



HDRI

7



Tag oder Nacht? Dieses Foto irritiert den Betrachter, weil es sowohl Tag- als auch Nachtaufnahme zu sein scheint. Der Himmel ist noch recht hell, Teile des Vordergrundes erscheinen ebenfalls wie bei Tag belichtet, während Gebäude im Hintergrund schon beleuchtet sind, als wäre es dunkel. Ein typisches HDR-Foto, bei dem Aufnahmen mit unterschiedlicher Belichtungszeit so verrechnet wurden, dass helle und dunkle Bildbereiche korrekt belichtet wiedergegeben werden. Tatsächlich erschien der Vordergrund in der Dämmerung bereits sehr dunkel und wäre bei einer Einzelbelichtung mit korrekter Belichtung auf die Baustelle des Frankfurter EZB-Gebäudes extrem dunkel abgebildet worden (siehe kleines Foto). Das Foto entstand aus einer Belichtungsreihe mit sieben Einzelfotos.



Erweitern des Belichtungsumfangs

HDR ist in aller Munde. Um genau zu sein, müsste man von HDRI sprechen – High Dynamic Range Increase –, also von der Steigerung des Kontrastumfangs durch das Anfertigen von Belichtungsreihen, die dann zu einem Bild verschmolzen werden. Da die Technik gerade in der Nachtfotografie sehr gut genutzt werden kann, möchte ich ihr ein Kapitel in diesem Buch widmen.

Die HDRI-Technik hat zuweilen skurrile Blüten hervorgebracht, extrem artifiziell anzuschauende Bilder, die so manchen Fotografen beim bloßen Gedanken an »HDR« die Hände über dem Kopf zusammenschlagen lassen. Wohl doziert eingesetzt ist HDRI jedoch eine Technik, die bei Nachtaufnahmen zu Ergebnissen führt, die nächtliche Lichtquellen und Reflexionen verstärkt zum Leuchten bringen. HDRI ist aus der modernen Fotografie nicht mehr wegzudenken.

Wenn Sie Motive mit hohen Kontrasten aufnehmen, werden Sie ziemlich schnell etwas überameratechnik lernen und sehen sich mit den physikalischen Grenzen Ihrer Kamera konfrontiert.

Sobald ein Motiv extrem dunkle und sehr helle Bereiche zugleich aufweist, ist die Kamera nicht in der Lage, beide Extrembereiche korrekt belichtet »durchzeichnet« darzustellen. Das bedeutet in der Praxis, dass entweder dunkle Bereiche zulaufen und komplett schwarz dargestellt werden oder dass die sehr hellen Bildteile »ausfressen« und weiß wiedergegeben werden, was im Fotoabzug zu unschönen weißen Löchern führt.

Den Bereich, in dem eine Kamera Tonwerte erkennbar voneinander trennen kann, nennt man den Dynamikumfang. Der Dynamikumfang unterscheidet sich bei den verschiedenen Modellen, es gibt jedoch (noch) keine Kamera, die ein schwarzes und ein weißes Hemd nebeneinander in allen Tonwertbereichen perfekt belichtet und durchzeichnet wiedergeben könnte.

Dank moderner Bildbearbeitungsprogramme kann der Dynamikumfang erhöht werden. Aus Belichtungsreihen berechnen komplexe Programme, die glücklicherweise für den Anwender relativ



Zwei unterschiedliche Belichtungen zu einem Foto montieren. Eigentlich war ich mit der unteren Aufnahme schon recht zufrieden, doch natürlich entging mir nicht, dass die Spitze der Turms keinerlei Zeichnung aufwies. Dies fällt nicht extrem ins Gewicht, doch ich nahm mir die Zeit für eine zweite Aufnahme, die ich wesentlich knapper belichtete als die erste (nämlich nur 1 Sekunde gegenüber 32 Sekunden), sodass lediglich die Spitze der Turms und noch ein wenig mehr der hellsten Bildbereiche korrekt belichtet wurden.

