

ROAD SURFACE MONITORING 3D TEXTURE

Simon Breuss

AIT Austrian Institute of Technology, Vienna

Stuttgart, 8.11.2018



RELEVANTE MESSGRÖSSEN IM STRASSENRAUM



MESSSYSTEM ROADSTAR



STEREOKAMERAS

- Hardware
 - Stereokamerasystem
 - Bis zu vier weitere frei positionierbare Objektkameras
 - Weggesteuerte Aufnahme: 2 m (einstellbar)
 - Hoher Dynamikumfang
 - Schnelle Helligkeitsregelung
- Straßenraum Erfassung + Vermessung
 - 3D Vermessungen
 - Hochpräzise Lagebestimmung
 - Lesbarkeit von Verkehrszeichen/Zusatztafeln
- Kombinierte Visualisierung der Zustandsdaten
- Datenrate
 - ~ 21 MB/s
 - ~ 1,25 GB/km

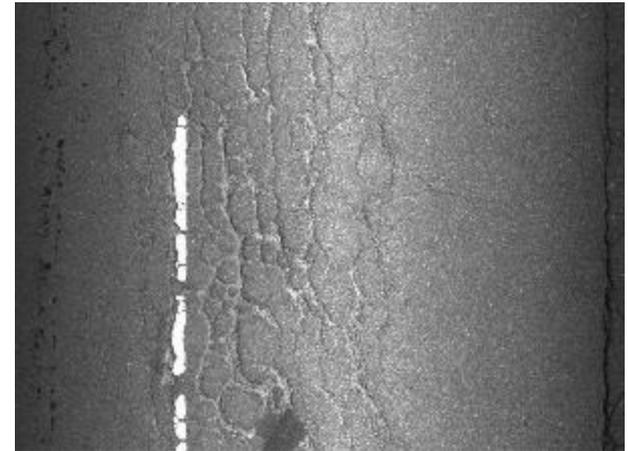


OBERFLÄCHENKAMERA

- Hardware
 - 4096 Pixel Zeilenkamera
 - Erfassungsbreite 4,5 m
 - Weggesteuerte Aufnahme: 1 mm
 - LED Beleuchtung am Querprofilbalken

- Datenrate
 - ~ 64 MB/s
 - ~ 4 GB/km

- Oberflächenschäden
 - Flickstellen, Schlaglöcher, Risse
 - Kantenschäden, Fugenschäden



HIGH RESOLUTION LASERSCANNER

- Hardware
 - Fraunhofer Pavement Profile Scanner
 - Laserklasse 1 – augensicher
 - Erfassungsbreite 4,0 m
 - Erfassungsrate 1 MHz
 - 800 Profile pro Sekunde
 - ~ 900 Punkte im Querprofil

