

EVALUIERUNG VON BILDVORVERARBEITUNGSVERFAHREN

Im Rahmen des Masterprojektes werden verschiedene Bildvorverarbeitungsalgorithmen untersucht und mit Blick auf die Bildmessung von codierten Messmarken evaluiert. Der zugrundeliegende Anwendungsfall ist die hochgenaue Vermessung der komplexen Oberflächentopographie von Schweißnähten unter Wasser.

Die photogrammetrische Erfassung von Schweißnähten unter Wasser zeichnet sich neben hohen Genauigkeits- und Auflösungsanforderungen auch durch spezielle Umweltbedingungen aus. Zum einen führt die Absorption des Lichtes durch das Wasser und die natürliche Trübung zu einer Farbdämpfung in den aufgenommenen Bildern, welche einen geringen Kontrast und eine niedrige Helligkeit aufweisen. Die Helligkeit kann durch das Öffnen der Blende erhöht werden, was jedoch zu einer relevanten Minderung der benötigten Schärfentiefe führt. Aufgrund der Bewegung der Schwebepartikel führen längere Belichtungszeiten ebenfalls zu einer geringeren Bildqualität. Die Aufnahmen erfolgen mit einer monochromatischen Industriekamera und das eingesetzte Objektiv weist eine feste Brennweite von 10,2mm auf. Die Messung unter Wasser wird in einem Aquarium nachgestellt, das abhängig vom Versuch mit klarem oder getrübttem Wasser gefüllt ist. Die Kamera ist außerhalb des Aquariums platziert und nimmt die Testfelder mit einem Abstand von 6cm durch die Aquariumscheibe auf. Beleuchtet wird der Versuchsaufbau mit einer Stehlampe, die hinter der Kamera aufgestellt ist (Abb. 1).

Die untersuchten Algorithmen sind in zwei Gruppen zu unterteilen.

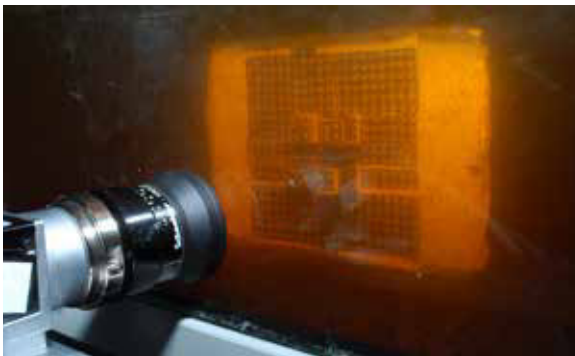


Abb. 1: Blick auf das Testfeld im getrübtten Wasser durch die Aquariumscheibe

Es werden verschiedene Punktoperatoren, zum Beispiel die Histogrammspreizung (Abb. 2), untersucht, welche kein zusätzliches Vorwissen benötigen. Dagegen benötigen Verfahren der Bildrestauration zusätzliches Vorwissen für die Bildbearbeitung. Zur Bildrestauration werden unter anderem der Richardson-Lucy Algorithmus und der Wiener Filter evaluiert. Der Richardson-Lucy Algorithmus wird zur Verbesserung der Schärfe verwendet und benötigt zusätzlich die Punktspreizfunktion. Der Wiener Filter verwendet das Signal-Rausch-Verhältnis zur Reduzierung des Rauschens. Die Auswirkungen der Bildbearbeitung auf die gemessenen Bildkoordinaten sind anhand eines formatfüllenden Testfeldes zu evaluieren. Das Testfeld weist, neben vier unterschiedlich hohen Hochpunkten, mehrere codierte Messmarken auf. Veränderungen des Mikrokontrastes und der maximalen Auflösung werden anhand der modularen Transferfunktion (MTF) ermittelt und bewertet.

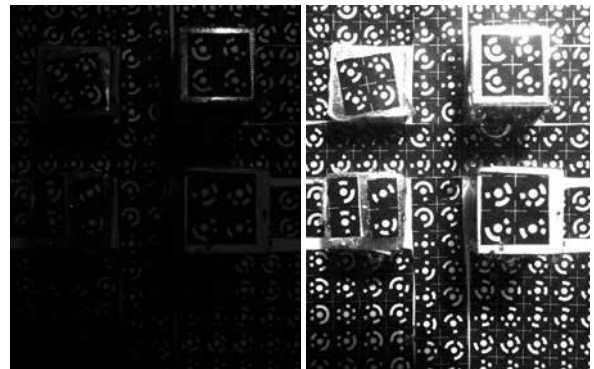


Abb. 2: links: Aufgenommenes Testfeld im trüben Wasser rechts: Modifiziertes Bild. Nach der Histogrammspreizung des Originalbildes steigt die Anzahl der messbaren Marken.

- Projektbeteiligte: Simon Nietiedt B.Sc.
- Projektbetreuung: Oliver Kahmen M.Sc., Prof. Dr. Thomas Luhmann