Beide Aufnahmen öffnete ich in Photoshop und legte sie als Ebenen übereinander, wobei das hellere Foto die Hintergrundebene bildete. Unter Zuhilfenahme des Zauberstabes wählte ich aus der oberen Ebene alle Bildteile bis auf die Spitze des Turms aus und löschte sie. Dann wählte ich den Ebenenmodus »strahlendes Licht« und setzte die Ebene auf 25 % Deckkraft. Um das Bild zu speichern, reduzierte ich beide Ebenen auf eine Hintergrundebene und wählte für das Endergebnis einen etwas anderen Ausschnitt.



leicht und intuitiv zu bedienen sind (sofern Sie sich ein wenig mit Bildbearbeitungsprogrammen auskennen). Bilder mit erhöhtem Dynamikumfang.

Auf den nächsten Seiten erläutere ich anhand verschiedener Beispiele, wie Sie HDR-Aufnahmen erzeugen. Dazu gibt es leicht nachzuvollziehende Schritt-für-Schritt-Anleitungen, um zu ersten Ergebnissen zu gelangen. Dass das Thema in einem solchen Buch nur oberflächlich beleuchtet werden kann, versteht sich von selbst. Um weiter in die Materie einzudringen, beispielsweise weil Sie sehr häufig HDR-Aufnahmen erstellen möchten, empfehle ich Ihnen, sich ein Buch anzuschaffen, das sich ausschließlich mit den Techniken und Programmen der HDR-Fotografie befasst.

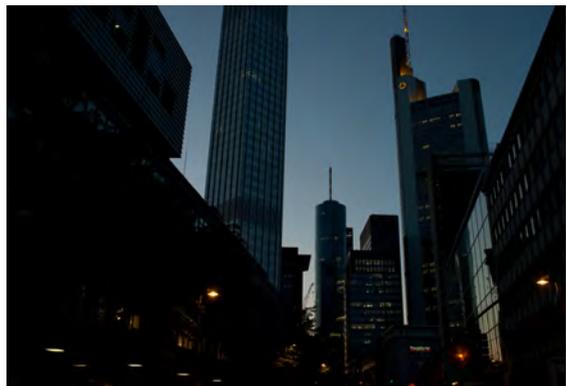
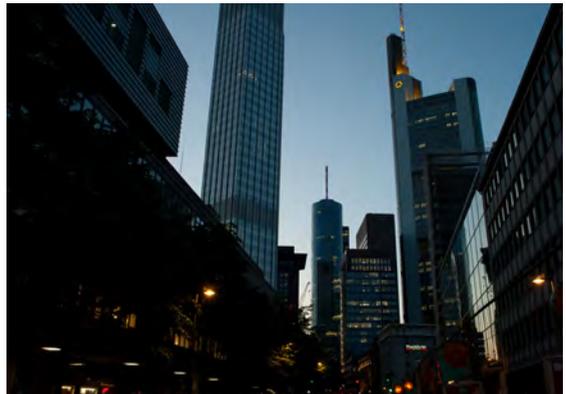
Wann wird HDRI eingesetzt?

In der Nachtfotografie eignen sich vor allem solche Motive für HDRI, die teils durch Kunstlichtquellen erhellt sind und teils im Schatten liegen oder unbeleuchtete Bildbereiche aufweisen. Wenn Sie solche Motive »normal« belichten, müssen Sie sich zwischen Licht und Schatten entscheiden. Das heißt, entweder belichten Sie so, dass die hellen Bildbereiche korrekt belichtet sind, was dazu führt, dass die nicht erleuchteten Teile zu dunkel werden, oder aber Sie belichten das Bild so, dass dunkle Bereiche durchzeichnet wiedergegeben werden; dann haben Sie jedoch überstrahlende Lichter im fertigen Foto.

