

Nummer: 0.0.0  
Rubrik: Einleitung

Autor/in: Redaktion  
Datum: 10.5.1999 1.0

# Was ist Büroökologie?

Der Trend zur Büroarbeit ist stark steigend. Mehr als die Hälfte aller berufstätigen Schweizer/innen, also mehr als 1 Million Menschen, arbeiten im Büro. In den nächsten zehn Jahren, so die Prognosen, sollen es bis zu zwei Drittel aller Berufstätigen werden. Bisher gab es noch keine umfassende und systematische Beurteilung dieses Arbeitsplatzes nach ökologischen Kriterien. Materialien und Produkte, die wir im Büro vorfinden, können nicht nur die Qualität unserer Arbeit stark beeinflussen, sondern auch unsere Umwelt sehr belasten. Das gilt für den Faserschreiber ebenso wie für Reinigungsmittel, für die Innenausstattung oder für die Ausführung des Gebäudes selbst. Ziel einer ökologischen Betrachtung von Büroarbeitsplätzen ist es, die gesundheitsschädigenden Risiken bei der täglichen Arbeit so gering wie möglich zu halten und Umweltbelastungen auf ein Mindestmass zu reduzieren.

## **Ökologisch denken und handeln**

Ökologisch denken und handeln beginnt bei der Vermeidung. Mit der Frage, ob auf ein Produkt oder auf eine Dienstleistung nicht verzichtet werden kann, ist ein

wichtiger Schritt getan. Geprüft werden muss auch, ob die Eigenschaft eines Produktes die tatsächliche Anforderung nicht bei weitem übertrifft, es also zu gut für den Einsatzzweck ist. Für die Anwendung selbst gelten als goldene Regel sparsamer Gebrauch, sorgfältiger Umgang und sinnvoller Einsatz.

## **Ökologisch wirtschaften**

Das Preis-Leistungs-Verhältnis steht bei Anschaffungen meist im Vordergrund und entscheidet über die Realisierung. Betrachten wir aber den «ehrlichen Preis» eines Produktes, so müssen einerseits geringere Umwelt- und Gesundheitsbelastungen durch schadstoffarme und langlebige Produkte und Materialien, andererseits Aspekte des sparsamen Gebrauchs oder vollständigen Verzichts in die Rechnung miteinfließen.

## **Verändertes Verbraucherverhalten**

Ökologisch wirtschaften als gegenwärtige Herausforderung betrifft sowohl Fragen der Infrastruktur als auch der Alltagsgewohnheiten. Verändern wir unsere Verbrauchergewohnheiten, so können wir durch vermehrten Gebrauch von ökologisch sinnvollen Produkten

deren Durchsetzung im Handel beschleunigen. Andererseits wirkt unser ökologisch angepasstes Handeln als Vorbild für andere und ermutigt zur Nachahmung. Wie bei allen Veränderungen, so ist auch hier unsere Flexibilität gefragt. Wir müssen bereit sein, Änderungen auszuprobieren, und offen sein, die liebgewordene Bequemlichkeit zu hinterfragen. Wir müssen Mut haben, unser Sicherheitsbedürfnis zu durchleuchten und unsere Konsumverhaftung in Frage zu stellen. Auch müssen wir unsere hohen Qualitätsansprüche an kurzlebige, austauschbare Verbrauchsgüter kritisch beurteilen. Eine Umstellung ist nur mit veränderten Erwartungen und Anforderungen möglich.

---

### **Verhaltensänderungen fallen uns meist nicht leicht**

Deshalb ist bei sämtlichen Umstellungen in Betrieben besonders darauf zu achten, dass auch tatsächlich alle Beteiligten in den Veränderungsprozess miteinbezogen werden. Erfolgreich werden betriebliche Veränderungen dann sein, wenn der Information, der Beratung und Schulung, dem Erfahrungsaustausch und dem Umstellungsprozess selbst genügend Zeit eingeräumt werden. Nicht zu vergessen ist die möglicherweise auftretende zusätzliche Arbeitsbelastung durch Umstellungen auf weniger umweltbelastende Abläufe.

**Büroökologie ist keine Massnahme, sondern ein Prozess, der fachliche Kompetenz, Offenheit und Phantasie benötigt.**

# Produkte

Nummer:	0.5.0	
Rubrik:	Einleitung	
Autor/in:	Daniel Gerber	
Datum:	10.5.1999	1.0

Der Büroartikelmarkt zählt zu den umfangreichsten überhaupt: eine grosse Papeterie verfügt über eine Auswahl von bis zu 20000 Produkten. Zudem wird die Zeitspanne, in der ein einzelnes Produkt auf dem Markt ist, immer kürzer. Dauernd lösen sich neue Produktlinien ab. Das trifft vor allem für die Kleinmaterialien und Bürogeräte zu. Da gibt es nicht nur eine Sorte Bleistiftgummi oder Büroklammern, sondern man muss aus einer Vielzahl verschiedener Marken, Farben, Grössen und Zusammensetzungen wählen. Und ist es Ihnen noch nie passiert, dass Ihr neues Bürogerät – gemäss Werbung eben noch eine Entwicklung der Spitzentechnologie – innert weniger Wochen vom Markt verschwunden ist?

## In der Praxis

In dieser grossen Auswahl den Durch- und Überblick zu bewahren, ist unmöglich. Auch für uns, die wir tagtäglich mit Fragen rund ums Büro konfrontiert sind. Wer jedoch die grundsätzlichen Fragen der Büroökologie kennt und sich mit dem Karteikasten Büroökologie auseinandergesetzt hat, stellt sich bei jedem Büromaterialeinkauf von selbst ein paar Fragen. Und diese gelten sowohl für eine einfache Schachtel Büroklammern wie für ein neues Kopiergerät:

- brauche ich das Produkt überhaupt?
- welchen Anforderungen muss es gerecht werden und auf welche Zusatzleistungen kann ich ohne Komforteinbusse verzichten?
- welche Voraussetzungen bestehen für einen umweltfreundli-

- chen Einsatz oder Betrieb?
- garantiert das Produkt eine lange Lebensdauer und lässt es sich reparieren?
- bestehen umweltfreundlichere Alternativen ?
- lässt sich das Verbrauchsmaterial nachfüllen oder wieder aufbereiten ?
- lässt es sich nach Ablauf des Gebrauchswerts wiederverwenden oder wiederverwerten?
- ist die Entsorgung geregelt?

Eine Auswahl von Produkten, die wir Ihnen empfehlen können, finden Sie auf der entsprechenden Themakarte. Die Zusammenstellung erfolgte in Österreich und der Schweiz unabhängig voneinander aufgrund der Auswertung von Fragebogen, die im Verlauf des Frühjahrs und Sommers 1992 an diverse Hersteller und Vertrieber von Büro-

materialien zugestellt wurden. Die Ergebnisse dieser Umfragen haben wir mit eigenen Recherchen ergänzt. Diese Empfehlungen können und wollen aber keine Garantie sein! Stellen Sie sich darum in jedem Fall auch bei diesen Produkten die obigen Fragen und urteilen Sie selbst, ob ein aufgeführtes Produkt für Ihren Anwendungsbereich wirklich das bestmögliche ist.

Selbstverständlich ist die Liste unvollständig: Viele Produkte fehlen noch, andere gehörten vielleicht sogar nicht aufgeführt, da wir bei der Prüfung einen Aspekt übersehen haben oder uns ein Inhaltsstoff nicht bekannt war. Vielleicht enthält die Aufstellung auch Artikel, die dann, wenn Sie ihn kaufen wollen, schon nicht mehr auf dem Markt oder nicht mehr erhältlich sind.

---

### **Beim Kauf beachten**

Informieren Sie uns auf jeden Fall über Ihre Erfahrungen. Einerseits mit den Einkaufstipps auf den einzelnen Produktkarten im redaktionellen Teil des Karteikastens, andererseits über die aufgeführten Produkte in dieser Rubrik weisen Sie uns auf Produkte hin, die ebenfalls Aufnahme im Karteikasten finden sollten – und auf jene, die keine Erwähnung verdienen. Vielleicht machen Sie auch interessante Erfahrungen mit Hersteller und Händlern, die wir für die laufende Überarbeitung des Karteikastens bewerten können. Wir sind gespannt auf Ihre Reaktionen!

---

### **Diversicum**

Wenn Sie selbst Händler sind und Ihr Produkt vergeblich auf den folgenden Karten suchen, kann das mehrere Gründe haben. Sie dürfen jedoch davon ausgehen, dass wir keine Produkte, die eine Aufnahme verdienen, absichtlich unterschlagen. Es kann sein, dass wir Ihre Adresse bis jetzt nicht kannten und Ihnen daher keinen Fragebogen haben zukommen lassen. Oder aber sie haben uns den Fragebogen nicht retourniert.

Wie auch immer: Rufen Sie uns an oder senden Sie uns gleich Informationen zu Ihrem Produkt, falls möglich gleich mit einem Muster unter Angabe der Besonderheiten, die eine Aufnahme im Karteikasten rechtfertigen würden. Unsere Anschrift finden Sie .auf der Karte >Impressum (0.3.0). Vielen Dank!

# Papier

Nummer: **2.0.0**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Die Erfindung des Papiers ist wohl eine der wichtigsten in der Geschichte der Menschheit, denn sie ermöglichte die Ausbildung breiter Bevölkerungsschichten. Nur die Beherrschung des Feuers hatte einen grösseren Einfluss auf das Wohl und Wehe unserer Vorfahren. Auch die Schrift wäre heute ohne Papier nur einer hohen Priesterschaft vorbehalten, die sich weiterhin mit Tonplatten abmühen müsste. Als erste produzierten die Ägypter vor über 5000 Jahren eine Art Papier, das aus den Fasern der Papyrusstauden gewonnen wurde. Die heutigen Papiere tragen zwar noch dessen Namen, haben aber sonst kaum etwas gemein mit dem in mühevoller Handarbeit hergestellten Schriftträger. Trotzdem stellte der Papyrus im Vergleich zu den damals üblichen Tontafeln einen gewaltigen Fortschritt dar, liess er sich doch viel besser beschriften und beanspruchte bedeutend weniger Platz.

## **Der Weg des Papiers nach Europa**

Um 105 n. Chr. erfand der Chinese T'sai Lun jene Herstellungsmethoden, deren Prinzipien auch heute noch in der modernen Papierproduktion angewandt werden. Er stellte aus einer Mischung verschiedener Pflanzenfasern und Hadern (Lumpen, Leinenfetzen) mit Wasser in einem

Steinmörser einen Brei her, um diesen mit Hilfe eines Schöpfrahmens zu Blättern zu formen. Während der Chinesisch-Arabischen Kriege im 8. Jahrhundert gelangte die Papiermacherkunst über Kriegsgefangene in den islamischen Kulturkreis, was zu einem enormen Aufschwung in Wissenschaft, Verwaltung und Literatur führte, während das Abendland noch mit Pergament (Schreibmaterial aus Tierhäuten) auskommen musste. Erst über die Mauren in Spanien breitete sich das Papier langsam auch in Europa aus. 1144 wurde bei Valencia das erste europäische Papier produziert. Die Italiener führten die mit Wasserkraft betriebenen, mehrhämmerigen Stampfwerke ein, um die Fasern aus den Hadern zu lösen – die Geburtsstunde der ersten «Papiermühle». Auch die Wasserzeichen stellen eine europäische Erfindung dar. Diese waren zu Beginn nur als Herstellermarken gedacht, entwickelten sich aber zu eigentlichen Qualitäts- und Sortenzeichen.

## **Rohstoffmangel**

Die Erfindung der Buchdruckerkunst durch Gutenberg führte zu einer riesigen Papiernachfrage, die den Mangel an Rohstoffen drastisch verschärfte. Das Sammeln alter Lumpen für die Papierproduktion war lange Zeit eine ein-

träglige Verdienstquelle, das Papier ein Luxusprodukt der Oberschicht. So kaufte man sich um 1450 in Göttingen das Papier nicht etwa in einem Papierfachgeschäft, sondern beim Apotheker oder Goldschmied.

Bei der Suche nach neuen Rohstoffen stiess man im 19. Jahrhundert auf das mechanische Zerfasern von Holz, den Holzschliff (>Holzstoff, 12.3.2). Friedrich Gottlob Keller gelang 1843 durch chemischen Aufschluss die Herstellung von >Zellstoff (12.3.1). Durch diese neuen Rohstoffe liess sich die Papierherstellung nicht nur quantitäts-, sondern auch qualitätsmässig enorm steigern. Die ersten Papiermaschinen (>Papierherstellung, 12.3.0) wiesen noch Tagesleistungen von 100 kg auf, während moderne Maschinen über 1000 Tonnen produzieren. Diese stürmische Entwicklung vollzog sich in weniger als 200 Jahren.

### **Das papierlose Büro findet nicht statt**

Welche Bedeutung einem sparsamen Umgang mit Papier zukommt, zeigt schon die Tatsache, dass dieser Büroartikel die Hälfte des gesamten Büroabfalls ausmacht. Der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch ist auch in den letzten Jahren gestiegen, in Österreich sogar um 38% innerhalb der letzten fünf Jahre. Mittel- und langfristig ist weltweit mit einem weiteren massiven Anstieg des Papierverbrauchs zu rechnen, wobei der Bedarf in Westeuropa und Nordamerika am meisten steigen wird – bis zum Jahr 2005 um 50 Prozent! Zu den Hauptursachen dieses Anstiegs zählen die weiter steigenden Werbeausgaben, der politische Umbruch in Osteuropa sowie die Revolution

der Bürotechnik. Immer leistungsfähigere Bürogeräte können in immer kürzerer Zeit immer mehr Papier verarbeiten – oder eben verschwenden. Heute werden nach Schätzungen weltweit über 200 Mio. Tonnen Papier hergestellt. Würde diese Menge auf Zehn-Tonnen-Lastwagen verladen, ergäbe dies eine Kolonne in der halben Wegstrecke Erde-Mond.! Zu den Hauptverbrauchern gehören die entwickelten Länder mit den USA an der Spitze (309 kg), während es China auf «nur» 13 Kilo pro Kopf und Jahr bringt (Zahlen 1990). Österreich weist einen Papierverbrauch von 175 Kilo aus, während die Schweiz mit 209 Kilo noch immer einen beachtlichen «Vorsprung» aufweist (Zahlen 1991).

Papier transportiert grosse Mengen an Informationen, die der Empfänger/die Empfängerin längst nicht mehr überblicken, geschweige denn verarbeiten kann. Die Informationsanbieter versuchen mit allen Mitteln, ihre Mitteilungen «ankommen» zu lassen. Das lässt sich an den mit Werbeprospekten übersättigten Briefkästen leicht aufzeigen. Auch wenn die elektronischen Medien einen immer höheren Anteil am Informationsangebot einnehmen, wird der Gesamtpapierausstoss deshalb nicht geringer (>Kommunikation, 1 0.9.0).

### **Diversicum**

Die FUPS-Broschüre «Umweltschutzpapier: «Ja, aber welches?» (2. Auflage 1991) gibt ausführlich Auskunft über Geschichte und Herstellungsprozesse der Papierindustrie (> Papierherstellung, 12.3.0).

# Ökobilanzen zum Papier

Nummer: **2.0.1**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Jupp Trauth**

Datum: **10.5.1999** **1.0**

Eine Ökobilanz sollte alle Umweltbelastungen und -auswirkungen eines Produktes umfassen vom Rohstoff über die Herstellung, den Gebrauch bis zur Entsorgung. Dies ist ein so aufwendiges und zwangsläufig lückenhaftes Unterfangen, daß es eine wirklich umfassende Ökobilanz noch für kein Produkt gibt.

Auch der Lebensweg des Papiers beinhaltet so viele unterschiedlichen Stationen und Verzweigungen, daß bestenfalls für einzelne Papiersorten mit eingeschränkten Ökobilanzen zu rechnen ist. Die folgenden Gedanken geben Hinweise, wie vielgestaltig die Problemstellung ist.

## Datensammlung

- Je nach technologischem Stand sind von Fabrik zu Fabrik im Wasser- und Energieverbrauch Unterschiede von mehreren hundert Prozent möglich.
- Hinsichtlich des Energieverbrauchs ist entscheidend, ob mit Kraft-Wärmekopplung gearbeitet wird, weil dadurch der Ausnutzungsgrad der Primärenergie verdreifacht werden kann.
- Wenn zwar wenig Wasser verbraucht, dies aber mäßig gereinigt wird, kann dies schlechter sein als ein hoher Flusswasserverbrauch mit guter Klärung.
- Noch in keiner Bilanz erfasst sind bislang die Aufwendungen für die Transporte zu und von den Fabriken, den Verarbeitern und den Verbrauchern.

- Die Energiebilanz steht und fällt mit der Gewichtung der Energie, die für die Herauslösung der Fasern aus dem Holz aufgewandt werden muß: Bekanntlich ist dies der energie-, wasser- und chemikalienzehrendste Produktionsabschnitt.

## Energie: CO<sub>2</sub>-neutral?

In der Zellstofffabrik wird das Holz zerlegt: Die eine Hälfte ergibt die Fasern, die andere, nichtfaserige Hälfte wird zur Energiegewinnung verbrannt. Damit können gut zwei Drittel der benötigten Kochenergie gestellt werden. Verwendet z. B. eine Fabrik für das letzte Drittel Strom aus Wasserkraft, ist dieser Papierrohstoff schließlich ohne Rückgriff auf fossile Energieträger hergestellt und steht in der CO<sub>2</sub>-Bilanz vordergründig besser da als

bei uns gefertigtes Recyclingpapier! Selbstverständlich ist bei einer solchen Betrachtung der Holzverbrauch nicht berücksichtigt, obgleich dieses Holz fossile Energieträger ersetzen könnte. Auch verschlechtert sich die Bilanz durch die weiten Transportwege wieder und auch weil hier bei uns durch jedes Frischfaserpapier der zu entsorgende Altpapierberg wächst. Und schließlich kommt entscheidend hinzu, dass am Ende der Rohstoffgewinnung noch kein fertiges Papier steht, sondern dies erst, genauso wie Recyclingpapier aus Sekundärfasern, in der Papierfabrik aus der Primärfaser gefertigt wird.

Insofern werden sich Primärfaserpapiere auch zukünftig durch die größere Umweltbelastung von Sekundärfaserpapieren unterscheiden. Die Schere allerdings wird nicht mehr so weit auseinanderklaffen.

### **Altpapier- contra Frischfaserbilanzen**

In den meisten bisherigen Vergleichen schneiden Frischfaserpapiere auch deswegen sehr schlecht ab, weil ihnen allein die Umweltbelastungen bei der Zellstoffgewinnung zugerechnet werden, die Sekundärfaserpapiere aber davon freibleiben. Praxisgerechter wäre in der Tat, jedem Gebrauchszyklus einer Faser einen entsprechenden Teil der ursprünglichen Energie zuzurechnen, wobei dieser Anteil mit höherer Zyklenanzahl kleiner wird. So wird aus dieser «logischen» Betrachtungsweise letztlich wieder ein Argument zur möglichst mehrfachen Verwendung der einmal gewonnenen Faser.

### **Papier verbrennen zur CO<sub>2</sub>-Verminderung?**

Die Gleichung «Papier ist aus Holz, also hat es den gleichen Brennwert» ist natürlich nur der Form nach richtig, weil zur Herstellung eines Kilogramms Papiers 1,5 bis 2 kg Holz und zusätzlich je nach Fabrikationsart noch weitere Energie gebraucht wird. Diese Aufwendungen gehen beim Verbrennen von Papier verloren, sodaß genau besehen Papier weniger als den halben Brennwert von Holz hat. Günstiger ist allemal die mehrfache Verwendung der Papierfaser, als sie nach nur einmaligem Gebrauch zu verbrennen und als Ersatz neue Fasern herzustellen.





# Grafische Papiere

Nummer: **2.1.0**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Unter grafischen Papieren versteht man Druck- und Schreibpapiere einschliesslich der Feinpapiere. Knapp 45 Prozent des gesamten Papierverbrauchs in Österreich und der Schweiz fallen in diesen Bereich. Je nach verwendetem Rohstoff unterscheidet man holzhaltige und holzfreie Papiere sowie Recyclingpapiere, die aus 100 Prozent Altpapier bestehen.**

Papier ist nicht gleich Papier. Es gilt, zwischen einzelnen Rohstoffen (>Papierherstellung, 12.3.0), Veredelungsprozessen, Grammstärken, Formaten und Verwendungszwecken zu unterscheiden. So bestehen Recyclingpapiere zum Kopieren aus 100% Altpapier mit einer Stärke von 80 g/m<sup>2</sup>, während wertvolle Nachschlagewerke oder Kunstblätter und Urkunden auf Hadernpapier (Textilien) mit eingelassenem Wasserzeichen und einer Papierstärke bis zu 240 g/m<sup>2</sup> gedruckt sind. Je nach verwendetem Rohstoff sind die Papiersorten

verschiedenen Stoffklassen zugeordnet. Je höher die Klasse, desto besser die Papierqualität. Für das «edelste» Papier werden ausschliesslich reine Hadern als Rohstoff verwendet. Vor der Erfindung des >Holzstoffs (12.3.2) und >Zellstoffs (12.3.1) bestanden alle Papiere aus Hadern. In modernen Büros sind die hochwertigen, holzfreien Papiere aus Zellstoff heute am weitesten verbreitet, obwohl für einfache Drucksachen, Schreib- und Kopierpapiere Altpapier als billigster und umweltfreundlichster Rohstoff gut genug wäre. Ein Papier muss je nach Verwen-

dung unterschiedlichen Anforderungen gerecht werden. So ist für den Zeitungsrotationsdruck eine hohe Reissfestigkeit nötig, während der Tiefdruck eine gleichmässig saugfähige Oberfläche voraussetzt, um die Farbe gut aufnehmen zu können. Dies wird durch den Zusatz von Füllstoffen wie Kaolin (China Clay) erreicht. Papiere, die über lange Zeiträume (über 30 Jahre) archiviert werden sollen, müssen über einen möglichst neutralen pH-Wert verfügen.

Auch Bürogeräte stellen Anforderungen an die Papierbeschaffenheit. So eignen sich für den Einsatz im Tintenstrahldrucker stark holzhaltige oder chlorfrei gebleichte Papiere nur bedingt, da die Oberfläche zu offenporig und damit zu saugfähig ist – die Schrift franst

aus. Ein sich abzeichnender Trend in der Bürotechnik ist aber, für alle Anwendungen ein einheitliches Papier zu verwenden. Wenn für Schreib-, Kopier- wie auch für EDV-Druckerpapier das gleiche Papier im Einsatz steht, kann es billiger beschafft werden, und die Lagerhaltung vereinfacht sich. Dies ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn konsequent Recyclingpapier eingesetzt wird. Dort, wo dies nicht möglich ist, soll darauf geachtet werden, dass die Papierqualität den Anforderungen angepasst ist.

### **Papierveredelung**

Die Beschaffenheit der Papieroberfläche stellt eine wichtige Eigenschaft des Papiers dar. Durch verschiedene Veredelungsprozesse wird die Papieroberfläche dem Verwendungszweck angepasst.

Genügt die Oberflächenglättung der Papiermaschine nicht, wird das vorgefeuchtete Papier satiniert, das heisst durch ein System übereinanderliegender, beheizter Stahlgusswalzen (Kalander) geführt. Um die Papieroberfläche zu schliessen und dadurch besser bedruckbar zu ma-

chen, wird das Papier gestrichen. Dabei wird eine Masse aus Pigmenten (China Clay, Kreide, Satinweiss) und Bindemitteln (Stärke oder Kunststoffdispersionen) aufgebracht und über ein Rollenlaufwerk gleichmässig verstrichen und getrocknet.

### **Papiernormen**

Die technischen Papieranforderungen sind in DIN-Normen (DIN = Deutsche Industrie-Norm) festgehalten und je nach Anwendungsbereich (Endlospapiere, Briefumschläge, Kopierpapiere) festgelegt. Auch die verfügbaren Standardformate entsprechen einer DIN-Norm. Ein Bogen Format: A0 entspricht dabei einem Quadratmeter Fläche. Die weiteren Formate entstehen durch die Halbierung des jeweils vorhergehenden. So nimmt A8 gerade noch die Fläche einer Visitenkarte ein. Im Gegensatz zu diesen geschnittenen Formatpapieren sind Rollenpapiere auf einer Kartonhülse in unterschiedlichen Längen und Breiten aufgewickelt.

Um das Papiergewicht zu bestimmen, misst man das Gewicht einer

Fläche von einem Quadratmeter ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) spricht man von Halbkarton, ab  $200 \text{ g}/\text{m}^2$  von Karton und ab  $700 \text{ g}/\text{m}^2$  von Maschinenkarton und Pappe. Die Grenzen zwischen den einzelnen Bezeichnungen sind jedoch fließend.

### **Diversicum**

Wer umweltbewusst mit Papier umgehen will, passt die Qualität den Bedürfnissen an oder verwendet nur noch Recyclingpapiere.

Prüfen Sie deshalb, ob Sie für Ihre Anforderungen nicht auch ein Recyclingpapier einsetzen können. Moderne Bürogeräte lassen sich heute problemlos damit betreiben. Achten Sie neben der überlegten Papierwahl auch auf einen massvollen Papierverbrauch. Ein Grossteil der grafischen Papiere findet meist den direkten Weg über Ihren Briefkasten in den Papierkorb. Mit einem Stopp-Werbung-Kleber tragen Sie viel dazu bei, Ihren Papierverbrauch drastisch zu senken. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, sich von unerwünschter Werbung zu befreien. Informieren Sie sich bei den >Beratungsstellen (14.1.1).

# Recyclingpapier

Nummer: **2.1.1**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Die Geschichte der Papierproduktion war bis vor wenigen Jahrhunderten geprägt durch den Mangel an Rohstoffen. Das Sammeln alter Lumpen für die Papierproduktion war lange Zeit eine einträgliche Verdienstquelle. Papier war so wertvoll; dass man sich dieses um 1450 in Göttingen nicht etwa im Papierfachgeschäft, sondern beim Apotheker oder beim Goldschmied erstand.

Um den Rohstoffmangel zu lindern, verfasste in Göttingen Justus Claproth schon 1774 die Schrift «Erfindung aus gedrucktem Papier wiederum neues Papier zu machen und die Druckfarbe völlig herauszuwaschen». Recyclingpapier ist also grundsätzlich nicht etwas Neues, auch wenn der Papierverbrauch seit Claproths Tagen enorm gestiegen ist.

## Altpapiersorten

Der Altpapierhandel unterscheidet verschiedene Sorten (>Altpapier, 12.3.3). Die Schweiz und Österreich nehmen im europäischen Vergleich mit Rücklaufquoten um die 50 Prozent einen Spitzenplatz im Altpapiersammeln ein. Diese Sammelware geht in die Kartonproduktion, wird dem Zeitungspapier beigemischt und zu Hygienepapieren verarbeitet. Nur aus einem kleinen Anteil entsteht Recyclingpapier. In der Schweiz gibt es vier Hersteller, in Österreich keine Recyclingpapierproduktion.

Die Wahl der Altpapiersorte beeinflusst die Qualität des Recyclingpapiers. Die Hersteller möchten deshalb vor allem hochwertige Altpapiere einsetzen. Um die Altpapierberge minderer Qualitäten ab-

zubauen, sollte ihr Anteil bei der Recyclingpapierherstellung 80 bis 90% erreichen. Weisse und nahezu unbedruckte Produktionsabfälle aus papierverarbeitenden Betrieben (z. B. Druckereien, Briefumschlagfabriken) beeinflussen die Farbe des Recyclingpapiers.

## Umweltverträglichkeit

Recyclingpapiere zeichnen sich im Vergleich zu «neuem Papier» durch einen viel geringeren Verbrauch an Energie und Wasser aus. Hochweisse, holzfreie Papiere benötigen bis zu 150 Liter Wasser pro Kilo Papier sowie bis zu 8 kWh Energie (Werte Rohstoffherstellung und Papierproduktion). Die Rohstoffaufbereitung von Altpapiersammelware ist viel weniger energieintensiv als die Herstellung von >Holz- oder >Zellstoff (12.3.2/12.3.1). Die Papierfabrik selbst muss für den Herstellungs-

prozess nur noch zwischen knapp zwei und etwa 4 kWh. Energie einsetzen. Ebenfalls viel bescheidener fällt der Wasserverbrauch aus: Er liegt je nach Hersteller und Papierqualität um die 16 bis 20 Liter pro Kilogramm Papier. Auch fallen beim Rohstoff Altpapier die langen Transportwege weg. Der Rohstoff Altpapier fällt eigentlich da an, wo er sich auch wiederverwerten liesse. Aber auch beim Altpapier hat sich ein internationaler Handel entwickelt. Sogar Altpapier aus Amerika wird in europäischen Papierfabriken eingesetzt.

### «Umweltschutzpapier»

Eine etwas spezielle Gruppe innerhalb des grossen Angebotes der Recyclingpapiere bilden jene, die im Herstellungsprozess über einen geschlossenen Wasserkreislauf verfügen. Auch auf einen Bleich- oder Deinkings-Prozess wird vollständig verzichtet, so dass sich nie von Produktion zu Produktion die genau gleiche Farbtönung erzielen lässt.

Diese Papiere werden als «Original-Umweltschutzpapier» bezeichnet und sind am ap-Markenzeichen zu

erkennen. In der Schweiz gibt es zwei Firmen, die ap-Papier produzieren. Durch den geschlossenen Kreislauf sinkt der Wasserverbrauch auf etwas mehr als einen Liter pro Kilo Papier. Die Schmutzstoffe werden dem Fabrikationswasser zwischen den einzelnen Produktionszyklen entzogen. Damit sich keine Kulturen von Mikroorganismen bilden können, sind dem geschlossenen Wasserkreislauf Chemikalien beigemischt. Trotzdem ist dieses Verfahren, das auf eine Erfindung des Schweizer Ernst Bonda von 1973 zurückgeht, die umweltverträglichste Art der Papierproduktion.

In Deutschland gibt es verschiedene Papierfabriken, die nahezu nach den gleichen Kriterien Umweltschutzpapier herstellen. Der «Bund selbstverwalteter Betriebe für Umweltschutz Papier» hat für diese Papiere das vup-Markenzeichen entwickelt. Andere Verarbeiter von Umweltschutzpapier vergeben weitere Zeichen. So ist das ÖKOPA-Zeichen oder die Bezeichnung «Erdpapier» noch öfters anzutreffen.

Auch das Umweltzeichen «Blauer Engel» des Umweltbundesamtes Berlin ist bereits einigen Papieren verliehen worden. Dieses Markenzeichen sagt aus, dass für die Herstellung 100 Prozent Altpapier verwendet wurde und dass davon mindestens 51 Prozent aus unteren, mittleren und kraftzellstoffhaltigen Altpapiersorten stammen. Über die weiteren Produktionsbedingungen sagt dieses Zeichen nichts aus.

In Österreich, Deutschland und der Schweiz ist es selbstverständlich, dass, wenn von Recyclingpapier die Rede ist, dieses zu 100 Prozent aus Altpapier besteht. Nicht so in den angelsächsischen Ländern. Hier spricht man schon bei einem Anteil von nur 50 Prozent von «Recyclingpapieren». Aus diesen Ländern kommen auch nahezu weisse Recyclingpapiere, zu deren Produktion ausschliesslich Altpapier aus Druckereien und aus der Papierfabrik verwendet wird.

## **Deinking**

Die Mehrzahl der Recyclingpapiere wird deinkt (Entfernen der Druckfarbe aus dem Altpapierbrei), um eine möglichst gleichbleibende Papiertönung zu erreichen. Dies erfolgt in einer aufwendigen Anlage unter Beigabe von Chemikalien (Seifenlösungen). Dabei sammelt sich im Deinking-Schlamm ein Teil der im Altpapier enthaltenen Schwermetalle, die aus den Hilfsstoffen und von Druckfarben stammen. Auch Dioxin (12.2.3) findet sich darin, das aus der ursprünglichen Chlorbleichung des Papiers stammt. In der Schweiz wird der anfallende Schlammstoff verbrannt. Die österreichische Papierindustrie wendete 1991 für die Deponierung des Deinking-Schlammes 100 Millionen Schilling auf. Wie im Umweltbericht 92 der österreichischen Papierindustrie zu lesen ist, möchte man die Schlämme ebenfalls zur Energiegewinnung einsetzen.

Wichtig: Bei der Wiederverwertung von Altpapier entsteht kein neues Dioxin, sofern nicht neuerlich mit

Chlor oder anorganischen Chlorverbindungen gebleicht wird. In Nordamerika und Grossbritannien ist dies zum Teil der Fall. Das vorhandene Dioxin stammt aus der Chlorbleichung des Zellstoffes. Durch die Altpapieraufbereitung wächst die Dioxinbelastung der Umwelt in der Regel nicht!

Um noch bessere Ergebnisse zu erzielen, folgt bei einigen Papieren und dem Deinking- noch ein chlorfreier Bleichprozess. Auch deinkte, und so gebleichte Recyclingpapiere weisen immer noch bessere Umweltdaten auf als solche aus Frischfasern. Die Schweizer Papierfabrik Perlen hat seit 1992 eine umweltverträglichere Deinking-Anlage in Betrieb genommen, die europaweit neue Massstäbe setzt. Ziel ist es, damit grössere Mengen von minderwertigem Altpapier aus der Haushaltssammlung für die Produktion von Zeitungspapier einzusetzen. Statt bisher 40 Prozent kann damit dem Zeitungspapier ein Altpapieranteil von 60 Prozent und mehr beigegeben werden. In Österreich hergestellte Zeitungspapiere weisen im Schnitt

bereits heute einen Anteil von 58 Prozent aus – ein wichtiger Beitrag, um den Altpapierberg abzutragen.

## **In der Praxis**

Während Recyclingpapiere zu Beginn mit Qualitätsproblemen zu kämpfen hatten, spricht heute nichts mehr gegen deren Einsatz für nahezu alle Anwendungen im Bürobereich (>Druckpapier, 2.1.2; Schreibpapier, 2.1.4; Kopierpapier, 2.1.5; Briefumschläge, 2.1.6; EDV-Papier, 2.1.7; Etiketten, Haftnotizen, 2.5.3.). Verwenden Sie je nach Anforderung das umweltverträglichste Recyclingpapier, also möglichst nicht deinkt und ungebleicht. Für die Erstellung von weissen Kopiervorlagen eignen sich chlorfrei gebleichte Papiere.

## **Ersatzmöglichkeiten**

Seit zwei Jahren versuchen einige Papierhändler und -produzenten chlorfrei gebleichtes Papier als «Umweltschutzpapier» zu verkaufen. Sie behaupten, dass ihr Frischfaserpapier ökologisch sinnvoller sei als ein Recyclingpapier. Dies ist eine falsche Aussage.

Wahr ist hingegen, dass bei chlorfrei gebleichten Papieren aus Zellstoff alle anderen produktionsbedingten Umweltbelastungen dieselben sind wie bei den mit Chlor gebleichten Sorten. Daher können chlorfreie Papiere aus Zellstoff unter keinen Umständen als Umweltschutzpapier bezeichnet werden. Recyclingpapiere brauchen rund 3mal weniger Energie und nur einen Fünftel des Wassers. Lassen Sie sich also durch Phantasiebezeichnungen wie «Bio», «Oeko» oder «weisses Umweltschutzpapier» nicht irreführen. Es gibt kein weisses Umweltschutzpapier!

Chlorfreie Papiere haben durchaus ihre Berechtigung, aber nicht in Anwendungsbereichen, in denen sich Recyclingpapiere einsetzen lassen. Bis Mitte der neunziger Jahre wird der Ausstieg aus der Chlorbleiche ohnehin vollzogen sein – und damit auch das Werbeargument «chlorfrei» im Kampf um Marktanteile wegfallen

### **Beim Kauf beachten**

Bevorzugen Sie inländische Recyclingpapiere oder zumindest solche aus dem nahen Ausland, um unnötige Transportwege zu vermeiden.

### **Entsorgung**

Oft wird gerade in der Diskussion über chlorfreie Papiere gegen das Recyclingpapier ins Feld geführt, dass sein Anteil am Papiermarkt nicht weiter ausgebaut werden dürfe, da sonst der Papierkreislauf zusammenbreche. Zwar können Papierfasern tatsächlich nicht unendlich wiederverwendet werden, da die Fasern bei jedem Produktionsdurchlauf kürzer werden. Die Grenze liegt bei etwa vier bis sechs Durchläufen. Dies ist jedoch nur ein theoretischer Wert, da dem Kreislauf vor allem im Hygienebereich (>Hygienepapiere, 2.3.0) dauernd Fasern entzogen werden. Eine Steigerung des Altpapieranteils ist also nicht nur sinnvoll,

sondern auch möglich. Ein Grossteil des gesammelten Altpapiers wird aber ohnehin für die Kartonproduktion eingesetzt, wo die Qualität der Papierfaser keine so grosse Rolle spielt.– Geben Sie also auch Recyclingpapier der Altpapiersammlung mit.

### **Diversicum**

Die FUPS-Broschüre- «Umweltschutzpapier: Ja, aber welches?» enthält über 20 Druckmuster verschiedener Recyclingpapiere. Auch einige chlorfreie Marken sind enthalten. So können sich auch Laien ein Bild über die verschiedenen Papierqualitäten und die erzielten Druckergebnisse machen und die auf der Rückseite der Muster angegebenen Produktionsdaten über Rohstoff- und Energieeinsatz sowie den Wasserverbrauch miteinander vergleichen: (>Bestellkarte Nachlieferung, 0.2.0).

# Recyclingpapier nutzen?

## **Recyclingpapier nutzen: Ein wertvoller Beitrag zum Umweltschutz**

Information zu den Aussagen von ciba, nach welchen Recyclingpapier ökologisch schlechter sein soll als weisses Papier

## **Die Altpapierverwertung ist sinnvoll**

Die Wiederverwertung von Altpapier hat eine lange Geschichte. Bereits 1774 veröffentlichte Justus Claproth eine Schrift mit dem Titel «Eine Erfindung aus gedrucktem Papier wiederum neues Papier zu machen und die Druckfarbe völlig herauszuwaschen». Die Schweizerische Papier- und Kartonindustrie setzt für mehr als die Hälfte ihrer Rohstoffe Altpapier ein. Damit leistet sie einen wesentlichen Beitrag zur Schonung

unserer Ressourcen: 700 000 Tonnen Papier werden nochmals eingesetzt, anstatt im Kehrriech zu landen. Dies ist eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Sache.

Altpapier wird für Hygienepapiere, Karton, Wellpappen und Zeitungspapier in grossen Mengen eingesetzt. Auch grafische Papiere mit Altpapieranteil und solche, die zu 100% aus Altpapier hergestellt sind, werden produziert. Diese Recyclingpapiere haben in den letzten Jahren eine grössere Akzeptanz erreicht. Trotzdem erreichen sie erst einen Marktanteil von 3%. Eine weitere Steigerung wäre sinnvoll und machbar.

## **Immer wieder Angriffe auf die Recyclingpapiere**

Immer wieder wurden von verschiedenen Seiten Angriffe auf die Recy-

Nummer: **2.1.2**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: Daniel Gerber  
Datum: 10.5.1999 1.0

clingpapiere unternommen. Vor kurzem war es die Firma Ciba, welche öffentlich gegen den Einsatz von Recyclingpapier sprach. Ciba gelangte mit unfairen Vereinfachungen an die Presse. Ciba-Chemiker Dieter Werthemann argumentierte, dass Recyclingpapier mehr Energie benötige zu seiner Herstellung als weisses Frischfaserpapier. Damit er diese Aussage belegen konnte, betrachtete er nur die nichterneuerbare Energie. Mit dieser Einschränkung kann nun jeder, der sein Haus mit Holz heizt, behaupten, er brauche zum Heizen keine Energie. Dass dies eine unsachliche Einschränkung ist, ist sofort sichtbar. Tatsache ist, dass bei der Zellstoffproduktion nur etwa die Hälfte des eingesetzten Holzes verwertet werden kann. Die andere Hälfte wird verbrannt. Dies ermöglicht einer modernen Zellstofffabrik die

Energie zu erzeugen, die zur Zellstoffherstellung benötigt wird. Zum Teil ist sogar etwas überschüssige Energie vorhanden. Diese kann dann anderweitig genutzt werden. Deshalb darf aber nicht von Energieerzeugung durch die Zellstoffherstellung gesprochen werden. Würde auf die Zellstoffherstellung verzichtet, könnte das ganze Holz zur Energienutzung eingesetzt werden.

### Weshalb diese Aktivitäten von ciba?

Versucht ciba eine Ideologie zu verbreiten oder will diese Firma, die über 300 Millionen Franken mit optischen Aufhellern und Weisspigmenten für weisse Papiere umsetzt, sich zu besseren Umsätzen verhelfen? So wird behauptet, dass Ökobilanzen, Lebenszyklusanalysen und Umweltmonitoring zu diesen Aussagen geführt hätten. Es wurden aber nur die Zahlen der nicht-erneuerbaren Energie präsentiert,, die anderen Fakten wie Wasserverbrauch, Energieeinsatz, Hilfschemikalien, Abfallproblematik etc. wurden verschwiegen.

### ciba-Aussagen sind nicht stichhaltig

Dass die ciba-Aussagen nicht ernst zu nehmen sind, zeigt zum Schluss auch noch der Hinweis, dass die Zahlen nur für Recyclingpapiere im Druck- und Kopierbereich gelten sollen. ciba empfiehlt Altpapier für die Karton-, Wellpappen- und Hygienepapier-Produktion, weil dort der Umweltnutzen vorhanden sei. Wären diese Informationen richtig, so müssten sie aber für alle Bereiche stimmen.

Nach den Ökobilanzzahlen des BUWAL und auch gemäss Berechnungen des Fördervereins für Umweltschutzpapier (FUPS) ist der Einsatz von Recyclingpapier nach wie vor sehr sinnvoll.

**Setzen Sie also mit gutem Gewissen weiterhin Recyclingpapier ein. Noch besser ist Papier sparen.**

### Vergleich verschiedener Papiere\*

Papier	Energieeinsatz	Wasserverbrauch	Rohstoff
ap-Papier**	8,5 Wh	0,05dl	Altpapier
Recyclingpapier	15 Wh	1,5 dl	Altpapier
Holzhaltiges Papier	25 Wh	3,0 dl	Holz (6,5 g)
Holzfrees Papier	40 Wh	5,0 dl	Holz (10 g)

\* Durchschnittswerte, die zur Herstellung eines Blattes im Format A4 in 80 g-Stärke benötigt werden

\*\* Original-Umweltschutzpapier: Hergestellt aus 100% Altpapier im geschlossenen Wasserkreislauf, ohne Bleichung und Färbung



# Druckpapier

Nummer: **2.1.3**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Unter dem Begriff «Druckpapiere» sind alle irgendwie bedruckbaren Papiere zusammengefasst. Weitere Gruppen bilden etwa Kopierpapiere, Verpackungspapiere, Hygienepapiere oder technische Spezialpapiere. Man unterscheidet zwischen holzfreien und holzhaltigen Druckpapieren sowie solchen aus 100% Altpapier. Für die verschiedenen Einsatzbereiche gibt es unterschiedliche Druckpapierarten:

- Zeitungsdruckpapier (mit Gewichten um 40 bis 50 g/m<sup>2</sup>, stark holzhaltig oder aus bis zu 100% Altpapier)
- Zeitschriftenpapier
- Werkdruckpapier (für Bücher)
- Illustrationsdruckpapier
- Bilderdruckpapier
- Bibeldruckpapier und viele weitere.

Die Druckpapiere bilden also eine sehr vielfältige Gruppe. Zeitungsdruckpapiere sind auf eine grosse Auflage und kurze Lebensdauer ausgerichtet, Bilderdruckpapiere sind für höchste Ansprüche konzipiert. Genauso gibt es für die verschiedenen Drucktechniken (Hoch-, Tief-, Flach-, Flexo- und Siebdruck) speziell angepasste Papiere.

Viele Druckpapiere werden zur Verbesserung der Bedruckbarkeit gestrichen. Dabei wird auf das Papier eine Streichfarbe aufgetragen. Dies ergibt eine geschlossene und glatte Oberfläche.

Bei farbigen Drucksachen lassen sich bis zu acht Farben gleichzeitig auftragen. Dazu sind Papiere erforderlich, die formstabil sind (nur geringe Schwankung der Grösse bei Temperaturänderungen) und

die die Farbe rasch und gleichmässig aufnehmen. Bei beidseitig bedruckten Drucksachen ist es wichtig, dass das Papier undurchsichtig (opak) ist, damit die Gegenseite nicht durchscheint. Dies wird erreicht durch die Zugabe sogenannter Füllstoffe wie z.B. Kreide.

## **Umweltverträglichkeit**

Da unter dem Namen «Druckpapier» die verschiedensten Papiere zusammengefasst sind, gibt es auch unterschiedliche Auswirkungen auf die Umwelt bei deren Herstellung, Verbrauch und Entsorgung.

Zeitungspapier besteht bereits zu einem beachtlichen Teil aus Altpapier (in Deutschland zu 70%). Heute ist es möglich, den Altpapieranteil auf 100% zu steigern und den Wasserverbrauch auf 5 bis 10 Liter pro Kilo Papier zu reduzieren.

© by Karteikasten Büroökologie

ren. Leider ist dies in der Schweiz noch selten der Fall. Druckpapiere für Zeitschriften, Kataloge, Bildbände, Kalender usw. gehören zu den hochwertigsten Papieren. Diese bestehen zumeist aus Frischfasern (>Zellstoff, 12.3.1). Dabei werden bei der Rohstoff- und Papierherstellung bis zu 150 Liter Wasser und 8 kWh Energie pro Kilo Papier verbraucht. Der Altpapieranteil bei den Druckpapieren liegt bei unter 10%.

### **Gesundheitsverträglichkeit**

In der Papierindustrie kommen etwa 2000 verschiedene Chemikalien zum Einsatz. Dabei ist nicht nur das im Zentrum des Interesses stehende Chlor giftig, sondern auch viele andere Stoffe sind umweltschädigend. Angesichts der Vielzahl verwendeter Chemikalien ist nicht abzuschätzen, welche wann zu Problemen führen können. Einige davon sind aber erwiesenermassen krebs- oder allergieerregend (>Allergien, 12.1.0).

Auch in den Druckereien werden belastende Produkte verwendet. Hier liegen die Probleme bei den Lösungsmitteln. Da die Farben sehr schnell trocknen müssen, sind fast ausschliesslich organische Lösungs-

mittel im Einsatz. Beim Trocknen der Farbe verdampfen diese und tragen als sogenannte VOCs zur Ozonbildung (Sommersmog) bei. Häufig verwendete >Lösungsmittel (12.4.0) sind Toluol und Xylol. In modernen Anlagen werden die Dämpfe erfasst und verflüssigt. >Schwermetalle (12.2.6) sind in den Farben nicht mehr enthalten.

### **In der Praxis**

Auch die Papierhersteller haben die Ökologie als Verkaufsargument entdeckt. Verschiedenste Öko-Bio-Umwelt-Chlorfrei-Papiere sind auf dem Markt erhältlich. Eine Orientierung in diesem Dschungel ist schwierig, bei einigen Herstellern findet der Umweltschutz nur in der Werbung statt. Informieren Sie sich beim FUPS und bei den Papierlieferanten über die verschiedenen Papiere.

Papierhersteller, Drucker und Auftraggeber haben hohe Ansprüche an eine Drucksache. Qualität ist erwünscht, doch übersteigerte Forderungen sind fehl am Platz. Papier muss nicht immer noch weisser sein. Es ist heute sehr wohl möglich, auch qualitativ hochstehende Drucksachen auf Recyclingpapieren

zu drucken. Dies erfordert aber vom Drucker die nötigen, allenfalls neuen Erfahrungen.

Tips für Ihren nächsten Auftrag:

- Verwenden Sie wo immer möglich (graue) Recyclingpapiere
- Verlangen Sie in jedem Fall chlorfrei gebleichte Papiere ohne optische Aufheller
- Bedrucken Sie lieber graue Papiere mit einer schönen Farbe, statt farbiges Papier zu verwenden. Dieses bereitet Probleme beim Recycling.

Und noch etwas: Papier ist ein schönes, fühlbares, sinnliches Produkt. Zu schade dafür, gedankenlos verschwendet zu werden.

### **Diversicum**

Informationen rund ums Papier finden Sie in der interaktiven Datenbank «Abraxas», die Angaben zur Ökologie und den drucktechnischen Eigenschaften gängiger Papiere enthält. «Abraxas» erhalten Sie bei

- Büro für Umweltgestaltung  
Speerstr. 18  
9500 Wil  
Tel. 071 929 57 67  
Fax 071 929 57 68

# Schreibpapier

Nummer: **2.1.4**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Jupp Trauth**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Schreibpapier zählt mit den Druckpapieren für Zeitungen und Zeitschriften zur Gruppe der graphischen Papiere, die knapp die Hälfte unseres gesamten Papierverbrauchs ausmachen.

Bis vor etlichen Jahren kannte man Schreibpapier nur als holzfreies Papier, das heisst, es wurde aus hochwertigen Zellstofffasern hergestellt und war stets chlorgebleicht (> Zellstoff 12.3.1).

Seit Mitte der 70er Jahre gibt es Schreibpapiere aus Altpapier, die nach anfänglichen Qualitätsschwierigkeiten mittlerweile schon lange keine Vergleiche mit Frischfaserpapieren mehr zu scheuen brauchen.

Schreibpapiere haben in der Regel eine Stärke von 70 bis 80 g/m<sup>2</sup>, sie müssen glatt und tintenfest hergestellt sein. Dies wird erreicht durch eine Zugabe von Leimungsmitteln in den Papierbrei oder auf das Papier in der Leimpresse. Dem gleichen Ziel dient das Auftragen einer dünnen cremigen Schicht aus Kreide und Kartoffel, Weizen oder Maisstärke. Diesen Vorgang nennt man Streichen. Durch Zugabe von weissen Pigmenten in der Streichmasse wird das Papier noch heller.

Eine zusätzliche Glättung nach der Papierherstellung in einem Glättwerk (Kalander) ergibt eine noch gleichmässige Oberflächenbeschaffenheit, man spricht dann von einem satinierten Papier.

Alle diese Massnahmen dienen dazu, die Unebenheiten und Zwischenräume des Papierfaserflechts auszufüllen und die Fasern gegen das zu starke Aufsaugen der Tinte zu verschliessen, weil sie ansonsten wie auf einem Löschblatt in die einzelnen Fasern zerfliessen würde.

Sowohl für das Streichen als auch für das Satinieren spielt es keine Rolle, ob es sich um ein Papier aus frischen oder gebrauchten Fasern handelt. Beide Vorgänge sind im übrigen in der Papierherstellung traditionell bekannt und ohne grossen technischen Aufwand durchzuführen. Die Oberflächenleimung sollte aus ökologischen Gründen mit Naturharzleimen anstelle von Kunstharzen erfolgen.

Zu den Schreibpapieren, die aber hier nicht betrachtet werden, zählen auch Kopier- und Druckpapiere, (> 2.1.3 und 2.1.5), die maschinentauglich sein müssen. Die hier zu betrachtenden Schreibpapiere im engeren Sinn werden nur manuell beansprucht im Büro, in der Schule oder beim privaten Schreiben. Es zählt dazu das Schreibmaschinenpapier, Notizblöcke und -papier, Formularzettel, Schulhefte, Kollegblöcke und schliesslich Briefpapiere und ähnliche Papiere.

Diese Schreibpapiere haben vom Gebrauch her nur die Qualitätsmerkmale «Beschreibbarkeit und Tintenfestigkeit» zu erfüllen. In der ökologischen Papierrangliste genügen für diese Anforderungen die

Umweltschutzpapiere aus 100% Altpapier ohne Bleichung und Entfärbung. Die etwas grauere Farbe kann ohne Funktionsverlust in Kauf genommen werden. Selbst die deinkten Recyclingpapiere sind schon eine Qualitätsstufe zu hoch aufbereitet und bedeuten eine Verschwendung von Ressourcen. Völlig unsinnig ist die Verwendung von Frischfaserpapieren, auch wenn diese chlorfrei gebleicht sind.

Der Weissegrad der Papiere hat in der Käufergunst wieder einen höheren Stellenwert erlangt, obwohl es sich dabei nicht um einen Gebrauchsvorteil handelt. So fiel z. B. der Absatz von Schulheften aus Altpapier ins Bodenlose und konnte nur aufgefangen werden, weil die umweltbewussteren Hersteller auf

hellere, mehrfach deinkte Recyclingpapiere zurückgriffen.

Im Büro scheitert der Einsatz von Umweltschutzpapier oft daran, dass nicht mehrere Papiersorten vorgehalten werden. Man möchte ein Papier für alle Zwecke haben und greift dann natürlich zu dem mit der grössten Helligkeit. Beim Einkauf sollte deshalb darauf geachtet werden, dass für Schreibpapier und Notizblöcke aller Art zu Papieren mit möglichst erkennbar grauer Färbung gegriffen wird.

Im übrigen liegen beim Schreibpapier auch grosse Einsparpotentiale fürs Papiersparen z. B. durch das Nutzen der Rückseiten von Fehldrucken und Fehlkopien (>2.7.1 Papierspartips).

# Kopierpapier

Nummer: **2.1.5**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Das Computerzeitalter versprach uns das papierlose Büro – das Gegenteil ist eingetroffen. Obwohl wir über modernste Geräte verfügen, werden oft noch alte Arbeitsabläufe und Gewohnheiten beibehalten. Von Geschäftsbriefen, Notizen, Rechnungen und anderen Papieren werden in der Regel eine oder gar mehrere Kopien erstellt. Erst, was in Papierform vorliegt, ist real und nachvollziehbar. Was sich nicht in einen Ordner ablegen lässt, gilt nicht. Noch nie musste soviel eingeordnet und abgelegt werden wie heute, noch nie wurden so viele Dokumente so oft kopiert. Nach Schätzungen wurden allein in der Schweiz 1991 zwischen zehn und vierzehn Milliarden Fotokopien erstellt. Die meisten davon wandern innerhalb kürzester Zeit ins Altpapier.

