

Sammlung und Aufbereitung von Altpapier – ein Berliner Praxisbeitrag

Hanno Thielmann

1.	Papierbedarfe in Deutschland und deren Deckung	178
2.	Das Recyclingsystem für den Wertstoff Altpapier und dessen Ausgestaltung in Deutschland	180
2.1.	Die Getrenntsammlung	180
2.2.	Die Sortierung	183
2.3.	Die (nasse) Aufbereitung	185
3.	Die Altpapiersammlung und der Markt für Papiersortierung in Berlin	185
4.	Die Sortierung des gesammelten Altpapiers (trockene Aufbereitung)	187
5.	Zusammenfassung	190

Die Recyclingbranche hat mit 2012 ein durchwachsendes Jahr abgeschlossen. Die schwächelnde Konjunktur und die präsenste Finanzkrise werden auch in den Bilanzen unserer Branche Spuren hinterlassen. Unbenommen sind mit dem Kreislaufwirtschaftsgesetz wichtige politische Entscheidungen für die Zukunft getroffen worden. Zwar muss noch ein Wertstoffgesetz her, aber bei allem Streit im Detail stehen die Zeichen in Deutschland klar auf Recycling. Das kann auch angesichts weltweiter Wirtschaftsprognosen nicht anders sein, wollen wir nicht unsere Position gefährden.

Altpapier wird sich als einer der wichtigen Wertstoffe von diesen Entwicklungen nicht abkoppeln. Aber das vergangene Jahr hat deutlich gezeigt, dass sich hier die Verhältnisse im Wandel befinden und alte Rezepte nicht mehr uneingeschränkt greifen. Denn der Altpapiermarkt teilt sich mittlerweile deutlich in Druck- und Verpackungspapiere, die sich durchaus unterschiedlich entwickeln. Während Druckerzeugnisse sicher nachhaltig wegen der elektronischen Medien verlieren werden, wächst der Umfang von Verpackungen, um konjunkturelle Schwankungen bereinigt, stetig. Unbenommen wird der Papierbedarf global durch die Entwicklung der Bevölkerung und der Wirtschaft absolut weiter wachsen, so dass auch in Deutschland der Altpapiermarkt künftig, wenn auch in geänderter Struktur, sein Auskommen haben wird.

Damit verbunden sind also in jedem Falle wachsender Wettbewerb, sowohl in der Sammlung als auch in der Aufbereitung von Altpapier. Der Preisdruck verlangt effiziente Logistik, wirtschaftliche Sortierung und Verwertung. In diesem Zusammenhang

gewinnt die Altpapierqualität eine zunehmende und eigenständige Rolle, da sie Kosten und Preise der Papierindustrie direkt beeinflusst. Im Rahmen des REACH- Prozesses werden in nächster Zeit auch Entscheidungen über das Abfallende von Altpapier erwartet, soweit es den geforderten Qualitätsanforderungen genügt. Der Qualitätsdruck wird sich dadurch weiter erhöhen.

Die folgenden Ausführungen sollen deutlich machen, wie sich ein mittelständiges Recyclingunternehmen wie die Berlin Recycling GmbH heute im Sammel- und Sortiermarkt bewegen kann, um Zukunftsanforderungen zu berücksichtigen und möglichst erfolgreich zu sein. Im Sammelmarkt geht es dabei um eine erfolgversprechende Position im Wettstreit der unterschiedlichen logistischen Sammelsysteme und im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten einer gewerblichen Sammlung. D.h. insbesondere, die notwendige Sammelmenge in Umfang und Qualität zu sichern und andererseits im Wettbewerb der Sortierer mit höchster Effizienz gute Qualität für die Industrie zu erzeugen.

Wir glauben jedenfalls, unter den besonderen Berliner Bedingungen unseren ökologischen und wirtschaftlichen Weg in die Zukunft gefunden zu haben. Beispielhaft soll er später erläutert werden.

1. Papierbedarfe in Deutschland und deren Deckung

Die Papiererzeugung in Deutschland von rund 22,7 Millionen t sowie der inländische Verbrauch von rund zwanzig Millionen t basieren ganz überwiegend auf der Wiederverwertung des Altpapiers, dessen Aufkommen 2011 rund 16 Millionen t beträgt. Damit beträgt die Altpapiereinsatzquote in Deutschland gegenwärtig rund 71 Prozent (Tabelle 1), der Spitzenwert in Europa. Altpapier kommt für die Produktion aller Hauptsorten zum Einsatz, ganz besonders aber lt. VDP-Leistungsbericht 2012 für die Produktion von Druck- und Pressepapieren (44 Prozent der Gesamtproduktion) und Verpackungspapieren (43 Prozent). Tabelle 2 zeigt die Altpapiereinsatzquote für die wichtigsten Papiersorten. Steigerungspotenzial besteht insbesondere bei Zeitschriften- und Büropapieren, da die Einsatzquote bei Verpackungs- und Druckpapieren bereits hundert Prozent überschreitet.

Damit ist das Altpapier einer der wichtigsten getrennt gesammelten und wiederverwerteten Wertstoffe in Deutschland. Ohne diese Ressource ist unsere gewohnt breite Papierverwendung im täglichen Leben nicht vorstellbar, wir wären ohne Altpapier bildlich in Gutenbergs Zeiten zurückversetzt. U.a. der Einsatz von Altpapier ermöglicht uns gewohnte Lebensqualität, weil Recycling herausragende ökologische Wirkung hat. Zwar ist Papierrecycling im Gegensatz zum Schrott nur ein Downcycling, der Zustand unserer Wälder und der Atmosphäre ohne diese bis zu 8-malige Faserverwendung ist aber für jeden gut vorstellbar. So sank beispielsweise lt. VDP der mittlere Energieeinsatz für das erzeugte Papier von 3,413 MWh/t im Jahre 1990 auf 2,726 MWh/t im Jahre 2010. Das Umweltbundesamt hat für das wichtige Segment der graphischen Papiere untersucht, welche Umweltwirkungen durch Papierverwendung entstehen und welche Umweltentlastungspotenziale durch Verwendung von Altpapier entstehen:

