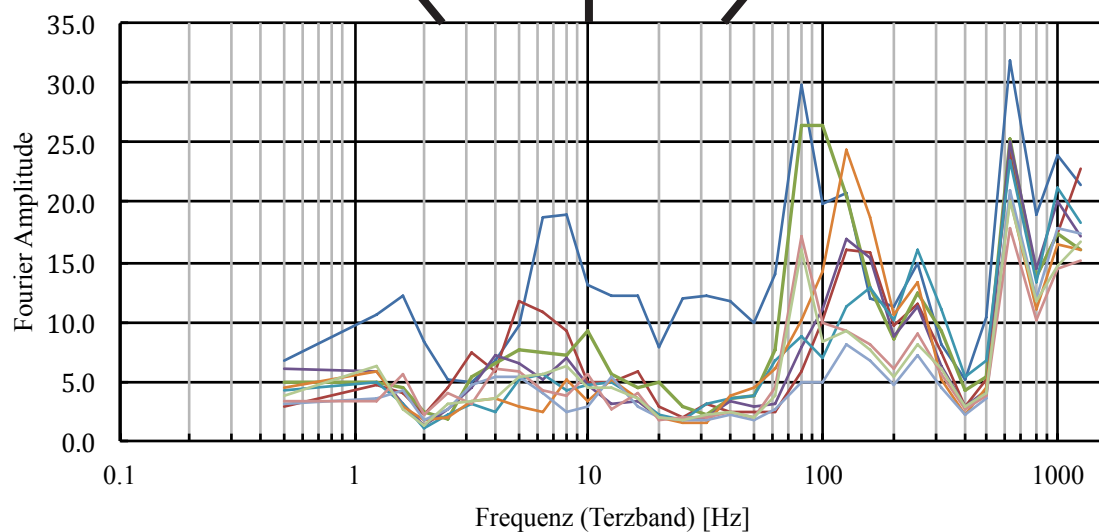
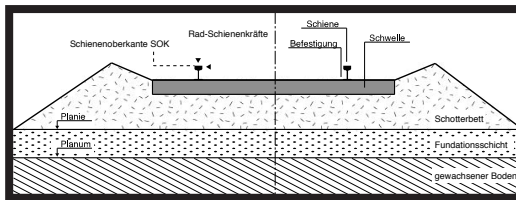


## Frequenzanalyse von Achslagerbeschleunigungen

*Beurteilung der dynamischen Boden- und Schottereigenschaften*



# Frequenzanalyse von Achslagerbeschleunigungen

## Beurteilung der dynamischen Boden- und Schottereigenschaften

### Ziele

Diese Arbeit befasst sich mit der Frequenzanalyse von Achslagerbeschleunigungen und der Frage 'Was zeigen die Frequenzbänder von Achslagerbeschleunigungen und wie sind die Ergebnisse zu interpretieren?'. Insbesondere wird dabei untersucht, ob anhand dieser Messungen Aussagen über den Bodenzustand unterhalb der Schiene gemacht werden können.

Die Analyse der Achslagerbeschleunigungen fand anhand zweier Streckenabschnitte statt.

### Analyse Tunnel St. Aubin - Sauges

Das Bahntunnel bei St. Aubin ist besonders interessant, da einige Streckenabschnitte im Lockergestein und andere im Festgestein liegen. Zudem sind teilweise dämpfende Unterschottermatten (USM) eingebaut worden. Diese Messreihe ist daher ideal zur Beantwortung der Frage ob die Frequenzbänder Diskrepanzen zwischen

den Streckenabschnitten aufzeigen können. Die Resultate sind in Abbildung 1 sichtbar. Einerseits sind von 0-20 Hz klare Unterschiede zwischen Abschnitten im Festgestein und solchen im Lockergestein auszumachen. Andererseits ist zwischen 50-200 Hz die Wirkung der USM zu erkennen. Diese bewirken eine Verschiebung der Peaks von 80 nach 160 Hz.

