
MANNHEIMER HEFTE FÜR SCHRIFT- VERGLEICHUNG

herausgegeben von Elisabeth Hoffmann, Dr. Gudrun Bromm,
Dirk Schumacher, Jonathan Heckeroth

1/18

**SCHMIDT
RÖNHILD**

41. Jahrgang

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort der Herausgeber 1

ORIGINALBEITRÄGE

Dr. Matthias C. Michel

Schriftstörungen im Zusammenhang mit Hirnverletzungen und Hirnerkrankungen – eine Kasuistik 3

Sabine Pensold, Dr. Enrico Pigorsch und Dr. Georg Dietz

Echt oder gefälscht? Die Papiertechnische Stiftung in Heidenau hilft bei der Aufklärung von Kunst- und Dokumentenfälschungen 10

TAGUNGSBERICHTE

Nicole Crown, Erich Kupferschmid und Jonathan Heckeroth

11. Konferenz der Arbeitsgruppe ENFHEX
vom 4. bis 6. Oktober 2017 in Bled 20

LITERATUR

Rezension: Kunstfälschers Handbuch von Eric Hebborn 37

Zeitschriftenaufsätze 42

AUFGESPIESST

Wenn das keine Drohung ist!? 46

Vorwort der Herausgeber

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

nachdem die Jahrgänge 2015, 2016 und 2017 der Mannheimer Hefte für Schriftvergleichung übersprungen wurden, beginnt das erweiterte Herausgeberteam mit der Ausgabe 1/2018 neu.

Leider ist es Frau Grunder, die neun Jahrgänge der Zeitschrift mitgestaltet hat, zukünftig nicht mehr möglich, als Herausgeberin tätig zu sein. Wir danken ihr herzlich für die jahrelange Mitwirkung, die es ermöglicht hat, die Hefte 2006 – 2014 zu publizieren.

Unser Anliegen wird weiterhin sein, in den Mannheimer Heften anhand von fachkundigen Originalbeiträgen unterschiedliche Themen der Forensischen Schrift- und Urkundenuntersuchung zu präsentieren. Diesem Anspruch wollen wir gerecht werden, indem in einzelnen Ausgaben auch englischsprachige Beiträge erscheinen. Darüber hinaus sollen Ihnen nach wie vor Tagungsberichte, Kurzfassungen von Zeitschriftenaufsätzen und Buchbesprechungen einen Überblick über den Stand der Forschung sowie über interessante Kasuistiken in unserem Fachbereich gewährleisten. In der Rubrik „Nachrichten“ werden auch in Zukunft Hinweise zu Neuerungen im Sachverständigenwesen, zu aktuellen Gerichtsentscheidungen, aber ebenso zu Aspekten aufgenommen, die in engerem und weiterem Zusammenhang mit der Forensischen Schriftuntersuchung zu sehen sind. Unter „Aufgespießt“ präsentieren wir Ihnen hin und wieder Kurioses bzw. etwas zum Schmunzeln.

Wir würden uns freuen, wenn Sie sich aktiv an der Gestaltung der Hefte beteiligen, sei es über die Einreichung eines Originalbeitrages, über die Mitarbeit an Literaturbesprechungen, über Hinweise zu interessanten Themen, zu aktueller Literatur bzw. zur Rechtsprechung. Zudem wäre wünschenswert, wenn wir mit Ihrer Hilfe die Rubrik „Diskussion“ wieder aktivieren könnten. Gerne sehen wir auch Ihrer Kritik entgegen.

Für eine Kontaktaufnahme stehen wir Ihnen über die E-Mail-Adresse der Hefte (Mannheimer.Hefte@web.de) sowie über die der Herausgeber direkt zur Verfügung:

mail@Elisabeth-Hoffmann.de,
Gudrun.Bromm@Mannheimer-Schriftlabor.de,
info.Dirk.Schumacher@googlemail.com,
Jonathan@Heckeroth.de

Telefonisch erreichen Sie uns unter +49 (0)621/1 56 94 50.

Wenn Sie uns Post zukommen lassen wollen, schicken Sie diese bitte an Elisabeth Hoffmann, Chrodegangstraße 10a, D-64653 Lorsch.



