



Leseprobe

Altpapier

Regularien - Erfassung - Aufbereitung - Maschinen und Anlagen -
Umweltschutz

Herausgegeben von Jürgen Blechschmidt

ISBN: 978-3-446-42616-0

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-42616-0>

sowie im Buchhandel.

4

Wirtschaftliche Bedeutung des Altpapiereinsatzes

Altpapier ist in Deutschland und weltweit der **wichtigste Faserstoff der Papiererzeugung**.

Im Jahr 2010 wurden weltweit ca. 195 Mio. t verarbeitet. Die Entwicklung des Verbrauchs an Faserstoffen zeigt Tabelle 4.1.

Danach besteht der Verbrauch zu 44 % aus Zellstoff, zu 10 % aus Holzstoff und zu 49 % aus Altpapier (2010, unaufbereitet, hü). Nach einer Studie von Jaakko Pöyry [4.1], [4.2] ist eine Steigerung des Papierbedarfs bis 2015 um 2,2% pro Jahr zu erwarten, darunter in Osteuropa um 4,9%, in Asien (ohne Japan) um 4,4% und in Lateinamerika um 3,9%. Dieses Wachstum wird bis 2015 weltweit zu einer Papierproduktion von 450 Mio. t führen und zu einer Steigerung des Pro-Kopf-Verbrauchs von 52 auf 63 kg/Kopf und Jahr. Der Faserstoffbedarf

für diese Papierproduktion wird 460 Mio. t betragen und kann durch ein überproportionales Wachstum des Altpapierereinsatzes gedeckt werden, und zwar 240 Mio. t. Die Papierindustrie in Deutschland nimmt mit einem Umsatz von 14,9 Mrd. Euro im Jahr 2008 und einer Jahresproduktion von 22,8 Mio. t Papier die führende Stelle in Europa ein, auch beim Altpapiereinsatz. Die gewaltige Entwicklung des Einsatzes von Altpapier in der deutschen Papierindustrie in den letzten 130 Jahren zeigt Tabelle 4.2. (Quelle: [4.3], [4.4]).

Im Jahre 1870 lag der Einsatz an Altpapier unter 1%, bereits 1950 betrug er 32% und 2009 erreichte er 73%. Der Primärfaserstoff Zellstoff fällt von 48% (1870) auf 21% (2009), Holzstoff von 40% (1914) auf 6% (2009). Die Bedeutung der Erfindung der Verfah-

Tabelle 4.1 Entwicklung des weltweiten Verbrauchs an Faserstoffen und Papier 1980 bis 2010 (Quelle: Jaakko Pöyry, World Paper Markets up to 2010)

Sorte	1980		1990		2000		2010	
	Mio t	%	Mio t	%	Mio t	%	Mio t	%
Altpapier (hü)	60	-	100	-	160	-	195	(49)
Altpapierstoff	54	31	90	37	144	45	176	44
Zellstoff	93	54	120	50	145	46	180	46
Holzstoff	25	15	30	13	30	9	40	10
Faserstoffe (gesamt)	172	100	240	-	319	-	396	-
Papierne Flächengebilde (gesamt) (Papier, Karton, Pappe)	171	-	240	-	320	-	422	-

Tabelle 4.2 Rohstoffeinsatz in % in der deutschen Papierindustrie

Jahr	1800	1850	1870	1914	1937	1950	1980	2000	2009
Altpapier		-	< 1	11	28	32	46	65	73
Zellstoff	0	0	48	43	37	38	37	26	21
Holzstoff	0	0	12	40	33	28	17	9	6
Hadern	100	100	40	6	2	2	< 1	< 1	< 1
Faserstoff	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ren zur Holzstoff- und Zellstoffherzeugung wird beim Einsatz von Hadern offensichtlich. Betrag dieser 1850 noch 100%, so liegt er 1980 unter 1%.

