

# Katalog der Eisenbahnvorlesungen

1. Ausgabe

Akademisches Jahr 2015/16



# Impressum

- Herausgeber: Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT)  
Stefano-Frascini-Platz 5  
8093 Zürich  
[www.ivt.ethz.ch](http://www.ivt.ethz.ch)
- Redaktion: Prof. Dr. U. Weidmann, A. Bomhauer-Beins, L. Fuhrmann
- Redaktionsschluss: 5. Juli 2015
- Erscheinen: Einmal jährlich zu Beginn des akademischen Jahres
- Druck: Druckzentrum der ETH
- Copyright: Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, 2015
- Abbildungen: SBB CFF FFS Mediathek  
[wikipedia.org](http://wikipedia.org) | [wikimedia.org](http://wikimedia.org)  
[pixabay.com](http://pixabay.com) | [photobucket.com](http://photobucket.com)  
(A) Skript zur Vorlesung «Bahnhofstrukturen»  
(B) Skript zur Vorlesung «Elektrische Antriebssysteme I»  
(C) Skript zur Vorlesung «Elektrische Antriebssysteme II»  
(D) DozentInnen  
Kompetenzzentrum Fahrbahn | [linkedin](https://www.linkedin.com) | [Xing](https://www.xing.com)  
Prof. Dr. U. Weidmann | Dr. M. Meyer | A. Bomhauer-Beins  
JohannJ ([bahnbilder.de](http://bahnbilder.de))  
**Titelbild:** Stefan Wullschleger ([swisstrains.blogspot.ch](http://swisstrains.blogspot.ch))

*Diese Broschüre wird allen Studierenden relevanter Studienrichtungen  
zur Verfügung gestellt.*

*Druck- und Satzfehler vorbehalten.*

# Vorwort und Inhalt

Diese Broschüre bietet eine Übersicht über jene Vorlesungen der ETH, welche spezifisch den Bereich der Eisenbahn behandeln. Studierende konsultieren bitte ihre jeweiligen Studienreglemente betreffend Anrechenbarkeit der Credits. Die Vorlesungen sind auch für externe Hörer gegen eine kleine Einschreibgebühr frei zugänglich.

Die Angaben entsprechen dem Stand zum Redaktionsschluss. Es wird empfohlen, diese vor Vorlesungsbeginn im Katalog der ETH zu verifizieren.

<b>Vorlesung</b>	<b>Dept.</b>	<b>Semester</b>
Bahninfrastrukturen	D-BAUG	Herbst
Dynamik der Schienenfahrzeuge	D-MAVT	Herbst
Eisenbahnbau und -erhaltung	D-BAUG	Herbst
Eisenbahn-Systemtechnik I	D-ITET	Herbst
Eisenbahn-Systemtechnik II	D-ITET	Frühjahr
Elektrische Antriebssysteme I	D-ITET	Frühjahr
Elektrische Antriebssysteme II	D-ITET	Herbst
Logistik und Güterverkehr	D-BAUG	Frühjahr
Sicherheit und Zuverlässigkeit im Eisenbahnbetrieb	D-BAUG	Herbst
Systemdimensionierung und Kapazität	D-BAUG	Frühjahr

# Bahninfrastrukturen



Prof. Dr. U. Weidmann

# Inhalt der Vorlesung

In dieser Vorlesung wird Grundwissen zur Bahninfrastruktur vermittelt:

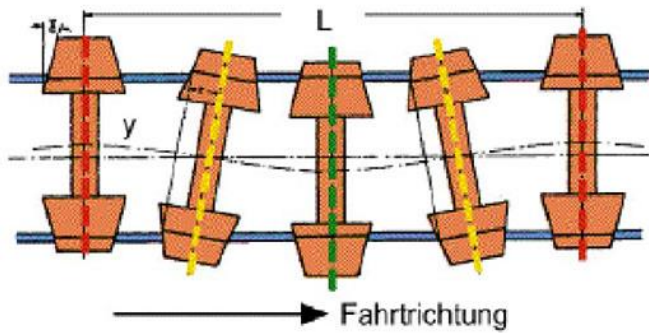
- Bahntechnik und Interaktion Fahrweg-Fahrzeug
- Netzentwicklung und Infrastrukturplanung
- Projektierung von Bahnanlagen
- Gestaltung und Projektierung von Bahnhofsanlagen
- Konstruktive Gestaltung und Dimensionierung der Fahrbahn
- Abnahme und Inbetriebnahme komplexer Bahnanlagen
- Spezielle Aspekte der Erhaltung

