

## Ökologischer Vergleich von Büropapieren in Abhängigkeit vom Faserrohstoff

im Auftrag der „Initiative Pro Recyclingpapier“

c/o Burson-Marsteller GmbH & Co. KG  
Schützenstraße 5, 10117 Berlin  
Tel. 030-240 793-96, Fax 030-240 793-99  
E-Mail: [info@papiernetz.de](mailto:info@papiernetz.de)

**IFEU Heidelberg**  
**August 2006**

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH  
Uli Gromke, Andreas Detzel  
Wilckensstraße 3, 69120 Heidelberg  
Tel. 06221-476 70, Fax 06221-476 719  
E-Mail: [andreas.detzel@ifeu.de](mailto:andreas.detzel@ifeu.de)

## Kurzfassung

Deutschland ist der größte Hersteller und Konsument von grafischen Papieren in Europa. Im Segment der ungestrichenen Druck- und Büropapiere werden jährlich 1,5 Millionen Tonnen produziert, wovon gut 20 Prozent oder rund 300 000 Tonnen aus Recyclingpapier sind.<sup>1</sup>

Das Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU), Heidelberg hat im Auftrag der „Initiative Pro Recyclingpapier“ die Herstellung von Frischfaser- und Recyclingpapier analysiert. Das Hauptergebnis lautet: Bei allen betrachteten Indikatoren ist die Umweltbilanz des Recyclingpapiers eindeutig im Vorteil.

### Umweltbundesamt empfiehlt Recyclingpapier

Im August 2000 veröffentlichte das Umweltbundesamt (UBA) das Hintergrundpapier „Ökobilanzen für graphische Papiere“. Grundlage war die Ökobilanz für grafische Papiere, die eine Projektgruppe unter Federführung des IFEU durchgeführt hatte.

Das UBA hebt in seinem Hintergrundpapier als eine zentrale Erkenntnis hervor, dass es „wesentlich umweltverträglicher ist, graphische Papiere aus Altpapier herzustellen, als dafür frische Fasern aus dem Rohstoff Holz zu benutzen“.

### Neue Datengrundlage war erforderlich

Die genannte Ökobilanz ist mittlerweile gut zehn Jahre alt. Die „Initiative Pro Recyclingpapier“ beauftragte das IFEU mit einer Studie zur Aktualisierung der Datengrundlagen. In erster Linie wollte man Frischfaser- und Recyclingpapier im Kopier- und Bürobereich miteinander vergleichen und ökologisch bewerten. Dabei berücksichtigte man wesentliche Prozessschritte von der Rohmaterialgewinnung, angefangen im Forst oder der Altpapieraufbereitung, bis hin zum fertigen in Deutschland hergestelltem Papier. Im Unterschied zur UBA-Ökobilanz wird auf eine Betrachtung anderer grafischer Papiere sowie die Entsorgung der gebrauchten Papiere verzichtet.

### Modellannahmen

In der nun vorliegenden Arbeit wird die Herstellung des Frischfaserpapiers und des Recyclingpapiers jeweils separat betrachtet. Sie endet mit dem fertigen Kopierpapier, quasi am Werkstor der Papierfabrik. Zusätzlich fällt der Blick auf die Chemikalien- und Energievorketten sowie die entlang der Prozesskette erforderlichen Transporte (siehe Abbildung 1).

Zur besseren Vergleichbarkeit wird ausschließlich die Papierproduktion in Deutschland betrachtet. Das bilanzierte Sekundärfaserpapier – in den Abbildungen als „Sekundär D“ bezeichnet – wird aus Deinking Pulp, das Primärfaserpapier aus gebleichtem Sulfatzellstoff produziert. Der hierzulande eingesetzte Marktzellstoff stammt weitgehend aus Ländern wie Schweden und Finnland, gefolgt von Überseeländern, zum Beispiel Brasilien. Diese Regionen sind in den Abbildungen durch die Begriffe „Primär Nord“ und „Primär Süd“ zusammengefasst.

