

# Aktuelle Projekt- und Masterarbeiten

am Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft

BACHELOR- PROJEKTE



Erschließung einer Region X durch den ÖV



Die (neue) Seidenstraße



Interoperabilität im europäischen Eisenbahnwesen



Heavy Haul im weltweiten Vergleich



ÖV-Historie österreichischer Städte



Bahnverkehr in China



Regionalität von Oberleitungs- und Eisenbahnkreuzungs-Komponenten



Eisenbahnbrücken als tragendes Element des Systems



Vergleich von Verkehrssystemen zwischen Ballungsgebieten



Bahnverkehr in den USA



Regionalität von Oberbau- und Weichenkomponenten



Eigenvorschlag



Gleisbaumaschinen: Ein Überblick



Gleisbaumaschinen: Die Entwicklung von Stopfmaschinen



Flugzeughersteller und ihre Produkte im Vergleich

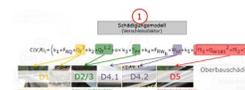
MASTER- PROJEKTE



Möglicher S2R im PV am Bsp. Neue Südbahn



Energieeffizienz von Antriebssystemen



Fahrzeug-Fahrweg Interaktion

MASTER- ARBEITEN



Der Einfluss der Traktionsenergie auf Schienenfehler



Ökologisches Innovationspotential Eisenbahnfahrweg



Berechnung der maximalen Anhängelast am Brenner



# Ablauf der Bachelorarbeit

- I Ausschuen eines Themas
  - I Kontaktaufnahme mit dem/der gewünschten BetreuerIn
- I Startgespräch mit der betreuenden Person
  - I Besprechung von Aufgabenstellung und Ablauf, Anmeldung zur LV im TeachCenter (WS/SS)
- I Grobe Festlegung des Arbeitsaufbaus, Erstentwurf Inhaltsverzeichnis
  - I Rücksprache mit dem Betreuer
- I Verfassen der Arbeit
  - I Arbeitsumfang ca. 40 Seiten Text inkl. Abbildungen
- I Korrektur der Arbeit
  - I Deadline für die umfassende Korrektur ca. 3 Wochen vor Endabgabe
- I Präsentation der Arbeit am Semesterende
  - I 10-15 min, Abgabe der spiralisierten Arbeit und der Präsentation

→ Aktuelle Themen, Kontaktinformationen der BetreuerInnen und Formatvorlagen unter:  
<https://www.tugraz.at/institute/ebw/lehre/bachelorprojekte>





# ÖV-Historie einer österreichischen Stadt



© Salzburger Nachrichten



© Stadt Wien

*Die wachsenden österreichischen Ballungsräume erfordern zur Bewältigung des Verkehrsaufkommens zunehmend Erweiterungen des ÖV-Angebotes. Dabei werden immer wieder Lösungen vorgeschlagen, welche die Reaktivierung ehemals umgesetzter Verkehrskonzepte fordern.*

Literaturrecherche über die Historie der städtischen ÖV-Systeme einer österreichischen Stadt. Welche Systeme fanden Verwendung? Wie sah das Betriebskonzept (Linienetz, Intervall, etc.) der jeweiligen Systeme aus? Aus welchen Überlegungen wurden diese eingeführt bzw. schlussendlich ersetzt bzw. eingestellt?



**Projektart:** Bachelor-Projekt

**BetreuerIn:** Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



© Technisches Archiv Österreich



# Vergleich von Verkehrssystemen zwischen Ballungsgebieten



*Zentrale Ballungsgebiete sind zumeist durch eine Vielzahl verschiedener Verkehrssysteme (Schiene, Straße, Flugzeug) miteinander verbunden. Dabei weisen alle Systeme unterschiedliche Eigenschaften auf.*



Literaturrecherche über die Historie der Systeme auf einer gewählten Verkehrsrelation. In welchen Aspekten (Reisezeit, Energieverbrauch, Kapazität, Beförderungsmengen, Kosten,...) punktet welches System. Wie könnte sich die Situation in Zukunft ändern?

