

# **BUROSCH**

**Technik in der  
Testbildproduktion**

**2. Februar 2012**

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	3
Scannerkamera Pentacon Scan 7000 .....	4
DSLR Spiegelreflexkamera Nikon D800E .....	7
Photographien zur Beurteilung von Displays.....	10
Bildschärfe und Bildqualität.....	15
Minderwertige JPEG Kompression.....	16
'Fake' Megapixel.....	19
Manipulierte Farben.....	21
Impressum .....	23

## Einleitung

Um das volle Potential moderner Displays auszureizen sind hochqualitative Testbilder erforderlich. Wir bei Burosch-Audio-Video-Technik wollen unseren Kunden die höchstmögliche Qualität bieten und setzen daher für unsere Aufnahmen auf modernste Kamertechnik. Unsere professionellen Photographen verfügen sowohl über des technische Know-How als auch über ein geschultes Auge zur Auswahl geeigneter Motive.

In diesem Bericht möchten wir Ihnen einen Einblick in die Technik hinter unseren Testbildern geben. Wir werden Ihnen die von uns eingesetzten Kameras, die Scannerkamera Scan 7000 der Firma Pentacon und die digitale Spiegelreflexkamera (DSLR) D800E der Firma Nikon vorstellen und Ihnen zeigen welche immensen Vorteile diese hochpreisigen Modelle, gepaart mit unserer Kompetenz gegenüber herkömmlichen Kameras bieten.

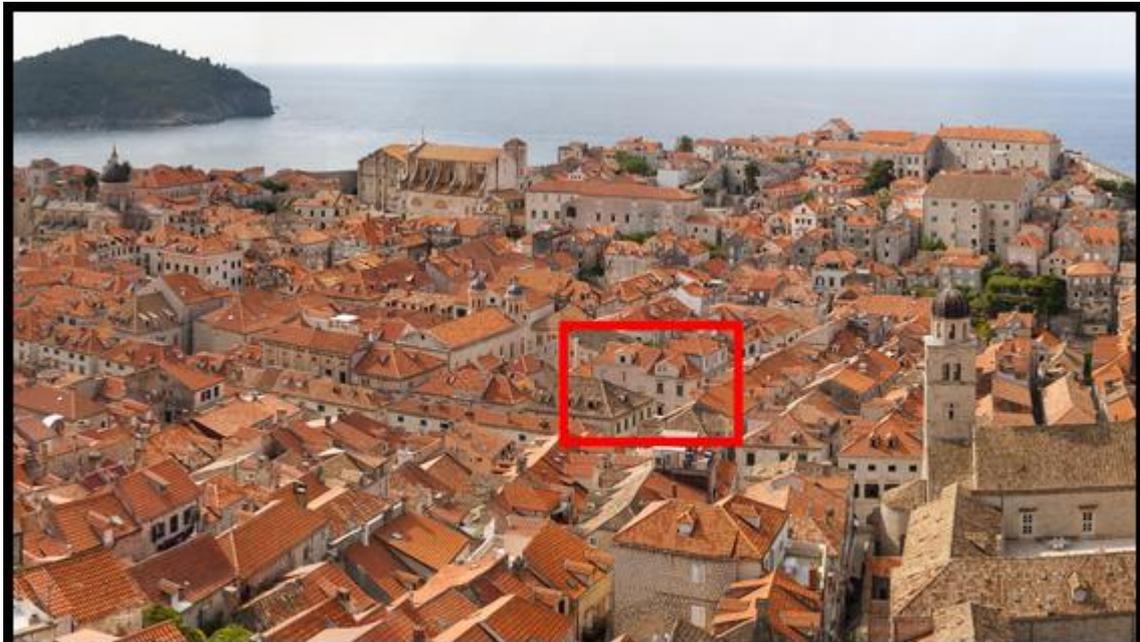


Klaus Burosch, Prof. Dr. Gerhard Seelman (FH Aalen), Andreas Burosch mit der Pentacon Scan 7000 und der Nikon D800E

## Scannerkamera Pentacon Scan 7000



Eine Scannerkamera wie die Pentacon Scan 7000 unterscheidet sich grundsätzlich von herkömmlichen digitalen Kameras. Anstatt auf einem typischen Photosensor basiert diese auf einem Zeilensensor. Das Prinzip ist dabei dasselbe wie bei einem Flachbettscanner: Das Bild wird nicht auf einmal aufgenommen sondern zeilenweise abgetastet.

