

Schulze, Sven; Hantzsche, Arno; Schlitte, Friso

**Research Report**

## Altpapier: Preisentwicklungen und Preisindizes

HWWI Policy Paper, No. 76

**Provided in Cooperation with:**

Hamburg Institute of International Economics (HWWI)

*Suggested Citation:* Schulze, Sven; Hantzsche, Arno; Schlitte, Friso (2013) : Altpapier: Preisentwicklungen und Preisindizes, HWWI Policy Paper, No. 76, Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI), Hamburg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/73687>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



Hamburgisches  
WeltWirtschafts  
Institut

# Altpapier: Preisentwicklungen und Preisindizes

Michael Bräuninger, Arno Hantzsche, Friso Schlitte,  
Sven Schulze

HWWI Policy  
Paper 76

**Ansprechpartner:**

**Prof. Dr. Michael Bräuninger**

**Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)**

**Heimhuder Straße 71 | 20148 Hamburg**

**Tel +49 (0)40 34 05 76 - 330 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776**

**braeuninger@hwwi.org**

**Dr. Sven Schulze**

**Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)**

**Heimhuder Straße 71 | 20148 Hamburg**

**Tel +49 (0)40 34 05 76 - 355 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776**

**s-schulze@hwwi.org**

**HWWI Policy Paper**

**Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)**

**Heimhuder Straße 71 | 20148 Hamburg**

**Tel +49 (0)40 34 05 76 - 0 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776**

**info@hwwi.org | www.hwwi.org**

**ISSN 1862-4960**

**Redaktionsleitung:**

**Prof. Dr. Thomas Straubhaar (Vorsitz)**

**Prof. Dr. Michael Bräuninger**

**Dr. Christina Boll**

**© Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) | April 2013**

Alle Rechte vorbehalten. Jede Verwertung des Werkes oder seiner Teile ist ohne Zustimmung des HWWI nicht gestattet. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

HWWI Policy Paper Nr. 76

# Altpapier: Preisentwicklungen und Preisindizes

Michael Bräuninger, Arno Hantzsche, Friso Schlitte,  
Sven Schulze

Studie der HWWI Consult GmbH im Auftrag der Stadtreinigung Hamburg (AöR)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1   Problemstellung</b>	<b>4</b>
<b>2   Altpapiermärkte</b>	<b>5</b>
2.1   Globaler Altpapierhandel und seine Grenzen	5
2.2   Altpapierrecycling und -verbrauch in Deutschland	6
2.3   Altpapiersorten	7
2.4   Erfassungssysteme	8
<b>3   Zur Ermittlung der wichtigsten Altpapierindizes</b>	<b>9</b>
3.1   Wirtschaftsinformationsdienste	9
3.2   Statistikbehörden	10
3.3   Papierbörsen	11
<b>4   Deskriptive und ökonometrische Analyse</b>	<b>12</b>
4.1   Entwicklung von Preisindizes im Vergleich	12
4.2   Ökonometrische Analyse eines Strukturbruchs beim mittleren EUWID	15
4.3   Robustheit der Ergebnisse	17
4.4   Fazit der Analyse	19
<b>5   Schlussfolgerungen</b>	<b>21</b>
<b>6   Literaturverzeichnis</b>	<b>22</b>

# 1 | Problemstellung

Altpapier ist bereits seit längerem ein gefragter Sekundärrohstoff. In der Papierproduktion kommt er in großem Umfang zum Einsatz und wird zugleich mittels etablierter Erfassungssysteme in Deutschland in hohem Maße getrennt von anderen Fraktionen zurückgeholt. Zwar unterliegen die Preise für die verschiedenen Altpapiersorten im Zeitablauf merklichen Schwankungen. Jedoch hat dies in der Vergangenheit der Rückholung und dem Recycling von Altpapier keinen Abbruch getan.

Gegenstand der folgenden Untersuchung sind die Preisentwicklungen ausgewählter Altpapiersorten und deren Abbildung in Preisindizes. Die Fragestellungen sind dabei, inwieweit diese Indizes die Preisentwicklungen gut abbilden, ob ihnen dies gleichermaßen gelingt oder ob es beobachtbare und im Laufe der Zeit veränderliche Abweichungen gibt.

Zu diesem Zweck erfolgt zunächst eine kurze Beschreibung der Altpapiermärkte im globalen vor allem aber im europäischen und deutschen Kontext. Anschließend werden die gängigen Vorgehensweisen zur Ermittlung von Altpapierpreisindizes dargestellt. Daraufhin analysiert das zentrale Kapitel die Zusammenhänge ausgewählter Altpapierpreisindizes mit Hilfe deskriptiver und ökonomischer Analysen. Einige Schlussfolgerungen runden die Studie ab.

## 2 | Altpapiermärkte

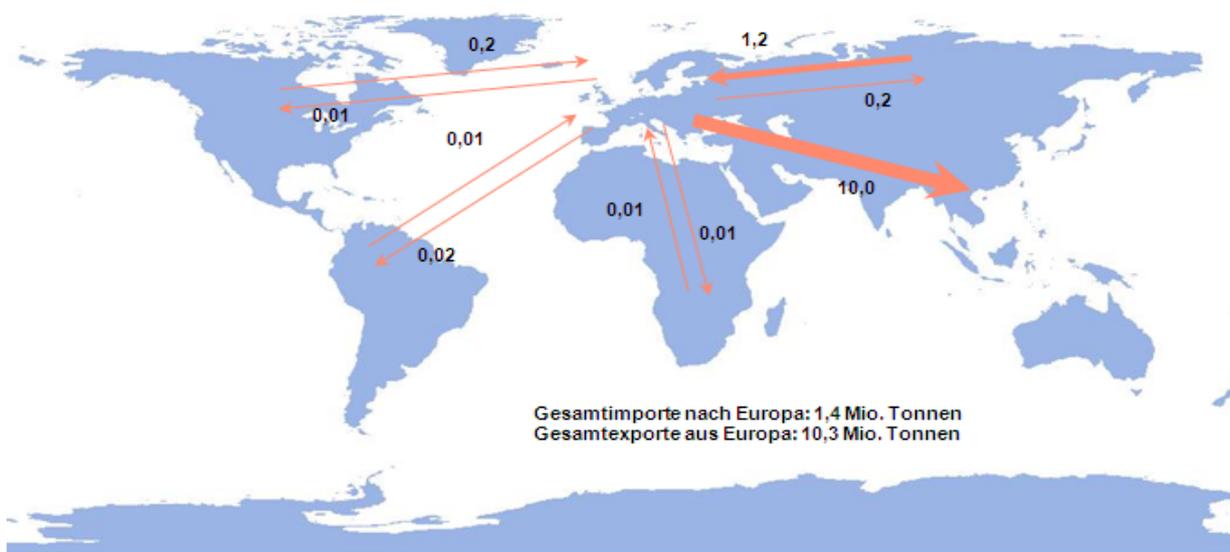
### 2.1 | Globaler Altpapierhandel und seine Grenzen

Papier ist das Produkt, das in Europa am meisten wiederverwertet wird. Gründe liegen einerseits im gestiegenen ökologischen Bewusstsein und immer strengeren rechtlichen Rahmen.<sup>1</sup> Andererseits wird Altpapier als Produktionsfaktor zunehmend bedeutender. So liegt der Anteil von Altpapier bei der Produktion von Papier und Pappe im europäischen Durchschnitt bei 54 %. Mit einer Recycling-Quote von 72 % wird in Europa so viel Altpapier für den Produktionsprozess zurückgeholt wie nirgendwo sonst auf der Welt.<sup>2</sup> Insbesondere in Asien stehen relativ hohen Einsatzquoten von Altpapier in der Produktion, weil vornehmlich niedrige Papierqualitäten hergestellt werden, sehr niedrige Rückholquoten gegenüber, da Mülltrenn- und Müllaufbereitungssysteme noch nicht ausreichend entwickelt sind. Infolge zunehmender Papierproduktion und steigender Einsatzquoten haben sich in den letzten zehn Jahren die Exportmengen von Altpapier aus Europa verdreifacht, und zwar auf netto 8,9 Mio. Tonnen im Jahr 2011. Es hat sich ein globaler Handel mit Altpapier entwickelt (siehe Abbildung 1), wobei über 95 % der europäischen Exporte nach Asien gingen.<sup>3</sup>

Abbildung 1

#### Europas Rolle im globalen Altpapierhandel

Im- und Exporte in Mio. Tonnen, 2011



Quellen: nach CEPI, 2012.

