dar. Durch kontinuierliche Überwachung des Verkehrsweges können derartige Ereignisse verhindert werden. Diese Studie evaluiert ob mithilfe von Sensoren, die punktuell (seismische Sensoren) und/oder linienförmig (Kabelsensoren) angeordnet sind, die Trasse von Verkehrsinfrastrukturen überwacht werden kann und eine Ablagerung oder Zerstörung verlässlich detektiert wird. Der energieautarke Mini-Datenlogger Load-sensing ist ein Tool zur Datenübertragung für den Einsatz im rauen Gelände. Auf Basis dieser Datenlogger soll im ersten Schritt ein System zur Detektion von Steinschlag erprobt werden. Dazu werden Geophone entlang der Trasse installiert. Zusätzlich sollen lineare Kabelsensoren entlang der Schienen verlegt werden, die ebenfalls steinschlag-induzierte Schwingungen im Gleiskörper detektieren können. Diese Information kann dann an die zuständigen Dienststellen weitergeleitet werden.

Laufzeit:	2012
Projektpartner:	PULSE Engineering GmbH, Universität für Bodenkultur – Institut für Alpine Naturgefahren, Worldensing
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/IDSF_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/IDSF_Ergebnisbericht.pdf</a>



### **INGEMAR – intelligentes Naturgefahrenmanagement- und Risikobeurteilungssystem**

Trotz technischer Möglichkeiten sind Erfahrungswerte und lokales Know-how und unerlässliche Erfolgsfaktoren, um Naturgefahrenereignisse rechtzeitig zu erkennen. Mitarbeiter:innen von Infrastruktureinrichtungen kennen diese lokalen Verhältnisse am besten. Um die Expertise dieser lokalen Akteure besser zu nutzen, wird im Projekt INGEMAR ein Entscheidungsunterstützungssystem konzipiert. Dabei werden sie durch einen Beurteilungs- und Entscheidungsprozess geleitet, welches unterschiedliche Eskalationsstufen berücksichtigt. So wird ein Know-how-Abfluss verhindert und ein Wissensmanagementsystem aufgebaut.



Laufzeit:	2020 – 2022
Projektpartner:	Lo.La Peak Solutions GmbH, DI Albert Schwingshandl, Universität Innsbruck
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791258">projekte.ffg.at/projekt/3791258</a>

### **NANCI – Multisensorsystem zur Naturgefahrenfrüherkennung**

Extremwetterereignisse wie Starkregen stellen neue Herausforderungen an die Schienen- und Straßeninfrastruktur, da sie sehr lokal an vielen Stellen entlang der Infrastruktur auftreten können. Es ist oft nicht möglich, alle Gefahrenbereiche zu überwachen, bzw. ist nicht mehr sicher, ob die vorhandenen Schutzeinrichtungen den Ereignissen gewachsen sind. Ziel dieses Projekts ist es, ein Multisensorsystem zur Naturgefahrenfrüherkennung für die Verkehrsinfrastruktur zu entwickeln, dass in der Umsetzung den heutigen IoT-Gedanken in sich trägt. Das Ergebnis von NANCI sieht vor, dass mittels Kamera und Radarsensorik ein vernetztes und energieautarkes Sensornetzwerk in der Feldebene aufgebaut wird. Der Prototyp wird unter realen Bedingungen getestet. Der Fokus liegt auf energieautarkem Betrieb der Sensoren, Redundanz in der Sensorik, Skalierbarkeit des Systems für flächige Bereiche und einem energieeffizienten und sicheren Kommunikationsnetzwerk.



Laufzeit:	2021 – 2024
Projektpartner:	SWARCO FUTURIT Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H, Software Competence Center Hagenberg GmbH, Geoexpert Research & Planning
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4091433">projekte.ffg.at/projekt/4091433</a>



## Gewässerschutz

### MDZ-GSA – Schadstoffrückhalt in Gewässerschutzanlagen

Straßenrohwasser von hochrangigen Straßen mit einer hohen Schadstoffbelastung erfordern eine Reinigung, um die Umwelt zu schützen. Ein Projekt untersucht die Optimierung von Gewässerschutzanlagen, um den Platzbedarf zu reduzieren und gleichzeitig Umweltauflagen einzuhalten. Das Ziel ist es, die Anlagen praxisnah und wissenschaftlich zu optimieren, einschließlich Planung, Bau und Betrieb. Dabei werden verschiedene Ansätze wie die Betrachtung des am stärksten verschmutzten Teils eines Regenereignisses und die Untersuchung neuer Schadstoffe wie Mikroplastik berücksichtigt. Die Ergebnisse des Projekts dienen als Grundlage für eine mögliche Überarbeitung der Planungsgrundlagen von Gewässerschutzanlagen (RVS 04.04.11), was zu einer platzsparenden und kostengünstigeren Umsetzung sowie einem verbesserten Gewässer- und Umweltschutz führen soll.

Laufzeit:	2022 – 2025
Konsortium:	Umweltbundesamt Gesellschaft mit beschränkter Haftung (UBA-GmbH), der Wasserwirt-Projektmanagement GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4429536">projekte.ffg.at/projekt/4429536</a>



## Fauna und Flora



Abbildung 9:  
Vegetation am Straßenrand  
Bild: ASFINAG

### Vegetation

#### Green-LOGIX – Vegetationskontrolle an Straßen und Schienenwegen

Die Bekämpfung von unerwünschtem Aufwuchs an Bahn- und Straßenkörpern ist vor allem im Hinblick auf Sicherheitsfragen eine unbestreitbare Notwendigkeit. Den chemischen Methoden (z. B. Glyphosat) steht die Öffentlichkeit zunehmend kritisch gegenüber. „Alternative“ Methoden konnten bislang nicht in einen qualifizierten Testbetrieb gebracht werden. In dem Projekt will ein interdisziplinäres Team aus Technikern, Pflanzenphysiologen und Ökologen Bekämpfungsmethoden prüfen. Es wird besonders darauf geachtet, dass auch „alternative“ Methoden einer Prüfung unterzogen werden. Dabei wird die jeweils am besten geeignete Bekämpfungsmethode für einen bestimmten Streckenabschnitt ermittelt. Der Nutzer gibt die relevanten Informationen zum Streckenabschnitt ein und erhält eine Liste mit den am besten geeigneten Bekämpfungsmaßnahmen für diesen Abschnitt. So wird eine auf fundierten Ergebnissen gründende Entscheidungsgrundlage geschaffen.



Laufzeit:	2017 – 2020
Projektpartner:	Fachhochschule Kärnten – gemeinnützige Privatstiftung, biohelp – biologischer Pflanzenschutz-Nützlingsproduktions-, Handels- und Beratungs GmbH, Fachhochschule Technikum Wien, E.C.O. Institut für Ökologie Jungmeier GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738360">projekte.ffg.at/projekt/2738360</a>

### **Trainforest – Bewirtschaftungskonzept für den Bahnniederwald**

Grünflächen entlang des Eisenbahnnetzes leisten einen wichtigen Beitrag zur Klimaregulation und zum Erhalt der biologischen Vielfalt. Bahnbegleitwald muss, im Gegensatz zur konventionellen Bewirtschaftung, vor allem Anlagensicherheit gewährleisten. Im Zuge von Trainforest werden standortspezifische Anforderungen an die Bewirtschaftung bahnnaheer Flächen untersucht. Diese werden darauf aufbauend an Versuchsflächen etabliert und es wird eine Kosten- und Risikobetrachtung der Bewirtschaftung im Hinblick auf Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit durchgeführt. Die Ergebnisse werden in Form eines Maßnahmenkataloges zur Niederwaldbewirtschaftung bahnnaheer Flächen kompiliert. Konkret wurden Flächen in Mistelbach und am Semmering untersucht. Es konnte u. a. gezeigt werden, dass in Mistelbach die Baumart Robine als zentrales Problem angesehen werden kann und am Semmering die steilen Böschungen, die von einer Fichtenmonokultur befreit wurden, sich nun durch Naturverjüngung zu einem besseren Bestand entwickeln.

Laufzeit:	2019 – 2022
Projektpartner:	Technische Universität Wien, Universität für Bodenkultur Wien, Österreichische Bundesforste AG
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290229">projekte.ffg.at/projekt/3290229</a>



### **FloraMon – Pflanzenmonitoring an Österreichs Schienen und Straßen**

Pflanzenbewuchs an Schienen- und Straßeninfrastruktur beeinträchtigt die Verkehrssicherheit und führt zur Beschädigung der Anlagen. Zur Erhöhung der Umweltverträglichkeit sollen, statt chemischer Methoden alternative und pflanzenartspezifische Methoden zum Einsatz kommen. Ziel des Projekts FloraMon ist es, ein Demonstratorsystem zu schaffen, bestehend aus Aufnahme, Bilddatenplattform und Pflanzendetektionssystem. Dieses soll Aufnahmen von Gleisanlagen und Straßen in voller Fahrt (bis 160 km/h) ermöglichen. Das Pflanzendetektionssystem erkennt mithilfe von KI in den Bilddaten das Vorkommen und die Bewuchsdichte der Pflanzenarten. FloraMon ermöglicht die Planung von pflanzenartspezifischen Kontrollmaßnahmen, und damit die Verfügbarkeit der Schienen- und Straßeninfrastruktur.

Laufzeit:	2021 – 2023
Projektpartner:	JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, biohelp
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4093176">projekte.ffg.at/projekt/4093176</a>



### VIF-BioPot – Nutzung des Biomassepotenzials entlang der Verkehrsinfrastruktur

Die Streckenerhaltung und Pflege von Grünflächen an Verkehrsinfrastruktur produziert jährlich große Mengen an Biomasse, welche oft ungenutzt liegen bleiben. Dies führt zu einem teilweise ungewünschten organischen Düngereffekt und zum anderen zu einer Ausbreitung invasiver Neophyten. Allerdings kann durch Verwertungspfade und Logistikkonzepte dieses bisher ineffizient genutzte Biomassepotenzial einen wichtigen Beitrag für die Erhaltung eines nachhaltigen Ökosystems leisten. Ziel des Forschungsvorhabens ist die Untersuchung der energetischen und stofflichen (z. B. Kompostierung) Nutzungsmöglichkeiten von biogenen Abfällen, die entlang der Verkehrsinfrastruktur aufkommen. Es werden auch Umwandlungstechnologien (Pyrolyse, Festbett- und Wirbelschichtvergasung, Biogas-Upgrading, biotechnologische Kombinationsverfahren etc.) evaluiert. Werden die Grünflächen entlang der Verkehrsinfrastruktur unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien intensiver bewirtschaftet, ergibt sich ein zusätzliches Verwertungspotenzial, welches zur Dekarbonisierung des Energiesystems beitragen kann.



Laufzeit:	2021 – 2023
Projektpartner:	BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH, Universität für Bodenkultur – Institut für Abfallwirtschaft
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4091436">projekte.ffg.at/projekt/4091436</a>

### Wildtiere

#### WiConNET – Wildtierkontrolle und Reduzierung von Wildunfällen

Ziel des Projekts ist die Kontrolle des Wildtierverhaltens entlang von Straße und Schiene zur Vermeidung von Kollisionen mit Fahrzeugen. Das Projekt beinhaltet, Recherchearbeiten zum Status quo, wildbiologische Untersuchungen, physikalische Vermessung von aktuellen Wildwarnsystemen als auch die Felderprobung der optimierten und funkvernetzten Wildschutzmaßnahmen an verschiedenen Teststrecken.



Laufzeit:	2017 – 2021
Projektpartner:	IPTE TRAFFIC SOLUTIONS LTD, DI Martin Forstner, AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738402">projekte.ffg.at/projekt/2738402</a>

## Lärmschutz



## Lärmmessung

### LARA – lärmarme Reifen für leise Straßen

Die EU hat eine Senkung der Lärmemissionsgrenzwerte für PKW- und LKW-Reifen verordnet. Für Österreich ergibt sich die Chance, die Lärmreduktionen an der Quelle in der Lärmschutzplanung zu berücksichtigen. Das Ziel des Projektes ist die Ermittlung der realisierbaren Lärmreduktionspotenziale sowie ein Vorschlag für die Anpassung der anzuwendenden Berechnungsgrundlagen. Um das zu erreichen, werden die möglichen Lärmreduktionspotenziale durch Vorbeifahrtmessungen ermittelt, Analyse und Vergleiche mit bereits vorhandenen Messdaten durchgeführt, Beispiel-Lärmschutzprojekte berechnet und schließlich Empfehlungen für eine Überarbeitung der RVS 04.02.11 erarbeitet.

Laufzeit:	2012 – 2013
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, TAS Sachverständigenbüro für Technische Akustik SV-GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/LARA.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/LARA.pdf</a>

Abbildung 10:  
Lärmschutzwände  
entlang der Gleise der  
ÖBB-Infrastruktur  
Bild: ÖBB/Kletz



### ACUMET – Einfluss der Meteorologie auf die Schallausbreitung

Meteorologische Bedingungen beeinflussen die Schallausbreitung in der Atmosphäre, abhängig von Windrichtung, -geschwindigkeit und Lufttemperaturschichtung. Schallpegelmessungen sind unter verschiedenen Bedingungen möglich, jedoch können grobe Abweichungen zwischen berechneten und gemessenen Ergebnissen auftreten. Es ist wichtig, die Schallausbreitungsbedingungen während der Messung basierend auf meteorologischen Parametern zu klassifizieren. An vier Messorten entlang von Straßen und Schienen wurden meteorologische Parameter gemessen und mit Schallpegeldifferenzen korreliert. Zukünftige Regelwerke könnten geeignete meteorologische Messverfahren vorschlagen. Der Gradient der effektiven Schallgeschwindigkeit aus Wind- und Temperaturdaten könnte zur Einteilung in günstige oder ungünstige Ausbreitungssituationen dienen. Berechnungen liefern Immissionswerte für definierte Bedingungen, während Messergebnisse nur eingeschränkt verwendet werden können.



Laufzeit:	2014 – 2016
Projektpartner:	ZT Büro Dr. Kirisits, Universität für Bodenkultur Wien – Meteorologie
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ACUMET_kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ACUMET_kurzfassung.pdf</a>

### LARS – lärmarme Rumpelstreifen

Rumpelstreifen haben eine positive Wirkung auf die Verkehrssicherheit, jedoch ist die Anwendung wegen der erhöhten Lärmbelastung bei Überfahrung problematisch. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, ein neues Muster für Rumpelstreifen zu entwickeln, welches eine aufmerksamkeitsregende Wirkung für den Fahrer aufweist und zugleich den Lärm in der Umgebung mindert. Im Detail wird eine Teststrecke mit unterschiedlichen Fräsmustern erstellt. Mittels Messungen der Schallemissionen und des Fahrzeuginnengeräusches sowie der Vibrationen im Fahrzeug soll ein Modell erstellt werden. Mit diesem und anhand von Wahrnehmungstests im Labor werden optimierte Rumpelstreifen entwickelt und anschließend zwei davon in der Praxis getestet. Dabei stellte man z. B. fest, dass sinusförmige Längsprofile bei vergleichbarer Lenkradvibration eine geringere akustische Belastung mit sich bringen. Weil Außen- und Innengeräusche stark korrelieren, gilt es jedoch, abzuwägen, inwieweit die aufmerksamkeitssteigernde Wirkung bei Entfall der akustischen Komponente bestehen bleibt.



Laufzeit:	2015 – 2016
Projektpartner:	Österreichische Akademie der Wissenschaften, ABF Straßensanierung GmbH, Technische Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1413847">projekte.ffg.at/projekt/1413847</a>

### ELSEC – Ermittlung von längenbezogenen Schalleistungspegeln

Längenbezogene Schalleistungspegel sind grundlegend für die Berechnung von Schienenlärmimmissionen. In Österreich wurden diese Pegel bisher nach der ÖNORM S 5026 bestimmt, während für die Analyse von Vorbeifahrgeräuschen oft Messungen nach EN ISO 3095 durchgeführt werden. Ein neues Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schalleistungspegel aus EN ISO 3095 Messungen wird im Rahmen eines Projekts entwickelt. Dabei sollen Umrechnungsmöglichkeiten und Unsicherheiten aufgezeigt werden. Das ab 2022 in Österreich verpflichtende Verfahren CNOSSOS-EU verwendet ebenfalls längenbezogene Schalleistungspegel, aber für verschiedene Geräuscharten getrennt. Das Projekt zielt darauf ab, Eingangsparameter für das CNOSSOS-EU-Modell messtechnisch zu prüfen und anzupassen, um eine genaue Bewertung von Schallimmissionen für das österreichische Schienennetz zu ermöglichen. Ein Handbuch zur Ermittlung der Eingangsparameter ist geplant, um die Ergebnisse für verschiedene Nutzer verfügbar zu machen.

Laufzeit:	2016–2018
Projektpartner:	Technische Universität Wien, psiacoustic Umweltforschung und Engineering GmbH, Ziviltechnikerbüro DI Dr. Christian Kirisits Ingenieurkonsulent für Technische Physik
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695860">projekte.ffg.at/projekt/1695860</a>



### LAUB – Lärmdämpfung an Verkehrswegen durch Bewuchsstreifen

Bewuchsstreifen entlang von Verkehrswegen weisen eine Vielzahl an positiven Effekten wie optische Führung und Windschutz auf. Nach Durchführung von Erhaltungs- und Sicherheitsschnitten kommt es jedoch vermehrt zu Anrainerrückmeldungen über eine Verschlechterung der Lärmsituation. Die Berechnungsvorschrift RVS 04.02.11 bildet offensichtlich nicht die subjektive Wahrnehmung der Bevölkerung ab. Daher setzt sich das Projekt LAUB zum Ziel, die Unterschiede zwischen persönlicher Empfindung der lärmdämpfenden Wirkung von Bewuchsstreifen und der Ausbreitungsberechnung entlang von Autobahnen näher zu erforschen. Es werden Messungen der Umgebungssituation durchgeführt und mit einem Hörversuch ergänzt, in welchem die subjektive Lärmwahrnehmung von Probanden bei Änderungen in der Bewuchsdichte evaluiert werden. Für einen Bewuchsstreifen mit einer Tiefe von 12 m und einer Höhe von 13,3 m ist für Straßenverkehrslärm im Mittel mit einer Pegelreduktion von 1–2 dB(A) zu rechnen. Breitet sich Straßenverkehrslärm durch einen Bewuchsstreifen mit einer Tiefe von mindestens 10 m aus, so leistet dieser einen kleinen, aber akustisch mess- und wahrnehmbaren Beitrag zum Lärmschutz.

Laufzeit:	2017–2020
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738340">projekte.ffg.at/projekt/2738340</a>



### ROSALIA – Rollgeräuschmessung für lärmarme Fahrdecken

Im Forschungsprojekt ROSALIA werden die in Österreich eingesetzten lärmarmen Fahrbahndecken und die zur Messung ihres Einflusses auf das Reifenrollgeräusch zur Verfügung stehenden Messverfahren analysiert. Dies stellt eine wichtige Voraussetzung dafür dar, lärmindernde Fahrbahndecken als effiziente Lärminderungsmaßnahme für den Straßenverkehr einzusetzen. In der ersten Projektphase werden lärmindernden Fahrbahndecken analysiert und ein internationaler Vergleich wird aufgestellt. Zudem wurden auch die wesentlichen bautechnischen Parameter lärmarmen Fahrbahndecken identifiziert. Weiters werden das akustische Abnahmeverfahren für Fahrbahndecken nach RVS 11.06.64 und das neuere Messverfahren nach ISO 11819-2 verglichen und korreliert, um die technische Basis für einen möglichen Übergang zu schaffen. Zusätzlich wird Vorbeifahrtsmessung mit Mikrofonen am Straßenrand nach ISO 11819-1 untersucht. ROSALIA trägt zum kosteneffizienten Einsatz lärmarmen Fahrbahndecken auf Österreichs Straßennetz bei.

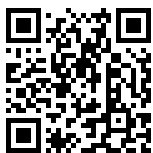


Laufzeit:	2020 – 2022
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Ziviltechnikerbüro DI Dr. Christian Kirisits Ingenieurkonsulent für Technische Physik, TAS Sachverständigenbüro für Technische Akustik SV-GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791280">projekte.ffg.at/projekt/3791280</a>

### Rad/Schiene-System

#### BEGEL – Bewertung des akustischen Einflusses von Gleisbögen

Die Lärmbelastung durch Kurvengeräusche von Schienenfahrzeugen in engen Gleisbögen ist ein Problem für Anwohner. Diese Phänomene wurden bisher in der lärmtechnischen Planung vernachlässigt. Das Ziel der Untersuchung ist es, die akustischen Zusammenhänge bei Bogenfahrten zu erforschen, Korrekturfaktoren zu finden und in Rechenmodelle zu integrieren. In-situ-Messungen an Gleisbögen mit verschiedenen Eigenschaften werden durchgeführt, um die Einflussparameter zu erheben. Dabei werden Bogenradius, Gleisüberhöhung, Oberbauparameter, Schienenrauheit und -konditionierung berücksichtigt. Die gewonnenen Daten dienen der Entwicklung von Korrekturfaktoren und sollen die schallschutztechnische Planung verbessern. Die Auswirkungen von Kurvengeräuschen werden simuliert und mit Literatúraussagen verglichen.



Laufzeit:	2013 – 2014
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich für Eisenbahnwesen, Verkehrswirtschaft und Seilbahnen, psiacoustic Umweltforschung und Engineering GmbH, HY-POWER Produktions und Handels GmbH, TAS Sachverständigenbüro für Technische Akustik SV-GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1408014">projekte.ffg.at/projekt/1408014</a>



## PASS – psychoakustische Analyse von Bahnlärm

Der A-bewertete Schalldruckpegel wird häufig als Beurteilungsgröße für Geräuschsituationen herangezogen (Normen, Vorschriften etc.), jedoch spiegelt dieser Pegel die subjektive Wahrnehmung im Allgemeinen nur bedingt wider. Das vorliegende Projekt hat daher zum Ziel, hinsichtlich verschiedener schienenfahrzeuginduzierter Schallimmissionen das Lärmempfinden von Menschen genauer zu untersuchen. Es wird ein Satz von Hörproben für Wahrnehmungstests erstellt, welcher von 40 Probanden hinsichtlich der hervorgerufenen Empfindungen beurteilt wird. Im Detail werden für verschiedene Lärmschutzmaßnahmen die differentiellen Wahrnehmbarkeitsschwellen in der Lautheit und die empfundenen Lästigkeiten jeweils in Abhängigkeit des A-bewerteten Ausgangspegels erhoben. Eine derartige, zum A-bewerteten Schalldruckpegel alternative Beurteilung erlaubt es, Lärmschutzmaßnahmen zukünftig besser beurteilen zu können.

Laufzeit:	2013–2014
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich für Eisenbahnwesen, Verkehrswirtschaft und Seilbahnen, psiacoustic Umweltforschung und Engineering GmbH, Österreichische Akademie der Wissenschaften/Institut für Schallforschung
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/PASS.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/PASS.pdf</a>



## ESB – Schallemissionen in Gleisbögen

In Gleisbögen können erhöhte Schallemissionen in Form von Quietsch- oder Kreischgeräuschen in Abhängigkeit verschiedener Einflussparametern auftreten. Im vorliegenden Projekt werden vor allem die Wirksamkeit einer Schienenkopfkonditionierung, sowie der Einfluss der meteorologischen Bedingungen, der Fahrzeugkategorie und des Radzustands vertiefend untersucht. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erlangen, wird mithilfe zweier Langzeitmessungen der Schallemission und der Witterungsverhältnisse – jeweils an einem Bogen mit und ohne Konditionierung – und einer automatischen Erkennung von Kurvenkreischen und -quietschen eine umfangreiche Datenbasis erstellt. Mittels statistischer Auswertungen werden Aussagen hinsichtlich der Häufigkeiten des Auftretens von Kurvenkreischen bzw. -quietschen, Abhängigkeiten der betrachteten Einflussparameter und eine Optimierung der Konditionierung abgeleitet. Die Ergebnisse zeigen u. a., dass es bei Niederschlag oder einer Schienentemperatur unter dem Taupunkt weniger zu auffälligen Bogengeräuschen kommt.

Laufzeit:	2015–2017
Projektpartner:	Technische Universität Wien, psiacoustic Umweltforschung und Engineering GmbH, HY-POWER Produktions und Handels GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1413863">projekte.ffg.at/projekt/1413863</a>



## PAAB – psychoakustische Analyse auffälliger Bogengeräusche

Auffällige Bogengeräusche stechen aufgrund ihrer hochfrequenten und tonalen Charakteristik in Bögen oft mit erhöhten Vorbeifahrgeräusch hervor. Bisher wenig untersucht ist die Veränderung der Belästigungswirkung durch Bogengeräusche. Die vorliegende Studie untersucht daher diese Emissionsparameter mittels eines Wahrnehmungstests im Labor mit 30 Proband:innen. Hierzu werden in einer Messkampagne von drei engen Bögen Vorbeifahrgeräusche konventionell in verschiedenen Entfernungen und binaural mittels Kunstkopfmesssystems aufgezeichnet. Der Wahrnehmungstest, der auf einer freien Größenschätzung basiert, soll sowohl dazu dienen, die wesentlichen akustischen und psychoakustischen Deskriptoren für die Lästigkeit von Bogengeräuschen zu identifizieren, als auch in der Praxis anwendbare Korrekturfaktoren, welche die Belästigungswirkung abbilden, abzuleiten.



Laufzeit:	2017 – 2019
Projektpartner:	Technische Universität Wien, psiaoustic Umweltforschung und Engineering GmbH, Ziviltechnikerbüro DI Dr. Christian Kirisits Ingenieurkonsulent für Technische Physik, Österreichische Akademie der Wissenschaften
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738367">projekte.ffg.at/projekt/2738367</a>

## Lärmschutzwand

### OPTIWAND – Dimensionierung von Lärmschutzwänden

Die Planung von Lärmschutzmaßnahmen an Straßen und Schienenstrecken beinhaltet den Kompromiss zwischen der Reduktion von Schallimmissionspegeln und dem dazu notwendigen finanziellen Aufwand. OPTIWAND berechnet für vorgegebene Baukosten die jeweils optimalen Lärmschutzwanddimensionen und stellt Kosten-Nutzen-Relationen zur Entscheidungsfindung bereit. Für eine Reihe von Bewertungsfaktoren der Kostenfunktion wird die jeweils optimale Wandform berechnet. Jedem Datenpunkt im Kosten-Nutzen-Diagramm liegt eine mathematische Lärmschutzwandgeometrie zugrunde, wodurch der Einsatz finanzieller Mittel mit größtmöglicher Effizienz garantiert wird. Die Kosten-Nutzen-Diagramme zeigen eine Abnahme von Wohngebäuden/Fassaden/Öffnungen mit Immissionswerten über dem Grenzwert und gleichzeitig die Zunahme der Kosten zur Errichtung der Lärmschutzwände.



Laufzeit:	2012 – 2013
Projektpartner:	ZT Büro Dr. Kirisits, PI-MEDICAL, Wölfel Meßsysteme Software GmbH + Co. KG
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/optiwand_kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/optiwand_kurzfassung.pdf</a>

### RELSKG – Rechenverfahrens für Lärmschutzwände mit komplexer Geometrie

Ziel des Projekts ist es, mittels der Rand-Elemente-Methode die Schirmwirkung komplexer Geometrien von Schallschutzwänden zu bestimmen, die Ergebnisse in Versuchen zu validieren und daraus Korrekturfaktoren für die Strahlverfolgungsmethode abzuleiten. Es soll die Verwendung komplexer Geometrien in vorhandenen Berechnungssystemen ermöglicht werden, um die Verwendung solcher Konstruktionen in der Praxis zu erlauben. In der klassischen Form mittels Strahlverfolgung, ist diese Methode nicht in der Lage, den Pegel in abgeschatteten Bereichen analytisch zu bestimmen. Hierzu eignet sich die Rand-Elemente-Methode, die eine annähernd exakte Berechnung des Schallfelds erlaubt. Allerdings ist der Rechenaufwand sehr hoch. Speziell wurde in die Methode ein Modell für die Berechnung von speziellen Bodensituationen (schallharte Flächen, Grasland) implementiert, sodass die Halbraumoberkante nicht mehr diskreditiert werden muss. Das Programm ermöglicht es, Schallschutzwände mit einem wählbaren Absorptionsgrad und einer frei wählbaren Querschnittsgeometrie zu behandeln.

Laufzeit:	2012–2013
Projektpartner:	Österreichische Akademie der Wissenschaften/Institut für Schallforschung, TAS Sachverständigenbüro für Technische Akustik SV-GmbH, Braunstein + Berndt GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/RELSKG.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/RELSKG.pdf</a>



### WiABahn – akustische Wirkung von Abschirmkanten und Bahnsteigdächern

Die geltenden Normen zur Schallimmissionsberechnung für Schienenverkehrslärm sind derzeit nicht geeignet, die Wirkung von gleisnahen Abschirmkanten (z. B. Bahnsteigkanten) mit reflektierenden oder auch schallabsorbierenden Oberflächen auf die Schallausbreitung zu berücksichtigen. Das Forschungsprojekt WiABahn untersucht mithilfe messtechnischer Erhebung und Simulation den Einflüsse von Bahnsteigen und Bahnsteigdächern auf die Schallausbreitung, mit dem Ziel, Empfehlungen für ein nationales Regelwerk zu erstellen. Die numerischen Berechnungen zeigten eine gute Übereinstimmung insbesondere mit den Ergebnissen der Messungen mit der definierten Quelle. Zusammen mit den Messergebnissen der Zugvorbeifahrten konnte ein geeignetes Ersatzschallquellenmodell erstellt werden, in welchem die Quellposition auf die Höhe der Bahnsteigkante angehoben wird.

