

# Android-App «Light Tools»

Fachgebiet: Medizintechnik

Betreuer: Prof. Dr. Volker M. Koch, Dr. Pascal O. Gaggero

Experte: Prof. Dr. Peter Seitz (Hamamatsu)

Industriepartner: Hamamatsu Photonics Innovation Center Europe, Solothurn

Ein zeitgemässes Smartphone ist mit vielen Komponenten ausgestattet, welche die visuelle Wahrnehmung betreffen. So gehören Bildsensoren, Umgebungslichtsensor, Weisslichtquelle (LED-Blitz) und Farbdisplay zur Ausstattung eines modernen Smartphones. In der Bachelorarbeit wurden Messprogramme entwickelt, die visuell wahrnehmbare und radiometrische Effekte mit einem Smartphone messen.

## Ausgangslage

Die «Light Tools»-App soll als Kundengeschenk dienen und beispielsweise an einer Verkaufsmesse mit geeichten Messgeräten kalibriert werden können. Die Anwendung wurde mit einem Samsung Galaxy S III Smartphone (Android-Version 4.1.2), Eclipse und den Android Development Tools (ADT) entwickelt.

## Umsetzung

Die folgenden drei Messprogramme wurden entwickelt und getestet:

**Luxmeter** zur Messung der visuell wahrnehmbaren Beleuchtungsstärke in Lux. Die Anwendung basiert auf dem im Smartphone eingebauten Umgebungslichtsensor. Für die Kalibrierung des Luxmeters sind vom Anwender mehrere Messungen durchzuführen und mit einem geeichten Messgerät zu vergleichen. Diese Messpunkte werden in der Eichroutine gespeichert und dienen als Basis für die Berechnung der Korrekturfunktion in diesem Messbereich.

**Farbmessgerät** zur Bestimmung der x-y-Farbkoordinaten einer homogenen Fläche im CIE 1931 Farbdia-gramm. Die Farbe einer homogenen Fläche wird

mit der eingebauten Kamera gemessen. Herausfordernd sind dabei vor allem die Belichtungsautomatik der Kamera, der Weissabgleich der Kamera, Farbkorrekturen durch den Bildsensorprozessor sowie wechselnde Umgebungslichtbedingungen. Bei der Farbmessung wird eine gedruckte Referenzfarbkarte verwendet. Diese Referenzfarbkarte beinhaltet Farbfelder mit bekannten XYZ-Tristimulus-Farbwerten. Anhand dieser Referenzfarbfelder wird bei der Farbmessung kontinuierlich eine Korrekturmatri- x berechnet. Diese verkleinert die Auswirkungen störender Einflüsse, wie beispielsweise wechselnde Umgebungslichtbedingungen.

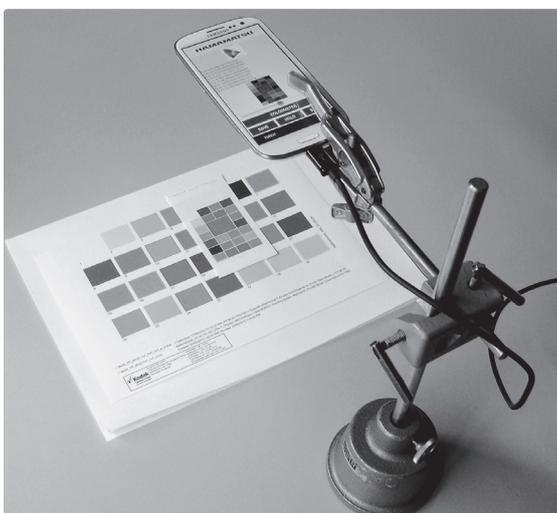
**Farbtemperaturmessgerät** zur Bestimmung der Temperatur in Kelvin eines Schwarzkörperstrahlers, der denselben Farbeindruck wie das Testobjekt erzeugt. Die korrelierte Farbtemperatur (CCT) einer Lichtquelle wird mit der eingebauten Kamera gemessen. Für die Kalibrierung der Anwendung wird eine Lichtquelle mit bekannten x-y-Farbkoordinaten nahe des Planck'schen Kurvenzuges im CIE 1931 Farbdia-gramm verwendet.

## Ergebnis und Ausblick

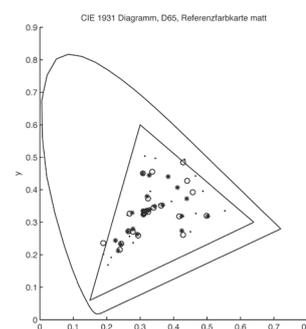
Die drei entwickelten Messprogramme wurden mit einem Samsung Galaxy S III Smartphone getestet und charakterisiert. Die Arbeit zeigt die bemerkenswerte Leistungsfähigkeit eines zeitgemässen Smartphones mit seinen eingebauten Sensoren, sowie die vielseitigen Möglichkeiten bei der Programmierung von Anwendungen für diese Produkte.



Apollonius Schwarz  
apollonius\_schwarz@yahoo.de



Farbmessung



Farbmessresultate im Vergleich mit Referenzwerten.