- Punktdichte auf der Straße ~ 11.000/m²

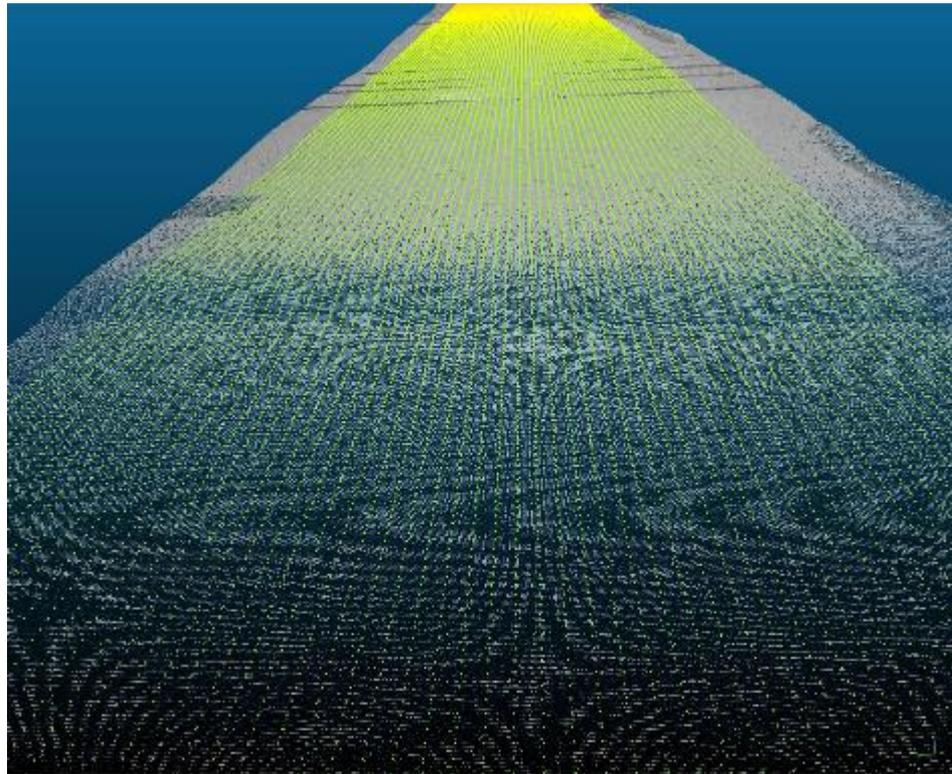
- Datenrate
 - ~ 11 MB/s
 - ~ 700 MB/km

- Hochaufgelöstes Quer- bzw. Längsprofil

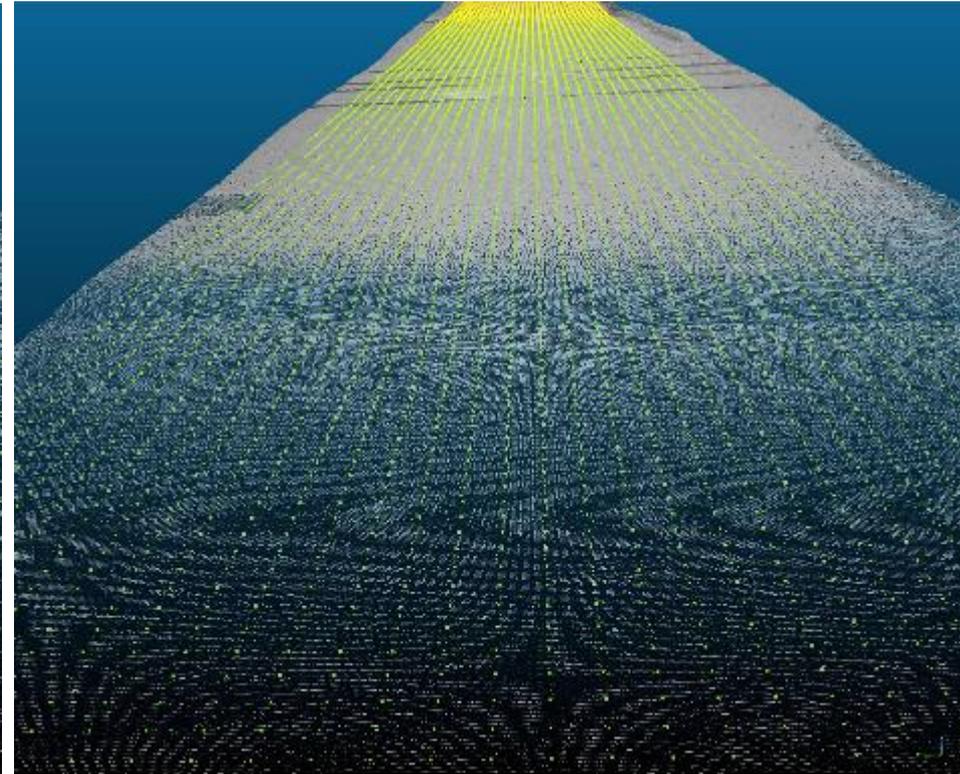


3D-STRASSENMODELL

- Straßenmodelle im OpenCRG Format (Daimler, BMW, VW, ...)
- Effizientes Format zur Speicherung von 3D Fahrbahnoberflächen
- Simulation der Fahrdynamik, dynamische Radlasten, ...



