

Hintergrund

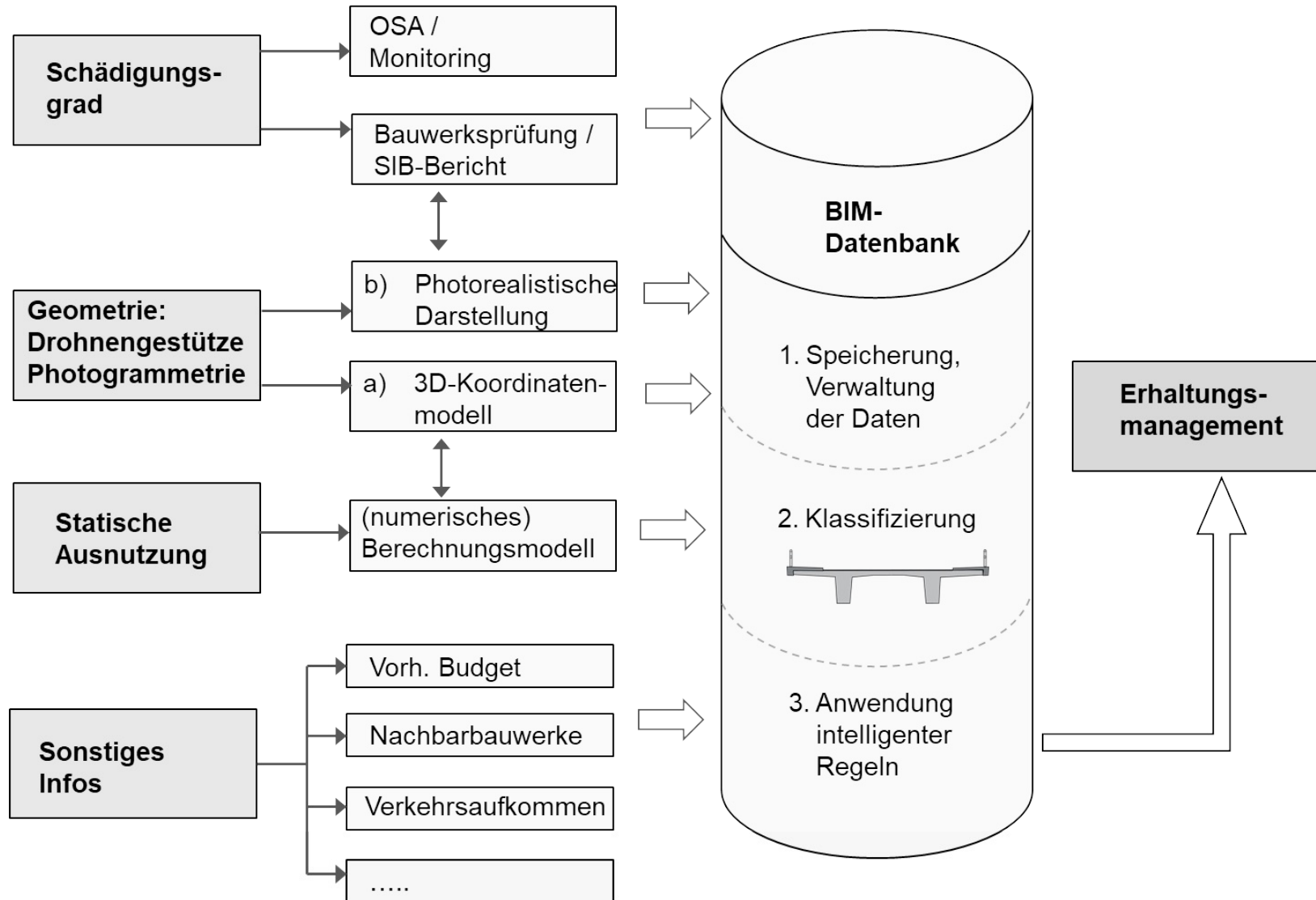
Vor allem im Bereich der Infrastruktur aber auch im Hochbau sind viele Bauwerke in einem sanierungsbedürftigem Zustand. Ein Ersatzneubau ist jedoch vielfach wirtschaftlich, ökologisch als auch zur Aufrechterhaltung des Betriebs gar nicht möglich. Daher ist die Zielsetzung, basierend auf detaillierten Bestandsuntersuchungen Traglastreserven auszunutzen und somit die Lebensdauer zu erhöhen.