Laufzeit:	2014–2015
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, ZT Büro Dr. Kirisits, Österreichische Akademie der Wissenschaften/Institut für Schallforschung
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/wiabahn.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/wiabahn.pdf</a>



### **In-situ-LSW – Abnahmeprüfung und Qualitätssicherung von Lärmschutzwänden**

Die schalltechnische Bewertung von Lärmschutzwänden an Verkehrswegen erfolgt durch Prüfzeugnisse nach dem Hallraumverfahren gemäß EN 1793-1 oder EN 1793-2. Neben der Hallraummethode existiert die Adrienne-Methode (CEN/TS 1793-5), um akustische Eigenschaften vor Ort zu überprüfen. Das Forschungsprojekt REFLEX hat gezeigt, dass Messungen im akustischen Fernfeld unter Direktbeschallung genauer sind als Hallraummessungen. In-situ-Methoden ermöglichen die gezielte Untersuchung von Schallreflexion und Schalldämmung von Lärmschutzwänden vor Ort. Statistische Aussagen sind erforderlich, um die akustischen Gesamteigenschaften einer Lärmschutzwand zu beurteilen. Ein Abnahmeverfahren zur akustischen Qualitätsprüfung von Lärmschutzwänden soll entwickelt und validiert werden, basierend auf bereits validierten In-situ-Methoden wie Adrienne, REFLEX und QUIESST. Untersuchungen von speziellen Problemfeldern wie Fugen und Wandkombinationen sind wichtig für die Erstellung einer RVS.



Laufzeit:	2015 – 2016
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, TAS Sachverständigenbüro für Technische Akustik SV-GmbH
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/In-situ%20LSW_Kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/In-situ%20LSW_Kurzfassung.pdf</a>

### **SMART NOISE – Lebenszyklusmanagement von Lärmschutzwänden**

Die Erhaltung von Lärmschutzwänden (LSW) ist eine wichtige Aufgabe im Asset Management, die eine systematische Vorgehensweise erfordert. In Österreich werden bereits Grundlagen für die Bewertung von Lärmschutzwänden verwendet, jedoch nicht flächendeckend und systematisch. Seit 2005 unterliegen LSW der CE-Kennzeichnungspflicht, wobei die Bewertungsvorschriften den ÖNORMEN und RVS- und RVE-Richtlinien entnommen werden können. Das Projekt SMART NOISE zielt auf die Entwicklung eines holistischen Bewertungsverfahrens für das Lebenszyklusmanagement von Lärmschutzwänden ab. Es beinhaltet die Entwicklung von Modellen, Katalogen und Verfahren zur Bewertung der Zustandsentwicklung und der Beeinträchtigung von Nutzern sowie die Auswahl von Bewertungsverfahren für den Lebenszyklus. SMART NOISE bringt somit einen wichtigen technologischen Fortschritt im Erhaltungsmanagement von Verkehrsinfrastrukturanlagen.



Laufzeit:	2018 – 2021
Projektpartner:	Deighton Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH, Dr. Johann Litzka, VCE Vienna Consulting Engineers ZT GmbH
Link:	<a href="https://projekte.ffg.at/projekt/3019477">projekte.ffg.at/projekt/3019477</a>

## GLAS – Schallausbreitung bei transparenten Lärmschutzwänden

Lärmschutzwände können helfen, die Lärmbelastungen an Bahnstrecken zu senken. Aufgrund der großen schallreflektierenden, senkrechten Flächen bei Zügen können sich im Fall von schallharten Wandoberflächen Mehrfachreflexionen ausbilden, welche die Wirkung der Wände verringern. Zur Vermeidung dieses Effekts werden Lärmschutzwände an der gleiszugewandten Oberfläche meist aus hochabsorbierendem Material hergestellt. Ziel des Projekts GLAS ist, die Wirkung von Lärmschutzwänden bei Verwendung transparenter/reflektierender Elemente mittels Berechnungen zu untersuchen und die Berechnungen mit Messungen abzusichern. Darauf aufbauend soll ein Berechnungsmodell erarbeitet werden, welches in der aktuellen Immissionsprognoserechnung berücksichtigt werden kann. Das Projekt GLAS soll damit zur Verbesserung der Immissionsprognose bei Verwendung transparenter Wandelemente dienen und eine effizientere Dimensionierung von Lärmschutzmaßnahmen erlauben.

Laufzeit:	2019 – 2022
Projektpartner:	Österreichische Akademie der Wissenschaften, Technische Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290221">projekte.ffg.at/projekt/3290221</a>





# Ingenieurbau und Konstruktion

## Straßen

Straßenzustand, Beton, Asphalt

## Schienenweg

Schwelle, Schiene, Weiche, Oberbau

## Brücken

Straßen-/Eisenbahnbrücken, ...

## Tunnel

Sicherheit, Konstruktion, ...

## Infrastruktur Gebäude

Bahnhof, Verkehrsstation/-anlagen

## Bautechnik, digitales Bauen

Betontechnologie, digitales Bauen

## Straßen



Abbildung 11:  
Blick auf den Schwerverkehr  
entlang der Autobahn  
Bild: ASFINAG

### Straßenzustand und -bau

#### **OBESTO – gebrauchsverhaltensorientierte Bemessungsmethode für Straßenoberbauten und Lebenskostenanalyse**

Im Zuge der Bemessung von Asphaltstraßen mit einem einheitlichen Oberbaukatalog werden die unterschiedlichen Eigenschaften moderner Mischgutsorten wie polymermodifizierte Bitumen, Recyclinggranulat und spezielle Zusätze nicht berücksichtigt. Zudem sind die Annahmen zur Verkehrsbelastung veraltet. Mit dem Projekt OBESTO wurde eine Methode zur rechnerischen Dimensionierung von Asphaltstraßen entwickelt, welche die tatsächlich verwendeten Materialien und die Verkehrssituation einbezieht. Dies ermöglicht wirtschaftlichere Straßenkonstruktionen durch Schichtdickenreduktion oder Lebensdauerverlängerung. Eine Lebenszykluskostenanalyse wurde implementiert, um die Wirtschaftlichkeit zu bewerten. Die Methode soll Innovationen in der Bindemittelentwicklung und Mischgutkonzeption fördern und Ressourcen schonen.



Laufzeit:	2012 – 2014
Projektpartner:	Technische Universität Wien, (ALPINE Bau GmbH), OMV Refining & Marketing GmbH Österreich, Swietelsky BaugesmbH, Technische Universität Braunschweig – Institut für Straßenwesen, Teerag Asdag
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/OBESTO.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/OBESTO.pdf</a>



### **MAGMA – Monitoring abtragender griffigkeitsverbessernder Maßnahmen**

Die Fahrbahngriffigkeit ist entscheidend für die Verkehrssicherheit und wird durch den Kraftschluss zwischen Reifen und Fahrbahn bestimmt. Das österreichische Autobahnen- und Schnellstraßennetz wird regelmäßig auf Griffigkeitsmängel überprüft, die durch unzureichende Textureigenschaften, wie Mörtelanreicherungen oder poliertes Gestein, entstehen können. Mangelhafte Makro- und Mikrostruktur führen zu Reibungsverlusten, die Unfälle verursachen können. Die ASFINAG hat die Pflicht, Griffigkeitsmängel zu beseitigen, und das Projekt MAGMA untersucht wirtschaftlich bedeutende Sanierungsverfahren zur nachhaltigen Griffigkeitserhöhung. Intelligentes Monitoring über zwei Jahre und die Dokumentation von äußeren Einflüssen ermöglichen die Auswahl optimaler Maßnahmen zur Verbesserung der Griffigkeit in ökonomischer und ökologischer Hinsicht.

---

Laufzeit:	2013–2015
Projektpartner:	Austrian Institute of Technology (AIT)
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MAGMA.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MAGMA.pdf</a>

---



### **PROGRIP – Laborverfahren für die Prognose der Griffigkeit von Fahrbahnoberflächen**

Die Griffigkeit einer Straßenoberfläche ist entscheidend für ihre Nutzungsdauer und Sicherheit. Bisherige Prognosen basierten auf Polierwerten des Gesteinszuschlags, waren jedoch unzureichend, um die Entwicklung der Griffigkeit präzise vorherzusagen. Ein Laborverfahren mit der Prüfanlage nach Wehner/Schulze soll langfristige Prognosen ermöglichen, indem es die Griffigkeit realitätsnaher Oberflächen unter definierten Belastungszyklen simuliert. Durch Bohrkernentnahmen an ausgewählten ASFINAG-Strecken sollen Laborwerte mit RoadSTAR-Griffigkeitsmessungen verglichen werden, um Grenzwerte für Wehner/Schulze abzuleiten. Ziel ist es, eine zuverlässige Aussage über die Griffigkeitsentwicklung von Straßenoberflächen zu treffen und somit sowohl wirtschaftliche als auch sicherheitstechnische Aspekte zu optimieren.

---

Laufzeit:	2013–2015
Projektpartner:	Austrian Institute of Technology (AIT), Technische Universität Wien – Institut für Verkehrswissenschaften
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/PROGRIP.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/PROGRIP.pdf</a>

---



### **DRM-Infra – dauerhafter Fahrbahnmarkierungen für erhöhte mechanische Beanspruchungen**

Im Rahmen des vorliegenden Projektes soll über ein mehrstufiges Verfahren mittels Labor- und Feldstudien ein Markierungssystem entwickelt werden, das trotz der hohen Beanspruchungen im Winterdienst die geforderten verkehrstechnischen Eigenschaften (Tag- und Nachtsichtbarkeit, Drainagefähigkeit sowie Griffbarkeit) dauerhafter einhalten kann. Der Lösungsansatz sieht eine gezielte geometrische Modifikation der Form und Ausprägung der Markierungen unter Berücksichtigung der technischen Machbarkeit vor.



Laufzeit:	2015 – 2018
Projektpartner:	ISAC GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1413983">projekte.ffg.at/projekt/1413983</a>

### **MERGE-LANE – Optimierung der Längen von Einbiegestreifen**

Die erforderlichen Standardlängen von Verzögerungs- und Beschleunigungsstreifen für das Rechtsab- und Rechtseinbiegen bei Straßenknoten sind in österreichischen Richtlinien und Vorschriften festgelegt. Während die Vorgaben für Knoten mit mehrstreifigen Richtungsfahrbahnen einheitlich sind, variieren sie auf zweistreifigen Straßen stark. Im Rahmen eines Projekts wird die Angemessenheit dieser Vorgaben überprüft, basierend auf internationalen Vergleichen und verbesserten Fahrzeugleistungen. Durch Messungen an vier Knoten vor Ort wird das Verkehrsverhalten analysiert, sowohl im Normalbetrieb als auch in Extremsituationen. Die Ergebnisse sollen zeigen, ob kürzere Verzögerungs- und Beschleunigungsstreifen vertretbar sind und als Grundlage für die Überarbeitung der Richtlinien dienen können. Das Ziel ist, die Verkehrssicherheit zu verbessern.



Laufzeit:	2020 – 2022
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Universität für Bodenkultur Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791265">projekte.ffg.at/projekt/3791265</a>

## Betonbauweise

### FTB-BETONDECKEN – Einfluss von Luftporenkennwerten und Nachbehandlung auf die Frost-Taumittel-Beständigkeit (FTB)

Das Forschungsvorhaben FTB wurde durchgeführt, um die Auswirkungen von Schwankungen im Herstellungsprozess von Betondecken auf deren Frost-Taumittel-Beständigkeit zu untersuchen. Dabei wurden Einflussfaktoren der Betonqualität sowie der baupraktischen Ausführung analysiert. Es konnte festgestellt werden, dass es relevante Zusammenhänge zwischen Dosierung des Luftporenmittels und den Luftporenkennwerten am Festbeton gibt. Die Grenzwerte für Gesamtluftgehalt, Mikroluftgehalt und Abstandsfaktor, wie in der RVS 08.17.02 definiert, erwiesen sich als sinnvoll, da sie einen signifikanten Anstieg der Oberflächenabwitterungen verhindern. Die Nachbehandlungsqualität beeinflusst ebenfalls die Frost-Tauwechsel-Beständigkeit, wobei schlechteres Luftporensystem und abnehmende Nachbehandlungsqualität zu einer Zunahme der Abwitterung und Porosität führen

Laufzeit:	2012–2014
Projektpartner:	Smart Minerals GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/FTB-Betondecken.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/FTB-Betondecken.pdf</a>



### OBESTAS – optimierte Bemessung starrer Aufbauten von Straßen

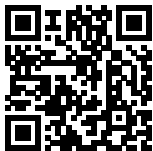
Die aktuelle Bemessungsmethode in Österreich basiert auf der RVS 03.08.63 – Oberbau-bemessung (2008), die Standardaufbauten für verschiedene Lastklassen und Bautypen vorgibt. Die Bemessung erfolgt unter Verwendung eines Modellbetons, dessen Eigenschaften nicht vollständig die Materialkennwerte aktueller Betonsorten widerspiegeln. Die maßgebende Verkehrsbelastung wird durch eine Normachse definiert, wobei der Zusammenhang zur tatsächlich auftretenden Belastung durch Schwerverkehr über Äquivalenzfaktoren hergestellt wird. Allerdings wird die tatsächlich auftretende Verkehrsbelastung nicht direkt berücksichtigt. Das aktuelle System fokussiert hauptsächlich auf die Tragfähigkeitsberechnung und vernachlässigt eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung über Lebenszykluskosten. Ein Projekt zur Überarbeitung dieser Methodik sieht die Berücksichtigung des geprüften Materialverhaltens der tatsächlich eingesetzten Betonsorten vor, mit einer Einführung eines mehrstufigen Bemessungssystems, welches die Bemessungsreserven mit steigendem Prüfaufwand reduziert.

Laufzeit:	2014–2016
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Verkehrswissenschaften, Technische Universität Wien – Institut für Mechanik der Werkstoffe und Strukturen, Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/OBESTAS_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/OBESTAS_Ergebnisbericht.pdf</a>



### ConSTRUKT – strukturelle Zustandserhebung und -bewertung von Betondecken

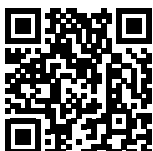
Ziel des Forschungsprojekts ConSTRUKT ist die systematische Vereinheitlichung der visuellen Zustandsbewertung von Betondecken sowie ihre Erweiterung im Hinblick auf innovative Erfassung und Beurteilung der Griffigkeit und Resttragfähigkeit der Betonplatte, der Untergrundsteifigkeit sowie der Restlebensdauer. Die Griffigkeit und Resttragfähigkeit der Betonplatte wird durch Bohrkernversuche quantifiziert, wobei die im Labor ermittelte Biegezugfestigkeit mit neuen Mehrskalenmodellen auf die Resttragfähigkeit der Betonplatte hochskaliert wird. Die Größe und Verteilung der Untergrundsteifigkeit werden mittels der im NÖT-Tunnelbau etablierten „hybriden Methode“ aus Fallgewicht-deflektometerversuchen rückgerechnet, die erstmals strahlenförmig rund um eine Messstelle vorgenommen werden. Die Restlebensdauer wird aufbauend auf die materialtechnologischen und strukturellen Bewertungen mittels der im Vorläuferprojekt OBESTAS entwickelten Dimensionierungsmethode quantifiziert. Aus der Gesamtzustandsbewertung wird schließlich ein Entscheidungsschema abgeleitet, das wirtschaftliche Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen vorschlägt.



Laufzeit:	2016 – 2019
Projektpartner:	Technische Universität Wien, Smart Minerals GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695861">projekte.ffg.at/projekt/1695861</a>

### Groove – Optimierung von Grinding & Grooving von Betonfahrbahndecken

Das österreichische Autobahnen- und Schnellstraßennetz bevorzugt Waschbeton für hochbelastete Fahrbahnabschnitte aufgrund seiner geringen Lärmentwicklung. Ältere Strecken sind oft in Besenstrich ausgeführt. Betondecken haben bei richtiger Herstellung eine lange Liegedauer und einen geringen Wartungsaufwand, erfordern jedoch Erhaltungsmaßnahmen wie Schleifen und Rillenschneiden zur Wiederherstellung der Griffigkeit. In Forschungsprojekten in den USA und Deutschland wurden durch die Kombination von Grinding und Grooving (NGCS) Lärmemissionen reduziert und die Oberflächen verbessert. Das Projekt Groove testet und optimiert verschiedene Oberflächengeometrien im Labor und auf Versuchsstrecken, um Empfehlungen für die optimierte Bauweise zu entwickeln. Ergebnisse werden dem FSV-Arbeitsausschuss vorgelegt und umfassen auch Dauerhaftigkeit, Kosten-Nutzen-Analyse und PMS-Algorithmus für die ASFiNAG.



Laufzeit:	2016 – 2018
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Deighton Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH, Technische Universität München – Lehrstuhl für Werkstoffe und Werkstoffprüfung im Bauwesen
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695857">projekte.ffg.at/projekt/1695857</a>

## Beton/Asphalt

### Innovative Methoden für Design und Monitoring der Bautype AS4

Ziel des Projekts ist es, die Problematik von Rissen in zementstabilisierten Asphaltkonstruktionen zu lösen und die Lebensdauer des Straßenbelags zu verlängern. Dafür soll der Verbund zwischen den Schichten mittels neuer Messmethoden und Modellen untersucht werden, da die herkömmlichen Prüfverfahren nicht anwendbar sind. Durch die Bestimmung des Hydratationsfortschritts und der Relaxation der Tragschicht soll der optimale Zeitpunkt für den Belagseinbau ermittelt werden. Zusätzlich sollen verschiedene Messmethoden zur Bestimmung des Schichtverbunds angewandt werden, um die Effektivität der Asphaltkonstruktion zu verbessern. Die innovative Herangehensweise des Projekts zielt darauf ab, die Straßenqualität zu steigern und somit sowohl den Straßenerhalter als auch die Volkswirtschaft zu entlasten.

Laufzeit:	2018–2021
Projektpartner:	Universität Innsbruck, Nievelt Labor GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3019484">projekte.ffg.at/projekt/3019484</a>



### KOMBAS – kombinierte Bauweise Beton/Asphalt

Die zunehmende Belastung des österreichischen Autobahn- und Schnellstraßennetzes durch Schwerverkehr erfordert innovative Lösungen für den Straßenoberbau, insbesondere im Hinblick auf Nachhaltigkeit. Eine vielversprechende Lösung ist die kombinierte Bauweise von Betondecken mit Asphaltdeckschichten, die bereits auf einigen Streckenabschnitten erfolgreich angewendet wurde. Das Projekt KOMBAS zielt darauf ab, die bautechnischen Anforderungen an diese Bauweise zu entwickeln und zu bewerten, um einen Leitfaden für die praktische Umsetzung auf dem Straßennetz der ASFINAG bereitzustellen. Dabei sind die Auswahl der Materialien, die Dimensionierung der Schichten, der Schichtverbund und die wirtschaftlich-ökologische Lebenszyklusbewertung entscheidend. Das Ziel ist, die Strecken für die Nutzer des Straßennetzes möglichst verfügbar zu halten und gleichzeitig die Umweltbelastung zu minimieren.

Laufzeit:	2020–2022
Projektpartner:	Deighton Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH, Technische Universität Braunschweig, Nievelt Labor GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791269">projekte.ffg.at/projekt/3791269</a>



## Asphaltbauweise

### ORAB – Optimierung des Recyclinganteils in Asphalttrag- und -binderschichten

Das Projekt ORAB hat das Ziel, die Wiederverwendungsrate von ausgebautem Altasphalt bei der Konstruktion neuer Straßen zu erhöhen. In Ländern wie den Niederlanden, Schweden und Deutschland wird bereits erfolgreich Asphaltrecycling im Heißverfahren durchgeführt, mit Wiederverwendungsraten von bis zu 90 %. In Österreich hingegen sind die Quoten beim Heißrecycling von Asphalt nur durchschnittlich, aufgrund von gerundeten Gesteinsoberflächen im Altasphalt und strengen Qualitätsanforderungen. Das F&E-Projekt ORAB entwickelt geeignete Verfahren, um Asphaltgranulate aus Altasphalten mit hohen Anteilen an gerundeten Gesteinsoberflächen zu neuen Asphaltmischgütern zuzufügen. Das Recyclingasphaltmischgut soll für hochbelastete Asphaltstraßen der Lastklasse S verwendet werden und mindestens die gleiche Qualität wie herkömmliches Asphaltmischgut aufweisen.



Laufzeit:	2013 – 2015
Projektpartner:	Technische Universität Braunschweig – Institut für Straßenwesen, AB Straßensanierung GmbH & Co KG
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ORAB.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ORAB.pdf</a>

### Thermo-QS – Qualitätssicherung von Asphaltstraßen im Herstellungsprozess mittels Thermographie

Die Wirtschaftlichkeit von Baumaßnahmen hängt von Effizienz und Prozesssicherheit ab. Im Bereich der Asphaltbefestigungen fehlt jedoch bisher ein zuverlässiges und zerstörungsfreies Verfahren zur Überprüfung der Einbauqualität. Durch den Einsatz von Thermographie kann die Qualitätssicherung verbessert werden, indem qualitätsmindernde Leistungen früh erkannt und behoben werden. Das F&E-Projekt Thermo-QS zielt darauf ab, eine thermographische Untersuchungsmethodik zu entwickeln, um die Ausführungsqualität von Asphaltbefestigungen auf freier Strecke und Brückenbauwerken zu überwachen. Es werden internationale Untersuchungsmethoden gescreent und Marktanalysen von vorhandenen Messsystemen durchgeführt, um das geeignete Messsystem auszuwählen. Laborversuche werden zur Identifizierung von Einflussgrößen durchgeführt und die entwickelte Methodik wird in der Praxis an Untersuchungsstrecken getestet und optimiert.



Laufzeit:	2015 – 2016
Projektpartner:	Technische Universität Braunschweig – Institut für Straßenwesen, Fliegl Bau- und Kommunaltechnik GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Thermo-QS.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Thermo-QS.pdf</a>

### SUB-KRIT – Substanzkriterium Oberbau

SUB-KRIT ist ein „Workflow“-basierter Lösungsansatz für die strukturelle Bewertung von Oberbaukonstruktionen auf der Grundlage der Oberflächeneigenschaften und einer stufenweise vertieften Materialbewertung und -analyse auf Projektebene (Auswahlkriterien). SUB-KRIT liefert eine umfassende Lösung von der Methodik, den erforderlichen Instrumentarien (SUB-KRIT Softwaretool) bis hin zur praktischen Anwendung (Teststrecke, RVS-Grundlage).

Laufzeit:	2015–2018
Projektpartner:	Deighton Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Dr. Johann Litzka, Technische Universität Braunschweig
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1413860">projekte.ffg.at/projekt/1413860</a>



### BEDA – Beurteilung der Asphaltmastixqualität im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit

Auf österreichischen Straßen treten vermehrt vorzeitige Schäden an Asphaltdeckschichten auf, die nicht klimatischen oder Verkehrsbelastungen zugeordnet werden können. Ursachen dafür sind mangelnde Dauerhaftigkeit des Asphaltmastix, bestehend aus Bitumen und Feinanteilen, sowie Haftungsprobleme am Gestein. Aktuell fehlen jedoch Normen und Regelwerke, die die Dauerhaftigkeit und Ermüdungsbeständigkeit des Asphaltmastix prüfen. Daher ist es wichtig, diese Eigenschaften zu erforschen und in Regelwerke zu implementieren, um die Lebensdauer der Straßeninfrastruktur zu verlängern. Ziel ist es, die Ermüdung auf Mastixebene mittels dynamischen Scher-Rheometers zu beurteilen und Grenzwerte für die Dauerhaftigkeit abzuleiten. Damit sollen die Ressourcenschonung und effiziente Nutzung öffentlicher Gelder gefördert werden.

Laufzeit:	2019–2020
Projektpartner:	Technische Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290193">projekte.ffg.at/projekt/3290193</a>



## Schienenweg



Abbildung 12:  
Blick auf Gleise der  
ÖBB-Infrastruktur,  
Bild: ÖBB/David Payr

### Schwelle

#### **Kombifaserbeton – die rissfreie Bahnschwelle mit kombifaserbewehrtem hochfestem Beton**

Die Entwicklung eines kombifaserbewehrten hochfesten Betons für Spannbetonschwellen soll das Risiko von Rissen verringern und die Lebensdauer der Schwellen erhöhen. Im Arbeitspaket 1 wurde eine Rezeptur mit lokalen Materialien entwickelt, die eine hohe Viskosität aufweist, um das Absinken der Fasern zu verhindern. Im Arbeitspaket 2 wurde eine Faserkombination ermittelt, die eine starke Performance hinsichtlich des Erst- und Nachrissverhaltens aufwies. Die dynamischen Versuche aus Arbeitspaket 3 zeigten den Einfluss der Vorspannkraft auf die Biegezugspannungen. Die beschleunigte Reifung des Betons wirkte sich positiv auf die Druckfestigkeit aus, hatte aber einen negativen Einfluss auf die Biegezugspannungen. Der entwickelte Kombifaserbeton zeigte eine exzellente Performance im statischen Biegezugversuch und die eingebrachte Vorspannkraft beeinflusste die Tragfähigkeit der Betonbalken enorm.



Laufzeit:	2012–2013
Projektpartner:	Universität Innsbruck – Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Kombifaserbeton.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Kombifaserbeton.pdf</a>



### **RAIL-SLEEPER – Imprägnierungsmittel für die Bahnschwelle aus Holz**

Im Projekt RAIL-SLEEPER wurden alternative Imprägnierprodukte zur Kreosotbehandlung von Bahnschwellen aus Holz erforscht, da die zukünftige Verwendung von Kreosot unsicher ist. Die neuen Produkte sollen die gewünschten Eigenschaften wie biologische Wirksamkeit, Korrosionsbeständigkeit, geringe Leitfähigkeit und hohe Beständigkeit gegenüber chemischen und physikalischen Einflüssen erfüllen. Potenzielle Alternativen wurden identifiziert, die die Anforderungen größtenteils erfüllen. Weitere Untersuchungen sollen die Übertragbarkeit der Laborergebnisse auf echte Bahnschwellen klären, insbesondere hinsichtlich Eindringung, Durchtränkung und Wirkstoffverteilung. Ziel ist es, Imprägnierprodukte zu finden, die Kreosot ersetzen können und die Langlebigkeit der Bahnschwellen sicherstellen.

Laufzeit:	2012–2013
Projektpartner:	Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/railsleeper.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/railsleeper.pdf</a>



### **CemSleeper – Entwicklung eines zementimprägnierten Furnierholzbahnschwellers**

Das Projekt CemSleeper verfolgt einen innovativen Ansatz, um kreosothaltige Bahnschwellen durch zementimprägnierte Furnierschichtholzbahnschwellen zu ersetzen. Durch die Zementimprägnierung der Furniere vor der Verklebung wird die Dauerhaftigkeit des Holzes erhöht und eine Homogenisierung des Materials erreicht. Das Ziel ist es, die Marktanteile von Beton- und Kunststoffschwellen zu reduzieren, die aus endlichen und nicht erneuerbaren Rohstoffen hergestellt werden. Im Rahmen des Projekts werden die produktionstechnischen Bedingungen für LVL-Schwellen aus zementimprägnierten Furnieren geschaffen und ein umfassendes Eigenschaftsprofil wird erstellt. Es wird erwartet, dass das Projekt ein innovatives und nachhaltiges Produkt für den Markt der Bahnschwellen schaffen wird.

Laufzeit:	2019–2023
Projektpartner:	Universität Innsbruck, Georg-August-Universität Göttingen – Fakultät für Forstwissenschaften & Waldökologie – Abteilung Holzbiologie und Holzprodukte, Technische Hochschule Rosenheim
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290233">projekte.ffg.at/projekt/3290233</a>



## Schiene und Weiche

### SafeRail – Beurteilungsverfahren Schienenkopfconditioniermittel

Im Rahmen des Projekts SafeRail wird erstmalig ein Beurteilungsverfahren für Schienenkopfconditionierungsmittel entwickelt, um einen definierten Reibbeiwert zwischen Rad und Schiene sicherzustellen. Dieses Verfahren umfasst objektive Nachweise zur Einhaltung der erforderlichen Bremsweglängen, der Nichtüberbrückung von Isolierstößen und der Umweltverträglichkeit. Die Labormethode zur Bestimmung der Reibbeiwerte beinhaltet Modelltests, Full-Scale-Tests und Feldtests. Ein Stage-Gate-Prozess wird entwickelt, um die Nachweise kosten- und zeitgünstig abzuwickeln. Darüber hinaus werden Textbausteine für zukünftige Normen und Regelwerke erstellt, die Aspekte der SKKM-Beschaffung, Lagerung, Entsorgung sowie Wartung und Instandhaltung von Aufbringenanlagen umfassen.



Laufzeit:	2020 – 2022
Projektpartner:	AC2T research GmbH
Link:	<a href="https://projekte.ffg.at/projekt/3791247">projekte.ffg.at/projekt/3791247</a>

### 3DVEWE – 3D-Vermessung von Fahrbahnteilen bei Weichen

Das F&E-Projekt zielt darauf ab, die Digitalisierung der Weicheninspektion voranzutreiben und die Weicheninstandhaltung in Österreich zu optimieren. Bisher basiert die Inspektion von Weichenherzen auf subjektiven Einschätzungen des Personals. Ein kostengünstiges Handgerät zur Vermessung von Herzgeometrie, Zungengeometrie und Schienenprofil sowie zur Messung der dynamisch einwirkenden Kräfte soll entwickelt werden. Ein Messkonzept inklusive Lasten-/Pflichtenheft wird erarbeitet und ein kostengünstiger Prototyp gebaut. Ein Datenmodell und Auswertetool werden entwickelt, um Messdaten zu speichern, darzustellen und Verschleiß zu visualisieren. Testmessungen liefern Grundlagen für die Bestimmung von geometrischen Eingriffsschwellen für Weichen, um Empfehlungen für den Oberbauinstandhaltungsplan zu erarbeiten.