## **Umweltverträglichkeit**

Die erste Kopierergeneration (Nasskopierer mit Flüssigtoner) erforderte Kopierpapiere, die mit einer speziellen lichtempfindlichen Schicht versehen waren. Dieses mit einem erheblichen Chemikalieneinsatz verbundene Verfahren wurde von der Trockenkopieretechnik (>Kopiergerät, 7.1.1) abgelöst, was heute den Einsatz von unbeschichtetem Normalpapier ermöglicht. Papier macht heute zusammen mit Kartonverpackungsmaterial den grössten Anteil am Abfall im Büro aus (>Papiersammlung/-verwertung, 8.3.1).

## **In der Praxis**

Für die Herstellung eines einzigen herkömmlichen hochweissen Blattes Kopierpapier sind bis zu 40 Wh Energie notwendig, für >Recycling-

papiere (2.1.1) immerhin noch bis 15 Wh. Somit wird der Gesamtenergiebedarf eines >Kopiergerätes (7.1.1) nicht nur vom Betrieb des Gerätes bestimmt, sondern auch durch die Wahl des Kopierpapiers und dessen sparsamen Einsatz. Die umweltfreundlichste Kopie ist aber immer noch jene, die gar; nicht gemacht wird.

Die heute verwendeten Kopierpapiere bestehen grösstenteils aus >Zellstoff (2.3.1). Teilweise stehen Recyclingpapiere bei Geräteanbietern und Anwendern noch immer in Verruf für verschmutzte Kopierer (Staub) vermehrten Tonerverbrauch und für Papierstaus verantwortlich zu sein. Dies traf zum Teil vor einigen Jahren noch zu, mittlerweile wurde die Qualität des Recyclingpapiers entscheidend gesteigert. Aufgrund positiver

© by Karteikasten Büroökologie

Erfahrungen mit Recyclingpapieren setzt daher in vielen Betrieben ein Umdenken ein – die Nachfrage nach Recyclingpapier steigt. Auf Druck der Konsumenten bieten bereits einige Gerätehersteller die gleichen Garantie- und Serviceleistungen beim Betrieb mit Recyclingpapier an. Geräte der unteren und mittleren Leistungsklasse sollten sich problemlos damit betreiben lassen. Alle Geräte, die mit dem >Umweltzeichen (11.3.0) «Blauer Engel» ausgezeichnet sind, garantieren dies sogar.

Beim Umgang mit Recyclingkopierpapier kommt es vor allem auf die richtigen Einstellungen an. Auf die Einstellung des Gerätes, des Servicetechnikers und des Anwenders!

Seien Sie jedoch auch beim Umgang mit Recyclingpapier sparsam: Durch die Benutzung beider Seiten können Sie Einsparungen von theoretisch bis zu 50 Prozent erzielen.

Nutzen Sie die Verkleinerungsfunktion Ihres Gerätes, um Kopien für Archivzwecke oder interne Rundschreiben zu erstellen. So lassen sich vier A4-Seiten auf einem einzigen Blatt unterbringen. Kopien auf weissem Papier rechtfertigen sich nur für wirklich wertvolle Dokumente, die über sehr lange Zeiträume (über 30 Jahre) aufbewahrt werden sollen, oder für die Herstellung von Kopiervorlagen.

Achten Sie auf eine gute Lagerung Ihres Kopierpapiers (temperiert, ca. 50% Luftfeuchtigkeit). Packen Sie angebrochene Pakete wieder mit dem Einschlagpapier (Klimaverpackung) ein, damit die Blätter keine zu hohe Feuchtigkeit bekommen, da dies zu Problemen führen kann –.auch bei weissem Papier! Legen Sie das Papier jeweils sorgfältig, positionsrichtig (Hinweis auf Verpackung) und gut aufgefächert in den Papierschacht.

## **Entsorgung**

Der Papiereinschlag von Kopierpapier (Klimaverpackung) soll nicht der Altpapiersammlung mitgegeben werden, da es sich um ein beschichtetes Papier handelt, das bei der Altpapierverwertung Probleme schaffen kann. Es gehört daher in den Restmüll/Kehricht.

## **Diversicum**

Versuchen Sie grundsätzlich, Ihre Bürogeräte dem Papier anzupassen und nicht umgekehrt. Recyclingkopierpapiere eignen sich sowohl für den Kopierer als auch den >Laserdrucker (7.3.2), die meisten >Tintenstrahldrucker (7.3.1) und den Normalpapierfax (>Telefax, 7.4.1). Je weniger verschiedene Papiere Sie verwenden, desto einfacher und kostengünstiger werden Einkauf und Lagerhaltung.

# Briefumschläge

Nummer: **2.1.6**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Täglich werden allein in der Schweiz über zehn Millionen und in Österreich rund vier Millionen Briefpostsendungen verschickt. Der Grossteil ist blütenweiss, hergestellt aus hochwertigem >Zellstoff (12.3.1). Dabei wandern die Umschläge nach dem Öffnen meist direkt in den Abfall. Umweltbewusstere Empfänger/innen geben sie zum Altpapier.

## **In der Praxis**

Briefumschläge aus >Recyclingpapier (2.1.1 ) sind ideal: Beim Briefumschlag ist keine lange Lebensdauer notwendig, der Aufdruck ist meist einfarbig und sehr einfach gehalten. Umschläge aus nicht deinktem, ungebleichtem Recyclingpapier, hergestellt mit einem geschlossenen Wasserkreislauf (erkennbar am ap-, vup- oder ÖKOPA-

Markenzeichen), eignen sich sehr wohl für die Weiterverarbeitung in Verpackungsmaschinen. Für grosse Anlagen sind Produkte aus qualitativ hochwertigerem Recyclingpapier allenfalls besser geeignet.

## **Beim Kauf beachten**

Briefumschläge aus Recyclingpapier sind in fast allen Grössen und Anfertigungen erhältlich. Im Angebot sind Umschläge mit einem Haftklebestreifen und solche, die einen Leimauftrag haben, der befeuchtet werden muss. Mindestens zwei Drittel der heute verwendeten Briefumschläge könnten auf solche in Recyclingpapierqualität umgestellt werden. Für spezielle Versände wie Flugpost oder solche mit hohem Gewicht gibt es kaum Alternativen zu zellstoffhaltigen Briefumschlägen.

Kaufen Sie Ihre Briefumschläge bewusst ein. Achten Sie darauf, dass Sie von den benötigten Sorten genug an Lager haben. So kommen Sie nicht in die Lage, Briefumschläge mit Klarsichtfenster mit einer Selbstklebeetikette überkleben zu müssen, oder dass ein selbstklebender Umschlag beim Offenversand unbenutzt bleibt. Das spart Ihnen Kosten und trägt dazu bei, unnötigen Abfall zu vermeiden.

## **Entsorgung**

Briefumschläge lassen sich wie jedes andere Papier auch der Altpapiersammlung mitgeben. Viele Umschläge sind heute mit einem Klarsichtfenster versehen. Diese Fensterfolie besteht aus:

- Cellophan (glasklar)
- Pergamin (milchig)
- Polystyrol (glasklar)

Je nach Herstellungsverfahren können diese Fensterfolien bei der Aufbereitung von Altpapier stören. Auch die selbsthaftenden Kleber (Briefumschlag und Etiketten) sind in der Altpapieraufbereitung unerwünscht, da sie sich kaum auflösen.

Setzen sie wenn immer möglich Briefumschläge ohne Fenster ein. Das gilt auch für die selbsthaftende Trockenklebung. Die selbsthaftenden Briefumschläge haben noch zwei leimbeschichtete Klappen, in der Schweiz hat sich der Haftklebestreifen durchgesetzt. Diese

Haftklebestreifen – es handelt sich um ein mit Silikon beschichtetes Papier – belasten die Umwelt bei der Entsorgung kaum, verursachen jedoch Verunreinigungen bei der Altpapierverwertung. Bei grösseren Versänden diese Schutzstreifen jedoch leicht ganze Abfallsäcke.

#### **Diversicum**

Als nützliches Hilfsmittel für gummierte Umschläge haben sich spezielle Stifte oder Schwämme zur Befeuchtung mit Wasser bewährt. Das unbeliebte «Ablecken» entfällt damit. Briefumschläge aus Alt-

papier haben nicht die gleiche Reissfestigkeit wie jene aus neuem Zellulosepapier. Sie eignen sich daher nicht für Briefsendungen mit schwerem Inhalt. Die meisten Umschläge enthalten jedoch weniger als 100 Gramm, so dass keine Probleme entstehen. Reissfester sind stabile >Versandtaschen (2.4.3) aus Altpapier, die sich im Gegensatz zu Briefumschlägen auch mehrfach verwenden lassen.



# EDV-Papier

Nummer: **2.1.7**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Eigentlich wurde uns ja das papierlose Büro versprochen. Wenn wir uns aber heute in den verschiedensten Büros umsehen, merkt man von diesem Versprechen nichts. Überall laufen Maschinen und bedrucken Papier, das dann sehr schnell im Abfall landet oder teilweise gesammelt wird.

Immer mehr Arbeitsplätze werden mit EDV-Anlagen ausgerüstet. Drucker stehen oft neben jedem Tisch. Konzentriertes, auf Anrieb fehlerfreies Arbeiten ist nicht mehr der Fall (>Bürolärm, 9.4.1). Der erste Druck wird angesehen, korrigiert und dann nochmals gedruckt - nur um dann die nächsten Fehler zu entdecken.

Angesichts des weiter wachsenden Papierkonsums liegt der vordring-

lichste und wichtigste Schritt im überlegteren Umgang mit Maschinen und Verbrauchsmaterial.

## **Beim Kauf beachten**

Das vollständige EDV-Endlospapier Sortiment ist auch in Recyclingqualität erhältlich. Bei >Tintenstrahldruckern (7.3.1) kann es allerdings aufgrund der Papierstruktur (kürzere Fasern) zum Verlaufen der Tinte kommen. Je nach Papiersorte trifft das auch auf die herkömmlichen Papiere aus Primärfasern zu. Durch das Auftragen von Stärke bei der Papierveredelung kann das Verfließen etwas reduziert werden. Verlangen Sie vor dem Tintenstrahldruckerpapiereinkauf eine Musterpackung, so dass Sie einige Probeausdrucke machen können.

Noch ein Tip: Beim Druck im Draftmodus (Schnelldruck) wird bei

geringfügig schlechterem Druckresultat weniger Tinte aufgetragen, was das Problem meist löst und erst noch Tinte spart.

## **In der Praxis**

Versuchen Sie, Ihren Papierverbrauch zu reduzieren. Oftmals wird stapelweise EDV-Papier einseitig bedruckt. Bei der Durchsicht des Textes bemerken die Benutzer einige Fehler, und nach deren Korrektur wird das ganze Dokument nochmals neu gedruckt. Dabei liessen sich nur die korrigierten Seiten nochmals drucken. Drucken Sie weitere Korrekturausdrucke auf der Rückseite des ersten Probedrucks. Es geht zum Teil um recht grosse Mengen, so werden zum Beispiel beim Buchhaltungsabschluss einer Firma ohne weiteres mehrere hundert Blatt Papier bedruckt.

Wenn Ihr Drucker über einen Einzelblatteinzug verfügt, haben Sie die Möglichkeit, einseitig bedrucktes Papier für Probedrucke oder interne Mitteilungen zu verwenden. Am besten stellen Sie neben den Drucker einen Ablagekorb, in welchen Sie einseitig bedruckte Blätter legen können. Eine solche «Sammelstelle» lohnt sich auch neben Ihrem Kopiergerät.

### **Diversicum**

Rechnungsgarnituren werden heute meist als Mehrfachgarnituren aus >Chemopapier (2.5.1) angeboten. Die verwendeten Chemikalien können bei empfindlichen Personen Allergien auslösen. Es geht aber auch ohne Selbstdurchschreibepapiere. Eine ökologisch orien-

tierte Firma in der Schweiz, die Weichkäserei Baer, hat das Problem gelöst, indem die Computerprogramme abgeändert wurden: eine Rechnung wird dreimal hintereinander ausgedruckt. Diese Variante ist billiger und umweltfreundlicher als der Einsatz von Chemopapier.

### **Entsorgung**

Sammeln Sie Papier, das sich nicht mehr weiterverwenden lässt, und geben Sie es der Altpapiersammlung mit. Das gilt auch für vertrauliche Papiere nach der «Behandlung» im Reisswolf. Sollte es in Ihrem Betrieb nicht möglich sein, vollständig auf >Recycling (2.1.1) oder Umweltschutzpapier umzustellen, trennen

Sie Ihr Altpapier nach Qualitäten. Richten Sie bei grossen Mengen einen speziellen Sammelort für weisses EDV-Papier ein. Diese Papiersorte ist von den altpapierverarbeitenden Firmen gefragt und erzielt deshalb einen besseren Preis. In grösseren Betrieben lohnt sich eine Absprache mit dem Altstoffhändler.

Nummer: 2.2.0  
Rubrik: Papier

Autor/in: Jupp Tratuh  
Datum: 10.5.1999 1.0

# Verpackungs- papiere, Versandtaschen

**Ohne Verpackung läuft nichts mehr heutzutage: Vom Schokoriegel bis zum deutschen Reichstag verschwindet alles unter einer Hülle, die kurze Zeit später den Müllberg vergrößert.**

Für Verpackungszwecke werden bei uns knapp 30% des Papiers verbraucht. Darin enthalten sind auch alle Kartonagen und Pappen. Pro Einwohner und Jahr liegt der Verbrauch bei ca. 80kg. Lange Zeit sah es so aus, als ob Plastik in vielen Bereichen Papier und Karton den Rang ablaufen würde. Mittlerweile aber schlagen die ökologischen Vorteile von Papier wieder stärker zu Buche und bescheren diesem entsorgungsfreundlicheren Material weitere Zuwächse.

## **Faserrohstoff**

Verpackungspapiere und Kartons sind bereits seit Jahrzehnten das Vorzeigebjekt Nummer 1, wenn es

um die Altpapierersatzquote geht, weil diese Papiersorten seit langem weitgehend aus AP gefertigt werden. Lediglich wenn zur Verschönerung mit weißem Papier kaschiert wird oder durch Beigabe eines kleinen Teils frischer Fasern die Reißfestigkeit erhöht werden soll, gelangen ungebleichte Primärfasern in die Verpackungspapiere.

## **Einsatzbereiche**

Kartonagen aus Wellpappe spielen im Verkaufsgewerbe die wichtigste Rolle. Durch technisch geschickte Wellenanordnung in Verbindungen mit aufgeklebten Papieren wird bei geringem Masseinsatz eine große Festigkeit erreicht. Daher sind solche Materialien auch geeignet für

Versandtaschen zum Verschicken von empfindlichen Waren und können – vor allem in der Ausführung aus dicker Graupappe oder gepolstert mit Altpapierschnitzeln, Stroh o.ä.problemlos – Kunststoffpolster-taschen ersetzen.

Packpapiere spielen beim Endverbraucher hauptsächlich als Geschenkpapiere eine Rolle, wobei schon lange viele ansprechende Muster aus 100 % Altpapier vorliegen, sodaß eine Verwendung von Frischfaserpapier einer Verschwendung gleichkommt.

Ebenso brauchen bei Beuteln und Tüten keine ökologischen Abstriche gemacht zu werden, da es sich meist um «Natronmischpapiere» handelt, in denen überwiegend mit einem geringen Teil frischer Fasern

verarbeitet sind. Mitunter gibt es diese Papiere auch vollständig aus Altpapier.

Im Büroalltag begegnen uns Verpackungspapiere am häufigsten als Briefumschläge und Versandtaschen. Beides sind ideale Papiere für 100% Altpapier der niedrigeren Sorten: Sie müssen in der Regel nicht aufwendig bedruckt oder verarbeitet werden, brauchen sich ihrer grauen Färbung nicht zu schämen und bringen als Recyclingpapiere den Vorteil mit, daß sie absolut blickdicht sind, also in keinem Fall einen Innendruck benötigen.

Leider werden oft ökologische Materialien mit unökologischen Ausstattungen kombiniert. Zum Beispiel wenn die Fenster in Umschlägen aus Kunststoff statt aus dem Papierstoff Pergamin gefertigt sind. Ebenso widerspricht

die Gewohnheit der Selbstklebumschläge einer konsequent ökologischen Produktqualität, weil gegenüber einer einfachen Stärkegummierung der Herstellungsaufwand unnötig grösser ist und die Recyclingeigenschaften sich verschlechtern.

### **Mehrfachverwendung**

Bei Kartons sind mehrere Verwendungen gang und gäbe. Finanziell lohnend ist ein solches «Direktrecycling» auch bei Versandtaschen. Praktisch sind hierzu Adressaufkleber (auch aus Altpapier erhältlich!) zum Überkleben der alten Anschrift.

### **Kunststoff contra Papier: Wer hat die ökologische Nase vorn?**

Eine Besonderheit stellen Tragetaschen dar. Etliche Milliarden werden davon jährlich produziert und sie gelten als Wohlstandszeugnis. Eine Ökobilanz des Umwelt-

bundesamtes hatte dann gar vor Jahren ans Licht gebracht, daß die Papiertüte aus frischem Zellstoff aufgrund der hohen Umweltbelastungen bei der Zellstoffherstellung schlechter abschneidet als die Plastiktragetasche. Obzwar die Bilanz sich wieder umdrehte, als die Rechnung mit Tüten aus Altpapier durchgeführt wurde, ging die Lehre daraus in die falsche Richtung: Auch nicht die Tüte aus Altpapier ist die bessere Lösung sondern ganz allein der regelmässige Gebrauch von Taschen oder Stoffbeuteln.

# Hygienepapier

Nummer: **2.3.0**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Die Verwendung von Papier im Hygienebereich ist eine Erscheinung der modernen Zivilisation, war doch früher Papier ein viel zu wertvolles und kostspieliges Produkt, um nach einmaliger Verwendung für die Körperpflege weggeworfen zu werden. Allein die Schweizer Konsumenten/innen verbrauchen jährlich 80 000 Tonnen Hygienepapiere, davon ist knapp die Hälfte >WC-Papier (2.3.1).**

Es gilt, unter den beiden folgenden, grundsätzlich verschiedenen Hygienepapierarten zu unterscheiden:

- **Krepp**  
Krepp-Papier ist ein gestauchtes Papier, das heisst, die Oberfläche und Elastizität wird vergrössert, indem man die Papierbahn etwas staucht (oder rumpft). Krepp Papier wird in der Regel aus Sekundärfasern (>Altpapier, 12.3.3) hergestellt. Vom dünnen Brillenputz-Krepp bis zum Halbkarton-Krepp sind verschiedenste Grammstärken möglich. Krepp Papier ist ohne Deinking (Herauslösen der Druck-

farben aus dem Altpapierbrei) des Altpapiers möglich, Es erfolgt jedoch eine mechanische Reinigung.

- **Tissue**  
Tissue-Papier besteht aus mehreren hauchdünnen Lagen. Verschiedene Stoffe dürfen nicht in diesen dünnen Lagen vorhanden sein. Zum Beispiel Füllstoffe (>Grafische Papiere, 2.1.0), welche bei der Papierherstellung gebraucht werden und somit auch im Altpapier vorkommen. Deshalb setzt die Produktion von Tissue-Papier eine aufwendige physikalische oder chemische Reinigung des Altpapiers voraus.

## **Umweltverträglichkeit**

Für Hygienepapiere aus chlorgebleichtem >Zellstoff (12.3.1) kommen pro Tonne zwischen 50 und 80 Kilogramm Chlor zum Einsatz. Rund 10 Prozent dieser Menge belasten in einer organisch gebundenen Form das Abwasser. Chlor lässt sich im Bleichverfahren mit Sauerstoff ersetzen. Die Zellfasern werden dabei aber angegriffen, was zu einer leicht geringeren Festigkeit des Endproduktes führt. Hygienepapiere aus ungebleichten Zellstoffen weisen eine bräunliche Farbe auf, da das Lignin in der Papierfaser verbleibt.

Den umweltverträglichsten: Rohstoff bildet das Altpapier. Je nach Verwendungszweck lässt sich dabei mittleres bis schlechtes Sammelgut aus Haushaltssammlungen verwenden.

den. Dies leistet einen grossen Beitrag zur Verminderung des Abfallberges. Der Energiebedarf für die Produktion von Hygienepapieren aus nicht deinktem Altpapier liegt zudem um mehr als 50 Prozent tiefer als für Produkte aus gebleichtem Zellstoff.

### **Gesundheitsverträglichkeit**

Der Einsatz von Hygienepapieren aus Altpapier ist unbedenklich. Im Produktionsprozess auf der Papiermaschine herrschen so hohe Temperaturen, dass die Keimzahl wirksam reduziert wird und nicht höher liegt als bei Produkten aus Zellstoff. Altpapier ist aber bedingt durch seine rauhere Oberfläche, geringere Weichheit und etwas reduzierte Saugfähigkeit für Anwendungen im medizinischen Bereich nicht geeignet.

### **In der Praxis**

Bevorzugen Sie einlagige Produkte. Sie können selber je nach Bedarf und damit sparsamer «von Hand» ein mehrlagiges Papier zusammenstellen.

### **Ersatzmöglichkeiten**

Die Alternative zu Papierhand- oder Taschentüchern sind Textilien. Welche Variante aus ökologischer Sicht besser dasteht, ist bei den Handtüchern nicht klar. Eine Studie der Gesamthochschule Kassel im Auftrag einer internationalen Werbevereinigung für Baumwollhandtücher kam in einer >Ökobilanz (11.4.0) zu einem für die Baumwolle günstigeren Resultat. Wer sich jedoch mit der Studie genauer auseinandersetzen will, erhält auch nach mehreren Nachfragen nur eine zusammenfassende Bewertung. Es ist also nicht bekannt, unter welchen Rahmenbedingungen die Untersuchung vorgenommen wurde. Immerhin ist ihr zu entnehmen, dass bei der Baumwolle von 90 bis 100 Waschkzyklen ausgegangen wird. Die Studie vergleicht die Baumwolle auch mit Papier, das nur zur Hälfte aus Altpapier besteht. Die Baumwollhandtücher wurden also nicht mit den umweltverträglichsten Hygienepapieren aus Altpapier verglichen. Nicht berücksichtigt ist auch,

dass das verwendete Altpapier erst nach der Erfüllung eines weiteren Zwecks als Abfall anfällt. Es muss also davon ausgegangen werden, dass zumindest Hygienepapiere aus Altpapier deutlich umweltverträglicher sind als Handtücher aus Baumwolle. Vor allem auch dann, wenn man den Transport vom Verbraucher zur Wäscherei und zurück mitberücksichtigt.

### **Beim Kauf beachten**

Hygienepapiere sind sehr voluminös und dazu sehr leicht. Es ist deshalb ökologisch nicht sinnvoll, ausländische Hygienepapiere einzukaufen. Diese haben lange, meist mit Lastwagen zurückgelegte Transportwege hinter sich. Bevorzugen Sie Produkte, die folgende Kriterien erfüllen:

- aus 100% Altpapier
- ungebleicht, ohne optische Aufheller
- einlagig
- ungefärbt
- Verpackung aus Recyclingpapier
- inländisches Produkt

# WC-Papier

Nummer: **2.3.1**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Etwa sechs Kilo Papier pro Kopf und Jahr der Schweizer Bevölkerung oder durchschnittlich 17 Blatt pro Tag macht der Toilettenpapierverbrauch aus. Dies entspricht der Hälfte des gesamten Hygienepapierverbrauchs. Wie die Zeitschrift «Konsument» errechnete, geben die Österreicher jährlich gute 800 Millionen Schilling für Klosettpapier aus. Nach Erhebungen einer Zürcher Grossbank liegt der WC-Papier-Bedarf pro Person bei zwei Rollen im Monat. Begnügte man sich früher mit alten Zeitungen, muss es in der heutigen Wohlstandsgesellschaft weich und flauschig sein, mehrlagig und am liebsten noch in rosaroter Farbe. Ein grosser Teil der verkauften Toilettenpapierrollen besteht immer noch aus hochwertigem Zellstoff (12.3.1). Die unscheinbaren Recy-

clinghygienepapiere scheinen bei vielen Konsumentinnen und Konsumenten Abwehrreaktionen hervorzurufen.

## **Umweltverträglichkeit**

Der umweltverträglichste Rohstoff für die Herstellung von WC Papieren ist das Altpapier. Wird im Produktionsprozess auf das Deinking (Entfärben) verzichtet, kann aus einem Kilo Altpapier praktisch ein Kilo Toilettenpapier entstehen: Soll das Produkt möglichst weiss werden, gehen beim allenfalls mehrstufigen Reinigungsverfahren zwischen 20 und 50 Prozent Ausgangsmaterial in Form von Schlämmen verloren. Dieser Schlamm besteht aus den herausgewaschenen, zu kurzen Papierfasern, Druckfarben und Füllstoffen (Kaolin) und muss entweder deponiert oder verbrannt werden. In der Schweiz lau-

fen Versuche, die bei der Verbrennung anfallende Asche in der Zementindustrie einzusetzen.

Besteht ein Toilettenpapier aus mehreren Lagen, sind diese meist zusammengeleimt. Dazu werden Kunstharzdispersionen verwendet. Um eine Rolle abzuschliessen und so zu verhindern, dass sie sich vorzeitig abrollt, werden Stärke-derivate oder Polyvinylalkohol (wasserlöslicher Kunststoff) als Leim eingesetzt.

## **In der Praxis**

Ein- oder mehrlagig? Die Antwort fällt oft noch aus Prestige Gründen zugunsten des Mehrlagigen aus. Dabei wäre es das sinnvollste, einfachste und sparsamste, die Benutzer/innen würden selber über die Anzahl Lagen entscheiden. Denn mit den einlagigen Produkten

hat er oder sie es buchstäblich in der Hand, für die gewünschte Anzahl Lagen zu sorgen.

### **Ersatzmöglichkeiten**

Seit vielen Jahren sind im Handel Toiletten erhältlich, die auf Knopfdruck mit einem Wasserstrahl die Aufgabe des Toilettenpapiers übernehmen. Wer sich einmal an diese Art der Intimhygiene gewöhnt hat, kann sich kaum mehr davon trennen. Das Brausewasser wird in einem eingebauten Boiler mit einem Fassungsvermögen von etwa einem Liter auf Körpertemperatur aufgewärmt. Ein Föhn schliesst das «Geschäft» auf dem stillen Örtchen ab.

Ob diese Methode ökologisch besser abschneidet als jene mit Papier, wurde noch nicht untersucht. Diese modernen Toiletten kommen aber in der Anschaffung um ein mehrfaches teurer und verbrauchen so-

wohl in der Herstellung als auch im Betrieb mehr Energie als die herkömmlichen.

### **Beim Kauf beachten**

Umweltschutz im Büro darf nicht vor der Toilette Halt machen. Verwenden Sie deshalb nur noch Toilettenpapier aus rezykliertem Altpapier. Das ist eine Frage der Gewohnheit und nicht der Hygiene. Auch kostenmässig spricht nichts gegen die Recyclingqualität. Das gilt für WC-Papiere wie auch für alle anderen Hygienepapiere wie Reinigungs- oder Papierhandtücher (>Hygienepapier, 2.3.0).

Wenn Sie in grossen Mengen WC-Papier einkaufen, verlangen Sie offene Rollen, allenfalls in Kartonschachteln verpackte. Verzichten Sie auf Kleinverpackungen mit vier Rollen.

### **Diversicum**

Eine Schweizer Hygienepapier-Firma geht neue Wege. Sie lässt sich in einigen Regionen in Zusammenarbeit mit dem Altstoffhandel die Haushaltssammelware direkt anliefern, um aus diesem Altpapier WC-Papier herzustellen. Dieses wird dann den Konsumenten der betreffenden Gemeinden wenige Wochen später wieder verkauft. Damit ist ein geschlossener Kreis entstanden, der den Käuferinnen und Käufern ihr gesammeltes Altpapier wieder in neuer Form zukommen lässt. Dank solchen Aktionen können grosse Mengen Haushaltssammelware direkt verwertet werden, anstatt aufgrund der zu geringen Nachfrage (>Altpapier, 12.3.3) ins Ausland ausgeführt zu werden.

In Österreich wurde ein WC-Papier mit dem österreichischen >Umweltzeichen (11.3.0) ausgezeichnet.





# Karton/Wellpappe

Nummer: **2.4.0**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Sabine Rütthemann**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Karton und Wellpappe ist das wichtigste Ausgangsmaterial der Verpackungsindustrie. Unzählige Produkte werden auf dem Weg zum Verbraucher vor Transportschäden bewahrt. Weitere Anwendungsgebiete: Ordnerhüllen, Archivhilfsmittel (>Ordnungshilfen, 6.0.0), Aussattöpfe, Karosseriekarton für Autos und sogar Möbel.**

## Rohstoff und Herstellung

Karton wird grundsätzlich gleich wie >Papier (2.0.0) hergestellt. Der Unterschied liegt darin, dass das Gewicht pro Quadratmeter Fläche höher ist. Als Rohstoff dient zu 80 bis 100% Altpapier, selten Zellstoff oder Holzstoff. Grob wird zwischen Grau- oder Braunkarton und Wellpappe unterschieden.

## Grau- oder Braunkarton

...liegt im Flächengewicht zwischen Papier und Pappe. Man unterscheidet dabei einlagigen und mehrlagigen Karton, der gegautscht oder gepresst wird. Gautschen bedeutet das Aufeinanderlegen von nassen

Papierbahnen auf einem Filz mit anschließendem Pressen. Gepresst wird in einer Funktionseinheit der Papiermaschine von mindestens zwei Walzen.

Mehrlagiger Karton kann auch aus verschiedenen Faserschichten bestehen, die auf Rund- oder Langsiebmaschinen oder kombinierten Rundsieb-Langsieb-Maschinen einzeln gebildet und nass zusammengefügt werden. Aus der Dicke der einzelnen Bahnen und deren Aussehen ergibt sich dann die spätere Stabilität oder Farbe des Kartons.

- Rundsiebmaschine  
Sie wurde 1809 erfunden und

arbeitet nicht mit flachen Siebbahnen, sondern mit Siebzyllindern. Diese rotieren meist in mit Faserbrei gefüllten Trögen. Dabei setzen sich Fasern auf dem Sieb ab, das Wasser läuft in das Innere des Siebzyllinders. Das Papier- oder Kartonblatt wird dann mit einer Filzbahn vom Rundsieb gelöst. Es ist möglich, mehrere Rundsiebmaschinen hintereinander aufzustellen und damit mehrere Bahnen nass zusammenzuführen (gautschen).

- Langsiebmaschine  
Die Langsiebmaschine hat eine flache Siebbahn, die von einer Reihe von Walzen oder Stützleisten getragen wird. Sie wurde 1798 erfunden und ist heute die gebräuchlichste Papiermaschine. Die Siebe bestehen aus Bronze oder Kunststoff (>Papierherstellung, 12.3.0).

---

## Wellpappe

Sie ist dank ihren guten Verpackungseigenschaften zu einem der wichtigsten Verpackungsmaterialien geworden. Wellpappe besteht nicht wie der Karton aus einer «dicken Papierbahn», sondern aus verschiedenen Bahnen. Wellpappe entsteht durch das Hindurchführen einer Papierbahn durch zwei Rif felwalzen. Durch Druck und Hitze entsteht dabei die typische Wellenform. Auf der gleichen Maschine wird danach ein oder beidseitig eine glatte Papierbahn aufgeklebt. Für dickere Bahnen ist die Welle eher gross, für dünnere Bahnen kleiner. Je dicker und stabiler die Wellpappe sein muss, desto mehr «Wellen» enthält sie. Es ist möglich, nach den Deckpapieren eine oder mehrere weitere Wellen hinzuzufügen. So erhält man nach und nach eine dicke Kartonplatte, die sogar zum Verschrauben geeignet ist.

---

## In der Praxis

Die Verwendungszwecke von Karton und Wellpappe sind enorm vielfältig. Am häufigsten verwendet man diese beiden Produkte aber sicherlich zu Verpackungs- und da-

mit auch Präsentationszwecken. Der Phantasie sind kaum Grenzen gesetzt. Die Kartongefirmen sind in der Lage, Verpackungen genau nach Kundenwunsch zu fertigen: bedrucken, färben, mit anderen Stoffen verbinden. Die Formen variieren von einfachen Faltschachteln bis zu ausgeklügelten Verpackungssystemen der Wegwerf-Präsentationstischen. Wird ein neues Produkt eingeführt, bekommt der Händler oft gleich einen «Verkaufsstand» dazu. Die PTT verkauft ihre «Post Pacs» in PTT-Gelb mit originellem und stabilem Faltsystem. Pralinen, Bonbons, Schokoladen, Waschmitteltrommeln: Alle wetteifern im Kartonkleid um die Gunst der Konsumenten/innen. Eistorten werden in Kartonschachteln mit Styroporinnenteil angeboten. Auch viele Medikamente sind in Kartonschachteln verpackt.

Es gibt noch unzählige weitere Beispiele. Karton wird oft im «Verbund» mit anderen Stoffen verwendet, beschichtet mit Kunststoff oder Aluminium. Diese Art der Verpackung ist zu vermeiden, da Verbundstoffe sich nicht wiederverwerten lassen und den Recycling-

prozess stören. Trennsysteme wie der Joghurtbecher mit Kartonmantel oder die Pralinenpackung sind besser, sofern sich die einzelnen Bestandteile trennen und separat entsorgen lassen.

---

## Entsorgung

Altkarton gehört wie Altpapier nicht in den Müll oder den Ofen, sondern zur Altpapiersammlung. Es lässt sich aber nur reiner Karton wiederverwerten, also keine Verbundstoffe. Falten Sie Schachteln zusammen. Bei erneutem Gebrauch lassen sich diese mit ein paar Handgriffen leicht wieder «in Form» bringen. Lösen Sie Plastikbänder oder Etiketten ab; sie stören den Recyclingprozess. Je nach Gemeinde wird Karton mit Papier gemischt oder separat gesammelt. Etwa 11% (160000 Tonnen) der Sammelware gehen in die Kartonproduktion, weitere 16% in jene von Wellpappe.

---

## Diversicum

Machen Sie Händler und Produzenten immer wieder auf überflüssige Verpackungen aufmerksam! Lassen Sie diese wo immer möglich im Laden zurück! Vermeiden Sie Verbundmaterialien !

# Spezialpapiere

Nummer: 2.5.0  
Rubrik: Papier

Autor/in: Guido Wehrle  
Datum: 10.5.1999 1.0

Die Gruppe der Spezialpapiere umfasst die Papiersorten, die sich von den in Massen eingesetzten Papieren (grafische Papiere, Verpackungs- und Hygienepapiere) aufgrund ihres spezifischen Anwendungsgebietes unterscheiden. Die produzierten Mengen dieser Papiere sind bescheiden verglichen mit den anderen Papiersorten. Die technischen Anforderungen des Einsatzzweckes bestimmen weitgehend die Qualität der Papiere. Ökologische Überlegungen finden darin wenig Niederschlag. Der ökologische Beitrag im Umgang mit diesen Papieren besteht auch hier im sparsamen Umgang.

Nachfolgend werden kurz einige dieser Papiere erläutert, für die keine speziellen Karten vorgesehen sind.

## Hadernpapier

Hadern (Lumpen) waren bis zum 19. Jahrhundert nahezu das einzige Fasermaterial für die Papierherstellung. Heute werden für diese Papiere Cellulosefasern verwendet, die keine verholzten Bestandteile wie Lignin enthalten. Dies sind vor

allem Baumwoll- und Leinenfasern. Hadernpapier ist fester und alterungsbeständiger als Papier aus gebleichter (Holz-) Zellulose. Der Verwendungszweck der kostbaren Hadernpapiere liegt in der Herstellung von Banknoten, Wertpapieren, Dünn- und Bibeldruckpapieren. Die besonderen Anforderungen (Geldnoten) oder die Wertschätzung des Produktes lassen in ausgewählten Fällen den Einsatz dieser Papiere sinnvoll erscheinen.

## Nassfeste Papiere

Diese Papiere haben den Zweck, im nassen Zustand die Festigkeit beizubehalten. Als Ausgangsmaterial dient normales Papier, das entsprechend behandelt wird (nassfeste Leimung). Häufig werden diese Papiere für Papiertragtaschen, Flaschenetiketten und Tiefkühlverpackungen verwendet. Die Nassfestmittel werden vor der Papiermaschine dem Papierfaserbrei zugegeben. Jede Papierfaserart kann mit diesen Nassfestharzen ausgerüstet werden: Frischfasern gebleicht oder ungebleicht genauso wie Altpapier oder Mischungen davon.

Nassfeste Papiere (leider nicht gekennzeichnet) lassen sich bei der Altpapieraufbereitung schlecht zerkleinern und stören deshalb die

Wiederverwertung. Sie dürfen deshalb nicht der Altpapiersammlung mitgegeben werden, sondern werden über die Kehrichtverbrennung entsorgt.

Es gibt verschiedene Chemikalien zum Nassfestaurüsten von Papier. Oft wird ein Melamin-Formaldehyd- oder Harnstoff-Formaldehyd-Harz verwendet (>Melamin-Formaldehyd, 12.5.4).

### **Pergamentpapier**

Dieses qualitativ hochwertige Papier, auch «Echt Pergament» genannt, zeichnet sich durch hohe Nassfestigkeit, Fettdichtheit und Reinheit aus. Diese Eigenschaften erzielt man durch Eintauchen des Rohpapiers in Schwefelsäure. Dadurch quillt die Oberfläche des Papiers stark auf und die Papierfasern vernetzen sich. Nach dem Abspülen des Pergamentiermittels und dem Trocknen des Papiers entsteht ein völlig dichtes, hornhautähnliches, leicht durchscheinendes Papier. Dieses Papier wird vor allem im Bereich der Lebensmittelverpackung eingesetzt. Für

fettreiche Nahrungsmittel wie Butter, Margarine und Käse wird es im Ausland häufiger eingesetzt als bei uns in der Schweiz. Das Papier kann aber auch in Kombination mit einer Alu- oder Kunststoffolie verwendet werden.

### **Pergamentersatzpapier**

Optisch ist dieses Papier kaum vom echten Pergament zu unterscheiden. Es ist ebenfalls fettdicht, aber weder koch- noch wasserfest. Es wird hergestellt durch das Mahlen der Zellstofffasern (Kürzung der Fasern, Erhöhung der Oberfläche oder durch den Zusatz chemischer Reagenzien).

### **Pergamin**

Dieses Papier wird durch einen speziellen Mahlvorgang der Zellulose zu kurzen Fasern hergestellt. Dadurch wird es fettdicht, aber nicht nassfest. Seine hohe Transparenz erhält es durch scharfes Satinieren nach der Papiermaschine. Satinieren bedeutet Glätten der Papieroberfläche, indem die Papierbahn zwischen Stahl- und entgegenlaufenden

Papierwalzen, die durch hohen Druck aneinander gepresst werden, durchgeführt wird. Pergamin wird häufig für Trennblätter in Fotoalben, Schutzumschläge für Fotos und als Adressfenster bei Briefumschlägen verwendet. Im Gegensatz zu den Kunststoffen sind Pergaminfenster leicht trüb (>Briefumschläge, 2.1.6)

Alle erwähnten Papiere können der Altpapiersammlung mitgegeben werden, sofern sie nicht mit Kunststoff oder Alu beschichtet (leicht glänzende, wasserabweisende Oberfläche) und nicht mit Lebensmitteln verunreinigt sind. Sie können Kunststoffolien ersetzen und stellen deshalb eine ökologische Alternative dar.

Die Liste der Spezialpapiere liesse sich noch beliebig fortsetzen. Ganz spezielle Anwendungen ziehen eine spezifische Papierqualität nach sich. Die Anforderungen an die Papiere und deren Verarbeitung werden immer höher und dadurch wird das Angebot an Spezialpapieren immer grösser.

# Chemopapier

Nummer: **2.5.1**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

In den letzten zehn bis zwanzig Jahren haben sich chemische Durchschreibepapiere stark verbreitet. Sie sind überall da zu finden, wo Rechnungen, Lieferscheine oder andere Geschäftspapiere in mehrfacher Ausführung angefertigt werden müssen. Ihr grösster Vorteil gegenüber den «alten» Kohlepapieren liegt in der einfacheren Handhabung: Es muss nicht erst nach der entsprechenden Anzahl Kohlepapier gesucht werden, um diese dann je nach Anzahl der Durchschläge erst von Hand hinter das Original bzw. die erste Kopie einzulegen. Auch das Einspannen in die Schreibmaschine gestaltet sich einfacher. Die Schriftqualität ist mit der neuen Technik wesentlich besser.

Auf der Unterseite des Originals ist

ein Farbstoff in Mikrokapseln gebunden. Beim Schreiben auf dem Formularsatz platzen diese durch den Druck und geben den Farbstoff auf die speziell präparierte Oberseite der ersten Kopie frei. Dieses Prinzip wiederholt sich für den zweiten oder jeden weiteren Durchschlag.

Ebenfalls chemisch behandelt werden Thermopapiere für Telefaxgeräte (7.4.1). Hier reagiert die Beschichtung auf Wärme. Durch diese Reaktion wird eine schwarze Schrift sichtbar. Telefaxpapiere sind nicht aufbewahrungsfähig, da die Reaktion weiterläuft und das Papier innerhalb von ein bis zwei Jahren vollständig grau wird. Wenn Sie eine Mitteilung sicher aufbewahren möchten, müssen Sie daher eine Kopie anfertigen.

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Selbstdurchschreibende Formulare und Telefaxpapier enthalten je nach Fabrikat unterschiedliche Inhaltsstoffe oder Stoffkombinationen. Darunter sind Lösungsmittel wie Formaldehyde, unterschiedliche Farbstoffe und polychlorierte Biphenyle (PCB), die in Farbbildnern und Entwicklern enthalten sein können. Im deutschsprachigen Raum sind kaum Fälle von Gesundheitsbeeinträchtigungen bekannt geworden. Dafür aber beschäftigen sich Berufsverbände und Gesundheitsstellen in Skandinavien schon seit längerer Zeit mit aufgetretenen Problemen. Vor allem sind Personen in Banken oder Versicherungen betroffen, die tagtäglich mit einer grossen Anzahl von Formularsätzen in Berührung kommen. Beschwerden können aus Hautreaktionen

und Schleimhautreizungen bestehen. In Skandinavien scheinen die Zusammenhänge zwischen dem Einsatz der Reaktionspapiere und den aufgetretenen Beschwerden durch eine bessere Organisation der betriebsärztlichen Versorgung schneller aufgedeckt worden zu sein, während hier individuelle Gesundheitsprobleme als Erklärung dienen.

Trotz grossangelegten Tests ist es bisher nicht gelungen, jene Stoffe zu bestimmen, die für die Beschwerden verantwortlich sind. Eine Analyse am Institut für Hygiene der Universität Aarhus in Dänemark ergab 1981, dass über 42 verschiedene chemische Substanzen von den Papieren ausgehen können. Dazu kommt, dass Personen unterschiedlich auf einzelne Stoffe reagieren. Die unter-

suchten Fälle zeigten auf, dass die Beschwerden sowohl durch direkten Hautkontakt als auch durch eine Luftübertragung auftreten können. Wer jedoch nur selten mit Formularsätzen zu tun hat, braucht kaum negative Auswirkungen zu fürchten.

#### **In der Praxis**

Nehmen Sie allfällige Beschwerden ernst und suchen Sie Ihren (Betriebs-)Arzt auf. Weisen Sie ihn auf einen möglichen Zusammenhang hin, wenn Sie oft mit Reaktionspapier zu tun haben. Der Arzt kann Ihnen eine Hautschutzcreme verschreiben, um Ihre Hände vor der Arbeit mit «verdächtigen» Papieren zu schützen.

#### **Ersatzmöglichkeiten**

Prüfen Sie zuerst, ob durch eine

andere Arbeitsorganisation nicht ganz auf chemische Durchschreibepapiere verzichtet werden kann. Auch wenn es nicht so bequem ist, lässt sich für einzelne Durchschreibekopien das bewährte Kohlepapier (>Durchschlagpapier, 2.5.2) einsetzen. Ein Durchschreibepapier in Recyclingqualität ist ebenfalls erhältlich. Zu dessen Herstellung werden grösstenteils Papierabfälle aus Druckereien verwendet. Auch für Telefaxgeräte werden Papiere mit 50% Altpapieranteil angeboten. Heute sind zudem verschiedenste Faxgeräte erhältlich, die auch mit normalem Recyclingpapier arbeiten.

#### **Entsorgung**

Chemo- und Telefaxpapier können Sie mit dem Altpapier entsorgen.

# Etiketten Haftnotizen

Nummer: **2.5.3**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Selbstklebende Adressetiketten finden sich heute in jedem Büro. Sie erlauben ein einfaches Beschriften von Paketen. Für die Beschriftung mit dem Drucker werden Endlosetiketten eingesetzt: Die Etikette ist meist auf einem zellstoffhaltigen Trägerpapier aufgebracht, das mit Silikon beschichtet ist. Dies verhindert die zu starke Haftung der Etikette auf dem Trägermaterial. Die Zusammensetzung des Leims lässt sich kaum nachprüfen. In vielen Produkten wird wohl immer noch ein organisches >Lösungsmittel verwendet. Das gilt auch für die praktischen Haftnotizen, die mit kurzen Mitteilungen versehen in unterschiedlichen Farben im Büro Einzug gehalten haben.

## **Umweltverträglichkeit**

In der Schweiz werden pro Einwohner jährlich über 30 Pakete verschickt, in Österreich hingegen 8 Stück. Viele der so versandten Pakete sind mit einer Selbstklebeetikette versehen. Ihre Trägerfolie und, je nach Stanzung der Etiketten, der Randabschnitt bleibt als Abfall zurück. Diese Mengen verursachen einen beträchtlichen Abfallberg, der sich leicht vermeiden liesse. Wenn sie trotzdem Selbstklebeetiketten verwenden, benützen Sie zumindest solche aus Recyclingpapier (2.1.1). Die Auswahl ist zwar kleiner als bei der weissen Konkurrenz. Eine Änderung der Software hilft bei fehlenden Formaten. Auch die praktischen Haftnotizen sind im Büro allgegenwärtig. Der Grossteil besteht immer noch aus gebleichtem >Zellstoff (12.3.1).

## **Ersatzmöglichkeiten Selbstklebeetiketten**

Selbstklebeetiketten sind bequem, die Alternativen dazu müssen daher vergleichbar einfach anwendbar sein oder andere Vorteile bieten:

- Der Briefumschlagdrucker  
Dieses Gerät ist in verschiedenen Modellen erhältlich. Damit lassen sich Adressen direkt vom Computer auf den Briefumschlag drucken. Eine zusätzliche Etikette und der damit nötige Arbeitsaufwand erübrigt sich. Diese Lösung ist in der Anschaffung zwar nicht billig, macht sich aber durch Einsparungen beim Verbrauchsmaterial und der Arbeitszeit bei regelmässigen grösseren Versänden bald bezahlt

- Chesire-Verfahren

Machen Sie regelmässige Aussendungen an Ihre Kunden oder Mitglieder? Ab Auflagen von 3000 Stück lohnt sich das Chesire-Verfahren. Sie können auf Ihrem Drucker die Etiketten auf normales Papier (also auch Recyclingpapiere) im Endlosformat drucken. Diese Bögen können dann von einer Firma mit Chesire-Anlage in einzelne Etiketten zerschnitten, mit einem Papierleim bestrichen und dann auf den Briefumschlag aufgeklebt werden.

- Trockengummiertes Papier

Wenn Sie nur einen kleinen Adressstamm von bis zu hundert Adressen zu verwalten haben, können Sie diese für Ihre Aussendungen mehrbahnig auf ein trockengummiertes A4-Blatt drucken, zerschneiden und die Rückseite mit einem Befeuchterroller nass machen und aufkle-

ben. Diese Variante ist jedoch arbeitsintensiver, für kleinere Aussendungen aber sicher machbar. Für regelmässige Versände lassen sich die Adressen auch auf das trockengummierte Papier kopieren.

- Selbstklebende Etiketten

Inzwischen sind auf dem Markt auch Selbstklebeetiketten in diversen Formaten erhältlich, die aus 100 Prozent Altpapier bestehen. Als Lösungsmittel im Klebstoff kommt Wasser zum Einsatz. Diese Variante ist zwar bequemer, aber nur unwesentlich umweltfreundlicher als ihre weissen Gegenspieler. Es ist also vielmehr eine Frage des Erscheinungsbildes, ob Sie graue oder weisse Etiketten verwenden. Umweltfreundlicher ist nach wie vor das trockengummierte Papier.

## **Ersatzmöglichkeiten**

### **Haftnotizen**

Nicht alles, was praktisch ist, ist auch wirklich nötig. Im Büro fällt tagtäglich eine Unmenge >Altpapier (12.3.3) an, die Sie für kurze Notizen und Hinweise verwenden können. Damit's auch so richtig auffällt, können Sie Ihre Notiz mit einem dicken, farbigen Ausrufezeichen versehen und den Zettel mit einer Heftklammer an das entsprechende Dokument heften. Wenn Sie aber auf die selbstklebenden Notizzettelchen nicht verzichten können oder wollen, bevorzugen Sie jene aus 100 Prozent Altpapier mit einem Leim auf Wasserbasis.

### **Beim Kauf beachten**

Bevorzugen Sie Produkte ohne unnötiges Verpackungsmaterial. So gibt es keinen Grund, Haftnotizblöckchen in einer Kunststoffolie anzubieten.



# Transparentpapier

Die Transparenz eines Papierses wird durch den besonderen Mahlvorgang der Zellstofffasern erreicht. Durch das Mahlen wird die spezifische Oberfläche der Fasern vergrößert, die Fasern selbst werden durch diesen Prozess gekürzt und ihre Flexibilität wird erhöht. Dadurch können die gewünschten Eigenschaften eines Transparentpapieres wie hohe Festigkeit und eben Transparenz erreicht werden. Dies gilt auch für Pergament- und Pergamentersatzpapier sowie für Pergamin (->Spezialpapiere, 2.5.0).

Für die Produktion von Transparentpapier werden hauptsächlich Langfaserzellstoffe eingesetzt. Wegen der Faserlänge, der Festigkeit und guten Mahlbarkeit werden vor allem Nadelholzzellstoffe eingesetzt. Das Beimischen von Altpapierfasern ist nicht möglich, weil dadurch die gewünschten Eigenschaften, vorallem die Transparenz, nicht erzielt werden könnte. Auch Kunststofffasern werden keine beigemischt.

## Herstellverfahren

Der Mahlvorgang der Fasern ist der wichtigste Prozess zur Herstellung der Transparentpapiere. Dadurch werden die Fasern mechanisch so verändert, dass sie die physikalischen Anforderungen wie Faserlänge und hohe Faseraktivität für die Transparentpapiere erreichen.

Die Papiere werden ohne Füllstoffe hergestellt, jedoch wird zur besseren Beschreibbarkeit eine geringe

Nummer: 2.5.4  
Rubrik: Papier

Autor/in: Guido Wehrle  
Datum: 10.5.1999 1.0

Leimmenge zugegeben. Die Blattbildung erfolgt genau gleich wie bei andern Papiere. Für eine besonders schöne Oberfläche wird das Papier kalandriert. Kalandrieren ist eine mechanische Glättung mittels Walzen unter hohem Druck, wobei die Walzen gegenläufig rotieren.

Amerikanische Hersteller wenden ein chemisches Verfahren zur Erreichung der Transparenz an. Wird die physikalische Methode, vorherrschend bei den europäischen Produzenten, angewendet, dann spricht man von einem Naturtransparentpapier.

## Eigenschaften

Ein gutes Transparentpapier soll eine hohe Transparenz und eine gleichmässige Durchsicht haben,

soll alterungsbeständig sein, muss hervorragende Bezeichnen- und Wiederbezeichnenbarkeit aufweisen können und soll auch weiterverarbeitbar sein (Falzen, Rillen). Durch die Leimung und Glättung kann die Randschärfe beeinflusst werden. Die Papiere sollen möglichst plan liegen und eine hohe Dimensionsstabilität aufweisen.

Transparentpapiere werden vor allem für manuelles Zeichnen (Konstruktionszeichnungen) verwendet. Die Papiere können aber auch zum Kopieren, Drucken und Plotten, für Ink Jet-Geräte und als Lichtpauspapiere verwendet werden.

### **Diversicum**

Transparentpapiere können ohne weiteres der Altpapiersammlung mitgegeben werden.

Es gibt auch transparente Zeichenfolien, die sich vor allem für präzise, masshaltige Zeichnungen eignen. Diese Folien sind aber nicht aus Zellulosefasern sondern aus reinem Kunststoff, aus Polyester, hergestellt.

# Papierverbrauch in Zahlen

Nummer:	<b>2.6</b>	
Rubrik::	<b>Papier</b>	
Autor/in:	Daniel Gerber	
Datum:	10.5.1999	1.0

## Papier und Kartonproduktion 1998

	<u>Tonnen</u>	<u>%</u>
Inlandproduktion und Anteile der wichtigsten Sorten	1 591 200	100
▸ Zeitungsdruckpapier	307 200	19
▸ andere grafische Papiere	478 500	30
▸ Verpackungspapiere	28 500	2
▸ Haushalt- und Spezialpapiere	197 800	12
▸ Wellpappenrohstoffe	384 100	24
▸ Karton	195 200	12
▸ Export und Anteil des Exportes an der Produktion	964 200	61
▸ Import und Anteil des Importes am Verbrauch	1 010 600	64
▸ Verbrauch total	1 637 700	

▸ **Verbrauch pro Kopf der  
Bevölkerung in Kilogramm** **230**

## Vom Rohstoff zum Fertigprodukt

	Zellstoff	Altpapier	Holzstoff
▸ Verbrauch	458 340	1 081 509	72 953
▸ Import	427 463	229 545	41 72
Importanteil in %	93,3	21,2	5,7
▸ Eigenproduktion	130 602	1 061 925	942 72
▸ Export	99 725	209 961	25 491

## Papierverbrauch pro Kopf, nach Sorten geordnet (in Kilogramm)

	<u>1960</u>	<u>1998</u>
▸ Zeitungsdruckpapier	16	42
▸ andere grafische Papiere	25	96
▸ Verpackungspapiere	15	5
▸ Haushalt- und Spezialpapiere	8	25
▸ Wellpappen-Rohstoffe	9	37
▸ Karton	18	25
Total	91	230

## Anteil\* von Original-Umweltschutz- und Recyclingpapier 1994

### Schweizer Produktion in Tonnen

▷ Papierfabrik Widmer-Walty, Oftringen	
Original UWS-Papier (ap)	3 500
▷ Perlen Papier AG	
Recyclo, Domestic	13 500
▷ Holzstoff- und Papierfabrik Zwingen	
Regeno	12 000
Importiertes Recyclingpapier in Tonnen	
▷ Steinbeis (Importeur H.U. Fehr)	
100 RC	6 000
<b>Total</b>	<b>35 000</b>

Anteil in Prozent der 100% Recyclingpapiere  
am Gesamtverbrauch grafischer Papiere  
(ohne Zeitungen) 6,1

\* Schätzung FUPS

### Bemerkungen

- ▷ Die Schweiz hat einen Altpapierüberschuss bei minderwertigen Sorten. Durch verbesserte Sammelstrukturen wird versucht, die Qualität des Altpapiers zu verbessern.
- ▷ Zellstoff wird zum grössten Teil importiert, Sulfat-Zellstoff wird in der Schweiz nicht hergestellt. Sulfit-Zellstoff stellt die Cellulose Attisholz AG her.
- ▷ Durch vermehrte Anwendung von Holzstoff statt Import-Zellstoff könnte der Holzverbrauch der inlän-

dischen Papierproduzenten noch erhöht werden. 1998 wurden 1126000 m<sup>3</sup> übernommen. Dies bedeutet einen Anteil von 23,5% an der schweizerischen Gesamtnutzung.

