

E. KRAUTHAUF, Schongau, Deutschland

Die Rezyklierbarkeit von Druckerzeugnissen beginnt bei der Produktgestaltung

Print product recyclability starts with the design process

Zusammenfassung

Der Einsatz von gebrauchten graphischen Papieren für die Herstellung von graphischen Papieren steigt ständig und deinkter Altpapierstoff (DIP) wird vermehrt in höherwertigen, meist holzhaltigen Druckpapieren eingesetzt.

Höherwertige Druckpapiere stellen auch höhere Anforderungen an die optischen Eigenschaften und die Sauberkeit des DIP. Um dies zu erreichen, sind die Anforderungen an die Qualität der eingesetzten Altpapiersorten höher, deren Erfüllung ist schwieriger und erfordert zusätzliche Maßnahmen.

Die Qualität der gebrauchten graphischen Papiere wird im Wesentlichen von zwei Faktoren bestimmt, den Rezyklierbarkeitseigenschaften von Druckerzeugnissen und der Qualität der angelieferten gebrauchten graphischen Papiere. Um Verbesserungen zu erzielen, besteht Handlungsbedarf auf beiden Ebenen.

Die wesentlichen Einflussgrößen, die die **Rezyklierbarkeit** bestimmen, sind einerseits der Grad der Druckfarbenablösung und -entfernung sowie andererseits der Grad der Absortierbarkeit der bei der Herstellung von Druckerzeugnissen verwendeten Klebstoffapplikationen im Deinkingprozess. In den letzten Jahren wurden auf Initiative der INGEDE Methoden entwickelt, mit denen diese Einflussgrößen gemessen und bewertet werden können. Mit Reihenuntersuchungen an Druckerzeugnissen wurden Datenbanken erstellt und laufend erweitert. In Zusammenarbeit mit Mitgliedern der graphischen Papierkette werden Schritte beraten, um "Ausreißer nach unten" möglichst vermeiden zu lernen.

Im November 2001 wurde die Fortschreibung der „Selbstverpflichtung für eine Rücknahme und Verwertung gebrauchter graphischer Papiere“ der Arbeitsgemeinschaft Graphische Papiere vom Bundesminister für Umwelt begrüßt und akzeptiert. Sie fordert Mitglieder auf, u. a. an der Verbesserung der Rezyklierbarkeit graphischer Druckerzeugnisse zu arbeiten.

Die **Qualität gebrauchter graphischer Papiere** wird in hohem Maße von ihrer Sauberkeit, einem niedrigen Gehalt an unerwünschten und ungeeigneten Stoffen und einer kurzen Umschlagszeit vom Gebrauch bis zur Verwertung bestimmt. Alle Bestrebungen der letzten Jahre, den Anteil an ungeeigneten Stoffen nachhaltig unter die 1999 vereinbarte Grenze von 2,5 % zu bringen, waren nicht erfolgreich. Die manuelle Sortierung von Altpapier hat scheinbar ihre Grenze erreicht und voraussichtlich werden erst automatisierte Sortieranlagen zu dem Ziel führen, den Anteil unerwünschter Stoffe konstant unter 1,5 % zu bringen. Bis dahin bleibt es unerlässlich, in konventionellen Sortieranlagen durch Qualität der Arbeit und Erhöhung der Mechanisierung der Sortiereinrichtungen an der Sicherung konstanter Qualität zu arbeiten. Die in Deutschland überwiegend gemischte Erfassung von Altpapier im Haushalt macht die Aufgabe nicht einfacher, das Problem muss aber dauerhaft einer Lösung zugeführt werden.

PTS-CTP

Deinking-Symposium 2002

Dr. Erwin Krauthauf
Hindenburgstraße 17
86956 Schongau
Deutschland
Ek@ingede.de

1 Einleitung

Der Einsatz von Altpapier in Neupapieren ist eine seit vielen Jahren bewährte und geübte Praxis. Altpapier ist ein Rohstoff, der aus unterschiedlichen Gesichtspunkten betrachtet Sinn macht und dessen Bedarf ständig steigt. Inzwischen ist es ein nicht nur mehr auf Europa beschränkter Standard, dass Papiersorten wie z. B. Zeitungsdruckpapier aus ausschließlich aufbereitetem und deinktem Altpapier (DIP) hergestellt werden. Aus Kostengründen und heute leider immer weniger aus der Sicht ökologischer Ansprüche wird DIP in steigenden Mengen auch in höherwertigen graphischen Papieren, wie in online hergestellten Naturtiefdruckpapieren (SCB) und LWC-Papieren, eingesetzt.

Einerseits führt die Steigerung des Aufkommens von gebrauchten graphischen Papieren dazu, dass auch Papiere erfasst werden, die schwerer aufzubereiten sind, und andererseits stellen höherwertige graphische Papiere einen höheren Anspruch an die Qualität des DIP. Diesem Gegensatz muss einerseits in der Altpapieraufbereitung dadurch Rechnung getragen werden, dass zusätzliche Aufbereitungsschritte eingerichtet werden, und das beeinflusst die Herstellungskosten negativ. Andererseits ist es daher notwendig, dass auch Maßnahmen ergriffen werden, die Recyklierbarkeit von graphischen Druckerzeugnissen zu verbessern oder zumindest nicht durch zusätzliche Anforderungen an die Druckerzeugnisse zu verschlechtern.

Die Rahmenbedingungen wurden in Deutschland und in Europa geschaffen und vereinbart, aber die Umsetzung in der täglichen Arbeit lässt noch viel zu wünschen übrig. Grund dafür ist nicht immer nur die mangelnde Bereitschaft zur Anpassung oder Änderung der Prozesse, sondern es fehlt vielmehr an der Veränderung des Verhaltens bzw. des Bewusstseins, dass diese Notwendigkeit besteht. Verbesserungen auf Dauer können aber nur mit einem geänderten Problembewusstsein erreicht werden. Die Internationale Forschungsgemeinschaft Deinking-Technik e.V. (INGEDE) arbeitet an dieser Aufgabe seit mehr als zehn Jahren und blickt auf manche Erfolge zurück.