Laufzeit:	2020 – 2023
Projektpartner:	AC2T research GmbH
Link:	<a href="https://projekte.ffg.at/projekt/3791248">projekte.ffg.at/projekt/3791248</a>

## Gleisoberbau

### FlyRock – die Schotterflugproblematik: Ursache und Vermeidbarkeit

Das Phänomen des Schotterflugs, bei dem Schotterkörner durch die hohe Geschwindigkeit von Schienenfahrzeugen aus dem Gleisbett befördert werden, kann zu erheblichen Schäden und Gefahren führen. Das Projekt FlyRock befasst sich mit der Ursachenforschung und der Vermeidung dieses Problems. Durch Messungen unter realen Bedingungen sollen Konzepte entwickelt werden, um Schotterflug zu verhindern. Es wird vermutet, dass herabfallendes Eis oder Schnee eine Schotterwalze induziert, die die Körner aus dem Gleisbett löst und sie mit dem vorbeifahrenden Zug beschleunigt. Die Kettenreaktion, die daraus entsteht, hängt von verschiedenen Randbedingungen ab und kann zu instabilen Verhältnissen führen. Durch gezielte Maßnahmen soll Schotterflug in Zukunft vermieden werden.

Laufzeit:	2014–2016
Projektpartner:	FCP Fritsch, Chiari & Partner Ziviltechniker GmbH, Universität Innsbruck – Institut für Infrastruktur, Wiener Linien GmbH & Co KG
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Flyrock_kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Flyrock_kurzfassung.pdf</a>



### SISSI – Störungen an den Isolierstößen der Schienen

Das Projekt SISSI widmet sich der frühzeitigen Erkennung von Schäden an der Schieneninfrastruktur, um Störungen im Gesamtsystem zu vermeiden. Dafür werden vorhandene Infrastrukturdaten, GPS-Signale und Onboard-Sensorik effizient verknüpft, um mögliche Schäden zu identifizieren bevor geplante Prüfzyklen anstehen. Analysen von funktionalen Zusammenhängen ermöglichen die Ableitung des konkreten Zustands der Schienen, insbesondere im Hinblick auf Isolierstöße. Durch die Zusammenarbeit verschiedener Bereiche werden innovative Ansätze zur Schadensfrüherkennung entwickelt, um präventive Instandhaltungsmaßnahmen rechtzeitig einzuleiten. Das Projekt liefert erste Ergebnisse, die über die geforderten Standards hinausgehen und einen Ausblick auf potenzielle weitere Störquellen geben. Die Integration in die bestehende Systemumgebung des Infrastrukturbetriebs wird ebenfalls vorangetrieben.

Laufzeit:	2017–2018
Projektpartner:	Messfeld GmbH, Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H., LOGICX consulting & workflow integration GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738398">projekte.ffg.at/projekt/2738398</a>



### **ASF – Auswirkung von Fahrzeuglasten auf Schienenstöße**

Im Rahmen dieses F&E-Projekts der ÖBB Infrastruktur AG wird die Optimierung von Schienenverbindungen durch Laschen sowohl betriebswirtschaftlich als auch technisch angestrebt. Das Projekt zielt darauf ab, den optimalen Zeitpunkt für Instandhaltungsmaßnahmen an Schienenprofilen und Laschen zu bestimmen und die Auswirkungen von verschiedenen Fahrzeuglasten auf den Verschleiß an Schienenstößen zu analysieren. Es werden geeignete Simulationsmodelle angewendet und mit realen Daten angepasst, um das Verhalten des Gesamtsystems und der einzelnen Komponenten zu simulieren. Durch experimentelle Labortests werden kritische Belastungszonen identifiziert und verschiedene Belastungseinflüsse auf den Verschleiß und mögliche Versagensarten ermittelt. Dies ermöglicht die Ableitung von Empfehlungen für die Instandhaltung von Schienenverbindungen.



Laufzeit:	2017 – 2019
Projektpartner:	AC2T research GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738347">projekte.ffg.at/projekt/2738347</a>

### **SimZLD – Simulationseinfluss der Zuglängsdynamik auf den Rad-Schiene-Kontakt**

Der Einfluss der Zuglängsdynamik auf den Rad-Schiene-Kontakt wird bisher in der Forschung vernachlässigt, obwohl die Validität traditioneller Erfahrungswerte hinterfragt werden muss, um die Betriebssicherheit der modernen Eisenbahn zu gewährleisten. Numerische Simulationsmethoden ermöglichen eine neue Betrachtung der Fahrtechnik und die Weiterentwicklung des Spurführungsprinzips. Die Mehrkörpersimulation bietet sich als geeignete Methode zur Untersuchung dieser Thematik an. Es werden Simulationsmodelle eines Zugverbands erstellt und der Einfluss der Zuglängsdynamik auf den Rad-Schiene-Kontakt wird untersucht. Ziel ist es, bestehende Grenzwerte zu überprüfen und gegebenenfalls zu erweitern sowie neue Simulationsmethoden zur Untersuchung der Fahrsicherheit unter Längskräften zu entwickeln. Werkzeuge sollen erarbeitet werden, um betriebliche Einschränkungen wissenschaftlich zu begründen oder aufzuheben.



Laufzeit:	2019 – 2021
Projektpartner:	PJ Messtechnik GmbH, DI Wolf Dieter Jussel
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290211">projekte.ffg.at/projekt/3290211</a>

## Oberleitung

### SAFE onLine – Stromabnehmer zur Erfassung und Datenauswertung des Oberleitungszustands

Die Oberleitung für elektrisch angetriebene Züge muss den hohen elektrischen Strömen standhalten und diese verlustfrei an die Antriebseinheit übertragen. Aktuell werden die Anforderungen regelmäßig mittels eines Messwagens überprüft, jedoch können unerwartete Änderungen an der Oberleitung den Betrieb gefährden. Daher wird vorgeschlagen, fahrende Züge mit einem speziellen „Messstromabnehmer“ auszustatten, der den Zustand der Oberleitung kontinuierlich überwacht und mögliche Fehler automatisch meldet. Dies ermöglicht eine optimierte Instandhaltung. Der Messstromabnehmer soll genaue Messdaten im Hochspannungsumfeld erfassen, lokal zuordnen, verarbeiten und große Datenmengen bewerten. Zudem müssen relevante Standards berücksichtigt und Abweichungen per Datenfernübertragung gemeldet werden. Das Projekt zielt darauf ab, einen effektiven und zuverlässigen Messstromabnehmer zu entwickeln und zu testen.

Laufzeit:	2013–2014
Projektpartner:	Melecs MWW GmbH & Co KG, Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, TÜV SÜD Rail GmbH

### Kurzschlussortung mittels Frauscher Tracking Solutions

Jedes Jahr treten im Streckennetz der ÖBB über eintausend Kurzschlüsse an den Oberleitungen auf, was zu erheblichem Wartungsaufwand und hohen Kosten führt. Die derzeitige Technologie im Unterwerk kann zwar Kurzschlüsse erkennen, aber nicht genau lokalisieren. Mit der Distributed Acoustic Sensing (DAS) -Technologie, die auf der Optical Time Domain Reflectometry (OTDR) basiert, können akustische und seismische Aktivitäten über lange Abschnitte überwacht werden. Frauscher nutzt die DAS-Technologie auf der Frauscher-Tracking-Solutions-Plattform, um Kurzschlüsse zu detektieren und zu lokalisieren. Forschungsfragen zielen darauf ab, die Grenzen und Möglichkeiten der Technologie zu verstehen. Ein Algorithmus zur automatisierten Erkennung und Lokalisierung von Kurzschlüssen wird entwickelt, um die Effizienz zu steigern und die Kosten zu senken. Das Projekt zielt darauf ab, die Einsatzmöglichkeiten der DAS Technologie im Streckennetz zu erweitern.

Laufzeit:	2016–2018
Projektpartner:	Frauscher Sensortechnik GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695841">projekte.ffg.at/projekt/1695841</a>



### **SmartPanto – geregelter, akustisch optimierter Stromabnehmer mit Kontaktkraftmessung**

Das Projekt SmartPanto befasst sich mit der Optimierung des Stromabnehmers bei der Interaktion mit der Oberleitung im Schienenverkehr. Normative Vorgaben regeln die Kontaktkraft für einen reibungslosen Zugbetrieb. Durch den Einsatz von faseroptischer Messtechnik und einer Regelung soll eine Steigerung der Kontaktkraftgüte erreicht werden. Zusätzlich werden Störungen durch Regel- und Beobachterkonzepte kompensiert, um den Verschleiß an Oberleitung und Schleifleisten zu reduzieren. Aeroakustische und aerodynamische Untersuchungen sowie ein Redesign der Bauteile sind ebenfalls Bestandteile des Projekts. Ein autonom agierender Stromabnehmer wird getestet, um die Leistungsfähigkeit in Bezug auf Kontaktkraft und Geräuschemission zu bewerten. Insgesamt sollen die Arbeiten zu einer Verbesserung der Bedingungen im Schienenverkehr führen.



Laufzeit:	2018 – 2022
Projektpartner:	Siemens Mobility Austria GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3017824">projekte.ffg.at/projekt/3017824</a>

# Brücken

## Fahrbahnübergang



### EVAF – Entwicklung verschleißarmer Fahrbahnübergänge

Fahrbahnübergangskonstruktionen an Brücken sind aufgrund ihrer Position im Bauwerk hohen dynamischen Belastungen ausgesetzt. Aufgrund der zunehmenden Altersstruktur sind vermehrte Sanierungen notwendig. Das Ziel des Forschungsprojekts ist es, robuste und wartungsarme Technologien für Fahrbahnübergangskonstruktionen zu entwickeln. Daten von verschiedenen Konstruktionen dienen als Basis für Empfehlungen zur Schadensbehebung und die Entwicklung innovativer Konstruktionen. Ergebnisse zeigen Möglichkeiten zur frühzeitigen Schadenserkenkung durch das Messfahrzeug RoadSTAR und die Analyse der erhobenen Daten. Untersuchungen zu dynamischen Lasterhöhungen und Sanierungsmethoden wurden durchgeführt. Eine Bewertungsmatrix soll zukünftig die Auswahl von Verfahren erleichtern. Schadensmechanismen wurden analysiert und Verbesserungen bestehender Systeme abgeleitet. Das Forschungsprojekt zielt darauf ab, normative Festlegungen zu verbessern und einen umfangreichen Schadenskatalog für Fahrbahnübergangskonstruktionen bereitzustellen.

Abbildung 13:  
Brücke auf der S6 Semmering  
Schnellstrasse  
Bild: ASFINAG

Laufzeit:	2012 – 2014
Projektpartner:	mageba gmbh, Austrian Institute of Technology (AIT), Universität für Bodenkultur Wien – Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/EVAF_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/EVAF_Ergebnisbericht.pdf</a>



### **SOFT – Schalltechnische Optimierung von Fahrbahnübergängen**

Die Lärmentwicklung von Fahrbahnübergängen muss von Straßenbetreibern in immer größerem Maße beachtet werden. Der Hauptfokus des Projekts liegt daher auf der Entwicklung einer effizienten und kostengünstigen lärmtechnischen Sanierung von bereits in Betrieb befindlichen Fahrbahnübergängen. Dazu werden u. a. objektive Geräusch-emissionsangaben im eingebauten Zustand benötigt, welche bereits teilweise durch diverse Vorprojekte in der Bietergemeinschaft vorhanden sind. Zusätzlich wird die emissions- und immissionsseitige Schallsituation bei geplanten Austauschvorhaben von Fahrbahnübergängen gemessen und analysiert, um die lärmtechnischen Auswirkungen nach dem Umbau ermitteln zu können. Eine Analyse des Marktes aus lärmtechnischer Sicht rundet das Projekt ab, um im Falle eines Tauschs oder Neubaus von Anfang an auch diesen Aspekt zu berücksichtigen.



Laufzeit:	2015 – 2017
Projektpartner:	FCP Fritsch, Chiari & Partner Ziviltechniker GmbH, psiacoustic Umweltforschung und Engineering GmbH Österreich, Austrian Institute of Technology GmbH (AIT), mageba gmbh Österreich, Maurer Söhne GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SOFT.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SOFT.pdf</a>

### **ANFÜK – Anschlussbereiche von Fahrbahnübergangskonstruktionen**

Der Anschluss zwischen Fahrbahnübergangskonstruktionen (FÜK) und Fahrbahn ist ein sensibler Bereich im Straßensystem, der hohe Anforderungen erfüllen muss. Um Schäden zu vermeiden und den Fahrkomfort zu gewährleisten, müssen enge Toleranzen eingehalten werden. Die Degradation der geometrischen Verhältnisse und direkte Krafteinleitung können zu Problemen führen. Um diese zu lösen, wird eine systematische Herangehensweise gewählt, die eine genaue Bestandsanalyse, Bewertung der Varianten, Vergleich der Ausführungsarten und Materialuntersuchungen beinhaltet. Die Ergebnisse werden zusammengeführt und strukturell sowie wirtschaftlich bewertet. Es werden Verbesserungsvorschläge für die dauerhafte Gestaltung des Anschlussbereichs erarbeitet und Empfehlungen für die Überarbeitung von Regelungen gegeben, um die Lebensdauer der FÜK zu verlängern.



Laufzeit:	2018 – 2020
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, GESTRATA Gesellschaft zur Pflege der Straßenbautechnik mit Asphalt, Maurer Söhne GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3019491">projekte.ffg.at/projekt/3019491</a>



## Integralbrücken

### Integralbrücken – Adaptierung von Bestandsbrücken in Integralbauwerke

Aufgrund des zunehmenden Alters österreichischer Brückentragwerke und des steigenden Schwerverkehrs stehen Infrastrukturbetreiber vor der Herausforderung, umfangreiche Instandsetzungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen durchzuführen. Da normative Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit verschärft wurden, werden Integralbrücken als Alternative zu konventionellen Brückenbauwerken betrachtet. Eine Integration von Bestandsbrücken in Integralbauwerke ist zwar eine Möglichkeit, jedoch fehlt derzeit eine anerkannte Vorgehensweise. In einem Forschungsvorhaben wurden mithilfe einer Parameterstudie statisch erforderliche Maßnahmen ermittelt und Konstruktionsdetails für den Umbau vorgeschlagen. Zusätzliche Untersuchungen zur Zwangskraft und Rissbildung sind notwendig, um eine effiziente Verstärkung zu gewährleisten. Dies zeigt die Notwendigkeit von Ergänzungsmaßnahmen beim Umbau konventioneller in integrale Brückenbauwerke auf.

Laufzeit:	2012–2014
Projektpartner:	Technische Universität Graz – Institut für Betonbau, Technische Universität – Wien – Institut für Tragkonstruktionen
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Integrale%20Bruecken.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Integrale%20Bruecken.pdf</a>



### Integralbrücke – Integralbrücken über 70 m Länge

Die Integralbrücken stellen eine moderne Bauweise dar, die im Vergleich zu konventionellen Brücken viele Vorteile bietet. Durch die Vermeidung von Lagern und Fahrbahnübergängen entstehen geringere Lebenszykluskosten. Die Beliebtheit von Integralbrücken nimmt international zu und in vielen Ländern wurden bereits Richtlinien für ihre Anwendung veröffentlicht. Bei der Planung von Integral- und Semiintegralbrücken müssen jedoch Besonderheiten beachtet werden, insbesondere die Interaktion zwischen Bauwerk und Boden. Trotz gewisser Grenzen können durch kluge Auswahl des Tragwerkskonzeptes Brücken von mehreren Hundert Metern Länge realisiert werden. Für eine erfolgreiche Umsetzung wird derzeit ein Designhandbuch erarbeitet, das wichtige Aspekte wie Zwangsbeanspruchungen und Erddruck berücksichtigt. Die Entwicklung von Integralbrücken größerer Längen basiert auf umfangreichen statischen Untersuchungen und einer realitätsnahen Erfassung der Belastungen.

Laufzeit:	2013–2015
Projektpartner:	Technische Universität Graz – Institut für Betonbau, Technische Universität Graz – Bodenmechanik und Grundbau, Technische Universität Wien – Institut für Tragkonstruktionen
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Lange_Integrale%20Bruecken_Kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Lange_Integrale%20Bruecken_Kurzfassung.pdf</a>



### **InnovREckBew – Rahmeneckbewehrung bei integralen Brücken**

Bei der Ausführung von integralen Brücken und Rahmenbrücken treten große Bewehrungskonzentrationen in den Rahmenecken auf. Dies führt zu Arbeitsplatzproblemen und Sicherheitsrisiken während der Bewehrungsarbeiten. Ein Forschungsprojekt zielt darauf ab, ein innovatives und wirtschaftliches Bewehrungskonzept für Rahmenecken zu entwickeln, das die Ausführung erleichtert, statische Verbesserungen bringt, die Arbeitssicherheit erhöht und die Ausführungszeit verkürzt. Unterschiedliche Lösungen wie Muffen oder geschweißte Stoßverbindungen werden in Betracht gezogen, um Bewehrungskonzentrationen zu verringern. Durch Expertenwissen aus Wissenschaft, Planung und Ausführung sollen Anforderungen definiert, bestehende Systeme verglichen und optimiert oder neue Alternativen entwickelt werden. Das Ziel ist eine praxisnahe Lösung, die in Form von Richtlinien umgesetzt werden kann.



Laufzeit:	2019 – 2021
Projektpartner:	Universität Innsbruck, STRABAG AG, Bernard Gruppe ZT GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290210">projekte.ffg.at/projekt/3290210</a>

### **Eisenbahnbrücken**

#### **MAGIT – Monitoring-basierte Analyse der Gleis-Tragwerk-Interaktion**

Das Streckennetz der ÖBB besteht hauptsächlich aus durchgehend verschweißten Schienen, die durch Temperaturveränderungen und Verkehrslasten zusätzliche Spannungen erfahren. Um diesen Spannungen entgegenzuwirken, werden Schienenauszugsvorrichtungen eingesetzt, die jedoch zu Unstetigkeiten und Inhomogenitäten im Gleis führen und den Fahrkomfort beeinträchtigen können. Die Beschränkung der Schienenspannungen ist entscheidend, um Schienenbrüche und Gleisverwerfungen zu vermeiden und erfordert geeignete konstruktive Maßnahmen. Ein Forschungsprojekt der ÖBB zielt darauf ab, die Bemessungskonzepte zu optimieren und Monitoringdaten zur Anpassung der Durchschub- und Längsverschiebewiderstandsdiagramme zu nutzen. Die Entwicklung robuster Monitoringsysteme soll ebenfalls zur Verbesserung der Gleis-Tragwerk-Interaktion beitragen.



Laufzeit:	2013 – 2015
Projektpartner:	Universität für Bodenkultur Wien – Institut für Konstruktiven Ingenieurbau, FCP Fritsch, Chiari & Partner Ziviltechniker GmbH, RED Bernard GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MAGIT_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MAGIT_Ergebnisbericht.pdf</a>

## Schotteroberbaumodell – Beschreibung der Wirkung des Schotteroberbaues auf Brückenschwingungen

Die gängige Praxis, das Schwingungsverhalten von Brücken bei Zugsüberfahrt mit marktüblichen Stabwerksprogrammen ohne Trennung in Gleiskörper und Tragkonstruktion zu beschreiben, führt zu konservativen Dämpfungswerten. Dies kann zu Diskrepanzen zwischen berechneten und gemessenen Schwingungsverhalten führen. Um dies zu verbessern, plant das Institut die Bestimmung charakteristischer Kennwerte des Schotteroberbaus, um dessen Wirkung auf das Schwingungsverhalten genauer zu erfassen. Bisherige Forschungen haben gezeigt, dass eine Modellbildung mit einem Feder-Dämpfer-System ausreichend genau ist. Das Ziel ist es, die Wirkung des Schotteroberbaus explizit zu beschreiben und in die Modellbildung einzubeziehen, um eine präzisere Vorhersage des Schwingungsverhaltens von Brücken bei Zugsüberfahrt zu ermöglichen.

Laufzeit:	2013–2015
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Tragkonstruktionen
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Schotteroberbaumod_Kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Schotteroberbaumod_Kurzfassung.pdf</a>



## SCSC-Platte – Entwicklung einer Fahrbahnplatte für Eisenbahnbrücken

Der Ersatz alter Eisenbahnstahltragwerke mit offener Fahrbahn durch moderne Tragwerke mit durchgehendem Schotterbett erfordert bei kleinen und mittleren Stützweiten in der Regel Fahrbahnkonstruktionen mit extrem minimierter Bauhöhe. Durch Anwendung der neu zu entwickelnden „Steel-Concrete-Steel-Composite Plate“ (SCSC-Platte) können alle Nachteile der derzeitigen von den ÖBB verwendeten Bauart (80–200 mm dicke Grobblechplatte) vermieden werden, beispielsweise die begrenzte Marktverfügbarkeit der dicken Grobbleche bei niedriger Bestelltonnage, das hohe Potenzial an inneren Fehlern bei dicken Blechen und die technologisch anspruchsvolle Herstellung der dicken Schweißstöße in der Fahrbahnplatte. Das Ziel des Forschungsprojekts besteht im Sinne des letzten Entwicklungsschrittes darin, die Einsatzreife der SCSC-Platte speziell bei Trogbrücken im Eisenbahnbrückenbau zu erreichen. Dies soll durch die Entwicklung von allgemein nutzbaren Richtlinien, Berechnungsvorschriften, Regelzeichnungen und Qualitätsanforderungen erreicht werden.

Laufzeit:	2020–2021
Projektpartner:	Österreichische Bautechnik Veranstaltungen GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SCSC-Platte.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SCSC-Platte.pdf</a>



### **RLD Stahlbrücken – Prognose der Restlebensdauer von stählernen Eisenbahnbrücken mit offener Fahrbahn**

In den kommenden Jahren werden viele stählerne Eisenbahnbrücken der ÖBB, die in der Nachkriegszeit als geschweißte Konstruktionen mit offener Fahrbahn errichtet wurden, ihre rechnerische Restlebensdauer erreichen. Die bisherigen Nachweise zur Tragfähigkeit basieren auf vereinfachten Annahmen und führen oft zur Unterschätzung der tatsächlichen Restlebensdauer. Ein wissenschaftlich fundierterer Ansatz basiert auf bruchmechanischen Konzepten, die auch bei vorhandenen Rissen die Restlebensdauer genauer bestimmen können. Das Forschungsvorhaben zielt darauf ab, praxisorientierte Verfahren zur Beurteilung der Restlebensdauer von Eisenbahnbrücken mit offener Fahrbahn zu entwickeln. Dabei sollen auch Ermüdungsrisse berücksichtigt werden. Diese Methoden erfordern allerdings vertiefte Kenntnisse und einen erhöhten Prüfumfang der Konstruktion und des Materials.



Laufzeit:	2014 – 2016
Projektpartner:	Technische Universität Graz – Institut für Stahlbau
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/RLD_Eisenbahnbr%C3%BCcken_kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/RLD_Eisenbahnbr%C3%BCcken_kurzfassung.pdf</a>

### **Schotteroberbaukenw – Modell und Kennwerte zum Schotteroberbauverhalten als Grundlagen der Brückendynamik**

Im Zuge des Forschungsprojekts Schotteroberbaumodell wurde eine Versuchsanlage konzipiert, um Kennwerte des Schotteroberbaus für vertikale Schubverformungen zu ermitteln. Das Ziel war es, die dynamische Wirkung des Oberbaus auf Brückenschwingungen zu beschreiben. Allerdings besteht das Problem darin, dass die Anlage keine horizontalen Schubverformungen erzeugen kann, was eine Näherung bei der Bestimmung der Kennwerte im Dammbereich zur Folge hat. Zudem wurde ein trockener Schotteroberbau ohne Schotterbettvorspannung als Versuchsgegenstand verwendet, was die Realitätsnähe der Ergebnisse beeinträchtigt. Daher besteht ein Bedarf nach weiteren Versuchen, um die Kennwerte des Schotteroberbaus unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren wie Schotterbettvorspannung und klimatischer Bedingungen zu erforschen.

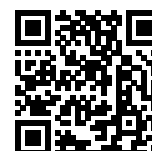


Laufzeit:	2015 – 2017
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Tragkonstruktionen
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1382636">projekte.ffg.at/projekt/1382636</a>

### FLS SCSC-Platte – Ermüdungsfestigkeit der SCSC-Platte

Das Forschungsprojekt befasst sich mit der Analyse der Tragfähigkeitseigenschaften der extrem schlanken SCSC-Sandwichplatte, die als Alternative zur Grobblechplatte bei einem Ersatzneubau einer Bestandskonstruktion eingesetzt werden soll. Die Motivation zur Durchführung des Projekts liegt in der Notwendigkeit, das Tragverhalten der SCSC-Platte unter Ermüdungsbeanspruchung zu untersuchen, um diese auch für den Einsatz bei Eisenbahnbrücken geeignet zu machen. Ziel ist die Entwicklung eines ingenieurpraktikablen Bemessungsverfahrens auf Basis von FEM-Modellbildungen. Die Innovation liegt in der versuchsgestützten Erforschung des Ermüdungsverhaltens und der Entwicklung eines Rechenmodells zur Ermittlung der Ermüdungsbeanspruchbarkeit der SCSC-Platten. Die angestrebten Ergebnisse umfassen die Definition maßgeblicher Kerbdetails, strukturmechanischer Parameter und eine Kerbfallklassifizierung für Konstruktionsdetails.

Laufzeit:	2016–2018
Projektpartner:	Technische Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695847">projekte.ffg.at/projekt/1695847</a>



### AcouBridge – akustische Bewertung von Eisenbahnstahlbrücken

Die europäische Richtlinie 2015/996/EU legt fest, dass Brücken in verschiedene Klassen eingeteilt werden sollen, um deren Schallabstrahlung zu regulieren. Bisher basiert die Regelung auf einem frequenzunabhängigen Zuschlag für das Rollgeräusch (C-bridge), der jedoch nicht alle Unterschiede zwischen verschiedenen Brückenkonstruktionen berücksichtigt. Das Ziel ist es daher, eine differenziertere Regelung zu entwickeln, die Brückeneigenschaften wie Spannweite und Blechdicke einbezieht und den Einfluss in einzelnen Terzbändern ausdrückt. Dazu sollen abgestufte C-bridge Korrekturfaktoren und ein Ersatzschallquellenmodell entwickelt werden. Dies erfordert eine Parameterstudie und die Validierung der Berechnungsmodelle durch vibro-akustische Messungen an Stahlbrücken. Die angestrebten Ergebnisse sind eine Messdatenbasis des vibro-akustischen Verhaltens von Brücken, validierte Berechnungsmodelle der akustischen Brückenabstrahlung und die Analyse der Einflussparameter von Brückeneigenschaften.

Laufzeit:	2020–2022
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Ziviltechnikerbüro DI Dr. Christian Kirisits Ingenieurkonsulent für Technische Physik
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791282">projekte.ffg.at/projekt/3791282</a>



## **DynSchoStab – dynamisches Schotteroberbauverhalten und Schotterbettdestabilisierung**

Die Erkenntnisse aus dem Projekt ermöglichen eine realitätsnähere Vorhersage des Schwingungsverhaltens von Eisenbahnbrücken unter Hochgeschwindigkeitsverkehr und tragen dazu bei, die Diskrepanz zwischen gemessenen und berechneten Tragwerksverhalten zu verringern. Durch die genaue Erfassung der Energiedissipationsmechanismen im Schotteroberbau können konsistente und praxisnahe Modelle entwickelt werden, die die dynamischen Eigenschaften des Schotters angemessen berücksichtigen. Darüber hinaus ermöglicht die neue Versuchsanlage die quantitative Erfassung von Schotterbettdestabilisierungsmechanismen, um die derzeitigen normativen Grenzwerte zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Insgesamt zielt das Forschungsprojekt darauf ab, Ingenieuren eine zuverlässige Grundlage für die dynamische Berechnung von Brücken zu bieten und unwirtschaftliche Ergebnisse zu minimieren.



Laufzeit:	2022 – 2023
Projektpartner:	Technische Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791249">projekte.ffg.at/projekt/3791249</a>

## **Restlebensdauer und Verstärkung**

### **Schubfeldmodell – mechanisches Schubfeldmodell für Bestandsbrücken ohne Querkraftbewehrung**

Die rechnerische Bewertung von Eisenbahn- und Straßenbrücken aus Stahlbeton und Spannbeton wird immer wichtiger. Oft können aktuelle Normen die Schubtragfähigkeit nicht mehr nachweisen. In einem Forschungsprojekt wurde ein neues Berechnungsmodell entwickelt, um dieses Problem zu lösen. Die steigenden Verkehrslasten und sich ständig ändernden Normen machen es schwierig, die Querkrafttragfähigkeit nach den aktuellen Regeln zu bestimmen. Das Projekt konzentrierte sich auf die Untersuchung des Einflusses von Laststellung, Belastungsart und Vorspannung auf den Querkraftwiderstand. Ein neuer Ansatz wurde entwickelt, bei dem der ungerissenen Druckzone ein Traganteil zur Querkrafttragfähigkeit zugeordnet wird. Dies ermöglicht realistischere Ergebnisse und höhere Tragreserven als bisher. In Zukunft könnte dies zu einer deutlich höheren rechnerischen Querkrafttragfähigkeit führen.