Intention der eigenen Forschung ist es, einen Beitrag zu leisten, Bestandsbauwerke (Geometrie, Schädigung) möglichst automatisiert zu erfassen und in einem BIM-Modell zu verwalten. Das digitale Modell soll bei Bauwerksprüfungen bzw. deren Auswertungen unterstützen, ebenso sollen mit intelligenten Auswertealgorithmen Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

Aktuell laufen in diesem Bereich Voruntersuchungen zur Generierung eines dreidimensionalen Bauwerksmodells basierend auf einem drohnengestützten Photogrammetrieverfahren bzw. dem Laser-Scanning.



Zukunftsvision



Bisherige Arbeit am FB Medien der FH Kiel: virtueller Campus (siehe <http://fh-3d.iue.fh-kiel.de/>)



Bisherige Arbeit am FB Medien der FH Kiel: virtueller Campus (siehe <http://fh-3d.iue.fh-kiel.de/>)

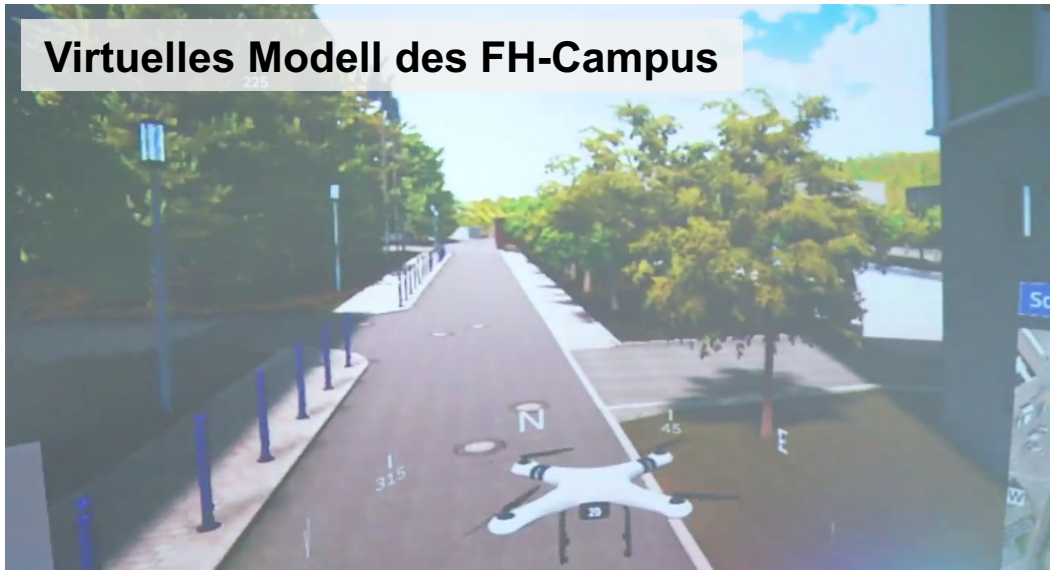


Bisherige Arbeit am FB Medien der FH Kiel: virtueller Campus (siehe <http://fh-3d.iue.fh-kiel.de/>)



