

ZooBot – Vortrag Ökologie auf Schiene!?

Bahnökologie –
Neue Disziplin mit großer Zukunft!?



HEUTE. FÜR MORGEN. FÜR UNS.

Vorstellung – Thomas Schuh

- Studium der Ökologie in Wien, Spezialisierung auf Limnologie (Ökologie der Binnengewässer)
- 7 Jahre Tätigkeit in technischem Büro für Ökologie
- 3,5 Jahre Tätigkeit im QM in einem pharmazeutischen Produktionsbetrieb (Parenteralia)
- Postgraduate Masterstudium „Management of protected areas“
- seit 2007 bei ÖBB-Infrastruktur beschäftigt, zuerst bei Aufbau des integrierten Managementsystems, inkl. Umweltmanagementsystem (Zertifizierung nach ISO 14001), seit Juli 2009 als Nachhaltigkeitskoordinator bestellt.

Kontaktdaten:

Mag Thomas Schuh MSc

Stab Kommunikation
Nachhaltigkeitskoordinator / Bahnökologie

ÖBB-Infrastruktur AG
1020 Wien, Praterstern 4

Mobil +43 664 960 32 72
thomas.schuh2@oebb.at
www.oebb.at/infrastruktur



Fahrplan



Kurze Einführung - Unternehmensvorstellung

Lebensraum Eisenbahnanlage

Bahnökologie

Resümee und Vision

Back – up (Literatur, Querverweise, Internat. Bsp)

TSO

Einstiegsfrage – Wer hat eins?



TSO

Eines der ersten Einsparungsprojekte dieser Regierung den 18-Jährigen des Gratis-Klima-Schnupperticket (KTÖ18) zu streichen.
<https://www.derstandard.at/story/3000000266406/gratis-klimaticket-f252r-18-j228hrige-steht-wohl-vor-dem-aus>

Die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung dafür ist jedenfalls negativ, der Einsparungseffekt verpufft im Vergleich zu den Folgekosten, wenn stattdessen mehr Auto gefahren wird.

Außerdem wurde gleichzeitig die NOVA bei den klassischen N1 Liefernutzfahrzeugen gestrichen (damit der online-Ramsch noch günstiger ausgeliefert werden kann), beim Kauf eines durchschnittlichen Kleintransporters spart sich der Dieselskunde ab Juli 2025 also € 1850,-!!
In Summe sparen sich die Betriebe in Österr. damit jährlich ca. € 142 Mio NOVA (zum Vergleich fürs KTÖ18 waren jährlich 15 Mio budgetiert!!!!)
<https://www.team23tax.at/nova-entfall-2025-steuerbefreiung>

Zusätzlich wurde mit 01.01.2025 das km-Geld von 42 auf 50Cent/km erhöht. Dadurch alleine gehen dem Finanzminister geschätzt weitere 120 Mio € flöten!

Aber Achtung! Für Dienstwege mit dem Fahrrad galt diese Erhöhung nur von 01.01.2025 bis 01.07.2025, dann hat man es schnell wieder auf 25 Cent zurückgestutzt und damit im Vergleich zu 2024 sogar noch reduziert, denn finanzielle Zuckerl gibt's weiterhin nur für Diesel- und Kerosinmobilität!

Verkehrswende geht anders, (nämlich genau anders herum als oben angeführt)

Schuh Thomas (INFRA.KOM); 2025-12-12T12:10:16.104

Was soll unter anderem beantwortet werden?

- Warum waren Pferdehintern maßgeblich für die Spurbreite der Eisenbahn?



- Was hat ein Elefant mit Mobilitätspolitik zu tun?



- Warum sonnt sich die Hornotter im Gleisschotter?



- Wie kann ein Horrorschocker-Scream das Leben von Wildtieren schützen?



- Hat Elch Emil nur weil er eisenbahnaffin ist, auch ein Klimaticket?



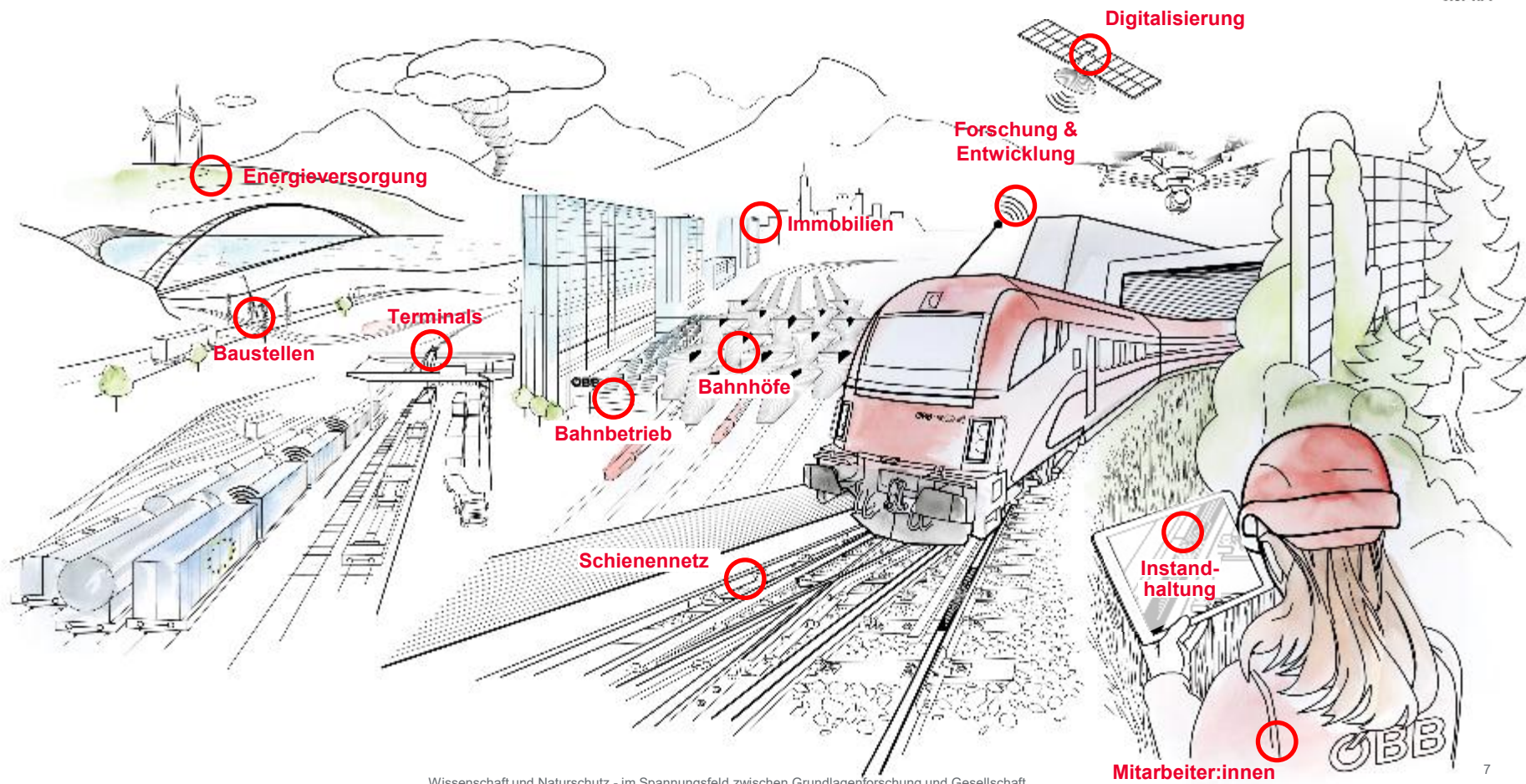
Schlaglichter - österr. Eisenbahngeschichte

- 1827: erste Eisenbahn in Ö., **Pferde-Eisenbahn** von Linz nach Budweis (Spurbreite: <https://www.das-bahn-forum.de/>)
- 1837: erster **Dampfzug** in Ö. 13km von Wien Floridsdorf- Deutsch-Wagram (**23.11**) ("Kaiser-Ferdinand-Nordbahn,, - später verlängert nach Brünn-Olmütz und Ostrau / Schlesien)
- 1883: Erste **elektrifizierte Eisenbahn** von Mödling nach Hinterbrühl (existiert nicht mehr)



- 1920: Erstes **Elektrifizierungsprogramm** der Eisenbahn in Ö. (1923-1933: von 90km auf 883km OL)
- 1923: Gründung der **ÖBB – als BBÖ** (113.000 MA! – Abbau von 30.000 bis 1928) v. 46.000km auf 6000km
- 1947: **ÖBB**
- 2006: **Multi-system Lok (AC/DC) Taurus** 1216, 10.000PS und ziemlich flott - **Weltrekord: 357km/h**
- 2015: erste **PV-Anlage** die direkt Bahnstrom einspeist
- 2019: Bahnstrom und Drehstrom zu **100% erneuerbar**
- 2022: Erste **Windkraftanlage** die direkt Bahnstrom einspeist
- 2024: Erste **Agri-PV Anlage** die direkt Bahnstrom einspeist
- 2035: 89% d. Streckennetzes **elektrifiziert**, ÖBB-Mobilitätsbereich (scope1 & scope2 in Ö.) **THG netto Null**

Die Welt der Bahninfrastruktur!



VORSTELLUNG – ÖBB-Infrastruktur AG

Partnerin in der Mobilitätswende



72 EVUs

(Eisenbahnverkehrs-
unternehmen) nutzen
das Netz der ÖBB INFRA



472 Züge

fahren im Schnitt im Netz,
zu Spitzenzeiten bis zu 560



Sustainability

Wir ersparen Österreichs Umwelt
4 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen/Jahr

Bis **2035** soll der Mobilitätssektor
der ÖBB hinsichtlich CO₂ Netto - Null erreichen.

80 Mio. t
Güter

300 Mio.
Fahrgäste

7.350
Züge/Tag

7
Güterterminals

1.050
Bahnhöfe

5.018 km
Streckennetz*

ÖBB
INFRA

***75%**
elektrifiziert
(Stand 2024)

121.451
Park & Ride-
Stellplätze



18.541
Mitarbeiter:innen
inkl. Lehrlinge



19,7 Mrd. Euro
Investitionen
gemäß Rahmenplan
2025–2030



100 %
Verdoppelung
der
Leistungsfähigkeit
des Streckennetzes
bis 2040

400
Rail & Drive-
Fahrzeuge
(57 elektrisch) an
48 Standorten

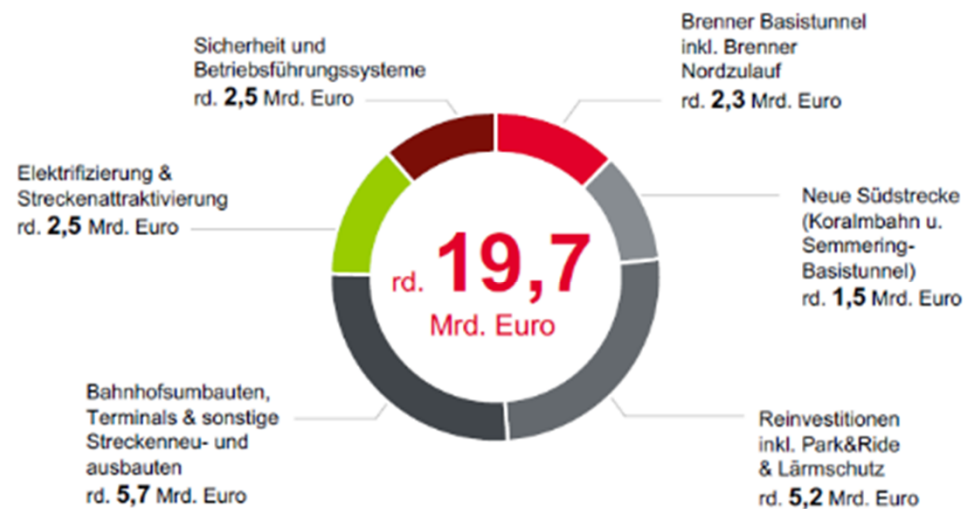


8 Wasserkraftwerke,
92 Fotovoltaikanlagen
und **1** Windkraftwerk

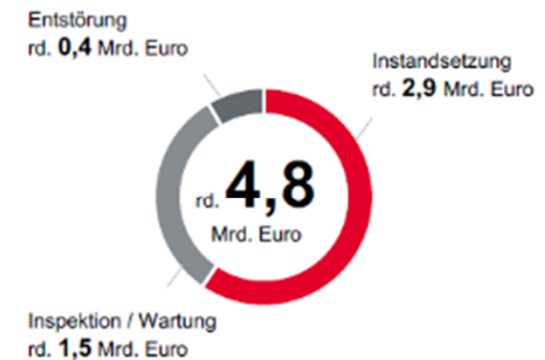


Rahmenplan 2025–2030

INVESTITIONEN



INSTANDHALTUNG



<https://infrastruktur.oebb.at/de/projekte-fuer-oesterreich/rahmenplan>

Unsere Investitionen



780 Mio. € pro Jahr
Instandhaltung



838 Mio. € pro Jahr
Reinvestition



894 Mio. € RPL 2024–2029
Güterverkehr
(Terminals, Vbf, 740 m Gleise, etc.)

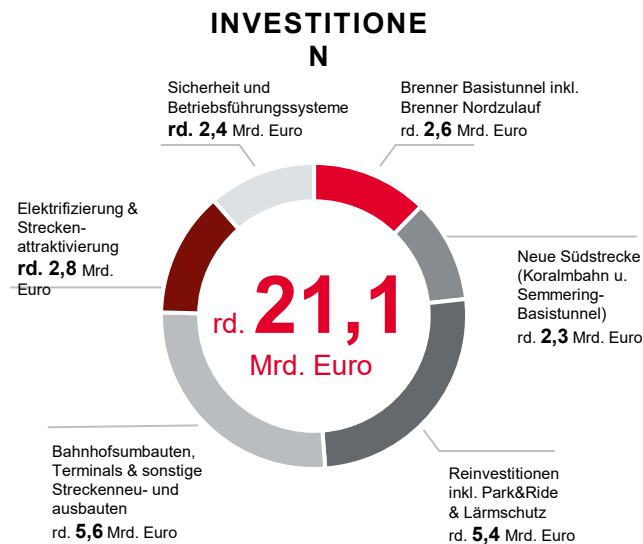


2,8 Mrd. € RPL 2024–2029
Elektrifizierung & Streckenattraktivierung



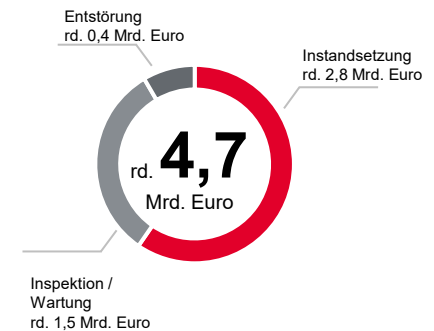
2,4 Mrd. € RPL 2024–2029
Erhöhung Sicherheit & Digitalisierung

