

# Messung des pH-Wertes – Vorteile und Nachteile verschiedener Methoden

Für die pH-Wert-Bestimmung an Papieren stehen verschiedene Methoden zur Auswahl:

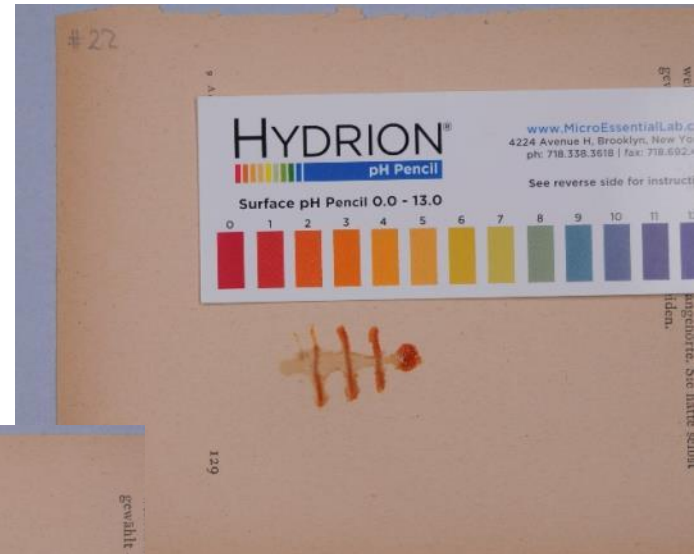
- Farbreaktion mittels pH-Stift
- Oberflächen-pH-Messung mit Oberflächenenelektrode
- Extrakt-pH-Messung aus kaltem Extrakt des Papiere

- Einfache Anwendung
- Begrenzte Auswahl
- z. T. begrenzte Anzeige
- Ablesbarkeit
- Verfügbarkeit
- Haltbarkeit
- Sichtbare Markierung
- Diffusion der Farbstoffe