Auch wenn es noch dämmt und Sie Objekte vor dem Himmel ablichten möchten, kann HDR die richtige Lösung sein, denn sonst kann es passieren, dass Sie vor einem schön belichteten Himmel lediglich schwarze Silhouetten im Bild haben oder aber das Motiv im Vordergrund perfekt belichtet ist, dafür jedoch der Himmel überstrahlt und die Wolkenformationen aufgrund der Überbelichtung kaum noch wahrnehmbar wiedergegeben werden.

Probleme bei der HDR-Erzeugung

Optimal ist es, wenn Sie für HDR-Aufnahmen unbewegte Motive nehmen, die auf allen Bildern einer Belichtungsreihe am selben Ort bleiben. Sich bewegende Objekte führen zu Geistererscheinungen. Diese können im späteren Bild durchaus störend wirken. Bedenken Sie auch, dass Wolken nicht unbewegt am Himmel stehen. Ebenso wie in Langzeitbelichtungen kann es passieren, dass das Ziehen der Wolken im fertigen Bild zu einer sehr dramatischen Wirkung führt und sich die Konturen der einzelnen Wolke auflösen. Der Effekt kann viele Fotos bereichern und daher willkommen sein.



Dynamische Stadtszene. In keiner der Einzelaufnahmen konnte der Kontrastumfang so wiedergegeben werden, wie ich ihn mir wünschte: Die Hochhäuser und der Himmel erschienen noch ziemlich hell, während der untere Teil der Straße bereits im Schatten lag. Die »normale« Belichtung wäre ein akzeptabler Kompromiss, doch als HDR-Aufnahme aus fünf Einzelbildern erhält das Bild mehr Glanz und wirkt imposanter.



Wann genügt die Nachbearbeitung in Lightroom?

Sofern der Kontrast zwischen hell und dunkel nicht allzu groß ausfällt, kann es in vielen Situationen ausreichen, das fertige Foto, das im RAW-Format vorliegen muss, in Lightroom oder einer anderen Bearbeitungssoftware zu optimieren. Etwas zu reichlich belichtete Bildteile können Sie wiederherstellen, während Sie im Gegenzug die dunklen Tonwertbereiche ein wenig aufhellen können. Prinzipiell lassen sich dunklere Bereiche sogar recht großzügig aufhellen. Da sich beim Aufhellen dunkler Tonwerte jedoch recht schnell Bildrauschen einstellt, sollten Sie lieber mit Fingerspitzengefühl vorgehen. Daher bietet sich HDR zuweilen auch dann an, wenn der Tonwertumfang es noch erlauben würde, dunkle Bildbereiche in der Nachbearbeitung so weit anzuheben, dass alle Bereiche durchzeichnet wären.

Wenn Sie unsicher sind, ob eine Aufnahme gelungen ist oder un-schöne Spitzlichter aufweist, sollten Sie mindestens zwei Aufnahmen anfertigen: eine, die dafür sorgt, dass die Schatten ausreichend durchzeichnet sind, und eine weitere, die die hellsten Bildbereiche



Froschperspektive. Diese Aufnahme eines Hochhauses in Frankfurt entstand auf dem Vorplatz des Gebäudes mit niedrigem Kamerastandpunkt und einer Brennweite von 20 mm, um nicht nur den Turm abzubilden.

Für das Bild fertigte ich sechs Einzelbilder mit Blende 8 und ISO 400 an.

optimal wiedergibt. In der Regel wird diese Aufnahme zwei oder gar drei Blenden knapper belichtet als die erste Aufnahme. Wenn es Ihre Zeit zulässt, sollten Sie für beste Ergebnisse eine komplette Belichtungsreihe anfertigen. Doch zwei Aufnahmen stellen zumindest einen annehmbaren Kompromiss dar.

Das Anfertigen eines sogenannten Pseudo-HDR-Bildes aus einer einzigen Datei erläutere ich später in diesem Kapitel als Mini-Tutorial für Photomatix, Photoshop und Lightroom.

