

Papierprüfung mittels eines mechanischen Knitterers

D. R. P. 86331

Von E. Pfuhl, Professor in Riga

Fortsetzung statt Schluss zu Nr. 80

Nachdem ich die aufgezählten Ergebnisse der Charlottenburger königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt mitgeteilt hatte, erhielt ich von derselben unter dem 21. April d. J. folgenden Bescheid:

„— — — Vorher wird es sich aber empfehlen, wenn Sie noch etwa 25—30 Papiersorten, den verschiedenen Klassen angehörend, mit Ihrem Apparat untersuchen und dann hierher zur Bestimmung des Zerknitterungswiderstandes einsenden.“

Daraufhin wählte ich 32 Papiersorten aus, numerierte und sandte sie alsbald der Charlottenburger Versuchsanstalt, während gleichzeitig in Riga die Feststellung der mechanischen Knitterbarkeit, der Reisslänge und der Bruchdehnung erfolgte. Herr Ingenieur Baltabol, der nach Absolvierung unserer Hochschule, und nachdem er bei mir ein Jahr Assistent gewesen, auch noch drei Jahre lang in gleicher Eigenschaft in Dresden unter Herrn Geheimrath Professor Dr. Hartig gearbeitet hatte, führte die Ermittlung der Reisslängen und Bruchdehnungen dieser Papiersorten aus und zwar nach den amtlichen Vorschriften mit 18 cm langen und 15 mm breiten Probestreifen und bei annähernd 65 pCt. relativer Feuchtigkeit. Die Reisslängen wurden aus den Trockengewichten der Papiere berechnet.

Der Reissdruck wurde von mir unter Mithilfe des Erwähnten und meines jetzigen Assistenten Herrn Ingenieur Taube sowohl an Längs- und Querstreifen, als auch an Diagonalstreifen jeder Papiersorte ermittelt.

Es zeigte sich, dass letztere Resultate kein charakteristisches Merkmal für die Knitterbarkeit geben, weshalb ich mich entschlossen habe, nach wie vor den kleinsten Reissdruck, den entweder die Längs- oder die Querstreifen zeigen, zu dem Zweck beizubehalten.

Papiere, welche einen höheren Pressdruck als 76 cm aushielten, setzte ich wiederum in Klasse 7, da nach dem Bau des Knitterers und insbesondere des Manometers ein höherer Druck nicht gut angewendet werden konnte. Vielleicht empfiehlt es sich, hier noch weitere Unterschiede einzuführen, indem man unter Beibehaltung des Höchst-Druckes von 76 cm das Knittern solange wiederholt, bis die Zerstörung des Streifens eintritt und die Zahl der möglichen Knitterungen unter diesem Drucke berücksichtigt, worauf schon S. 2418 hingewiesen wurde. Da aber die Charlottenburger amtliche Klassifikation sogar für die erste Festigkeitsklasse nur einen Widerstandsgrad gegen Zerknittern von 6 (sehr gross) verlangt, also noch grösseren Widerstand 7 (ausserordentlich gross) nicht mehr berücksichtigt, so dürfte das oben erwähnte Verfahren zunächst wenigstens und insbesondere für die allermeisten Papiersorten genügen. Eine Abänderung desselben kann ja jederzeit vorgenommen werden.

Ich übermittelte alsbald der Versuchsanstalt in Charlottenburg die Ergebnisse des mechanischen Knitterns dieser 32 Papiere. Da aber die Mittheilungen über die Gegenwerthe der Handknitterung, auf die ich rechnen zu können glaubte, trotz wiederholten Ersuchens ausblieben, entschloss ich mich, der Leipziger Versuchsanstalt den amtlichen Auftrag auf eine Untersuchung derselben Papiere auf ihren Widerstand gegen Zerknittern und ebenso amtlich der Charlottenburger Versuchsanstalt Auftrag erteilen zu lassen. Nunmehr gingen gegen Entrichtung der üblichen Taxen die gewünschten Werthe ein. Die der Charlottenburger Anstalt erhielt ich aber erst während meiner Sommerreise, wodurch sich die Verzögerung dieser Arbeit erklärt.

Die Leipziger Anstalt fügt ihrem Schreiben vom 23. Mai folgende Bemerkungen in Betreff der Ermittlungen bei den einzelnen Papiersorten (Nrn. 1—32) hinzu:

ad 8, 11 und 25 Mittel aus 6 sehr verschiedenen Resultaten!

ad 22 Mittel aus 7 sehr verschiedenen Resultaten!

ad 28 Mittel aus 3 sehr verschiedenen Resultaten!

Ferner schreibt die Anstalt:

„Bei den dicken und harten Papieren (es handelt sich wohl um die der Untersuchung mit unterworfenen Zeichenpapieren Nrn. 24, 25, 28 und 29 und des englischen Bücherpapiers Royal Nr. 25 Tabelle X) haben wir übrigens die Erfahrung bestätigt gefunden, dass verschiedene Personen oft zu sehr abweichenden Resultaten gelangen; wir geben einfach das Mittel mit dem Bemerkung, dass unseres Erachtens für solche Papiere die Reib- und Knitterprobe nur geringen Vergleichswert haben kann, und dass wir es für in der Natur der Sache begründet ansehen müssen, wenn andere zu erheblich abweichenden Ergebnissen gelangen.“