- ▷ Der Papierverbrauch in der Schweiz ist innerhalb von 10 Jahren um 20% angestiegen und liegt heute bei 230 kg pro Einwohner.
- ▷ 40 Prozent (167589 t) des importierten Zellstoffes gelangte 1993 aus Nord- und Südamerika in die Schweiz.

## Papierverbrauch in Kilo pro Kopf 1998 in verschiedenen Ländern

USA.....	335
Finnland.....	332
Schweden.....	274
<b>Schweiz.....</b>	<b>230</b>
Irland.....	110
GUS.....	10
<b>Durchschnitt Welt.....</b>	<b>51</b>

Quelle: Verband der Schweizerischen Zellstoff-, Papier- und Kartonindustrie

# Wieviel Papier bleibt uns ?

Die bisherige Umweltdiskussion um Frischfaser- und Recyclingpapier drehte sich im wesentlichen um Fragen der Abfallwirtschaft, des Energieverbrauchs sowie der Luft- und Wasserbelastung. Eine entscheidende Frage ist dabei kaum mehr beachtet worden:

Wie hoch darf der Papierkonsum heute und in Zukunft sein, damit eine nachhaltige Waldnutzung noch möglich ist? Dies unter der Bedingung, dass allen Menschen der gleichberechtigte Zugang zu Papier(-holz) gewährleistet ist (Equity Principle).

Entscheidend für die Frage der nachhaltigen Waldnutzung ist, wieviel Holz für die Papierproduktion zum Einsatz kommt: Beim heuti-

gen Anteil an Recyclingfasern braucht es für den Schweizer Konsum noch etwa 3,2 Millionen Kubikmeter Holz. (Diese Zahl liegt etwa 35 Prozent höher als üblicherweise ausgewiesen, da sie den bei der Zellstoffproduktion anfallenden, holzigen Abfall einbezieht. Dieser dient zum grössten Teil der Energiebereitstellung für die Faseraufbereitung). Nur knapp ein Viertel davon stammt aus Schweizer Wäldern. Drei Viertel werden somit in Form von Faserstoffen und Papier sowie zu einem geringen Teil als Holz importiert! Wenn wir also vom Schweizer Papierkonsum reden, müssen wir über die internationale Waldnutzung nachdenken.

## Grenzen der Nutzung

Mehrere Umweltorganisationen liessen im Rahmen wissenschaftli-

Nummer: **2.7.0**  
Rubrik: **Papier**

Autor/in: **Marcel Odermatt, WWF Schweiz**

Datum: **10.5.1999** **1.0**

cher Studien zur nachhaltigen Entwicklung berechnen, welche Menge Holz für Bau, Möbel und Papier ab 2010 pro Jahr weltweit zur Verfügung steht. Sie setzen unter anderem folgende Rahmenbedingungen:

- Die Waldbewirtschaftung soll nur noch naturverträglich erfolgen (leichte Ertragsminderung).
- Ein grosser Teil der heutigen Urwälder muss erhalten bleiben.
- Ein grosser Teil noch nicht genutzter Wälder kann naturverträglich Holz liefern (z. B. in Russland).

Wenn wir also langfristig jedem Menschen einen angemessenen Papierkonsum ermöglichen und gleichzeitig Naturwälder erhalten wollen, müssen wir den importierten Papierholzverbrauch drastisch

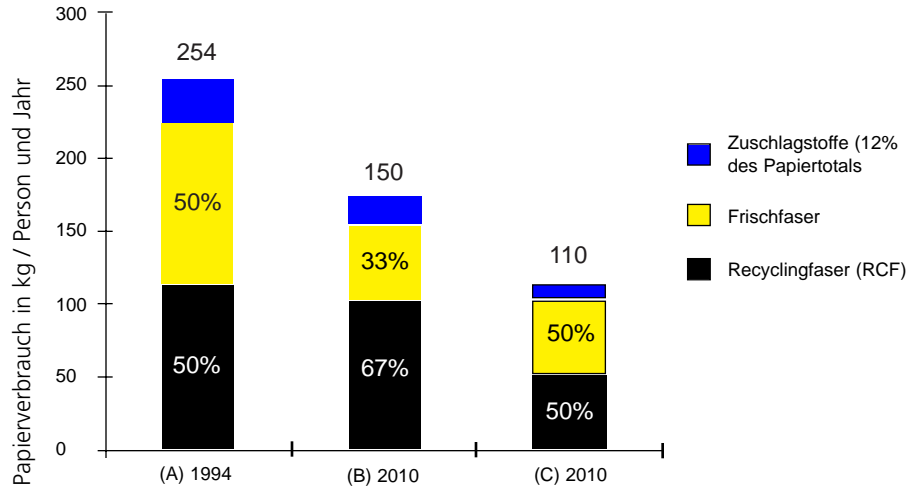
senken. Recycling ist ein wichtiger Beitrag dazu.

### Papierkonsum 2010

Der WWF hat mit dem «Büro für Umweltgestaltung» ein Modell erarbeitet, das als Ziel für einen nachhaltigen Papierkonsum vom Jahre 2010 an dienen kann (siehe Grafik). Gemäss einer wissenschaftlichen Studie von «Friends of the Earth» stehen im Jahre 2010 bei nachhaltiger Waldnutzung in Europa für Bau-Papier- und Energieholz insgesamt 0,56 m<sup>3</sup> Holz pro Person und Jahr zur Verfügung.

Wir haben uns pragmatisch für eine Drittelung in Papier, Bau und Energie entschieden. Die dadurch für Papierfasern verbleibenden 19 m<sup>3</sup> Holz ergeben 50 Kilogramm Frischpapier pro Person und Jahr. Ohne Recyclingsteigerung wäre mit diesem Input eine Senkung des Papierverbrauches um 55 Prozent nötig. Mit einer starken Erhöhung des Recyclingfaseranteils von zirka 50 Prozent gegenüber dem Stand von 1994 auf 67 Prozent (im Jahre 2010) liesse sich hingegen ein

## Notwendige Papierreduktion für die Schweiz



- A) Schweizer Verbrauch pro Kopf 1994.
- B) Ziel für Schweizer Verbrauch unter Beachtung der Nachhaltigkeit und des Equity Principle.  
Bedingung: Steigerung des Papierrecyclings um ein Drittel.
- C) wie bei b) aber ohne Recyclingsteigerung.

Papierkonsum von etwa 150 Kilo realisieren (siehe Grafik, Säule B). Das entspricht etwa dem heutigen westeuropäischen Durchschnitt. Das ist wohl eine vertretbare Einschränkung, wenn dafür Teile der letzten Urwälder und die biologische Vielfalt der übrigen Wälder

weitgehend erhalten bleiben. Und es ist unser möglicher Beitrag zum gleichberechtigten Zugang aller Menschen zu Papier.

# Papierspartips

Nummer: 2.7.1

Rubrik: Papier

Autor/in: Jupp Trauth

Datum: 10.5.1999 1.0

## Nachhaltige Papierwirtschaft

Wer nachhaltig wirtschaften will, fragt zunächst, ob der gewünschte Nutzen auch mit weniger oder ökologisch unbedenklicherem Materialeinsatz zu erreichen ist. Dabei berücksichtigt man nicht nur den Nutzwert eines Produktes, sondern blickt auch auf den Produktionswert. Darunter versteht man die versteckten Mengen an Materialien, Energien und Umweltbelastungen bei Produktion, Transporten und nach Gebrauch.

Hinsichtlich der Verwendung von Papier im Büro bedeutet dies:

1. Ist der angestrebte Nutzen auch ohne Papier erreichbar (z. B. durch elektronische Medien)?
2. Ist der Nutzen mit weniger Papier als bislang erreichbar (z. B. durch

doppelseitiges Kopieren)?

3. Kann der Nutzen auch mit einem ökologischeren Papier als bisher erreicht werden?

## Checkliste zum Papiersparen

1. Gleicher Nutzen ohne Papier!
  - Protokolle, interne Mitteilungen u.ä. können ohne Mehrfachkopien durch die Nutzung von Umläufen, Protokollbüchern und «Schwarzen Brettern» weitergegeben werden.
  - Durch Bestellzettel in den Umläufen oder am schwarzen Brett lässt sich der tatsächliche Bedarf an Kopien von Rundschreiben, Protokollen etc. ermitteln und jede(r) Beschäftigte erhält nur das Gewünschte.
  - Von umfangreichen Berichten und Studien wird nur eine Zusammenfassung in den Umlauf oder an alle gegeben. Wer das

Original will, kann es bestellen.

- Durch sorgfältiges Kontrolllesen am Bildschirm können viele Probeausdrucke vermieden werden.
- Eine durchdachte Nutzung der EDV erlaubt es, Mitteilungen und Faxe ohne Papier zu übermitteln und zwar intern in Netzwerken und nach außen über Telefon und E-Mail.

2. Gleicher Nutzen mit weniger Papier!

- Jedes Blatt Papier hat bekanntlich zwei Seiten. Doppelseitiges Kopieren nutzt beide, entweder automatisch als Duplex-Verfahren oder durch zweimaliges Einlegen in den Kopierer.
- Durch Verkleinern kann ein Mehrfaches an Text auf der gleichen Papiermenge untergebracht werden.

- Im internen Schriftverkehr sollten nach Vereinbarung auch Ausdrucke mit Fehlern und handkorrigiert möglich sein.
- Fehlkopien und einseitig bedruckte Papiere werden zu Notizpapier. Ebenso veraltete Geschäftspapiere.
- Manche Papierprodukte sind – in «Direktrecycling» – mehrfach nutzbar: Briefumschläge, Kartonagen, Polster- und Pappetaschen. Für den internen Schriftverkehr können sie als «Dauerumschläge» dienen.
- Bei Druckaufträgen sind die Auflagen knapp zu kalkulieren.
- Druckmaschinen können in der Regel auf Papiere mit geringeren Grammgewichten drucken: Eine Verwendung von 70g Papieren bringt gegenüber den Standardpapieren von 80g eine Einsparung von 12,5%!
- Zurückhaltender Umgang mit Werbematerial ist nötig: Unnütze Kataloge, generell unerwünschte Angebote und aufwendiges, unverhältnismäßiges Werbematerial sollten zurückgeschickt oder den Vertretern/Innen gleich wieder mitgegeben werden.

- Beim Faxen ist das Vorblatt fast immer ersetzbar: Entweder durch wenige Zeilen auf dem eigentlichen Fax oder durch spezielle, den Kurzbriefen ähnelnden Haftnotizvordrucke. Besonders pfiffig: Ein Faxstempel! Oft ist auch das Fax selbst auf einem halben A4-Blatt unterzubringen. Beides vermindert beim Empfänger, sofern dessen Gerät Thermopapier von der Rolle benutzt, den Papierverbrauch erheblich.

### 3. Hilfen auf dem Weg zum Papiersparen

- Überprüfen und kontrollieren Sie den Verbrauch von Papier regelmäßig. Führen Sie dies genau und nicht nur überschlägig durch.
- Teilen Sie den Papierverbrauch und die Kopienanzahl den einzelnen Abteilungen regelmäßig mit oder stellen Sie sie den Kostenstellen in Rechnung.
- Ermuntern Sie zum Sammeln von Fehlkopien durch das Aufstellen von Kartons oder Ablageschalen neben den Kopieren und Druckern.
- Erleichtern Sie die Verwendung

von einseitig bedruckten oder fehlerkopierten Papieren durch die Ausgabe von Klemmbrettern oder Klemmbindern oder veranlassen Sie das einfache Leimen solcher Blätter zu Notizblocks (Blockleim gibts in den Druckereien).

- Halten Sie nicht nur A4-Blocks bereit, sondern auch solche im A5-Format, das gleiche gilt für Faxblocks.
- Achten Sie darauf, daß alle BedienerInnen die jeweiligen technischen Möglichkeiten der Büromaschinen kennen und nutzen (Verkleinern am Kopierer und automatisch doppelseitig kopieren).

### 4. Willkommene Nebeneffekte erfolgreichen Papiersparens

- Wenn statt dicker Berichte lediglich Inhaltsangaben und Zusammenfassungen zu lesen sind, werden die Mitarbeiter entlastet.
- Eingesparte Kopien rentieren über die Papierkosten hinaus noch weit mehr durch verminderte Kopierkosten.
- Durch dünnere Papiere leichter gewordene Druckerzeugnisse vermindern die Portokosten.





# «Weisses Recyclingpapier»?

## Weisses Recyclingpapier: ein Ding der Unmöglichkeit

Seit bald einem Jahr werden vom Papierhandel und von verschiedenen Druckereien vermehrt weisse oder äusserst helle Recyclingpapiere verkauft. Diese Papiere erwecken den Eindruck, dass es der Papierindustrie nun gelungen sei, mittels moderner Technologie - oder sonst irgendwie - aus dem von uns allen gesammelten Haushaltspapier eine derart hohe Papierqualität zu erzeugen. Dies ist jedoch nicht möglich. Diese Papiere sind mit Recycling-signalen versehen, die diesen falschen Eindruck verstärken. Oft steht neben diesen optisch wahrnehmbaren Zeichen der Produktionshinweis: Hergestellt aus 100% Altpapier.

## Was ist Altpapier?

Für Laien ist die Antwort auf diese Frage recht einfach: Altpapier ist Papier, das bereits einmal gebraucht wurde. Komplexer sieht die Situation für den Papierhändler aus. Über 40 Altpapiersorten werden gehandelt. Unbedruckte Produktionsabfälle, leicht bedruckte Druckereiabfälle, Kaufhausaltpapier, Wellpappen, Haushaltsmüllware und Zeitungspapier sind nur ein paar Begriffe, die diese Vielfalt verdeutlichen mögen. Oft wird auch von zwei Kategorien «Pre-Consumer»- und «Post-Consumer»-Altpapier gesprochen. Aber selbst hier ist die Zuteilung zur entsprechenden Kategorie nicht immer eindeutig. Wo sollen unbedruckte Stanzabfälle aus der Couvertproduktion zugeordnet werden?

Nummer:	2.8
Rubrik:	Papier
Autor/in:	Daniel Gerber
Datum:	10.5.1999 1.0

## Ziel: die bessere Nutzung der Haushaltsmüllware

Sicher ist es richtig, dass alle Altpapiere, wo immer sie auch anfallen, dem Recyclingkreislauf zugeführt werden. Falsch und unseriös ist aber der neue Trend einer immer grösser werdenden Anzahl Papierhersteller, auch Produktionsabfälle aus der Papierherstellung als Altpapier zu bezeichnen. Produktionsausschuss oder Fehlproduktionen, welche bis zu 20 Prozent der gesamten Produktion ausmachen können, wurden in den letzten Jahrzehnten immer in den Produktionsprozess zurückgeführt. Von Recycling wurde nicht gesprochen. Seit der Markt aber vermehrt nach Recyclingpapieren fragt, werden diese Papiere in ein Zwischenlager gelegt, damit sie als Altpapier wieder Verwendung finden.

### **Wo liegt bei diesen weissen Papieren das Problem?**

Mengenmässig fallen minderwertigere Altpapiere am meisten an. Hochwertige Altpapiere sind Mangelware. Werden nun mit hochwertigen Altpapieren Recyclingpapiere hergestellt, die nur leicht gräulich sind oder sogar ganz weiss aussehen, so finden diese Papiere sicher genügend Abnehmer. Papiere, die mehrheitlich aus Haushaltsmangelware hergestellt wurden, finden beim Konsumenten weniger Anklang. Technisch ist es jedoch nicht möglich, weisse Papiere aus bedruckten Altpapieren herzustellen, oder es müsste ein derart grosser Aufwand geleistet werden, dass es aus ökologischen Überlegungen nicht mehr unterstützungswürdig wäre. Werden Recyclingpapiere nur aus hochwertigen Papierabfällen produziert, fehlen diese im Altpapier für die Herstellung von grauen Recyclingpapieren. Denn auch dort ist ein Anteil an höherwertigem Altpapier zur Qualitätssicherung notwendig.

### **Die Papierverbraucher müssen umdenken**

Wir müssen nicht nur möglichst viel Altpapier sammeln, sondern das daraus hergestellte Recyclingpapier auch erneut wieder einsetzen. Nur so kann der Recyclingkreislauf geschlossen werden. Es gibt genügend Anwendungen, wo Recyclingpapiere optimal eingesetzt werden können. Für die Anwendungszwecke, wo weisses Papier benötigt wird, können wir durchaus chlorfrei gebleichte Frischfaserpapiere verwenden. Dies jedoch mit Überlegung und nicht im Übermass.

### **Zusammenfassung**

- √ Aus 100 % Altpapier lässt sich kein weisses Papier herstellen
- √ Produktionsabfälle aus der Papierherstellung sollen nicht als Altpapier bezeichnet werden.
- √ Altpapier aus Haushaltsmüllungen ist im Übermass vorhanden

- √ Denken Sie beim Sammeln von Altpapier daran, dass dem Altpapier möglichst keine Fremdstoffe beigegeben werden, da dies die Recyclingfähigkeit stark vermindert und den Sortieraufwand enorm erhöht.
- √ Auch auf graue, nicht deinkte oder hellere gräuliche Papiere (deinkt) lässt sich einwandfrei Schreiben, Kopieren und Drucken.
- √ Frischfaserpapiere, natürlich chlorfrei gebleicht, nur dort einsetzen, wo dies wirklich sinnvoll ist.
- √ Der Einsatz von Original-Umweltschutzpapier (ap-Papier) und von Recyclingpapieren der Marken Recyclo, Domestic (Perlen, CH) oder Recyclo Copy (Steinbeis, D) hilft, die Altpapierberge abzutragen oder gar nicht erst entstehen zu lassen.

# Produkte «Papier»

Nummer:	<b>2.9</b>
Rubrik:	<b>Papier</b>
Autor/in:	Redaktion
Datum:	10.5.1999 3.0

**Kriterien, die von uns gefordert werden, sind: hergestellt aus 100% Altpapier, bei einem Wasserverbrauch von weniger als 25 l/kg, bei einem Energieverbrauch von weniger als 2,5 kWh/kg, ohne Chlorbleiche. Die hier genannten grafischen Papiere entsprechen laut Angaben diesen Kriterien voll. Erwähnenswerte Aspekte zu diesen und anderen Papierprodukten haben wir speziell erwähnt.**

## Agenda

### Diverse Angebote in Recyclingpapier

Bezug: • Fachhandel

### Oeko-Zeitplaner

Bezug: • IG Arbeit-Büroservice, 6000 Luzern  
• ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▸ EMU-Time und EMU-Dates, aus natürlichen oder rezyklierten Materialien

## Couvert

### ap-Couverts

Bezug: • HWB Kunststoffwerke AG, 9427 Wolfhalden  
• Seetal Schaller AG, 5201 Brugg 1  
• ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg

### Couverts mit Pergaminfenster

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Seetal Schaller, 5201 Brugg 1  
• AWA Couvertic, 8610 Uster  
▸ ap- und Recyclingpapier

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
▸ vup-Papier

## Faxpapier

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Canon (Schweiz) AG, 8305 Dietlikon  
▸ 50% Altpapier-Anteil

---

## Endlosformulare

### ap-Qualität

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg

### Recycling-Qualität

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Simplex AG, 3052 Zollikofen

---

## Etiketten

### Allgemein

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
• ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▷ UWS-Papier und Recyclingpapier, selbstklebend

### Disketten- und Kopieretiketten

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg

### Wieder ablösbare Etiketten für Disketten, Videos

Hersteller: Zweckform  
Bezug: • Fachhandel

---

## Flipchartblock

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• 2W Witzig Waser Büromöbel AG,  
8500 Frauenfeld  
▷ ap- oder Recyclingpapier

---

## Formulare

### Diverse, z.T. in Mundart

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▷ ap-Papier

### Telefonblocks

Bezug: • Büro Furrer, 8500 Frauenfeld  
▷ Recyclingpapier

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▷ ap-Papier

### Verschiedene Formularblocks

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
▷ vup-Papier

Bezug: • ap-Werkstatt  
▷ ap-Papier

Alle Adressen der genannten Hersteller und Bezugsfirmen finden Sie in der Rubrik 14, Adressen

---

## Graphisches Papier

### Original-Umweltschutzpapier

Hersteller: Widmer-Walty AG, 4665 Oftringen

- Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Mühlebach AG, 5200 Brugg

### Recyclo

- Bezug: • Perlen Papier AG, 6035 Perlen  
▷ Recyclingpapier

### 100 RC Offset / 100 RC Script

Generalvertretung: H.U. Fehr, 8303 Bassersdorf

- Bezug: • Mühlebach Papier AG, 5200 Brugg  
• Baumgartner Papier AG, 5505 Brunegg  
• Biber Papier AG, 8105 Regensdorf  
• Sihl + Eika Papier AG, 8800 Thalwil  
▷ Recyclingpapier

---

## Haftnotizen

- Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Erichsen EPS AG, 6345 Neuheim  
▷ ap-Papier

- Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
▷ vup-Papier

---

## Hefte

- Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▷ ap-Papier

- Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
▷ vup-Papier

---

## Karton

- Bezug: • Widmer-Walty AG, 4665 Oftringen  
▷ 100% Altpapier

### Swiss Color

- Bezug: • Tschudi + Cie AG, 8754 Netstal  
▷ 100% Altpapier, Lackierung mit Wanerlack

---

## Hygienepapier

### Alternativ

- Bezug: • Cartaseta, 4658 Dänikon  
▷ nicht deinkt, ungebleicht

### **Dacor**

Bezug: • Papierfabrik Horgen AG, 8810 Horgen  
• Fachhandel  
▷ nicht deinkt, ungebleicht

### **Danke**

Bezug: • Wilfried Heinzl, AG 6300 Zug  
• Fachhandel,  
▷ deinkt, ungebleicht

### **Hakle Recycling**

Bezug: • Hakle AG, 8864 Reichenburg  
• Fachhandel  
▷ deinkt, ungebleicht

---

### **Kopierpapier**

#### **Oeko-Copy**

Hersteller: Widmer-Walty AG  
Bezug: • Mühlebach AG, 5200 Brugg  
• ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▷ ap-Papier

#### **Recyclo-Copy**

Hersteller: Perlen Papier AG, 6035 Perlen  
Bezug: • Druckerei AG Suhr, 5034 Suhr

- Mühlebach AG, 5200 Brugg
- sihl + eika Papier AG, 8800 Thalwil
- ▷ Recyclingpapier

### **100 RC Copy, Recyconomic**

Generalvertretung: H.U. Fehr, 8303 Bassersdorf  
Bezug: • Sihl + Eika Papier AG, 8045 Zürich  
▷ Recyclingpapier

---

### **Schreib- und Mitteilungsblöcke**

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▷ ap-Papier

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
▷ vup-Papier

Bezug: • Simplex, 3052 Zollikofen  
▷ achten auf Recyclingpapier

---

### **Farbiges Umweltschutzpapier**

Bezug: • AP-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Fehr Papier AG, 8303 Bassersdorf  
• Papierfabrik Zwingen, 4222 Zwingen  
▷ «BI-FACE» der ap-Werkstatt mit unterschiedlichen Farben doppelseitig bedruckt

---

### **Papier-Polstertaschen**

Bezug: • AWA Couvertic AG, 8610 Uster

- Für den Versand empfindlicher Gegenstände kommen oft Versandtaschen mit einer Kunststoffpolsterung zum Einsatz. Hier bietet sich nun mit «aropak» eine neue Lösung an. Diese in acht verschiedenen Grössen erhältlichen Polstertaschen bestehen zu 100% aus ungebleichtem Papier und sind ebenso stabil wie die herkömmlichen Produkte. "aropack" lässt sich problemlos mit dem Altpapier entsorgen.

---

### **«Portosparmappe»**

Bezug: • AP-Werkstatt, 9533 Kirchberg

- Oftmals könnten Dokumentationen, Offerten usw. in einem B5 statt in einem C4-Couvert verschickt und dadurch einiges an Portikosten eingespart werden. Die AP-Werkstatt hat dafür die pfiffige grün-orange Zeigemappe «viva!» geschaffen. Sie passt in jedes B5-Couvert und sorgt dafür, dass Ihre Botschaften beim Empfänger gut ankommen.

# Blei-und Buntstifte

Nummer: **3.1.1**  
Rubrik: **Schreibgeräte**

Autor/in: **Jutta Kellner**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Die meisten von uns lernten mit einem Bleistift zu schreiben. Doch schnell wird gewechselt; wo ein Faserschreiber liegt, wird der Blei- oder Buntstift bald vergessen. Eigentlich schade für dieses ökologische Produkt. Dabei können Blei- und Buntstifte nicht austrocknen, halten sehr lange und verursachen fast keinen Abfall.

Blei- und Buntstifte sind Trockenschreibmittel und bestehen aus einer Mine und einem Holzschäft.

- **Bleistiftmine**

Der Begriff «Blei» ist hier fehl am Platz. Die Mine wird seit Jahrhunderten aus Graphit hergestellt. Dennoch findet sich die Bezeichnung Bleistift noch immer in unserem Sprachgebrauch. Man

nimmt an, dass Graphit aufgrund seines ähnlichen Aussehens sehr lange für Blei gehalten wurde. Neben Graphit enthält die Mine Ton und Wachs. Je mehr Ton zugesetzt wird, um so härter wird die Mine.

- **Buntstiftmine**

Hergestellt ist sie aus Pigmenten, Farbstoffen, Bindemitteln und Füllstoffen. Als Gleit- und Haftstoffe dienen wie beim Bleistift Paraffine, Fette und Wachse. Auch können Weichmacher und >Schwermetalle (12.2.6) enthalten sein.

- **Holzschäft**

Die Holzschäfte von Blei- und Buntstiften bestehen nicht aus heimischen Hölzern. Diese können nur mangelhaft verarbeitet

werden und sind ausserdem für handelsübliche Spitzer zu hart. Mit der heutigen Technologie lässt sich nur weiches, astfreies Holz, das unter gleichmässigen klimatischen Bedingungen gewachsen ist, verarbeiten. Europäische Hersteller verwenden vor allem nordamerikanisches Zedernholz, aber auch indonesische Kiefer, brasilianische Pinie u.a. Mehr dazu auf der Karte >Holz (12.6.0). Als Schutz vor Schweiß wird der Holzschäft gewachst oder lackiert.

### **Gesundheitsbelastung**

Es besteht keine Gesundheitsgefährdung, sofern Sie nicht auf lackierten Blei- und Farbstiften herumkauen. Bei lackierten Stiften können Sie Lacksplitter verschlucken.



Der Bleistift ist und bleibt ein ökologisch sehr sinnvolles Schreibmittel. Alternativ zum Bleistift gibt es noch Minenhalter wie Dreh- oder Druckbleistifte. Hier müssen Sie nur die Mine nachfüllen und brauchen auch nicht zu spitzen. Stabile Ausführungen aus Metall garantieren eine lange Lebensdauer.

### **Beim Kauf beachten**

Blei- und Farbstifte werden bereits von vielen Markenherstellern auch unlackiert für Schule und Büro angeboten. Leider sieht man lackierten Stiften nicht an, ob sie mit einem farblosen Lack überzogen wurden, der ohne organische >Lösungsmittel (12.4.0) auskommt. Bevorzugen Sie Blei- und Buntstifte, die auch für Kinder geeignet sind und zumindest der >Europanorm CE EN7/3 (11.1.1) entsprechen. Die Gefahr, dass Erwachsene Buntstifte

in den Mund stecken, ist ja auszuschliessen. Vielmehr geht es darum, auch Kleinstmengen an Cadmium, Blei oder Chrom durch konsequenten Schreibmitteleinsatz zu vermeiden.

Achten Sie beim Kauf auch auf die Verpackung. Vermeiden Sie grundsätzlich Kunststoffverpackungen wie Blister oder Weichfolienetuis (Blister sind durchsichtige Umverpackungen aus Kunststoff, wobei der Rücken aus Pappe sein kann). Zum einen können sie noch immer PVC enthalten und zum anderen verursachen sie mehr Abfall, weil Kunststoffbehälter nicht sehr dauerhaft sind. Bleistifte werden auch in Grosspackungen aus Karton angeboten. Ganze Sets von Farbstiften sind am sichersten in einer Metallschachtel aufgehoben. Ersatzfarben können Sie einzeln

nachkaufen und damit Ihr Set wieder auffüllen.

### **In der Praxis**

Bleistifte müssen gespitzt werden. Im Büro lohnt es sich, an einem zentral gelegenen Ort eine gute Spitzmaschine (nicht elektrisch) aufzustellen. Verwenden Sie bei kleinen Spitzern solche aus Metall.

### **Diversicum**

Ob nun der Schaft eines Blei- oder Buntstiftes lackiert ist oder nicht, scheint auf den ersten Blick belanglos zu sein. Weltweit werden jedoch Millionen solcher Stifte hergestellt. Durch den Verzicht auf die Lackierung liessen sich Hunderte von Tonnen an Farben- und Lösungsmitteln einsparen.

# Füllhalter, Tinten

Nummer: **3.1.2**  
Rubrik: **Schreibgeräte**

Autor/in: **Jutta Kellner**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Der Füllhalter gewinnt wieder an Attraktivität, vor allem bei jenen, die Wert auf ein schönes Schriftbild und ein individuelles Schreibgerät legen. Kein anderes Schreibgerät kann der Handschrift so viel Charakter und Stil verleihen. Der Griff zum Füllhalter hat auch noch andere Gründe. Wer abfallarm schreiben will, kommt um den Füllhalter nicht herum.

Angeboten werden Füllhalter aus >Holz (12.6.0), >Metall (12.7.0), >Kunststoffen (12.5.0). Nur solide Ausführungen werden die Freude an diesem Schreibgerät erhalten. Die Füllhalter unterscheiden sich durch ihre Art der Tintenbefüllung:

- Kolbenfüller «tanken» direkt aus der Flasche durch Ansaugen der Tinte in den Tank.

- Patronenfüller müssen aufgeschraubt und mit einer Tintenpatrone neu «geladen» werden. Die leere Kunststoffpatrone aus >Polyethylen (12.5.6) kann nicht wiederaufgefüllt werden. Tintenpatronen enthalten vielfach weniger als einen Milliliter Tintenflüssigkeit und sind dementsprechend oft auszuwechseln. Mit Hilfe eines Konverters lässt sich der Patronenfüller umrüsten und danach wie ein Kolbenfüller verwenden.

- Tinte  
Die Tinte besteht aus einer wässrigen Lösung organischer Farbstoffe. Der Farbstoff Triarylmethan erzeugt das Tintenblau. Rote Tinte erhält man durch Eosin. Um bessere Eigenschaften der Tinte zu erreichen, werden Feuchthalte- und Netzmittel eingesetzt. Konservierungsstoffe sorgen für die Halt-

barkeit der Tinte. Erhältlich ist die Tinte meist abgefüllt in kleinen Einwegflaschen, selten in grösseren Glasflaschen zum Umfüllen.

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Farbstofftinten für Füllhalter gelten als relativ unproblematisch. Vorsicht ist lediglich bei der roten Tinte angebracht: Eosin ist sehr toxisch. Gelangt Eosin in den Körper (über Blut oder Haut), behindert es den Sauerstofftransport im Blut.

## **Umweltverträglichkeit**

Füllhalter sind abfallarm. Verzichten sie auf Wegwerfpatronen. Tinte in Einwegfläschchen wird umweltfreundlicher, wenn sie diese bei Bedarf aus einer grösseren Flasche nachfüllen.

### **Beim Kauf beachten**

Kaufen Sie keine allzu billigen Füllhalter. Diese halten meist nicht sehr lange (schwaches Gehäuse, schlechte Feder), und es gibt auch kaum Ersatzteile. Heute werden von verschiedenen Herstellern sehr exklusive Füllhalter angeboten. Es gibt sie auch aus Schellack und in schönem Holzdesign aus Walnuss-, Kirschbaum oder anderen heimischen Hölzern.

### **In der Praxis**

Wer mit dem Füllhalter schreibt, verwendet sinnvollerweise auch wieder Löschpapier, auch Löschwiegen werden wieder angeboten.

### **Entsorgung**

Leere Tintenpatronen in den Restmüll/Kehricht, die Glasflasche zum Altglas, sofern sie nicht aufgefüllt wird.

# Kugelschreiber

Nummer: **3.1.3**  
Rubrik: **Schreibgeräte**

Autor/in: **Jutta Kellner**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Kugelschreiber sind leicht verfügbar, werden massenweise verwendet und sammeln sich mit Vorliebe in Schreibtischladen an. Entwickelt wurden sie in Amerika, heute sind sie weltweit zu finden und hinterlassen nicht nur auf dem Papier, sondern auch im Abfallkorb ihre Spuren. Billige Wegwerfkugelschreiber bestehen aus wertvollen Rohstoffen, die für ein kurzes Produktleben verschwendet werden. Als Abfall sind sie nicht wiederverwertbar.

Im Schaft eines Kugelschreibers (meist >Kunststoff (12.5.0), aber auch >Metall (12.7.0)) steckt eine Mine mit pastenförmigem Farbmittel. An der Spitze der Mine befindet sich eine winzige drehbare Kugel. Diese überträgt die Farbmasse auf das Schreibpapier.

Tintenkugelschreiber funktionieren nach demselben Prinzip. Anstelle der Schreibpaste wird dünnflüssige Tinte verwendet, die jedoch in einem Faserbündel gespeichert wird und über einen Docht zur Schreibspitze gelangt. Bei nachfüllbaren Geräten steckt das Faserbündel nicht im Schaft, sondern in einer auswechselbaren «Patrone». (>Faserschreiber, 3-.t.4).

Die Schreibflüssigkeit: von Tinten-kugelschreibern setzt sich aus Farbstoffen oder -pigmenten, Feuchthaltemitteln und Netzmitteln zusammen. Haltbar gemacht wird die wässrige Lösung mit Konservierungsstoffen wie >Formaldehyd (12.2.4) oder Formaldehyd abspaltenden Stoffen, aber auch mit jenen, die lebensmittelrechtlich zugelassen sind. Die Schreibpasten enthalten Verdickungsmittel, orga-

nische >Lösungsmittel(12.4.1) und konzentrierte Farbstoffe. Dokumentenechte Schwarzpasten enthalten als Farbstoff Nigrosinbasen.

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Die Gesundheitsgefährdung ist bei der Benützung eines Kugelschreibers sicher sehr klein. Formaldehyd steht allerdings unter dem Verdacht, Krebs zu erregen. Vermeiden Sie bei schwarzen Pasten Hautkontakt. Die enthaltenen Nigrosinbasen können Ausschläge verursachen.

## **Umweltverträglichkeit**

Kugelschreiberminen sind schnell aufgebraucht. Sie sind nicht wiederverwertbar. Im Kunststoffgehäuse selbst können ausserdem schwermetallhaltige Farbpigmente enthalten sein.

### **Beim Kauf beachten**

Kugelschreiber gibt es in verschiedenen guten Ausführungen. Das heisst, sie haben ein stabiles Gehäuse, eine gute Mechanik und dazu natürlich auswechselbare Minen. Dies gilt auch für Holzkugelschreiber. Fragen Sie nach Kugelschreibern mit Grossraum-Metallminen, deren Schreibleistung beträgt etwa 15000 Meter. Bevorzugen Sie Tinten-Kugelschreiber. Die Schreibflüssigkeit schafft weniger Probleme. Seit kurzem gibt es auch Kugelschreiber mit einem Kartonomantel aus Altpapier.

### **In der Praxis**

Kugelschreiberminen gibt es in verschiedenen Farben. Sie können also vielfach Ihren stabilen Kugelschreiber anstelle eines >Faserschreibers (3.1.4) verwenden. Überlegen Sie aber auch, ob nicht ein >Bleistift (3.1.1) die gleiche Funktion erfüllen könnte. Gute >Füllfederhalter (3.1.2) verleihen Ihrer Handschrift Charakter und Stil.

### **Diversicum**

Bemühen Sie sich, dass in Ihrer Firma alle Mitarbeiter einen persönlichen Kugelschreiber (mit eingraviertem Namen - nicht mit der Werbeaufschrift der Firma) erhalten. Im Betrieb sind dann nur noch Ersatzminen erhältlich. Der Kugelschreiberbedarf wird deutlich zurückgehen. Auf persönliche Kugelschreiber wird mehr geachtet.

### **Entsorgung**

Kugelschreiberminen mit Resten an Farbpaste sollten Sie als Problemstoff entsorgen.

# Faserschreiber

Nummer: **3.1.4**  
Rubrik: **Schreibgeräte**

Autor/in: **Jutta Kellner**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Schon mit dem einfachen Faserschreiber halten Sie ein sehr aufwendig hergestelltes Schreibgerät in der Hand. Es besteht aus mehreren Einzelteilen und Werkstoffen, kombiniert mit einer Schreibflüssigkeit, deren vollständige Zusammensetzung die Hersteller als Geheimnis hüten.

Das Gehäuse besteht z.B. aus Aluminium oder aus Kunststoffen wie >Polypropylen (12.5.8), >Polystyrol (12.5.9) oder fallweise auch noch aus >Polyvinylchlorid (12.5.11) Im Gehäuse selbst befindet sich ein synthetisches Faser- oder Filzbündel, das als Speicher für die flüssige Tinte dient. Durch Kapillarwirkung (Dochtwirkung) gelangt die Tinte in die Schreibspitze. Zum Markieren werden Spitzen aus gepresstem und geformtem Filz verwendet (Filzstifte), zum Malen und Zeich-

nen bestehen sie aus verklebten synthetischen Fasern, und wenn damit geschrieben werden soll, ist die Spitze z.B. aus abriebfesten Kunststofffasern (Faserschreiber).

Als Schreibflüssigkeit werden Tinten in sehr unterschiedlichen Zusammensetzungen verwendet:

- Faserschreiber mit Tinten auf Wasserbasis

Sie sind zum Schreiben auf saugfähigen Oberflächen (Papier) geeignet. Die Tinten enthalten wasserlösliche Farbstoffe, Feuchthaltemittel (Glykole und Polyglykole), die das Austrocknen verhindern. Netzmittel verbessern die Fliesseigenschaft der Tinte. Fallweise ist auch Alkohol beigemischt. Wässrige Lösungen können leicht durch Bakterien oder Schimmel befallen werden. Um sie haltbar zu machen, müssen Konservierungsmittel verwendet wer-

den. Nicht alle verwendeten Konservierungsmittel sind lebensmittelrechtlich zugelassen, wie Kaliumsorbat oder pHB-Ester. Auch können noch immer >Formaldehyd (12.2.4) oder Formaldehydvorläufer verwendet werden. Einige Markenhersteller garantieren heute schon, dass sie in keinem ihrer Produkte diese Konservierungsmittel mehr einsetzen. Im Angebot sind auch Permanent-Faserschreiber auf Wasserbasis, die auf glatten Flächen haften.

- Tinten mit organischen >Lösungsmitteln (12.4.0)

Sie trocknen schnell und erfüllen spezielle Anforderungen wie wasserfeste Beschriftung von Glas Metall oder glatten Kunststoffoberflächen. An organischen Lösungsmitteln werden Alkohole, Ketone (Methylketon), aber auch aromatische Kohlenwasserstoffe wie

Xylol oder Toluol verwendet. Einige Hersteller geben an, dass sie heute vorwiegend Tinten auf Alkoholbasis (Ethanol) verwenden und sich der Einsatz problematischerer Lösungsmittel immer stärker auf Spezialbereiche beschränkt. Den Tinten zugesetzte Farbpigmente erhöhen die Deckkraft. Nachfüllbar sind nach wie vor die wenigsten Faserschreiber. Entweder wird das Faserbündel mit frischer Tinte getränkt, oder der Faserschreiber lässt sich mit einer Patrone neu füllen.

#### **Gesundheitsverträglichkeit**

Besonders gesundheitsgefährdend sind die leicht flüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe wie Xylol und Toluol. Durch das Einatmen von Dämpfen kann es zu Schleimhautreizungen, Störungen des Nervensystems, aber auch zu Schädigungen von Leber Niere und Gehirnzellen kommen. Diethylenglykol wiederum gilt als potentiell krebserregend. Werden Azofarbstoffe verwendet, können diese bei Hautkontakt allergische Reaktionen hervorrufen. Bei Formaldehyd wird krebserzeugende Wirkung vermutet.

#### **Umweltverträglichkeit**

Faserschreiber sind schnell aufge-

braucht und selten nachfüllbar. So fällt schon nach kurzer Zeit Abfall an. Das bei seiner Herstellung energieintensive Aluminium geht als Altmetall verloren, da es in diesem Verbund nicht wiederverwertbar ist. Das gleiche gilt für verwendete Kunststoffe. Polyvinylchlorid wird noch immer, wenn auch seltener, für das Gehäuse der Faserschreiber verwendet. In den Kunststoffen können ausserdem >Schwermetalle (12.2.6) enthalten sein, die als Farbpigmente verwendet werden.

#### **Beim Kauf beachten**

Prüfen Sie das Angebot an >Buntstiften (3.1.1) und Wachsmalkreiden. Auch ein China-Marker (>(Trocken-) Textmarker, 3.1.6) ist in vielen Fällen ein gutes Ersatzprodukt. Benötigen Sie Faserschreiber, so überlegen Sie genau wofür sie taugen sollen. Für das Schreiben auf Papier empfehlen wir jene auf Wasserbasis ohne Formaldehyd die zumindest der >Europannorm EN 71/3 (11.1.1) entsprechen. noch sehr gering ist das Angebot an Faserschreibern, die lebensmittelrechtlich zugelassene Konservierungs- und Farbstoffe enthalten. Kaufen Sie wiederauffüllbare Faserschreiber. Achten Sie im Geschäft

darauf, ob auch Nachfüllungen angeboten werden. Nicht immer ist dies der Fall. Bei allen Überlegungen sollten Sie auch die Verpackung nicht vergessen.

#### **In der Praxis**

Auf Flip-Chart-Papier lässt sich gut mit Wachsmalkreiden schreiben - auch bei Präsentationen. Wenn nicht, verwenden Sie nachfüllbare Faserschreiber auf Wasserbasis. Jene auf Basis organischer Lösungsmittel sind konzipiert, um höhere Aufgaben zu erfüllen. Wird auf Papier geschrieben, können Sie gut auf organische Lösungsmittel verzichten. In den wenigen Fällen, wo es nicht ohne diese geht (z.B. beständige Beschriftung auf Glas. >Metall (12.7.0)). sollten Sie gut lüften und die Kappe des Stifte sofort nach Gebrauch schliessen.

#### **Entsorgung**

Faserschreiber, die noch Reste an organischen Lösungsmitteln enthalten gelten als Problemstoffe. Leergeschriebene Faserschreiber können Sie zum Restmüll/Kehricht geben.

# (Trocken-)- Textmarker

Markierte Textstellen sollen «ins Auge» springen. Um diesen Effekt zu erreichen, werden Textmarker als Flüssig- und Trockenschreibgerät angeboten. Der Unterschied liegt hier vor allem im Abfallaufkommen.

- China-Marker  
Der China-Marker ist ein papierumhüllter Wachsstift. Die Mine besteht aus Wachsen, Farbpigmenten und Kaolin. Die Papierumhüllung kann in kleinen Streifen abgezogen werden, wodurch der Stift immer gespitzt ist. China-Marker haften gut auf Papier, aber auch auf glatten Oberflächen wie Glas, Metall und Keramik.

China-Marker können einen >Faserschreiber (3.1.4) dort ersetzen, wo mit breiter Schrift

geschrieben oder markiert werden soll.

- Trockentextmarker  
Die Mine der Trockentextmarker enthält fluoreszierende Farbpigmente und ist wie bei Buntstiften in einen Holzschaft eingeleimt. Verwendet werden für die Mine neben den Farbpigmenten Zellulose als Bindemittel, Tonerde als Füllstoff sowie Fette und Wachse zur besseren Gleit- und Haftfähigkeit. Der Schaft ist entweder unlackiert oder mit einem Farb- bzw. Klarlack überzogen. Angeboten werden verschiedene Minenstärken, wie 3, 6 oder 10mm.

Trockentextmarker eignen sich sehr gut zum Hervorheben von Textstellen. Der so markierte Text bleibt gut leserlich und kann kopiert werden. Auch unter den

Nummer: **3.1.6**  
Rubrik: **Schreibgeräte**

Autor/in: **Jutta Kellner**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Trockentextmarkern gibt es anscheinend gute und bessere. Einige wurden mit dem «Blauen Engel», dem bundesdeutschen >Umweltzeichen (11.3:0), ausgezeichnet.

- Textmarker  
Textmarker sind Faserschreiber, also Flüssigschreibgeräte. Gefüllt sind sie mit einer fluoreszierenden Tinte. Diese wird in einem Faser-/ Filzbündel gespeichert und gelangt durch kapillare Wirkung (Dochtwirkung) in die Spitze. Alles zusammen steckt in einem Gehäuse aus Kunststoff. Die Tinten sind meist auf Wasserbasis. Textmarker eignen sich zum Hervorheben und Markieren von Textstellen auf saugfähigen Oberflächen (Papier, Pappe). Texte, die mit Tinten auf wässriger Basis geschrieben sind, verschmieren beim Markieren. Nur wenige die-



ser Textmarker sind nachfüllbar. Als neue Variante werden Textmarker, die ähnlich einer Füllfeder aufgebaut sind, angeboten. Nachgefüllt wird mit Tintenpatronen, markiert wird mit einer Filzspitze.

### **Umweltverträglichkeit**

Textmarker verbrauchen sich schnell. Am Markt werden fast nur Einwegprodukte angeboten. So wird der Textmarker rasch zu Abfall. Im Kunststoff können >Schwermetalle (12.2.6), die als Farbpigmente verwendet werden, enthalten sein. Falls das Gehäuse aus >Polyvinylchlorid (12.5.11) ist, kommen noch alle Probleme, die diesen Werkstoff begleiten, hinzu.

### **Beim Kauf beachten**

(Trocken-)Textmarker sollten zumindest so unbedenklich sein wie

Kinderprodukte. Fragen Sie den Händler, ob der Stift die >Europanorm EN 71/3 (11.1.1) erfüllt. Die mit Patronen oder anderen Refillsystemen angebotenen Textmarker sind nur ein kleiner Kompromiss.

### **In der Praxis**

Es ist eher selten, dass haarscharf umrissene Markierungsbalken notwendig sind. Genau darauf sollte sich aber der Einsatz von Textmarkern beschränken. Denken Sie daran, dass Sie ein abfallintensives Schreibgerät in der Hand halten, das, wenn Sie die Kappe vergessen zu schliessen, noch schneller zu Abfall wird. Nicht alles muss flächig markiert werden - unterstreichen reicht in vielen Fällen.

### **Entsorgung**

Trockentextmarker sind abfallarm, vor allem, wenn sie mit einem

Stiftverlängerer weitgehend aufgebraucht werden. Beim Verwenden von China-Markern entsteht ausser kleinen Papierstreifen kein Abfall. Ausgeschriebene und nicht wieder-auffüllbare Textmarker gehören in den Restmüll/Kehricht.

### **Diversicum**

In der Schweiz fallen jährlich rund 15 Millionen Textmarker an und damit an die 300 Tonnen Abfall. Für Österreich liegt keine Zahl vor, denkbar ist aber, dass sie vergleichbar hoch liegt.

# Produkte

## «Schreibgeräte»

Bei unserer Produktabfrage zu Schreibgeräten wie (Druck-)Bleistiften, Buntstiften, Füllhaltern, Tinten, Trockentextmarkern, Wachsmalstiften fragten wir nach Kriterien wie: unlackiert, aus einheimischem Holz, PVC-frei, formaldehydfrei, der Europanorm EN 73/3 entsprechend.

Bei Filz-/Faserstiften, Folienstiften, Textmarkern wollten wir wissen, welche frei sind von : PVC, organischen Lösungsmitteln (ausgenommen Alkohol/Ethanol), Fomaldehyd und Formaldehydvorläufern. Zusätzlich fragten wir, ob die Produkte nachfüllbar sind und lebensmittelrechtlich zugelassene Konservierungsstoffe oder Farbstoffe enthalten. Von den genannten Schreibmitteln haben wir die nachstehenden ausgewählt und die Angaben mit uns wichtig erscheinenden Anmerkungen ergänzt.

### Blei- und Buntstifte

Einheimisches Holz wird nicht verwendet, fallweise jedoch Tropenhölzer. Warum es wichtig ist, Produkte aus Tropenholz zu vermeiden, beschreibt die Karte >Holz (12.6.0) ausführlich. Blei- und Buntstifte sind grundsätzlich ökologisch sinnvolle Schreibmittel. Deshalb führen wir auch Blei- und Buntstifte an, weil uns noch kein Hersteller bekannt ist, der gänzlich auf Tropenhölzer verzichtet. Lassen Sie sich vom Anbieter bestätigen, dass für die von Ihnen gewünschten Produkte keine Tropenhölzer verwendet werden, und kaufen Sie nur diese. Schliessen Sie sich unserer Forderung nach dem gänzlichen Verzicht auf Tropenhölzer an!

Nummer:	3.2	
Rubrik:	Schreibgeräte	
Autor/in:	Redaktion	
Datum:	10.5.1999	3.0

### Bleistifte/Buntstifte

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Papero, 5704 Egliswil  
▸ unlackiert

### Bleistift Caran d'Ache Natura

Hersteller: Caran d'Ache SA, 1226 Thonex-Genève  
Bezug: • Fachhandel  
▸ unlackiertes Zedernholz

### **Buntstifte LYRA**

Bezug: • Naturia-Versand, 6037 Root  
▷ unlackiert

---

### **Druckbleistift aus Metall**

#### **Caran d’Ache Fixpencil**

Hersteller: Caran d’Ache SA, 1226 Thonex-Genève  
Bezug: • Fachhandel

#### **Druckbleistift TK-Matic**

Hersteller: Faber-Castell GmbH & Co., Nürnberg  
Bezug: • Fachhandel

---

### **Druckbleistift aus Holz**

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
▷ einheimisches Holz, z.T. gewachst/geölt

---

### **Faserschreiber**

#### **Berol Programm**

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▷ nachfüllbar und vollständig recyclierbar

### **Edding 270 Boardmarker**

Bezug: • Koellmann AG, 8800 Thalwil  
• Fachhandel  
▷ nachfüllbar

### **Folienstifte**

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▷ vollständig recyclierbar, aus Polypropylen

---

### **Füllfederhalter**

#### **verschiedene Ausführungen**

Bezug: • Fachhandel  
▷ auf stabile Ausführung achten

---

### **Kugelschreiber aus Holz**

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
▷ Buche unbehandelt oder gewachst/geölt

---

### **Kugelschreiber allgemein**

#### **Ballograph**

Bezug: • Sigrist + Schaub SA, 1162 St. Prex  
▷ Kunststoff auf Baumwollbasis

Alle Adressen der genannten Hersteller und Bezugsfirmen finden Sie in der Rubrik 14, Adressen

### **berol Roller-Pen**

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▸ nachfüllbarer Tintenkugelschreiber

### **Bruynzeel**

Bezug: • Erichsen EPS AG, 6345 Neuheim  
▸ Recyclingbox

### **papino click**

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▸ Kugelschreiber mit Kartenhülle und  
auswechselbarer Mine

### **Holzkugelschreiber**

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Papero, 5704 Egliswil

---

### **Marker**

#### **ZAP-Leuchtmarker**

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Fachhandel  
▸ auf Wachsbasis, mit Papierumhüllung

#### **Trockentextmarker**

Bezug: • IBA AG, 3065 Bolligen-Station  
• Papero, 5704 Egliswil

Hersteller: LYRA Bleistiftfabrik, Nürnberg

Bezug: • Fachhandel  
▸ ausgezeichnet mit dem «Blauen Engel»

---

### **Spezielles**

Adapter für Patronen-Füllfederhalter

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
▸ auffüllbare Patronen (Konverter)

### **Stiftverlängerer**

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil

---

### **Tinte**

Hersteller: Pelikan, Watermann, Parker, Mont Blanc

Bezug: • Fachhandel

### **berol Nachfüllfarben**

Bezug: • ap-Werkstatt  
▸ für Roller-Pen und Flipchartschreiber

### **Abraxas-Schreibtinte**

Bezug: • Abraxas GmbH, 4051 Basel  
▸ Tinte nach altem Rezept hergestellt

---

## **Wachsstifte**

### **China-Marker**

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Naturia-Versand, 6037 Root  
▸ mit Papierumhüllung

---

## **Zirkel**

### **Sema Holzzirkel**

Bezug: • OFREX AG, 8152 Glattbrugg  
▸ Buche

# Klebstoffe

Nummer: **4.0.0**  
Rubrik: **Klebstoffe**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

Das Kleben - die Vereinigung fester Stoffe mit Hilfe eines Klebstoffes - ist eine uralte Methode. Vor ca. 6000 Jahren wurde noch mit Baumharz, Erdpech und Asphalt geklebt, später dann mit Fischleimen, Mehlkleistern oder aus Tierhäuten gewonnenen Kleistern.

