

# deffner & Johann

Produkte für RESTAURIERUNG | DENKMALPFLEGE | ART HANDLING – SEIT 1880.

## TECHNISCHES DATENBLATT

2093 008 | Nanorestore Paper® Test Kit

[info@deffner-johann.de](mailto:info@deffner-johann.de) | +49 9723 9350-0

Die in diesem Produktdatenblatt genannten Spezifikationen dienen nur zur Produktbeschreibung und beziehen sich auf den Zeitpunkt unmittelbar nach der Produktion bzw. Import des Produktes. Sie entsprechen den Angaben des Herstellers. Eine rechtsverbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Durch unsachgemäßen Transport und / oder unsachgemäße Lagerung können sich Änderungen ergeben. Die Angaben in diesem Produktdatenblatt entbinden den Verarbeiter nicht von eigener Prüfung der Eigenschaften des Produktes und dessen Eignung für die vorgesehene Verwendung.

# NANORESTORE Paper® Test Kit

## ALLGEMEINES

Nanorestore Paper®-Dispersionen werden zur pH-Kontrolle und Entsäuerung von Artefakten auf Cellulosebasis eingesetzt. Der Einsatz von Nanopartikeln gewährleistet ein gutes Eindringen in das poröse Substrat, zudem eine schnelle Neutralisierung des pH-Wertes sowie die Bildung eines alkalischen Puffers. Diese Systeme stellen eine Alternative zu Methoden mit Mikrometergroßen Partikeln und Vorläufern von Hydroxiden (oder Karbonaten) dar. Die Verwendung organischer Lösungsmittel macht Nanorestore Paper Formeln® kompatibel mit wasserempfindlichen Substraten.

## VERFÜGBARE FORMELN

### Nanorestore Paper® Ethanol 3:

Kalziumhydroxid-Nanopartikel, die in Ethanol in einer Konzentration von 3 g/l dispergiert sind. Diese Partikel sind explizit für die pH-Kontrolle und Entsäuerung vorgesehen.

### Nanorestore Paper® Ethanol 5:

Kalziumhydroxid-Nanopartikel, die in Ethanol in einer Konzentration von 5 g/l dispergiert sind. Diese Partikel sind explizit für die pH-Kontrolle und Entsäuerung vorgesehen.

### Nanorestore Paper® Propanol 3:

Kalziumhydroxid-Nanopartikel, die in 2-Propanol in einer Konzentration von 3 g/l dispergiert sind. Diese Partikel sind speziell für die pH-Kontrolle und Entsäuerung konzipiert.

### Nanorestore Paper® Propanol 5:

Kalziumhydroxid-Nanopartikel, die in 2-Propanol in einer Konzentration von 5 g/l dispergiert sind. Diese Partikel sind speziell für die pH-Kontrolle und Entsäuerung konzipiert.

### Nanorestore Paper® Test Kit:

Dieses Kit enthält 100 ml Nanorestore Paper® Ethanol 3 und Nanorestore Paper® Propanol 3. Es kann für Vorversuche verwendet werden, um die beste Formel für Ihre spezifischen Bedürfnisse zu bestimmen.

## ANWENDUNGSGEBIETE

Säure beeinträchtigt verschiedenste Kunstwerke und verursacht deren Verfall. Beispielsweise zeigen Artefakte auf Zellulosebasis wie Papier, Holz und Leinwand einen Verlust der mechanischen Eigenschaften durch die saure Hydrolyse der Zellulose. Es ist daher notwendig, durch Neutralisierung des pH-Wertes und Anwendung eines alkalischen Puffers das gefährdete Material zu schützen. Nanorestore Paper®-Dispersionen sind speziell für die pH-Kontrolle und Entsäuerung solcher Artefakte konzipiert.

### Kann verwendet werden zur...

- ... Entsäuerung und pH-Kontrolle des Rohpapiers
- ... Entsäuerung und pH-Kontrolle von gedruckten Büchern
- ... Entsäuerung und pH-Kontrolle von Eisen- und Metallgallustintenmanuskripten
- ... Entsäuerung und pH-Kontrolle von Holzartefakten
- ... Entsäuerung und pH-Kontrolle der Leinwand, d.h. der Rückseite von Staffeleigemälden

## FUNKTIONSWEISE

Kalziumhydroxid-Nanopartikel von Nanorestore Paper®-Formeln haften an den Cellulosefasern und neutralisieren den Säuregehalt dort schnell. Der Überschuss der Partikel reagiert mit dem CO<sup>2</sup> in der Atmosphäre und verwandelt sich in Karbonat, wodurch ein Schutz vor wiederkehrender Säurebildung gewährleistet wird.