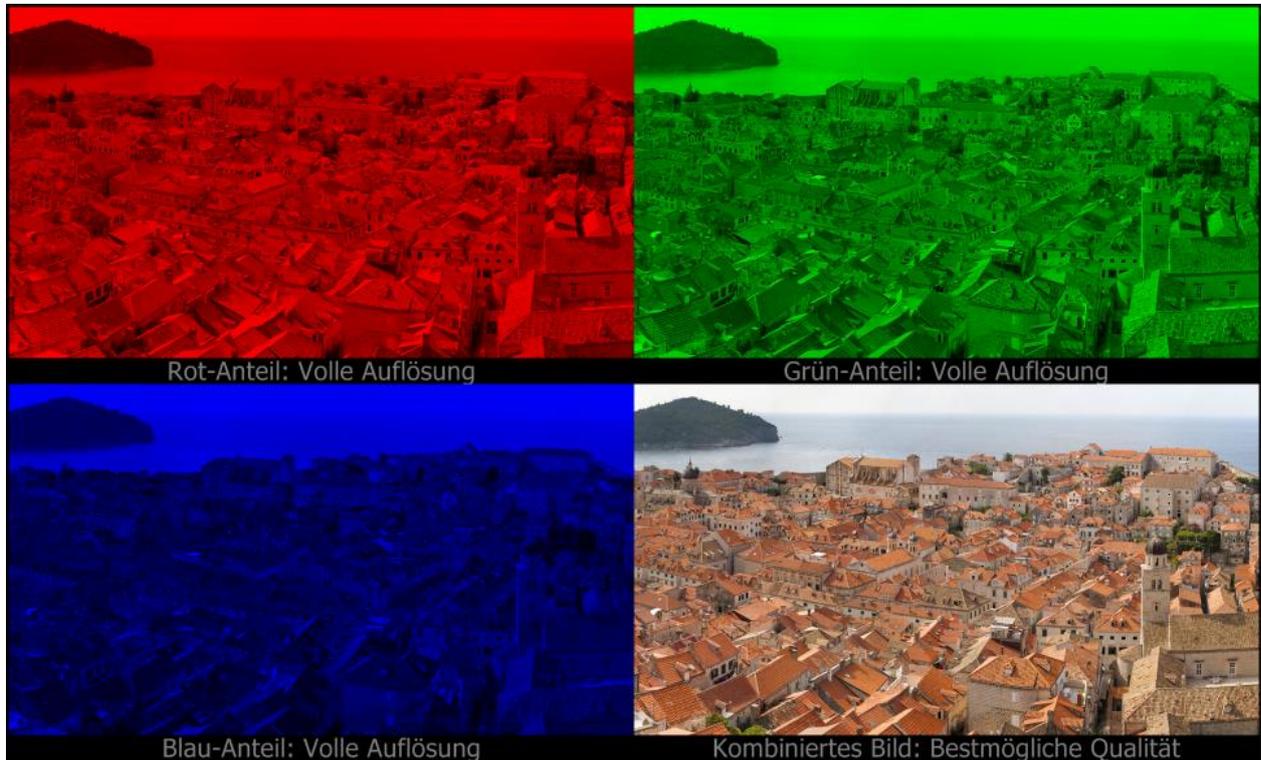


Vollständiges Bild



Vergrößerter Ausschnitt

Die Pentacon Scan 7000 bietet durch die zugrundeliegende Technik bestimmte Vorteile, welche mit herkömmlicher Digitalkameratechnik nicht möglich sind. Sie kann Bilder mit einer Auflösung von 20.000 x 20.000 Pixeln (entspricht 400 Megapixeln) erzeugen und erlaubt dabei eine erhöhte Farbtiefe von 48bpp. Diese Wiedergabegenauigkeit liegt weit über der Genauigkeit verfügbarer Bildsensoren und sogar über der Wahrnehmungsfähigkeit des menschlichen visuellen Systems.



Die Pentacon Scan 7000 muss auch nicht – wie Digitalkameras mit typischer Photosensor-Technik – auf das Bayer Pattern zurückgreifen, wodurch sonst die einzelnen Farbanteile erst durch Interpolation aus Teilaufnahmen erzeugt werden müssen. Durch das Bayer Pattern werden sonst nur 25% der Rot-Anteile, 25% der Blau-Anteile und 50% der Grün-Anteile aufgenommen, die Scannerkamera kann jedoch durch einen RGB 3-Zeilenscanner alle Farbanteile in ihrem vollem Umfang aufnehmen. Hierdurch liegt die Datenqualität der Aufnahmen um ein Vielfaches höher als bei nicht scannenden Kameras.