2 Altpapiereinsatz in graphischen Papieren

In Deutschland hat sich die Altpapier-Rücklaufquote in den letzten Jahren bei etwas über 70 % stabilisiert und die Altpapier-Einsatzquote pendelte sich bei 60 % ein.

Im Bereich der graphischen Papiere ist der Einsatz von gebrauchten graphischen Papieren weit über die Erwartungen gestiegen. Die aktuellen Zahlen (Abb. 1) ergeben jedoch, dass der Anteil in höherwertigen Papiersorten mit 18 % im Jahr 2000 trotzdem immer noch vergleichsweise niedrig geblieben ist und Möglichkeiten zur Steigerung offen lässt.¹

Paper grades <i>Papiersorten</i>	Production <i>Erzeugung</i> 1000 t	Utilisation rate <i>Altpapier Einsatzquote</i> %	Recovered Paper Usage <i>Altpapier Verbrauch</i> 1000 t
Newsprint <i>Zeitungsdruckpapier</i>	1806	117	2113
Other graphic paper grades <i>Sonstige grafische Papiere inkl. Recyclingpapiere und Naturzeitschriftenpapiere</i>	7320	18	1263
Total graphic paper <i>Druck- und Pressepapiere, Büro- und Administrationspapiere</i>	9126	37	3376

Source: VDP "Papier 2001"

Abb. 1: Recovered paper usage in graphic papers, produced in Germany 2000

Altpapiereinsatz in Druck- und Pressepapieren in Deutschland 2000

In Europa sind diese Zahlen von Land zu Land unterschiedlich. Die Bilanz beweist, dass die aktuellen Einsatzquoten noch beträchtliche Möglichkeiten zur Steigerung offen lassen, wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, die die von der CEPI veröffentlichten Zahlen für das Jahr 2000 zusammenfasst.²

	Production	Use of Recycled Paper	Utilisation rate %
Newsprint	10,573	6,958	65.8
Other graphic papers	35,052	2,652	7.6
Total graphic papers	45,625	9.610	21.1
Packaging papers	35,758	26,208	73.3
Household & Sanitary	5,313	3,414	64.3
Others	3,842	1,903	49.5
Total	90,514	41,135	45.4

Abb. 2: CEPI-European Paper Industry Consumption of different recovered Paper Grades by End-use Sector (Year 2000)

Hier muss auch noch darauf hingewiesen werden, dass der Anteil an getrennt erfassten, höherwertigen Altpapiersorten unbefriedigend gering ist. Es besteht ein großer Bedarf an höherwertigem Altpapier, dem ein vergleichsweise geringes Angebot gegenüber steht. Die getrennte Erfassung von Büroaltpapieren wäre ein richtiger Schritt in diese Richtung, der jedoch leider nicht konsequent

gegangen wird. Mit welchen Ergebnissen gerechnet werden könnte, wurde in einem mit öffentlichen Mitteln geförderten Projekt der INGEDE untersucht und darüber berichtet.³

3 Die politischen Rahmenbedingungen

In Deutschland wurde bereits im Jahr 1994 die „Freiwillige Selbstverpflichtung für eine Rücknahme und Verwertung gebrauchter graphischer Papiere“ von der Arbeitsgemeinschaft Graphische Papiere (AGRAPA) vereinbart und vom Bundesminister für Umwelt anstelle des Erlasses einer Verordnung akzeptiert. Nach mehr als sechs Jahren erfolgreicher Umsetzung begrüßte und akzeptierte der amtierende Bundesminister für Umwelt, Herr J. Trittin, im November 2001 die Fortschreibung der Selbstverpflichtung. War 1994 noch die Zusage, im Jahr 2000 60 % gebrauchter graphischer Papiere wiederzuverwerten, so wird nun eine konstante Verwertung von 80 ± 3 % zugesagt und erreicht. Jährlich erfasst und dokumentiert die GesPaRec die erfolgreiche Umsetzung der Selbstverpflichtung.⁴

In Europa hat die CEPI zusammen mit der ERPA die „Europäische Erklärung zur Wiederverwertung von Papier“ veröffentlicht, sie ist eine auf Europa erweiterte Selbstverpflichtung. Die CEPI wirbt nun darum, dass weitere Verbände der europäischen Papierkette der Erklärung beitreten und damit im Laufe der nächsten Jahre eine europäische AGRAPA entstehen wird, deren Mitglieder sich dem Ziel, eine Erfassungs- und Verwertungsquote für gebrauchte Papiere in Europa zu garantieren, verpflichtet fühlen.

In der Fortschreibung der deutschen Selbstverpflichtung werden Zusagen der Mitglieder der AGRAPA erneuert:

- Die Papierhersteller werden unter anderem Forschung und Entwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität graphischer Altpapiere, sowohl bei der Papiererzeugung, der Erfassung und Sortierung als auch bei deren Aufbereitung und Verwertung, fördern.
- Die Verleger und die Druckindustrie bekräftigen ihre Verpflichtung, soweit möglich und wirtschaftlich zumutbar, unter anderem „Fertigungsmaterialien und -hilfsmittel (insbesondere Druckfarben und Klebstoffe) und Drucktechniken einzusetzen, die eine ordnungsgemäße, schadlose und verarbeitungstechnisch möglichst optimale Verwertung graphischer Papiere nicht behindern“.