Die eigentliche Entwicklung der Klebstoffindustrie setzte erst mit dem Erfinden synthetischer Klebstoffe im 20. Jahrhundert ein. Im Bürobereich werden hauptsächlich >Papierkleber (4.1.1), >Klebebänder (4.1.5), >Alls-/Vielzweckkleber (4.1.3) und in Ausnahmefällen >Kontakt- und Spezialkleber (4.1.4) verwendet.

## **Materialien/Inhaltsstoffe**

Kleber setzen sich aus

- Grundstoffen (Kunst-, Naturharz, Stärke)
- Hilfsstoffen (Konservierungsmittel, Weichmacher) und gegebenenfalls aus
- Lösungsmitteln (Wasser, organische >Lösungsmittel (12.4.0)) zusammen.

## **Beim Kauf beachten**

Für welchen Einsatz soll sich der Klebstoff eignen? Im Büro wird vorrangig Papier geklebt. Verwenden Sie daher ausschliesslich Papierkleber flüssig oder pastös im Stift: Eine genaue Produktdeklaration ist weder in Österreich noch in der Schweiz gesetzlich vorgeschrieben. Die Suche nach dem ökologisch empfehlenswerten Produkt erweist sich daher oft als sehr schwierig. Scheuen Sie sich nicht, Ihren Händler nach einzelnen Inhaltsstoffen zu fragen. Sind die Auskünfte des Händlers unbefriedigend, so verlangen Sie von ihm für das gewünschte Produkt das >Sicherheitsdatenblatt (11.1.2) des Herstellers.

Auch wenn die Produktwahl mit einigem Aufwand verbunden ist, so lohnt sie sich doch. Auf diesem Weg können Sie eine mögliche Gesundheits- oder Umweltgefährdung vermeiden. Wachsendes Interesse der Kunden an einer genauen Produktdeklaration kann dazu führen, dass Hersteller von sich aus Inhaltsstoffe nennen oder Rezepturen ändern, was einige ja schon tun.

---

### Empfehlenswerte Inhaltsstoffe von Papierklebern

Als Klebesubstanz:

- Naturharze
- Stärke/Dextrine
- Albumine, Glutin, Kasein
- Naturkautschuk

Zur Konservierung:

- Benzoesäure
- Sorbinsäure
- Bergamottöl
- hoher Saccharidanteil
- pHB Ester

Als Lösungsmittel:

- Wasser
- Wasser/Orangenöl

Da Papierkleber meist den Anforderungen eines ökologisch orientierten Bürobetriebes entsprechen, kann es

sich nur um Ausnahmefälle handeln, in denen Alles-/Vielzweckkleber oder Kontakt- und Spezialkleber benötigt werden. Bei Alles-/Vielzweckklebern wählen Sie nur jene auf Wasserbasis und ohne >Formaldehyd (12.2.4) als Konservierungsstoff.

---

### Entsorgung

Reste von Klebstoffen mit organischen Lösungsmitteln, Kontakt- und Spezialklebern gelten als >Problemstoffe (8.4.1) und sind als solche zu entsorgen. Reste von Papierklebern und Alles-/Vielzweckklebern auf Wasserbasis können über den Restmüll/Kehricht entsorgt werden.

---

### Diversicum

Achten Sie auch auf die Verpackung - vor allem auch auf das Verhältnis des Inhalts zur Verpackung. Bevorzugen Sie nachfüllbare Systeme und vermeiden Sie PVC-haltige (>Polyvinylchlorid, 12.5.11) >Verpackungsmaterialien (5.1.11).

# Papierkleber

Nummer: **4.1.1**  
Rubrik: **Klebstoffe**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Papierkleber sind tierische oder pflanzliche Leime auf Wasserbasis. In flüssiger oder pastöser Form angeboten, werden sie zum Kleben von Papier, Pappe und Karton verwendet.

## Materialien/Inhaltsstoffe

Es gilt, unter mehreren Leimtypen zu unterscheiden:

- Pflanzliche Leime: Für die Haftwirkung werden die in den Pflanzen als Reservekohlehydrate vorkommenden Stärkekörner verwendet. Es sind meist Saccharide und Dextrine (Mais- oder Kartoffelstärke)

Pflanzliche Leime sind ideale Nährböden für Mikroorganismen und müssen daher durch Konservierungsmittel vor Schimmel und mi-

krobieller Zersetzung geschützt werden. Damit wird die Haltbarkeit verlängert.

Empfehlenswert sind die folgenden Stoffe:

- Benzoessäure
- Sorbinsäure
- Bergamottöl
- hohe Kohlehydratkonzentration

Nicht empfehlenswert sind:

- Chlorphenol
- Chloracetamid
- Formaldehyd

Erkundigen Sie sich bei Ihrem Händler/Lieferanten und verlangen Sie >Sicherheitsdatenblätter (11.1.2). Fragen Sie nach, ob Konservierungsstoffe enthalten sind und wenn ja, welche.

- Tierische Leime.

Für die Haftwirkung sind Kasein, Naturlatex und Naturharze verantwortlich (Kaseinleime). Als Konservierungsmittel wird Bergamottöl, als Lösungsmittel Wasser und Orangenöl verwendet.

## Gesundheitsverträglichkeit

Chloracetamid und Chlorphenol können bei Hautkontakt Hautirritationen hervorrufen. >Formaldehyd (12.2.4) steht ausserdem im Verdacht, Krebs auszulösen.

## In der Praxis

Sollte bei grossflächigen Klebungen das Papier wellen, so wechseln Sie den Papierkleber. Einige Hersteller sichern sauberes problemloses Kleben mit ihren Produkten ausdrücklich zu.



---

### **Beim Kauf beachten**

Papierkleber eignen sich vor allem für den Einsatz im Büro- und Schulbereich. Bevorzugen Sie Papierkleber ohne Konservierungsstoffe bzw. solche, die lebensmittelrechtlich zugelassen sind.

Achten Sie auch auf das Verhältnis Inhalt-Verpackung und vermeiden Sie überdimensionierte Kunststoffverpackungen. Generell sollten nur Grosspackungen bzw. offene Ware gekauft werden, keinesfalls blisterverpackte Ware (Blister sind durchsichtige Umverpackungen aus Kunststoff (auch aus >Polyvinylchlorid, 12.5.11), wobei der Rücken aus Pappe sein kann).

Wählen Sie nachfüllbare Systeme! Markenhersteller bieten diese in Abfüllmengen von 500 bis 950 Gramm unter anderem in Polyethylenflaschen (>Polyethylen, 12.5.6) an. Der Kauf grösserer Gebinde trägt zur Müllvermeidung bei und wirkt sich ausserdem positiv auf den Preis aus.

Um bei Klebstoffen in Kunststoffflaschen PVC zu vermeiden, werfen Sie einen Blick auf den Flaschenboden. Einige Hersteller deklarieren dort die Kunststoffart ihrer Verpackung. Bevorzugen Sie Polyethylen oder >Polypropylen (12.5.8).

---

### **Entsorgung**

Reste von Papierklebern können über den Restmüll/Kehricht entsorgt werden.

# Klebstifte

Nummer: **4.1.2**  
Rubrik: **Klebstoffe**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Klebstifte sind zum Kleben von Papier, Pappe, Etiketten, Fotos usw. geeignet. Angeboten werden Sie ausschliesslich in Kunststoffbehältnissen. Diese bestehen meist aus Polyolefinen wie >Polyethylen (12.5.6), >Polypropylen (12.5.8).

## **Materialien/Inhaltsstoffe**

Klebstifte enthalten eine Klebmasse auf Wasserbasis. Für die Haftwirkung wird Polyvinylpyrrolidon eingesetzt. Als Gerüststoff dient Seife, und durch den Zusatz von Glycerin wird das Eintrocknen verhindert. Da die Seifenmasse für Klebstifte meist heiss abgefüllt wird, bildet sie einen schlechten Nährboden für Mikroorganismen. Eine Konservierung ist daher nicht

erforderlich. Es gibt aber Hersteller, die dennoch Konservierungsmittel zusetzen.

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Das Arbeiten mit Klebstiften ist gesundheitlich unbedenklich.

## **Umweltverträglichkeit**

Eine Wiederverwertung für die Kunststoffbehältnisse ist derzeit nicht möglich. Eine weniger abfallintensive Variante sind daher die flüssigen Papierkleber mit Nachfüllungen in PE- bzw. PP-Flaschen.

## **Beim Kauf beachten**

Achten Sie vor allem auf das Verhältnis 'Inhalt' Verpackung.

Überdimensionierte Kunststoffumhüllungen sollten Sie unbedingt vermeiden.

## **Entsorgung**

Reste von Klebstiften können mit dem Restmüll/Kehricht entsorgt werden.

## **Diversicum**

Einer der meistgekauften Klebstifte weist beispielsweise die gleiche Gewichtsmenge an Verpackung wie an Inhalt auf. Eine typische Mogelverpackung. Durch eine grosszügige Kunststoffhülle wird über den geringen Anteil an Klebmasse hinweggetäuscht.



# Alles-/ Vielzweckkleber

Alles- und Vielzweckkleber werden in zwei Varianten angeboten:

- Kleber mit Wasser als Lösungsmittel:  
Diese Produkte enthalten Wasser als Lösungsmittel, synthetische Harze oder andere Polymere und Konservierungsmittel. Für die Haftwirkung sind zumeist Polyvinylacetat, Polyurethane oder Natriumpolyacrylate verantwortlich. Als Konservierungstoffe werden Benzoe- oder Sorbinsäure eingesetzt, fallweise auch immer noch >Formaldehyd (12.2.0)

Kleber auf Wasserbasis eignen sich zum Kleben von Papier, Pappe, Leder, Holz, Metall, Porzellan und Glas

- Kleber mit organischen Lösungsmitteln:  
Alles-/Vielzweckkleber enthalten als Klebesubstanz zumeist Polyvinylacetat in einem organischen Lösungsmittelgemisch aus Aceton, Methylacetat und Ethanol. Es können auch geringe Mengen an Alkohol beigemischt sein.

Klebstoffe mit organischen >Lösungsmitteln (12.4.0) erkennt man an dem aufgedruckten Gefahrensymbol mit der Flamme und dem Hinweis «leicht entzündlich». Sie stechen darüber hinaus mit ihrem Geruch in die Nase.

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Gesundheitsgefährdend bei Alles-/Vielzweckklebern ist das Einatmen

Nummer: **4.1.3**  
Rubrik: **Klebstoffe**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

der organischen Lösungsmitteldämpfe. Es kann zu Schleimhautreizungen, Kopfschmerzen und Schwindel führen. Formaldehyddämpfe reizen ebenfalls die Schleimhäute und können >Allergien (12.1.0) auslösen. >Formaldehyd (12.2.4) steht ausserdem im Verdacht, Krebs zu erregen.

## **In der Praxis**

Alles-/Vielzweckkleber auf Wasserbasis lassen sich problemlos einsetzen. Eine geringfügig längere Trocknungszeit ergibt sich dadurch, dass Wasser langsamer trocknet als die leichtflüchtigen organischen Lösungsmittel. Kleber auf Wasserbasis haben den Vorteil, dass mögliche Klebstoffreste auf der Kleidung auswaschbar sind.

### **Beim Kauf beachten**

Da eine Gesundheitsgefährdung beim Gebrauch von Alles-/ Vielzweckklebern mit organischen Lösungsmitteln nicht ausgeschlossen werden kann, verwenden Sie nur jene auf Wasserbasis. Diese Produkte sind mit der Aufschrift «ohne Lösungsmittel» bzw. «lösungsmittelfrei» gekennzeichnet. Lassen Sie sich vom Händler/Hersteller mittels >Sicherheitsdatenblatt (11.1.2) zusätzlich bestätigen, dass

- als Lösungsmittel Wasser verwendet und
- kein Formaldehyd als Konservierungsstoff eingesetzt wird.

Geben Sie nachfüllbaren Systemen den Vorrang!

Da Alles-/Vielzweckkleber hauptsächlich in Kunststoffgebinden angeboten werden, prüfen Sie, ob der verwendete Kunststoff am Flaschenboden bzw. am Etikett mit >Polyethylen (12.5.6) oder >Polypropylen (12.5.8) deklariert wird. Vermeiden Sie Polyvinylchlorid (12.5.11).

Einen weiteren Beitrag zur Abfallvermeidung leisten Sie, wenn Sie zu Grosspackungen bzw. zu offener Ware greifen. Akzeptieren Sie keine Blisterverpackungen (Blister sind durchsichtige Umverpackungen aus

Kunststoff auch PVC, wobei der Rücken aus Pappe sein kann).

### **Entsorgung**

Reste von Klebern mit organischen Lösungsmitteln sind Problemstoffe und müssen als solche entsorgt werden. Reste von Klebern auf Wasserbasis können in den Restmüll/Kehricht gegeben werden.

# Kontakt- und Spezialkleber

Zu den Kontakt- und Spezialklebern zählen jene Produkte, die erst durch eine chemische Reaktion kleben. Sie enthalten reaktionsfähige Verbindungen, die während der Anwendung aktiviert werden. Diese Produkte sind in Tuben oder als Sprays im Handel erhältlich.

- Kontaktkleber eignen sich zum Kleben von Papier und Pappe (>Papierkleber, 4.1.1), Holz, Textilien, Kupfer, Leder, Kork, Kunststoff usw.

Die Klebesubstanz ist Kautschuk, zumeist synthetischer Kautschuk, der mit Harzen oder Polyurethan-elastomeren in organischen >Lösungsmitteln (12.4.0) angeboten wird. Als Lösungsmittel dienen Methylethylketon, Toluol, Trichlorethylen, Methylenchlorid. Der Lö-

sungsmittelanteil von Kontaktklebern liegt bei etwa 50%. Bei Klebesprays ist der Anteil: sogar noch höher. Neu am Markt sind Kontaktkleber mit Wasser als Lösungsmittel.

- Spezialkleber  
Sekundenkleber eignen sich zum Kleben von Gummi, Metallen, Kunststoffen, Keramik, Porzellan, Glas usw. Der Klebesubstanz Cyanacrylat sind Polymerisate und Weichmacher beigemischt.
- Zweikomponentenkleber eignen sich zum Kleben von Glas, Porzellan, Holz, Metall, Kunststoff, Gummi, Bleirohren und sind säure-, öl- und wasserfest.

Dieser Klebstofftyp besteht aus Binder, Härter, Verdickungsmitteln, Weichmachern und Harzen.

Nummer: **4.1.4**  
Rubrik: **Klebstoffe**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Der Binder setzt sich aus den Epoxidharzen Bisphenol-A-Diglycidylether und dem Phenylglycidylether zusammen, der Härter aus aliphatischen Di-, Tri- oder Tetraminen.

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Das Einatmen von Lösungsmitteldämpfen kann zu Reizungen der Schleimhäute, Kopfschmerzen und/oder Schwindel führen (>Lösungsmittel, 12.4.0). Trichlorethylen und Methylenchlorid stehen unter begründetem Verdacht, Krebs zu erregen.

Vermeiden Sie unbedingt den Hautkontakt mit den Sekundenklebern: Der Klebstoff vermag Haut und Augenlider sekundenschnell zusammenzukleben. Die Cyanacrylatdämpfe können Hautirritationen hervorrufen.

Bei den Zweikomponentenklebern sind die Härter meist stark hautreizend. Dämpfe können Bindehautentzündungen, Hornhautverätzungen und Entzündungen der oberen Atemwege hervorrufen. Direkter Hautkontakt kann zu Verätzungen führen und >Allergien (12.1.0) auslösen. Vermeiden Sie daher so weit wie möglich den Einsatz dieser Kleber.

#### **In der Praxis**

Wenn Sie Kontaktklebstoff verwenden, reinigen Sie zuerst die Klebeflächen und bestreichen dann die beiden Teile mit dem Klebstoff. Fügen Sie die Teile erst dann durch

kurzen, heftigen Druck zusammen, wenn der Kleber fast getrocknet, das heißt der Großteil der Lösungsmittel bereits verdampft ist. Kontaktkleber auf Wasserbasis haben eine etwas längere Trocknungszeit.

#### **Beim Kauf beachten**

Setzen Sie Kontaktkleber nur für hohe Klebeanforderungen gezielt ein, keinesfalls aber für das Kleben von Papier und Pappe. Sollte sich ihre Verwendung wirklich nicht vermeiden lassen, achten Sie beim Kleben mit lösungsmittelhaltigen Kontaktklebern auf eine gute Raumlüftung.

#### **Entsorgung**

Reste von Kontaktklebern mit organischen Lösungsmitteln und Spezialklebern sind Problemstoffe und als solche zu entsorgen.

#### **Diversicum**

Im Büro sollten derart spezielle Kleber nicht frei herumliegen. Bewahren Sie diese getrennt von den üblichen Büromaterialien auf.

# Klebebänder

Nummer: **4.1.5**  
Rubrik: **Klebstoffe**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Klebebänder werden in jedem Büro eingesetzt und in unterschiedlichen Ausführungen von diversen Herstellern angeboten. Sie sind in verschiedenen Breiten, als klare Kunststoffbänder oder in farbiger Ausführung erhältlich.

Manche Firmen lassen sich Klebebänder mit eigenem Aufdruck produzieren. Vereinzelt sind heute wieder trockengummierte Papierklebebänder (>Etiketten/Haftnotizen, 2.5.3) im Einsatz. diese sind bedeutend weniger umweltbelastend als Kunststoffbänder.

## In der Praxis

Es sind verschiedene Klebebänder aus unterschiedlichen Materialien auf dem Markt:

- Natronkraftpapier-Klebeband mit Fadenverstärkung: ungebleichtes, mit Natronwasserglas verstärktes Papier mit einer Nassgummierung auf der Basis von Kautschuk. Diese Selbstklebebänder sind reissfest, dehnungsstabil und bewähren sich auch bei Temperaturschwankungen.
- ungebleichtes Kraftpapierklebeband: trockengummiert mit wasserlöslichem Naturleim
- ungebleichtes Kraftpapierklebeband, selbstklebend: mit Acrylklebstoff oder auf Naturkautschukbasis mit oder ohne Silikonbeschichtung. Die unbe-

schichteten Klebebänder lassen sich der Altpapierverwertung zuführen.

- Klebefilm aus Zelluloseacetat: Zelluloseacetat wird aus >Zellstoff (12.3.1) gewonnen und mit Acrylatklebstoff beschichtet. Diese Klebebänder lösen sich im Altpapierbrei problemlos auf.
- «unsichtbares» Klebeband: dünn, unsichtbar, schattenfrei kopierbar, lässt sich mit Bleistift beschriften.
- wiederablösbares Klebeband: greift die Unterlage nicht an und ist mehrmals verwendbar.
- beschriftbares Klebeband: das Trägermaterial besteht aus Polyester, als Klebstoff dient Acrylatkleber. Diese Klebebänder sind licht- und feuchtigkeitsbeständig, reissfest.
- Baumwollbänder: das Trägermaterial besteht aus

Baumwolle mit einer Silikonbeschichtung und Kautschukkleber. Sie sind reissfest und wetterbeständig.

---

### **Gesundheitsverträglichkeit**

Die Gesundheit der Anwender /innen und die Umwelt werden aber auch mit >Polypropylen (12.5.8) weiterhin durch die im Klebstoff enthaltenen >Lösungsmittel (12.4.0) belastet. Bis zu 20% des Klebebandgewichtes kann der Lösungsmittelanteil betragen. Diese werden erst beim Anwenden frei. Wenn der Packraum schlecht gelüftet wird, sind die Lösungsmittel deutlich zu riechen.

Aber nicht nur beim Anwenden verdampfen die Lösungsmittel, sondern auch bei der Produktion

gehen sie verloren. Auch mit modernen Abzugshauben kann nicht die gesamte Menge abgefangen und in den Produktionsprozess zurückgeführt werden.

---

### **Ersatzmöglichkeiten**

Als wirklich ökologischer Ersatz der Kunststoffklebebänder kann eigentlich nur das trockengummierte Packpapierklebeband gelten. Hier verdampfen keine Problemstoffe. Es wird aber zum Abrollen der Bänder ein spezieller Abroller benötigt, der das Klebeband auf der Rückseite befeuchtet. Früher wurde nur mit diesen Packpapierklebebändern verpackt. Im Handel sind auch elektrisch und mechanisch angetriebene Klebebandspender. Ein weiterer Vorteil der Packpapierklebebänder ist ihre volle

Rezyklierfähigkeit. Schachteln können, ohne dass das Klebeband weggenommen werden muss, dem Altpapier übergeben werden.

Im Angebot sind selbstklebende Papierklebebänder auf Handabrollern. Das Bedrucken der Bänder mit wasserlöslichen Farben ist heute möglich.

---

### **Entsorgung**

Wurde noch vor wenigen Jahren der grösste Teil der Klebebänder aus >Polyvinylchlorid (12.5.11) hergestellt, so bestehen heute die Klebebandfolien meistens aus Polypropylen. Polypropylen verursacht bei der Entsorgung kaum Probleme.



# Produkte

## «Klebstoffe»

Nummer: **4.2**  
Rubrik: **Klebstoffe**

Autor/in: Redaktion  
Datum: 10.5.1999 3.0

**Kriterien, die von uns gefordert werden, sind: frei von organischen Lösungsmitteln, Formaldehyd und Formaldehydvorläufern, chlorhaltigen Konservierungsstoffen. Zusätzlich wollen wir noch wissen, welche Produkte nachfüllbar sind und lebensmittelrechtlich zugelassene Konservierungsstoffe enthalten. Aus den uns genannten Produkten haben wir folgende ausgewählt:**

### Leime

#### **AURO-Natur Bastelkleber**

Hersteller: AURO, D-Braunschweig  
Bezug: • AURO Naturfarben AG, 8400 Winterthur

#### **Livos-Leim**

Bezug: • Bio Bau Zentrum Livos, 4900 Langenthal

#### **Gutenberg Gummierstift**

Bezug: • Erichsen EPS AG, 6345 Neuheim  
▸ Pflanzengummi, Wasserbasis, nachfüllbar

#### **Alleskleber und Natur-Bastelkleber**

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil

### Leimstifte

#### **Pritt, Uhu, Cementit, Tesa**

Bezug: • Fachhandel  
▸ auf lösungsmittelfreie Produkte achten

#### **Tesa Klebestift und Pritt Stift**

Bezug: • Fachhandel  
▸ frei von Konservierungsstoffen

#### **Geistlich Zip Rondo**

Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg

# Kleinmaterial

Nummer: **5.0.0**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Ulrike Oberosler**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

Neben den geeigneten Räumlichkeiten und einer funktionsgerechten Infrastruktur sind auch noch unzählige Kleinmaterialien für den reibungslosen Arbeitsablauf notwendig. Es sind Hilfsmittel, die zur unabkömmlichen Grundausrüstung zählen, und viele davon werden auf jedem einzelnen Schreibtisch gebraucht. Kleine Helfer für die Arbeit: Schere Lineal und Radiergummi, Haftnotizen, Stempel und Spitze; Klebeband-Abroller und Zettelbox, Bleistiftköcher, Brieföffner. Und die Ordnung? Wer braucht sie nicht: Locher, Hefter, Reiss- und Pin-Nägel, Büro- und Heftklammern oder Klarsichthüllen.

## **Inhaltsstoffe/Materialien**

So vielfältig die Utensilien auch sein mögen, kaum eines, das nicht völlig oder zumindest teilweise als Kunststoffprodukt (>Kunststoffe, 12.5.0), zum Teil noch immer aus >Polyvinylchlorid (12.5.11) angeboten wird. Auf dem Markt ist ein grosses Angebot an fragilen Produkten, deren kurze Lebensdauer viele dieser Utensilien zu wahren Wegwerfprodukten macht. Aufgrund ihres niedrigen Preises werden diese eher minderwertigen Artikel auch gerne als >Werbegeschenke (10.7.0) und Streuartikel verteilt.

In der Praxis

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Büro am häufigsten verwendeten Kleinmaterialien, zusammen mit Hinweisen zum Einkauf, zur Verwendung und Entsorgung. Detailinformationen finden Sie auf den jeweiligen Produktkarten dieser Rubrik.

- Akku bedarfs-/fachgerecht einsetzen, zurück an den Handel
- Batterien schadstoffarme, zurück an den Handel
- Bindsystem PVC-frei, benutzerfreundlich
- Bleistiftköcher heimisches Holz, Metall, nicht lackiert
- Brieföffner heimisches Holz, Metall
- Büroklammern kunststofffrei, unlackiert
- Dosenspitzer heimisches Holz, Metall, Klinge aus tauschbar
- Etiketten aus Recyclingpapier
- Haftnotizen aus Recyclingpapier
- Hefter kunststofffrei, Qualitätsprodukt wählen!
- Heftklammern verzinkt bzw. reine Stahlklammern
- Klarsichtfolien PVC-frei
- Klebeband-abroller heimisches Holz, Metall, nicht lackiert

- Lineal heimisches Holz, evt. mit Metallkante,
- Locher kunststofffrei Qualitätsprodukt wählen!
- Pin-Nadeln Nadelkopf aus Holz, Metall, Reissnägeln
- Radiergummi PVC-frei, Naturkautschuk
- Reissnägeln kunststofffrei, unbeschichtet
- Schere kunststofffrei, Qualitätsprodukt wählen!
- Schreibtisch-  
unterlage Block Recyclingpapier bzw. Karton oder Leder
- Stempel heimisches Holz, Gummi oder Metall
- Stempelfarbe Farbe ohne Methylviolett
- Stempelkissen aus Naturkautschuk oder Baumwolle im Metalletui
- Zettelbox heimisches Holz, Metall, Glas, Karton

Ein schonender Umgang mit den Utensilien erhöht natürlich deren Lebensdauer. Robuste Konstruktionen aus natürlichen Materialien lassen sich meist reparieren.

### **Ersatzmöglichkeiten**

Dem Kunststoff aus dem Weg zu gehen ist bei vielen Kleinmaterialien einfach, denn die Alternativen sind zahlreich. Ob Sie sich für heimisches >Holz (12.6.0), für >Metall (12.7.0), >Karton (2.4.0), Glas, Leder oder Keramik entscheiden, Sie wählen dabei in jedem Fall die ökologisch sinnvollere Variante.

### **Entsorgung**

Defekte und nicht reparierbare Kleinmaterialien sollten Sie keinesfalls unbedacht zum Restmüll/Kehricht geben. Verwertbare Materialien gehören in den jeweiligen Entsorgungskontainer, Kunststoffteile oder Kunststoff verbunden mit anderen Materialien können nur in Ausnahmefällen wiederverwertet werden, sind daher in der Regel >Abfall (8.0.0). Batterien, Akkumulatoren sowie Reste an Stempelflüssigkeiten oder lösungsmittelhaltigen >Korrekturlacken (5.1.5) sind Problemstoffe und müssen als solche entsorgt werden (>Problemstoffe; Sonderabfälle, 8.4.1).

# Batterien/Akkus

Nummer: **5.1.1**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Ulrike Oberosler**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Der Verbrauch an Batterien ist innerhalb weniger Jahrzehnte um ein Vielfaches angewachsen. Der jährliche Verkauf an Batterien liegt bei etwa 2500 Tonnen (ca. sechs Prozent Ni/Cd-Akkus) in Österreich und etwa 3400 Tonnen (ca. vier bis fünf Prozent Ni/Cd-Akkus) in der Schweiz.

Im gängigen Sprachgebrauch werden die Begriffe und wiederaufladbarer Akkumulator verwendet. Dies ist nicht ganz korrekt, da es sich technisch gesehen in beiden Fällen um eine Batterie handelt, wobei zwischen nicht wiederaufladbaren Primärzellen und wiederaufladbaren Sekundärzellen unterschieden wird.

- nicht wiederaufladbare Batterien: diese bestehen in erster Linie aus

>Schwermetallen(12.2.6). Auch wenn sich Hersteller um einen vollständigen Verzicht auf Quecksilber in ihren Erzeugnissen bemühen: die umweltfreundliche Batterie gibt es nicht. Der Lösungsansatz liegt daher in der Vermeidung.

Im Handel sind die folgenden Primärbatterie-Typen erhältlich:

- Zink-Kohle-Batterie:
    - Rundzelle
  - Alkali-Mangan-Batterie:
    - Rund-, Knopf- oder prismatische\* Zelle
  - Quecksilberoxidbatterie:
    - Rund- oder Knopfzelle
  - Silberoxidbatterie:
    - Knopfzelle
  - Zink-Luft-Batterie:
    - Knopf- und prismatische\* Zelle
  - Lithiumbatterie:
    - Rund und Knopfzelle
- (\*prismatisch: vieleckig)

- Akkus

Diese stellen eine Alternative zu den Batterien dar - mit Einschränkung allerdings. Akkus können über ein Netzgerät wieder aufgeladen werden. Nickel-Cadmium-Akkus enthalten bis zu 20 Prozent Cadmium. Der Marktanteil an akkubetriebenen Geräten (und damit auch der Cadmiumverbrauch) wächst stetig, wobei eine Vielzahl von Akkus in diversen Geräten versteckt zum Einsatz kommt

Die Verwendung von Nickel-Cadmium-Akkus ist dann sinnvoll, wenn Geräte netzunabhängig betrieben werden müssen und regelmässig im Einsatz sind. Unzweckmässiger Einsatz und falsch Behandlung der Akkus verkürzen ihre Lebensdauer erheblich und machen sie zu einer Belastung für die Umwelt.

### **Umweltverträglichkeit**

Vorweg: alle ausgedienten Batterien und Akkumulatoren gelten als Problemstoff. Problematisch ist ihr Schwermetallgehalt. Gelangen Batterien nach Gebrauch über den Restmüll/Kehricht auf Deponien oder in Verbrennungsanlagen, so werden sie zur Gefahrenquelle für Boden, Luft und Wasser. Auch in quecksilberfreien bzw. -reduzierten Batterien befinden sich noch beachtliche Mengen an Schwermetallen wie Blei, Cadmium und Zink. Keine Rede also von einer problemlosen Batterieentsorgung (8.4.3). Dies gilt auch für Luft- bzw. Lithiumbatterien, die das >Umweltzeichen (11.3.0) Blauer Engel tragen.

### **In der Praxis**

Netzstrom geht vor! Ist ein netz-unabhängiger Betrieb unbedingt nötig, so wählen Sie für den jeweiligen Einsatzbereich die richtige Stromquelle:

- wo immer möglich Solarzellen.
- bei seltenem Strombedarf: eine quecksilberfreie Batterie
- bei häufigerem Strombedarf:

Akkus. Diese müssen rechtzeitig wieder aufgeladen werden. Vermeiden Sie unbedingt eine vollständige Entladung, da dies die Lebensdauer des Akkus verkürzt. Achtung: Akkus, die nicht in Verwendung stehen, entladen sich von selbst!

- Kombinieren Sie bei Verwendung und Ladung stets nur Akkus mit gleichem Ladezustand und Alter.
- Bringen Sie Akkus und Batterien nach Gebrauch zum Händler zurück. Sinnvoll ist das Aufstellen eines Sammelbehälters im Büro mit entsprechender Information und einem Hinweis auf Vermeidungsmöglichkeiten (>Abfall sammeln/trennen im Büro, 8.2.0 (A))
- in Geräten die zu entsorgen sind, können Batterien und fest montierte Akkus versteckt sein. Bringen Sie im Zweifelsfall das ganze Gerät um Händler:
- Ein möglicher versteckter Einsatz ist das Pufferelement beim Personalcomputer. Dies bedeutet, dass bei Netzstromausfall der Akku die Stromversorgung des Gerätes oder einer Speichereinheit übernimmt.

### **Beim Kauf beachten**

- Achten Sie auf die Kennzeichnung von Batterien. Quecksilberfreie Produkte sind zumindest auf der Verpackung entsprechend bezeichnet.
- Prüfen Sie vor dem Kauf eines Gerätes mit Ni/Cd-Akku, ob dieser leicht auswechselbar ist. Schwer oder nicht auswechselbare Ni/Cd-Akkus sollten Sie grundsätzlich vermeiden.

### **Diversicum**

Seit 1. Juli 1991 gilt in Österreich eine generelle Rücknahmepflicht für Batterien und Akkus durch den Handel (> Batterieentsorgung 8.4.3 (A)). In Deutschland sind Quecksilber-Knopfzellen und Nickel Cadmium Akkus mit einem Pfand belegt und werden einer Verwertung zugeführt.

In der Schweiz ist gegenwärtig eine Batterie-Recycling-Anlage in Betrieb, die zweite im Bau. Mit diesen beiden Anlagen lässt sich der Bedarf die auf weiteres decken (Batterientsorgung 8.4.3 (CH))

# Bindesysteme

Nummer: **5.1.2**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Ulrike Oberosler**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Für die Präsentation und Verteilung von Dokumentationen ist meist eine dauerhafte Bindung der Unterlagen nötig und erwünscht. Bevor Sie sich für ein Bindesystem entscheiden, klären Sie die Frage der Zweckmässigkeit: Sind die Unterlagen für die Ablage bestimmt, so reicht oft eine Heftklammer. Ist es für den oftmaligen Gebrauch gedacht, wird eine stabile und dauerhafte Bindung notwendig.

## **In der Praxis**

Alle im Handel erhältlichen Bindesysteme weisen eine Reihe von Vor- und Nachteilen auf:

- Heftklammern  
Eine einfache und schnelle Methode, einzelne Blätter zusammenzufügen, ist die Verwendung von Heftklammern. Die Klammern

können anschliessend mit einem Klebeband kaschiert werden. Dafür wird ein spezielles Aktenklebeband angeboten, das aber den Nachteil hat, dass es sich mit der Zeit ablöst und oft aus PVC besteht.

- Spiralingbindung:  
Die Spiralbindung eignet sich für die Bindung von Unterlagen verschiedensten Umfangs und Formates. Der Vorteil liegt hier in der Benutzung: die Dokumentation lässt sich nach hinten umlegen.

Vermeiden Sie aber Kunststoffspiralen, diese bestehen aus >Polyvinylchlorid (12.5.11). Alternativ dazu gibt es Drahtspiralen, die oft lackiert angeboten werden. Die Montage der Spiralen erfolgt durch elektrische oder handbetriebene Stanz- und Bindegeräte.

Diese sind häufig in Buchbindereien zu finden, selten in Büros.

Verzichten Sie auf die Kunststoffolie als Schutz über dem Umschlagdeckel zugunsten eines Kartons. Bis zu 120 Gramm schwerer Karton kann jeden gängigen Kopierer durchlaufen, eine Umschlaggestaltung ist daher problemlos möglich. Verwenden Sie Recyclingkarton.

- Thermobindung  
Bei dieser Methode erhitzt ein Gerät den vorbereiteten Leim an Kartonmappen, die in verschiedenen Rückenbreiten und -längen bis höchstens 34 Zentimeter erhältlich sind. Angeboten werden auch Mappen mit Kartorrückseite und Folienvorderseite. Falls nicht anders deklariert, handelt es sich bei der Folie oft um

PVC. Ökologisch sinnvoller ist es, Kartonmappen mit einem Fenster für den Drucktitel auf der Vorderseite zu verwenden. Der Leim besteht aus Ethylenvinylacetat und enthält laut Herstellerangaben keine Lösungsmittel. Durch erneutes Erhitzen ist ein nachträgliches Auswechseln einzelner Blätter möglich.

- Buchbindung

In Material und Methode unterscheiden sich Thermobindung und Buchbindung nicht. Wer eine Buchbinderei mit der Bindearbeit betraut, muss immer eine kleine Wartezeit miteinkalkulieren. Dafür wird Ihnen aber auch eine grosse Auswahl an Kartenhüllen (Farbe, Material, Stabilität) geboten. Buchrücken sowie Umschlag können bedruckt werden.

- Flexible Bindsysteme

Diese eignen sich nicht nur für Präsentationsmaterial, sondern auch zum Bündeln Ihrer eigenen Unterlagen. Sie können ohne grossen Aufwand montiert und wieder entfernt werden. So beispielsweise

- KwikClip-Mappen aus Recyclingkarton

Diese Mappen sind den Akten-sammlern gleich, haben aber am Rücken einen kleinen rechteckigen Kunststoff-Clip, mit dem die Mappe mitsamt dem Inhalt an einer Stelle festgehalten wird. Durch Zurückschieben des Clips kann der Inhalt jederzeit ergänzt oder ausgetauscht werden.

- Kunststoffschiene

Erhältlich sind sie für unterschiedliches Fassungsvermögen. Der Blattstoss wird am Rücken zusammengeklemt. Der Nachteil die-

ser Klemmschiene ist das Material (meist PVC) und die Tatsache, dass die Dokumentation beim Umblättern Seite für Seite an dieser Schiene entlang geknickt werden muss. Bei einer grösseren Blattzahl wird dies mühsam, und die Dokumentation klappt oft wieder zu.

- Metallclips

Eine gute Methode für eine flexible Bindung ist die Verwendung von kleinen Metallclips. Sie werden mit Hilfe einer handlichen Vorrichtung über den Rücken geschoben, halten einen Blattstoss bis zu 5 mm Rückenbreite zusammen und können mühelos wieder entfernt werden. Metallclips gibt es lackiert und unbeschichtet. Wählen Sie unbeschichtete Metallclips. Das Lackieren von Oberflächen bedeutet immer eine zusätzliche Umweltbelastung.

# Klarsichthüllen

Nummer: **5.1.3**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Wer etwas von Ordnung hält in seinem Büro, verwendet sicher auch Klarsichthüllen. Das Einsatzgebiet dieser nützlichen Helfer ist enorm gross. Die einen legen jeden Brief in eine Hülle, andere verwenden sie vor allem, wenn die Briefe das eigene Büro verlassen. Klarsichthüllen schützen die Unterlagen, helfen Ordnung zu halten im Aktenkoffer und verhindern ein Durcheinandergeraten der Akten während Sitzungen. Noch bis vor kurzer Zeit wurden sie meist aus >Polyvinylchlorid (12.5.11) hergestellt. Fast alle Hersteller verzichten nun auf PVC und verwenden stattdessen >Polypropylen (12.5.8). Dies ist ein Fortschritt, doch das Ziel sollte auch hier der Verzicht auf Kunststoffe sein. Dazu bieten sich auch eine Anzahl von Möglichkeiten an.

## Ersatzmöglichkeiten

- Papier statt Plastik

Die bekannteste Alternative der Kunststoffklarsichtmappen sind heute jene aus Papier. Sie haben auf der Vorderseite eine Fensterfolie auf Polypropylenbasis eingeklebt. So wird der Kunststoffanteil stark reduziert. Erhältlich sind sie in den verschiedensten Farben auch in Recyclingqualität. Die Mappen sind neutral oder mit einem Vordruck versehen, was das Ordnunghalten weiter vereinfacht. Von Ihrem Drucker können Sie solche Mappen mit Ihrem individuellen Aufdruck versehen lassen.

Diese Produkte sind recht teuer und auch nicht so stabil. Es braucht also einen sorgfältigen

Umgang, damit dieses Alternativprodukt nicht zu schnell zu Abfall wird.

- Kartonhüllen

Anstelle von Plastikmappen können auch Kartonprodukte verwendet werden. In den meisten Fachgeschäften sind Schnellhefter für gelochte Akten und sogenannte Momentordner für ungelochete Akten erhältlich. In diesen Ablagen können Sie Ihre Sitzungsunterlagen gut geschützt mitnehmen und dann im Büro wieder Ihrem Ablagesystem entsprechend einordnen

Von diesen Kartonmappen gibt es eine grosse Anzahl verschiedenster Ausführungen. Schauen Sie sich bei Ihrem nächsten Einkauf genauer um und wählen Sie das Ihnen entsprechende Produkt.



- Pultmappen

Dienen Klarsichthüllen in erster Linie der guten Ordnung auf dem Pult, kann an ihrer Stelle auch eine Pultmappe zum Einsatz kommen. Diese sind in Pressspanqualität mit Numerierung oder Alphabeteinteilung erhältlich.

### **Beim Kaufen beachten**

Kaufen Sie auf keinen Fall Klarsichtmäppchen aus PVC. Wenn Sie Kunststoffmappen brauchen, verlangen Sie solche aus Polypropylen. Setzen Sie womöglich Kartonmappen ein oder wählen Sie ein anderes Ersatzprodukt.

### **Entsorgung**

Wenn sich Papierhüllen nicht weiterverwenden lassen, sollten Sie die Fensterfolien heraustrennen, bevor Sie die Hülle zum Altpapier geben.

# Korrekturmittel

Nummer: **5.1.4**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Jürg Mani**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Fehler korrigieren ist so alt wie die Schrift selbst. Heute geht das bedeutend einfacher und unkomplizierter von der Hand als noch zur Zeit der Mönche, die in Schreibstuben der Klöster Bücher aufsetzen. Neben >Korrekturlacken (5.1.5) gehören Radiergummis zum Büroalltag. Wo der >Füllhalter (3.1.2) und die >Kugelschreiber (3.1.3) im Einsatz sind, ist der wundersame Stift, der die Tinte zum Verschwinden bringt, auch nicht weit. Vor allem bei Schulkindern ist der Tintenkiller ein sehr beliebtes Korrekturmittel, obwohl die Korrekturen oft wieder zum Vorschein kommen. Neu auf dem Markt sind Korrekturroller, mit denen sich einzelne Textstellen abdecken lassen. Die Übertragung der Deckfarbe vom Trägerpapier erfolgt durch Druck. Zum Abdecken grösserer Textstellen las-

sen sich auch weisse Korrekturbänder verwenden, die sich von einem Spender aus Kunststoff abreißen lassen.

## Materialien/Inhaltsstoffe

- Radiergummis aus Naturkautschuk sind bereits seit dem 18. Jahrhundert bekannt. Der Naturkautschuk selbst entfernt zwar Bleistiftstriche, hat aber die unangenehme Eigenschaft, zu schmieren. Er ist deshalb zum Radieren nicht unbedingt geeignet. In modernen Radiergummis ist Kautschuk nur noch zu etwa 10 bis 15% enthalten und dient lediglich als Bindemittel. Als radierender Stoff und somit wichtigster Bestandteil dient Faktis, ein weisses gelbes Pulver aus Rübenöl. Hinzu kommen noch Vulkanisationsmittel, Weichmacher und Farbstoffe. Die Schärfe des Radiergummis

wird durch die beigefügte Menge des Schleifmittels (Bimsstein oder Glasmehl) bestimmt.

- Kunststoffgummis bestehen oft noch aus >Polyvinylchlorid (12.5.11) mit Weichmachern, aber es gibt auch einige aus PVC-freien Basismaterialien. Für Tinte und Kugelschreiber, werden noch Kreide und Schleifmittel beigemischt. Ist bei einem Kunststoffradierer nicht klar, ob er PVC enthält oder nicht, so ist ein Gummi auf der Basis von Naturkautschuk vorzuziehen. Gefärbte Produkte können Farben mit schwermetallhaltigen Pigmenten enthalten.

Radiergummis gibt es für verschiedenste Zwecke in den unterschiedlichsten Ausführungen. Weiche für Bleistift und Farbstift, härtere mit

und ohne Schleifmittel für Tinte und Kugelschreiber, Knetgummi für Kohle und Kreide und spezielle Gummis für Schreibmaschine und Tusche. Oft stehen für den gleichen Anwendungszweck Kunststoff- und Kautschukgummis zur Auswahl. Zu beachten ist dabei, dass sich die Plastikradierer nur für holzfreies, gut verleimtes Papier eignen. Sehr praktisch sind die Radierstifte mit Holzschacht oder abwickelbarer Papierhülle, die sich viel präziser einsetzen lassen. Die Kunststoffhalter für die Radierminen sind vom Material her zwar weniger empfehlenswert, ergeben aber dank ihrer Langlebigkeit durchaus einen Sinn.

- **Tintenkiller**

Ihre Inhaltsstoffe sind von Hersteller zu Hersteller verschieden. Doch das Prinzip, die blaue Tinte auf chemischem Weg zu entfernen, ist allen Stiften gemeinsam und verlangt Stoffe mit bestimmten Eigenschaften. Die leicht saure Tintenflüssigkeit wird durch basische Stoffe wie Seifenlauge oder Soda neutralisiert und der Farbstoff durch Reduktionsmittel, wie die schwefelhaltigen Salze (Natriumdithionit) reduziert und damit

entfärbt. Wie alle >Lösungsmittel (12.4.0) auf wässriger Basis, welche eine längere Haltbarkeit aufweisen sollen, müssen auch Tintenkiller Konservierungsmittel gegen den Befall von Bakterien und Pilzen enthalten. >Formaldehyd (12.2.4) wurde praktisch vollständig durch Mittel ersetzt, die auch im Lebensmittelbereich zugelassen sind.

- **Wiederauffüllbare Korrekturroller**  
Das Gehäuse besteht aus ABS Kunststoff, die Refilleinheit enthält das silikonbeschichtete Papier mit dem Deckfarbstoff. Für die Verwendung auf Recyclingpapier sind auch Refilleinheiten mit grauem Deckfarbstoff erhältlich.

### **Gesundheitsgefährdung**

Wohl können die einzelnen Stoffe in konzentrierter Form Vergiftungserscheinungen auslösen, doch ist die Menge im Stift so gering, dass keine Gefährdung vorliegt. Trotzdem sollten Sie nicht trockene Stifte mit dem Mund anfeuchten.

### **In der Praxis**

Es wäre wohl übertrieben, das Radieren als eine Kunst zu bezeich-

nen. Doch ein falscher Gebrauch eines Radiergummis kann den Erfolg mindern und so manchen Ärger verursachen. Von entscheidender Bedeutung bei der Technik des Radierens ist das Zusammenspiel zwischen Radierer (Handhabung, Bewegung und Zusammensetzung), Papier (Papierstärke, Oberfläche) und Schreibgerät (Schreibdruck und Ausdehnung).

### **Entsorgung**

Tintenkillerstifte sind als Wegwerfartikel konzipiert und haben einen Schacht aus Kunststoff. Aus diesen zwei Gründen stellen die Tintenkiller bei der Entsorgung eine Umweltbelastung dar. Der Radiergummi oder die >Korrekturlacke (5.1.5) auf Wasserbasis als mögliche Alternative schneiden in dieser Beziehung besser ab und sind den Tintenkillern vorzuziehen. Verwenden Sie jedoch wo immer möglich Korrekturabdeckbänder. Diese verursachen, im Gegensatz zum Korrekturroller mit seiner Refilleinheit, abgesehen von der Kartonrolle keinen Abfall. Achten Sie darauf, dass sich die Spenderbox mehrfach verwenden lässt.

# Korrekturlacke

Nummer: **5.1.5**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Angeboten werden derzeit noch Korrekturlacke mit organischen >Lösungsmitteln (12.4.0), mit Spezialbenzin und solchen auf Wasserbasis. Sie sind in den Farben Weiss, Grau (für Recyclingpapiere) und in Pastelltönen erhältlich. Korrekturlacke werden entweder abgefüllt in Kunststoffflaschen angeboten oder neu auch als Korrekturstifte

## Inhaltsstoffe

- Korrekturlacke, die organische Lösungsmittel enthalten:
  - ▷Farbpigment: Titandioxid
  - Bindemittel. Harze oder Elastomere
  - ▷Hilfsmittel: Stabilisatoren
  - ▷Lösungsmittel: 1,1,1 Trichlor-ethan, Dichlormethan, Hexan oder Benzin mit oder ohne Halonzusatz

- Korrekturlacke, ohne organische Lösungsmittel
  - ▷Farbpigmente: Titandioxid, Zinkoxid, Kalziumkarbonat und Silikate
  - ▷Bindemittel: Zellulosederivate, Polyvinylacetat, Acrylate
  - ▷Hilfsmittel: Emulgatoren
  - ▷Lösungsmittel: Wasser oder Wasser Alkoholgemisch Isopropylalkohol
  - ▷Konservierung:
    - >Formaldehyd (12.2.4) oder Sorbinsäure, Benzoessäure

## Gesundheitsverträglichkeit

Korrekturlacke mit organischen Lösungsmitteln sind gesundheitsgefährdend. Beim Gebrauch verdunsten die Lösungsmittel und gelangen über die Atemwege in den Körper. Es kann zu Kopfschmerzen, Schwindel und Schleimhautrei-

zungen führen. Im Extremfall können diese Lösungsmittel Leber, Niere und das Zentralnervensystem schädigen. Formaldehyd als Konservierungsstoff wirkt ebenfalls reizend auf die Schleimhäute und steht im begründeten Verdacht, krebserregend zu sein.

## In der Praxis

Da Wasser langsamer verdunstet als die leichtflüchtigen organischen Lösungsmittel ist mit einer Trocknungszeit zwischen 16 und 24 Stunden zu rechnen. Markenherstellern ist es bereits gelungen die Deckkraft der Korrekturlacke auf Wasserbasis zu steigern und das Wellen von Papier zu reduzieren.

### **Beim Kauf beachten**

In Österreich werden Korrekturflüssigkeiten mit chlorierten Kohlenwasserstoffen als Lösungsmittel aus dem Handel genommen (Lösungsmittelverordnung vom 1. Juli 1992). Vorsicht, Restbestände sind derzeit noch in Geschäften erhältlich! Bevorzugen Sie Korrekturlacke auf Wasserbasis. Lassen Sie sich zusätzlich vom Händler bzw. vom Hersteller mittels >Sicherheitsdatenblatt (11.1.2) garantieren, dass kein Formaldehyd zur Konservierung verwendet wurde: Auch in der Schweiz dürften Korrekturlacke, die 1,1,1-Trichlorethan enthalten, bald vom Markt verschwinden. Eine entsprechende >Verord-

nung (11.5.1) schreibt vor, dass dieses Lösungsmittel ab Januar 1993 nur noch eingesetzt werden darf, wenn nach dem Stand der Technik kein Ersatz vorhanden ist.

Derzeit gibt es weder eine Nachfüllung noch Wiederverwertungsmöglichkeit für die Kunststoffflaschen (Pet, PVC). Eine weniger abfallintensive Möglichkeit der Korrektur bieten Korrekturplättchen oder Korrekturstreifen zum Überkleben (>Korrekturmittel, 5.1.4).

### **Entsorgung**

Lösungsmittelhaltige Korrekturlacke gelten als Problemstoffe und sind dementsprechend zu entsorgen (>Problemstoffe Sonderabfälle, 8.4.1).

### **Diversicum**

Korrekturlacke, welche in Kombination mit einem Verdüner angeboten werden, sind zu vermeiden. Diese Verdüner enthalten bis zu 80 Prozent organische Lösungsmittel. Trichlorethanhaltige Korrekturlacke sind durch das Gefahrensymbol schwarzes Kreuz auf orangem Grund und der Aufschrift «mindergiftig» gekennzeichnet.

# Locher/Hefter

Nummer: **5.1.6**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Ulrike Oberosler**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Kein Ordnungssystem wäre denkbar ohne Locher und Hefter. Sie sind unabkömmliche Hilfsmittel und daher auf jedem Schreibtisch anzutreffen. Aber auch bei diesen fast unscheinbaren Büroutensilien können Sie schon mit der richtigen Kaufentscheidung und auch beim täglichen Einsatz dieser Produkte ökologisch handeln.

## **Locher**

Die meisten Modelle sind vom Aufbau her gleich. Die kleineren und mittelgrossen werden aus Stahlblech gefertigt, die stärkeren und grösseren aus Alu-Druckguss oder Grauguss. Bei kleinen Lochern sind Anschlagschiene und Boden fast immer aus Kunststoff. Erfragen Sie beim Hersteller oder Händler, um welchen Kunststoff es sich han-

delt. Falls noch >Polyvinylchlorid (12.5.11) eingesetzt werden sollte, fragen Sie nach einem PVC-freien Produkt. Bei grösseren Modellen wird zumindest für die Anschlagschiene >Metall (12.7.0) verwendet.

Praktisch sind grosse Kraftlocher. Davon sollte es in jedem Büro wenigstens ein Exemplar geben. Papierstösse bis zu 5 mm können so mit geringem Kraftaufwand gelocht werden. Am Markt finden Sie Modelle aus Grauguss mit Holzboden, die in der Herstellung weniger energieintensiv sind als die gängige Leichtmetall-Version. Die Anschlagschiene aus Metall weist eine Formatkennzeichnung auf und eignet sich für Doppelochung (8x8x8 cm).

Locher sind im Dauereinsatz. Es rentiert sich daher die Anschaffung eines qualitativ hochwertigen Produktes. Fragile Ausführungen und noch dazu mit hohem Kunststoffanteil enttäuschen sehr bald durch minderwertige Stanzklingen und eine instabile Mechanik.

## **Hefter**

Sie sind in unterschiedlichen Modellen, Grössen und Stanzvermögen erhältlich. Der Markt bietet eine grosse Auswahl an Heftern aus Metall oder Stahl. Neben der Qualität steht auch die Bedienungsfreundlichkeit im Vordergrund. Manche Modelle hinterlassen bei der Anwendung unangenehme Druckspuren auf der Handfläche.

---

### **Heftzange**

Diese funktioniert nach demselben Prinzip wie der Hefter, ist sehr praktisch und unterscheidet sich nur in der Handhabung. Als Material wird vernickeltes Metall eingesetzt.

---

### **Seitenhefter**

Ideal zum Heften eines Falzes bei: Broschüren oder anderen gefalteten Unterlagen ist ein Seitenhefter. Der Heftarm ist dabei so auf einer rechteckigen Metallplatte montiert, dass die Blätter nicht von vorne, sondern seitlich eingeschoben werden können. Seitenhefter gibt es bis zu einer Einlegetiefe von 7 cm. Eine Einlegetiefe von bis zu 30 cm

haben Langhefter. Sie eignen sich besonders für Magazine bzw. für umfangreichere Broschüren.

---

### **Heften ohne Klammern**

Angeboten werden kleine Hefter, die ohne Klammern auskommen. Bis zu vier Blatt können mittels einer Stanzung dauerhaft miteinander verbunden werden. Die Blätter werden an der gewünschten Ecke umgeknickt, «geheftet» und wieder zurückgeklappt.

---

### **Beim Kauf beachten**

Vermeiden Sie -unbedingt Modelle aus Kunststoff. Die mechanische Beanspruchung von Heftern und

Lochern ist in der Regel sehr gross. Nur stabile Ausführungen garantieren in den meisten Fällen auch eine lange Lebensdauer. Ist ein Gerät defekt, so lohnt es sich, im Fachhandel nach Ersatzteilen zu fragen.