Rahmenplan 2024-2029



WIR INVESTIEREN 21,1 MRD. EURO FÜR DIE MOBILITÄTSWENDE

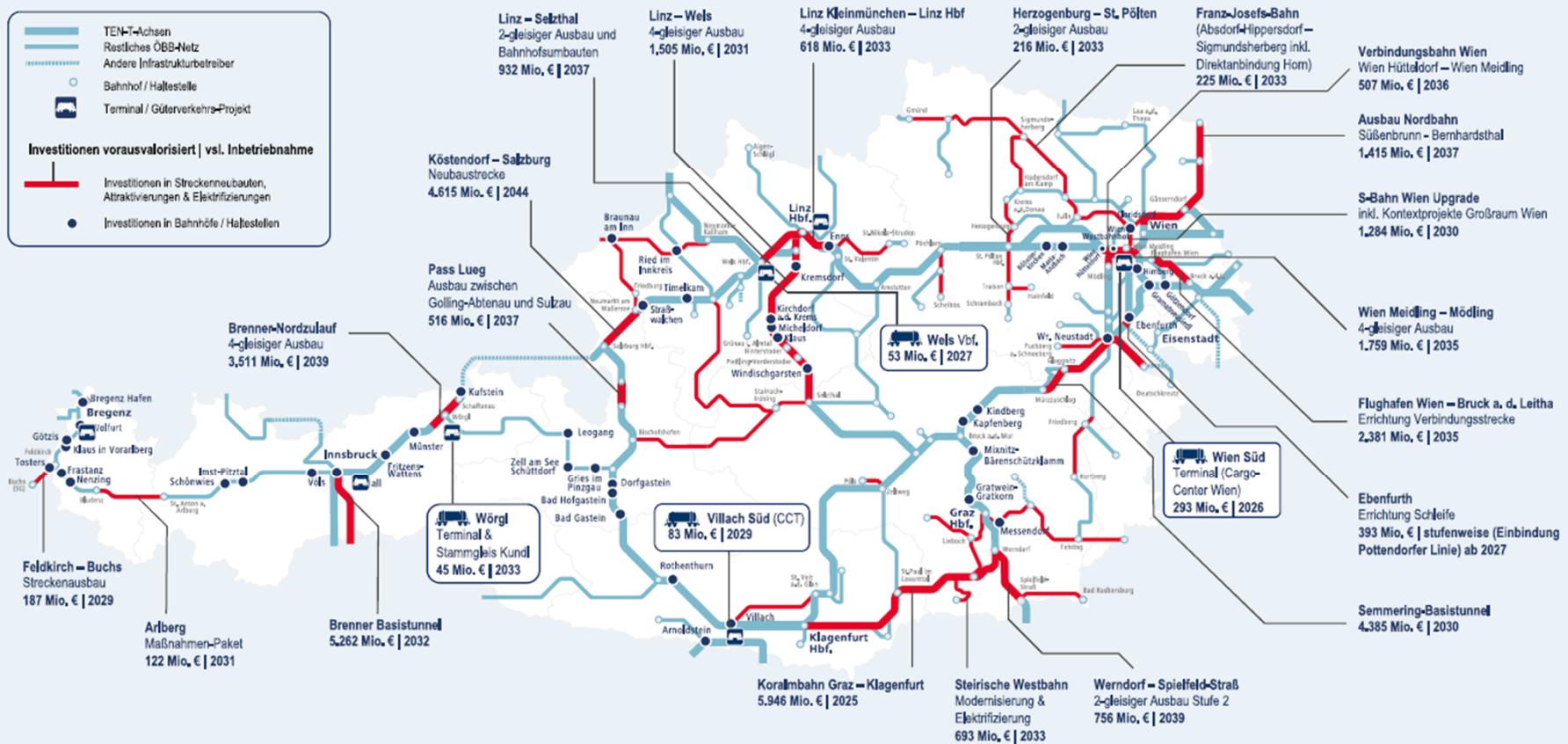
INSTANDHALTUNG



Investitionen in ganz Österreich

Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

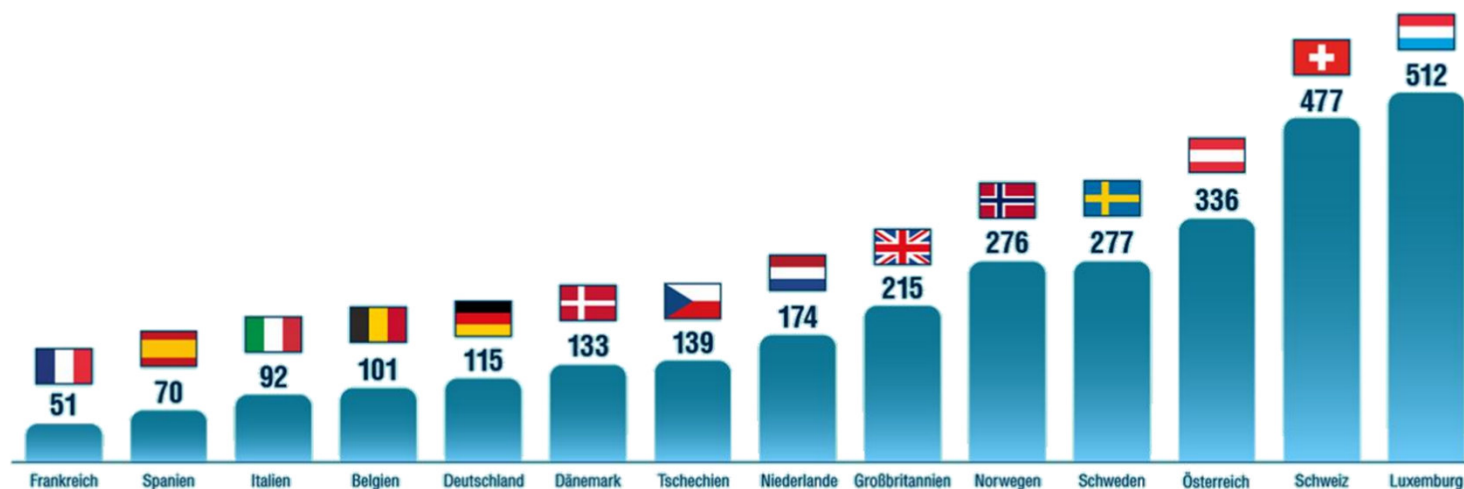
ÖBB
INFRA



Erfolgsfaktoren für Österreichs Schienensektor

Pro-Kopf-Investitionen des Staates in die Schieneninfrastruktur

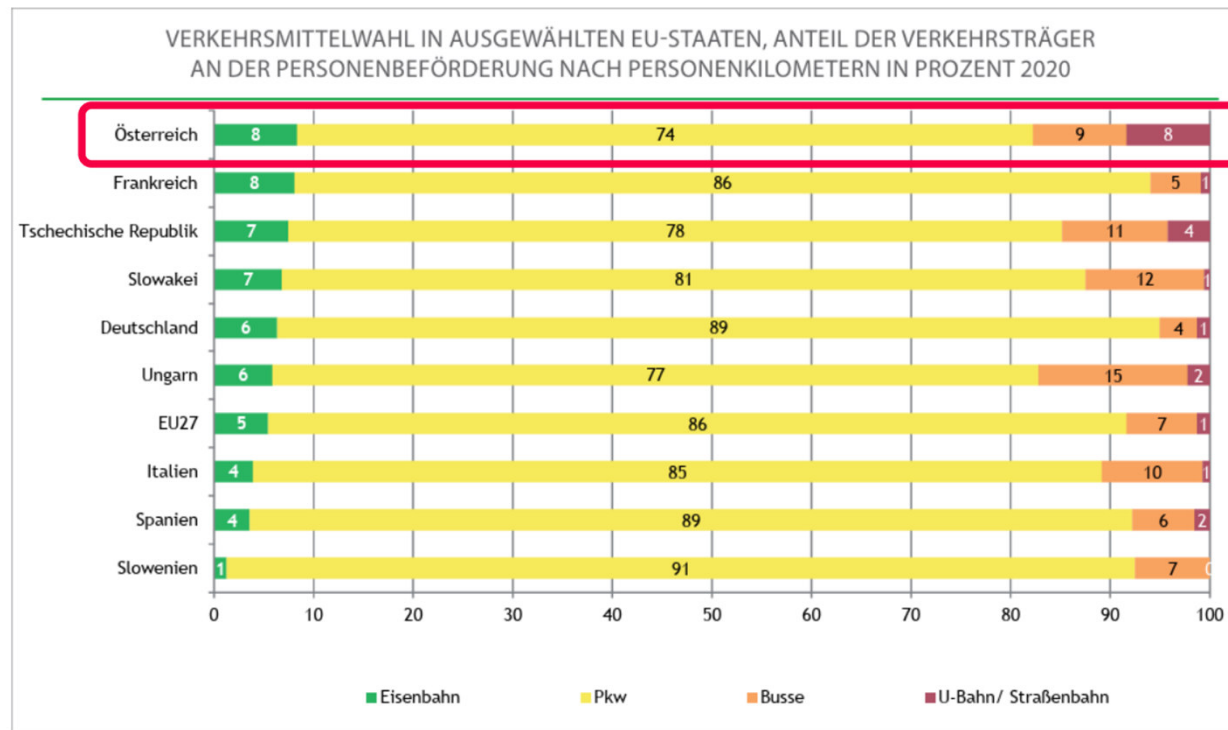
Auf Bundesebene in ausgewählten europäischen Ländern, in Euro, 2023



Quelle: Allianz pro Schiene | 07/2024 | auf Basis von BMDV, EFV (Zusammenstellung VöV), BMK, MMTP, SCI Verkehr GmbH

Lizenz: Nutzung frei für redaktionelle Zwecke unter Nennung der Allianz pro Schiene

Erfolgsfaktoren für Österreichs Schienensektor



2024: Schienenbahn-km pro Kopf

■ CH: 2630 km (23: 2487km)

■ A: 2.335 km (23: 2.160km)

EU-Spitzenplatz!

■ F: 1720 km(23: 1542km)

■ S: 1410 (23: 1261km)

■ EU d: 1140 km

Quelle: news ORF.at, 22.09.2025
und VCÖ

Erfolgsfaktoren für Österreichs Schienensektor



Staatliche Steuerung und Finanzierung der Schieneninfrastruktur



	 Schweiz	 Österreich	 Luxemburg	 Deutschland
Pro-Kopf-Investitionen (in Euro, 2023)	477	336	512	115
Verkehrspolitische Strategie	JA	JA	JA	NEIN
Mehrjährige Finanzierungssicherheit Neu- und Ausbau Schiene (in Jahren)	11	6	1	1
Staat verzichtet auf Rendite	JA	JA	JA	NEIN genaue Höhe unbekannt

Quelle: Allianz pro Schiene | 12/2024
Lizenz:  Nutzung frei für redaktionelle Zwecke unter Nennung von Allianz pro Schiene

Zielnetz 2040+ und
Rahmenplan



Leistungsstarke Bahninfrastruktur:

Wachstums-, Beschäftigungs- und Innovationsmotor

352 € 

pro Kopf investiert Österreich ins
Schienennetz
(Stand: 2024)

1 Jeder von den ÖBB
investierte Euro



(Durchschnitt
in AT: 1:1,6)

2 bringt zwei weitere
für Österreichs Wirtschaft



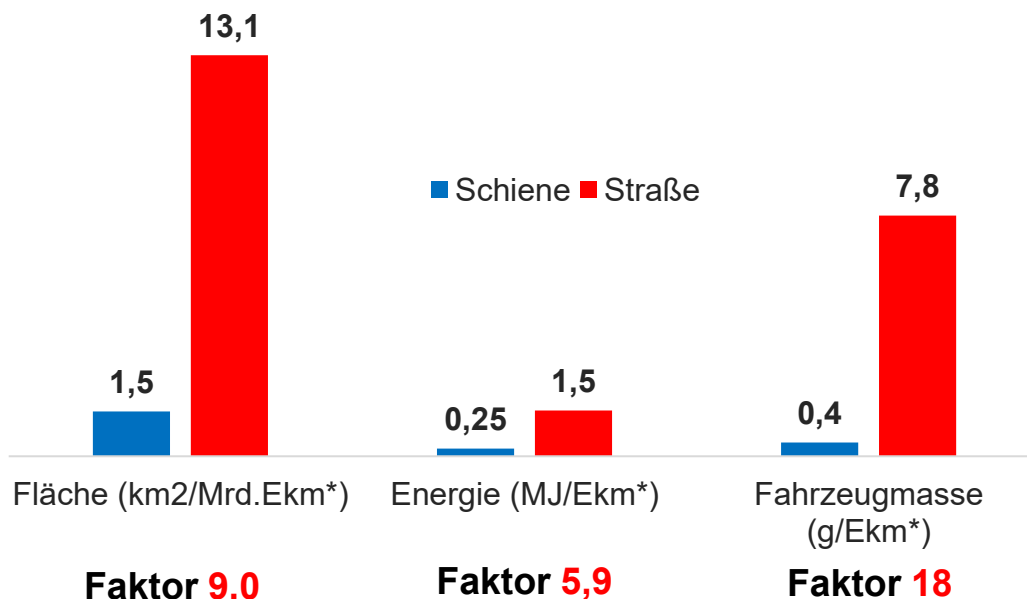
Jede investierte Milliarde sichert
rund **15.000** Arbeitsplätze.



Jeder ÖBB Arbeitsplatz sichert
Arbeitsplätze
2,2 bei Partnerbetrieben.

Die Bahn nutzt Ressourcen effizienter als der Straßenverkehr

Die Bahn hat den "Faktor 4" längst übertroffen (Ressourcenverbrauch des Straßen- und Schienenverkehrs)



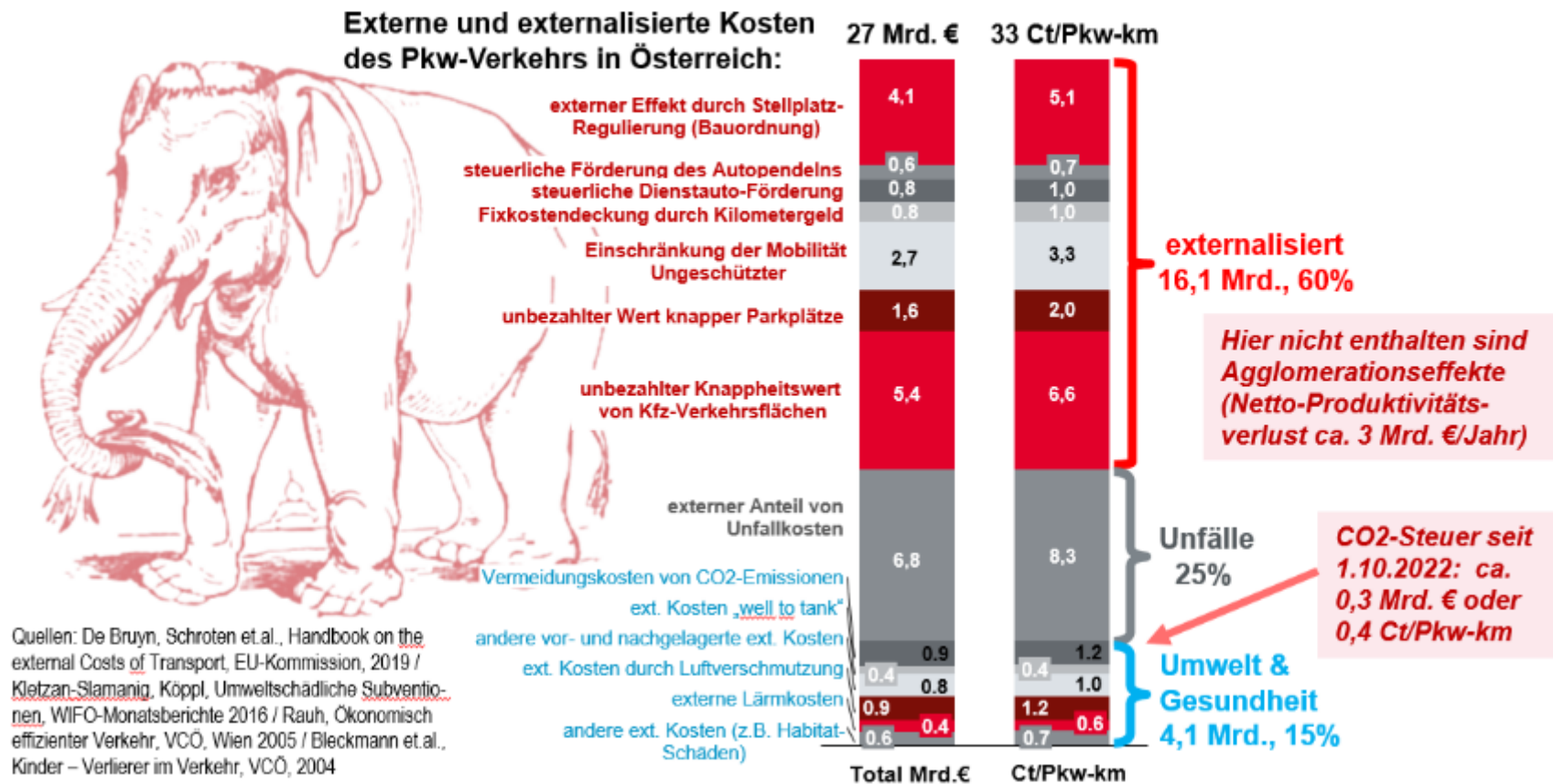
* Ekm sind Einheitskilometer = Summe von Personen- und Tonnenkilometern

Quellen: eigene Berechnungen auf Basis der Transportleistungen in Österreich des Jahres 2019 laut EU-Kommission 2021, Statistical Pocketbook, Zug-Kilometer sowie Brutto- und Netto-Transportleistungen auf dem österreichischen Schienennetz im Jahr 2019 laut Schienen-Control 2020,

Anmerkung: Für einen fairen Vergleich von Lkw und Güterbahn wurden nur Ressourcenverbräuche und Leistungen schwerer Lkw gewertet. Außerdem wurden beim Vergleich des Flächenbedarfs von Personen- und Güterverkehr die flächenintensiven Landesstraßen L und Gemeindestraßen nicht gewertet. (Wolfgang Rauh, 2023, Datenbasis 2019)

- 1995 ist ein Bericht unter dem Titel „**Faktor Vier. Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch**“ erschienen.
- Im Sinn der Nachhaltigkeit soll der Ressourcenverbrauch bei **gleichem Leistungsangebot** um den **Faktor 4 gesenkt** werden.
- Genau diese Forderung **übertrifft die Bahn** gegenüber dem Straßenverkehr auf fast allen Gebieten schon **längst um ein Mehrfaches**.

Der Elefant im Raum: externalisierte Kosten des Verkehrs



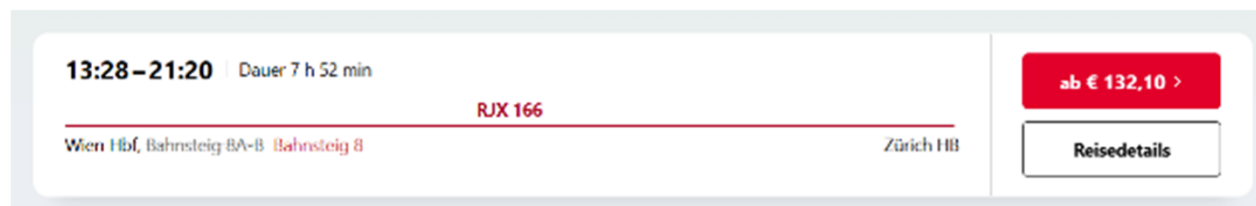
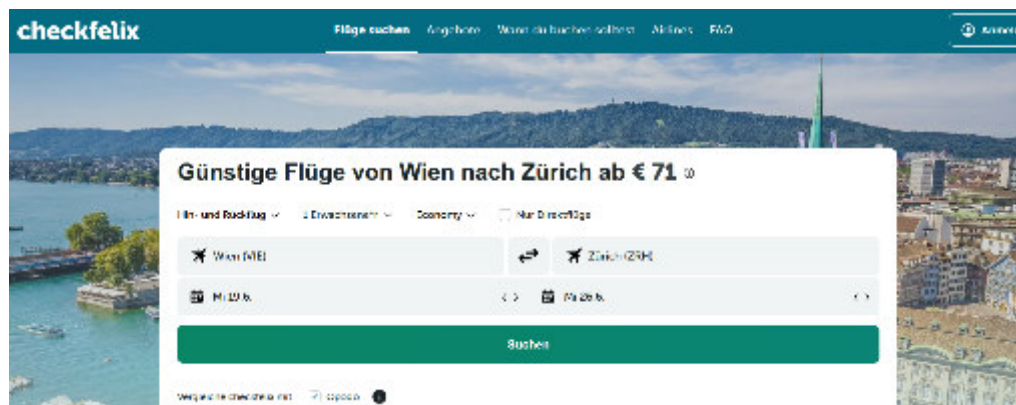
Verkehrspolitik worst practise – Flugverkehr

- Alleine die **Flugverbindungen Wien – Zürich** (160 p. Woche) erzeugen mit 0,2 Mio t. so viel THG-Emissionen, wie der gesamte ÖBB PV- und GV auf der Schiene im Jahr 2017 (Quelle: UBA 2019)
- 2500 Flüge** queren täglich den Atlantik

Geschäftsreisen in Österreich 2018:

- 7,2 Mio Geschäftsreisen
- Durchschnittl. 2,5 Tage
- 1,3 Mrd € für Flugtickets**
- 340 Mio € für Autofahrten**
- 900 Mio € für Übernachtungen
- ?? € für Bahntickets

(Quelle: Standard, 2020-08-22)

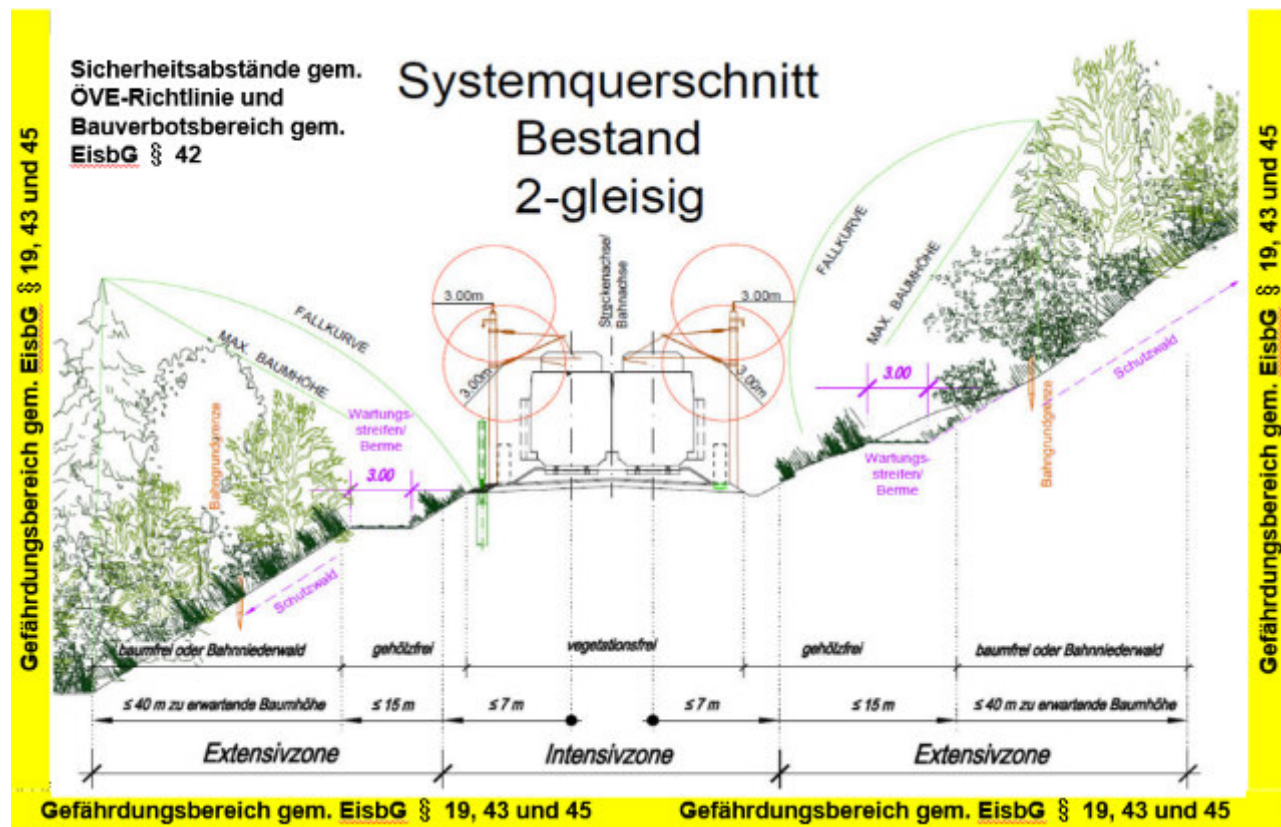


Gutmenschensteuer!