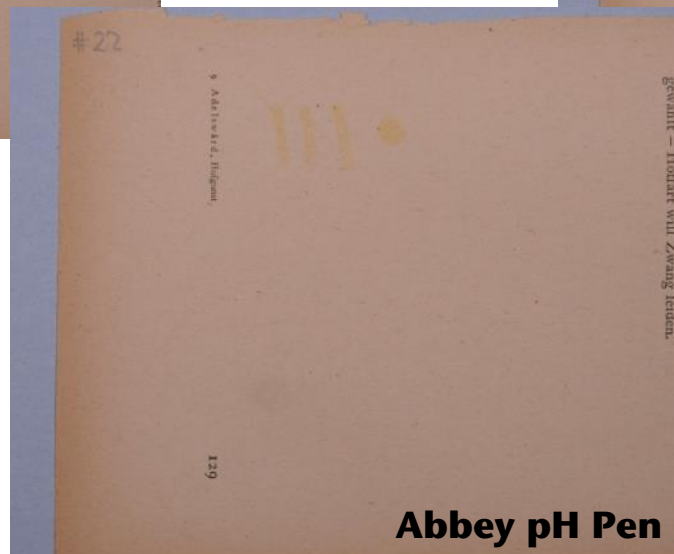


**pH Tester Pen, Nikken**



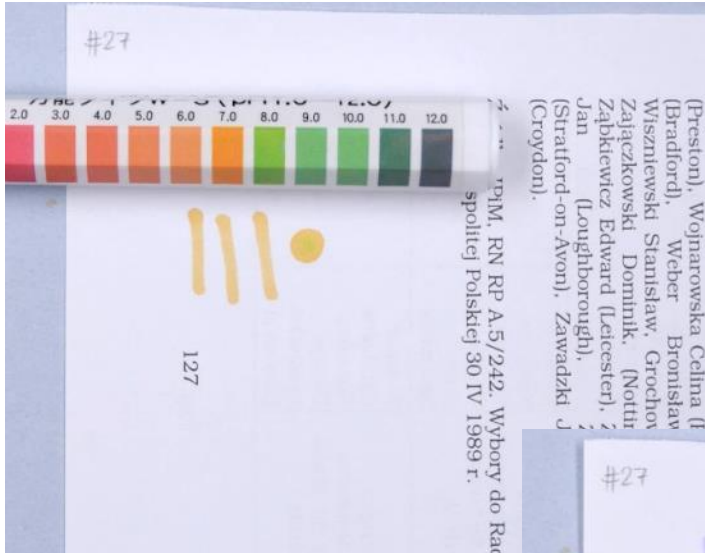
**Hydrion pH Pencil**

**Buch v. 1944,  
Oberflächen-pH-Wert: 2,8**

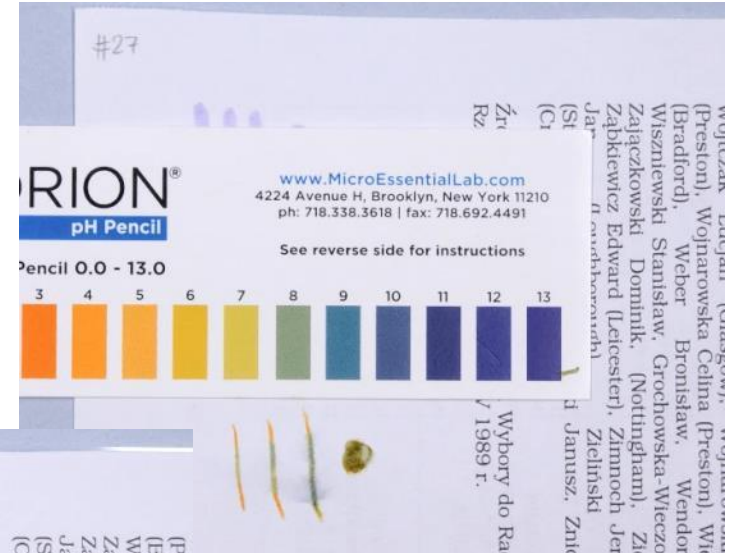


**Abbey pH Pen**

Dr. Thorsten Allscher, Dresden, 08./09. November 2016  
Fortbildungsveranstaltung „Massenentsäuerung – Praxis für Bibliotheken“

