

<p><b>INGEDE- Methode 11</b></p> <p><b>Juli 2012</b></p> <p>14 Seiten</p>	<p><b>Bewertung der Rezyklierbarkeit von Druckprodukten – Prüfung der Deinkbarkeit –</b></p>	
---	--	---

## Einleitung

Die gute Rezyklierbarkeit von Druckprodukten ist eine entscheidende Voraussetzung für die Nachhaltigkeit des grafischen Papierkreislaufs. Es gehört zu den Schwerpunkten der Arbeit der INGEDE, die Rezyklierbarkeit sicherzustellen und zu verbessern.

Eine der Maßnahmen ist es, Werkzeuge zur Beurteilung der Wiederverwertbarkeit nach folgenden zwei Kriterien zur Verfügung zu stellen:

- Deinkbarkeit
- Sortierbarkeit von Klebstoffapplikationen

Hierfür wurde eine Reihe von Methoden entwickelt, die die üblichen Betriebsbedingungen von relevanten Prozessschritten in industriellen Deinkinganlagen unter standardisierten Bedingungen im Labor simulieren. Dies ermöglicht eine Einschätzung der relativen Belastung, die ein Druckprodukt für eine Deinkinganlage bedeutet. Deinkinganlagen, die Deinkingstoff für Zeitungen, Publikations- und andere Druck- und Schreibpapiere produzieren, verwenden vorwiegend Altpapiere mit einem signifikanten Anteil von Holzstoff. Diese Papiere werden üblicherweise in alkalischem Milieu deinkt. Dies ist mit dem Begriff „übliche Betriebsbedingungen“ gemeint. Druckprodukte, die zusammen mit Zeitungen und Magazinen in der Haushaltssammlung erfasst werden, werden ebenso bei diesen üblichen Betriebsbedingungen verarbeitet.

Diese Methode wurde entwickelt, um die Deinkbarkeit einzelner Druckprodukte beurteilen zu können.

## 1 Anwendungsbereich

Diese INGEDE-Methode beschreibt ein Vorgehen, um die Deinkbarkeit bedruckter Papiere durch ein alkalisches Flotations-Deinking zu bewerten. Sie kann für jede Art bedruckter Papierprodukte verwendet werden.

## 2 Begriffe und Definitionen

Deinkte Faserstoffsuspension (engl. **deinked pulp /DP**)

- Faserstoff von Druckprodukten, der nach dieser Methode deinkt wurde

Undeinkte Faserstoffsuspension (engl. **undeinked pulp /UP**)

- Faserstoff von Druckprodukten vor der Flotation, der mechanisch unter Zugabe von Deinkingchemikalien zerfasert wurde

### **3 Prinzip**

Die Flotation ist die am häufigsten eingesetzte Technik, um im Recyclingprozess Druckfarben von Papier zu entfernen. Diese INGEDE-Methode definiert im Labormaßstab die wesentlichen Schritte des Flotations-Deinkingprozesses: Zerfaserung und Flotation. Um das durchschnittliche Alter von Papier aus Haushaltsammlungen zu simulieren, enthält diese Methode eine beschleunigte Alterung. Besondere Aufmerksamkeit wurde darauf gelegt, eine Prozedur zu definieren, bei der kein unbedrucktes Papier benötigt wird. Der gesamte Laborablauf wird in Abbildung 3 dargestellt.

Die Deinkbarkeit wird anhand dreier Qualitätsparameter des deinkten Stoffes und zweier Prozessparameter bewertet.

Qualitätsparameter:

- Helligkeit
- Farbort
- Schmutzpunkte (in zwei verschiedenen Größenklassen)

Prozessparameter

- Grad der Druckfarbenentfernung
- Filtratverdunkelung

#### 4 Geräte und Hilfsmittel

##### 4.1 Geräte

- Trockenschrank mit freier oder erzwungener Belüftung oder mit Luftturbulenzen nach ISO 287
- Analysenwaage bis 1 000 g mit einer Genauigkeit von mindestens 0,001 g
- Präzisionswaage bis zu 3 000 g mit einer Genauigkeit von mindestens 0,1 g
- Hobart-Pulper N 50, erhältlich bei Hobart GmbH. Nutzen Sie den unten abgebildeten Rührertyp und eine vergleichbare Abdeckung. Zusätzlich ist es möglich, einen Drehzahlmesser zu installieren, welcher das Gerät automatisch stoppt.