Lebensraum - Bahnanlage

Lebensraum Bahnanlage



Lebensraum Eisenbahnanlage

Die besonderen Faktoren des Biotops:

- Aufbau und Nutzung bedingen Pionier- und Spezialstandorte im Gleisbereich
- Spezielle chemisch-physikalische Bodenverhältnisse (alte Dämme besonders wertvoll!)
- Spezielles Mikroklima aufgrund der Licht-, Temperatur-, und Wasserverhältnisse
- Eng verzahnter Habitatmix, aus nährstoffarm - nährstoffreich, trocken – feucht, hell – schattig, etc.
- Lineare Struktur mit Vernetzungsfunktion
- Extensive Bewirtschaftung der Begleitflächen
- Störungen durch Bau- und Instandhaltung („*Intermediate disturbance hypothesis*“, Joseph.H Connell, 1979)
- Gewisser Schutz vor direkter Verfolgung – siehe nächstes slide



Ref: ÖBB-Infrastruktur AG

Lebensraum Bahnanlage



Waldsteppen-Beifuß –
Bahnböschung
Nickelsdorf, Bildquelle:
Wikipedia



Speierling – Bahnböschung
Südbahn, Bildquelle: Wikipedia



Osterluzeifalter Bildquelle:
Wikipedia



Duftbecherglöckchen – Bahnböschung
Gramatneusiedl, Bildquelle: A. Mrkvicka



Hornotter an der Südbahn Landesgrenze Stmk/K
Bildquelle: W. Stangl



Osterluzei – Bahnböschung Marchegg,
Bildquelle: T. Schuh/ÖBB

Biologische Vielfalt – der Beitrag der Bahn!

Fallbeispiel: „Floristisches von den Bahnanlagen Oberösterreichs“ (Gefäßpflanzen) Beiträge zur Naturkunde OÖ, Autoren: M.Hohla, G. Klessadl, H. Melzer
4 x erschienen seit 1998.

Status	1998	2005
Ausgerottet, verschollen	7	17
Vom Aussterben bedroht	10	27
Stark gefährdet	7	27

1998: insgesamt 575 Arten Neophytenanteil 1998: ~20%

2005: insgesamt 1214 Arten (= **ca. 40%** der bekannten Gefäßpflanzen in Ö.)

Floristische Studie an 7 Bahnhöfen im oberen Drautal (STÖHR O. & BRANDES D. (2014):

Flora der Bahnhöfe von Osttirol. Carinthia II, 204./124. Jg.: 631-670.):

- 23% der Flora Osttirols nachgewiesen, Neophytenanteil 21%
- Darunter 27 Exklusivtaxa und 31 Rote-Liste-Arten,
Bahnhofsflora hat Relevanz für die Biodiversität der Osttiroler Flora!
- Bahnhöfe und Bahngelände sind Hotspots der biologischen Vielfalt!
z.B.: Floristische Erkundung rund um HSt Helmahof von Manfred Fischer (05.2024): 82 Arten (u.a. Steppen-Steinkraut!)
z.B.: Wildbienen am Westbahnhofareal (91 Arten) oder in Wien Breitenlee (160 Arten)

Biologische Vielfalt – der Beitrag der Bahn!



Pflanzen entlang der Gleisanlagen am Bahnhof in Lustenau

science **ORF.at**

Aktuell Forscher/innen schreiben Radio & TV Kontakt



SELTENE PFLANZEN

Gleisanlagen als Hotspots für Biodiversität

Auf trockenen Bahngleisanlagen findet sich eine überraschende Artenvielfalt. Diese wurde nun entlang der Vorarlberger Hauptbahnstrecke vom Bodensee bis an den Arlberg untersucht - dabei wurden 194 Arten aus 45 Pflanzenfamilien dokumentiert.

6. Mai 2022, 16.50 Uhr

Teilen 

Naturjuwele auf Bahngrund – „Pischelsdorfer Wiesen“



Screenshot aus Infra-GIS

Naturjuwele auf Bahngrund – „Pischelsdorfer Wiesen“



Duft-
Becherglocke



Lungen-Enzian



Sumpf-
Gladiole



Heideschrecke

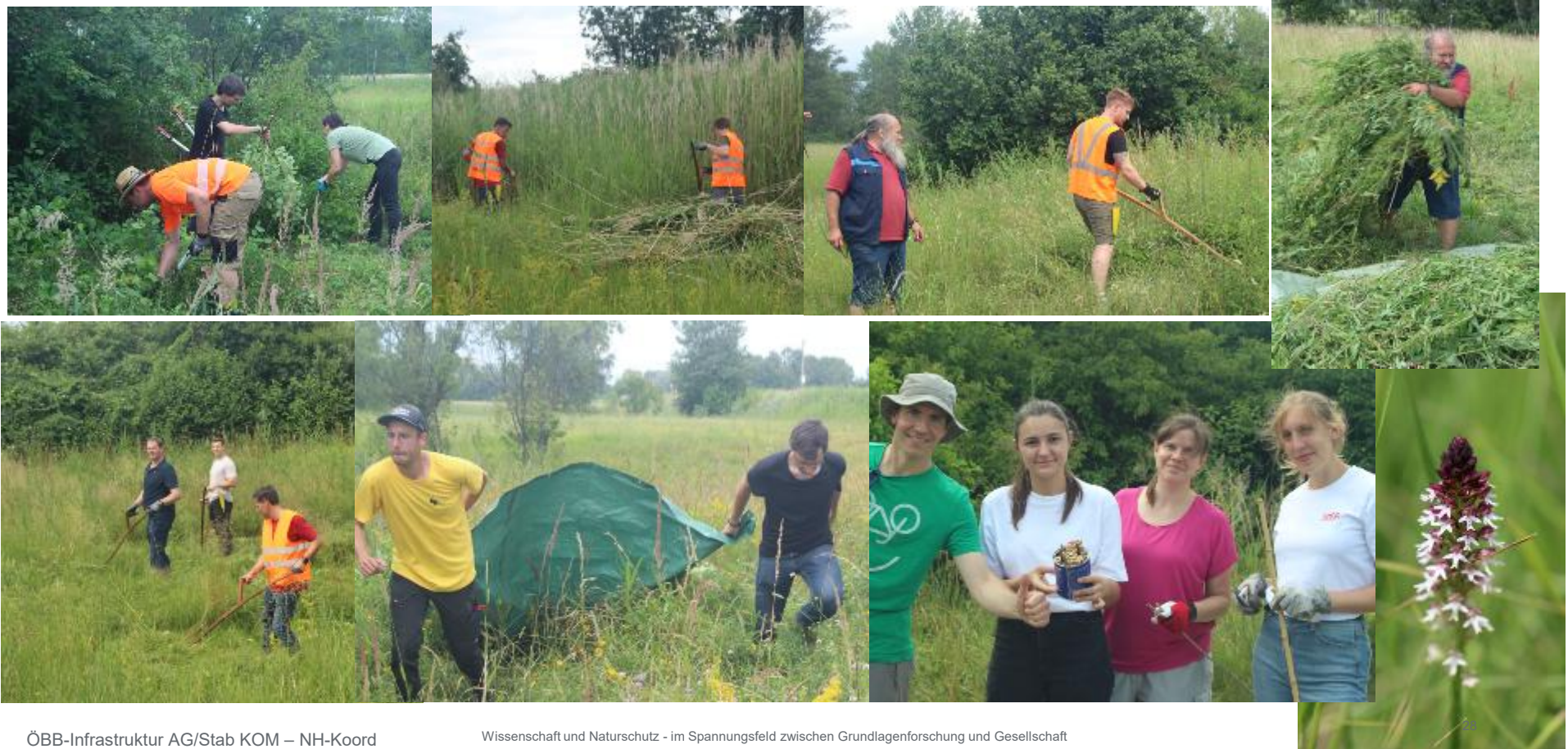


Großer
Brachvogel



- Feuchtgebiet von nationaler Bedeutung
- Zahlreiche botanische Raritäten darunter vom Aussterben bedrohte Arten wie Duft-Becherglocke und Sumpfgladiole
- 680 Arten von Schmetterlingen
- Großer Brachvogel, Kiebitz, Braunkelchen, Sperbergrasmücke, Beutelmeise
- Ziesel und Amphibien
- Seit 1966 Naturschutzgebiet, Naturschutzbund ist Eigentümer einiger Parzellen des insgesamt 11ha großen Naturschutzgebietes
- Seit 1984 auch Pachtvertrag für ÖBB-Flächen (Parz. 2316 und 2317, 3,4ha)

Naturjuwele auf Bahngrund – „Pischelsdorfer Wiesen“ – Pflege durch Seminar „Bahnökologie“



ÖBB-Infrastruktur AG/Stab KOM – NH-Koord

Wissenschaft und Naturschutz - im Spannungsfeld zwischen Grundlagenforschung und Gesellschaft

Naturjuwele auf Bahngrund – „Busserltunnel“ – Pflege durch Seminar „Bahnökologie“



Naturschutzfachliche Pflegemaßnahmen im Rahmen des Mitarbeiterseminars „Bahnökologie“



BCBEA 2/1 (Oktober 2016) – Sauberer et al.: Flora, Fauna und Management Trockenlebensräume Busserltunnel

Flora, Fauna und Management der Trockenlebensräume
beim „Busserltunnel“, dem ältesten Bahntunnel Österreichs
(Niederösterreich, Traiskirchen)

Norbert Sauberer^{1,*}, Georg Bieringer², Barbara-Amina Gereben-Krenn³,
Werner Holzinger⁴, Norbert Milasowsky⁵, Alexander Panrok⁶,
Thomas Schuh⁶, Walter Till⁷ & Klaus Peter Zülka^{1,8}

178 Blütenpflanzenarten sowie 15 gefährdete Arten

Biologische Vielfalt – der Beitrag der Bahn!

Damoklesschwert – Natur- und Artenschutzrecht!

Führt dazu, dass auch bei freiwilligen Maßnahmen die betrieblich möglich, kostengünstig und einfach umsetzbar wären, große Zurückhaltung herrscht!

Lösungsansatz: Natur auf Zeit?? Temporäre od. dynamische Schutzkonzepte

In Deutschland für Rohstoffabbauflächen diskutiert!
Best practice Beispiele aus UK, Niederlande, Belgien

<https://www.natur-auf-zeit.de/aus-der-praxis/>



Bahninfrastruktur = grüne Infrastruktur



Wertvolle Natur- und Naherholungsräume im urbanen Gebiet!



Bahninfrastruktur = grüne Infrastruktur

Begleitflächen als Rückzugsräume & Vernetzungselemente in ausgeräumter, verbauter Landschaft!



Ökologische Ausgleichsflächen als wertvolle Natur- und Naherholungsräume, lange vor Bahnbetrieb!



2009



2016



2019

Natura 2000 Gebiete in Österreich – Erhaltungszustand!

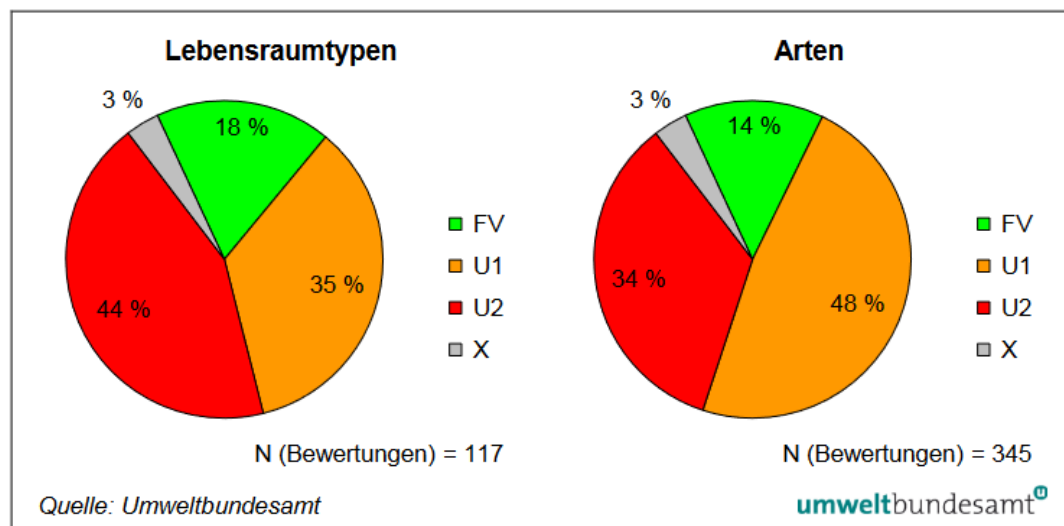


Abbildung 4:
Erhaltungszustände
der Lebensraumtypen
und Arten in Österreich
in der Berichtsperiode
2013–2018.

FV: favourable (günstig),
U1: unfavourable–inadequate
(ungünstig–unzureichend),
U2: unfavourable–bad
(ungünstig–schlecht),
X: unknown (unbekannt).

Quelle: Artikel 17 Bericht für Periode 2016-2018, publ. 2019

Europäischer Umweltbericht 2020:

Österreich beim Artenschutz auf Platz 27 von 28!

Nature Restoration Law???



Bahnökologie

- **Bahnökologie in der ÖBB:**

Vor 15 Jahren als „Arbeitstitel“ eines internen Fortbildungsseminars für Mitarbeiter:innen aus den Infrastrukturprojektleitungen eingeführt

Konzept:

3-tägige interaktive Schulung, zu Umweltaspekten und nachhaltiger Entwicklung im Bahnkontext. Davon 1 Tag im Freiland für Landschaftspflegeeinsatz auf naturschutzfachlich, wertvollen Bahnflächen.

Seither: 19 Seminardurchgänge mit insgesamt 277 TN aus allen Bereichen der ÖBB-Infra AG



- **Bahnökologie:**

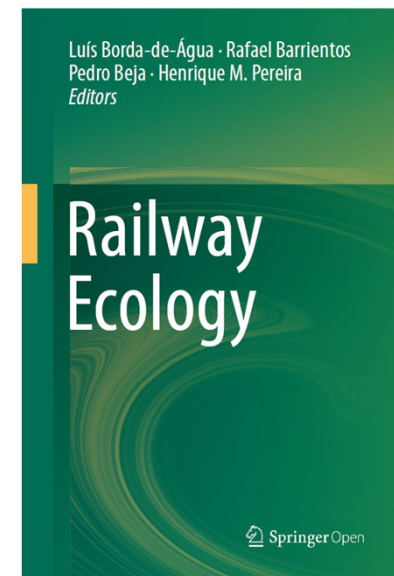
Aus der im angelsächsischen Raum entstandenen „**road-ecology**“ hervorgegangen. Betrachtet Wechselwirkungen von Bahnbau und Bahnbetrieb mit der Landschaft, Naturraum, Tiere und Pflanzen, sowie deren Lebensräumen (Biodiversität und Ökosystemleistungen)

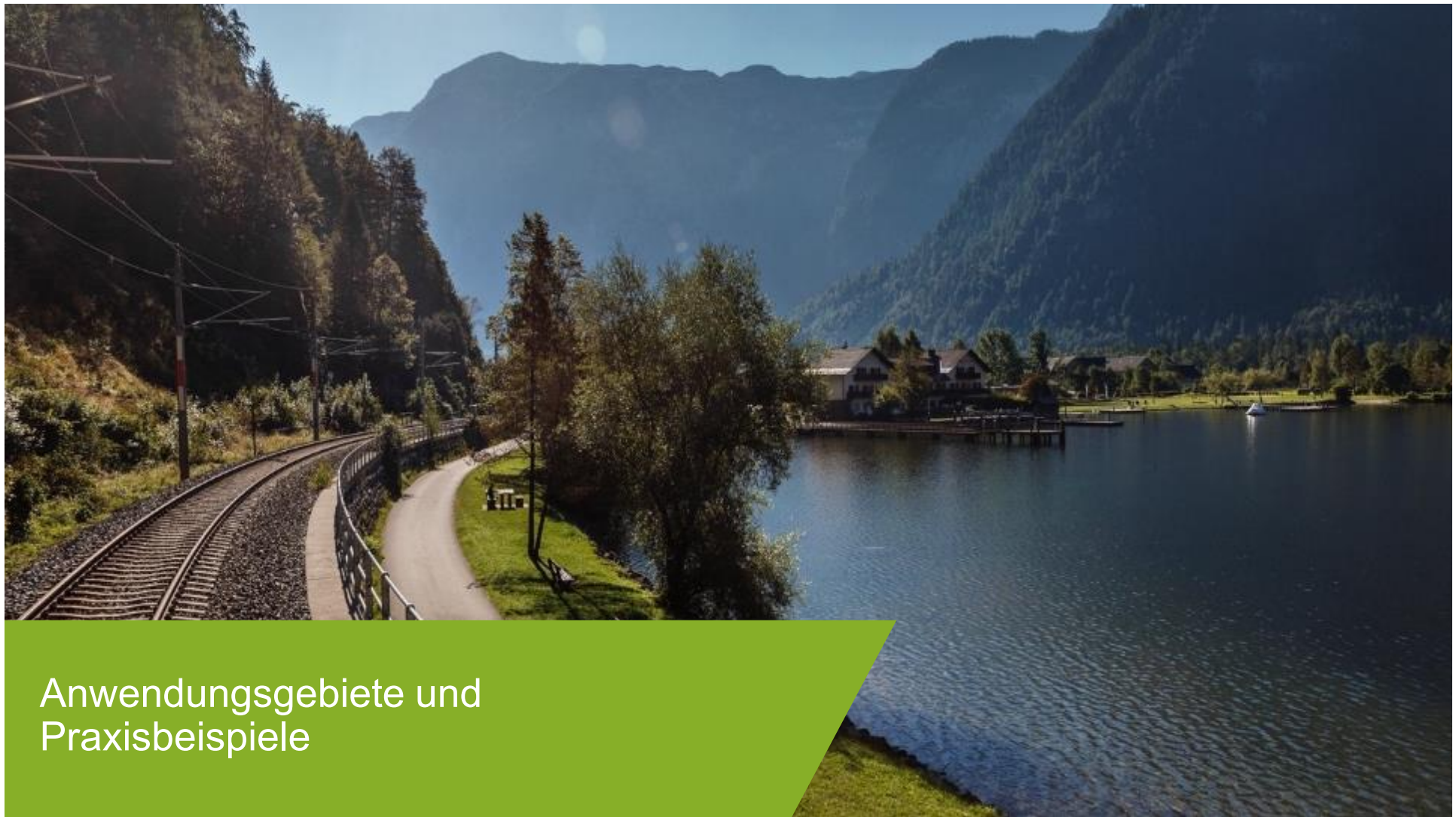
2017 erschien das erste Werk unter diesem Titel: „**Railway-Ecology**“ – **beschäftigt sich primär mit „railways and wildlife interactions“**

