

gelangen. Als Maassstab konnte der Gehalt an Eisenseifen oder noch einfacher der Gehalt an Eisen dienen, welches an Harz oder Fett zu Eisenseifen gebunden, in einer bestimmten Menge des zu prüfenden Papiers vorhanden ist.

Es galt jetzt nur noch ein Lösungsmittel zu finden, mit dessen Hilfe man die Eisenseifen vollständig aus dem Papier herauslösen kann, ohne dass auch andere Eisenverbindungen mit in Lösung gehen. Bei dem Aufsuchen eines geeigneten Lösungsmittels zeigte sich, dass die Lösungsmittel für Alkali-Seifen, wie alkalische Laugen, Aether, Alkohol, auch auf die Eisenseifen lösend wirken, dass aber die Lösung meist nicht ohne theilweise Zersetzungen vor sich geht, also nicht gründlich ist.

Geringer ist die Gefahr der Zersetzung, wenn Harz im Ueberschuss vorhanden ist, was bei den mit Harz geleimten Papieren ja der Fall ist. Immerhin konnten diese Lösungsmittel noch nicht befriedigen. Wohl aber hat sich ein Gemisch aus 2 Theilen Aether und 1 Theil Alkohol als brauchbares Lösungsmittel erwiesen.

Wohl würde man mit 1 pCt. Natronlauge leichteres Arbeiten haben, besonders auch wenn viel Stärke zur Leimung benutzt wurde, die das Herauslösen der Eisenseifen mit Aether-Alkohol erschwert, doch kann man gegen die Anwendung von Alkalilaugen berechnete Bedenken hegen.

Nachdem die Frage nach einem geeigneten Lösungsmittel für die Eisenseifen gelöst war, stand es fest, dass der Grundgedanke für eine chemisch-analytische Prüfung der Vergilbungsfähigkeit durchführbar sei, er beruht darauf, aus einer Papierprobe von bestimmtem Gewicht einen Auszug der Eisenseifen herzustellen und die Menge des in diesem Auszuge enthaltenen Eisens genau zu bestimmen.

Dass die Eisenbestimmung, für die es, auch wenn es sich um denkbar kleinste Mengen handelt, sehr genaue Ergebnisse ermöglichende Verfahren giebt, keine Schwierigkeiten bereiten konnte, war von vornherein gewiss. Entweder kam Titration mit Kaliumpermanganat oder das auf Vergleich der mit Rhodansalzen entstehenden Rothfärbung beruhende Verfahren in Frage.

Um die Bedeutung der für den Gehalt an Eisen, das an Harz bezüglich Fett gebunden vorhanden war, gefundenen Werthe beurtheilen zu können, erwuchs die weitere Aufgabe, den Spielraum zu erforschen. Er bewegt sich nach den bisherigen Erfahrungen zwischen 2 und rund 100 (genau 98) Milliontel-Gramm Eisen in 1 Gramm Papier. Meist sind dazwischen liegende mittlere Werthe vertreten. Papiere, die der obersten Grenze nahe kommen, sind wahrscheinlich Ausnahmen, sie vergilben in der Sonne schon in wenigen Stunden. Papiere mit dem geringsten Gehalt an Eisenseifen sind nicht häufig, sie halten sich dauernd unverändert, auch wenn sie wochen- und monatelang den wechselnden natürlichen Einflüssen ausgesetzt werden. Weitere, durch Untersuchung einer grossen Anzahl von Papieren gewonnene Erfahrungen werden wahrscheinlich in Zukunft eine Klassifikation erlauben, die im Interesse leichter Verständigung gewiss erwünscht ist.

Die Angaben in Prozenten würden Werthe ergeben zwischen 0,0002 g bis 0,01 g zu Seifen gebundenes Eisen in 100 g Papier, es wird sich also meist um Tausendstel-Prozente handeln. Am anschaulichsten ist es wohl, das Ergebniss in Gramm auf 100 kg Papier auszudrücken, der Spielraum liegt dann zwischen 0,2 und 10 g.

Absolut frei von Eisen wird sich im Grossbetriebe wahrscheinlich kein Papier herstellen lassen.

Um eine tabellarische Uebersicht zu geben, wäre also

	Mindestwerth	Höchstwerth
für 1 g Papier . . .	0,000002 g Eisen	0,0001 g Eisen
" 100 g " . . .	0,0002 g "	0,01 g "
" 1 kg " . . .	0,002 g "	0,1 g "
" 100 kg " . . .	0,2 g "	10,0 g "

Die technische Ausführung der Prüfung umfasst die beiden Hauptoperationen der Gewinnung des Auszuges der Eisenseifen und die Bestimmung des Eisens im Auszuge.