## Projektart:

Bachelor-Projekt

## BetreuerIn:

Markus Loidolt

Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Ursula Ehrhart

Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Elias Anglberger

Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

## Stand:

01.03.2023



# Die (neue) Seidenstraße



Das „Seidenstraße“ genannte Netzwerk an Handelsrouten zwischen dem asiatischen, europäischen und afrikanischen Kontinent kann mittlerweile auf eine etwa 2500 Jahre lange Geschichte zurückblicken. Nach einer Phase des Niederganges und endgültigem Relevanzverlust durch die Expansion europäischer Seemächte in der Frühen Neuzeit erlebt die Idee der Seidenstraße unter der „Belt and Road Initiative“ wieder einen Aufschwung.



Literaturrecherche über Historie und derzeitige Entwicklungen der (neuen) Seidenstraße. Welche Verkehrsmodi finden Anwendung? Welche Verkehre inklusive Ausbauten finden bei der Schiene statt? Welche Technologien werden eingesetzt? Wer betreibt die Infrastruktur?

**Projektart:** Bachelor-Projekt

**BetreuerIn:** Markus Loidolt  
 Dipl.-Ing.  
 +43 316 873 4994  
 markus.loidolt@tugraz.at

Ursula Ehrhart  
 Dipl.-Ing.  
 +43 316 873 4992  
 ursula.ehrhart@tugraz.at

Elias Anglberger  
 Dipl.-Ing.  
 +43 316 873 4995  
 elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



<https://www.derstandard.at/story/2000108464447/chancen-und-risiken-der-neuen-seidenstrasse>



# Bahnverkehr in China



*Während die Volksrepublik China lange Zeit ein spärlich ausgebautes Eisenbahnnetz besaß, erfolgte spätestens ab den 1990ern ein regelrecht explosionsartiger Aufbau eines ausgedehnten Schienennetzwerkes. Mittlerweile ist China einer der vorrangigen globalen Player in der schienengebundenen Mobilität.*



Literaturrecherche über den Bahnverkehr in China. Wie und wann nahm er seinen Anfang? Auf welchen Arten von Eisenbahnverkehr liegt der Fokus? Welche Projekte sind zurzeit in der Bauphase, welche Projekte sind in der Zukunft geplant?

**Projektart:** Bachelor-Projekt

**BetreuerIn:** Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



© Railway Gazette



[https://de.wikipedia.org/wiki/China\\_Railway](https://de.wikipedia.org/wiki/China_Railway)



# Bahnverkehr in den USA



© Union Pacific

Die USA besitzen mit knapp 300.000 km das längste Eisenbahnnetz der Welt. Im späten 19. Jahrhundert war die Eisenbahn der dominante Verkehrsmodus, welcher jedoch im folgenden Jahrhundert nach und nach durch die Konkurrenz mit neuen Verkehrsmodi seine Bedeutung verlor. Dennoch spielt die Eisenbahn weiterhin eine wichtige Rolle in der US amerikanischen Wirtschaft, während das Interesse an Personen(fern)verkehr in den letzten Jahren wieder steigt.



Literaturrecherche über den Bahnverkehr in den USA. Wie und wann nahm er seinen Anfang? Auf welchen Arten von Eisenbahnverkehr liegt der Fokus? Welche Projekte sind zurzeit in der Bauphase, welche Projekte sind in der Zukunft geplant?