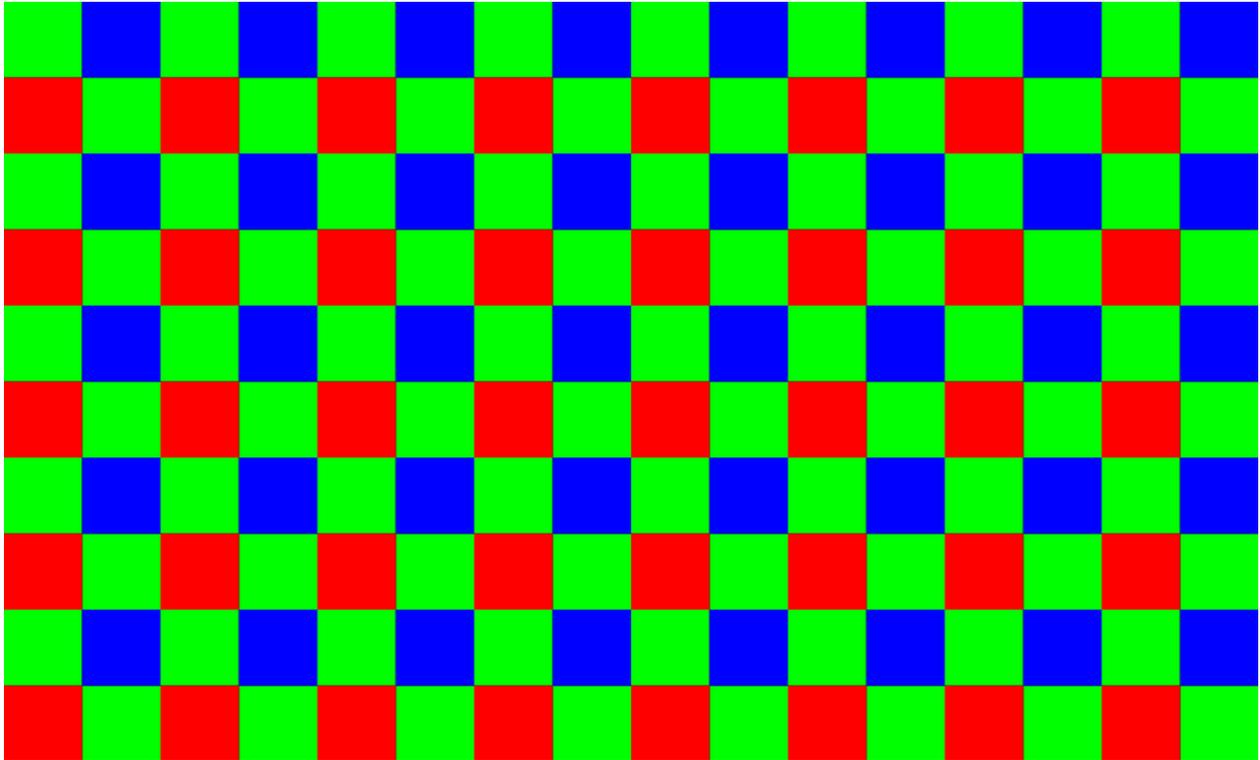
Der Haupteinsatzzweck von Scannerkameras liegt in der originalgetreuen Reproduktion von Kunst und in der wissenschaftlichen Photographie. Aufgrund der Aufnahmetechnik und den dadurch entstehenden langen Belichtungszeiten ist die Scannerkamera nur für unbewegliche Motive uneingeschränkt geeignet. Auch ein Blitz kann nicht eingesetzt werden. Für bewegliche Motive setzen wir daher die DSLR Spiegelreflexkamera Nikon D800E ein.