Voraussetzungen: Keine

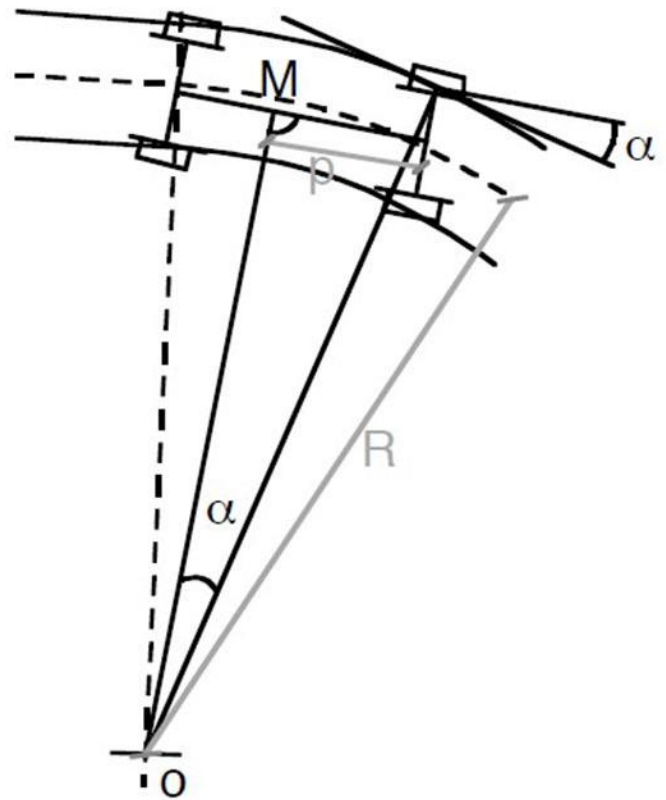
## Daten der Vorlesung

Semester	Herbst (18.09.–18.12.15)
Zeit und Ort	Fr, 10.00–11.45 Uhr HPV G 4
Sprache	Deutsch
Kreditpunkte	3 ECTS
Typ	2G
Angeboten von	D-BAUG Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Dozent	Prof. Dr. Ulrich Weidmann
Leistungskontrolle	Sessionsprüfung, schriftlich, 75 Minuten

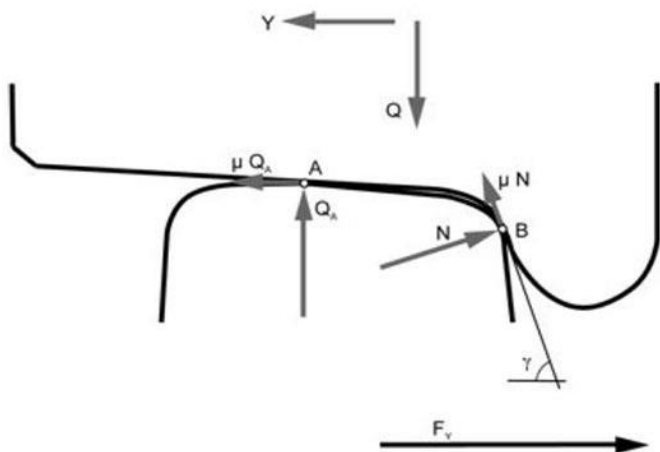
# Dynamik der Schienenfahrzeuge



(A)



(A)



(A)



(D)

Prof. Dr. O. Polach

# Inhalt der Vorlesung

Nach einer Einführung in die Konstruktion der Schienenfahrzeuge werden die Modellierung des Kontaktes zwischen Rad und Schiene, die Bildung eines Simulationsmodells und die Grundlagen der Spurführung erläutert. Die Anwendungen der Simulationen in der Entwicklung der Schienenfahrzeuge werden präsentiert und an Beispielen illustriert.

Voraussetzungen: Grundlagen von Mechanik und Physik

## Daten der Vorlesung

Semester	Herbst (21.09.–14.12.15)
Zeit und Ort	Mo, 14.15–17.00 Uhr ML J 34.3
Sprache	Deutsch
Kreditpunkte	4 ECTS
Typ	3G
Angeboten von	D-MAVT Institut für Mechanische Systeme
Dozent	Prof. Dr. Oldrich Polach
Leistungskontrolle	Sessionsprüfung, mündlich, 30 Minuten

# Eisenbahnbau und -erhaltung



Dr. M. Kohler



M. Manhart



P. Güldenapfel



# Inhalt der Vorlesung

In dieser Vorlesung wird aufbauend auf der Vorlesung *Bahninfrastrukturen* vertieftes Wissen im Eisenbahnbau vermittelt:

- Gleisgeometrie einschliesslich deren Berechnung und Vermessung
- Interaktion Fahrweg–Fahrzeug
- Fahrzeugdynamik
- Oberbaubeanspruchung
- Fahrbahnbau einschliesslich spezieller Aspekte des Ingenieurbaus
- Zustandsdiagnose und -prognose
- Fahrbahnerhaltung und Erhaltungsmethoden

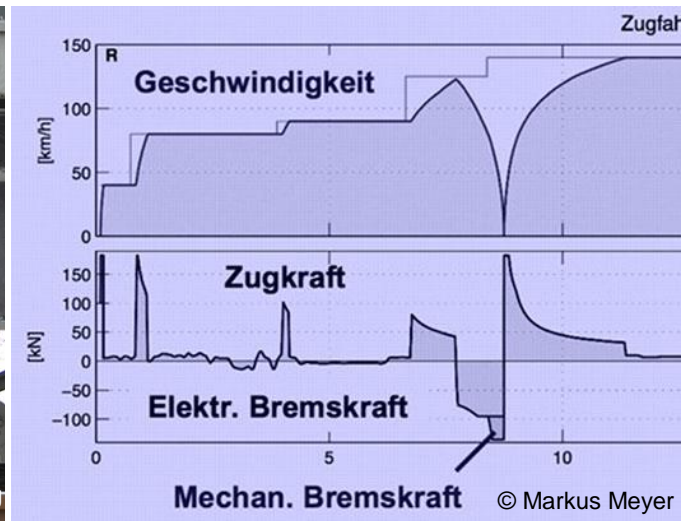
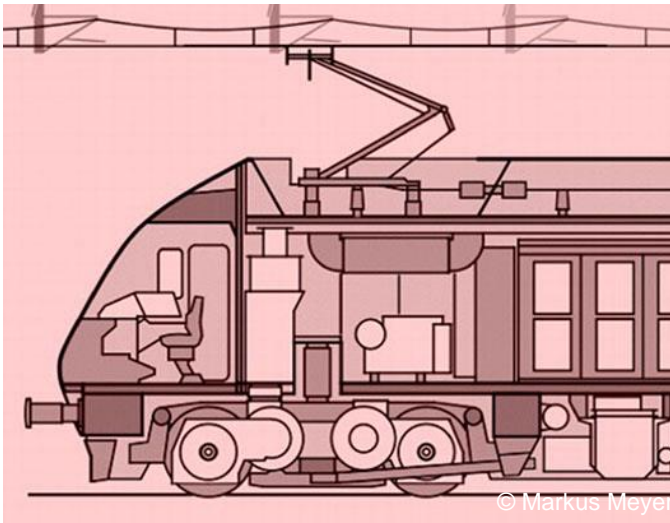
Voraussetzungen: Bahninfrastrukturen (empfohlen)

Besonderes: Exkursion ins Industriewerk Olten;  
Anerkannte Fachleute aus der Praxis als Dozenten

## Daten der Vorlesung

Semester	Herbst (21.09.–14.12.15)
Zeit und Ort	Mo, 16.45–19.00 Uhr; Mi, 16.45–19.00 Uhr HIL E 6
Sprache	Deutsch
Kreditpunkte	4 ECTS
Typ	4G
Angeboten von	D-BAUG Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Dozenten	Peter Güldenapfel, Dr. Michael Kohler, Matthias Manhart und weitere
Leistungskontrolle	Sessionsprüfung, mündlich, 30 Minuten

# Eisenbahn-Systemtechnik I



Dr. M. Meyer

# Inhalt der Vorlesung

Es werden Grundlagen der Eisenbahnfahrzeuge und ihres Zusammenspiels mit der Infrastruktur behandelt:

- Zugförderungsaufgaben und Fahrzeugarten
- Fahrdynamik
- Bahnstromversorgung
- Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung
- Kommunikations- und Zugsicherungssysteme
- Drehgestelle, Bremsen
- Betriebsleitung und Unterhalt

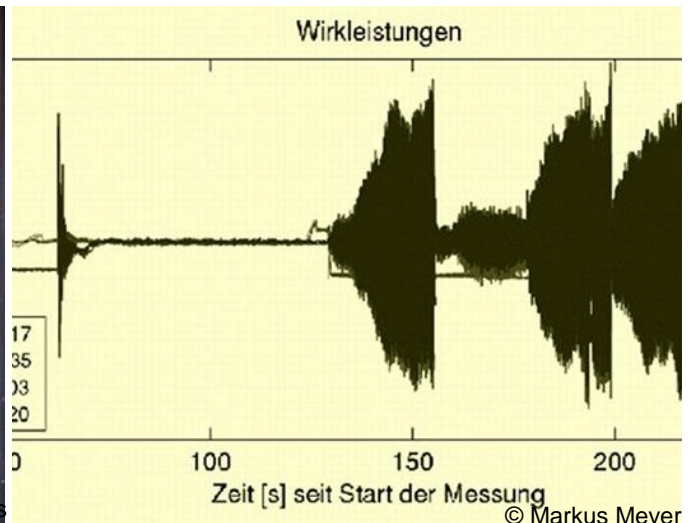
Voraussetzungen: Grundlagenkenntnisse in einer der Ingenieurdisziplinen, Interesse an fachübergreifenden Fragestellungen