---

### **Entsorgung**

Bei normaler Beanspruchung sind Locher sowie Hefter entsprechender Qualität äusserst langlebig und nahezu unverwüstlich. Nicht reparierbare Locher und Hefter mit hohem Kunststoffanteil, gehören in den Restmüll/Kehricht, Metallgeräte mit geringem Kunststoffanteil zum Altmetall.

# Overheadfolien

Nummer: **5.1.7**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Jürg Mani**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Transparente Folien haben an Bedeutung stark zugenommen. Sitzungsräume und Konferenzsäle ohne Hellraumprojektor sind heute kaum mehr anzutreffen. Sogar in den Schulzimmern verdrängen die OHP (Overheadprojektor) mehr und mehr die klassischen Wandtafeln. Die Gründe dafür liegen auf der Hand: aus jeder kopierfähigen Vorlage lässt sich eine einwandfreie Projektionsfolie herstellen, und mit fertigen Folien wird die Präsentation fließender. Die Darstellung von Grafiken auf Folien geht zudem einfacher und schneller, als zum Beispiel auf Dias

## Inhaltsstoffe

Folien sind Kunststoffprodukte auf der Basis von Polyester, >Polypropylen (12.5.8) oder >Polyvinylchlorid (12.5.11). Je nach Verwendungszweck sind sie zusätzlich beschichtet und von unterschiedlicher Dicke. Schreibfolien zum Beispiel sind 0,12 bis 0,8 mm dick, Rollenfolien dagegen nur 0,03 bis 0,045 mm.

- Polyesterfolien genügen höchsten Ansprüchen, sind superklar, aber auch teuer. Dank der Hitzestabilität werden sie vor allem als Folien für Normalpapierkopierer (PPC-Folien) und Laserdrucker verwendet. Dazu sind sie mit einer Gleit- und Fixierschicht sowie einer antistatischen Imprägnierung versehen.

- Polypropylenfolien weisen eine schlechtere Brillanz auf und neigen zu elektrostatischer Aufladung. PP-Folien werden hauptsächlich als Plotter- und Schreibfolien (Einzelblätter oder Rollen) angeboten. Es gibt die Möglichkeit, Folienrollen aus Polypropylen wieder zu verwerten. Dazu müssen sie bei einer Firma bezogen werden, welche sie unter Vergütung eines kleinen Betrages wieder zurücknimmt, Maschinell abwickelt und dem recycling zuführt. Um diese Behandlung zu ermöglichen sind die Folien allerdings rund 1,5 mal so dick wie Konkurrenzprodukte. Verwenden sie diese Folien daher nur, wenn Rückgabe und Wiederverwertung gesichert sind.



- PVC-Folien sind die billigsten, doch geht ihr Marktanteil durch das umweltbewusstere Einkaufsverhalten langsam zurück. Auf keinen Fall sollten Sie PVC-Folien in Kopiern und anderen Geräten mit Heissfixierung verwenden!

Über die verschiedenen Beschichtungen lässt sich nichts aussagen, da diese als Produktionsgeheimnis gehütet werden.

---

### **Beim Kauf beachten**

Die chemischen Beschichtungen sowie die Dicke der Folie sind an die möglichen Übertragungsarten der verschiedenen Kopiergeräte, Drucker und Plotter angepasst. Achten

Sie daher beim Einkauf auf die richtige Folienwahl. Wenn Sie eine Folie aus dem falschen Material verwenden (zum Beispiel nicht hitzebeständig), kann dies im Extremfall zu Schäden am Gerät führen.

Kaufen Sie nur PP-Schreibfolien und vermeiden Sie PVC-Folien, auch wenn diese etwas günstiger sind. Verwenden Sie keine dicken Folien, wo dünnere genügen.

---

### **Entsorgung**

Polyesterfolie lassen sich zurzeit nicht recyceln und belasten als Abfall die Umwelt. Aus ökologischer Sicht empfehlenswert ist daher, mit Folien sparsam umzuge-

hen, die Vorlagen genau auf Fehler zu überprüfen und zuerst Probedrucke auf Papier auszuführen.

---

### **Diversicum**

Die Beschichtung der meisten Folien erlaubt eine permanente Beschriftung durch Faserstifte mit >Lösungsmitteln (12.4.0). Jene auf Wasserbasis sind abwischbar. Verwenden Sie bei der Anfertigung der Originalfolie und bei der Präsentation die richtigen Folienstifte. Anmerkungen können Sie so nachträglich entfernen und die Folie lässt sich für weitere Einsätze verwenden.

# **Plastikkarten** **Kreditkarten**

Die genialen kleinen Kärtchen haben die Welt in wenigen Jahrzehnten erobert. Da gibt es Scheckkarten mit und ohne Bancomat-funktion, Servicekarten von Geldinstituten, Kundenkarten, mit denen man in Einzelgeschäften oder Geschäftsketten mehr oder weniger bedeutsame Rabatte bekommen kann, Telefonwertkarten, die bargeldloses Telefonieren ermöglichen, Kreditkarten, die bargeldloses Einkaufen bzw. bargeldlose Serviceleistungen im Handel, in der Gastronomie und anderen Dienstleistungsbetrieben ermöglichen.

Die Plastikkarten haben einen enormen Zuwachs zu verzeichnen. In Österreich sind jährlich alleine 3,6 Mio. Telefonwertkarten im Umlauf Tendenz steigend. So gab es z.B. 1991 in Österreich bereits an die

500000 Kreditkartenbesitzer. 80 Prozent der Schweizerinnen und Schweizer besitzen persönlich ein Plastikkärtchen, insgesamt sind über fünf Millionen Kredit-, Debit- und Kundenkarten im Umlauf sowie Millionen von Bankkarten. Durch aggressive Kundenwerbung und neue Einsatzmöglichkeiten der Plastikkarte, wie z.B. durch Cobranding, werden immer neue Personenkreise angesprochen. Die Beliebtheit dieser Karten ist Spiegelbild der konsumorientierten Gesellschaft.

## **Materialien/Inhaltsstoffe**

Alle Karten bestehen aus >PVC (12.5.11), ebenso die dazugehörigen Hüllen. Plastikkarten enthalten als Füllstoff Titandioxid. Sie sind mit einem Magnetstreifen aus Polyester und mit Magnetpigmenten verse-

Nummer: **5.1.8**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Ulrike Oberosler/  
Bernadette Riner**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

hen, fallweise auch mit einem Hologramm oder einem Chip aus Aluminium. Es gibt chlorfreie, aber teurere Alternativstoffe zu PVC, nämlich Polycarbonat und Polyester, deren Verarbeitung aber energieintensiver ist und technische Probleme aufwirft.

Eine Schweizer Grossbank ersetzt ab Herbst 1992 alle ihre im Umlauf befindlichen PVC-Karten durch solche aus PET (12.5.5), ein Material das auch für die Herstellung von Getränkeflaschen benutzt wird.

## **Umweltverträglichkeit**

Ausgangsstoff für PVC ist das hochexplosive und krebserregende Vinylchlorid (>Polyvinylchlorid, 12.5.11). Herstellung und Entsorgung von PVC sind mit grossen ökologischen Problemen verbun-

den. Das enthaltene Titandioxid ist ebenfalls bedenklich: bei der Produktion fällt in grossen Mengen Dünnsäure an, wobei die Entsorgungsfrage bis heute noch nicht zufriedenstellend gelöst ist. Ein weiterer Aspekt sollte ebenfalls nicht übersehen werden die unzähligen Bargeldautomaten, die Tag und Nacht zur Verfügung stehen, benötigen ununterbrochen elektrische Energie (pro Automat rund 400 Watt). Umgerechnet verbraucht ein Automat jährlich ebensoviel Strom wie ein Haushalt.

### **Entsorgung**

Die meisten der im Umlauf befindlichen Plastikkarten landen im Abfall. Trotz den Verarbeitungsproblemen von Altkunststoffen (>Kunststoffentsorgung, 8.4.5) gibt es auch hier Bestrebungen, spezielle Wieder-

verwertungsmöglichkeiten zu schaffen. Durch die verschiedenen Verunreinigungen des PVC (Polyester, Aluminium, Druckfarben usw.) können jedoch keine neuen Karten gefertigt werden. So sammelt z.B. in Österreich der Hersteller Austria Card alte Karten ein, um sie in Form von Polyvinylchlorid-Mehl bei der Herstellung von Rohren zu verarbeiten.

Die Information der Kundschaft über die Entsorgung ist noch unzureichend. Auf den Karten müsste der Kunststoff deklariert werden (PVC) und eine Aufforderung zur Rückgabe zu finden sein. Sinnvoll wäre es auch, die Lebensdauer der Karten zu verlängern.

### **Diversicum**

Kuriosum am Rande In jedem Postamt in Österreich stehen Sammelboxen für ausgediente Telefonwertkarten. Von den 3,6 Mio. Wertkarten die von der Post jährlich ausgegeben werden, kommen nur etwa 500 Stück zur Verwertung zurück. Selbst diese brauchten nicht entsorgt zu werden, denn mittlerweile haben sich die bedruckten Karten zu begehrten Sammelobjekten entwickelt

Eine grossangelegte Sammelaktion einiger österreichischer Institutionen im Frühjahr 1992 brachte eine Anzahl von 1714 Mio. Plastikkarten zum Recycling. Trotz dieser Entwicklung sind Hersteller nach wie vor geforderte weniger umweltbelastende Materialien für die Wertkarten zu verwenden.

# Schreibtisch- utensilien

Wer sich auf seinem Schreibtisch einmal bewusst umsieht, wird feststellen, dass er von einer Menge unabdingbarer Helfer umgeben ist, die griffbereit auf ihren Einsatz warten. Schreibtischutensilien gehören gewissermaßen zur Grundausstattung. Sie werden täglich benutzt. Gerade deshalb sollten hier Produkte, die strapazierfähig und langlebig sind bevorzugt werden.

## Materialien

Wie überall im Büro hat sich auch am Schreibtisch Kunststoff durchgesetzt. Aber nicht nur PVC-Produkte (>Polyvinylchlorid 12.5.11), auch die sogenannten umweltfreundlichen Kunststoffe (>Polyethylen, 12.5.6, >Polypropylen, 12.5.8) lassen sich vermeiden, weil sämtliche Schreibtischutensi-

lien auch aus natürlichen und ökologisch sinnvollen Materialien angeboten werden.

- Schreibtischunterlagen  
Schreibtischunterlagen im Format DIN A2 werden immer beliebter. Angeboten werden Umweltschutz- BZW. Recyclingpapierblöcke, meist bedruckt mit Kalenderium und/oder Wochenplan. Sie bieten genügend Schreibfläche für ein paar rasche Notizen, wenn kein Zettel zur Hand ist.

Auf mache Schreibtischunterlagen ist auf der unteren Kante ein Kunststoffstreifen aufgeleimt, damit keine Eselohren entstehen. Unbedingt erforderlich ist er nicht, und es könnte auch auf dieses Kunststoffteil verzichtet werden. Wieder in Mode kommen Schreibtischunterlagen aus

Nummer: **5.1.9**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Ulrike Oberosler**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

Linoleumresten, die sehr langlebig und leicht zu reinigen sind. Wer ein besonders repräsentatives Exemplar besitzen möchte, für den gibt es Unterlagen aus Leder.

- Zettelkästen  
Für jene aus Plastik gibt es vielfältigen Ersatz. Wer sich für >Holz (12.6.0) entscheidet, sollte naturbelassenes heimisches Holz wählen. Lassen Sie sich bei oberflächenbehandeltem Holz (>Oberflächenbehandlung, 9.1.3) vom Hersteller die Verwendung von ökologischen Materialien bestätigen. Zettelkästen aus schwerem Glas gibt es meistens im Set mit Bleistiftköcher und ähnlichen Utensilien. Ebenso ist es bei Produkten aus >Metall (12.7.0) Die billigste Variante ist die Zettelbox aus >Karton (2.4.0) Meist ist es Recycling-Karton, gefüllt mit Zet-

telchen aus Umweltschutzpapier. Die Kartonbox hält kein Büroleben lang, dafür ist sie problemlos zu entsorgen.

Zum Inhalt der kleinen Kästen: Ausser Umweltschutz- oder >Recyclingpapier (2.1.1 ) kommt für das kurzlebige Produkt «Notizzettel» ohnehin nichts anderes in Frage.

- Zur freien Entnahme ...  
Wohl kaum ein Schreibtisch kommt ohne Köcher oder Ablagen aus, in denen sich Schreibutensilien und nützlicher Kleinkram aufbewahren lassen. Auch hier gibt es ausreichend Möglichkeiten, dem Kunststoff aus dem Wege zu gehen: Holz, Glas und Metall. Ausserdem sind der Phantasie keine Grenzen gesetzt – warum nicht eine hübsche Teedose oder ein origineller Ton-

becher als Bleistiftsammler?

- ... zum Öffnen ...  
Wer täglich eine Menge Post bekommt, weiss einen Brieföffner zu schätzen. Holz, Metall oder beides kombiniert sind die idealen Materialien, wenn es darum geht, Ein formschönes und langlebiges Produkt zur Hand zu haben.
- ... Abreissen ...  
Klebebänder werden oft mit fragilen Kunststoffabrollern verkauft, die selbst bei normaler Beanspruchung leicht brechen. Dazu gibt es robuste Alternativen aus heimischen Holz und Metall.
- ... und Anspitzen  
Ebenfalls aus Holz werden Dosenspitzen angeboten. Es gibt sie für normale Stifte oder mit zusätzlichem Klingensatz für Dickkernstifte. Die preiswerteste Va-

riante dazu ist der Dosenspitzen aus Pappe. Deckel und Klingeneinsätze sind dabei aus Holz, der Behälter und der Boden aus Recycling-Karton. Für alle Modelle sind Ersatzmesser erhältlich.

- Sonstige Nützlichkeiten  
Der umweltfreundlichen Schreibtischausstattung sind hiermit keine Grenzen gesetzt. Es lassen sich noch viele «hölzerne» Wünsche erfüllen: von Stempelständer und Zettelzange (Riesen-Wäscheklammer) über Briefständer, Löschwiege, Büroklammer-Magnetdose, Zettelspiess bis zu Federschale, Schwebekuli und Telefonarm. Schreibutensilien aus Plastik als billige >Werbegeschenke (10.7.0) werden in Zukunft sicher nicht mehr auf jedem Schreibtisch willkommen sein.

# Stempel und Stempelfarbe

Waren sie früher leicht erkennbar auf jedem Schreibtisch vorhanden, die metallenen Stempelkissen mit dem massivem Holzstempel, so hat sich heute ihr Design stark verändert: Die fragilen Stempelautomaten verbreiten sich und gewinnen an Beliebtheit. Während Gummistempel mit Tinte auf Alkohol- und Wasserbasis im Bürobereich ihren Dienst leisten, sind für spezielle Anforderungen (Urkundenstempel, wasserfeste Stempel) z.B. Ölstempel notwendig.

## Inhaltsstoffe

Bei Gummistempeln sind die Stempelfarben (im Schweizer Giftgesetz zum Teil in Giftklasse 4) in einem >Lösungsmittel (12.4.0) gelöst, das entweder aus Wasser oder diversen Alkoholen besteht. Damit die aufgetragene Stempelfarbe nicht verläuft, werden häufig giftige Alkohole beigemischt. Das giftigste am Stempelkissen sind :die Kunststoffhüllen aus Polycarbonat oder >Polystyrol (12 5.9).

Nummer: **5.1.10**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Gabriela Kocsis**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

## In der Praxis

Schliessen Sie nach jedem Gebrauch Ihren Stempelkissenbehälter. Die Lösungsmittel können sich sonst leicht verflüchtigen.

### **Beim Kauf beachten**

Beachten Sie bei Ihrem nächsten Einkauf die folgenden Punkte:

- Am besten verlangen Sie Stempelfarbe auf Wasserbasis
- Schnuppern Sie an der Stempelflüssigkeit: von chemischen Lösungsmitteln gehen unangenehme Gerüche aus!

- Stempelkissen sollen aus Naturkautschuk oder saugfähiger Baumwolle sein
- Kaufen Sie möglichst keine Kunststoffstempel
- Achten Sie auf ein stabiles, langlebiges Gehäuse (>Metall, 12.7.0)

### **Entsorgung**

Defekte Gummistempelkissen (zum Teil noch mit Stempelfarbe getränkt) und Stempel können mit dem Restmüll/Kehricht der Müllabfuhr mitgegeben werden. Spezialstempelflüssigkeiten (Urkundenstempel, wasserfeste Stempel, schnelltrocknende Stempel) sollten als Sondermüll behandelt werden.

# Verpackungsmaterial

Nummer: **5.1.11**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

In Europa herrscht Abfallnotstand. Unser Siedlungsabfall, dazu gehört auch der Büroabfall, enthält viel Verpackungsmaterial. In Österreich als auch der Schweiz sind das jeweils etwa 30% der Haushaltsabfälle, was 600000 bzw. 855000 Tonnen entspricht. Dieser Abfall besteht aus Papier, Kunststoff, Glas, Metall, Verbundstoffen, Holz und Textilien. Vor allem nicht unschädlich vernichtbare Materialien müssen und können reduziert werden. Verbrennen und Deponieren lösen die Probleme nicht (>Abfall, 8.0.0)!

Im Büro fällt im Vergleich zu Handel und Haushalt relativ wenig Verpackungsmaterial an. Dennoch lohnt es sich auch beim hier verwendeten Verpackungsmaterial auf ökologische Kriterien zu achten.

## In der Praxis

Ökologisches Verpackungsmaterial soll nebst den verpackungstechnischen Eigenschaften folgende Kriterien erfüllen:

- möglichst mehrfach verwendbar, nur so wenig Material wie nötig
- keine Materialien wie >Polyvinylchlorid (12.5.1) >Polystyrol (12.5.9) und >Polyurethanschäume (12.5.10) die die Umwelt bei Herstellung, Verbrauch und Entsorgung belasten.
- Verpackungsmaterial aus recyceltem Material
- regelmässige Lieferungen (z.B. EDV-Papier) in faltbaren Mehrwegschachteln

## Beim Kauf beachten

Bevorzugen Sie die folgenden Verpackungsmaterialien:

- >Wellpappe (2.4.0) und Graukartonprodukte mit hohem Altpapieranteil
- >Briefumschläge (2.1.6) aus >Altpapier (12.3.3)
- >Versandtaschen (2.4.3) mit Altpapierpolsterung und aus Recyclingkraftpapier
- Stopfmateriale: Holzwolle oder mit Stroh gefüllte Beutel aus Polyesterfließ anstelle von Chips aus geschäumtem >Polystyrol(12.5.9) Zum Schutz grösserer Gegenstände eignen sich auch Flachsmatten
- Paketschnüre: Hanfschnüre lassen sich problemlos in der Altpapieraufbereitung auflösen. Auch Recyclingclingschnüre aus Textilab-



fällen sind ökologisch empfehlenswert, obwohl sie vor der Altpapieraufbereitung (>Altpapier, 12.3:3) aussortiert werden müssen.

### **Diversicum**

- Bewahren Sie die Verpackung Ihrer Bürogeräte auf. Das meist mittels PUR-Schäumen (>Polyurethan, 12.5.10) oder >Polystyrol (12.5.9) an das Gerät angepasste Füllmaterial sorgt bei nötigen Reparaturen für einen sicheren Transport.
- Setzen Sie Verpackungsmaterial,

das Sie erhalten haben, wieder ein. Schachteln und Stopfmateriale lassen sich problemlos mehrfach verwenden. Auf einem kleinen Beipackzettelchen können Sie Ihre Kunden auf die ökologisch (und auch ökonomisch) sinnvolle Wiederverwendung aufmerksam machen - ein kleiner Beitrag für Ihr ökologisches Firmenimage!

- Auch stabile Kartonversandtaschen und unverschlossen eingehende Briefumschläge lassen sich problemlos wieder verwenden. Im Handel erhältlich sind zu diesem Zweck trockengummierte >Etiket-

ten (2.5.3), die sich auf die adressierte Vorderseite kleben lassen.

- Verwenden Sie für interne Post, die immer wieder von Ihnen zu anderen Mitarbeitern der Abteilungen wandert, eine sehr stabile Graukartonmappe mit einer einschiebbaren und drehbaren Adresse. Für interne Sendungen, die von verschiedenen Mitarbeitern nacheinander bearbeitet werden müssen (Läufer), bietet der Handel ebenfalls diverse Produkte an.

# Verpackungs- Füllstoffe

Stopfmaterial in Form von Polystyrolchips besteht aus nichterneuerbaren Erdölreserven und ist biologisch nicht abbaubar. Jährlich fallen allein in der Schweiz Verpackungen und Baudämmaterialien vom Volumen eines Eisenbahnzuges von 290 Kilometern Länge an (etwa 20 000 Bahnwagen). >Polystyrol (12.5.9) besteht zu 98 Prozent aus Luft. Gerade deshalb ist Transport und Entsorgung (Kunststoffentsorgung, 8.4.5) aufwendig. In Österreich schreibt die Verpackungsverordnung grundsätzlich die Pflicht zur unentgeltlichen Rücknahme und Verwertung von Verpackungsabfällen vor. Wie sind Alternativprodukte zu bewerten?

- Popcorn

Die für die Popcornproduktion geeignete Maissorte kann aus klimatischen Gründen nicht in Europa angebaut werden, was sich für die

hiesigen Bauern ohnehin nicht lohnen würde: der Weltmarktpreis ist zu tief. Amerikanischer Mais wird auf 275° C erhitzt und so gepoppt. Gemäss einer EG-Richtlinie dürfen keine mit Lebensmittel verwechselbare Produkte in Umlauf gesetzt werden, die die Gesundheit gefährden können. Wird das Popcorn durch das Transportgut (auslaufende giftige Flüssigkeiten) kontaminiert, gefährdet das jene, die das Füllmaterial als Zwischenverpflegung "entsorgen". Daher sollte jeder Popcornsendung ein Zettel beiliegen, der vom Verzehr abrät. Dieses Gesetz basiert auf dem EG-Gemeinschaftsrecht, das bei den zu erwartenden Rechtsangleichungen auch in unserem Land in Kraft treten dürfte.

- Stärke

Füllstoffe auf der Basis von Mais oder Kartoffelstärke enthalten zur Verbesserung ihrer Eigenschaften

Nummer: **5.1.12**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: **Thomas Schwager**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

teilweise in geringen Mengen chemische Zusätze wie Polyvinylalkohol. Grosse Umweltbelastungen fallen bei der landwirtschaftlichen Produktion an: Monokulturen, Dünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Bodenerosion. Stärkeprodukte enthalten im Gegensatz zu Polystyrolprodukten (12.5.9) keine Flammschutzmittel. Die Stärke wird mit Wasserdampf extrudiert ("aufgeblasen") und allenfalls mit einer Lebensmittelfarbe eingefärbt. Im Gegensatz zu den Polystyrolchips läßt sich dieser Füllstoff nicht elektrostatisch auf und lässt sich kompostieren.

- Strohbeutel

Chinesisches Porzellan wurde früher mit Stroh für die Fahrt über die stürmischen Weltmeere gepolstert. In den Tropen dienen noch immer Palmblätter als Packpapier. Eine moderne Variante dieser in der Natur wachsenden Materialien sind

Strohbeutel verschiedenen Grössen. Der Beutel selbst besteht aus philippinischen Bananenblatfasern. Idee und Produkt kommen aus Deutschland. In Österreich ist für 1994 ein Werk geplant.

- Altpapier

Chips sind auch aus Altpapier erhältlich. Stärke dient dabei als Bindemittel. Das fertig gemischte Ausgangsmaterial wird aus Deutschland angeliefert und mit Wasserdampf aufgeschäumt. Ganz aus (heimischem) Altpapier besteht in Rollen gelieferte Wellpappe. Diese durchläuft eine Maschine, die die Pappe zurechtschneidet und sie alle 25 mm quer zur Welle prägt. So lässt sich das Material leicht verformen und um ein mehrfaches vergrössern.

### **Umweltverträglichkeit**

Eine Schweizer Studie hat kürzlich in einer Ökobilanz die herkömmlichen Polystyrolchips mit Popcorn als Füllmaterial verglichen. Berücksichtigt wurden dabei der Energieaufwand und die Schadstoffemissionen beim landwirtschaftlichen Anbau (Dünger!), beim Transport, bei der industriellen Herstellung

und der Entsorgung. Resultat: pro Kubikmeter Verpackungsmaterial verbraucht Popcorn 2- bis 3,3mal weniger Energie. Die Luftbelastung liegt dagegen um bis zu 80 Prozent höher, die Wasserbelastung sogar 140mal. Grund: bei gleichem Volumen ist Popcorn beinahe 5mal so schwer wie Polystyrol.

### **In der Praxis**

Die für Popcorn vorliegende Ökobilanz muss nicht heissen, dass alle «grünen» Füllstoffe schlechter abschneiden als Polystyrol. Sie ist aber Anlass, etwas über die Werbeargumente verschiedener Anbieter und deren praktische Umsetzung nachzudenken: Über zwei Drittel aller Haushaltungen liegen in städtischen Agglomerationen. Nur eine Minderheit der Konsumenten hat daher Zugang zu einem Komposthaufen. Und wer zieht schon gerne misstrauische Blicke auf sich beim Entleeren eines Plastiksackes mit grünen Chips. Unsinnig auch der Hinweis, dass sich ein Produkt nach seinem Einsatz als Dünger oder Viehfutter verwenden lässt... Einige Schweizer Anbieter werben damit, dass sich der Füllstoff leicht in (warmem!) Wasser auflöst und sich so

über die Toilette entsorgen lässt. Abgesehen von der Wasserverschwendung, wird dieser Tip dazu verleiten, noch andere, allenfalls problematischere Stoffe so loszuwerden. Abfall gehört in den Kehrriech und über entsprechende Gebühr auch bezahlt!

### **Beim Kauf beachten**

Bevorzugen Sie Füllstoffe, die folgenden Kriterien entsprechen:

- einheimische, nachwachsende Rohstoffe
- kurze Transportwege
- problemlose Entsorgung
- praktische Handhabung.

Produkte auf Stärkebasis sind empfindlich auf Feuchtigkeit und eignen sich daher weniger für den mehrfachen Einsatz. Zudem hat Stärke lange Transportwege hinter sich. Produkte auf der Basis von Altpapier helfen mit, den Altpapierberg abzutragen, und schonen die beschränkten Erdölvorräte. Auch Holzwolle aus heimischen Wäldern entspricht obigen Kriterien. Das ökologischste, billigste Stopfmateriale ist das eingesparte. Passen Sie daher die Verpackung dem Versandgut an.

# Produkte

## «Kleinmaterial»

Nummer: **5.2**  
Rubrik: **Kleinmaterial**

Autor/in: Redaktion  
Datum: 10.5.1999 3.0

Auf dieser Karte finden Sie ein Auswahl und genannter Produkte, die wir für erwähnenswert halten. Gerade im Bereich der Kleinmaterialien haben vor allem Markenhersteller auf die gestiegene Nachfrage nach PVC-freien Produkten stark reagiert. Im Handel finden Sie heute schon eine Palette von Produkten aus Holz, Metall oder aus Kunststoffen wie Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP), die als weniger umweltbelastend gelten. Lässt sich Kunststoff nicht vermeiden, kaufen Sie nur eindeutig deklarierte Ware.

### Klebeband und Abroller

Klebeband

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
▷ nassgummierte und selbstklebende

### Papierklebeband M-PA-Pack 2000

Bezug: • MUPARO AG, 9470 Buchs  
▷ selbstklebend

### Klebebandabroller

Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
• papierTIGER AG, 9032 Engelsburg  
▷ für Nassgummierung

### Korrekturmittel

#### Pelikan Roll-fix

Hersteller: Pelikan-Vertrieb Schweiz, 8132 Egg  
Bezug: • Fachhandel

#### Tipp-Ex 4800

• Papyria-Ruwisa AG, 8303 Bassersdorf  
Bezug: • Fachhandel

#### Tipp-Ex 4870/4871 für Recyclingpapier

Bezug: • Papyria-Ruwisa AG, 8303 Bassersdorf  
• Fachhandel

---

## Kleinmaterial

### Masstab

- Bezug: • Fachhandel  
▷ unlackiertes Holz

### Radiergummi

- Bezug: • papierTIGER AG, 9032 Engelsburg  
• Papero, 5704 Egliswil  
▷ Kautschuk

### Scheren

- Bezug: • Fachhandel  
▷ aus Metall, achten auf Nachschleifbarkeit

### Schnur

- Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Papero, 5704 Egliswil  
▷ Recycling

---

## Verpacken

### Bio-Pack

- Hersteller: Bio-Pack AG, 3000 Bern 26  
▷ Reisspreu, Häcksel in Bananenblattfaserbeutel

### Renatur special

- Bezug: • Mühlebach AG 5242 Lupfig  
Tel.056/464 51 11  
Fax 056/464 56 63  
▷ Pflanzenchips aus Pflanzenstärke

### Green Pac

- Bezug: • Folag AG 6203 Sempach-Station  
Tel. 041/469 75 75  
Fax 041/469 75 55  
▷ Chips aus Maisstärke, eingefärbt mit grüner Lebensmittelfarbe. Sie werden in der Schweiz mit Wasserdampf geschäumt.

### Flupis

- Bezug: • Ziegler-Huber Packstoff AG  
Seergartenstr. 72, 8810 Horgen  
Tel 01/725 36 36  
Fax 01/725 83 88  
▷ Chips aus deutschem Altpapier, Stärke dient als Bindemittel. Sie werden in der Schweiz mit Wasserdampf geschäumt.

## **Holzwolle**

- Bezug: • Lindner + Co.  
9630 Wattwil  
Tel. 071/987 61 51  
Fax 071/987 61 59
- ▷ aus einheimischen Fichten/Föhren, gepresst in Ballen

## **Pacwave**

- Bezug: • interPac  
Verpackungstechnik AG  
Rorschacherstr. 44  
9323 Steinach  
Tel. 071/844 11 55  
Fax 071/844 11 56
- ▷ Wellpappe aus Schweizer Altpapier und wird in Rollen geliefert.

## **Füllstoffe aus Abfall**

- Bezug: • VEBO, Solothurnische Eingliederungsstätte für Behinderte  
Bielstr. 77  
2540 Grenchen  
Tel. 032/654 21 80  
Fax 032/654 21 81
- ▷ Ihre Packkartonschachteln und Ihr Altpapier sowie Styroporformteile können Sie bei untenstehender Adresse kostengünstig entsorgen. Der Betrieb stellt daraus Füllstoffe in Form verschiedenartig grosser Kissen (aus Karton und Papier sowie Packchips (Styropor) her.

---

## **Verpackungsmaterialien**

### **Recycling-Handstretchfolie**

- ▷ besteht zu 75% aus gebrauchtem PE-Granulat (>Polyethylen, 12.5.6)

### **PP-Verpackungsklebeband 331 HP**

- ▷ Farbe braun oder transparent. Der Kleber ist lösungsmittelfrei.

### **Recycling-Schnüre, Schnur-Set**

- Bezug: • Mühlebach AG  
Postfach  
5200 Brugg  
Tel. 056/94 55 55  
Fax 056/94 55 35
- Zwirner AG  
Neufornerstr. 497  
8475 Ossingen  
Tel. 052/305 21 50  
Fax 052/301 21 51

- ▷ Das Schnur-Set besteht aus einem Dispenser aus Wellkarton mit integriertem Abschneidmesser. Die Spenderbox lässt sich mehrfach mit einem neuen Schnurknäuel wiederfüllen. Die Schnur selbst ist aus Garnen bunter Mischung aus Überproduktionen, Fehleinfärbungen und Restposten gefertigt.

---

## **Prüfung und Aufbereitung von Nickel-Cadmium-Akkus**

Bezug: • Liniger Video  
Production & Services  
Karstlernstr. 14  
8048 Zürich  
Telefon und Fax 01/432 94 14

▷ >Akkus (5.1.1 ) bestehen meist aus in Serie geschalteten Zellen. Wenn eine davon defekt ist, bringt der ganze Akku nur noch einen Bruchteil seiner Leistung. Sie können die Akkus Ihrer Laptops, Notebooks oder anderen elektronischen Geräte prüfen und gegebenenfalls aufbereiten lassen. Dabei werden die defekten Zellen ersetzt. Das kommt Sie und die Umwelt günstiger als der Kauf eines neuen Akkus.

---

## **Präsentationsfolie**

Bezug: • Folex  
Bahnhofstr. 92  
6423 Seewen SZ  
Tel. 041 / 819 39 39  
Fax 041 / 810 01 35

▷ Bei der Produktion herkömmlicher Präsentationsfolien werden für die Beschichtung von

100 A4-Folien 500 Gramm synthetische Lösungsmittel verwendet. Die Firma Folex hingegen benutzt bei der Produktion der «Aqualine X-500»-Folie eine Beschichtung auf Wasserbasis. Die Folie selbst besteht aus >PET (12.5.5).

---

## **Alternative Farb- und Bleistifte**

Bezug: • BFG Bürofach AG  
Thurgauerstr. 76  
8050 Zürich  
Tel. 01 / 301 12 22  
Fax 01 / 301 12 30

▷ Die deutsche Bleistift-Fabrik Lyra hat neuartige Farb- und Bleistifte entwickelt. Statt der üblichen Farbmittel werden für die Farbminen Lebensmittelfarben verwendet. Die Minenfassung selbst besteht aus dem ganz neuen Werkstoff «LPB» aus (amerikanischen) Papierabfällen. Der Stift fühlt sich an wie aus Holz und lässt sich auch genau gleich spitzen.

# Archivsysteme

Nummer: **6.1.0**  
Rubrik: **Ordnungshilfen**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Die Buchhaltung der letzten Jahre, Fachliteratur, die nicht im ständigen Gebrauch ist, alte Zeitschriften usw. würden auf den Büroregalen, in Ordnerschränken, verschränken und auf Ablageflächen rund um den Schreibtisch wertvollen Platz verstellen. Archivieren bedeutet mehr als nur aufbewahren. Entscheidend ist das Ordnungssystem, um bei Bedarf rasch an die notwendigen Unterlagen zu gelangen.**

Das Angebot an Archivsystemen ist sehr umfangreich, sowohl in der Ausführung als auch in der Art des Systems. Grundsätzlich lassen sich zwei Varianten unterscheiden: Archive, in denen Regale als Ablage bereitstehen, und stapelbare Archivsysteme.

## **In Regalen**

Zur Archivierung in Regalen sind ausgediente, jedoch noch funktionierende Ordner gut geeignet. Werden verschliessbare Ablageboxen für loses Schriftgut, Zeit-

schriftenboxen, usw. neu angeschafft; so sind aus ökologischen Überlegungen reine Kartonprodukte jenen mit Lack- oder Kunststoffbeschichtung vorzuziehen.

Hersteller bieten auch gut durchdachte, stapelbare Archivsysteme aus Karton an. Ordnerinhalte können z.B. mit Hilfe eines Ablagebügels (dieser ersetzt die Mechanik des Ordners) aus >Metall (12.7.0) in Ordnerboxen archiviert werden. Es können auch mehrere Ordnerboxen nach Inhalt gebündelt aufbewahrt werden. Dafür bieten sich beschriftbare Sammelbehälter an, in denen

vier breite bzw. sechs schmale Ordnerboxen Platz finden. Diese Sammelbehälter sind stapelbar, an der Vorderseite zu öffnen und lassen sich beliebig erweitern.

## **Beim Kauf beachten**

Bevorzugen Sie beim Kauf von Archivierungshilfen jene aus Recyclingkarton ohne Lack- oder Kunststoffbeschichtung. Erfragen Sie beim Hersteller/Händler, ob es sich um Recyclingkarton aus 100% Altpapier handelt und ob auch Altpapier aus der Haushaltsammlung verarbeitet wurde. Die Richtlinien für die Vergabe des >Umweltzeichens (11.3.0) in Österreich und Deutschland schreiben einen Mindestanteil von 40% vor. Neben der stofflichen Beschaffenheit der Archivsysteme ist auch besonders



wichtig, dass:

- eine staubfreie Aufbewahrung gewährleistet ist
- alle Teile leicht und flexibel zu beschriften sind
- eine raumsparende Ablage möglich ist.

### **Diversicum**

Ob Archiv oder Registratur, aufbewahrt sollte nur werden, was notwendig ist. Nach Ablauf rechtlich vorgeschriebener Aufbewahrungsfristen ist es Zeit, wieder Platz zu schaffen. Entfernen Sie papierfremde Stoffe wie z.B. >Klarsichthüllen (5.1.3). Zum einen lassen sie sich fallweise wiederverwenden, zum anderen würden sie die Altpapierverwertung stören (>Altpapier, 12.3.3). Akten, Dokumente und

sonstige Betriebsunterlagen enthalten wichtige Daten. Diskrete Akten können Sie im Betrieb selbst vernichten (Papierwolf) oder bei größeren Altpapiermengen einen Entsorgungsbetrieb, der dies als Dienstleistung anbietet, beauftragen. Auch das gibt es: In Bern fährt eine Firma mit einem mobilen Reisswolf direkt zum Kunden. Einen Aktenvernichtungsdienst bietet auch eine Wiener Firma an. Der Kunde kann die Vernichtung seiner Akten dabei selbst überwachen.

# Ablagesysteme

Nummer: **6.2.0**  
Rubrik: **Ordnungshilfen**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Grosse, kleine, schmale, breite, rote, gelbe Schubladen zieren die Wände in vielen Büros, vom Mauerwerk ist oft nicht mehr viel zu sehen. Aber auch auf Schreibtischen und sogar im Archiv findet man Kunststoffablagen.**

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Hergestellt werden diese bunten Ablagesysteme aus >Polystyrol (12.5.9), einem Kunststoff, welcher zu seiner Herstellung krebserzeugendes Ausgangsmaterial (Styrol) benötigt.

## **Karton ist gefragt**

Die ökologische Variante bei Ablagesystemen ist der Recyclingkarton, vor allem dann, wenn er den Richtlinien für das >Umweltzeichen (11.3.0) in Österreich und Deutschland entspricht. Diese geben einen Altpapieranteil von 100% mit einem Mindestanteil von 40% Papier niedriger Qualität, das heisst aus der Haushaltssammlung vor. Kartonablagensysteme sind bereits im Handel in verschiedensten Ausführungen für Ablage und Archivzwecke erhältlich.

Einige Hersteller bieten ganze Systeme aus >Karton (2.4.0) an.

Mit diesen lassen sich Schubladen und Schachteln zu einem stabilen Ganzen zusammenfügen. Wird z.B. die Kartonablagebox im Büro voll, kann sie direkt ins Archiv gelegt werden. Damit teure Ordner nicht im Archiv stehenbleiben, gibt es weitere Schachteln, in welche sich mittels einer speziellen Mechanik volle Ordner leeren lassen.

## **Langlebige Alternative**

Eine langlebige und ästhetisch schöne Alternative zu den Kunststoffsystemen im Büro sind immer noch jene aus >Holz (12.6.0). Ein Schrank oder Regal aus Massivholz ist zwar kostspieliger, aber auch langlebig und reparierbar. Wenn Sie Büromöbel vom Tischler fertigen lassen, verlangen Sie eine biologische >Oberflächenbehandlung (9.1.3).

Auch für den Schreibtisch gibt es eine grosse Anzahl verschiedener Holzablagekästen, die sich gut stapeln lassen.

---

### **In der Praxis**

- Berücksichtigen Sie beim Kauf von Ablagesystemen die Anforderungen, welche sich im täglichen Einsatz stellen!
- Ordnung ist das halbe Leben, bunte Kunststoffsysteme sind aber keine Garantie dafür.

- Für Archivzwecke (Zeitungen, Zeitschriften) genügen oft auch einfache Kartonschachteln, die z.B. bei Lieferungen von Kopierpapier laufend anfallen.
- Einzelne Ablagesysteme aus Kunststoff sind auch stabil und langlebig. Problematisch bleibt die Entsorgung. Daher sollte der Kauf von Kunststoffprodukten eher zur Ausnahme als zur Regel werden.

---

### **Entsorgung**

Kartonablagensysteme können, sofern sie ohne Kunststoffbeschichtung sind, mit dem >Altpapier (12.3.3) entsorgt werden. Zudem lassen sich Karton- und Holzsysteme auch reparieren. Das ist bei Kunststoffprodukten nicht möglich.

# Briefablagekörbe

Nummer: **6.2.1**  
Rubrik: **Ordnungshilfen**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Auf den Schreibtischen stehen meistens Briefablagekörbe, einfach oder gestapelt, gefüllt mit Post, Manuskripten usw.

Als Material für die bunten oder glasklaren Kunststoffbehälter dient meist Polystyrol oder Acrylglas (>Polymethylmethacrylat, 12.5.7). Polystyrol gilt als problematischer >Kunststoff (12.5.0). Zu seiner Herstellung benötigt er krebserregende Rohstoffe (>Polystyrol, 12.5.9).

## Ersatzmöglichkeiten

### • Holz

Eine ökologische Alternative zum Kunststoff ist in vielen Fällen >Holz (12.6.0). Etwas zögernd noch, aber in sehr praktischen und formschönen Varianten bietet der Markt wieder Holzablagekästen an, die sich auch gut stapeln lassen. Achten Sie bei diesen Ablagen auf die >Oberflächenbehandlung (9.1.3). Erfragen Sie beim Hersteller/Händler, ob die angebotenen Ablagen aus heimischen Hölzern gefertigt sind.

Holzablagen sind in der Regel erheblich teurer als Kunststoffablagen. Dafür haben sie eine lange Lebensdauer, können repariert werden und sind zudem ästhetisch sehr ansprechend.

### • Karton

Wer sein Büro nach ökologischen Kriterien einrichten will, kann auch Briefablagen aus >Karton (2.4.0) bzw. Recyclingkarton verwenden. Diese sind im Handel bereits in verschiedensten Ausführungen erhältlich. Vermeiden Sie Kartonprodukte, die in Form von Verbundmaterialien angeboten werden. Dazu zählen jene mit einer Lack- oder Kunststoffbeschichtung. Hersteller bieten auch ganze Systeme aus >Karton/Wellpappe (2.4.0) an. Mit diesen lassen sich Schubladen und Schachteln zu einem stabilen Ganzen zusammenfügen.

Fragen Sie auch nach Kartonprodukten aus 100% Altpapier. Durch die Verwendung solcher Produkte helfen Sie die Wiederver-

wertung von >Altpapier (12.3.3) zu fördern.

- Metall

In Kombination zu Metallbüromöbeln gibt es auch Briefablagekörbe aus >Metall (12.7.0). Diese sind sehr stabil und langlebig. Wird bei der Lackierung das Pulverlackverfahren angewendet, sind diese Briefablagekörbe sehr empfehlenswert. Bei diesem Verfahren, welches ohne >Lösungsmittel (12.4.0) auskommt, wird das Farbpulver trocken aufgebracht und eingebrannt.

### **Entsorgung**

Ausgediente Kartonablagensysteme gehören zum Altpapier und können somit wiederverwertet werden. Kartonablagensysteme mit einer Kunststoffbeschichtung bzw. einem Lacküberzug können als Verbundmaterialien nicht wiederverwertet werden und müssen über den Restmüll/Kehricht entsorgt werden.

# (Hänge-)Register und Pultordner

Die vertikale Ablage bei Hänge- oder Standregistern hat den Vorteil, dass auf verhältnismässig geringem Raum eine beachtliche Menge an Schriftgut bereitgehalten wird. Hänge oder Standregister sind sehr übersichtlich und einfach zu handhaben.

Zur Ablage bieten sich je nach Umfang der Unterlagen und der Zweckmässigkeit (Stabilität, Heftung) verschiedenste Ausführungen an:

- Vertikale Ablagesysteme mit Hängevorrichtung:
  - ▷ Hängemappen für lose Blätter
  - ▷ Hängehefter, geeignet, um Schriftgut zu transportieren
  - ▷ Hängetaschen, Hängemappen mit seitlichen Gewebelaschen, die das Herausrutschen der Unterlagen verhindern

▷ Hängeordner in verschiedenen Breiten (5 oder 7,5 cm) mit ein-schiebbaren Hängebeschlägen und beschriftbarem Rückenschild

▷ Hängesammler mit hohem Fassungsvermögen und in verschiedenen Breiten (4, 6 oder 8 cm) erhältlich, sehr stabil.

- Vertikale Ablagesysteme ohne Hängevorrichtung:
  - ▷ Mappen - je nach Stärke des Kartons für 50, 100 oder 150 Blatt, Mappen mit Bodenfalte haben ein Fassungsvermögen von ca. 250 Blatt.
  - ▷ Mehrfachmappen sind unterteilt und können mit Hilfe von Ergänzungsmappen beliebig erweitert werden; usw.

Vertikale Ablagesysteme mit Hängevorrichtung können entweder in Registraturschränken aus

Nummer: **6.2.2**  
Rubrik: **Ordnungshilfen**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Metall, bei geringerem Umfang in Kartonboxen oder Metallkörben bereitgehalten werden.

Für jene ohne Hängevorrichtung werden zur Bereithaltung Boxen aus Karton bzw. kunststoffbeschichtete Boxen angeboten.

## Materialien

Die Mappen werden in Frischfaserkarton und in zunehmendem Masse auch aus Recyclingkarton angeboten. Die Hängevorrichtung bzw. die Schienen bestehen aus Kunststoff oder >Metall (12.7.0) (lackiert oder unlackiert). Die Schilder zur Beschriftung (Kartenreiter) bestehen aus Kunststoff/Metall mit auswechselbaren bzw. aufklebbaren Kärtchen oder aus farbigem Karton.

### **Pultordner**

Pultordner eignen sich als Ordnungssystem für den Schreibtisch. Die zu erledigende Post der letzten Woche kann entweder nach Dringlichkeit (1 bis 30) oder nach Alphabet (A bis Z) im Pultordner eingeordnet werden. Angeboten werden sie als Kunststoff- bzw. Hartpappeordner mit dehnbarem Rücken.

Empfehlenswerte Pultordner bestehen aus Hartkarton (unbeschichtet) mit einem Leinenrücken. Die Register der Pultordner (A-Z bzw. 1-30) werden meist aus Kunststoff wie z.B. >Polyethylen (12.5.6) oder auch noch immer aus >Poly-

vinylchlorid (12.5.11) hergestellt. Fragen Sie Ihren Händler/ Lieferanten nach der Art des Kunststoffes und vermeiden möglichst PVC-haltige Produkte.

Neu am Markt sind bunte Flügelmappen aus Karton, die zu einem Pultordner mit Leinenrücken gebunden sind. Dieses System eignet sich zum Sortieren umfangreicherer Unterlagen. Angeboten werden diese Pultordner zu sechs, sieben oder zwölf Einheiten mit Eckspanner.

### **Beim Kauf beachten**

Das Angebot an vertikalen Ablagesystemen aus Karton ist sehr umfangreich. Vielfach handelt es sich dabei um Kraftkarton, der aus Primärfaser hergestellt wird. Geben Sie Kartonprodukten aus 100% Altpapier, also aus Recyclingkarton, den Vorzug. Vermeiden Sie in diesem Anwendungsbereich so weit wie möglich Kunststoffprodukte.

Anstelle von Hängevorrichtungen aus Kunststoff sind solche aus Metall empfehlenswert. Bevorzugen Sie Pultordner aus Recyclingkarton mit Kartonregister und Leinenrücken. Achten Sie auf PVC-freie Ware.

# Karteikästen

Nummer: **6.2.3**  
Rubrik: **Ordnungshilfen**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Da Sie sich ebenfalls für einen Karteikasten, den Karteikasten zur Büroökologie, entschieden haben, sind Sie von den Vorzügen dieses Ordnungssystems bereits überzeugt. Geordnet nach Themengebieten, Buchstaben und Zahlen, ermöglicht ein Karteikartensystem eine einfache Handhabung und einen raschen Überblick.

## Materialien

Karteikästen sind Handkarteien für den Schreibtisch. Angeboten werden sie (Formate A4, A5, A6 quer) mit Deckel oder als Karteitröge (ohne Deckel). Als Unterteilung dienen entweder feststehende Schrägwände oder flexible Stützplatten.

Karteikästen werden in >Metall (12.7.0), Kunststoff- (>Polystyrol, 12.5.9), >Holz- (12.6.0) und Kartonausführungen angeboten.

- Rotationskarteien eignen sich ebenfalls für den Schreibtisch. Eine Metallkonstruktion mit Einzelrad ermöglicht, dass die Karten in jeder gewünschten Position gehalten werden können. Sie haben ein Fas-

sungsvermögen von 500 bis 2000 Karteikarten (Format A5, A6 quer). Rotationskarteien sind meist aus Metall bzw. Kunststoff/ Metall erhältlich.

- Karteikästen dienen zur Bereithaltung umfangreicher Karteien. Dazu können stapelbare Laden miteinander verbunden werden. Karteikästen gibt es offen und verschliessbar aus Metall oder Kunststoff (Polystyrol).
- Karteikarten Karteikarten werden in den Standardgrößen liniert und unliniert angeboten. Weiter kann man zwischen holzfreier chlor- bzw. chlorfrei gebleichter Qualität und Recyclingkarton auswählen



### **Umweltverträglichkeit**

Karteikarten aus chlor- bzw. chlorfrei gebleichtem Papier belasten die Umwelt durch die Erzeugung von >Zellstoff (12.3.1) und durch die Chlorbleiche (>Papierherstellung, 12.3.0).

### **Beim Kauf beachten**

Ein Karteikasten aus ökologisch sinnvollen Materialien könnte wie folgt aussehen:

- Karteikasten für Handkartei aus Recyclingkarton bzw. heimischen Hölzern mit entsprechender >Oberflächenbehandlung (9.1.3)
- stapelbare Karteikästen aus Metall
- Registerkarten aus Recyclingkarton, allenfalls mit Metallschildern zum Aufstecken (Kartenreiter)
- Karteikarten ebenfalls aus Recyclingkarton

### **Entsorgung**

Karteikästen bzw. Karteikarten aus Karton zum >Altpapier (12.3.3), ausgediente Metallkästen zum Altmetall legen.

# Ordner

Nummer: **6.2.4**  
Rubrik: **Ordnungshilfen**

Autor/in: **Ulrike Oberosler**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Der Ordner ist sicher die wichtigste Ordnungshilfe im Büro. Hier die richtige Produktwahl zu treffen fällt schon aufgrund der verwendeten Mengen ökologisch ins Gewicht. Stehen in Ihrem Regal alte PVC-Ordner, so verwenden Sie diese so lange wie möglich weiter. Bei Neuanschaffungen verlangt ein ökologisches Büro jedoch Kartonprodukte. Kunststoff und lackbeschichtete Kartonordner sind dabei nur ein halbherziger Schritt.

## **Materialien**

Büroordner (breiter Rücken, Hebelmechanik) werden in verschiedenen Ausführungen angeboten. Kernstück des Ordners ist ein fester Karton. In vielen Fällen wird dieser noch mit >Polyvinylchlorid (12.5.11) eingefasst. Im Vergleich dazu etwas weniger umweltbelastend sind Ordner, die mit einer Beschichtung aus >Polyethylen (12.5.6) oder >Polypropylen (12.5.8) versehen sind. Karton im Verbund mit Kunststoff kann jedoch nicht mehr wiederverwertet werden. Eine wirkliche Alternative sind aus ökologischer Sicht unbehandelte Kartonordner. Es gibt sie aus Frischfaser oder aus Recyclingkarton, braun, marmoriert oder schwarz eingefärbt. Wer

Ordner für repräsentative Zwecke benötigt, dem bieten heute bekannte Markenhersteller papierbezogene Kartonordner zum Teil mit Leinenrücken in vielen Farben.

## **Umweltverträglichkeit**

PVC belastet von der Herstellung bis zur Entsorgung die Umwelt erheblich. Bei seiner Entsorgung in der Verbrennungsanlage entstehen grosse Mengen giftiger Salzsäure, die durch teure und aufwendige technische Anlagen aus den Abgasen entfernt werden müssen. Bei den hochtoxischen, chlororganischen Verbindungen ist dies jedoch nur teilweise möglich. Mit Polypropylen beschichtete oder lackierte Produkte sind Verbundwerkstoffe und müssen über den Restmüll/

Hauskehricht entsorgt werden. Sie stellen daher nur einen Kompromiss dar. Unbehandelte Kartonordner, entweder aus bereits rezykliertem oder aus recyclingfähigem Material, sind ökologisch sinnvolle Produkte.

### **In der Praxis**

Kaufen Sie Ordner ihrem Verwendungszweck entsprechend. Ausser einfachen Ringmappen gibt es Ordner in zwei Rückenbreiten und in verschiedenen Formaten. Ältere Exemplare können im Archiv oder in der Registratur noch gute Dienste leisten. Die Möglichkeiten,

Ordner farblich zu unterscheiden, reichen von der bunten Rückenbeschriftung bis zu bunten Rückenschildern. Diese gibt es mit Nass- oder Selbstklebung und auch aus >Recyclingpapier (2.1.1).

### **Entsorgung**

Ordner sollten möglichst häufig wiederverwendet werden. Hat ein Ordner ausgedient, könnte er, so er unbeschichtet ist, in die Altpapiersammlung gegeben werden. Schwierigkeiten bietet aber die Entfernung der Metallteile (>Metall, 12.7.0).

### **Diversicum**

Büroablagensysteme aus Österreich und Deutschland, die mit dem nationalen >Umweltzeichen (11.3.0) gekennzeichnet sind, bestehen u.a. aus 100% Altpapier, wobei ein Mindestanteil aus der Haushaltsammlung stammen muss. Durch den Kauf von Recyclingkartonprodukten fördern Sie die Wiederverwertung von >Altpapier (12.3.3).

# Produkte

## «Ordnungshilfen»

Auf dieser Karte nennen wir Ihnen Ordnungshilfen aus Karton. Abgefragt wurden von uns folgende Kriterien: hergestellt ohne Bleichung, ohne optische Aufheller und ohne Verbundmaterialien, wie es z.B. ein kunststoffbeschichteter Karton ist. Weiter wollten wir wissen, ob der Altpapieranteil mindestens 70% beträgt. Aus den genannten Produkten haben wir nachstehende ausgewählt. Bei allen Produkten, sofern wir Gegenteiliges nicht extra vermerkt haben, liegt der Altpapieranteil bei 100%.