Tabelle 1: Kennzahlen deutscher Zellstoff- und Papierfabriken

Papier, Karton und Pappe insgesamt*				
	1.000 t			
	2011	2010	% zum Vorjahr	
Produktion	22.690	23.062	- 1,6	
Gesamtabsatz deutscher Papierfabriken	22.619	23.061	- 1,9	
Papier, Karton und Pappe nach Hauptsorten				
	in 1.000 t			
	2011	2010	% zum Vorjahr	
Grafische Papiere				
Produktion	9.934	10.038	- 4,0	
Papier, Karton und Pappe für Verpackungszwecke				
Produktion	10.211	10.203	0,1	
Papiere und Pappen für technische und spezielle Verwendungszwecke				
Produktion	1.474	1.478	- 0,3	
Hygiene-Papiere (Maschinenproduktion)				
Produktion	1.371	1.343	2,1	
Rohstoffe				
	in 1.000 t			
	2011	2010	% zum Vorjahr	
Produktion	Papierzellstoff	1.562	1.524	2,5
Produktion	Holzstoff	1.163	1.239	- 6,1
Produktion	Papierzellstoff	4.606	4.692	- 1,8
Verbrauch	Holzstoff	1.330	1.398	- 4,9
Verbrauch	Altpapier	16.024	16.273	- 1,5
Altpapiereinsatzquote		71 %	70,8 %	0,2

Quelle: Verband Deutscher Papierfabriken, 2012, Kennzahlen deutscher Zellstoff- und Papierfabriken

Sorte	1985	1990	1995	2000	2005	2007
	%					
Druck- und Büropapiere	12	18	33	37	45	46
Zeitungsdruckpapiere	49	68	113*	117*	113*	113*
Verpackungspapiere	92	92	95	95	100	100
Wellpappenpapiere	113*	107*	109*	108*	109*	109*
Hygienepapiere	30	55	70	74	60	59
Spezialpapiere	43	39	46	41	40	45
alle Sorten gesamt	46	49	58	60	66	68

Tabelle 2:

Altpapiereinsatzquoten in Deutschland nach Sorten

Quelle: Verband Deutscher Papierfabriken, 2008, Papierrecyclern

* Die über hundert Prozent liegende Quote resultiert im Wesentlichen aus den Verlusten bei der Altpapieraufbereitung.

- Es ist umweltverträglicher, Papier aus Altpapier herzustellen.
- Altpapierhaltige Zeitschriftenpapiere haben gegenüber den nur aus Frischfaser hergestellten Papieren deutliche Vorteile, insbesondere hinsichtlich Naturraumbeanspruchung, Treibhauspotenzial, Beanspruchung knapper fossiler Energieträger, Sommersmogauslösung, Öko- und Humantoxizität.
- Es ist umweltverträglicher, Papier zu recyceln, als zu verbrennen. Schlechteste Lösung ist die Deponierung.

2. Das Recyclingsystem für den Wertstoff Altpapier und dessen Ausgestaltung in Deutschland

Bei Umsätzen von rund 15,3 Milliarden Euro der gesamten Papierindustrie hat Papierrecycling damit eine beträchtliche volkswirtschaftliche Bedeutung. Basis dafür ist das dreistufige deutsche Recyclingsystem, eines der bestausgebauten Systeme Europas (Bild 1).

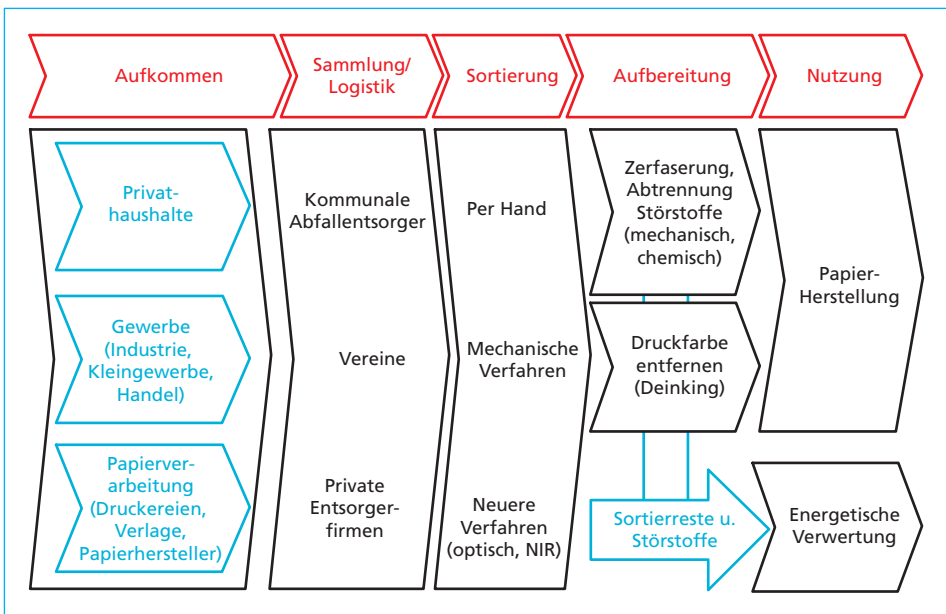


Bild 1: Wertschöpfungskette von Altpapier

Quelle: trend:research, 2012, Altpapier in Europa bis 2020

2.1. Die Getrenntsammlung

Die Sammlung in ihren unterschiedlichen Ausprägungen deckt die gesamte Fläche ab und geht in ihrer Struktur in alle Bereiche des Konsums, der Wirtschaft und

Verwaltung, Kommunale Abfallentsorger, private Entsorgungsunternehmen und Vereine sammeln mit hoheitlichem Auftrag oder im Kundenauftrag bei den Privathaushalten, im gewerblichen Bereich und bei den Papierverarbeitern. Die einzelnen Bereiche tragen unterschiedlich zum Sammelaufkommen bei. Fast fünfzig Prozent stammen aus dem gewerblichen Bereich, etwa vierzig Prozent aus haushaltsnaher Erfassung, der Rest aus der Papierverarbeitung (Bild 2).

