



Bestimmung des pH von Papier und Karton

nach ISO 6588-1



IHR PARTNER
FÜR KONSERVIERENDE
PAPIERWERKSTOFFE



Klug beraten

Forschung für konservierende Verpackungen

KLUG-CONSERVATION bietet seit über 140 Jahren hochwertige und wirtschaftliche Lösungen für die Erhaltung von Kulturgut für Archive, Museen, Bibliotheken und Bildeinrahmer. Durch die enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden und in Kooperation mit der Papierindustrie, Akademien, Forschungsgesellschaften und Hochschulen entwickeln wir stetig verbesserte oder neue Produkte. Damit sorgen wir für höchste Qualität und einen Vorsprung an Wissen, welches wir auch in Form unserer »Wissensfolder« gerne mit Ihnen teilen.

Sollten Sie weitere Fragen haben, finden Sie Antworten im Internet unter klug-conservation.de, in unseren gedruckten Publikationen oder auch bei uns persönlich.

Michael Kühner

Peter Lang

Der Extrakt-pH von Papier & Karton

Der pH von Papier oder Karton wird in der Konservierung und Restaurierung als wichtiger Parameter aufgefasst, den Zustand von Originaldokumenten oder die Alterungsbeständigkeit von Hüllmaterialien aus Papier oder Karton zu beurteilen. Für die Qualitätsprüfung alterungsbeständiger Papiere oder Kartons nach DIN EN ISO 9706 schreibt diese Norm eine pH Bestimmung im wässrigen Kaltextrakt nach ISO 6588-1 mit kalibrierten pH-Elektroden zwingend vor. DIN EN ISO 9706 gilt als erfüllt, wenn ein pH 7,5 nicht unterschritten wird.

Hüllmaterialien aus Papier oder Karton, die den Qualitätsnormen für Alterungsbeständigkeit entsprechen sollen, müssen einen alkalischen Füllstoff von mindestens zwei Massenprozent Calciumcarbonat [2 % CaCO_3 (w/w)] als alkalische Reserve enthalten. Im Falle einer unbehinderten wässrigen Extraktion dieser Materialien in destilliertem Wasser bei 20 bis 25 °C (Kaltextraktion nach ISO 6588-1) entsteht gesättigte Lösung von Calciumcarbonat deren pH theoretisch bei 8,3 liegt. In der Praxis werden bei solchen Prüfungen aber meist nur Werte um pH 7,5 gemessen.



Alkalischer Füllstoff

Die Messung des pH von Papier ist mit Problemen behaftet. Sind alkalische Komponenten, z.B. alkalische Füllstoffe oder eine alkalische Reserve im Papier vorhanden, so handelt es sich um Erdalkalicarbonate von äußerst geringer Wasserlöslichkeit. Sie sind deshalb besonders schwer aus Probenmaterialien extrahierbar.

Für eine korrekte pH Bestimmung ist eine unbehinderte Extraktion löslicher Substanzen bis zu ihrer Sättigung entscheidend, weil der pH als Summenparameter die Konzentration der in Lösung wirksamen Hydroniumionen (H_3O^+) angibt. Bedauerlicherweise lässt sich der pH nicht mit der Konzentration eines alkalischen Füllstoffs in Papier korrelieren, da er nur in geringer Menge im Kaltextrakt löslich ist und den pH der Lösung dementsprechend geringfügig anheben kann.

Grundsätzlich lässt sich nur aussagen, dass nach wässriger Extraktion von Papier ein saurer pH (i.e. $pH < 7,0$) auf vollständige Abwesenheit eines alkalischen Füllstoffs schließen lässt. Ein pH von > 7 lässt auf das Vorhandensein einer alkalischen Komponente in Papier schließen, aber keinen Rückschluss auf deren Konzentration zu.

Anhand einer einfachen pH Messung lässt sich demnach nicht feststellen, ob ein alkalischer Füllstoff in ausreichender Menge in Papier oder Karton vorliegt und ob diese der EN DIN ISO 9706 genügt.