Die Mitglieder der Papierkette in Deutschland veröffentlichten darüber hinaus im Juli 2001 eine Erklärung „Presse-Druckerzeugnisse und Ökologie“, in der ihr Selbstverständnis und ihre Verpflichtung zur ökologischen Herstellung und Kreislaufführung von Pressedrukerzeugnissen bekräftigt sowie ihr Wille zur Arbeit an der Verbesserung der Rezyklierbarkeit ausgedrückt wird. Unter anderem wird dort auch darauf hingewiesen, dass die INGEDE Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des Papierrecyclings für die europäischen Papierhersteller bündelt.

In einem von Mitgliedern der Verbände der Papierkette erarbeiteten „Leitfaden zur Optimierung der Altpapierverwertung bei graphischen Papieren“ werden Handlungsempfehlungen gegeben, wie die Verpflichtungserklärungen auch in der Praxis mit Leben erfüllt werden können.⁵ Die europäische Version des Leitfadens, genannt „Guide to an optimum recyclability of printed graphic paper“, wurde im März 2002 durch die daran beteiligten europäischen Verbände verabschiedet und veröffentlicht.⁵

Die Rahmenbedingungen sind in ausreichendem Maße vorhanden, an deren Umsetzung muss aber noch gearbeitet werden.

4 Qualität von graphischen Altpapieren

Die Umsetzung von Verpflichtungserklärungen der beschriebenen Art scheitern oft daran, dass sie keine messbaren Ziele enthalten, qualitative Aussagen aber nicht messbar sind.

Die GesPaRec arbeitete viel Jahre daran, die Erfassungs- und Verwertungsquote technisch einwandfrei messbar und kontrollierbar zu machen. In ähnlicher Weise arbeitet die INGEDE in den letzten Jahren intensiv mit Forschungsinstituten und Mitgliedern der Papierkette daran, Rezyklierbarkeitseigenschaften von graphischen Druckerzeugnissen bei ihrer Herstellung,^{6, 7} und von graphischem Altpapier bei der Sortierung und Anlieferung⁸ messbar zu machen.

4.1 Rezyklierbarkeit von graphischen Druckerzeugnissen

Die Rezyklierbarkeit von graphischen Druckerzeugnissen hängt im wesentlichen von zwei Kriterien ab:

- einmal von der Druckfarbenablösung und -entfernung in der Altpapieraufbereitung und
- zum anderen von der Gestaltung von Klebstoffapplikationen und anderer klebende Verunreinigungen bildender Applikationen sowie deren Abtrennbarkeit im Altpapieraufbereitungsprozess.

In mehreren Entwicklungsschritten wurden zwei Methoden entwickelt und veröffentlicht.⁵ Die INGEDE-Methoden 11 und 12 orientieren sich

- einerseits an Anforderungen der Praxis und
- sind andererseits einfach in ihrer Handhabung, so dass sie in gut ausgerüsteten Labors durchgeführt werden können.

Die Messbarkeit von Eigenschaften der Rezyklierbarkeit erfordert aber auch, dass die Beurteilung möglichst unabhängig vom Labor oder Institut und in unterschiedlichen Ländern zu gleichen Ergebnissen führen muss. Die INGEDE ist bemüht, die Mess- und Prüfmethoden zu verbreiten und zu vereinheitlichen, um dieser berechtigten Forderung auch zur Erfüllung zu verhelfen.

4.1.1 Deinkbarkeit von graphischen Druckerzeugnissen

Die optischen Eigenschaften von DIP werden in erster Linie von der Entfernbarekeit der Druckfarben bei der Altpapieraufbereitung bestimmt. Dazu muss bei der Aufbereitung die Druckfarbe nicht nur gut von Fasern und Füllstoffen abgelöst, sondern auch in ein für den Flotationsvorgang optimales Teilchengrößenspektrum zerkleinert werden. Nicht alle heute gebräuchlichen Druckverfahren erfüllen diese Anforderung. In einem zweiten Aufbereitungsschritt müssen dann die Druckfarbenpartikel bei der Flotation möglichst vollständig entfernt werden können. Die Ablösung der Druckfarbe wird natürlich auch sehr von der Art des verwendeten Druckpapiers beeinflusst. Es ist bekannt, dass gestrichene Papiere die Ablösung der Druckfarbe positiv beeinflussen können.

Das in der Fabrik angelieferte graphische Altpapier besteht in der Regel aus einer Mischung von Druckerzeugnissen, wobei Tageszeitungen im allgemeinen 30 bis 50 % der Gesamtmenge ausmachen. Die Bestimmung der Deinkbarkeit der Mischung macht natürlich keinen Sinn, wenn man daraus Rückschlüsse auf die Deinkbarkeit der Druckerzeugnisse machen wollte, wohl aber sie für die Prozesskontrolle erforderlich.

Die Deinkbarkeit von Druckerzeugnissen muss schon bei ihrer Herstellung untersucht werden, um mit Hilfe der Ergebnisse Maßnahmen für eine erforderliche Verbesserung ergreifen zu können. Die erste Methode zur Untersuchung der Druckfarbenentfernung war die Bestimmung der Druckfar-

benentfernungsmaßzahl DEM, die in der PTS entwickelt worden ist. Sie hat in den Anfängen der Altpapieraufbereitung viele Jahre gute Dienste geleistet. Heute sind zur Beurteilung der Deinkbarkeit die Untersuchung mehrerer Variablen erforderlich. Das Institut für Papierfabrikation an der TU Darmstadt (IfP) und die PTS haben gemeinsam die INGEDE-Methode 11 entwickelt, die die Untersuchung von fünf Einzelwerten beinhaltet.⁷ (Abb. 3)