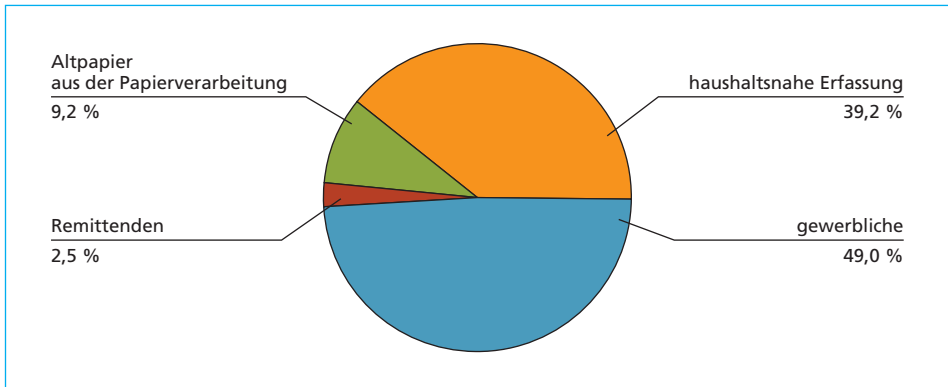


Bild 2: Herkunft des Altpapiers

Quelle: Umweltbundesamt, 2011, Aufkommen, Verbleib und Ressourcenrelevanz von Gewerbeabfällen

Das Holsystem mit Umleer-, Spezial- oder Großbehältern wird durch ein Bringesystem aus Recyclinghöfen und gewerblichen Annahmestellen ergänzt. Hierher bringen Bürger und Gewerbetreibende ihre Wertstoffe, u.a. auch Altpapier. Die Sammelsysteme unterscheiden sich maßgeblich hinsichtlich der Logistik- und Sammelkosten, der Papierqualität und Sortenreinheit sowie des Dienstleistungskomforts. Allgemein kann man sagen, dass Holsysteme für höheren Komfort höhere Kosten verursachen, Bringesysteme zu besseren Papierqualitäten führen. Eine Bewertung der Vor- und Nachteile der einzelnen Sammelsysteme zeigt Tabelle 3. Insofern kann eine Bewertung der Systeme nur unter Beachtung der regionalen Verhältnisse (z.B. städtisch/ländlich), der wirtschaftlichen und sozialen Ziele der konkreten Sammlung und der gesetzlichen Andienungspflicht erfolgen. Jedenfalls sind die Trends für die einzelnen Systeme deutschlandweit stark uneinheitlich. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz kann hier natürlich zu klaren Tendenzen beitragen.

Zudem unterscheiden sich auch die Sammelsysteme für Altpapier grundsätzlich nach ihrer gesetzlichen Grundlage. Die haushaltsnahe Altpapiersammlung ist wegen der Herkunft des Altpapiers und der daraus resultierenden Andienungspflicht bundesweit ganz überwiegend als **kommunale Sammlung** organisiert. Sie wiederum erfolgt in der Hauptsache im Rahmen des Holsystems in Form einer Umleersammlung (Blaue Tonne). Soweit die kommunalen Entsorger auch Recyclinghöfe betreiben, wird dort ebenfalls Altpapier angenommen. Kommunale Recyclinghöfe sind vor allem in Bayern ein wichtiges Sammelsystem.

Tabelle 3: Bewertungsmatrix Bringsysteme

Pro	Contra
Altpapiersammelcontainer, Depotcontainer, Recyclinghöfe	
<ul style="list-style-type: none"> • kostenfreie Anlieferung von Sondermüll (z.B. Recyclinghöfe für Elektroschrott) und großen Mengen • zentralisierte Sammelstellen und geringer Bedarf an Containern → Kostenvorteil • weitverbreitet, vor allem in Städten • geringer Personalbedarf für Entsorger 	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallentsorgung muss von der Kommune gewährleistet werden → Gebühren • Container zur Entsorgung papierfremden Abfalls genutzt → Verschlechterung der Altpapierqualität → Schwierigkeiten bei Verwertung
Altpapierbank	
<ul style="list-style-type: none"> • Altpapier wird zu 100 % wiederverwertet • Anlieferung des Altpapiers wird vergütet • System sehr flexibel, da Abgabe... ... an verschiedenen Standorten möglich ... täglich möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für den Bürger, da... ... Kundennummer beantragt werden muss, ... Bündelung notwendig, ... keine Abholung • größere Mengen nur an Großannahmestellen abzugeben • bisher nur in bestimmten Regionen angewandt
Altpapiertonne	
<ul style="list-style-type: none"> • einfache, kostengünstige Abholung → verbraucherfreundlich → höhere Akzeptanz bei der Bevölkerung → Steigerung der Sammelquoten • Haushaltsnahe Abholung → sortenreine Erfassung • in dörflichen Regionen gute Chancen für private Entsorgungsbetriebe • zunehmender Wettbewerb seitens der privaten Entsorgungsunternehmen → zukünftig mehr Monotonnen 	<ul style="list-style-type: none"> • nur in weniger dicht besiedelten Gebieten anwendbar → begrenzter Einsatzbereich • wenig verbreitet und relativ teuer → stark rückläufig • ansteigende Altpapierfassung → schlechtere Qualität • große Anzahl an Sammelbehältern und höhere Sammelfrequenzierung → hohe Kosten
Bündel-/Straßensammlung	
<ul style="list-style-type: none"> • sortenreine Erfassung → gesammeltes Altpapier hat sehr gute Qualität • Straßensammlung: Abholung vor der Tür → verbraucherfreundlich 	<ul style="list-style-type: none"> • Verpackungsmaterial meist nicht separat erfasst • Sammelgut z.T. Witterung ausgesetzt • erfassbare Altpapiermengen von der Installation weiterer Sammelsysteme abhängig • Bündelsammlung: → Bürger müssen das Altpapier bündeln → aufwendig • Straßensammlung: System nicht flexibel, da Abholung nur zu bestimmten Zeiten (Altpapier kann nicht täglich entsorgt werden)

Quelle: trend:research, 2012, Altpapier in Europa bis 2020

Aber auch die BSR betreibt 15 Recyclinghöfe flächendeckend über Berlin verteilt. Nur in wenigen Ausnahmefällen, eine davon in Berlin, ist der Wertstoff Altpapier momentan nicht andienungspflichtig und die haushaltsnahe Sammlung als gewerbliche Sammlung organisiert (siehe Ziffer 4.).