Unter Berücksichtigung der mineralischen Additive ergibt sich für Deutschland (2008) folgender **Rohstoffeinsatz**:

- Altpapier 59 %
- Zellstoff 18 %
- Holzstoff 6 %
- Additive 17%.

Die **Altpapier-Einsatzquote** betrug 2008 in Deutschland 68% und 2009 71%; die **Altpapier-Rücklaufquote** 2008 78% und 2009 83%. Es werden jährlich etwa 15 Mio. t Altpapier verarbeitet. Das Jahr 2009 ist durch die Finanz- und Wirtschaftskrise geprägt. Die Angaben von 2008 kennzeichnen besser die durchschnittlichen Werte.

Die Bedeutung des Einsatzes von Altpapier in der Volkswirtschaft wird in der **Europäischen Erklärung zum Papierrecycling** [4.5] erläutert. Dort heißt es:

- „Recycling ist nicht nur ein zunehmend wichtiger Schritt im Prozess der Papierherzeugung, sondern inzwischen zu einem eigenständigen Wirtschaftszweig geworden, der direkt oder indirekt mit zahlreichen anderen Wirtschaftszweigen in Europa verbunden ist“.
- „Recycling ist jedes **Verwertungsverfahren**, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind“ (Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19.11.2008).
- „Die Europäische Erklärung zum Papierrecycling legt Maßnahmen fest, die einen optimierten Umgang mit Altpapier in der gesamten **Wertschöpfungskette** zum Ziel haben – von der Papierherstellung über die Verarbeitung und den Druck bis hin zur Sammlung, zur Sortierung und zum Transport der gebrauchten Papiere, Kartonagen und Pappen.“
- „In der Praxis bedeutet dies innovative Forschung und Entwicklung, erhebliche Investitionen in neue Kapazitäten, die Konzentration auf Qualität und verantwortungsbewusste Beschaffung sowie eine verbesserte Wahrnehmung in der Öffentlichkeit.“
- „An erster Stelle steht die **Vermeidung von Abfall**, einschließlich seiner Umweltauswirkungen, während des Herstellungsprozesses von Papier und Kartonprodukten. Dies wird durch die Sammlung und Aufbereitung dieser Materialien sowie das Recycling von Altpapier, mit dem Ziel der Minimierung des zu entsorgenden Papierabfalls sichergestellt.“

- „Die Papierindustrie strebt an, die besondere Eigenschaften der verschiedenen Altpapiersorten optimal und den Anforderungen des Endprodukts entsprechend zu nutzen.“

Altpapier stammt vorwiegend aus folgenden Bereichen: **Druckereien und Papierverarbeitung, Gewerbe, Handel, Behörden, Haushalte**. Ein wesentlicher volkswirtschaftlicher Aspekt des Einsatzes von Altpapier als Faserstoff anstelle der Primärfaserstoffe Zellstoff und Holzstoff ist die **Einsparung an Holz**. Für die Erzeugung 1 t otro Holzstoff werden 2,3...2,4 m³ entrindetes Fichten-Faserholz bzw. 2,6 m³ unentrindetes Fichten-Faserholz benötigt. 1 m³ entrindetes Holz ergibt 430 kg otro Stein-Holzschliff. Für die Erzeugung von 1 t Zellstoff sind je nach Ausbeute und Verfahren 4,6...7,5 m³ entrindetes Faserholz bzw. Industrierestholz (Sägewerksnebenprodukte) erforderlich.

Der Einsatz von Altpapier besitzt energetische Vorteile gegenüber Primärfaserstoffen, deren Herstellungsverfahren wesentlich energieintensiver sind. Mit einem **spezifischen Energieaufwand** von 150...500 kWh/ t werden bei der Altpapieraufbereitung etwa 2/3 weniger Energie benötigt als für die Erzeugung von 1 t Stein-Holzschliff. Obwohl 1 kg gemischtes Altpapier etwa 80% des **Heizwertes** von 1 kg Braunkohlebriketts besitzt, ist der stofflichen Verwertung von Altpapier der Vorrang vor der thermischen Verwertung einzuräumen. Der Heizwert des Holzes liegt bei 15...17 MJ/ kg, der von Braunkohlebriketts bei 19...21 MJ/kg. Der Heizwert von Altpapier liegt in der Größenordnung von Holz (siehe auch Abschnitt 18).