Nummer:	6.3	
Rubrik:	Ordnungshilfen	
Autor/in:	Redaktion	
Datum:	10.5.1999	3.0

### Archiv

#### Fürrer-Ablegeschachteln

- Bezug: • Büro Fürrer AG, 8500 Frauenfeld
- Graukarton mit selbstklebendem Rückenschild

#### Pressel-Ordnungssysteme

- Bezug: • Pressel AG, 9430 St. Margrethen
- Wellpappe mit hohem Altpapieranteil

#### Styroval-Öko

- Bezug: • Spichtig AG, 6422 Steinen
- Ablagesystem aus 100% wiederaufbereitetem Kunststoff

### Hefter

#### Schnellhefter System Bostitch-Fix

- Bezug: • Bostitch AG, 8037 Zürich
- Fachhandel
  - Anfertigung in Recyclingqualität möglich

### Mappe aus 100% Altpapier

#### Aktenmappe aus SWISSCOLOR

- Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg

#### Ökoma-Mappe aus SWISSCOLOR

- Bezug: • Druckerei AG, 5034 Suhr

#### Vielzweckmappe multiMap aus SWISSCOLOR

- Bezug: • Carpentier AG, 8036 Zürich

### **Zeichen- und Heftmappe aus BOLCOLOR**

- Bezug: • Carpentier AG, 8036 Zürich  
▷ mit «Blauem Engel» ausgezeichnet

---

### **Ordnungsmittel**

#### **Ringbuch aus BOLCOLOR**

- Bezug: • Carpentier AG, 8036 Zürich  
▷ mit «Blauem Engel» ausgezeichnet

#### **Ordner**

- Bezug: • Pressel AG, 9430 St. Margrethen  
▷ flache Anlieferung, Hebelmechanik ein-schiebbar, aus Braunpappe ohne Plastik

#### **Verschiedene Ordnungsmittel**

- Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▷ Aktenmappen, Archivschachteln, Ordner  
Ordnerregister, Rückenschilder,  
Sichtmäppchen

#### **Biella-Ordnungsmittel**

- Bezug: • Biella Neher AG, 2501 Biel  
• Fachhandel  
▷ Ordnerücken aus Kunststoff meiden  
  
▷ Ablegeordner, Archivschachteln,  
Einlegemappen, JURA-Mappen, Register,  
Schnellhefter...

### **ELBA-Ordnungsmittel**

- Bezug: • Fachhandel  
▷ verschiedenen Produkte mit «Blauem  
Engel»  
▷ Aktenmappe, Dokumentenmappe, EDV-  
Ordner, Einstellmappen, Hängehefter,  
Hängemappen, Hängeordner, Hänge-  
sammler, Oesenhefter, Pultordner, Schnell-  
hefter, Zeitungsmappen...

#### **Leitz-Ordnungsmittel**

- Hersteller: • Leitz, D-70447 Stuttgart  
Bezug: • Fachhandel  
▷ verschiedene Produkte mit «Blauem Engel»  
▷ Archiv-Ordner, EDV-Ringordner, EDV-  
Schnellhefter, Hängehefter, Hängemappe,  
Hängeordner, Hängesammler, Klemmbin-  
der, Ordner, Register, Ringbücher, Schnell-  
hefter, Sichthüllen

#### **Papero-Ordnungsmittel**

- Bezug: • PAPERO, 5704 Egliswil  
▷ Hängemappen, Hängehefter, Karteikasten,  
Klemmbinder, Mappen, Ordner, Register,  
Ringbücher, Schnellhefter, Sichthüllen...

Alle Adressen der genannten Hersteller und Bezugsfirmen finden Sie in der Rubrik 14, Adressen

# Bürogeräte

Nummer: **7.0.0**  
Rubrik: **Büromaschinen**

Autor/in: **Thomas Schwager**  
Datum: **10.5.1999** 2.1

Ein modernes Büro ist undenkbar ohne einen umfangreichen Maschinenpark. Mit mechanischen Schreibmaschinen könnten die anfallenden Schreibarbeiten allein längst nicht mehr bewältigt werden. Grösse Bereiche der Kommunikation laufen heute auf elektronischem Weg ab. Es wird getippt, gefaxt, photokopiert und archiviert. Vertrauliche Papiere verschwinden im elektrischen Reisswolf. Die Technik automatisiert und digitalisiert immer mehr Bereiche im Büro. Sogar bei so kleinen Handgriffen wie Briefeöffnen oder Heften kommen immer mehr elektrische Arbeitshilfen zum Einsatz.

## **Das Büro – ein «Zwischenlager»?**

Die Lebensdauer von Bürogeräten bewegt sich zwischen drei und fünf Jahren. Gerade Computer werden jedoch in viel kürzeren Intervallen durch immer neue und immer schnellere Generationen abgelöst. Die weiter steigenden Produktions- und Absatzzahlen von Bürogeräten führen schon heute zu akuten Entsorgungsproblemen. Das Büro wird dabei zum «Zwischenlager» auf dem Weg von der Geräteproduktion zur -entsorgung. Vor allem die Hersteller, aber auch die Anwender von Bürogeräten, stehen

hier vor einer grossen Herausforderung. Geplant sind Entsorgungsgebühren, die bereits im Kaufpreis enthalten sind. In der Schweiz ist die Einführung einer solchen Gebühr für Anfang oder Mitte 1993 vorgesehen. Um die Abfallwäme in den Griff zu bekommen (in der Schweiz jährlich zwischen 80'000 und 100'000 Tonnen, inklusive Haushaltsgeräte), sind neue Konzepte zur Wiederverwendung und -verwertung erforderlich. Dazu gehört ein modularer Geräteaufbau, der ein leichtes Auswechseln defekter Bauteile erlaubt. Um auf breiter Basis das Kunststoffrecycling zu ermöglichen, ist es notwendig, die Vielfalt verschiedener Kunststoffe beim Gerätebau drastisch zu reduzieren.

Die Anbieter sollten einen einheitlichen Standard bei den Verbrauchsmaterialien einführen, damit diese gegenseitig austauschbar sind. Zu viele Firmen legen die Geräteentwicklungen darauf aus, die Anwender durch das speziell nötige Verbrauchsmaterial an sich zu binden.

## **Energieverbrauch**

Einige Geräte verbrauchen nicht nur im Betrieb, sondern auch im ausgeschalteten Zustand Strom. Heimliche

Stromfresser sind insbesondere Spannungswandler (Transformatoren) von Kleingeräten. Diese verfügen über eine Leistungsaufnahme von drei bis fünf Watt. Oft sind in einem Büro über 20 dieser Stromverbraucher angeschlossen, was dem Bedarf einer 60-Watt-Glühbirne entspricht. Würden Sie eine 60-Watt-Glühbirne wissentlich ungenutzt brennen lassen? Sicher nicht! Der Spannungswandler hingegen wird als geheimer Stromverbraucher nicht wahrgenommen. (>Stromverbrauch ... im versteckten, 10.4.4). Der Stromverbrauch von angeschlossenen, aber nicht im Betrieb stehenden Geräten lässt sich leicht mit Hilfe von Strommessgeräten überprüfen. Durch den Einsatz von Schaltkreisen mit einer zentralen automatischen Schaltuhr kann Strom gespart werden. So können Sie alle Geräte im Büro über Nacht und während Wochenenden/Ferien ganz vom Netz trennen. Für einzelne besonders energiefressende Geräte (>Telefax, 7.4.1, >Kopiergerät, 7.1.1) lohnt sich auch der Einsatz individueller Schaltuhren. Noch einfacher: Stecker ziehen!

### **Graue Energie**

Geräte verbrauchen nicht nur Energie im Betrieb, sondern auch bei deren Herstellung – die sogenannte >graue Energie (10.4.1). Diese kann bei einige Produkten sogar höher liegen als alle im Einsatz verbrauchte elektrische Energie. Als Faustregel gilt: pro Franken bzw. acht Schilling Kaufpreis stecken zwei bis drei Kilowattstunden grauer Energie im Gerät.

### **Bürogeräte – nicht mehr als nötig**

Das billigste und energiesparendste Gerät ist jenes, das Sie nicht anschaffen. Überlegen Sie vor jedem Kauf, ob ein neues Gerät in Ihrem Arbeitsalltag wirkliche Vorteile bringt. Ist ein altes oder defektes Gerät nicht doch noch reparierbar? Erst wenn eine Reparatur teurer zu stehen kommt als ein Neukauf (bei gleichem Leistungsumfang), sollten Sie sich für die Neuanschaffung entschliessen. Versuchen Sie, ein ersetztes, aber noch funktionstüchtiges Gerät innerhalb des Betriebs weiter sinnvoll einzusetzen, um Neuanschaffung einzusparen. Setzen Sie das leistungsfähigste Modell (Computer!) an jenem Arbeitsplatz ein, wo es auch wirklich benötigt wird.

### **Beim Kauf beachten**

Welchen Anforderungen muss Ihr Gerät entsprechen? Brauchen Sie die zusätzlichen Optionen wirklich? Bevorzugen Sie ein zentrales, leistungsfähiges Gerät (Telefax, Kopierer, Laserdrucker) anstelle mehrerer kleiner an individuellen Arbeitsplätzen. So sparen Sie Geld und Energie, brauchen nur Verbrauchsmaterial für ein Gerät einzukaufen und vermeiden Lärm- und Geruchsemissionen am Arbeitsplatz.

Mit einem neuen Gerät kaufen Sie auch eine Menge Verpackung ein. Vereinbaren Sie mit dem Händler eine Rücknahme oder verwenden Sie diese wieder für eigene Zwecke. Wenn Sie die Originalschachteln aufbewahren, fällt Ihnen ein Umzug leichter. So ist es auch einfacher, beim Weiterverkauf einen Käufer zu finden, was die Lebensdauer des Produktes verlängert.

# Kopiergerät

Nummer:	<b>7.1.1</b>
Rubrik:	<b>Büromaschinen</b>
Autor/in:	Thomas Schwager
Datum:	10.5.1999 1.0

Kein Bürobetrieb kommt heute ohne Kopiergerät aus. Auch in den Schulen haben Kopien die Wachsmatrizen endgültig verdrängt. Die neue Technik trat ihren Siegeszug in den 50er Jahren an. Bereits im Oktober 1938 gelang es dem Ingenieur Chester Carlson in New York zum erstenmal, von Hand geschriebene Zahlen und Wörter ohne aufwendige Umwege exakt zu kopieren. Neun Jahre später wurden die ersten funktionsfähigen Maschinen unter der Typenbezeichnung «Xerox» (griechisch «xeros» = trocken) auf den Markt gebracht.

Die Kopierleistung der ersten Kopierergeneration steigerte sich rasant. Schon kleinere Geräte verfügen heute in der Standardausführung über Extrafunktionen wie automatisches doppelseitiges Ko-

pieren (Duplex), Heften und Sortieren. Grössere Maschinen sind sogar in der Lage, eine fixfertig geheftete Broschüre auszugeben. Mehr und mehr kommt auch Farbe aufs Papier.

## Materialien/Funktion

Kopierer setzen sich aus einer Vielzahl von Kunststoffen und >Metallen (12.7.0) zusammen. Gerade bei neueren Geräten nimmt die Steuerungselektronik einen immer grösseren Raum ein - mit den entsprechenden Entsorgungsproblemen (>Computer- und Elektronikgeräteentsorgung, 8.4.4).

Wichtigster Bestandteil des Kopiergeräts ist die Photoleitertrommel. Diese ist vor allem bei Hochleistungskopierern oft mit dem giftigen Metall Selen beschichtet. Selen oxidiert langsam in die Umwelt

und kann die Schleimhäute reizen. Ältere Geräte enthalten noch Photoleiter auf Cadmium-Sulfat-Basis, neuere Systeme hingegen arbeiten mit Zinkoxid-Masterbändern oder mit einem Aluzylinder, der mit harmloserem organischem Photoleitermaterial (OPC) oder Zinkoxid beschichtet ist.

Beim Kopiervorgang wird von der Vorlage ein Bild auf die Trommel gespiegelt. Wo Licht auf die elektrisch aufgeladene photoleitfähige Schicht trifft, entlädt sich die Spannung. Die negativ geladenen Teile des latenten (noch unsichtbaren) Bildes ziehen den positiv geladenen Toner an. Der Toner bleibt nur an den geladenen Stellen haften - das Bild wird sichtbar. Das Papier übernimmt den Toner von der Trommel, worauf das Bild in einem zweiten Schritt durch Druck und Hitze dau-



erhaft fixiert wird. Ein Schaber scheidet den noch auf der Photoleitertrommel haftenden Resttoner ab, der in einen Sammelbehälter gelangt. Der nächste Kopierdurchlauf beginnt mit einer erneuten negativen Aufladung der Trommel.

Photoleiter sind lichtempfindlich. Wenn sie nur während einer Minute direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, genügt auch eine Ruhepause von 24 Stunden nicht zur einer vollständigen Wiederherstellung der Photoleitfähigkeit. Bewahren Sie daher nicht verwendete Trommeln in den entsprechenden Schutzbehältern an einem trockenen, gut belüfteten Ort auf.

Kopierer verbrauchen nur 22 Prozent ihres Stromverbrauchs im Betriebszustand. Mehr als die Hälfte (53%) geht im Standby-Betrieb durch den Stromzähler, weitere 25 Prozent im ausgeschalteten Zustand (Berechnungsbasis: ein Kopiervolumen von 500 Seiten pro Tag).

## **Gesundheitsverträglichkeit**

### • Ozon:

Bei der Aufladung der Trommel mit bis zu 10'000 Volt entsteht >Ozon (12.2.5) - ähnlich wie bei Blitzschlag in einem Gewitter. Dieser Stoff ist ein starkes Reizgas, das die Atemwege, Schleimhäute und Augen angreift. Häufige Erkältungen, Kopfschmerzen und Augenbrennen können die Folgen sein. Als Grenzwert hat sich eine maximale Arbeitsplatzkonzentration von 0,1 ppm (MAK-Wert, parts per million, entspricht 0,2 mg/ m<sup>3</sup>, >Grenzwerte, 11.2.0) durchgesetzt.

Die Geruchsgrenze von Ozon liegt bei 0,02 mg/m<sup>3</sup>. Schon wer während 30 Minuten einer Konzentration von 0,2 mg/m<sup>3</sup> Ozon ausgesetzt ist, kann eine Nasen- und Rachenreizung feststellen. Nach der Meinung einiger Fachleute ist aufgrund neuer Erkenntnisse der jetzt gültige MAK-Wert zu hoch angesetzt. Er sollte daher auf 0,01 mg/m<sup>3</sup> (0,05 ppm) gesenkt werden. Der Emissionsgrenzwert des «Blauen Engels» (>In

der Praxis, siehe Rückseite) liegt mit 0,04 mg/m<sup>2</sup> also relativ hoch. In allen modernen Geräten sind heute Aktivkohlefilter eingebaut. Diese lassen aber in ihrer Effektivität mit der Zeit stark nach und müssen daher regelmässig ausgewechselt werden. Eine gute Wartung ist also wichtig.

Achtung: Lassen Sie sich durch die verschiedenen Masseinheiten für Ozon- und Staubemissionen nicht verwirren:

ppm = parts per million  
ppb = parts per billion  
0,001 ppb = 1 ppm  
1 ppm = 2 mg/m<sup>3</sup>

### • Staubemissionen Toner:

Umstritten ist auch die Belastung der Gesundheit durch den Trocken-toner. Dieser besteht aus Russ, thermoplastischen Kunstharzen und Eisenoxidfarben. Die genaue Zusammensetzung gehört zu den grossen Firmengeheimnissen, die nicht einmal die zuständigen Marketingverantwortlichen kennen. Forscher der Universität Texas legten 1980 Laborergebnisse vor,

die dem Tonerbestandteil Nitropyren krebserregende Eigenschaften nachwiesen. Dieser Stoff ist heute nach Angaben der Hersteller nicht mehr enthalten.

Bei der Fixierung des Toners mit einer Erhitzung auf bis zu 200°C kommt es zur Verdunstung des Tonerharzes. Durch Verunreinigungen im Russ können dabei polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe freiwerden. Auch diese werden verdächtig, krebserregend zu sein.

Der durch den Kopierbetrieb in die Luft gelangte elektrostatisch aufgeladene Tonerstaub kann die Lungen belasten. Zweikomponenten-Toner besteht aus 5 bis 15 Mikrometer grossem Feinstaub, während beim Einkomponenten-Toner die Teilchengrösse 10 bis 30 Mikrometer beträgt. Durch die ebenfalls grössere Dichte fällt er schneller zu Boden. Zweiter Vorteil: Einkomponenten-Toner verbraucht sich fast völlig. Damit fällt kaum Resttoner an, so dass während der typischen Gebrauchsdauer eines Kopierers der entsprechende Auffangbehälter nie geleert werden muss – Anwender/-

innen und Servicepersonal kommen so mit dem Resttoner nicht in Berührung.

Flüssigtoner sind heute kaum noch im Einsatz. Die festen Bestandteile waren dabei mit einem Lösungsmittel vermengt – aufgrund der Kohlenwasserstoffemissionen war diese Tonerart problematisch.

Wie gesundheitsschädigend der Umgang mit Toner und dem Kopierer allgemein wirklich ist, lässt sich abschliessend nicht beurteilen. Potentiell gefährdet ist in erster Linie das Servicepersonal (Mechaniker). Sorgen Sie vor, indem Sie Geräte auswählen, die problemlos Wechseln des Ersatztoners ermöglichen (geschlossene Toner-systeme, nach Tonerwechsel Hände waschen! ). Eine gute Belüftung senkt die Ozon- und Staubbelastung. Ziehen sie einen grossen zentralen Bürokopierer mehreren Arbeitsplatzgeräten vor.

Auch >Lärm (9.4.0) beeinträchtigt Ihr Wohlbefinden. Funktionen wie Sorter und automatisches Heften sind nur mit zusätzlicher Lärmbelastung zu erkaufen. Berück-

sichtigen Sie dies bei der Typen- und Standortwahl!

### **In der Praxis**

Das Umweltzeichen «Blauer Engel» des deutschen Umweltbundesamtes wird nun auch an Kopiergeräte verliehen. Die Anbieter müssen dabei folgende Werte gewährleisten, die auch in der Bedienungsanleitung detailliert aufgeführt sein müssen:

- Photoleitertrommeln:  
Zinkoxid, Silizium oder organische Verbindungen,  
Selentrommeln nur, wenn diese zur Wiederverwendung/-verwertung aufgearbeitet werden
- Staubemission max. 0,25 mg/m<sup>3</sup>
- Ozonemission max. 0,04 mg/m<sup>3</sup>
- kein Flüssigtoner
- Lärm: bis 30 Kopien/Minute 65 dB(A)  
bis 50 Kopien/Minute 73 dB(A)  
über 50 Kopien/Minute 81 dB(A)  
keine Impulslärmspitzen über 5 dB(A)
- recyclingpapierfähig
- Toner: darf keine Stoffe enthalten, die als
  - ▷ giftig
  - ▷ krebserregend
  - ▷ mutagen

(Erbgutveränderungen)

▷ teratogen (Missbildungen) eingestuft sind.

- Resttoner:  
Rücknahme und entsprechende Entsorgung bei der Wartung, um Staubemissionen zu vermeiden
- Stromverbrauch: nur Deklarationspflicht

Innerhalb der mit dem «Blauen Engel» ausgezeichneten Geräte gibt es grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Werten. Aufgrund der Deklarationspflicht haben Sie es in der Hand, sich für das umwelt- und anwenderfreundlichste Modell zu entscheiden, das Ihren Ansprüchen am besten gerecht wird.

- Energie: Installieren Sie bei der Steckdose für Ihren Photokopierer eine Schaltuhr, die das Gerät über Nacht und den Wochenenden automatisch vom Stromnetz trennt. Die dadurch erzielte Kosteneinsparung amortisiert die Uhr schon nach etwa einem Jahr. Bei rund 200'000 in der Schweiz im Betrieb stehenden Kopierern ergäbe dies eine Einsparung von 30 Millionen kWh – das entspricht dem Strom-

verbrauch eines Dorfes mit 6000 Einwohnern. Nutzen Sie konsequent eine allenfalls vorhandene Stromspartaste (Standby-Betrieb).

### **Ersatzmöglichkeiten**

Für grössere Auflagen ab mehreren hundert Exemplaren bietet sich der >Rotationssiebdruck (7.1.2) an. Prüfen Sie ab 1000 Exemplaren, ob Sie nicht besser einen Druckauftrag erteilen wollen. Wenn Sie über eine Hausdruckerei verfügen, lohnt es sich bereits bei wenigen hundert Exemplaren.

### **Entsorgung**

Bei allen mit dem «Blauen Engel» ausgezeichneten Geräten ist eine sachgerechte Aufarbeitung und Entsorgung der Bildübertragungstrommel auf Selenbasis garantiert – zumindest in der Bundesrepublik Deutschland. Geben Sie sich bei Kaufverhandlungen nicht mit weniger zufrieden und erkundigen Sie sich bei Ihrem Händler auch genau, was mit dem Altgerät insgesamt passiert. Einige Anbieter nehmen ausgediente Kopierer zurück, die sie in eigenen Recyclingzentren auseinandernehmen und die noch funktionstüchtigen Bestandteile in

neuen Geräten wieder einbauen. In der Regel können aber nur markeneigene Geräte zurückgenommen werden.

Der Kunststoff von Resttonerbehältern lässt sich aufarbeiten. Der Resttoner findet als Farbgranulat (Granulat = Körnchen) in der Farbindustrie Verwendung. Je nach Kopierertechnologie fällt auch Silikonöl an, das beim Service als Altöl entsorgt werden muss.

### **Einsatz von Recyclingpapier**

Alle mit dem «Blauen Engel» ausgezeichneten Geräte können Recyclingpapiere verarbeiten. Aber auch bei den meisten anderen werden Sie kaum Schwierigkeiten haben, auch wenn das gewisse Anbieter noch nicht wahrhaben wollen. Die Qualität der Recycling-Kopierpapiere (>Kopierpapier, 2.1.5) hat sich in den letzten Jahren weiter verbessert. Einzig bei der Duplexfunktion (Kopieren von Vorder- und Rückseite in einem Durchgang) können bei schnellaufenden Hochleistungskopierern Schwierigkeiten auftreten. Recyclingpapiere reagieren etwas stärker auf die Hitze bei der Tonereinbrennung. Das kann zu

einer Wellung des Blattes führen, was bei schlecht eingestellten Geräten zu Papierstaus oder Quetschfaltenbildung führen kann. Auch der Tonerverbrauch liegt bei der Verwendung von Recyclingpapieren nur unwesentlich höher.

Nach Untersuchungen der deutschen Bundesanstalt für Materialprüfung ist die Verarbeitungsfähigkeit von Recyclingpapier aber nicht von den technischen Leistungen des Gerätes abhängig. Es liegt vielmehr an der richtigen Einstellung – auch des Anwenders gegenüber dem Recyclingpapier.

Die Opazität (Undurchsichtigkeit) der Recyclingpapiere ist durchwegs besser als jene von holzfreien Papieren. Die Rückseite schimmert also nicht durch. Zudem führt die dunklere Papierfarbe zusammen mit dem schwarzen Toner zu einem für die Augen angenehmeren Kontrast. Häufig wird chlorfrei gebleichtes Papier unter der Bezeichnung «Umweltschutzpapier» oder «Umweltpapier» beworben. Lassen Sie sich nicht von derartigen Werbeaussagen verwirren! Der Einsatz chlorfreier Papiere ist nur sinnvoll, wenn sie als Kopier-

vorlage (Original) dienen. Sie sind keine Alternative zu gerätetauglichen Kopierpapieren aus 100% Altpapier! Aufgrund der steigenden Nachfrage bieten einige Gerätehersteller solche unter eigenen Markennamen an.

Die Archivbeständigkeit von Recyclingpapieren übersteht auch Aufbewahrungsfristen von 30 bis 50 Jahren. Da nach Untersuchungen von Kopiergeräteherstellern sowieso 80 Prozent aller erstellten Kopien innerhalb von Tagen im Abfall landen, dürfte nur noch ein sehr kleiner Bedarf an weissen, chlorfrei gebleichten Papieren am Kopiergerät zum Einsatz kommen.

### **Diversicum**

In der Schweiz wurden 1991 über 10 Milliarden Kopien erstellt, Laserdrucker ausgenommen. Für die Herstellung eines einzigen Blattes (konventionelles Kopierpapier) müssen bis zu 40 Wh Energie aufgewendet werden (im Gegensatz dazu bei Recyclingpapieren «nur» etwa 12 Wh). Per Wasserverbrauch liegt pro Blatt bei bis zu sieben Dezilitern (Recyclingpapiere 0,1 bis 1 dl). Ein monatliches Kopiervolu-

men von «nur» 1400 Blatt entspricht somit dem Fassungsvermögen eines Würfels mit einem Meter Kantenlänge. Wenn Sie Recyclingpapiere verwenden, liegt die Kantenlänge im besten Fall bei knapp 25 cm: der Würfel enthält kaum 20 Liter Wasser.

Diese Rechnung zeigt, dass stromsparende Geräte zwar wichtig sind, wichtiger aber ist die Papierwahl zusammen mit einem überlegten, sparsamen Einsatz des Kopiergerätes. Benutzen Sie Vorder- und Rückseite (Duplexfunktion). Verkleinern Sie Kopien für Archivzwecke. So finden vier A4-Seiten auf einem einzigen Blatt Papier Platz. Benutzen Sie Rückseiten von Fehlkopien als Notizpapier.

Österreich erarbeitet zurzeit Richtlinien zur Vergabe des nationalen Umweltzeichens für Kopiergeräte. Zu erwarten und zu hoffen ist, dass die Latte für Hersteller höher angelegt wird als in Deutschland.



# Rotationssiebdruck

Nummer:	7.1.2
Rubrik:	Büromaschinen
Autor/in:	Thomas Schwager
Datum:	10.5.1999 1.0

>Kopiergeräte (7.1.1) haben in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht: tiefere Ozon- und Energiewerte bei immer höheren Leistungsdaten. Die hohe Kopierleistung dieser Geräte hat dazu geführt, dass vor allem in grösseren Betrieben so hohe Auflagen kopiert werden (interne Rundschreiben, Werbebriefe, Preislisten), für die sich eigentlich bereits der Gang zur Druckerei lohnen würde. Nicht nur aus Kostengründen, sondern auch der Umwelt zuliebe. Schon bei rund 1000 Exemplaren schneidet eine Druckmaschine besser ab als der Kopierer. Da es aber so schnell und einfach von der Hand geht und die Kosten beim Kopiervorgang nicht gleich deutlich werden, steigt das Kopiervolumen von Monat zu Monat an, bis dann der Kauf eines noch leistungsfähigeren Gerätes oder eines Zweitkopierers ins Auge

gefasst werden muss.

## Materialien/Funktion

Seit Herbst 1990 bietet sich der Rotationssiebdrucker – auch digitaler Schablonendrucker genannt – als Alternative an. Dieses Gerät unterscheidet sich äusserlich kaum von einem grösseren Kopierer. Es verbindet die Vorteile moderner Kopierer mit jenen des Vervielfältigungsverfahrens mit der Wachsmatrize, das viele noch aus ihrer Schulzeit in Erinnerung haben. Nachdem ein Scanner die Vorlage digitalisiert hat, wird das Bild durch einen Thermodruckkopf auf ein Master (Bildträger) übertragen, das dann auf eine Druckwalze gespannt wird. Wie beim Siebdruck drückt diese die Druckfarbe durch die eingebrannten Löcher des Masters auf das Papier. Das Master besteht zu drei Vierteln aus einem Trägerpapier aus Bananenstauden-

fasern mit aufgetragener Polyester-schicht. Im Gegensatz zu Offsetfilmen lässt sich der Bildträger jedoch nur einmal verwenden. Bei jedem Wechsel der Kopier- bzw. Druckvorlage wird das Master selbsttätig von der Drucktrommel gelöst und in einen Sammelbehälter ausgeworfen. Die Farbpigmente sind in einer Wasser-in-Öl-Emulsion enthalten, wobei der Wasseranteil 70% beträgt. Neben Schwarz ist auch der Druck in Rot, Grün, Blau oder Gelb möglich, wobei für jede Farbe ein separater Druckzylinder verwendet werden muss. Ein Mehrfarbendruck in einem Durchlauf ist nicht möglich.

Der Rotationssiebdrucker «verdaut» neben Recyclingpapieren auch problemlos – im Gegensatz zu Kopierern – Papierstärken von bis zu 210 g/m<sup>2</sup> in den Formaten von A6 (Postkarte) bis A3 sowie Cou-

verts. Einzige Einschränkung: bei grossflächigem Farbauftrag kann es je nach Papierqualität vorkommen, dass das nächstfolgende Blatt in der Ablage auf der Rückseite etwas Farbe aufnimmt. Das lässt sich aber durch Reduzieren der Druckgeschwindigkeit vermeiden bzw. vermindern.

### **Umweltverträglichkeit**

Da die Bildfixierung nur durch Druck und nicht durch Einbrennen von Farbpartikeln wie beim Kopieren erfolgt, liegt der Energieverbrauch um etwa das Zwanzigfache tiefer. Der Druckzylinder muss auch nicht temperiert werden, so dass der energieverbrauchende Standby-Betrieb (>Stromverbrauch... im versteckten (10.4.4)) entfällt. Das Gerät lässt sich problemlos zwischen den einzelnen Druckaufträgen ausschalten, ohne dass dann beim Wiedereinschalten auf die Betriebsbereitschaft gewartet werden muss.

Der deutsche TÜV (Technischer Überwachungs-Verein) bewertet sowohl die Druckfarben als auch die Masterfolie als ökologisch unbedenklich. Die Farben sollten aber aufgrund ihres Ölgehalts ihrer Be-

stimmung gemäss auf das Papier und nicht ins Abwasser gelangen. Die auswechselbaren Farbkartuschen selbst bestehen aus >Polypropylen (12.5.8). Im Gegensatz zum Offsetdruck kommen auch keine problematischen Chemikalien und Lösungsmittel bei der Herstellung der Druckvorlage bzw. Druckplatte sowie der Reinigung des Druckwerkes zur Anwendung.

Die Händler nehmen das Verbrauchsmaterial (Farbkartuschen, Masterhalterungen) zur Wiederverwertung zurück, während sich die verbrauchten Masterfolien problemlos über dem Hauskehricht entsorgen lassen. Die Rotations-siebdrucker weisen rund 60% weniger bewegliche Teile als Kopierer auf. Das bedeutet weniger Wartung und eine einfachere Geräte-entsorgung.

### **Gesundheitsverträglichkeit**

Im Gegensatz zum Kopierer entsteht bei Druckvorgang keine elektrische Spannung. Daher geben Rotations-siebdrucker kein Ozon ab. Auch das Wechseln der Farbkartuschen ist einfacher als bei vielen Kopiergeräten. Weder im Druckbetrieb noch beim Kartuschenwechsel

besteht eine Staubbelastung, da die Farbe ja flüssig aufgetragen wird.

### **In der Praxis**

Die Druckqualität des Rotations-siebdrucks lässt sich je nach Vorlage und Papierqualität mit wenigen Einschränkungen mit jener des Kopierers vergleichen. Bei den Verbrauchsmaterialkosten schneidet der Rotations-siebdrucker im Vergleich zum Kopierer schon ab 20 Kopien besser ab. Eine einzelne Kopie kommt bei einem Druckauftrag von 1000 Exemplaren auf weniger als einen Rappen zu stehen. Wenn Sie die Investition in ein neues Druckgerät scheuen, können Sie auch einen externen Druckservice in Anspruch nehmen. Diese verrechnen bei 1000 Exemplaren inklusive Papier zwischen fünf und sechs Rappen pro Kopie. Wählen Sie entsprechend der Auflage und Ihren Qualitätsansprüchen.

- ▷ Laserdrucker: 20
- ▷ Kopierer: bis 100
- ▷ Rotations-siebdruck\*: ab 50 bis 10000
- ▷ Schnelldruck\*: ab 100Q bis 5000
- ▷ Offsetdruck: ab 1000

\*abhängig von Vorlage und gewählter Papierqualität.

# Personalcomputer

Nummer:	7.2.1	
Rubrik:	Büromaschinen	
Autor/in:	Thomas Schwager	
Datum:	10.5.1999	1.0

1992 stehen. nach konservativen Schätzungen des Schweizer Marktforschungsinstituts IDC eine knappe Million PCs an Büroarbeitsplätzen und im Heimbereich. Damit kommt auf fast jeden sechsten Einwohner ein Gerät. Ein Ende des Wachstums ist nicht absehbar. Alle zwei bis drei Jahre kommt eine neue Rechnergeneration auf den Markt, was die Nachfrage weiter ankurbelt. Computer, die vor wenigen Jahren noch ausgesprochen teuer waren, werden heute zu Restpostenpreisen losgeschlagen.

## **Umweltverträglichkeit**

Die Umweltbelastung durch den Computer fällt wie bei allen elektronischen Geräten bei der Herstellung und Entsorgung an (>Computer- und Elektronikgeräte-entsorgung, 8.4.4). Die verschiede-

nen Komponenten enthalten Kunststoffe (vor allem ABS), Eisen, Aluminium und verschiedene Legierungen. Die zunehmende Miniatürisierung gibt bei der Zerlegung ausgedienter Geräte und Leiterplatten zusätzliche Probleme. Die Wiederverwendung und -verwertung von Einzelteilen wird erschwert. Die im Gerät enthaltene >graue Energie (10.4.1 ) dürfte zudem etwa gleich hoch sein wie jene, die im Verlauf der gesamten Betriebsdauer benötigt wird.

Der Energieverbrauch moderner Computer ist bei gleicher Rechenleistung wesentlich kleiner als jener von älteren Geräten. Da aber die Gesamtanzahl von PCs weiter steigt und sich auch die Rechenleistung innerhalb weniger Jahre immer wieder verdoppelt, hat sich der Energieverbrauch netto über die

letzten Jahre nur wenig verändert. Es ist jedoch schwierig, die Entwicklung des Stromverbrauchs im Computerbereich vorauszusagen. PCs werden zunehmend im Netzbetrieb eingesetzt, was zusätzliche Geräte (Netzserver) bedingt. Andererseits können durch energiesparende Peripheriegeräte (>Tintenstrahldrucker, 7.3.1 ) noch grosse Sparpotentiale ausgeschöpft werden.

>Laptop-Computer (7.2.3) haben gezeigt, was sich durch ein intelligentes Energiemanagement erreichen lässt. Diese schalten selbständig nicht benötigte Geräteteile wie Bildschirm und Harddisk aus, um sie bei erneuter Tastaturbedienung oder Zugriff wieder einzuschalten. Laptops verbrauchen bei gleicher Leistung bis zu dreimal weniger Strom als ein vergleichbares

Tischgerät Dieser Vorteil geht durch den hohen Energieeinsatz bei der Herstellung von >Batterien und Akkus (5.1.1) wieder verloren, ganz zu schweigen von der >Batterieentsorgung (8.4.3). Trotzdem lassen sich die entwickelten Stromspartechniken auch in Tischgeräten einsetzen.

### **Gesundheitsverträglichkeit**

Die Arbeit an Bildschirmarbeitsplätzen kann durch mehrere Faktoren zur Belastung werden (>Bildschirm, 7.2.2). Die grösste Lärmbelästigung am Computerarbeitsplatz geht von Nadeldruckern aus (>Drucker, 7.3.0).

Es gibt auf dem Markt jedoch auch Rechner, die durch den eingebauten Ventilator zur Lärmquelle werden. Mit dem Einbau eines leiseren Ventilators können Sie Abhilfe schaffen. Durch einen Temperatur-

fühler gesteuerte Ventilatoren empfehlen sich nicht, da das dauernde selbständige Ein- und Ausschalten ebenfalls stören kann.

### **In der Praxis**

Schalten Sie Ihren Computer bei Arbeitsbeginn erst dann ein, wenn Sie ihn wirklich benutzen. Diese Regel gilt natürlich auch für andere Bürogeräte. Entgegen anderslautenden Gerüchten schadet häufigeres Ein und Ausschalten dem Gerät nicht. Es lohnt sich also, auch dem digitalen Kollegen über Mittag eine Pause zu gönnen.

### **Beim Kauf beachten**

Ist ein Altgerät vorhanden, klären Sie vor einer Neuanschaffung ab, ob sich dieses nicht mit einem neuen Prozessor aufrüsten lässt, um die nötige Leistungsklasse zu erreichen. Sie sparen so eine Menge graue Energie, die im Altgerät

steckt. Die Anschlusswerte der Computer sollten in Ihre Kaufentscheidung miteinbezogen werden. Innerhalb der gleichen Leistungsklassen können sich Unterschiede von zwischen einem Fünftel und einem Drittel ergeben: Fragen Sie nach Geräten mit eingebautem Energiemanagement. Netzwerksoftware sollte so ausgelegt sein, dass, sie den einzelnen Benutzern ein leichtes Ein- und Ausschalten ihrer Workstations ermöglicht.

Gönnen Sie Ihrem Bildschirm ein Programm, das ihn bei Nichtgebrauch automatisch abdunkelt – so vermeiden Sie auch, dass sich «Geisterbilder» einbrennen und die Lebensdauer der Bildröhre verkürzen. Schalten Sie nicht benötigte Peripheriegeräte wie Drucker, Scanner oder Modems bei Nichtgebrauch konsequent ab.



# Bildschirm

Nummer:	7.2.2	
Rubrik:	Büromaschinen	
Autor/in:	Thomas Schwager	
Datum:	10.5.1999	1.0

Die rasant steigende Zahl von Bildschirmgeräten hat den Arbeitsschutz überrollt. So stehen in Österreich 400'000 bis 450'000 Terminals (ohne Heimbereich), während nur Dänemark mehr Geräte pro Kopf der Bevölkerung aufweist als die Schweiz.

Dem Bildschirm kommt als Schnittstelle zwischen Computer und Mensch im modernen Büro eine grosse Bedeutung zu. Von einem optimal eingerichteten Bildschirmarbeitsplatz hängt das Wohl und Wehe des Büroalltags ab. Herzstück des am weitesten verbreiteten Bildschirms ist eine Kathodenstrahlröhre, die unter Hochspannung einen steuerbaren Elektronenstrahl erzeugt. Dieser regt den Bildschirmphosphor zum Leuchten an – das Bild entsteht.

## Materialien/Inhaltsstoffe

Fernseher, Haartrockner und Computergehäuse haben eine Gemeinsamkeit: dem verwendeten Kunststoff sind 10 bis 14% Flammschutzmittel beigemischt. Problematisch sind besonders Chemikalien aus der Gruppe der polybromierten Diphenylether (PBDPE). Bei einem Brand bilden sich bromierte Dibenzofurane (PBDF, dioxinähnlicher Stoff), die in die Luft gelangen. Eine Untersuchung der Hamburger Umweltbehörde ergab im April 1989, dass die PBDF bereits im Normalbetrieb verdampfen. Da sich diese Stoffe im Körper ansammeln, ist bereits bei geringsten Mengen Vorsicht geboten.

Die fraglichen Flammschutzmittel werden von einigen Bildschirmherstellern nicht mehr eingesetzt.

Es besteht jedoch keine systematische Übersicht darüber, welche Produkte gefährdend sind und welche nicht. Eine unnötige Belastung durch giftige Gase lässt sich durch gutes, häufiges Lüften vermeiden. Sorgen Sie dafür, dass Lüftungsschlitze der Geräte nicht zugedeckt sind: die entstehende höhere Temperatur fördert den Giftausstoss.

Die Bildröhre selbst enthält unter anderem Gallium, Arsen, Zink und Phosphor. Der Anteil dieser Stoffe ist zu hoch, als dass die Bildröhre in die Altglasverwertung gelangen könnte. Sie gilt darum als Sondermüll. Die >Computerentsorgung (8.4.4) ist weitgehend ungelöst.

## Gesundheitsverträglichkeit

Forschungsergebnisse aus vielen Ländern zeigen, dass gesundheitli-

© by Karteikasten Büroökologie

che Beschwerden von Bildschirmbenutzern nicht auf Einbildung beruhen. So kommt eine von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz in Dortmund durchgeführte Studie zur Bildschirmarbeit zu folgenden Ergebnissen:

- zwei Drittel der Beschäftigten leiden regelmässig unter Kopfschmerzen
- 60% klagen über Beschwerden des Bewegungs- und Stützapparates
- 40% geben Augenbeschwerden zu Protokoll
- je länger am Bildschirm gearbeitet wird, desto häufiger treten die Beschwerden auf, bei Frauen generell öfters als bei Männern.

Die Beschwerden sind in erster Linie auf Zwangshaltungen des Stützapparates durch ergonomisch falsch eingerichtete Arbeitsplätze und monotone Arbeitsabläufe zurückzuführen.

Besonders exponiert bei der Bildschirmarbeit sind natürlich die Augen. Die spezielle Belastung entsteht durch mehrere Faktoren wie relativ kleine Buchstaben und gerin-

ge Kontraste, Spiegelungen, Flimmern und eine nicht ideal gelöste >Beleuchtung (9.2.0). Häufiger Blickwechsel zwischen Vorlage und Bildschirm, Anpassung an das Helligkeitsniveau (Adaption) und die Entfernung (Akkommodation) strapazieren die Augenmuskulatur. Bei reinen Datenerfassungsarbeitsplätzen gehören 2000 bis 6000 Blick- und Kopfbewegungen pro Stunde zum Bildschirmalltag.

Aus arbeitsmedizinischer Sicht zweitrangig sind jene Gefahren, die der Bildschirmstrahlung zugemessen werden. 1988 hielt die IPA (International Radiation Protection Association) zur Bildschirmstrahlung fest, dass mit keinen gesundheitlichen Risiken zu rechnen sei. So lässt sich ionisierende Strahlung (Beta- und Röntgenstrahlung) bei modernen Geräten aufgrund der tiefen Werte gar nicht mehr nachweisen. Unbekannt sind jedoch mögliche negative Einflüsse auf den Menschen durch vermutete Kombinationswirkungen verschiedenartiger Strahlungen. Umstritten ist nach wie vor eine direkte Gefähr-

dung für Schwangere beziehungsweise deren Baby, da verschiedene Studien zu unterschiedlichen Resultaten kommen. Sicher besteht aber eine indirekte Gefahr durch die der Schwangeren aufgezwungene Sitzhaltung und durch den Stress, der schon allein durch die Angst vor einer möglichen Schädigung des werdenden Lebens hervorgerufen werden kann. Ebenfalls zuwenig erforscht sind die Auswirkungen der am Bildschirm auftretenden elektrostatischen Felder auf den menschlichen Körper. Diese sind bei Farbbildschirmen grosser. Die in der Luft enthaltenen und auch statisch geladenen Staubteilchen werden vom Bildschirm mit hoher Geschwindigkeit auf Haut und Augen des Anwenders geschleudert – im Extremfall bis zu 10000 Teilchen/mm<sup>2</sup>, was zu Augen und Hautreizungen führen kann.

Der Bildschirm selbst ist aber nicht der alleinige Faktor dieser Belastung. Eine wesentliche Rolle spielt auch die Luftfeuchtigkeit- (>Luftbefeuchter/ -reiniger, 9.3.1), die Belastung der >Innenraumluft

(9.3.0) sowie das Material von >Bodenbelägen (9.1.1) und >Möbiliar: >9.5.0). Elektrostatische Felder sind jedoch nicht nur bei Bildschirmen, sondern bei allen elektrisch betriebenen Geräten zu finden. Ein Kabelkanal weist deutlich höhere Feldstärken auf als ein moderner Monitor. Dem sollte vermehrt Rechnung getragen werden.

### **In der Praxis**

- **Bildschirm:** Wählen Sie ein Gerät, das eine der Aufgabenstellung angemessene Bildgröße aufweist. Eine wenig gekrümmte Oberfläche vermeidet lästige Lichtreflexe, wobei allerdings gerade die Krümmung die Verzerrung in den Randzonen leicht verringert. Eine Positivdarstellung (dunkle Schrift auf hellem Grund) reduziert viele Beleuchtungsprobleme (>Beleuchtung 9.2.0). Das Gerät sollte dreh- und neigbar sein. Achten Sie auf eine matte Gehäuseoberfläche.

- **Licht:** Stellen Sie Ihren Bildschirm so auf, dass sich keine Lichtquellen darin spiegeln (Lampen, Fenster).

Sorgen Sie für ein ausgewogenes Lichtverhältnis: Ein zu starker Kontrast zwischen der Vorlage und dem Bildschirm ermüdet die Augen. Wenn Kunstlicht eingesetzt werden muss, bevorzugen Sie an Ihrem Arbeitsplatz flimmerfreie Glühlampen oder Echtlicht-Leuchtstoffröhren. Ihr Lichtfarbenspektrum kommt dem der Sonne am nächsten. Bei direkter Beleuchtung müssen die Leuchtkörper blendfrei ausgeführt werden (Prismenabdeckung, Rasterleuchten).

- **Filter:** Falls Ihr Gerät noch nicht über einen eingebauten Bildschirmfilter verfügt, können Sie mit einem externen nachrüsten. Modelle aus Kunststoff oder einem Metallsieb reduzieren nur die Blendung, fangen jedoch verstreute Reflexionen nicht ein, während Qualitätsprodukte die Bildschirmblendungen bis zu 99% reduzieren. Zudem wird das elektrostatische Feld bis zu 98% über ein geerdetes Kabel abgebaut. Antireflexionssprays sind ungeeignet. Diese sind schwer in der erforderlichen Gleichmässigkeit aufzutragen. Gegen das elektrosta-

tische Feld vermögen sie zudem nichts auszurichten.

- **Arbeitsplatz:** Sämtliche Elemente des Bildschirmarbeitsplatzes sollten frei plazierbar sein und sich an den persönlichen Bedürfnissen und Vorlieben des Anwenders orientieren. Das allein genügt aber nicht: vermeiden Sie monotone Arbeitsabläufe und richten Sie Mischarbeitsplätze ein, die neben der reinen Datenerfassung auch andere, nicht bildschirmbezogene Arbeiten zulassen.

- **Programmgestaltung:** Der Computer ist für den Menschen da, nicht umgekehrt. Die Benutzerführung der Software muss so gestaltet sein, dass sich die Anwender leicht orientieren können und immer wissen, wo sie gerade sind. Komplizierte Arbeitsabläufe und Tastenkombinationen bedeuten ein grosses Mass an Stress.

- **Pausen:** Wer stundenlang vor dem 'Bildschirm sitzt, dem hilft auch der beste Bildschirmfilter nicht weiter. Zehn Minuten Pause stünd-

lich ist das Minimum. Organisieren Sie ihren Tagesablauf so, dass Sie nicht zu lange vor dem Computer sitzen müssen.

---

### **Ersatzmöglichkeiten**

Neu auf dem Markt sind Flüssigkristallbildschirme. Diese sind zwar absolut strahlungsfrei, aber (noch) sehr kostspielig. Ihre Entsorgung ist zudem noch problematischer als jene der herkömmlichen Bildschirme.

---

### **Beim Kauf beachten**

Fragen Sie Ihren Händler, ob das Gerät den strengen schwedischen Strahlenwerten entspricht. Bevorzugen Sie Anbieter, die Altgeräte zur umweltgerechten Entsorgung zurücknehmen und sich dazu auch schriftlich verpflichten.

---

### **Diversicum**

Die Gewerkschaft der Privatangestellten gpa in Österreich hat ein umfassendes Handbuch zur menschengerechten Gestaltung der EDV im Büro erarbeitet. Es enthält auch Hinweise zur anwendergerechten Softwaregestaltung (>Literatur, 15.1.1).



# Computerreinigung

Nummer:	7.2.5	
Rubrik:	Büromaschinen	
Autor/in:	Jürg Mani	
Datum:	10.5.1999	1.0

Für die Reinigung von Computer, Tastatur, Bildschirm und Drucker sind im Handel verschiedene Reinigungssets erhältlich. Diese bestehen meist aus einem flüssigen Oberflächenreiniger in einer Sprühflasche, aus Tupfern zur Reinigung der Zwischenräume und getränkten Vliestüchern in vakuumverpackten Beuteln.

Die Reinigungsmittel enthalten zum grössten Teil organische >Lösungsmittel (12.4.0), ganz wenig waschaktive Substanzen (Tenside), Wasser und oft noch Duft- und Farbstoffe. Wie in vielen anderen Bereichen ist auch bei diesen Produkten den Herstellern die genaue Zusammensetzung aus Gründen des Betriebsgeheimnisses nicht zu entlocken.

## Umweltverträglichkeit

Der Unsicherheit über die Umweltverträglichkeit der Inhaltsstoffe kann man vorbeugen. Eine Reinigungsmixtur lässt sich mit einfachen Mitteln selbst zusammenstellen. Das bietet Gewähr, dass überflüssige Duft- und Farbstoffe oder problematische Lösungsmittel nicht enthalten sind, spart Verpackung und damit Abfall und ist erst noch billiger:

- drei Teile Brennsprit (Industrialkohol)
- ein Teil Wasser
- bei hartnäckigen Verschmutzungen wenig (etwa 1%) Spülmittel oder Allzweckreiniger begeben.

## In der Praxis

Beachten Sie bei der Reinigung folgende Grundsätze:

- das Innere von PCs und Zubehör ist tabu!
- Reinigungsmittel nie direkt auf die zu reinigende Oberflächen giessen oder spritzen, sondern stets den Lappen oder die Tupfer befeuchten. Ausnahme: Zerstäuber für den Bildschirm.
- Bildschirm und Bildschirmfilter  
Diese können auf einfache Weise mit einem fusselfreien und saugfähigen Lappen und einem Glas- bzw. Kunststoffreiniger oder der selbst hergestellten Mixtur gereinigt werden. Setzen Sie keine Scheuerlappen ein (Kratzer) !

- Computer-/Druckergehäuse und Diskettenlaufwerk:

Wie die Bildschirme lassen sich auch die PCs und Diskettenlaufwerke aussen mit einem fusselfreien Lappen und der Reinigungsmixtur reinigen. Bei stärkeren Verschmutzungen einige Tropfen Spülmittel beimischen oder einen Kunststoffscheuerlappen verwenden. Wattetupfer eignen sich für die äussere Reinigung der Diskettenlaufwerkschlitze. Dazu lassen sich auch handelsübliche Hygiene-tupfer einsetzen. Befeuchten Sie diese stets mit der Reinigungslösung, damit keine Watteresten in die Schlitze gelangen können. Innen dürfen PCs und Disketten-

laufwerke nur von Fachpersonal gereinigt werden. Dies geschieht beim Service oder bei Reparaturen. Ein allfällig noch bestehender Garantieanspruch erlischt, wenn Sie ein Gerät selbst öffnen! Für die Laufwerke sind auch spezielle Reinigungsdisketten erhältlich. Auch bei regelmässigem Gebrauch des Computers reicht es völlig, diese nur alle paar Monate einzusetzen.

- Tastatur

Die Tastatur ist in der Regel der am schnellsten verschmutzte Teil des Computers. Staub und kleine Schmutzteilchen können sich zwischen den Tasten verfangen.

Zudem übertragen die Hände stets etwas Schmutz und Fett.

Looser Schmutz lässt sich durch Umdrehen und leichtes Schütteln der Tastatur entfernen.

Für den festsitzenden Schmutz wiederum Reinigungsmittel auf einen saugfähigen Lappen geben und die Tasten einzeln abreiben. Vermeiden Sie, dass Reinigungsmittel in die Zwischenräume gelangt.

Sie können der Verstaubung Ihres Gerätes vorbeugen, indem Sie eine Staubschutzhülle verwenden.

# Drucker

Nummer: **7.3.0**  
Rubrik: **Büromaschinen**  
Autor/in: Thomas Schwager  
Datum: 10.5.1999 1.0

**Der beste Computer ist nichts wert, wenn sich die verarbeiteten Daten nicht ausgeben lassen. Dazu wird auf dem Markt eine Vielzahl von Druckern angeboten, die je nach Verwendungszweck auszuwählen sind.**

## **Nadeldrucker**

Den Kinderschuhen entwachsen ist der PC zusammen mit dem Nadeldrucker. Dieser ist fortlaufend weiterentwickelt worden und stellt noch immer die billigste Druckerart dar. Weit verbreitet ist dieser Drucker im Heimbereich.

Im Büro eignen sich Nadeldrucker vor allem auch für die Verarbeitung von Mehrfachgarnituren. Bei der verwendeten Aufschlags- oder Impacttechnik schlagen 9 bis 48 Nadeln auf ein Farbband und bringen so die Tinte auf das Papier. Aufgrund der dabei entstehenden Lärmentwicklung eignen sich Nadeldrucker nur sehr bedingt für

den Einsatz direkt am Arbeitsplatz. Lärmhauben sind nicht nur ziemlich teuer, sondern auch unpraktisch.

## **Laserdrucker**

haben in den letzten Jahren eine immer stärkere Verbreitung gefunden. Ihr Vorteil liegt in der sehr guten Ausgabequalität. Das Funktionsprinzip ist gleich wie beim Kopiergerät – und damit handelt man sich auch die gleichen Nachteile ein.

## **LED Drucker**

Neu auf dem Markt sind die LED Drucker. Bei dieser Technologie übernimmt eine mit LEDs besetzte Schiene über der Trommel die Aufgabe des Laserstrahls. Dadurch

weist die Mechanik weniger bewegliche Teile auf, was das Gerät im Vergleich zum Laserdrucker weniger reparaturanfällig macht. Auch geben LED-Drucker, die über keine Ozonfilter verfügen, im Betrieb weniger Ozon ab als Laserdrucker mit Ozonfilter.

Die mit amorphem Silizium beschichtete Trommel braucht während der gesamten Lebensdauer des Gerätes (etwa 300 000 Druckseiten) nicht ausgewechselt zu werden. Als einziges Verbrauchsmaterial fällt damit Toner an. Die höheren Anschaffungskosten lassen sich durch die Einsparungen von teurem Verbrauchsmaterial amortisieren.

