

Optische Unterwasser-3D-Messtechnik

Prof. Dr. Thomas Luhmann

Forum Maritim - Workshop Intelligente und kooperierende Unterwasser-Sensorsysteme:
Anwendungsszenarien und neue technische Entwicklungen
8.6.2021

Anwendungsbeispiele



Wrackvermessung



Korallenriffe



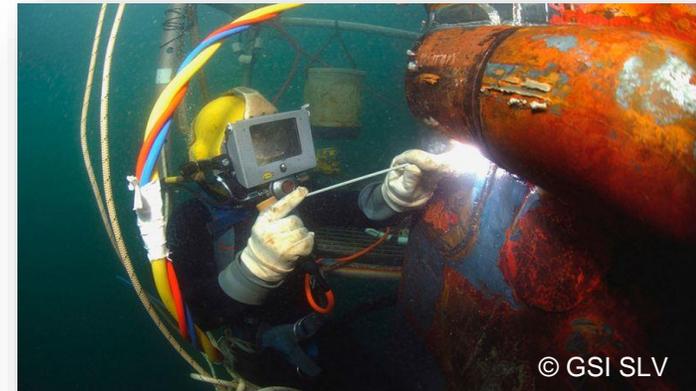
Fischpopulationen



Vermessung des Untergrunds