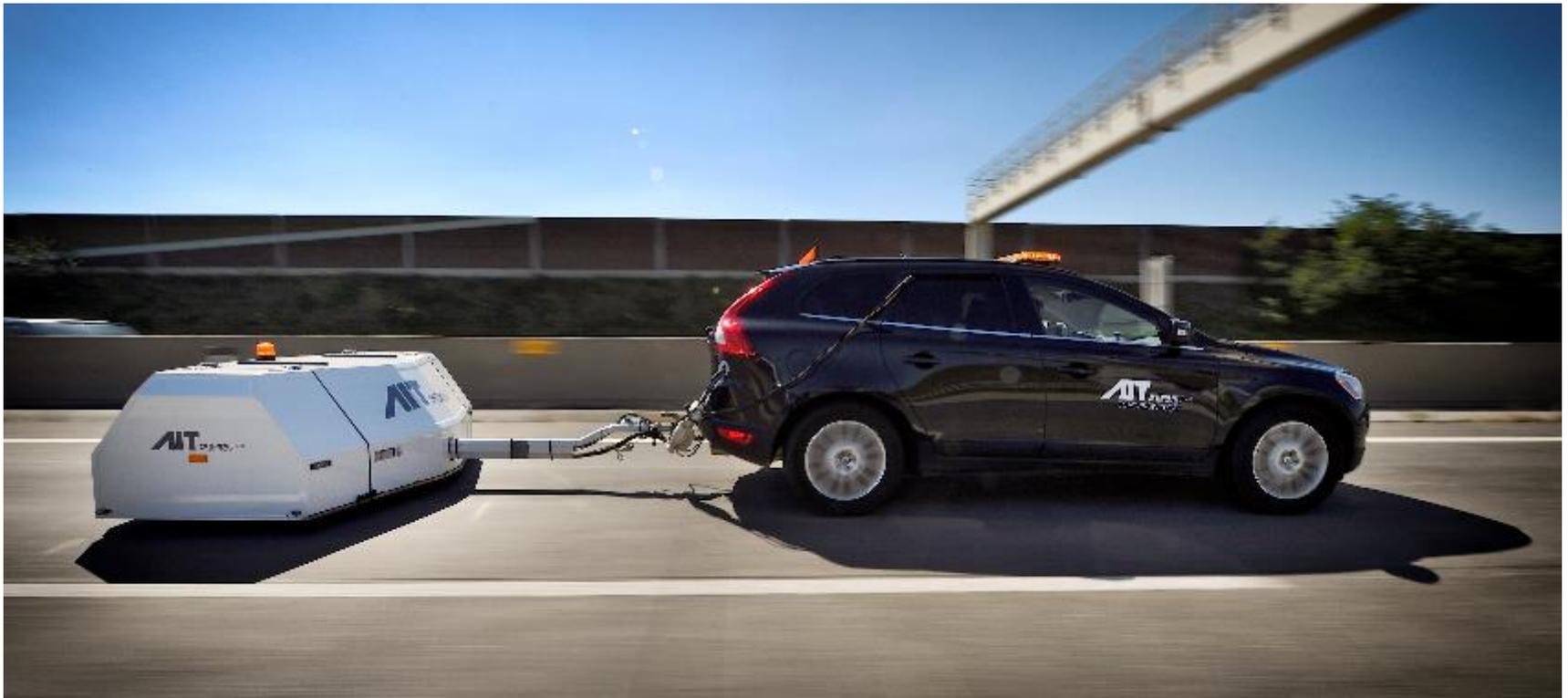
Rastergröße: 50 mm



Punktwolke in grau

Rastergröße: 100 mm

MESSSYSTEM CPX UND 3D TEXTUR



CLOSE PROXIMITY METHOD - CPX

- Genormtes Verfahren zur Rollgeräuschmessung nach ISO/CD 11819-2
- Nahfeldmessung mit 2 Mikrofonen in 45° und 135° zur Reifenaufstandsfläche
- 2-4 genormte Testreifen zur Simulation von PKW bzw. LKW Reifen
- Konstante Messgeschwindigkeit (50, 80, 110 km/h)
- Typische Auswertung: Rollgeräusch auf 20m Abschnitten