Drohnenflug

DJI Mavic Pro

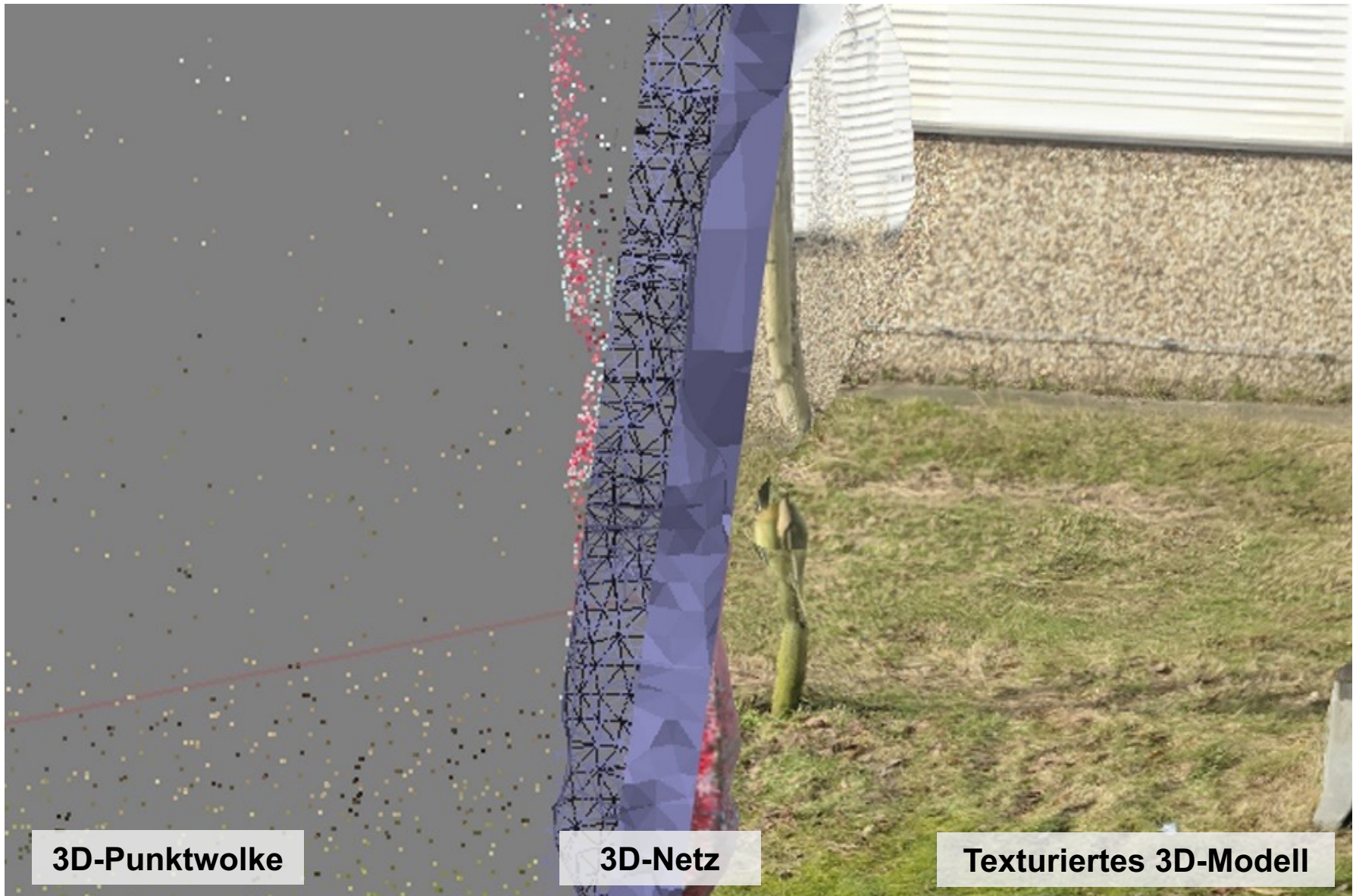


Virtuelles Modell des FH-Campus



Ansicht in VR-Brille

Bisherige Arbeit am FB Medien der FH Kiel: virtueller Campus (siehe <http://fh-3d.iue.fh-kiel.de/>)