Gewerbliche Sammlungen finden sich in allen haushaltfernen bzw. nicht andienungspflichtigen Bereichen. Gegenwärtig wachsen Annahmestellensysteme, wie die Papierbank o.a., die ähnlich wie das SERO-System Zeitungen und Zeitschriften dem Bürger vergüten. Diese unterschiedlichen Sammlungen waren im Rahmen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes anzumelden. Schwierig in diesem Zusammenhang sind z.B. gewerbliche Annahmestellen im Bereich kommunaler Sammlungsgebiete. Hier ist bekannt, dass einige Sammlungen von sich aus auf die Anmeldung verzichtet haben oder auch Untersagungen erfolgten. Die in diesem Zuständigkeitsbereich der öRE gewöhnlich bestehenden Unschärfen bezüglich der Andienungs- und Beseitigungspflichten von Abfällen in Abgrenzung zur Verwertung bestehen grundsätzlich beim Altpapier wegen klar bestimmter Getrenntsammlung und Verwertung nicht.

In die haushaltsnahe Sammlung einschließlich gleichgestellter Anfallstellen integriert ist eine flächendeckende Mitbenutzung durch die **Dualen Systeme**, die regelmäßig über keine eigenen Altpapiersammlungen verfügen. Rücknahmepflichtige Verpackungen aus Papier werden in den bestehenden Sammlungen miterfasst, einer Verwertung zugeführt und gegenüber den Dualen Systemen abgerechnet. Streitig zwischen Sammlern und Dualen Systemen ist momentan das Eigentum an dieser Sammelware. Grundlage hierfür ist die Verpackungsverordnung samt ihrer Novellen. Mit der anstehenden Wertstoffgesetzgebung sind hier Veränderungen zu erwarten.

2.2. Die Sortierung

Die Sortierung wird in Deutschland regional in rund 530 Anlagen privater und kommunaler Betreiber (teilweise auch PPP) durchgeführt. Auch einige Papierfabriken verfügen über vorgeschaltete Sortieranlagen. Die Sortierung erfolgt zum Zwecke der Trennung gemischter Qualitäten in Hinblick auf ihren erneuten Verwendungszweck. Sie führt im Groben also zu einer Trennung von Verpackungs- und Druckpapieren und sondert Stör- und Fremdstoffe aus. Hierzu gibt es sowohl mechanische wie optoelektronische Verfahren, in der Regel untereinander und zusätzlich mit einer Hand-sortierung kombiniert. Sortiertes Altpapier ist heute Abfall und Handelsware zugleich. Die Sortierung von und der Handel mit Altpapier findet auf der Grundlage der *Liste der europäischen (CEPI/B.I.R) Standardsorten und ihre Qualitäten* statt. Sie enthält eine allgemeine Beschreibung der Standardsorten und definiert, was sie enthalten und was sie nicht enthalten sollten. Sie ist eine allgemeine Hilfe beim Einkauf und Verkauf von Altpapier, das für die Wiederaufbereitung durch die Papier- und Pappeindustrie vorgesehen ist. Darin werden 5 Gruppen eingeteilt sowie unerwünschte und papierfremde Bestandteile und Zulässigkeitsgrenzen definiert, deren Marktvolumen Bild 3 zeigt:

Gruppe 1: Untere Sorten (u.a. Mischungen, Deinking)

Gruppe 2: Mittlere Sorten (u.a. bessere Zeitungen/Illustrierte, Späne, Akten)

- Gruppe 3: Bessere Sorten (weiße bis helle Sorten)
- Gruppe 4: Krafthaltige Sorten
- Gruppe 5: Sondersorten (nur mit speziellen Verfahren recycelbar)

