

Sven Schönauer

# DER DIGITALE REFERENZ-SCAN

## Zur Zustandsdokumentation mittels spektraler Farbmesswerte

Das Thema Konservierung und Restaurierung von zeitgenössischer Fotografie und damit verbunden die Frage, welchen Stellenwert die Reproduktion dieser Fotografien einnimmt, gewinnt zunehmend an Bedeutung. Im Moment erleben wir eine Situation, in der auch Fotografien der jüngeren Geschichte schon erhebliche Zustandsveränderungen aufweisen, und es wird Zeit, sich über den zukünftigen Umgang mit diesem Problem zu verständigen. Denn abgesehen von der Verfügbarkeit der Materialien und Herstellungsprozesse für eine Neuproduktion ist es bereits nach wenigen Jahren schwierig, die für eine originalgetreue Reproduktion notwendigen Eckdaten einer Fotografie, wie Farbwerte, Schärfe oder maximale Dichte, zu erfassen.

### Herstellungsmethoden und Materialien

Die Dokumentation von Angaben zu Technik und Material gehört heute zum Standard in Archiven, Museen und Sammlungen. Dabei geht es nicht mehr allein um eine formelle Bestimmung des Mediums und der Technik, sondern Restauratoren versuchen zunehmend, die Herstellungsmethoden von Fotografien so detailliert wie möglich zu erfassen: Fotochemie, Trägermaterialien, Farb- und Bindemittel usw. erweisen sich als entscheidende Informationen für eine spätere Reproduktion des Werkes. Die herstellereigenen Details der unterschiedlichen Verfahren werden dabei allerdings selten berücksichtigt. Dabei spielt es eine erhebliche Rolle, von welchem Hersteller die Tinten stammen, ob es farbstoff- oder pigmentbasierte Tinten sind und auf welcher Generation von Druckern sie verarbeitet wurden. Zudem wird die Materialität der Druckpapiere im Detail Betriebsgeheimnis der Hersteller bleiben.

Es gibt unzählige Anekdoten zu Materialien, die verschwinden, in anderer Form wieder auftauchen und dann doch nur vermeintlich das Gleiche sind. Das bekannteste Beispiel dafür dürften die Sofortbildfilme von Polaroid sein, die neu aufgelegt unter der Marke Polaroid vertrieben werden, aber technologisch gesehen ein anderes Verfahren darstellen und somit auch andere Ergebnisse liefern. Im Gegenzug vermeidet z.B. der Papierhersteller Hahnemühle neue Produktionsmethoden bei der Herstellung seiner Papiere, um nicht auf Ablehnung bei den Anwendern zu stoßen. Es liegt also auf der Hand, dass es fast unmöglich ist, trotz der Nutzung des vermeintlich gleichen Materials, bei der Reproduktion einer Fotografie, die mehrere Jahre alt ist, das identische Ergebnis

zu erzielen. Dazu kommt noch, dass es bei einem Negativ, das ursprünglich analog abgezogen wurde und jetzt digital ausgegeben werden soll, einiges an Aufwand bedarf, um ein gleichwertiges Print-Ergebnis zu erzielen.

Während Materialien eindeutig bestimmt werden können – wenngleich sie auch nicht beliebig lange zur Verfügung stehen –, sind die Toleranzgrenzen in der Beurteilung von Farbwerten, Gradation und Schärfe messtechnisch nicht festgelegt. Brisant wird es, wenn keine Referenzen mehr vorhanden sind und Farben, Tiefen und Lichter rekonstruiert werden müssen – nicht selten auf Basis subjektiver Erinnerung oder Erfahrung.

Bestenfalls ist der Urheber des Werks noch greifbar und willens, die Reproduktion zu autorisieren. Dann kann diese beim Hersteller freigegeben und möglicherweise sogar signiert werden. Die Frage nach dem Status der neu produzierten Fotografie – ob etwa das neu entstandene Bild das ursprüngliche Original innerhalb des Gesamtwerks ersetzt und nun zum ‚neuen Original‘ wird –, führt zu ganz eigenen Problemstellungen, die hier nicht geklärt werden können.