**Abbildung 1: Rührer des Hobart-Pulpers**



**Abbildung 2: Deckel des Hobart-Pulpers**

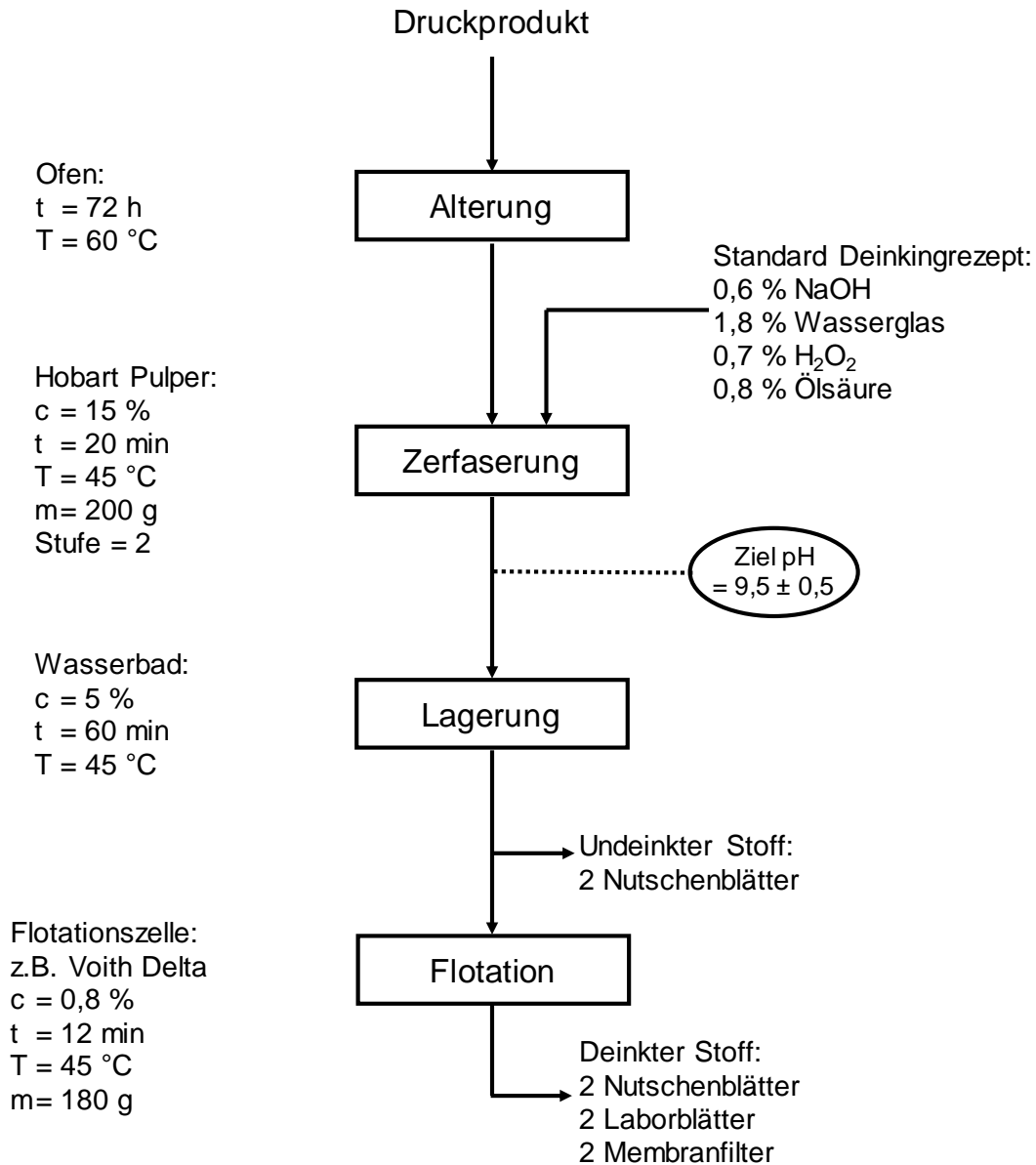
- Beheizbares Wasserbad
- Beheizbare Rührplatte oder handelsüblicher Wasserkocher
- Laborflotationszelle (Referenz: PTS-Zelle, Voith Delta 25™)
- Kunststoffschaber (im Falle der PTS-Zelle)
- Becher
- Muffelofen, bei dem eine Temperatur von 525 °C eingestellt werden kann
- pH-Meter mit einer Genauigkeit von 0,1 Punkten

Falls andere Geräte verwendet werden, ist dies im Ergebnisprotokoll zu vermerken.