### **Tintenstrahldrucker**

Eine ideale Alternative zum lauten Nadeldrucker und dem energiever-schlingenden Laserdrucker stellen Tintenstrahldrucker dar. Sie liefern eine gute Ausgabequalität vergli-chen mit Laserdruckern, weisen extrem tiefe Energieverbrauchs-werte auf und sind kaum zu hören – auch nicht im Betrieb. Das Verbrauchsmaterial ist zudem im Vergleich zum Laser unproblema-tisch und viel kostengünstiger.

Gelegentliche Testdrucke an Desk-top- und - CAD-Arbeitsplätzen las-sen sich ebenfalls problemlos erstel-len.

Auf den Karten >Tintenstrahl-drucker (7.3.1 ) und >Laserdrucker (7.3.2) stellen wir Ihnen die beiden Systeme näher vor. Nutzen Sie auch die verschiedenen Refill- und Re-cyclingangebote der entsprechen-ten Hersteller (>Farb und Kor-rekturbänder, 7.3.3, >Modulrefill, 7.3.4).



# Tintenstrahldrucker

Nummer:	7.3.1	
Rubrik:	Büromaschinen	
Autor/in:	Thomas Schwager	
Datum:	10.5.1999	1.0

Tintenstrahldrucker verdrängen als Computerausgabegerät mehr und mehr die herkömmlichen Nadel-drucker. Nicht zuletzt mit dem Argument der sehr tiefen Geräusch- und Energieverbrauchswerte gelang es 1990 den Anbietern von Tintenstrahldruckern, 27'000 Geräte in der Schweiz zu verkaufen; für 1995 sagen Untersuchungen sogar einen Absatz von 160'000 Geräten voraus: Die grosse Nachfrage sorgt dafür, dass die Preise moderner Tintenstrahldrucker weiter fallen.

Die erste Generation der Tintenstrahldrucker liess die Tinte als ununterbrochenen Strom aus einer Düse fliessen. Eingetrocknete Tinte verstopfte dabei allzuoft die Druckdüsen. Eine neue Technologie konnte diese «Kinderkrankheit»

ausmerzen. Heute kommt die Tinte tröpfchenweise je nach Bedarf zu Papier (drop on demand). Dabei werden zwei unterschiedliche Techniken angewandt:

- **Keramik-Piezo-Jet**  
Elektrische Wechselfelder erzeugen in einem piezokeramischen Röhrchen oder Plättchen Schwingungen, die einen Über- oder Unterdruck erzeugen und so Tintentropfen durch die Düse drücken. Curie entdeckte 1883 den Piezoeffekt: Dieser beruht auf der elektrischen Aufladung mancher Kristalle durch mechanischen Druck. Umgekehrt lässt sich durch elektrische Felder ein Zusammenziehen bzw. Ausdehnen der Kristalle erreichen.

- **Bubble-Jet**  
Ein Heizelement im Druckkopf erzeugt eine kleine Dampfblase (Bub-

ble), welche die Tinte durch die Düse auf das Papier drückt. Der Druckkopf mit den Düsen ist in der Tintenpatrone integriert. Vorteil: Mit jeder neuen Tintenpatrone verfügt der Drucker wieder über einen neuen Druckkopf. Der Nachteil dabei ist natürlich, dass jedesmal ein eigentlich hochwertiger Bestandteil im Abfall landet, der oft noch nicht ans Ende seiner Gebrauchsdauer gekommen ist.

Heute bieten diverse Firmen Tinten-Nachfüllsets an, dank denen eine Patrone je nach Abnutzungs- bzw. Verschmutzungsgrad des Druckkopfes mehrmals aufgefüllt werden kann. Tintenpatronen ohne eingebauten Druckkopf lassen sich öfters nachfüllen als solche mit. Einer der grössten Hersteller von Tintenstrahldruckern hat inzwischen einen Druckkopf entwickelt, der

doppelt so viel Tinte enthält wie das ursprüngliche Modell es lässt sich jedoch nicht mehr nachfüllen. Absicht des Herstellers ist dabei wohl, sein eigenes Verbrauchsmaterial zu verkaufen, statt dieses lukrative Geschäft Fremdanbietern von Nachfüllsets zu überlassen.

### **In der Praxis**

Die Druckqualität der einzelnen Geräte hängt direkt mit der Düsenanzahl zusammen. Die Elektronik hat dabei bis zu 64 einzelne Düsen zu koordinieren. Geräte mit neun oder zwölf Düsen erreichen gerade die Druckqualität durchschnittlicher Neun-Nadel-Drucker. Geräte mit 24 Düsen und mehr erreichen Druckergebnisse, die nahe an die Qualität von Laserdruckern heranreichen.

- **Papierwahl**

Auch die Papierwahl hat einen Einfluss auf die Druckqualität. Die Fasern von Recycling- und Umweltschutzpapieren sind kürzer und damit saugfähiger als bei Papieren aus Neufasern. Das Schriftbild neigt zum «Verlaufen» oder wirkt unsauber. Im Draft-Modus (Schnellschrift) wird weniger Tinte zugeführt und

das Problem damit umgangen – und erst noch Tinte gespart! Vor dem Einkauf grösserer Posten Papier sollten Sie mit einigen Musterdruckern Erfahrungen sammeln. Das gilt auch für Papiere aus Primärfasern, die ebenfalls nicht alle für den Einsatz im Tintenstrahldrucker geeignet sind.

- **Durchschläge, Endlosformulare**  
Tintenstrahldrucker können mit ihrer Drucktechnik im Gegensatz zu den Nadeldruckern keine Durchschläge erstellen. Formulargarnituren lassen sich also nicht verwenden. Auch Endlospapier ist nicht jedes Tintenstrahldruckers Sache.

- **Kopieroriginale**

Falls Sie auf Ihrem Gerät Kopierunterlagen drucken möchten, empfehlen wir Ihnen die Verwendung von chlorfrei gebleichtem weissem Papier. Für alle anderen Anwendungszwecke lässt sich Recycling- oder Umweltschutzpapier verwenden.

- **Faxoriginale**

Wenn ein Text per >Telefax (7.4.1 )

übermittelt werden soll, kann es bei hochempfindlichen Geräten dazu kommen, dass die graue Papierfarbe als kleine Punkte ebenfalls beim Empfänger ankommt. Die Übermittlung kann dadurch deutlich mehr Zeit beanspruchen – und damit auch Telefonspesen verursachen. Wählen Sie also für diesen Zweck ein helles Recyclingpapier oder aber ein chlorfrei gebleichtes, weisses Papier.

Tintenstrahldrucker sind mehr als nur «Laser» für den «kleinen Mann». Lasergeräte eignen sich für Graphikcomputer-Arbeitsplätze. Gelegentliche graphische Arbeiten oder Probedrucke lassen sich aber problemlos auch auf einem Tintenstrahldrucker erledigen.

### **Beim Kauf beachten**

Bubble-Jet-Drucker sind zwar billiger als jene mit der Piezotechnik. Diese verfügen jedoch über einen dauerhaften Druckkopf, so dass nur die Tinte nachgefüllt werden muss. Dies bedeutet einen kostengünstigeren Unterhalt und weniger Abfall.

# Laserdrucker

Nummer: **7.3.2**  
Rubrik: **Büromaschinen**  
Autor/in: Thomas Schwager  
Datum: 10.5.1999 1.0

Wer seine Korrespondenz im Geschäftsleben in ein gutes Licht rücken will, schafft sich in der Regel einen Laserdrucker an. Tatsächlich verfügen diese über die beste Druckqualität aller auf dem Markt erhältlichen Ausgabegeräte. Diesem Vorteil stehen aber einige gewichtige Nachteile gegenüber, die Laserdrucker eigentlich nur für Anwendungen im Desktop- und CAD-Bereich sinnvoll erscheinen lassen.

Das Funktionsprinzip entspricht jenem der >Kopiergeräte (7.1.1): ein elektronisch gesteuerter Laserstrahl entlädt jene Stellen auf der Oberfläche einer statisch geladenen Trommel, die den Toner (Farbpulver) übertragen sollen.

## **Umweltverträglichkeit**

Neben den Problemen, die bei der Entsorgung des Verbrauchsmaterials (Tonerkartuschen, Lasermodule) als auch des Gerätes selbst anfallen, weisen diese einen hohen Energieverbrauch auf. Schon im Standby-Betrieb benötigt ein durchschnittlicher Laser gleich viel Energie (etwas über 100 Watt) wie ein Computer, der «arbeitet». Im Druckbetrieb übertreffen Laser diesen Wert um das Dreifache. Dieser hohe Verbrauch rührt daher, dass die Heizung zur Fixierung des Toners immer auf einer gewissen Temperatur gehalten werden muss, um ohne grosse Wartezeit (eben Standby) einen Druckbefehl ausführen zu können. Im Verlauf des Druckprozesses kommt es zu Temperaturen zwischen 160 und 180° C. Je schneller ein Laser auf einen Aus-

gabebefehl reagiert und je mehr Kopien pro Minute ausgegeben werden können, desto höher liegt auch der entsprechende Energieverbrauch.

Gerade wegen der anfallenden Abwärme vieler Bürogeräte wie auch Laserdrucker oder Kopierer sind viele Grossbetriebe auf eine leistungsfähige Klimaanlage angewiesen – die natürlich wiederum Energie verschlingt...

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Wie bei den Kopiergeräten entsteht beim Betrieb der Laserdrucker Ozon – mit dem Unterschied allerdings, dass diese Geräte meist unmittelbar beim Arbeitsplatz zu finden sind. Nur bei ungünstigen Rahmenbedingungen (kleiner Raum, schlechter Geräteunterhalt, lange Betriebsdauer) lassen sich gesundheits-

© by Karteikasten Büroökologie

schädliche Ozonkonzentrationen messen. Achten Sie darauf, Dauerarbeitsplätze von Laserdruckern freizuhalten. So lässt sich auch die Belastung durch Staub (Tonerteilchen) und Lärm vermindern.

Für viele Tonermodule gibt es heute Angebote für >Modullrefill (7.3.4), mit dem sich Abfall und Geld sparen lässt.

### **In der Praxis**

- Achten Sie auf eine gute Wartung Ihres Gerätes und das regelmässige Wechseln des Ozonfilters. Installieren Sie den Drucker so, dass ihn mehrere Computerarbeitsplätze gemeinsam nutzen können (Netzwerk). Dadurch ist die Auslastung besser, was wiederum den Energieverbrauch des Standby-Betriebs senkt.

Sparen Sie Energie, indem Sie über Mittag Lasergerät wie auch den Computer selbst ausschalten. Planen Sie den Druck Ihrer Dokumente so, dass der Drucker mehrere Exemplare gemeinsam ausgibt. Auch dies spart Energie, da das Gerät nicht für jeden Druck aufgeheizt

werden muss. 50 Dokumente hintereinander erfordern dann «nur» 0,03 kWh, während die gleiche Anzahl Blätter auf den ganzen Tag verteilt 0,9 kWh, also das Dreissigfache verbrauchen.

### **Ersatzmöglichkeiten**

Für Korrespondenz und gelegentliche Probedrucke im Graphikbereich genügen >Tintenstrahldrucker (7.3.1) vollauf. Diese weisen deutlich tiefere Energieverbrauchswerte auf, was sich auch in der Stromrechnung niederschlägt: Ein Tintenstrahldrucker verbraucht über ein Jahr gesehen bei einer durchschnittlichen Tagesbetriebsdauer von acht Stunden elektrische Energie für nur 3 Fr./50 öS. Ein Nadeldrucker liegt um 2 Fr./30 öS höher, während es der Laser auf stattliche Fr. 34 Fr./530 öS bringt: Tintenstrahldrucker sind im Vergleich zum Laser billiger sowohl in der Anschaffung als auch im wesentlich unproblematischeren Verbrauchsmaterial.

Eine neue Technologie kommt mit den LED-Druckern auf den Markt. Eine über der Trommel liegende

LED-Schiene übernimmt dabei die Aufgabe des Laserstrahls. Vorteile: Die Mechanik ist einfacher und damit weniger reparaturanfällig. Das Gerät gibt kaum Ozon ab und kommt auch ohne Ozonfilter aus.

Am stärksten ins Gewicht fällt jedoch die Tatsache, dass die Trommel des Gerätes aus amorphem Silizium während der gesamten Lebensdauer nicht ausgewechselt werden muss. Einziges Verbrauchsmaterial ist der Toner. Damit lässt sich viel Abfall einsparen ein Modulrefill ist daher nicht nötig. Die höheren Anschaffungskosten gleichen sich durch den billigeren Unterhalt aus.

### **Beim Kauf beachten**

Wenn sich die Anschaffung eines Laserdruckers rechtfertigt, vergleichen Sie die Verbrauchswerte der angebotenen Geräte sowohl im Standby- als auch im Druckbetrieb. Besteht die Möglichkeit des Modulrefills? Nimmt der Händler Ihr altes Gerät zur umweltgerechten Entsorgung zurück?

# ■ Farb- und Korrekturbänder

Die Typenvielfalt im Schreibmaschinen- und Druckerbereich spiegelt sich bei den Farbbändern wider. Es gilt zwischen folgenden Typen zu unterscheiden:

- Gewebefarbbänder

Diese sind mit Farbe getränkt und zeichnen sich durch mehrfache Beschreibbarkeit und damit hohe Ausgiebigkeit aus. Das Band wird sowohl aus natürlichen wie aus synthetischen Materialien hergestellt.

- ▷ Baumwollfarbbänder sind wegen ihrer starken Saugfähigkeit besonders ausgiebig. Die Schriftqualität ist nicht sehr hoch.
- ▷ Seidefarbbänder sind relativ teuer und etwas weniger ausgiebig. Das feine Gewebe ermöglicht das schönste Schriftbild aller Gewebebänder.

▷ Nylonfarbbänder werden wegen ihrer Verschleissfestigkeit auch in EDV-Drucksystemen angewendet. Eine Nachtränkung ist möglich und wird in gewissen Kassetten integriert angeboten. Dadurch kann das Farbband doppelt so lange in der Maschine belassen werden.

- Carbonfarbbänder

Diese farbbeschichteten Folien sind als Einweg-Kassetten im Handel.

▷ Plastik-Carbonfarbbänder übertragen die Farbe dokumentenecht, also unverwischbar, aufs Papier. Der Druckkopf locht die einzelnen Buchstaben aus dem Farbband heraus, was ein scharfes Schriftbild ergibt. So erstellte Unterlagen eignen sich sehr gut als Kopiervorlagen. Es lässt sich durch Radieren oder Überdecken korrigieren. Diese Farbbänder können nur einmal beschrieben

Nummer: **7.3.3**

Rubrik: **Büromaschinen**

Autor/in: **Thomas Schwager**

Datum: **10.5.1999** 1.0

werden. Der Träger besteht aus Polyethylen, die Farbbeschichtung ist nach Herstellerangaben auf Wachsbasis.

▷ Correctable-Farbbänder übertragen die Farbschicht nur auf die Papieroberfläche. Die Schrift lässt sich daher relativ leicht korrigieren.

▷ Multistrike-Farbbänder werden langsamer transportiert, auf dem Band geschieht ein mehrfacher (meist drei- bis fünffacher) Anschlag («Overstrike») an derselben Stelle. Der Träger besteht aus Polyester mit. Kunstharzschicht. Die Schriftqualität liegt zwischen der: von Gewebe- und der von Plastik-Carbonfarbbändern.

- Korrekturbänder

Diese werden zusätzlich zum Farbband in die Maschine eingelegt. Es sind zwei Typen zu unter-

scheiden:

- ▷ Cover-up-Korrekturbänder  
Analog der Korrekturblättchen, die von Hand bei mechanischen Maschinen verwendet werden, überträgt dieses Band seine weisse Schicht aus Kunstharzen, Weichmachern und Weisspigmenten aufs Papier, wo falsch getippte Zeichen überdeckt werden. Sie werden angewendet bei Plastik-Carbon-, Gewebe- und Multistrike-Farbbändern.
- ▷ Lift-off-Korrekturbänder  
Durch erneutes Antippen der falschen Zeichen werden diese durch das Band vom Papier abgehoben. Angewendet werden sie bei den Correctable-Farbbändern. Die Beschichtung setzt sich aus Kunstharzen, Weichmachern und Pigmenten zusammen.

### **In der Praxis**

Carbonbänder sind von ihrer Qualität her für Dokumente und Druckvorlagen nötig. Im sonstigen Alltagsgebrauch können sie durch Gewebefarbbänder ersetzt werden.

Der grosse Materialverschleiss bei den Filmfarbbändern liegt besonders bei der nur einmaligen Ver-

wendung der aufwendigen Farbbandkassetten, die den Farbbandtransport mitbesorgen. Einige Firmen bieten Adapter an, die, einmal in die Schreibmaschine eingesetzt, mit wenigen Handgriffen mit einzelnen Farbbändern bestückt werden können. So lässt sich ohne Aufwand viel Abfall einsparen.

Verbrauchte Gewebefarbbänder lassen sich durch neue ersetzen, wobei das Kassettengehäuse weiterverwendet wird. Dabei gilt es, zwischen rund 400 Farbbandtypen zu unterscheiden. Einige Firmen bieten auch Nachtränkung alter Bänder an. Die Qualität des Schriftbildes ist bei dieser Recyclingmethode nicht sehr gut, da sich das Textilband beim Druck durch die mechanische Belastung abnutzt. Wer eine 500-Gramm-Kassette 50mal nachfüllt, kann der Umwelt 20 kg Abfall ersparen. Noch immer aber landen in der Schweiz etwa zwei Millionen Farbbandkassetten nach einmaligem Gebrauch im Abfall. Augestapelt ergäbe das einen Abfallturm von der 10fachen Höhe des Matterhorns – schöne Aussichten.

In Österreich werden jährlich sechs Millionen Farbbandkassetten verbraucht, 80% davon liessen sich wiederauffüllen. Das Farbband billiger No-name-Produkte kann etwa 15mal ersetzt werden, während es Markenfarbbandkassetten auf bis zu 80 Durchgänge bringen. Die Einsparung im Vergleich zum Neukauf liegt je nach Kassette zwischen 20 und 50%. Zudem bieten die Recyclingfirmen bei grösseren Mengen angelieferter Bänder Mengenrabatte.

### **Entsorgung**

Das Kunststoffgehäuse leerer und nicht wiederauffüllbarer Farbbandkassetten kann rezykliert werden. Dabei entsteht ein Regranulat, das nicht nur für die Produktion von Kleiderbügeln und anderen unspektakulären Artikeln dient, sondern auch als Rohstoff für Büromaschinengehäuse eingesetzt wird (>Schreibmaschine, 7.5.1). Neue Wege geht ein Hersteller, der Farbbandkassetten mit einem Gehäuse auf der Basis von Maisstärke anbietet. Diese lassen sich ebenfalls nachfüllen. Laut Hersteller verrottet das Gehäuse auf einer Deponie problemlos.

# Modulrefill

Nummer:	<b>7.3.4</b>
Rubrik:	<b>Büromaschinen</b>
Autor/in:	Jutta Kellner
Datum:	10.5.1999 1.0

Laserdrucker, Laserfaxgeräte und Kleinkopierer arbeiten mit Einwegmodulen. Diese austauschbare Einheit wird auch Kartusche, Tonerkassette oder Cartridge genannt. Ein Tonermodul ist aufwendig konstruiert. Es besteht neben dem Tonerbehälter auch aus Bildtrommeleinheit, Abstreifer und Resttonerbehälter. Trotzdem werden diese Druckteile nach Verbrauch des Toners durch neue ersetzt. Rund 99% der Tonermodule von Laserdruckern lassen sich wiederbefüllen. Bei Kleinkopierern sind es weit weniger, da die Gerätehersteller eine zu grosse Typenvielfalt auf den Markt bringen. Ein Tonermodul wiegt im Durchschnitt 1,2 kg. Rund 10 bis 15mal ist ein Tonermodul durch Wiederbefüllung und Wartung verwendbar. Das sind rund 12 bis 16 kg problematischer

Abfall weniger. Zu den eingesparten Entsorgungskosten kommt noch ein Preisvorteil von durchschnittlich 20% im Vergleich zum Neupreis von Tonermodulen.

## **Wiederverwendung vor Recycling**

Seit Abfall mehr kostet und umweltbewusstes Handeln auch in Büros praktiziert wird, spielen Abfallmengen, die beim Betrieb von Kopierern, Druckern und Faxgeräten anfallen, eine immer wichtigere Rolle. Keiner der Gerätehersteller bietet die Möglichkeit an, leere Tonerkassetten neu befüllen zu lassen. Internationale Konzerne schaffen Recycling-Centers in Europa oder Übersee. Einmal benutzte Tonermodule werden bis nach China verschifft, um dort zerlegt und stofflich verwertet zu werden. Die Verkaufsstrategie, möglichst viele Verbrauchsteile abzusetzen, wird

beibehalten. Demgegenüber hat sich ein neuer Geschäftszweig entwickelt, der sich mit Wiederbefüllung und Wartung von Druckteilen befasst. Aktive Müllvermeidung und Ressourcenschonung wird erreicht, indem die Lebensdauer der aufwendig konstruierten Tonermodule voll genutzt wird.

Modulaufbereitung ist mehr als nur den Toner nachzufüllen.

Wichtig ist, dass das beauftragte Unternehmen sorgfältig arbeitet und hohe Qualität garantiert. Das bedeutet:

- Zerlegen des Moduls
- Kontrolle der einzelnen Teile
- Reinigen aller Teile
- Austauschen abgenutzter Teile
- Ersetzen strapazierter Bildtrommeln
- Zusammensetzen und Endkontrolle auf einem Drucker

Der Einbau einer Hochleistungs-Bildtrommel erhöht die Lebensdauer des Moduls. Rund 40 000 Blatt statt 4000 Blatt können damit gedruckt werden. Die Reklamationsquote liegt dann bei durchschnittlich 3%. Wird aber die strapazierte Bildtrommel nur aufpoliert, kann es zu Fehlerquoten von bis zu 60% kommen. In einem anderen Verfahren wird das Original-Einwegmodul noch bevor sie beim Kunden war, aufgerüstet. Ein Hochleistungs-Photoleiter und ein wesentlich grösserer Tonerbehälter mit einem ergiebigeren Spezialtoner (8500 statt 3000 Drucke) sorgen für längere Einsatzfähigkeit. Diese Module können z.B. zweimal gewartet werden und erreichen die Druckleistung von neun Einweg-Modulen.

### **Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit**

Leichtfertig bauen die Gerätehersteller hochwertige Bauteile zu kurzlebigen Einwegprodukten zusammen. Die unüberschaubare Typenvielfalt erschwert eine sinnvolle Weiterverwendung und -verwertung.

Zu gesundheitlichen Belastungen kann es vor allem bei der Wieder-

befüllung selbst kommen. In Österreich nimmt das im Juni 1993 erstmals für eine Dienstleistung vergebene >Umweltzeichen (11.3.0) in seinen Richtlinien darauf Rücksicht. Für den Betrieb wird eine weitgehende arbeitsmedizinische-- Vorsorge für den Bereich der Tonermanipulation verlangt. Eine weitere Voraussetzung zur Umweltzeichenvergabe ist, dass nur Toner, Farben oder Tinten verwendet werden, die nicht als "sehr giftig", "giftig" oder "mindergiftig" einzustufen sind bzw. in der MAK Wert-Liste (Grenzwerte, 11.2.0) nicht als «krebserzeugende Arbeitsstoffe» geführt werden.

### **In der Praxis**

Die sachgemässe Wiederaufbereitung von Tonermodulen ist arbeits- und kostenintensiv. Werden Verschleissteile, wie es die Bildtrommel ist, nicht zeitgerecht gewechselt, kommt es zu häufiger auftretenden Ausfällen. Zurück bleiben dann gestresste Mitarbeiter/innen, die sich weigern, jemals wieder mit wiederbefüllten Modulen zu drucken. Wer einmal schlechte Erfahrungen gemacht hat, wird schwer zu überzeugen sein, es nochmals zu versuchen. Geringe Geräteausstattung

und Rohmaterialien, die am Markt leicht erhältlich sind, verleiten so manchen, ohne viel Aufwand und Erfahrung in diese junge Branche einzusteigen. Vertrauen Sie Ihre Module nur Unternehmen an, die über Produkterfahrung und Know-how verfügen.

### **Beim Kauf beachten**

Achten Sie schon bei der Auswahl neuer Geräte darauf, dass sich die Tonermodule wiederbefüllen lassen. Erhalten Sie vom Wiederaufbereiter Ihr eigenes Toner-Modul zurück, so liegt die Lieferzeit zwischen 14 und 21 Tagen. Andere Anbieter senden Ihnen aus arbeits-technischen Gründen typengleiche aufbereitete Module zurück, was schon innerhalb weniger Tage möglich ist. Verlangen Sie eine detaillierte Leistungsbeschreibung Ihres Anbieters.

### **Diversicum**

Sollten bei Ihrem wiederaufbereiteten Modul Qualitätsprobleme auftreten, gehen Sie der Ursache nach. Sprechen Sie mit Ihrem Anbieter über die Beanstandung. Zu Reklamationen kann es schliesslich auch bei einem neuen Tonermodul kommen.



# **Telefax**

Nummer:	<b>7.4.1</b>
Rubrik:	<b>Büromaschinen</b>
Autor/in:	Thomas Schwager
Datum:	10.5.1999 1.0

Botschaften sollen immer schneller den Weg zum Empfänger finden. Diesen Anspruch erfüllen Telefaxgeräte. Das Wort «Fax» leitet sich vom lateinischen «faksimile» (= ähnlich machen) ab. In Österreich sind heute mehr als 200'000, in der Schweiz rund 300'000 und in Deutschland über 1,3 Millionen dieser flinken Boten im Einsatz. Die Tendenz ist weiter stark steigend.

- **Thermofax**

Diese Geräte arbeiten ohne mechanische Einwirkung auf das Papier. Die über die Telefonleitung eingehenden elektrischen Signale werden punktuell in Hitze umgesetzt. Die Wärme von etwa 200° C bringt das >Chemopapier (2.5.1) zu einer Reaktion und erzeugt so das Druckbild. Chemische Reaktionen bringen die Schrift jedoch nach einiger

Zeit zum Verschwinden. Soll ein Fax also über längere Zeit aufbewahrt oder gar archiviert werden, muss man davon zuerst noch eine Kopie erstellen.

- **Thermotransferfax**

Eine neuere Technik bieten Geräte mit dem Thermotransfer. Eine beschichtete Folie überträgt dabei durch Wärmeeinwirkung den Farbstoff auf Normalpapier (je nach Modell eine Rolle oder Einzelblätter). In älteren Geräten wird dabei gleich viel Folie verbraucht wie Papier - ob der Farbstoff benötigt wurde oder nicht. Neue Modelle haben den Folienverbrauch optimiert.

- **Tintenstrahlfax**

übernehmen die Drucktechnik der >Tintenstrahldrucker (7.3.1).

- **Laserfax**

Diese Geräte sind zum Teil gleichzeitig als >Kopierer (7.1.1) einsetzbar und können auch Recyclingpapier verarbeiten. Sie bieten ein ausgezeichnetes Druckbild - sowohl in der Kopier- als auch in der Faxfunktion. Die neue LED-Technik hat ebenfalls schon Eingang in Faxgeräte der oberen Preisklasse gefunden (>Laserdrucker, 7.3.2).

## **Umweltverträglichkeit**

Bei der stürmischen Entwicklung auf dem Telefaxmarkt fragte bis vor kurzem niemand nach den ökologischen Folgen. Telefaxe bestehen aus verschiedensten Materialien, die alleine oder als Verbundstoffe Verwendung finden. Diese belasten die Umwelt in unterschiedlichem Masse bei der Herstellung und der Entsorgung. Bis zu 15 kg verschiedenster Stoffe fallen schon nach

kurzer Zeit (3 bis 5 Jahre) zur Entsorgung an. Mehr zu dieser Problematik finden Sie auf der Karte >Computer- und Elektronikgeräteentsorgung (8.4.4). Je nach Gerätetyp fallen auch unterschiedliche Mengen an Verbrauchsmaterial an. Während sich die Wartung eines Thermofaxes auf das Auswechseln verbrauchter Thermopapierrollen beschränkt, muss bei den anderen Geräten auch der Übertragungsmechanismus (Folienrollen, Tintenkopf, Tonermodul) laufend überwacht und gegebenenfalls ausgetauscht werden.

Telefaxgeräte stehen im Dauerbetrieb und verbrauchen daher auch rund um die Uhr Strom. Je nach Geräteeinsatz gehen 80 bis beinahe 100% des Energieverbrauchs im Standby-Modus durch den Zähler. Thermofaxgeräte kommen mit bescheidenen 8 bis 12 Watt aus, während ein Laserfax einen zweif bis fünfmal so hohen Verbrauch aufweist. Der Verbrauch von Tintenstrahlgeräten liegt im Bereich der Thermofaxe.

### **Fax-Energiemanagement**

Gemäss einer Vereinbarung zwischen Schweizer Telefax-Generallimporteuren und dem Bundesamt für Energiewirtschaft sollen bis 1997 95% aller verkauften Telefaxgeräte über einen Standby-Stromverbrauch von weniger als zwei Watt verfügen. Der Schweizer Generalimporteur eines bekannten Faxgeräteherstellers stattet bereits heute alle seine Laserfaxe mit einem Energiemanagement aus. Dabei wird das Geräternetzteil durch eine zusätzliche Hilfs-Stromversorgung und eine Überwachungselektronik ergänzt. Trifft nach einer gewissen Zeit kein Fax ein oder wird keiner versandt, trennt die Elektronik automatisch das Hauptnetzteil mit Verbrauchswerten von um die 40 Watt von der Stromversorgung. Das Hilfsnetzteil reicht für die Erhaltung des Gerätespeichers aus. Der Energieverbrauch im Standby-Betrieb sinkt so auf Werte zwischen 0,5 und 1 Watt.

Am wirkungsvollsten ist ein Ener-

giemanagement dann, wenn es von Anfang an in die Entwicklung eines neuen Gerätes einfließt. Telefaxe werden aber - wie der Grossteil aller Elektronikgeräte - im Fernen Osten für einen internationalen Markt produziert. Und da machen die Schweiz und Österreich nur einen kleinen Teil des Kuchens aus. Telefaxkäuferinnen und Käufer haben es in der Hand, durch ihr Einkaufsverhalten die Gerätehersteller zu beeinflussen. Dass ein sparsamer Standby-Betrieb technisch möglich ist, hat die innovative Schweizer Firma bewiesen.

### **Stromsparschalter**

Seit einiger Zeit sind auf dem Schweizer Markt spezielle Stromsparschalter erhältlich, die in Österreich unter der Bezeichnung «Stromkostenkiller» zu kaufen sind. Im Gegensatz zu dem im Fax eingebauten Energiemanagement wird das Gerät aber vollständig vom Netz getrennt. Die eingebaute Lithium-Stützbatterie wird dadurch mehr belastet, was ihre Lebensdauer vermindert. Stützbatterien

sorgen dafür, Gerätedaten wie die Uhrzeit, Nummern von Geschäftspartnern usw. im Speicher zu halten.

Faxgeräte der oberen Leistungsklassen verfügen zusätzlich zur Lithium Stützbatterie meist über einen >Akku (S.1.1)j der bei Notfällen die Versorgung des Dokumentenspeichers über ein bis zwei Tage aufrechterhalten soll. In der Regel wird eine eingehende Faxmeldung vor dem Ausdrucken zuerst im Dokumentenspeicher abgelegt. Diese Funktion schätzen beispielsweise Banken, wo Faxmeldungen nicht von Unbefugten - zum Beispiel abends oder übers Wochenende eingesehen werden dürfen.

Akkus sind dafür konzipiert, rund 1000mal geladen und wieder entladen zu werden. Wird nun der Fax mit einem Stromsparschalter ausgestattet, kommt es zu sehr vielen sehr kurzen Aufladezyklen, wofür der Akku eigentlich nicht konzipiert ist. Im Faxnormalbetrieb ohne Sparschalter sorgt eine Schwebeladung dafür, dass sich der Akku

nicht selbst entlädt. Das gilt auch für Geräte mit einem Energiemanagement. Diese Schwebeladung führt nach einiger Zeit zum «Memory Effekt»: der Akku bleibt auf einem hohen Ladeniveau und kann sich im Ernstfall nur noch zum Teil entladen. Tritt dieser dann wirklich einmal ein, versagt der Akku schon nach relativ kurzer Zeit.

### **Harddisks statt Akkus**

Aus oben erwähntem Grund ist die Diskussion, ob externe Stromsparschalter einem Akku schaden oder nicht, eigentlich müßig, da sich diese sowieso nur bedingt zur Notstromversorgung eignen. Zudem ist die Wahrscheinlichkeit von Stromausfällen relativ klein. Ob dieses Risiko den Einsatz von schwermetallhaltigen Akkus überhaupt rechtfertigt, ist in den meisten Anwendungsbereichen zumindest diskutabel. Als Alternative bieten sich Geräte mit einer eingebauten Harddisk an. Diese halten eingegangene Informationen unabhängig von der Stromversorgung im Speicher.

### **Gesundheitsverträglichkeit**

Thermofaxpapiere enthalten eine sehr dünne Schicht schmelzbarer Farbreaktionssubstanzen. Die Zusammensetzung ist wie beim Toner von >Kopiergeräten (7.1.1) von den Herstellern nicht in Erfahrung zu bringen. Bekannt ist aber, dass eine der zwei wichtigsten Komponenten häufig in die Gruppe der Triphenylmethan-Abkömmlinge gehört. Als Reaktionspartner wird Biphenol A eingesetzt. Die Chemikalie ist ein Zwischenprodukt bei der Produktion von Harzen und Farbstoffen. Sie dient auch als Antioxidationsmittel in Kunststoffen und hat pilztötende Wirkung (Fungizid). Biphenol A kann bei Menschen die Schleimhäute reizen – allerdings nur in höheren Konzentrationen, die Faxpapiere nicht erreichen.

Für Laserfaxgeräte gelten die gleichen Aussagen zur Gesundheitsverträglichkeit wie für Kopiergeräte.

## **In der Praxis**

### •Recycling-Thermopapier

Bei über 90% aller in der Schweiz installierten Faxgeräte handelt es sich um solche mit der Thermopapier-technik. Auch bei den Neukäufen haben Normalpapierfaxe erst einen Marktanteil von 12% (1991). Wenn auch Sie einen Thermofax in Betrieb haben: Sowohl in der Schweiz als auch in Österreich ist Recycling-Thermopapier erhältlich. Dabei weist das Trägerpapier einen Altpapieranteil von 50% auf, der aus Druckereiabfällen besteht und erst gar nicht den zu den Konsumenten gefunden hat. Dieses Recyclingpapier hat einen weiten Weg aus Japan hinter sich. Das haben jedoch auch die herkömmlichen Thermofaxrollen, zusammen mit vielen der im Handel erhältlichen Bürogeräte. Dass es ein europäisches Produkt geben wird, ist unwahrscheinlich. Thermofaxgeräten ist mit der neuen Tintenstrahltechnik grosse Konkurrenz erwachsen; sie werden auch im unteren Preisbereich Marktanteile abgeben müssen.

### •Schaltuhr

Die meisten heute im Betrieb stehenden Geräte verfügen noch nicht über ein automatisches Energiemanagement. Prüfen Sie auf jeden Fall, ob sich Ihr Fax nicht über Nacht und die Wochenenden manuell oder mittels einer Schaltuhr automatisch vom Stromnetz trennen lässt. Sie sind so zwar nicht mehr 24 Stunden erreichbar, aber in der Regel erwarten Sie um Mitternacht auch keine Faxmeldung...

### •Stromsparschalter

Prüfen Sie den Einsatz von Stromsparschaltern bei einem Fax ab einem Standby-Verbrauch von etwa 40 Watt. Solche Werte finden sich fast nur noch bei älteren Laserfaxgeräten. Achten Sie darauf, dass sich der Sparschalter auf Ihr Gerät abstimmen lässt. So darf die Zeit, nach der der Fax vom Netz getrennt werden soll, nicht zu knapp bemessen sein, damit der Ausgabevorgang nicht vorzeitig unterbrochen wird. Finanziell zahlt sich die Anschaffung eines Sparschalters – je nach Faxtyp – erst nach einigen Jahren aus. Er bietet zusätzlich auch einen gewissen Schutz vor Blitz-

schäden.

### •Faxoriginal

Sparen Sie Übertragungskosten und Faxpapier (Thermopapierrollen) des Empfängers, indem Sie für kurze Mitteilungen nicht ein zur Hälfte leeres Blatt faxen.

## **Ersatzmöglichkeiten**

### •Faxkarten für PCs

Telefaxgeräte werden sich weiter in Büros verbreiten. In Grossbetrieben mit Computernetzwerken lohnt sich die Installation einer Faxsoftware. So können die Benutzer direkt über ihren >Bildschirm (7.2.2) Faxmeldungen verschicken. Antworten gehen über ein zentrales Gerät ein. Bei einzelnen Computern lassen sich Faxkarten einbauen, die teilweise auch in der Lage sind, eingehende Meldungen zu empfangen. Dies eignet sich jedoch nur für gelegentlichen Faxverkehr, da der >Personalcomputer (7.2.1) einen viel höheren Stromverbrauch aufweist und daher sinnvollerweise nicht dauernd im Standby-Betrieb gehalten werden sollte.

- Faxmodule für PC-Drucker

Für einige Tintenstrahl- und Laserdrucker sind separate Module erhältlich, die das Gerät in einen Normalpapiertelefax verwandeln, gleichzeitig aber weiterhin als Ausgabegerät für den Computer einsetzbar sind. Bei dieser Lösung braucht der PC nicht dauernd eingeschaltet zu sein, da der Speicher des Faxmoduls bis zu 60 Seiten eingehende Faxmeldungen fassen kann. Das Versenden von Mitteilungen ist aber nur über den PC möglich, da das Modul über keinen Vorlagenscanner verfügt.

- Postdienste nutzen

Grössere Poststellen bieten einen Faxservice, den Sie für gelegentliche Übermittlungen nutzen können.

### Beim Kauf beachten

In der Schweiz und in Österreich sind heute etwa 170 verschiedene Telefaxmodelle auf dem Markt, die alle über unterschiedlichsten Leistungsumfang verfügen. Wählen Sie bei einem Faxvolumen

- von gering bis mittel: Postservice

oder Thermofax

- von mittel bis gross: Tintenstrahl- oder Laserfax
- gross: leistungsfähiger, zentraler Laserfax.

Vergleichen Sie bei Geräten mit gleichem Leistungsumfang den Stromverbrauch! Fragen Sie das Verkaufspersonal nach der Bedienungsanleitung, wo die Werte vermerkt sind. Der Schweizer Gesetzgeber schreibt in Zukunft die Deklaration des Energieverbrauchs in allen drei Betriebszuständen (Standby, Senden, Empfangen) auf Prospekten oder in Offerten vor.

Bevorzugen Sie Normalpapier-Faxe und verzichten Sie nach Möglichkeit auf eingebaute Akkus. Es sind auch Geräte im Handel, die ganz ohne Stützbatterien auskommen. Der Gerätespeicher wird über einen Kondensator vor Datenverlust geschützt. Eine neuere, aber auch kostspieligere Lösung ist der Einsatz von EEROMS (Electrical Erasable Read Only Memory).

Viele Fachhändler bieten auch Oc-

casionsgeräte an. Das kommt Sie einiges günstiger zu stehen als ein Neukauf und spart "graue Energie" (10.4.1). Das ist in der Regel auch dann sinnvoll, wenn ein Occasionsgerät mehr Strom verbraucht als ein vergleichbares neueres Modell. Sicher ein falscher Schritt ist das Ersetzen eines noch funktionstüchtigen Gerätes durch ein neues, nur weil dieses über tiefere Energieverbrauchswerte verfügt.

### Diversicum

Auch wenn der Telefaxmarkt in den nächsten Jahren weiter boomen wird, handelt es sich dabei um eine eigentlich überholte Kommunikationstechnik. In Zukunft wird der >Personalcomputer (7.2.1) eine immer stärkere Bedeutung im Telekommunikationsbereich einnehmen. Heute wird eine Mitteilung zuerst am Bildschirm eingetippt, dann ausgedruckt und per Fax übermittelt. Im Büro von morgen gelangt die Mitteilung direkt von einem Bildschirm zum anderen, wo sie sich direkt weiterverarbeiten lässt.

# Schreibmaschine

Nummer: **7.5.1**  
Rubrik: **Büromaschinen**  
Autor/in: Thomas Schwager  
Datum: 10.5.1999 1.0

Elektrische Schreibmaschinen haben mechanische Modelle nahezu vollständig aus dem modernen Büro verdrängt. In ihrer Ausstattung und Leistungsfähigkeit kommen einige Modelle nahe an >Personalcomputer (7.2.1) heran. Viele Geräte verfügen über ein Zeilendisplay.

Weil Computer und Drucker ihrerseits die elektrischen Schreibmaschinen ersetzen, wird da oder dort der Einsatz einer manuellen Maschine wieder sinnvoll. Neben dem Bildschirm und einem qualitativ hochstehenden Printer reicht das alte Tippgerät aus, um die paar kleinen Notizen loszuwerden.

## **Umweltverträglichkeit**

Schreibmaschinen weisen wie alle modernen Bürogeräte einen hohen Anteil an Kunststoff und elektronischen Bestandteilen auf, deren Entsorgung noch nicht gelöst ist. Der Energieverbrauch schwankt bei gleichem Leistungsumfang nur leicht zwischen den einzelnen Fabrikaten.

Die grösste Umweltbelastung geht vom benötigten Verbrauchsmaterial aus (>Farb- und Korrekturbänder, 7.3.3). Vereinzelt sind inzwischen Schreibmaschinen auf den Markt, die zu 100% aus Recyclingmaterial aus alten Farbbandkassetten bestehen. Wenn sich diese Produkte auf dem Markt behaupten können, ist ein grosser Schritt auf dem Weg zum sinnvollen Kunststoffrecycling getan.

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Was für die Arbeit an Bildschirmgeräten->Bildschirm, 7.2.2) gilt, trifft für Schreibmaschinen ebenso zu: Allzuviel ist ungesund. Darüber hinaus ist vor allem auf die Lärmentwicklung (>Lärm, 9.4.0) zu achten. Geräusche ab einer Lautstärke von 85 dB können Gesundheitsschäden verursachen. Lärm unterliegt jedoch subjektiven Empfindungen. Schon ab 50 dB kann er störend und als Stressfaktor wirken, wobei die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit nachlassen. Schreibmaschinen verursachen häufig häufig Lautstärken um 70 dB (>Bürolärm, 9.4.1)

---

### **In der Praxis**

Die Abfallmenge durch verbrauchte Farbbandkassetten können Sie stark verringern, indem Sie neue Farbbänder einziehen lassen (>Farb- und Korrekturbänder, 7.3.3).

Den Schreibmaschinenlärm können Sie durch folgende Massnahmen dämpfen:

- Verwendung einer Filzunterlage
- generell lärmschluckende Ausstattung (Vorhänge, Teppichböden aus natürlichen Materialien, >Bodenbeläge, 9.1.1 )
- schadstofffreie Akustikdämmplatten und Wandbespannungen.

---

### **Beim Kauf beachten**

Bevorzugen Sie lärmarme Schreibmaschinen, die der DIN-Norm 45 635 entsprechen. Der Schalldruckpegel am Bedienerplatz darf dabei nicht höher als 67 dB(A) sein. Wählen Sie nur Farbbandkassetten, die wiederauffüllbar oder rezyklierbar sind.

# Ökologische Büro- gerätebeschaffung

Nummer:	7.8.0	
Rubrik:	Büromaschinen	
Autor/in:	Daniel Gerber	
Datum:	10.5.1999	1.0

Obwohl die Werbung bei den Bürogeräten einiges verspricht (Green PC, Öko-Drucker, Umweltengel und dergleichen) ist ein Angebot an wirklich umweltfreundlicher Technologie kaum vorhanden. Das Ziel bei der Gerätebeschaffung muss also «so umweltgerecht als möglich» lauten. Dazu müssen wir auch kritisch unsere eigenen Bedürfnisse abklären. Denn es ist noch lange nicht so, dass für jeden Arbeitsplatz modernste Rechner notwendig sind. Textverarbeitung und Adressverwaltung lässt sich auch auf einer Maschine erledigen, die bereits zwei Jahre im Einsatz steht und von Computer-Freaks als restlos veraltet bezeichnet wird.

**Einkaufstips für den ökologischen Einkauf von Bürogeräten**  
Überlegen Sie sich, ob die An-

schaffung eines neuen Gerätes wirklich notwendig ist. Wenn Sie sicher sind, dass Sie ein Gerät beschaffen wollen, so ist es ratsam, vor den ersten Kontakten mit den Anbietern ein detailliertes Anforderungsprofil zu erstellen. Klären Sie auch für Teilanforderungen genau ab, ob Sie wirklich notwendig sind. Einfachere Geräte, die weniger Vielfalt bieten, laufen oft besser und mit weniger Serviceaufwand. Verlangen Sie nun aufgrund Ihres detaillierten Anforderungsprofils bei verschiedenen Anbietern Offerten. Die nun offerierten Geräte können Sie jetzt nach den folgenden ökologischen Kriterien beurteilen.

## 1. Lebensdauer

Je länger ein Gerät im Einsatz bleiben kann, desto kleiner ist die Umweltbelastung pro Nutzen.

Langlebige Geräte sind stabil gebaut, reparierbar und nachfüllbar. Sie kosten allenfalls in der Anschaffung etwas mehr, über die Lebensdauer gerechnet sind sie aber deutlich günstiger.

## 2. Materialaufwand

Eine genaue ökologische Bewertung von Bürogeräten ist nahezu unmöglich, da derart viele Materialien eingesetzt werden. Trotzdem lohnt sich ein überschlagsmässiges Vergleichen der verschiedenen Geräte. Je weniger Material für ein Gerät eingesetzt wird, desto besser. Dies gilt aber nur dann, wenn es durch Materialeinsparungen nicht zu schwach konstruiert wird. Je weniger Material für ein Gerät eingesetzt wird, desto weniger «graue Energie» musste eingesetzt werden. Als «graue Energie» wird diejenige Energie bezeichnet, die zur



Herstellung der Materialien und des Gerätes aufgewendet werden muss. Als Faustregel gilt für Computer, Kopierer und ähnliche elektronische Geräte, dass pro Franken Kaufpreis 2 Kilowattstunden Energie miteingekauft werden. Dies zeigt, dass die Anschlusswerte von Geräten nicht die einzigen Energiekriterien sind.

### **3. Energiebedarf**

Verlangen Sie vom Lieferanten genaue Energieangaben. Im Prospekt oder auf dem Geräteschild ist meist nur die maximale Stromaufnahme angegeben. Wichtig ist auch, dass Sie Angaben zu allen Betriebszuständen (Betrieb, Stillstand, Ausgeschaltet) haben, da es bei verschiedenen Geräten durchaus üblich ist, dass diese auch im ausgeschalteten Zustand Energie benötigen. Zu einem solchen Gerät müsste eigentlich direkt eine Schaltuhr mitgeliefert werden. Kopierer und Telefaxgeräte, die stromsparend sind, werden in der Schweiz mit der Energiesparvignette des Bundesamtes für Energie ausgezeichnet. Achten Sie auf das Signet.



### **4. Lärm**

Für die Qualität eines Arbeitsplatzes ist der Lärmpegel ein wichtiges Kriterium. Je nach Gerätetyp ergeben sich unterschiedliche Lärmbelastungen. Richtlinien für den Lärm sind nur bei den Kopiergeräten bei der Vergabe des «Deutschen Umweltzeichens» festgelegt.

### **5. Schadstoffemissionen**

Nicht nur der feste Abfall, der beim Betrieb eines Gerätes anfällt, soll bei der Beschaffung mitberücksichtigt werden. Auch das Abwasser und die Abluft sind bedeutende Kriterien.

### **6. Recyclingpapiertauglichkeit**

Papier wird in verschiedensten Bürogeräten weiterverarbeitet. Papier wird auch mengenmässig im Büro am meisten verbraucht. Ener-

gie, Wasser und Rohstoffe lassen sich im grossen Stil sparen, wenn Bürogeräte einwandfrei mit Recyclingpapier funktionieren.

### **7. Verpackungsaufwand**

Beachten Sie auch das Verpackungsvolumen bei der Geräte- und Verbrauchsmateriallieferung. Mit Karton lassen sich auch die teuersten, elektronischen Geräte optimal verpacken und das Verpackungsmaterial kann dabei erst noch ideal recycelt werden.

### **8. Rückgabe- und Refill-Service**

Verlangen Sie die Rücknahme aller Verbrauchsmaterialrückstände und Verpackungen. Achten Sie darauf, dass Toner, Kartuschen und Tintenpatronen wieder aufgefüllt werden können.

### **9. Entsorgung**

Erkundigen Sie sich nach den Entsorgungsmöglichkeiten. Für elektronische Geräte haben sich die namhaften Gerätehersteller verpflichtet, alle Geräte zurückzunehmen und einer umweltverträglichen Entsorgung zuzuführen.

# Produkte

## «Büromaschinen»

Die hier aufgeführten Kopiergeräte tragen den «Blauen Engel», das bundesdeutsche Umweltzeichen. Welche Kriterien von den Anbietern in der Bundesrepublik erfüllt werden müssen, finden Sie auf den Karten >Kopiergerät 7.1.1.1 bis 7.1.1.3. In der Schweiz werden Bürogeräte allgemein mit einer Energiesparvignette ausgezeichnet, sofern sie gewisse Energieverbrauchswerte nicht übersteigen. Alle hier aufgeführten Geräte sind mit dieser Vignette prämiert worden. Die Auflistung ist nicht vollständig, da immer wieder neue Geräte hinzukommen. Achten Sie beim Kauf unbedingt auf diese Vignette und bei den Kopierern zusätzlich auf den «Blauen Engel». Geben Sie sich nicht mit weniger zufrieden.

### Kopiergeräte

#### Canon NP 6030

Bezug: • Canon (Schweiz) AG, 8305 Dietlikon

#### Konica 4155, 1015, 3135, 4145

Bezug: • Graphax AG, 8953 Dietikon

#### Lanier 6765, 6755, 6745, 6735, 6613

Bezug: • Lanier (Schweiz) AG, 8810 Horgen

#### Minolta EP 8605, EP 2130, EP 2131, EP 2152, EP 2153, EP 4050

Bezug: • A. Messerli AG, 8152 Glattbrugg

#### Mita DC-1256

Bezug: • Mita (Schweiz) AG, 8604 Volketswi

#### Ricoh FT 6655, FT 4220/4222, FT 4215, FT 3013/3213, FT 6665

Bezug: • Cellpack AG, 5610 Wohlen

#### Toshiba 6550, 1340/1350, 5540, 4550, 3550

Bezug: • Ozalid AG, 8048 Zürich

### Drucker

#### Apple LaserWriter Select 360, Portable StyleWriter

Bezug: • Industrade AG, 8304 Wallisellen

Nummer:	7.9
Rubrik:	Büromaschinen
Autor/in:	Redaktion
Datum:	10.5.1999 2.0

**Brother HL 10h, HL 1260**

Bezug: • Bother Handels AG, 5405 Dättwil

**Canon (verschiedene Modelle)**

Bezug: • Canon (Schweiz) AG, 8305 Dietlikon

**Epson (verschiedene Modelle)**

Bezug: • Excom AG, 8804 Au

**HP (verschiedene Modelle)**

Bezug: • Hewlett-Packard (Schweiz) AG, 8902 Urdorf

**Kyocera FS-1500, FS-1550, FS-1600**

Bezug: • A. Messerli AG, 8152 Glattbrugg

**Panasonic KX-P 2124**

Bezug: • John Lay Electronics AG, 6014 Littau

---

**Telefaxgeräte****Brother FAX 1000 P, 470, 490 DT**

Bezug: • Brother Handels AG, 5405 Dättwil

**Canon (verschiedene Modelle)**

Bezug: • Canon (Schweiz) AG, 8305 Dietikon

**CombiPhone Commander I und II, Tonerjet 2**

Bezug: • A. Messerli AG, 8152 Glattbrugg

**Lanier Fax Modell 500**

Bezug: • Lanier (Schweiz) AG, 8810 Horgen

**Nashuatec P295**

Bezug: • René Faigle AG, 8050 Zürich

**Panasonic UF-V40, UF-V60**

Bezug: • John Lay Electronics AG, 6014 Littau

**Phillips HFC 4, HFC 8, HFC 8 plus**

Bezug: • Phillips AG, 8041 Zürich

**Phonefax Amadeus 1, 2 und 10, Commander 2**

Bezug: • Telemaster Vertriebs AG

**Ricoh Fax 3000 LS, Fax 800**

Bezug: • Cellpack AG Büroautomation, 5610 Wohlen

**Telecom PTT Fax AM-5, AM-10, NP-330, NP-420**

Bezug: • PTT Generaldirektion

**Fax-Modul für PC-Drucker**

▷ JetFax II

Damit können Sie Ihren Drucker (HP-kompatibel) zu einem Normalpapierfax aufrüsten. Das kommt günstiger als ein «richtiger» Laserfax, ausgehende Mitteilungen lassen sich aber nur über die mitgelieferte PC-Software versenden, was für die konventionelle Bürokommunikation jedoch ausreicht. Das Modul enthält keinen Akku; bei Stromausfall sorgt eine Lithiumbatterie für den

Datenerhalt. Der Stromverbrauch ist mit 5 Watt relativ bescheiden. Der Drucker muss nicht dauernd eingeschaltet sein; eingehende Faxe werden im internen Speicher abgelegt, in der Grundausstattung bis 60 A4Seiten.

- Petignat EDV-Beratung  
Breitacher 34  
5406 Baden  
Tel. 056/470 04 77  
Fax 056/470 04 79

### **Stromsparschalter für Telefaxe**

Folgende Firmen bieten Stromsparschalter an, die Sie jeweils für einige Zeit zur Probe erhalten können. Im Standby Betrieb sinkt der Stromverbrauch so auf etwa 0,5 Watt pro Stunde.