Elisabeth Hoffmann



Dirk Schumacher



Dr. Gudrun Bromm



Jonathan Heckeroth

ORIGINALBEITRÄGE

Schriftstörungen im Zusammenhang mit Hirnverletzungen und Hirnerkrankungen – eine Kasuistik

Dr. Matthias C. Michel

Immer wieder finden sich in der Literatur Hinweise darauf, dass Störungen im Bereich des Zentralnervensystems, seien sie erkrankungsbedingt oder traumatisch, in der Regel zu Auswirkungen im Bereich der Sensomotorik führen und damit möglicherweise auch Auswirkungen im Schriftbild nach sich ziehen. Fraglich ist, ob sich diese Veränderungen immer klar zuordnen und damit auch kategorisieren lassen oder ob sie grundsätzlich in jedem Einzelfall für sich betrachtet werden müssen.

Zu den häufigsten Störungen in diesem Bereich zählt der Schlaganfall mit einer jährlichen Inzidenz von 180/100.000 Fällen oder der Morbus Parkinson, an dem 0,3 – 0,5% der Bevölkerung leiden (1% bei den über 60-jährigen). Der Schriftsachverständige ist daher immer darauf angewiesen, dass er hinreichende Vorinformationen erhält, bzw. es gehört zu seinen Aufgaben, entsprechende Informationen einzuholen. Nur dann ist es ihm letztlich möglich, etwaige graphomotorische Störungen in der zu untersuchenden Schrift adäquat einzuordnen. Dabei ist es wichtig zu betonen, dass das Ausmaß der Auswirkungen einzelner Störungen auf das Schriftbild, allein anhand der Diagnose nicht möglich ist. Auf den ersten Blick „harmlos“ erscheinende Diagnosen können gravierende Schriftveränderungen zur Folge haben und umgekehrt können Diagnosen, die starke Auswirkungen erwarten lassen unter Umständen kaum oder keine Veränderungen an der Schrift nach sich ziehen.

Echt oder gefälscht?

Die Papiertechnische Stiftung in Heidenau hilft bei der Aufklärung von Kunst- und Dokumentenfälschungen

Sabine Pensold, Dr. Enrico Pigorsch und Dr. Georg Dietz

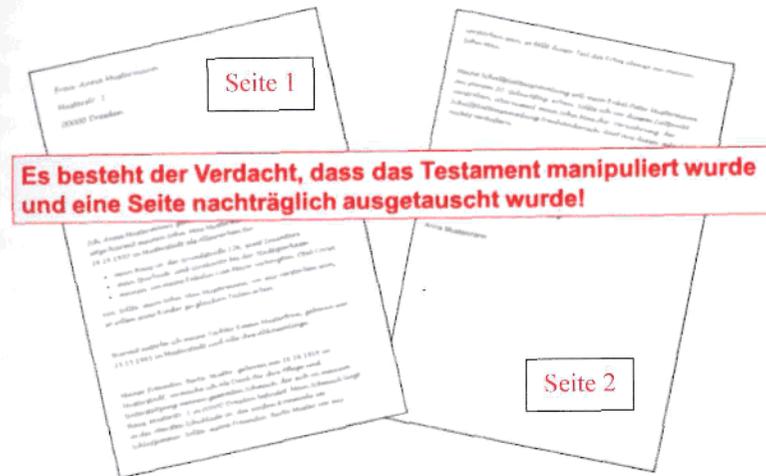
Papier ist heute für gewöhnlich ein preiswertes Massenprodukt. Es kann aber in speziellen Fällen als Träger von Kunstwerken oder historisch wichtigen Dokumenten auch einen großen finanziellen und ideellen Wert besitzen und dadurch Anlass für Fälschungen sein.

Die Papiertechnische Stiftung (PTS) hat sich im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes¹ mit Möglichkeiten der Nutzung neuer wissenschaftlicher Analysemethoden für genauere Ergebnisse bei der Fragestellung „Echt oder gefälscht?“ beschäftigt.