Besonderes: Exkursionen zu Stadler, ins Fahrzeugreparaturzentrum Altstetten und die Betriebszentrale Ost der SBB

## Daten der Vorlesung

Semester	Herbst (18.09.–18.12.15)
Zeit und Ort	Fr, 8.15–11.55 Uhr LFW C 1
Sprache	Deutsch
Kreditpunkte	6 ECTS
Typ	4G
Angeboten von	D-ITET Power Electronic Systems Laboratory
Dozenten	Dr. Markus Meyer, Gastreferenten
Leistungskontrolle	Sessionsprüfung, mündlich, 30 Minuten

# Eisenbahn-Systemtechnik II



Dr. M. Meyer

# Inhalt der Vorlesung

Der Antriebsstrang der Triebfahrzeuge wird vertieft behandelt, insbesondere aus Sicht der sich aus dem Bahnbetrieb ergebenden Anforderungen und der Integration in die Bahninfrastruktur:

- Antriebsstrang der elektrischen und Diesel-Triebfahrzeuge
- Zugsicherungssysteme, ETCS
- Bahnstromversorgung
- Elektrische Systemkompatibilität

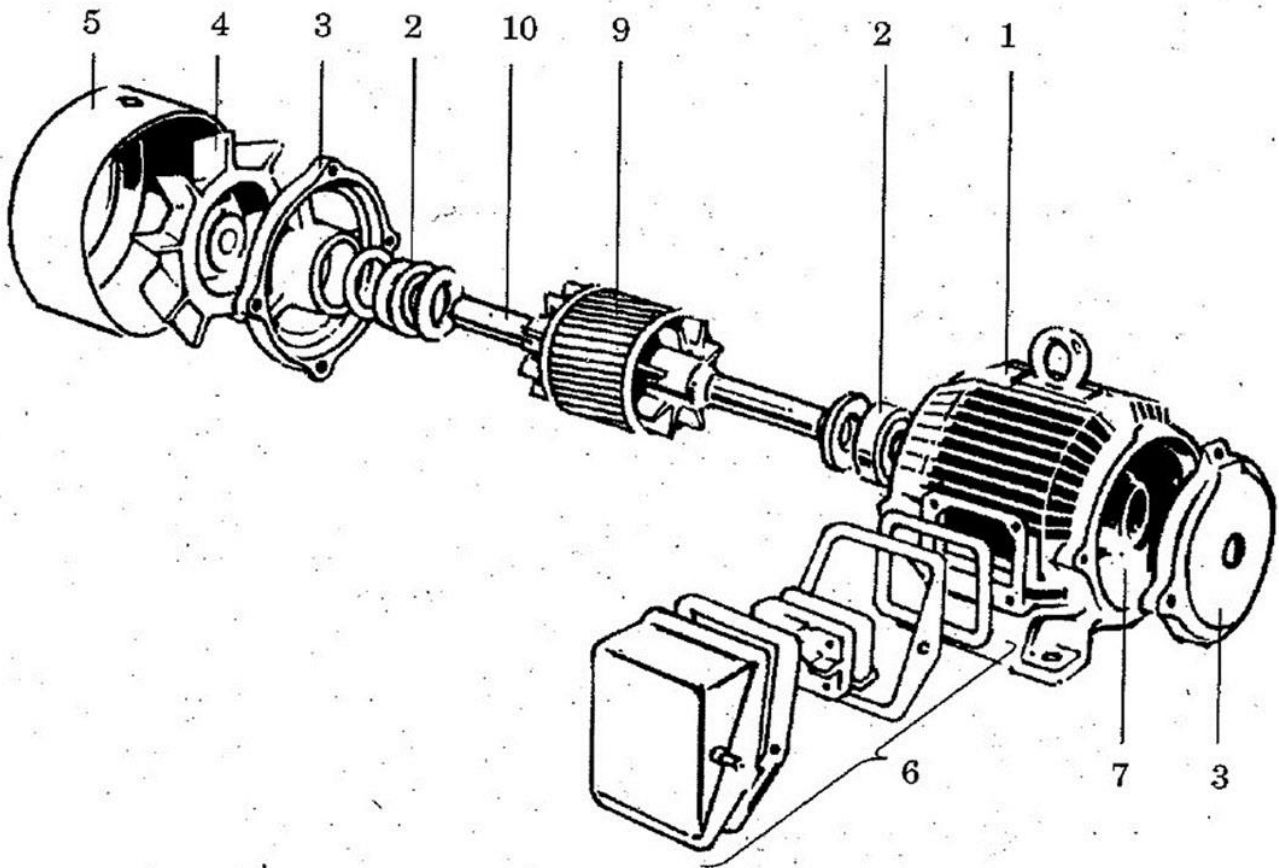
Voraussetzungen: Eisenbahn-Systemtechnik I sowie die dort genannten Voraussetzungen (empfohlen)