Zubehör für HDRI

Optimal geeignet für die HDR-Fotografie ist eine Kamera mit Belichtungsreihen-Funktion (Bracketing), die Sie vor Beginn der Aufnahme aktivieren können. Nachdem Sie die Schrittweite der Belichtungskorrektur und die Anzahl der Aufnahmen festgelegt haben, müssen Sie nichts weiter tun, als mehrfach auszulösen. Aktivieren Sie für Belichtungsreihen idealerweise die Zeitautomatik, um in allen Aufnahmen eine konstante Blende zu haben. Die Kamera ändert die Belichtungszeit automatisch in jeder Aufnahme. Für Belichtungsreihen in der manuellen Belichtungssteuerung müssen Sie zusätzlich im Kameramenü vorgeben, ob sich die Belichtungszeit oder der Blendenwert ändern soll (siehe auch Abschnitt

Belichtungszeiten anhand einer Testaufnahme selbst ermitteln

ISO	Blende	Beschreibung	Belichtungszeit
6400	2,8	Testbelichtung	1/125 Sekunde
Belichtungsreihe aus fünf Aufnahmen			
100	11	»normale« Belichtung	8 Sekunden
100	11	ein Stopp verkürzt	4 Sekunden
100	11	zwei Stopps verkürzt	2 Sekunden
100	11	ein Stopp verlängert	16 Sekunden
100	11	zwei Stopps verlängert	32 Sekunden
Belichtungsreihe aus sieben Aufnahmen Die beiden Aufnahmen kommen zu den oben aufgeführten hinzu.			
100	11	drei Stopps verkürzt	1 Sekunde
100	11	drei Stopps verlängert	64 Sekunden

Diese Tabelle zeigt Ihnen ein Musterbeispiel für eine Belichtungsreihe mit fünf bzw. sieben Aufnahmen, ausgehend von einer Testbelichtung bei hohem ISO-Wert und offener Blende.

Folgende Zahlen sollten Sie sich für die korrekte Berechnung merken:

Ganze Blendenschritte: 2 – 2,8 – 4 – 5,6 – 8 – 11 – 16 – 22 – 32

Ganze ISO-Werte: 100 – 200 – 400 – 800 – 1600 – 3200 – 6400

»Reihe manuell erstellen« auf Seite 239). Natürlich können Sie auch jede andere Kamera verwenden. Sie sind dann frei in der Wahl, wie viele Aufnahmen Sie von dem Motiv machen wollen, und müssen die Belichtungszeiten manuell einstellen, die Sie sich bei Verwendung einer analogen Kamera auch merken bzw. notieren sollten.

Um zu absolut verwacklungsfreien Aufnahmen zu gelangen, sollten Sie ein wirklich stabiles Stativ verwenden. Das Ergebnis wird umso besser, je genauer sich die Einzelaufnahmen bei ihrer Kombination in Deckung bringen lassen. Mehr zur Wahl des richtigen Stativs erfahren Sie auch im Kapitel 2 über »Zubehör« ab Seite 21. Damit Sie beim Anfertigen Ihrer Belichtungsreihe die Kamera nicht berühren müssen (was zu minimalen Verschiebungen innerhalb der Bildreihe führen könnte), sollten Sie bei HDR-Reihen immer mit einem Fernauslöser arbeiten.

Technik

Ein HDR-Foto erzeugen Sie, indem Sie zunächst eine Belichtungsreihe anfertigen. Dies bedeutet, dass Sie vom gewünschten Motiv mehrere Aufnahmen erstellen, die sich in der Belichtungszeit voneinander unterscheiden. Belichtet wird dabei in gleichmäßigen Schritten auf die unterschiedlichen Tonwertbereiche des Motivs.



