

# digit!

WWW.DIGIT.DE

DAS PROFI-MAGAZIN FÜR DIGITALE BILDER

4-2019

JULI | AUGUST



DEUTSCHLAND: 6,50 €

SCHWEIZ: 9,90 CHF

ÖSTERREICH: 7,50 €

## PORTFOLIO

**Carsten Witte:** Leicht flüchtig

## DIE STORY

**Tomas Rodriguez:**

Von Menschen- und Tierkindern

## BIZZ-BITS

**3D und VR:** Die Bildkompetenz entscheidet

## KNOW-HOW

**Techtalk (4):** Perfekte Farben?

**Künstliche Intelligenz (1):** Grundlagen

**5G:** Das bringt der neue Mobilstandard

## SZENE

**50 Jahre BFF:** Blick zurück und nach vorn

**Sony WPA:** Die Geschichten der Gewinner

## PRAXISTEST

**Fujifilm GFX100:** Schönes Biest

**Olympus OM-D E-M1X:** Flaggschiff auf hoher See

**Canon EOS RP:** Flirt mit der Spiegellosen

**Zeiss Otus 100mm:** Die Rasierklinge

## SOFTWARE

**Luminar 3:** Mit KI und DAM

**Nik-Filterkollection:** Integration mit DxO

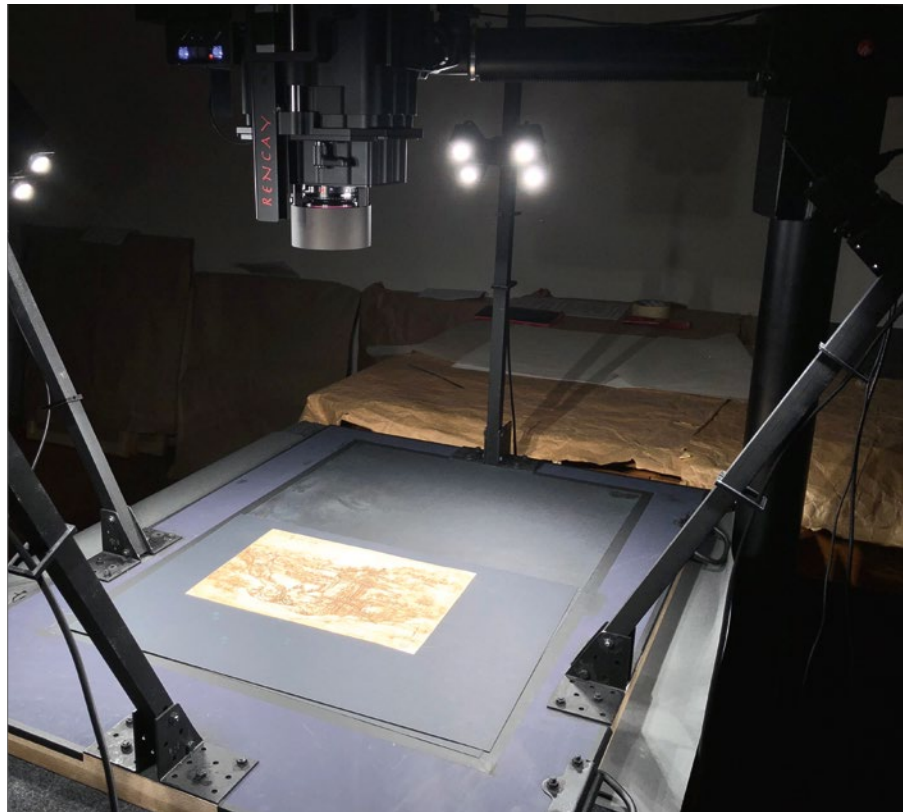
# DA VINCI AUF DEM TOUCH-TABLE

Museen müssen fortlaufend daran arbeiten, ihr Publikum zu begeistern und das Interesse potenzieller neuer Besucher zu wecken. Selbst in den berühmtesten Museen der Welt reicht es dazu oftmals nicht aus, Originale auszustellen. Die Digitaltechnologie hat neue Präsentationsformen ermöglicht. Um diese einsetzen zu können, müssen die Originale allerdings zunächst einmal digitalisiert werden.