Tastversuche zur automatisierten Digitalisierung von Bauwerken



Tastversuche zur automatisierten Digitalisierung von Bauwerken: Photogrammetrie

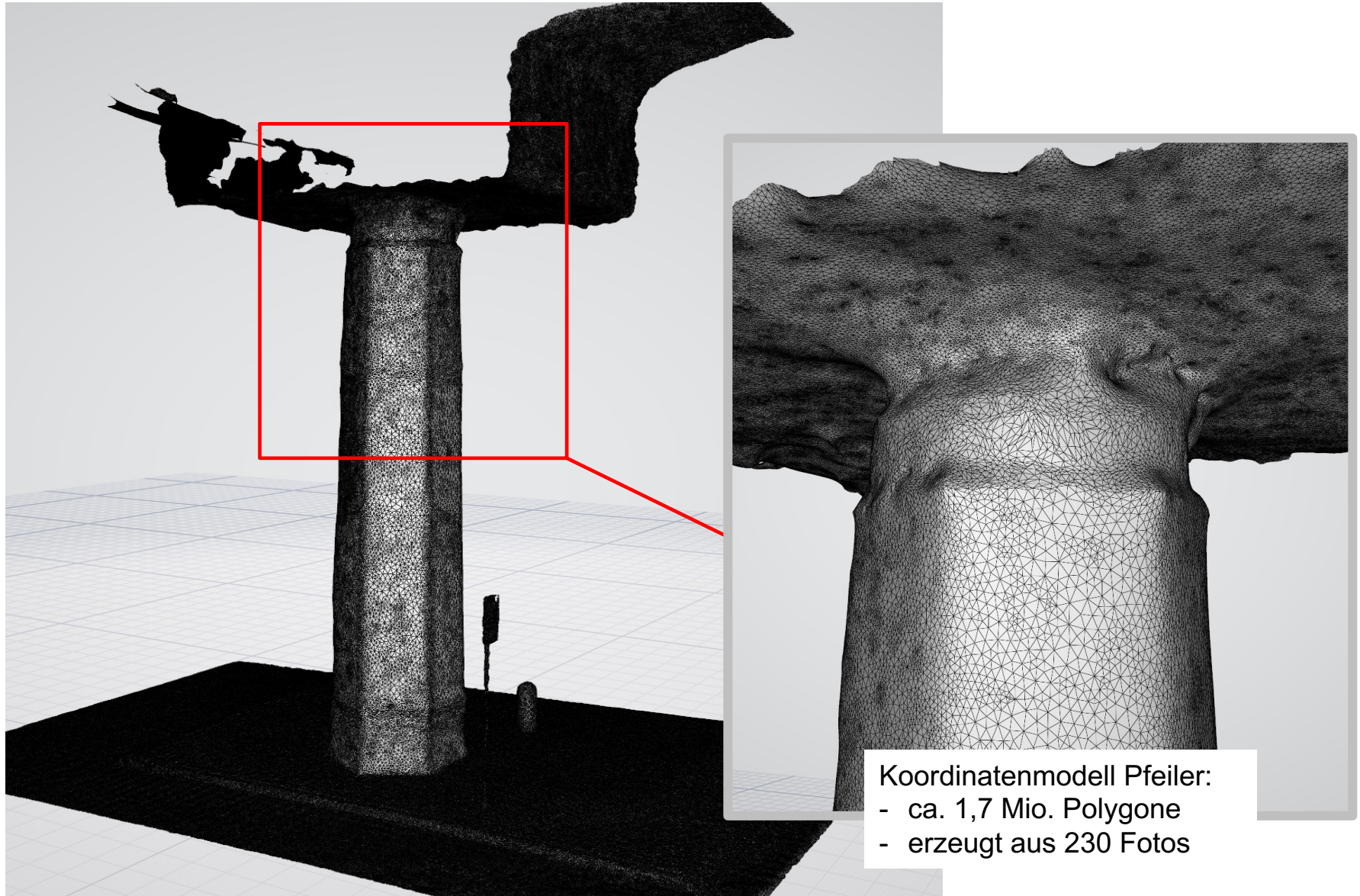


Tastversuche zur automatisierten Digitalisierung von Bauwerken: Photogrammetrie



Grobes Koordinatenmodell

Tastversuche zur automatisierten Digitalisierung von Bauwerken: Photogrammetrie



Tastversuche zur automatisierten Digitalisierung von Bauwerken: Photogrammetrie



Tastversuche zur automatisierten Digitalisierung von Bauwerken: Laser-Scanning



Tastversuche zur automatisierten Digitalisierung von Bauwerken: Laser-Scanning



Eigene frühere Erfahrungen mit flächenhaften Messverfahren zur automatisierten Schädigungsanalyse von bewehrten Betonbauteilen