Die Charlottenburger Versuchsanstalt hatte nun zwar ihren Ergebnissen eine ähnliche Bemerkung nicht hinzugefügt, doch sagte mir der Direktor der Anstalt, Herr Prof. Martens, bei meinem Besuche, dass bei dicken Papieren nicht mehr genügende Zuverlässigkeit der Handknitterung vorhanden sei, und dass sie dies sonst ihren Kunden gegenüber stets bemerkten. Herr Herzberg, Vorsteher der Abtheilung für Papierprüfung, den ich mehrere Wochen später sprach, sagte, dass bei abnorm dicken und bei abnorm dünnen Papieren die Beurtheilung der Abstufung bei der Handknitterung nicht so sicher sei wie bei den Normalpapieren, deren Dicke innerhalb geringer Grenzen schwankt. Verweilen wir nun bei diesen Bemerkungen der Herren Fachmänner einen Augenblick, so entsteht die Frage, wo liegt die Grenze in Betreff derjenigen dicken und harten bzw. der abnorm dünnen Papiere, bei denen die Zuverlässigkeit der Handknitterung nicht mehr genügend vorhanden sein soll?

Auffallend ist ferner, dass die Leipziger Anstalt sich nur selten für eine Stufe klar entscheidet, dagegen in 19 Fällen zwischen zwei Nummern schwankt, aber den nicht eingeklammerten Werthen den Vorzug giebt.

Bei einer in Gegenwart des Herrn Herzberg ausgeführten Nachprüfung einiger Resultate ergab sich, trotz der später durch Vergleich der beiderseitig vorgelegten Proben konstatierten Uebereinstimmung sämtlicher Papiersorten, in Betreff der Papiersorte 11, dass der mechanische Knitterer denjenigen Bogen, welchen die Anstalt geprüft hatte, nunmehr in dieselbe Stufe brachte, welche jene vorher ermittelt hatte, nämlich in Stufe 5, während ein anderer in Riga geprüfter Bogen eine niedere Klasse ergeben hatte. Deshalb sandte ich nochmals einen Bogen dieser Papiersorte auch an die Leipziger Anstalt zur Nachprüfung und erhielt von dieser unter dem 21. September folgenden Bescheid: „Die gewünschte Nachprüfung hat wiederum, wie früher festgestellt, sehr abweichende Einzelbefunde ergeben, während das Mittel aus diesen wesentlich günstiger ist als am ersten Bogen (Leipzig ermittelte Stufe 2). Wir haben an dem vorliegenden Bogen im Mittel ziemlich grossen Widerstand (Stufe 4) gefunden (während der unterste Werth in zweiter, der oberste in sechster Klasse stand).“ Hieraus ergibt sich wohl, dass die fragliche Papiersorte von sehr ungleicher Beschaffenheit sein muss. Ich habe nunmehr in der Tabelle X die zuletzt ermittelten Resultate aufgenommen.

Bei anderen Papiersorten, wie z. B. dem abnorm dünnen Papier Nr. 19, blieb Herr Herzberg bei der Stufe 5, der mechanische Knitterer bei Stufe 2. Die Leipziger Anstalt hatte Stufe 1 ermittelt. Auch bei den dicken Zeichenpapieren, soweit sie nachgeprüft wurden, blieb die vorhandene Differenz bestehen.

Um die Ergebnisse der mechanischen Knitterung zu den Werthen der Handknitterung in Beziehung zu bringen, entschied ich mich, da die Ergebnisse der Anstalten sehr weit aus einander gingen, für möglichste Annäherung an die Charlottenburger Werthe und stellte daher für die bei 58—60 pCt. relativer Luftfeuchtigkeit im Mittel angestellten mechanischen Knitterungen folgende Abstufungen fest:

Tabelle IX

| Abstufungen der Charlottenburger Anstalt | 0 ausserordentl. gering | 1 sehr gering | 2 gering | 3 mittel-mässig | 4 zieml. gross | 5 gross | 6 sehr gross | 7 ausserordentl. gross |
|--|----------------------------|------------------|-------------|--------------------|-------------------|------------|-----------------|---------------------------|
| Die mechanische Knitterbarkeit liegt zwischen den Pressdrücken in cm Quecks. . . | 0—1/2 | 1/2 bis 2 1/2 | 2 1/2 bis 5 | 5—14 | 14—25 | 25 bis 45 | 45—75 | 76 und mehr |

In Tabelle X sind sämtliche Versuchsergebnisse zusammengestellt worden. Alle Papiersorten, mit Ausnahme von Nr. 30, welche von der mechanisch-technischen Sammlung in Riga und Nrn. 31 und 32, welche vom Lager der Ligatur-Papierfabrik bei Riga stammen, sind der Papierhandlung von A. Lyra in Riga entnommen und können unter den angegebenen Nummern von dieser jederzeit bezogen werden. Rubrik 1 enthält die Nummer der Papiersorten, Rubrik 2 die Nass- und Trockengewichte der einzelnen Sorten auf 1 qm, Rubrik 3 die Luftfeuchtigkeit bei den Festigkeitsprüfungen und Rubriken 4—7 die Ergebnisse der letzteren, Rubriken 8 und 9 den Mittelwerth aus den Ergebnissen der Quer- und Längsstreifen, der allein bei der Klassifikation der Papiere berücksichtigt wird. Die Rubriken 10—13 beziehen sich auf die mechanische Knitterung, und zwar giebt Rubrik 13 den kleinsten Reissdruck der Quer- oder Längsstreifen an, nach dessen Werth an der Hand der oben aufgestellten Stufentabelle IX der in Rubrik 14 eingetragene Widerstand gegen das mechanische Zerknittern oder kürzer, die mechanische Knitterbarkeit, bestimmt wurde. Rubriken 15 und 16 geben die amtlich ermittelten Widerstände gegen Zerknittern mit der Hand von Charlottenburg und Leipzig wieder.