## DSLR Spiegelreflexkamera Nikon D800E

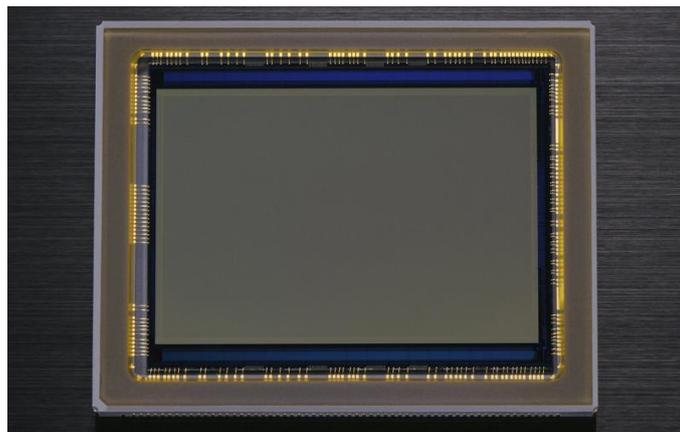


© KenRockwell.com

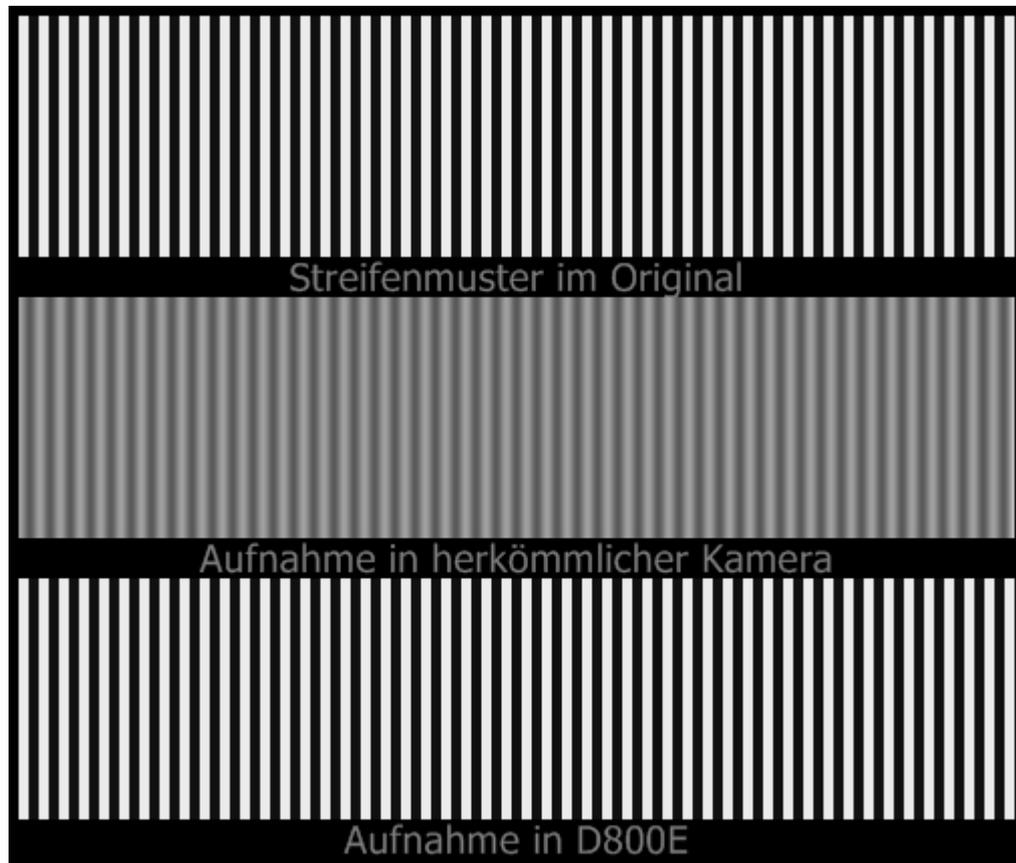
Die Nikon D800E ist eine moderne Spiegelreflexkamera, welche in der professionellen Photographie eingesetzt wird. Sie kann Photos mit einer Auflösung von bis zu 7360 x 4912 Pixeln (entspricht 36,6 Megapixeln) bei einer Farbtiefe von 24bpp aufnehmen. Photos werden intern vom aktuellen Nikon Expeed 3 Bildprozessor verarbeitet und im RAW/NEFF, TIFF oder JPEG Format im internen Speicher, auf einer SD Karte oder auf einer CompactFlash Karte gespeichert.