Besonderes: Exkursion zu Bombardier Transportation Zürich; zweitägige Bahnexkursion

## Daten der Vorlesung

Semester	Frühjahr (26.02.–03.06.16)
Zeit und Ort	Fr, 8.15–11.55 Uhr CHN D 48
Sprache	Deutsch
Kreditpunkte	6 ECTS
Typ	4G
Angeboten von	D-ITET Power Electronic Systems Laboratory
Dozenten	Dr. Markus Meyer, Gastreferenten
Leistungskontrolle	Sessionsprüfung, mündlich, 30 Minuten

# Elektrische Antriebssysteme I



(B)



Dr. A. Omlin



Dr. P. Steimer



Dr. C. Stulz

# Inhalt der Vorlesung

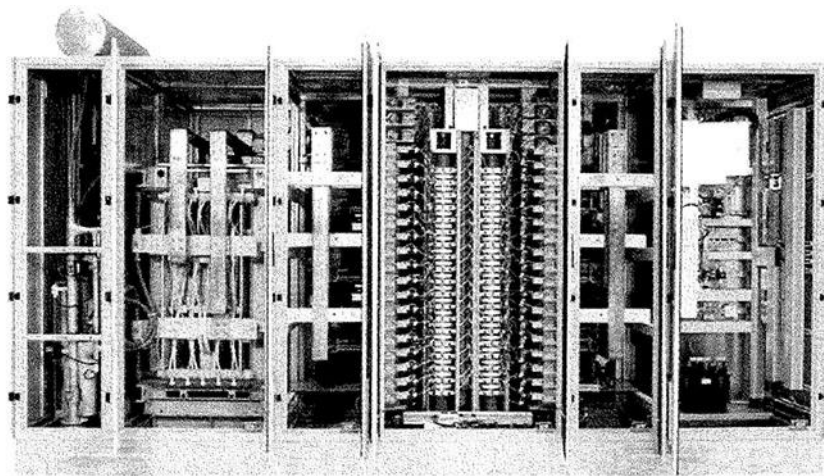
Es wird ein komplettes elektrisches Antriebssystem mit seinen Hauptkomponenten untersucht. Dazu gehören die elektrische Maschine, die Leistungshalbleiter, der Leistungsteil des Umrichters und die Regelung des gesamten Antriebssystems. Bei den Maschinen liegt das Schwergewicht auf der heute weit verbreiteten Asynchronmaschine, aber auch andere Antriebskonzepte werden behandelt.

Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Leistungselektronik  
(z. B. aus der Vorlesung «Leistungselektronik»)