**Projektart:** Bachelor-Projekt

**BetreuerIn:** Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



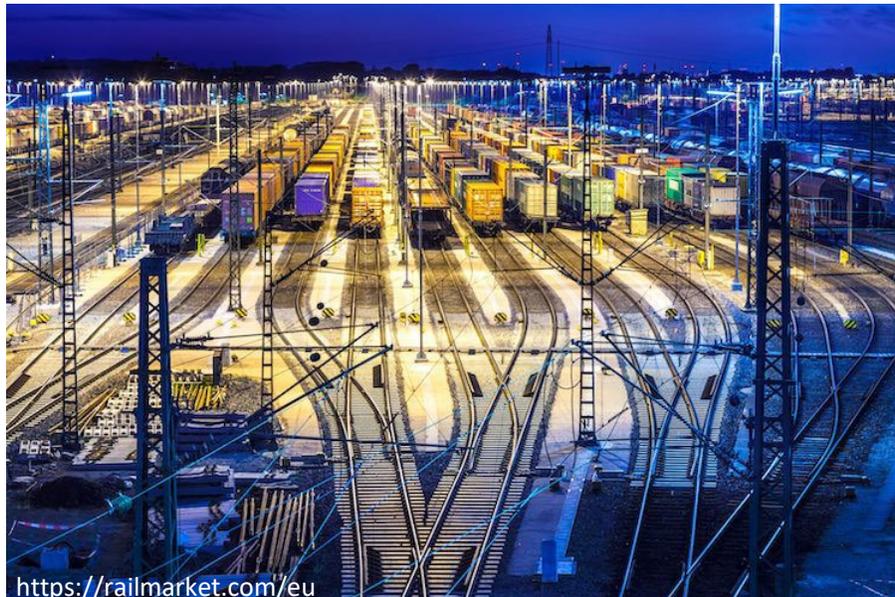
© Amtrak



[https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Eisenbahn\\_in\\_Nordamerika](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Eisenbahn_in_Nordamerika)



# Interoperabilität im europäischen Eisenbahnwesen



*Das System Eisenbahn sieht sich im internationalen Personen- und Güterverkehr mit einer Vielzahl an technischen Hürden konfrontiert, welche dessen Konkurrenzfähigkeit gegenüber anderen Verkehrsträgern reduziert. Die Europäische Union begegnet diesem Sachverhalt mit dem Konzept der Interoperabilität.*



Literaturrecherche über die Interoperabilität im europäischen Wirtschaftsraum. Warum und wann wurde man sich dieser Problematik bewusst? Welche Maßnahmen werden zur Herstellung der Interoperabilität gesetzt? Wie ist der derzeitige Umsetzungsstand in der EU?