Eine zunehmend beliebte Art der digitalen Präsentation ist der Einsatz eines Touch-Tables. Er erlaubt den Besuchern, Erfahrungen zu machen, die auf eine andere Art der Präsentation, beispielsweise durch einfaches Aufstellen oder Hängen der Kunstwerke, unmöglich erscheinen: Sie können die Nähe und Haptik eines Werkes erleben. Durch extrem hochaufgelöste Scans bekommen die Besucher die Möglichkeit, sich Werke im Detail anzusehen, wie es innerhalb der Ausstellung nicht möglich wäre, und mit Mitteln der Photogrammetrie lassen sich auch Dinge zeigen, die bis dato unsichtbar waren.

## Da-Vinci-Zeichnungen

Ein exzellentes Beispiel stellt hier die Digitalisierung zweier Zeichnungen dar, die von Professoren der Universität Bologna in Begleitung des deutschen Scan- und Reprospezialisten Rencay durchgeführt wurde, um dem Publikum zum 500. Todestag von Leonardo da Vinci einen neuen Zugang zu dessen Werken zu ermöglichen. Es handelte sich dabei um eine Studie zum circa 1481 entstandenen, aber unvollendeten Werk „Anbetung der Könige aus dem Morgenland“ (Studie: 16 cm x 29 cm, Feder und Tinte, Spuren von Silberstift und Weiß auf Papier) sowie um die Zeichnung „Landschaft mit Fluss“ (auch unter „Landschaft des Arno-Tals“ oder „Arno-Landschaft“ bekannt) aus dem Jahr 1473 (19 cm x 29 cm, Feder und zwei Farben brauner Tinte). Über die Möglichkeit der extrem vergrößerten Darstellung dieser im Original eher kleinen originalen



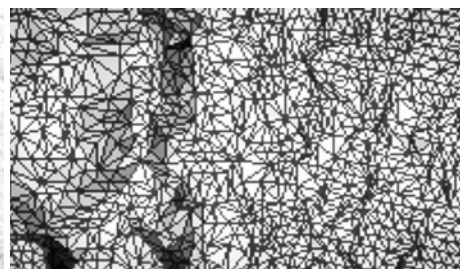
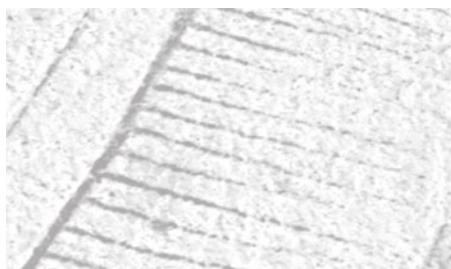
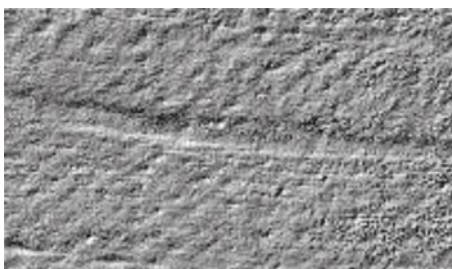
Der Einsatz eines Rencay-16K-Scanbacks mit 1.248 Mio. Pixeln ermöglichte eine achtfache Vergrößerung des Originals und das Herausarbeiten auch kleinster Details.

Zeichnungen hinaus sollten mittels einer Renderingtechnik auch Pinselführung und Materialauftrag veranschaulicht werden.

## Schwierige Bedingungen

Beide Werke befinden sich im Besitz der Uffizien in Florenz. Um dort mit Originalzeich-

nungen arbeiten zu können, müssen strenge Anforderungen erfüllt werden. So darf beispielsweise in der Regel das Licht, das man zur Beleuchtung des Werks verwendet, nur eine bestimmte Helligkeit aufweisen, und die Raumtemperatur darf nur einen für jedes Original individuell definierten Maximalwert erreichen. Zudem stehen die Kunstwerke je-



Für die gerenderten Aufnahmen war es wichtig, die Details der Zeichnung mit einem Lichteinfall aus jeweils einer Richtung zu digitalisieren. So konnte aus Mesostrukuraufnahmen und Mikrostrukturen eine Makrostruktur mit Polygonen erstellt werden.

weils nur höchstens 15 Minuten zur Verfügung. Deshalb mussten die für den Auftrag notwendigen Aufnahmen zügig erstellt werden. Um die Bilder im Anschluss mittels 3D-Technik rendern zu können, waren fünf Aufnahmen nötig (einmal mit allen Lichtern sowie vier Mal mit Licht von je einer Seite). Eine sechste Aufnahme mit höchstmöglicher Auflösung rundete die Arbeit ab.