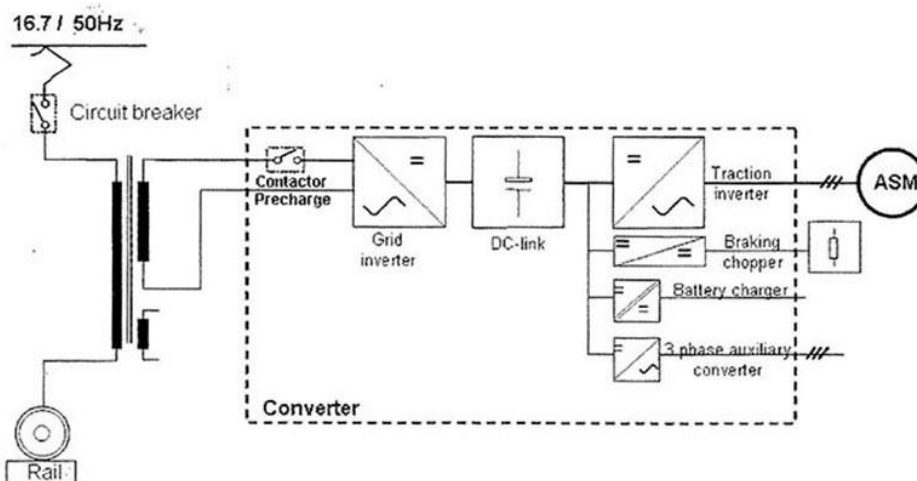
## Daten der Vorlesung

Semester	Frühjahr (23.02.–31.05.16)
Zeit und Ort	Di, 13.15–17.00 Uhr ETF E 1
Sprache	Deutsch
Kreditpunkte	6 ECTS
Typ	4G
Angeboten von	D-ITET Power Electronic Systems Laboratory
Dozenten	Dr. Peter Steimer, Dr. Christian Stulz, Dr. Adrian Omlin
Leistungskontrolle	Sessionsprüfung, schriftlich, 90 Minuten

# Elektrische Antriebssysteme II



Cooling unit DC-reactor Rectifier and inverter Controls (C)



(C)



Dr. G. Scheuer



Dr. P. Steimer



Dr. C. Stulz



# Inhalt der Vorlesung

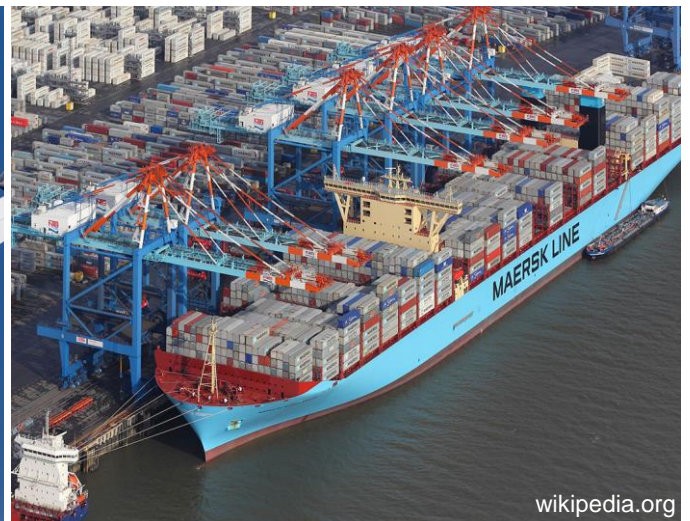
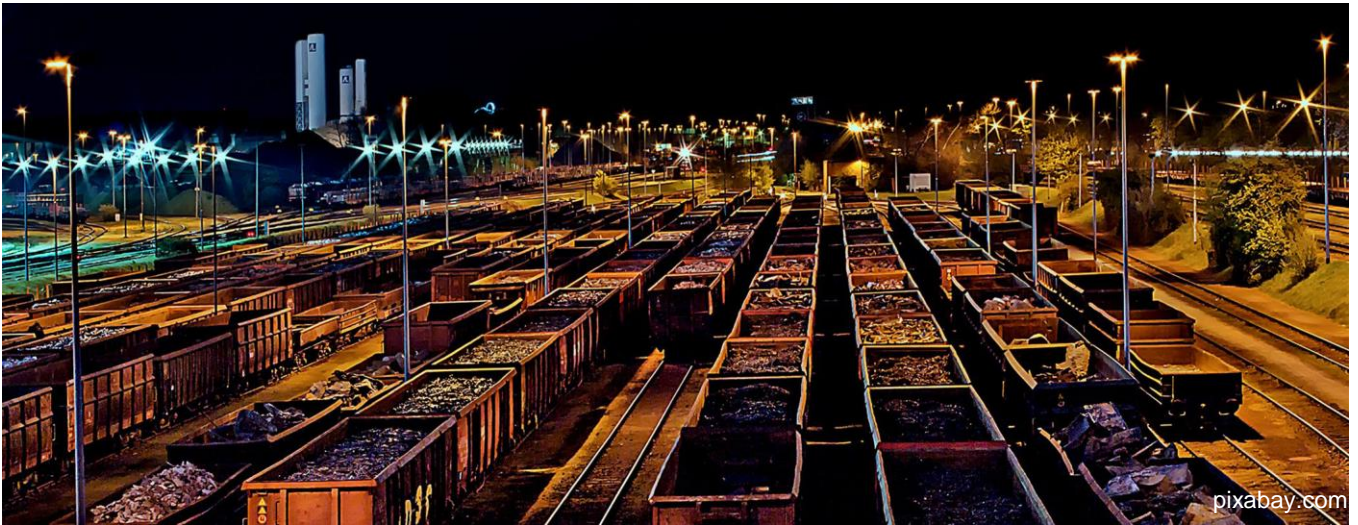
In Antriebssysteme II werden die wichtigsten Umrichtertopologien erläutert. Es werden passive Gleichrichter und aktive Wechselrichter, insbesondere der 3-Punkt-Pulsumrichter mit seinen Schalt- und Transferfunktionen, vertieft betrachtet. Darauf aufbauend wird die Anwendung dieser Bausteine auf der Netz- wie auch auf der Motorseite genauer erläutert.

