

## Chemische und mikroskopische Prüfung des Papiers.

Im Verlage der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H. in Leipzig hat der Direktor des Chemischen Staatslaboratoriums in Hamburg Professor Dr. M. Dennstedt soeben einen umfangreichen, anschaulich mit Text und Tafelbildern ausgestatteten Band erscheinen lassen: „Die Chemie in der Rechtspflege; Leitfaden für Juristen, Polizei- und Kriminalbeamte usw.“ (gr. 8°. X, 424 S. mit 151 Abbildungen und 27 Tafeln) und darin das gesamte ausgedehnte Gebiet wissenschaftlicher Erforschung von Merkmalen einer Gesetzesverletzung, die zur Überführung dienen können, erörtert. Eine Abteilung dieses interessanten Buches ist den „Schrift- und Urkundensälschungen“ gewidmet. Wir entnehmen dieser Abteilung mit gefällig erteilter Erlaubnis den folgenden Abschnitt über das Papier, für den wir in unserm Leserkreise, bei Antiquaren, Verlegern und anderen Buchhändlern, Interesse voraussetzen dürfen. (Red.)

### Das Papier.

Gewöhnlich ist der Vergleich eines bestimmten, irgendwie beigebrachten Materials mit den an dem verdächtigen Gegenstande, einem Schriftstücke, einem Buche oder dgl. vorhandenen, auch später etwa in Gestalt einzelner Blätter angefügten Zutat vorzunehmen. Es gibt glücklicherweise so zahllose Papierarten, die aus den verschiedensten Materialien und in den verschiedensten Mischungen gefertigt werden, daß ein Vergleich sehr leicht erscheint. Im besondern wird die Feststellung, ob es sich um dasselbe oder um ein anderes Papier handelt, nicht selten zu führen sein.

Der gewöhnliche Fälscher wird kaum je bei der Auswahl seines Papiers in geeigneten Fällen chemische oder mikroskopische Untersuchungen anstellen; er wird vielmehr seine Wahl nach dem Augenscheine, nämlich nach Farbe, Glanz, Dike usw. treffen.

Daß das Papier aus Lumpen oder Hadern hergestellt wird oder vielmehr früher ausschließlich daraus hergestellt wurde, weiß jeder; aber woraus Lumpen bestehen und was darin alles enthalten ist oder enthalten sein kann, das ahnt nicht einmal der Lumpenhändler.

Als bestes Material gilt noch heute, wie früher ausschließlich, wenigstens für die besten Schreibpapiere, Flachs und Hanf, für die Druckpapiere Baumwolle. Wolle und Seide, auch die sogenannte Kunstwolle finden nur für Spezialpapiere, wie Dachpappe, Schrenzpapier, Kalanderpapier u. a., Verwendung.

Der Papierfabrikant beginnt mit einer Reinigung und Sonderung der Lumpen nach Herkunft, Feinheit, Farbe je nach der beabsichtigten Verwendung in nur wenige Klassen. Dabei kommt es ihm aber nicht darauf an, wenn sich einmal Stoffe in eine falsche Klasse verirren. Gewöhnlich unterscheidet er dabei Post-, Druck-, Sachhadern, blaue Hadern, Kattun-, Schrenzhadern u. a. m.

Trotz der Unmenge von Lumpen, die es auf der Welt gibt, reichen sie bei dem riesigen Papierbedarf auch nicht im entferntesten aus. Man mußte daher mehr und mehr nach Ersatzstoffen suchen, die man in wechselnder Menge der Lumpenpapiermasse zusetzt oder woraus man auch minderwertige Papierarten ausschließlich anfertigt. Als solche Ersatzstoffe eignen sich besonders andere Pflanzenfasern, wie Jute, Sparto, Bambus, Brennessel, Stroh, wenn sie auch in höherem Maße als die eigentlichen Gewebefasern wegen ihrer größeren Verholzung einer sorgfältigen Vor- und Zubereitung unterworfen werden müssen. Das wichtigste und in neuester Zeit in immer gewaltigeren Massen zur Verwendung kommende Material ist jedoch das nicht einmal aus eigentlichen Fasern gebildete Holz. Es ist bekannt, daß ganze Länderstrecken entwaldet wurden und noch entwaldet werden, ausschließlich um aus dem Holze Papier, vor allem Zeitungspapier herzustellen.

Man schätzt den jährlichen Gesamtverbrauch an Papier in der Welt auf 5 Millionen Tonnen oder 50 Millionen Doppelzentner, wobei die Vereinigten Staaten von Nordamerika mit etwa 20 Millionen an der Spitze stehen. Ihnen folgt Deutschland mit etwa 8, England mit etwa 4 und Frankreich mit rund 3½ Millionen.

Aus dem Holze — und zwar benutzt man hauptsächlich Fichte,

Fanne, Pappel, Espe, Birke — werden zunächst nach zwei Methoden Zwischenprodukte, nämlich entweder Holzschliff oder Holzzellstoff, gewonnen.