## ANWENDUNG

### Allgemeines

Nanorestore Paper®-Formeln sind speziell für die pH-Kontrolle und Entsäuerung von Artefakten auf Cellulosebasis konzipiert. Kalziumhydroxid-Nanopartikel werden verwendet, um den pH-Wert des Artefakts auf einen neutralen Wert (7,0 - 8,0) anzuheben. Die Neutralität verhindert den Abbau von Cellulose durch säurekatalysierte Hydrolyse und hemmt auch die metallkatalysierte Oxidation.

### Aufbewahrung

Nanorestore Paper®-Dispersionen werden in HPDE-Flaschen geliefert, die fest verschlossen sein sollten, um den Kontakt zwischen Kalziumhydroxid-Nanopartikeln und Luft zu verhindern. Dadurch wird die Anhäufung von Partikeln und deren Karbonisierung vermieden. Ebenso ist der Kontakt zwischen Nanopartikeldispersionen und Feuchtigkeit zu vermeiden. Wasser hat keinen Einfluss auf die Wirksamkeit von Nanorestore Paper®, kann aber Veränderungen der Nanopartikelgröße verursachen. Größere Partikel als die ursprünglich vorhandenen können zu einem weißen Schleier auf den behandelten Oberflächen führen, der umgehend entfernt werden muss. Nanorestore Paper®-Formeln enthalten keine Additive und sind so formuliert, dass sie eine unerwünschte Absetzung verhindern. Nach längerer Lagerung ist es jedoch empfehlenswert, die Dispersion vor der Anwendung kräftig zu schütteln.

### Sicherheit

Nanorestore Paper®-Dispersionen sollten mit Vorsicht und unter Beachtung der standardisierten Arbeitsanweisung wie für Ethanol und 2-Propanol behandelt werden. Daher müssen die Formulierungen bei ausreichender Belüftung und mit Schutzbrille sowie Handschuhen gehandhabt werden. Nanorestore Paper®-Dispersionen dürfen nicht in Gegenwart von offenen Flammen, Funken und heißen Oberflächen verwendet werden.

### Anwendungsprobe

Vor der Anwendung sollten pH-Messungen am Substrat durchgeführt werden (Abb. 2 - 3). Je nach Art der Objekte kann die Messung durch Kaltextraktion (TAPPI T 509 Om-2, ASTM D778-97 2002) oder an der Oberfläche (TAPPI T529 Om-88) durchgeführt werden. Eine Entsäuerungsbehandlung ist ab einem pH-Wert unter 5,5 notwendig. Vor der Anwendung von Nanorestore Paper® Dispersionen sollte die Verträglichkeit zwischen den Kunstgegenständen und dem gewählten Lösungsmittel geprüft werden (Abb. 2). Die in den Nanorestore Paper®-Formeln enthaltenen Lösemittel sind für die meisten Eingriffe in der Restauration geeignet.

### Verdünnung (optional)

Nanorestore Paper®-Dispersionen sind in einer Konzentration von 3 g/l oder 5 g/l erhältlich. Dabei ist zu beachten, dass für Standardanwendungen eine Konzentration von 2,5 - 3 g/l empfehlenswert ist. Bei schwach porösen Untergründen sind auf der behandelten Oberfläche weiße Trübungen zu erkennen. Um die Bildung dieser Trübungen zu vermeiden, kann jede Nanorestore Paper®-Dispersion mit einem entsprechend reinen und wasserfreien Lösungsmittel (das gewählte Lösungsmittel darf kein Wasser enthalten) auf die entsprechende Konzentration verdünnt werden.

## Auswahl der richtigen Menge an Dispersion, die verwendet werden soll

Die Berechnung der genauen Menge an Nanopartikeln, die für die Entsäuerung eines Substrats benötigt wird, ist in vielen praktischen Fällen nicht möglich, da mehrere Parameter, darunter der anfängliche pH-Wert, die Papiergewicht und die Porosität des Substrats, berücksichtigt werden müssen. Bitte beachten Sie, dass ein Überschuss an Partikeln positive Auswirkungen hat, da er die Bildung eines alkalischen Puffers auf Oberfläche ermöglicht. Die unten angegebenen Richtwerte basieren auf realen Fallstudien, wobei zu beachten ist, dass die benötigten Mengen von Fall zu Fall variieren können.