### Das Digitalisat als Referenz

Recom digitalisiert Werke für Sammlungen, Museen und Archive. Zugleich stellt das Unternehmen in enger Zusammenarbeit mit Künstlern deren fotografischen Werke her. Digitalisiert wird entweder das Negativ, das Dia-Positiv oder die Vergrößerung – meist jedoch erst etliche Jahre nach der Entstehung des Werkes. Zu diesem Zeitpunkt sind häufig bereits deutliche Zustandsveränderungen ersichtlich – mitunter sind diese der Anlass für die Digitalisierung. Dass es dann bereits keine Referenz mehr dafür gibt, wie das Kunstwerk zum Zeitpunkt seiner Erstproduktion genau ausgesehen hat, veranlasste Recom zur Entwicklung neuer Prozesse [1], um bei der Digitalisierung beziehungsweise bereits bei der Erstproduktion von Werken deren Farbwerte im Lab-Farbraum zu dokumentieren.

Für die Reproduktion von Fotografien wurde ein Workflow etabliert, der das Digitalisat als Referenz ins Zentrum stellt. Die Lab-Messwerte sind Teil des Digitalisates, das damit das genaue Aussehen der Fotografie zum Zeitpunkt seiner Digitalisierung dokumentiert. Dieses Vorgehen ist ein Novum. Es entsteht ein farbverbindlicher digitaler ‚Proof‘, der mit messbaren Werten agiert und vor allem bei fachgerechter Datenmigration auch langfristig seine Aussagekraft be-

hält, da er keinem Alterungsprozess durch Umwelteinflüsse ausgesetzt ist.

Verwendet werden dabei die üblichen Werkzeuge – Testcharts auf verschiedenen Substraten, die mittels Spektrofotometer vermessen werden, sowie die entsprechende Software zur Generierung von Farbprofilen –, wenn sie auch anders eingesetzt werden: Der Scanner wird zum Farbmessgerät und

*„Als Ergebnis entsteht  
eine farbrichtige Datei [...], die  
auch in der Zukunft  
als vergleichbare Referenz  
genommen werden [kann].“*

die Ausgabe, Datei wie auch Print, zum Abbild davon. Die Scan-Datei wird zusätzlich mit den mittels Spektrofotometer auf dem Original gemessenen Lab-Werten abgeglichen. Als Ergebnis entsteht eine farbrichtige Datei. In diesem Prozess lässt sich, bedingt durch das Material der Vorlagen und die Toleranzen des Scan- und Druckprozesses, bei 90 % aller Vorlagen eine Toleranz von kleiner als  $\pm 2$  % erreichen. Diese Datei kann dann auch in der Zukunft als vergleichbare Referenz für die Reproduktion genommen werden. Bei Werken nicht-digitalen Ursprungs ist dies fraglos die einzige Möglichkeit einer digitalen Referenz.

Natürlich lässt sich in diesem Prozess nur der Zustand am Tag des Scans dokumentieren. Rückschlüsse auf den ursprünglichen Zustand der physischen Fotografie zum Zeitpunkt ihrer Entstehung sind nicht möglich.

### Werke digitalen Ursprungs

Eine Datei allein sagt nur bedingt etwas darüber aus, wie ein Kunstwerk zum Zeitpunkt der Werkentstehung beziehungsweise der Freigabe durch den Künstler ausgesehen hat. So wie in der analogen Fotografie der Besitz des Negativs kein Garant für einen künstlerisch vollkommenen Abzug ist, reicht auch die digitale Datei allein nicht aus, um daraus ein Werk herzustellen. Gibt man beispielsweise ein und dieselbe Datei an drei verschiedene Produktions-Dienstleister, erhält man – trotz zunehmender Standards – drei verschiedene Ergebnisse. Wie-

derholt man das Prozedere fünf Jahre später erneut, bekommt man aller Wahrscheinlichkeit nach wieder andere Ergebnisse. Wird also ein Motiv ausgedruckt und direkt mit der Datei verglichen, werden die Messwerte der Datei mit denen auf dem Papier nicht zwangsläufig übereinstimmen. Eine Ursache hierfür kann beispielsweise sein, dass der Farbraum der Datei größer ist als der, der auf dem Papier wiedergegeben werden kann: Die Software, die den Drucker steuert, komprimiert die Farben dieser Datei so, dass sie bestmöglich wiedergegeben werden. Standards beschreiben in der Regel Prozesse. Wo allerdings kreativ gearbeitet wird, werden diese zugunsten individueller Produktionswünsche schnell umgangen. Wenn sich dann auch noch Materialien oder Maschinen verändern oder nicht mehr existieren, dann hilft auch die Dokumentation dieser Prozesse nur bedingt weiter.

