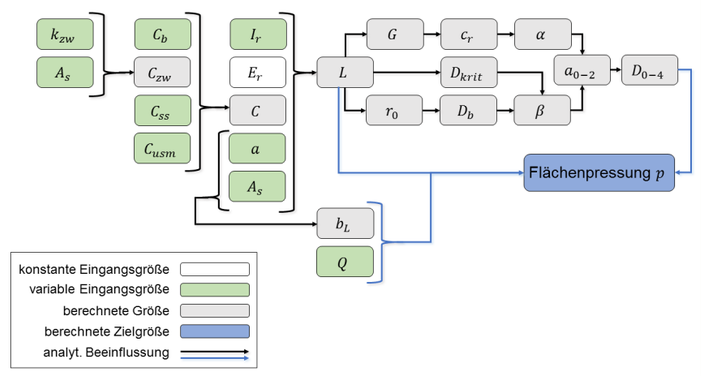
Bachelorarbeit

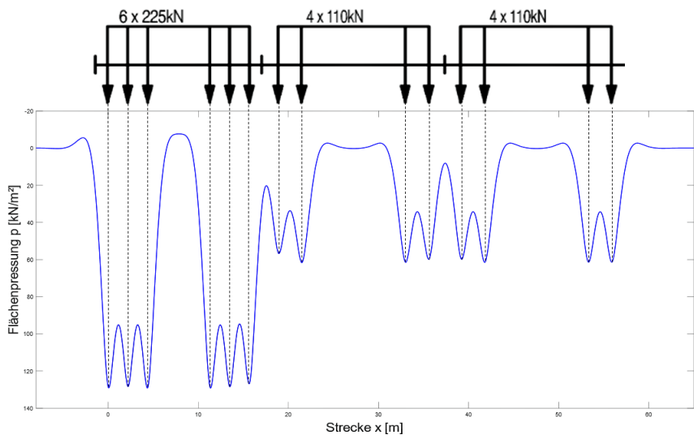
Sensitivitätsanalyse der analytisch zu berechnenden Verkehrsbelastung aus dem Eisenbahnverkehr nach Fryba

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, zu analysieren, wie sich die nach dem Modell von *Fryba* bestimmten quasistatischen Gleisbelastungen bei Variation sämtlicher veränderlichen Eingangsparameter ausbilden. Vergleichend wurde dafür zunächst eine analoge Untersuchung für die statischen Flächenpressungen anhand des Modells nach *Zimmermann* & *Winkler* durchgeführt. Es wurden damit vorhandene Untersuchungen zur Beeinflussung des Bettungsmoduls auf die Gleisbelastung um einige weitere (Fahrbahn- und Fahrzeug-seitige) Einflussgrößen erweitert.
Für die Betrachtung der Auswirkung einer einzeln veränderten Eingangsgröße wurde zunächst ein nomineller Bahnkörper zu Grunde gelegt, dessen Komponenten und Eigenschaften als Konvention bzw. Standard anzusehen sind. Dieser nominelle Bahnkörper diente durchweg als Richtwert. Indem jedem Parameter ein Minimal- und Maximalwert zugewiesen wurde, konnte anhand der daraus resultierenden Gleisbelastungen der realitätsnahe Einfluss des jeweiligen Parameters entnommen werden. Eine detailliertere Betrachtung der Belastungsverläufe, abgetragen über die Strecke, ergab die Möglichkeit zur exakten Unterscheidung der jeweiligen Auswirkungen.
Der Schwellenabstand und das Trägheitsmoment der Schiene erwiesen sich dabei als Größen mit der höchsten Gefährdung für den Bahnkörper, während die Masse der Schwellen und des Schienenprofils keine nennenswerte Veränderung der Gleisbelastung bewirkten. Wie in weiteren Arbeiten zu gleisdynamischen Untersuchungen, wurde dem Bettungsmodul eine entscheidende Rolle in der Beeinflussung der Gleisbelastung nachgewiesen, wenn dieser einen sehr niedrigen Zahlenwert annimmt.
Anhand der in Matlab angefertigten Benutzeroberfläche in Form eines GUI (Graphical User Interface) können die Betrachtungen beliebig erweitert und verfeinert werden.