<sup>1</sup> Vgl. bspw. EU-Richtlinie 94/62/EG und Nachfolger: [ec.europa.eu/environment/waste/packaging\\_index.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/packaging_index.htm).

<sup>2</sup> CEPI (2011).

<sup>3</sup> Vgl. CEPI (2011); Website European Recovered Paper Council ([www.paperforrecycling.eu](http://www.paperforrecycling.eu)).

Das niedrige Preis-Mengen-Verhältnis und hohe Transportkosten relativ zum transportierten Wert setzen dem weltweiten Handel mit Altpapier aber Grenzen. Die Papierindustrie greift daher mehr als dreimal so häufig auf heimische Input-Faktoren zurück als die europäische Industrie im Durchschnitt (80 % vs. 25 % als Anteil heimischer Produktionsfaktoren im Vergleich zu importierten Faktoren).<sup>4</sup> Den 8,9 Mio. Tonnen Nettoexporten stehen etwa 50 Mio. Tonnen an eingesetztem Altpapier in Europa gegenüber.

So ist es nicht verwunderlich, dass der innereuropäische Handel einen viel größeren Stellenwert einnimmt. Mit 33,2 % der insgesamt in Europa recycelten Menge besitzt Deutschland dabei den bedeutendsten Altpapiermarkt des Kontinents, gefolgt von Frankreich und Spanien (je 10,5 %) sowie Italien (10,4 %).<sup>5</sup> Bei einem Nettoimport von nur 0,9 Mio. Tonnen im Jahr 2010 standen 3,9 Mio. Tonnen Altpapierimporten 3 Mio. Tonnen an Exporten gegenüber. Damit stammen dennoch etwa 24 % des von der Papierindustrie verbrauchten Altpapiers aus dem Ausland.<sup>6</sup> Im Gegensatz zu deutschen Exporten, die zu 20 % ins nicht-europäische, hauptsächlich asiatische Ausland fließen, ist der Anteil nicht-europäischer Importe verschwindend gering. Größter Handelspartner Deutschlands sind die Niederlande (1 Mio. Tonnen Importe, 1,3 Mio. Exporte) gefolgt von den anderen direkten angrenzenden Nachbarländern sowie Großbritannien und Italien. Dieses Muster kurzer Handelswege, in dem sich die Signifikanz hoher Transportkosten relativ zu Mengenpreisen für Altpapier sehr gut niederschlägt, lässt zudem erwarten, dass Altpapierpreise in diesen Nachbarstaaten eng korreliert mit deutschen Preisen sind.<sup>7</sup>

## 2.2 | Altpapierrecycling und -verbrauch in Deutschland

Mit Rücklaufquoten nahe 80 % wird in Deutschland fast das gesamte Recyclingpotential ausgenutzt, da man davon ausgeht, dass 19 % der produzierten Papier- und Pappmengen dauerhaft in Archiven und Bibliotheken sowie sanitär verschwinden.<sup>8</sup> Abbildung 2 zeigt, dass Rücklauf- und Einsatzquoten in Deutschland kontinuierlich gestiegen sind, insbesondere in den 1990er Jahren. Seit 2000 verharren die Quoten fast am oberen Limit, da die Altpapier-Einsatzquoten (2010: 70,3 %; 2012: 73,4 %<sup>9</sup>) aufgrund eines zudem mit der Papierqualität variierenden Mindestanteils an notwendigen

---

<sup>4</sup> Vgl. ERPC (2011).

<sup>5</sup> Vgl. CEPI (2011).

<sup>6</sup> VDP (2011); Berechnungen HWWI.

<sup>7</sup> Vgl. auch Andrade/Thomas (2001), S. 43ff.

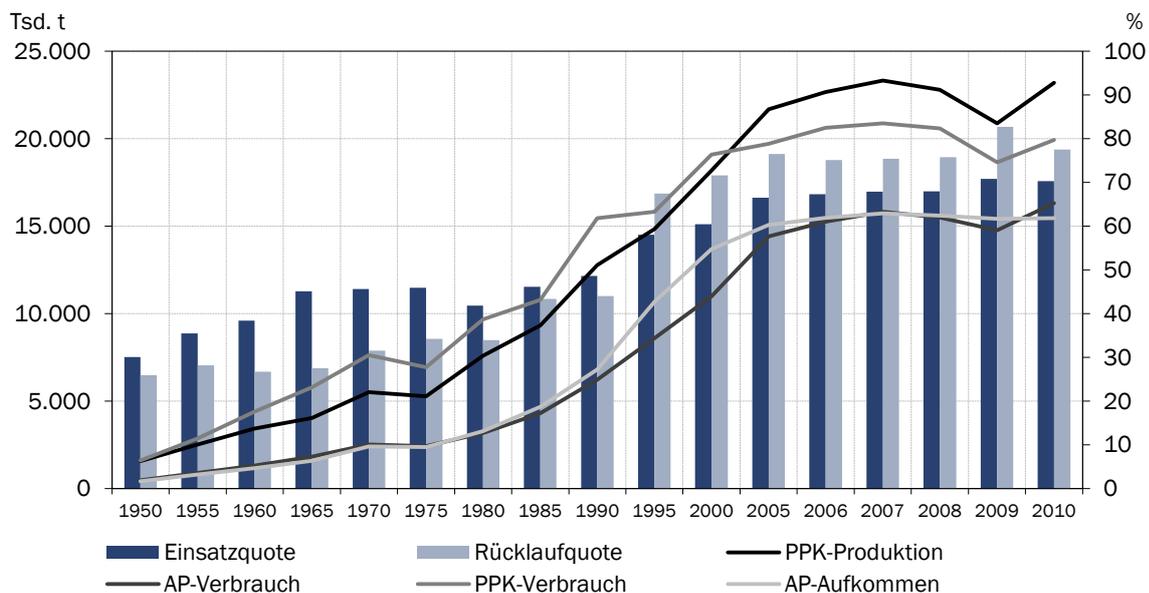
<sup>8</sup> Vgl. VDP (2011); Website ERPC.

<sup>9</sup> Vgl. VDP (2011/2013); Berechnungen HWWI.

Frischfasern in der Papierproduktion ebenfalls begrenzt sind. Da beide Quoten also in der letzten Dekade relativ konstant, weil technisch limitiert, blieben und sich das Altpapierangebot zudem sehr preisinelastisch verhält (siehe unten), dürfte insbesondere die Produktion von Papier/Pappe/Karton (PPK) für im Folgenden zu untersuchende Preisentwicklungen relevant sein. PPK-Produktion und auch PPK-Verbrauch stiegen in Deutschland bis 2000 an und stabilisierten sich dann bei über 20 Mio. Tonnen, wobei der Konjunkturreinbruch von 2008/09 zu einem deutlichen temporären Absinken führte.

Abbildung 2

### Entwicklung verschiedener Kennzahlen im Papierbereich in Deutschland



Quellen: VDP (2011); HWWI.

## 2.3 | Altpapiersorten

Altpapier wird in zahlreichen verschiedenen Qualitätsstufen gehandelt, die ab 2013 in einer revidierten Liste europäischer Standardgüteklassen (EN 643) festgehalten werden. Laut Dachverband der europäischen Papierindustrie CEPI (2011) machen Wellpappe (Sorte 1.05) und Kaufhausaltpapier (1.04) mit 44,3 % den größten Anteil zur Papierproduktion eingesetzten Altpapiers aus, gefolgt von Zeitungen/Zeitschriften (26 %). Im Folgenden soll der Fokus auf der Klasse „gemischtes Altpapier“ liegen, das einen Anteil von 19,1 % an der europäischen Gesamtproduktion besitzt und das die Sorte gemischtes sortiertes Altpapier (1.02) einschließt. Die Sorte 1.02 darf maximal zu 40 % aus Zeitungen bestehen und enthält damit einen hohen Anteil an Verkaufsverpackungen aus Abfällen privater Haushalte. Höherwertiges Altpapier besitzt einen Anteil von 10,5 % am Altpapierverbrauch der Papierindustrie.

Betrachtet man die Verwendungsseite, zeigt sich, dass gemischtes Altpapier zu 87,6 % wieder für die Herstellung von Verpackungen genutzt wird. Zu 7,6 % landet es in der Produktion von Zeitungen und grafischen Papieren. Der Rest verteilt sich auf Haushalts- und Sanitärprodukte sowie anderes.