### Beispiel 1:

1l Nanorestore Paper®-Dispersion mit 3g/l kann für die Neutralisation von 24 m<sup>2</sup> Papier mit einem ursprünglichen pH-Wert von 5 und einem Flächengewicht von 80 g/m<sup>2</sup> verwendet werden.

### Beispiel 2:

1l Nanorestore Paper®-Dispersion mit 3g/l kann für die Neutralisation von 16 m<sup>2</sup> Papier mit einem Ausgangs-pH-Wert von 4 und einem Flächengewicht von 100 g/m<sup>2</sup> verwendet werden.

## Anwendung

Nanorestore Paper®-Dispersionen werden üblicherweise durch Streichen (3a), durch Sprühen (3b) oder durch Eintauchen (3c) des Artefakts aufgetragen. Wenn möglich, sollten beide Seiten des Objekts behandelt werden, um eine homogene Verteilung der Nanopartikel im Substrat zu gewährleisten. Zur Vermeidung der Ablösung moderner, meist alkoholempfindlicher Druckfarben wird empfohlen, die Dispersion zu vernebeln und zu versprühen. Es ist ratsam, das Substrat mit der Nanopartikeldispersion zu sättigen, die Verdunstung des Lösungsmittels abzuwarten und dann die Behandlung erneut aufzutragen, bis das vorgegebene Volumen der Dispersion aufgebracht ist.

## Nach der Anwendung

Nach der Anwendung von Nanorestore Paper®-Dispersionen ist es ratsam, die behandelten Artefakte 10 - 15 Tage bei ca. 60 % r. F. und Raumtemperatur zu lagern, um die Umwandlung von Kalziumhydroxid in Karbonat zu begünstigen (Abb. 4) und anschließend den pH-Wert zu kontrollieren (Abb. 5). Ist der pH-Wert niedriger als 7, wird empfohlen, die Dispersion erneut aufzutragen, bis die Neutralität erreicht ist. Wird die Bildung einer alkalischen Reserve gewünscht, sollte nach der Neutralisation eine höhere Menge Nanorestore Paper® aufgetragen werden. Die folgenden Werte basieren auf realen Fallbeispielen, es ist jedoch zu beachten, dass die benötigten Mengen von Fall zu Fall variieren können.

### Beispiel 1:

Bei Papier mit einem anfänglichen pH-Wert von 5 und einer Grammatur von 80 g/m<sup>2</sup> erfordert die Bildung einer 1 - 2%igen alkalischen Reserve den Einsatz von weiteren 200 ml bei einer Konzentration von 3 g/l pro Quadratmeter (100 ml Vorderseite, 100 ml Rückseite).

### Beispiel 2:

Bei Papier mit einem anfänglichen pH-Wert von 4 und einer Grammatur von 100 g/m<sup>2</sup> erfordert die Bildung einer 1 - 2%igen alkalischen Reserve den Einsatz von weiteren 200 ml bei einer Konzentration von 3g/l pro Quadratmeter (100 ml Vorderseite, 100 ml Rückseite).

## Anwendungsrichtlinien auf einen Blick

Schutzbrille	Ja
Handschuhe	Ja
Belüftungsanlage	Empfohlen
Ausgangs-pH-Wert	Typischerweise ist eine Entsäuerung notwendig, sobald der pH-Wert unter 5,5 ist
Empfohlener Ziel-pH-Wert	Bei Standardanwendungen sollte der pH-Wert im Bereich der Neutralität (7,0 - 8,0) liegen.

## BESCHREIBUNG DER ILLUSTRATION

- 1 Die Verträglichkeit zwischen dem Artefakt und dem gewählten Lösungsmittel muss geprüft werden.
- 2 Vor der Anwendung sollte eine pH-Messung auf dem Substrat durchgeführt werden.
- 3 Nanorestore Paper® wird entweder durch Streichen (3a), durch Sprühen (3b) oder durch Eintauchen des Artefakts in die Dispersion (3c) aufgetragen.
- 4 Nach dem Auftragen ist es ratsam, die behandelten Artefakte 10 - 15 Tage bei ca. 60 % r. F. und Raumtemperatur zu lagern, um die Umwandlung von Calciumhydroxid in Karbonat zu begünstigen.
- 5 Der pH-Wert des behandelten Artefakts ist zu überprüfen.