Targets for DIP		Test Value	Instrument	Remarks
1) Optical Quality				
Brightness, Luminosity	high	Luminosity Y	Elrepho	Standard Method
High Ink Elimination	high	Ink Elimination	Elrepho	INGEDE Method 10
Dirt Specks	low	Speck area	Image Analysis	No Calibration yet available
Mottling	low			
Discolouration	no	a* Value	Elrepho	Standard Method
2) Water Quality in Deinking plant				
	good	Difference of luminosity (ΔY)	Elrepho	INGEDE Method 11
3) Removal of stickies by sorting				
	high	Macro sticky content mm ² /kg	Image analysis	INGEDE Method 4
		Fragmentation of Adhesive Application	Image analysis	INGEDE Method 12 is now available

**Abb. 3: Test of Recyclability of Printed Products
Prüfung der Rezyklierbarkeit von Druckerzeugnissen**

Je mehr Druckerzeugnisse untersucht und erfasst werden, um so deutlicher zeigt sich wie vielschichtig die Aufgabe ist. Diesbezüglich sei auf einem anderen Beitrag in diesem Symposiums verwiesen.⁹

Dem Fachmann ist bekannt, dass Tageszeitungen, im Offsetverfahren gedruckt, im Verhältnis zu anderen Druckerzeugnissen die schlechteste Deinkbarkeit aufweisen und die drucktechnischen Entwicklungen der letzten Jahre nicht zu einer Verbesserung geführt haben. Neu ist jedoch, welche Schwankungsbreite eine Tageszeitung aufweisen kann, einmal von Ausgabe zu Ausgabe und zum anderen, wenn eine Tageszeitung in mehreren Druckorten mit dem gleichen Druckbild gedruckt wird. Abb. 4 zeigt ein Ergebnis am Beispiel der Druckfarbeneliminierung IE.

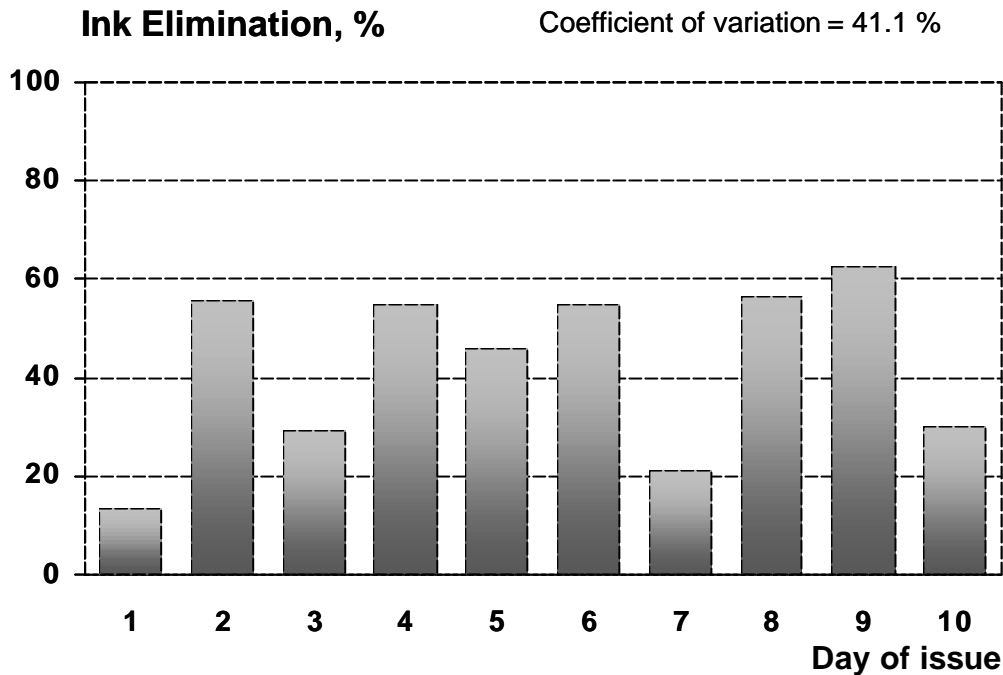


Abb. 4: Deinkability of a Newspaper, Variation of Issue Date
Druckfarbeneliminierung IE einer Tageszeitung, unterschiedliches
Ausgabedatum

Erkenntnisse dieser Art können nur in Zusammenarbeit mit dem Hersteller gewonnen werden, wofür die INGEDE den bisher leider wenigen Vorreitern sehr zu Dank verpflichtet ist.

Aber auch die Untersuchung der Deinkbarkeit von höherwertigen Druckerzeugnissen hat als Ergebnis eine nicht in diesem Ausmaß erwartete Streubreite der Einzelwerte ergeben. Abb. 5 zeigt beispielhaft die Druckfarbeneliminierung (IE) für einen Versandhauskatalog.

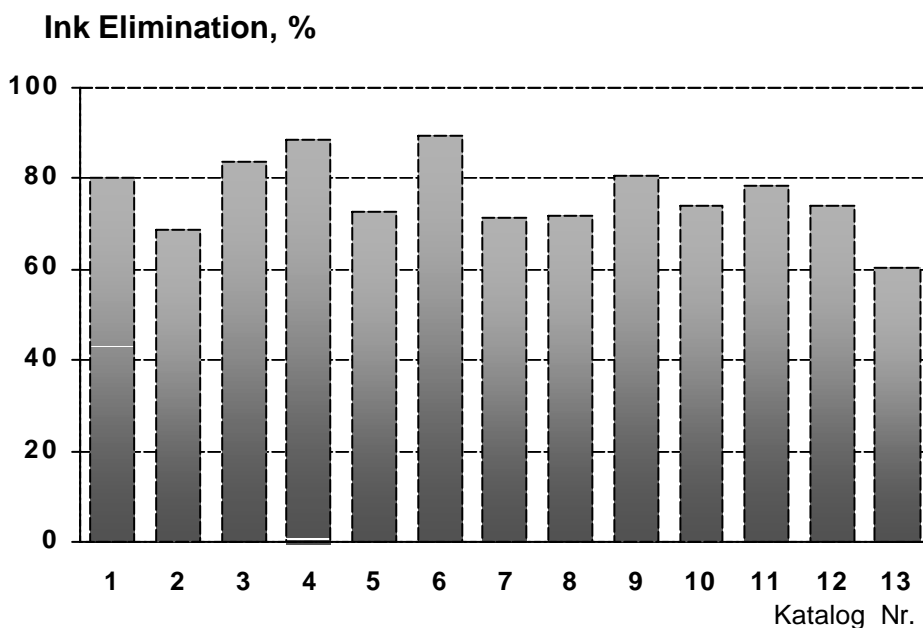


Abb. 5: Ink Elimination of Rotogravure Printed Catalogues
Druckfarbeneliminierung IE von im Tiefdruck gedruckten Katalogen