Laufzeit:	2012 – 2014
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Tragkonstruktionen, Technische Universität Graz – Institut für Betonbau
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Schubfeldmodell.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Schubfeldmodell.pdf</a>

## Orthotrope Platte – Verstärkung orthotroper Stahlfahrbahnplatten mit Hochleistungsbetonen

Stahlbrückentragwerke mit orthotroper Fahrbahnplatte wurden vor allem bei schlanken und weitgespannten Tragwerken in den 1960er-Jahren im deutschsprachigen Raum häufig eingesetzt. In Österreich wurden mehrere dieser Brücken errichtet. Aufgrund des zunehmenden Schwerverkehrs weist das stählerne Fahrbahndeck Defizite hinsichtlich der Ermüdungssicherheit auf, was die Restlebensdauer deutlich einschränkt. Im Rahmen eines Projekts sollen die maßgebenden Detailpunkte und die rechnerische Restlebensdauer ermittelt werden. Es wird untersucht, ob Dünnbeläge aus Hochleistungsbeton eine geeignete Verstärkungsmethode darstellen. Durch Simulationen des Tragverhaltens sollen Mindestanforderungen an den Hochleistungsbeton festgelegt werden, um eine ausreichende Restlebensdauer des stählernen Fahrbahndecks nach der Verstärkung zu gewährleisten. Die Studie soll den aktuellen Stand der Technik bei der Verstärkung orthotroper Platten aufzeigen.

Laufzeit:	2013–2015
Projektpartner:	Technische Universität Graz – Institut für Stahlbau, Technische Universität Graz – Institut für Betonbau, Technische Universität Graz – Labor für Konstruktiven Ingenieurbau
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Orthotrope-Platte_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Orthotrope-Platte_Ergebnisbericht.pdf</a>



## Querkraftverstärkung – Querkraftverstärkung bestehender Brückentragwerke

In den letzten Jahrzehnten ist die Verkehrsbelastung auf Infrastrukturbauwerken kontinuierlich gestiegen, was zu einer Weiterentwicklung von Normen und Regelwerken geführt hat. Insbesondere im Bereich des Querkraftwiderstands bestehender Brückentragwerke können Defizite auftreten, die durch verfeinerte Nachweisverfahren gemäß ONR24008 korrigiert werden müssen. Sollten weiterhin signifikante Defizite festgestellt werden, ist entweder ein Neubau oder eine Verstärkung der Tragstruktur erforderlich. Im Rahmen eines Projektes werden verschiedene Querkraftverstärkungsmethoden untersucht und evaluiert, um Optimierungsvorschläge zu erarbeiten und Prototypen zu entwickeln. Diese werden im Versuchslabor der FH Kärnten auf ihre Tragsicherheit, Ermüdungssicherheit und Gebrauchstauglichkeit getestet. Dabei sind auch mögliche Behinderungen im Verkehrsfluss und Eingriffe in die Tragstruktur zu berücksichtigen

Laufzeit:	2013–2015
Projektpartner:	Kärnten – gemeinnützige Privatstiftung, Hilti Aktiengesellschaft, Sika Österreich GmbH, zimmermann consult ZT gmbh

### **Ingenieurmodell – Querkraftnachweise und numerische Simulation von kombinierter Querkraft- und Torsionsbeanspruchung**

In Österreich wurden die meisten Straßen- und Eisenbahnbrücken nach veralteten Normen gebaut, die sich stark von den aktuellen Standards unterscheiden. Wenn eine Brücke aus strukturellen Gründen überprüft werden muss, ist der erste Schritt die Anwendung der neuesten Normen. Allerdings können die geforderten Nachweise zur Querkraft- und Torsionstragfähigkeit aufgrund von geänderten Normen und höheren Verkehrslasten oft nicht erbracht werden. Experimente zeigen jedoch, dass viele Brücken enorme Tragreserven in Bezug auf die Querkrafttragfähigkeit haben, die mit aktuellen Modellen nicht erfasst werden können. Durch gezielte Untersuchungen soll eine Datenbasis geschaffen werden, um ein praxisgerechtes Ingenieurmodell zur Abschätzung der Querkrafttragfähigkeit von Bestandsbrücken zu entwickeln, ergänzt durch probabilistische Methoden zur Absicherung.



Laufzeit:	2013 – 2015
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Tragkonstruktionen, Fachhochschule Campus Wien, Technische Universität Graz – Institut für Betonbau
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Ingenieurmodell.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Ingenieurmodell.pdf</a>

### **Schubmehrfeldbrücke – Beurteilung der Querkrafttragfähigkeit von vorgespannten Mehrfeldbrücken**

Die Querkraftbemessung von Spannbetonbrücken zwischen 1950 und 1975 basierte auf einem Hauptzugspannungsnachweis im ungerissenen Zustand. Die Wahl der Querkraftbewehrung lag im Ermessen des Ingenieurs, was zu geringen Schubbewehrungsgraden führte. Die österreichische Nachrechnungsrichtlinie zeigt rechnerische Defizite bei der Querkrafttragfähigkeit, besonders bei Innenstützen von Mehrfeldbrücken. Ein Forschungsvorhaben plant eine Versuchsreihe an Spannbetonbalken mit geringer Schubbewehrung zur Quantifizierung der Tragmechanismen. Ziel ist es, das Querkraftmodell für Mehrfeldbrücken zu erweitern und zu verbessern. Stochastische Untersuchungen sollen das Berechnungsmodell in ein Eurocode-konformes semiprobabilistisches Nachweismodell überführen. Ein Vergleich mit dem aktuellen Normenstand soll das Potenzial des neuen Ansatzes bei der Nachrechnung einer bestehenden Brücke zeigen.



Laufzeit:	2016 – 2018
Projektpartner:	Technische Universität Wien, FH Campus Wien – Verein zur Förderung des Fachhochschul-, Entwicklungs- und Forschungszentrums im Süden Wiens
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1696887">projekte.ffg.at/projekt/1696887</a>



## Brückenbau

### Tragsysteme – integrale Tragsysteme mit dünnwandigen Betonhalbfertigteilen

In den letzten Jahren hat sich ein klarer Trend zur Herstellung monolithischer Betonbrücken ohne Lager und Fahrbahnübergänge entwickelt, besonders bei Brücken mit Längen bis ca. 80 m. Diese integralen Betonbrücken sind kostengünstiger zu errichten und weisen im Vergleich zu konventionellen Brücken mit Lagern und Fahrbahnübergängen deutlich niedrigere Erhaltungskosten auf. In Ländern wie Österreich, die eine gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur haben, werden in den nächsten Jahrzehnten vor allem Ersatzneubauten für bestehende Brückenbauwerke erwartet. Um den Anforderungen nach einer hohen Verfügbarkeit im Straßenverkehr gerecht zu werden, wird ein neues Verfahren zur Herstellung von Brücken durch die Kombination von dünnwandigen Betonfertigteilen und Vorspannung entwickelt. Die Zusammenarbeit zwischen der Technischen Universität Wien und dem Ingenieurbüro FCP – Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH soll sicherstellen, dass die innovativen Lösungen auch in der Praxis erfolgreich angewendet werden können.

Laufzeit:	2014–2016
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Tragkonstruktionen, FCP Fritsch, Chiari & Partner Ziviltechniker GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Tragsysteme_.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Tragsysteme_.pdf</a>



### Betongelenke – Bemessungsregeln für dauerhafte bewehrte Betongelenke

Im Jahr 1880 wurden erstmals Betonwälgelenke für den Bau einer Bogenbrücke verwendet. Freyssinet entwickelte diese Idee weiter, indem er die Betonkörper mit einer Mörtelfuge verband, um Normalkräfte zu übertragen. In den 1960er-Jahren wurden Bemessungsansätze für Betongelenke entwickelt. Heutzutage werden Betonkonstruktionen fugenlos ausgeführt, besonders im Brückenbau. Die Bemessung von Betongelenken ist entscheidend für die Dauerhaftigkeit. Es ist wichtig, Biege- und Schubsteifigkeiten angemessen zu berücksichtigen. Zukünftige Bemessungsvorschläge sollen eine sichere Planung und Ausführung von Betongelenken gewährleisten. Dafür werden Literaturstudien, Beispiele von Bahn- und Straßenbrücken, Ausführungsvarianten und Bemessungsmodelle von verschiedenen Normenwerken untersucht. Es ist wichtig, die konstruktive Detailausbildung und mögliche Schadensbilder neu zu betrachten.

Laufzeit:	2014–2016
Projektpartner:	Smart Minerals GmbH Österreich, Technische Universität Wien – Institut für Mechanik der Werkstoffe und Strukturen, Vill Ziviltechniker GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Betongelenke_kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Betongelenke_kurzfassung.pdf</a>



### **InnovDstanzSchrauben – Durchstanzertüchtigung von Plattenbrücken mittels Betonschrauben**

Aufgrund von geänderten Nutzungsbedingungen und früheren, nicht ausreichend konservativen Bemessungsvorschriften weisen punktgestützte Plattenbrücken häufig unzureichende Durchstanzwiderstände auf. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, einen Bemessungsansatz für eine effektive Durchstanzverstärkung in Form von nachträglich installierten Betonschrauben zu entwickeln, die während des laufenden Betriebs, ausgehend von der Unterseite des Tragwerks, eingebaut werden können.



Laufzeit:	2015 – 2017
Projektpartner:	Universität Innsbruck – Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/InnovDstanzSchrauben.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/InnovDstanzSchrauben.pdf</a>

### **ConDef – Verformungsverhalten von Freivorbaubrücken aus Spannbeton**

Der Freivorbau ist ein Bauverfahren für Spannbetonbrücken mit großen Spannweiten und komplexer Topografie. Es wurde festgestellt, dass die Verformung einiger Brücken größer ist als erwartet und sich nicht stabilisiert. Bisherige Untersuchungen deuteten auf Unschärfen in den Modellen für Kriechen und Schwinden hin, aber auch Bauwerkseigenschaften spielen eine Rolle. Rissbildung wurde bisher unzureichend berücksichtigt. Ein innovativer Ansatz berücksichtigt alle relevanten Eigenschaften für Verformungszunahme bei Spannbetonbauteilen. Historische Daten, Bauwerksmonitoring, Parameterstudien und Kriechversuche werden durchgeführt, um Ursachen zu finden. Empfehlungen für die Erhaltung und Planung von Brücken werden abgeleitet. Der Ansatz ist ganzheitlich und berücksichtigt internationale Erfahrungen sowie Bauwerkseigenschaften und Risszustand.



Laufzeit:	2017 – 2021
Projektpartner:	Technische Universität Graz, VCE Vienna Consulting Engineers ZT GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738389">projekte.ffg.at/projekt/2738389</a>

## **RealStress – Zwangsschnittgrößen in Stahlbetontragwerken und Berücksichtigung des Bauteilverhaltens**

Auf Grundlage der elastischen Theorie sind Zwangsschnittgrößen in statisch unbestimmten Stahlbetontragwerken von großer Bedeutung. Untersuchungen haben gezeigt, dass Rissbildung, Kriechen und plastische Verformung zu einem deutlichen Abbau der Zwangsschnittgrößen führen. Bisher fehlt jedoch eine ganzheitliche Betrachtung dieser Parameter, was zu unterschiedlichen Festlegungen in den Bemessungsnormen führt. Die Einflüsse der genannten Parameter sollen experimentell und theoretisch untersucht werden, um realistischere Zwangsschnittgrößen zu ermitteln. Des Weiteren wird die Umlagerung der Schnittgrößen untersucht, um Verstärkungen bei der Integralisierung von Bauwerken zu vermeiden. Die Ergebnisse sollen Empfehlungen für die Planung neuer und bereits bestehender Bauwerke liefern und wirtschaftliche Vorteile bei der Errichtung statisch unbestimmter Stahlbetontragwerke bieten.

Laufzeit:	2018 – 2021
Projektpartner:	Technische Universität Graz, Universität Innsbruck
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3019499">projekte.ffg.at/projekt/3019499</a>



## Tunnel



Abbildung 14:  
Tunnelvortrieb beim  
Semmeringbasistunnel  
Bild: ÖBB/Andreas Ebner

### Licht und Oberflächen im Tunnel

#### Tunnelanstrichsysteme – Erfolgskriterien für Tunnelanstrichsysteme

Tunnelanstrichsysteme werden zur leichteren Reinigung, Erhöhung der Helligkeit und zum Schutz des Betons auf den Tunnelinnenschalen im Ulmenbereich aufgetragen. Die Dauerhaftigkeit der Anstrichsysteme variiert stark, einige sind noch intakt, andere zeigen schnell Mängel. Ein Forschungsprojekt soll die Ursachen dieser Schäden untersuchen. Dafür werden repräsentative Tunnel ausgewählt und sowohl visuell als auch durch Material- und Untergrundeigenschaften analysiert. Laborversuche unter kontrollierten Bedingungen sollen Herstellungsparameter variieren, um die Schädigungsmechanismen wie Frost-Tau-mittel-Einwirkung zu erforschen. Eine Expertin für Kunststoffe wird chemische Analysen durchführen. Ziel ist es, Zusammenhänge zwischen Herstellungsparametern und Schädigungen zu erkennen und die Haltbarkeit von Tunnelanstrichsystemen zu verbessern.



Laufzeit:	2014 – 2016
Projektpartner:	Smart Minerals GmbH, IKO Ingenieurbüro Kolar
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Tunnelanstrichsysteme_.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Tunnelanstrichsysteme_.pdf</a>

### **ETRUVF – Entwicklung von optimierten Tunnelreinigungsgeräten/-verfahren**

Die Verunreinigung von Tunnelanlagen birgt zwei wesentliche Probleme: Sie beeinträchtigt die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer und belastet die Bausubstanz sowie die technische Ausrüstung. Es hat sich gezeigt, dass Tunnelpassagen ein erhöhtes Gefahrenpotenzial aufweisen, insbesondere bei schlechter Beleuchtung und Belüftung. Regelmäßige Reinigungen von Tunnelwänden, Decken und Fahrbahnen sind daher notwendig, um Abhilfe zu schaffen. Es gibt verschiedene Reinigungsverfahren, wobei darauf geachtet werden muss, dass die Reinigungsflüssigkeiten ordnungsgemäß entsorgt werden, um neue Gefahren durch Verschmutzung zu vermeiden. Straßentunnel sind extremen Belastungen durch Verunreinigungen ausgesetzt, die die Bausubstanz schwächen und die Betriebskosten erhöhen. Die Tunnelreinigung umfasst eine Vielzahl von Aufgaben, die unter schwierigen Arbeitsbedingungen, wie Arbeiten unter Verkehr oder in Nachtarbeit, durchgeführt werden müssen.

Laufzeit:	2014–2016
Projektpartner:	Dr. Erika THURNER GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ETRUVFKurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ETRUVFKurzfassung.pdf</a>



### **LiObTu – licht- und oberflächentechnische Gestaltung von Tunnel**

Im Projekt LiObTu werden fünf Tunnel lichttechnisch vermessen und bewertet, um die Sicherheit während einer Tunneldurchfahrt zu verbessern. Die wahrnehmungspsychologische Bewertung umfasst die Sehleistung, Raumwahrnehmung und Behaglichkeit. Basierend auf den Ergebnissen werden Verbesserungsvorschläge erarbeitet, insbesondere für die Gestaltung der Tunnelwände und Fluchtwegmarkierungen. Die Auswirkungen der Verschmutzung auf Beleuchtung und Wahrnehmung im Tunnel werden durch Messungen und ein mathematisches Modell erfasst, um Voraussagen zur Verschmutzungsdynamik zu ermöglichen. Die Ergebnisse sollen wissenschaftlich validierte Empfehlungen zur Optimierung der Tunnelgestaltung liefern.

Laufzeit:	2019–2021
Projektpartner:	Bartenbach GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290184">projekte.ffg.at/projekt/3290184</a>



## Tunnelsicherheit

### TSFu – Tunnelsicherheit durch intelligente Sensor Fusion

Das zunehmende Verkehrsaufkommen weltweit erfordert eine effiziente Verkehrsinfrastruktur. Betreiber von Straßennetzen müssen daher modernste Sensortechniken einsetzen, um frühzeitig Ereignisse zu erkennen und Verkehrsteilnehmer, Rettungskräfte und die Infrastruktur zu informieren. Die Herausforderung besteht darin, die verschiedenen Sensoren intelligent zu fusionieren, um Betriebsaufwände zu minimieren und die Technologien optimal zu nutzen. Die einfache logische Verknüpfung von Sensorergebnissen reicht oft nicht aus, da verschiedene Sensoren Fehler aufweisen können. Eine „UND“-Verknüpfung würde die Falschpositiven reduzieren, aber die Falschnegativen erhöhen, während eine „ODER“-Verknüpfung die Falschnegativen reduzieren, aber die Falschpositiven erhöhen würde. Eine sorgfältige Abwägung und Anpassung der Verknüpfung ist daher entscheidend, um die Detektionsleistung zu verbessern.



Laufzeit:	2014 – 2016
Projektpartner:	TB-Traxler GmbH, BASELABS GmbH Deutschland, PTV Planung Transport Verkehr AG, Transver GmbH Verkehrsforschung und Beratung
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/TSFu.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/TSFu.pdf</a>

### LowTempSpalling – Abplatzpotenzial bei Betonbauteilen in Tunnelbauwerken im Niedertemperaturbereich

Die schweren Tunnelbrände vor knapp 15 Jahren haben gezeigt, welche verheerenden Auswirkungen ein Brand auf die Sicherheit von Personen und die Struktur von Tunneln haben kann. Forschungsergebnisse legen nahe, dass die Zugabe von Polypropylenfasern zum Beton die erforderliche Brandbeständigkeit für den Hochtemperaturbereich verbessern kann. Studien haben gezeigt, dass die Fasern schmelzen und Dampfdruck entweichen kann, was Abplatzungen der Betonschichten verhindert. Nun wird erforscht, wie die Bausubstanz bei niedrigeren Temperaturen (bis etwa 450 °C) beeinflusst wird. Es sollen Betonzusammensetzungen entwickelt werden, die ohne Polypropylenfasern ausreichend brandbeständig sind. Einflussfaktoren wie Bindemittel, Gesteinskörnung und Luftgehalt werden untersucht, um Rezepturen mit geringem Abplatzungspotenzial zu finden. Das Ziel ist die Entwicklung von Betonmischungen, die auch bei Brandereignissen im Niedertemperaturbereich stabil bleiben.



Laufzeit:	2014 – 2016
Projektpartner:	Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie, Technische Universität Wien – Institut für Hochbau und Technologie
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/LoTS.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/LoTS.pdf</a>

### **BENCHMARK – Absicherung von Tunnelnischen/-portalen beim PKW-Anprall**

Die Studie BENCHMARK evaluiert unterschiedliche Absicherungsmaßnahmen zur Reduktion der Verletzungsschwere bei Anprallen an Tunnelnischen und Tunnelportalen. Dabei werden Varianten wie Anpralldämpfer, Betonleitwände und Leitschienen untersucht. Da bisher keine genauen Kenntnisse über die Effizienz der Absicherungsformen vorliegen, soll ein mehrstufiger Ansatz aus Simulation und Versuch Klarheit schaffen. Durch Finite-Elemente-Simulationen werden kritische und optimale Aufstellbedingungen für die Absicherungsvarianten ermittelt. Die Simulationen beruhen auf theoretischen Überlegungen und Realunfallanalysen. Bewertet werden die Absicherungsmaßnahmen anhand der ASI, THIV und HIC. Ziel ist es, Randbedingungen für eine optimierte Absicherung zu liefern und somit die Sicherheit der Insassen zu erhöhen.

Laufzeit:	2016–2017
Projektpartner:	Technische Universität Graz, Dr. Steffan – Datentechnik Gesellschaft m.b.H.
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695877">projekte.ffg.at/projekt/1695877</a>



### **BRAFA – Brandauswirkungen von Fahrzeugen mit alternativen Antriebssystemen**

Die Umweltpolitik steht vor der Herausforderung, die Schadstoffbelastungen und den Klimawandel durch alternative Kraftstoffe im Verkehrssektor zu reduzieren. Jedoch ist das Gefahrenpotenzial dieser Technologien bei Unfällen noch unzureichend erforscht. Insbesondere die Verwendung von Li-Ionen-Batterien als Energiequelle im Fahrzeugantrieb wirft Sicherheitsfragen auf, da bei einem Unfall ein „thermal runaway“ und die Freisetzung gefährlicher Substanzen auftreten können. Es fehlen Untersuchungen zu Schäden einzelner Zellen, Brandverhalten und Schadstoffbildung. Ein Forschungsvorhaben zielt darauf ab, das Brandverhalten von Elektrofahrzeugen (PKW und Nutzfahrzeuge) zu untersuchen, effektive Löschmethoden zu entwickeln und Risikomodelle für Straßentunnel zu verbessern. Die Ergebnisse sollen die Sicherheit von Elektrofahrzeugen im Straßenverkehr erhöhen.

Laufzeit:	2019–2021
Projektpartner:	Technische Universität Graz, ILF Consulting Engineers Austria GmbH, Montanuniversität Leoben, Österreichischer Bundesfeuerwehrverband
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290205">projekte.ffg.at/projekt/3290205</a>



## HyTRA – Hydrogen Tunnel Risk Assessment

Das Projekt HyTRA beschäftigt sich mit den Sicherheitsaspekten von Wasserstofffahrzeugen in Tunnelanlagen. Angesichts der sukzessiven Umstellung im Verkehrssektor auf emissionsfreie Antriebskonzepte mit Batterien oder Wasserstoff ist es wichtig, mögliche Risiken frühzeitig zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Durch die Analyse von realistischen Unfallszenarien mittels numerischer Simulationen werden neue Risiken für die Tunnelinfrastruktur und deren Betrieb untersucht. Das Projekt zielt darauf ab, valide Bewertungsgrundlagen und Handlungsempfehlungen zu erarbeiten, die in nationale und internationale Gesetze und Richtlinien einfließen können. Somit wird die Sicherheit von Tunnelnutzern und -infrastruktur im Zusammenhang mit FCEVs gewährleistet und eine erfolgreiche Umstellung auf alternative Antriebskonzepte unterstützt.



Laufzeit:	2021 – 2023
Projektpartner:	Technische Universität Graz, ILF Consulting Engineers Austria GmbH, HyCentA Research GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4091428">projekte.ffg.at/projekt/4091428</a>

## Tunnelkonstruktion und -bau

### OPTUNAMIK – Optimierung der Tunnelaerodynamik für Hochgeschwindigkeitsstrecken

In dem Projekt wurde das Optimierungspotenzial von globalen Maßnahmen und lokalen geometrischen Variationen des Tunnelquerschnitts zur Reduktion der aerodynamischen Belastung in einem eingleisigen, langen Eisenbahntunnel untersucht. Durch strömungsmechanische Simulationen und versuchstechnische Validierung mit der Tunnelsimulationsanlage des DLR wurden verschiedene Tunnelkonfigurationen analysiert. Die Auswirkungen auf Ausrüstungsbauteile wurden strukturdynamisch untersucht und die Lebensdauer der Bauteile bewertet. Die entwickelten Vorschläge zur Optimierung wurden einer Kostenschätzung gegenübergestellt. Die Ergebnisse umfassen aerodynamische Untersuchungen, Versuchsdaten, verifizierte Simulationen, strukturdynamische Analysen, Lebensdauerbewertungen und eine monetäre Bewertung der Maßnahmen. Die Zusammenstellung der Ergebnisse zeigt das Optimierungspotenzial für die Tunnelkonfigurationen.



Laufzeit:	2015 – 2016
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1413825">projekte.ffg.at/projekt/1413825</a>



### Tunnelfeuchte – Betonfeuchtemodell für Tunnelinnenschalen in Österreich

Die Feuchtigkeit in oberflächennahen Schichten der Tunnelinnenschalen ist neben der Temperaturentwicklung und Dehnungsbehinderung maßgebend für das Abplatzverhalten der Schale im Brandfall. Die Feuchte ändert sich mit den Umgebungsbedingungen. Um das gefordertes Modell zu entwickeln, ist es notwendig, anhand zuverlässiger Messdaten einen Überblick über die Feuchteverteilung in Abhängigkeit des Tunnelklimas zu bekommen. Die Messung in verschiedenen Tiefenstufen im Tunnel und in der Klimakammer erfolgt mit spezifischen Sensoren und Datenerfassungseinheiten. Die Sensoren müssen für den Einsatz im Beton richtig ausgewählt und geschützt werden. Aufbauend auf diesen realen Messdaten soll ein bauphysikalisches Modell entwickelt werden.

Laufzeit:	2015–2017
Projektpartner:	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Tunnelfeuchte_.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Tunnelfeuchte_.pdf</a>



### Zustandsüberwachung im Tunnel

#### AMBITION – Ansatz zur Messung und Bewertung von Eisenbahn- und Straßentunneln

Die bisherige Praxis der Zustandsbewertung von Tunnelbauwerken basiert auf dem Auftrag einer angemessenen Bauwerksüberwachung, wobei Ingenieuren eine wichtige Rolle zukommt. Die steigende Menge an Informationen erfordert eine objektive und effiziente Datenerhebung für strategische Maßnahmenplanungen. Die aktuelle Systematik der Zustandsbewertung wird diesem Anspruch nur teilweise gerecht, da subjektive Einschätzungen eine große Rolle spielen. Das Projekt AMBITION strebt an, die Datenerfassung zu objektivieren, um eine vergleichbare Datenbasis zu schaffen. Dies ist besonders wichtig für bundesweit agierende Infrastrukturnetze wie ASFINAG und ÖBB, um ein konsistentes Asset Health Management zu ermöglichen. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer Datenbasis zur Ableitung von Alterungskurven und Instandhaltungsstrategien für Tunnelbauwerke.

Laufzeit:	2016–2018
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, DIBIT Messtechnik GmbH, ILF Consulting Engineers Austria GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695878">projekte.ffg.at/projekt/1695878</a>



### FOS-Gebirgsdruck – faseroptisch unterstützte Messmethoden

Ingenieurbauwerke wie Tunnel unterliegen einem Alterungsprozess, der zu Deformationen und Schäden führen kann. In einem Forschungsprojekt wurde eine neue Messmethodik entwickelt, um diese Gebirgsverformungen kontinuierlich zu überwachen. Durch den Einsatz von verteilten faseroptischen Sensorkabeln und Faser-Bragg-Gitter-Technologie konnten Umfangsdehnungen erfolgreich gemessen und ausgewertet werden. Besonders effektiv erwiesen sich die faseroptischen Kabelstränge auf dem Baustahlgitter zur Ermittlung von Dehnungen und Spannungen der Außenschale. Die Ergebnisse zeigten geringe Abweichungen im Vergleich zu geodätischen Messungen. Die Messsysteme konnten den Einfluss des Tunnelvortriebs auf die Dehnungsänderungen der Außenschale darstellen und erscheinen geeignet für die Überwachung von Alterungsprozessen im Tunnel.



Laufzeit:	2017 – 2018
Projektpartner:	Technische Universität Graz – Institut für Felsmechanik und Tunnelbau, Technische Universität Graz – Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, Wien
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/FOS-Gebirgsdruck.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/FOS-Gebirgsdruck.pdf</a>

### OPTimAL – Instandsetzungsplanung der elektromaschinellen Ausrüstung im Tunnel

Heutige Straßentunnel im höherrangigen Netz sind komplexe Systeme, welche durch das Zusammenwirken verschiedener Anlagenkomponenten einen sicheren Verkehrsweg gewährleisten. Die Alterungsprozesse der Anlagen erfordern regelmäßige Erhaltungsmaßnahmen, wobei die unterschiedlichen Instandhaltungszyklen der bautechnischen Anlagenteile und elektro-maschinellen Gewerke eine Herausforderung darstellen. Das Projekt OPTimAL hat zum Ziel, die Optimierung des Erhaltungsmanagements für Tunnelbauwerke der ASFiNAG zu verbessern. Dabei werden optimierte Regellebenszyklen für Bau- und E&M-Komponenten entwickelt und auf das Gesamtportfolio übertragen. Die Wechselwirkungen der Komponenten im Gesamtsystem werden berücksichtigt, um risikobasierte Entscheidungsmodelle zu entwickeln. Der Fokus liegt auf der Implementierbarkeit und Praxistauglichkeit der erarbeiteten Resultate, um die Verfügbarkeit der Tunnel zu maximieren.



Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Deighton Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH, DI Urs Heinrich Grunicke, Amstein + Walthert Progress AG
Link:	<a href="https://projekte.ffg.at/projekt/3019466">projekte.ffg.at/projekt/3019466</a>

## **RIBET – Rissmonitoring und Bewertungsmodell von unbewehrten Tunnelinnenschalen**

Das Forschungsprojekt zielt darauf ab, die Bewertung und Systematisierung von Rissbildern in unbewehrten Tunnelinnenschalen zu verbessern. Derzeit fehlt ein definierter Rissbildkatalog mit standardisierten Beurteilungskriterien, was die manuelle Erfassung der Risse erschwert. Neue automatisierte Messverfahren sollen entwickelt werden, um Risse auch hinter Verkleidungen zu erfassen und eine Prognose zur Rissentwicklung zu ermöglichen. Durch die Weiterentwicklung des Distributed Fibre Optic Sensing Systems soll eine lückenlose Erfassung der Risse entlang der Fasern erreicht werden. Es werden Algorithmen zur Rissbilderkennung und -bewertung erarbeitet, um die Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Tunnelinnenschalen zu beurteilen. Dies soll zu einer verbesserten Überwachung und möglichen Kompensationsmaßnahmen führen.