**Projektart:** Bachelor-Projekt

**BetreuerIn:** Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



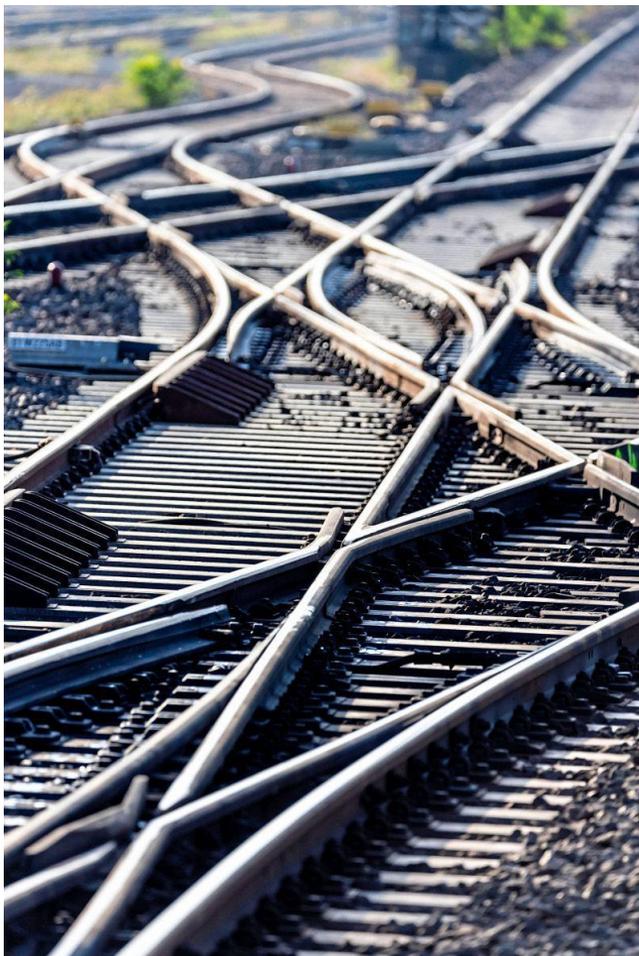
© BMK



© BMK



# Wie regional sind die Oberbau- und Weichenkomponenten im österreichischen Schienennetz?



*Die ÖBB-Infrastruktur AG verfügt über ein rund 5.000 km langes Schienennetz, welches eine Anzahl von rund 13.300 Weichen enthält. (ÖBB kompakt 2021/22)*

*Eine große Menge an Ressourcen sind damit verbaut – doch woher kommen diese?*

Recherche zu den Oberbau- und Weichenkomponenten des österreichischen Eisenbahnnetzes. Welche Komponenten werden im Oberbau auf offener Strecke und im Weichenbereich verbaut? Woher kommen diese Gleiskomponenten und wer sind ihre Hersteller- bzw. Zulieferfirmen? ...



**Projektart:** Bachelor-Projekt

**BetreuerIn:** Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



# Wie regional sind die Komponenten der Oberleitungen und Eisenbahnkreuzungen im österreichischen Schienennetz?

Die ÖBB-Infrastruktur AG verfügt über ein rund 5.000 km langes Schienennetz, wovon 3.650 Streckenkilometer elektrifiziert sind.

Dabei existieren heute noch 106 Eisenbahnkreuzungen, wovon 80 technisch gesichert sind. (ÖBB kompakt 2021/22)

Eine große Menge an Ressourcen sind damit verbaut – doch woher kommen diese?

**?** Recherche zu den Komponenten, die in der Sicherungstechnik, an Eisenbahnkreuzungen und auf elektrifizierten Streckenabschnitten (Oberleitung) des österreichischen Eisenbahnnetzes verbaut sind. Welche Komponenten kommen hier zur Anwendung? Woher kommen diese Komponenten und wer sind ihre Hersteller- bzw. Zulieferfirmen? ...



infothek.bmk.gv.at



**Projektart:** Bachelor-Projekt

**BetreuerIn:** Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



REGIONAL



infrastruktur.oebb.at



# Gleisbaumaschinen: Ein Überblick



<https://www.krone.at/2127175>

*Für die Erhaltung des Eisenbahnfahrwegs bedarf es einer Vielzahl von Baumaschinen, ein Großteil davon speziell für diesen Zweck entwickelt. Mit Plasser und Theurer befindet sich der Marktführer dieser Maschinen in Österreich. Jedoch gibt es weltweit Konkurrenz.*



*Welche Gleisbaumaschinen werden in der Bahnbranche verwendet? Beschreibung des Funktionsprinzips sowie Auflistung der größten Hersteller. Welchen Energieverbrauch verzeichnen diese Maschinen? Sind in naher Zukunft neue Technologien zu erwarten (Antriebstechnik, Arbeitsweise,..)?*