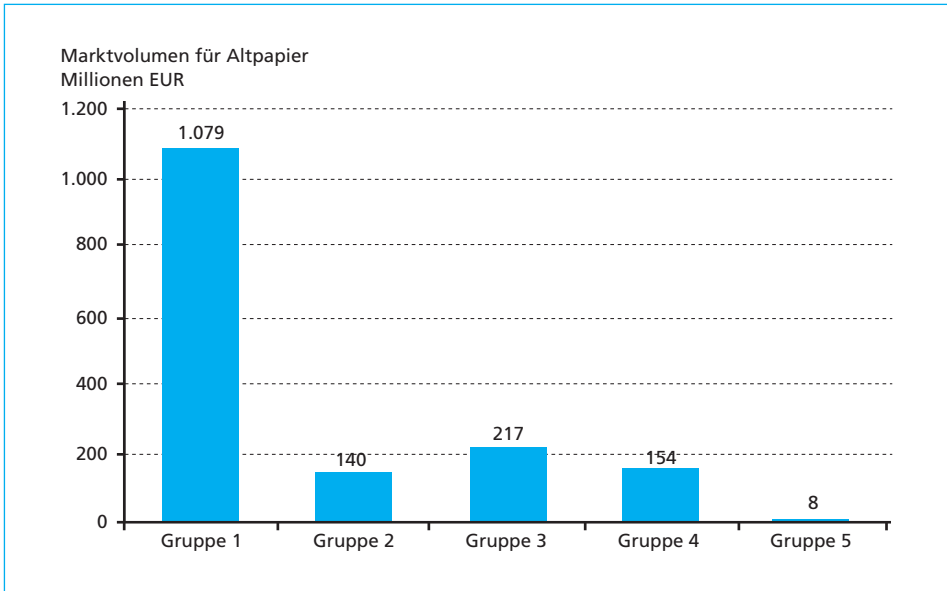


Bild 3: Marktvolumen für Altpapier in Deutschland nach Gruppen

Quelle: trend:research, 2012, Altpapier in Europa bis 2020

Nach dieser Einteilung erfolgt der Handel ähnlich der Rohstoffbörse. Preisgrundlage sind unterschiedliche Preisindices, der bekannteste ist davon der EUWID. Auf dieser Grundlage ist beispielhaft die Preisentwicklung für gemischte Ballen (1.02 oder ehem. B 12) in Bild 4 dargestellt. Die Preise haben sich für die einfachen Sorten wie 1.02 und 1.04 seit ihren Höchstständen im Jahre 2011 bis heute etwa halbiert, verharren aber seit dem Sommer 2012 auf diesem Niveau der unteren Mitte. Die Reduzierung für das Deinking ist im gleichen Zeitraum weniger stark und beträgt etwa 1/3. Insbesondere den Verbrauch von Verpackungspapieren kann man fast als Konjunkturindikator betrachten. Insoweit werden wegen der globalen Konjunkturschwäche die Aussichten für 2013 allgemein zurückhaltend beurteilt und große Preisveränderungen nicht erwartet. Wegen der schwachen Nachfrage nach Druckpapierqualitäten trifft das auch für Deinking-Ware zu, wenn hier nicht sogar höhere Risiken für die Preisentwicklung bestehen. Denn der Marktdruck auf den Teil der Papierindustrie, der graphische und Druckpapiere herstellt, ist gegenwärtig immens. Das zeigen aktuelle Preisverhandlungen mit der Druckindustrie für 2013 und begründet den zunehmenden Druck der Papierindustrie auf die Qualität des Eingangsdeinkings. In diesem Zusammenhang soll auf den europäischen REACH-Prozess hingewiesen werden. Ähnlich wie für Schrotte

wird das Abfallende für Altpapier betrieben, soweit bestimmte Qualitätsanforderungen erfüllt werden. Auch wenn ein Termin hier noch fraglich ist, wird das die Altpapierqualität weiter verbessern.

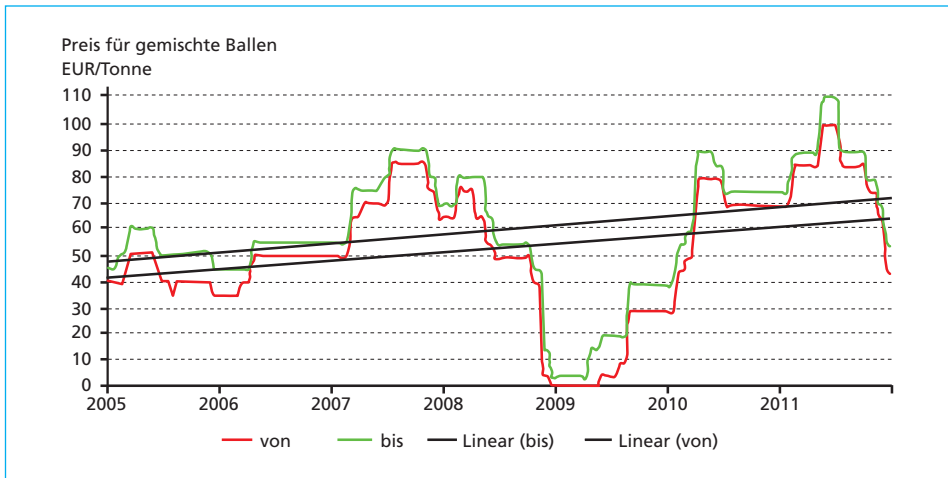


Bild 4: Preis für gemischte Ballen (1.02) in Deutschland, Januar 2005 bis November 2011

Quelle: Euwid, Dezember 2011

2.3. Die (nasse) Aufbereitung

Die Aufbereitung der sortierten Ware meint die mechanische und chemische Zerfaserung des nassen Altpapiers unter Abtrennung restlicher Störstoffe und Entfernung der Druckfarbe (Deinking). Dieses Produkt geht direkt in die Pulpe zur Verwertung in der Papierherstellung, während Sortierreste und Störstoffe einer energetischen Verwertung zugeführt werden.

Während sich die weiteren Ausführungen auf die Sammlung und Sortierung konzentrieren werden, soll auf den Deinkingprozess bzw. die nasse Altpapieraufbereitung in diesem Artikel nicht weiter eingegangen werden.

3. Die Altpapiersammlung und der Markt für Papiersortierung in Berlin

In Berlin wird jährlich fast eine halbe Million t Altpapier gesammelt, die sich mit einem leichten Vorteil für den gewerblichen Bereich etwa hälftig auf haushaltsnahe Sammlung und gewerbliches Aufkommen aufteilen. Entsorgungen im gewerblichen Bereich sind branchenüblich ausgestattet und organisiert, zunehmend sind allerdings komplexe Entsorgungslösungen, u.a. mit erzeugergenaue Wiege- und Abrechnungssystemen und bedarfsgerechtem Entsorgungsturnus gefragt. Das betrifft z.B. große Verkehrsprojekte als auch Einkaufszentren oder Einzelhandelsketten.

Die haushaltsnahe Sammlung in Deutschlands bevölkerungsreichster und flächengrößter Stadt stellt besondere Herausforderungen. Durch die überwiegend städtische Entsorgungssituation, lange Wege und dichtes Verkehrsaufkommen, ist in der haushaltsnahen Sammlung eine durchaus anspruchsvolle und aufwendige Logistik erforderlich. Eine flächendeckende Logistik setzt sich in der Regel deshalb im Interesse einer optimalen Logistik u.a. wegen der Aufteilung der Stadt in verschiedene Bezirkszentren sowie der örtlichen Lage von Fuhrhöfen und Kippstellen aus verschiedenen Logistikbausteinen zusammen. Deshalb bieten in Berlin nur wenige Entsorger flächendeckend Entsorgungsleistungen an.

In Berlin besteht gegenwärtig keine Andienungspflicht seitens des öRE, so dass auch die haushaltsnahe Sammlung gewerblich organisiert ist und im Wettbewerb stattfindet. Marktführer im Sammelmarkt sind ALBA und Berlin Recycling, dabei ist ALBA im gewerblichen Bereich stärker engagiert. Berlin Recycling verfügt über den größten Marktanteil an der haushaltsnahen Sammlung und damit auch über das meiste sortierfähige Material. Wichtige Marktteilnehmer sind zudem Bartscherer, Veolia und REMONDIS. Die Qualität des gesammelten Altpapiers hängt vom jeweiligen Sammelsystem ab und schwankt mit der örtlichen Herkunft. Sammelware aus sozial schwachen Gebieten hat geringere Anteile an Druckerzeugnissen und enthält mehr Stör- und Fremdstoffe. Im Durchschnitt der Sammelgebiete wird eine Deinkingquote von noch 65 Prozent erreicht. Neben dem Holsystem existieren in Bringesystemen diverse Annahmestellen, neben den BSR-Recyclinghöfen auch solche diverser gewerblicher Betreiber.