Eine nach wie vor ungelöste Aufgabe ist die Deinkbarkeit von wasserbasierenden Druckfarben, die im industriellen Flexodruck verwendet werden. Im Rahmen der Task Force Waterbased Inks and Deinking wurden am Centre Technique du Papier, Grenoble (CTP) in einer mehrjährigen Arbeit alle Variablen untersucht, die die Druckfarbenentfernung aus Altpapiermischungen mit einem höheren Anteil an im Flexodruck bedruckten Tageszeitungen verbessern könnten. Als Ergebnis wurde leider nur die Bestätigung gefunden, dass eine Veränderung der Druckfarbe die einfachere Lösung sein würde. Aber solange Verleger und Zeitungsdruckhäuser in England und Italien nicht bereit sind, neu entwickelten, gute Deinkbarkeitseigenschaften aufweisende Druckfarben¹⁰ in längeren Produktionsläufen zu erproben und zu optimieren, wird auf Dauer kein Fortschritt erreicht werden können. Dieses Altpapier geht dem Recyclingprozess auch weiterhin in großen Mengen verloren und Papierfabriken, die die Anlieferung von kleineren Mengen in ihrer Altpapiermischung nicht vermeiden können, sind zu aufwendigen Maßnahmen gezwungen.¹¹

Das Flexodruckverfahren wird heute auch vermehrt im Kartondruck eingesetzt. Da weißer Karton nur schwer aus einer Altpapiermischung bei der Sortierung entfernt werden wird, kann es in Einzelfällen auch dadurch zu Problemen mit der Druckfarbenentfernung kommen. Ähnliches gilt im Bereich der Herstellung von Briefkuverts, wo das Flexodruckverfahren auch in zunehmendem Maße Verbreitung findet. In beiden Anwendungsfällen sind die verwendeten Druckfarben schlecht deinkbar, und die Verwendung besser deinkbarer Druckfarben ist erforderlich. Es liegt am Auftraggeber, eine gute Deinkbarkeit der eingesetzten Druckfarben zu fordern.

Die zunehmende Verbreitung digitaler Druckverfahren muss als neuer Komplex mit großer Aufmerksamkeit verfolgt und bearbeitet werden. Erste Ergebnisse haben gezeigt, dass die Beurteilung der Deinkbarkeit der heute angewendeten Verfahren von sehr gut bis nicht deinkbar variiert.¹² In diesem Anwendungsgebiet ist das Bewusstsein, dass die Deinkbarkeit ein wichtiger Bestandteil der Produkteigenschaften in der Zukunft sein muss, überhaupt nicht vorhanden. Die Vielfalt von Herstellern und Anwendern sowie die kaum vorhandene Organisierung in einem Verband machen es schwierig, Ansprechpartner zu finden oder gar zu Vereinbarungen zu kommen. Digital hergestellte Druckerzeugnisse finden sich in hohem Maße im Büroaltpapier, und gerade auf diesem Sektor ist ein gutes Deinkbarkeitsergebnis für einen gute DIP Qualität von besonderer Wichtigkeit.

Das CTP sucht zur Zeit Mitsstreiter um eine Task Force Digital Print Deinking zu gründen, deren Ziel es sein wird, gemeinsam mit Herstellern und Anwendern die systematische Arbeit an der Verbesserung der Deinkbarkeit zu beginnen. Ein Erfolg ist auf dem Sektor Digitale Druckverfahren hätte eine weitreichende Bedeutung und auch Signalwirkung.

4.1.2 Abtrennbarkeit von Klebstoffapplikationen

Klebstoffe, die beim Aufbereitungsprozess von Altpapier nicht entfernt werden können, sind Verursacher von Produktionsstörungen und Qualitätsproblemen. Sie sind aber nicht die alleinigen Verursacher von klebenden Verunreinigungen. Durch die Zusammenarbeit mit Klebstoffherstellern konnten in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht werden, um die Beeinflussung der Rezyklierbarkeit durch Klebstoffapplikationen an Druckerzeugnissen zu beurteilen.

Klebstoffapplikationen sollen so gestaltet werden, dass sie bei der Altpapieraufbereitung möglichst vollständig entfernt werden können, diese Forderung der Altpapierverarbeiter ist nicht neu. Die Überprüfbarkeit mit einer praxisnahen und einfachen Methode ist bis vor kurzem nicht möglich gewesen. Am IfP wurde im Rahmen mehrerer INGEDE-Projekte und in Zusammenarbeit mit Klebstoffherstellern die Methode 12 entwickelt und veröffentlicht.⁶ Diese Methode baut auf der INGEDE-Makrostickybestimmungsmethode auf, die inzwischen eine breite Anwendung gefunden hat. Die Methode 12 zeigt ihre Praxisnähe dadurch, dass

- die Auflösung im Labor praxisnah zerkleinert und

- die Mindestgröße von absortierbaren Klebstoffpartikeln in praxisnahen Untersuchungen ermittelt wurde.