## 2.4 | Erfassungssysteme

Unterschiedliche Erfassungsorte und Systeme gehen mit unterschiedlichen Verantwortlichkeiten bei der Rückholung von Altpapier einher. Für die Sorte gemischtes Altpapier 1.02 ist die haushaltsnahe Erfassung die relevanteste. Diese trug im Jahr 2008 mit einem Anteil von 39 % zum gesamten Altpapieraufkommen bei.<sup>10</sup> Von der haushaltsnahen Erfassung zu unterscheiden ist die gewerbliche Erfassung (50 %) sowie die Erfassung und umgehende Wiederverwertung von Ausschuss und nicht verkaufter Ware direkt am Produktions- oder Verarbeitungsstandort (11 %).

Während die gewerbliche Altpapiererfassung nach wie vor stetig zunimmt (2009: 7,7 Mio. Tonnen), liegt die Menge haushaltsnah erfassten Altpapiers seit Ende der 1990er Jahre bei knapp über 6 Mio. Tonnen bundesweit. Die Abholung des Altpapiers wird in der Regel von kommunalen Entsorgern oder durch von Kommunen beauftragte Private übernommen. Die Erfassung erfolgt durch verschiedene Sammelsysteme, von denen die Monotonne („Blaue Tonne“) mit rund 66 % mittlerweile (2009) den größten Anteil Altpapier erfasst, gefolgt von Depotcontainern (16,5 %), Bündelsammlungen (4 %) und sonstigen Systemen (13,5 %). Dank des verstärkten Einsatzes der Monotonne konnte bei steigender absolut verbrauchter Papiermenge die Menge nicht erfassten Altpapiers zwischen 1990 und 2009 auf rund 2,6 Tonnen halbiert werden.<sup>11</sup> Vor allem durch die Monotonne und Depotcontainer führen private Endverbraucher preisunabhängig konstant Altpapier zurück. Darüber hinaus ist das nicht gewerblich bereitgestellte Altpapierangebot relativ preisinelastisch, weil erstens Verpackungsaltpapiere, deren Anteil an haushaltsnah erfassten Altpapieren etwa 20 % beträgt, laut Verpackungsverordnung zu mindestens 70 % recycelt werden müssen. Zweitens unterliegen grafische Altpapiere einer freiwilligen Selbstverpflichtung der Hersteller grafischer Papiere (vertreten durch die AGRAPA – Arbeitsgemeinschaft Grafische Papiere), nach der diese zu mindestens 80 % ( $\pm 3$  %) recycelt werden. An der Preisinelastizität ändern bei Altpapierpreisen auf derzeitigem Niveau auch private Sammelstellen wenig, die (vor allem das Vorsortieren von) Altpapier geringfügig vergüten.

---

<sup>10</sup> Vgl. Bilitewski/Kügler (2010).

<sup>11</sup> Vgl. Bilitewski/Wagner (2010); VDP (2011).

## 3 | Zur Ermittlung der wichtigsten Altpapierindizes

Preise und Preisindizes für gehandeltes Altpapier werden von drei Anbietertypen erfasst und berechnet. Die Daten privater Wirtschaftsinformationsdienste und öffentlicher Statistikbehörden basieren auf Umfragen zu in der Regel mittel- bis langfristigen Liefervereinbarungen. Kurzfristige Spotpreisentwicklungen werden auf Wertstoffbörsen erfasst.

### 3.1 | Wirtschaftsinformationsdienste

Für den deutschen Altpapiermarkt wichtigster Anbieter aktueller Preisinformationen ist der Europäische Wirtschaftsdienst (EUWID). Auf Grundlage „eigenhändiger und unabhängiger“ Recherche sowohl bei Lieferanten als auch bei Nachfragern übermittelt dieser 1926 gegründete Wirtschaftsinformationsdienst, der u.a. auch in den Branchen Wasser, Holz, Möbel und neue Energien tätig ist, mehrmals im Monat Maximal- und Minimalpreise verschiedener Arten Altpapier (einschließlich gemischte Ballen, Kaufhausaltpapier, Deinkingware, etc. siehe Abbildung 3) an zahlende Abonnenten.<sup>12</sup> Diese Preise basieren in der Regel auf Monatsabschlüssen und werden „frei Werk“ inklusive Mautkosten angegeben. Neben Preisen zum deutschen Altpapiermarkt sind auch Daten zu französischen, italienischen, britischen und seit 2011 auch polnischen Märkten verfügbar. Von EUWID veröffentlichte Preise dienen häufig als Referenzwert beim Abschluss von Lieferverträgen. Ein weiterer privater Anbieter von europäischen Altpapier-Preisindizes ist FOEX Indexes, ein Unternehmen mit Sitz in Finnland, das monatlich und wöchentlich konsolidierte Preisdaten zur Verfügung stellt. Da Altpapiermärkte nicht öffentlich und Anbieterdaten privat sind, bleibt die Erhebungsmethode intransparent.<sup>13</sup>

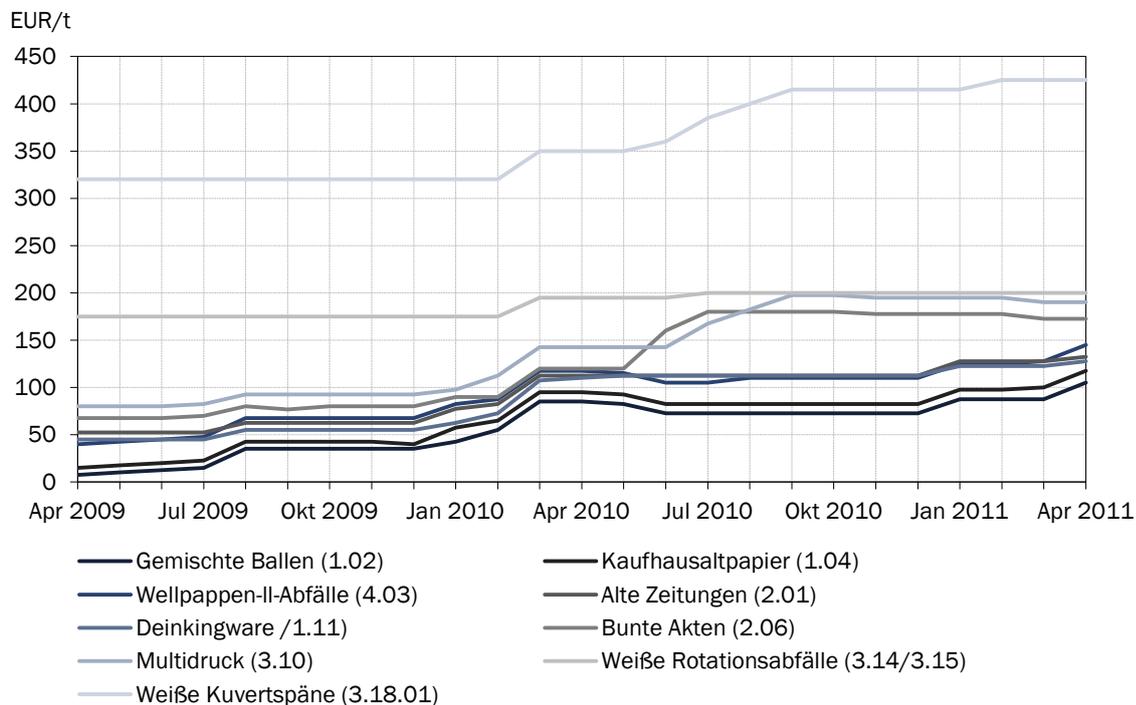
---

<sup>12</sup> Vgl. [www.euwid-papier.de](http://www.euwid-papier.de).

<sup>13</sup> Vgl. für eine Einschätzung Büsch (2011), S. 101f.

Abbildung 3

### Händlerpreise\* für Altpapier in Deutschland



\*Preise basierend auf Monatsverträgen.

Quellen: EUWID (2011); HWWI.