Im Ergebnis dieser Arbeiten stehen der Papiertechnischen Stiftung eine Reihe von papieranalytischen Methoden zur Verfügung, die in Abhängigkeit vom zu untersuchenden Objekt und vom Zeitraum seiner Entstehung eingesetzt werden können. In der Vergangenheit waren diese Methoden mehrheitlich zerstörender Natur, d.h. es mussten meist kleinere Mengen des Papiers entnommen werden. Durch die Entwicklung spektroskopischer und bildanalytischer Verfahren stehen heute immer mehr analytische Möglichkeiten zur Verfügung, die zerstörungsfrei am Papier eingesetzt werden und somit auch für sehr wichtige Dokumente, historisch wertvolle Schriften oder teure Kunstwerke in Betracht kommen können.

Wie kann man diese verschiedenen Messmethoden einzeln oder auch modular einsetzen, um die oben gestellte Frage „Echt oder gefälscht?“ zu beantworten? An einem konstruierten Beispiel soll eine mögliche Vorgehensweise exemplarisch vorgestellt werden.

Vermeintlich wird aktuell der Austausch von wichtigen Seiten in Dokumenten, wie Testamenten, Verträgen oder Warenbegleitpapieren durch gefälschte Seiten beobachtet, um z.B. finanzielle Vorteile zu erhalten.



1 Konventionelle Papieranalytik

Grundcharakterisierungen, wie flächenbezogene Masse, Dicke aber auch optische Eigenschaften der Papiere stehen am Beginn der Untersuchungen. So können zerstörungsfreie Messungen der Papierweiße, der Papierfarbe oder der optischen Aufhellung mittels Spektralfotometer bzw. UV-Lampe schnell darüber Aufschluss geben, ob zwei Papiere optisch ähnlich oder unterschiedlich sind.

Analysen zur stofflichen Zusammensetzung der Papiere waren in der Vergangenheit meist zerstörender Natur, denkt man an mikroskopische Faserstoffanalysen, die Bestimmung des Füllstoffgehalts durch Veraschung des Papiers oder verschiedene chemische Analysen, wie Extraktionen.

2 Moderne spektroskopische Analysemöglichkeiten

Heute ermöglichen spektroskopische Messmethoden eine zerstörungsfreie bzw. minimalinvasive chemische Papieranalyse. Durch Anwendung von schwingungsspektroskopischen Methoden erfolgt eine umfassende Charakterisierung der chemischen Zusammensetzung und der chemischen Struktur von Papier. Die modernen spektroskopischen Messmethoden, wie IR-, NIR- und Ramanspektroskopie, ermöglichen die Detektion und Identifizierung auch von kleinsten Partikeln und von Spuren chemischer Substanzen. Mit Hilfe von spektralen Bildern lassen sich chemische „Fingerabdrücke“ von Papieren erstellen, die zur genauen eindeutigen Identifizierung und Authentifizierung von Papieren genutzt werden können^{1,2}.

Die folgende Grafik zeigt die IR-Spektren (2. Ableitung) unserer beiden Testament-Seiten. Es ist eine deutliche Unterscheidung beider Papiere bezüglich des eingesetzten Faserstoffgemisches erkennbar. Seite 1 besteht nahezu ausschließlich aus Laubholzzellstoff, während Seite 2 aus einem Gemisch aus Nadel- und Laubholzzellstoff besteht (s. Abbildung 1).

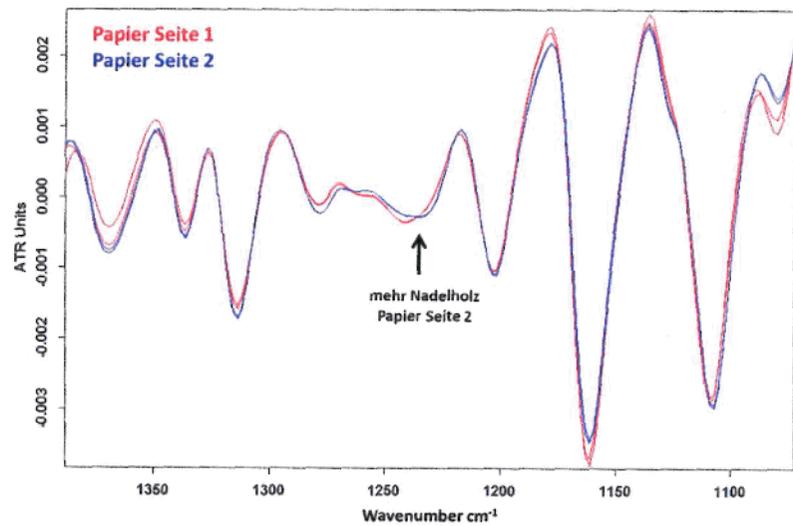


Abbildung 1: IR-Spektrenauschnitt (2. Ableitung) im Bereich der charakteristischen Banden von Faserstoffspektren.