---

<sup>1</sup> Verband Deutscher Papierfabriken e.V., „Papierkompass 2006“, Bonn, 2006

Die gewählten Szenarien bilden dabei die jeweils mittlere Situation ab, so dass einzelne Werke durchaus über oder unter den beschriebenen Ergebnissen liegen können. Die verwendeten Daten geben den aktuellen Sachstand wieder, soweit dieser anhand öffentlich zugänglicher Quellen recherchiert werden konnte.

Als Vergleichsgröße wurde die Herstellung von 1000 kg Büropapier gewählt.

### **Untersuchte Indikatoren für die Umweltbewertung**

Um die ökologischen Wirkungen der Papierherstellung einschätzen zu können, orientierte man sich an verschiedenen Indikatoren. Diese spiegeln die Belastung von Luft, Boden, Wasser und (Energie-)Ressourcen wider.

### **Darstellung der Ergebnisse**

Die Studienergebnisse sind als gestaffelte Balkendiagramme dargestellt. Hierbei wird zwischen verschiedenen Abschnitten (Sektoren) der Papiererzeugung differenziert. Die einzelnen Sektoren enthalten neben den Hauptprozessen auch alle relevanten Vorketten wie die Energiebereitstellung, die Bereitstellung von Hilfsstoffen sowie Transporte von Roh- und Hilfsstoffen (Holz, Altpapier, Natronlauge etc.). Unterschieden wird nach der Holz- bzw. Altpapierbereitstellung, der Zellstoff-/DIP-Herstellung, dem Zellstofftransport sowie der Papierherstellung.

### **Ergebnisse im Überblick**

- Der Energiebedarf der Zellstoffherstellung aus Holz ist deutlich höher als der zur Altpapieraufbereitung.
- Die Produktion von Recyclingpapier schneidet bei den Indikatoren fossiler Ressourcenbedarf, Treibhauseffekt und Versauerung im Vergleich deutlich besser ab – und dies trotz eines erheblichen Einsatzes von Produktionsreststoffen (Ablauge, Rinde) bei der Frischfaserpapierherstellung
- Die erhöhten Schwefelgehalte der Ablauge führen bei der Energiegewinnung zur Frischfaserherstellung zusätzlich zu einem deutlichen Anstieg des Ergebnisses der Versauerung bei der Primärpapierherstellung.
- Die langen Transportwege für Primärfasern südlicher Herkunft wirken sich besonders stark auf den fossilen Ressourcenbedarf und den Treibhauseffekt aus.
- Der deutlich höhere Prozesswasserbedarf der Frischfaserpapierherstellung ist auf Unterschiede bei der Zellstoff- und DIP-Herstellung zurückzuführen: Das Kochen des Holzes zur Fasergewinnung ist ein wasserintensiveres Verfahren als das Recyclingverfahren.

Tabelle 1 und 2 zeigen anhand verschiedener Beispiele die eingesparten Emissionen, die sich aus einer Recyclingpapierproduktion ergeben. So erspart die Herstellung von nur einem Paket Recyclingpapier (500 Blatt) im Vergleich zum Frischfaserpapier aus Zellstoff südlicher Herkunft so viele fossile Ressourcen, dass im deutschen Strommix mit diesen fossilen Ressourcen eine 100-W-Glühlampe 44 Stunden leuchten könnte.