Laufzeit:	2018–2020
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, DI Urs Heinrich Grunicke, Technische Universität Graz
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3019480">projekte.ffg.at/projekt/3019480</a>



## **Tunnelkraftwerk – elektrische Energie aus Luftströmungen in Tunnelbauwerken**

Die Erzeugung von elektrischer Energie in Tunnelanlagen durch die Nutzung von natürlichen Luftströmungen ist eine Möglichkeit, die sowohl Interesse als auch Herausforderungen birgt. Während mechanische Lüftungsanlagen hauptsächlich im Standby-Betrieb laufen, könnten sie theoretisch auch zur Stromerzeugung genutzt werden. Studien zeigen jedoch, dass das Potenzial dieser Methode begrenzt ist. Ein Forschungsprojekt in Österreich zielt darauf ab, das tatsächliche Energiepotenzial in Tunneln zu untersuchen und die technischen Anforderungen für den Betrieb von Lüftungsanlagen im Turbinenmodus zu definieren. Es ist wichtig, zu beachten, dass die Nutzung von Luftströmungen, die ausschließlich durch den Verkehr erzeugt werden, energetisch nicht nachhaltig ist. Stattdessen könnten natürliche Luftbewegungen im Tunnel genutzt werden, um elektrische Energie zu erzeugen, was jedoch einer gründlichen Überprüfung bedarf.

Laufzeit:	2022–2023
Projektpartner:	Technische Universität Graz
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4429532">projekte.ffg.at/projekt/4429532</a>



### EnhaVent – Lüftungsanlagen für Sicherheit und Energieeffizienz

Tunnellüftungsanlagen sind entscheidend für die Sicherheit von Tunneln. In Österreich werden sie gemäß der RVS 09.02.31 dimensioniert, wobei die Berechnung der Lufttemperatur entlang der Tunnelröhre besonders wichtig ist. Bei Sanierungsarbeiten müssen Tunnelröhren gesperrt und der Verkehr muss in der Parallelröhre geführt werden. Für diese temporäre Gegenverkehrsführung fehlen jedoch Wärmeübergangszahlen für den Geschwindigkeitsbereich von 1–2 m/s. Ein Forschungsprojekt zielt darauf ab, diese Lücke zu schließen, indem mittels Strömungssimulationsprogrammen Parameterstudien für diesen Bereich durchgeführt werden. Dadurch sollen standardisierte Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen für Planer, Behörden und Gutachter entwickelt werden, die in die Überarbeitung der RVS einfließen können. Dies wird die Sicherheit und Effizienz von Tunnellüftungsanlagen verbessern.



Laufzeit:	2022–2023
Projektpartner:	ILF Consulting Engineers Austria GmbH, Technische Universität Graz, Thermo- and Fluid Dynamics Consulting Engineer e.U.
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4429533">projekte.ffg.at/projekt/4429533</a>

### Tunnelentwässerung

#### PolyDrain – Polymerrohrwerkstoffe für Drainagesysteme in Tunnelbauwerken

In Drainagerohren kommt es aufgrund der chemischen Zusammensetzung und Umgebungsbedingungen zu massiven Versinterungen, die den freien Querschnitt der Rohrleitungen verringern und so die Wasserableitung behindern können. Um Schäden an Tunnelbauwerken zu vermeiden, müssen die Rohre regelmäßig gereinigt werden, was jedoch teuer, zeitaufwendig und schädlich für die Rohre sein kann. Um dieses Problem zu lösen, sollen im Rahmen eines Projekts spezielle Rohrmaterialien entwickelt werden, die gegenüber Reinigungsverfahren resistent sind und das Wachstum von Versinterungen verlangsamen oder verhindern. Durch die Modifizierung von Kunststoffen mit speziellen Additiven können die Eigenschaften von Materialien gezielt verändert werden, um den Anforderungen von Drainagerohren in Tunnelbauwerken gerecht zu werden.



Laufzeit:	2017–2020
Projektpartner:	Montanuniversität Leoben, Ingenieurbüro Strobl für Technische Geologie – Hydrogeologie Mag. Dr. Elmar Strobl, Polymer Competence Center Leoben GmbH, Technische Universität Graz, Universität für Bodenkultur Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738372">projekte.ffg.at/projekt/2738372</a>

## Drainagemonitoring – Überwachungssysteme für Tunneldrainagen zur Instandhaltung

Tunnelbauwerke können druckwasserentlastet oder druckwasserhaltend ausgeführt werden, abhängig von den Anforderungen und Rahmenbedingungen. Beim Druckwasserentlastungsverfahren wird Bergwasser über ein Drainagesystem abgeleitet, um den Bergwasserdruck zu reduzieren. Leider führen verschiedene Ursachen oft zu massiven Ablagerungen in diesen Drainagesystemen, was aufwendige Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich macht. Derzeit fehlt es Instandhaltern an einem geeigneten Observationsystem, um problematische Tunnelabschnitte zu identifizieren. Ein Forschungsprojekt zielt darauf ab, Methoden zur Überwachung von Ablagerungen zu erforschen und ein Monitoringprototypsystem zu entwickeln. Verschiedene messtechnische Ansätze werden untersucht, um eine effiziente Überwachung zu ermöglichen. Das Ziel ist es, die Instandhaltung von Tunnelbauwerken langfristig effizienter und kostengünstiger zu gestalten.

Laufzeit:	2017–2019
Projektpartner:	Sachverständigenbüro für Boden + Wasser GmbH, Universität Linz
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738403">projekte.ffg.at/projekt/2738403</a>



## DrainRepair – Sanierungsmethoden für Drainagerohre im Tunnelbau

Das Drainagesystem in Tunnelbauwerken dient der Ableitung von Grundwasser, muss regelmäßig gewartet werden und kann durch Versinterungen beschädigt werden, was die Funktionalität des Bauwerks gefährden kann. Standardverfahren zur grabenlosen Sanierung von Rohren berücksichtigen oft nicht die spezifischen tunnelbaulichen Anforderungen. In einem Projekt wird daher an der Anpassung dieser Verfahren an die Tunnelbedingungen gearbeitet, z. B. durch den Einsatz spezieller Harze und Gewebesläuche. Die Lebensdauer nach der Sanierung muss ebenfalls berücksichtigt werden, unter Berücksichtigung der mechanischen und chemischen Belastungen. Ziel ist es, die Funktionalität der Drainagen in Tunnelbauwerken langfristig zu gewährleisten.

Laufzeit:	2020–2023
Projektpartner:	Montanuniversität Leoben, NORDITUBE Technologies SE, RTi Austria GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791286">projekte.ffg.at/projekt/3791286</a>



## Infrastruktur Gebäude



Abbildung 15:  
Bahnhofsgebäude Mistelbach  
Bild: ÖBB/Michael Fritscher

### Bahnhof und Verkehrsstation

#### Ve3 – Planung von Verkehrsverknüpfungen an Verkehrsstationen

Im Rahmen des Forschungsprojekts Ve3 wird die Bedeutung von Inter- und Multimodalität hervorgehoben, um die Verkehrsnachfrage effektiver und umweltschonender zu befriedigen. Die Einrichtung hochwertiger Verkehrsnetzwerke von Verkehrsstationen ist dabei von großer Bedeutung. Das Projekt verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, indem sowohl die Perspektiven der Nutzer als auch der Betreiber berücksichtigt werden. Die Bedürfnisse der verschiedenen Nutzergruppen (Männer, Frauen, mobilitätseingeschränkte Personen, Pendler) werden untersucht, um maßgeschneiderte Lösungen zu finden. Die Akzeptanz und Zufriedenheit der Nutzer bezüglich verschiedener Aspekte der Verkehrsstätten werden empirisch erfasst, um effektive Maßnahmen ableiten zu können. Die Zusammenarbeit und Interessen verschiedener Planungsakteure (ÖBB, Gemeinden, Länder, Bund, Verkehrsverbände, Mobilitätsanbieter) werden ebenfalls analysiert. Insgesamt wird die Fußgängerinfrastruktur an Verkehrsknotenpunkten als entscheidender Faktor für die Mobilität und Zufriedenheit der Nutzer betrachtet.



Laufzeit:	2013 – 2015
Projektpartner:	verkehrplus – Prognose, Planung und Strategieberatung GmbH, Rinnerhofer Grafik Design
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Ve3_kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Ve3_kurzfassung.pdf</a>

### NEMO – neue Umwelt der Mobilität

Die historische Entwicklung des öffentlichen Verkehrs führte dazu, dass Infrastrukturbetreiber nur ihren eigenen Bereich im Blick hatten. Multimodale Verknüpfungen und infrastrukturelle Auswirkungen auf Transitbereiche wurden vernachlässigt. Im Projekt Qualität der Wartebereiche – Energieautarkes Konzept steht die Wartekoje im Mittelpunkt, die modular, integrierbar und nachhaltig entwickelt wird. Durch die Verschränkung von Architektur, ÖBB-Verkehrsstationen und Technologie entstehen innovative Lösungen. Die Skalierbarkeit der Wartekoje erfordert die Berücksichtigung der gesamten Verkehrsstation. Unterschiedliche Positionen der Wartekojes erfordern räumliche Anpassungen. Angewandte Forschung zielt darauf ab, effiziente Kombinationen innovativer Technologien zu entwickeln, um Bauzeiten zu verkürzen und die Skalierbarkeit der Architekturelemente zu gewährleisten.

Laufzeit:	2014–2016
Projektpartner:	Ostertag architects
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/NEMO_Kurzbeschreibung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/NEMO_Kurzbeschreibung.pdf</a>



### ZUG-INFO – akustische Kundeninformation auf Bahnsteigen

Auf Basis des Know-hows aus Eventbeschallungsanlagen und Brandalarmsystemen beliefert Itec seit Herbst 2014 die ÖBB mit innovativen Beschallungsanlagen von Bahnsteigen. Auf dieser technischen Grundlage wird die Firma Itec im Rahmen des Projekts ZUG-INFO einen neuen Algorithmus für eine umgebungslärmabhängige Lautstärkenregelung, dessen Weiterentwicklung und eine Potenzialanalyse für die Integration von peripheren Hilfsmitteln erarbeiten.

Laufzeit:	2015–2017
Projektpartner:	ITEC Tontechnik und Industrieelektronik Gesellschaft m.b.H.
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ZUGInfo_kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ZUGInfo_kurzfassung.pdf</a>



## **BahnRaum – schienenorientierte Siedlungsentwicklung und Erreichbarkeitsoptimierung**

Das Forschungsprojekt BahnRaum befasst sich mit der Abstimmung von Siedlungsentwicklung und Bahninfrastruktur. Die Analyse zeigte, dass eine unkoordinierte Entwicklung zu Problemen wie fehlender Erreichbarkeit von Bahnhöfen führt. Erfolgreiche Abstimmungsprozesse wurden identifiziert, die auf vier Strategien basieren. Dabei spielt das Bewusstsein der Beteiligten eine entscheidende Rolle für den Erfolg. Es wurde festgestellt, dass eine gesonderte Betrachtung einzelner Stationen erforderlich ist und unterschiedliche Strategien je nach Stationstyp angewandt werden sollten. Die Ergebnisse zeigen, dass der Erfolg von einer frühzeitigen und kontinuierlichen Abstimmung, dem Engagement der Gemeinden sowie der aktiven Beteiligung der Verkehrsunternehmen abhängt. Durch die richtige Auswahl der Partner und die Berücksichtigung von Hardware und Software können signifikante Fahrgaststeigerungen erreicht werden.



Laufzeit:	2015–2017
Projektpartner:	stadtland Dipl.Ing. Sibylla Zech GmbH, Technische Universität Wien, yverkehrsplanung GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1413829">projekte.ffg.at/projekt/1413829</a>

## **SRS Wels – der intelligente Bahnhof**

Ziel des Antrags SRS Wels ist die Durchführung einer Machbarkeitsstudie, die anhand des Bahnhofs Wels als mittelgroßen Standort aufzeigt, inwieweit es möglich ist, Bahnhöfe in energieeffiziente und vernetzte Standorte umzuwandeln. Die verwendeten Methoden zur Umsetzung sind u. a. Energievisualisierung, Energiemanagement und Energieeffizienzanalyse sowie die Verwendung von Steuerungen, Smart Metering sowie der Einsatz alternativer Energiekonzepte. Die Studie wird Chancen und Risiken darstellen und zu erwartende Erträge abschätzen. Dies kann als Grundlage für weiterführende Maßnahmen und Entscheidungen zur Umsetzung an weiteren Standorten dieser Dimension dienen.



Laufzeit:	2015–2017
Projektpartner:	Austrian Institute of Technology GmbH (AIT), Sattler Energie Consulting GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SRS%20Wels.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SRS%20Wels.pdf</a>



## **SIMPLE – Simulations- und Planungstool für Kapazitätsplanungen von Eisenbahnen**

Die Kapazitätsplanung bei Eisenbahnverkehrsknoten wie dem Hauptbahnhof Wien stellt aufgrund verschiedener Anforderungen und Eingangsparameter hohe Anforderungen an die Planung. Das Projekt SIMPLE entwickelt ein Simulations- und Planungstool für Betriebsanalysen am Hauptbahnhof Wien, basierend auf dem Modellansatz des Projekts Optihubs. Durch automatisierte Algorithmen und visuelle Darstellungen werden Prozesse für einzelne Züge simuliert, um die Leistungsfähigkeit zu bewerten und Engpässe aufzuzeigen. Das Planungstool ermöglicht die Optimierung von Prozessabläufen durch die Simulation verschiedener Szenarien und die automatische Auswertung anhand von Leistungskennzahlen. Die Ergebnisse liefern konkrete Empfehlungen zur Verbesserung des Betriebsablaufs am Hauptbahnhof Wien und können auch auf andere Standorte übertragen werden.

Laufzeit:	2017–2018
Projektpartner:	Technische Universität Wien, nast consulting ZT GmbH, EBP Schweiz AG
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738381">projekte.ffg.at/projekt/2738381</a>



## **DIRIGENT – Informations- und Leitsystem für den Bahnhof der Zukunft**

Die Modernisierung von ÖBB-Infrastrukturanlagen und die Implementierung von Betriebsführungszentralen führen zu einer Zunahme unbesetzter Bahnhöfe. Dies stellt neue Herausforderungen bei der Informationsbereitstellung dar, sowohl für Bahnhöfe mit traditionellen Informationsmedien als auch für solche mit digitalen Elementen. Bahnhöfe dienen nicht nur als Verkehrsknoten, sondern zunehmend auch als Einkaufszentren, was die Anforderungen an ein durchgängiges Leit- und Informationssystem erhöht. Das Ziel dieses Projekts ist die nutzerorientierte Entwicklung von Informationsmedien am Bahnhof. Durch die Konzeption eines „Fahrgastinformationssystems 4.0“ soll eine kontinuierliche Informationsbereitstellung gewährleistet werden. Das Konzept berücksichtigt verschiedene Informationsdarstellungen und Technologien, um den Bahnhof für alle Nutzergruppen zugänglicher zu machen. Das Ergebnis ist ein modulares Konzept für das zukünftige „Fahrgastinformationssystem 4.0“ der ÖBB.

Laufzeit:	2018–2021
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, IMPACT Design GmbH, indicate.digital.design.vision e.U.
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3019473">projekte.ffg.at/projekt/3019473</a>



### Indoornavigation – kundenorientierte Innenbereichsnavigation an Bahnhöfen

Eine GPS-basierte Navigation funktioniert in Gebäuden aufgrund ungenauer oder schwacher Signale nicht effektiv. Bestehende Indoor-Navigationssysteme haben Probleme mit genauen Anweisungen und Benutzerfreundlichkeit. Das Projekt zielt darauf ab, ein kundenorientiertes Konzept für ein barrierefreies und nutzerfreundliches Indoor-Navigationssystem am Bahnhof zu entwickeln. Dabei sollen individuelle Anforderungen von Kundengruppen und die Umsetzbarkeit von bestehenden Systemen der ÖBB berücksichtigt werden. Die angestrebten Erkenntnisse umfassen einen Kriterienkatalog für Indoor-Navigationssysteme, die Machbarkeitsanalyse bestehender Systeme, die Entwicklung eines nutzerfreundlichen Implementierungskonzepts und Zukunftsanforderungen im Bereich der Automatisierung und Digitalisierung. Dies soll zu einer verbesserten Indoor-Navigation und Kundeninformation am Bahnhof führen.



Laufzeit:	2018 – 2019
Projektpartner:	Technische Universität Wien, LOGSOL e.U., Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3019494">projekte.ffg.at/projekt/3019494</a>

### WINTER-LIFE – nachhaltige Taumittel für den Winterdienst der Bahn

Der Winterdienst in Österreich kämpft gegen Glätte auf Verkehrsflächen durch Schnee, Reif, gefrierenden Regen und überfrierende Nässe. Die ÖBB investieren jährlich € 40 Mio. in den Winterdienst, um den Bahnverkehr sicher und schnell zu halten. Die Verwendung von korrosiven Streumitteln wie Natriumchlorid reduziert jedoch die Lebensdauer der Bauwerke. Das Projekt WINTER-LIFE untersucht die Verwendung weniger aggressiver Auftaumittel, um die Bauwerkslebensdauer zu verlängern. Dabei werden Streustrategien, Korrosionstests, Dosierung von Inhibitoren und Verträglichkeit mit Umwelt und Menschen analysiert. Das Ziel ist es, praxisnahe, effiziente Streustrategien zu entwickeln und die Bauwerkslebensdauer zu erhöhen, um Kosten zu sparen und den Winterdienst zu verbessern.



Laufzeit:	2019 – 2021
Projektpartner:	Hoffmann Consult e.U., Technische Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290215">projekte.ffg.at/projekt/3290215</a>

## Verkehrsanlagen und Nebenbetriebe

### iMPuLS – Maßnahmen für P&D-Anlagen: Raumplanung, Ökologie, Sicherheit und Kosten

Das aktuelle Netz von Umstiegs- und Vernetzungspunkten im Bereich des Autobahn- und Schnellstraßennetzes ist unzureichend, was es den Verkehrsteilnehmern schwermacht, verschiedene Verkehrsmittel zu kombinieren. Der Besetzungsgrad von PKW auf diesen Straßen ist mit 1,08 sehr niedrig, was zu Ineffizienzen führt. Fahrgemeinschaften könnten dazu beitragen, dieses Problem zu lösen, indem sie den Besetzungsgrad erhöhen und das Verkehrsaufkommen verringern. Park & Drive-Anlagen an strategischen Standorten könnten die Bildung von Fahrgemeinschaften erleichtern und die Elektromobilität fördern. Das Projekt iMPuLS zielt darauf ab, zukünftige Standorte für Park & Drive-Anlagen zu identifizieren und ihre Größe sowie Ausstattung zu definieren. Eine SWOT-Analyse und ein internationaler Systemvergleich werden durchgeführt, um die beste Ausstattung für diese Anlagen zu bestimmen.

Laufzeit:	2013 – 2015
Projektpartner:	Snizek + Partner Verkehrsplanungs GmbH, Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV), Technische Universität Wien – Department für Raumplanung
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/iMPuLS_kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/iMPuLS_kurzfassung.pdf</a>



### Toll Gantries – Schwingungsreduktion bei Überkopfkonstruktionen

LKW-Mautanlagen sind Überkopfstaahlbaukonstruktionen, die windinduzierten Schwingungen (Galloping) ausgesetzt sind, was zu Schäden führen kann. In einigen Fällen brauchen Schrauben, die die Riegeelemente verbinden. Die Arbeit zielt darauf ab, die Ursachen für die Vibrationen und Schäden zu finden, mathematisch-analytische und numerische Berechnungsmethoden zu entwickeln und technisch und finanziell umsetzbare Verbesserungen vorzuschlagen. Dabei werden verschiedene Methoden wie Literaturrecherche, schadensanalytische Verfahren und FEM-Berechnungen angewendet. Durch die Untersuchung von Schraubenbrüchen und Bruchmechanismen kann ein mathematisches Modell erstellt werden, um die Belastung und Dämpfung der Konstruktion abzuschätzen. Die Überwachung des Strukturverhaltens vor Ort und die Analyse von Windverhältnissen sind ebenfalls Teil der Untersuchung.

Laufzeit:	2013 – 2015
Projektpartner:	Fachhochschule JOANNEUM GesmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Toll%20Gantries.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Toll%20Gantries.pdf</a>



### **RENNT – Beschilderung und Infrastruktur zur besseren Abwicklung an Mautstellen**

Die Studie beinhaltet eine Grundlagenerhebung zu technischen Standards, rechtlichen Rahmenbedingungen und psychologischen Faktoren bei der Gestaltung von Mautstellen. Auf Basis von Fokusgruppeninterviews und Verhaltensanalysen wurde ein Bedürfnis- und Relevanzkatalog erstellt sowie verschiedene Designelemente für Mautstellen entworfen. Drei Szenarien wurden im Fahrsimulator realitätsnah umgesetzt und mit einer realen Mautstelle verglichen. Die Analyse ergab, dass Szenario B (minimales Informationssystem) und C (aufbauendes Informationssystem) die besten Ergebnisse erzielten. Empfohlen wird eine Umgestaltung der Mautstelle Schönberg am Brenner entsprechend der Ergebnisse, um eine Standardisierung und Verbesserung der Beschilderung zu erreichen. Weitere Verbesserungspotenziale werden diskutiert. Die Studie legt nahe, die Handlungsempfehlungen umzusetzen und auf andere Mautstellen zu übertragen.



Laufzeit:	2015 – 2016
Projektpartner:	EBE Solutions GmbH, Technische Universität Graz – Institut für Fahrzeugtechnik, FACTUM Chaloupka & Risser OHG
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/RENNT_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/RENNT_Ergebnisbericht.pdf</a>

### **VaMOS – Verkehrsregulierung an Mautstellen durch Optimierung der Spureinteilung**

An den Haupttransitrouten sind im Zulauf an Mautstellen oft Stauerscheinungen, verbunden mit hohen Reisezeitverlusten zu beobachten. Deren Ursache liegt an einer ungleichmäßigen und ineffizienten Auslastung der Abfertigungsspuren. Das Ziel von VaMOS ist die Optimierung des Durchsatzes mittels i) einer fahrstreifenfeinen visuellen Verkehrszustandsanalyse und ii) der Integration von ASFINAG LOS Verkehrsdaten. Eine daraus abgeleitete Prognose der Verkehrsauslastung mit anschließender Optimierung der Zuteilung zu den Abfertigungsspuren wird entwickelt und anhand eines Prototyps demonstriert. Der Prototyp wird an einer Mautstation für mindestens zwei Monate im Echtbetrieb getestet.



Laufzeit:	2016 – 2017
Projektpartner:	SLR Engineering GmbH, Technische Universität Graz
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695873">projekte.ffg.at/projekt/1695873</a>

## **RAST2025+ – zukunftssichere Rastanlagen für Autobahnen und Schnellstraßen**

Die ASFINAG ist verantwortlich für das österreichische Autobahn- und Schnellstraßennetz und legt dabei besonderen Wert auf die Sicherheit und Servicierung der Verkehrsteilnehmer. Ein zentraler Beitrag zur Verkehrssicherheit sind gut ausgestattete Rastanlagen, die den Bedürfnissen der Kunden entsprechen. Im Projekt RAST2025+ werden aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den Bereichen Mobilitätsverhalten, Technologie und Kundenbedürfnisse analysiert, um zielgerichtete Anforderungen für die Gestaltung und den Betrieb von Rastanlagen der Zukunft zu erarbeiten. Dabei werden auch alternative Antriebstechnologien und deren Auswirkungen berücksichtigt. Es werden spezifische Anforderungen im Hinblick auf Betriebskonzepte, Funktionen, Ausstattung und Qualitäten definiert, um die Bedürfnisse verschiedener Zielgruppen und Servicelevels zu erfüllen. Das Ergebnis ist ein integrierter Maßnahmen- und Empfehlungskatalog sowie eine exemplarische Konzeptplanung für einen konkreten Standort.

Laufzeit:	2017 – 2019
Projektpartner:	Trafix Verkehrsplanung GmbH, Marketagent.com online reSEARCH GmbH, Austrian Mobile Power, Verein für Elektro-Mobilität, Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club (ÖAMTC)
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738362">projekte.ffg.at/projekt/2738362</a>



## Bautechnik, digitales Bauen



Abbildung 16:  
Bauarbeiten an einem  
Übergangssteg  
über Gleise in Wien,  
Bild: ÖBB/Michael Fritscher

### Betontechnologie

#### ERESCON – Betone für den Infrastrukturbetreiber energie- und ressourcenoptimiert

In Österreich soll durch innovative Technologie und verbesserte Zusammensetzung der Massenbaustoff Beton ressourcenschonender und nachhaltiger hergestellt werden. Der Fokus liegt auf der Packungsdichteoptimierung aller Ausgangsstoffe, einschließlich Feinstanteilen, um den hohen Energiebedarf und das Treibhauspotenzial durch Substitution von Portlandzementklinker zu reduzieren. Ein Forschungsprojekt zielt darauf ab, Betone für den Infrastrukturbereich zu entwickeln, die mit in Österreich verfügbaren Rohstoffen einen geringeren Primärenergiebedarf und Treibhauspotenzial aufweisen. Der verbesserte Beton soll weiterhin gute Verarbeitbarkeit, Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Umweltbeanspruchungen bieten. Mittels theoretischer Modelle und experimenteller Methoden werden Packungsdichteoptimierung und Prüfverfahren zur Beständigkeit und Dauerhaftigkeit des ressourcenoptimierten Betons durchgeführt. Das Ziel ist, die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer des Betons gemäß den aktuellen Regelwerken zu erhalten oder zu verbessern.



Laufzeit:	2013 – 2015
Projektpartner:	Technische Universität Graz – Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie, Technische Universität Graz – Institut für Angewandte Geowissenschaften
Link:	<a href="https://www.tugraz.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ERESCON_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ERESCON_Ergebnisbericht.pdf</a>

### **VIF-ÖBB – Benchmark zur Steigerung der Vorhersagequalität mechanischer Eigenschaften moderner Betone**

Das Forschungsprojekt beschäftigt sich mit modernen Betonen, deren Eigenschaften weniger vorhersagbar sind als bei herkömmlichen Betonen. Zu Projektbeginn werden theoretische Grundlagen und typische Betonrezepturen recherchiert, um ein umfangreiches Versuchsprogramm auf Material- und Strukturniveau zu gestalten. Materialtests quantifizieren verschiedene Betoneigenschaften unter Normtemperatur, einschließlich innovativer Testmethoden für kontinuierliche Messungen. Ergänzende Materialversuche berücksichtigen variable Temperaturverläufe in Betonbauteilen. Strukturelle Versuchsprogramme umfassen intensives Monitoring von Betonteilen im Hochsommer und Winter, inklusive Deformationsmessungen zur Rissbildungsdokumentation. Numerische Simulationen unterstützen die Versuchsplanung und Auswertung sowie die Vorhersage des Strukturverhaltens. Die Ergebnisse des Projekts führen zu verbesserten Bemessungsformeln und Planungsgrundsätzen, die die Vorhersagbarkeit der Eigenschaften moderner österreichischer Betone wesentlich steigern.

Laufzeit:	2015–2018
Projektpartner:	Technische Universität Wien, Universität für Bodenkultur Wien, Smart Minerals GmbH, Vill ZT-GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1413859">projekte.ffg.at/projekt/1413859</a>



### **RetroTec – Textilbeton für die Instandsetzung und Ertüchtigung von Verkehrsbauten**

Das Forschungsvorhaben zielt darauf ab, die hohe Leistungsfähigkeit von Textilbeton für die Instandsetzung und Ertüchtigung von Verkehrsbauwerken in Österreich nutzbar zu machen. Im Vergleich zu Stahlbeton bietet Textilbeton eine korrosionsfreie Bewehrung bei geringer Betondeckung und ein dichtes Gefüge, was ihn zu einem idealen Material für die Instandsetzung von Infrastrukturbauwerken macht. Ziel des Projekts ist es, Leitlinien für die Herstellung und Qualitätssicherung von Textilbeton in Österreich zu entwickeln, um eine nachhaltige und dauerhafte Sanierungslösung zu gewährleisten. Durch umfangreiche wissenschaftliche Arbeiten und experimentelle Untersuchungen sollen die Erkenntnisse in die Praxis umgesetzt werden und die Tragfähigkeit von Textilbetontragwerken soll verbessert werden. Das Projekt zielt auch darauf ab, umweltverträgliche Materialien zu verwenden und die Recyclierbarkeit zu fördern.

Laufzeit:	2016–2018
Projektpartner:	Technische Universität Graz
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695859">projekte.ffg.at/projekt/1695859</a>



## OptiNB – optimale Nachbehandlung für verbesserte Qualität bei der Bauausführung

Das Forschungsprojekt OptiNB beschäftigt sich mit der Qualitätssicherung der Nachbehandlung von Beton. Ziel des Projekts ist es, Vorgehensweisen und Nachweisverfahren zur Beurteilung der Nachbehandlungsgüte von Stahlbetonbauteilen bereitzustellen. Im Rahmen von Labor- und Feldversuchen wurden verschiedene zerstörende, zerstörungsfreie und sensorbasierte Beurteilungsverfahren untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass Methoden wie die Messung der Gaspermeabilität, des elektrischen Widerstands und Hyperpektralanalysen vielversprechend sind, um die Qualität der Nachbehandlung zu beurteilen. Durch die festgestellten Zusammenhänge zwischen der Güte der Nachbehandlung und messbaren Materialkennwerte ist es nun möglich, die Nachbehandlungsqualität baustellentauglich zu überprüfen und somit die Qualität von Betonbauteilen zu verbessern.