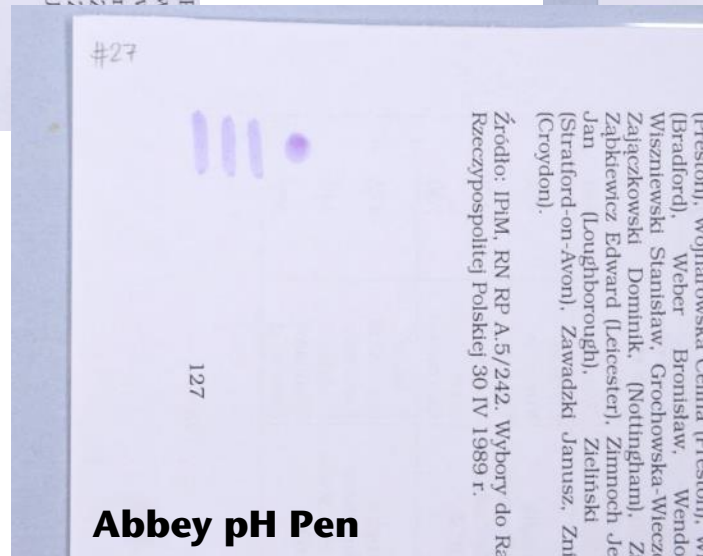


**pH Tester Pen, Nikken**



**Hydrion pH Pencil**

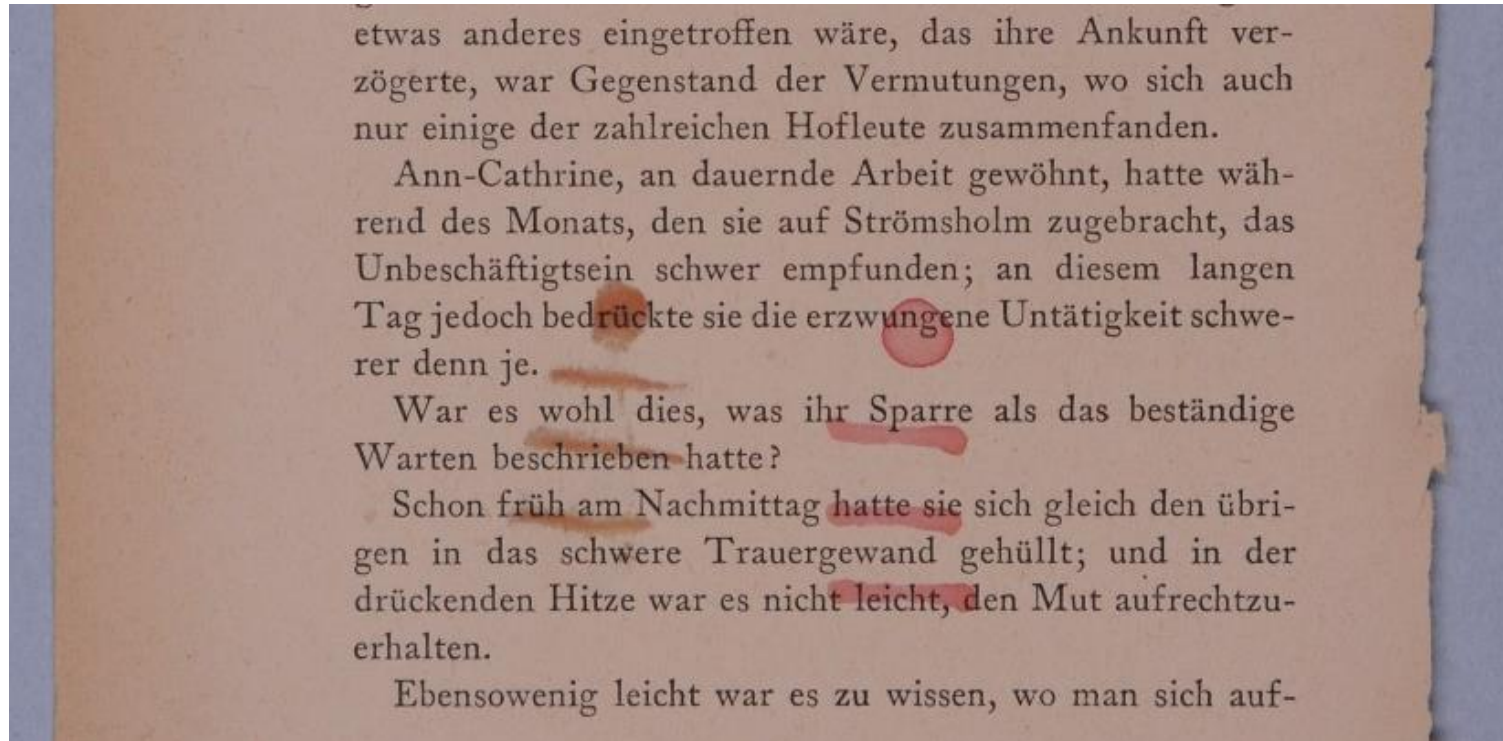
**Buch v. 1995,  
Oberflächen-pH-Wert: 8,9**



**Abbey pH Pen**

Dr. Thorsten Allscher, Dresden, 08./09. November 2016  
Fortbildungsveranstaltung „Massenentsäuerung – Praxis für Bibliotheken





## **Buch, 1944** **Durchschlagen der Indikatorstifte auf die Rückseite**

Dr. Thorsten Allscher, Dresden, 08./09. November 2016  
Fortbildungsveranstaltung „Massenentsäuerung – Praxis für Bibliotheken“

- pH-Wert ist als Maß einer Einzelionenaktivität prinzipiell nicht messbar, eine pH-Messeinrichtung muss daher stets mittels Referenzmaterialien kalibriert und justiert werden
- 3-Punkt-Kalibrierung mittels dreier geeigneter Puffer-Lösungen, die nicht verunreinigt werden dürfen und regelmäßig ersetzt werden müssen
- Messelektroden müssen permanent gepflegt und gewartet werden
- Die Lebensdauer einer Elektrode ist begrenzt

- Verbreitete und einfache Methode zur Bestimmung des Oberflächen-pH-Wertes
- Keine Probennahme, allerdings Wasserflecken und Oberflächenveränderungen an den Messstellen möglich
- Trotz standardisierter Methoden (TAPPI 529 om/04, Arbeitsanweisung ... Ahn et.al.) Unterschiede bei den Messungen gegeben durch die
  - Inhomogenität der Papiere
  - ungenaue Angabe zum Wasservolumen bei der Messung (eigentlich Eppendorf-Pipette nötig)