Zur Gewinnung des Auszuges benutzt man am besten einen Extraktions-Apparat, wie solche für Fettkörper verwendet werden. Der Vortragende zeigte die von ihm benutzte Konstruktion nach Thorn, die nach Soxhlet ist ebenso gut brauchbar. Ist der Auszug gewonnen, und hat man sich durch eine Gegenprobe, die man im Reagensrohr ausführen kann, von der Gründlichkeit desselben überzeugt, so gilt es, das Eisen in wässrige Lösung zu bekommen, denn unmittelbar verwendbar ist der Aether-Alkohol-Auszug der Eisenseifen nicht. Dies ist

möglich durch Verbrennen des organischen Antheils nach Abdampfen der Lösungsmittel und Aufnahme des Verbrennungsrückstandes mit Säure, oder durch nochmaliges Lösen des Abdampf-Rückstandes in 1 pCt. Natronlauge, Ausfällen des Harzes mit Säure und Filtration. Als Menge zu einem Versuch empfiehlt es sich 3 g Papier zu benutzen, man ist dann, da für die Ausführung einer Eisenbestimmung in der Regel der 1 g Papier entsprechende Auszug anzuwenden ist, noch für zwei Kontrollbestimmungen vorbereitet.

Für die Eisenbestimmung eignet sich besonders die kolorimetrische Bestimmung mit Rhodanammonlösung und einer titrirten Lösung eines Eisensalzes (Ammoniak-eisenaun) nach dem von Lunge und v. Kéler ausgearbeiteten Verfahren (Zeitschr. f. angewandte Chemie 1894 und 1896), die der Vortragende zeigte. Man kann mit derselben eine Genauigkeit bis auf 1 Milliontel-Gramm erreichen. Uebersteigt die Gesamtmenge der zu einem Versuch angewendeten 5 cc des Auszuges (entsprechend 1 g Papier) die Grenze von 0,00002 g Eisen, so wird das Verfahren ungenau, man muss dann entweder den Auszug verdünnen, sodass dann die zum Versuch benutzten 5 cc einer geringeren Menge Papier entsprechen, oder man bestimmt in solchen Fällen das Eisen durch Maassanalyse mit Kaliumpermanganatlösung.

Vortragender zeigte auch, wie man durch Vereinfachung der Prüfung zu einer Schätzung der Vergilbungsfähigkeit gelangen kann, besonders wenn es sich um Vergleich mehrerer Proben handelt. In dieser Form kann Jedermann, auch der Nicht-Chemiker, die Prüfung ausführen. Es ist aber peinlichste Sauberkeit und gründlichste Reinigung der Gefässe erforderlich, wenn Trugschlüsse vermieden werden sollen. Man kocht in einem mit Salzsäure und reinem Wasser zuvor gereinigten Reagensröhrchen 1 g Papier mit 5 cc einprozentiger Natronlauge, giesst die Flüssigkeit, die mehr oder weniger stark gelbbraun gefärbt ist, in ein gleichfalls peinlichst gereinigtes anderes Reagensrohr und fügt eisenfreie Salpetersäure bis zur sauren Reaktion hinzu. Es entsteht durch Ausfällung des Harzes eine Trübung, während das zuvor an Harz oder Fett gebundene Eisen von der Säure gelöst wird. Darauf werden 2 cc einer zehnpromzentigen Rhodanammonlösung und 5 cc Aether hinzugefügt und geschüttelt. Das Rohr wird während des Schüttelns mit dem Daumen, auf den man am besten eine mit verdünnter Salzsäure gereinigte Gummikappe zieht, verschlossen. Der Aether sammelt sich an der Oberfläche und besitzt eine um so intensiver rothe Farbe, je mehr Eisenseifen in dem Papier enthalten sind. Der Vortragende zeigte die auf diese Weise zu erkennenden Unterschiede an vier Beispielen.

Zum Schlusse drückte er die Hoffnung aus, dass es ihm gelungen sein möge, die Anwesenden von der nunmehr vorhandenen für den Papiererzeuger wie den -Verbraucher wichtigen Möglichkeit überzeugt zu haben, dass man die Vergilbungsfähigkeit holzfreier Papiere rasch und sicher beurtheilen könne, sowie auch überzeugt zu haben von der Richtigkeit der Grundlagen des Prüfungsverfahrens, das sich stützte auf die Erkenntniss der Ursachen des im Geschäftsverkehr oft recht schädigenden und für den Bücherfreund unangenehmen, wenn auch nicht mit einer Zerstörung des Papierblattes wie bei Holzschliffpapieren verbundenen Erscheinung. Sache der Papier-Industrie ist es, sich nun die gewonnene Einsicht zunutze zu machen.

### Ferrolith

Unter diesem Namen empfiehlt die Firma *Nobis & Wenzel* in Wien IV/I, Paniglgasse 17a, einen neuen Baustoff, dessen Zusammensetzung aus Portland-Zement, Asbestabfällen und Hochofenschlacke der Firma durch DRP 128830 geschützt ist, vergl. »Deutsche Erfindungen« in Nr. 24 der Papier-Zeitung von 1902.

Nach Angaben der Firma eignet sich dieser Baustoff zu Gefässen für verschiedene Zwecke, besonders aber zur säurefesten Auskleidung von Zellstoffkochern. Ein Theilhaber der Firma, Herr August Wenzel, ist schon längere Zeit auf diesem Gebiete thätig und hat die sogenannte Wenzel'sche Schutzmasse, erwähnt in Hofmann's Handbuch der Papierfabrikation, in verschiedene Zellstofffabriken eingeführt. Er rühmt der neuen Schutzmasse folgende Vorzüge nach:

Mit Ferrolith werden für die in der Zellstoff- und Papier-Industrie in Verwendung stehenden eisernen Gefässe, insbesondere Zellstoff- und Holzkocher, ohne jedwede Plattenverkleidung fugenfrei,