

1

1 *Originalbild (l) und optimierte Aufnahme (r) aus einer Talsperre*

BILDVERARBEITUNG FÜR UNTERWASSER-ANWENDUNGEN »UNDERWATER VISION«

Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung

Fraunhoferstraße 1
76131 Karlsruhe

Geschäftsfeld Inspektion und Sichtprüfung

Prof. Dr.-Ing. Thomas Rauschenbach
Telefon +49 3677 461 124
thomas.rauschenbach@iosb.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Michael Heizmann
Telefon +49 721 6091 329
michael.heizmann@iosb.fraunhofer.de

www.iosb.fraunhofer.de



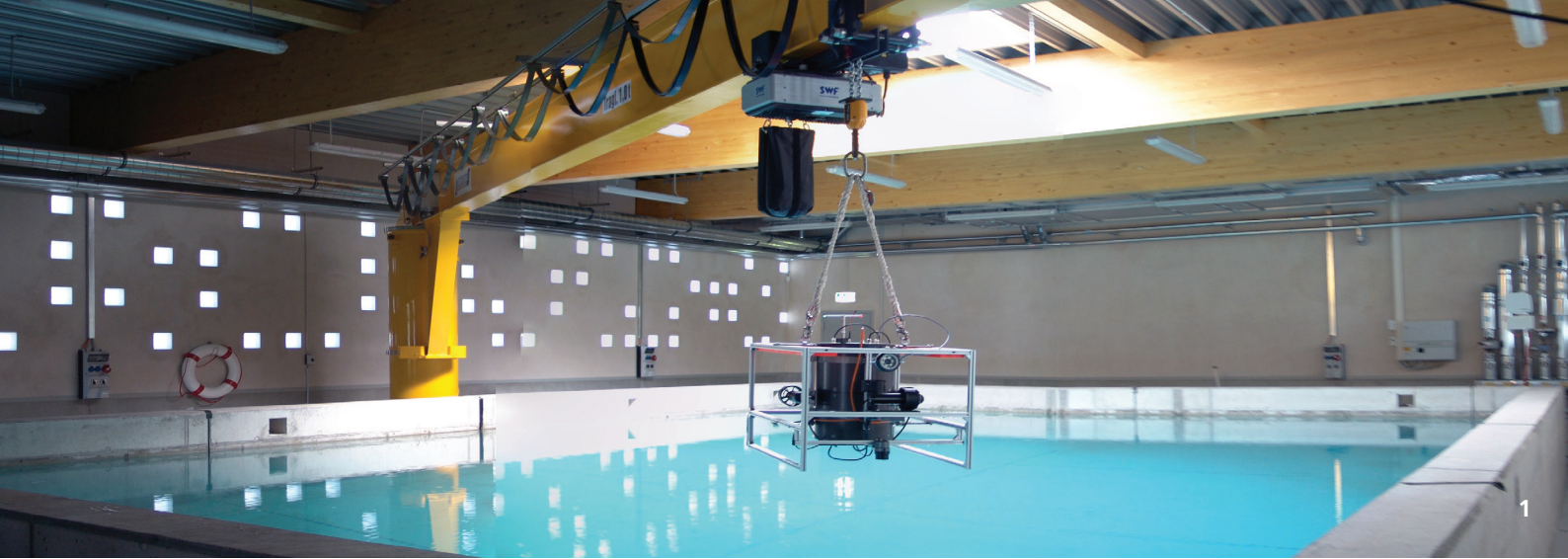
Die Herausforderung

Offshore-Anlagen, Staumauern und viele andere Infrastruktur-Einrichtungen unter Wasser werden meist immer noch visuell bzw. manuell durch Taucher inspiziert. Die Nachteile dieser Vorgehensweise sind bekannt: Sie ist gefährlich, kostenintensiv, zeitaufwendig und ermöglicht dennoch häufig keine vollständige Bewertung.

In diesem Aufgabengebiet bietet das Fraunhofer IOSB Methoden und Dienstleistungen rund um die kameragestützte Inspektion. Der Einsatz von Kameras unter Wasser stellt große Herausforderungen an die Technik. Heute eingesetzte bildgebende Verfahren beruhen daher meist auf Sonarsensoren, die für das Medium Wasser vorteilhafte Eigenschaften besitzen. Dennoch hat diese Art von Sensoren einen wesentlichen Nachteil:

Der visuelle Eindruck, der immense Informationsgehalt, der in Textur und Objektreflektanz liegt, und die Möglichkeit zur intuitiven Sichtprüfung durch den Menschen gehen verloren.