## 3.2 | Statistikbehörden

Ex post – das heißt rund vier Wochen nach Erhebung – werden Altpapier-Preisentwicklungen als lange Indexreihen vom Statistischen Bundesamt für die Öffentlichkeit verfügbar gemacht. Altpapier (einschließlich der Sorten gemischt [Destatis 1.02] und Kaufhausaltpapier [Destatis 1.04], siehe Abbildung 4) gehört dabei zu den 406 Warenarten der Großhandelsverkaufspreis-Statistik, für die bundesweit monatlich über 1000 Händler zur Übermittlung aktueller Preise verpflichtet werden. Die Auswahl der Berichtsstellen erfolgt gezielt anhand des Handelsumsatzes, um Repräsentativität zu gewährleisten. Preise sind nicht saisonbereingt, enthalten Verbrauchssteuern, nicht jedoch die Umsatzsteuer und beziehen sich auf Vertragsabschlüsse am Stichtag (5. des Monats), beziehungsweise kurz davor oder danach. Um die Vergleichbarkeit der Preise zu sichern, müssen Berichtsstellen zusätzlich Angaben zu Warenqualität, Liefermenge, Versandart, Käufertyp und Rabatten machen sowie gegebenenfalls vergleichbare Vormonatspreise melden.<sup>14</sup> Für die EU-27 liegen Preisindikatoren

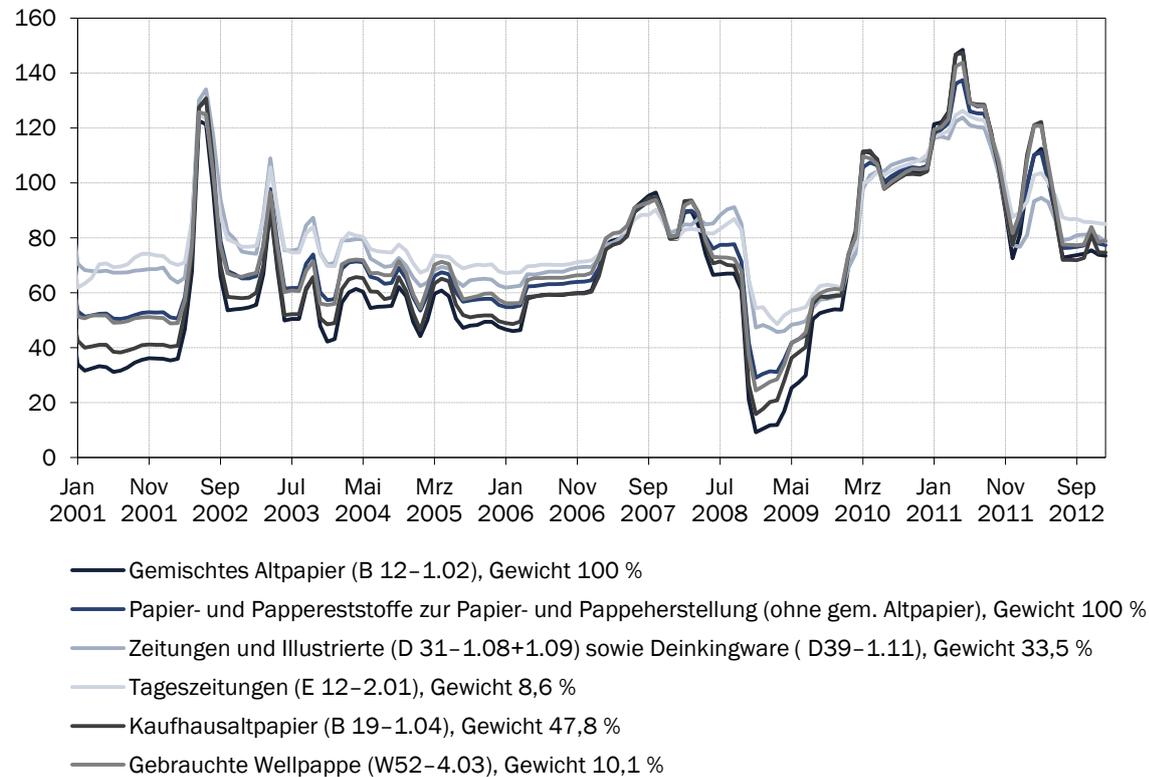
<sup>14</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2012).

für Altpapier in der Eurostat-Handelsstatistik Comext vor. Die Preisindizes der Statistikbehörden dienen hauptsächlich zur Prognose zukünftiger Inflationstendenzen.

Abbildung 4

### Preisindizes verschiedener Altpapiersorten

Index, 2010=100



Quellen: Statistisches Bundesamt (2013); HWWI.

### 3.3 | Papierbörsen

Mit zunehmendem Altpapierangebot und steigenden Wiederverwertungsquoten ist in den letzten Jahren die Bedeutung von Altpapierbörsen gestiegen. Auf diesen Spotmärkten werden in der kurzen Frist hauptsächlich jene Altpapiermengen veräußert, deren Handel nicht durch längerfristige Verträge (Terminmarkt) abgedeckt ist. Volatilere Spotmarktpreise können kurzfristige Angebots- und Nachfrageänderungen abbilden, liegen allerdings – ebenso wie Daten von Informationsdiensten – nicht öffentlich, also nur registrierten Händlern vor. Mitgliederbasierte Online-Handelsplätze, wie die Inter-kontinentale Papierbörse (Inter-Continental Paper Exchange, paperfiber.com) sowie die European Recycler's Exchange (euro.recycle.net), sind Beispiele solcher Altpapierbörsen.

## 4 | Deskriptive und ökonometrische Analyse

Die vorherigen Kapitel haben gezeigt, dass Altpapier ein bedeutsamer Sekundärrohstoff ist, dessen Preise größeren Schwankungen ausgesetzt sind. Dies lässt sich nicht nur an den reinen Preiszeitreihen sondern auch an aggregierten Indizes ablesen. Diese werden wiederum auf unterschiedliche Weise ermittelt. Trotzdem steht grundsätzlich zu erwarten, dass diese in enger Korrelation zueinander und zu den Preisentwicklungen stehen. Sofern das im Zeitablauf nicht der Fall ist, spräche dies für Änderungen in der Erhebungs- oder Berechnungsmethode, die sich in einem sogenannten Strukturbruch widerspiegeln. Um Aufschlüsse über die Konsistenz verschiedener Preisindizes im Allgemeinen und einen Strukturbruch bei der Entwicklung des EUWID-Preisindex „gemischte Ballen“ Altpapier im Speziellen zu erhalten, wird wie folgt vorgegangen: Zuerst wird deskriptiv dargestellt, wie sich der mittlere EUWID-Index, als Mittelwert zwischen berichteten Minimal- und Maximalpreisen, im Beobachtungszeitraum Januar 2001 bis Januar 2013 im Vergleich zu anderen nationalen und internationalen Indizes für Altpapier verhielt. Die anschließende ökonometrische Analyse soll dazu dienen, Änderungen im relativen Verhalten zu ergründen.

### 4.1 | Entwicklung von Preisindizes im Vergleich

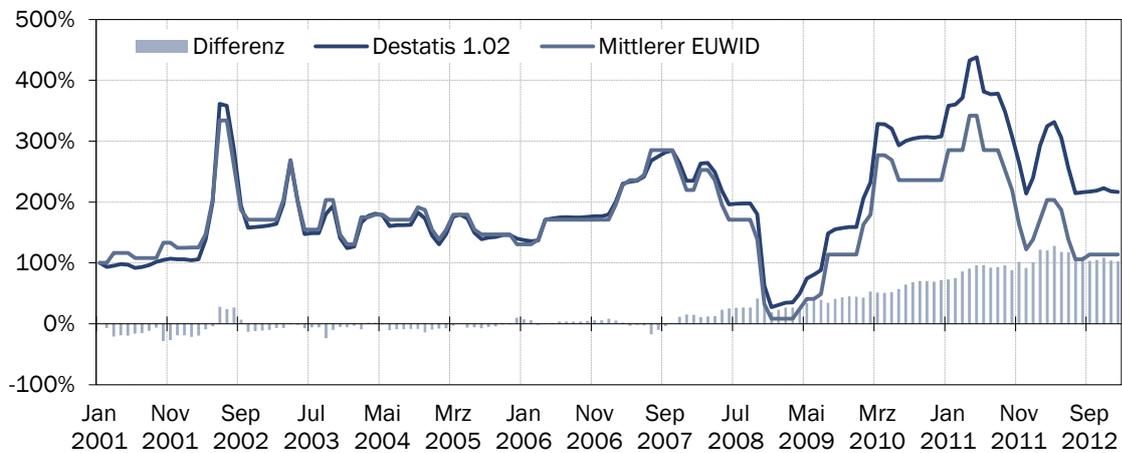
Hinsichtlich erfasster Preise ist am besten der Indikator 1.02 des Statistischen Bundesamtes, der monatliche Änderungen von Großhandelsverkaufspreisen für gemischtes Altpapier erfasst, mit dem mittleren EUWID-Index für gemischte Ballen zu vergleichen. Betrachtet man die Wertentwicklung seit Januar 2001 (=100 %), so zeigt sich tatsächlich ein relativ eng verbundener Verlauf beider Indizes (Abbildung 5). Dieser Verlauf ist durch hohe Volatilität gekennzeichnet, welche wiederum die konjunkturelle Lage sehr gut abbildet. So führte die globale Wirtschaftskrise 2008/09 zu einem starken Verfall von Altpapierpreisen. Nach einer überproportionalen Erholung 2010/11 liegen die Preise im Durchschnitt heute wieder auf dem mittleren Vorkrisen-Niveau.