**Projektart:** Bachelor-Projekt

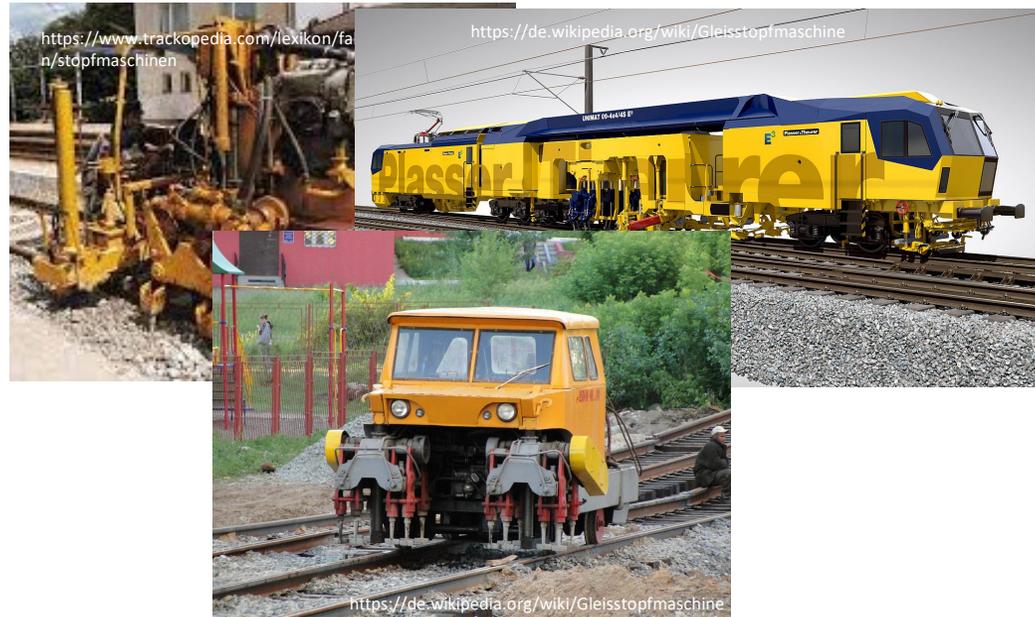
**Betreuer:** Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023

# Gleisbaumaschinen: Die Entwicklung von Stopfmaschinen



*Das Nivellieren, Heben, Richten und Stopfen ist gemessen am Budget die wichtigste Instandhaltungsmaßnahme für den Fahrweg der Eisenbahn. Eingesetzt werden dabei Maschinen, die mit Innovationen vollgepackt sind. Diese mussten über die Zeit jedoch erst entwickelt werden.*



*Wann wurden die ersten Stopfmaschinen entwickelt, wie hat sich die verbaute Technologie seither entwickelt? Welche Modelle können rückwirkend als Meilensteine verzeichnet werden? Wie haben sich die Innovationen auf die Meterleistung ausgewirkt, wie auf den Energieverbrauch?*

**Projektart:** Bachelor-Projekt

**Betreuer:** Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



# Flugzeughersteller und ihre Produkte im Vergleich



*Im Segment >100 Sitzplätze teilen sich Airbus (Europa) und Boeing (USA) den Markt faktisch auf. Jedoch gibt es auch Anbieter aus z.B. aus Brasilien (Embraer), Russland (OAK) und Kanada (Bombardier). Trotz des Duopols: Die Anforderungen an Flugzeuge und somit auch die technischen Kennwerte haben sich in den letzten Jahrzehnten stark verändert.*

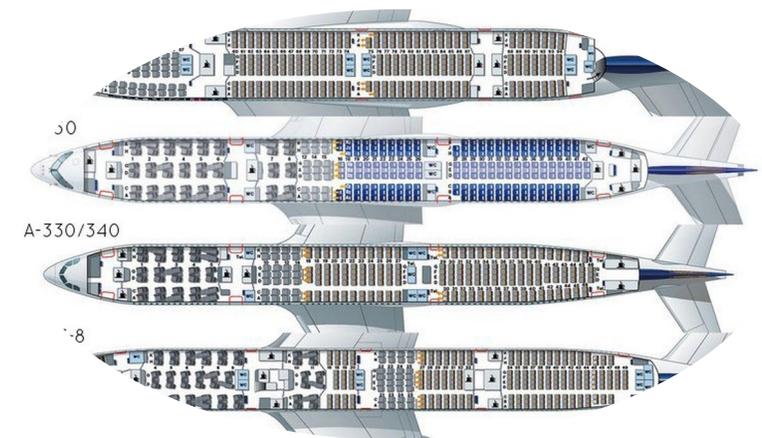


*Wie haben sich die Kennwerte Leistung, Energieverbrauch und Sitzplatzanzahl in den letzten Jahrzehnten entwickelt. Welche Modelle der Hersteller waren die erfolgreichsten, welche ein „Ladenhüter“? Wie sieht das aktuelle Modellangebot der Hersteller aus. Gibt es schon Serienflugzeuge mit alternativen Antrieben bzw. ab wann ist mit ihnen zu rechnen?*

