

## High Dynamic Range (HDR)

Thomas Engel (Text und Bild)

In den Ferien am Meer ist der Sonnenuntergang oft ein überwältigender Anblick, auf dem Foto jedoch eine grosse Enttäuschung. Sicher haben alle schon mal ein Foto gesehen, wo viele Details nicht zu erkennen sind, weil die Aufnahme zu hell oder zu dunkel ist. Weshalb?

Das menschliche Auge nimmt eine sehr grosse Bandbreite an Helligkeitsstufen wahr, die hellste Bildstelle kann hunderttausende Male heller sein als die Dunkelste. Das Auge kann somit Details auf hellen und dunkeln Objekten mühelos erkennen. Digitale Kameras haben im Vergleich zu unseren Augen einen geringen Dynamikumfang und stellen somit Unterschiede der Lichtintensität nur im Verhältnis von etwa 1 zu 3000 dar.

Bei zu grossen Lichtunterschieden werden die hellsten und dunkelsten Bereiche eines Bildes von digitalen Kameras als über- beziehungsweise unterbelichtete Bereiche dargestellt. Diese Details gehen somit verloren.

Wie können nun der wunderbare Sonnenuntergang oder andere Szenen mit genügender Dynamik dargestellt werden?

Mit High Dynamic Range Image (HDRI) einem digitalen Bild, welches sehr grosse Helligkeitsunterschiede detailreich speichern kann.

Aus einer Belichtungsreihe (kurz aufeinander folgende Aufnahmen, wobei die einen unterbelichtet, die anderen Bilder überbelichtet aufgenommen werden) lassen sich am PC mit geeigneten Programmen HDR-Bilder rekonstruieren und als 32-Bit-Bilder (4 294 967 296 Farbtöne pro Bildpunkt) speichern. Technisch wären auch 64 oder mehr Bit möglich.

Je mehr Bit man für einen einzelnen Bildpunkt zur Verfügung hat, desto mehr Farbtöne können unterschieden werden. Die heute oft verwendeten 8-Bit-Bilddateien können 256, 24-Bit-Dateien immerhin 16,7 Millionen Farbtöne darstellen.

Ein weiterer grosser Vorteil der HDR-Bilder liegt in der Bildbearbeitung. Viele Programme wie etwa Adobe Photoshop bieten eine grosse Auswahl zur Herstellung und Bearbeitung von HDR-Bildern. So kann aus einer Vorgabeliste eine Vielzahl an Bildeinstellungen geladen werden, welche das Bild z. B. fotorealistisch, surrealistisch oder sonst wie erscheinen lassen.

Dank der grossen Bildinformation können in den HDR- Programmen viele Einstellungen wie etwa die Leuchtkonturen, die Gamma-Werte, die Belichtung, die Dynamik, die Sättigung oder die Detailvielfalt einfach eingestellt und verändert werden.

Nebst dem Herstellen und Speichern dieser HDR-Bilder stellt die Präsentation eine weitere Hürde dar. Die heute auf dem Markt vorhandenen Bildschirme können diesen Dynamikumfang nicht darstellen. Sie müssen also wieder in «normale» Bilder umgerechnet («tone mapping»), also um Helligkeitskontraste reduziert werden. Die Kunst des «tone» mapping besteht darin, dass möglichst keine sichtbaren Bilddetails verloren gehen.

Dieses «tone mapping» muss unbedingt als letzter Akt bei der Bildbearbeitung erfolgen, da alle verlorengegangenen Informationen zur weiteren Bildbearbeitung nicht mehr zur Verfügung stehen.

Die folgende Abbildung besteht links aus dem ersten (dunkeln) und letzten (hellen) Foto einer Belichtungsreihe. Aus dieser Belichtungsreihe wurde das rechts abgebildete, optimierte HDR-Bild erstellt. Dank der HDR-Technik werden nun viele Details so abgebildet, dass ein grosser Kontrastumfang zwischen hellen und dunklen Bereichen dargestellt wird.



Obwohl auch das rechte HDR-Bild wieder in ein «normales» JPEG-Bild umgerechnet wurde, können viele Details, welche auf den kleinen Abbildungen nicht zu erkennen sind, beibehalten werden. Dies ist möglich, weil bei der Erstellung des HDR-Bildes aus der Belichtungsreihe alle Informationen sowohl aus den helleren als auch dunkleren Bildbereichen zu einem einzigen Bild mit einem grösseren Dynamikumfang verdichtet worden sind. Nur so ist es möglich, dass eine direkt sichtbare Lichtquelle wie auf dieser Aufnahme die Sonne und die eigentlich im Schatten stehende Hauswand gleichzeitig in der richtigen Helligkeit dargestellt werden können.

Bei der Erstellung der Belichtungsreihe müssen einige Punkte beachtet werden:

- Die Aufnahmen sollten wenn immer möglich mit einem Stativ gemacht werden.
- Es sollten möglichst keine bewegten Motive abgebildet werden.
- Die Schärfereinstellung sollte bei allen Aufnahmen beibehalten werden.
- Die Tiefenschärfe sollte möglichst nicht verändert werden.

Natürlich können aus künstlerischen Gründen diese Punkte absichtlich nicht eingehalten werden. Für einen Einstieg in die HDR-Technik empfehle ich jedoch, diese Punkte zu beachten.

### Weitere Anwendungen dieser Technik

Nebst Fotos werden auch Filme und PC-Games mit dieser Technik bearbeitet um effektvolle Szenen zu gestalten. Je nach HDR-Einstellungen lassen sich realistische bis sehr surreale Bilder gestalten.

*Fortsetzung folgt...*