Der Indexvergleich in Abbildung 5 weist aber auch darauf hin, dass im Jahr 2008 ein Strukturbruch stattfand, der im nächsten Abschnitt ökonometrisch analysiert wird: Vor diesem Bruch lag der mittlere EUWID leicht über dem Destatis 1.02-Index, nach 2008 aber deutlich darunter. Zudem nahm die Differenz in der Wertentwicklung beider Indizes seit 2008 signifikant zu.

Abbildung 5

## Wertentwicklung

Index, 01.2001=100%



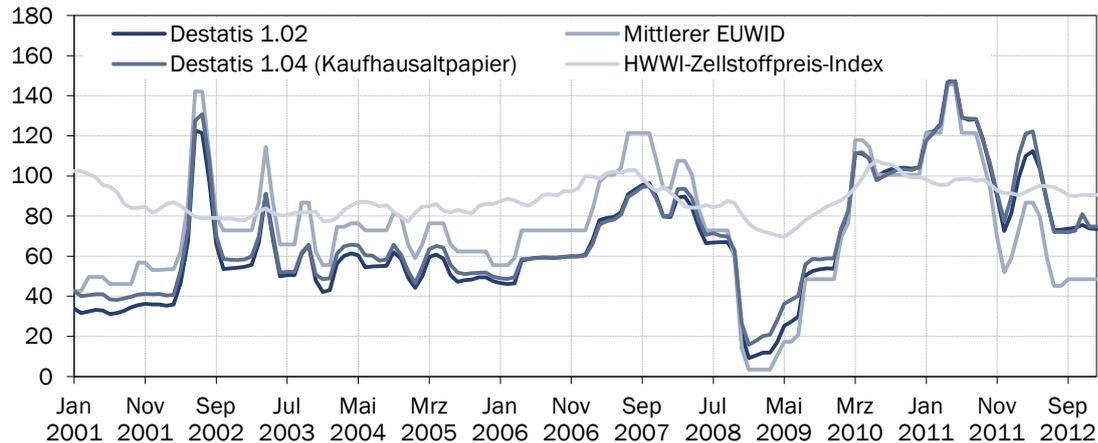
Quellen: EUWID (2013); Statistisches Bundesamt (2013); HWWI.

Vergleicht man die Indexentwicklung (Basisjahr 2010) mit denjenigen von SRHH-Recyclinghof-Ausschreibungen, Großhandelsverkaufspreisen für Kaufhausaltpapier (Destatis 1.04) sowie der Entwicklung von Zellstoffpreisen, so zeigt sich das gleiche Phänomen: In den letzten Jahren lag der mittlere EUWID auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau (Abbildung 6).

Abbildung 6

## Preisindizes für Altpapier im Vergleich

Index, 2010=100



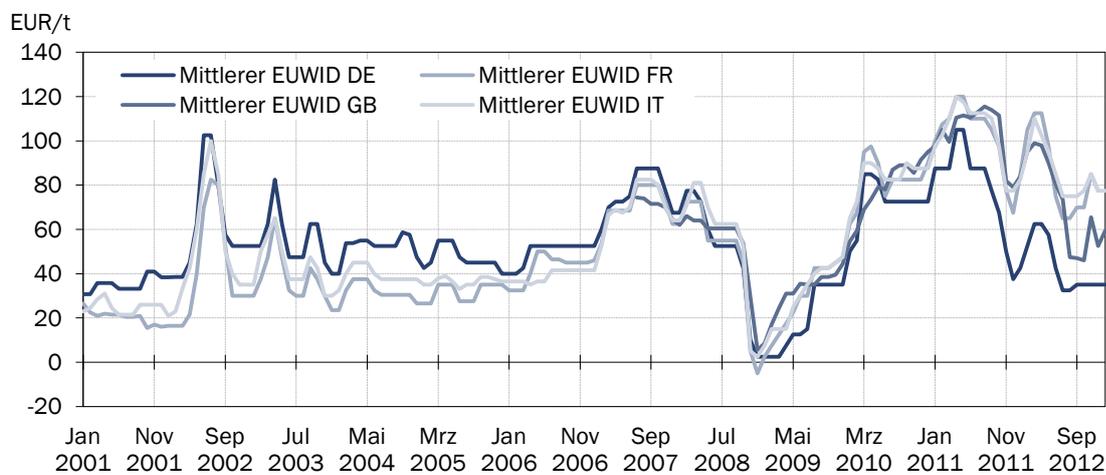
Quellen: EUWID (2013); Statistisches Bundesamt (2013); HWWI.

Vom Europäischen Wirtschaftsdienst zur Verfügung gestellte Preisdaten anderer europäischer Länder können außerdem zum Vergleich dienen, da zu erwarten ist, dass Altpapierpreise über Ländergrenzen hinweg eng korreliert sind. So wurden aus Auslandsdaten ebenfalls mittlere Preisreihen berechnet, um zu analysieren, ob Struktur-

brüche auch für sie gelten und damit beispielsweise in einer Änderung der Erhebungstechnik durch EUWID begründet sein könnten. Bereits der Blick auf die Daten spricht gegen diese Hypothese. Auch im europäischen Vergleich verlief der deutsche EUWID bis 2008 leicht überdurchschnittlich, danach deutlich unterdurchschnittlich (Abbildung 7). Für die relative Wertentwicklung gilt dies genauso wie für absolute Preise. Ein Absinken der deutschen Preise ist umso weniger erklärlich als sich diese EUWID-Preise „frei Werk“ verstehen, das heißt inklusive Lieferkosten (und seit 2005/06 einschließlich Lkw-Maut), während die Preisreihen für Frankreich, Italien und Großbritannien von EUWID „ab Werk“ angegeben werden, das heißt Transportkosten zahlt der Empfänger.

Abbildung 7

### Der mittlere EUWID im europäischen Vergleich

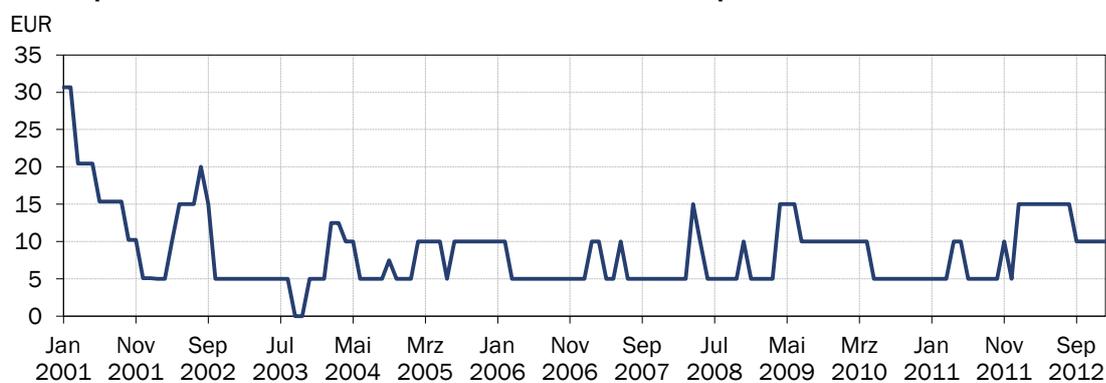


Quellen: EUWID (2013); HWWI.

Dass strukturelle Änderungen des Altpapiermarktes, beispielsweise durch den Zutritt von Billiganbietern, zu Verzerrungen des mittleren EUWID geführt haben, kann ausgeschlossen werden. Die Preisspanne zwischen Minimal- und Maximalpreis blieb seit 2003 relativ konstant zwischen 5 und 15 Euro (Abbildung 8).