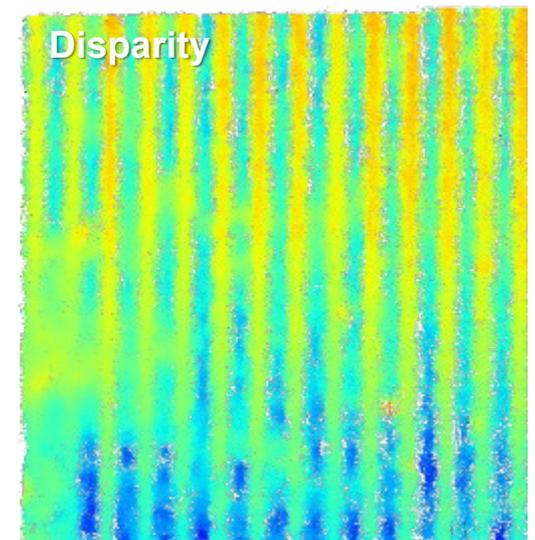
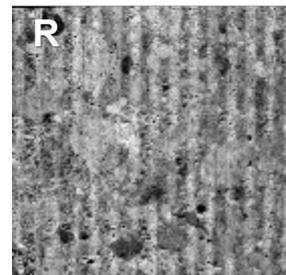
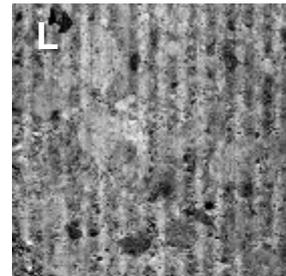


3D-TEXTURSCANNER

- Hardware
 - Stereo-Hochgeschwindigkeitskamera-System
 - Auflösung: 1024 Pixel
 - Aufnahmebreite: 7,5 cm
 - Auflösung: 0,075 mm
 - Max. Messgeschwindigkeit: 60 km/h

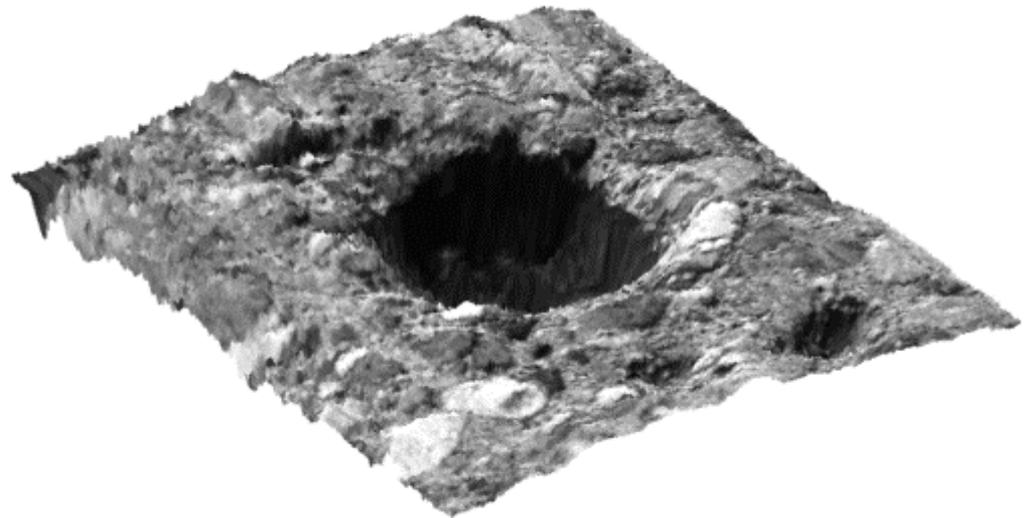
- Punktdichte ~ 180 Mio. /m²

- Datenrate:
 - ~ 435 MB/s
 - ~ 25 GB/km



3D-TEXTURSCANNER

- Genaue Analyse bis in den Mikrostruktur-Bereich möglich
- Prototyp derzeit auf Anhänger montiert
- Kombinierte Messung mit Rollgeräusch und Kraftmessfelge