Voraussetzungen: Elektrische Antriebssysteme I; Grundlagenwissen in Elektrotechnik, Leistungselektronik, Automatik und Mechatronik.

## Daten der Vorlesung

Semester	Herbst (21.09.–14.12.15)
Zeit und Ort	Mo, 8.15–10.00 Uhr; Mo 10.15–11.55 Uhr ETZ E 6; ETZ F/J 91
Sprache	Englisch
Kreditpunkte	6 ECTS
Typ	4G
Angeboten von	D-ITET Power Electronic Systems Laboratory
Dozenten	Dr. Peter Steimer, Dr. Gerald Scheuer, Dr. Christian Stulz
Leistungskontrolle	Sessionsprüfung, mündlich, 30 Minuten

# Logistik und Güterverkehr



Prof. Dr. D. Bruckmann

# Inhalt der Vorlesung

Es werden diverse Themen der Logistik und des Güterverkehrs behandelt:

- Logistikgrundsätze und -konzepte
- Nachfrageentstehung
- Grundsätze der Angebotskonzepte und Produktionssysteme
- Optimierungsverfahren im Güterverkehr
- Angebotssysteme
- Produktionsprozesse
- Transportmittel und Infrastruktur für Strasse, Schiene, Kombinierten Verkehr, Hochsee- und Binnenschifffahrt und Luftverkehr

Voraussetzungen: keine

Besonderes: Zwei Exkursionen (z. B. Rangierbahnhof Limmattal, Post Härkingen, Migros Neuendorf, Flughafen Zürich Fracht oder Schweizerische Rheinhäfen Basel)

## Daten der Vorlesung

Semester	Frühjahr
Zeit und Ort	noch nicht festgelegt
Sprache	Deutsch
Kreditpunkte	6 ECTS
Typ	4G
Angeboten von	D-BAUG Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Dozenten	Prof. Dr. Dirk Bruckmann, Gastreferenten
Leistungskontrolle	Sessionsprüfung, mündlich, 20 Minuten

# Sicherheit und Zuverlässigkeit im Eisenbahnbetrieb

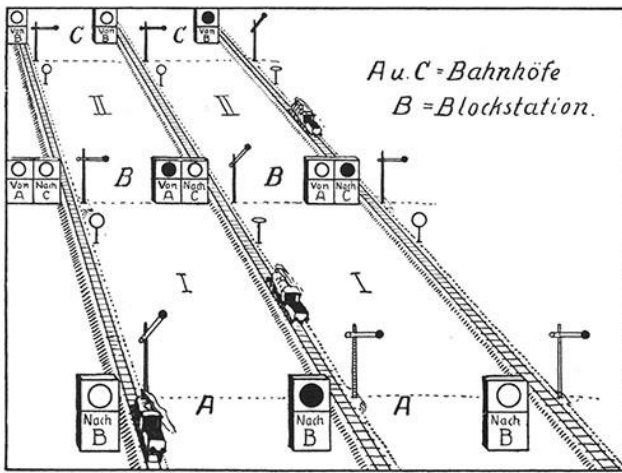


Abb. 185. Schematische Darstellung der Streckensicherung nach dem Blocksystem; Erklärung im Text (A)



wikipedia.org



photobucket.com



(D)

Dr. M. Montigel



(D)

Prof. Dr. U. Weidmann



(D)

Dr. O. Fink

# Inhalt der Vorlesung

In dieser Vorlesung werden Grundlagen zu Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bahnbetrieb vermittelt. Zu diesen gehören

- Sicherheitsstrategien spurgeführter Systeme.
- Eisenbahnsicherungstechnik.
- Systeme der Betriebslenkung bezüglich Disposition, Betriebslenkung und Konzepte der Betriebsoptimierung.
- RAMS bei Eisenbahnen in Bezug auf Unfallursachanalysen, Normen, Risikoanalyse und Gefährdungsbeherrschung.