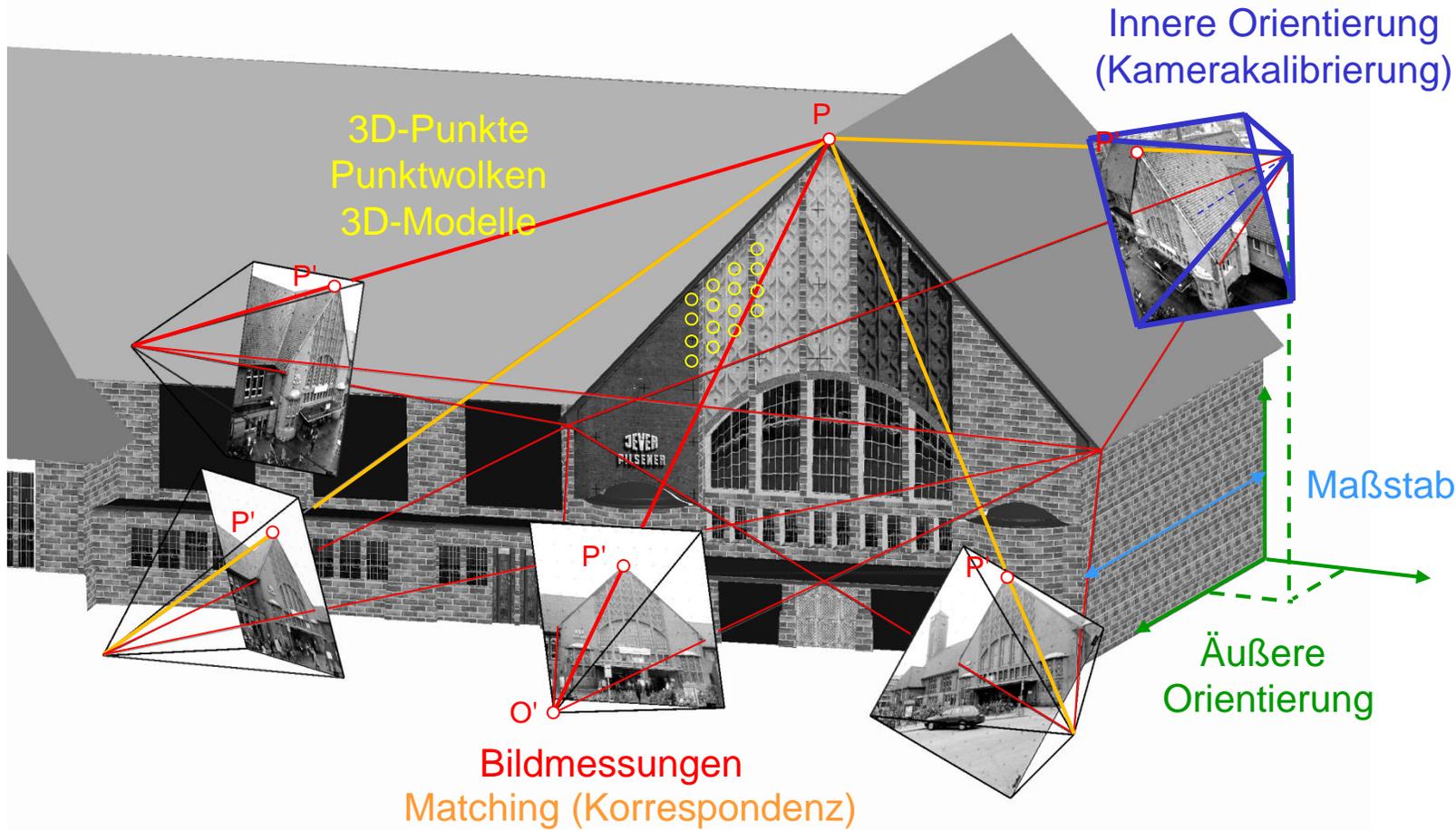


Monitoring von technischen Bauwerken

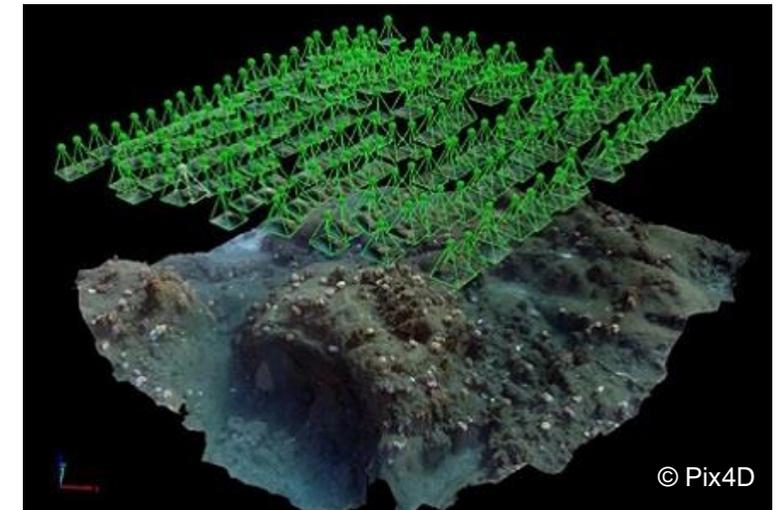


Unterwasser-Schweißen

Photogrammetrisches Messprinzip

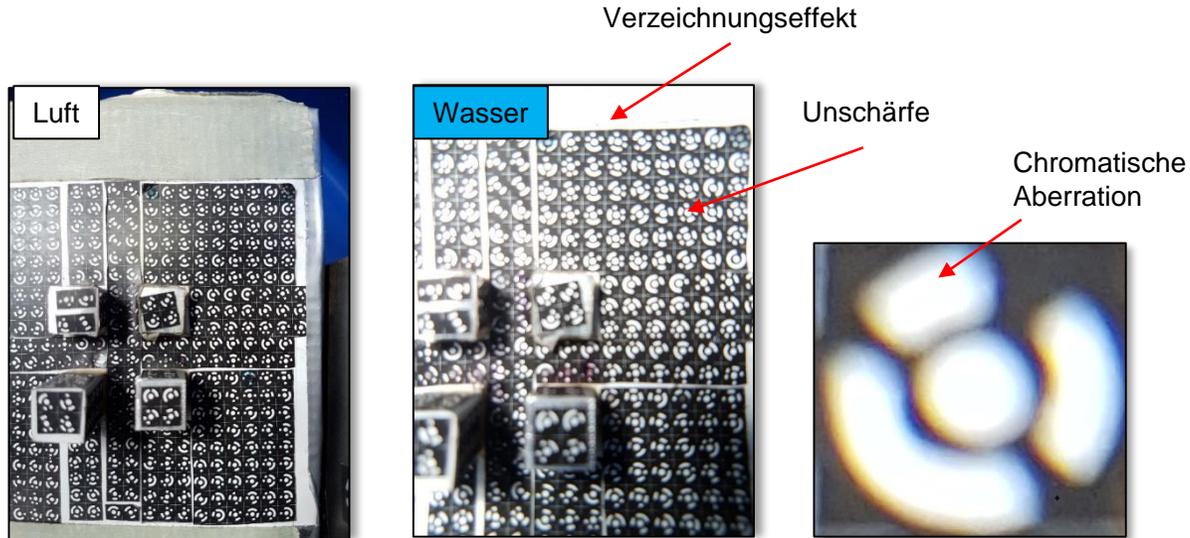


Unterwasser-Photogrammetrie

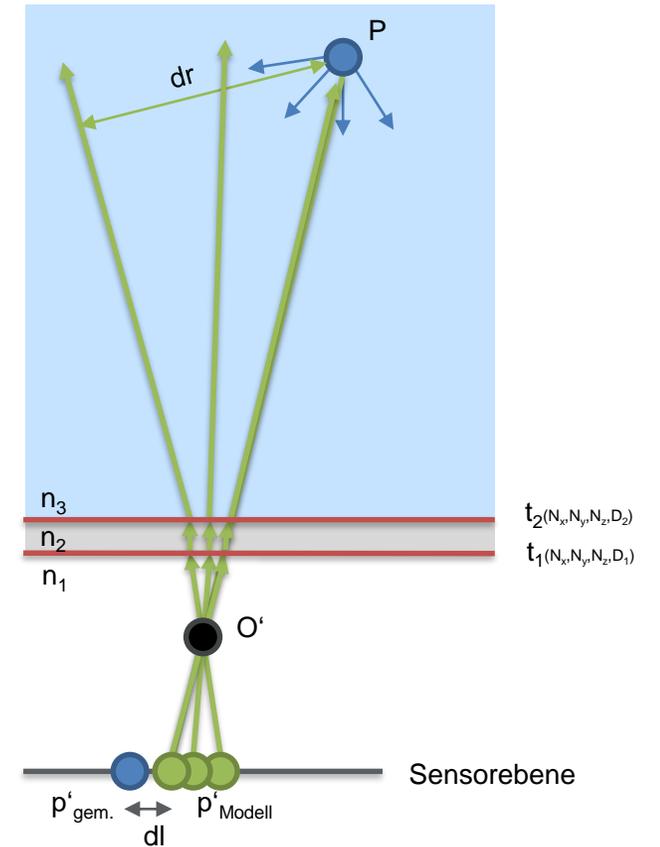


Herausforderungen

Strahlbrechung an Medienübergängen