Die Vorteile dieser wettbewerblichen Organisation von Papiersammlung und Entsorgung kommen zu allererst dem Kunden zugute, das zeigen deren seit mehreren Jahren sinkenden Entsorgungskosten. Das führt dazu, dass nur wenige Entsorger das Serviceniveau halten können oder wollen. Insoweit hat diese Entwicklung ihre Grenzen, da insbesondere Wohnungsgesellschaften durchaus hohe Entsorgungssicherheit verlangen und guten Service nicht missen wollen. Insgesamt wird es auch darum gehen, intelligente und füllstandsorientierte Entsorgungssysteme einzusetzen, um die Logistik trotzdem optimieren zu können.

Auf der anderen Seite führt der Wettbewerb zu beträchtlichen negativen volkswirtschaftlichen Auswirkungen in der Stadt. Mehrere Sammler sind parallel und nebeneinander im gleichen Sammelgebiet tätig und verursachen das Mehrfache an Logistikaufwendungen, im Übrigen genauso zusätzliche ökologische Belastungen im Stadtgebiet und insbesondere der Innenstadt. Das betrifft insbesondere Lärm- und Feinstaubemissionen.

Insgesamt erhöht sich tendenziell der Anteil sortenreiner Sammlungen in Berlin, so dass sich die haushaltsnahe Sammlung seit dem Jahr 2000 um rund elf Prozent reduziert hat. Zumindest diese Tendenz ist in ganz Ostdeutschland zu beobachten. Im Übrigen fördert die Papierindustrie diese Entwicklung aus wirtschaftlichen und Qualitätsgründen. Insoweit haben die verschiedenen Umleersammlungen in Berlin mit Mengenreduzierungen und Qualitätsverwässerungen der Haushaltssammelware zu kämpfen. Auch durch den aktuellen Preisverfall auf den Papiermärkten hat sich das noch nicht geändert, obwohl erste Konsolidierungsanzeichen zu beobachten sind.

Allerdings finden die nicht auf dem Niveau des Jahres 2008 statt, wo einige, und nicht nur kleine Entsorger die Papiersammlung spontan einstellten und Entsorgungssicherheit wirklich nur von Wenigen gewährleistet wurde.

Durch diese Wettbewerbssituation ist Berlin gegenwärtig einer der liberalsten regionalen Märkte Deutschlands, zudem logistisch interessant als kompaktes Sammelgebiet mit relativ kurzen Wegen in die Papierfabriken. Exporte spielen eine untergeordnete Rolle. In der Stadt existiert eine umfangreiche Sortierkapazität in mehreren Sortieranlagen für Altpapier, die auch Ware aus der Region und ganz Ostdeutschlands verarbeiten. Die wichtigsten Anlagen betreiben ALBA, Bartscherer und seit Ende 2012 auch die WUB Wertstoffunion Berlin, eine Tochtergesellschaft von Berlin Recycling und REMONDIS. Die Anlagen haben unterschiedliche Kapazitäten und technische Ausstattungen, sind unterschiedlich alt. Unter den Anlagenbetreibern besteht ein lebhafter Wettbewerb um die sortierfähige Fraktion, der durch die beschriebene Mengenreduzierung im Sammelmarkt und mit der Inbetriebnahme der WUB und damit verbundener Umlenkung von Stoffströmen weiter befeuert ist.

Deshalb wird es in der Sortierung darauf ankommen, die Stoffströme zu sichern und effizient und in hoher Qualität zu sortieren. Das hat Berlin Recycling und REMONDIS veranlasst, eine hocheffiziente und qualitätsorientierte neue Sortieranlage in Berlin zu errichten. Berlin Recycling will damit einen Wettbewerbsnachteil auch in der Altpapiersammlung beseitigen. Andere Sammler nutzen die Wertschöpfung aus ihrer Sortierung, übrigens teilweise aus eingelieferter Sammelware von Berlin Recycling, zur Quersubvention im Sammelmarkt. Insoweit stellt diese Investition Waffengleichheit im Wettbewerb her. Sie ist wesentliche Voraussetzung für den Bestand der eigenen Sammlung. Davon soll im nächsten Abschnitt berichtet werden.

4. Die Sortierung des gesammelten Altpapiers (trockene Aufbereitung)

Die Sortieranlage der WUB wurde für einen jährlichen Durchsatz von 120 Tt konzipiert. Die Menge ist so bemessen, dass die Investition in eine hoch automatisierte Anlage gerechtfertigt ist. Die Anlage soll in ihrer Leistung einen Wettbewerbsvorteil gegenüber Marktteilnehmern haben und in ihrer Qualität die wachsenden Qualitätsanforderungen der Papierfabriken rechtfertigen.

Dazu kommt in dieser Anlage neueste Förder- und Sortiertechnik zum Einsatz. Ziel der Sortieranlage ist es, aus einer geringer wertigen gemischten Altpapierfraktion durch Sortierung höherwertige Qualitäten zu erstellen. Das angelieferte gemischte Altpapier wird in diesem Wertschöpfungsprozess in einzelne Papierfraktionen gemäß der Europäischen Altpapiersortenliste getrennt. Das Hauptaugenmerk liegt auf dem deinkingfähigen Anteil der gemischten Altpapierfraktion, dem Anteil an der gemischten Sammelfraktion mit dem höchsten Wert. Die weiteren aussortierten Qualitäten, wie Kaufhausaltpapier (Pappen/Kartonagen), Feinfraktion (Aktenspäne, kleinteilige Papiere) sowie ein Restanteil an gemischten Altpapieren, werden anderen Papierfabriken ebenfalls zur Verwertung zur Verfügung gestellt.