Der Einsatz von kamerabasierten, bildgebenden Verfahren unter Wasser birgt hingegen viele mögliche Anwendungsfelder: bei der Inspektion von Anlagen, bei der Erkundung des Meeresbodens, bei der Suche nach Wracks bis hin zur Exploration von Bodenschätzen, wie z. B. Manganknollen. Der Einsatz von Kameras unter Wasser bringt allerdings auch einige technologische Herausforderungen der Konzeption von Kamerasystemen, Beleuchtungen und Bildauswerteverfahren.



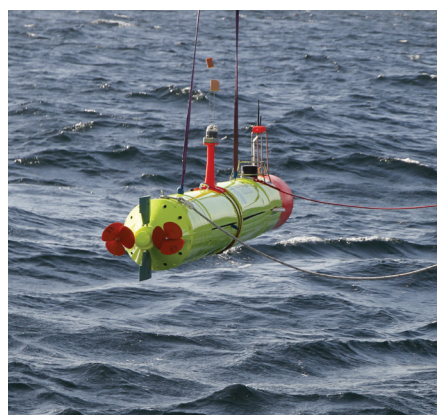
Verfahren

Die Komponenten müssen so ausgewählt und gestaltet sein, dass eine optimale Bildgewinnung trotz Wassertrübung möglich ist. Bestehende Kamerasysteme scheitern häufig an den schlechten Sichtverhältnissen unter Wasser, die aufgrund von Lichtstreuung, Lichtbrechung, Absorption und im Wasser treibende Partikel entstehen. Daher ist neben der richtigen Konzeption der Komponenten und deren Anordnung auch eine ausgeklügelte Bildverbesserung und -verarbeitung notwendig. Für den Einsatz von Kamerasystemen im Unterwasser-Bereich bieten wir verschiedene Methoden der Bildgewinnung und -auswertung an:

- Verfahren der Bildrestauration, um die Bildqualität zu verbessern und die visuelle Auswertbarkeit des Bildmaterials zu steigern
- Verfahren der variablen Beleuchtung und der Bildfusion zur Verbesserung der Bildqualität
- Verfahren zur Erstellung von Übersichtsbildern (sog. Bildteppichen) aus Videofolgen, um eine lückenlose Inspektion zu ermöglichen und einen verbesserten Überblick zu schaffen
- Robuste Kamerakalibrierung, angepasst auf die Anforderungen im Unterwasser-Bereich
- Dokumentation und Archivierung von Inspektionsergebnissen, speziell für die Unterwasser-Inspektion

Für diese Methoden bieten wir Beratung, theoretische und praktische Untersuchungen und Studien sowie die Entwicklung von Verfahren. Auch für die Umsetzung der Methoden in reale Systeme unterstützen wir bei (Weiter-) Entwicklung, Wartung und Schulung. Für diese Aufgaben können unsere Partner und wir auf umfangreiche Versuchsaufbauten und Fahrzeuge zurückgreifen:

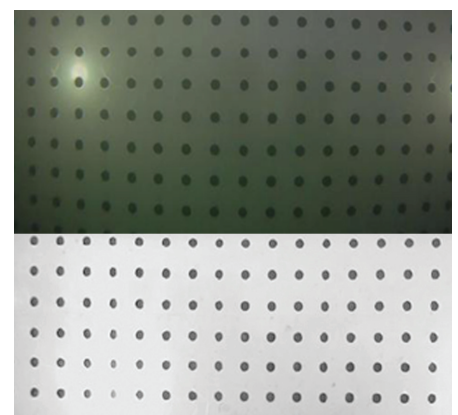
- Diverse kommerzielle und experimentelle ROV und AUV
- Versuchsträger für verschiedene Prüfobjekte, wie z. B. Betonwände und Mauerwerk
- Versuchsplattformen zur Inspektion und variablen Bildgewinnung



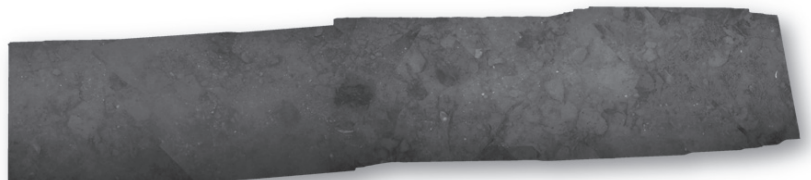
2

Kundenspezifische Angebote

- Beratungsleistungen nach Vereinbarung
- Inspektion UW-Infrastrukturen mit Fahrzeug, Stereokamera, Beleuchtungssystem und dem Gated-Viewing-System LUCIE
- Nutzung der Versuchseinrichtungen und des Testbeckens für Vermessungen und Bewertung von Sensoren



3



4

1 Forschungsbecken mit Experimentalplattform »ExAUV«

2 Forschungsfahrzeug »TIETEK«

3 Robuste Kamerakalibrierung für Unterwasser-Anwendungen

4 Automatisierte Erstellung von Bildteppichen durch merkmalsbasiertes Stitching