**Projektart:** Bachelor-Projekt

**Betreuer:** Markus Loidolt      Ursula Ehrhart      Elias Anglberger  
 Dipl.-Ing.      Dipl.-Ing.      Dipl.-Ing.  
 +43 316 873 4994      +43 316 873 4992      +43 316 873 4995  
 markus.loidolt@tugraz.at      ursula.ehrhart@tugraz.at      elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



<https://www.usa-reisetipps.net/einreise-usa/sitzplaene>



# Eisenbahnbrücken als tragendes Element des Systems



*Eisenbahnbrücken in unterschiedlichsten Dimensionen sind fixer Bestandteil der Eisenbahninfrastruktur. Trotz langer Nutzungsdauern verursachen sie signifikante Kosten für den Infrastrukturbetreiber.*

*Literaturrecherche zu den Eisenbahnbrücken in Österreich. Wie viele Brücken gibt es? Welche Aspekte müssen bei der Planung von Brücken berücksichtigt werden? Welche Bautypen können unterschieden werden? Welcher Typ ist der häufigste? Welche Nutzungsdauern sind von einer Eisenbahnbrücke zu erwarten und welche Instandhaltungsmaßnahmen sind durchzuführen, um diese tatsächlich zu erreichen? Detaillierte Beschreibung von ausgewählten Brücken.*

<https://de.wikipedia.org/wiki/Falkensteinbr%C3%BCcke>

**Projektart:** Bachelor-Projekt

**Betreuer:** Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



# Heavy Haul im weltweiten Vergleich

UMWELTFREUNDLICH - PLATZSPAREND – EFFIZIENT

*Aufgrund dieser Eigenschaften und der hohen Beförderungsleistung ist das System Eisenbahn für den Transport von Gütern prädestiniert. Doch wo liegen dabei die Systemgrenzen?*



Recherche zum Schwerlastverkehr (Heavy Haul) im Eisenbahnwesen weltweit. Wie wird Heavy Haul definiert und abgegrenzt? In welchen Ländern weltweit spielt der Schwerlastverkehr im Eisenbahnwesen eine Rolle? Wie sieht dabei das Eisenbahnnetz aus? Welche Achslasten sind zulässig? Welche Länge weisen diese Schwerlastverkehrszüge auf? ...

**Projektart:** Bachelor-Projekt

**BetreuerIn:** Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 01.03.2023



globalrailwayview.com



pandrol.com



Vossloh.com



# Energieeffizienz von Antriebssystemen



*Im Sinne der Nachhaltigkeit müssen Bemühungen erfolgen, Ressourcen zu schonen und möglichst effizient zu nutzen. Einen relevanten Stellenwert haben dabei die Energieverluste bei Umwandlungsprozessen.*

*Wie verhält es sich mit der Energieeffizienz neuer Antriebssysteme (Batterie, Wasserstoff) von der Herstellung bis hin zum Verbrauch? Wie schneiden diese gegenüber den „konventionellen“ Antriebssystemen ab?*