##### 4.2 Chemikalien

- Natronlauge (NaOH), p. A., CAS # 1310-73-2
- Wasserglas 1,3–1,4 g/cm<sup>3</sup> (38–40 °Bé)
- Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), z. B. 35 %
- Ölsäure (C<sub>18</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>), extra rein, CAS # 112-80-1, z. B. Merck Artikel Nr. 1.00471
- Calciumchlorid-Dihydrat (CaCl<sub>2</sub> · 2 H<sub>2</sub>O), CAS # 10035-04-8

**5 Vorgehensweise**



**Abbildung 3: Vorgehen für die Deinkbarkeitsprüfung mit Standard-Deinkingrezeptur**

### **5.1 Probenahme**

Druckprodukte, die für den Test benutzt werden, dürfen nicht geteilt werden. Es wird mindestens 250 g ofentrockenes Probematerial benötigt.

### **5.2 Kennzeichnung**

Jedes Druckprodukt wird, soweit bekannt, durch Titel, Verlag, Veröffentlichungsdatum, Produktkategorie, Druckverfahren und Papierqualität beschrieben. Der Aschegehalt des Papiermusters ist zu bestimmen.

Das gesamte Druckprodukt wird gewogen. Nach dem Wiegen werden alle Einlagen und alle papierfremden Produktmaterialien von dem Druckprodukt entfernt, um deren Anteil am Gesamtgewicht des Produkts zu bestimmen.

### **5.3 Entfernung von Klebstoffapplikationen**

Um das Stickypotential des gedruckten Produktes unabhängig bewerten zu können, trennen Sie alle offensichtlichen Klebstoffapplikationen ab, beschriften Sie diese nach ihrer Verwendung und lagern diese separat.

Kleberücken von Magazinen oder Katalogen sollten nach INGEDE-Methode 12 separiert werden.

### **5.4 Beschleunigte Alterung**

Die Proben werden für 72 Stunden bei  $60 \pm 3$  °C in einem Trockenschrank gelagert.

Die beschleunigte Alterung der Probe ist nötig, da die Lagerung von Altpapier das Deinkingergebnis beeinflussen kann. Die beschleunigten Alterungsbedingungen entsprechen einer natürlichen Alterung von drei bis sechs Monaten.

### **5.5 Zerkleinerung der Proben**

Die gealterten Proben werden in Stücke von  $2 \times 2$  cm<sup>2</sup> gerissen und klimatisiert. Ein Teil der klimatisierten Probe (mindestens 50 g) wird verwendet, um den Feuchtegehalt nach ISO 287 zu bestimmen. Basierend auf dem erhaltenen Ergebnis ist, ausgehend von dem vorgeschriebenen ofentrockenem Gewicht, das benötigte lutro-Gewicht der Probe zu berechnen.

### **5.6 Wiegen der Probe**

Nach einer händischen Homogenisierung wird eine ofentrockene Probe von 200 g abgewogen.

### **5.7 Vorbereitung des Verdünnungswassers**

Während der Behandlung der Druckprodukte im Labor (5.9 bis 5.13) ist vorbereitetes Verdünnungswasser zu verwenden, um die vorgeschriebene Wasserhärte zu erhalten.

Um die vorgeschriebene Wasserhärte zu erhalten, wird Calciumchlorid-Dihydrat ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) in deionisiertem Wasser gelöst, bis die Konzentration der Calciumionen 3,21 mmol/l erreicht. Dies entspricht 128 mg  $\text{Ca}^{2+}$ /l bzw. 472 mg Calciumchlorid-Dihydrat.

Sofern Leitungswasser verwendet wird, ist dies mit der Angabe der Wasserhärte im Ergebnisprotokoll zu vermerken.

Während der Probenverarbeitung soll eine konstante Temperatur von 45 °C aufrechterhalten werden. Das Verdünnungswasser sollte hierfür in einem Wasserbad gelagert werden, dessen Temperatur entsprechend kontrolliert werden kann. Man kann auch einen Teil des Wassers mittels Wasserkocher auf eine deutlich höhere Temperatur erwärmen und dieses dann mit kaltem Verdünnungswasser auf die angestrebte Temperatur verdünnen. Es ist nicht ratsam, die einzelnen Lösungen (Verdünnungswasser, chemische Stammlösung und Peroxid) separat aufzuheizen.

