

Leonardo - Wissenschaft und mehr  
Sendedatum: 07. Juli 2010

## Nie mehr unscharfe Bilder!

Kamera macht Fotos, die sich im Nachhinein scharf stellen lassen

von Frank Grotelüschen

---

*O-Ton:*

*„Das ist eine gute alte mechanische Hasselblad. Ich stelle mir die Schärfe mit der Kamera ein. Vorne ein Drittel, hinten zwei Drittel – dann ist es optimal scharf. Dann mache ich meine Kamera startklar und löse aus.“*

Sprecher:

Hamburg, das Studio von Profi-Fotograf Nikolaus Herrmann. Wenn er arbeitet und zum Beispiel appetitlich aussehende Pastagerichte oder Salatvariationen für eine Koch-Zeitschrift ablichtet, benutzt er nur selten den Autofokus, also die automatische Scharfstellung, die heute fast jede Kamera bietet. Denn:

*O-Ton:*

*„Es ist einfacher für mich ohne Autofokus. Weil ich dann genau weiß, was ich tue, wo ich meine Schärfe habe. Und der Autofokus kann nicht unbeabsichtigt von vorn nach hinten ziehen, was manchmal bei weiten Abständen von Vorder- und Hintergrund möglich ist.“*

Sprecher:

Denn selbst mit Autofokus werden Bilder immer wieder unscharf, weil der Autofokus quasi aus Versehen auf das falsche Objekt scharf stellt, etwa auf den Hintergrund, während der Mensch davor verschwommen ist. Pech gehabt! Nicht so bei jener Digitalkamera, welche die kleine Firma Raytrix in Kiel entwickelt hat. Bei ihren Bildern nämlich lässt sich nachträglich festlegen, was scharf zu sehen ist und was nicht – Vorder- oder Hintergrund. Das klingt wie Zauberei, basiert aber auf einem raffinierten optischen Verfahren, „Lichtfeld-Kamera“ genannt. Eine besondere Rolle spielen dabei ganz spezielle Linsen, verrät Raytrix-Entwicklungschef Christian Perwaß.

O-Ton:

*„Der Trick ist eigentlich, dass wir ein Mikrolinsen-Array vor den CCD-Chip bauen. Ein Mikrolinsen-Array ist quasi eine Glasscheibe, auf der ganz kleine Linsen aufgebracht werden, die einen Durchmesser von ungefähr 0,2 mm haben.“*

Sprecher:

Die Scheibe mit den Mikrolinsen sitzt direkt vor dem Chip, ist kaum größer als eine Briefmarke und enthält bis zu 40.000 (!) identische Linsen.

O-Ton:

*„Man bekommt dann ein Rohbild geliefert, mit dem man überhaupt nichts anfangen kann. Man würde darauf kein anständiges Bild sehen.“*

Sprecher:

Dazu braucht es erst eine Software. Sie läuft auf einem Laptop und rechnet die kryptischen Daten in das eigentliche Bild um.

O-Ton:

*„Jede Linse macht ein eigenes Bild. Diese Bilder werden miteinander verrechnet auf spezielle Art.“*

Sprecher:

Jede Mikrolinse fungiert vereinfacht gesagt als winzige Kamera, die ein Mikrobild erzeugt, und zwar aus einer jeweils anderen Perspektive. Denn jede Mikrolinse sieht das Bild aus einem etwas anderen Blickwinkel, und das genügt, um mit Hilfe komplizierter optischer Gesetze die verschiedenen Bildebenen rekonstruieren zu können. Während man also bei einer normalen Kamera das Bild vor der Aufnahme scharf stellt, geschieht das in der Lichtfeld-Kamera nach der Aufnahme, indem sich die Software die passenden Pixel aus den Mikrobildern zusammensammelt.

Soweit die Theorie. Doch wie gut klappt das Ganze in der Praxis? Um das zu zeigen, hat Perwaß vor seinem Büfenster eine Wassersäule aufgestellt, leise blubbernd

steigen Luftbläschen auf. Draußen sieht man Häuser und Baukräne. Alles zusammen wird von der neuen Kamera anvisiert, fest montiert auf einem Stativ.