Laufzeit:	2018 – 2020
Projektpartner:	Smart Minerals GmbH, Universität für Bodenkultur
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/OptiNB.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/OptiNB.pdf</a>

## DAT – Dauerhaftigkeit in der Ankertechnik

Das Projekt befasst sich mit geankerten Konstruktionen in der Geotechnik, die häufig bei der Sicherung von Baugruben, Bauwerken und Hangsicherungsmaßnahmen eingesetzt werden. Dabei werden vor allem Vollstäbe mit einem Verpresskörper aus Zement verwendet. Eine große Herausforderung ist die Korrosion an metallischen Bauteilen, die die Tragfähigkeit der Bauwerke beeinträchtigen kann. Das Projekt zielt darauf ab, die Effekte der Korrosion zu untersuchen und technische Vorgaben für den Umgang mit korrosionsgeschädigten Bauwerken zu erarbeiten. Zudem werden alternative Materialien wie Kunststoffkörper als Verfüllmaterial für Zugelemente erforscht, um ökologischere und ressourcenschonendere Konstruktionen zu ermöglichen. Die Ergebnisse sollen in Normen und Handlungsanweisungen integriert werden, um die Anwendung geankerter Konstruktionen zu verbessern.



Laufzeit:	2019 – 2021
Projektpartner:	Technische Universität Graz, ANP-Systems GmbH, Sebastian Hirschmüller, Keller Grundbau Gesellschaft m.b.H., Vereinigung Österreichischer Bohr-, Brunnenbau- und Spezialtiefbauunternehmungen (VÖBU), TPH Bausysteme GmbH, GDP ZT GmbH, Burtscher Consulting GmbH
Link:	<a href="https://projekte.ffg.at/projekt/3290203">projekte.ffg.at/projekt/3290203</a>



## **NIMETBEW – Potenziale von nichtmetallischer Bewehrung im Infrastrukturbetonbau**

In den letzten 40 Jahren wurden weltweit zahlreiche Erkenntnisse über nichtmetallische Bewehrungselemente gesammelt. Ihr Einsatz wird mit Vorteilen wie geringerer Umweltbelastung, kleineren Bauteilabmessungen, höherer Dauerhaftigkeit und niedrigeren Lebenszykluskosten argumentiert. Bisherige wissenschaftliche Beweise sind jedoch begrenzt und oberflächlich. Ziel des beantragten Forschungsvorhabens ist eine umfassende Aufarbeitung des Themas, um Infrastrukturbetreibern eine fundierte Entscheidungsgrundlage für den Einsatz nichtmetallischer Bewehrungselemente zu bieten. Konkrete Ziele sind die Schaffung ökonomischer und ökologischer Grundlagen, die Bestimmung des Einsatzpotenzials für verschiedenste Bauwerke und die Erstellung eines Empfehlungsleitfadens zur Projektierung von Infrastrukturprojekten mit nichtmetallischer Bewehrung.

Laufzeit:	2020–2021
Projektpartner:	Universität für Bodenkultur Wien, Technische Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791261">projekte.ffg.at/projekt/3791261</a>



## **Digitales Bauen**

### **ECO RAILTEC – Bewertung der Auswirkungen der Eisenbahngeodäsietechnologie**

Der Betreiber von Schieneninfrastruktur profitiert heute von einer Vielzahl fortschrittlicher Methoden zur Gleisvermessung dank der verbesserten GNSS-Technologie der letzten Jahre. Die Auswahl der geeigneten Methode hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie Messgenauigkeit, Kosten von Sperrzeiten und Sicherung, Maschinenstundensätzen, Datenüberleitungskosten und Qualifikation des Personals. Im Rahmen des Projekts werden die Gesamtkosten verschiedener Methoden erhoben, verglichen und Empfehlungen für eine optimierte Anwendung erstellt, um die Datenqualität zu steigern, ohne die Systemkosten zu erhöhen. Eine Referenzstrecke wird vorgeschlagen, um Geräteüberprüfungen und Plattformtests durchzuführen. Dies ermöglicht es dem Betreiber, sein InfraGrid-System zu optimieren und seine Effizienz zu steigern.

Laufzeit:	2015–2016
Projektpartner:	forstreiter consulting GmbH, Dr. Döllner Vermessung ZT GmbH, Technische Universität Wien – Department für Geodäsie und Geoinformation
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Ecorailtec.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Ecorailtec.pdf</a>



### 3D-Planung – 3D-Verkehrsinfrastrukturplanung mit fahrdynamischen Aspekten und menschlichen Faktoren

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt zielt darauf ab, eine zukunftsorientierte Methode für die dreidimensionale Planung von Verkehrsinfrastrukturprojekten zu entwickeln. Die steigenden Anforderungen an Qualität und Darstellung in der Verkehrsinfrastrukturplanung sowie die Informationsdichte durch vermehrte verkehrstechnische Ausrüstung erfordern eine neue Herangehensweise. Durch die Zusammenarbeit mit dem Unternehmen ILF Consulting Engineers GmbH und dem Institut für Fahrzeugsicherheit der Technischen Universität Graz sollen Praxisbeispiele analysiert und Einsatzmöglichkeiten erarbeitet werden. Die Integration von fahrdynamischen Untersuchungen durch RECO – TECH soll die Planungssicherheit erhöhen und die Verkehrssicherheit verbessern. Das Projekt zielt darauf ab, Erkenntnisse zur Qualitätssteigerung, Planungssicherheit und Kostenminimierung bei komplexen Projekten zu gewinnen.



Laufzeit:	2016 – 2018
Projektpartner:	ILF Consulting Engineers Austria GmbH, Technische Universität Graz, RECO – TECH GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695866">projekte.ffg.at/projekt/1695866</a>

### BIM-VI – BIM-Datenstruktur für Verkehrsinfrastruktur

Die Elektrifizierung und Digitalisierung haben die Produktivität in der industriellen Produktion von 1995 bis 2005 enorm gesteigert, während in der Baubranche das Wachstum stagniert. Dies führt zu Problemen wie Terminverzug, Kostenüberschreitungen und mangelhafter Qualität bei Bauprojekten. Abhilfe könnte Building Information Modeling (BIM) schaffen, indem es die Planungsgenauigkeit, Kostensicherheit und Qualität im Bauprozess verbessert. Besonders im Bereich der Verkehrsinfrastruktur besteht großes Innovationspotenzial, da hier noch keine standardisierten Datenstrukturen existieren. Ein Fokus liegt auf der Entwicklung von Datenstrukturen für BIM, die die Anforderungen der österreichischen Infrastrukturbetreiber berücksichtigen. Durch die Standardisierung von BIM-Prozessen wird der Umstieg für österreichische Unternehmen erleichtert und der Wirtschaftsstandort gestärkt.

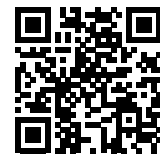


Laufzeit:	2017 – 2018
Projektpartner:	iC consulenten Ziviltechniker GesmbH, FH Campus Wien – Verein zur Förderung des Fachhochschul-, Entwicklungs- und Forschungszentrums im Süden Wiens, Technische Universität Wien, tbw solutions ZT GesmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738358">projekte.ffg.at/projekt/2738358</a>

## OPTRALS – Orientierung und Prozessierung von Geodaten

Digitale Zwillinge sind in Wirtschaft und Forschung wichtig. Geodaten werden mit Laserscannern erhoben, um detaillierte 3D-Punktwolken der Umgebung zu erstellen. Diese dienen als Grundlage für Geländemodelle, Gebäude- und Infrastrukturmodelle sowie semantische Karten. Das Projekt OPTRALS zielt darauf ab, ein Tool zur Homogenisierung von georeferenzierten Daten, vor allem Laserscandaten, zu entwickeln. Dies soll die Integration in digitale Zwillinge erleichtern, wobei die Skalierbarkeit sowie Automatisierung eine wichtige Rolle spielen. Besondere Herausforderungen liegen im Bahnumfeld, etwa bei der Zusammenführung verschiedener Datenquellen oder der Feingeoreferenzierung. Das Tool wird anhand von ÖBB-Daten entwickelt und getestet, wobei auch bereits vorhandene Lösungen berücksichtigt werden.

Laufzeit:	2020–2021
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Technische Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791285">projekte.ffg.at/projekt/3791285</a>





# Instandhaltung und Betrieb

Zustandserfassung,  
Instandhaltung  
Zustandserfassung,  
Infrastrukturmonitoring

Betrieb und Messsysteme  
Messsysteme, Eisenbahnbetrieb

## Zustandserfassung, Instandhaltung



Abbildung 17:  
Instandhaltungsarbeiten  
auf der Autobahn  
Bild: ASFINAG

### Zustandserfassung

#### **Eben-WLP – holistische Ebenheitsbetrachtung Straße (weighted longitudinal profile)**

Das Forschungsprojekt Eben-WLP untersucht die Einführung des bewerteten Längsprofils (WLP) als neue Methode zur Beurteilung der Längsebenheit von Fahrbahnen im Vergleich zum bisherigen Planographverfahren. Es werden Untersuchungen durchgeführt, um festzustellen, ob der WLP ein besserer Indikator für die Lebensdauer der Fahrbahn und den Fahrkomfort ist. Im Zuge der Abnahmeprüfung werden Daten zur Griffigkeit erhoben, um das wahre Höhenlängsprofil zu ermitteln und die Kennwerte des WLP zu berechnen. Anhand dieser Daten werden Abnahmegrenzwerte für die WLP-Kennwerte auf Hauptfahrbahnen abgeleitet und Abzugsformeln entwickelt. Die Auswirkungen der Einführung des WLP auf das Asset Management System der ASFINAG werden ebenfalls untersucht.



Laufzeit:	2013–2014
Projektpartner:	Austrian Institute of Technology (AIT), PMS-CONSULT Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/EbenWLP.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/EbenWLP.pdf</a>

## ELISA-ASFiNAG – Erhaltungsziel integraler Substanzwert im Anlagenmanagement

In den letzten zehn Jahren hat die ASFiNAG ein umfassendes Erhaltungsmanagementsystem implementiert, um eine zukunftsorientierte Erhaltungsplanung sicherzustellen. Instrumente wie das PMS und BMS wurden erfolgreich entwickelt und effizient angewendet, um strategische Erhaltungsziele optimal umzusetzen. Die Definition eines Zielsubstanzwerts erfordert ein detailliertes Verständnis der Zusammenhänge zwischen verschiedenen Indikatoren wie Verkehrssicherheit, Anlagevermögen und Verfügbarkeit, was noch verbessert werden kann. ELISA-ASFiNAG zielt darauf ab, Grundlagen für die Definition eines „integralen Substanzwertes“ zu schaffen und ein holistisches Konzept für die Beurteilung und Bewertung von Erhaltungszielen zu entwickeln. Dies ermöglicht eine effektive Einführung von „Cross Asset Management“ und Budgetoptimierung. Der Nutzen liegt in der Entwicklung eines Entscheidungsrahmens für strategische Erhaltungsziele, um die Effizienz in der Praxis zu steigern.

Laufzeit:	2013–2014
Projektpartner:	PMS-CONSULT Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH, Litzka, Univ.Prof. Dr. Johann, PEC – Petschacher Consulting
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ELISA-ASFiNAG_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ELISA-ASFiNAG_Ergebnisbericht.pdf</a>



## LAST – längsunebenheitsbedingte Straßenschädigung durch dynamische Radlastschwankungen

Das Projekt LAST untersucht die Auswirkungen von dynamischen Radlasterhöhungen durch Unebenheiten auf die Lebensdauer des Straßenoberbaus. Bisherige Modelle zur Bewertung der Straßenschädigung basieren auf dem Verhältnis von dynamischer zu statischer Radlast. Es fehlt jedoch eine zuverlässige Methode zur Abschätzung des Einflusses von dynamischen Radlastschwankungen auf die strukturelle Schädigung von Fahrbahnen. Das Projekt zielt darauf ab, ein Bewertungsverfahren zu entwickeln, das die strukturelle Schädigung durch dynamisch induzierte Radlasten berücksichtigt und eine realistische Abschätzung der (Rest-)Lebensdauer ermöglicht. Es werden Unebenheitstypen charakterisiert und ein Katalog von Abschnitten für Simulationen erstellt. Modelle von LKW-Konfigurationen werden parametrisiert und mit gemessenen Radlasten simuliert, um die Einwirkungen auf den Oberbau zu analysieren.

Laufzeit:	2014–2016
Projektpartner:	Austrian Institute of Technology (AIT), Technische Universität Wien – Institut für Verkehrswissenschaften
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/LAST.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/LAST.pdf</a>



### **PROMAT – Zustandsprognose und Materialtechnologie (GVO, LCCA)**

Das Hauptziel von PROMAT ist die Verknüpfung von Kennwerten aus Materialuntersuchungen des Straßenoberbaus mit empirischen Zustandsprognosemodellen des Pavement Management Systems der ASFiNAG. Dies ermöglicht eine präzisere Prognose des Zustands, Erhaltungsbedarfs und der Auswirkungen auf die Straßenbenutzer. Das Pavement Management System VIAPMS-ASFiNAG wurde 1998 implementiert und bildet die Grundlage für strategische Erhaltungsziele und Bauprogramme. Die erweiterte Lebenszykluskostenanalyse verwendet empirische Zustandsprognosemodelle und bewertet unterschiedliche Maßnahmenstrategien hinsichtlich Kosten und Nutzen. Die Integration genauer Materialanalysen in den PMS-Algorithmus könnte die Unsicherheit der Prognosen reduzieren und somit eine wesentliche Verbesserung darstellen. Diese wichtigen Informationen sollten zukünftig stärker in das PMS einbezogen werden.

Laufzeit:	2014 – 2016
Projektpartner:	PMS-CONSULT Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH, Infrastructure Management Consultants (IMC), Litzka, Univ.Prof. Dr. Johann, Technische Universität Braunschweig – Institut für Straßenwesen, Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie

### **EINSTEIN – risikobasiertes Entscheidungsmodell zur Ermittlung des optimalen Instandsetzungszeitpunkts von Infrastrukturbauten**

Im Projekt EINSTEIN wird ein Modell zur Optimierung der Erhaltungsstrategie für Verkehrsinfrastruktur entwickelt, basierend auf den Prinzipien des Risikomanagements. Das Modell ermöglicht die Berechnung der Auswirkungen und Risiken verschiedener Instandhaltungsstrategien und Maßnahmenabfolgen, um die wirtschaftlich vorteilhafteste Variante zu ermitteln. Es wird in eine Asset Management Software implementiert und anhand von zwei Pilotprojekten getestet. Früher wurden Entscheidungen für Erhaltungsmaßnahmen hauptsächlich auf Worst-First-Reihungen oder deterministischen Prognosen basiert, während heute Lebenszyklusanalysen und probabilistische Verfahren eine zunehmend wichtigere Rolle spielen. Es ist wichtig, bei der Entscheidungsfindung für den optimalen Instandsetzungszeitpunkt auch die Netzbesonderheiten und Anforderungen zu berücksichtigen, um ein Versagen einzelner Objekte zu vermeiden und eine reibungslose Nutzung des Netzes zu gewährleisten.



Laufzeit:	2014 – 2016
Projektpartner:	FCP Fritsch, Chiari & Partner Ziviltechniker GmbH, Austrian Institute of Technology (AIT), PMS-CONSULT Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH, VCE Vienna Consulting Engineers ZT GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/EINSTEIN.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/EINSTEIN.pdf</a>



## REMAIN – robuste Autobahninfrastruktur

Die langfristige Verfügbarkeit des Straßennetzes für den Transport von Personen und Gütern ist entscheidend für die moderne Gesellschaft und Wirtschaft. Das Projekt REMAIN entwickelt erstmals eine Methodik zur Ermittlung einer Resilienzkenzahl und eines Resilienz-Labelings für die Bewertung von Straßeninfrastruktur. Es konzentriert sich auf die Identifizierung von Gefahren, den Widerstand gegen diese Gefahren und die Wirkung geplanter Maßnahmen auf die Resilienz. Die Resilienzkenzahl wird in den Kennzahlenkatalog des Straßeninfrastrukturbetreibers aufgenommen und dient zur Bewertung, Priorisierung, Steuerung und Risikobewertung von Projekten. Empfehlungen zur Implementierung werden zusammen mit Anforderungen in einem Leitfaden festgehalten. Die Resilienz des Straßennetzes soll somit langfristig erhöht werden.

Laufzeit:	2021–2022
Projektpartner:	Vill ZT-GmbH, Deighton Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH, VCE Vienna Consulting Engineers ZT GmbH, AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4091429">projekte.ffg.at/projekt/4091429</a>



## BORIS – Bewertung von Oberflächenschäden und Rissen des Straßenoberbaus

Die Bewertung von Rissen und Oberflächenschäden auf Straßen spielt eine entscheidende Rolle bei strukturellen Verbesserungen und Erneuerungen. Die aktuelle Methode in Österreich stammt aus den 1990er-Jahren und muss an heutige Ansprüche angepasst werden. Das BORIS-Projekt plant Verbesserungen, wie die genaue Zuordnung von Schäden, spezifische Bewertungsverfahren für Autobahnen, die Aufteilung von Oberflächenschäden je nach Bedeutung und Erhaltungsmaßnahme sowie die Anpassung der Bewertung von Reparaturstellen und Zustandsgößen. Eine neue Methode wird entwickelt, verglichen und ihre Auswirkungen auf den Substanzwert überprüft. Das Ergebnis wird im Endbericht dokumentiert und kann einfach in ein Pavement Management System integriert werden. Ein Textvorschlag für die Richtlinienarbeit wird für die Überarbeitung der RVS 13.01.16 erstellt.

Laufzeit:	2022–2024
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, FH Campus Wien Forschungs- und Entwicklungs GmbH, Deighton Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4430664">projekte.ffg.at/projekt/4430664</a>



## Infrastrukturmonitoring

### CarSense – das Fahrzeug als Sensor für den Infrastrukturbetreiber

Fahrzeuge der heutigen Generation verfügen über zahlreiche Sensoren, die im intelligenten Verkehr vielseitig genutzt werden können. Beispielsweise werden fahrzeugseitige Sensorinformationen bereits genutzt, um Verkehrsverzögerungen zu erkennen und Routen anzupassen. Im Rahmen des Projekts CarSense soll dieses Potenzial auch für Straßeninfrastrukturbetreiber genutzt werden. Bisher erfolgt die Datenerhebung über straßenseitige Sensorik oder Kontrollfahrten, was kosten- und zeitintensiv ist. Das Projekt untersucht, ob die benötigten Daten von den Fahrzeugen selbst gesammelt werden können, die täglich die Infrastruktur nutzen. Ziel ist es, die Nachteile der bisherigen Datenerhebung zu vermeiden und effizienter zu gestalten. Damit könnten Kosten gesenkt und die Datenerhebung verbessert werden.



Laufzeit:	2014 – 2015
Projektpartner:	Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/CarSense.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/CarSense.pdf</a>

### RISKMON – Anlageninspektion und Risikomonitoring mit Drohnen und Sensorik

RISKMON hat das Ziel, teilautomatisierte Inspektionen von Bauwerken, Naturgefahren, Bestandsstrecken und außergewöhnlichen Ereignissen mithilfe von Hochleistungsdrohnen und -sensoren umzusetzen. Das Forschungsvorhaben beinhaltet die Datenerfassung, Auswertung und Integration in die Bestandssysteme des Infrastrukturmanagements. Der Einsatz von industriellen Hochleistungsdrohnen ermöglicht eine hohe Erfassungskapazität, flexible Erfassung schwer zugänglicher Bereiche und präzise Dokumentation zu geringen Kosten. Konventionelle Ansätze werden bei Inspektionen von Bauwerken, Schutzbauten, Naturgefahren, Strecken sowie außergewöhnlichen Ereignissen angewendet. Die Ergebnissevaluierung und Optimierung des Konzeptes gewährleisten die Skalierbarkeit und Einsatzmöglichkeiten der UAS/UAV. Die Auftraggeber erhalten ein Instrument und eine mobile Plattform zur effizienten Nutzung der Technologien im Infrastrukturmanagement.



Laufzeit:	2017 – 2019
Projektpartner:	BLADESCAPE Airborne Services GmbH, Universität für Bodenkultur Wien, IQSOFT Gesellschaft für Informationstechnologie m.b.H.
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738406">projekte.ffg.at/projekt/2738406</a>

### KOMBI – Onboard-Monitoring der Bahninfrastruktur

Das Projekt KOMBI befasst sich mit der Entwicklung neuer Sensoriksysteme für die kontinuierliche Überwachung der Bahninfrastruktur. Bisher erfolgt die Überwachung durch Mitarbeiter vor Ort und gelegentliche Messwagenfahrten. Durch die Montage von Sensoren auf Regelzügen soll eine nahezu kontinuierliche Überwachung ermöglicht werden. Die Technologie-Roadmapping-Methode wird verwendet, um verschiedene Sensortechnologien zu untersuchen und zu bewerten. Darüber hinaus wird die Anwendung solcher Systeme bei anderen Bahnen sowie nationalen und internationalen F&E-Programmen untersucht. Ein Integrationskonzept wird entwickelt, das Vorschläge für Sensoren, Datenverdichtung, -übertragung und -verarbeitung sowie für vorausschauende Wartungskonzepte enthält. Eine Kostenbewertung wird durchgeführt, um die Wirtschaftlichkeit zu bewerten.

Laufzeit:	2018–2019
Projektpartner:	Mission Embedded GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3019460">projekte.ffg.at/projekt/3019460</a>



### PreMainSHM – präventives Bauwerksmonitoring mit vernetzten Systemen

Das Projekt PreMainSHM zielt darauf ab, das präventive Bauwerksmonitoring auf eine neue Ebene von vernetzten Systemen zu heben. Dies beinhaltet die Vernetzung von autarken Sensoren, die Nutzbarmachung relevanter Informationen für Bauwerkszustandsbewertung und -management sowie die Weiterentwicklung von Monitoringkonzepten mithilfe drahtloser Sensornetze und faseroptischer Systeme. Ziel ist die Bereitstellung kostengünstiger, robuster und bauteilintegrierbarer Sensoren zur permanenten Installation am Bauwerk. Durch Analyse- und Prognoseprozeduren, einschließlich künstlicher Intelligenz, sollen bauwerksmanagementrelevante Informationen gewonnen werden. Diese sollen in einem interoperablen Softwareframework integriert werden, um Zustandsinformationen über Webuserinterfaces darzustellen und in Bauwerkmanagementsysteme einzubinden. Das Projekt basiert auf vorhandenen Technologien und Know-how der Antragsteller und strebt eine effiziente und praxistaugliche Lösung an.

Laufzeit:	2021–2024
Projektpartner:	Technische Universität Graz, TTI – Technologie-Transfer-Initiative GmbH an der Universität Stuttgart (TTI GmbH)
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4091437">projekte.ffg.at/projekt/4091437</a>



## Betrieb und Messsysteme



Abbildung 18:  
Fahrdienstleiterin vor  
Monitoren in der Betriebs-  
führungszentrale Wien,  
Bild: ÖBB/Wolfgang Werner

### Messsysteme

#### **Multicontrol SoTrans – Multicontrol Sondertransporte: Breiten- und Gewichtsmessung**

Das Forschungsprojekt zielt darauf ab, durch die Erfassung von Sondertransporten durch Scanner/Sensoren und die Kontrolle der Einhaltung der vorgeschriebenen Fahrtzeiten die Verkehrsbehinderungen durch überbreite Transporte zu reduzieren. Besonders im Fokus stehen Fahrzeuge mit einer Breite von mehr als 4,5 m, da sie den Verkehrsfluss am stärksten beeinträchtigen. Das System soll die Überwachung der Einhaltung der Sperrzeiten und die Identifikation der Fahrzeuge ermöglichen, um Verkehrsstörungen zu minimieren. Es soll an strategischen Punkten installiert werden und die Möglichkeit bieten, auch nach Abschluss des Projekts weiter angepasst und verbessert zu werden. Eine Testphase ist geplant, um das System zu optimieren.



Laufzeit:	2013 – 2014
Projektpartner:	ROC Systemtechnik GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SOTRA.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SOTRA.pdf</a>

## ÖBB-FOS – Einsatz von faseroptischen Sensoren

Ingenieurgeodätische Beobachtungen bei Bahninfrastrukturen haben eine hohe Entwicklung erreicht, aber Grenzen in Genauigkeit und Einbettbarkeit. Klassische Methoden erfordern Objektpunkte, messen nur an der Oberfläche und erreichen Genauigkeiten von wenigen Millimetern. Sensoren erfordern eine Infrastruktur vor Ort und hohe Betreuungsaufwände. Ein neuer Ansatz sind Permanentbeobachtungen mit faseroptischer Sensorik (FOS), welche vielfältige Messungen wie Verschiebungen, Dehnungen, Vibrationen und Umwelteinflüsse ermöglicht. Die ÖBB Infrastruktur hat bereits lokale Demonstratoren im Echtzeitbetrieb. Das Anwendungspotenzial soll evaluiert und standardisiert werden, um die Einsatzmöglichkeiten von FOS in der ingenieurgeodätischen Praxis zu optimieren.

Laufzeit:	2013 – 2015
Projektpartner:	Dr. Döller Vermessung ZT GmbH, FCT Fiber Cable Technology GmbH, Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, Technische Universität Graz – Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/%C3%96BB-FOS.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/%C3%96BB-FOS.pdf</a>



## ARGUS – Alarmierungssystem an Überkopfkonstruktionen zur Kollisionsvermeidung

Das Projekt ARGUS zielt darauf ab, ein Warnsystem zu entwickeln, das das Bedienpersonal von Baumaschinen vor Beschädigungen an Überkopfkonstruktionen warnt, die bei Bauarbeiten auf Autobahnen und Schnellstraßen auftreten können. Diese Konstruktionen dienen der Befestigung von Wegweisern, Kameras, Signalisierungsanlagen und Mautverrechnungsequipment. Eine unachtsame Bedienung von Baumaschinen kann nicht nur zu Kosten für die Instandsetzung der beschädigten Konstruktionen führen, sondern auch zu Folgekosten durch Mautentgang und Gefahren für Verkehrsteilnehmer. Das Ziel von ARGUS ist es, ein selektives und unmissverständliches Warnsystem zu schaffen, das nur das betroffene Baufahrzeug alarmiert. Die Installation soll ohne großen Aufwand in den Fahrzeugen möglich sein, um die Akzeptanz zu erhöhen.

Laufzeit:	2014 – 2015
Projektpartner:	Fachhochschule JOANNEUM GesmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ARGUS_Kurz%C3%BCbersicht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ARGUS_Kurz%C3%BCbersicht.pdf</a>



### **ATLAS – automatische Lagerstandsmessung für Salzdepots**

Es soll ein einheitliches System zur Lagerstandsermittlung von Streusalz in Silo- und Hallenlagern der ASFINAG entstehen. Bisherige Erfahrungen werden analysiert, dann optimierte Verfahren erarbeitet. Für alle Silostandorte wird eine wissenschaftlich belegte Entscheidungsgrundlage für die optimale Ausrüstung erstellt. Für Hallenlager wird ein effizientes Messsystem entwickelt, umgesetzt und erprobt. Die automatisch gemessenen Daten werden zentral verwaltet und visualisiert.



Laufzeit:	2015–2017
Projektpartner:	FH JOANNEUM Gesellschaft mbH, NET-Automation GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1413827">projekte.ffg.at/projekt/1413827</a>

### **UDEQI – Qualitätssicherung der Umfelddatenerfassung**

Im Rahmen von Verkehrsbeeinflussungsanlagen werden Umfelddaten auf Autobahnen und Schnellstraßen erfasst, um situationsabhängige Schaltvorschläge zu ermöglichen. Warnhinweise und Geschwindigkeitsbeschränkungen werden genutzt, um Verkehrsteilnehmer vor Gefahren zu warnen. Die Qualität der Sensoren zur Umfelddatenerfassung wird bei der ASFINAG nicht systematisch untersucht, Fehler werden oft spät erkannt. Ein Forschungsprojekt zielt darauf ab, einen Prototypen zu entwickeln, der die Sensorwerte bewertet und Qualitätsprüfungen durchführt. Eine Datenbankkomponente wird entwickelt, um Sensordaten zu speichern und zu verwalten. Statistische und maschinelle Analysen werden durchgeführt, um die Plausibilität der Daten zu überprüfen. Ein Referenztestfeld wird aufgebaut, um Validierungsmessgrößen zu erhalten. Eine Benutzeroberfläche wird entwickelt, um Werte und Ergebnisse abzufragen.



Laufzeit:	2016–2017
Projektpartner:	Technische Universität Graz, Know-Center GmbH Research Center for Data-Driven Business & Big Data Analytics
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695858">projekte.ffg.at/projekt/1695858</a>

## Eisenbahnbetrieb

### AlertnessControl – Aufmerksamkeitskontrolle/-steigerung in Betriebsführungszentralen

In Betriebsführungszentralen herrscht aufgrund von Schichtdiensten und langen Arbeitszeiten eine hohe Belastung für die Mitarbeiter:innen. Besonders bei Abweichungen vom Regelbetrieb müssen sie risikobasiert handeln, da der Betrieb dann teilweise manuell geregelt werden muss. Die Tagesmüdigkeit stellt ein besonderes Risiko bei überwachten Tätigkeiten dar. Das Projekt Alertnesscontrol zielt darauf ab, arbeitspsychologisch relevante Maßnahmen zu entwickeln, um die Wachsamkeit des Personals zu erkennen, die Aufmerksamkeit zu steigern und im Bedarfsfall zu warnen. Es werden Tests entwickelt, um die Aufmerksamkeit sowie die Schläfrigkeit des Personals zu messen. Das System wird auf einem Tablet am Arbeitsplatz installiert und soll Empfehlungen für Rekrutierung und Ausbildung ableiten.