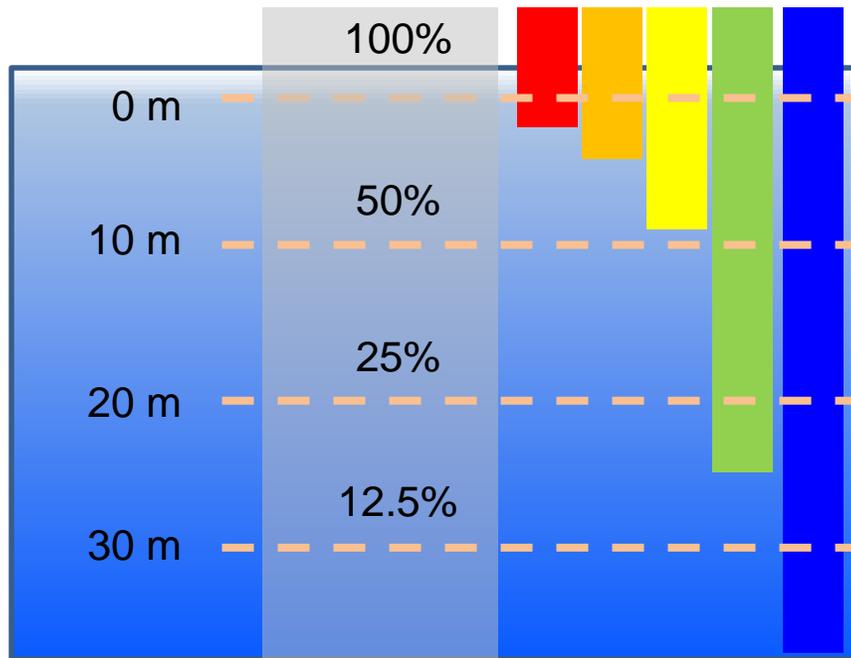


Mathematische Modellierung



Herausforderungen

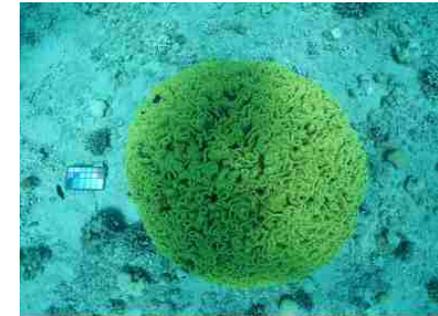
Eindringtiefe von Licht



Trübung



Farbverschiebungen



© Akkaynak & Treibitz 2019

© Akkaynak & Treibitz 2019

Digitale Bildverarbeitung

Mini ROV

© BlueRobotics



Preis: <10.000 €
Tiefe: <100 m
Payload: <20 kg
