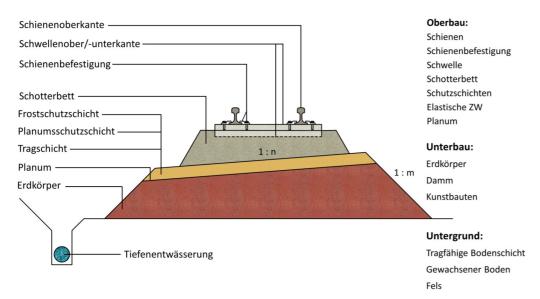
Einfluss der Bodenkennwerte auf die Gesamtsteifigkeit eines Bahnkörpers in konventioneller Schotterbauweise am Beispiel einer punktuellen Instabilität



Aufbau des Bahnkörpers in Schotterbauweise und seine Systemkomponenten

Qualität der Bettung, des Unterbaus und des Untergrundes	Bettungsmodul [MN/m³]
sehr schlecht	< 50
(weicher Ton, organische Böden, gleichkörniger Sand)	
schlecht	≥ 50
(bindiger halbfester Ton, Schluff, lockerer Sand)	
gut	≥ 100
(lehmiger und sandiger Kies)	
sehr gut	≥ 150
(Kiessand, Schutzschicht)	
Betonsohle	≥ 300
(Brücken, Tunnel, Feste Fahrbahn)	

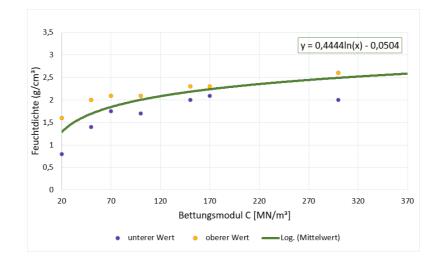
Bettungsmodul C in Abhängigkeit von der Qualität der Auflagerbedingungen

Quelle: Göbel, K.; Lieberenz, K.: *Handbuch Erdbauwerke der Bahnen.* 2., komplett überarbeitet Neuauflage. DVV Media Group GmbH, 2013.

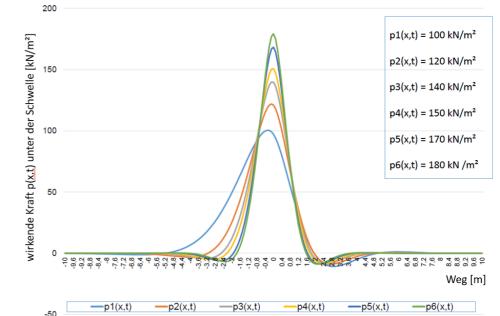


	0,5					y = 2E-0	06x² - 0,00	17x + 0,52
	0,45	~ •	•					
Γ.	0,4	• /						
Querdennzani v [-]	0,35	•	./	•	•			
euuze	0,3							
luera	0,25			•	•			•
ر	0,2					·		
	0,15 20	70	120	170	220	270	320	370
			В	Bettungsm	odul C [MN	l/m³]		
		• unte	erer Wert	obere	Wert —	—Poly. (Mitte	elwert)	

Querdehnzahl v in Abhängigkeit vom Bettungsmodul C



Feuchtdichte ρ in Abhängigkeit vom Bettungsmodul C



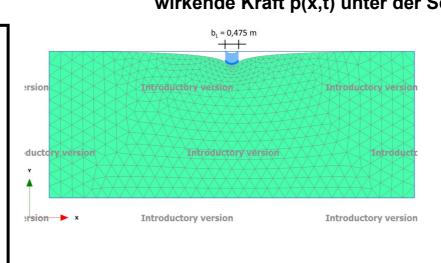
wirkende Kraft p(x,t) unter der Schwelle, nach Fryba

Für die Untersuchung zur Entstehung von punktuellen Instabilitäten wurden zunächst die Systemkomponenten des Bahnkörpers sowie deren Eigenschaften dargestellt.

Die Ursachen für die Bildung von Schlammstellen wurden systematisch zusammengefasst und detailliert beschrieben. Um zu verstehen, warum unter den Schwellen mit Wasser gefüllte Schottersäcke entstehen, wurden die Eigenschaften und die bodendynamischen Kennwerte der verschiedenen Bodenarten Kies, Sand, Schluff und Ton ausführlich untersucht. Die wichtigsten Bodenkennwerte, hinsichtlich dem Tragverhalten des anstehenden Bodens, sind der Bettungsmodul C, die Querdehnzahl ν und die Feuchtdichte ρ .

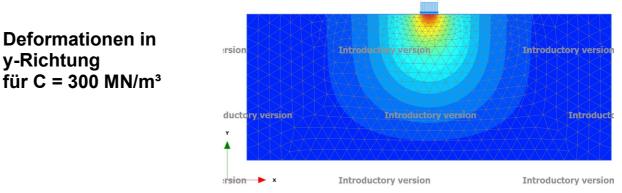
Die Relationen der Bodenkennwerte wurden zueinander dargestellt. Mittels dem Ansatz nach Fryba konnten die Flächenpressung p(x,t) unter der Schwelle für verschiedene Bettungsmoduln zwischen 20 und 400 kN/m³ berechnet werden. Mit den gewonnen Ergebnissen wurde unter Verwendung des Programms Plaxis 2D die Deformationen an einem Bodenwürfel mit verschiedenen Bodenkennwerten abgebildet.

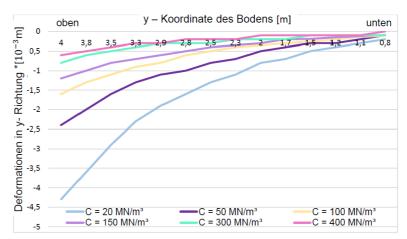
Abschließend konnten aus den Untersuchungsergebnissen Aussagen zu der Zustandsform und dem Tragverhalten des Bodens getroffen werden.



Einsenkung für eine Flächenpressung von 170kN/m² für einen Bettungsmodul von C=300 MN/m³

 $b_L = 0,475 \text{ m}$





Einsenkungen im Boden für verschiedene Bettungsmoduln

Maximale Einsenkungen für verschiedene Bettungsmoduln

Bettungsmodul <i>C</i>	Zugehörige Einsenkung	Eignung des Bodens
20 MN/m³	- 4,3 * 10 ⁻³ m	sehr schlecht und ungeeignet
50 MN/m³	- 2,4 * 10 ⁻³ m	sehr schlecht und ungeeignet
100 MN/m³	-1,6 * 10 ⁻³ m	sehr gut geeignet
150 MN/m³	-1,2 * 10 ⁻³ m	sehr gut geeignet
300 MN/m³	- 0,8 * 10 ⁻³ m	sehr steif, eher ungeeignet
400 MN/m³	- 0,6 * 10 ⁻³ m	sehr steif und ungeeignet

Bachelorarbeit von Anastasia Frolenkow Betreuer: Dipl.-Ing. Sebastian Rapp Bearbeitungszeitraum: 12.2015 - 05.2016