In der D800E kommt als Photosensor ein Bayer-Sensor zum Einsatz. Dieser besteht aus einer Schicht von Photozellen, welche mit einem schachbrettartigen Farbfilter, dem sogenannten Bayer-filter oder Bayer-pattern überzogen ist. Jede Photozelle arbeitet gleich und kann nur Helligkeitswerte erfassen. Im Farbfilter wechseln sich Rot-, Grün- und Blaufilter ab, jeweils 25% des Farbfilters bestehen aus Rot- und Blau-Anteilen, die restlichen 50% aus Grünfiltern (siehe Abbildung oben).



Die Aufteilung der Farben im Bayer-Filter beruht auf der Tatsache, dass das menschliche Auge auf die Farbe Grün empfindlicher reagiert als auf die Farben Rot und Blau. Die Wellenlänge des grünen Lichts liegt zwischen der des roten und blauen Lichts, grünes Licht stellt daher eine gute Repräsentation für die Grundhelligkeit eines Bildes dar. Durch die Anordnung des Farbfilters im Bayer-Farbfilter werden nur 50% der Pixel des Grünanteils und nur 25% der Pixel des Rot- und Blau-Anteils bereitgestellt. Alle übrigen Pixel werden durch einen geschickten Interpolationsalgorithmus im Bildprozessor der D800E errechnet. Durch Unzulänglichkeiten des menschlichen visuellen Systems, die generelle Ähnlichkeit benachbarter Pixel und geschickte Algorithmen zur Interpolation fällt dem menschlichen Betrachter nicht auf, dass mehr als 50% der Pixel durch nachträgliche Berechnungen entstanden sind.



Die Nikon D800E ist eine modifizierte Variante der Nikon D800. Sie verfügt über einen zweiten, invertierten Tiefpassfilter, der die Wirkung des ersten Tiefpassfilters aufhebt. Dieser zweite Tiefpassfilter ermöglicht eine höhere Schärfe- und Detailwiedergabe. Das sonst häufig beobachtete Weichzeichnen von scharfen Kanten und detaillierten Mustern bleibt aus. Sehen Sie hierzu auch die obige Grafik.

## Photographien zur Beurteilung von Displays

Die Displaytechnik ist in einem stetigen Wandel: Heutige Displays haben fast nichts mehr mit den Röhrenschirmen vergangener Tage gemeinsam und ermöglichen Ihnen im heimischen Wohnzimmer oder vor dem Rechner eine nie dagewesene Farbbrillanz, ungeahnt hohe Detailtreue und naturgetreue Farbwiedergabe. Eine Voraussetzung zur Ausnutzung dieser Technik sind professionell produzierte, hochauflösende und detailreiche Digitalbilder. Nur mit diesen können Sie das volle Potential Ihres Bildschirms nutzen und so ihren Bildschirm optimal einstellen.





Wir produzieren Testbilder für Displays und bauen dabei auf langjährige Kompetenz und Erfahrung in der Testbildproduktion. Um das Display Ihres Gerätes voll ausnutzen zu können, benötigen Sie professionell photographierte Realbilder von hohem Detailgrad. Photographien aus ungünstigen Winkeln, unscharfe Details und Motive von geringer Aussagekraft, wie man sie so oft sieht, müssen unbedingt vermieden werden.



Hochwertige und moderne Digitalkameras auf dem Stand der Technik sind dabei ein Aspekt, ein anderer ist der Photograph hinter der Kamera. Unsere professionellen Photographen sind in der Produktion von Testbildern geschult. Sie haben ein Auge für die Wahl des richtigen Motives, welches das volle Potential Ihres Displays aufzeigt.



In diesem Bericht verwenden wir als Beispiel die kroatische Stadt Dubrovnik, welche von einem erhöhten Aussichtspunkt aus von oben photographiert wird. Unser Photograph wählt für die Aufnahme die Scannerkamera Pentacon Scan 7000, welche aufgrund Ihrer Technik zur Aufnahme beweglicher Motive nicht geeignet ist, aber für ein statisches Motiv wie dieses hervorragende Ergebnisse liefert.



Die Erfahrung unseres Photographen - zusammen mit der überlegenen Technik der Pentacon Scan 7000 - zahlt sich aus: Das Bild zeigt eine naturgetreue Farbwiedergabe und hohe Detailtreue. Es sind noch kleinste Details wie etwa die Ziegel auf den Dächern der einzelnen Häuser klar und deutlich zu erkennen. Das produzierte Digitalbild ist hervorragend zur Beurteilung der Wiedergabe auf modernen Displays geeignet.