### Analyse Pieterlen - Biel

Der Fokus dieser Analyse lag auf dem Schotter und dem darunterliegenden Boden. Bei Streckenabschnitten, die eine hohe Einsenkung der Schienen aufweisen, konnte in den Frequenzbändern ein einheitlicher Peak bei 15 Hz festgestellt werden. Dies entspricht der abgeschätzten Eigenfrequenz der 1.60 m mächtigen Torfschicht im Untergrund. In einem zweiten Schritt wurden Abschnitte verglichen um eine Aussage über den Frequenzbereich des Schotters und seiner Qualität zu

erhalten. Dies verdeutlichte die Schwierigkeiten Eigenfrequenzen anhand von Frequenzbändern zu identifizieren.

### Fazit

Trotz den guten Ergebnissen in der Auswertung ist die Frequenzanalyse eine Herausforderung. Fehlende oder nicht wirtschaftlich erfassbare Daten stellen dabei ein Hauptproblem dar. Insbesondere die variierende Mächtigkeit von Bodenschichten, die nur punktuell erfasst werden kann, hat grosse Auswirkungen auf die Bodeneigenfrequenzen. Dadurch wird es auch schwierig den Zustand der Bodenschichten zu erfassen.

Dennoch zeigt die Frequenzanalyse von Achslagerbeschleunigungen viel Potential für die Zukunft.

Messfahrt 2500: St. Aubin Zusammenfassung - Terzband

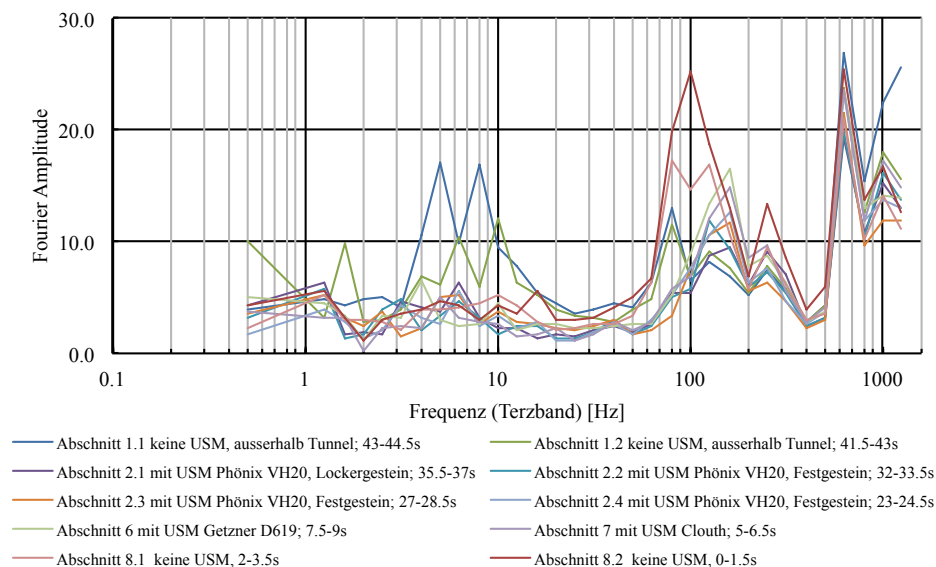


Abbildung 1: Messfahrt 2500: Tunnel St. Aubin - Sauges - Terzband

### Masterarbeit Frühlingsemester 2015 MSC Bauingenieurwissenschaften

#### Autor

Fabian Angehrn

#### Leitung

Prof. Dr. Ulrich Weidmann

#### Betreuung

Patrick Braess, IVT  
Dr. Jan Laue, IGT  
Roger Müller und Kilian Gerber, SBB

Institut für Verkehrsplanung und  
Transportsysteme, ETH Zürich  
www.ivt.ethz.ch

#### Titelbilder

ICN: hochgeschwindigkeitszuege.com  
Fahrbahn: scrapbooking.lovatoknow.com  
Querschnitt: Weidmann, Verkehr II, Band 3.3