Als Ergebnis der Arbeiten wird nun von einer gut absortierbaren Klebstoffapplikation verlangt, dass der Anteil an Stickys mit einem flächengleichen Durchmesser unter 2000 µm in Menge und Gesamtfläche so gering wie möglich ist.

In der Fachliteratur finden sich viele Veröffentlichungen zum Thema Methoden der Stickybestimmung und die Variationen sind groß.¹³ Wenn man die Verbindung zur Praxis sucht, dann ist für die Prüfung der Rezyklierbarkeit von Klebstoffapplikationen nur die Bestimmung des Gehalts an Makrostickys notwendig. Ein hoher Grad der Entfernung der bei der Aufbereitung fragmentierten Klebstoffapplikation wird mit der Methode 12 nachgewiesen. Die Richtigkeit der Entwicklung dieser Methode wurde durch die etwa zu gleicher Zeit in den USA für den US Postal Service (USPS) entwickelte Beurteilungsmethode von Haftklebstoffen für Briefmarken bestätigt. Der USPS verlangt heute, dass alle eingesetzten Klebstoffe eine industriell überprüfbare vollständige Absortierbarkeit bei der Altpapieraufbereitung nachweisen. Die USPS Methode der Qualifizierung von Klebstoffen ist wesentlich aufwendiger, sie ist in ihren Grundzügen gut vergleichbar mit der Methode 12, die damit eine Untermauerung findet.

Die sehr konstruktive Zusammenarbeit mit Auftraggebern und Klebstoffherstellern brachte die Möglichkeit, die Methode 12 in Reihenuntersuchungen anzuwenden, um damit Aufschlüsse über Schwankungsbreiten der Entfernbarkeit industrieller Klebstoffapplikationen zu untersuchen. Wie nicht anders zu erwarten war, zeigten sich große Unterschiede. Beispielhaft sollen hier nur zwei Ergebnisse erwähnt werden.

Bei der Untersuchung der Rücken eines Versandhauskataloges, der in verschiedenen Buchbindereien hergestellt wurde, fand sich eine große Streubreite bezüglich des Stickypotenzials der verwendeten Klebstoffapplikationen (Abb. 6). Es ist unschwer zu erkennen, dass einige Klebstoffapplikationen besser nicht verwendet werden sollten.

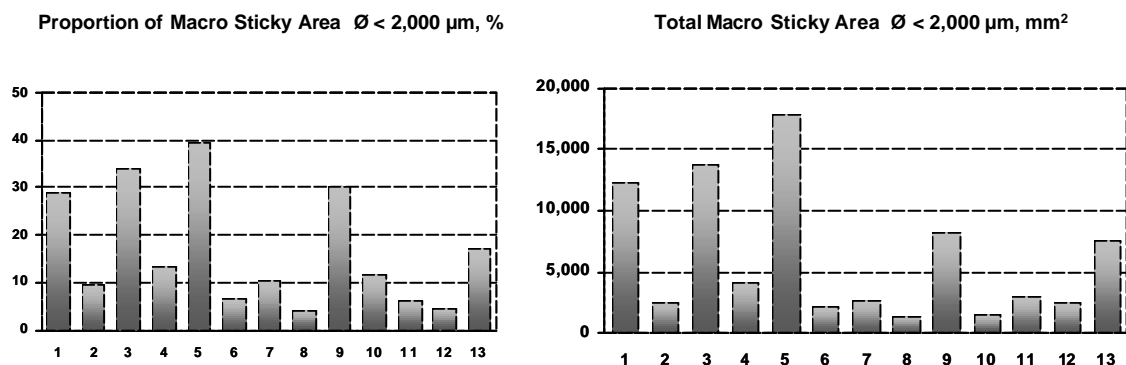


Abb. 6: Test Parameters for Sticky Potential of Catalogue Brochures
Untersuchungskriterien für das Stickypotential von Katalogrücken

Die ganze Breite des Sickypotentials von Etikettenklebstoffen wird beispielhaft in Abb. 7 gezeigt. Auch bei Etikettenklebstoffen müssen die Entwicklungen von Klebstoffen für den USPS in Zukunft berücksichtigt werden.

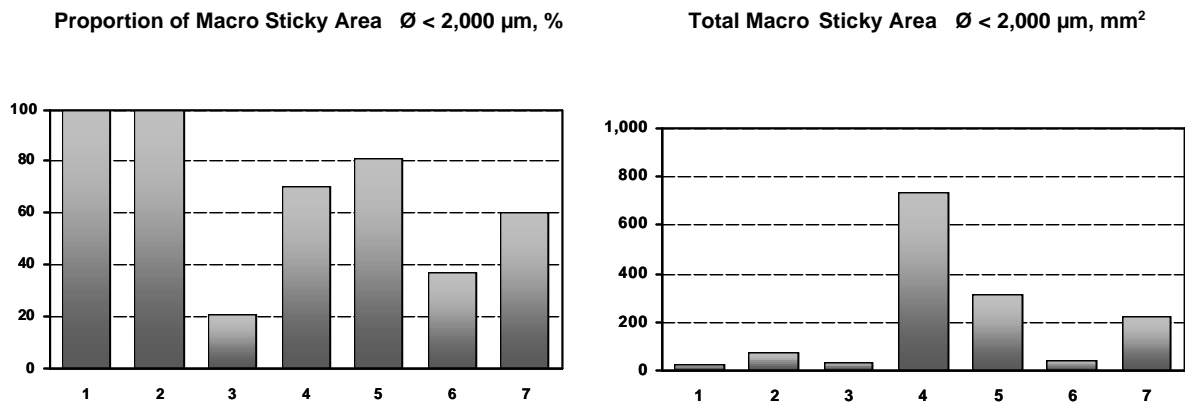


Abb. 7: Test Parameters for Sticky Potential of Address Labels
Untersuchungskriterien für das Stickypotential von Etiketten

Die Methode 12 ist geeignet, Klebstoffapplikationen auf ihre Entfernbarkeit in industriellen Aufbereitungsanlagen zu prüfen und zu beurteilen. Die schwierige Aufgabe besteht nun darin, Verleger und Auftraggeber zu finden, die ihre Produkte im Sinne der Selbstverpflichtung prüfen lassen und die Verbesserung suchen. Dazu muss noch viel Öffentlichkeitsarbeit geleistet und bei den Herstellern um Zusammenarbeit geworben werden.¹⁴

Weiters ist die Verbreitung und die Akzeptanz der Methode 12 bei allen Fachinstituten notwendig und auch dafür ist noch viel Arbeit zu leisten.

