

# Papierprüfung

**Eine Anleitung zum Untersuchen von Papier**

Von

**Professor W. Herzberg**

Stellvertretender Direktor des staatl. Materialprüfungsamtes  
in Berlin-Dahlem

**Fünfte, verbesserte Auflage**

**Mit 95 Textfiguren und 23 Tafeln**



**Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH**

1921

**Alle Rechte,  
insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.**

**Additional material to this book can be downloaded from <http://extras.springer.com>**

ISBN 978-3-662-23207-1      ISBN 978-3-662-25211-6 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-25211-6

Copyright 1921 by Springer-Verlag Berlin Heidelberg  
Ursprünglich erschienen bei Julius Springer in Berlin 1921.  
Softcover reprint of the hardcover 5th edition 1921

## **Vorwort zur fünften Auflage.**

Wie auf fast allen Gebieten wissenschaftlicher Forschung der Krieg in hohem Maße hemmend gewirkt hat, so auch auf dem Sonderfeld der Materialprüfung; angefangene Arbeiten mußten unterbrochen werden, die verfügbaren Kräfte wurden in den Dienst des Krieges gestellt, Material für Versuchsarbeiten wurde von Jahr zu Jahr knapper und schwieriger zu beschaffen, und so wurden die Bedingungen für die Ausführung von Arbeiten zur Vertiefung unserer Erfahrungen in der Materialprüfung immer ungünstiger.

Die Papierprüfung insbesondere hat seit dem Erscheinen der 4. Auflage des vorliegenden Werkes nur an wenigen Stellen einen Ausbau erfahren, im großen und ganzen ist die Prüfungstechnik unverändert geblieben.

Im Hinblick darauf, daß die Kosten für die Herausgabe von Büchern eine früher nicht gekannte Höhe erreicht haben und wie es scheint, noch weiter steigen, habe ich mich bemüht, den Umfang des Werkes gegen früher nicht nur nicht zu erhöhen, sondern nach Möglichkeit zu vermindern, um damit der unvermeidlichen Erhöhung des Preises für das Buch etwas entgegenzuwirken. Mitteilungen, Beschreibungen, Versuchseinrichtungen und Verfahren, die an sich wertvoll, zum Teil aber heute wesentlich ein historisches Interesse haben, sind gekürzt oder auch mit Beschränkung auf Quellenangaben ganz ausgeschieden worden. Das Wesentliche der heutigen Papierprüfung ist indessen dadurch nicht berührt worden.

Berlin-Dahlem 1921.

**Der Verfasser.**

## Aus den Vorworten zu den ersten vier Auflagen.

Der stetig wachsende Papierverbrauch, eine natürliche Folge der fortschreitenden Zivilisation, führte bald zu der Erkenntnis, daß das Rohmaterial, aus welchem unsere Vorfahren allein ihr Papier herstellten, die Lumpen, sich nicht in dem Maße vermehrte, um dem gesteigerten Papierbedarf zu genügen. Bei dem Forschen nach Lumpenersatzstoffen erkannte man bald, daß Holz und Stroh in unserem Vaterlande die einzigen Materialien seien, die mit Vorteil in der Papierfabrikation in großem Maßstabe Verwendung finden können, weil nur sie in sehr großen Mengen vorhanden sind und auf verhältnismäßig leichte und billige Weise zu Papier verarbeitet werden können.