# Deacidification

**PAPER ETHANOL 3, 5**

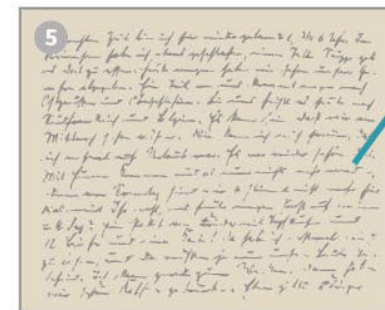
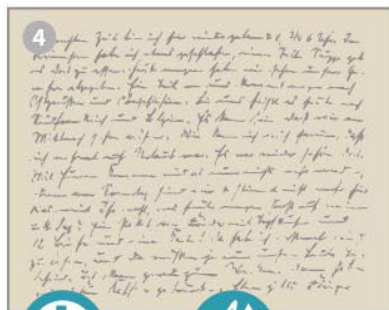
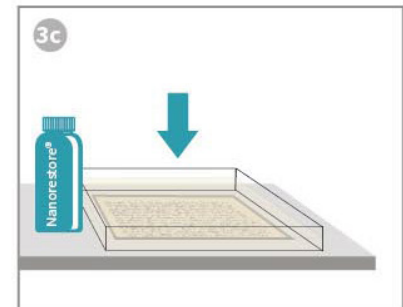
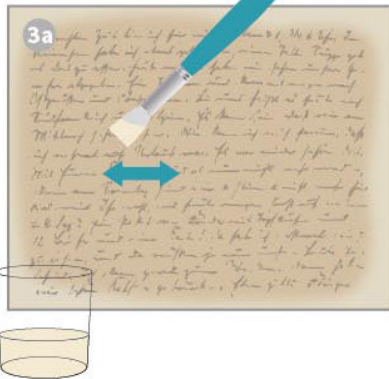
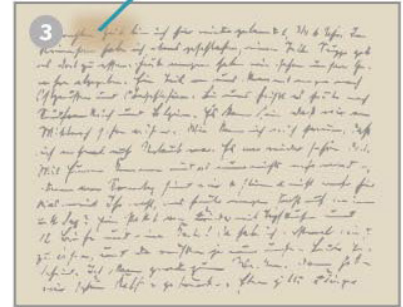
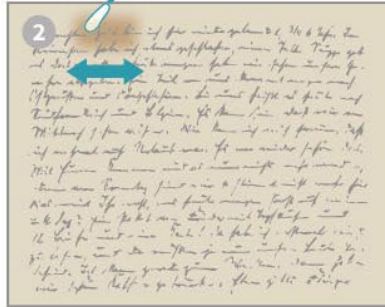
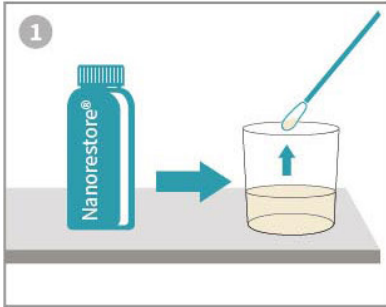
Item no. 2093 000, 2093 002

**PAPER PROPANOL 3, 5**

Item no. 2093 004, 2093 006



Measuring  
[H<sup>+</sup>]



Measuring  
[H<sup>+</sup>]

✓ pH = 7,0 - 7,5

If alkaline reserve is needed:  
pH = 8,5 - 8,5



15 Days



RH = 60 %  
Room temperature

## REFERENZEN

Weitere Informationen können in der folgenden Literatur gefunden werden:

1. Piero Baglioni and David Chelazzi. Nanoscience for the Conservation of Works of Art. Royal Society of Chemistry, 2013.
2. Piero Baglioni, David Chelazzi, and Rodorico Giorgi. Nanotechnologies in the Conservation of Cultural Heritage: A Compendium of Materials and Techniques. Springer, 2014.

## ICONOLOGIE - ERKLÄRUNG DER SYMBOLE



Trocknen / *Drying*



Komprimieren, Zusammenfalten /  
*Compress, fold together*



Schwamm / *Sponge*



Mit Schwamm trocknen /  
*Dry with sponge*



Scalpell oder Cutter benutzen /  
*Use scalpel or cutter*



Mit trockenem Wattestäbchen reinigen /  
*Clean with dry cotton swab*



Zeit beachten / *Watch time*



Sprühen / *Spray*



Aufquellen / *Swelling, soaking*



Messen, Analysieren /  
*Measuring, analysing*



Richtig, fertig / *right, finished*