

LYTRO KAMERAS

Kompakte Lichtfeldtechnologie
in einer 11 x 4 cm großen Hülle

**NEUE PERSPEKTIVEN****BILDER-STURM**

Die Lichtfeldtechnologie ist reif für uns Konsumenten. Was die erste Consumerkamera kann, hat der **WIENER** für sie getestet.

Text: Martin Kröß

Bild unscharf. Winkel nicht optimal. Bildausschnitt nicht gut gewählt. Moment verpasst. Wir alle kennen diese Probleme und allen von uns wurde durch sie schon eine wichtige Aufnahme ruiniert. Das Aufkommen der Digitalfotografie Ende der 1980er Jahre hat dem Medium zu einem großen Boom verholfen, die Probleme der Fotografie jedoch nicht gelöst. Eine neue Tech-

nik schickt sich nun an die nächste große Bilderrevolution einzuleiten: die Lichtfeldfotografie, Bilder 3.0 quasi.

Geheimnis der Spiegel

In der herkömmlichen Fotografie speichert ein Bildsensor das durch ein Objektiv einfallende Licht aus einem bestimmten Winkel und generiert so aus den aufgenommen Bildkoordinaten ein 2D-Bild.

In der Lichtfeldfotografie wird zwischen das Objektiv und den Bildsensor eine Ebene mit Mikrolinsen eingezeichnet. Dadurch kann das gesamte Lichtfeld inklusive aller Lichtwinkel vor der Linse vom Bildsensor gespeichert und den zwei Bildkoordinaten noch zwei weitere Richtungskoordinaten hinzugefügt werden. Dieses 4D-Lichtfeld wird schließlich im Nachhinein mit Hilfe von Software manipuliert und verändert.

Möglichkeiten

Dank der vielen gespeicherten Informationen aus dem Lichtfeld kann das Bild im Nachhinein erstaunlich transformiert werden. Der Fokus für das gesamte Bild kann frei gewählt werden. Ob das Gesicht einer Person im Vordergrund oder

der Himmel im Hintergrund – per Mausklick wird die Schärfe einfach nachreguliert. Durch die aufgezeichneten Winkel der Lichtstrahlen kann auch die Perspektive verändert werden, solange man im Bereich der gewählten Blende bleibt. Doch damit nicht genug, alle aufgenommen Bilder können auch in 3D dargestellt und diesen Dimensionen manipuliert, daher gedreht, geneigt und verzerrt werden. Das ganze klingt im ersten Moment nach einer Szene der Vorabendserie CSI, als ein Polizei-Techniker das verschwommene Bild einer Überwachungskamera scharfgesellt, leicht gedreht, vergrößert, wieder scharfgestellt und dann hinter einer Tischkante auf einem dunklen Zettel eine Schrift mühelos entziffert. Worüber wir alle früher geschmunzelt haben, wird in der Lichtfeldfotografie nun gerade entwickelt.

Forschungssprung

Die grundlegende Technik dafür ist jedoch nicht neu. Seit Jahren beschäftigen sich Forscher mit dem Gebiet, als Teil eines größeren Fachgebietes: Computational Photography. In dieser greifen Hardware und Software ineinander um die digitalen Bilder der Zukunft zu produzieren. Dank großer Fortschritte auf diesem Gebiet verlässt die Lichtfeldfotografie nun die Forschungseinrichtungen und betritt den Endkundenmarkt. Den Anfang macht das amerikanische Startup Lytro mit seiner gleichnamigen Kamera. Gründer und CEO von Lytro, Dr. Ren Ng, hat in seiner preisgekrönten Dissertation den for-

**SCHÄRFE NACH BELIEBEN**

Mit der Lytro kann im nachhinein am Computer der Schärfepunkt auf jeden Teil des Bildes gelegt werden.

schungstheoretischen Grundstein für die Miniaturisierung jener Mikrolinsen gelegt, die in der Lytro Kamera zum Einsatz kommen. Die kleine kompakte Kamera ist nur wenige Zentimeter groß und liefert quadratische Bilder, in denen im Nachhinein der Fokus bearbeitet werden kann. Durch den fehlenden Fokus können die Bilder ohne Vorbereitung geschossen werden. Selbst in schlechten Lichtsituationen werden die Bilder dank der Lichtfelder ausreichend beleuchtet. Die Bilder sollen in Zukunft auch in 3D bearbeitet und angesehen werden.