Kalt und warm. An einem Sommerabend nahm ich zum Ende der Dämmerung nach 23 Uhr die Einzelbilder für dieses HDR-Foto auf. Ich belichtete fünf Einzelbilder. Für das erleuchtete Dorf benötigte ich recht kurze, für den Himmel wesentlich längere Belichtungszeiten. Das Foto wirkt durch den Kalt-Warm-Kontrast zwischen dem Blau der Dämmerung und dem warmen Ton der Straßenbeleuchtung. Das Blau des Himmels geht in einem Farbverlauf in den warmen Orangeton über. In einer Einzelbelichtung wäre der Himmel im oberen Bereich fast schwarz erschienen.

Belichtungsreihen für HDR-Bilder erstellen

Grundsätzlich können Sie mit allen Kameras, die eine manuelle Belichtungseinstellung erlauben, Belichtungsreihen erstellen. Viele moderne Modelle verfügen über eine entsprechende Funktion (»Bracketing«), die es Ihnen ermöglicht, alle erforderlichen Einstellungen bequem vor den eigentlichen Aufnahmen vorzunehmen, um dann nur noch den Auslöser für die verschiedenen Belichtungen zu betätigen.

Belichtungsreihen mit Bracketing-Funktion ■ Unter Zuhilfenahme der Belichtungsreihen-Funktion können Sie vor der Belichtung festlegen, wie viele Fotos Sie anfertigen möchten, und wie groß der Belichtungskorrekturwert zwischen den einzelnen Belichtungen sein soll (beispielsweise volle Blendenschritte oder Drittelstufen). In Ihrem Kamerahandbuch finden Sie eine detaillierte Beschreibung. Nachdem Sie die Einstellungen vorgenommen haben, bauen Sie Ihre Kamera mit Stativ auf, befestigen den Fernauslöser bzw. aktivieren den Fernauslösermodus und halten den IR- oder Funkfernauflöser bereit und wählen den Bildausschnitt. Tipp: Aktivieren Sie den Serienbildmodus, wenn Sie möchten, dass die Kamera bei gedrücktem Auslöser alle Aufnahmen hintereinander ausführt. Ist der Einzelbildmodus aktiviert, müssen Sie für jede Aufnahme separat auslösen. Die Kamera verändert die Belichtung jeweils selbsttätig gemäß Ihren Voreinstellungen. Üblicher-



weise zeigt die Kamera Ihnen im Menü an, wann die Reihe fertig ist. Das ist praktisch, weil Sie dann nicht mitzählen müssen, wie oft Sie schon ausgelöst haben. Nach erfolgter Belichtungsreihe müssen Sie das Bracketing wieder deaktivieren, sonst wird bei den nächsten Aufnahmen wieder eine Belichtungsreihe angefertigt.

Möchten Sie mehrere HDRI-Aufnahmen nacheinander anfertigen, können Sie Ihre eingegebenen Werte gespeichert lassen, bis Sie fertig sind. Ein kleiner Tipp, wenn Sie mehrere sehr ähnliche Motive nacheinander als Reihe aufnehmen: Notieren Sie sich die Nummer des jeweiligen Startfotos einer Reihe (im mitgebrachten Notizbuch oder Smartphone), so haben Sie später keine Probleme in der Zuordnung – natürlich können Sie die Fotos auch abzählen.

Reihe manuell einstellen ■ Für den Fall, dass Ihre Kamera nicht über automatische Belichtungsreihen verfügt oder nur sehr wenige Aufnahmen in Reihe anfertigen kann, können Sie die Einstellungen jeweils manuell vornehmen. Machen Sie bei hohem ISO-Wert, und geöffneter Blende eine Testaufnahme. Reduzieren Sie dann den ISO-Wert, schließen Sie die Blende so weit, wie es für die optimale Wiedergabe erforderlich ist, und errechnen Sie die korrekte Belichtungszeit für die neuen Einstellungen. Machen Sie dann die erste Aufnahme mit dem errechneten »Mittelwert«. Wenn Sie beispielsweise eine Reihe mit fünf