Im Vergleich zur Straße haben Eisenbahn spezielle Charakteristika:

- Deutlich niedrigere Fahrzeugfrequenz
- i.d.R höhere Geschwindigkeiten
- Deutlich geringere Barrierewirkung und Flächenbedarf
- Ggf. Hochspannungsanlagen (niedriger als bei Energieversorgung)

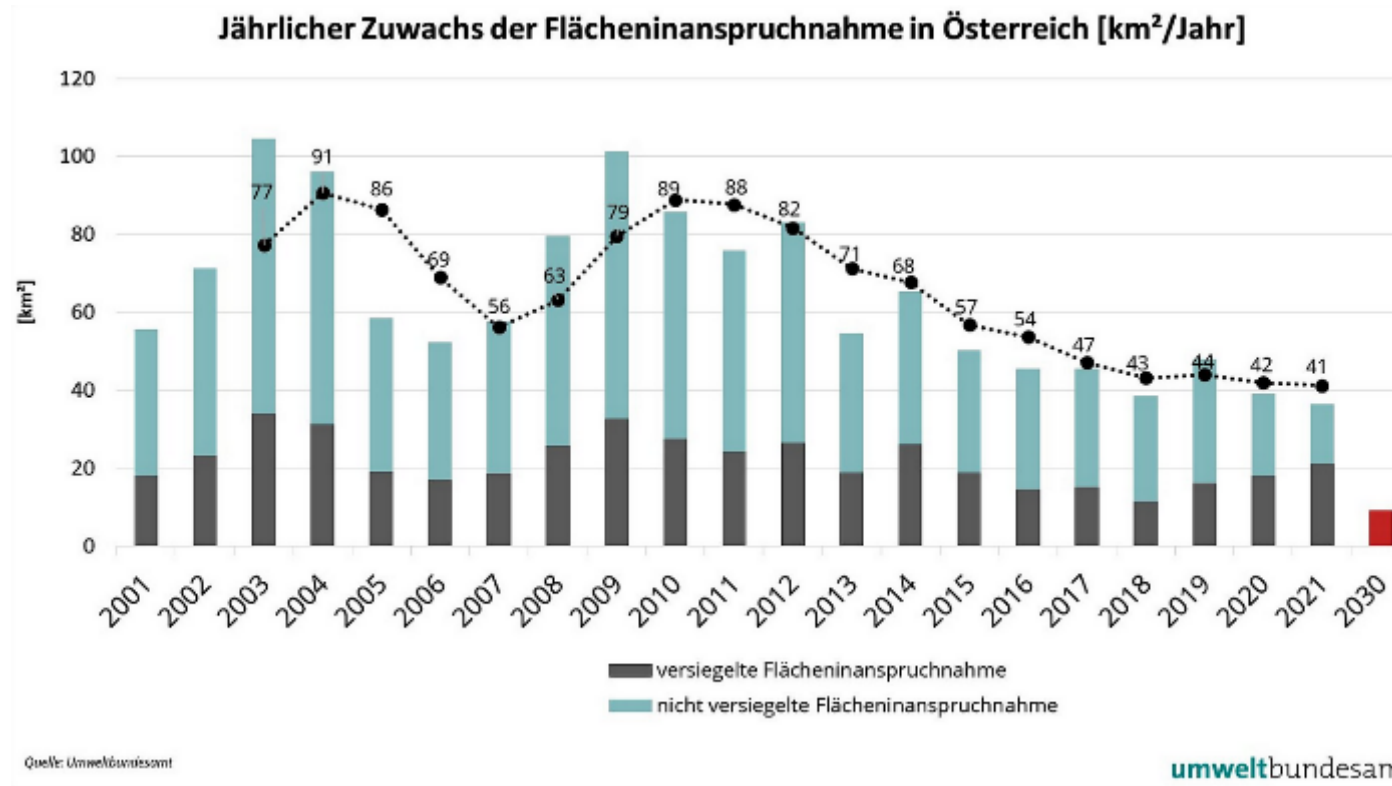
Thus, railways pose specific challenges and require specific mitigation measures, justifying calling the study of its impacts on biodiversity “railway ecology.”





Anwendungsgebiete und Praxisbeispiele

Österreich leidet an **Landschaftsfraß!**



Aktuell ca.
Eisenstadt

Ziel:
9 km²/Jahr
bzw.
2,5ha/Tag

**Zivile Landesverteidigung: Ziel Selbstversorgung –
Ernährungssicherheit wurde aufgegeben!**

Österreich leidet an **Landschaftsfraß!**



„Minidubai“ – Sonnenweiher/Grafenwörth NÖ



Österreich leidet an **Landschaftsfraß!**



Ferienwohnungen im Schilfgürtel bei Neusiedl/See



Verhüttelung in den Kärntner Nockbergen



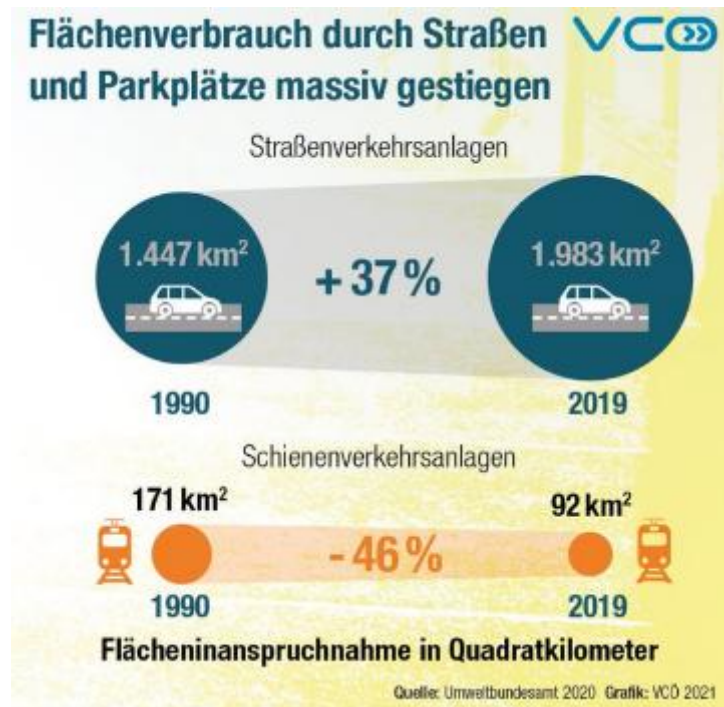
Grünlandverbauung in Annaberg/Salzburg



Das Motel-, Office- und Logistikgeschwür rund um den Flughafen wuchert unbekümmert vor sich hin.

Österreich leidet an **Landschaftsfraß!**

Der „Betongold-Rausch“ und die dysfunktionale Raumordnung zeigen Wirkung!



Entwicklung der letzten 50 Jahre:

- Bevölkerungszuwachs: **+21%**
- Anzahl der Haushalte: **+ 57%**
- Anzahl der Wohneinheiten: **+ 85%**

Quelle: Standard-Wohnsymposium 2024

Fazit:

Es gibt mehr als genug Wohnraum,
aber er ist am Markt nicht verfügbar!
(geschätzter Leerstand in Ö. 600.000 – 1,7Mio
Wohneinheiten, außerdem fast 2 Mio EH!)

Das ist das Ergebnis einer immer „ungleicheren“
Vermögensverteilung in Österreich!

Österreich leidet an **Landschaftsfraß**!

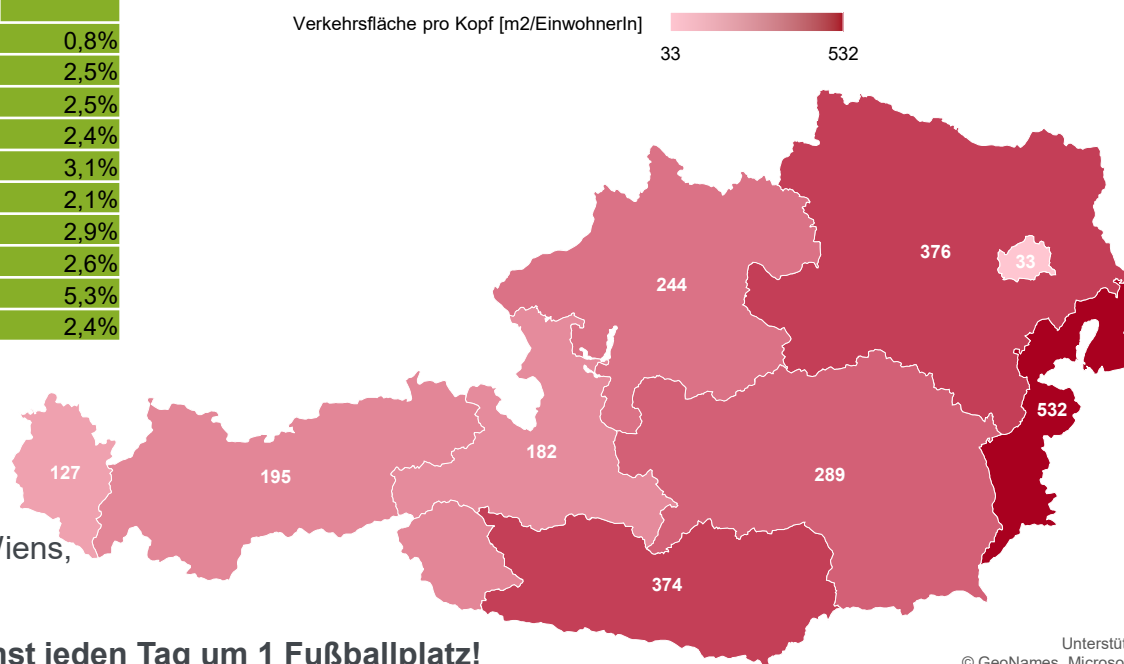
Landschaftsfraß durch Flächenversiegelung, Überbauung und Flächendegradation (in Ö. ~12 ha/Tag)

- Nur ca. **39% der Landesfläche in Österreich** ist als **Dauersiedlungsraum** geeignet
 - **14% des vorhandenen Dauersiedlungsraum** in Ö. bereits **bebaut**
 - **Nur 16% der Landesfläche** für Ackerbau nutzbar!
 - In den österr. Landeshauptstädten sind zw. **70-90% der versiegelten Flächen, Verkehrsflächen!**
 - 2019 nahm die **Straßenfläche um 2,2ha/T** zu! Ö: 223m²/Kopf Verkehrsfläche zu 45m²/Kopf Wohnen
 - In Wien: **9,26m² Grünfläche/Kopf zu 12,44m² Fahrbahnfläche/Kopf** (Standard 18.06.2020)
 - Österreich verliert jährlich **0,5 % seiner Agrarfläche**. In 200 Jahren ist Ackerfläche auf NULL!
 - Ö. hat mit **1,67 m² die höchste Supermarktfäche pro Kopf**: Italien 1,03 m², Frankreich 1,23 m².
 - Ö. hat mit 15m/Kopf eines der dichtesten Straßennetze: D 7,9m, CH 8,1m/Kopf.
Mit Ö. Straßennetzlänge könnte man die Erde am Äquator mehr als 3x umrunden.
 - Ö. hat lt. Umweltbundesamt **130.000.000 m² (= 13.000 ha) Industriebrachen**.
Inkl. Gewerbeflächen und leerstehender Häuser schätzt man die verbaute ungenutzte Fläche auf **400.000.000 m² (= 40.000 ha = die Fläche von Wien)**.
 - Geschätzte **230.000 Wohnungen** stehen leer und es gibt **1,53 Mio Einfamilienhäuser + 300.000 Zweifamilienhäuser**
 - In den **letzten 50 Jahren** wurden **300.000 Hektar Felder und Wiesen** verbaut = Ackerfläche OÖ. (zw. 1990 – 2020: 72.000ha!)
 - 1950 in Ö. **2.400 m² Ackerfläche pro Kopf** – heute nur noch **1.500 m². (nötig wären 3.600 m²)**
 - **Kärnten** ist Bundesland mit dem höchsten Pro-Kopfverbrauch: 14,4m²/Kopf (doppelt so hoch wie österr. Durchschnitt)
- Quellen: <https://www.hagel.at/initiativen/bodenverbrauch/>, UBA, VCÖ, Greenpeace und Der Standard

ÖBB-Verkehrsflächen nur 2,4% der beanspruchten Verkehrsflächen!

Bundesland	Verkehrsfläche [km ²]	ÖBB Verkehrsfläche Fläche [km ²]	Anteil ÖBB Verkehrsfläche an der gesamten Verkehrsfläche [in %]
Burgenland	156	1,2	0,8%
Kärnten	210	5,3	2,5%
Niederösterreich	630	15,7	2,5%
Oberösterreich	360	8,7	2,4%
Salzburg	101	3,1	3,1%
Steiermark	359	7,7	2,1%
Tirol	147	4,3	2,9%
Vorarlberg	50	1,3	2,6%
Wien	62	3,3	5,3%
Österreich	2075	50,562	2,4%

Bodenverbrauch durch Verkehrsflächen
[Flächeninanspruchnahme in Österreich 2019, Umweltbundesamt]



- 2009: Schienennetz: 5.600km
 - 2024: Schienennetz: 5.018km
 - 1990: 1.447km² Straßenfläche in Ö
 - 2023: 1.992km² Straßenfläche in Ö
d.h. +38%, Zuwachs mehr als die Fläche Wiens,
- Insgesamt ½ Burgenland unter Asphalt!

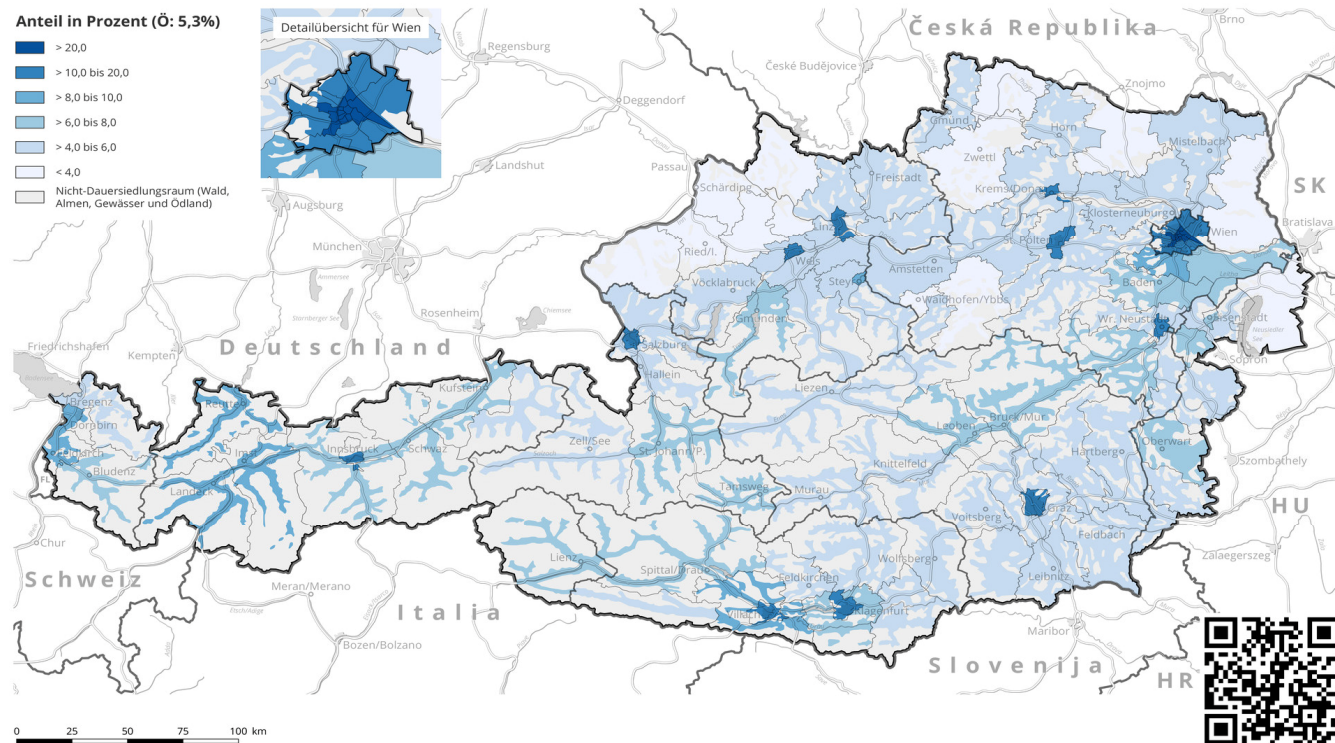
Quelle: VCÖ

=> Unser 10 Bundesland: **Asphaltmark – wächst jeden Tag um 1 Fußballplatz!**

Unterstützt von Bing
© GeoNames, Microsoft, TomTom

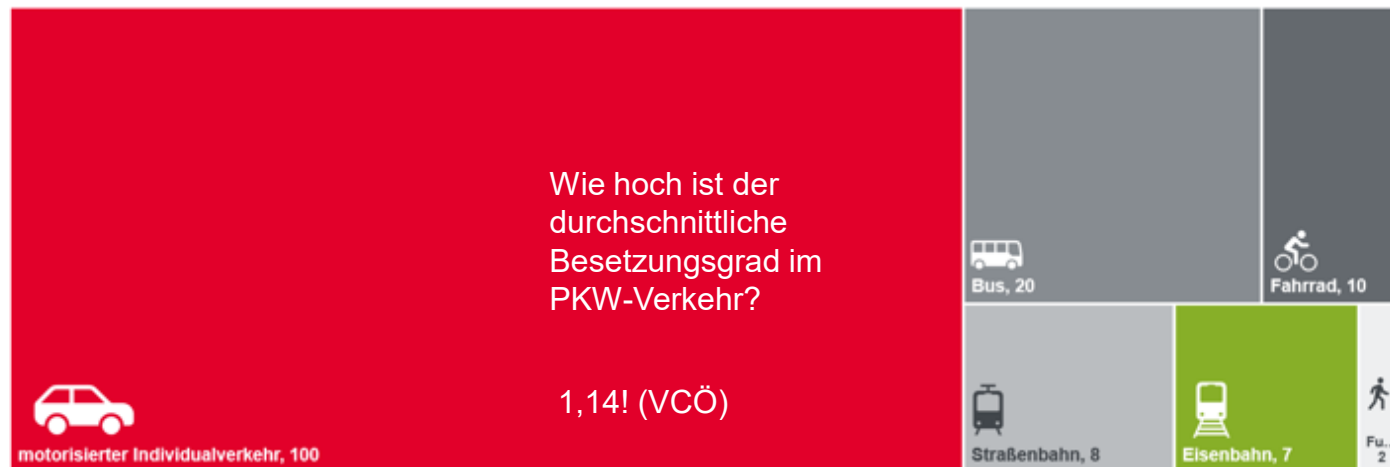
Anteil der Verkehrsflächen am Dauersiedlungsraum!