Kinderkrankheiten

Wie so oft bei neuen Technologien hat auch die Lytro ihre Kinderkrankheiten, die es mit der Zeit auszumerzen gilt. Sie

muss stabil gehalten werden, um Bilder nicht zu verwackeln. Durch den kleinen Sucher ist es schwierig einen Bildausschnitt zu wählen und die Auflösung lässt noch zu wünschen übrig.

Forschung aus Österreich

Mit diesen und anderem Problemstellung in diesem Gebiet beschäftigen sich auch Forscher der Linzer Kepler Universität. Im Bereich der Computational Photography forscht Univ.Prof. Dr. Oliver Bimber mit seinem Team nach weiteren Einsatzmöglichkeiten der Technik. „Sie ist der nächste Schritt der Digitalfotografie. Alle Komponenten der Fotografie, sei es die Blende, die Linse, die Beleuchtung oder der Sensor, werden durch intelligente elektronische

Komponenten ersetzt werden.“ Neben den bereits beschriebenen Möglichkeiten hofft Bimbers Forschungsteam, auch digitale Abbildungen zu revolutionieren. So könnte Displays in Zukunft echtes 3D ohne Brillen für viele Menschen simultan darstellen. Auch die bisherigen Probleme bei der Seitendarstellung von Bildern auf Displays mit verschiedenen Größen kann durch die Lichtfelder gelöst werden. Der neueste Durchbruch des Linzer Teams ist die Methode des „Retargetings“. Bimbers Team hat Algorithmen entwickelt, die es erlauben Lichtfelder so zu manipulieren, das die dargestellten Bilder in jede beliebige Größe mit jedem Seitenverhältnis dargestellt werden können, ohne verzerrt zu werden. Das weltweit einzigartige Verfahren ist ein weiterer Durchbruch auf dem Gebiet und ergibt eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten.

Foto 3.0

Mit den Entwicklungen auf diesem Gebiet und der ersten Kamera für Konsumenten, der Lytro, wir sich das Feld rasant entwickeln. „Der wesentliche Aspekt in der Lichtfeldfotografie ist nicht die Optik, sondern die Algorithmen dahinter“, erklärt Prof. Bimber. „Letztendlich kann man jede einfache Digitalkamera in eine Lichtfeldkamera konvertieren in dem man ein Mikrolinsenfeld vor den Sensor setzt.“ Gerade mit der Lytro hat also die Kameratechnik einen Sprung gemacht, nun muss die Software nachziehen. Die großen Problemfelder des Forschungsgebietes sind eben-

falls kein Geheimnis und zeigen sich auch bei der Lytro eindeutig. „Das größte Problem ist die geringe Ortsauflösung der Lichtfeldkamera. Wenn man eine normale Digitalkamera und eine Lichtfeldkamera miteinander vergleicht, die beide den gleichen Bildsensor nutzen, dann wäre die Bildauflösung der Digitalkamera 12 Megapixel (z.B. 4048x3040 Pixel) und die Bildauflösung der Lichtfeldkamera nur noch ein 1/25 davon (z.B. 800x600 Pixel).

Auch die Lytro verfügt momentan noch über eine zu geringe Auflösung um gegenüber einer Digitalkamera zu bestehen. Die Möglichkeiten sind jedoch faszinierend und der Spaßfaktor ist hoch. Nicht zuletzt beseitigt sie viele Probleme von Hobbyfotografen: Falscher Fokus, Bildausschnitt oder Winkel gehören der Vergangenheit an und dank des Lichtfeldes und dem Wegfall des Fokussierens ist die Kamera so schnell einsatzbereit, das niemand mehr einen Moment verpassen kann. ◀

FAKTISCHES**LYTRO LICHTFELDKAMERA**

Größe: 41 x 41 x 112 mm
Gewicht: 255 g
Lichtfeldauflösung: 11 Megarays
Blende/ Zoom: f/2 / 8x (optisch)
Speicher: 8GB (ca. 350 Bilder)
Preis: ab ca. 303 Euro
www.lytro.com