Kaltextrakt Prüfung

Die ISO 6588-1 schreibt vor, dass 2 g des Probenmaterials in 5 x 5 mm große Stücke geschnitten und dann in einen Erlenmeyerkolben überführt werden, in dem 100 ml CO_2 -freies, destilliertes oder demineralisiertes Wasser mit einer Temperatur von 20 bis 25 °C vorgelegt ist. Die Extraktionszeit beträgt eine Stunde, wobei der verschlossene Kolben nur von Zeit zu Zeit zur Durchmischung geschwenkt wird. Die Extraktionsflüssigkeit soll nicht gerührt werden, da die Messung durch die Rührgeschwindigkeit und die Absorption von CO_2 aus der Atmosphäre in der Lösung beeinflusst wird. Stark verdichtete, bzw. stark geleimte Papier- und Kartonqualitäten können Wasser nur unzureichend aufnehmen. Daher ist auch im Fall hoher Füllstoffgehalte auf Basis von Calciumcarbonat (GCC) deren ausreichende Extraktion nicht erreichbar. Eine Qualitätsprüfung dichter und hartgeleimter Hülpapiere oder Kartonmaterialien lässt bei Einhaltung der Norm kein brauchbares Resultat zu, da infolge zu geringer Wasseraufnahme, Calciumcarbonat nicht in ausreichender Menge extrahiert werden kann.



Deshalb werden im Kaltextrakt Werte deutlich unterhalb von pH 7 gemessen.

Derartige Prüfungen müssen in Abweichung von der Norm entweder mit aufgeschlagenem Probenmaterial oder unter konstantem Rühren mit moderater Rührgeschwindigkeit durchgeführt werden, damit eine ausreichende Lösung von Calciumcarbonat eintreten kann. Wird eine gesättigte Lösung von Calciumcarbonat in der normgerechten Extraktionszeit erreicht, sollte deren pH bei 8,3 liegen. Infolge der höheren Anreicherung von CO₂ im wässrigen Extrakt, werden bei Anwendung dieser Extraktionstechniken meist nur Werte um pH 7,5 gemessen.

Literatur

DIN EN ISO 9706:2010 Information und Dokumentation – Papier für Schriftgut und Druckerzeugnisse – Voraussetzungen für die Alterungsbeständigkeit (ISO 9706:1994). Berlin: Beuth.

Banik, G. und Brückle, I. Papier und Wasser, ein Lehrbuch für Restauratoren, Konservierungswissenschaftler und Papiermacher, A9.2 S. 561-567. München: Siegl, 2015.

Ahn, K., Banik, G., Henniges, U. und Potthast, A. (2010). Nachhaltigkeit in der Massenentsäuerung von Bibliotheksgut. In: Eine Zukunft für saures Papier, (R. Altenhöner, A. Blüher, A. Mälck, E. Niggemann, A. Potthast und B. Schneider-Kempf Hrsg.), S. 79–81, Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie, Sonderband 106, Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann.

ISO 6588-1: 2012 Papier, Pappe und Faserstoff- pH-Bestimmung eines Wasserextraktes – Teil 1: Kaltextraktion. Berlin: Beuth.

Sound, I. und Becker, H. (2010). pH Tipps und Tricks. Laborpraxis, März 2010; http://www.si-analytics.com/fileadmin/upload/Publikationen_Anwendungen/Elektrochemie/ph-Serie.pdf.

Wissensfolder

Bisher in dieser Reihe erschienen

Wissen Nr. 1

Baumwoll- oder Holzzellstoff?

Untersuchungen kommen zu einem klaren Ergebnis.

Wissen Nr. 2

Werte bewahren

Konservierung von Kulturgut

Wissen Nr. 3

Farbstoffe, optische Aufheller

Alterungsbeständigkeit von Papier und Karton

Wissen Nr. 4

Füllstoffe

Natürliches, gemahlenes oder chemisch gefälltes Calciumcarbonat

Wissen Nr. 5

Der Oddy-Test

Möglichkeiten und Grenzen

Wissen Nr. 6

Polypropylen

Ein Material für die Langzeitarchivierung?

Wissen im Abo

Abonnieren Sie hier unseren kostenlosen
Wissensfolder unter klug-conservation.de
> Wissen > Klug zu wissen



KLUG-CONSERVATION
Zollstraße 2
87509 Immenstadt/Germany
Telefon +49 (0)8323 9653 30
www.klug-conservation.de