Flächeninanspruchnahme: Anteil der für Verkehr in Anspruch genommene Fläche am Dauersiedlungsraum 2022 in Prozent



Flächeninanspruchnahme im Verkehrssektor

Flächenverbrauch nach Verkehrsmittel
[in m² pro beförderter Person im Stadtverkehr]



Flächenverbrauch Güterverkehr
[in m² pro 1 km Streckenlänge]



Quelle: Allianz Pro Schiene 2020 / Anschlussbahnen

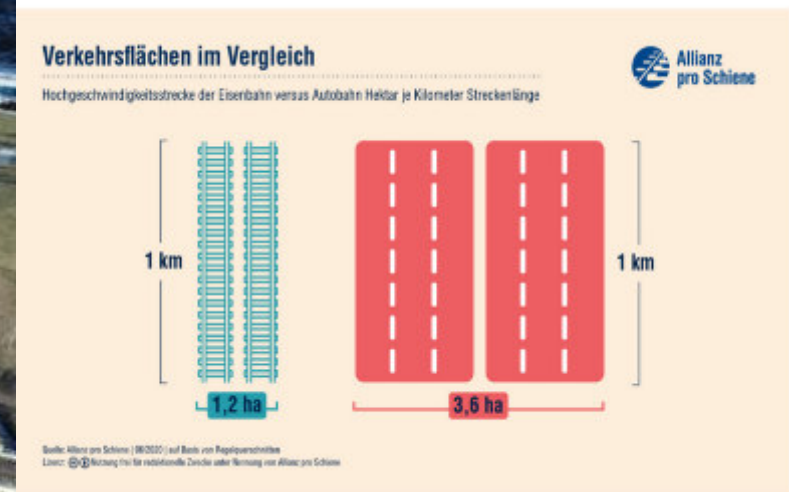
Ö: 192m²/ Kopf = Verkehrsfläche
47m²/Kopf Wohnfläche – im Durchschnitt

Quelle: <https://kommunal.at/grosse-unterschiede-beim-flaechenverbrauch-fuer-den-verkehr>

Die Bahn ist wesentlich flächenschonender als der Straßenverkehr



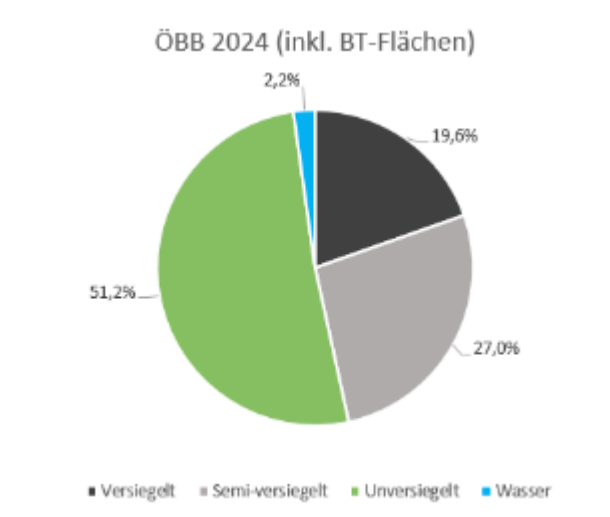
Quelle: <https://www.asfinag.at/>



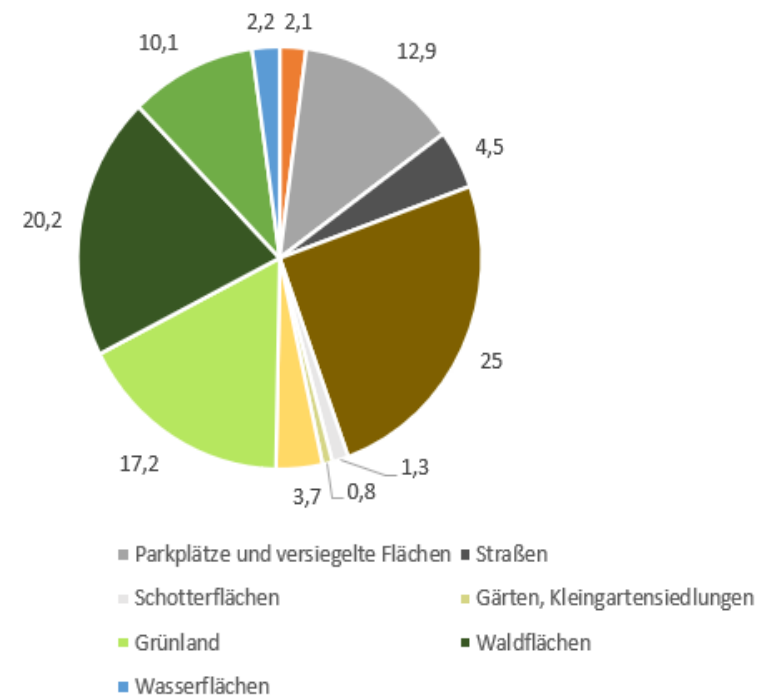
Bezogen auf Flächenbedarf für die Trasse ca. Faktor 3!
Bezogen auf Transportleistung Faktor 9,6 – siehe slide 17.

Die Flächennutzung der ÖBB

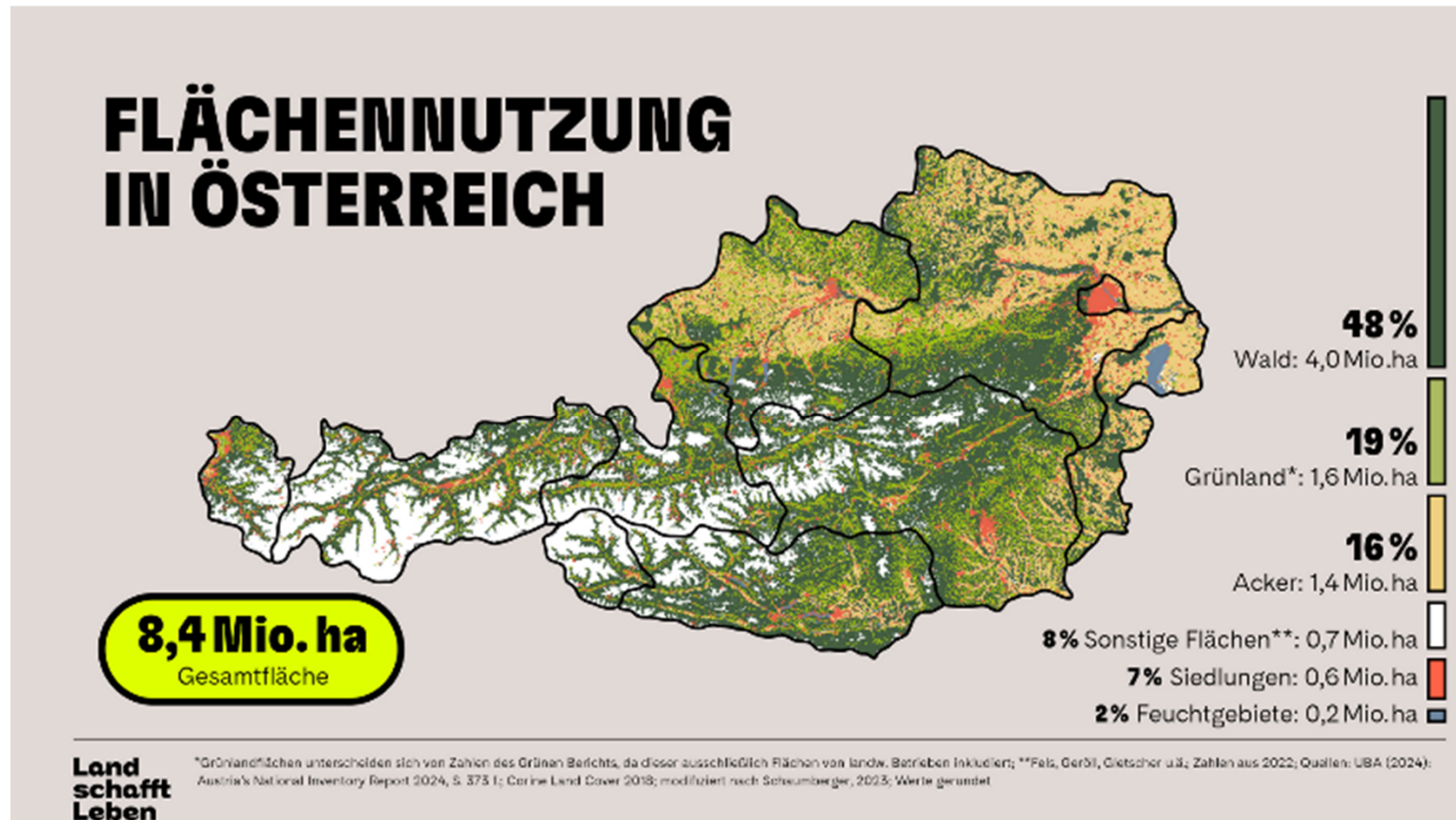
Analyse von
23.965 Grundstücken
19.007 ha Fläche
18.315 Gebäuden
Stand: 01.04.2024



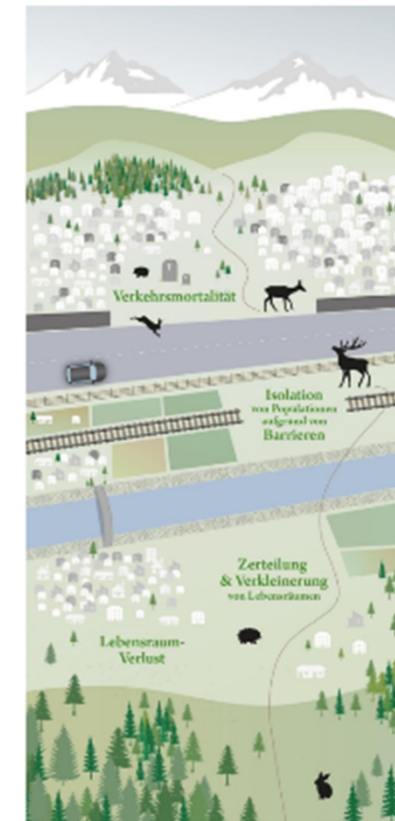
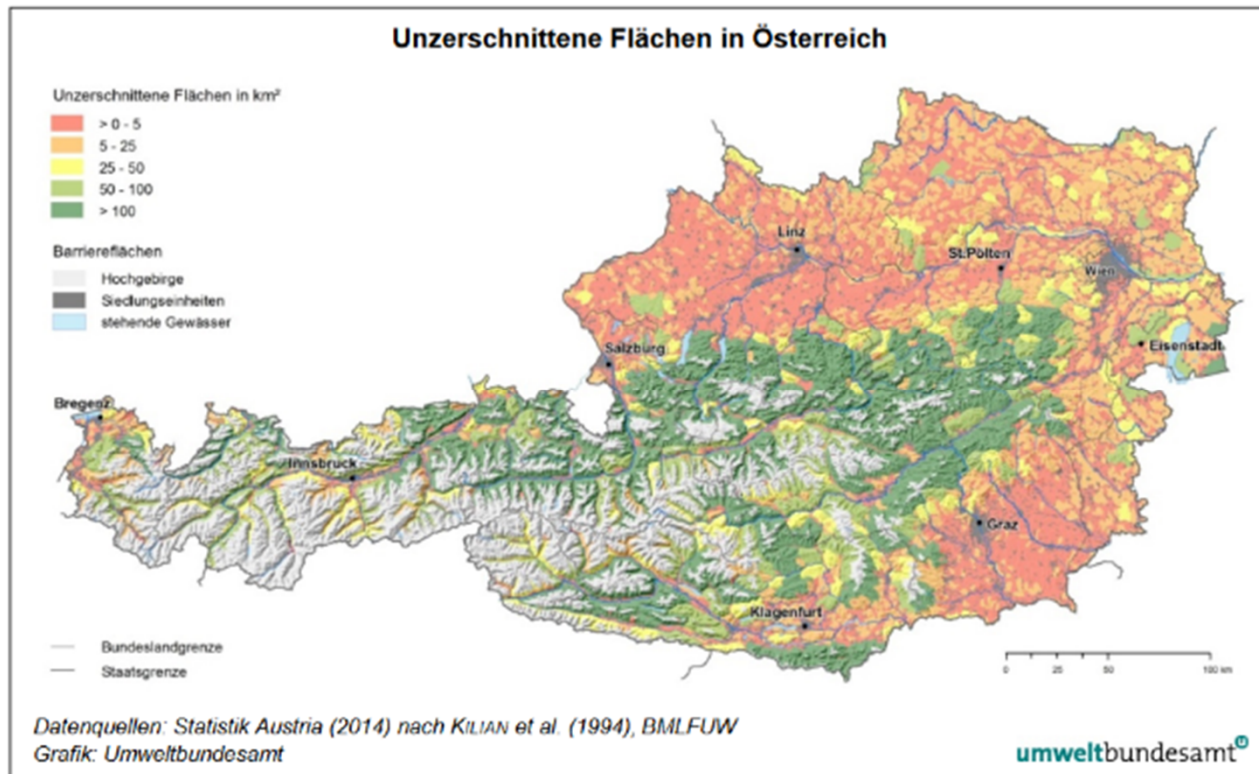
Landbedeckung ÖBB-Infra 2024



Quelle: Schauppenlehner, T., Baumgartinger-Seiringer, M., Bittner, K. (2025):
ÖBB - Potenzialflächen: Aktualisierung der Landbedeckung 2024. Universität für Bodenkultur, Wien

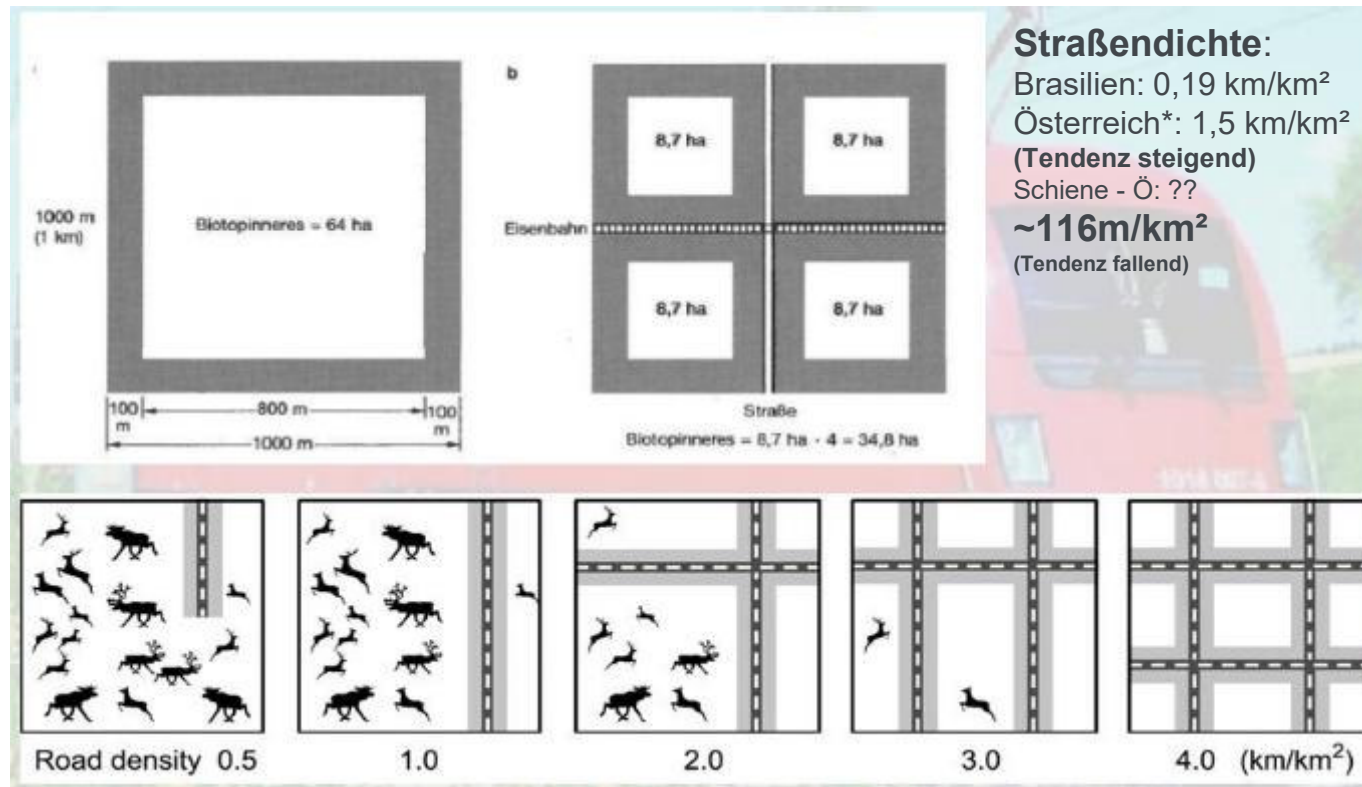


Lebensraum-Fragmentierung- Lebensraum- Degradierung



Quelle: Umweltbundesamt

Bahnkontext- Wildtierökologie



Source: <https://www.tagesanzeiger.ch>

Lebensraumfragmentierung führt zu Isolation von Populationen und Gendefekten!

* Nur 39% der Landesfläche sind Dauersiedlungsraum!