Einsatz: Hobby,
Forschung

Observation Class ROV

© Oceaneering



Preis: <500.000 €
Tiefe: <3.000 m
Payload: <50 kg
Einsatz: Inspektion,
Vermessung

Work Class ROV

© Oceaneering



Preis: >500.000 €
Tiefe: <3.000 m
Payload: >300 kg
Einsatz: Konstruktion,
Reparaturen,
Vermessung

Entwicklung

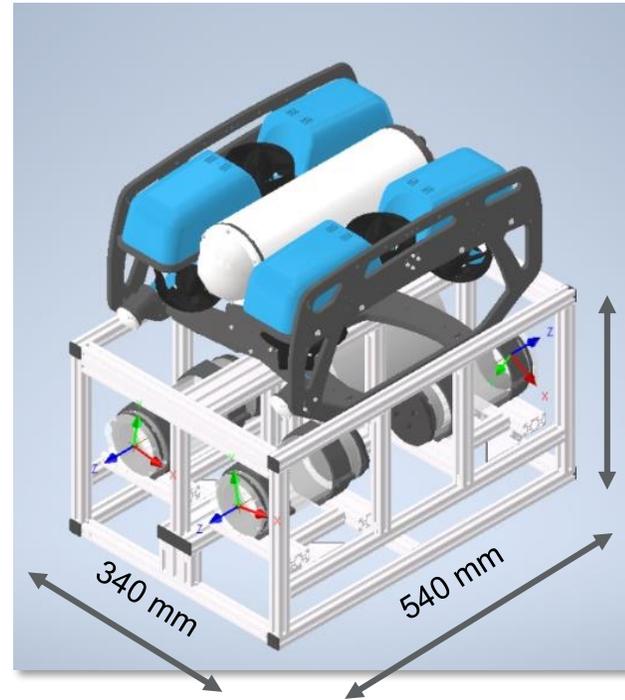
Dreikamerasystem (V2)