### 5.8 Vorbereitung und Dosierung der Chemikalien

Die Standardrezeptur ist die folgende:

**Tabelle 1 Standard-Deinkingrezept**

Chemikalie	Dosierung (bezogen auf das ofentrockene Papier)
Natriumhydroxid	0,6 % (100 %)*
Natriumsilikat (Wasserglas)	1,8 % (1,3–1,4 g/cm <sup>3</sup> )*
Wasserstoffperoxid	0,7 % (100 %)
Ölsäure	0,8 % (extra rein)

\*Nur wenn der pH-Wert nach der Zerkleinerung entweder zu niedrig oder zu hoch bzw. vor der Flotation zu niedrig ist, muss die Dosierung der Natronlauge und des Wasserglases angepasst werden (s. 5.10)

Stellen Sie sicher, dass die Chemikaliendosierung eine relative Toleranz von  $\pm 1$  % nicht überschreitet.

Es bietet sich an, eine Stammlösung mit zwei Litern anzusetzen, welche für fünf Versuche ausreicht. Lösen Sie hierzu 6 g Natriumhydroxid in deionisiertem Wasser, erwärmen Sie die Lösung langsam auf ca. 60 °C und geben dann 8 g Ölsäure dazu. Rühren Sie bis die Lösung klar wird, dann dosieren Sie 18 g Wasserglas zu und füllen die Lösung mit deionisiertem Wasser auf zwei Liter auf. Die Bildung der Seife reduziert die Alkalinität. Um die Ölsäure zu neutralisieren werden 0,114 % Natriumhydroxid benötigt.

Bereiten Sie zusätzlich für jeden Versuch 100 ml Wasserstoffperoxidlösung mit deionisiertem kaltem Wasser vor.

### 5.9 Zerkleinerung

Füllen Sie den Hobart-Pulper mit der vorgeschriebenen Probenmenge (200 g o.tro). Nehmen Sie 400 ml der chemischen Stammlösung und füllen Sie diese bis zu einem Volumen von 1233 ml mit dem entsprechend temperierten Verdünnungswasser auf. Geben Sie diese Lösung in den Behälter und starten Sie den Hobart-Pulper für einige Sekunden. Halten Sie ihn wieder an und

schieben Papierablagerungen von der Behälterwand nach unten. Wiederholen Sie diesen Schritt so häufig wie nötig.

Nach dem ersten Stopp geben Sie die Peroxidlösung zu (100 ml). Die Stoffdichte ist nun 15 %. Desintegrieren Sie unmittelbar danach für 20 min bei 45 °C und Rotorgeschwindigkeit 2.

Decken Sie das Gefäß während der Desintegration ab – beispielsweise mit einem eng anliegenden Kunststoffdeckel geeigneter Größe (s. Abbildung 2) –, um die Temperatur konstant zu halten und Verluste durch Spritzen zu vermeiden.

### **5.10 pH-Wert nach Zerfaserung**

Messen Sie nach Ende der Zerfaserung den pH-Wert. Um eine genaue Messung des pH-Werts nach dem Zerfasern zu erhalten, gewinnt man eine kleine Menge Filtrat durch Auspressen des Faserbreis.