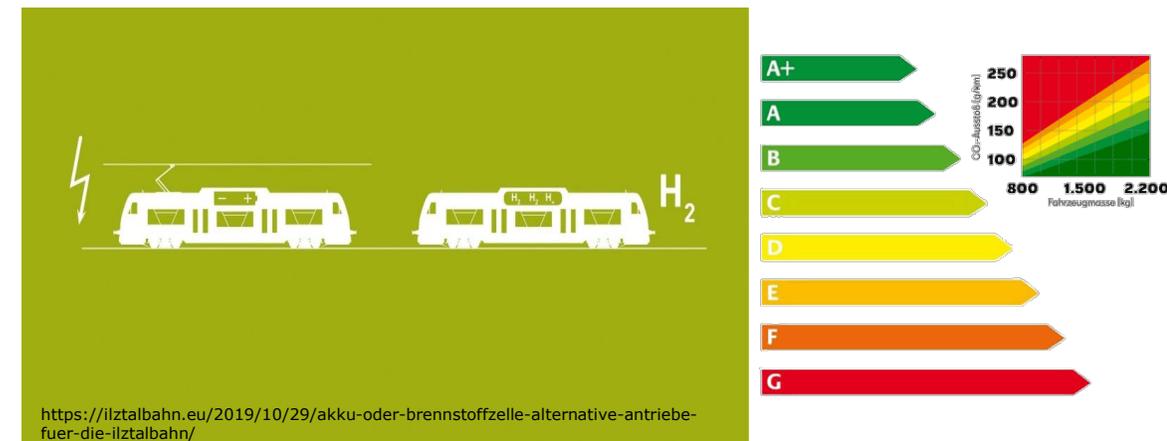
**Projektart:** Master-Projekt

**Betreuer:** Markus Loidolt  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4994  
markus.loidolt@tugraz.at

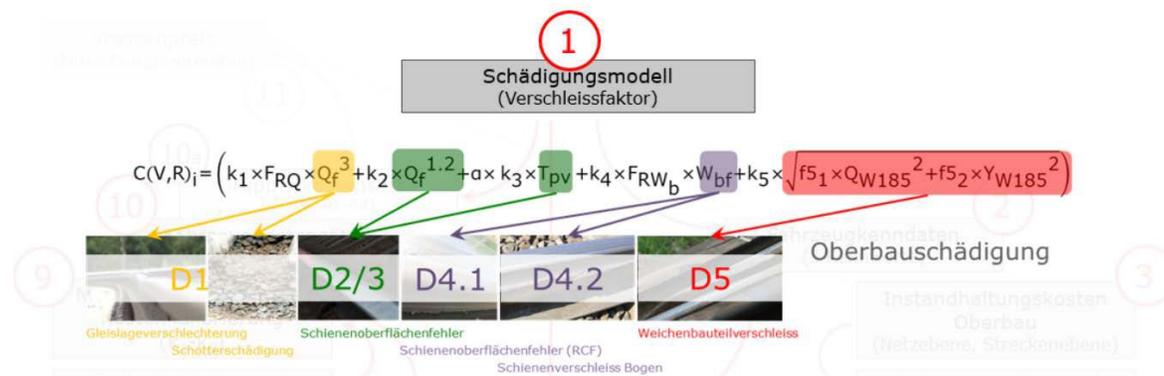
Ursula Ehrhart  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4992  
ursula.ehrhart@tugraz.at

Elias Anglberger  
Dipl.-Ing.  
+43 316 873 4995  
elias.anglberger@tugraz.at

**Stand:** 26.09.2022



# Fahrzeug-Fahrweg Interaktion



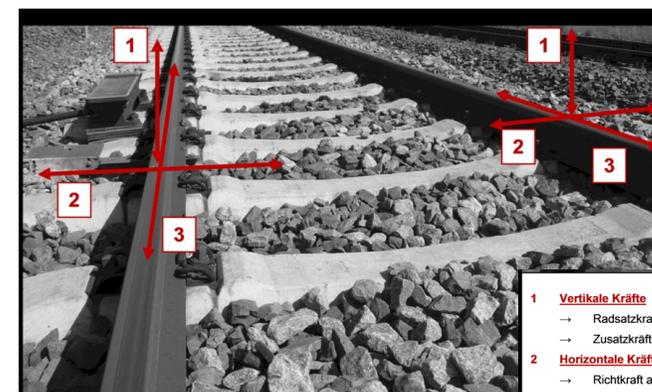
Die Lasten aus dem Zugverkehr werden von den Fahrzeugen über die Schiene in den Fahrweg eingetragen. Dabei entstehen Vertikal-, Quer- und Längskräfte und müssen vom Tragsystem schadlos aufgenommen werden.