- Kabellos
- Neigbare Kamerahalterungen
- Kommunikation

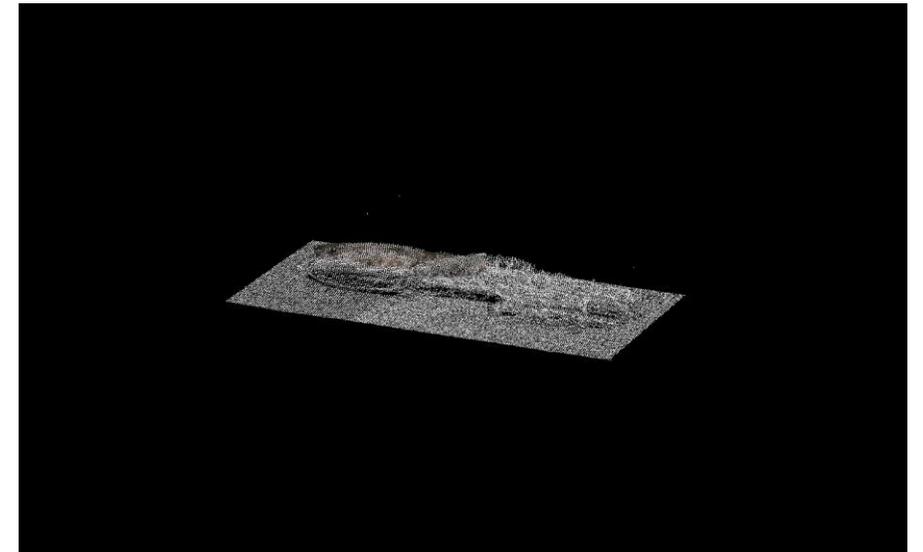
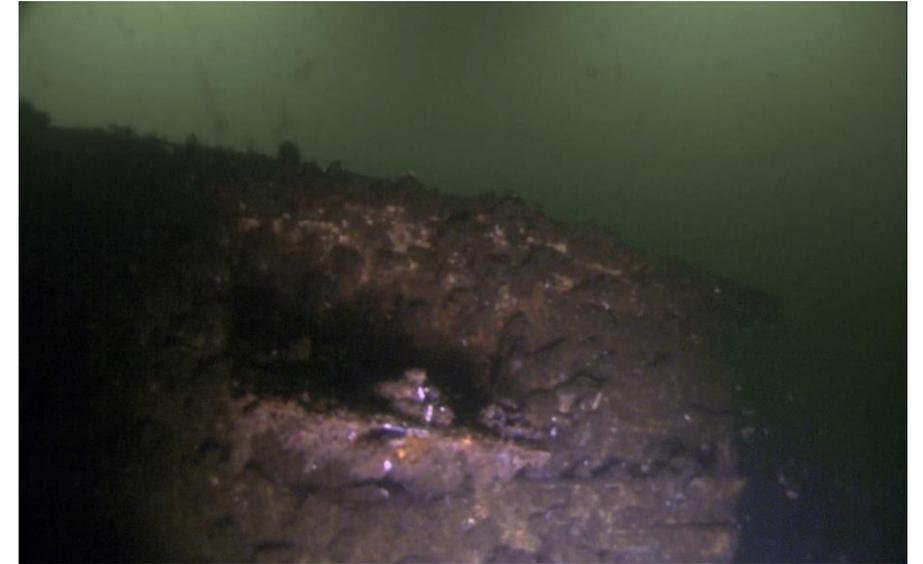
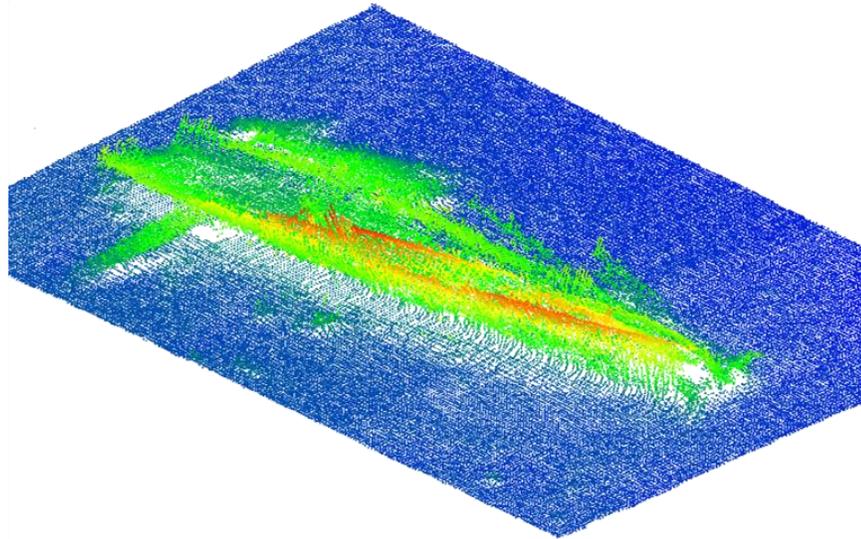
Zusätzliche Sensoren