Laufzeit:	2015–2016
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Verkehrswissenschaften, netwiss GmbH, Lengger, MMag. Dr. Petra, Fachhochschule St. Pölten Forschungs GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1413862">projekte.ffg.at/projekt/1413862</a>



### PASOS – Plattform für den Rangierbetrieb

Das Projekt PASOS der Bietergemeinschaft BIEGE soll die Arbeit von Verschubmitarbeiter bei den ÖBB revolutionieren. Derzeit werden mehrere elektronische Geräte eingesetzt, was zu einem komplizierten Handling und vielen betrieblichen Prozessen führt. Die Bedienplattform PASOS soll alle Funktionen in einer einzigen, offenen Plattform integrieren und eine optimale Systemarchitektur für zukünftige Anforderungen bieten. Dadurch wird der Bedien- und Tragekomfort verbessert und der Arbeitsalltag für multifunktionale VerschubmitarbeiterInnen erleichtert. Das Projekt soll umfangreiche Daten und Erkenntnisse liefern, die die weitere technische Umsetzung und Nutzung der Technologie bei den ÖBB ermöglichen. Die Innovation zielt darauf ab, Kosten zu reduzieren, die Arbeit zu erleichtern und ergonomische Aspekte zu berücksichtigen.

Laufzeit:	2016–2018
Projektpartner:	Rail Expert Consult GmbH, intuio User Experience Consulting GmbH, ZÖLLNER Signal GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1696890">projekte.ffg.at/projekt/1696890</a>



### **ALPHORN – fortschrittlicher drahtloser Knoten mit geringem Stromverbrauch**

Das ALPHORN-Projekt entwickelte erfolgreich ein System zur sicheren Funkübertragung von Daten an Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen. Die Tests an einer ÖBB-Strecke zeigten, dass die Netzautarkie der Sensoren, Auswerteelektronik und Funkkomponenten entlang der Strecke möglich ist. Es wurden Herausforderungen wie der Energieverbrauch, die Zuverlässigkeit der Funkstrecke und die Einhaltung von Sicherheitsanforderungen identifiziert. Trotz der erreichbaren Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen stellen die höheren Life-Cycle-Kosten und die erforderliche Redundanz eine wirtschaftliche Herausforderung dar. Das Konzept zeigt die Machbarkeit der Funkübertragung, weist jedoch auch auf noch zu lösende Probleme wie den Energieverbrauch und eine unterbrechungsfreie Übertragung hin.



Laufzeit:	2016–2018
Projektpartner:	EBE Solutions GmbH, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Zöllner Signal GmbH, Cargomon Systems GmbH, Rail Expert Consult GmbH, Frauscher Sensortechnik GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ALPHORN.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ALPHORN.pdf</a>

### **SAWAS – satellitengestütztes Warnsystem**

Das Automatische Warnsystem (AWS) der ÖBB befindet sich derzeit im Rollout, erfordert jedoch manuelle und aufwendige Bedienhandlungen bei der Anmeldung der AWS-Warngeräte. Das Projekt SAWAS zielt darauf ab, ein Konzept zur GNSS-gestützten Positionserfassung der Warngeräte zu entwickeln, um die Genauigkeit zu steigern und die Vorwarnzeit zu optimieren. Ein Demonstrator soll die Echtzeitortung der AWS-Warngeräte zeigen und die Berechnung der Warnbereiche ermöglichen. Durch die dynamische Anpassung der Warnbereiche kann die Vorwarnzeit optimiert und die Dauer von Arbeitsunterbrechungen reduziert werden. Die Ergebnisse des Projekts werden dem Auftraggeber präsentiert und bieten einen Mehrwert für das bestehende AWS, indem es mit aktuellen Innovationen bei Geoinformationsdiensten in Einklang gebracht wird.



Laufzeit:	2016–2018
Projektpartner:	Rail Expert Consult GmbH, Technische Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695865">projekte.ffg.at/projekt/1695865</a>



## **ATO\_DispoSim – Dispositionsplanung und Simulation zur Vorbereitung automatisierter Zugfahrten**

Das Projekt ATO\_DispoSim zielt darauf ab, Dispositionsalgorithmen für teil- und vollautomatisierte Zugfahrten im gemischten Betrieb zu entwickeln. Durch die Analyse und Definition der Rahmenbedingungen werden Voraussetzungen für automatisiertes Fahren im Eisenbahnbetrieb ermittelt. Verbesserungspotenziale im Blockbetrieb, im blockfreien Betrieb mit Sicherheitsabständen und im Vershubbetrieb werden identifiziert. Basierend auf dieser Analyse werden Algorithmen für die Disposition von Zügen, Entscheidungshilfen und Monitoringfunktionen entwickelt. Diese werden im DispoSim-Tool implementiert und durch Simulationen in verschiedenen Testszenarien verifiziert. Abschließend werden Feldtests auf der Strecke Wien Hauptbahnhof – Wr. Neustadt durchgeführt, um die Validität der Entwicklungen zu überprüfen.

Laufzeit:	2017–2018
Projektpartner:	Universität Salzburg, Technische Universität Graz
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738374">projekte.ffg.at/projekt/2738374</a>





BB

p-33 057-3 Bmbz

# Sicherheit

## Sicherheit Straße

Rückhaltesysteme, Straßenknoten

## Sicherheit Schiene

Eisenbahnkreuzung,

Sicherheit im Verschub

## Sicherheit Straße



Abbildung 19:  
Rückhaltesystem entlang der  
Autobahn, Bild: ASFINAG

### Rückhaltesysteme

#### **SICHERE LEITUNG – Verkehrssicherheitspotenziale seitlicher Fahrzeurrückhaltesysteme**

Die Untersuchung der Unfallkosten bei Unfällen mit Leiteinrichtungen zeigte, dass eine differenzierte Betrachtung der Unfallparameter notwendig ist, um die Effektivität der Fahrzeurrückhaltesysteme zu bewerten. Eine Tiefenanalyse von Unfällen mit Durchbrüchen der Rückhaltesysteme verdeutlichte, dass zusätzliche Faktoren wie Anprallsituation, Geschwindigkeit und Winkel eine Rolle spielen. Es wurde festgestellt, dass die Unfallfolgekosten der verschiedenen Rückhalteklassen nicht eindeutig verglichen werden können, da wichtige Parameter fehlen. Abkommensunfälle sind häufig und FRS können dazu beitragen, ihre Schwere zu reduzieren. Die Kosten-Nutzen-Verhältnisse hängen von verschiedenen Faktoren ab, weshalb eine fundierte Analyse der Daten und eine normgerechte Aufstellung der Systeme wichtig sind.



Laufzeit:	2012 – 2013
Projektpartner:	Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV), Technische Universität Graz – Institut für Fahrzeugsicherheit
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SICHERE_LEITUNG.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SICHERE_LEITUNG.pdf</a>

### **RISKANT – Risikomodell zur Analyse von Unfällen mit ortsfesten Hindernissen**

Das Projekt RISKANT beschäftigt sich mit der Prävention und Reduzierung von Unfällen, bei denen Fahrzeuge gegen ortsfeste Hindernisse prallen. Solche Unfälle können zu schweren Verletzungen der Insassen führen, insbesondere bei Seitenanprallen mit tiefen Intrusionen in den Fahrzeuginnenraum. Ziel des Projekts ist es, ein Risikomodell zu entwickeln, um die Wahrscheinlichkeiten von Unfällen an bestimmten Orten zu berechnen und das Verletzungsrisiko bei Kollisionen mit unterschiedlichen Hindernissen zu evaluieren. Dafür wurden verschiedene Straßenparameter und Unfallzahlen analysiert. Durch Finite-Elemente-Simulationen wurde ein ASI-Wert ermittelt, der die Anprallheftigkeit bewertet. Dieses Projekt zielt darauf ab, die Sicherheit im Straßenverkehr zu verbessern und Unfälle zu reduzieren.

Laufzeit:	2012–2013
Projektpartner:	Austrian Institute of Technology GmbH (AIT), Technische Universität Graz – Institut für Fahrzeugsicherheit
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/RISKANT.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/RISKANT.pdf</a>



### **InnoFRS – Fahrzeugrückhaltesysteme in komplexer Umgebung**

Kreisverkehre im Zuge von planfreien Knotenpunkten stellen für den modernen Verkehrswegebau wichtige und zukunftsweisende Lösungskonzepte dar. Die derzeit am Markt üblichen Rückhaltesysteme für den Innenrand wurden für flache Anprallwinkel bis zu 20° ausgelegt. Es werden Grundlagen recherchiert, mechanische Modelle abgeleitet und numerische Simulationen des Anprallvorganges von im Projekt neu entwickelten Rückhaltesystemen mit großem Energiedissipationsvermögen durchgeführt und bewertet. Die entwickelten Rückhaltesysteme werden durchgeführt und neue Lösungskonzepte konzipiert planerisch aufbereitet.

Laufzeit:	2015–2016
Projektpartner:	Vill Ziviltechniker GmbH, REVOTEC Ziviltechniker GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/InnoFRS.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/InnoFRS.pdf</a>



### **SAFETY – Sicherheit und Akustik für den Trennselspitz**

Die Autobahn- und Betriebsausfahrten sowie Parkplatzeinfahrten im ASFINAG-Netz stellen hinsichtlich Lärmschutz, Übersichtlichkeit und Verkehrssicherheit Problempunkte dar. Reaktionsfehler von Autofahrern aufgrund von Unaufmerksamkeit und unangepassten Geschwindigkeiten führen zu Verkehrssicherheitsproblemen. Im Bereich des Trennselspitzes sind Überlappungen von Lärmschutzwänden üblich, was die Wirksamkeit verringern kann. Ein Projektteam arbeitet an Lösungen für eine verkehrssichere Gestaltung dieses Bereichs durch Immissionsmessungen, Lärmimmissionsberechnungen und Entwicklung von Konzepten mit verschiedenen Lärmschutzwänden. Das Hauptergebnis wird ein Anwenderhandbuch sein, das die optimalen Lösungen für den Trennselspitz zusammenstellt und zukünftig als Grundlage für die Ausgestaltung von Autobahn- und Betriebsausfahrten dienen soll. Es werden auch die Anforderungen für die Zukunft wie Verkehrssteuerungen und autonome Fahrzeuge berücksichtigt.



Laufzeit:	2017 – 2018
Projektpartner:	nast consulting ZT GmbH, AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738356">projekte.ffg.at/projekt/2738356</a>

### **COMPARE – sicherheitstechnische Beurteilung von nicht kraftschlüssigen Anpralldämpfern**

In der vorliegenden Studie werden Anpralldämpfer zur Absicherung von festen Hindernissen in beengten Verhältnissen untersucht. Die Norm EN 1317 legt standardisierte Prüfvorschriften fest, um Anpralldämpfer gemäß CE-Kennzeichnung zu testen. Es wird vermutet, dass Fahrzeuge mit serienmäßiger Sicherheitsausstattung beim Anprall ein geringeres Verletzungsrisiko aufweisen als Fahrzeuge, die nur den EN 1317-Kriterien entsprechen. Diese Studie zielt darauf ab, die Insassensicherheit von Anpralldämpfern zu beurteilen, die nicht den EN 1317-Anforderungen entsprechen. Es wird auch untersucht, wie sicher Insassen sind, wenn der Anprall mit einer Geschwindigkeit erfolgt, für die der Anpralldämpfer nicht ausgelegt ist. Die Ergebnisse sollen zeigen, inwieweit die Sicherheit gewährleistet ist.



Laufzeit:	2019 – 2022
Projektpartner:	Technische Universität Graz, Dr. Steffan – Datentechnik Gesellschaft m.b.H.
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290236">projekte.ffg.at/projekt/3290236</a>

## PREVENT – Gestaltung von Übergangskonstruktionen von Fahrzeurückhaltesystemen

Das Projekt PREVENT zielt darauf ab, Handlungsempfehlungen für den Einsatz von Übergangskonstruktionen von Fahrzeurückhaltesystemen im Bestand zu erarbeiten. Dabei sollen prüffähige Übergangskonstruktionen bevorzugt werden, jedoch sollen auch kostengünstige Lösungen berücksichtigt werden. Die Entwicklung produktunabhängiger, standardisierter Lösungen für Übergangskonstruktionen von verschiedenen FRS auf Betonfertigteileitwände steht im Fokus. Durch eine Kombination von numerischen Simulationen und Versuchen sollen konkrete Lösungsvorschläge erarbeitet und getestet werden. Ein Kriterienkatalog für die Sanierung von Bestandssystemen wird erstellt, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Die Ergebnisse sollen in die Überarbeitung der RVS 05.02.31 einfließen.

Laufzeit:	2021–2023
Projektpartner:	Technische Universität Graz, Dr. Steffan – Datentechnik Gesellschaft m.b.H., MABA Fertigteilindustrie GmbH, voestalpine Krems Finaltechnik GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4093180">projekte.ffg.at/projekt/4093180</a>



## Straßenknoten

### ODimAk – Dimensionierungsverfahren für Autobahnknoten

Die Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit von Anschlussstellen an Autobahnen und Schnellstraßen werden durch Verflechtungsstrecken beeinflusst. Die RVS 03.05.13 bietet Berechnungsmethoden für streifige Verflechtungen, jedoch nicht für komplexe Knotenpunkte mit mehrstreifigen Ein- oder Ausfahrten. Um auch solche zu berücksichtigen, wurden bestehende Dimensionierungsverfahren analysiert und das Verkehrsflusssimulationsprogramm Vissim wurde kalibriert. Dabei wurden Fahrverhaltensparameter ermittelt, um realitätsnahe Simulationen für österreichische Straßen zu ermöglichen. Die Verkehrsgeschwindigkeit im Verflechtungsbereich wurde mittels multipler linearer Regression bestimmt, wobei die kritische Geschwindigkeit die Kapazität der Strecke bestimmt. Faktoren wie Verflechtungstyp, -länge und zulässige Geschwindigkeit beeinflussen den Verkehrsfluss, wobei die Unterschreitung der kritischen Geschwindigkeit einen instabilen Zustand bedeutet.

Laufzeit:	2012–2013
Projektpartner:	IKK Kribernegg-Kaufmann ZT-GmbH, Technische Universität Graz – Institut für Straßen- und Verkehrswesen
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ODIMAK.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ODIMAK.pdf</a>



### **AUFBRUCH – Folgewirkungen von Halbanchlussstellen auf das Unfallgeschehen**

Halbanchlussstellen sind Anschlussstellen von Autobahnen oder Schnellstraßen, an denen man nur aus einer Richtung kommend ab- bzw. in eine Fahrtrichtung auffahren kann. In Österreich gibt es ca. 50 Halbanchlussstellen, was etwa 10 % aller Anschlussstellen auf Autobahnen und Schnellstraßen entspricht. Diese stellen einen Kompromiss zwischen der Erreichbarkeit von Zielen und den Kosten für eine vollwertige Anschlussstelle dar. Es können jedoch Sicherheitsprobleme und Einschränkungen für den Verkehr auftreten, z. B. Falschbenutzungen von Rampen. Es fehlen belastbare Daten und Regelwerke für Halbanchlussstellen. Das Projekt AUFBRUCH hat das Ziel, einen Leitfaden für Halbanchlussstellen zu entwickeln, um die Planungs- und Betriebsphase zu verbessern.



Laufzeit:	2013 – 2014
Projektpartner:	Austrian Institute of Technology GmbH (AIT), Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV), Technische Universität Graz – Institut für Straßen- und Verkehrswesen
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/AUFBRUCH.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/AUFBRUCH.pdf</a>

### **ODIMAST – Anschlussstellen im Hinblick auf Kapazität und Verkehrssicherheit**

In Österreich spielen die rund 420 Anschlussstellen und 60 Halbanchlussstellen eine entscheidende Rolle für das hochrangige Straßennetz. Die Planung dieser Einrichtungen basiert auf Mindeststandards und allgemein gültigen Prinzipien, wobei Detailkenntnisse über die Auswirkungen verschiedener Faktoren fehlen. Trotz ähnlicher Bauweisen können Anschlussstellen unterschiedliche Probleme wie Überlastung oder Unfälle aufweisen. Um die effiziente Planung und den Bau neuer Anschlussstellen sowie die Optimierung bestehender Einrichtungen zu gewährleisten, soll das Vorhaben eine wissenschaftliche Analyse des Verkehrsablaufs an Anschlussstellen durchführen. Ziel ist es, mathematische Zusammenhänge zwischen Verkehrsmengen, Anschlussstellenmerkmalen und Qualitätskriterien herzuleiten, um einen flüssigen und sicheren Verkehrsablauf zu gewährleisten.



Laufzeit:	2013 – 2014
Projektpartner:	IKK Kribernegg-Kaufmann ZT-GmbH, Technische Universität Graz – Institut für Straßen- und Verkehrswesen
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ODIMAST.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ODIMAST.pdf</a>



## Sicherheit Schiene



### Eisenbahnkreuzung

#### MANEUVER – Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlverhalten an Eisenbahnkreuzungen

In Österreich ereigneten sich zwischen 2002 und 2011 jährlich zwischen 14 und 30 Verkehrstote an den fast 6000 Eisenbahnkreuzungen. Das Risiko, bei einem Unfall tödlich zu verunglücken, ist dort 16-mal höher als auf den restlichen Straßen. Menschliches Fehlverhalten ist die Hauptursache für diese Unfälle. Im Rahmen des Projekts MANEUVER wurden Maßnahmen erarbeitet, um das Fehlverhalten zu minimieren. Ein Leitfaden wurde entwickelt, der Praktikern und Entscheidungsträgern dabei hilft, die Sicherheit an Eisenbahnkreuzungen zu verbessern. Maßnahmen zur Reduzierung von Fehlverhalten wurden in Fact Sheets aufbereitet und beinhalten Überwachung, Infrastruktur, Bewusstseinsbildung, Aus- und Weiterbildung sowie subjektive Sichtweiten an den Kreuzungen. Durch Simulationen wurde das Potenzial ausgewählter Maßnahmen ermittelt, um zukünftig Fehlverhalten systematisch zu erfassen.

Abbildung 20:  
Mitarbeiter der  
ÖBB-Infrastruktur bei der  
Arbeit im Gleisbereich  
Bild: ÖBB/Michael Fritscher

Laufzeit:	2012 – 2013
Projektpartner:	Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV), Austrian Institute of Technology (AIT), Technische Universität Graz – Institut für Fahrzeugsicherheit
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MANEUVER_kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MANEUVER_kurzfassung.pdf</a>



## **RÜTTLEX – Rüttelstreifen zur Vermeidung von Fehlverhalten an Eisenbahnkreuzungen**

Die Bahnkreuzungen bleiben trotz ihrer geringen Anzahl an Unfällen ein ernstes gesellschaftliches Problem, da die Folgen sehr drastisch sind. Untersuchungen vor Ort zeigen, dass es verschiedene Sicherheitsrisiken gibt, wie mangelnde Sichtverhältnisse und Fehler bei Verkehrszeichen. Ein wichtiges Problem ist der mangelnde optische Kontrast der Bahnkreuzungen, der zu spätem Erkennen oder sogar zum Übersehen durch Autofahrer führen kann. Eine kosteneffektive Maßnahme zur Lösung dieses Problems sind Rumpelstreifen oder Rüttelstreifen, die einen hörbaren und taktilen Effekt auf den Fahrer ausüben. Diese Maßnahme wurde im Ausland erfolgreich getestet und wird auch für Österreich als vielversprechend angesehen.



Laufzeit:	2014 – 2016
Projektpartner:	Centrum Dopravního výzkumu – Transport Research Centre (CDV)
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/R%C3%9CTTLEX.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/R%C3%9CTTLEX.pdf</a>

## **Online-FS-EK – Kenntnisstand und Ausbildung in Bezug auf Eisenbahnkreuzungen**

Das Projekt Online-FS-EK zielt darauf ab, den Kenntnisstand von Führerscheinbesitzern in Bezug auf das regelkonforme Verhalten an Eisenbahnkreuzungen zu untersuchen. Statistiken zeigen, dass die meisten Unfälle an Eisenbahnkreuzungen auf Fehlverhalten der Straßenbenutzer zurückzuführen sind. Durch eine Onlinetestung sollen ca. 3000 Personen österreichweit getestet werden, darunter Personen in der Führerscheinausbildung sowie erfahrene Autofahrer. Die Testfragen werden Verhalten und Wissenstand in Bezug auf Eisenbahnkreuzungen überprüfen. Zusätzlich werden Fahrschulen im Rahmen von Interviews zu ihren Methoden und Herausforderungen bei der Vermittlung von Wissen zu Eisenbahnkreuzungen befragt. Das Projekt zielt darauf ab, das Bewusstsein und die Kenntnisse der Verkehrsteilnehmer zu verbessern und so Unfälle an Eisenbahnkreuzungen zu reduzieren.



Laufzeit:	2015 – 2017
Projektpartner:	Lengger, MMag. Dr. Petra
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/FS%20EK.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/FS%20EK.pdf</a>

## SESAM – Sicherheit von Eisenbahnkreuzungen mittels automatischer Messmethoden

In Österreich wurden in den letzten Jahren bauliche Maßnahmen an Eisenbahnkreuzungen umgesetzt, um Unfälle zu vermeiden. Das Projekt SESAM zielt darauf ab, eine Messtechnik zu entwickeln, um die Wirksamkeit dieser Maßnahmen zu evaluieren. Durch den kombinierten Einsatz von Wärmekameras und Videoaufzeichnungen sollen sicherheitsrelevante Ereignisse an Bahnübergängen erfasst und analysiert werden. Die Bewegungen der Verkehrsteilnehmer werden genau beobachtet, um mögliche Unfallursachen zu identifizieren. Es wird untersucht, welche Erkenntnisse mit welchen Methoden gewonnen werden können und wie diese zur Verbesserung der Verkehrssicherheit genutzt werden können. Ziel ist es, die Effektivität der Maßnahmen zu überprüfen und die Ergebnisse für zukünftige Studien nutzbar zu machen.

Laufzeit:	2016–2018
Projektpartner:	FACTUM Chaloupka & Risser OG
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695850">projekte.ffg.at/projekt/1695850</a>



## Sicherheit im Vershub

### StilvA – lärm- und verschleißarme Bremsung am Abrollberg

In der Produktion und Betriebsführung des Güterverkehrs sind Vershubbahnhöfe wichtig, insbesondere im Einzelwagenverkehr. Dabei spielt die Ablaufanlage mit einem Ablauf- bzw. Abrollberg eine zentrale Rolle. Eine wichtige Komponente ist die Bremsenrichtung, die aber oft aufwendig in Wartung und Instandhaltung ist. Ein innovatives Projekt zielt darauf ab, neue, wirtschaftliche Lösungen für das Abbremsen zu finden, die leise und verschleißarm sind. Durch einen moderierten Innovationsprozess werden Ideen gesammelt und bewertet und eine vielversprechende Variante wird ausgearbeitet, die entweder simuliert oder in einem Test praktisch erprobt wird. Das Ergebnis sind ausgearbeitete Szenarien für eine mögliche Umsetzung, um dem Auftraggeber eine fundierte Basis für eine Ausschreibung zu liefern.

Laufzeit:	2016–2018
Projektpartner:	Fachhochschule St. Pölten GmbH, FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695872">projekte.ffg.at/projekt/1695872</a>



### **NotHalt – Systeme zum Abfangen entrollter Schienenfahrzeuge**

Die ÖBB sind verpflichtet, für sicheren Eisenbahnbetrieb zu sorgen, obwohl trotz aller Sicherheitsmaßnahmen Entrollungen von Fahrzeugen vorkommen können. In einer Studie wurden fahrdynamische Zusammenhänge zur Initiierung von Entrollungen untersucht. Dabei wurden verschiedene Elemente zur Aufhaltung von entrollten Wagen analysiert und bewertet. Hauptverantwortlich für Entrollungen sind Wind, Anprall und die Längsneigung des Gleises. Eine Maßnahme zur Aufhaltung muss daher nah am Entrollpunkt platziert sein. Die Kosten für eine solche Einrichtung rechtfertigen die teilweise auftretenden Schäden. Als nächste Schritte werden die praktische Erprobung der konzipierten Systeme und die Anordnung von Maßnahmen an Betriebsstellen empfohlen.



Laufzeit:	2018 – 2019
Projektpartner:	Technische Universität Wien – Institut für Verkehrswissenschaften – Forschungsbereich für Eisenbahnwesen, Thales Austria GmbH, Zierl Engineering Services GmbH
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/NotHalt.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/NotHalt.pdf</a>

### **self\_DEBASE – selbstzerstörende Hemmschuhe**

Im Eisenbahnbetrieb werden Hemmschuhe aus zwei Gründen verwendet: zum Sichern gegen das Entrollen abgestellter Fahrzeuge ohne Handbremse und zum Abbremsen von abgerollten oder abgestoßenen Wagen. Trotz aller Vorkehrungen können Hemmschuhe manchmal vergessen und beim Anfahren des Zuges nicht entfernt werden, was zu gefährlichen Situationen wie Verkeilen und Entgleisen führen kann. Daher soll ein neuer selbstzerstörender Hemmschuh entwickelt werden, der sowohl das Entrollen verhindert als auch sich beim Anfahren des Zuges zerstört. Dies wird durch einen Innovationsprozess erreicht, der verschiedene Konstruktions- und Werkstoffvarianten bewertet. Nach Feldtests auf der Infrastruktur der ÖBB werden Prototypen hergestellt und eine wirtschaftliche Fertigungskette entwickelt. Ziel ist es, die Sicherheit im Eisenbahnbetrieb zu verbessern und Zertifizierungsstandards zu erfüllen.



Laufzeit:	2019 – 2021
Projektpartner:	Fachhochschule St. Pölten GmbH, FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
Link:	<a href="https://projekte.ffg.at/projekt/3290242">projekte.ffg.at/projekt/3290242</a>

### SmartBlock – smarte Sicherungsmittel von Eisenbahnwaggons

Das Projekt SmartBlock zielt darauf ab, menschliche Fehler beim Anlegen von Sicherungsmitteln bei Eisenbahnwaggons zu reduzieren, um Gefährdungen und Kosten bei den ÖBB und anderen Betreibern zu minimieren. Durch Automatisierung und Digitalisierung der Prozesse sollen Fehler bei der Positionierung von Hemmschuhen, der Montage von Handbremsen und der Überprüfung des Wartungszustands reduziert werden. Das innovative Hilfssystem zur technischen Überwachung der Sicherungsmittel soll die Mitarbeiter im Verschub unterstützen, indem es die Positionierung der Hemmschuhe digital darstellt, das Aufliegen der Hemmschuhe überwacht und die Stellung der Handbremse anzeigt. Durch die Entwicklung von Demonstratoren für Hemmschuhe, Sensorik zur Messung der Handbremsenstellung und entsprechender Software sollen die Erkenntnisse des Projekts dazu beitragen, die Sicherheit im Eisenbahnbereich zu erhöhen.

Laufzeit:	2019–2021
Projektpartner:	Rail Expert Consult GmbH, CargoMon Systems GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290220">projekte.ffg.at/projekt/3290220</a>





# Intelligente Infrastruktur

## Digitale Infrastruktur

Verkehrskameras,  
Verkehrsmodelle und Prognosen,  
Verkehrsmanagement

## Automatisierte Mobilität

Automatisiertes Fahren

## Digitale Infrastruktur



Abbildung 21:  
C-ITS im Fahrzeug  
Bild: ASFINAG

### Verkehrskameras

#### ARGLOS – automatische Neuberechnung des Servicelevels

Ziel des Projekts ist es, Verkehrslageinformationen auf den hochrangigen Straßen durch die bereits vorhandenen ca. 550 Webcams zu erheben. Eine entsprechende Bildverarbeitung soll für diesen Zweck entwickelt werden. Die besondere Herausforderung hierbei ist die niedrige Qualität und Auflösung der Bilder sowie die geringe Bildrate (ein Bild pro Sekunde). Zusätzlich sollen die Algorithmen möglichst wenig Rechenleistung beanspruchen.



Laufzeit:	2015–2016
Projektpartner:	EFKON AG
Link:	<a href="https://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ARGLOS.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/ARGLOS.pdf</a>



### AViMon – ASFiNAG Videoqualitätsmonitoring

Die ASFiNAG betreibt eines der größten Videosysteme in Österreich mit rund 6500 Kameras zur Unterstützung des Autobahnbetriebs. Bisher wurden Bildqualitätsprüfungen manuell durchgeführt, was aufgrund der hohen Anzahl an Kameras nicht effizient ist. Das Projekt AViMon zielt darauf ab, die Bildqualitätsprüfung zu automatisieren. Ein innovatives Prototypsystem wird entwickelt, um kurzfristige Störungen wie Kameraprobleme und Übertragungsfehler sowie langfristige Störungen wie Alterung und Verschmutzung zu erkennen und in Echtzeit zu melden. Dafür werden bildbasierte Algorithmen erforscht und entwickelt. Das System soll zudem Daten über Störungen in großen Überwachungskameranetzwerken generieren und zur präventiven Wartung beitragen.