Erklärlicherweise stellten sich Papiere mit diesen Ersatzstoffen ver setzt oder ganz aus ihnen bereitet, billiger als Lumpenpapiere, wurden deshalb auch mehr verlangt und bald in großen Massen hergestellt. Und da der Fortschritt in der Technik gute Herstellungsweise immer mehr gestattete, so wurde gerade auf diese viel verlangten Papiere besondere Aufmerksamkeit verwendet, indem man eifrig bestrebt war, ihnen schöne Gleichmäßigkeit und hohe Glätte zu geben. Sie gewannen demgemäß den Lumpenpapieren gegenüber ein bestechendes Aussehen, und allmählich gewöhnte sich das kaufende Publikum daran, alle Papiere nach dem Aussehen abzuschätzen. Daher legte man auch in Fabrikantenkreisen immer mehr Wert auf die äußere Erscheinung; man bleichte kräftig, um sehr weißes Papier zu erzielen; man satinierte stark, um ein recht glattes Papier zu erhalten; man zerkleinerte die Rohstoffe im Holländer bis zur äußersten Feinheit, um eine schöne und gleichmäßige Durchsicht beim Papier zu erzielen, — kurz, man tat alles, um der Neigung des Käufers entgegenzukommen, und ertötete sehr bald nicht bloß bei diesen, sondern auch teilweise in den fabrizierenden Kreisen das Gefühl für die wahre Güte des Papiers. Die Folgen dieses Vorgehens stellten sich nur zu bald ein.

Das Aktenmaterial der Behörden, um hier nur von diesem zu sprechen, geriet mehr und mehr in einen kläglichen Zustand, welcher das Schlimmste befürchten ließ; es sind in der amtlichen Prüfungsanstalt im Laufe des Jahres 1884 Papiere untersucht worden, die zum größten Teil aus Holzschliff mit einem Füllstoffgehalt bis zu 20% hergestellt waren, bei deren Anblick man sich fragen mußte, wie es überhaupt möglich war, auf einem solchen Machwerk Notizen von dauerndem Wert niederzuschreiben.

Wie diese Verhältnisse den Staat dazu drängten, sich ernstlich mit der Papierprüfungsfrage zu befassen, und wie aus den, zu diesem Zweck gepflogenen Verhandlungen am 1. Mai 1884 die „Abteilung für Papierprüfung“ an der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg entstand, dürfte zur Genüge bekannt sein<sup>1)</sup>.

Die Vorschriften nun, welche die preußische Regierung bezüglich des Papierverbrauches erlassen hat und welche am Schluß dieses Werkchens zu finden sind, drängen sowohl den Fabrikanten als auch den Händler immer mehr dazu, sich mit den Methoden der Papierprüfung möglichst vertraut zu

<sup>1)</sup> Siehe auch Klemm: Papierkunde II. Aufl. S. 202: Entwicklung der Papierprüfung.

machen, um im Notfall selbst eine Untersuchung vornehmen zu können. Denn nicht immer wird Zeit genug vorhanden sein, das Urteil eines Sachverständigen einzuholen, und deshalb werden alle Papierinteressenten, welche mit Behörden in Geschäftsverbindung stehen, schon von selbst dazu gedrängt, sich dem Studium der Papierprüfung zu widmen, soweit es eben angeht.

Es liegt selbstverständlich im Interesse des Prüfenden, sich bei seinen Arbeiten so eng wie möglich an die Arbeitsweise der amtlichen Anstalt anzuschließen, dieselben Apparate zu gebrauchen und dieselben Methoden innezuhalten; nur so darf er hoffen, übereinstimmende Resultate zu erzielen. Das vorliegende Buch schildert die Versuchsverfahren so wie sie zurzeit in der Anstalt angewendet werden. Es ist hierbei manches Veraltete, das allenfalls noch historisches Interesse hat, fortgefallen und nur das Material zusammengestellt, auf dem die heutige Papierprüfung beruht. (1888).

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage der „Papierprüfung“ ist an vielen Stellen für die Vervollkommnung und Ausgestaltung der Versuchsverfahren mit Erfolg gearbeitet worden. Die Fachpresse hat über die jeweiligen Fortschritte berichtet, in der vorliegenden zweiten Auflage sollen sie den Fachkreisen im Zusammenhang unterbreitet werden. Bei der Bearbeitung handelt es sich nicht um eine bloße Ergänzung der einzelnen Abschnitte der ersten Auflage, die meisten Abschnitte mußten vielmehr gänzlich umgearbeitet, neue hinzugefügt werden.