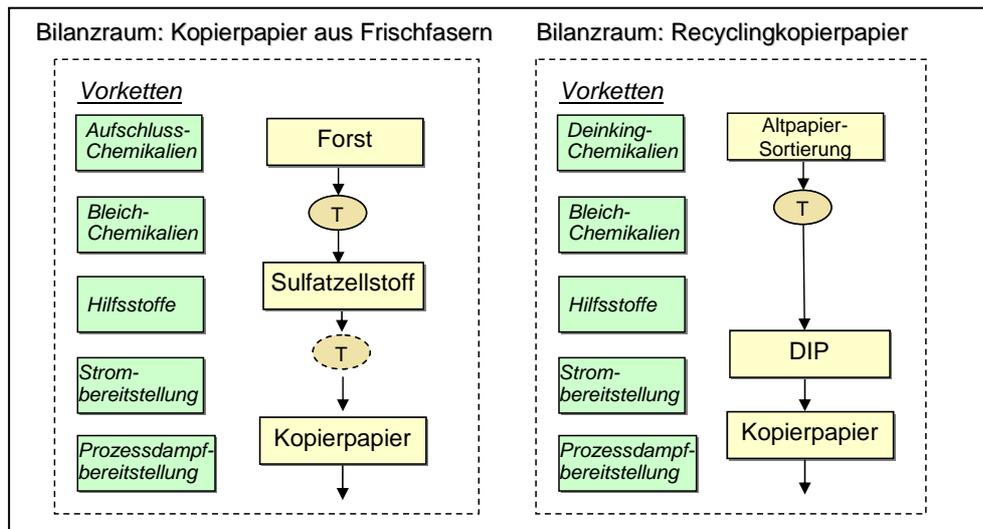
Eine Tonne Recyclingpapier spart im Vergleich zum Frischfaserpapier aus nordischem Zellstoff die Menge an CO<sub>2</sub> ein, die ein durchschnittliches Auto auf rund 1000 km ausstößt.

Würde das gesamte in Deutschland eingesetzte Kopierpapier (800.000 t pro Jahr) aus Altpapier hergestellt, so wäre der Prozesswasserbedarf um rund 25,4 Mio. m<sup>3</sup> geringer als bei der Produktion der gleichen Menge Frischfaserpapier. Dies entspricht dem Fassungsvermögen der Wuppertalsperre.

### **Fazit und Empfehlung**

Für alle betrachteten Indikatoren sind die Umweltlasten bei der Recyclingpapierherstellung am niedrigsten. Der Empfehlung des Umweltbundesamtes zur Verwendung von Recyclingpapier sowie Papieren mit einem möglichst hohen Altpapieranteil sollte man nach Auffassung des IFEU daher auch weiterhin folgen.

Besonders gilt dies, wenn bei der Herstellung von Frischfaserpapier hohe Transportentfernungen zurückgelegt werden. So sollte aus ökologischen Gründen auf Zellstoffe aus Übersee verzichtet werden und Altpapier zur Produktion von Recyclingpapier aus regionaler Sammlung stammen.