Spätestens an diesem Punkt des Produktionsprozesses verlassen wir den Pfad, der sich rückwirkend nachvollziehen lässt. Zum einen gibt es verschiedene Arten der Komprimierung, zum anderen ist der Prozess bei der Ausgabe an die Komponenten Maschine und Software gebunden. Wechselt man Material und Prozess, ergeben sich zwangsläufig Differenzen. Nur Dateien, die Lab-Werte enthalten, stellen jedoch eine geräteunabhängige Referenz dar.

Bei dem von Recom entwickelten Workflow werden daher nach der Erstproduktion eines Werkes von einer Datei unmittelbar die Messwerte dieses Abzugs festgehalten. Unter Berücksichtigung dieser wird ein neues Digitalisat der Fotografie mit seinen spezifischen Farb- und Kontrastwerten erstellt. Damit kann gewährleistet werden, dass die Messwerte in der Referenzdatei identisch sind mit jenen der Ausgabe, also dem farbabgestimmten Print. In Zukunft können so der Künstler selbst, aber auch Sammler, Konservatoren und Restauratoren auf diese objektive digitale Referenz zugreifen – sie dokumentiert die genauen Farbwerte des Werkes für die Zukunft.

### Anmerkung

[1] Vgl. auch <[www.recom-art.de/referenzscan](http://www.recom-art.de/referenzscan)>.

### Autor

Sven Schönauer, RECOM ART, Blücherstr. 22, 3. Hof,  
Aufgang 6, 10961 Berlin, Germany, Tel. +49-30-  
4081917-66, Fax +49-30-4081917-60,  
[sschoenauer@recom.de](mailto:sschoenauer@recom.de), [www.recom-art.de](http://www.recom-art.de)

## **DER DIGITALE REFERENZ-SCAN**

### **Zur Zustandsdokumentation mittels spektraler Farbmesswerte**

*Sven Schönauer*

Das Thema Konservierung und Restaurierung von zeitgenössischer Fotografie und damit verbunden die Frage, welchen Stellenwert die Reproduktion dieser Fotografien einnimmt, gewinnt zunehmend an Bedeutung.

Im Moment erleben wir eine Situation, in der auch Fotografien der jüngeren Geschichte schon erhebliche Zustandsveränderungen aufweisen, und es wird Zeit, sich über den zukünftigen Umgang mit diesem Problem zu verständigen. Denn abgesehen von der Verfügbarkeit der Materialien und Herstellungsprozesse für eine Neuproduktion ist es bereits nach wenigen Jahren schwierig, die für eine originalgetreue Reproduktion notwendigen Eckdaten einer Fotografie, wie Farbwerte, Schärfe oder maximale Dichte, zu erfassen.

#### **Herstellungsmethoden und Materialien**

Die Dokumentation von Angaben zu Technik und Material gehört heute zum Standard in Archiven, Museen und Sammlungen. Dabei geht es nicht mehr allein um eine formelle Bestimmung des Mediums und der Technik, sondern Restauratoren versuchen zunehmend, die Herstellungsmethoden von Fotografien so detailliert wie möglich zu erfassen: Fotochemie, Trägermaterialien, Farb- und Bindemittel usw. erweisen sich als entscheidende Informationen für eine spätere Reproduktion des Werkes. Die

## **THE DIGITAL REFERENCE SCAN**

### **About condition documentation by means of spectral color measurements**

*Sven Schönauer*

*Translation from German: Kristina von Bülow*

Conserving and restoring contemporary photography is a topic continuously gaining relevance, and, associated with it, the question of the significance of reproducing these photographs.

Currently, we have a situation in which even photographs from the more recent past already show significant condition changes, and it is time to agree on the future handling of this problem. It is not just about the availability of materials and production processes for remanufacturing, but also about collecting the data necessary for the faithful reproduction of a photograph, such as color values, focus, or maximum density, which becomes difficult after only a few years.

#### **Production methods and materials**

Today, it is a standard in archives, museums, and collections to document the specifications on technique and material. This is not just about the formal determination of the medium and the technique, but restorers increasingly attempt to record the production methods of photographs in as much detail as possible: Photochemistry, substrates, colorants, binding agents etc. prove to be essential information for the future reproduction of a work. However, the producer-specific details of the different methods are rarely adhered to. It is of

herstellerspezifischen Details der unterschiedlichen Verfahren werden dabei allerdings selten berücksichtigt. Dabei spielt es eine erhebliche Rolle, von welchem Hersteller die Tinten stammen, ob es farbstoff- oder pigmentbasierte Tinten sind und auf welcher Generation von Druckern sie verarbeitet wurden. Zudem wird die Materialität der Druckpapiere im Detail Betriebsgeheimnis der Hersteller bleiben.