Unmittelbar nach dem Erscheinen der ersten Auflage des vorliegenden Werkes wurde diese ins Englische, Französische und Italienische übersetzt, ein Beweis, daß auch das Ausland die Bedeutung dieses Sondergebietes der Materialprüfung anerkannte und seine Entwicklung auf der von Hartig<sup>1)</sup> und Hoyer<sup>2)</sup> geschaffenen Grundlage mit Interesse verfolgte.

Die Einrichtung verschiedener Papierprüfungsstellen im In- und Auslande ist ein weiteres Zeugnis für das Bestreben, das auf diesem Gebiete Geschaffene für die beteiligten Kreise nutzbringend zu gestalten.

Über den Wert der Papierprüfung hat sich der Verein Deutscher Papierfabrikanten im Jahre 1900 in einem an das preußische Kultusministerium gerichteten Schreiben wie folgt geäußert.

„Die Deutsche Papier-Industrie hat seit Errichtung der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg den Arbeiten derselben das lebhafteste Interesse entgegengebracht. War es ihr auch im Anfang nicht immer bequem, in der zu gleicher Zeit geschaffenen Abteilung für Papierprüfung einen strengen Richter über sich zu haben, so hat sie doch nie mit dem Bekenntnis zurückgehalten, daß sie in dieser Papierprüfung einen mächtigen Faktor für die Förderung ihrer Bedeutung, ihres Wohles und ihres Ruhmes gegenüber dem Auslande sieht.“ (1902.)

Die Erkenntnis von der Bedeutung der Papierprüfung gewinnt sowohl im Erzeuger- wie in Handels- und Verbraucherkreisen von Jahr zu Jahr mehr an Boden. Zuerst als Eindringling von den Fachkreisen teilweise

<sup>1)</sup> Qualitätsnormen für Papiersorten. Civilingenieur 1881 S. 223 und P.-Z. 1881 S. 543.

<sup>2)</sup> Papierprüfungen P.-Z. 1881 S. 768. Das Papier, seine Beschaffenheit und Prüfung 1882.

nicht besonders sympathisch aufgenommen, teilweise sogar scheinbar angesehen und bekämpft, gilt sie heute der Papierindustrie als treue Bundesgenossin in dem Streben, die Güte ihrer Erzeugnisse stetig zu verbessern, Arbeitsverfahren auf ihre Zweckmäßigkeit zu prüfen und die Kenntnisse und Erfahrungen des Papiermachers zu vertiefen. Die Ausgestaltung der Papierprüfungsverfahren von ihren einfachen Grundlagen zu Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts an bis zu ihrer heutigen Vielseitigkeit hat wesentlich mit zur Verbesserung der Erzeugnisse unserer Papierindustrie beigetragen und letztere in dem Wettbewerb auf dem Weltmarkt erfolgreich unterstützt, eine Tatsache, die heute von unseren Papierindustriellen rückhaltlos anerkannt wird.

Die Vorteile, die die Papierfachkreise aus dieser jungen Hilfswissenschaft ziehen, werden in dem Maße wachsen, wie sie weiter ausgebaut und allen Sondererzeugnissen der Papierindustrie angepaßt wird. In wissenschaftlichen und praktischen Arbeitstätten wird hieran ständig gearbeitet, und die Fachschriften bringen in jedem Jahre Beweise von dem Fortschritt dieser Arbeiten. Die Ergebnisse sind bei Abfassung der vorliegenden vierten Auflage selbstverständlich nach Möglichkeit berücksichtigt worden, und demgemäß stellt diese Auflage eine wesentliche Erweiterung der dritten dar. (1915.)