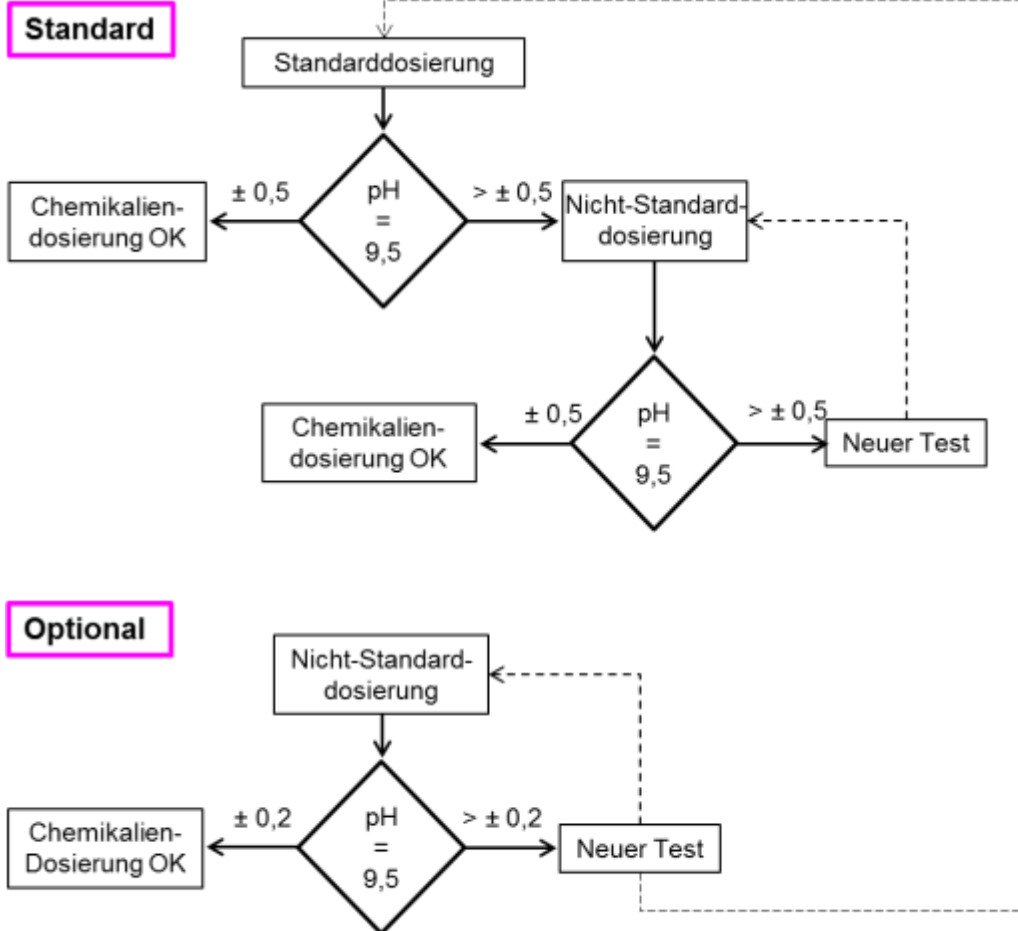
Der Zielwert liegt bei pH 9,5.

Wenn die Standard-Chemikalienrezeptur aus Kapitel 5.8 verwendet wird, ist der erlaubte Bereich des pH-Werts  $9,5 \pm 0,5$ . Wenn der pH-Wert außerhalb dieses Bereichs liegt, muss die Probe verworfen werden, und der Test mit einer angepassten Dosierung der Chemikalien wiederholt werden. Ist der pH-Wert nach dem Zerfasern zu niedrig, wird der Natriumhydroxidgehalt erhöht. Falls der pH-Wert zu hoch ist, wird der Natriumhydroxid- und Wasserglasgehalt im gleichen Verhältnis verringert. Die Mindestdosierung von Natriumhydroxid liegt bei 0,2 %.

Sofern nicht mit der Standard-Chemikalienrezeptur begonnen wird, verringert sich die Toleranz des pH-Wertes auf  $9,5 \pm 0,2$ .

Abbildung 4 zeigt die Verfahrensweise, wenn mit Standard-Chemikalienrezeptur bzw. Nicht-Standard-Chemikalienrezeptur begonnen wird.

Anhang A beschreibt eine Methode, um den pH-Wert mit einer kleineren Menge an Faserstoff testen zu können. Sie gibt eine Orientierung, ob ein zu hoher oder zu niedriger pH-Wert erwartet werden kann. Dieses Prinzip der Vorprüfung ist auch mit anderen Chemikaliendosierungen anwendbar, jedoch ersetzt sie nicht das eigentliche Zerfasern mit 200 g otro Faserstoff. Die Anforderungen an den pH-Wert müssen unabhängig von den Vorversuchen erfüllt werden.



**Abbildung 4: pH-Wert Toleranzen**

### 5.11 Lagerung

Die Stoffmenge, die für die weitere Aufbereitung benötigt wird, hängt von der benötigten Menge der Labor- und Nutschenblätter ab. (vgl. 5.14). Es werden mindestens 12 g Faserstoff otro undeinkt (UP) und 15 g Faserstoff otro deinkt (DP) benötigt. Die Stoffverluste unterscheiden sich je nach Druckprodukt und können bis zu 50 % bei der Flotation betragen.