Der Holzschliff entsteht auf mechanischem Wege, indem man die entrindeten, von Ästen und Knorren befreiten Stämme zerspaltet und zwischen Schleifsteinen unter fortwährendem Zustuß von Wasser zermahlt, das Mahlgut reinigt, sondert und bleicht.

Der Holzzellstoff oder die Zellulose wird auf chemischem Wege gewonnen, indem man das zerkleinerte Holz in geeigneten Kesseln unter Druck von etwa 4 Atmosphären mit Natronlauge oder „Sulfatlauge“ — das ist eine Lösung von saurem schwefligsaurem Kalk, Kalziumsulfid in wässriger schwefliger Säure — von den sogenannten inkrustierenden Stoffen befreit. Die zerlockte Masse wird gewaschen, getrocknet, gebleicht und endlich im Holländer, der bekanntlich in der Papierfabrikation üblichen Zerkleinerungsmaschine, auf das feinste zermahlen. Bei diesem Verfahren wird das Holz naturgemäß auch in seinem innern Bau viel mehr verändert als im Holzschliff, so daß die verschiedenen Elemente der einzelnen Fasern und Zellen nicht mehr gut erhalten bleiben und unter dem Mikroskope weniger leicht zu erkennen und zu unterscheiden sind als im Holzschliffe.

Für die auf etwa 8 Millionen Doppelzentner zu schätzende jährliche deutsche Papierfabrikation werden etwa 2 Millionen Doppelzentner Lumpen, 1 Million Papierabfälle, 3 Millionen Holzschliff und etwa 2 Millionen Doppelzentner Holzzellstoff verbraucht. Fünf Sechstel des dazu nötigen Holzes liefert der deutsche Wald.

Aber alle diese, zum Teil schon recht billigen Stoffe sind für den Massenbedarf, namentlich an gewöhnlichen Papierarten, noch immer zu teuer. Im Großhandel wird das Papier nach Gewicht verkauft, und da ist es ein gutes Geschäft, ihm das Gewicht erhöhende Füllstoffe, meist anorganischen Ursprungs, beizumischen, wie z. B. Porzellan, Permanentweiß, Gyps, Talk, die überdies das Glätten des Papiers erleichtern und ihm einen vollen „Griff“ und ein besseres Aussehen verleihen.

Das aus den genannten Stoffen, seien es nun Pflanzenfasern, Holzschliff oder Holzstoff mit mehr oder weniger Füllstoffen, hergestellte Papier ist porös, es saugt leicht Flüssigkeit auf, und darauf geschriebene Tintenschrift zerfließt; man nennt daher solches Papier auch Fließpapier oder, da es zum Filtrieren benutzt werden kann, Filtrierpapier. Schreib- und Druckpapier muß für Flüssigkeit mehr oder weniger undurchlässig gemacht werden, indem man durch Leim die Poren verstopft.

Der stickstoffreiche, eiweißähnliche tierische Leim entstammt dem Kollagen oder leimgebenden Gewebe der Knochen. Er löst sich nicht in kaltem, wohl aber in heißem Wasser auf, die Lösung erstarrt beim Abkühlen zu einer steifen Gallerte, die nach dem Trocknen den eigentlichen Leim, in feineren Sorten Gelatine genannt, liefert.

Die Leimung des Papiers erfolgt entweder durch Eintauchen der fertigen Bogen in die Leimlösung, dann wird nur die Oberfläche mehr oder weniger tief geleimt, oder man setzt den Leim schon der Papiermasse im Holländer zu, dann durchsetzt sie den ganzen Stoff. Man setzt dem tierischen Leim auch in schwachem Ammon gelösten Käsestoff zu, dann kommt man zu der sogenannten Käseleimung. Endlich werden zum Leimen auch alkalische Harzlösungen verwendet, das ist die sogenannte Harzleimung.

Ein Zusatz von Stärke beliebiger Herkunft dient zur Verbesserung der Leimung, sie hält auch die Füllstoffe fest und erhöht Dichte, Steifheit und Glanz. Die Stärke wird jetzt nur noch in Gestalt gelochten Stärkelleisters zugegeben, früher verwendete man sie auch roh.

Da nun alle die genannten Stoffe, sowohl die die eigentliche Papiermasse bildenden, als auch die Füll- und die Leimstoffe, in den verschiedensten Graden der Reinheit und in den verschiedensten Mischungsverhältnissen, also in zahllosen Kombinationen vorkommen, so sieht man ohne weiteres ein, daß eigentlich nur Papiere derselben Art und Herstellung aus derselben Fabrik nach Art und Menge der Bestandteile genau übereinstimmen können. Es muß daher schier unmöglich sein, zu einem beliebigen Papiere, wenn man seine Herkunft nicht kennt, im Handel ein anderes genau derselben Beschaffenheit aufzufinden. Die Übereinstimmung wird sich immer nur auf äußerliche Ähn-