---

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
<b>Festigkeitseigenschaften</b> . . . . .	1
Festigkeit und Dehnung . . . . .	1
Lebensdauer der Papiere . . . . .	1
Verschiedenheit der Festigkeit und Dehnung von Papier in den beiden Hauptrichtungen . . . . .	2
Bestimmung der Längs- und Querrichtung . . . . .	3
Länge und Breite der Probestreifen . . . . .	6
Einfluß der Streifenbreite auf Reißlänge und Dehnung . . . . .	7
Entnahme der Versuchsstreifen . . . . .	7
Einfluß höherer Wärmegrade auf die Festigkeitseigenschaften von Papier . . . . .	9
Feuchtigkeitsgehalt von Halbn- und Zellstoffen . . . . .	13
Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf Festigkeit und Dehnung . . . . .	13
Regelung der Luftfeuchtigkeit . . . . .	14
Messung der Luftfeuchtigkeit . . . . .	14
Daléns Umrechnungsfaktore für Reißlänge und Dehnung bei abweichender Luftfeuchtigkeit . . . . .	16
Auslegen der Probestreifen vor dem Versuch . . . . .	17
Schoppers Festigkeitsprüfer für Papier . . . . .	18
Schoppers Festigkeitsprüfer für Papier mit selbsttätigem Schaulinien- zeichner . . . . .	21
Schoppers Festigkeitsprüfer für Seidenpapier, Pflanzenhaare usw. . . . .	22
Schoppers Festigkeitsprüfer für Pappe, Stoffe usw. . . . .	23
Wendlers Festigkeitsprüfer . . . . .	24
Festigkeitsprüfer Hartig-Reusch . . . . .	26
Leuners Festigkeitsprüfer . . . . .	28
Schoppers Schnellpapierprüfer . . . . .	29
Ergebnisse von Vergleichsversuchen mit dem großen und kleinen Schopper- schen Prüfer . . . . .	30
Berechnung der Reißlänge . . . . .	31
Tabelle zur Bestimmung der Reißlänge nach Hoyer . . . . .	33
Tabelle zur Bestimmung der Feinheitnummer . . . . .	34
Berechnung des Arbeitsmoduls . . . . .	35
Rehse's Papierprüfer . . . . .	35
Amerikanische Festigkeitsprüfer (Durchdrückapparate) . . . . .	36
Instandhalten von Papierprüfungsapparaten . . . . .	38
Widerstand gegen Zerknittern (Handversuch) und Falzen (Apparate) . . . . .	40
Handknitterung . . . . .	40
Kirchners Kniffrolle . . . . .	44
Pfuhs Knitterer . . . . .	44
Schoppers Falzer . . . . .	44
Wirkungsweise des Schopperschen Falzers . . . . .	47
Beziehungen zwischen Reißlänge, Dehnung und Falzzahl . . . . .	48
Einteilung der Papiere nach dem Falzwiderstand (Falzklassen 0—7) . . . . .	49
Anzahl der Probestreifen für die Bestimmung des Falzwiderstandes . . . . .	49
Mittel-, Höchst- und Mindestwerte der Falzzahlen bei Papieren der Ver- wendungsklassen 1—8 c . . . . .	50
Einfluß der Streifenbreite auf die Falzzahl . . . . .	51
Abweichungen der Falzzahlen bei nebeneinander entnommenen Streifen . . . . .	51