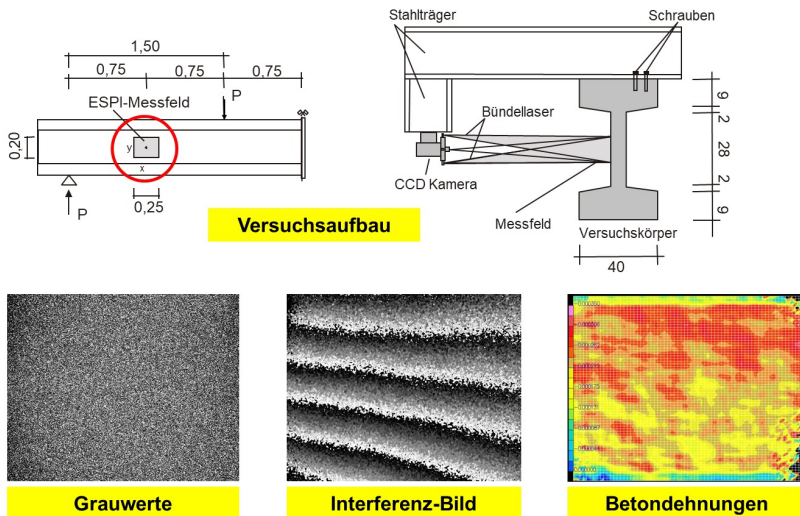
In den Jahren 1998 – 2004 wurden in eigenen Untersuchungen an Bauteilversuchen flächenhafte Messverfahren eingesetzt, um das Rissverhalten von Betonbauteilen bzw. deren Einfluss auf das Tragverhalten zu untersuchen [1, 2, 3]. Hierzu wurden im einzelnen:

- Die Prozesse der Rissentstehung mittels Laser-Interferometrie untersucht [1, 3, 4]
- Das weitere Rissverhalten unter Einsatz der Photogrammetrie verfolgt [1, 3, 5, 6]. Zur Abschätzung einer möglichen Kraftübertragung über die Risse infolge gegenseitiger Verzahnung war hierbei vor allem die Zerlegung der Rissöffnung in die Komponenten Rissbreite und gegenseitige Verschiebung der Rissufer von Bedeutung.
- Zur Automatisierten Auswertung der flächenhaften Photogrammetrie-Daten wurden entsprechende Auswertelgorithmen entwickelt. Diese basierten sowohl auf mechanischen Zusammenhängen als auch auf Verfahren, die aus der digitalen Bildverarbeitung bekannt sind [7, 8].