Weiter unterscheiden sich beide Testament-Seiten in der Füllstoffmenge und der Füllstoffverteilung im Papierquerschnitt (s. Abbildung 2).

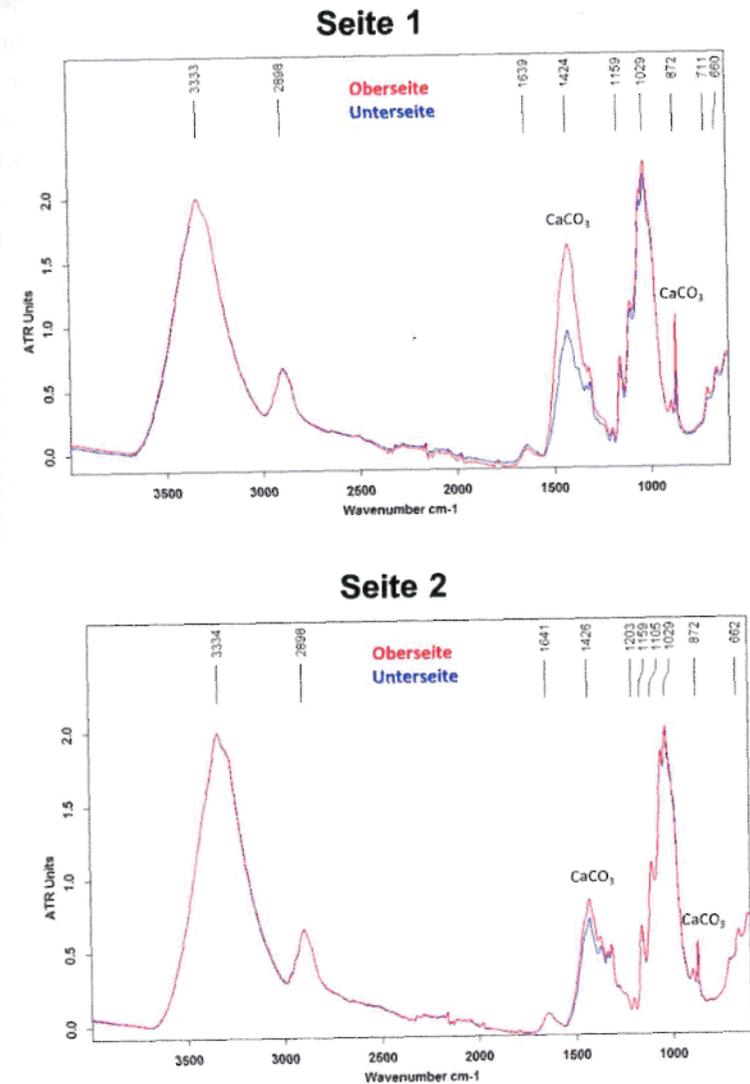


Abbildung 2: IR-Spektren der Seite 1 und 2 im Vergleich.

Mittels hoch orts aufgelöster Raman-mikroskopischer Messungen ($1\mu\text{m}$) lassen sich die Papierinhaltsstoffe detektieren, identifizieren und in einem farbkodierten spektralen Bild visualisieren. Selbst kleinste Spuren von chemischen Substanzen lassen sich nachweisen und können so zur Differenzierung von Papieren genutzt werden. Die Abbildung 3 zeigt, dass in beiden untersuchten Papierseiten zur Erhöhung des Weißgrades ein optischer Aufheller und das Cyan-Pigment PB15 verwendet wurden. In der Papierseite 2 wurde zusätzlich das Violett-pigment PV23 zugesetzt. Dies belegt eindeutig, dass es sich bei Seite 1 und 2 nicht um das gleiche Papier handelt (s. Abbildung 3).