	Seite
Zuverlässigkeit des Schopperschen Falzers . . . . .	52
Prüfung des Schopperschen Falzers . . . . .	53
Kirchners Pappenprüfer . . . . .	56
<b>Quadratmetergewicht</b> . . . . .	<b>56</b>
Ermittlung durch Wägung und Messung . . . . .	56
Wagen zur Bestimmung des Quadratmetergewichtes . . . . .	57
<b>Dicke</b> . . . . .	<b>57</b>
Schoppers Dickenmesser . . . . .	58
Rehses Dickenmesser . . . . .	58
Fischers Piknometer . . . . .	59
Dickenmesser nach Teclu . . . . .	59
Dickenmessung ohne besondere Apparate . . . . .	60
<b>Raumgewicht</b> . . . . .	<b>60</b>
<b>Aschengehalt</b> . . . . .	<b>60</b>
Allgemeines . . . . .	60
Aschengehalt verschiedener Roh- und Halbstoffe . . . . .	61
Füllstoffe für Papier . . . . .	63
Postsche Aschenwage . . . . .	64
Veraschungsgestell . . . . .	65
Asche farbiger Papiere . . . . .	66
Fehlerquellen beim Arbeiten mit der Postschen Wage . . . . .	67
Schoppers Aschenwage . . . . .	67
Reimanns Aschenwage . . . . .	68
Schoppers Veraschungsvorrichtung . . . . .	69
Heyses Veraschungsvorrichtung . . . . .	70
Elektrische Veraschungsvorrichtung . . . . .	70
Genauere Aschenbestimmungen . . . . .	71
Chemische Veränderungen der Füllstoffe beim Veraschen von Papier . . . . .	71
Kurzer Analysengang für die gebräuchlichsten Füllstoffe . . . . .	72
Einfluß der Füllstoffe auf die Dauerhaftigkeit von Papier . . . . .	73
<b>Mikroskopische Untersuchung</b> . . . . .	<b>76</b>
Aufgabe der mikroskopischen Papierprüfung . . . . .	76
Vorbereitung des Papiers . . . . .	76
Vorbereitung von Pergamentpapier . . . . .	79
Herstellung der Präparate . . . . .	79
Gruppenteilung der Fasern durch Färbung mit Jodlösungen . . . . .	80
Vorschläge von Jenke, Behrens und v. Höhnel . . . . .	81
Auswahl der Vergrößerung . . . . .	83
Einfache mikroskopische Ausrüstung nach Schopper . . . . .	83
Herstellung von Dünnschnitten . . . . .	84
Unterscheidungsmerkmale der Fasern . . . . .	84
Verholzte Fasern . . . . .	84
Weißer Holzschliff . . . . .	85
Brauner Holzschliff . . . . .	86
Jute . . . . .	86
Zellstoffe . . . . .	87
Nadelholzzellstoff . . . . .	87
Birkenholzzellstoff . . . . .	89
Pappelholzzellstoff . . . . .	90
Strohcellstoff . . . . .	91
Alfa- (Esparto-) Zellstoff . . . . .	93
Jutezellstoff . . . . .	94
Manilazellstoff . . . . .	95
Adansoniazellstoff . . . . .	96
Hauptunterscheidungsmerkmale für Jute-, Manila- und Adansoniazellstoff . . . . .	97

