

1 Zweck und Anwendungsbereich

Diese INGEDE-Methode beschreibt ein Verfahren zur vergleichenden Bewertung der Druckfarbenablösung von Deinkingstoff. Dabei soll mit Hilfe der Hyperwäsche die bei der Altpapierzerfaserung abgelöste, d. h. nicht mehr an den Fasern gebundene bzw. anhaftende Druckfarbe vollständig aus der Stoffsuspension entfernt und der hypergewaschene Siebrückstand bezüglich seiner optischen Eigenschaften (inkl. Reinheit) beurteilt werden.

2 Geräte und Prüfmittel

2.1 Hyperwäsche

Zur Hyperwäsche darf jedes Faserfraktioniergerät benutzt werden, welches den Anforderungen nach ZM V/1.4/86 oder TAPPI T233 cm erfüllt und die Verwendung von Sieb Nr. 50 (= 50 Maschen/Zoll) ermöglicht. Bei Verwendung von Faserfraktioniergeräten die den Anforderungen nach ZM V/1.1/66 genügen, sollte die Verwendung eines der ZM V/1.4/86 entsprechenden Siebes Nr. 50 möglich gemacht werden.

2.2 Bestimmung optischer Eigenschaften

Die Bestimmung erfolgt gemäß den INGEDE-Methoden 2 und 10. Zur Messung darf jede Messanordnung verwendet werden, die die Anforderungen nach DIN 53145 Teil 1 oder Teil 2 erfüllt. Dabei ist die Messgeometrie $d/0^\circ$ (diffuse Beleuchtung der Probe/Beobachtungswinkel senkrecht zur Probenebene) bevorzugt anzuwenden.

2.3 Schmutzpunktmessung

Zur Messung dient ein Bildanalysesystem,

bestehend aus Flachbettscanner und Personalcomputer mit geeignetem Steuer- und Auswertprogramm. Der Flachbettscanner soll nach dem Reflexionsprinzip arbeiten und die Messung einer Präparatfläche von mindestens 100 cm^2 ermöglichen, seine Mindestauflösung muss $600 \times 600 \text{ dpi}$ betragen. Die Software muss Anzahl und Fläche der Druckfarbenpartikel, unabhängig von der Helligkeit des Bildhintergrundes (Probeblatt) auswerten können.

3 Probenahme und Probenvorbereitung

Die Entnahme einer repräsentativen Stoffprobe kann entlang des Altpapieraufbereitungsprozesses erfolgen. Aufgrund der geringen Belastung mit Verunreinigungen wird empfohlen, Stoffproben erst nach der Grobsortierung und Grobreinigung zu entnehmen. Von der Stoffprobe ist die Stoffdichte nach DIN EN ISO 4119 zu bestimmen. Eine Teilmenge der Probe wird zur Hyperwäsche verwendet. Von der Stoffprobe sowie vom hypergewaschenen Siebrückstand werden Laborblätter gebildet, an denen optische Eigenschaften und Schmutzpunkte ermittelt werden.

Falls die entnommene Stoffprobe entlang des Deinkingprozesses keine Grobsortierung und Grobreinigung durchlaufen hat, so muss der Stoff vor der Hyperwäsche in der McNett-Kaskade im vorgeschalteten Brecht-Hollgerät vorsortiert werden.

4 Durchführung

4.1 Hyperwäsche

Die Hyperwäsche wird abweichend von dem Verfahren zur „Gleichzeitigen Bestimmung

des Gehalts an Splintern und Faserfraktionen“ gemäß ZM V/1.4/86 durchgeführt, bei der eine Faserfraktionierung nach McNett mit einer Splittergehaltsbestimmung nach Brecht-Holl gekoppelt ist. Die Abweichung von diesem Verfahren besteht darin, dass bei der Hyperwäsche ausschließlich die Benutzung der McNett-Kaskade nur mit dem Sieb Nr. 50 erfolgt. Eine weitere Abweichung zur ZM V/1.4/86 sind bei der hier beschriebenen Methode die Nutzung von $20 \pm 0,05$ g otro Stoff. Die Rückstandsmenge von Sieb Nr. 50 dient zur Herstellung der Laborblätter, wozu die Gewichtsbestimmung des auf dem eingesetzten, otro ausgewogenen Filter entwässerten hypergewaschenen Stoffs notwendig ist.

