

Diplomand: Sebastian von Enzberg

Erstprüfer: Prof. Michaelis

Zweitprüfer: jun. Prof. Al-Hamadi

Betreuer: Dipl.-Inf. Erik Lilienblum

Ausgabe am: 01.08.2009

Abgabe bis: 31.01.2009

### **Simulation aktiver photogrammetrischer 3D-Messsysteme**

Die optische 3D-Messtechnik gewinnt in vielen Bereichen der industriellen Produktion zunehmend an Bedeutung. Die Qualitätssicherung zur Vermeidung von Oberflächenfehlern und die Gewährleistung der Maßhaltigkeit von Werkstücken bilden die Haupttriebkkräfte zur Entwicklung neuer Applikationen. Zur Reduzierung des Entwicklungsaufwandes bei der Erschließung neuer Anwendungsgebiete sowie zur Optimierung von Messgenauigkeit und Messsicherheit bestehender Systeme soll ein Programmsystem entworfen werden, mit dem aktive photogrammetrische 3D-Messsysteme simuliert werden können.

Im ersten Teil der Arbeit ist es Aufgabe des Diplomanden, die mathematischen Grundlagen zur Abbildungsgeometrie bei optischen Systemen zu erarbeiten. Darauf aufbauend ist ein Simulationssystem, bestehend aus einem physikalischen Kamera-/Projektormodell, einem Bewegungsmodell, einem Beleuchtungsmodell und einem Oberflächenmodell zu entwerfen. Zu untersuchen sind unter anderem die flächenhafte Integration von Bildsensoren, die Erzeugung bewegter Bildsequenzen und der Einsatz alternativer Beleuchtungsformen, wie Musterprojektion und Zeilenlicht. Zu Berücksichtigen sind typische Effekte wie Rauschen, Verzeichnung, Vignettierung, Kennlinienichtlinearität und Unschärfe.

Im zweiten Teil der Arbeit ist ein Programm in MatLab bzw. C++ zu erstellen, das entsprechend den mathematischen Grundlagen synthetische Bilder für einen vorgegebenen Messaufbau und ein gegebenes Messobjekt erzeugt. Der Messaufbau zur Aufnahme einer Simulationssequenz ist mittels einer geeigneten externen Beschreibungsform zu definieren (möglichst ein gut dokumentiertes ASCII-Format). Das Simulationsprogramm soll in Form einer DLL in bereits vorhandene Software integriert werden können. Ohne die Qualität der Simulation zu verringern, ist das erstellte Programm auf Zeiteffizienz hin zu optimieren, wobei Möglichkeiten zur Verwendung von GPUs (Graphics Processing Unit) untersucht werden können. Abschließend sind die synthetisch erzeugten Bilder sind mit real aufgenommenen Bildern zu vergleichen und bezüglich der Anwendung in existierenden aktiven photogrammetrischen 3D-Messverfahren zu validieren.