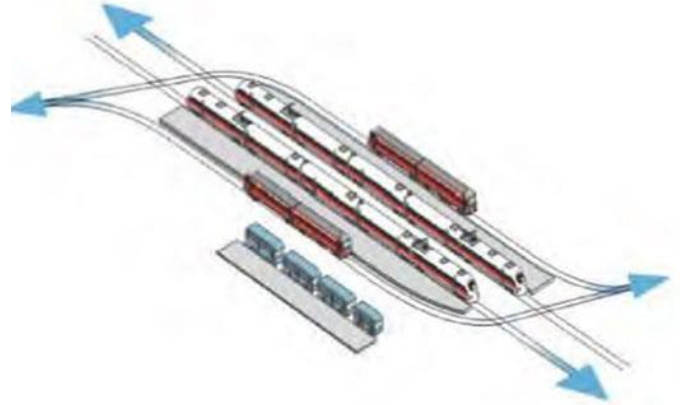
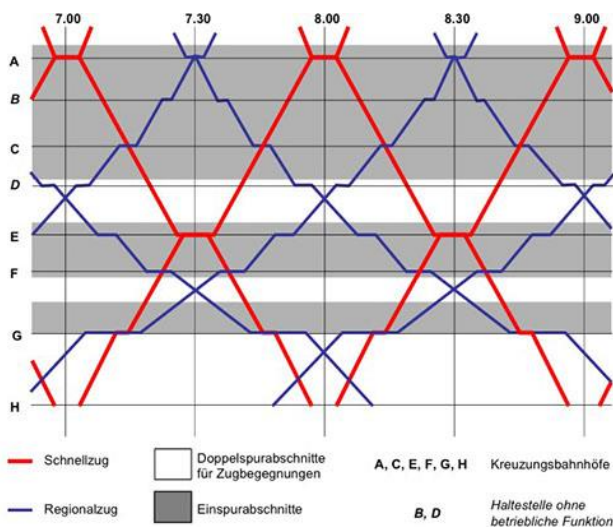
Voraussetzungen: Systemdimensionierung und Kapazität (empfohlen)

Besonderes: Die Übungen finden teilweise im Eisenbahnbetriebslabor (EBL) statt

## Daten der Vorlesung

Semester	Herbst (18.09.–18.12.15)
Zeit und Ort	Fr, 8.00–10.45 Uhr HIL C 10.2
Sprache	Deutsch
Kreditpunkte	3 ECTS
Typ	3G
Angeboten von	D-BAUG Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Dozenten	Prof. Dr. Ulrich Weidmann, Dr. Markus Montigel, Dr. Olga Fink
Leistungskontrolle	Sessionsprüfung, mündlich, 30 Minuten

# Systemdimensionierung und Kapazität



(A)

(A)



(D)

Prof. Dr. U. Weidmann

# Inhalt der Vorlesung

Diese Vorlesung behandelt

- die Dimensionierung öffentlicher Linienverkehrsangebote des Fern-, Regional- und Stadtverkehrs.
- die Spezifizierung und Quantifizierung der Produktionsressourcen «Fahrzeug» und «Personal».
- eine Einführung in Traktionstechnik, Energieversorgung und Fahrzeitermittlung.
- die Überprüfung der Kapazitäten von Bahnstrecken und Knoten.
- Themen zur Kapazitätsbewirtschaftung und -optimierung.

Voraussetzungen: System- und Netzplanung (empfohlen)

## Daten der Vorlesung

Semester	Frühjahr (23.02.–02.06.16)
Zeit und Ort	Di, 12.45–14.30 Uhr; Do, 14.45–16.30 Uhr HIL E 10.1
Sprache	Deutsch
Kreditpunkte	6 ECTS
Typ	4G
Angeboten von	D-BAUG Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Dozent	Prof. Dr. Ulrich Weidmann
Leistungskontrolle	Sessionsprüfung, mündlich, 30 Minuten

## Das Eisenbahnlabor

Im Eisenbahnbetriebslabor (EBL) der ETH Zürich sollen die einzelnen Ebenen des Bahnbetriebs (Disposition, Betriebsführung, Betriebssicherung und Aussenanlage) sowie deren Verknüpfung verdeutlicht werden. Der zu instruierende Teilnehmer kann dabei unterschiedliche Funktionen übernehmen (z. B. Fahrdienstleiter), um durch persönlichen Eingriff die betrieblichen Zusammenhänge aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu begreifen. Dabei kommt den unterschiedlichen Stellwerkstechnologien eine besondere Bedeutung zu: Anhand der älteren Bauformen (besonders der mechanischen) lässt sich die Sicherheitsphilosophie am anschaulichsten nachvollziehen, während sich der Auszubildende anhand der elektronischen Stellwerke mit den Benutzerschnittstellen der Gegenwart und Zukunft vertraut machen kann.

Weitere Infos: [www.ivt.ethz.ch/oev/eisenbahn](http://www.ivt.ethz.ch/oev/eisenbahn)