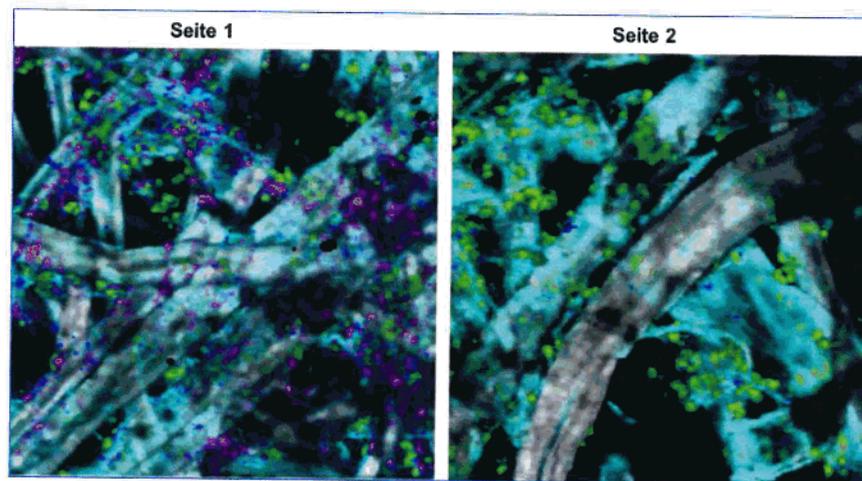


Abbildung 3: Farb-kodierte Raman-Bilder der mikroskopischen Verteilung von chemischen Substanzen im Papier.

3 Zerstörungsfreie, scannergestützte Strukturanalyse

Als eine weitere zerstörungsfreie Möglichkeit für einen Papiervergleich, zur Überprüfung einer Papierdatierung oder zum Aufdecken von Plagiaten kann eine Papierstrukturanalyse herangezogen werden. Hierzu werden herstellungsbedingte Markierungen im Papier – dies können Wasserzeichen, Sieb-, Filz-, Walzen- oder Entwässerungssystemstrukturen sein – ausgewertet.

Durch den Einsatz hochauflösender Scanner bzw. Kameras zur Bildgewinnung und der anschließenden Bildanalyse mittels Digital Optical Measuring Analysis System (DOMAS) können bestimmte wellenlängenbezogene Papiermarkierungen herausgefiltert werden. Über eine historische Einordnung derartiger Strukturen in Papieren über Veröffentlichungen bzw. Patentschriften zur Erfindung bzw. zum Einsatz technischer Neuerungen, insbesondere im Nassteil der Papierherstellung, sind Kunstfälschungen auf Papier schnell und zerstörungsfrei nachweisbar. Ebenso können durch Strukturvergleiche Plagiate moderner Papiere nachgewiesen werden^{1,3}.

Die beiden Papiere des Testaments zeigen deutlich unterschiedliche Papierstrukturen, die auf völlig verschiedene Herstellungsbedingungen hinweisen. Seite 1 zeigt die typischen Formationsmerkmale eines GAP-Formers, während Seite 2 auf einer Langsiebmaschine gefertigt wurde (s. Abbildung 4).

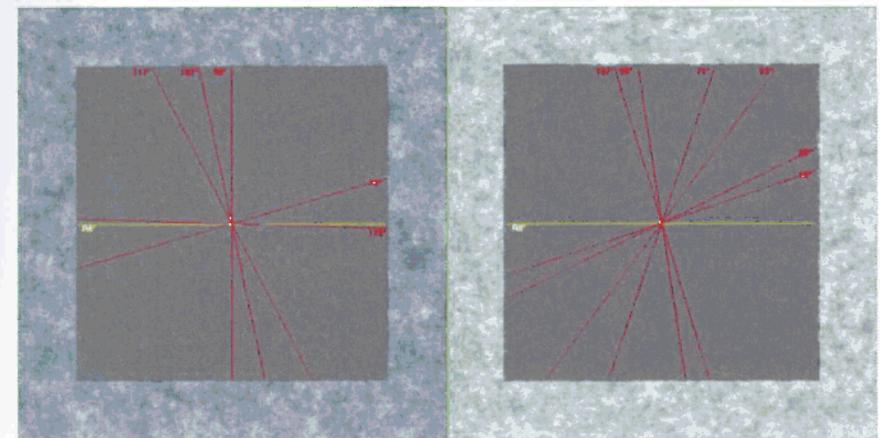


Abbildung 4: Bildanalytisch ausgewertete Strukturen Seite 1 (links) und Seite 2 (rechts), immer Rückseite.

