

# A Laser Beam Monte-Carlo Simulation for Light Path Analysis in Hyperspectral Imaging Setups

Bert H. Herrmann\*, Hochschule Wismar

Bert.Herrmann@hs-wismar.de

Christoph Hornberger, Hochschule Wismar

Christoph.Hornberger@hs-wismar.de

## **Zusammenfassung**

Als Standardprozedur zur Vorhersage des Verhaltens von Licht in stark streuendem humanem Gewebe wird die Monte-Carlo Simulation seit Jahrzehnten eingesetzt. Insbesondere der Einsatz von idealisierter Laser-Einstrahlung in der Simulation ist Stand der Technik.

Mit dem Aufkommen des Hyperspectral Imaging entsteht jedoch eine neue Anforderung an das zu simulierende Setup. Für dieses Setup ist es nun notwendig besonderes Augenmerk auf das Bild der flächigen diffusen Reflexion über einen weiten Spektralbereich hier von 500nm bis 1000nm zu analysieren. Bestehende Simulationstools sind für spezielle Fragestellungen zum Thema nur bedingt nutzbar.

Aus diesem Grund wurde eine Monte-Carlo Simulationsumgebung in LabView™ realisiert. Die Software wurde gegenüber dem Standard so erweitert, dass Setups des Hyperspectral Imaging so einfach wie möglich eingegeben und die Ergebnisdarstellungen dem jeweiligen Versuch angepasst werden können. Die Filterung der vollständig gespeicherten Photonenpfade kann in einem separat entwickelten LabView™ Anzeigetool parallel zur Simulation erfolgen.

In dieser Studie werden Ergebnisse der MC Simulation zur Ausbreitung eines Laserstrahles in einem hautähnlichen Phantom unter unterschiedlichen Eintrittswinkeln auf die Oberfläche präsentiert. Verglichen werden die Simulationen mit direkten Messungen an einem Phantom (Leihgabe SenTec GmbH, Rostock) mithilfe einer Hyperspektralkamera (TIVITA™, Diaspective-Vision GmbH, Pepelow). Dieser Vergleich ermöglicht die Evaluation der Simulationssoftware und zeigt die Analysemöglichkeiten der Software auf.