? Generische/ analytische Gleisverschlechterungsmodelle, UIC, ORE, SBB Verschleißfaktor, Triebfahrzeugfaktor,...

**Projektart:** Masterprojekt  
**Stefan Marschnig**  
 Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.  
 +43 316 873 6717  
 stefan.marschnig@tugraz.at

**Ursula Ehrhart**  
 Dipl.-Ing.  
 +43 316 873 4992  
 ursula.ehrhart@tugraz.at

**Stand:** 26.09.2022



- 1 Vertikale Kräfte**
  - Radsatzkraft
  - Zusatzkräfte infolge Bogenfahrt, Unstetigkeiten im Gleis, unruhigen Fahrzeuglaufs
- 2 Horizontale Kräfte (quer)**
  - Richtkraft aus Sinuslauf
  - Fliehkräfte in Bögen
  - Windkraft
  - Zusatzkräfte aus Unstetigkeiten im Gleis
- 3 Horizontale Kräfte (längs)**
  - Reibungskraft bei Antrieb/Verzögerung
  - Reibungskraft bei Rollvorgang
  - Längskräfte aus Temperaturänderungen des lückenlosen Gleises



# Berechnung der maximalen Anhängelast am Brenner



Die Brenner Bergstrecke wird im Störfall bzw. bei Instandhaltungsarbeiten einen wichtigen Bestandteil des Betriebskonzeptes für den Brenner Basistunnel darstellen. Dafür ist die Ausnutzung der technischen und betrieblichen Möglichkeiten zur Maximierung der Anhängelasten nördlich und südlich des Brenner Passes essentiell.

? Untersuchung der maximalen Anhängelast auf der Brenner Bergstrecke unter Berücksichtigung der Zughakengrenzlast und der Traktionsstromversorgung.

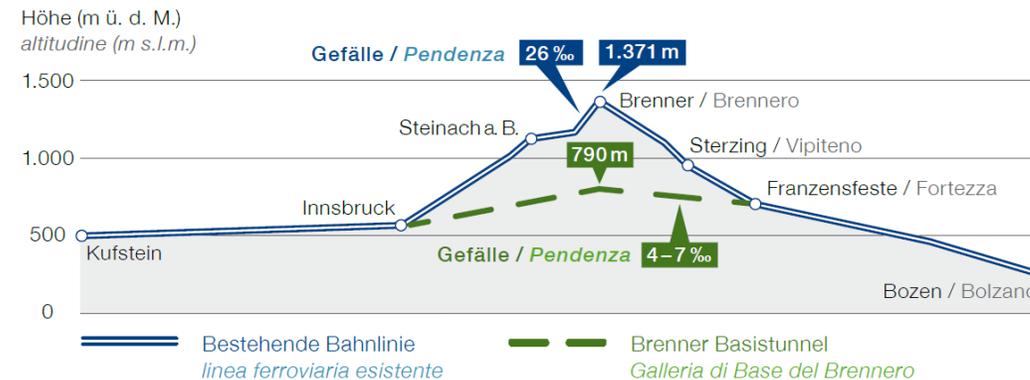
**Projektart:** Masterarbeit

**1. Betreuer:** Peter Veit

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.  
+43 316 873 6217  
peter.veit@tugraz.at

**2. Betreuer:** Betreuer aus dem Fachbereich Elektrotechnik

**Stand:** 26.09.2022



<https://www.bbt-se.com>

