Die High Dynamic Range (HDR) Bildgebung ist eines von vielen interessanten

Problemen in dem aufstrebenden Forschungsgebiet Computational Photography.

Ziel hierbei ist die Fusion mehrerer Bilder mit verschiedener Belichtungszeit

zu einem einzigen Bild mit deutlich vergrößertem Dynamikumfang.

Während viele Arbeiten sich nur mit der pixelweisen Fusion der Bilddaten

auseinander setzen, schlagen Debevec und Malik (1997) vor, gleichzeitig auch

noch die Antwortkurve des Bildaufnahmeprozesses, d.h. der verwendeten Kamera

mitzuschätzen. Dies bietet den klaren Vorteil, die Bildfusion auch ohne

vorherige radiometrische Kalibration des Aufnahmeequipments durchführen zu

können. Als mathematisches Werkzeug zur Formulierung des Verfahrens dient

hierbei ein gemeinsames Energiefunktional, dass einen Ähnlichkeits- und

einen  Glattheitsterm besitzt. Während der Ähnlichkeitsterm unter

Berücksichtigung der mitgeschätzten Antwortkurve die Beziehung zwischen

den Einzelaufnahmen und dem gesuchten HDR-Bild herstellt, sorgt der

Glattheitsterm für eine hinreichend glatte Antwortkurve, die auch aus

radiometrischer Sicht Sinn macht.

Trotz der allgemeinen Formulierung hat das Verfahren von Debevec und Malik

jedoch auch einige Schwachstellen. Zum einen werden weder im Daten- noch

im Glattheitsterm robuste Bestrafungsfunktionen verwendet. Diese könnten

den Ansatz deutlich robuster unter Fehlmessungen machen. Zum anderen finden

keine Constraints Anwendung, die die typischerweise gewünschte Monotonie

der Antwortkuve explizit erzwingen würden. Monotone Kurven können deshalb

nur bei einer hinreichend großen Gewichtung der Glattheit erzielt werden.

Schließlich ist das Verfahren auch nicht sonderlich robust gegenüber

Rauschen. Dies kann insbesondere bei sehr kurz belichteten Bildern Probleme

bereiten. In diesem Zusammenhang könnten zusätzliche Glattheitsterme

Abhilfe schaffen, wie sie in der Bildregularisierung vorkommen.

~~Ziel der Arbeit ist es deshalb zunächst, das Verfahren von Debevec und Malik~~

~~als Ausgangsverfahren zu implementieren~~. Dies soll dann sukzessive um

robuste Funktionen, Monotionieconstraints und räumliche Glattheitsterme

erweitert werden. Zudem sollen Glattheitsterme verschiedener Ordnung für die

geeignete Schätzung der Antwortkuve untersucht werden. Neben der Modellierung

und Implementation der einzelnen Erweiterungen soll auch eine geeignete visuelle

Evaluation der Ergebnisse erfolgen. Hierzu sollen Tone-Mapping Verfahren

aus der Literatur verwendet werden. Zudem wären Experimente mit synthetischen

Daten wünschenswert, da sie eine quantitative Evaluation der Ergebnisse erlauben

würden. Aufgrund der Komplexität der Erzeugung solcher Daten sind diese jedoch

optional.