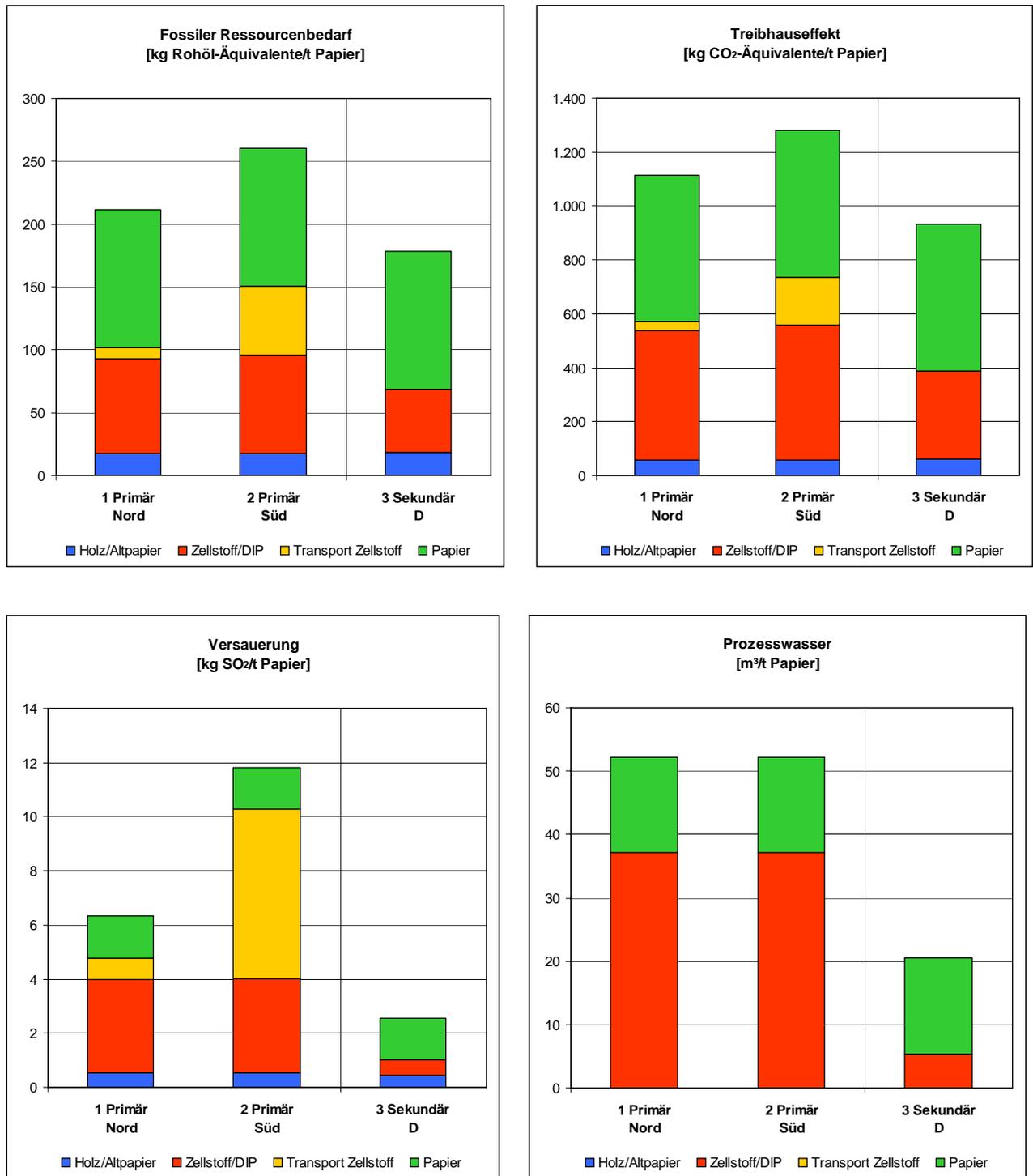
**Abbildung 1:** Bilanzgrenzen für die bei der aktuellen Umweltbewertung berücksichtigten Prozesse. T steht hier für Transport

Vergleich von Frischfaserpapier aus nordischem Zellstoff mit Recyclingpapier	Ressourcen [kg Rohöl-Äquivalente]	Treibhauseffekt [kg CO <sub>2</sub> -Äquivalente]	Prozesswasser [kg]
<b>Bezogen auf ein Paket Kopierpapier (500 Blatt)</b>			
	0,08	0,5	80
<b>Bezogen auf 1 t Papier (400 Pakete à 500 Blatt)</b>			
	33	183	31.800
<b>Bezogen auf 800.000 t Büropapier (durchschnittlicher Jahresverbrauch in Deutschland)</b>			
	26.500.000	146.000.000	25.400.000.000

**Tabelle 1:** Ersparnis der Emissionen bei der Produktion von Recyclingpapier im Vergleich zur Produktion von Frischfaserpapier aus Zellstoff nordischer Herkunft

Vergleich von Frischfaserpapier aus südlichem Zellstoff mit Recyclingpapier	Ressourcen [kg Rohöl-Äquivalente]	Treibhauseffekt [kg CO <sub>2</sub> -Äquivalente]	Prozesswasser [kg]
<b>Bezogen auf ein Paket Kopierpapier (500 Blatt)</b>			
	0,21	0,9	80
<b>Bezogen auf 1 t Papier (400 Pakete à 500 Blatt)</b>			
	82	347	31.800
<b>Bezogen auf 800.000 t Büropapier (durchschnittlicher Jahresverbrauch in Deutschland)</b>			
	65.900.000	278.000.000	25.400.000.000

**Tabelle 2:** Ersparnis der Emissionen bei der Produktion von Recyclingpapier im Vergleich zur Produktion von Frischfaserpapier aus Zellstoff südlicher Herkunft



**Abbildung 2:** Ergebnisse des ökologischen Vergleichs von Frischfaser- und Recyclingpapieren am Beispiel des Indikators fossiler Ressourcenbedarf, Treibhauseffekt, Versauerung und Prozesswasser