Abbildung 8

### Preisspanne EUWID als Differenz zwischen Berichtspreismaximum und -minimum

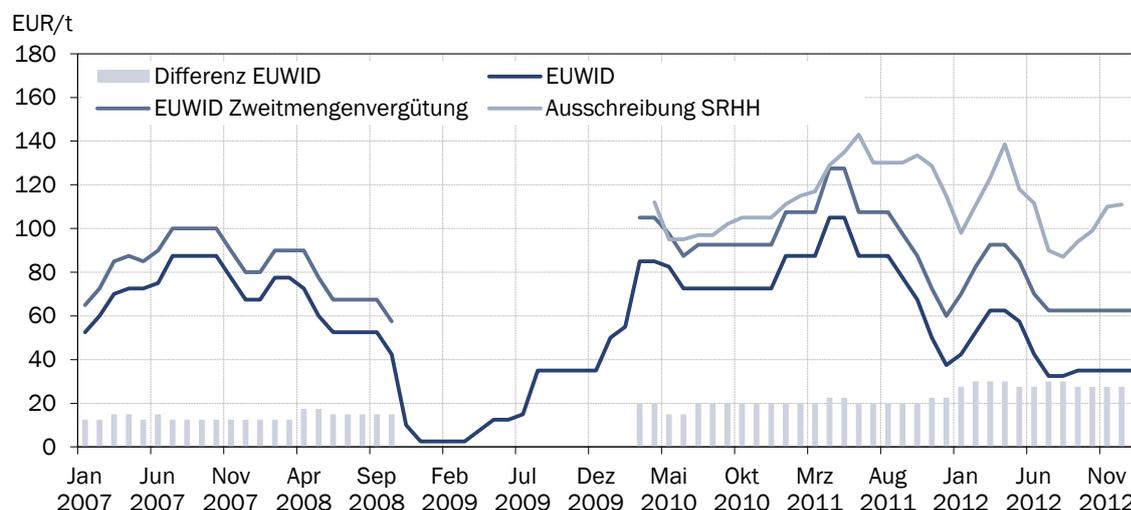


Quellen: EUWID (2013); HWWI.

Aufschlussreich ist ebenfalls, dass ein Strukturbruch nicht nur beim deutschen EUWID-Index für gemischte Ballen sondern (etwas später) auch beim EUWID-Index für die Zweitmengenvergütung festzustellen ist (Abbildung 9). Preise aus der Zweitmengenveräußerung als Spotmarktpreise liegen über denen für gemischte Ballen, welche meist auf Langfristverträgen basieren. Zwar hat die Differenz zwischen beiden EUWID-Indizes kontinuierlich zugenommen. Allerdings nicht in einem Maße, dass ein Preisverfall des Index für gemischte Ballen ausgeglichen werden würde. Tatsächlich sank auch der Zweitmengenindex ab 2011 deutlich ab, verglichen mit dem Ausschreibungsindex der Stadtreinigung Hamburg – ebenfalls ein Spotmarktindex –, mit dem er im Jahr 2010 noch etwa gleich verlief.

Abbildung 9

### Spotpreise für Altpapier



Quellen: EUWID (2013); Stadtreinigung HH (2013); HWWI.

## 4.2 | Ökonometrische Analyse eines Strukturbruchs beim mittleren EUWID

Um der Hypothese eines Strukturbruchs beim mittleren EUWID für Deutschland im Jahr 2008 auf den Grund zu gehen, wird in einem einfachen linearen Regressionsmodell dieser Index zuerst auf den Destatis-Index 1.02 regressiert.

Wie erwartet, kann der Destatis-Index den mittleren EUWID gut erklären ( $R^2=0,74$ ). Um im Modell eine Änderung im Zusammenhang zwischen beiden Indizes zu berücksichtigen, bieten sich aus statistischer Sicht zwei Möglichkeiten: Die Aufnahme eines Jahresdummys, der vor Strukturbruch 2008 null, danach eins ist, sowie eines linearen Trends. Tabelle 1 zeigt, dass die Vorhersagekraft eines Modells sowohl mit Dummys und als auch Trend mit  $R^2=0,95$  die höchste ist (Modell IV).

Der negative Trend-Koeffizient bestätigt, dass die Differenz zwischen beiden Indizes im Zeitablauf größer wird. Der signifikante Jahresdummy wiederum unterstützt die Strukturbruch-Hypothese: Ab 2008 liegt der mittlere EUWID im Schnitt 13 Euro niedriger als es bei einer Fortschreibung der Entwicklung vor 2008 der Fall wäre.

Tabelle 1

### Regressionsanalyse: mittlerer EUWID - Destatis 1.02

Abhängige Variable: mittlerer EUWID (absolut in EUR)

Zeitraum: 01.2001-12.2012

Methode: Kleinste Quadrate

Regressions-Gleichung:  $EUWID_t = \beta_1 Destatis_t + c + \beta_2 Dummy + \beta_3 t + \varepsilon_t$

	I	II	III	IV
Destatis 1.02	0,851	0,707	0,833	0,877
(absolut in €)	[62,61]	[22,38]	[48,69]	[50,26]
Konstante		10,473	9,629	11,981
		[5,00]	[9,09]	[11,38]
Jahresdummys			-19,297	-12,803
ab 2008			[- 20,39]	[-8,80]
Trend				-0,102
				[-5,54]
R <sup>2</sup>	0,740	0,779	0,944	0,954

1 % Signifikanzniveau; t-Statistiken in eckigen Klammern

Quelle: HWWI.

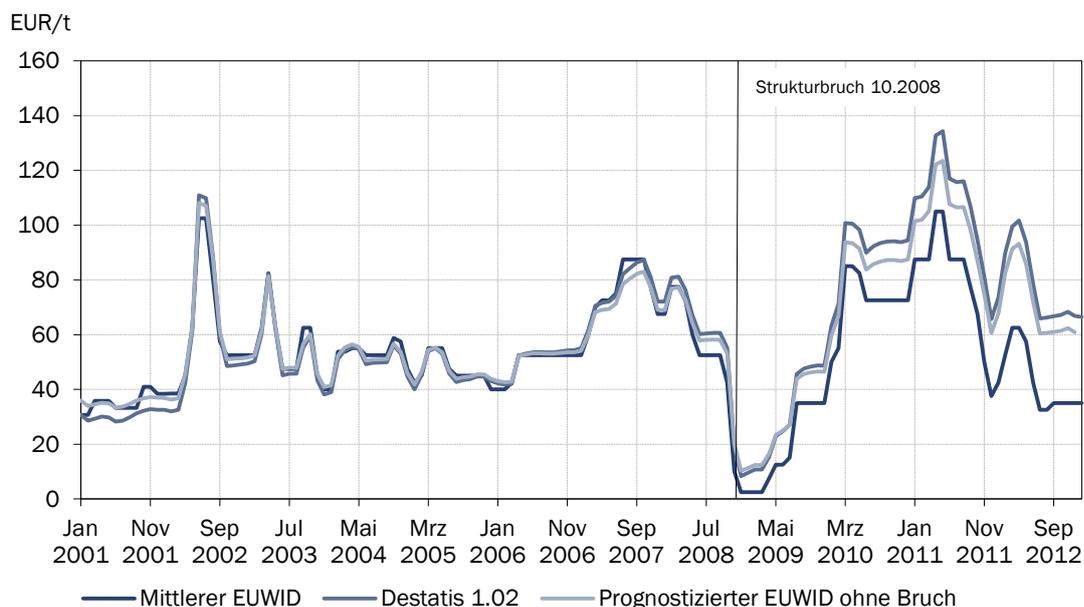
Für einen Strukturbruch lässt sich zudem formal testen. Eine Möglichkeit besteht darin, die Stichprobe am Zeitpunkt des erwarteten Strukturbruchs zu teilen und zu testen, ob die Koeffizienten der Regressionen beider Teilstichproben gleich sind (Chow-Strukturbruch-Test). Führt man eine Reihe solcher Tests entlang der Zeitachse durch (Quandt-Andrews-Test), zeigt sich, dass die Null-Hypothese „Kein Strukturbruch“ insbesondere für den Zeitpunkt Oktober 2008 klar abgelehnt werden muss (siehe Tab. 2 und Abbildung 11 unten). In einer zweiten Testvariante werden Koeffizienten eines Regressionsmodells mit Teilstichproben ermittelt, die bis zum Strukturbruch reichen. Mithilfe dieser Koeffizienten wird versucht, den Verlauf der EUWID-Reihe nach Strukturbruch zu prognostizieren (Chow-Prognose-Test). Da die Prognose stark vom tatsächlichen Verlauf des mittleren EUWID abweicht, spricht sich auch dieser Test klar für einen Strukturbruch aus.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Die Null-Hypothese „Kein Strukturbruch“ zum Zeitpunkt 10.2008 muss mit einem p-Wert=0,0000 (F-Statistik= 19,95) abgelehnt werden, siehe Tabelle 2 unten.

Um zu verdeutlichen, wie der Verlauf des mittleren EUWID ohne Strukturbruch hätte aussehen können, wird das erklärungsstärkste Modell einer Regression des EUWID auf die Destatis-Reihe (mit Konstante und Trend) im Zeitraum 01.2001-09.2008 benutzt, um den Verlauf im Zeitraum 10.2008-12.2012 zu prognostizieren. Abbildung 10 zeigt, dass ohne die Verzerrung seit 2008 der mittlere EUWID heute zwar knapp unter der Benchmark-Reihe des Statistischen Bundesamtes läge, aber nicht in einem Maße von dieser abweicht, wie es beim tatsächlichen mittleren EUWID der Fall ist.