4.2 Altpapierfassung und Altpapiersortierung

Im Jahr 1999 wurde in Deutschland eine Vereinbarung zwischen den Verbänden der Altpapierlieferanten und der Papierindustrie geschlossen, wonach der Anteil an unerwünschten und für das Deinking ungeeigneten Stoffen (Störstoffen) im sortierten Altpapier aus haushaltsnaher Erfassung (Sorte 1.11¹⁵) 2,5 % nicht überschreiten darf. Grundlage für die Beurteilung des Störstoffgehalts sind wieder zwei in INGEDE-Projekten erarbeitete Prüfmethode (Methoden 7 und 8⁵), die von beiden Seiten akzeptiert und angewendet werden. Seitdem die Ermittlung des Störstoffgehalts von sortiertem Altpapier eine breite Anwendung gefunden hat und regelmäßig verwendet wird, hat sich eine Veränderung des Problembewusstseins eingestellt und es werden vermehrt Anstrengungen gemacht, das Ziel zu erreichen. Wichtig war im ersten Schritt, dass Ausreißer mit hohem Störstoffgehalt besser erkannt und nach Möglichkeit vermieden werden. Die monatlichen Ergebnisse der Eingangskontrollen von Mitgliedern der INGEDE zeigen das aktuelle Niveau, das erreicht wurde, auf (Abb. 8).

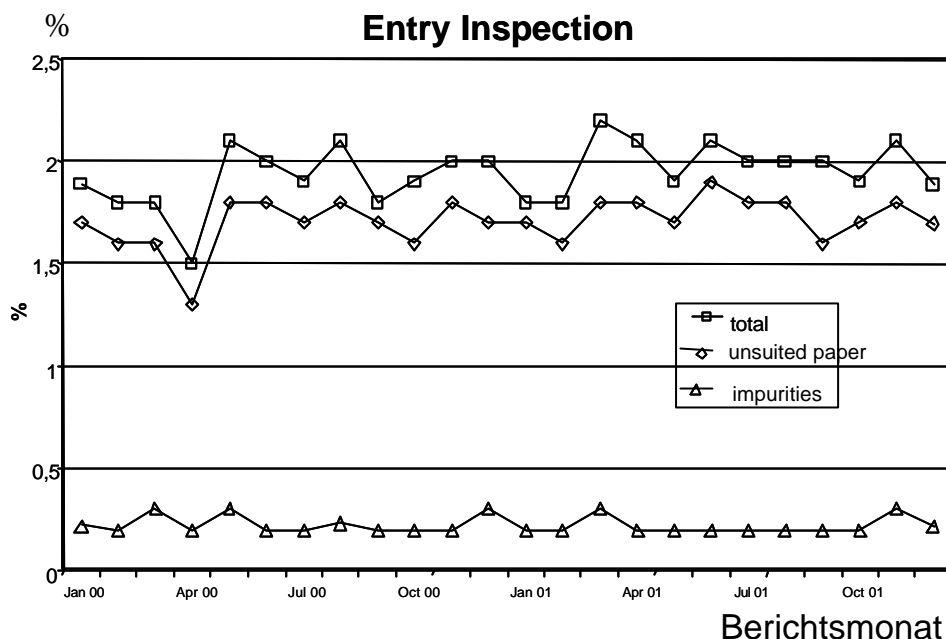


Abb. 8: Quality Data of Recovered Paper (Results of Monthly Reporting to INGEDE Office)

Qualitätswerte von Deinkingware, Mittelwerte von angenommenen Lieferungen

Mit der heute in Sortieranlagen angewendeten Kombination von mechanischer und manueller Sortierung des haushaltsnah erfassten Altpapiers erscheint es auf Grund der Auswertung von Ergebnissen der Eingangskontrollen nicht möglich, den Anteil an Störstoffen konstant unter 2,5 % bzw. zukünftig unter 1,5 % zu bringen. Dieses Ziel wird wohl erst erreicht werden können, wenn Verfahren mit optisch-mechanischen Sortiereinrichtungen, die heute in unterschiedlichen Konzepten entwickelt und erprobt werden, ihre industrielle Reife erreicht haben werden.¹⁶

Bis dieses Ziel erreicht werden kann, bleibt die Anforderung an bestehende Sortieranlagen, die Konstanz des sortierten Altpapiers zu gewährleisten, unverändert. Diese Ergebnis kann nur dann erzielt werden, wenn die Qualitätsprüfung in Sortieranlagen konsequent angewendet und an Verbesserungsmaßnahmen zur Erreichung des Qualitätsziele gearbeitet wird.

Die INGEDE-Arbeitsgruppe Recovered Paper Quality beschäftigt sich regelmäßig mit diesen Fragen und sucht ihre Aktivitäten mit Arbeitsgruppen von Kartonherstellern zu koordinieren. Ein Ziel dieser Tätigkeit ist, die Anforderungen an das Produkt Altpapier festzulegen und mit den Verbänden der Lieferanten zu vereinbaren. Altpapier muss ein Produkt sein, das vom Begriff Abfall den notwendigen Abstand hat und hält, dazu sind Qualitätsstandards und deren Gewährleistung der beste Weg.