Leuchtende Gracht. Dieses HDR-Foto erstellte ich aus fünf Einzelaufnahmen, die ich an einer Gracht in Amsterdam neben einer der belebtesten Straßen an einem Freitagabend aufnahm. Die Wirkung ist relativ natürlich, doch eine Belichtungsreihe bot sich an, um sowohl Zeichnung in den Schatten zu erhalten als auch gleichzeitig zu vermeiden, dass die hellen Fenster überstrahlen. ISO 200, Blende 8, Belichtungszeiten: 60, 30, 15, 8 und 4 Sekunden



Belichtungen anfertigen wollen, verkürzen Sie zunächst in zwei weiteren Aufnahmen die Verschlusszeit jeweils um die Hälfte; bei zwei weiteren Aufnahmen verdoppeln bzw. vervierfachen Sie die ursprüngliche Belichtungszeit.

Eine solche Reihe ist so gut wie unmöglich ohne Fernauslöser anzufertigen, da Sie zum Ändern der Belichtungszeit die Kamera berühren müssen und sie minimal verschieben könnten. Nicht deckungsgleiche Fotos einer Reihe führen dazu, dass das Ergebnis trotz der Möglichkeiten, solche Mängel im HDR-Programm auszugleichen, nicht perfekt wird. Bei einer manuellen Einstellung der Belichtungszeit unter Zuhilfenahme eines Fernauslösers kann es Ihnen passieren, dass Sie mit den Belichtungszeiten durcheinandergeraten und Ihre Reihe nachher Lücken oder Dopplungen aufweist. Daher sollten Sie sehr sorgfältig vorgehen und sich konzentrieren. Akribische Notizen zu jeder Aufnahme helfen, solche Fehler zu vermeiden.

Interne Kamerafunktionen ■ Beispielsweise D-Lighting bei Nikon, Auto Lighting Optimizing bei Canon. Viele aktuelle Kameramodelle



HDR-Effekt bei Mondschein.

Dieses Foto entstand in einer bewölkten Vollmondnacht in Frankfurt ganz ohne Belichtungsreihe. Ich benutzte nur ein Stativ und den Fernauslöser. Die lange Belichtungszeit sorgt für die ansprechende Darstellung der ziehenden Wolken. Da das Licht des Vollmonds den Himmel erhellte, war der Kontrast zwischen Brücke und Himmel nicht besonders hoch, sodass sich alle Tonwerte gut in einer Aufnahme darstellen ließen. Die Anmutung ähnelt dadurch einer HDR-Aufnahme.

sind mit einer Funktion ausgestattet, mit der ein Foto während der Aufnahme mittels kamerainterner Software bereits so bearbeitet wird, dass es einen größeren Dynamikumfang hat. Bei Nikon nennt sich diese Funktion Active-D-Lighting, bei Canon Auto Lighting Optimizing. Nikon-Kameras verfügen zusätzlich über die Funktion »D-Lighting«, die nach der Aufnahme auf JPG-Aufnahmen angewendet werden kann. Mit ihr werden zu knapp belichtete Schattenbereiche aufgehellt. Die Qualität echter HDR-Belichtungsreihen erreichen solche Funktionen bei Hochkontrast-Motiven in der Regel nicht. Im RAW-Modus wird die Veränderung, die kameraintern mit Active-D-Lighting und Auto Lighting Optimizing durchgeführt wird, nur als Information an die Datei angehängt. Diese Info kann aber nur von der jeweiligen Kamera-Software ausgelesen werden – Lightroom beispielsweise zeigt das aktivierte D-Lighting von Nikon in RAW-Dateien nicht an. RAW-Dateien ermöglichen Ihnen natürlich, solche Effekte selbst in der Bildbearbeitung vorzunehmen. Warum ich Ihnen empfehle, im RAW-Modus zu fotografieren, habe ich im Kapitel »Aufnahmetechnik« (Seite 59) erläutert.