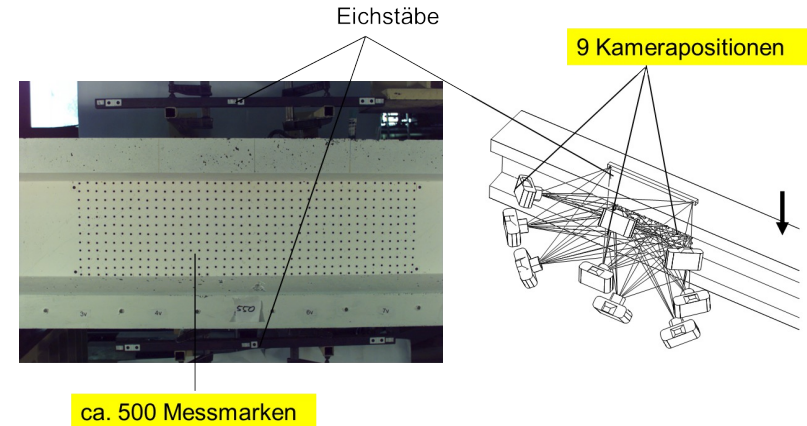
Literatur

- [1] Görtz, S.: Zum Schubrissverhalten von Stahlbeton- und Spannbetonbalken aus Normal- und Hochleistungsbeton. Dissertation RWTH-Aachen, Juli 2004
- [2] Hegger, J.; Görtz, S.: Querkraftmodell für Bauteile aus Normal- und Hochleistungsbeton. Beton- und Stahlbetonbau 101, Heft 9, September 2006, S. 695-705
- [3] Hegger, J.; Sherif, A.; Görtz, S.: Analysis of Pre- and Post-cracking Shear Behavior of Prestressed Concrete Beams Using Innovative Measuring Techniques. ACI Structural Journal, March-April 2004
- [4] Hegger, J.; Görtz, S.; Niewels, J.: The use of laser-interferometry (ESPI) in analysis of reinforced concrete structures. Non-Destructive Testing in Civil Engineering 2003, Berlin, September 2003
- [5] Benning, W.; Görtz, S.; Schwermann, R.: Photogrammetrie-gestützte Deformationsanalyse an Stahl- und Spannbetonbauteilen. Allgemeine Vermessungsnachrichten, S.346-352, Oktober 2000
- [6] Hegger, J.; Görtz, S.; Schwermann, R.: Analyse des Schubrißverhaltens unter Einsatz der Photogrammetrie. Bautechnik 79, Heft 3, März 2002, S. 135-142
- [7] Görtz, S.; Hegger J.: Schädigungsanalyse von Stahlbetontragwerken unter Einsatz der Laser-Interferometrie und der Photogrammetrie. Erschienen in: Thomas Luhmann (Hrsg.): Photogrammetrie und Laserscanning. Anwendung für As-Built-Dokumentation und Facility Management, S. 172-183, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg
- [8] Lange, J.; Benning, W.; Schwermann, R.; Görtz, S.: Flächenhafte Deformations- und Rissanalyse an textilbewehrten Betonbauteilen mittels Photogrammetrie. GESA-Symposium, Saarbrücken, September 2005

Versuchsaufbau Laser-Interferometrie

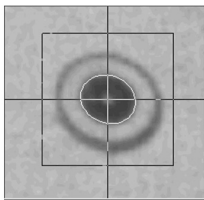


Versuchsaufbau Photogrammetrie

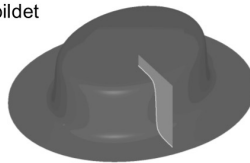


Koordinatenermittlung mit Programm Phidias

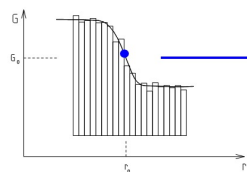
Digitale
Koordinaten-
bestimmung
mit PHIDIAS-MS



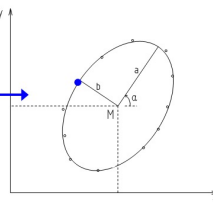
Punktmarke wird
als Grauwert-
gebirge abgebildet