5 Zusammenfassung

Gebrauchtes graphisches Papier ist ein wesentlicher Bestandteil der Rohstoffversorgung für graphische Papiere und Hygienepapiere. Steigende Sammelmengen einerseits und der Einsatz dieser Altpapiere in höherwertigen graphischen Papieren andererseits machen es unerlässlich, dass Verleger und Druckereien Zusagen, die sie im Rahmen der Selbstverpflichtung der AGRAPA gegeben haben, auch in der Praxis mit Leben erfüllen.

Mit der Entwicklung von Methoden zur praxisnahen Bewertung der Rezyklierbarkeitseigenschaften von Druckerzeugnissen hat die INGEDE Instrumente entwickelt, die die notwendige Grundlage für die Entwicklungsarbeit der Mitglieder der graphischen Papierkette bieten. Mit der ständig erweiterten Datenbank aus der Untersuchung von aktuellen Druckerzeugnissen sollte die Vereinbarung von Mindestanforderungen an die Rezyklierbarkeit von Druckerzeugnissen ein nächster Schritt werden.

Die parallel in den USA laufende Arbeit des USPS, nur mehr vollständig absortierbare, „environmentally benign“ Haftklebstoffe für den Bedarf der Regierungsbehörden zuzulassen, bestätigt im übrigen die alte Erkenntnis, dass nur dann wirklich Fortschritte auf Dauer zu erzielen sind, wenn potente Auftraggeber die Rezyklierbarkeit als Bestandteil der Produkteigenschaften verlangen. Im Interesse einer guten Weiterentwicklung wären ähnliche Vorzeigeobjekte in Europa vonnöten und sehr wünschenswert.

In gleicher Weise bleibt die Aufgabe, den Gehalt an Störstoffen in der Altpapiersorte 1.11 auf Dauer konstant unter 2,5 % zu bringen, mit Nachdruck bestehen. Auf Basis der INGEDE-Prüfmethoden muss eine regelmäßige Ausgangskontrolle in den Sortieranlagen der Altpapierlieferanten erfolgen. Die Ergebnisse der Untersuchung der Qualität von Altpapieranlagen hat aber auch gezeigt, dass weitere Entwicklungen auf dem Gebiet der automatischer Sortierung von Altpapier notwendig sind, um die vereinbarten Qualitätsziele auf Dauer und unabhängig von menschlichen Einflüssen zu erreichen.

Die Basis für die Bewertung von Fortschritten in der Rezyklierbarkeit wurde geschaffen und die Mitglieder der INGEDE haben in den letzten Jahren erhebliche finanzielle Mittel dafür aufgewendet. Sie knüpfen mit Recht daran die Erwartung, dass eine positive Entwicklung von allen Mitgliedern der Papierkette angestrebt und getragen wird.

Den Verantwortlichen der Forschungsinstitute CTP, IfP und PTS gilt der Dank der INGEDE für die gute Entwicklungsarbeit im Rahmen von INGEDE-Projekten und für die Zurverfügungstellung von Unterlagen, die in dieser Arbeit verwendet wurden.

Literatur:

¹ Leistungsbericht Papier 2001, www.vdp-online.de

² www.cepi.org

³ Neukum P. und H.-J. Putz: Sammelsysteme für Büroaltpapiere; Abschlussbericht des BMBF-Forschungsprojekts „Ökopap 2000“

⁴ www.gesparec.de

⁵ www.ingede.de

⁶ Ackermann C., Putz H.-J. und L. Göttching: Improved sticky determination method as a useful tool for the evaluation of the sticky forming potential of printed products; Preprints PAPTAC 6th Research Forum on Recycling, Manoir Les Sables, Que. 2001

⁷ Ackermann C. und E. Hanecker: Methoden zur Bewertung der Deinkbarkeit; Preprints PTS-CTP-Symposium Deinking 2000

⁸ Krauthauf E.: Altpapierqualität und Verbesserung der Rezyklierbarkeit; Preprints PTS-CTP-Symposium Deinking 2000

⁹ Ackermann C., Putz H.-J. und L. Göttching: Recyclingfähigkeit von Druckerzeugnissen: Bewertungsmethoden und neue Ergebnisse, Preprints PTS-CTP-Symposium Deinking 2002

¹⁰ Hanecker E., Powilleit I., Welt H.-J. und E. Wiegmann: Neuere Ergebnisse vom wässrigen Zeitungsdruck; Preprints PTS-CTP-Symposium Deinking 2000

¹¹ Aström A., Gill R. und V. Gouldstone: Erfahrungen beim Deinken von flexobedruckten Papieren; Preprints PTS-CTP-Symposium Deinking 2002

¹² Carre B. und F. Magnin: Digitaldruck: Eine Bedrohung für die Deinking-Industrie?; Preprints PTS-CTP-Symposium Deinking 2002

¹³ Krauthauf E. und H.-J. Putz: In search of new methods to measure macro and micro dispersed stickies; Preprints CPPA 4th Research Forum on Recycling, Quebec, 1997

¹⁴ Krauthauf E.: Der Einfluss von Klebstoffapplikationen auf die Rezyklierbarkeit von graphischen Druckerzeugnissen; Preprints 26. Münchener Klebstoff- und Veredlungsseminar, 2001

¹⁵ Liste der europäischen Standardsorten und ihre Qualitäten; www.vdp-online.de

¹⁶ Grumbach U.: Machen automatische Altpapiersortieranlagen „Human Capital“ in der Entsorgungswirtschaft überflüssig?; Vortrag am 4. Internationalen Altpapiertag 2001, Hannover (www.bvse.de)