Oftmals geht man davon aus, dass das Altpapier nur einmal den **Recycling-Kreislauf: Papiererzeugung - Papierverarbeitung - Papierverbrauch - Altpapiererfassung - Einsatz in der Papierindustrie** durchlaufen hat. Tatsächlich besteht aber Altpapier aus mehreren Altersklassen, wobei ein Teil des Altpapiers diesen Recycling-Kreislauf mehrfach durchlaufen haben kann. Für eine Berechnung der Altpapier-Generationen bestehen unter be-

stimmten Bedingungen Berechnungsansätze [4.6]. Zunehmendes Recycling führt zu einem Anstieg des **mittleren Alters** von Altpapier. Allerdings ist aufgrund der Zunahme des mittleren Alters kein **Recyclingkollaps** zu erwarten [4.2]. Für deutsche Deinkingware wurde 1994 ein mittleres Alter von 1,26 und für 2005 von 1,48 ermittelt. Modellrechnungen ergeben für das Jahr 2015 Werte zwischen 2,02 und 2,92 je nach Zusammensetzung der Deinkingware [4.2], [4.7].

Stoff- und Papiereigenschaften ändern sich mit dem Mehrfach-Recycling [4.7]. Mit zunehmender Anzahl von Recyclingzyklen steigt der SR-Wert. Das Wasserrückhaltevermögen sinkt aufgrund zunehmender Verhornung. Die Rohdichte erhöht sich, da die Dicke des erzeugten Papiers geringer wird. Der Weißgrad des deinkten Stoffes fällt wegen des Restdruckfarbanteils im erstmals deinkten Altpapier ab. Die Zugfestigkeit ist unverändert, bei der Durchrei ßfestigkeit wird ein Abfall ermittelt [4.7].

Altpapier ist ein weltweit gehandelter Rohstoff. Trotz hoher AP-Einsatzquoten in Deutschland fallen bei Massenpapieren zeitweise Überschuss-Mengen an, die vor allem in den Raum Südost-Asien und Osteuropa exportiert werden. Andererseits wird Altpapier vor allem aus Nachbarländern importiert. Die **Ausfuhr** kann bei 3 Mio. t pro Jahr liegen und die **Einfuhr** zwischen 2 und 3 Mio. t pro Jahr. Beide Werte schwanken je nach wirtschaftlicher Situation stark.

Literatur

- [4.1] *Pihlajamäki, P.; Hytonen, H.*: Gemischtes tropisches Hartholz - eine unbedeutende Faser-Rohstoffquelle für Papier. *Twogether - Magazin der Papiertechnik*, 17(2004) S.2-6
- [4.2] *Schabel, S.; Putz, H.-J.*: Rohstoff Altpapier - ein Ausblick. *Wochenblatt für Papierfabrikation*, 3-4 (2005), S.103
- [4.3] *Hoppe, J.; Baumgarten H. L.*: Die Zukunft des Papiers im elektronischen Zeitalter - Papier

-
- auf dem Weg in sein 3. Jahrtausend. Wochenblatt für Papierfabrikation, 18 (1997) S.868
- [4.4] Verband Deutscher Papierfabriken VDP: Papier Kompass 1980 bis 2009
- [4.5] European Declaration on Paper Recycling 2006-2010
- [4.6] *Göttsching, L.*: Altpapier heute und morgen in der Welt. Wochenblatt für Papierfabrikation, 21(1987) S. 941
- [4.7] *Hunold, M.; Göttsching, L.*: Mehrfach-Recycling im halbtechnischen Maßstab. Das Papier 10 A(1996), V82-V90