

## Masterarbeit

# PHOTOGRAMMETRISCHE ERMITTLUNG DES BELASTUNGSABHÄNGIGEN VERFORMUNGSVERHALTENS VON SCHOTTER

### 1. Motivation

Photogrammetrische Technologie sind weltweit im Industriegebiet verwendet, aber im Eisenbahnbereich ist diese Technologie noch ganz neu. Die Ziel dieser Arbeit ist durch die Ergebnisse Photogrammetrischer Ermittlung zu beschreiben die Schotterbewegungen und die Setzungen der Bettung zuerst, danach finden die mögliche Beziehung dazwischen, schließlich vergleichen und bewerten zwei Stopftechnologien (Stopfpickel und Stopfkeil), die im Eisenbahnlabor zur Verfügung stehen.

### 2. Experiment

Das Experiment muss nur im Bahnbaulabor durchgeführt werden. Deshalb sind die folgenden skalierten Modelle dafür entworfen und gebildet worden. Und die allen benötigten Fotos für diese Arbeit sind bei diesem Experiment gemacht worden.

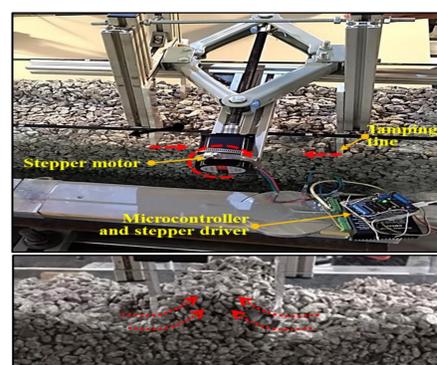


Die Voraussetzung für die günstigen Bilder ist eine gute Kamera. Sony DSC-RX0, die im Bahnbaulabor verwendet wird, kann die Anforderung richtig erfüllen, z.B. die hohe Qualität der folgenden Modellbilder aus dieser Kamera ist ziemlich überzeugend.

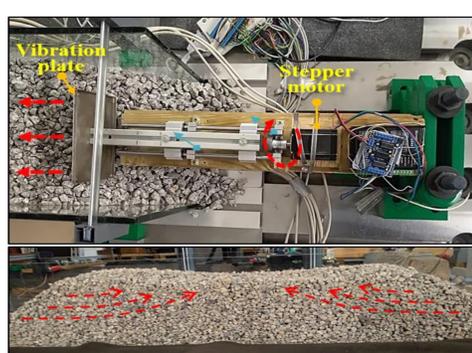
Dieses skalierte Ballastmodell funktioniert genau wie der realistische. Durch die Studie der Bewegung dieser Bettung nach der Arbeit folgender Stopfmodelle kann die Ziele dieser Arbeit erreichen.



Ballastmodell



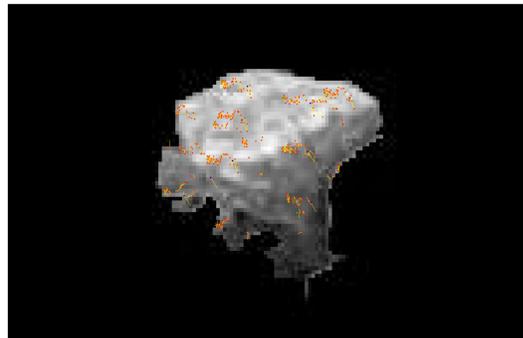
Stopfpickelmodell



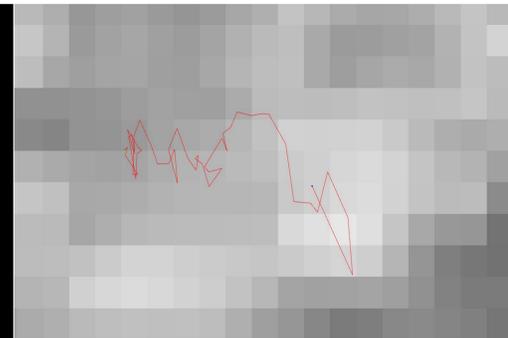
Stopfkeilmodell

### 3. Photogrammetrische Auswertung

Durch die Pixelkoordinaten von Schottersamples kann die bewegten Punkte nach jedem Lockergestein klassifiziert werden, danach kann die mittlere Transformationsmatrix jedes Steins richtig gerechnet werden.



Die Bewegungslinien von einem Schotter

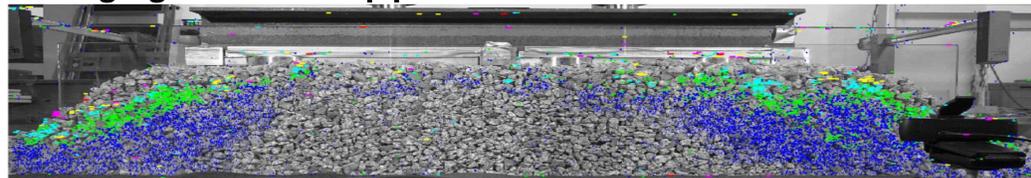


Die mittlere Bewegungslinien

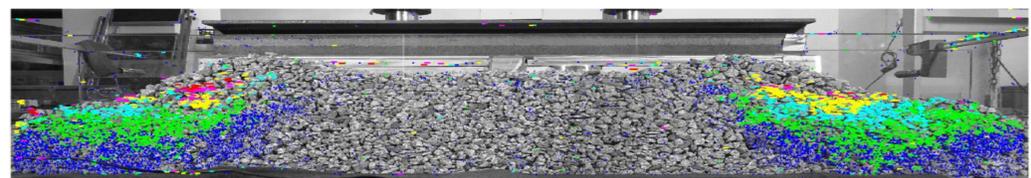
### 4. Ergebnis



Bewegungszone nach Stopfpickel



Bewegungszone nach Stopfkeil(groß)



Bewegungszone nach Stopfkeil(klein)

### 5. Schlussfolgerung

Nach dem kleinen Stopfkeil wird der mittlere Winkel der Schottersteine bei der Setzung stabil bleiben, während die Abstände zwischen den Schottersteinen größer werden. Aus dem Vergleich der Bewegungszone lässt sich eine Schlussfolgerung ziehen, dass die Vektorfelder nach Stopfkeil(klein) im kleineren Bereich liegen und die Amplitude der Vektorfelder nach Stopfkeil(groß) kleiner ist.



Name, Vorname: Wang, Xiang  
Studiengang: Bahnsystemingenieurwesen

Prüfer und Betreuer: Dr.-Ing. Ulf Gerber  
Dr.-Ing. Mykola Sysyn

Thema: Photogrammetrische Ermittlung des belastungsabhängigen Verformungsverhaltens von Schotter

Zeitraum: 11.07.2019-09.12.2019