Die Lagerung der für die weitere Aufbereitung erforderlichen Stoffmengen erfolgt für 60 min im Wasserbad bei einer Stoffdichte von 5 % und 45 °C. Das Verdünnungswasser muss auf eine Temperatur von 45 °C und auf die erforderliche Wasserhärte gebracht worden sein.

Messen Sie den pH-Wert vor und nach der Verweilzeit. Der pH-Wert kann mit hinreichender Genauigkeit bei dieser Stoffdichte in der Suspension gemessen werden. Trotzdem wird empfohlen, den pH-Wert von und nach der Verweilzeit in einem Filtrat zu messen, um die Messgenauigkeit zu erhöhen. Dieses Filtrat kann erzeugt werden, indem man ein kleines Küchensieb in die



Oberfläche der Fasersuspension drückt. Die pH-Elektrode kann dann in das Filtrat, welches sich im Inneren des Siebs bildet, getaucht werden.

### **5.12 Verdünnung**

Nach der Lagerung des Faserstoffs muss dieser vor der Weiterbehandlung mit 45 °C warmem Wasser verdünnt werden, um chemische Reaktionen abubrechen. Verwenden Sie Leitungswasser für die undeinkte Probe. Der Faserstoff für das Deinking wird mit auf die Wasserhärte eingestelltem und vorgewärmtem Wasser verdünnt. Die Stoffdichte nach der Verdünnung sollte ca. 1 % sein, es kann auch die erforderliche Stoffdichte für die Flotation eingestellt werden.

Messen Sie den pH-Wert. Er sollte bei Flotationsstoffdichte größer oder gleich pH 7,5 sein, vorausgesetzt dass der pH-Bereich nach dem Zerfasern eingehalten wurde. Sofern der pH-Wert vor der Flotation unter 7,5 ist, muss der Versuch verworfen und mit höherer Natriumhydroxidkonzentration wiederholt werden.

Starten Sie die Flotation vor der Verarbeitung der undeinkten Probe.

### **5.13 Flotation**

Wärmen Sie die Zelle mit heißem Wasser vor, sofern diese große Metallteile hat. Nach einigen Minuten entleeren Sie die Zelle wieder und füllen zunächst etwas auf 45 °C vorgewärmtes Verdünnungswasser ein, um späteren konzentrierten Stoffansammlungen in toten Ecken vorzubeugen. Füllen Sie die verdünnte Probe in die Flotationszelle, ergänzen Sie mit Verdünnungswasser und verfahren Sie nach den Anweisungen für die verwendete Flotationszelle weiter. Der Startpunkt der Flotation ist der Beginn der Luftzufuhr. Die Prozesszeit ist in den folgenden Instruktionen für die empfohlenen Flotationszellen beschrieben. Für hier nicht beschriebene Zellen sollte der Prozess solange betrieben werden, bis der Status der Hyperflotation erreicht ist.

#### **5.13.1 PTS-Flotationszelle**

Verwenden Sie die folgenden Einstellungen für die Flotation: Luftzufuhr 60 l/h, Rührerdrehzahl in der Suspension 1200 min<sup>-1</sup>, Flotationsdauer 10 min, Suspensionstemperatur ca. 45 °C, Konzentration ca. 0,8 % am Anfang mit 12 g otro Faserstoff.

Während der gesamten Flotationsdauer wird mit dem Schaber der Schaum möglichst ohne Faserstoff entfernt. Das abgeschöpfte Rejekt wird in einem Behälter gesammelt. Füllen Sie kontinuierlich Verdünnungswasser nach, um die Drainageverluste zu kompensieren, so dass die Zelle während der gesamten Flotationszeit gleichbleibend bis zum Überlauf gefüllt bleibt.

Nach 10 min Flotation werden die Luftzufuhr und das Rührwerk gestoppt. Nutzen Sie Verdünnungswasser, um alle Rejekte vom Überlauf in den Sammelbehälter zu spülen. Anschließend wird der Schaum entwässert. Bestimmen Sie den Anteil des getrockneten Überlaufs nach ISO 4119 und benutzen Sie diesen zur Bestimmung der Flotationsausbeute.

### **5.13.2 Voith Delta 25™**

Die Luftzufuhr ist auf ca. 7 l/min einzustellen. Nutzen Sie das Hersteller-Kalibrierblatt, um den entsprechenden Skalenwert zu finden. Die anderen Parameter sind: Flotationsdauer 12 min, Suspensionstemperatur ca. 45 °C, Konzentration 0,8 % am Anfang mit 180 g otro Faserstoff.