## **Bildschärfe und Bildqualität**

Es ist heute möglich, auch mit günstigen Digitalkameras der Consumerklasse oder den in modernen Smartphones verbauten Kameras Photos zu schießen, welche auf den ersten Blick scharf und detailreich erscheinen. Häufig jedoch folgt jedoch nach dem Übertragen auf PC oder TV-Gerät die Ernüchterung: Die Bilder die eben noch im eingebauten Display so scharf und detailgetreu waren machen dort leider nur einen mittelmäßigen Eindruck. Dies hat seinen Grund: Kamerahersteller stehen heute unter einem enormen Preisdruck und bedienen sich daher einiger Tricks, um dem Kunden größere Megapixel und höhere Schärfe als eigentlich vorhanden vorzutäuschen.

Um dem Kunden bestmögliche Qualität bieten zu können haben wir in modernste Technik investiert. Um Ihnen einen Eindruck der Vorteile unserer Kameratechnik zu bieten haben wir unsere Scannerkamera Pentacon Scan 7000 mit einer Reihe populärer Kameramodelle verglichen. Wir zeigen Ihnen hier – ohne Nennung der übrigen getesteten Kameramodelle – unsere Erkenntnisse und die Tricks der Kamerahersteller welche den beobachteten Ergebnissen zugrunde liegen.

