

## Measure Light

Das Programm „Measure Light“ wurde zur halbautomatisierten Auswertung bei Dunkelheitsunfällen von Dr. Tim Hoger in Kooperation mit Image Engineering entwickelt. Grundlage des Programms bildet die Kalibrierung einer Kamera durch Image Engineering. Bei der Analyse von Dunkelheitsunfällen ist von entscheidender Bedeutung, ob ein Objekt oder eine Person bei gegebenen Lichtverhältnissen aus einer bestimmten Entfernung erkennbar ist oder nicht. Das Programm „Measure Light“ ermöglicht die komfortable Auswertung von Lichtverhältnissen auf Basis von Lichtbildern einer kalibrierten Digitalkamera.

Ist für eine Kamera-Objektiv-Kombination die OECF (opto electronic conversion function) bekannt, ist es möglich, die Helligkeiten der einzelnen Bildfarben bei gegebener Kameraeinstellung in eine Leuchtdichte umzurechnen. Auf Basis dieser Möglichkeit entwickelte Image Engineering ein Excelsheet, um nach manueller Eingabe der entsprechenden Kameraparameter und der Helligkeiten im Bild (RGB-Werte), die entsprechende Leuchtdichte auszugeben. Diese Methode setzte sich aufgrund der anwenderunfreundlichen Bedienung und fehlerträchtigen Eingabe der Parameter nicht durch.

„Measure Light“ ermöglicht es dem Nutzer, Bilder einer kalibrierten Kamera einzulesen. Anschließend können die Bereiche im Bild markiert werden, deren Leuchtdichten von Interesse sind, siehe Anlage L 6 bis L 10 der Beispielauswertung. Die kameraspezifischen Einstellungen werden von „Measure Light“ direkt aus den Exif-Informationen übernommen<sup>1</sup>. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass es nicht zu Übertragungsfehlern während der Auswertung kommt. Die vom Anwender markierten Bildbereiche werden anschließend in einem zweiten, sogenannten Vermessungsbild, dargestellt, während das Originalbild unverändert bleibt. Gleichzeitig prüft das Programm, ob der markierte Bereich für eine Messung der Leuchtdichte geeignet ist. Auf diese Weise werden zum Beispiel Messungen im Randbereich untersagt (Shading). Messungen, in denen es zu einer Überschreitung der kalibrierten Bereiche kommt, werden in grün markiert und der Benutzer wird durch ein Warnfenster auf die Überschreitung des kalibrierten Bereichs aufmerksam gemacht. Nach der Vermessung der einzelnen Bereiche im Bild wird der Benutzer aufgefordert, die Entfernung zum untersuchten Objekt anzugeben.

Zur Analyse der Sichtbarkeiten erstellt das Programm dann aus einer Folge von Bildern aus unterschiedlichen Entfernungen mit Hilfe von digitalisierten Berek'schen Kurven „Theoriewerte“ für die Erkennbarkeiten der Sichtobjekte. Da die Entfernung zum Objekt und dessen Größe angegeben werden muss, kann direkt der Sehwinkel berechnet und ein entsprechendes Diagramm erstellt werden, siehe Anlage L 11.

Das gesuchte Resultat, die Erkennbarkeitsentfernung, wird in Form eines Diagramms visualisiert. Hierzu werden zunächst die „Theoriewerte“ der erforderlichen Leuchtdichtedifferenzen gegen die Entfernung aufgetragen. Im Allgemeinen ergeben sich dabei Kurven, die zu kleineren Entfernungen hin abfallen, da sich der Sehwinkel vergrößert. Diese sogenannten Sollwerte werden in den Diagrammen der Anlage L 12 und L 13 durch eine rote und eine grüne Linie (Praxisfaktor 3 und 4) dargestellt. Die sich aus der Bildauswertung ergebenden Leuchtdichten werden als sogenannte Ist-Werte ebenfalls in das Diagramm eingetragen. Diese Diagramme werden als SI-Diagramme bezeichnet (Soll/Ist-Vergleich). Bei der Entfernung, bei der die vorhandene Leuchtdichtedifferenz die Theoriewerte übersteigt, ist das Objekt für den Betrachter erstmalig erkennbar.

---

<sup>1</sup> Exif-Information: Die Kamerainformation werden bei Bildern im jpg-Format in den sogenannten Exif-Informationen hauptsächlich standardisiert mitgeschrieben. Aus diesen ist es möglich, die Kameraeinstellung während der Bildaufnahme zu regenerieren.