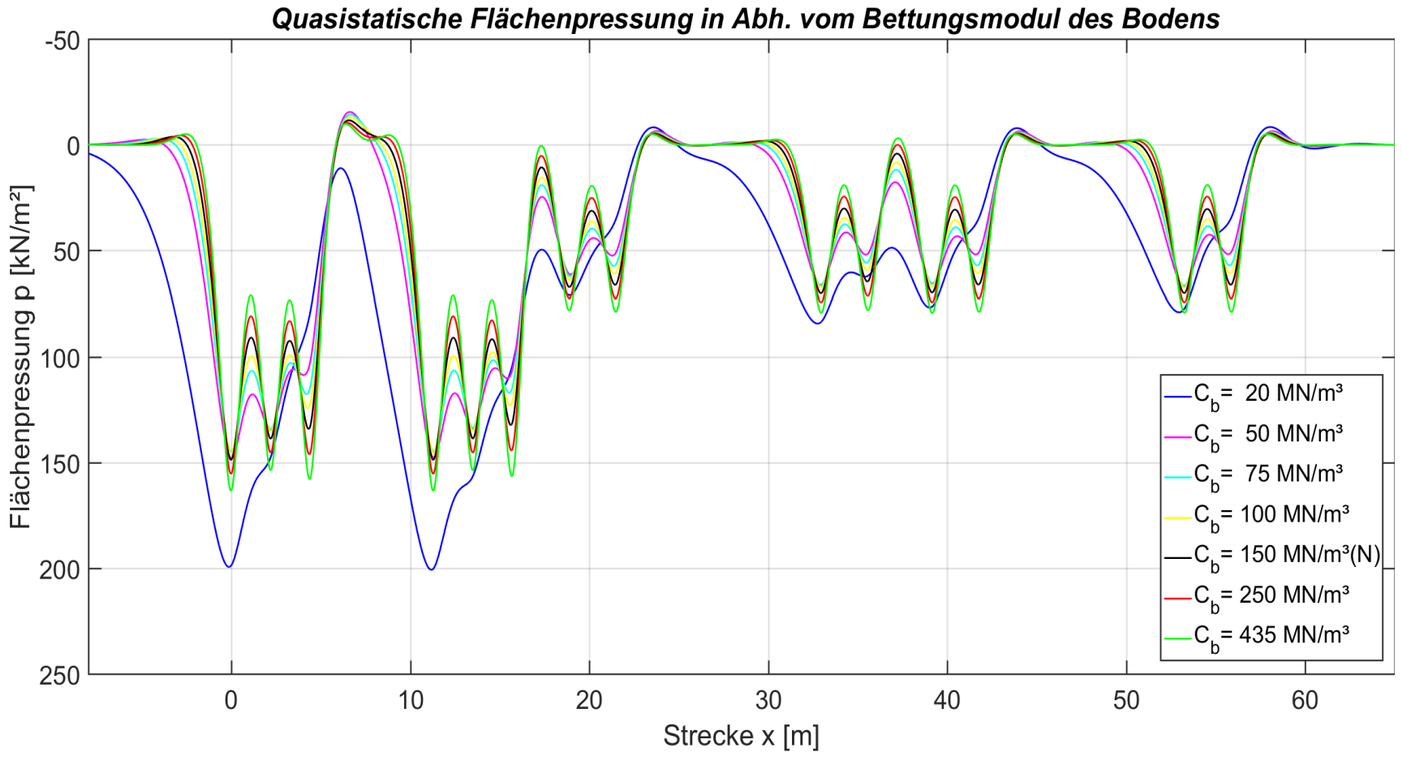
Foto: Claudio Schmaus

Schematische Darstellung der analytischen Berechnungshierarchie zur quasistatischen Gleisbelastung nach Fryba

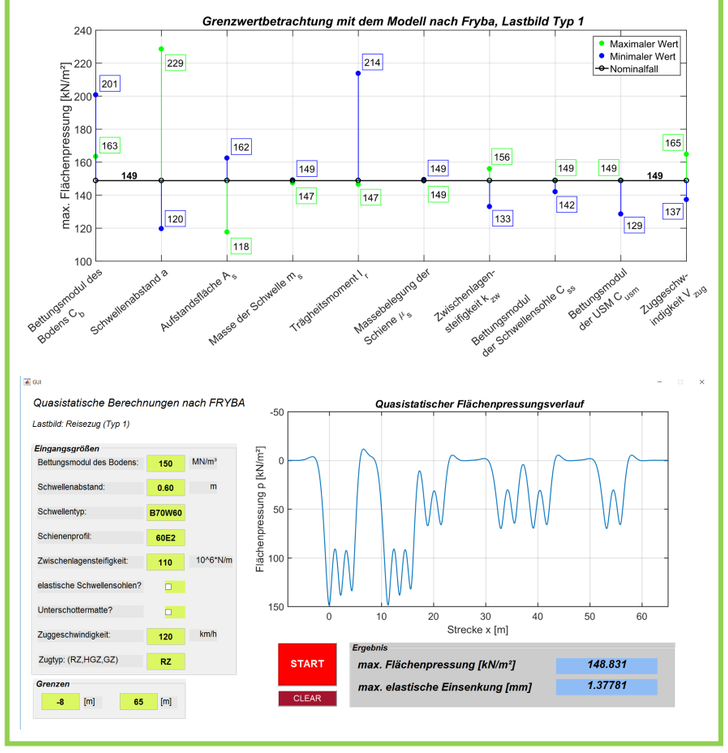




Veranschaulichung der Einflussnahme einer Veränderung des Bettungsmodulwerts des Unterbaus/Untergrunds/Schotters auf die quasistatische vertikale Gleisbelastung



Zusammenstellung der Grenzwertbetrachtungen, je vergleichend zum Richtwert mit nominellem Bahnkörper



Bachelorarbeit von Claudio Schmaus
Betreuer: Dipl.-Ing. Sebastian Rapp
Bearbeitungszeitraum: 12.2016 - 06.2017

Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Universität Stuttgart