## Minderwertige JPEG Kompression



Pentacon Scan 7000

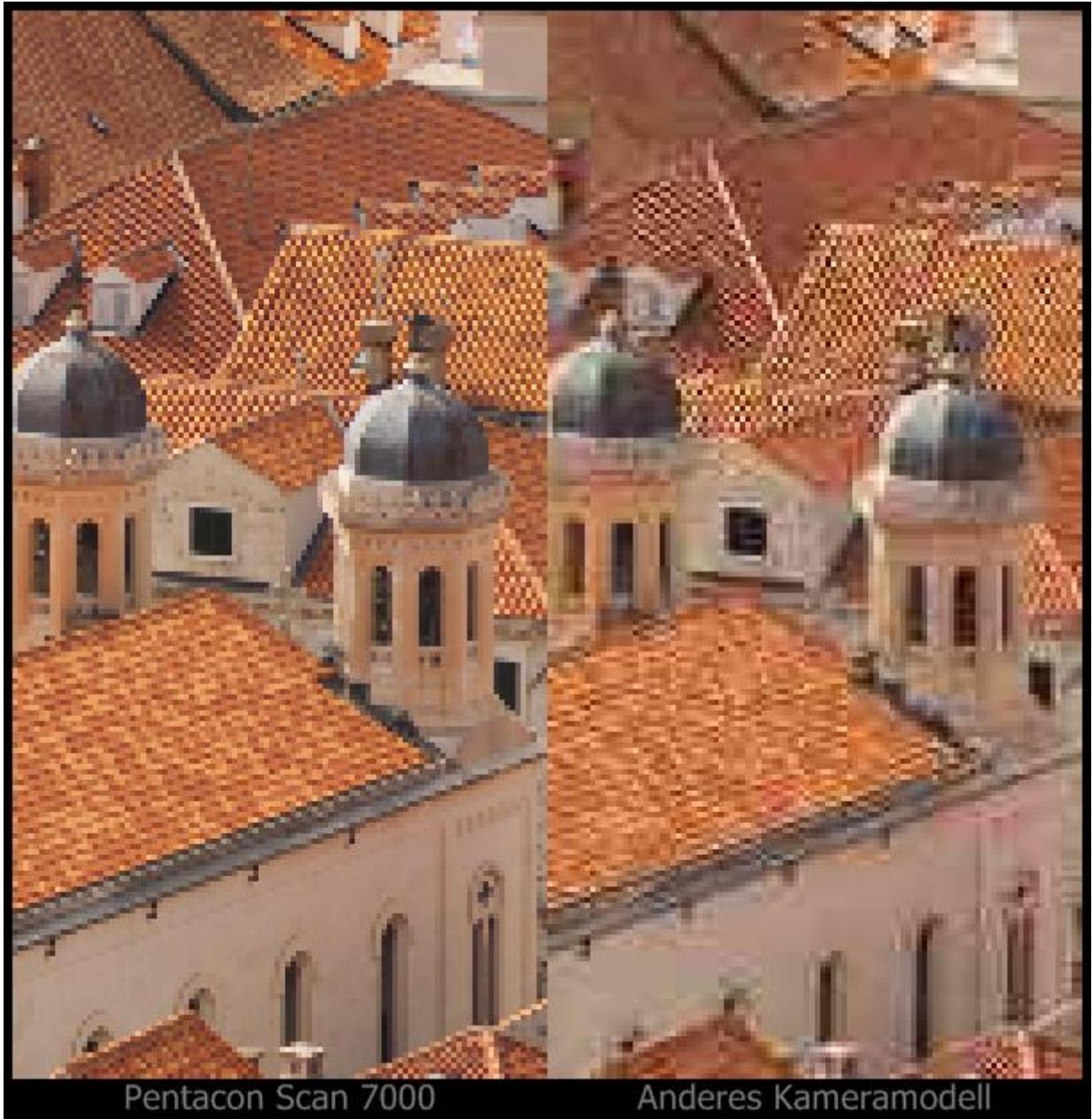


Anderes Kameramodell

Meist werden Bilder im internen Speicher im platzsparenden JPEG Format abgelegt. Im Gegensatz zu BMP und RAW ist JPEG ein verlustbehaftetes Format: Dies bedeutet dass durch die Konvertierung in das Format Qualitätsverluste entstehen. Bei einer hochwertigen Kamera wie der Pentacon Scan 7000 und der Nikon D800E sind diese minimal und können vom menschlichen visuellen System nicht wahrgenommen werden.

Bei anderen Modellen hingegen können Artefakte und eine starke Verringerung der Bildqualität entstehen. Dies fällt umso mehr ins Gewicht, da die meisten niedrigpreisigen Kameras JPEG als einziges Ausgabeformat bieten. Der Preisdruck und hierdurch der Verbau minderwertiger Bildprozessoren und geringer oder langsamer Speichers seitens der Hersteller sind verantwortlich für dieses Problem.

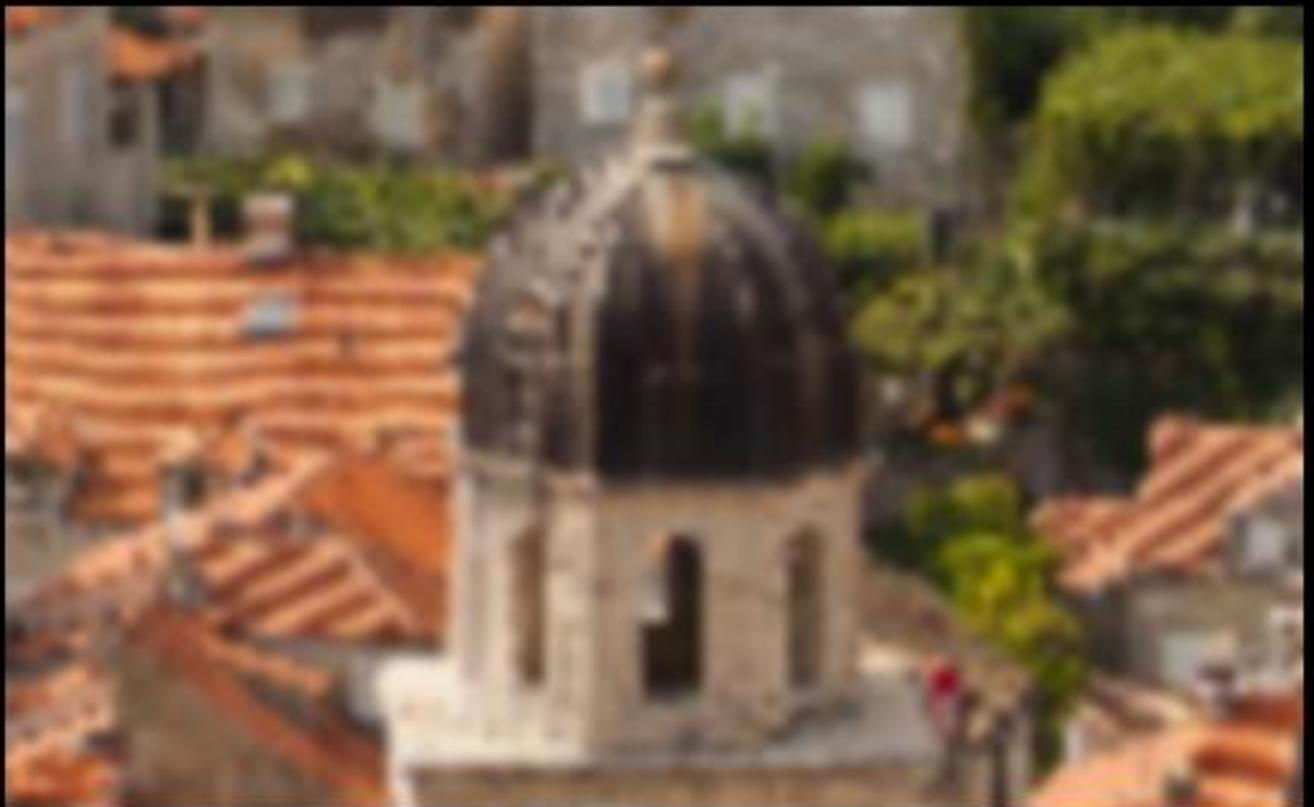
Beachten Sie hierzu auch den nochmals vergrößerten Ausschnitt unten im Vergleich. Da wir hier über die maximale Vergrößerung gezoomt haben sind im Ausschnitt der Pentacon Scan 7000 Pixel erkennbar, aber keine JPEG-Artefakte wie im Beispiel des anderen Kameramodells.