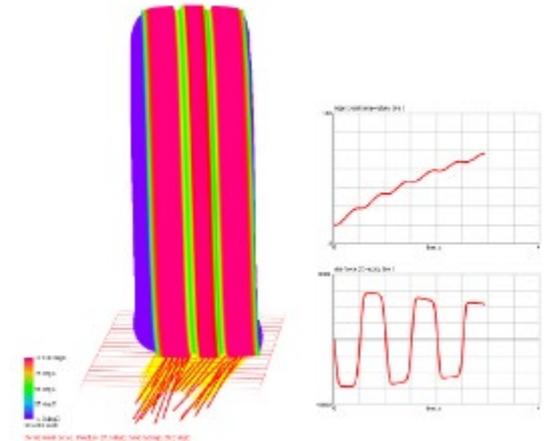


3D-TEXTURSCANNER – ANWENDUNG

- Forschung (Reifen-Fahrbahn-Interaktion)
- Modellierung des Rollgeräusches
- Optimierung des Reifenrollwiderstands
- Berührungslose Griffigkeitsmessung

- Abnahmeprüfungen für
 - Spezialoberflächen (Grooving / Grinding)
 - und klassische Fahrbahnoberflächen

- Ersatz der Bohrkernmethode für Oberflächeneigenschaften

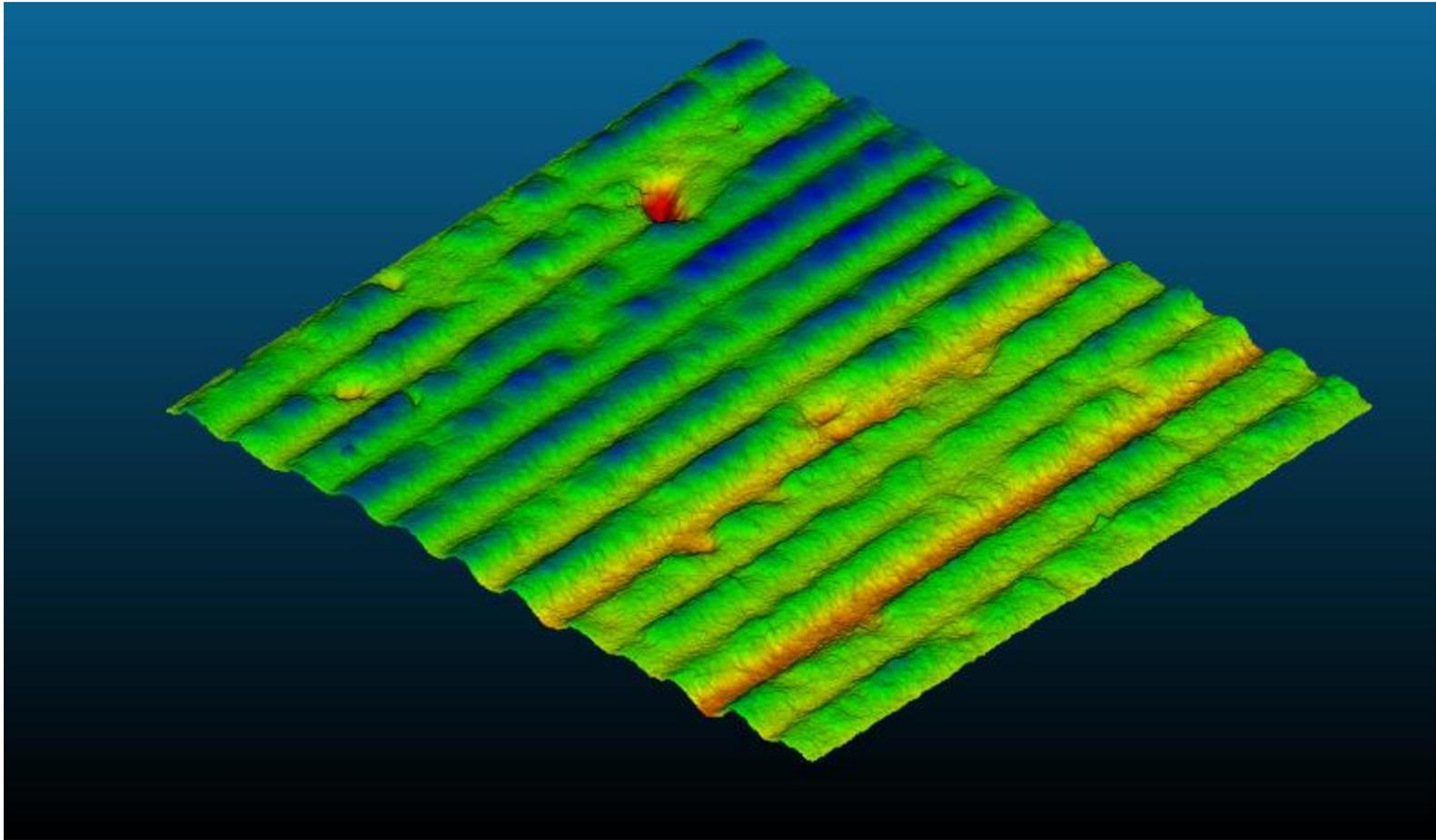


GRINDING-STRUKTUREN

- Durch Fräsen in die Betondecke eingebrachte Oberflächenstruktur