- Short Baseline Positionierung
- IMU (2x)
- Leitfähigkeit/Salinität
- Temperatur
- Druck

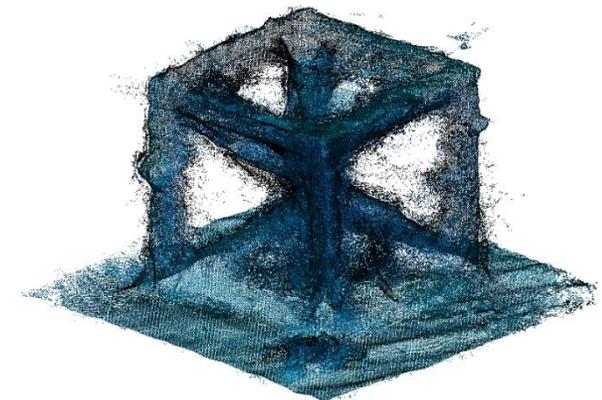
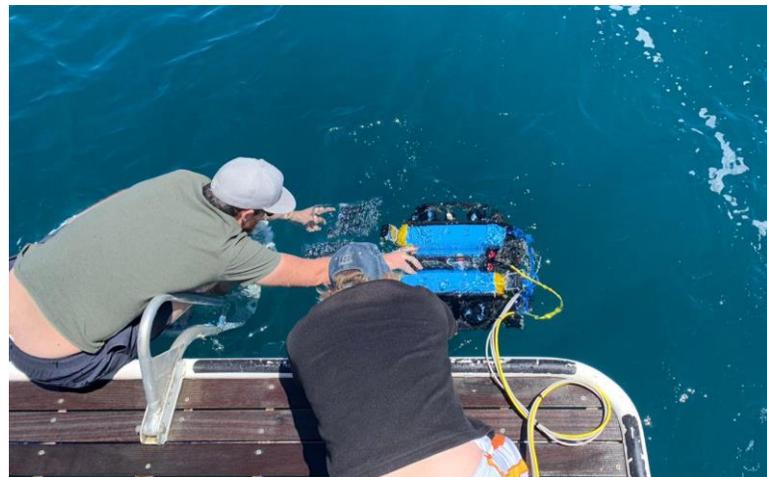
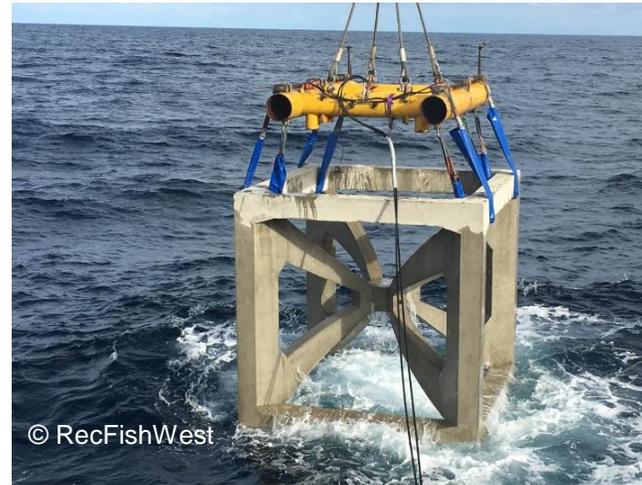
} n_{Wasser}