## 'Fake' Megapixel



Pentacon Scan 7000



Anderes Kameramodell

Speziell bezüglich der Megapixel-Zahl lastet ein enormer Druck auf den Herstellern: Der Kunde orientiert sich daran und fordert hohe Werte, jedoch sind Photosensoren mit hoher Megapixel-Zahl teuer in der Produktion und daher für günstige Modelle meist nicht realisierbar.

Der Trick dessen sich die Hersteller bedienen, um höhere Megapixelzahlen bieten zu können als eigentlich vom Photosensor unterstützt basiert auf dem digitalen Zoom: Das Bild wird zunächst in einer niedrigen Megapixelzahl aufgenommen und anschließend vom internen Bildprozessor vergrößert. Eine solche Aufnahme kann natürlich, wie von unserem Beispiel in Vergrößerung gezeigt, mit einer echten hochauflösenden Aufnahme nicht mithalten. Die Megapixel-Zahl ist tatsächlich nur theoretisch richtig, und sobald das entsprechende Bild auf dem TV-Gerät angezeigt wird folgt eine böse Überraschung.

Die von uns eingesetzten Kameras Pentacon Scan 7000 und die Nikon D800E verzichten auf solche Tricks und geben ausschließlich echte Megapixel wieder.

## Manipulierte Farben



Pentacon Scan 7000



Andres Kameramodell

Knallige, satte Farben, verkaufen sich gut. Dies ist den Herstellern bekannt, und entsprechend werden Bildprozessoren dahingehend getrimmt Photographien durch Farbmanipulation aufzupeppen. Da Photographien zunächst als Verkaufsargument hauptsächlich auf dem Display der Kamera oder des Smartphones gut aussehen müssen – welches jedoch auch schon oft bereits von minderwertiger Qualität ist – tragen die Anstrengungen der Hersteller mitunter merkwürdige Früchte spätestens sobald die Bilder auf einem TV oder Computermonitor dargestellt werden.

Im vorliegenden Beispiel hat das getestete Kameramodell die Farbe dahingehend verändert, dass aus dem Rot-Orange der Ziegel ein knalliges Rot wurde. Dies entspricht jedoch nicht den tatsächlichen Gegebenheiten – die Farbe ist verfälscht.

Die von uns eingesetzten Kameras Pentacon Scan 7000 und Nikon D800E geben Farben naturgetreu wieder – sowohl auf dem Display als auch später auf dem TV-Schirm. Da die Kameras ausschließlich aus hochwertigen Komponenten bestehen sind entsprechende Manipulationen nicht erforderlich.

# Impressum

## **BUROSCH Audio-Video-Technik**

Inhaber: Klaus Burosch  
Sigmaringer Str. 20  
70567 Stuttgart / Germany  
[www.burosch.de](http://www.burosch.de)  
[info@burosch.de](mailto:info@burosch.de)

## **Technischer Redakteur:**

Matthias Stirner

Copyright 2013 – All rights reserved

27.07.2013