Bahnkontext- Wildtierökologie

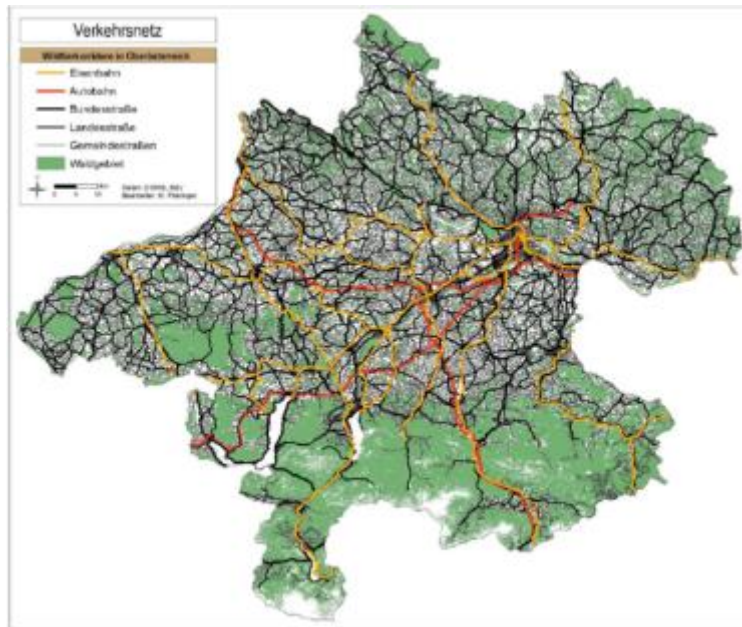


Abbildung 3: Verkehrsinfrastruktur als Hindernis für die Ausbreitungsmöglichkeiten wildlebender Tierarten in Oberösterreich

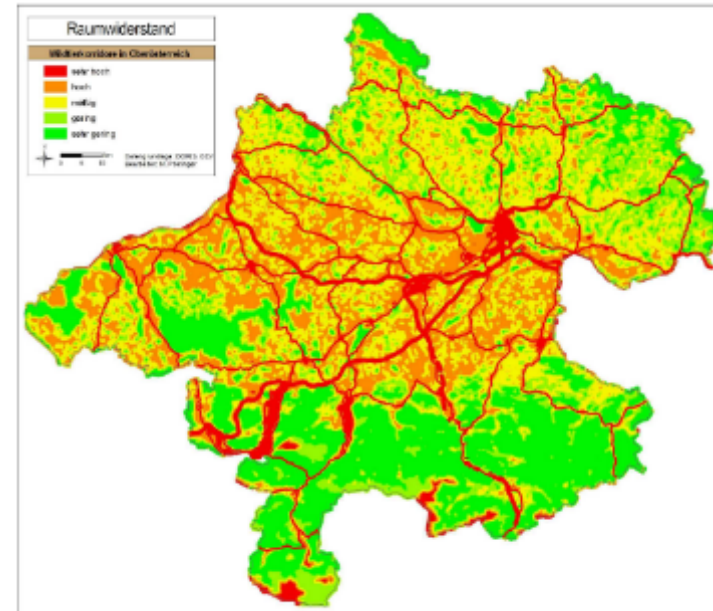
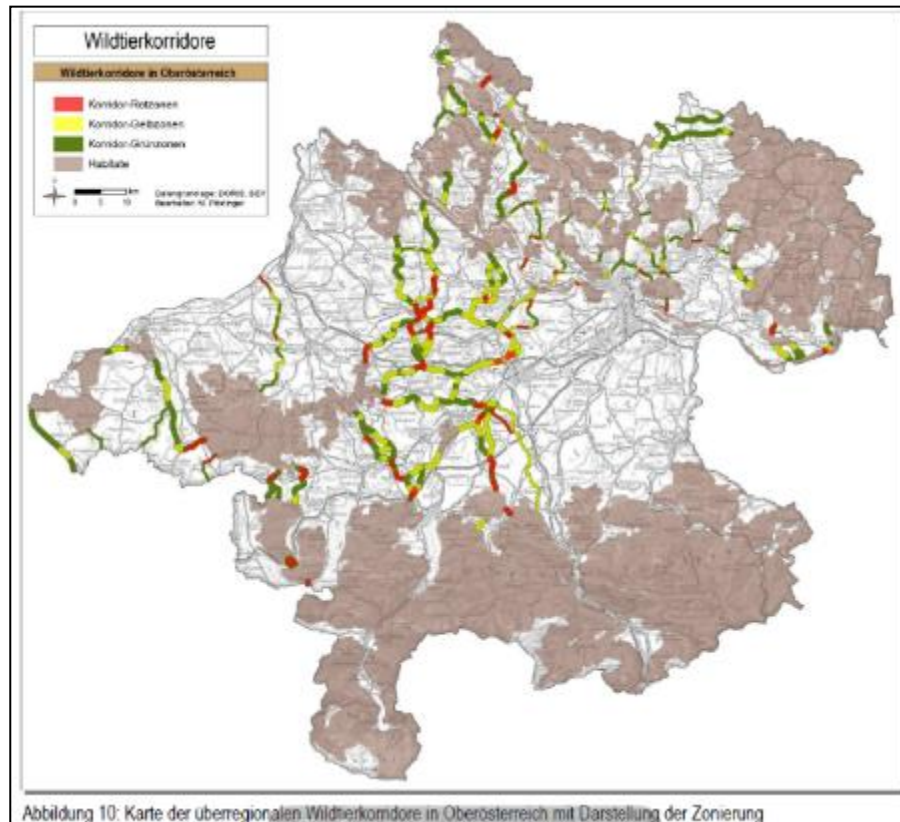


Abbildung 9: Karte der Raumwiderstände. Neben den Verkehrsachsen stellen vor allem dicht besiedelte Kulturlandschaftsräume mit Defiziten in der Naturraumausstattung erhebliche Barrieren für die Ausbreitung von Wildtieren dar.

Quelle: „Wildtierkorridore in Oberösterreich“ - Oö Umweltanwaltschaft 2012

Bahnkontext- Wildtierökologie



Eisenbahntrassen in roten und gelben Zonen zumeist als **schwache Teilbarriere** definiert! Erhalt und Förderung von linearen Strukturen und vorhandenen Querungsmöglichkeiten wünschenswert.

Zielart: Luchs

Lebensraum- Wiedervernetzung

Große, neue
Herausforderung für
Infrastrukturbetreiber!



Infrastrukturbezogene Maßnahmen der Österr. BD-Strategie 2030+



Quelle: BMK

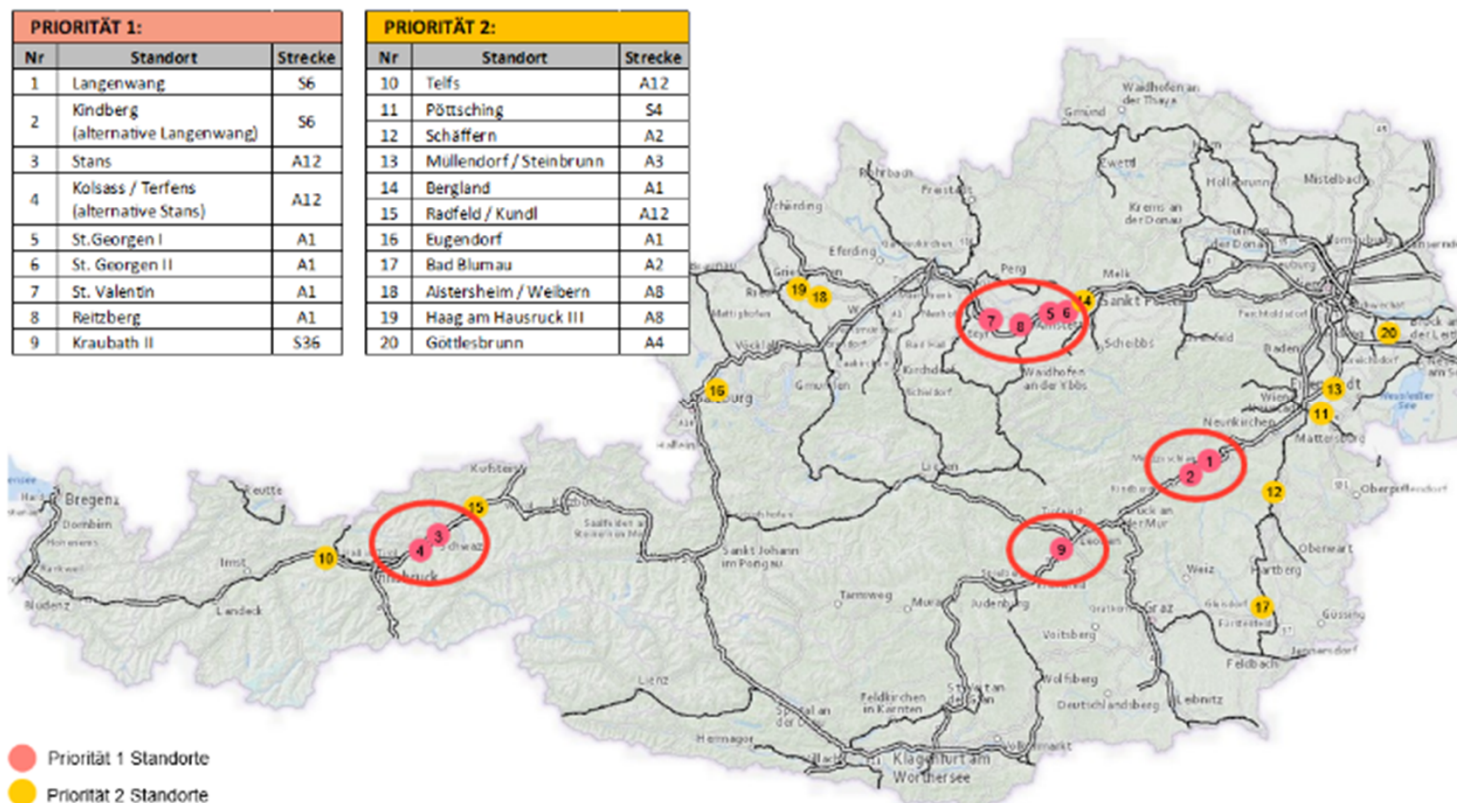
Offizieller Kick-off am 09.11.2023 im BMK

- „**Dienstanweisung Lebensraumvernetzung Wildtiere**“ des BMVIT ZI. BMVIT-300.040/0002-II/ST-ALG/2006 vom 15.05.2006
- Lebensraumvernetzung für großräumig lebende Wildtierarten durch: Nachrüstung von 18 (20) Grünquerungen (ca. 5-15 Mio. €/GQ) am Bestand bis zum Jahr 2027 auf Basis der Studien Völk/WWF (Proschek). **Absicherung der Wildkorridore durch Berücksichtigung in Raum- und Entwicklungsplanung***

Um Fehlinvestitionen zu vermeiden, ist die jeweils aktuelle raumplanerische Situation im Umfeld der zu planenden WQH hierbei zu berücksichtigen, da durch Umwidmungen von Grünland in beispielsweise Betriebsgebiet die Korridore beidseits der WQH für Wildtiere unterbrochen werden können und somit die Funktionsfähigkeit der WQH nicht mehr gegeben wäre.

- Niederlande hat 2005 begonnen ein großes **Defragmentierungsprogramm** umzusetzen. 178 Problembereiche wurden bearbeitet. ProRail hat dazu € 72 Mio beigetragen!
<https://www.mjpo.nl/english/>

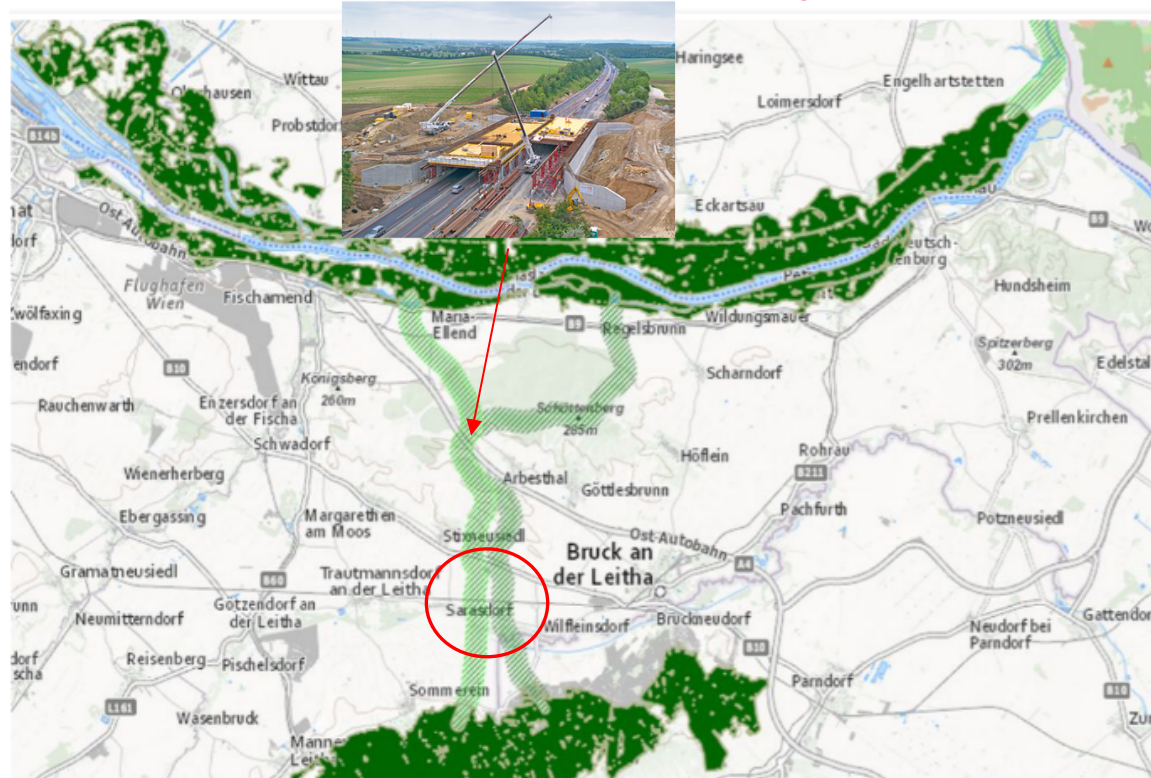
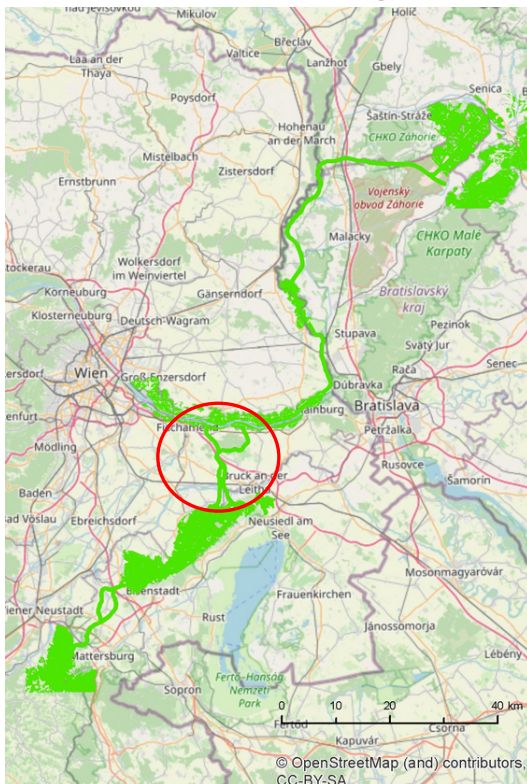
Infrastrukturbezogene Maßnahmen der Österr. BD-Strategie 2030+



Quelle: Umweltbundesamt - BIODIVERSITÄT UND INFRASTRUKTUR – BEITRAG DER INFRASTRUKTURBETREIBER ZUR ZIELERREICHUNG DER BIODIVERSITÄTSSTRATEGIE 2030+, *Endbericht AP 4 – Grünbrücken, Rechtliche Grundlagen, operative Umsetzung, noch unveröffentlicht*

Landscape Fragmentation and Barrier Effects

Habitat networking in Austria - <https://lebensraumvernetzung.at/en/pages/home>



Cross-regional corridors: alpine – carpathian corridor

Wildtierökologie Richtlinien- RVS 04.03.14 – Wildlebende Säugetiere

Barrierewirkung (Klasse)	Kriterien RVS 04.03.12 Stand 2007	Kriterien RVS 04.03.14 Stand 2024	Kriterien Stand – 2024
Schwache Teilbarriere (I)	< 120 Züge/24 h	Bis 250 Züge/24h	-
Starke Teilbarriere (II)	120 bis 300 Züge/24 h	250 -400 Züge/24h	-
Vollbarriere (III)	120 bis 300 Züge/24 h + Parallelstraße mit JDTV > 5000 Kfz/24 h	> 400 Züge/24h (frequenzbasiert)	250-400 Züge/24h + Parallelstraße mit JDTV- Wert >5000Kfz/24h
Vollbarriere (III)	> 300 Züge/24 h oder Begleitanlage ≥ 1,6 m Höhe	Begleitanlage ≥ 1,6 m Höhe und mind.2km Länge (baulich)	-

Grünbrückenkategorien:
(gem. RVS 04.03.12)

A: 80m

B: 50m

C: 25m

- Bei Straßen ist keine frequenzbasierte Vollbarriere definiert! – nur baulich
- Straßen-Neubaustrecken mit drei od. mehr Fahrstreifen über 2km od. 15.000+ JDTV/24h – Hohe Barrierewirkung für wildlebende Großsäuger!

Wildtierökologie Richtlinien – Barrierewirkung von Straßen für Großsäuger

<i>Verkehrsaufkommen / Tag</i>	<i>Durchlässigkeit</i>
< 1.000 Fahrzeuge	keine Barrierewirkung
1.000 – 4.000 Fahrzeuge	mäßige Barrierewirkung
4000 – 10.000 Fahrzeuge	hohe Barrierewirkung
> 10.000 Fahrzeuge	absolute Barriere

Durchlässigkeit von Straßen in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen.

Quelle: IUELL et al., 2003

Was beeinflusst die Barrierewirkung?

- Bauliche Anlagen: LSW oder sonstige Zäunungen, Einfriedungen, Stützmauern
- Parallel geführte Straßen
- Gleisanzahl
- Zugfrequenz aktuell und im Zielnetz 2040 (tageszeitliche Verteilung, PV und GV)
- Vmax
- Topografische Bedingungen (steile Böschungen, Einschnitte, Wasserläufe, etc.)
- Umgebende Vegetation und Landnutzung
- Unterflurabschnitte, Tunnelstrecken, Brücken und Durchlässe
- Kollisionsstatistik
- Sonstige geplante Baumaßnahmen
- Flächenwidmung im Umfeld
- Betrachtete Zielarten (Großsäuger, Kleinsäuger, Herpetofauna, etc.)