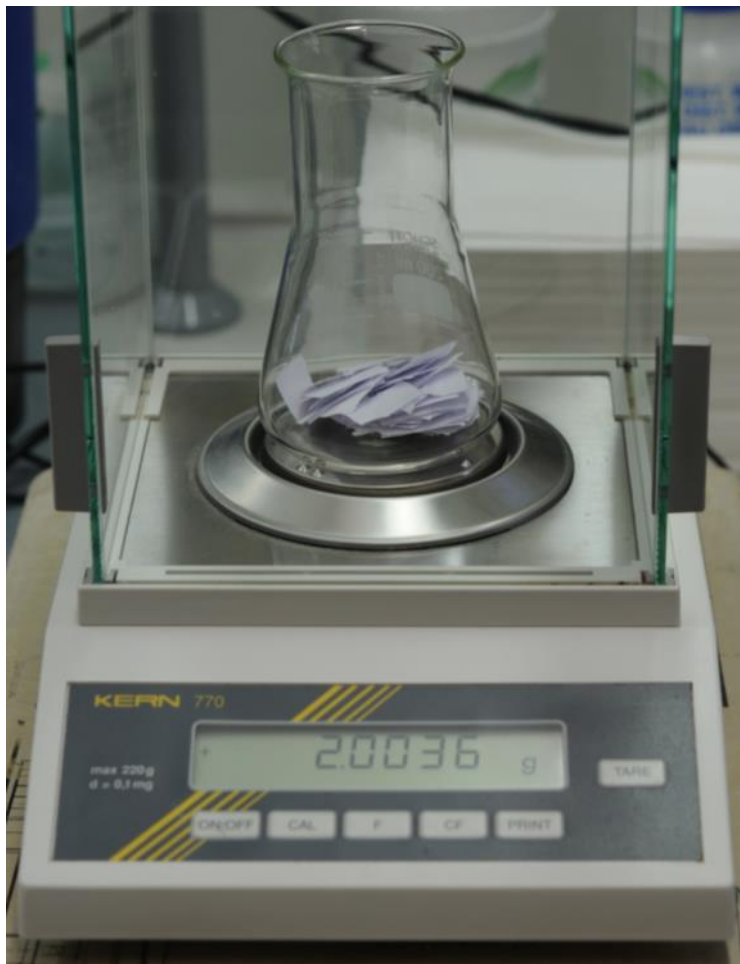


- Unterschiede in Papierdichte, Strich und Leimung beeinflussen die Wasserabsorption und –penetration

- Der Einfluss von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre und die geringe Löslichkeit von Erdalkalicarbonaten müssen berücksichtigt werden
- Geladene Fasern und Partikel auf der Papieroberfläche können das elektrische Potential der Elektrode beeinflussen
- Oberflächen-pH-Werte liegen 1-1,5 Einheiten unter den Werten der Kaltwasserextrakt-Messungen, bei Papieren mit alkalischen Füllstoffen kann der Oberflächen-pH-Wert bis zu 2 Einheiten unter dem Kaltwasserextrakt-Wert liegen

- Standardisierte Messung nach ISO 6588-1:2012 und DIN 53124:1998
- Probennahme nötig: min. 4 g Papier werden für eine Doppelbestimmung benötigt
- Zeitaufwand: Unabhängig von Vorbereitungsdauer und Messzeit müssen die Proben 1 Stunde stehengelassen und von Zeit zu Zeit umgeschüttelt werden.
- Einige Nachteile der Oberflächen-pH-Messung wie die Wassermenge oder der Einfluss der Papiereigenschaften werden ausgeglichen

# Kaltwasserextrakt-pH-Messung



- pH-Stifte eignen sich gut für die Vorauswahl der Bücher am Magazin bei der Zusammenstellung von Entsäuerungsaufträgen, weniger für die routinemäßige Qualitätskontrolle
- Trotz aller Limitierungen bleibt die Oberflächen-pH-Messung eine einfache Methode zur Bewertung der pH-Werte von Papieren, man muss sich aber der Einschränkungen stets bewusst sein
- Die Kaltwasserextrakt-pH-Messung ist die zuverlässigste Methode zur pH-Wert-Messung, allerdings muss man einen hohen Proben- und Zeiteinsatz in Kauf nehmen



**Sustainability of Mass Deacidification. Part I: Concept,  
Selection of Sample Books and pH-Determination**

K. Ahn, U. Henniges, A. Blüher, G. Banik, A. Potthast  
*Restaurator*, **2011**, 32, 193–222.

**Sustainability of Mass-Deacidification. Part II: Evaluation of  
Alkaline Reserve**

K. Ahn, G. Banik, A. Potthast  
*Restaurator*, **2012**, 33, 48–75.

**Bestandserhaltung in Archiven und Bibliotheken,  
5., überarbeitete und erweiterte Auflage**

R. Hofmann, H.-J. Wiesner  
*Beuth-Verlag*, **2015**, Berlin.