## Inhaltsverzeichnis.

IX

	Seite
Beurteilung des Verholzungsgrades von Zellstofffasern in Papier . . . . .	98
Verfahren Klemm . . . . .	98
Verfahren Behrens . . . . .	99
Lumpenfaser . . . . .	99
Baumwolle . . . . .	99
Leinen . . . . .	101
Hanf . . . . .	102
Wolle . . . . .	103
Seltener vorkommende Fasern (Ramié, Bambus, Zuckerrohr, Fasern japanischen Ursprungs, Torf) . . . . .	104
Mikroskopische Vergleichspräparate . . . . .	105
Verschiedene Mahlungszustände von Papierfasern . . . . .	106
Feststellung der Mengenverhältnisse von Papierfasern . . . . .	108
Fabrikationsbücher und Stoffzettel . . . . .	111
Länge und Breite von Papierfasern . . . . .	112
<b>Nachweis verholzter Fasern . . . . .</b>	<b>114</b>
mit Anilinsulfat . . . . .	114
mit salzsaurem Phloroglucin . . . . .	114
mit Wursters Di-Lösung . . . . .	115
Art der verholzten Fasern . . . . .	116
Erkennung von Splintern in Holzschliff . . . . .	117
Bestimmung der in einem Papier vorhandenen Holzschliffmenge (Gädicke, Wurster, Gottstein, Benedikt-Bamberger, Cross-Bevan-Briggs, Materialprüfungsamt) . . . . .	117
Fehlerquellen der kolorimetrischen Verfahren zur Bestimmung der Holzschliffmenge . . . . .	121
„Holzfreie“ Papiere . . . . .	122
Trockengehaltsbestimmung von Holzschliff, Zellstoff, Halbstoff usw. . . . .	125
Schoppers Trockenapparat . . . . .	125
Probeentnahme für Trockenversuche . . . . .	126
<b>Zellstoffprüfungen . . . . .</b>	<b>127</b>
Bestimmung des Lignins in Sulfitzellstoff . . . . .	127
Unterscheidung von Sulfit- und Natronzellstoff (als Zellstoffe) . . . . .	128
Äther-Auszug-Verfahren . . . . .	128
Mikroskopische Prüfung auf Harz nach Klemm . . . . .	129
Cholesterinreaktion (Vorschlag Schwalbe) . . . . .	129
Unterscheidung von Sulfit- und Natronzellstoff in Papier nach Schwalbe . . . . .	130
Unterscheidung von Sulfit- und Natronzellstoff in Papier nach Klemm . . . . .	130
Beurteilung der Reinheit von Zellstoffen . . . . .	133
<b>Flecke in Papier . . . . .</b>	<b>136</b>
Einteilung der Flecke nach dem Aussehen (Harz-, Fett-, Schaum-, Kleister-, Eisen-, Farben-, Kautschuk- usw. Flecke, Knoten, Splitter, Schäumen usw.) . . . . .	137
Bronzeflecke . . . . .	138
Faserflecke . . . . .	139
Pilzflecke . . . . .	139
<b>Art der Leimung . . . . .</b>	<b>142</b>
Tierleim . . . . .	142
Kasein . . . . .	145
Harzleim . . . . .	145
Ätherreaktion bei harzgeleiteten Papieren . . . . .	147
Nachweis von Tierleim und Harzleim auf mechanischem Wege . . . . .	148
Papierleimung und Ausdauerfähigkeit . . . . .	150
Stärke . . . . .	150
Viskose . . . . .	151
Wachs, Paraffin, Stearin, Fett, Öl usw. . . . .	151

	Seite
<b>Leimfestigkeit</b> . . . . .	151
Verfahren Leonhardi . . . . .	152
Verfahren Post . . . . .	152
Verfahren Schluttig-Neumann . . . . .	153
Prüfung mit Tinte . . . . .	155
Durchlässige Stellen in Papier . . . . .	157
Klemms Schwimmverfahren . . . . .	158
Verfahren Kollmann . . . . .	159
Verfahren Teclu . . . . .	160
Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Leimfestigkeit . . . . .	160
Bestimmung der Leimfestigkeit auf elektrischem Wege . . . . .	161
Leimfestigkeit bedruckter Schreibpapiere . . . . .	161
Leimfestigkeit einseitig glatter Papiere . . . . .	163
Radierbarkeit . . . . .	165
 <b>Fettdichtigkeit</b> . . . . .	 166
Blasenprobe . . . . .	166
Versuch mit Terpentinöl . . . . .	167
Versuch mit Schweineschmalz . . . . .	168
Unterscheidung zwischen echtem und unechtem Pergamentpapier . . . . .	168
Kauprobe . . . . .	168
Verhalten beim Kochen in dünner Natronlauge . . . . .	169
Beurteilung nach dem Riß . . . . .	169
 <b>Freies Chlor und freie Säure</b> . . . . .	 170
Freies Chlor . . . . .	171
Chloride . . . . .	171
Freie Säure . . . . .	171
Schweflige Säure und Verbindungen derselben . . . . .	172
Gesamtsäurewirkung . . . . .	172
Metallschädliche Bestandteile . . . . .	173
Verfahren Stockmeier . . . . .	175
 <b>Vergilbungsneigung</b> . . . . .	 177
Direkte Belichtung . . . . .	177
Verfahren Klemm . . . . .	178
Erhitzen auf 95° C nach Schoeller und Zschokke . . . . .	180
 <b>Saugfähigkeit von Löschpapier</b> . . . . .	 181
Saughöhe . . . . .	181
Löschpapierprüfer nach Klemm . . . . .	182
Saughöhen von Löschpapieren des Handels . . . . .	182
Wasseraufnahmefähigkeit von Spinnpapier . . . . .	183
Einteilung der Löschpapiere nach Klemm . . . . .	183
Verfahren Favier . . . . .	184
Verfahren Fromm . . . . .	184
Randzone . . . . .	185
Beziehungen zwischen Saughöhe und Randzone . . . . .	186
Beziehungen zwischen Saughöhe und Festigkeit . . . . .	189
 <b>Filtrierpapierprüfung</b> . . . . .	 190
Durchlässigkeit für Wasser . . . . .	190
Herzbergs Filtrierpapierprüfer . . . . .	191
Filtriergeschwindigkeiten von Filtrierpapieren des Handels . . . . .	191
Scheidungs-fähigkeit . . . . .	192
 <b>Lichtdurchlässigkeit</b> . . . . .	 192
Verfahren nach Klemm . . . . .	193
Verfahren nach Schmidt . . . . .	194