Wildquerungshilfen



Querungshilfen bei Neubauprojekten,
Unterquerung beim Maukenbach in Radfeld

Wildquerungshilfen



Querungshilfen bei Neubauprojekten,
Unterquerung bei Baumkirchen/Tirol

Wildquerungshilfen



Begehung am 16.08.2022 – Unterführung an der Koralmbahn

Wildquerungsbrücken – Terfens (Unterinntalstrecke / Tirol)



Bahninfrastruktur = grüne Infrastruktur



Querungshilfen bei Neubauprojekten, Grünbrücke Terfens/Tirol

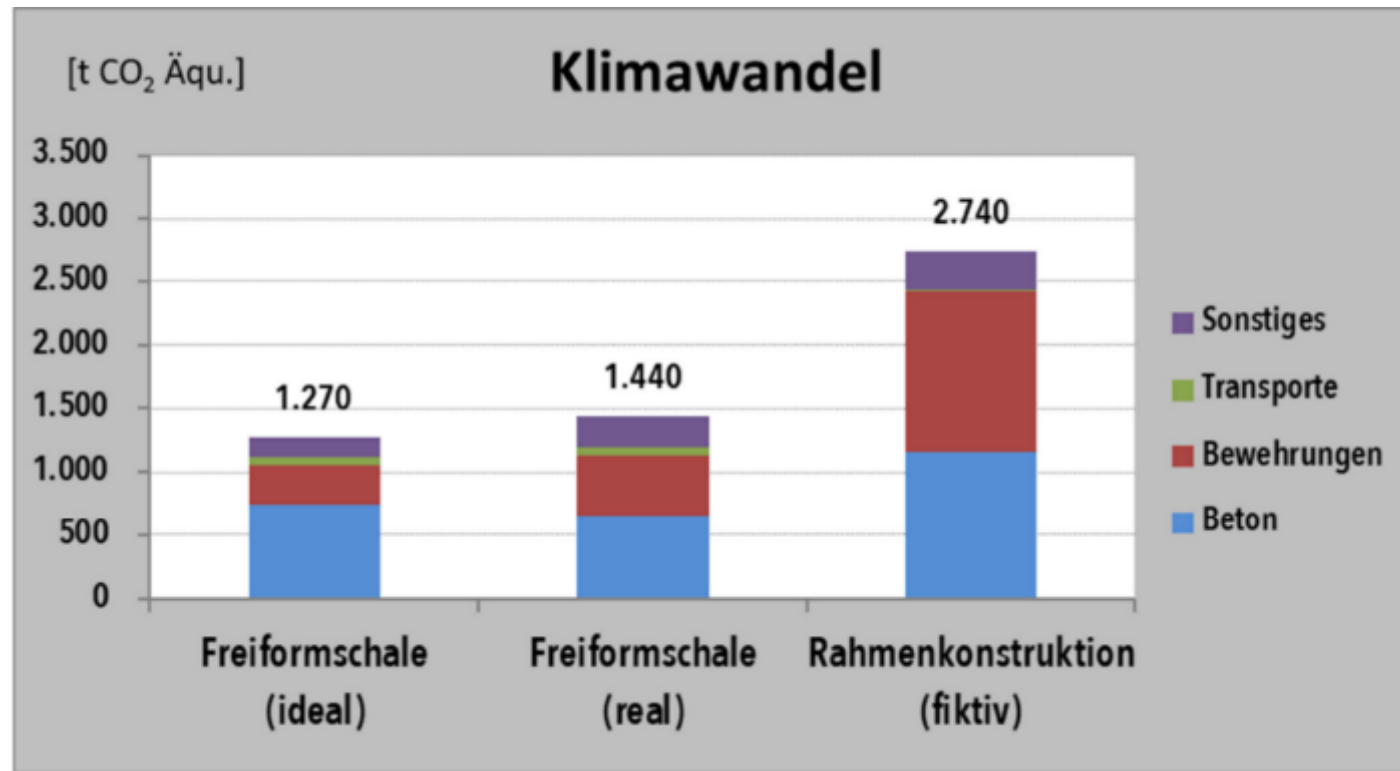
Wildquerungsbrücke – Freiformschale, eine innovative Lösung



Freiformschale an der Kärntner Koralmbahn (Aich/Mittlern)
Betonplatten werden pneumatisch aufgerichtet.



Wildquerungsbrücke – Freiformschale, eine innovative Lösung



- 65% Bewehrungsstahl, - 50% Beton, - 1300t CO₂

Wildquerungsbrücke – Freiformschale, eine innovative Lösung



Wildquerungsbrücke – Freiformschale, eine innovative Lösung



„Freiformschale - PFHC“ gewinnt den IENE Project award 2022: <https://youtu.be/kuOo-2UOWM0>

Wildquerungshilfen - Funktionseinschränkungen



Braucht es Parkverbotsschilder?



Auch das Umfeld ist dabei zu berücksichtigen. Wissenschaft und Naturschutz - im Spannungsfeld zwischen Grundlagenforschung und Gesellschaft

Grünbrücke an der HL- Strecke bei Wieselbruck



Some facts about the line:

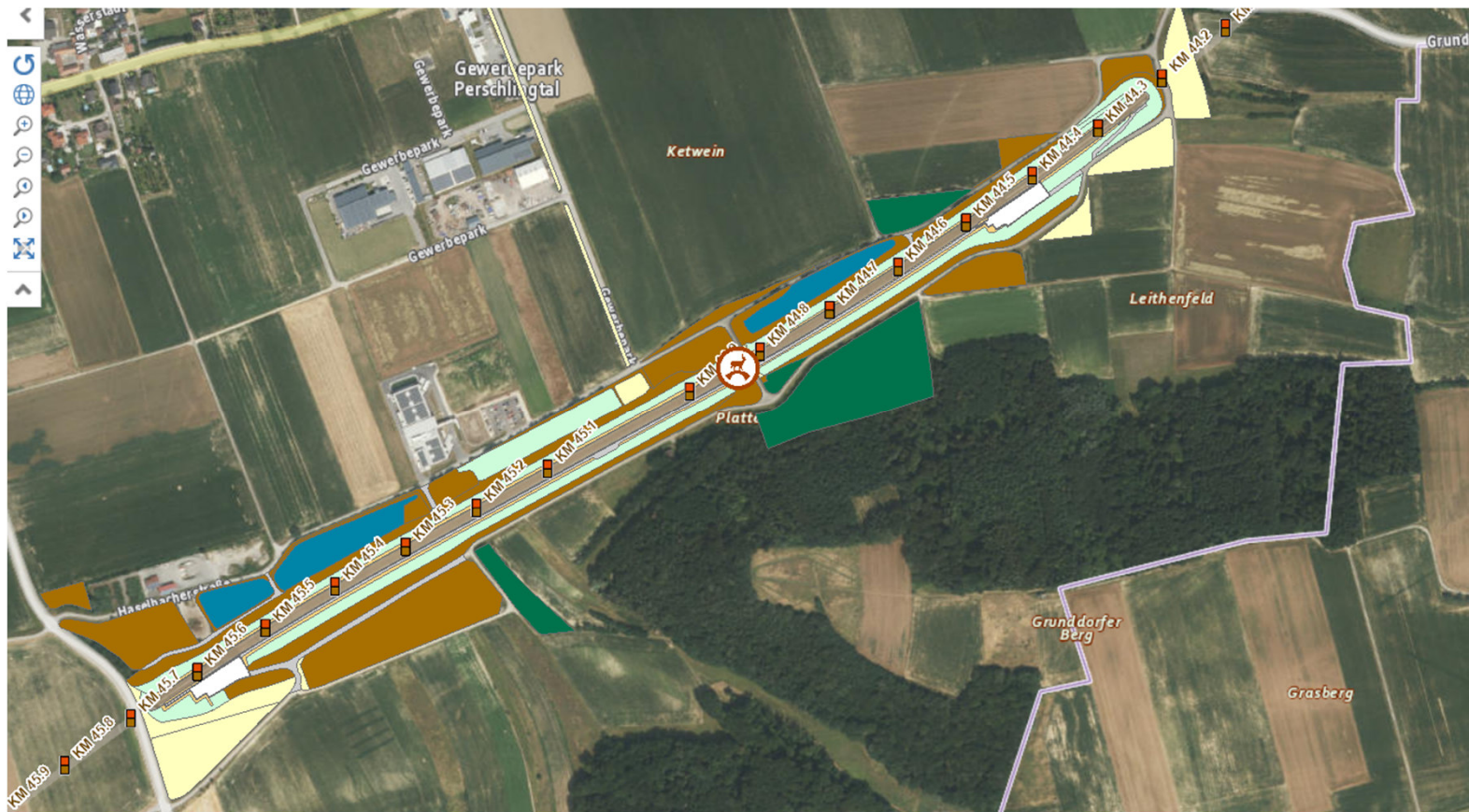
- Year of commissioning: 2012
- TEN-corridor: Rhine - Danube
- Train frequency: 225 trains/d
- Passenger and goods, long distance and regional
- Vmax: 230 km/h (250km/h)

Some facts about the bridge:

- Year of construction: 2005
- Total length: 41,50m
- Total width: 36,20m
- Inside diameter: 24,50m
- Height: 10m
- Costs: € 1,7Mio
- Cubature: appr. 800m³ armoured concrete

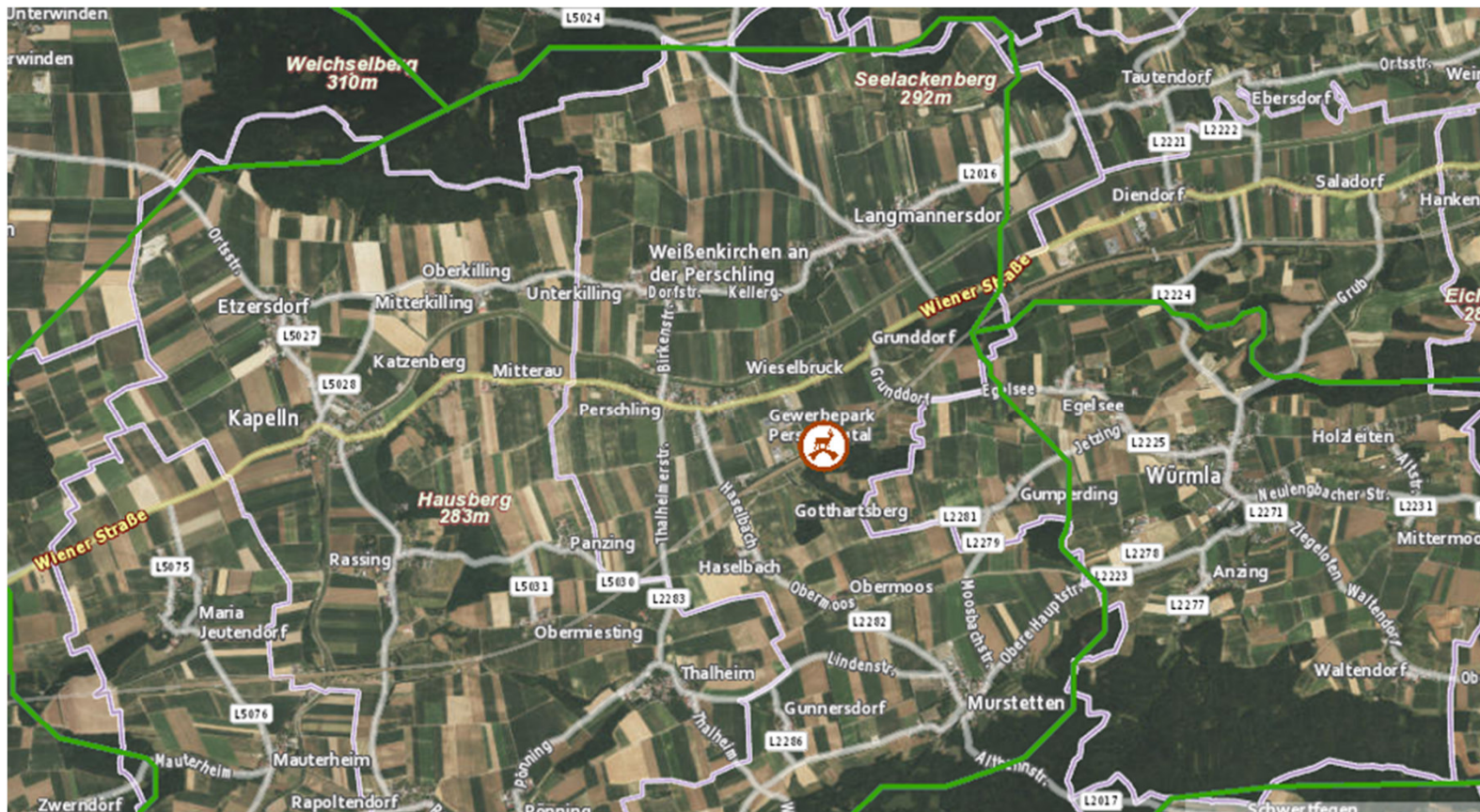
fc: Roland Grillmayer, UBA

Grünbrücke an der HL - Strecke bei Wieselbruck



Screenshot aus Infra-GIS

Grünbrücke an der HL - Strecke bei Wieselbruck



Screenshot aus Infra-GIS

Was ist an dieser Grünbrücke das Problem?

Grünbrücke 5, 5114 Göming (B 156)

<https://www.google.at/maps/@47.9447652,12.9504979,1154m/data=!3m1!1e3>



Die dysfunktionale Raumplanung in Österreich hat auch keinerlei Instrumente, um Grünbrücken in der Landschaft vor Verbauung zu bewahren! - Mindestabstand von 500m??

Lebensraumvernetzung - Wildtierkollisionen



~ 1000 Elche pro Jahr in Schweden



4-jähriger Tiger, Juli 2003, Rajasthan Indien



Wilde Kamele in Australien



Indischer Elefant, August 2012, Assam Indien, zwischen 2013 und 2023 mehr als 200 Elefanten in den nord-östl. Staaten
(Quelle: India Today, 19.01.2024)

Annual Roadkill (estimated)

- USA: 340 Mio Birds
- Europe: 194 Mio Birds, 29 Mio Mammals

Economic costs

- USA: USD 6 -12 Bn
- Europe: € > 1 Bn

Source: [Global Roadkill Data: a dataset on terrestrial vertebrate mortality caused by collision with vehicles | Scientific Data](#)

Wildwarngeräte für die Bahn? - VIF – Projekt „WiConNET“

Verkehrsinfrastrukturforschung (VIF) - war gemeinsames Forschungsprogramm von BMVIT, ÖBB und ASFINAG

Motivationen für die ÖBB-Infra AG:

- Vermeidung von baulichen Maßnahmen (Zäunung, Wildquerungshilfen), Querbarkeit der Bahntrasse erhalten;
ASFINAG muss 20 Wildquerungshilfen bis 2027 errichten
- Reduktion des Personalaufwandes bei Kollisionen (Beseitigung)
- Artenschutz/Tierschutz –Sekundärkollisionen!
- Jagd

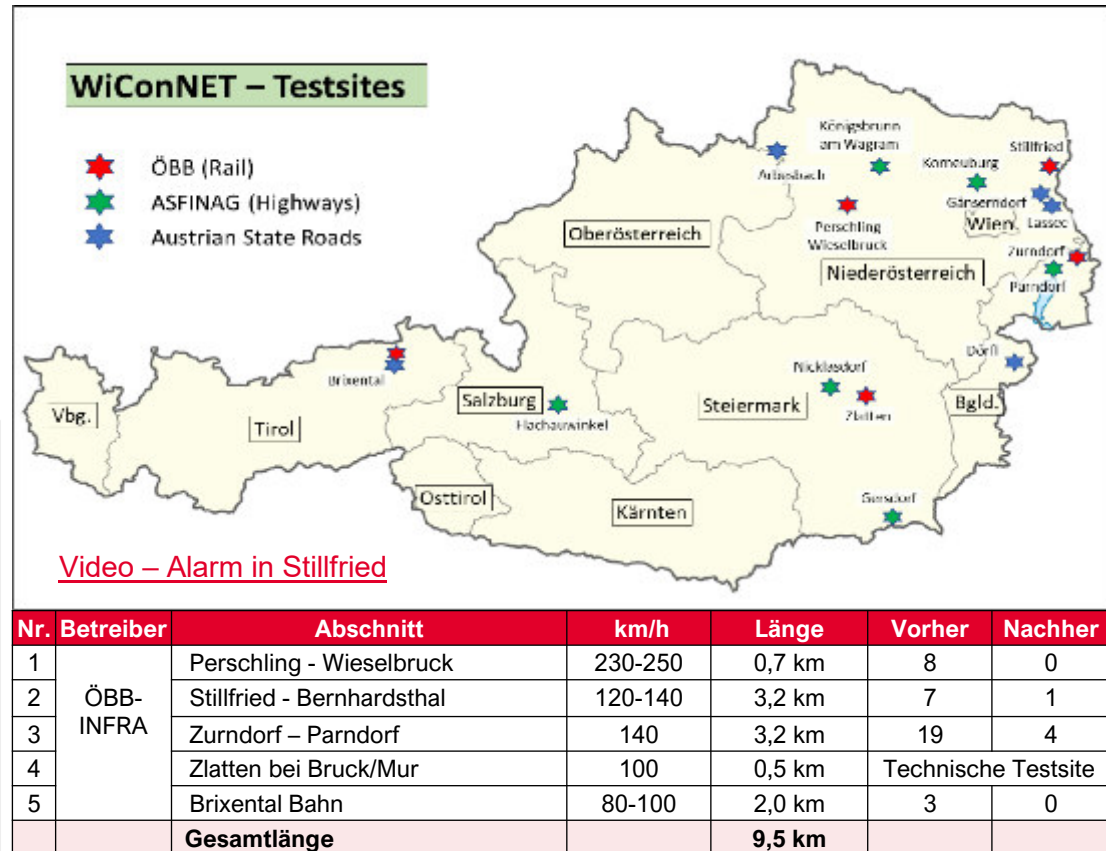
→ Schutz von Lokführern oder Fahrgästen, sowie Verringerung von Reparaturkosten spielen keine Rolle!

Fünf Versuchsstrecken mit unterschiedlicher Charakteristik (Umfeld, Bahnbetrieb, Artenspektrum, etc.) wurden ausgewählt.

Evaluierung VIF Projekt WiConNET (2017-2022)

VIF-Projekt **“WiConNET”**:
Wildwarnertestung und –
entwicklung

- **5 ÖBB-Teststrecken**
mit Wildwarnern ausgerüstet
 - Wildwarnung über Licht- und Tonsignale, bevor Zug kommt
 - Geräte sind autark und können online ausgewertet werden
- **Wirksamkeit bestätigt:**
Deutliche Reduktion der Tierkollisionen in den Testabschnitten
- Benutzbarkeit und Wirksamkeit der Wildwarner durch Kolleg:innen vor Ort bestätigt
- Kaum Wartungskosten und –aufwand
- Kein Hindernis bei Instandhaltung



Testsite Stillfried - Setup



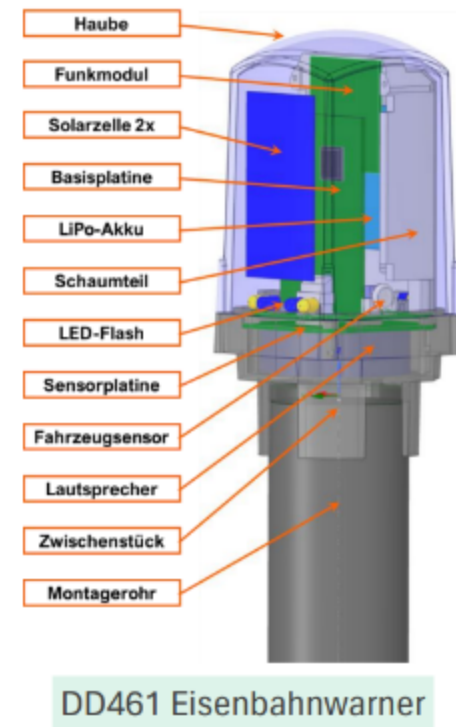
- An der Nordbahn nördlich von Stillfried
- Alpen – Karpaten Korridor!
- Parallel zur March mit v_{max} 140 km/h
- Kapazitäts- und Geschwindigkeitsupgrade geplant
- 3 Abschnitte mit jeweils 1.2km Länge
- Jeder Abschnitt mit 40 DD460 Geräten im Abstand von ca. 30m.