Es gibt unzählige Anekdoten zu Materialien, die verschwinden, in anderer Form wieder auftauchen und dann doch nur vermeintlich das Gleiche sind. Das bekannteste Beispiel dafür dürften die Sofortbildfilme von Polaroid sein, die neu aufgelegt unter der Marke Polaroid vertrieben werden, aber technologisch gesehen ein anderes Verfahren darstellen und somit auch andere Ergebnisse liefern. Im Gegenzug vermeidet z.B. der Papierhersteller Hahnemühle neue Produktionsmethoden bei der Herstellung seiner Papiere, um nicht auf Ablehnung bei den Anwendern zu stoßen. Es liegt also auf der Hand, dass es fast unmöglich ist, trotz der Nutzung des vermeintlich gleichen Materials, bei der Reproduktion einer Fotografie, die mehrere Jahre alt ist, das identische Ergebnis zu erzielen. Dazu kommt noch, dass es bei einem Negativ, das ursprünglich analog abgezogen wurde und jetzt digital ausgegeben werden soll, einiges an Aufwand bedarf, um ein gleichwertiges Print-Ergebnis zu erzielen.

Während Materialien eindeutig bestimmt werden können – wenngleich sie auch nicht beliebig lange zur Verfügung stehen –, sind die Toleranzgrenzen in der Beurteilung von Farbwerten, Gradation und Schärfe messtechnisch nicht festgelegt. Brisant wird

paramount importance which producer the inks are from, whether they are based on dyes or pigments, and on which generation of printers they are processed. Additionally, details on the materiality of the printing papers will remain a trade secret of the producers.

There are countless anecdotes about materials that disappear, reappear in another shape, only to turn out to essentially be the same. The most well-known example is probably the instant camera film by Polaroid, a re-edit of which is being distributed under the brand of Polaroid, although in technological respects, it represents another procedure, thereby delivering different results. The paper producer Hahnemühle, on the contrary, avoids new methods in the production of their papers in order not to be met with the rejection of the customers. It is obviously close to impossible to achieve identical results when reproducing a photograph several years of age, despite supposedly using the same material. Additionally, it requires a significant amount of effort to get print results from a digital file that are on par with those from a negative having originally been printed analogously.

While it is possible to unambiguously determine materials – even though they may not always continue to be available – the tolerance limits in the assessment of color values, gradation, and focus are not defined in technical measurement terms. Things turn hot when no references are available anymore and colors, depths, and lights need to be reconstructed – more often than not, on the basis of subjective memory or experience.

es, wenn keine Referenzen mehr vorhanden sind und Farben, Tiefen und Lichter rekonstruiert werden müssen – nicht selten auf Basis subjektiver Erinnerung oder Erfahrung.

Bestenfalls ist der Urheber des Werks noch greifbar und willens, die Reproduktion zu autorisieren. Dann kann diese beim Hersteller freigegeben und möglicherweise sogar signiert werden. Die Frage nach dem Status der neu produzierten Fotografie – ob etwa das neu entstandene Bild das ursprüngliche Original innerhalb des Gesamtwerks ersetzt und nun zum ‚neuen Original‘ wird –, führt zu ganz eigenen Problemstellungen, die hier nicht geklärt werden können.

### **Das Digitalisat als Referenz**

Recom digitalisiert Werke für Sammlungen, Museen und Archive. Zugleich stellt das Unternehmen in enger Zusammenarbeit mit Künstlern deren fotografischen Werke her. Digitalisiert wird entweder das Negativ, das Dia-Positiv oder die Vergrößerung – meist jedoch erst etliche Jahre nach der Entstehung des Werkes. Zu diesem Zeitpunkt sind häufig bereits deutliche Zustandsveränderungen ersichtlich – mitunter sind diese der Anlass für die Digitalisierung. Dass es dann bereits keine Referenz mehr dafür gibt, wie das Kunstwerk zum Zeitpunkt seiner Erstproduktion genau ausgesehen hat, veranlasste Recom zur Entwicklung neuer Prozesse [1], um bei der Digitalisierung beziehungsweise bereits bei der Erstproduktion von Werken deren Farbwerte im Lab-Farbraum zu dokumentieren.