## Inhaltsverzeichnis.

XI

	Seite
Verfahren nach Böhm . . . . .	195
Verfahren nach Maximowitsch . . . . .	195
Verfahren nach Sammet . . . . .	197
<b>Luftdurchlässigkeit</b> . . . . .	<b>197</b>
Verfahren nach Sindall . . . . .	197
Verfahren nach Winkler-Karstens . . . . .	198
Verfahren nach Dalén . . . . .	199
Luftdurchlässigkeit verschiedener Papiersorten . . . . .	200
<b>Mahlungszustand von Papierfasern</b> . . . . .	<b>201</b>
Mahlungsgradprüfer nach Klemm . . . . .	201
Mahlungsgradprüfer nach Stark . . . . .	202
Mahlungsgradprüfer nach Schopper-Riegler . . . . .	203
<b>Verschiedenes</b> . . . . .	<b>204</b>
Faserfestigkeit von Halbstoffen . . . . .	204
Festigkeitseigenschaften von Pergamentpapier . . . . .	205
Farbreinheit von Füllstoffen . . . . .	206
Haftfestigkeit des Aufstriches gestrichener Papiere . . . . .	206
Unterscheidung handgeschöpfter Papiere von maschinengeschöpften . . . . .	207
Unterscheidung natürlicher und künstlicher Wasserzeichen . . . . .	209
Beurteilung von Kopierpapier . . . . .	210
Ausdauerfähigkeit moderner Papiere . . . . .	211
Warum muß es immer das Papier sein? . . . . .	212
<b>Anhang</b> . . . . .	<b>214</b>
Bestimmungen über das von den Staatsbehörden zu verwendende Papier (28. Januar 1904) . . . . .	214
Kriegspapiernormalien . . . . .	219
Dienstanweisung zur Ausführung der „Bestimmungen“ . . . . .	220
Normen für Rohdachpappe . . . . .	222
Normen für Bucheinbände . . . . .	224
Papiernormalien in den deutschen Bundesstaaten . . . . .	226
Liste der Fabriken, die Normalpapier herstellen . . . . .	227
Auszug aus den Vorschriften für Frachtbriefe (13. Oktober 1892) . . . . .	230
Vorschriften der Reichsdruckerei für verschiedene im Postverkehr be- nützte Papier- und Kartonsorten (Oktober 1914) . . . . .	231
Auszug aus den Vorschriften für Quittungskartenkarton . . . . .	231
Auszug aus den Vorschriften für Landesregisterpapier . . . . .	232
Auszug aus der Gebührenordnung des Materialprüfungsamtes zu Berlin- Dahlem . . . . .	232
Literatur über Papierprüfung . . . . .	234
Die aus dem Materialprüfungsamt herausgegangenen Arbeiten über Papierprüfung . . . . .	236