Tipps für HDRI-Belichtungsreihen

- Stellen Sie den nativen ISO-Wert Ihrer Kamera ein, um Rauschen zu minimieren. Schalten Sie Auto-ISO unbedingt aus.
- Verwenden Sie die Zeitautomatik oder besser noch die manuelle Belichtungssteuerung (M) – Sie werden schnell über 30 Sekunden Belichtungszeit gelangen. Die Blende bleibt bei allen Aufnahmen konstant, Sie ändern nur die Belichtungszeit.
- Aktivieren Sie die Rauschreduzierung bei Langzeitbelichtung. Bedenken Sie, dass Sie dann nach jeder Aufnahme warten müssen, bis das Dunkelbild erstellt wurde, bevor Sie erneut auslösen können.
- Den Bildstabilisator am Objektiv sollten Sie, wenn vorhanden, ausschalten.
- Auch auf den Autofokus sollten Sie verzichten. Ärgerlich wird es, wenn Sie beim Auslösen feststellen, dass der Autofokus keine ausreichenden Kontraste findet und nicht scharfstellt. Ich rate Ihnen daher, lieber manuell scharfzustellen.
- Sie können die Bilder einer Reihe mit einem Unterschied von 0,3, 0,7 oder auch einer ganzen Blendenstufe (1 LW) belichten. Meiner Erfahrung nach ist eine Blendenstufe zwischen den Aufnahmen absolut ausreichend.
- Wenn Sie in der Kamera den Serienbildmodus aktivieren, belichtet die Kamera nach dem Auslösen alle Bilder aus der aktuell eingestellten Belichtungsreihe. Ist der Einzelbildmodus eingestellt, müssen Sie nach jeder Belichtung erneut auslösen, bis die Serie komplett ist.
- Nehmen Sie eine Stoppuhr, Ihr Mobiltelefon oder einen Fernauslöser mit Zeitanzeige (beleuchtet) mit, um die korrekten Belichtungszeiten einzuhalten.
- Der Akku Ihrer Kamera sollte frisch geladen sein.

HDRI-Software

Es gibt eine Fülle an Programmen, die speziell entwickelt wurden, um HDR-Bilder zu erstellen. Die bekanntesten sind sicherlich Photomatix, HDRI Darkroom und HDRI Photo Pro. Auch mit Photoshop lassen sich HDR-Fotos erstellen, und für Lightroom gibt es das Plug-in »Enfuse«, das unterschiedlich belichtete Fotos zu einem Einzelbild zusammenrechnet. Mit diesem Buch möchte ich Ihnen nur einen kleinen Einblick in die Techniken bieten. Daher beschränke ich mich darauf, Ihnen in kleinen Tutorials zu zeigen, wie Sie mit Photomatix sehr schnell zu ansprechenden Ergebnissen gelangen.

Photomatix

Photomatix bietet eine kostenfreie und zeitlich unbegrenzte Testversion, bei der Ihnen alle Programmfunktionen ohne Einschränkung zur Verfügung stehen. Lediglich im fertigen Bild taucht ein Wasserzeichen auf, solange Sie keine Lizenz für das Programm erworben haben. Mit einem Preis von rund 80 Euro ist die Vollversion jedoch durchaus erschwinglich und wirklich interessant für alle, die häufig HDR-Fotos erstellen möchten. Dieses Programm ist einfach zu bedienen, auch wenn Sie sich mit Bildbearbeitung wenig auskennen (und vielleicht auch keine Lust und Zeit haben, sich weiter in das Thema einzuarbeiten), da es eine große Auswahl fertiger Templates (mit Vorschaubild) bereithält, aus denen Sie nur auswählen müssen, wie das fertige Bild später aussehen soll.

Apps für iPhone und Android

Sogar für das iPhone und Android gibt es Software, die entweder Bilder im Pseudo-HDR-Look erzeugt oder tatsächlich unterschiedliche Belichtungen zu einem Einzelbild verrechnet. Freilich ist dies nur eine nette Spielerei. Für eine hohe Bildqualität sollten Sie lieber zu einer Kamera greifen, die Ihnen umfangreiche manuelle Einstellungen ermöglicht.