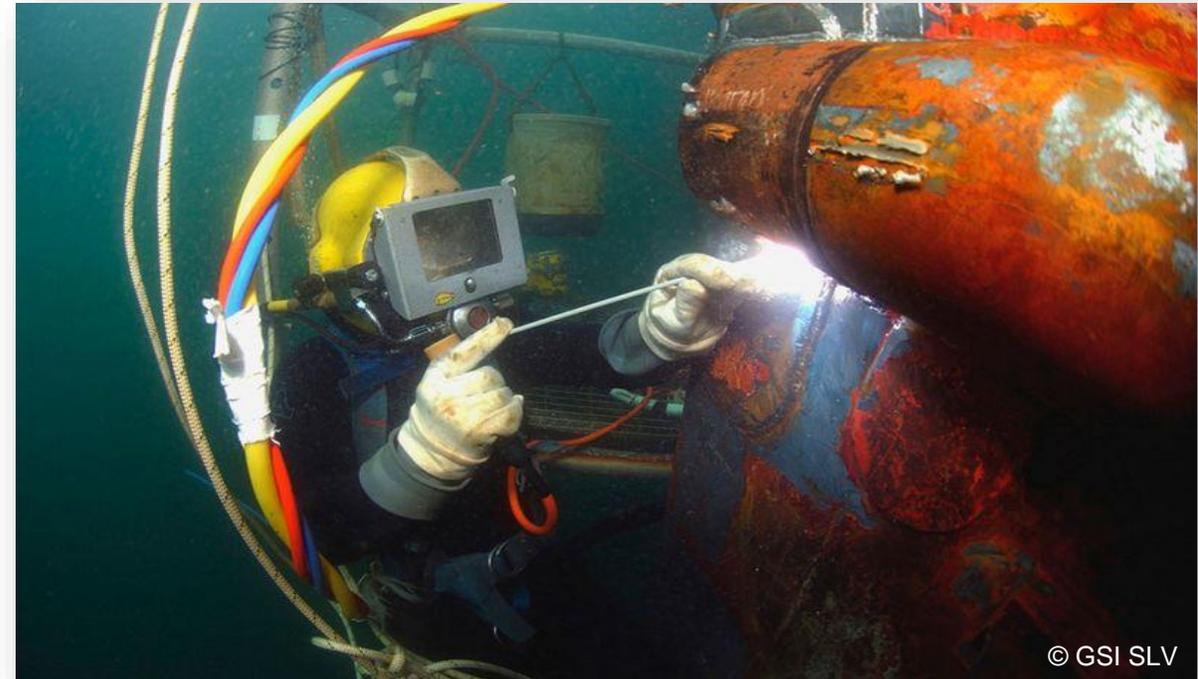
- Kooperation mit dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
- Integration des Kamerasystems auf BSH-eigenem ROV
- Datenaufnahme in trübem Ostsee-Wasser
- Fusion der photogrammetrischen Punktwolke mit Multibeam Echolotdaten
- Genauigkeit 10-20cm