Bei der Hyperwäsche einer unsortierten Stoffprobe wird das vorgeschaltete Brecht-Holl-Gerät zur Vorsortierung eingesetzt. Bei der Hyperwäsche einer bereits vorsortierten Stoffprobe unterscheidet sich die hier beschriebene Methode durch die ausschließliche Benutzung der McNett-Kaskade mit dem Sieb Nr. 50.

$20 \pm 0,05$ g otro Stoff sind auf zwei Liter Suspensionsvolumen aufzufüllen. Beträgt die Stoffdichte der Stoffprobe weniger als 1 %, so entfällt dieser Verdünnungsschritt. Das Suspensionsvolumen ist unmittelbar vor der Zugabe durch mehrmaliges Umschütten zu homogenisieren und innerhalb von 30 Sekunden in die erste Sortierkammer (bestückt mit Sieb Nr. 50) der McNett-Kaskade zu füllen. Die eingetragene Stoffmenge wird 20 Minuten lang mit einem Waschwasserstrom von 10 l/min gewaschen.

Nach Beendigung der Hyperwäsche wird die Absaugtasse der Kammer geöffnet und der auf dem Filterpapier verbliebene hypergewaschene Rückstand mit einem Liter Wasser abgespült.

4.2 Laborblattbildung

Es sind jeweils vom Ausgangsstoff (zerfaserter, undeinkter Stoff) und vom Rückstand nach der Hyperwäsche zwei Laborblätter von $1,35 \pm 0,05$ g otro (45 g/m^2) zu bilden. Die Laborblattbildung vom ungewaschenen Ausgangsstoff erfolgt gemäß der INGEDE-Methode 10 mit Rückwasserführung. Die Laborblattbildung vom hypergewaschenen

Rückstand kann entgegen INGEDE-Methode 10 ohne Rückwasserführung erfolgen, da mit dem Waschvorgang bereits alle Bestandteile, die eine Rückwasserführung begründen, entfernt wurden.

4.3 Optische Messungen

Die Bestimmung der optischen Eigenschaften ist an den Laborblättern des Ausgangsstoffs und des Rückstandes der Hyperwäsche gemäß der INGEDE-Methoden 2 und 10 vorzunehmen.

Die Kalibrierung sowie die Einstellung des Messgerätes erfolgt gemäß INGEDE-Methode 2 (UV-Anteil = 0 %).

Es sind jeweils zwei Laborblätter zu vermessen, wobei pro Seite je zwei Messungen erfolgen. Die Laborblätter sind so zu teilen, dass ein opaker Blattstapel gewährleistet werden kann.

4.4 Messung der Schmutzpunkte

Es ist eine bildanalytische Schmutzpunktmessung an den Laborblättern des Ausgangsstoffes und des Rückstands der Hyperwäsche durchzuführen.

Auf einer größtmöglichen Messfläche sind jeweils Anzahl der Schmutzpunkte an der Ober- und Unterseite der Laborblätter zu bestimmen. Aus den Ergebnissen der Messungen beider Seiten ist der arithmetische Mittelwert zu bilden.