Funktionale Darstellung des Grauwert-
gebirges

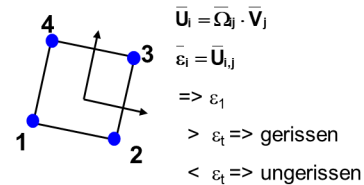


Ausgleichende
Ellipse

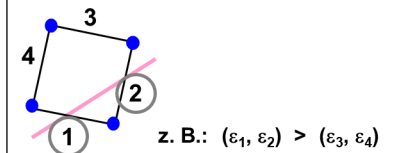


Algorithmus zur Bestimmung der Rissöffnung

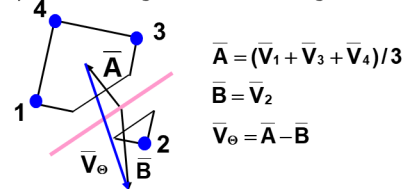
1) Separation der gerissenen Elemente



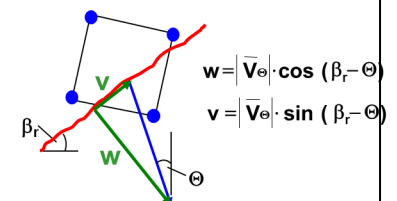
2) Ermittlung der Risskanten



3) Berechnung des Rissöffnungsvektors

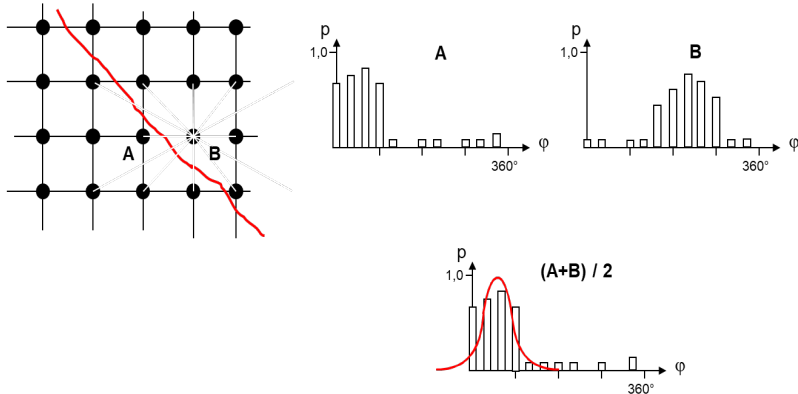


4) Bestimmung von w und v

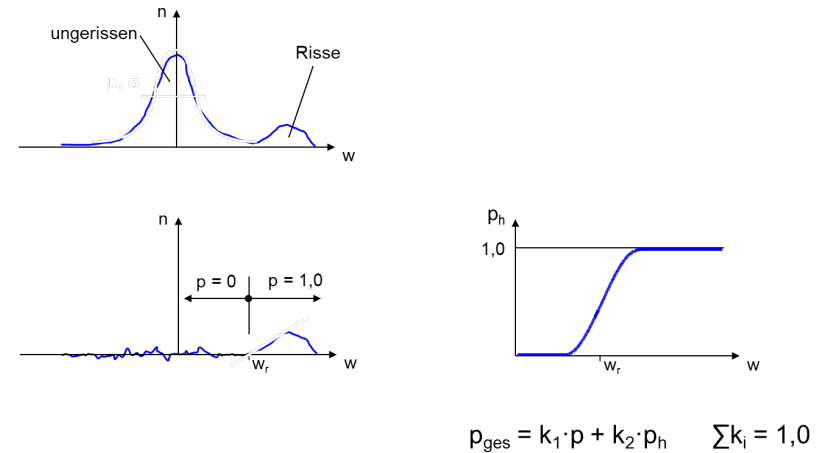


Verstärkung Genauigkeit durch Nachbarelemente

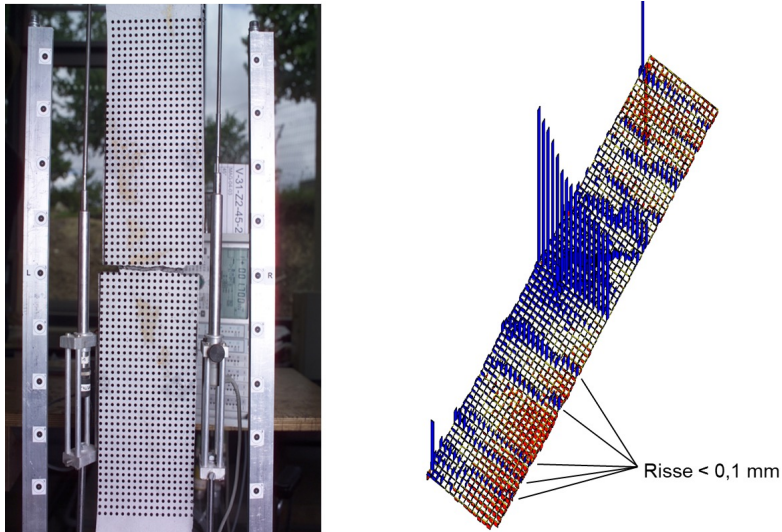
Informationen aus der Umgebung



Verstärken durch Histogramm-Analyse



Risserkennung: Zugversuch (aus [8])



Risserkennung Querkraftversuch