Der technische Ablauf in dieser PPK-Sortieranlage ist nachstehend beschrieben. Die Altpapieraufbereitung erfolgt durch insgesamt sechs Sortierschritte, wobei unterschiedlichste Sortierverfahren angewendet werden. Im ersten Schritt wird durch einen Überbandmagnetabscheider Eisenmetall aus dem Stoffstrom separiert. Dieser erste Schritt dient sowohl der Qualitätssicherung bei den späteren Papierqualitäten als auch dem Schutz der Anlagentechnik, womit der Magnetabscheider einen wichtigen Beitrag zur Langlebigkeit der Anlagentechnik leistet.

In den nächsten zwei Sortierschritten wird das Papiergemisch durch den Einsatz von Ballistikseparatoren weiter fraktioniert. Beim ersten Ballistikseparator werden Kartonagen (>DIN A4) aus dem Sammelgut abgetrennt. Hieraus entsteht eine direkt und gesondert verpressbare Kartonagenfraktion. Der restliche Stoffstrom wird auf zwei kleinere Ballistikseparatoren aufgeteilt, die unter Verwendung einer niedrigen Sieblochung die sogenannte Feinfraktion (z.B. Aktenspäne, kleinteilige Papiere) aus dem Material heraustrennen.

Im dritten und vierten Sortierschritt erfolgt die Sortierung des Stoffstroms mittels mehrerer Nah-Infrarot-Scansysteme der neuesten Generation, die mit Hilfe optischer Sensoren einzelne Papierqualitäten unterscheiden und diese dann zielgerichtet mit Hilfe von Druckluft voneinander trennen. Bild 5 zeigt ein Schema zur Funktionsweise der NIR-Technik.

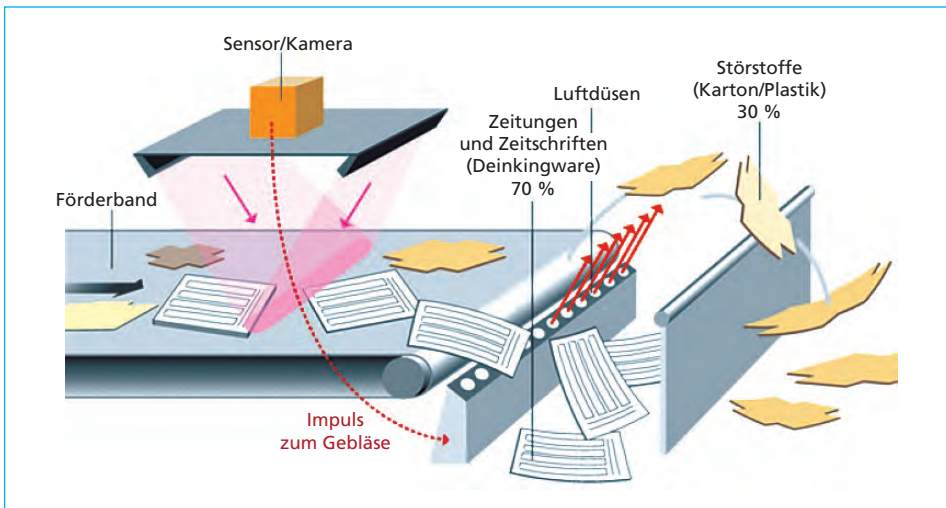


Bild 5: TiTech PolySort im Überblick

Quelle: Frankfurter Allgemeine Zeitung 2012, die Papiertiger schlagen zu

Im fünften Schritt wird der Materialstrom über einen sogenannten Paperspike geführt. Bei diesem laufen bis zu 12 mit Nägeln besetzte Bänder nebeneinander auf einer Rolle. Verbliebene Kartongenteile werden aufgespießt und festgehalten, das flexible Papier, wie Zeitungen und Zeitschriften, gleitet weiter. Die Kartongenteile werden in der Folge von den Nägeln gelöst, separiert und abtransportiert.

Im sechsten und letzten Sortierschritt wird der verbliebene Stoffstrom in der Sortierkabine manuell nachsortiert und von verbliebenen Störstoffen befreit. Aus dem aufgegebenen Altpapiergemisch werden heute insgesamt vier Papierfraktionen hergestellt und teilweise transportfreundlich verpresst. Bild 6 zeigt ein schematisches Fließbild zum gesamten Sortierprozess in der Anlage.