Durch Kontrolle mit der Papiervergleichssoftware Paper.Comp.1.2 wird das im folgenden Bild verdeutlicht (s. Abbildung 5). Die oberen vier Balken zeigen die Ähnlichkeiten der Scans von Vorder- und Rückseite bei Seite 2, die unteren vier Balken das gleiche für Seite 1. Im Vergleich beider Seiten ist keine Ähnlichkeit erkennbar.

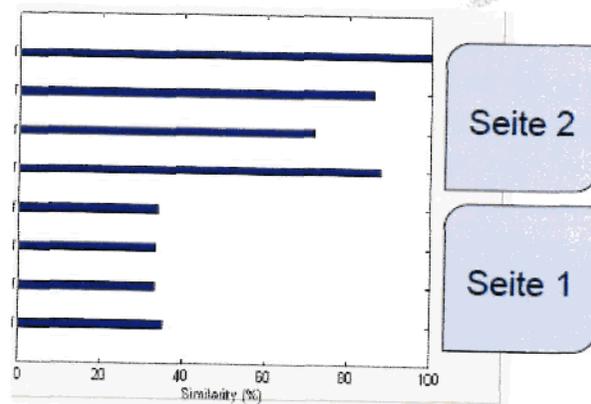
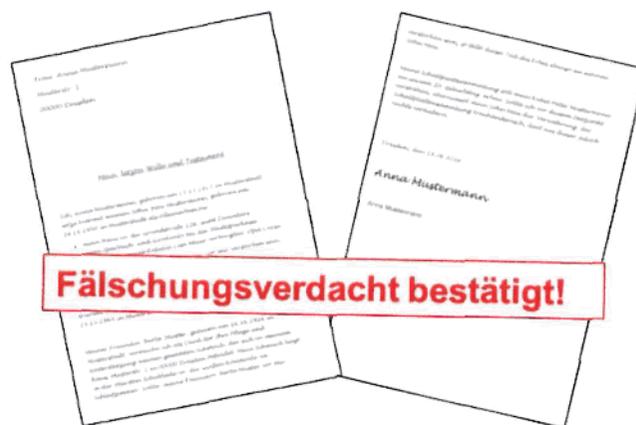


Abbildung 5: Papiervergleich mit Paper.Comp.1.2.

4 Ergebnis – Echt oder gefälscht?

Das Fazit der durchgeführten Analysen an den Testament-Seiten lautet für diesen speziellen Fall:



Dieses Ergebnis konnte sowohl mit konventionellen Analysen, wie Faserstoffzusammensetzung, Füllstoffgehalt und Optik als auch mit den zerstörungsfreien neuen Analyseverfahren der Spektroskopie und der Strukturanalyse erzielt werden.

5 Papieraltersbestimmung mittels AMS - ^{14}C

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde über die beschriebenen Möglichkeiten hinaus eine weitere spektroskopische Analyse zur Bestimmung des tatsächlichen Papieralters getestet. Sie kommt zum Einsatz bei der Überprüfung angegebener Datierungen auf Kunstwerken oder historischen Dokumenten.

Der Einsatz der ^{14}C -Methode zur Datierung von archäologischen Artefakten, Kunstwerken und auch forensischen Spuren ist weitverbreitet. Da es sich um eine zerstörende Untersuchung handelt, ist ihr Einsatz bei wertvollen Einzelstücken kritisch. Durch die Weiterentwicklung dieser Technik zur Ermittlung des ^{14}C -Alters mittels AMS (Accelerator Mass Spectrometry) wird es möglich, die Altersbestimmung an wenigen Milligramm Material durchzuführen.

In Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel wurde die Methode zur Probenvorbereitung speziell für Papiere angepasst (s. Abbildung 6). Mittels exakt datierter historischer Papiere unterschiedlichster Zeiträume erfolgte eine Validierung des Verfahrens der Altersbestimmung an Papieren.