Zur Aufbereitung für den Touch-Table war es für die gerenderten Aufnahmen wichtig, die Details der Zeichnung mit einem Lichteinfall aus jeweils einer Richtung zu digitalisieren. So konnte aus Mesostrukuraufnahmen und Mikrostrukturen eine Makrostruktur mit Polygonen erstellt werden. Hierfür eignet sich nur eine Technik ohne vorhergehende Bildberechnung, wie sie bei der Bayer-Interpolation stattfindet, da diese die Darstellung der Meso- und Mikrostrukturen beeinflusst und so zu falschen Ergebnissen in der Polygondarstellung führt. Das Ergebnis ist eine fotografische Darstellung der Tiefenstrukturen, die zusammen mit dem originalen Scan ein beinahe „haptisches“ Erleben liefert: Bei der Präsentation am Touch-Table können Besucher nun beliebig zoomen, drehen, sich Tiefenstrukturen ansehen, und sie werden mit Infos zu Zeichentechnik und Materialverwendung da Vincis versorgt.

### Rencay-16K-Scanback

Realisiert wurde die Digitalisierung mit einem Rencay-16K-Scanback mit 1.248 Mio. Pixeln. Dieses ermöglichte eine achtfache Vergrößerung des Originals bei 300 dpi. Das trilineare Rencay-Scanverfahren liefert dabei für alle Pixel die vollständige RGB-Farbinformation mit 48 Bit Farbtiefe (true RGB 48 Bit), indem die Farben während des Scans übereinandergelegt werden. Neben der hohen Auflösung ist bei diesem Verfah-



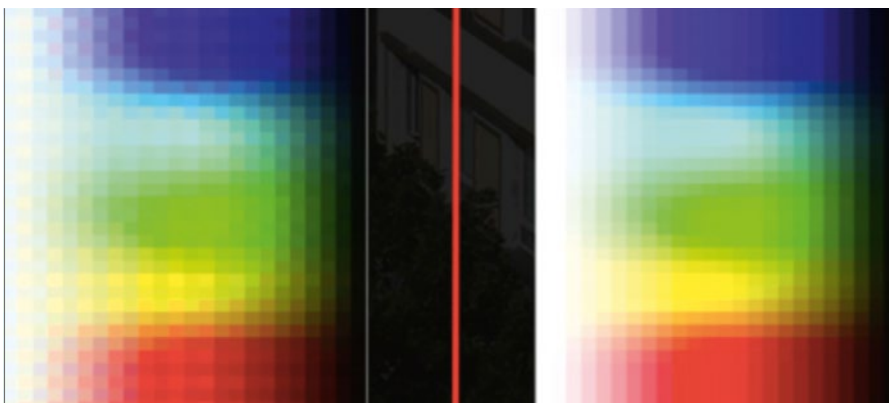
Leonardo da Vincis „Landschaft mit Fluss“ als reproduzierte Zeichnung (oben) und aufbereitet für den Touch-Table in den Uffizien.

ren die erzielte Datenqualität besonders hoch. Herkömmliche Digitalkamerasysteme verwenden in der Regel One-Shot-Aufnahmeverfahren mit Bayer-Matrix-Sensoren. Hier muss das Bayer-Rohbild mit komplexen

Algorithmen interpoliert oder „entwickelt“ werden. Bei diesem Verfahren müssen aus 50 Prozent grünempfindlichen Pixeln und jeweils 25 Prozent rot- bzw. blauempfindlichen Pixeln alle Strukturen mit der zugehörigen Farbe rekonstruiert werden. Es liegt auf der Hand, dass beide Verfahren sehr unterschiedliche Ergebnisse liefern.

Das Multi-Scan-Verfahren erlaubt durch fließende und hochpräzise Bewegungen des Sensors in X- und Y-Richtung eine Erhöhung der Grundauflösung des trilinearen Scanners. So dringt Rencay hinichtlich der Auflösung in Grenzbereiche vor. Die Details erscheinen nicht als grobe pixelige Strukturen, sondern fein und fließend. Die Anwendung bietet sich überall dort an, wo hochauflösend digitalisiert werden oder feinen Details in der Aufnahme besondere Aufmerksamkeit gegeben werden muss.

www.rencay.de



Der Einsatz einer One-Shot-Digitalkamera mit Bayer-Matrix-Sensor (l.) und das trilineare Rencay-Scanverfahren (r.) liefern deutlich sichtbare Unterschiede.