Für die Reproduktion von Fotografien wurde ein Workflow etabliert, der das Digitalisat als

In the best case, the author of the work is still available and willing to authorize the reproduction. It can then be given clearance at the producer's and perhaps even be signed. The question about the status of the reproduced photograph – for example, whether the newly produced image replaces the primary original within the oeuvre, becoming the 'new original' – leads to entirely new problem statements that cannot be clarified in this context.

### **The digital version as a reference**

Recom digitizes works for collections, museums, and archives. Concurrently, the company produces artists' photographic works in close cooperation with them. Being digitized is the negative, the diapositive, or the enlargement – however, usually not until many years after the creation of the work. At this point in time, considerable condition changes are often already visible – at times, they are the very reason for the digitization. The lack of reference as to what the artwork exactly looked like when it was first produced triggered Recom to develop new processes [1] in order to document the color values in the lab color space during the digitization or, respectively, already during the initial production of the works.

For the reproduction of photographs, a workflow was established that is centered on the digital version of the work as a reference. The lab measurements are part of the digital version, documenting the exact appearance of the photograph at the time of its digitization. This procedure is a novelty. A color-true digital 'proof' is being created that acts with measurable values and retains its validity on the long run when data is migrated

Referenz ins Zentrum stellt. Die Lab-Messwerte sind Teil des Digitalisates, das damit das genaue Aussehen der Fotografie zum Zeitpunkt seiner Digitalisierung dokumentiert. Dieses Vorgehen ist ein Novum. Es entsteht ein farbverbindlicher digitaler ‚Proof‘, der mit messbaren Werten agiert und vor allem bei fachgerechter Datenmigration auch langfristig seine Aussagekraft behält, da er keinem Alterungsprozess durch Umwelteinflüsse ausgesetzt ist.

Verwendet werden dabei die üblichen Werkzeuge – Testcharts auf verschiedenen Substraten, die mittels Spektralfotometer vermessen werden, sowie die entsprechende Software zur Generierung von Farbprofilen –, wenn sie auch anders eingesetzt werden: Der Scanner wird zum Farbmessgerät und die Ausgabe, Datei wie auch Print, zum Abbild davon. Die Scan-Datei wird zusätzlich mit den mittels Spektralfotometer auf dem Original gemessenen Lab-Werten abgeglichen. Als Ergebnis entsteht eine farbrichtige Datei. In diesem Prozess lässt sich, bedingt durch das Material der Vorlagen und die Toleranzen des Scan- und Druckprozesses, bei 90 % aller Vorlagen eine Toleranz von kleiner als  $\pm 2$  % erreichen. Diese Datei kann dann auch in der Zukunft als vergleichbare Referenz für die Reproduktion genommen werden. Bei Werken nicht-digitalen Ursprungs ist dies fraglos die einzige Möglichkeit einer digitalen Referenz.

Natürlich lässt sich in diesem Prozess nur der Zustand am Tag des Scans dokumentieren. Rückschlüsse auf den ursprünglichen Zustand der physischen Fotografie zum Zeitpunkt ihrer Entstehung sind nicht möglich.

properly, since it is not subject to aging processes caused by environmental influences.

Customary tools are used for this – test charts on various substrates, measured by means of spectral photometers, as well as respective software for generating color profiles – even if they are applied differently: The scanner becomes the color gauge, and the output, file and print, becomes the image thereof. The scan file additionally is compared to the lab values that are measured on the original with the spectral photometer. The result is a color-true file. In this process, it is possible to attain a tolerance of less than  $\pm 2$  % with 90 % of all templates, depending on the material of the templates and the tolerances of the scan and print process. Henceforth, this file serves as a comparable reference for the reproduction. With works of non-digital origin, this is clearly the only possibility of a digital reference.

Of course, it is only possible to document the condition as it is on the day of the scan. It is not possible to draw inferences about the original condition of the physical photograph at the time of its creation.