*O-Ton:*

*„Eine normale Kamera könnte jetzt auf eine Sache scharf stellen, entweder hinten auf die Kräne oder vorne auf die Säule mit den Luftbläschen.“*

Sprecher:

Jetzt drückt Perwaß auf den Auslöser und macht eine Aufnahme. Gleich darauf ist sie auf einem großen Flachbildschirm zu erkennen.

*O-Ton:*

*„Wir sehen die Luftbläschen in der Wassersäule. Ich kann jetzt trotzdem, wenn ich hier meinen Regler auf dem Computer schiebe, in Echtzeit den Fokus in den Hintergrund bewegen, so dass jetzt der Kran scharf ist, auch in einer ziemlich hohen Auflösung. Und genauso gut kann ich jetzt wieder zurückgehen und kann den Vordergrund wieder scharf kriegen. Da sieht man jetzt: Die Bläschen sind wieder scharf geworden.“*

Sprecher:

Damit funktioniert das Verfahren ganz anders als jene Tricks, mit denen eine Bildverarbeitungs-Software wie Photoshop die Aufnahmen ein wenig schärfer machen kann. Dort wird das Ursprungsbild zunächst mathematisch umgerechnet und dann durch einen Filter gejagt. Nur: Wendet man den Filter zu heftig an, wird das Bild schnell künstlich und verrauscht. Dieses Problem kennt das Raytrix-Patent nicht. Eindrucksvoll kann es die verschiedenen Bildebenen durchfahren. Einen Haken aber hat die Sache:

*O-Ton:*

*„Ein CCD-Chip, der eine ursprüngliche Auflösung von elf Megapixel besitzt, wird durch unsere Technik reduziert auf eine drei Megapixel Auflösung.“*

Sprecher:

Was aber für viele Anwendungen reichen dürfte, meint Perwaß' Kollege Lennart

Wietzke. Ganz billig ist die Angelegenheit nicht. Die ersten Modelle hat Raytrix gerade auf den Markt gebracht. Die kleinste Version mit einer recht bescheidenen Auflösung von 0,5 Megapixel kostet rund 1000 Euro, die 2,5-Megapixel-Version 2.000 Euro – Preise, die vor allem für Profianwendungen interessant sein dürften, etwa für die automatische Qualitätssicherung in der Industrie.

*O-Ton:*

*„Besonders dreidimensionale Produkte können wir mit einem einzelnen Bild fotografieren und dann komplett abchecken. Dann können Fehler gefunden werden, die sich nicht nur in einer Fokusebene befinden, sondern in der gesamten Tiefe. Für Lebensmittel kann ich mir das genauso vorstellen wie für Bauteile, die man zum Bau eines Automobils benötigt.“*

Sprecher:

Interessant wäre das Patent auch für die Verkehrsüberwachung, die Forschung und für Überwachungskameras. Und die Zukunft? Nun, die Kieler Jungunternehmer basteln schon an einer Methode, mit der sich nachträglich alles in einem Bild scharf stellen lässt, also Vorder- und Hintergrund. Und sie wollen die Software, die zurzeit noch separat auf einem Laptop läuft, künftig in die Kamera integrieren.

*O-Ton:*

*„Ich würde denken, dass es in fünf Jahren wahrscheinlich so weit ist, dass da so eine Kamera verfügbar sein wird.“*

Sprecher:

Und Profi-Fotograf Nikolaus Herrmann? Was würde er von einer Kamera halten, die stets scharfe Bilder liefert?

*O-Ton:*

*„Grundsätzlich ist so eine technische Erweiterung natürlich interessant. Dann kann ich bei der Architekturfotografie Hallen von vorne bis hinten wirklich scharf kriegen. Oder ich kann bei anderen Motiven bewusste Unschärfen setzen.“*