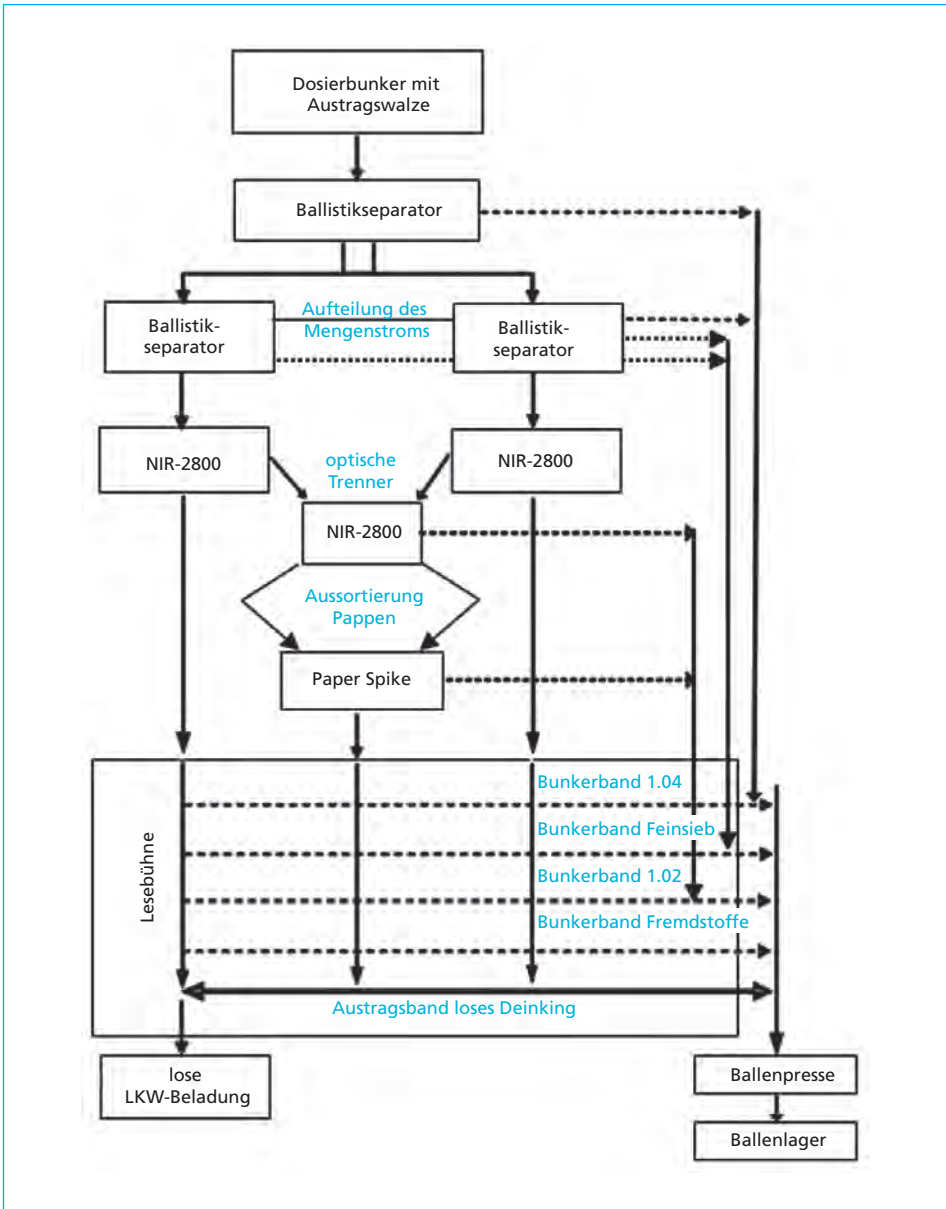


Bild 6: Schematisches Fließbild der Sortieranlage

Quelle: Wertstoff-Union Berlin GmbH

Diese Anlage der neuesten Generation besitzt einige Vorteile gegenüber ihren Vorgängern und erfüllt nach Probetrieb und Einlaufphase seit Jahresanfang alle Erwartungen:

- Die Anlage ermöglicht eine deutlich höhere Durchsatzleistung als Vorgängermodelle. Der stündliche Durchsatz ist bei Standardqualitäten bis zu 1/3 größer.
- Die Anlage ermöglicht eine deutlich größere Sortiertiefe. Die Mischware wird in reine werthaltige Deinking- und Kaufhausfraktion aufgeteilt, der Deinkingverlust und der verbleibende Mischpapieranteil sind verhältnismäßig gering.

Beide Aspekte sind von beträchtlichem strategischem Vorteil im Wettbewerb. Sie senken einerseits die Produktionskosten bzw. sorgen andererseits über zukunftsfähige Qualitätsprodukte für Absatz- und Erlössicherheit. Gerade bei sinkenden Deinkinganteilen ist es wichtig, diese auch weitgehend zu erfassen und hohe Sortierquoten zu realisieren.

Damit ist auch der ökologische Beitrag der Anlage beträchtlich. Es werden deutlich bessere Recyclingquoten im Umfang und in der Tiefe erreicht.

5. Zusammenfassung

Papier in seinen unterschiedlichen Ausprägungen ist auch in Zukunft ein wichtiger Stoff unseres täglichen Lebens. In der Weltwirtschaft ist Papier auf absehbare Zeit nicht verzichtbar. Seine Einsatzgebiete verschieben sich zwar, aber alle heutigen Sorten haben auch künftig ihren Platz. Bei knapper werdenden natürlichen Ressourcen wächst deshalb die Bedeutung von Papierrecycling. Darum ist Altpapier möglichst vollständig zu erfassen und stofflich zu verwerten.

Das setzt eine getrennte und lückenlose Altpapierfassung voraus, deren Grundlage funktionierende Holsysteme bleiben werden. Dabei wird es auch in einer Stadt wie Berlin darauf ankommen, die Sammlung zu modernisieren und gleichzeitig Logistikkosten zu reduzieren. Bei dieser anspruchsvollen, durch Zielkonflikte geprägten Zielstellung auch noch die Kundenzufriedenheit zu erhalten, ist für jeden Marktteilnehmer der Schlüssel zum Sammelgut. Die ausreichende Verfügbarkeit des Stoffstromes wird über den künftigen Erfolg jeder Sammlung entscheiden.

Die Qualitätsanforderungen der Papierindustrie an das verwendete Altpapier steigen. Qualitätsnachteile, die sich aus der Art und Weise der Erfassung sowie den Kosten- und Komfortanforderungen einer Sammlung ergeben, lassen sich durch Einsatz modernster Sortiertechnik vollständig vermeiden. Deren Einsatz ist wirtschaftlich, wenn entsprechend große Stoffströme zur Verfügung stehen. Insoweit bedingen sich der ausreichende Umfang einer Sammlung und die qualifizierte Aufbereitung von Sammelware gegenseitig. Entsprechende Kooperationen können bei der Lösung dieses Problems hilfreich sein. Damit realisierbare Durchsätze und Sortiertiefen bringen deutliche Vorteile im Wettbewerb und erfüllen auch künftig zu erwartende Sortiermaßstäbe.

Moderne Sortieranlagen haben durch ihre ressourcenschonende Arbeitsweise einen beträchtlichen ökologischen Effekt und sind eine Maßnahme zur wirtschaftlichen und umweltschonenden Bewirtschaftung begrenzt verfügbarer Rohstoffe.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Recycling und Rohstoffe – Band 6

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Daniel Goldmann.

– Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2013

ISBN 978-3-935317-97-9

ISBN 978-3-935317-97-9 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky

Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2013

Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,

Dr.-Ing. Stephanie Thiel, M.Sc. Elisabeth Thomé-Kozmiensky

Erfassung und Layout: Ina Böhme, Petra Dittmann, Sandra Peters,

Martina Ringgenberg, Ginette Teske, Ulrike Engelmann, LL. M.

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.