- Ursprünglich Einsatz als griffigkeits- und längsebenheitsverbessernde Maßnahme
- Homogene, ebene Struktur für einen abrollenden Reifen => lärmindernde Eigenschaften erwartet
- Beschreibung der Textur: starke Anisotropie

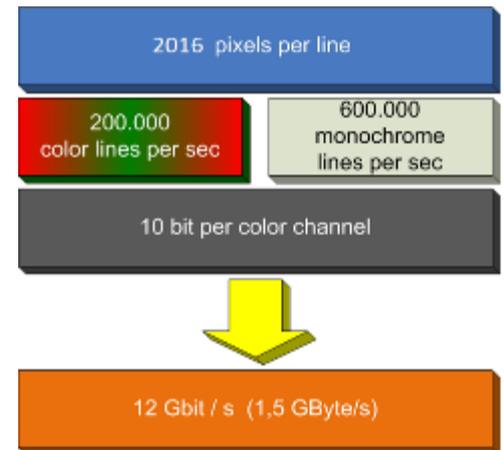
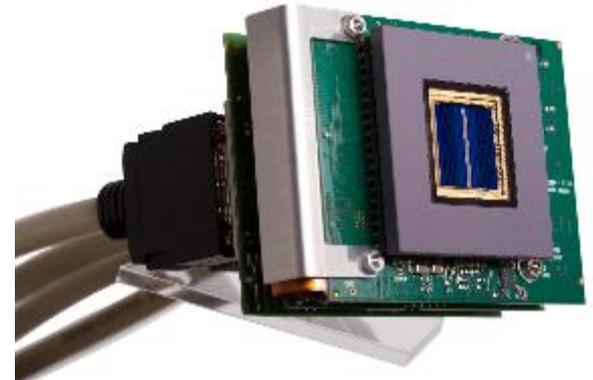


GRINDING-STRUKTUREN



WEITERENTWICKLUNG

- Hardware Upgrade des aktuellen Systems
 - 2x Xposure Sensor
 - 2k Pixel, 600 kHz Line Scan Speed
 - Bessere Auflösung (60 μm)
 - Größere Aufnahmebreite (12 cm)
 - Messgeschwindigkeit von bis zu 130 km/h



THANK YOU!

Simon Breuss, 8.11.2018