Damit steht insbesondere für nach 1954 gefertigte Papiere, die Möglichkeit einer relativ exakten Datierung zur Verfügung. Sie ist sowohl an den Papieren selbst möglich, wird jedoch noch genauer, wenn sie an Papieren aus extrahierter Stärke durchführt wird^{1,4}.

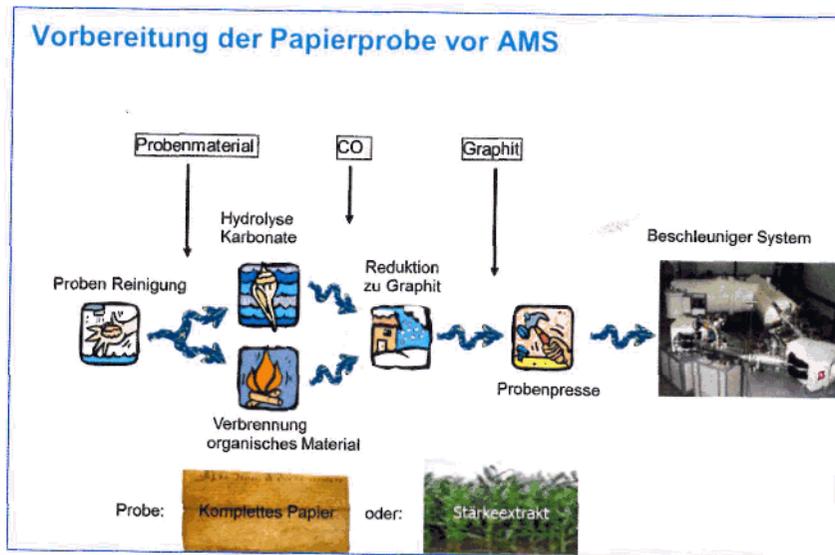


Abbildung 6: Probenaufbereitung vor Ermittlung des ^{14}C -Alters des Papiers.

6 Zusammenfassung

Der PTS steht mit den beschriebenen Methoden ein Pool unterschiedlicher Analyseverfahren zur Verfügung, die in Abhängigkeit von Fragestellung und Datierungszeitraum modular eingesetzt werden können.



Abbildung 7: Methoden der Papieranalyse.

Die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Beweisführung bei der Bewertung von Kunstobjekten auf Papierbasis und Dokumenten bei Fälschungsverdacht unterstützt die Arbeit von Ermittlungsbehörden und kann aufwändige, nicht immer zielführende stilkritische und kunsthistorische Untersuchungen deutlich reduzieren.

Literaturhinweise

- 1 Pensold, S. und Pigorsch, E. (2014). *Neue analytische Möglichkeiten der Altersbestimmung bei Papier zur Erkennung von Fälschungen*. IGF-Forschungsbericht MF 110047.
- 2 Pigorsch, E., Finger, M., Thiele, St. und Brunner, E. (2015). Neue Einblicke in die chemische Papierstruktur. Anwendungen der Raman-Mikroskopie in der Papieranalyse, *Wochenblatt für Papierfabrikation*, 9, 582-586.
- 3 Dietz, G. (2010). *Kapitel zur Papierindustriegeschichte im Hinblick auf deren Markierungen im Papier*. Dissertation, Philosophische Fakultät Bern.
- 4 Huels, C.M., Pensold, S. and Pigorsch, E. (2017, eingereicht). Radiocarbon Measurements of Paper: A Forensic Case Study to Determine the Absolute Age of Paper in Documents and Works of Art. *Radiocarbon*.

Anschriften der Verfasser:

Sabine Pensold und Dr. Enrico Pigorsch
 Papiertechnische Stiftung Heidenau, Pirnaer Str. 37, D-01809 Heidenau
 E-Mail: Sabine.Pensold@ptspaper.de,
 E-Mail: Enrico.Pigorsch@ptspaper.de

Dr. Georg Dietz
 Papierstruktur Dresden, Kreuzstr. 3, D-01067 Dresden
 E-Mail: Georg.Dietz@papierstruktur.de