5 Auswertung der Messergebnisse

5.1 Optische Eigenschaften

Zur Bewertung der Druckfarbenablösung nach einer Hyperwäsche werden folgende Kenngrößen empfohlen:

- dichtebezogener Lichtabsorptionskoeffizient K
- Ink Detachment ID

$$ID = \frac{K_{UP} - K_{HP}}{K_{UP} - K_0} \cdot 100 [\%]$$

Für weitere Analysen kann auch noch der an den Fasern anhaftende Druckfarbenanteil INK_F bestimmt werden, wobei allerdings zu

berücksichtigen ist, dass für die Ermittlung von INK_F der Prüfaufwand deutlich zunimmt:

$$INK_F = 100 \cdot \left[\left(\frac{K_{UP} - K_{DP}}{K_{UP} - K_{HP}} \right) - \left(\frac{K_{UP} - K_{DP}}{K_{UP} - K_0} \right) \right]$$

Dabei sind:

K_{UP} – dichtebez. Lichtabsorptionskoeffizient
K der undeinkten Stoffprobe

K_{DP} – dichtebez. Lichtabsorptionskoeffizient
K der deinkten Stoffprobe

K_{HP} – dichtebez. Lichtabsorptionskoeffizient
K der undeinkten, hypergewaschenen
Stoffprobe

K_0 – dichtebez. Lichtabsorptionskoeffizient
K einer druckfarbenfreien Stoffprobe

5.2 Schmutzpunktmessung

Die Ergebnisse der Messungen sind umgerechnet auf 1 m² Probenfläche anzugeben. Aus Gründen der Übersichtlichkeit kann eine Einteilung der Ergebnisse in Klassen (K_i) flächengleicher Kreisdurchmesser erfolgen. Die Klasseneinteilung richtet sich nach den Möglichkeiten des Bildanalysesystems (Auflösevermögen des Scanners).

Schmutzpunktanzahl: 980 pro m²
Schmutzpunktfläche: 250 mm²/m²

6 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind anzugeben:

- Alle bei der Durchführung aufgetretenen Abweichungen von der Methodenbeschreibung sowie von zitierten Normen und Methodenbeschreibungen.
- Die Ergebnisse der Messungen der optischen Eigenschaften. Zu vermerken ist, mit welchem Beobachtungswinkel und für welche Lichtart die Werte berechnet wurden, wobei 2° Beobachtungswinkel und Normlichtart C zu bevorzugen sind.
- Der dichtebezogene Lichtabsorptionskoeffizient K in m²/kg der zerfaserten, un-

deinkten und der hypergewaschenen Stoffprobe sowie das daraus errechnete ID in Prozent sind im Protokoll anzugeben.

- Das zur Schmutzpunktmessung verwendete Messsystem mit seiner unteren Auflösungsgrenze (flächengleicher Kreisdurchmesser in µm).
- Gesamtanzahl und Gesamtfläche der Schmutzpunkte aller Klassen und gegebenenfalls detailliert aufgeschlüsselt in die einzelnen Klassen K_i flächengleicher Kreisdurchmesser.

7 Quellen

- In dieser Methode wird auf folgende Normen und Methodenbeschreibungen Bezug genommen:
- Zellcheming-Merkblatt V/1.4/86: Prüfung von Holzstoffen für Papier, Karton und Pappe. Gleichzeitige Bestimmung des Gehalts an Splintern und Faserfraktionen.
- TAPPI-Methode T233 cm: Fiber length of pulp by classification.
- Zellcheming-Merkblatt V/1.1/66: Prüfung von Holzstoffen.
- INGEDE-Methode 1: Herstellung von Musterblättern aus Deinkingstoff für die Bestimmung optischer Eigenschaften.
- INGEDE-Methode 2: Bestimmung optischer Eigenschaften von Deinkingstoff
- INGEDE-Methode 10: Quantitative Ermittlung des Druckfarbenaustrags beim Deinken von Altpapierstoffen (Ink Elimination IE)
- DIN EN ISO 4119: Halbstoffe: Bestimmung der Stoffdichte

*Entwurf der modifizierten Methode nach INGEDE-Projekt 69 99 IfP (12/2002)
INGEDE ÖA 7/2003*

INGEDE online:

E-Mail info@ingede.com

INGEDE im Internet: <http://www.ingede.com>