Ergänzen Sie mehrmals während der Flotation mit eingestelltem, 45 °C warmem Wasser, um das Niveau der belüfteten Suspension in der Zelle zu halten. Im Falle von geringer Schaumbildung erhöhen Sie das Niveau, um den Schaumüberlauf zu gewährleisten.

Schließen Sie nach Ende der Flotation die Luftzufuhr. Verwenden Sie Verdünnungswasser um alle Rejekte im Überlauf in den Sammelbehälter zu spülen. Anschließend wird der Schaum entwässert. Bestimmen Sie den Anteil des getrockneten Überlaufs nach ISO 4119 und benutzen Sie diesen zur Bestimmung der Flotationsausbeute.

### **5.13.3 Andere Laborflotationszellen**

Verwenden Sie die Flotationsparameter und Bedingungen, die den Standardbedingungen in Laborverfahren für deinkte, recycelte Faserstoffe entsprechen.

Die Flotation soll solange laufen, bis der Zustand der Hyperflotation erreicht ist. Wählen Sie die Flotationszeit so, dass ein Maximum an Helligkeit und Druckfarbenentfernung erreicht wird.

### **5.14 Anfertigung der Proben**

Vom undeinkten Faserstoff (UP) werden zwei Nutschenblätter und vom deinkten Faserstoff (DP) zwei Nutschenblätter und zwei Laborblätter für die optische Auswertung benötigt. Um die Filtratqualität beurteilen zu können, werden zusätzlich zwei Membranfilterproben vom Filtrat der Nutschenblätter des deinkten Faserstoffes (DP) benötigt. Diese werden nach INGEDE-Methode 1 hergestellt.

### **5.15 Analysen**

An den klimatisierten Nutschenblättern, Laborblättern und Filtratfiltern werden folgende optische Eigenschaften entsprechend der INGEDE-Methode 2 bestimmt:

- Helligkeit Y des DP
- L<sup>\*</sup>-, a<sup>\*</sup>-, b<sup>\*</sup>-Farbkoeffizienten des DP
- Druckfarbenentfernung (Ink Elimination) IE<sub>700</sub> und/oder IE<sub>ERIC</sub>
- Filtratverdunkelung ΔY des DP
- Schmutzpunktfäche A des DP

Messen Sie die Stoffdichte, damit die geforderten Bedingungen gewährleistet sind, z. B. für Verweilzeit und Flotation. Nutzen Sie die Nutschenblätter, die Sie für die Stoffdichten hergestellt haben, um den Aschegehalt von undeinkten Faserstoff (UP) und deinkten Faserstoff (DP) nach ISO 1762 zu ermitteln.

Vor der Flotation müssen die Stoffmengen gemessen werden, ebenso die vom Rejekt, damit die Ausbeuten, Gesamtausbeute und Faserausbeute, berechnet werden kann. Achten Sie auf die korrekte Menge otro Stoff vor der Flotation.

Die Flotationsausbeute wird wie folgt berechnet:

Ausbeute (Gesamtausbeute)

$$Ausbeute = \frac{(c_{UP} * m_{UP}) - (c_{Schaum} * m_{Schaum})}{(c_{UP} * m_{UP})} * 100\%$$

Mit

$c_{UP}$ in g/kg	Stoffdichte UP
$m_{UP}$ in kg	Masse vor der Flotation UP
$c_{Schaum}$ in g/kg	Stoffdichte des Überlaufs
$m_{Schaum}$ in kg	Masse Überlauf

Faserausbeute

$$Faserausbeute = Ausbeute * \frac{1 - Asche_{DP}}{1 - Asche_{UP}}$$

Mit

$Asche_{DP}$	Aschegehalt DP
$Asche_{UP}$	Aschegehalt UP

## 6 Bericht

Folgende Angaben sollen im Ergebnisprotokoll festgehalten werden:

- Beschreibung des Druckprodukts wie Name, Herausgeber, Ausgabedatum, Produktkategorie, Druckprozess, Papierqualität und Aschegehalt
- Masseanteil von Beilagen und papierfremdem Material in %
- Anzahl und Art der Klebstoffapplikationen
- pH-Wert nach der Zerfaserung, vor und nach der Verweilzeit und vor der Flotation
- Chemikaliendosierung bei der Zerfaserung
- Aschegehalt von UP und DP
- Flotationsausbeute in %
- Faserausbeute in %
- Überlaufmasse  $m_{\text{Schaum}}$
- Stoffdichte des Überlaufs  $c_{\text{Schaum}}$
- Helligkeit des DP
- $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  des DP
- Druckfarbenentfernung  $IE_{700}$  in %,  $R_{\infty,UP}$ ,  $R_{\infty,DP}$  bei 700 nm
- Alternativ zu  $IE_{700}$  kann die Druckfarbenentfernung mit ERIC-Werten ( $IE_{ERIC}$ ) bestimmt werden
- Filtratverdunkelung  $\Delta Y$  des DP
- Schmutzpunktfläche des DP in  $\text{mm}^2/\text{m}^2$  in zwei Kategorien mit der Schmutzpunktfläche  $> 50 \mu\text{m}$  und  $> 250 \mu\text{m}$

Gegebenenfalls Abweichungen von den Bedingungen, die in dieser Methode festgelegt wurden (z. B. Pulper, Spezifikationen der Flotationszelle, Flotationsbedingungen).

Weitere optische Eigenschaften des undeinkten und deinkten Faserstoffs, die mitgemessen wurden, sowie deren jeweilige Filtratqualitäten können ebenfalls angegeben werden.

## 7 Quellen

### 7.1 Zitierte Normen und Methoden

- INGEDE-Methode 1: Herstellung von Laborblättern aus Deinkingstoff für die Bestimmung optischer Eigenschaften
- INGEDE-Methode 2: Bestimmung der optischen Eigenschaften von Faserstoffen und Filtraten aus dem Deinkingprozess
- INGEDE-Methode 12: Beurteilung der Rezyklierbarkeit von Druckprodukten – Prüfung des Fragmentierverhaltens von Klebstoffapplikationen –
- ISO 287 Papier und Pappe – Bestimmung des Feuchtegehalts eines Lieferpostens – Wärmeschränkverfahren

- ISO 1762 Papier, Pappe und Halbstoffe – Bestimmung des Glührückstands bei 525 °C (Aschegehalt)
- ISO 4119 Halbstoffe – Bestimmung der Stoffdichte
- ISO 5263-1 Faserstoffe – Nassaufschlagen im Labor – Teil 1: Aufschlagen von Chemiezellstoff
- ISO 5269-2 Laborblattbildung für physikalische Prüfungen – Teil 2: Rapid-Köthen-Verfahren

## **7.2 Literatur und andere Dokumente**

- European Recovered Paper Council, Assessment of Print Product Recyclability – Deinkability Score – User’s Manual, March 2009, [www.paperforrecycling.eu](http://www.paperforrecycling.eu)

## **7.3 Herkunft**

Diese Methode wurde zum ersten Mal 2001 veröffentlicht. Sie wurde 2007 nach den Definitionen des INGEDE-Projekts „85 02 CTP/PMV/PTS – European Deinkability Method“ umfangreich überarbeitet. 2009 wurden die Kriterien des pH-Wertes nach der Zerkleinerung und vor der Flotation ergänzt. Nachdem ausreichend Erfahrungen vorlagen, wurde die Vorgehensweise hinsichtlich der pH-Wert-Kriterien in dieser Version ergänzt.

### **Kontakt:**

INGEDE e.V. (Internationale Forschungsgemeinschaft Deinking-Technik e.V.)

Geschäftsstelle

Gerokstr. 40

74321 Bietigheim-Bissingen, Deutschland

Tel. +49 7142 7742-81

Fax +49 7142 7742-80

E-Mail [office@ingede.org](mailto:office@ingede.org)

**Anhang:**

**Bestimmung des pH-Werts mit kleinerer Probenmenge**

Für den Fall, dass nicht genügend Probenmaterial zur Verfügung steht, um die Zerfaserung zu wiederholen, untersuchen Sie eine kleine Probe vorab. Verwenden Sie 20 g Probe mit 40 ml vorgewärmter Stammlösung und ergänzen Sie mit temperiertem Verdünnungswasser auf 123 ml. Bereiten Sie 10 ml der Peroxid-Lösung vor. Zerfasern Sie die Probe mit einem Dispergiergerät (z. B. Stabmixer, Labordesintegrator), stoppen Sie nach einigen Sekunden und geben Sie die Peroxid-Lösung zu. Zerfasern Sie, bis der gesamte Stoff zerfasert ist. Nach 20 Minuten Verweilzeit bei 45 °C bestimmen Sie den pH-Wert.