VIF – Projekt „WiConNET“

Funktionsweise der Wildwarner (aktive Wildwarner)

- Sensoren erkennen herannahende Fahrzeuge
- Akustische Signale warnen die Tiere, LED-Blitze markieren den Gefahrenbereich
- Tiere werden zum Verlassen des Gefahrenbereichs veranlasst
- ULP-Mikrokontroller steuert alle Funktionen des Wildwarners inklusive Lademanagement
- Solarzellen sorgen zusammen mit einem eigens entwickelten LiPo-Akku für eine nachhaltige Energieversorgung. Kein Batteriewechsel nötig!
- Die im Akku gespeicherte Energie reicht auch ohne Solarnachladung für mehrere Monate und über 100.000 Warnzyklen
- Online-Plattform zur einfachen Funktionskontrolle und Datenablesung
- Bei zweigleisigen Strecken reicht die Ausrüstung mit Wildwarnern an einer Seite, im Abstand von 20-30m
- Einfache Montage, ohne Erfordernis von Betriebseinschränkungen
- Hersteller: iPTE Traffic Solutions in Graz



VIF – Projekt „WiConNET“

Wildwarnertestung und -entwicklung

5 Teststrecken, darunter auch ein Abschnitt auf der HL-Strecke Wien-Sankt Pölten mit $v_{\max}$ **250** km/h.



Funktionsweise von Wildwarnern an der Bahn



Wildwarner – UOZ 1 in Polen

Wildwarner – DD 460 in Stillfried/Nordbahn



Funktionsweise von Wildwarnern an der Bahn

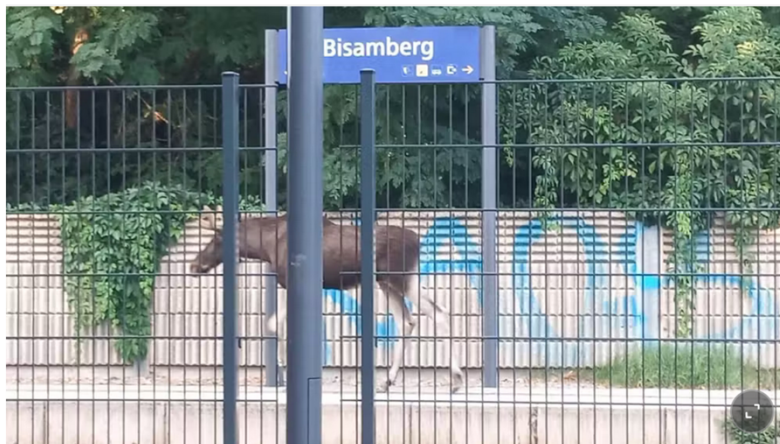


„level crossing“ - in Schweden.



Test einer „Schallkanone“ in Schweden.

Hat Elch Emil nur weil er eisenbahnaffin ist auch ein Klimaticket?



Kult-Elch "Emil" sorat derzeit in Bisamberg für Unruhe.

<https://www.heute.at/s/elch-emil-spaziert-ueber-bahnhof-zuege-sofort-gestoppt-120126460>



<https://www.krone.at/3892783>



<https://www.oe24.at/oesterreich/chronik/elch-emil-nach-catwalk-in-st-poelten-wieder-abgetaucht/647789371>

Take home message: Bahn und Naturschutz

- **Bahninfrastrukturbegleitflächen** spielen nachweislich eine wichtige Rolle als **Rückzugsraum** für seltene Arten sowie als **Migrationsachse** für die Artenausbreitung
- **Negative Auswirkungen von Bahnbau und – betrieb auf Naturhaushalt** sind gut bekannt – **Vermeidungs-, Verminderungs- und Kompensationsmaßnahmen auch**
- **Potenzielle Konflikte** können bei richtiger Vorgehensweise oft zu Synergien gewandelt werden
- **Institutioneller Naturschutz** (v.a. NGOs) ist gegenüber der Bahn überwiegend positiv eingestellt – Strategische Partner
- Naturkunde und Naturverbundenheit haben in der Bahn eine lange Tradition – es gibt noch immer viele **Wissensträger**, die sich besser vernetzen sollten
- **Investitionen in die Bahninfrastruktur** bringen neben zahlreichen anderen positiven ökologischen, ökonomischen und sozialen Effekten, auch eine wesentliche **Natur- und Biodiversitätsrendite (biodiversity – net gain)!**
- Biodiversität und Naturverträglichkeit der Bahn sind neben Klimaschutz, Emissions- und Ressourcenargumenten die stärksten **Umweltargumente** der Bahn



Danke für Interesse und Aufmerksamkeit!

Literatur: Bahn und Naturschutz

Handbuch - Naturschutzfachkraft

nach fast zwei Jahren Arbeit im April 2022 erschienen.
54 Autoren aus Wissenschaft, Forschung und Praxis
662 Seiten, mit 379 Abbildungen und 33 Tabellen
Kap. 9.1 Eisenbahn (Autor: Thomas Schuh)

Basis für das Buch ist das Curriculum des Zertifikatslehrgangs der FH Kärnten.
Viele Themen werden darüber hinaus vertieft.
So ist ein Lehrbuch und Nachschlagewerk entstanden, das den allgemeinen
Stand der Technik und der Diskussion innerhalb der Naturschutzarbeit
widerspiegelt. Das Buch richtet sich an den gesamten deutschen Sprachraum,
nimmt aber in vielen Bereichen auf die spezifische Situation in Österreich Bezug.



Literatur und Querverweise

Literatur:

- Becker, U. (2016): Grundwissen Verkehrsökologie, oekom-Verlag
- Luís Borda-de-Água · Rafael Barrientos, Pedro Beja · Henrique M. Pereira (2017): Railway Ecology - Springer
Gratis download: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-57496-7.pdf>
- Wildlife and traffic: Online-Handbook: <https://handbookwildlifetraffic.info/> (COST 341 Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure, European Cooperation in Science and Technology)
- Sengl, P.; Hammer, C.; Kofler, H. (2014): Begrünung mit autochthonem/regionalem Saatgut – Ein Handlungsleitfaden. – Erstellt im Auftrag von Asfinag und ÖBB von ZT-Kanzlei für Ökologie, Dr. Hugo Kofler, 8132 Pernegg a.d. Mur, 28 S.
- Sengl, P.; Gebhardt, O.; Linhart, W.; Petschar, M.; Kofler, H.; Hammer, C. (2016): Erfolgskontrolle von Naturschutz-Maßnahmen – Vorschlag einer fachlichen Anleitung. – Erstellt im Auftrag von Asfinag, BMVIT, Land Steiermark und ÖBB durch die Ziviltechnikkanzlei KOFLER Umweltmanagement, 8132 Pernegg a.d. Mur, 50 S.



Literatur und Querverweise

Literatur:

- FSV – Regelwerke für das Strassen- und Verkehrswesen (RVS)
 - RVS_04.01.11_Umweltuntersuchung (2017)
 - RVS_04.01.12_Umweltmaßnahmen (2015)
 - RVS_04.03.11_Amphibienschutz an Verkehrswegen (2017)
 - RVS_04.03.15_Artenschutz an Verkehrswegen (2015), plus Arbeitspapier 22 – in Überarbeitung!
 - RVS_04.03.12_Wildschutz (2007) – in Überarbeitung
 - RVS_04.03.14_Schutz_Wildlebender_Säugetiere (ausgenommen Fledermäuse) an Verkehrswegen (2024), plus Arbeitspapier 20
 - RVS_04.03.13_Vogelschutz (2007)

 - RVS_04.03.16 - Merkblatt - Fledermausschutz an Verkehrswegen
 - RVS_12.05.11_Anlage, Bepflanzung und Pflege von Grünflächen
 - RVS_04.04.11_Gewässerschutz_an_Straßen, plus Arbeitspapier 26

<https://fsv.at/cms/start.aspx>

Back up

Blick über den Tellerrand – internationale Beispiele

- **UIC – Internationaler Dachverband der Eisenbahnen**
- **Deutschland – DB, FGSV**
- **Frankreich - SNCF**
- **Schweiz – SBB**
- **Schweden – Trafikverket, SJ AB**
- **Bulgarien – Bulgarische Staatsbahn**
- **Polen – PLK-PKP**
- **Tschechische Republik - SZDC**
- **Holland – Rijkswaterstaat, ProRail**
- **Japan**

UIC rEvERsE – Projekt zu Auswirkungen von Bahnbau und – betrieb auf Biodiversität

The Ecological Effects of Railways on Biodiversity (rEvERsE project)

- A collaboration between 17 rail operators
- Develop a vision for railways & biodiversity
- Goals & actions to support biodiversity
- Case studies of innovative practices
- Survey of current priorities, skills and actions



<https://www.shop-ETF.com/en/technical-documents> (kostenlose downloads)

Deutschland -



- 112 grüne Projekte der deutschen Bahn, die jetzt schon 163 sind (Stand: 12.11.2021)

<https://gruen.deutschebahn.com/de/projekte>

Deutschland -

- Extensive Begrünung von Flachdächern (Grüner Bahnhof)
- Bewertung des Invasionsrisikos von 123 invasiven Arten (85 Pflanzen, 38 Tiere)
- Großbaumverpflanzungen
- Haselmauserhebungen, etc.
- DB Fachtagung Naturschutz



Deutschland -



- **FGSV veranstaltet seit 50 Jahren eine Landschaftstagung, die sich mit verschiedensten ökologischen Aspekten von Verkehrsinfrastruktur beschäftigt**
- **Auf der website gibt es eine Postersammlung**

<https://www.fgsv.de/wissenstransfer/poster.html>

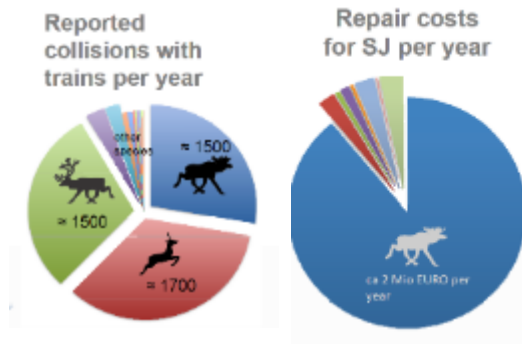


- **Bewertung des ökologischen Potenzials von Bahnflächen**
 - 110.000ha nicht betriebsnotwendig, Möglichkeiten zur ökologischen Aufwertung im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen und Beitrag zu grünen Korridoren wurde erhoben
- **Wildtierkollisionen – Risikoanalyse in der SW-Region von F**
 - Starker Anstieg an Kollisionen wurde beobachtet wurde. 85 Hot-Spots, bzw. 914km wurden analysiert.
(Insgesamt 200.000 Verspätungsminuten und 8000 betroffenen Züge im SNCF-Netz/Jahr)
- **Bewertung der Wirksamkeit von Amphibien-Querungshilfen an der HGV-Strecke Bretagne – Pays de la Loire**
- **Beweidung von Steilböschungen und stillgelegten Flächen**

- **Gabione als Querungshilfe und Habitat für Reptilien**
- **Monitoring von Querungshilfen nachdem die Durchmesser vergrößert wurden**



- **Untersuchung der biologischen Vielfalt auf 1400 Bahnhöfen und Haltestellen in Schweden**
 - 100 Rote Liste Arten wurden gefunden (Bienen, Käfer, Schmetterlinge, Gefäßpflanzen)
 - Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt sollen Unternehmensziel werden (Seminare, Schulungen, Öffentlichkeitsarbeit)
- **Schülerprojekt „nachhaltige Infrastruktur – 2050“ für 15, 16 jährige Schüler**
- **Maßnahmen und Studien zur Vermeidung von Wildtierkollisionen**





Remove shrubs



Restored 26 stations



Remove soil with humus



 Add sand

Schweden – Statens Järnvägar

SJ AB



- **Videokameraanalyse von Zug – Wildtierbegegnungen**
 - 454 Begegnungen wurden nach Fluchtverhalten analysiert



Bulgarien – BDZ

- **Bulgarien: Eisenbahninfrastrukturgesellschaft erhielt 2010 den UIC sustainability award für die Errichtung von 54 künstlichen, stromschlagsicheren Storchennestern auf ihren Masten**



Polen –



- **Sicherung von relevanten Streckenabschnitten mit UOZ-1 Wildwarneranlagen**



Tschechische Republik –



- **1600 Wildtierkollisionen zwischen 2005 und 2017 wurden untersucht**
- **Vogelschutzmaßnahmen zum Schutz vor Elektroktion**

- **Mitwirkung im Dutch National Defragmentation Program (MJPO)**
 - 77 Flaschenhals-Örtlichkeiten, wo Bahntrasse hohe Barrierewirkung erzeugt hat.
 - 145 Maßnahmen zur Beseitigung bzw. Minderung der Barrierewirkung geplant, von großen Grünbrücken bis zu kleinen Durchlässen und Verbesserung vorhandener Strukturen und Leiteinrichtungen
 - 116 Maßnahmen werden umgesetzt und damit 69 Flaschenhälse beseitigt
 - Kosten: € ~ 70 Mio

Quelle: Abstractsbook, IENE 2018, Eindhoven

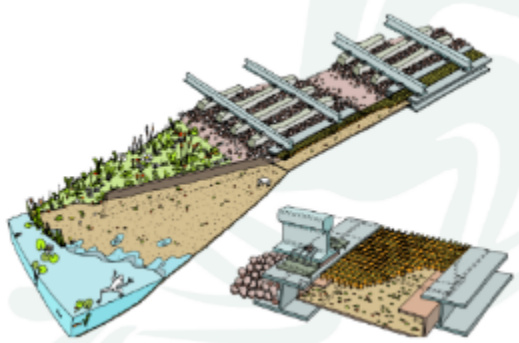
Holland - **ProRail**

- **Studie zu Herausforderungen bei der Umsetzung von WQH – nicht technisch, sondern div. Rahmenbedingungen (HQ, Eigentumsverhältnisse, Berechtigungen, Genehmigungen, Interessensgruppen)**
- **Wildunfallanalyse mittels KI-tools und Datenvisualisierung zur Entscheidungsfindung und zur strategischen Planung für Verminderungsmaßnahmen**
- **Bekämpfung von Japan. Staudenknöterich**
- **Förderung von biologischer Vielfalt in Kombination mit Grünschnitt-Biomassennutzung**

Quelle: Abstractsbook, IENE 2018, Eindhoven

Holland - **ProRail**

- **Sleeper fauna passage – Amphibienquerungshilfen in Form von Rohren unter der Schiene im Gleisschotter (zwei Stahlschwellen ersetzen zwei normale Schwellen, dazwischen wird ein Kunststoff-rohr mit 0.5m Durchmesser durchgeschoben)**



Holland - Rijkswaterstaat Vergabemodus zur Ökologisierung



Rollenwechsel zwischen Infrabetreiber und Baufirma

heymans



- Ergebnisorientierte Auftragsvergabe ist nicht vollkommen umgesetzt (und wird es auch nie)
- Es bleibt eine Suche nach der optimalen Rollenverteilung für das beste Projektergebnis

Quelle: Präsentation von Rijkswaterstaat und Heymans bei der IENE 2018, Eindhoven 2019-09-14
Wissenschaft und Naturschutz - im Spannungsfeld zwischen Grundlagenforschung und Gesellschaft

Holland - Rijkswaterstaat Vergabemodus zur Ökologisierung



heymans



Vergabemethoden in Holland

- Vor 2000: Infrabetreiber gibt Designs vor, Baufirma baut was gefragt ist
 - Infrabetreiber plant alles (z.B.: auch Wildtierquerungen)
 - Baufirma wird nach Billigstbieterprinzip ausgewählt
 - Infrabetreiber trägt die meisten Risiken
- Nach 2000: allmähliche Änderung Richtung ergebnisorientierten Verträgen
 - Infrabetreiber verantwortlich für funktionale Anforderungen (z.B: WQH sollte für Daches geeignet sein)
 - Baufirma verantwortlich für die Planung
 - Baufirma nach Bestbieterprinzip ausgewählt (Preis/Qualität)
 - Baufirma trägt den Großteil der Risiken

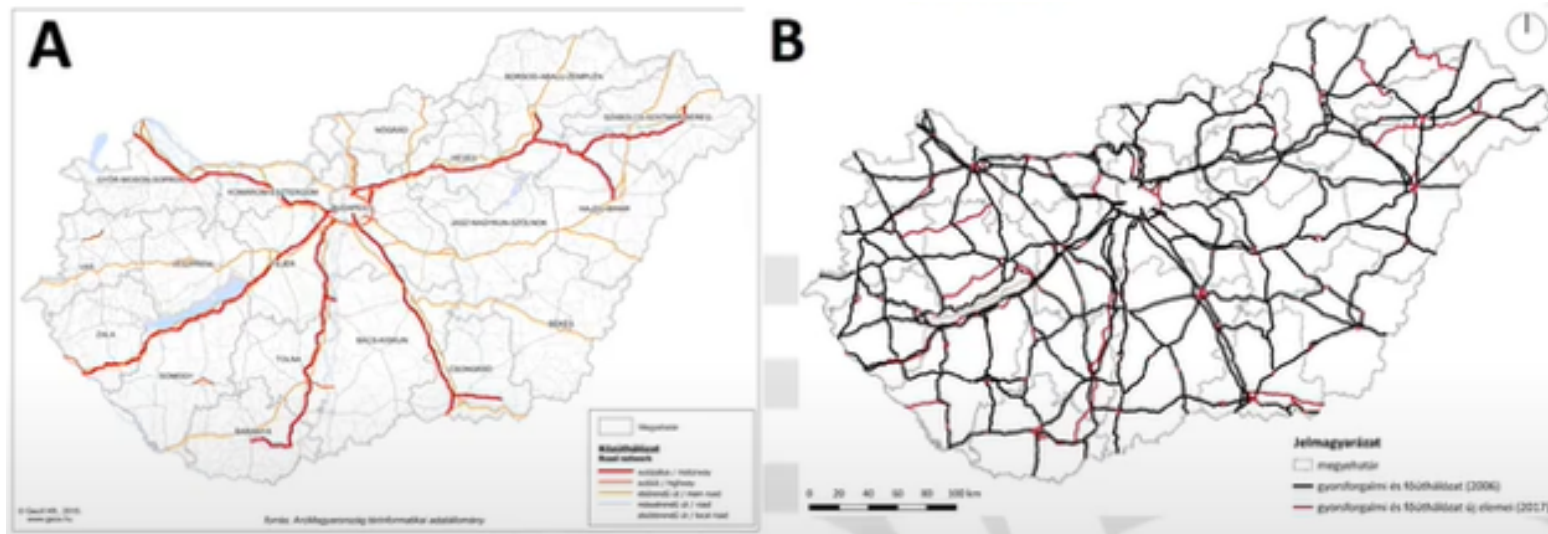
Quelle: Präsentation von Rijkswaterstaat und Heymans bei der IENE 2018, Eindhoven 2019-09-14
Wissenschaft und Naturschutz - im Spannungsfeld zwischen Grundlagenforschung und Gesellschaft

Japan -

- **Vergrämung von Wildtieren durch Lautsprecher an den Zügen, mittels Warnlauten von Rotwild und Hundegebell (90dB in 1m Entfernung)**

Quelle: Abstractsbook, IENE 2018, Eindhoven

Lebensraum-Fragmentierung- Lebensraum- Degradierung / Bsp. Ungarn



Autobahnen in Ungarn heute

Autobahnen für 2030 geplant

Zusätzlich hunderte Kilometer Grenzzäune!