Abbildung 10

### Prognostizierter EUWID-Verlauf ohne Strukturbruch



Quellen: EUWID, 2013, Statistisches Bundesamt, 2013; Berechnungen HWWI.

## 4.3 | Robustheit der Ergebnisse

Um die Robustheit des Strukturbruchs zu prüfen, wird das Regressionsmodell in einem ersten Schritt wie folgt geändert: Als Alternative zu Destatis 1.02 sollen nun die EUWID-Indizes aus Frankreich und Italien dazu dienen, den deutschen mittleren EUWID zu erklären. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2

## Regressionsanalysen 2

Methode: Kleinste Quadrate

Variablen als absolute Preise in EUR (Destatis 1.02 als Preis: Anfangswert zum 01.2001 = mittlerer EUWID)

Abhängige Variable	Erklärende Variable	Steigungs- koeffizient (gesamt)	Bestimm- theitsmaß R <sup>2</sup>	Steigungs- koeffizient (Teilstichprobe ab Bruch)	Quandt- Andrews-Test: Zeitpunkt Bruch	QA-Test: F- Statistik, p-Wert
EUWID DE	Destatis 1.02	0,851	0,740	0,722	10.2008	361,3/0,0000
EUWID DE	EUWID FR	0,918	0,242	0,743	06.2008	205,4/0,0000
EUWID DE	EUWID IT	0,890	0,389	0,732	04.2008	243,7/0,0000
EUWID DE	EUWID GB (ab 07.2007)	0,816	0,677	--	--	--
EUWID FR	Destatis 1.02	0,882	0,89	--	05.2006	222,4/0,0000
EUWID IT	Destatis 1.02	0,922	0,923	--	03.2007	106,7/0,0000
EUWID GB (ab 07.2007)	Destatis 1.02	0,916	0,875	--	06.2011	14,7/0,0029
EUWID DE	SRHH-Ausschr. (ab 04.2010)	0,584	0,219	--	--	--
EUWID DE, Zweitmengenverg.	SRHH-Ausschr. (ab 04.2010)	0,785	0,264	--	--	--
Destatis 1.02	SRHH-Ausschr. (ab 04.2010)	0,829	0,405	--	--	--

Quelle: HWWI.

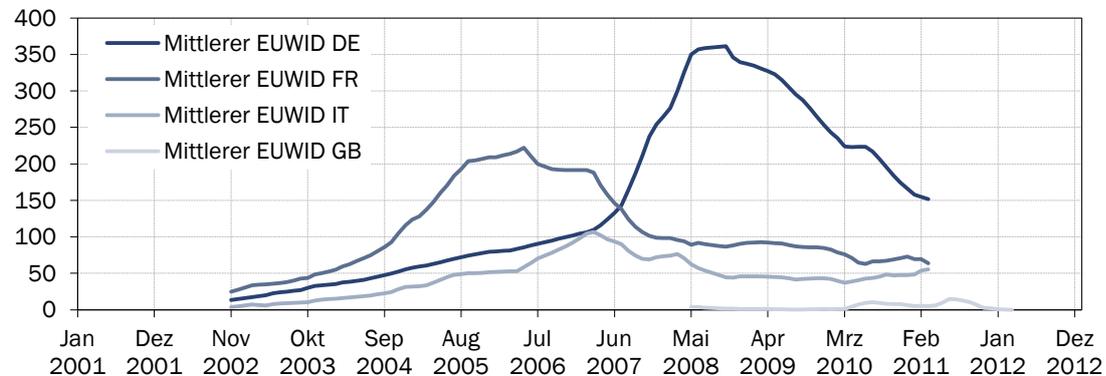
Es wird deutlich, dass der Index Destatis 1.02 den deutschen mittleren EUWID am besten erklären kann. Bemerkenswert ist aber auch, dass bei der Verwendung ausländischer EUWID-Indizes als Erklärungsvariablen das Merkmal des Strukturbruchs im Jahr 2008 signifikant fortbesteht (französischer EUWID: Juni, italienischer EUWID: April).

Um noch deutlicher zu zeigen, dass ein Bruch 2008 nur beim deutschen EUWID-Index stattfand, wird in einem zweiten Schritt der Index Destatis 1.02 verwendet, um neben dem deutschen auch den französischen, italienischen und (ab 2007) britischen EUWID-Index zu erklären. Überraschenderweise liegt das Bestimmtheitsmaß jeder dieser drei Regressionen höher als bei einer Regression des deutschen Index – ein Zeichen für Verzerrungen bei Letzterem. Tests zeigen signifikante Strukturbrüche auch bei Regressionen ausländischer Indizes auf Destatis 1.02 an. Allerdings sind vergleichbare Teststatistiken durchgehend niedriger, was für eine geringere relative Signifikanz von Strukturbrüchen spricht. Auch unterscheiden sich die Zeitpunkte, für die Strukturbrüche des französischen, italienischen und britischen Index am signifikantesten sind, stark vom Zeitpunkt 10.2008 eines Strukturbruchs beim deutschen EUWID (vgl. Abbildung 11).

Abbildung 11

## Größe der Strukturbruch-Teststatistik

Likelihood Ratio F-Statistik, Quandt-Andrews-Test\*



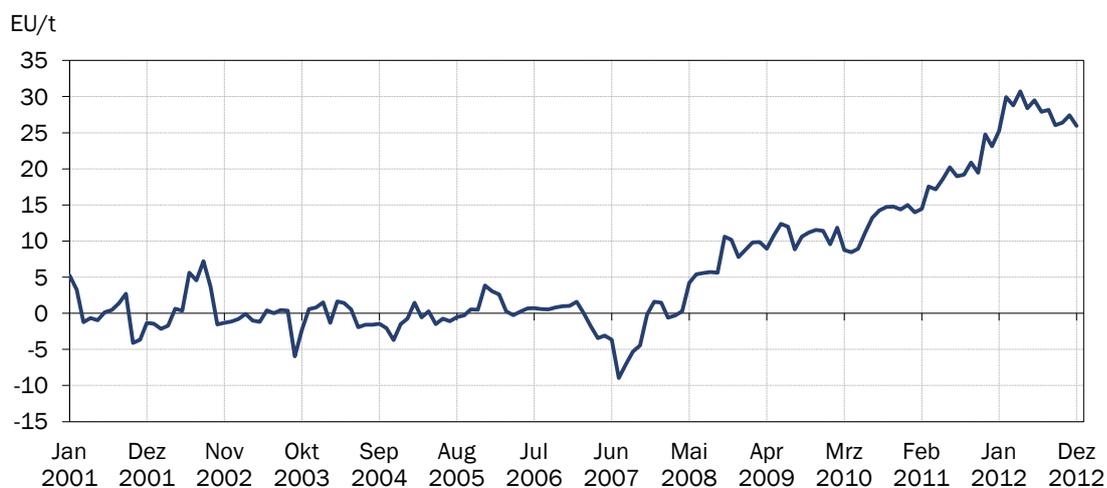
und Aussagen zu ihrer Korrektur könnte eine umfassende ökonometrische Analyse der Bestimmungsfaktoren von Altpapierpreisen liefern.

Die einfache Modellierung eines korrigierten EUWID-Index ohne die Eigenschaft eines Strukturbruchs zeigt, dass auf tatsächliche mittlere Preise etwa 25 Euro aufgeschlagen werden müssen, um Verzerrungen auszugleichen (Abbildung 12) – Tendenz steigend.

Abbildung 12

### Korrekturaufschlag auf mittleren EUWID

Differenz zwischen HWWI-Prognose ohne Strukturbruch und tatsächlichem EUWID



Quelle: HWWI.

## 5 | Schlussfolgerungen

Ziel der Studie war eine Untersuchung der Entwicklung von Altpapierpreisen und deren Abbildung in Preisindices. Im Mittelpunkt stand dabei die Überprüfung ihrer Konsistenz sowie ihrer Fähigkeit, Preisentwicklungen gut wiederzugeben. Folgende Ergebnisse lassen sich festhalten.