Laufzeit:	2017 – 2019
Projektpartner:	JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Siemens Aktiengesellschaft Österreich
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738386">projekte.ffg.at/projekt/2738386</a>



### VMI – visuelle Mautvignetteninspektion

Die ASFiNAG entwickelt Anlagen zur automatischen Vignettenkontrolle, um Mautpreller zu identifizieren. Das Projekt VMI wird ein System entwickeln, das mittels Deep Learning die visuelle Vorfilterung der Verdachtsfälle optimieren soll, um den manuellen Aufwand bei der Prüfung zu minimieren. Das System wird die Testdaten analysieren, die Gültigkeit und Nummerntafel der Vignette sowie das Kfz-Kennzeichen und Herkunftsland des Fahrzeugs genau lesen können. Es besteht aus verschiedenen Komponenten, die größtenteils auf Open-Source-Modulen basieren. Die Schnittstelle zur ASFiNAG wird vom ISV implementiert, während die ALPR-Lösung von SLR verwendet wird. Der Prototyp des VMI-Systems wird offline getestet und ausgewertet, um die Qualität der Detektion und Lesung, den Einfluss von Licht und Wetter sowie die Leistungsfähigkeit zu beurteilen.

Laufzeit:	2019
Projektpartner:	SLR Engineering GmbH, Technische Universität Graz
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290207">projekte.ffg.at/projekt/3290207</a>



### VTRACS – Visual Traffic Counting System

Die zahlreichen Webcams der ASFINAG stellen eine wertvolle Datenquelle für die Generierung von Verkehrslageinformation dar, deren Potenzial bestenfalls nur ansatzweise genutzt wird. In diesem Projekt werden direkt aus den Webcam-Videos der ASFINAG Fahrzeuge in Echtzeit gezählt und Fahrzeugtrajektorien generiert. Zum Zweck der Reisezeitbestimmung werden einzelne Fahrzeuge – vollständig anonymisiert – über mehrere Kameras hinweg wiedererkannt. Für die visuelle Analyse werden neue vielversprechende Deep-Learning-Methoden eingesetzt, um Fahrzeuge zu detektieren und deren visuelle Signaturen zu generieren und zu vergleichen. Die Projektschnittstellen werden in Koordination mit der ASFINAG umgesetzt, mit dem Ergebnis eines lauffähigen Demonstrators und eines embedded Demonstrator Boards. Es wird ein repräsentativer Datensatz offline evaluiert und statistisch hinsichtlich Laufzeitperformance und Detektionsqualität ausgewertet.



Laufzeit:	2020 – 2021
Projektpartner:	SLR Engineering GmbH, Technische Universität Graz
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791268">projekte.ffg.at/projekt/3791268</a>

### Verkehrsmodelle und Prognosen

#### VoRAB – Vorhersage von Reisezeiten für Autobahnen und Schnellstraßen

Das Projekt VoRAB hat das Ziel, ein Prognosemodell für Autobahnen und Schnellstraßen zu entwickeln, um Reisenden eine zuverlässige Grundlage für ihre Reiseplanung zu bieten. Das Modell soll kurz-, mittel- und langfristige Reisezeitprognosen ermöglichen und den Verbrauchern als Informationsangebot zur Verfügung stehen. Dabei wird ein datengetriebener Ansatz verfolgt, der zwischen drei Prognosehorizonten unterscheidet: Kurzfristprognosen basieren auf historischen Verkehrsmustern, Mittelfristprognosen verwenden eine Kombination aus Verkehrsmustern und Ganglinienprototypen, und Langfristprognosen berücksichtigen statische Einflussgrößen wie Ferienzeiten und Langzeitbaustellen. Mit diesem Prognosemodell können Reisende die günstigste Fahrtroute wählen, Staus vermeiden und ihre Abfahrtszeit anpassen, um eine reibungslose Reise zu gewährleisten.



Laufzeit:	2013 – 2014
Projektpartner:	Austrian Institute of Technology (AIT), French institute of science and technology for transport (IFSTTAR)
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/VoRAB.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/VoRAB.pdf</a>

### **SQUATRA – Qualitätssicherung für Verkehrsmodellierung und -vorhersage**

Zurzeit fehlen in Österreich einheitliche Qualitätsstandards für die Anwendung von Verkehrsnachfragemodellen und Verkehrsprognosen, was zu intransparenten und unzuverlässigen Ergebnissen führen kann. Im Rahmen des Forschungsprojekts QUALIVERMO wurde ein Leitfaden zur Qualitätssicherung von Verkehrsnachfragemodellen entwickelt. Um den Aufwand für die Umsetzung dieser Maßnahmen zu minimieren, wird das Softwareprojekt SQUATRA ins Leben gerufen. Diese neutrale Softwareapplikation soll die Qualitätsindikatoren gemäß den Standards der RVS 02.01.31 aus den Ausgangsdaten der gängigen Verkehrsmodellierungstools extrahieren und eine vollständige Dokumentation ermöglichen. Durch eine enge Zusammenarbeit mit Stakeholdern sollen die Anforderungen der Auftraggeber und zukünftigen Benutzer berücksichtigt werden.

Laufzeit:	2014 – 2015
Projektpartner:	Austrian Institute of Technology (AIT)
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SQUATRA_Kurzfassung.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/SQUATRA_Kurzfassung.pdf</a>



### **OptiFCD – Ermittlung sinnvoller FCD-Durchdringungsgrade**

Floating Car Data (FCD) sind wichtige Datenquellen für Echtzeitverkehrsinformationen. Die Qualität der FCD-basierten Informationen hängt von der Anzahl der Fahrzeuge ab, die Daten übertragen, sowie von der Qualität der Informationsverarbeitung. Diese Qualität wird durch räumliche, zeitliche und inhaltliche Parameter bestimmt. Das Projekt OptiFCD zielt darauf ab, die notwendigen FCD-Durchdringungsgrade für das österreichische Autobahn- und Schnellstraßennetz zu berechnen und zu visualisieren. Es werden FCD-Qualitätsparameter identifiziert und deren Auswirkungen auf die abgeleiteten Verkehrsinformationen untersucht. Anhand von Szenarien werden die erforderlichen FCD-Fahrzeuge pro Stunde bestimmt und die notwendigen Durchdringungsgrade berechnet. Die Ergebnisse werden auf einer Plattform visualisiert und dienen als Entscheidungsgrundlage für die Nutzung von FCD im Verkehrssystem Österreichs.

Laufzeit:	2017 – 2018
Projektpartner:	Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/2738344">projekte.ffg.at/projekt/2738344</a>



## HEAt – digitale Infrastruktur durch Erfassungs- und Analysemethoden des Verkehrsgeschehens

Die ASFINAG verwendet verschiedene Sensortechnologien zur Erfassung des Verkehrs auf dem hochrangigen Straßennetz. Diese Sensoren haben spezifische Anwendungen, aber auch Grenzen. Angesichts steigender Anforderungen durch automatisiertes Fahren wird der Bedarf an integrierten und optimierten Systemen zur Verkehrserfassung wichtiger. Das Forschungsprojekt HEAt entwickelt ein Gesamtsystem, um das Verkehrsgeschehen genau zu erfassen und die digitale Infrastruktur zu optimieren. Es werden neue Sensoren wie Bluetooth, Wärmebildkameras und Radar/Infrarot hinzugefügt. Die Sensordaten werden fusioniert und mittels maschinellem Lernen analysiert. Die Ergebnisse sollen die Verkehrsdaten visualisieren und die digitale Infrastruktur verbessern. Eine SWOT-Analyse soll Stärken, Schwächen und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen. Der Fokus liegt auf wirtschaftlicher Optimierung und einfacher Wartung.



Laufzeit:	2019 – 2021
Projektpartner:	Technische Universität Graz, Know-Center GmbH Research Center for Data-Driven Business & Big Data Analytics, AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290225">projekte.ffg.at/projekt/3290225</a>

## Verkehrsmanagement

### PHÄLIKS – Phänomen Linksfahren auf mehrstreifigen Richtungsfahrbahnen

Das Phänomen des Linksfahrens auf mehrstreifigen Richtungsfahrbahnen hat negative Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit und den Verkehrsfluss. Obwohl direkte Unfälle mit Linksfahraktionen schwer nachweisbar sind, fühlen sich betroffene Verkehrsteilnehmer gestresst, nervös und ängstlich. Das Gesetz zum Rechtsfahrgebot ist zwar bekannt, aber unscharf definiert. Das Projekt PHÄLIKS soll helfen, das Phänomen des Linksfahrens zu verstehen und Maßnahmen zur Einhaltung des Rechtsfahrgebots abzuleiten. Drei Typen von Linksfahrern wurden identifiziert: aktive, passive und Ausweicher. Verkehrssituationen werden oft durch das Verhalten anderer beeinflusst, was zu Nachahmungseffekten führen kann. Maßnahmen wie Schilder und Bodenmarkierungen werden als effektiv angesehen, um das Rechtsfahrgebot zu fördern.



Laufzeit:	2012 – 2013
Projektpartner:	FACTUM Chaloupka & Risser OHG, ÖAMTC, Universität für Bodenkultur Wien – Institut für Verkehrswesen
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/PH%C3%84LIKS.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/PH%C3%84LIKS.pdf</a>

## MOVEMENTS 1+2 – mobiles Verkehrsmanagementsystem

MOVEMENTS ist ein Konzept für ein mobiles Verkehrsmanagementsystem, das speziell für temporäre Baustellen oder Großereignisse entwickelt wurde. Während der Verkehrsfluss auf Autobahnen automatisiert erkannt wird, gestaltet sich dies im nachgeordneten Straßennetz oft schwierig. Auch die Verkehrslage im hochrangigen Straßennetz kann bei geänderten Verkehrsführungen durch Baustellen ungenau sein. Das Projekt entwickelt Prototypen zur Verbreitung von Lenkungsmaßnahmen an Verkehrsteilnehmer und konzentriert sich darauf, diese rechtzeitig zu informieren. Es nutzt Floating Car Data und Daten aus dem Mobilfunknetz, um eine zuverlässige Verkehrslagebestimmung durchzuführen. Anonymisierte Mobilfunkdaten bieten eine flächendeckende und genaue Erfassung der Verkehrslage.

Laufzeit:	2012 – 2014
Projektpartner:	Technische Universität Graz – Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Know-Center Forschungszentrum für Data-Driven-Business und Big Data GmbH, Österreichischer Rundfunk, Prangl Gesellschaft m.b.H., Siemens AG Österreich, Technische Universität Graz – Semantische Datenanalyse

## MOVEBAG – mobiles Verkehrsmanagement für Baustellen und Großereignisse

MOVEBAG ist ein innovatives Verkehrsmanagementsystem, bestehend aus verschiedenen Komponenten, die flexibel und schnell eingesetzt werden können. Mobile Sensoren liefern wichtige Informationen wie Fahrzeuganzahl, Geschwindigkeiten und Reisezeiten, die online für den Operator verfügbar sind. Dieser steuert mobile Anzeigetafeln vor Ort an, um Verkehrsteilnehmer zu informieren und den Verkehrsfluss zu lenken. Der Prototyp wurde erfolgreich im Echtbetrieb getestet und präsentiert. Das System zeichnet sich durch eine einfache Handhabung und Verständlichkeit für den Nutzer aus, wodurch die Komplexität der Aufgabenstellung in den Hintergrund tritt. MOVEBAG bietet somit einen unmittelbaren Nutzen für das Verkehrsmanagement in verschiedenen Situationen.

Laufzeit:	2012
Projektpartner:	Prisma solutions EDV-Dienstleistungen GmbH, SWARCO FUTURIT Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H, traffic information and management GmbH, VKT Verkehrs- und Kommunikationstechnik GmbH, Wieser Verkehrssicherheit GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Movebag.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/Movebag.pdf</a>



### **MITSU – mobile ITS-Unit zur Datenerfassung für Baustellen- und Eventmanagement**

In der vorliegenden Problematik geht es um die Überwachung des Verkehrsflusses an Baustellen, Großveranstaltungen und anderen neuralgischen Abschnitten auf der Straße. Hierbei sollen Verkehrsdaten wie Staus erfasst, gemeldet und ausgewertet werden, um eine schnelle Reaktion zu ermöglichen. Ziel ist es, dem Benutzer über einen abgesetzten Bedienplatz einen Überblick über die Verkehrssituation zu verschaffen. Zur Lösung dieser Problematik wird eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, die verschiedene Technologien zur Verkehrsdatenerfassung wie Bluetooth, Radar und Video evaluieren soll. Das Ziel ist die Entwicklung robuster mobiler Einheiten, die einfach zu lagern, transportieren, aufstellen und in Betrieb nehmen sind. Dabei spielt auch die Formgebung der Einheit eine wichtige Rolle, um eine einfache Aufstellung, Wetter- und Vandalismussicherheit sowie eine einfache Datenübermittlung und -integration in ein übersichtliches und ansprechendes Bedienerinterface zu gewährleisten.



Laufzeit:	2012
Projektpartner:	Kapsch TrafficCom AG, c.c.com Andersen & Moser GmbH, formquadrat GmbH, VRVis Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung Forschungs-GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MITSU_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MITSU_Ergebnisbericht.pdf</a>

### **MOVE BEST 1+2 – mobiles Verkehrsmanagementsystem für Baustellen und Events**

Das System MOVE BEST ist eine innovative Lösung für mobiles Verkehrsmanagement, das eine Kombination von energieautarken und dynamisch steuerbaren Komponenten für die Verkehrsdatenerfassung und Anzeige beinhaltet. Eine Systemzentrale analysiert die Daten und kann Verkehrszustände abbilden. Das System verwendet verschiedene Systeme zur Verkehrsdatenerfassung vor Ort, drahtlose Übertragungsmedien, LED-Technik zur Anzeige von Informationen und einen mobilen Leitstand. Alle Komponenten sind mit Akkus ausgestattet für einen autarken Betrieb über einen definierten Zeitraum. Das Modulsystem ermöglicht einen einfachen Transport im ASFiNAG-Streckendienstfahrzeug und eine schnelle Inbetriebnahme. MOVE BEST bietet eine effiziente und flexible Lösung für Verkehrsmanagement in verschiedenen situativen Anforderungen.



Laufzeit:	2012–2014
Projektpartner:	EBE Solutions GmbH, Austrian Institute of Technology (AIT), DI Günther Greisl, verkehrspuls, technisches Büro für Verkehrsplanung
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MOVE_BEST.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MOVE_BEST.pdf</a>

## MSdek-VMS – Sensorsystem zur Verkehrsdatendetektion für ein mobiles Verkehrsmanagementsystem

Im hochbelasteten Autobahn- und Schnellstraßennetz gibt es bereits stationäre Verkehrsbeeinflussungsanlagen in Ballungsgebieten. Diese Anlagen detektieren, analysieren und leiten Kenngrößen ab, um Regelungsmaßnahmen zur Verkehrsbeeinflussung automatisiert einzuleiten. Die Maßnahmen werden den Straßenbenutzern über Überkopfdisplays angezeigt und sorgen für eine Harmonisierung der Geschwindigkeit im Verkehrsfluss sowie eine Anpassung an die Verkehrs- und Umweltbedingungen. Dadurch wird der Verkehrsfluss optimiert und die Verkehrssicherheit erhöht. Die Vorteile solcher Anlagen sollen auch auf Baustellen und Großereignisse übertragen werden. Zur Detektion der Verkehrsdaten wird ein Videosensor verwendet, der Bilder an die Straßenverwaltung oder Polizei weiterleitet und bei Bedarf durch Radar oder Laser ergänzt werden kann. Das Ziel ist eine höhere Kundenzufriedenheit der Straßennutzer.

Laufzeit:	2012
Projektpartner:	Medianova eBusiness GmbH, Northbridge IT Solutions GmbH, verkehrplus – Prognose, Planung und Strategieberatung GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MSdekVMS_Ergebnisbericht.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/MSdekVMS_Ergebnisbericht.pdf</a>



## CoOperational – Bedeutung und Herausforderungen von kooperativen Systemen in Verkehrsleitzentralen

In den letzten Jahren haben Fortschritte in der Technik zu einer verstärkten Forschung auf kooperative Systeme und Dienste im Straßenverkehr geführt. Diese dienen als integraler Bestandteil für zukünftige Verkehrsleitzentralen. Aktuelle Projekte und Standardisierungsvorhaben fokussieren sich auf Telekommunikation und Anwendungsszenarien. Die Nutzung von kooperativen Diensten ermöglicht eine präzisere Verkehrslage und Infrastrukturbetreibern genaue Verkehrsbeeinflussungsmaßnahmen, wie die Warnung vor Baustellen oder Staus. Allerdings sind aktuelle Verkehrsleitzentralen nicht ausreichend vorbereitet. Das Forschungsprojekt CoOperational untersucht die Anforderungen für die Einführung kooperativer Systeme in Verkehrsleitzentralen. Es wird analysiert, welche Chancen und Herausforderungen entstehen und wie die vorhandene Infrastruktur optimiert werden kann.

Laufzeit:	2014–2015
Projektpartner:	team Communication Technology Management GmbH, Heusch/Boesefeldt GmbH
Link:	<a href="http://ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/CoOperational.pdf">ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/Mobilitaet/CoOperational.pdf</a>



### MultimoOpt – multimodale Optimierung der Verkehrsinfrastruktur

Das Projekt MultimoOpt zielt darauf ab, eine ganzheitliche P+R-Managementlösung zu entwickeln, um Verkehrsteilnehmer dazu zu bewegen, Teile ihrer Fahrt mit dem Umweltverbund zurückzulegen. Durch die Implementierung eines optimalen multimodalen Knotens in der Nähe von Autobahnanschlüssen soll die Verlagerung vom MIV zum ÖV gefördert werden. Eine nutzerorientierte Konzeption und eine verkehrsmodellgestützte Potenzialanalyse bilden die Grundlage für die Entwicklung einer intuitiven App und die spezifische Ausstattung der P+R-Anlagen. Das Ziel ist es, eine moderne und attraktive Lösung zu schaffen, die die Anforderungen der Nutzer erfüllt und für eine verbesserte Verkehrsqualität in Ballungsräumen sorgt. Der Prototyp wird an einem Pilotstandort implementiert und über einen Testzeitraum evaluiert.



Laufzeit:	2018 – 2020
Projektpartner:	AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Technische Universität Graz, bluesource – mobile solutions gmbh, SWARCO TRAFFIC AUSTRIA GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3030248">projekte.ffg.at/projekt/3030248</a>

### IMOSTAT – integrative Verkehrsstatistik für den intermodalen Güterverkehr

Das Forschungsprojekt IMOSTAT hat zum Ziel, die bestehenden Informationslücken im intermodalen Güterverkehr in Österreich zu schließen und eine umfassende Datenbasis für die Güterverkehrsstatistik zu schaffen. Dabei sollen bisher ungenutzte Datenquellen integriert und ergänzende Erhebungsverfahren entwickelt werden, um die Datenqualität zu verbessern und den Aufwand gering zu halten. Die Methodik umfasst die Synthese und Integration aller verfügbaren Datenquellen sowie die Anwendung von Hochrechnungsverfahren. Rechtliche, IT-bezogene und organisatorische Rahmenbedingungen werden berücksichtigt, ebenso wie ein Motivationskonzept zur Förderung der Datenbereitstellung und Kooperation. Durch die Einbindung eines Kooperationsnetzwerks werden praxisnahe Ergebnisse erzielt und das Erhebungsverfahren kontinuierlich optimiert. Schlussendlich sollen Kosten geschätzt und konkrete Handlungsempfehlungen für die Durchführung der IMOSTAT-Erhebung abgeleitet werden.



Laufzeit:	2019 – 2021
Projektpartner:	Traffix Verkehrsplanung GmbH, CombiNet – Netzwerk Kombiniertes Verkehr, HERRY Consult GmbH, Mag. Heinz Templ, c.c.com Moser GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290218">projekte.ffg.at/projekt/3290218</a>



### TRAPH – leistungsfähiges Verkehrsmanagementinformationssystem

Das Projekt TRAPH ist eine Weiterentwicklung des Verkehrsmanagementsystems VMIS in Österreich. Es beinhaltet das Design und die Implementierung eines Datenverwaltungsbackends, das die Verarbeitung von Sensorinformationen, Situations- und Maßnahmenobjekten sowie die Beziehungen zwischen ihnen ermöglicht. Durch den Einsatz verschiedener Open-Source-Technologien ist TRAPH in der Lage, umfangreiche Graphdaten und binäre Massendaten wie Verkehrsdaten zu verarbeiten und Maßnahmen abzuleiten. Das integrierte Datenverarbeitungskonzept umfasst den gesamten Datenfluss von den Sensordaten bis zu den Maßnahmenobjekten. TRAPH berücksichtigt die Anforderungen an Datendurchsatz und gewährleistet die Nachvollziehbarkeit der Erstellung von Maßnahmenobjekten. Mit TRAPH soll das Verkehrsmanagement effizienter und transparenter gestaltet werden.

Laufzeit:	2020–2021
Projektpartner:	RISC Software GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791245">projekte.ffg.at/projekt/3791245</a>



### VLSA 2.0 – situationsgerechte Leistungsfähigkeit von Verkehrslichtsignalanlagen

Im Rahmen dieses Projekts wird ein neues Berechnungsverfahren für Verkehrslichtsignalanlagen entwickelt und ein Richtlinienentwurf für Österreich erarbeitet, der Stakeholder-Anforderungen berücksichtigt. Die bisherigen Richtlinien wurden über Jahrzehnte nicht aktualisiert und weichen teilweise von deutschen Vorgaben ab. Ein neuer Vorschlag erfordert detaillierte Analysen und Erhebungen an vier bis acht Kreuzungen, um relevante Parameter für die Leistungsfähigkeit zu ermitteln. Durch wissenschaftliche Erhebungen und mikroskopische Verkehrssimulationen werden zuverlässige Ergebnisse erzielt, die auch künftige Anforderungen wie Elektrofahrzeuge berücksichtigen. Die Einbeziehung von Verkehrstechnik, Ablenkung und Fahrdynamik in das Berechnungsprogramm stellt eine umfassende Lösung dar, die flexibel aktualisiert werden kann. Das Projekt bringt Innovationen und praxisgerechte Faktoren zur realistischen Berechnung von Verkehrssituationen.

Laufzeit:	2022–2024
Projektpartner:	Kuratorium für Verkehrssicherheit, Pucher Ernst Dr.
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4430660">projekte.ffg.at/projekt/4430660</a>



## Automatisierte Mobilität



Abbildung 22:  
Autobahnquerschnitt mit  
begrünter Mitteltrennung  
Bild: ASFINAG

### Automatisiertes Fahren

#### VEGAS – Bewertung des Verkehrsgeschehens durch automatisiertes Fahren

In der Studie VEGAS wird die Auswirkung des automatisierten Fahrens auf die Verfügbarkeit des ASFINAG-Netzes quantitativ untersucht, sowohl für PKW als auch für LKW. Unterschiedliche Marktdurchdringungsraten der Automatisierungsstufen 2, 3 und 4 werden analysiert, um Veränderungen in Reisegeschwindigkeit, Verkehrsdichte, Kapazität, sowie das Verhalten automatisierter Fahrzeuge bei besonderen Ereignissen wie Staus und Unfällen zu bewerten. Die Studie berücksichtigt auch den Einfluss auf Anschlussstellen und Rastplätze. Durch Realtests, Simulationen und Gesamtbetrachtungen werden die Fragestellungen beantwortet. Daten für die Stufen 2 und 3 werden durch Messungen ermittelt, für Stufe 4 werden Annahmen und Daten aus Fahrversuchen verwendet. Die Simulationsergebnisse werden auf das gesamte ASFINAG-Netz übertragen, um Reisezeiten, Dichten, Kapazitäten und Geschwindigkeiten zu analysieren.



Laufzeit:	2016 – 2017
Projektpartner:	Technische Universität Graz, Virtual Vehicle Research GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1695874">projekte.ffg.at/projekt/1695874</a>

### CloudKonkret – die Bedeutung von IKT-Technologien im Verkehrssektor

Die Digitalisierung hat auch den Verkehrssektor erreicht und neue Technologien wie Virtual-Enterprise-Strukturen und Cloud-Technologien beeinflussen die ITS-Landschaft nachhaltig. Ein Straßenbetreiber mit Staatsmandat muss sich auf eine proaktive Rolle mit echtzeitfähigen Steuerungsmechanismen vorbereiten, um den neuen Erwartungshaltungen einer Echtzeitgesellschaft gerecht zu werden. Durch verbundene Fahrzeugsysteme können Maßnahmen zur Verkehrssicherheit und Effizienz zielgerichtet und selektiv angebracht werden. Die Umsetzungsstudie CloudKonkret wird neue Anwendungen, technische Möglichkeiten und Empfehlungen für einen Straßenbetreiber aufzeigen. Die strukturelle Einbeziehung von IT-Backend-Systemen führender Fahrzeughersteller sowie Sicherheitstechniken wird dabei eine zentrale Rolle spielen. Die Studie wird auch neue Möglichkeiten für einen verbundenen Straßenbetreiber beleuchten.

Laufzeit:	2016–2017
Projektpartner:	Ericsson Austria GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/1696881">projekte.ffg.at/projekt/1696881</a>



### Spurvariation – Spurvariationseffekte bei LKW-Platoons auf Straßenoberbau und Energieeffizienz

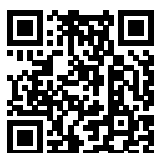
Automatisiertes Fahren, insbesondere LKW-Platooning, hat große Auswirkungen auf Verkehrseffizienz, -sicherheit, Umwelt und die Logistikbranche. Das österreichische Leitprojekt Connecting Austria untersucht diese Auswirkungen auf den Straßenoberbau der ASFINAG und die Energieeinsparung durch Windschatteneffekte im Platoon. Mittels Sensitivitätsanalyse und Strömungsanalyseberechnungen wird der optimale Versatz für die Querregelung bestimmt, um Energiegewinne zu maximieren. Zusätzliche Parameter für Platooning-Faktoren werden in Lebenszyklusmodellen integriert, um neue Belastungsfälle für verschiedene Straßentypen zu berechnen. Internationale Expertise wird in Workshops qualitätsgesichert und die Ergebnisse in die Gesamtreflexion von Connecting Austria einbezogen, um die Auswirkungen auf den Straßenoberbau ganzheitlich zu betrachten und Maßnahmen im Verkehrsmanagement zu empfehlen.

Laufzeit:	2019–2020
Projektpartner:	FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH, Virtual Vehicle Research GmbH, Vereinigung High Tech Marketing, ANDATA GmbH, ARNDT IDC GmbH & Co. KG Niederlassung Österreich
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3290227">projekte.ffg.at/projekt/3290227</a>



### **AHEAD – Testprozedere automatisierter Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen**

Das AHEAD-Projekt zielt darauf ab, Prozesse zu entwickeln und Methoden zu bewerten, um Mindestanforderungen für die Testbescheinigung von automatisierten Fahrzeugen auf öffentlichen Straßen in Österreich sicherzustellen. Unter Berücksichtigung internationaler und europäischer Entwicklungen setzt AHEAD auf flexible und langfristige Lösungen mit dem Leitsatz „Safety first!“. Ein internationales Advisory Board unterstützt die Qualitätssicherung. Die Projektaktivitäten umfassen die Evaluierung des aktuellen Bescheinigungsprozesses, die Identifizierung internationaler Best Practices, die Entwicklung von Testszenarien-katalogen, die Schaffung eines Methodenpools zur Bewertung von automatisierten Fahrzeugen und die Adaptierung des Bescheinigungsprozesses unter Berücksichtigung der § 57a-Begutachtung. Der AHEAD-Ansatz betont die Unabhängigkeit, den Faktor Mensch, internationale Entwicklungen und eine evidenzbasierte, holistische Herangehensweise.



Laufzeit:	2020 – 2022
Projektpartner:	Kuratorium für Verkehrssicherheit, CITA – The International Motor Vehicle Inspection Committee, ANDATA GmbH, Technische Universität Wien
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3791257">projekte.ffg.at/projekt/3791257</a>

### **KASSA.AST – kooperative automatisierte Shared Services an Autobahnanschlussstellen**

Das Projekt KASSA.AST zielt darauf ab, den Individualverkehr auf klima- und ressourcenschonende Mobilitätsformen zu verlagern und eine benutzerorientierte, multimodale Mobility-as-a-Service-Plattform zu schaffen. Diese Plattform bietet Informationen, Buchungen und die Verrechnung aller genutzten Mobilitätsdienste an Autobahnanschlussstellen. Durch die Integration von Echtzeitinformationen zur Auslastung und Verfügbarkeit von Transport- und Parkkapazitäten soll ein höherer Kundennutzen erzielt werden. Das Projekt umfasst die gesellschaftliche Akzeptanz, Daten- und Datenschnittstellen, den rechtlichen Rahmen sowie die infrastrukturelle Ausgestaltung und die Services aus Nutzersicht. Die Übertragbarkeit des Konzepts auf städtische und ländliche Anschlussstellen und die Realisierung eines Pilotvorhabens sind zentrale Schwerpunkte. Österreich könnte damit zur Vorreiterrolle im Umstieg auf den ÖV werden und international als Vorbild dienen.



Laufzeit:	2022 – 2024
Projektpartner:	Verkehrsverbund Kärnten GesmbH, Landeshauptstadt Klagenfurt, pdcg GmbH, Tech Meets Legal GmbH, KMG Klagenfurt Mobil GmbH, ALP.Lab GmbH, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, PLANUM Fallast & Partner GmbH
Link:	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/4430667">projekte.ffg.at/projekt/4430667</a>