### **Works of digital origin**

A file alone says little about what an artwork actually looked like when it was created or when it was cleared by the artist, respectively. Just as much as in analogue photography, the ownership of the negative is no guarantee for an artistically perfect print, the digital file alone often does not suffice to produce a work from it. If, for example, one passes the very same file to three different production service providers, one is bound to

## Werke digitalen Ursprungs

Eine Datei allein sagt nur bedingt etwas darüber aus, wie ein Kunstwerk zum Zeitpunkt der Werkentstehung beziehungsweise der Freigabe durch den Künstler ausgesehen hat. So wie in der analogen Fotografie der Besitz des Negativs kein Garant für einen künstlerisch vollkommenen Abzug ist, reicht auch die digitale Datei allein nicht aus, um daraus ein Werk herzustellen. Gibt man beispielsweise ein und dieselbe Datei an drei verschiedene Produktions-Dienstleister, erhält man – trotz zunehmender Standards – drei verschiedene Ergebnisse. Wiederholt man das Prozedere fünf Jahre später erneut, bekommt man aller Wahrscheinlichkeit nach wieder andere Ergebnisse. Wird also ein Motiv ausgedruckt und direkt mit der Datei verglichen, werden die Messwerte der Datei mit denen auf dem Papier nicht zwangsläufig übereinstimmen. Eine Ursache hierfür kann beispielsweise sein, dass der Farbraum der Datei größer ist als der, der auf dem Papier wiedergegeben werden kann: Die Software, die den Drucker steuert, komprimiert die Farben dieser Datei so, dass sie bestmöglich wiedergegeben werden. Standards beschreiben in der Regel Prozesse. Wo allerdings kreativ gearbeitet wird, werden diese zugunsten individueller Produktionswünsche schnell umgangen. Wenn sich dann auch noch Materialien oder Maschinen verändern oder nicht mehr existieren, dann hilft auch die Dokumentation dieser Prozesse nur bedingt weiter.

Spätestens an diesem Punkt des Produktionsprozesses verlassen wir den Pfad, der sich rückwirkend nachvollziehen lässt. Zum einen gibt es verschiedene Arten

receive three different results – despite an increasing number of standards. And if the procedure is repeated five years later, in all likelihood, the results will vary yet again. So, if a motif is printed out and compared directly to the file, the measured values of the file will not necessarily conform with the ones on the paper. A reason for this can be, for instance, that the color space of the file is larger than the one possible to represent on paper: The software managing the printer compresses the colors of this file in such a way that they are reproduced in the best possible way. Standards usually describe processes. Yet, in creative work, there is a tendency to bypass them in favor of individual production preferences. But when materials or machines change or cease to exist, even the documentation of these processes is not ultimately helpful.

At the latest at this point in the production process, we leave the path that can be traced back retrospectively. On the one hand, there are different types of compression, and on the other hand, the process of the output is tied to the components machine and software. Changing the materials and processes inevitably causes deviations. However, only files that contain lab values function as device-independent references.

In the workflow developed by Recom, the measurements of a print are recorded immediately after its initial production of the work from a file. A new digital version of the photograph is created in consideration of the recorded measurements with the specific color and contrast values. Thereby it is ensured that the measured values of the reference file are identical with those of the output, i.e. the color-true print. Artists

der Komprimierung, zum anderen ist der Prozess bei der Ausgabe an die Komponenten Maschine und Software gebunden. Wechselt man Material und Prozess, ergeben sich zwangsläufig Differenzen. Nur Dateien, die Lab-Werte enthalten, stellen jedoch eine geräteunabhängige Referenz dar.

Bei dem von Recom entwickelten Workflow werden daher nach der Erstproduktion eines Werkes von einer Datei unmittelbar die Messwerte dieses Abzugs festgehalten. Unter Berücksichtigung dieser wird ein neues Digitalisat der Fotografie mit seinen spezifischen Farb- und Kontrastwerten erstellt. Damit kann gewährleistet werden, dass die Messwerte in der Referenzdatei identisch sind mit jenen der Ausgabe, also dem farbabgestimmten Print. In Zukunft können so der Künstler selbst, aber auch Sammler, Konservatoren und Restauratoren auf diese objektive digitale Referenz zugreifen – sie dokumentiert die genauen Farbwerte des Werkes für die Zukunft.

**Anmerkung**

[1] Vgl. auch <[www.recom-art.de/referenzscan](http://www.recom-art.de/referenzscan)>.

themselves but also collectors, conservators, and restorers will always be able to access this objective digital reference – it documents the precise color values of an artwork for times to come.

**Note**

[1] Also see <[www.recom-art.de/referenzscan](http://www.recom-art.de/referenzscan)>.