Das Marktgeschehen wird überwiegend durch die Mengen in Deutschland und seinen europäischen Nachbarländern bestimmt, obgleich die Bedeutung des asiatischen Wirtschaftsraumes vor allem als Exportmarkt stetig zunimmt. Im europäischen Kontext kann mithin ein weitgehender Gleichlauf der Preise erwartet werden. Sowohl ein für die Papierproduktion bedeutsamer Bedarf an Altpapier als auch Regelungen zum Altpapierrecycling führen zu umfangreichen Mengenströmen dieses Sekundärrohstoffes. Diese sind relativ preisinelastisch.

Im Zeitablauf sind die Preise für alle Altpapiersorten sehr volatil. Die Preisentwicklung der einzelnen Sorten verläuft hierbei weitgehend parallel. Diese Preise werden von Wirtschaftsinformationsdiensten, Statistikbehörden und auf Grundlage von Daten von Papierbörsen erfasst, welche sich wiederum in sortenspezifische Preisreihen und -indizes überführen lassen. Da es sich bei befragungsbasierten Preiserhebungen meist um nicht öffentliche Informationen hinsichtlich Methode, Befragten usw. handelt, konnten hierzu keine näheren Aussagen getroffen werden.

Die Untersuchung der dazu gehörigen Zeitreihen zeigt erstens, dass der mittlere EUWID-Preisindex für gemischte Ballen im Oktober 2008 einem Strukturbruch unterlag, denn während er bis dahin parallel oberhalb des Index Destatis 1.02 für gemischte Ballen lag, verlief er danach dauerhaft darunter. Zweitens gilt dieselbe Beobachtung für den deutschen Index im Vergleich zu denjenigen der europäischen Nachbarländer Großbritannien, Frankreich und Italien – gemessen an den jeweiligen mittleren EUWID-Preisen. Drittens fand der Strukturbruch zeitverzögert auch im EUWID-Index der Zweitmengenvergütung statt. Viertens wurde berechnet, dass der mittlere EUWID seit dem Strukturbruch im Mittel um 13 Euro höher liegen müsste; zudem ist der Korrekturaufschlag seit dem Strukturbruch größer geworden, so dass er am aktuellen Rand bei etwa 25 Euro liegt.

In späteren Untersuchungen bietet es sich aufbauend auf diesen Ergebnissen an, zum einen systematisch die Einflussfaktoren der Altpapierpreise zu identifizieren. Zum anderen sollten sich daraus Rückschlüsse für Preisindices ergeben.

## 6 | Literaturverzeichnis

*Andrade, I./Thomas, S. (2001): An Econometric Analysis of Recovered Waste Paper Prices. In: Dhir/Limbachiya/Newlands (Hrsg.): Recovery and Recycling of Waste Paper. Telford, London.*

*Angus, A./Rivas Casado, M./Fitzsimons, D. (2012): Exploring the usefulness of a simple linear regression model for understanding price movements of selected recycled materials in the UK. In: Conservation and Recycling, Vol. 60, S. 10-19.*

*Bilitewski, B./Kügler, T. (2010): Grenzen des Altpapierrecyclings. In: Tagungsband zum 3. Nordhäuser Sekundärrohstoff-Workshop am 21.-22. Oktober 2010.*

*Bilitewski, B./Wagner, J. (2010): Gutachten zu Kosten-Erlös-Strukturen der haushaltsnahen Altpapier-Sammlung für Wirtschaftsverbände Papierverarbeitung.*

*Büsch, M. (2011): Praxishandbuch Strategischer Einkauf. Methoden, Verfahren, Arbeitsblätter für professionelles Beschaffungsmanagement. 2. Auflage. Gabler/Springer, Wiesbaden.*

*Confederation of European Papier Industries (CEPI) (2011): Key Statistics 2011 – European Pulp and Paper Industry.*

*Europäischer Wirtschaftsdienst (2011, 2013): Rubrik Recycling und Entsorgung. Unter: [www.euwid-recycling.de](http://www.euwid-recycling.de), abgerufen am 15.08.2011 bzw. 07.02.2013.*

*European Recovered Paper Council (ERPC) (2011): Monitoring Report 2011.*

*Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) (2013): HWWI-Rohstoffpreisindex, Teilindex Holz- und Zellstoffpreise. Unter: [www.hwwi-rohindex.de](http://www.hwwi-rohindex.de).*

*Statistisches Bundesamt (2012): Qualitätsbericht - Index der Großhandelsverkaufspreise. Wiesbaden.*

*Statistisches Bundesamt (2013): Preise. Index der Großhandelsverkaufspreise - Altpapier und Altmetalle, Januar 2013. Wiesbaden.*

*Verband Deutscher Papierfabriken (VDP) (2011): Papier 2011 – Ein Leistungsbericht.*

*Verband Deutscher Papierfabriken (VDP) (2013): Kennzahlen deutscher Zellstoff- und Papierfabriken.*

## HWWI Policy Papers

seit 2012

- 75 *Unterwertige Beschäftigung von Akademikerinnen und Akademikern – Umfang, Ursachen, Einkommenseffekte und Beitrag zur geschlechtsspezifischen Lohnlücke*  
Christina Boll, Julian Leppin  
März 2013
- 74 *Mit einer Agenda 2020 ist Vollbeschäftigung möglich!*  
Thomas Straubhaar  
März 2013
- 73 *10 Jahre Hartz-Reformen*  
Michael Bräuninger, Jochen Michaelis, Madlen Sode  
März 2013
- 72 *Öffentlicher und intermediärer Kultursektor in Deutschland – eine quantitative Analyse der bewegten Finanzmittel und der Erwerbstätigkeit*  
Dörte Nitt-Drießelmann  
November 2012
- 71 *Cloud Computing als Instrument für effiziente IT-Lösungen*  
Michael Bräuninger, Justus Haucap, Katharina Stepping, Torben Stühmeier  
September 2012
- 70 *Europa in der Welt von heute: Wilhelm Röpke und die Zukunft der Europäischen Währungsunion*  
Lars P. Feld  
August 2011
- 69 *Perspektiven Russlands in der Welthandelsorganisation (WTO)*  
Georg Koopmann  
Mai 2012
- 68 *Kultur- und Kreativwirtschaft in Hamburg: privat er, öffentlicher und intermediärer Sektor in Zahlen*  
Dörte Nitt-Drießelmann, Silvia Stiller, Jan Wedemeier  
Oktober 2012
- 67 *Liberalisierungspotenziale bei der Entsorgung gebrauchter Verpackungen aus Papier, Pappe und Karton*  
Friso Schlitte, Sven Schulze, Thomas Straubhaar  
Mai 2012
- 66 *Erneuerbare Energien als Hoffnungsträger*  
Michael Bräuninger, Lars Wenzel, Eckhardt Wohlers  
April 2012
- 65 *Strategien der Internationalisierung von KMU*  
Gunnar Geyer, Amrisha Uriep  
Mai 2012
- 64 *Auswirkungen der Abfallgesetzgebung auf das Abfallaufkommen und die Behandlungskapazitäten bis 2020*  
Sven Schulze, Friso Schlitte  
März 2012

**Das Hamburgische WeltWirtschaftsinstitut gemeinnützige GmbH (HWWI)** ist eine unabhängige Beratungs- und Forschungseinrichtung, die wirtschaftspolitisch relevante ökonomische und sozio-ökonomische Trends analysiert.

Für seine praxisnahe Beratung stützt sich das HWWI auf Grundlagenforschung und methodische Expertise. Auftrag- und Projektgeber des HWWI sind Unternehmen, Verbände, Ministerien, die EU-Kommission, Stiftungen und Einrichtungen der Forschungsförderung. Darüber hinaus engagiert sich das Institut in der wirtschaftswissenschaftlichen Lehre sowie in der Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Neben dem Hauptsitz in Hamburg ist das HWWI mit Zweigniederlassungen in Bremen und Erfurt präsent.

Die Themenfelder des HWWI sind:

- Konjunktur und globale Märkte
- Regionalökonomie und Stadtentwicklung
- Sektoraler Wandel: Maritime Wirtschaft und Luftfahrt (HWWI in Bremen)
- Ordnungsökonomik und institutioneller Wandel (HWWI in Erfurt)
- Energie und Rohstoffmärkte
- Umwelt und Klima
- Demografie, Migration und Integration
- Erwerbstätigkeit und Familie
- Gesundheits- und Sportökonomik
- Familienunternehmen
- Immobilien- und Vermögensmärkte.

Das HWWI hat die private Rechtsform einer gemeinnützigen GmbH. Gesellschafter des Instituts sind die Universität Hamburg und die Handelskammer Hamburg.

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Heimhuder Straße 71 | 20148 Hamburg

Tel +49 (0)40 34 05 76 - 0 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776

infowww.hwwi.org