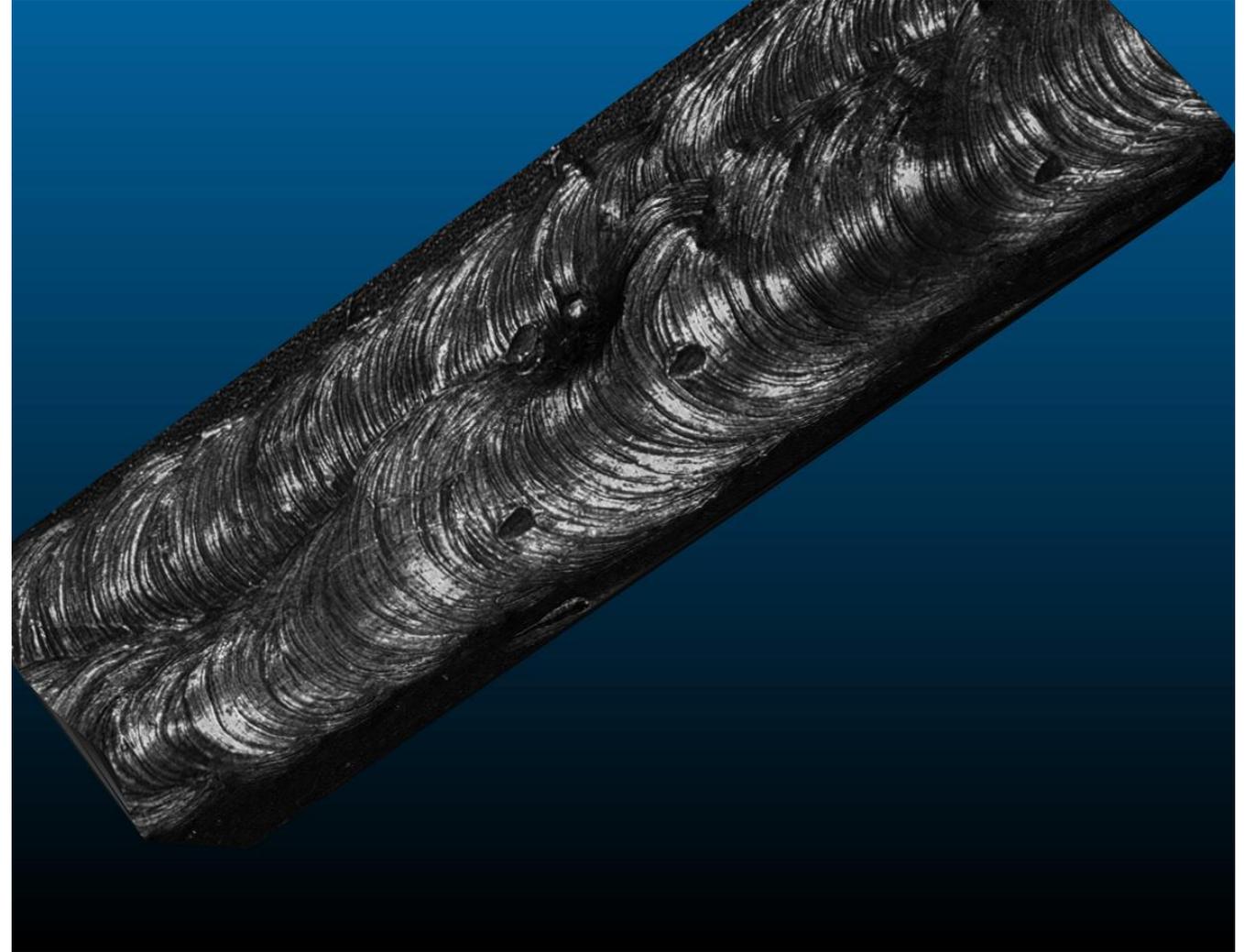
- Kooperation Curtin University, Australien
- 3D-Vermessung und Monitoring künstlicher Riffe
- relativ klares Wasser
- automatische Berechnung einer 3D-Punktwolke
- Genauigkeit 1-2cm



- Ziel: automatische, hochgenaue und objektive optische Sichtprüfung von Schweißnähten
- Auflösung und Genauigkeit $< 1/10$ mm
- kurze Sichtweiten
- automatische Berechnung einer 3D-Punktwolke
- automatische Ableitung von Prüfmerkmalen



- Ziel: automatische, hochgenaue und objektive optische Sichtprüfung von Schweißnähten
- Auflösung und Genauigkeit $< 1/10$ mm
- kurze Sichtweiten
- automatische Berechnung einer 3D-Punktwolke
- automatische Ableitung von Prüfmerkmalen



Optische Unterwasser-3D-Messtechnik

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Prof. Dr. Thomas Luhmann

Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik
Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth

Ofener Str. 16

D-26121 Oldenburg

<https://iapg.jade-hs.de/institut/>