- ▷ Optifax
- Optimatik AG  
Gewerbezentrum  
Strahlholz  
9056 Gais  
Tel. 071/793 30 30  
Fax 071/793 18 18

- ▷ Ecoman (baugleich mit Gerät der Ozalid AG)
- Exista AG  
Udermülistr. 16  
8320 Fehraltorf  
Tel. 01/954 01 01  
Fax 01/954 05 15

- ▷ FAX-Energiespargerät isb
- Walter Hanselmann AG  
Kanalstr. 17  
8152 Glattbrugg  
Tel. 01/81014 80  
Fax 01/81014 91

---

### **Farbband**

#### **Ecocart**

- Bezug:
- Olivetti (Schweiz) AG
  - Fachhandel
  - ▷ Farbbandgehäuse aus Maisstärke

#### **Oeko-Write**

- Hersteller:
- Pelikan (Schweiz) AG, 8132 Egg
- Bezug:
- Fachhandel (Verzeichnis kann beim Hersteller angefordert werden)
  - ▷ wiederauffüllbar, für verschiedene Schreibmaschinentypen

---

### **Refill- und Recyclingservice**

- Firma:
- Farbox AG, 8953 Dietikon
  - Fischer + Vögeli, 5236 Remigen
  - Leonhardt AG, 9240 Uzwil
  - TBS Schlager AG, 4663 Aarburg
  - Technosoft Egli, 9200 Gossau

### **Computer-Gewebefarbband-Recycling**

Firma: • DLT-Service, 9014 St. Gallen

### **Refill-Sets für Tintenstrahl- und Laserdrucker**

Hersteller: • Pelikan (Schweiz) AG, 8132 Egg

Bezug: • Fachhandel (Verzeichnis kann beim Hersteller angefordert werden)

### **OPC-Trommelaufbereitung**

Firma: • TBS Schlager AG, 4663 Aarburg

---

### **Rotationssiebdruck**

Firma: • Fritz Schuhmacher AG, 8038 Zürich  
• Print-Fix Edgar Rutishauser AG, 8027 Zürich  
• Utax AG Schweiz, 8953 Dietikon  
▷ keine Ozonbildung, sehr günstig, minimaler Stromverbrauch

---

### **Schreibmaschine**

#### **Gabriele cyclo Triumph-Adler**

Bezug: • Erhard Wipf AG, 8021 Zürich  
• STOFFEL Büromaschinen AG, 4056 Basel  
• Fachhandel  
▷ Schreibmaschine aus recyceltem Kunststoff alter Farbbandgehäuse

# Abfall

Nummer: **8.0.0**  
Rubrik: **Abfall**

Autor/in: **Hans Weber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Innerhalb von 35 Jahren ist die Menge der Siedlungsabfälle auf das Dreifache gestiegen. Die in Betrieb stehenden Abfallbeseitigungsanlagen sind überlastet und entsprechen dem neuesten Stand der Technik und den Umweltvorschriften nicht mehr. Ein Fünftel der Siedlungsabfälle, ein Viertel des Klärschlammes und ein grosser Teil der Bauabfälle gelangen unsortiert auf Deponien.

Gleichzeitig stossen Pläne zum Ausbau bestehender Abfallanlagen oft auf heftige Opposition der Bevölkerung. Etwa 1984 haben Umweltorganisationen und kritische Fachleute erkannt, dass die Abfallwirtschaft in eine Sackgasse steuert. Sie verlangten eine Umkehr von der Symptom- zur verstärkten Ursachenbekämpfung.

## **Vermeiden, Vermindern, Verwerten, Beseitigen**

soll die neue Prioritätenordnung in der Abfallwirtschaft heissen. Seither hat sich in der Schweiz auf verschiedenen Ebenen einiges getan.

Die eidgenössische Kommission für Abfallfragen veröf-

fentlicht 1986 das «Leitbild für die Schweizerische Abfallwirtschaft»; Dieses hebt zwar die Bedeutung einer langfristigen «Abfallvermeidungsstrategie» hervor, beschränkt sich aber im weiteren auf die Verwertung und umweltgerechte Entsorgung von Abfällen. Es zeigt Wege, wie man aus der heutigen Situation der Abfallwirtschaft innerhalb der nächsten 10 bis 15 Jahre zu einer umweltgerechten Lösung kommt.

## **Die wichtigsten Grundsätze**

- Abfallbehandlungssysteme müssen als Ganzes umweltverträglich sein
- Abfallsysteme sollen entweder verwertbare oder endlagerfähige Produkte liefern
- Die Schweiz strebt eine Entsorgung im eigenen Land an
- die öffentliche Hand soll Abfallsysteme grundsätzlich nicht subventionieren (Verursacherprinzip).

Diese Zielsetzungen sind allgemein akzeptiert. Damit sie umgesetzt werden, ist eine Reihe von Massnahmen notwendig.

### **Massnahmen zur Verbesserung der Abfallwirtschaft**

- zur Schadstoffentfrachtung (qualitative Abfallvermeidung): Umstellung auf schadstoffarme Produktionsverfahren und Produkte
- zur Mengenreduktion (quantitative Abfallvermeidung): Änderungen bei der Produktion und Konsumverhalten
- bei der Sammlung und Aufbereitung von verwertbaren Abfällen zur Verminderung der Abfallmengen
- bei den Abfallanlagen zur Anpassung der Kapazitäten und zur Herabsetzung des Schadstoffausstosses bei bestehenden Anlagen (Kehrichtverbrennungsanlagen, Behandlungsanlagen für Sonderabfälle, Deponien).

### **Gesetzliche Regelungen**

Basierend auf das. Umweltschutzgesetz aus dem Jahre 1985 wurden im Bereich Abfälle folgende Verordnungen erlassen:

- «Technische Verordnung über Abfälle» (TVA, seit dem ersten Februar 1991 in Kraft): regelt die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Abfällen.
- «Verordnung über Getränkeverpackungen» (VGV, seit dem ersten November 1990 in Kraft): begrenzt die im Siedlungsabfall endenden Verpackungen.
- «Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen» (WS, seit dem ersten April 1987 in Kraft): regelt Abgabe, Transport und die Annahme von Sonderabfällen.

In einer ersten Revision des Umweltschutzgesetzes sollen verschiedenen Gesetzeslücken im Bereich der Abfälle geschlossen werden:

- Behandlungsvorschriften
- Zuweisung von Abfällen auf geeignete Anlagen
- Annahmeverpflichtung
- vorgezogene Entsorgungsgebühren
- Vorschriften über Wegwerfartikel und über den Ersatz von Rohstoffen durch Recyclingmaterial.

Um einer konsequenten Abfallverminderungsstrategie zum Durchbruch zu verhelfen, sind weitere Regelungen nötig:

- marktwirtschaftliche Steuerungsinstrumente
- Vorschriften zur Verlängerung der Lebensdauer von: Gütern
- Wirksame Förderung von Mehrwegverpackungen

### **Zusammenarbeit Bund – Kantone – Gemeinden**

Ausser bei den Vorschriften über den Verkehr mit Sonderabfällen liegt der Vollzug der Vorschriften bei den Kantonen und Gemeinden. Auf Kantone und Gemeinden fallen in letzter Zeit zahlreiche neue Aufgaben, welche nur mit grosser finanzieller und personeller Aufstockung gelöst werden können.

Die Kantone haben Ausführungsvorschriften zum Teil in eigenen kantonalen Abfallgesetzen erlassen. Sie sind zur Erarbeitung von Abfallkonzepten und einer Abfallplanung inklusive Realisation der Anlagen verpflichtet. Eine umfassende Information und Beratung der Bevölkerung liegt ebenfalls in ihren Arbeitsbereich. Die Schwerpunkte der Aufgaben der Gemeinden liegen im Ausbau der Sammelinfrastruktur und in der Information und Beratung von Bevölkerung und Betrieben.

# Abfall vermeiden im Büro

**Im Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) wird im ersten Artikel der Zweck des Gesetzes festgehalten: Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sollen gegen schädliche oder lästige Einwirkungen geschützt werden und die Fruchtbarkeit des Bodens erhalten bleiben. Direkt daran schliesst ein wichtiger Grundsatz an: «Im Sinne der Vorsorge sind Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begrenzen.»**

Die Bewirtschaftung unserer Abfälle verursacht gegenwärtig viele schädliche Umwelteinwirkungen und wird dies auch in Zukunft tun. Recycling trägt vor allem zur Schonung unserer Rohstoffquellen bei, verursacht aber häufig selber neu, problematische Abfälle. Auf die Abfallbewirtschaftung bezogen, heisst somit «vorsorgen» ganz klar «vermeiden». Vermiedene Abfälle müssen weder wiederverwertet, transportiert noch entsorgt werden und verursachen darum keine Umweltbelastungen. Quantitative Abfall-

vermeidung bedeutet, generell weniger Abfälle entstehen zu lassen, das heisst weniger oder langlebigere Güter herzustellen oder mit weniger Materialeinsatz zu produzieren. Qualitative Abfallvermeidung meint eine veränderte Produktion von Gütern. Bei der Herstellung wird auf Problemstoffe verzichtet und darauf geachtet, dass die zu Abfall gewordenen Produkte mit möglichst wenig Umweltbelastung entsorgt werden können. Das Entstehen von Abfällen soll verhindert werden.

Nummer: **8.1.0**  
Rubrik: **Abfall**

Autor/in: **Martina Blanke**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

## **Psychologische Barrieren**

Obwohl auf allen Ebenen vom Bund bis zu den einzelnen Konsumentinnen und Konsumenten bekannt ist, dass wir Abfälle vermeiden müssen, tun wir uns schwer bei der Umsetzung dieser Ansprüche. Ein Modell aus der Soziologie gibt Anhaltspunkte, weshalb das so ist. Wir Menschen sind bestrebt, möglichst rasch den Nutzen aus unseren Handlungen zu ziehen. Wenn etwas für uns nicht umgehend rentiert, lassen wir es bleiben. Abfall vermeiden bedeutet in der Regel verzichten oder einen grösseren Aufwand betreiben, z.B. ein Produkt nicht kaufen, weil es unsinnig verpackt ist, weil es ein Wegwerfartikel ist.

Kurzfristig ist also Abfall vermeiden ein negatives Erlebnis. Unglückli-



cherweise bleibt aber auch das positive, langfristige Erlebnis aus: Hätte ich das Produkt gekauft, dann würde ich mich über den Haufen Verpackungsmaterial und den immer vollen Kehrichtsack ärgern. Aber so denke ich gar nicht mehr daran, dass ich mir den Ärger erspart habe. Diese ungünstigen Voraussetzungen lassen sich aber durchaus verändern ...

### **Wie vermeide ich Abfälle?**

Obwohl vor allem die Produkthersteller und Händler es in der Hand halten, wieviel Abfall ihre Erzeugnisse und Waren verursachen, haben auch wir Konsumentinnen und Konsumenten die Möglichkeit, Abfälle zu vermeiden.

- Wiegen oder zählen Sie Ihre Papierbündel, Kehrichtsäcke und die übrigen Abfallmengen. Nur wenn Sie wissen, wieviel Abfall Sie normalerweise verursachen, können Sie später feststellen, ob Ihre Abfallmenge abgenommen hat (Ihr langfristiges Erfolgserlebnis!).
- Bewusst einkaufen. Machen Sie sich eine Liste, bevor Sie in einen Laden gehen. Wenn Sie etwas Zusätzliches kaufen wollen, überlegen Sie, ob Sie das Ding wirklich brauchen. Im Zweifelsfall ein paar Tage warten; meistens ist die Kauflust dann verschwunden.
- Auf Qualität setzen. Schaffen Sie sich Dinge an, die eine lange Lebensdauer haben und auch repariert werden können. Freuen Sie sich, wenn Sie sich etwas Schönes und vielleicht auch ein bisschen Teureres geleistet haben. Alte Dinge strahlen Charme und Geschichte aus, wie die Füllfeder, mit der ich diesen Entwurf schreibe: Mein Vater hat sie zur bestandenen Lehrabschlussprüfung erhalten.
- Alte Dinge neu verwenden. Zum Beispiel beim Thema «Farbstifthalter». Nachdem ich merkte, dass mir der Backstein zu unhandlich ist, um ständig auf dem Pult hin und hergeschoben zu werden, habe ich eine schön bedruckte, alte Weissblechbüchse ergattert, in der vorher Oliven waren. Der Backstein bewährt sich jetzt als Bücherstütze zwischen den Ordnern.
- Papier sollte erst gar nicht auf Ihren Schreibtisch kommen, wenn es sowieso direkt in der Altpapiersammlung landet. Unerwünschte Werbung lässt sich mit Hilfe des FUPS-Werbestop-Klebers vermeiden. Interne Papierfluten müssen auch nicht sein. Statt sämtliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Kopien von Sitzungsprotokollen, Einladungen, Mitteilungen usw. zu bedienen können solche Informationen beispielsweise an einem zentralen Ort angeschlagen werden.
- Seien Sie phantasievoll und kreativ! Jeder Betrieb hat seine eigenen Abläufe und Regeln. Am besten wissen Sie selber, wo in Ihrem Unternehmen die Hebel angesetzt werden können.



# Abfall sammeln und trennen im Büro

Nummer:	8.2.0	
Rubrik:	Abfall	
Autor/in:	Ueli Haldimann	
Datum:	1.4.1999	1.0

Durch die separate Sammlung und Wiederverwertung von Abfällen kann die Entsorgung massiv entlastet werden. Durchschnittliche Büroabfälle bestehen zu

- 65% aus Papier und Karton
- 12.5% aus Kunststoffen
- 10% aus organischen Abfällen
- 12,5% aus übrigen Abfällen, z.B. auch Sonderabfälle.

## Ist Recycling immer sinnvoll?

Mit der Wiederverwertbarkeit von Produkten wird heute oft geworben. «Wiederverwertbar gleich umweltverträglich» heisst das Motto. So generell stimmt aber diese Aussage nicht. Recyclingsysteme sind nur dann sinnvoll, wenn

- sie die Umweltbelastung insgesamt vermindern
- das gesammelte Material für den gleichen oder einen ähnlichen Zweck eingesetzt wird
- das Recyclingsystem in der Praxis auch anwendbar und realisiert ist.

Sinnvoll ist die separate Sammlung und Wiederverwertung für

- Papier und Karton
- Glas
- organische Abfälle

Wenn diese Abfälle wirklich nicht zu vermeiden sind, auch für

- weisse Kaffeebecher
- Getränkedosen
- PET-Flaschen

Die Anforderungen an ein sinnvoll-

les Recycling erfüllen einige der heute angebotenen Systeme nicht. Prüfen Sie deshalb vor Einführung eines separaten Sammelsystems, ob die Wiederverwertung überhaupt sinnvoll ist.

## Organisatorische Überlegungen

Es ist zu vermeiden, dass der ganze Mehraufwand für die separate Sammlung und Wiederverwertung nur vom Hauswart oder dem Reinigungspersonal zu leisten ist. Die Mitarbeit aller Personen ist notwendig.

Das A und O aller Recyclingbemühungen ist die Information und Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sie müssen wissen, wo und warum welche Abfälle separat gesammelt und wie sie recycelt werden.

Je nach ästhetischen Anforderungen können als Sammelbehälter alte Kartonschachteln z.B. vom Kopierpapier oder teure, speziell entworfene Kunststoffsysteme mit mehreren Ablagen für die verschiedensten Abfälle verwendet werden. Kunststoffbehälter sind nur sinnvoll, wenn sie aus Recyclingkunststoffen hergestellt wurden.

---

### **Papiersammlung**

Die 65% Papier- und Kartonabfälle können am einfachsten und wirkungsvollsten separat gesammelt und wiederverwertet werden. Obschon häufig wieder Diskussionen aufkommen über den Sinn des Papierrecyclings, stimmen die vorgebrachten Argumente meistens nicht. So stimmt es z.B. nicht, dass Kehrichtverbrennungsanlagen mit Öl heizen müssen, weil ihnen das Papier fehlt. Sie heizen zwischen durch mit Öl, weil sie vertraglich verpflichtet sind, Wärme zu liefern, auch dann, wenn ein Ofen wegen Revision nicht in Betrieb ist.

Für die Sammlung der Papierabfälle hat es sich bewährt, bei jedem Büroarbeitsplatz oder mindestens in jedem Büro einen Sammelbehälter hinzustellen. Dieser wird von jedem einzelnen selbst in einen grossen Sammelbehälter oder je nach Grösse der Firma in kleinere Zwischenlager (kleine Rollcontainer) und danach in den zentralen Sammelbehälter geleert. Von dort wird das Papier bei grossen Mengen vom Altpapierhändler abgeholt oder bei kleineren Mengen für die öffentliche Papiersammlung auf die Strasse gestellt.

---

### **Kaffeersatz bringt viel organisches**

Der grosse Anteil organischen Materials im Büroabfall besteht hauptsächlich aus Kaffeersatz. In einem Komposteimer neben der Kaffeemaschine kann der Kaffeersatz einfach separat gesammelt werden. Auch in grossen Kaffeeautomaten wird der Kaffeersatz bereits im Automaten separat gesammelt. Kaffeersatz kann z.B. im

Firmenkompost zusammen mit dem Rasen- und Baumschnitt selber kompostiert werden. Für Rosenfreund/innen ist er direkt verwendet ein begehrter Dünger.

---

### **Kaffeebecher aus Kunststoff?**

Sie sollten am besten vermieden werden. Besser ist persönliche Kaffeetassen zu verwenden. (> 10.6.1 Automatenverpflegung, > 10.6.2 Automatenbecher).

Die separate Sammlung und Wiederverwertung der Kaffeebecher ist nur möglich, wenn es weisse Becher sind. Von den Automatenfirmen werden verschiedene Systeme angeboten, um die Becher separat zu sammeln und bei der Poly Recycling in Weinfeldern wiederverwerten zu lassen. Der recycelte Kunststoff wird meist erst in Innenschichten von Joghurtbechern eingesetzt, doch werden Versuche unternommen, auch die Innenschichten von Kaffeebechern aus Recyclingkunststoffen zu produzieren.

### **Kunststoffe aus dem Büro recyclieren?**

Obschon Kunststoffe einen grossen Anteil am Büroabfall ausmachen, ist eine separate Sammlung nicht sinnvoll und auch nicht möglich. Die Poly Recycling nimmt nur sortenreine Kunststoffe an, Mindestmenge 500 kg. Solche Voraussetzungen können in einem Bürobetrieb nie erfüllt werden. Kunststoffe können aber einfach ersetzt, das heisst vermieden werden (> 8.4.5 Kunststoffentsorgung). Auch die Sammelsysteme für einzelne Marken von Schreibern sind nicht sinnvoll, da der Sammelaufwand in der Regel viel zu gross ist im Vergleich zu den gesammelten Mengen.

### **Kleinmaterial wiederverwenden**

Kleinmaterial aus dem Büro kann nicht wiederverwertet werden. Häufig können aber alte Ordner, Sichtmappchen oder Register in der eigenen Firma wiederverwendet werden. Schaffen Sie einen zentralen Ort, an dem alte Büromaterialien abgegeben und abgeholt werden können. Sie werden vielleicht staunen, wie gut dieser Umtausch funktioniert.

### **Sonderabfälle immer separat sammeln**

Sonderabfälle wie Batterien, Leuchtstoffröhren, Farben, Lacke, Sprays, Chemikalien, usw. müssen immer separat gesammelt werden. Zum Teil können sie wiederverwertet (z.B. Batterien) oder umweltverträglich entsorgt werden (z.B. Leuchtstoffröhren, Öle, Farben, Lacke). Für diese Abfälle reicht eine zentrale Sammelstelle aus.

# Abfallverwertung

Nummer: **8.3.0**  
Rubrik: **Abfall**

Autor/in: **Martina Blanke**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Wie können Abfälle vermindert werden? Im offiziellen Sprachgebrauch des Bundes wird unter der Verminderung von Abfällen all das verstanden was zur Reduktion der Abfallmengen beiträgt, eingeschlossen die Vermeidung und Verwertung. Vermeiden ist die Massnahme der ersten Wahl und immer sinnvoll, während bei der Verwertung auch das Umfeld betrachtet werden muss.**

Grundsätzlich macht die Abfallverwertung (das Wiedereinspeisen der Abfälle als Rohstoffe in den Produktionsprozess) dann Sinn, wenn dadurch nicht mehr Umweltbelastungen entstehen als durch die Herstellung von Produkten aus neu gewonnenen Rohstoffen. Schwierig wird es dort, wo die Wiederverwertung mehr Energie benötigt, dafür aber zur Schonung einer nicht erneuerbaren Ressource beiträgt. Hier hört die Wissenschaft auf und beginnt der Glaube.

Weiter gilt es zu beachten, ob für die aufbereiteten Abfälle, die sogenannten Sekundärrohstoffe auch ein Bedarf und eine sinnvolle Einsatzmöglichkeit vorhanden sind (>Kunststoffentsorgung, 8.4.5).

## **Abfallverminderung und -verwertung**

- Was ich nicht mehr brauche, kann für andere noch lange nützlich sein. Wenn sich für intakte Dinge im Betrieb oder im Bekanntenkreis keine Abnehmer/innen finden lassen, wandern sie eben ins Brockenhaus.

- Grössere und teurere, defekte Gegenstände zum Verkaufsgeschäft zurückbringen. Wo grössere Mengen davon anfallen, kann der Materialmix besser auf den Weg der sortenreinen Verwertung gebracht werden.
- Die alltäglichen Abfälle getrennt sammeln und sicherstellen, dass sie zu spezialisierten Verwertungsbetrieben gelangen. Grundsätzlich müssen die Abfälle möglichst früh, also am besten direkt am Arbeitsplatz getrennt werden. Nachträgliches Sortieren ist aufwendig.
- Wo immer möglich Recyclingprodukte einsetzen. Getrennt sammeln macht nur dann Sinn, wenn die Produkte aus Altstoffen auch verwendet werden (z.B.

Papier, Farbbandkassetten, Toner).

- Für betriebsspezifische Abfälle, die häufig oder in grösseren Mengen anfallen, eine geeignete Verwertungsmöglichkeit suchen.

### **Abfälle zum Separatsammeln**

- Papier (>Papiersammlung/-wertung, 8.3.1):  
Ein grösserer Behälter für Papierabfälle gehört an jeden Arbeitsplatz. Für glattes, nur einseitig bedrucktes A4-Papier soll beim Drucker eine Schachtel «Makulaturen für Probedruck» bereitstehen.
- Organisches Material (>Abfälle kompostieren, 8.4.6):  
Ein Komposteimer muss bei der Kaffeemaschine vorhanden sein. Wenn auf dem Betriebsgelände

nicht kompostiert wird, sollen die selber kompostierenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eine Regelung finden, wie häufig und wann die einzelnen den Kaffeesatz auf den privaten Kompost mitnehmen.

- Getränkeflaschen und -becher (>Kunststoffentsorgung, 8.4.5):  
Direkt neben dem Automaten steht der Sammelbehälter. Übrigens: neue Getränkeautomaten verfügen über eine Taste «ohne Becher». So können alle ihre eigene Kaffeetasse füllen lassen.
- Metalle
- Batterien (>Batterieentsorgung, 8.4.3)
- Entladungslampen (>Leuchtstoffröhrenentsorgung, 8.4.2)
- übrige Sonderabfälle wie Farbreste, Chemikalien, Öle (>Problemstoffe, Sonderabfälle, 8.4..1).

Für Metalle und Sonderabfälle reicht in der Regel eine einzige zentrale Sammelstelle im Betrieb. Hier sollte sich auch das Zwischenlager all derjenigen Abfälle befinden, die an den einzelnen Arbeitsplätzen separat erfasst werden. Im regelmässigen Turnus müssen alle im Betrieb vorhandenen Behälter kontrolliert und entleert werden. Die separat gesammelten Abfälle kommen zur zentralen Sammelstelle und werden dort für den Abtransport bereitgestellt.

Das A und O sämtlicher Separatsammlungen ist die Information der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sie müssen wissen, dass, wo und warum die Abfälle separat erfasst werden.

# Papiersammlung und Verwertung

Gebrauchtes Papier ist kein Abfall, sondern ein hochwertiges Produkt, das im Produktionsprozess wieder eingesetzt werden kann. Die Unterschiede zwischen einem weissen Frischfaserpapier und einem ap-Papier sind bezüglich Energieverbrauch und Abwasserbelastung beträchtlich. Deshalb sollte das aufwendig hergestellte Frischfaserpapier möglichst lange im Gebrauchsprozess verbleiben. Wie bei allen Sammelvorgängen von gebrauchten Produkten ist das sortenreine Sammeln für die Qualität der daraus hergestellten Produkte bedeutend. Und nur dadurch sind die hohen Qualitätsansprüche an ein Recyclingpapier zufrieden zu stellen.

## Was heisst das für das Papier?

Grundsätzlich muss Papier von

Graukarton und Wellpappe getrennt gesammelt werden. Weisskarton (Karton der durchgefärbt weiss ist) kann, da es ein Frischfaserprodukt ist, der Altpapiersammlung problemlos mitgegeben werden. Alle anderen Kartonsorten müssen getrennt gesammelt und verwertet werden (brauner Karton, Wellpappe, weisser Karton, der beim Aufreissen innen grau ist).

Alle anderen Fremdstoffe wie Kunststoffolien und Kunststoffteile von gebundenen Broschüren, Verpackungsmaterialien, Verpackungsschnüre usw. müssen getrennt entsorgt werden. Bostitch-Klammern verursachen keine Probleme, da diese ausgeschieden werden können.

## Beim Papiersammeln beachten

Weniger bekannt als Problemträger

Nummer: 8.3.1

Rubrik: Abfall

Autor/in: Guido Wehrle

Datum: 10.5.1999 1.0

im Altpapierrecycling ist der wasserunlösliche Leim, der auf vielen Papiererzeugnissen haftet. Allen voran sind hier die Selbstklebeetiketten auf Briefumschlägen und Zeitschriften zu nennen. Diese stören die Altpapieraufbereitung ganz erheblich. Das gleiche gilt auch für den Verschlussstreifen von Selbstklebecouverts. Nicht davon betroffen ist der Rest des Umschlages, weil dieser mit einem wasserlöslichen Leim gefertigt wird. Ebenfalls nicht betroffen sind Umschläge und Etiketten, die durch Befeuchten geklebt werden. Immer wenn mit Wasser geklebt wird, ist das für den Papieraufarbeitungsprozess problemlos. Weitere Probleme machen Haftnotizen, Zeitschriften und Broschüren, die im Falz geklebt werden. Diese Produkte gehören also in den Abfall und nicht in die Papierverwertung, bis die Klebstoff-

© by Karteikasten Büroökologie

industrie einen problemlosen Leim entwickelt hat, der im Recyclingprozess nicht mehr stört.

Auch das Trägerpapier von Etiketten gehört nicht in die Papiersammlung, weil es mit einer wasserunlöslichen Schicht versehen wurde.

---

### **Und Briefumschläge mit Fenster?**

Pergaminfenster können problemlos der Papiersammlung mitgegeben werden, Kunststofffenster hingegen nicht. Unterscheiden lassen sich die Varianten durch die Klarheit der beiden Fenstertypen. Pergamin ist leicht trüb, Kunststofffenster sind glasklar. Auch hier gilt: Kunststofffenster herausreissen, bevor der Umschlag dem Altpapier übergeben wird.

---

### **Wie wird Altpapier entsorgt?**

Im Haushalt wird Papier und Karton separat gesammelt und der örtlichen Papierabfuhr mitgegeben. Dies ist für das Gewerbe und die Industrie nicht möglich. Hier gibt es andere Wege. Gesammelt wird in den Büros an den einzelnen

Arbeitsplätzen, wo der «Abfall» entsteht. An einem zentralen Ort wird dann das Papier und der Karton auf Gitterpaletten zwischengelagert, bevor er dann von einem Altstoffhändler abgeholt oder direkt an die Papierfabrik weitergeleitet wird. Um platzsparend zu lagern und zu transportieren, kann Papier und Karton gepresst werden. Diese Pressen gibt es in unterschiedlichen Grössen, die dem Papier- und Kartonanfall Rechnung tragen.

---

### **Geheime Dokumente?**

Auch vertrauliche bis streng geheime Dokumente können heute entsprechend vernichtet und der Wiederverwendung zugeführt werden. Vom kleinen Aktenvernichtungsgerät im Bürogebäude bis zur grossen stationären Anlage mit voll-automatischer Beschickung und Ballenpresse ist eine breite Palette an Aktenvernichtungssystemen auf dem Markt.

Es gibt auf dem Markt auch Firmen, (> Produkte Abfall 13.8.1) die Aktenvernichtung als Dienstleistung

anbieten. Entweder werden die Akten der Firma zum Vernichten zugesandt oder selbst überbracht, oder die Firma kommt mit einer mobilen Anlage direkt zum Kunden. Streng vertrauliche Dokumente können so unter der Aufsicht des Auftraggebers vernichtet werden.

Eine andere Firma arbeitet mit einem speziell dafür ausgearbeiteten Sicherheitskonzept. Die zur Verfügung gestellten, verschlossenen Spezial-Container werden mit den vertraulichen Akten gefüllt. Securitas-Personal überwacht den Transport und die sorgfältige Vernichtung der Akten. Der Auftraggeber erhält nachher ein genaues Protokoll zu Übernahme, Transport und Vernichtung.

---

### **Diversicum**

Diese Dienstleistungen können auch für andere Datenträger wie Mikrofilme, Mikrofichen und EDV-Disketten beansprucht werden. Die Firmen sorgen auch hier für die fachgerechte Entsorgung.





# Abfallentsorgung

Nummer: **8.4.0**  
Rubrik: **Abfall**

Autor/in: **Martina Blanke**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

**Aus den Augen aus dem Sinn. Wenn wir den Abfall .nicht mehr sehen, ist er für unsere Begriffe «entsorgt». In Tat und Wahrheit beginnen aber dann die Sorgen erst so richtig. Was passiert mit dem «Zügs im Güselsack»?**

Nach dem Verursacherprinzip sollen je länger je mehr diejenigen die Kosten für die Entsorgung tragen, die den Abfall verursacht haben. Das sind in letzter Instanz die Hersteller und Importeure von Gütern in der Schweiz. Für diese wird es dann interessant, entsorgungsgünstige, das heisst unter anderem auch abfallarme Produkte umzusetzen. So soll ein Umschwenken von der «End-of-pipe»-Stoffwirtschaft zur Produktwirtschaft vorgenommen werden.

Ein wichtiger Schritt auf diesem Weg ist die Einführung der Rücknahmepflicht. Rückwärts entlang

der Versorgungskette gelangen die nicht mehr gebrauchten oder brauchbaren Produkte zurück zum Grossisten, Importeur oder Hersteller. Dort fallen grössere Mengen gleichartiger Abfälle an, was die Einrichtung einer Wiederverwertung sehr viel lohnenswerter macht als bei den weit verstreuten Produkten in den einzelnen Haushalten.

## Wohin?

Endstation für alle nicht wiederverwerteten, festen und nicht abbaubaren Abfälle ist eine Deponie. Die Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) ist lediglich ein Zwischenhalt, bei

dem Volumen und Masse der Abfälle verringert wird.

## Kehrichtverbrennung

Rund zwei Drittel der Siedlungsabfälle werden in der Schweiz gegenwärtig in KVA verbrannt. Dabei löst sich nur 70% der Abfallmenge in Luft auf (Kohlendioxid, Wasser, Schwermetalle und andere Stoffe). 30% bleiben als Schlacken und Filterstäube zurück. Zurzeit werden verschiedene Verfahren untersucht, wie Filterstäube verfestigt werden können, damit die darin enthaltenen Schwermetalle nicht mehr so leicht herausgelöst werden. Für die Schlacke wird ein Verfahren gesucht, mit dem sie für die Verwendung als Baustoff (z.B. Koffermaterial im Strassenbau) aufbereitet werden kann.

## **Deponien**

In der Technischen Verordnung über Abfälle aus dem Jahr 1990 (TVA) werden drei Typen von Deponien unterschieden:

- Inertstoffdeponien zur Aufnahme gesteinsähnlicher Abfälle
- Reststoffdeponien für aufbereitete Rückstände aus KVA und Sonderabfall-Verbrennungsanlagen

- Reaktordeponien sind nur als Übergangslösung toleriert und nehmen zurzeit KVA-Schlacke, Klärschlamm und Siedlungsabfälle auf.

Es dürfen ab 1996 nur noch Deponien betrieben werden, die einer dieser Kategorien zugeordnet sind. Mit den neuen technischen Anforderungen an KVA und Deponien steigen die Preise für die Abfall-

Entsorgung stark an. Da gleichzeitig die Möglichkeiten für den Export abnehmen, wird auch von der Entsorgenseite her die Abfallvermeidung und -verminderung eine Notwendigkeit.

# Problemstoffe, Sonderabfälle

Sonderabfälle sind Stoffe mit umweltgefährdenden Eigenschaften. Sie dürfen deshalb nicht zusammen mit den Siedlungsabfällen entsorgt werden, sondern müssen separat gesammelt und behandelt werden. Rechtlich fusst diese Forderung auf dem Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG, 1983), das «Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen schützen und die Fruchtbarkeit des Bodens erhalten» soll.

Problematische Stoffe können in kleinen Mengen in den Produkten versteckt sein, wie z.B. Lösemittel in Filzstiften, oder ganz offensichtlich in grösseren Mengen oder separat anfallen, wie beispielsweise Farbreste oder Batterien. Ganz grundsätzlich sollen alle umwelt- und

gesundheitsgefährdenden Stoffe vermieden werden, denn oft verursachen sie nicht erst bei der Anwendung und Entsorgung Schwierigkeiten, sondern haben bereits bei der Produktion unsere Umwelt belastet.

## Was sind Sonderabfälle?

Die Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (WS, 1986) regelt für die ganze Schweiz die Abgabe, den Transport und die Annahme von Sonderabfällen. Im Anhang 2 sind sämtliche Stoffe aufgeführt, die als Sonderabfälle gelten. Die WS betrifft alle, die im Besitz von Sonderabfällen sind. Für Haushalt und Büro sind folgende Kategorien von Bedeutung:

- Entladungslampen ab 12 Stück
- Batterien
- Thermometer

Nummer: **8.4.1**  
Rubrik: **Abfall**

Autor/in: **Martina Blanke**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

- Farben
- Harze und Lacke
- Klebstoffe
- Öle
- Pestizide
- Pflanzenschutzmittel
- Fotochemikalien
- Säuren und Laugen
- Chemikalien mit unbekannter Zusammensetzung
- PCB-haltige Materialien und Geräte (alte Kondensatoren).

In der Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (Stoffverordnung, StoV, 1986) sind Vorschriften über die Ein- und Ausfuhr, Herstellung und den Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen enthalten. Sie betreffen vor allem Produzenten und Händler, indem beispielsweise die Verwendung von Stoffen verboten wird (FCKW) oder eine Rücknahmepflicht verankert ist (Batterien).

Das Bundesgesetz über den Verkehr mit Giften (Giftgesetz, 1969) stellt die Auswirkungen von Stoffen auf den Menschen in den Vordergrund. Es definiert den Begriff «Gifte» als «...unbelegte Stoffe und daraus hergestellte Erzeugnisse, die (...) schon in verhältnismässig geringen Mengen (...) das Leben von Menschen und Tieren gefährden können». Der Umgang mit Giften, das Erstellen einer Giftliste und die Aufgaben der Behörden werden festgelegt. Gifte sind in der Regel zugleich auch Sonderabfälle.

### **Entsorgung**

Wenn Sie im Besitz von Sonderabfällen sind, dürfen Sie diese nur «an einen Empfänger abgeben, der zu ihrer Entgegennahme berechtigt und bereit ist» (WS, Artikel 5). Ergänzend dazu schreibt die Stoffverordnung für eine Reihe von Produkten vor, dass sie von Herstellern und Händlern zurückgenommen werden müssen.

In verschiedenen Kantonen wurde diese. Rücknahmepflicht in kanto-

nen Gesetzen und Verordnungen auf zusätzliche Produkte ausgeweitet.

Versuchen Sie immer, Ihren Sonderabfall dorthin zurückzubringen, wo Sie ihn herhaben. Weil die Entsorgung von Sonderabfällen sehr teuer ist (rund 1000 Franken pro Tonne), zwingen Sie so die Hersteller von Produkten, mit den problematischen Stoffen sparsam umzugehen oder sie zu ersetzen. Wenn dies nicht möglich ist, können Sie für kleinere Mengen die öffentlichen Sammelstrukturen in Anspruch nehmen.

Viele Gemeinden nehmen an ihrer Hauptsammelstelle Sonderabfälle entgegen, vor allem Öl, Batterien und Entladungslampen. Oft wird jährlich oder zweijährlich ein «Ent-rümpelungstag» organisiert, wo Sonderabfälle entgegengenommen werden. Erkundigen Sie sich bei Ihrer Gemeinde und, wenn diese Ihnen nichts anbieten kann, bei Ihrer kantonalen Fachstelle (Amt für Umweltschutz).

Grössere Mengen von Sonderabfällen wird Ihnen die Gemeinde nicht kostenlos entsorgen. Es existiert aber ein Handbuch der «Empfängerbetriebe für Sonderabfälle in der Schweiz», wo Sie nachsehen können, wer die Bewilligung zur Entgegennahme welcher Sonderabfälle hat. Zu beziehen bei:

- GESO, Reusseggstrasse 17  
6020 Emmenbrücke  
Tel. 041/36 65 25

Für die beiden häufigen Sonderabfälle «Batterien» und «Entladungslampen» finden Sie weiterführende Informationen auf separaten Karteikarten (>8.4.3, 8.4.2). Die elektronischen Geräte werden ebenfalls auf einer gesonderten Karte behandelt (>8.4.4).

Gifte sollten Sie ebenfalls der Verkaufsstelle zurückgeben. (In der Regel gelten sie auch als Sonderabfälle.) Ist dies nicht möglich, fragen Sie bei Ihrer kantonalen Fachstelle nach: Alle Kantone sind gemäss Giftverordnung, Artikel 68, verpflichtet, eine Giftsammelstelle zu unterhalten.

# Leuchtstoffröhren-entsorgung

Nummer:	8.4.2
Rubrik:	Abfall
Autor/in:	Martina Blanke
Datum:	10.5.1999 1.0

Ganz verschiedene Typen von Lichtquellen werden unter dem Begriff «Entladungslampen» zusammengefasst. Man unterscheidet:

- Leuchtstofflampen
- Kompakt-Leuchtstofflampen
- Halogen-Metallampfen
- Quecksilber-Hochdrucklampen
- Natriumdampf-Hochdrucklampen
- Natriumdampf-Niederdrucklampen.

«Neonröhre» ist eine irreführende Bezeichnung für Leuchtstofflampen, denn diese enthalten in der Regel keinen Neon-, sondern Quecksilberdampf.

Kompakt-Leuchtstofflampen sind unter dem Begriff «Energiesparlampen» bekannt. Im folgenden wird vor allem auf diese beiden Kategorien von Entladungslampen Bezug genommen

## Vorschaltgeräte und Starter

Zwei grundlegende Prinzipien sind erhältlich: induktive und kapazitive Vorschaltgeräte mit Starter und elektronische Vorschaltgeräte ohne Starter. Bis 1983 wurden in der Schweiz die kapazitiven Vorschaltgeräte mit PCB-haltigen Kondensatoren ausgerüstet. Auch heute dürften noch solche Geräte in Gebrauch sein. Sie sind Sonderabfall und werden am besten an einer Giftsammlung abgegeben.

Die Starter sind ebenfalls nicht unproblematisch: sie enthalten geringe Mengen an radioaktiven Stoffen, in der Regel Tritium oder Krypton 85. Es besteht kein spezieller Entsorgungsweg für diese Teile; die radioaktiven Stoffe gelangen in die Umwelt. Laut Herstellerangaben sind die Mengen im Vergleich zur sonstigen Strahlenbelastung ver-

nachlässigbar. Bevorzugen Sie bei einem Neukauf Lampen mit elektronischen Vorschaltgeräten. Die meisten Kompakt-Leuchtstofflampen funktionieren mit diesem Prinzip. Achten Sie zudem darauf, dass Vorschaltgerät (Adapter) und Lampe zwei getrennte Teile sind, denn die Lebensdauer der Vorschaltgeräte ist in der Regel länger als die der Lampen.

## In der Praxis

In der Schweiz dürften im Jahr etwa folgende Mengen an Entladungslampen zu entsorgen sein (hochgerechnet aus einer deutschen Statistik für das Jahr 1991):

- Leuchtstofflampen: 6'500'000 Stück
- Kompakt-Leuchtstofflampen: 800'000 Stück
- Halogen-Metallampfen: 40'000 Stück

- andere Entladungslampen:  
300'000 Stück

Das ergibt unter anderem rund 800 kg Quecksilber und 1700 kg Blei. Damit sind die Entladungslampen zwar nicht Hauptverursacher unserer zu hohen Schwermetallbelastung, aber sie tragen tüchtig dazu bei. Im wesentlichen besteht eine Leuchtstofflampe aus fünf verschiedenen Funktionsteilen (siehe Skizze).

### **Lampenentsorgung**

Einzelne Entladungslampen und kleine Mengen können Sie in den meisten Elektrogeschäften abgeben. Sie müssen von Gesetzes wegen an die speziellen Entsorgungsbetriebe weitergeleitet werden. Fragen Sie trotzdem nach, was jetzt mit Ihrer Lampe geschieht!

Ab einer Menge von zwölf Stück gelten «Leuchtstoffröhren und Metaldampflampen» als Sonderabfall; das heisst unter anderem: «Der Abgeber darf die Sonderabfälle nur an einen Empfänger abgeben, der zu ihrer Entgegennahme berechtigt und bereit ist» (WS, Artikel 5). In der Schweiz gibt es gegenwärtig drei Unternehmen, die eine Anlage zur Behandlung von Entladungslampen haben: SOVAG-Osba, Rubigen; SM-Recycling, Aarau; Fairtec AG, Turgi. Allen Entsorgungsverfahren gemeinsam ist die separate Trennung von Glas und magnetischem Metall (von den Endkappen).

Das Quecksilber, sowohl als Dampf, wie auch im Staub, wird aufgefangen. Immer bleibt jedoch ein Rest, der dann als Sondermüll deponiert

werden muss. Im besten Fall sind dies 3% des ursprünglichen Lampengewichtes (von Kritikern umstritten). Die Unternehmen bieten spezielle Paletten bzw. Container an für den Transport von grösseren Mengen.

Bei mittleren Mengen ist es sinnvoller, die Lampen zu einem regionalen Altstoffhändler zu bringen, der sie zwischenlagert und dann ganze Lastwagenladungen auf einmal zu einem der Recyclingbetriebe fährt. Erkundigen Sie sich bei Ihrer kantonalen Fachstelle, wo in Ihrer Nähe ein Empfänger für Entladungslampen ist.

Leuchtstoffröhre Vorschaltgerät mit oder ohne Starter = Adapter (1), Endkappe (2), Glas (3), Leuchtstoffe (4) und Metaldampf (5).



# Batterieentsorgung

Nummer: **8.4.3**  
Rubrik: **Abfall**

Autor/in: **Martina Blanke**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Batterien fallen einem meistens erst dann auf, wenn sie leer sind. Häufig ist dies ein doppelt negatives Erlebnis: als ärgerlicher Arbeitsunterbruch und als Regung des schlechten Gewissens.

## Materialien/Inhaltsstoffe

Batterien enthalten umweltgefährdende Stoffe und gelten deshalb von Gesetzes wegen als Sonderabfall. Ein grosser Teil der in der Schweiz anfallenden Mengen von Quecksilber und Cadmium stammt aus Batterien (siehe Tabelle auf der Rückseite). 1990 wurden in der Schweiz rund 3500 t Batterien gekauft, aber nur 1900 t zurückgegeben. Die restlichen rund 50% dürften zum grössten Teil in der Kehrichtverbrennung gelandet sein. Von dort gelangen über die Verbrennungsabgase die hochgiftigen

Schwermetalle in die Umwelt. Batterien sollen darum separat gesammelt und entsorgt werden.

## In der Praxis

Batterie ist nicht gleich Batterie. Die verschiedenen Typen unterscheiden sich in ihren Eigenschaften (z.B. Selbstentladung, Konstanthalten der Spannung) und in ihren Schadstoffgehalten. Es ist aber nicht immer die schadstoffärmste Batterie die beste, auch aus der Sicht der Abfallwirtschaft: Die falsche Batterie im Gerät kann zu einem grösseren Verbrauch und somit im Endeffekt zu mehr problematischem Abfall führen. Lassen Sie sich beim Neukauf im Fachgeschäft beraten.

Die Schadstoffgehalte in den Batterien haben in den letzten Jahren stark abgenommen, nicht zuletzt aufgrund von gesetzlichen Vor-

schriften (Stoffverordnung). Diese Entwicklung hält erfreulicherweise weiter an. Die folgenden Empfehlungen sind deshalb mit Vorsicht zu geniessen; sie gelten nur für den gegenwärtigen Stand der Entwicklungen.

Aus der Sicht der Abfallwirtschaft empfiehlt es sich, im Zweifelsfall Alkali-Mangan-Batterien zu verwenden. Sie haben eine längere Lebensdauer und ähnliche Schadstoffgehalte wie die Zink-Kohle-Typen. Ausserdem können sie gut sehr grosse Mengen Strom bereitstellen («Typ Taschenlampe»).

Zink-Kohle-Typen sind vor allem dort angebracht, wo nicht so grosse Strommengen auf einmal und Strom mit Unterbrechungen bezogen wird («Typ Radio»). Quecksilberoxid-Batterien unbedingt ver-

meiden! Dieser Typ kommt fast nur noch in Form von Knopfzellen vor. Und auch hier kann er durch Alkali-Mangan- oder Zink-Luft-Zellen ersetzt werden. (Das Kohle-Zink-Prinzip wird bei Knopfzellen nicht angewendet.)

Von der Verwendung von Akkumulatoren muss aus heutiger Sicht abgeraten werden. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass sie in der Praxis lange nicht so oft wieder aufgeladen werden, wie dies vorgesehen wäre. Es gelangen gewaltige Mengen von Cadmium über alte Akkus in die Umwelt (siehe Tabelle). Ein blei- und cadmiumfreier Akkumulator befindet sich in Entwicklung. Sollte das Gerät die in es gesteckten Erwartungen erfüllen, werden ökologisch begründete Empfehlungen ein weiteres Mal auf den Kopf gestellt.

### Entsorgung

Bringen Sie die Batterien zur Verkaufsstelle zurück. (Aber nicht, ohne ein paar Gedanken daran zu verwenden ob die Batterie in

Zukunft vermieden werden könnte!) Von Gesetzes wegen sind alle Händler, die schadstofffreie Batterien abgeben, verpflichtet, «...alle Arten von gebrauchten Batterien unentgeltlich zurückzunehmen». Sie müssen die Batterien «ihrem Lieferanten übergeben- oder nach den Vorschriften der WS und der TVA entsorgen», das heisst für eine korrekte Weiterleitung besorgt sein (Verordnung über umweltgefährdende Stoffe, Stoffverordnung, StoV, Anhang 4.10). Aufgrund dieser Vorschrift haben die Importeure und Produzenten von Batterien in der Schweiz aus eigener Initiative eine vorgezogene Entsorgungsgeldgebühr eingeführt. Seit Januar 1992

bezahlen Sie mit dem Neupreis der Batterien pro Stück zwischen 5 und 50 Rappen, mit denen die fachgerechte Entsorgung finanziert wird.

In der Schweiz sind gegenwärtig zwei Anlagen in Betrieb, mit denen Batterien recycelt werden können, die Recymet SA, Aclens, und die Batrec AG in Dietikon. Mit diesen beiden Betrieben kann der Bedarf in der Schweiz vorläufig abgedeckt werden. In den Anlagen können allerdings nicht sämtliche Stoffe verwertet werden; es entsteht immer noch eine erhebliche Menge giftiger Sonderabfälle. Darum: Zuerst vermeiden, dann vermindern und erst zuletzt entsorgen!

	Gemeldete Menge (t)		Quecksilber Menge (kg)		Cadmium Menge (kg)	
	1987	1989	1987	1989	1987	1989
Kohle Zink	2000	18000	150	70	200	140
Alkali Mangan	1400	1500	5000	1600	70	15
Quecksilber Knöpfe	10	7	3500	2500	–	–
Zink-Luft	0,1	0,2	–	–	–	–
Lithium	4	5	–	–	–	–
Ni/Cd-Akkus	125	160	–	–	16000	22000
Total	3542	3480	8670	4210	16270	22155





# Computer- und Elektronikgeräteentsorgung

Nummer: **8.4.4**  
Rubrik: **Abfall**

Autor/in: **Martina Blanke**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

Gegenwärtig werden in der Schweiz pro Jahr einige zehntausend Tonnen Elektrogeräte zu Abfall. Es muss davon ausgegangen werden, dass der grösste Teil davon in Kehrlichtverbrennungsanlagen oder direkt auf Deponien landet. Dies ist für uns und unsere Umwelt nicht tragbar, weil in den Geräten eine Unzahl von teilweise sehr problematischen Stoffen und Materialien steckt. Das Hauptaugenmerk ruht zurzeit vor allem auf den Flammschutzmitteln, die den Kunststoffen im Innern der Elektrogeräte beigemischt werden. Bei der Verarbeitung dieser schwerer brennbaren Kunststoffe und noch mehr bei der Verbrennung in einer KVA entstehen die hochgiftigen Verbindungen Dioxin und Furan.

## Zielsetzung

Eine sinnvolle Entsorgung von elektronischen Geräten lässt sich nur in der Zusammenarbeit von Entsorgungs- und Recyclingunternehmen mit den Produzenten, Importeuren und dem Fachhandel erarbeiten. Heute verunmöglicht bereits die Zusammensetzung und Bauweise eine optimale Wiedergewinnung von Teilen oder Stoffen.

In der Interessengemeinschaft Elektrogeräte-Entsorgung (IGE, Auskunft bei S.EN.S., Jurastrasse 4, 5001 Aarau, Tel. 064/22 27 43) haben sich die schweizerischen Vertreter beider Gruppen zusammengefunden. Sie möchten bis Ende 1992 ein gesamtschweizerisches Konzept vorlegen, wie elektronische Geräte über den Fachhandel zu spezialisierten Entsorgungsbetrieben gelei-

tet werden können. Die Konsumentinnen und Konsumenten sollen mit einer vorgezogenen Entsorgungsgebühr beim Neukauf eines Gerätes für die fachgerechte Entsorgung ihres alten Stückes bezahlen.

## Was mache ich mit meinem alten Computer?

Wenn Sie ein altes Gerät durch ein neues ersetzen, bestehen Sie darauf, dass Ihr altes Gerät zurückgenommen wird. Fragen Sie immer nach, was mit dem alten Gerät geschieht. Wenn Sie keinen Ersatz für das alte Gerät wollen, müssen Sie im Moment einige Phantasie aufbringen. Ist es noch intakt, finden Sie meist jemanden, der es weiterbenutzen wird. Haben Sie noch einen Kaufbeleg, erkundigen Sie sich, ob Sie das defekte Gerät an der Verkaufsstelle zurückgeben können. Rufen Sie Ihre kantonale

Fachstelle («Amt», «Abteilung», «Koordinationsstelle» oder was auch immer «für Umweltschutz») an. Fragen Sie, wohin Sie Ihr Elektrogerät bringen können, damit es fachgerecht entsorgt wird.

Wenn alle Stricke reissen, müssen Sie die bestehende Entsorgungsinfrastruktur Ihrer Wohn- oder Arbeitsgemeinde benützen: Nehmen Sie Werkzeug zur Hand und versuchen Sie zumindest, Metall und Kunststoff zu trennen, Batterien und Kondensatoren zu entfernen. Batterien, Kondensatoren und Metalle geben Sie der Separatsammlung mit, die Kunst- und Verbundstoffe eben dem gemischten Kehrriech oder dem Sperrgut.

### **Recycling von elektronischen Geräten...**

...gibt es nicht. In der Schweiz existieren zurzeit sechs Unternehmen, die sich auf die Entsorgung von Elektronikschrott spezialisiert haben. Weitere Betriebe werden dazukommen. Sie können allerdings nur den kleinsten Teil des von ihnen

verarbeiteten Materials wieder in den Produktionsprozess einspeisen. In der Regel müssen die angelieferten Geräte zuerst von Hand demontiert werden. Es entstehen verschiedene Fraktionen: Gehäuse, Leiterplatten, evtl. Bildröhren, Kabel, Kondensatoren, Batterien, usw. Die Metall-Kunststoff-Verbundstoffe werden zerkleinert und mit unterschiedlichen Verfahren voneinander getrennt. Aus den Metallen lässt sich das Eisen am einfachsten separieren: magnetisch. Andere Metalle wie Kupfer, Gold usw. müssen elektrolytisch wiedergewonnen werden. Dabei entstehen giftige Schlämme, die als Sonderabfall deponiert werden müssen. Die sortenreinen Kunststoffe der Gehäuse können in der Kunststoffindustrie wiederverwendet werden, sofern es sich um Thermoplaste handelt. Anders die Kunststoffe im Innern der Geräte Bis zu vierzig verschiedene Materialien werden (ohne Kennzeichnung) verwendet; einmal gemischt, lassen sie sich nicht mehr maschinell trennen. Eine sinnvolle Verwendung für

das Gemisch muss noch gefunden werden. Die darin enthaltenen Kunststoffe sind problematisch. Sie sind mit Flammschutzmitteln versehen, in der Regel bromhaltigen Verbindungen. Bereits bei der Herstellung und Verarbeitung solcher «unbrennbaren» Kunststoffe entstehen polybromierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane. In noch viel grösserem Mass entstehen sie bei der Verbrennung der Kunststoffe. Für die Behandlung von Bildröhren (Computer und Fernsehgeräte) gibt es noch keine Lösung. Bis auf weiteres werden sie als Sonderabfall deponiert. In Esslingen, Deutschland, steht eine Pilotanlage des Konzerns «Nokia», wo die eigenen Produktionsabfälle behandelt werden. Vor allem das Glas soll zurückgewonnen und in der Glasindustrie wiederverwertet werden. Probleme stellen die andere Glasrezeptur im Fernen Osten und die zu kleine Menge Altglas (10%), die bei der Neuproduktion eingesetzt werden kann. Kondensatoren und Batterien werden an andere, spezialisierte Unternehmen weitergeleitet.

# Kunststoff- entsorgung

In der Schweiz wurden 1989 pro Kopf rund 120 kg Kunststoff verbraucht; in den Abfall gelangten nur rund 50 kg. Das Lager an Kunststoffen (in Form von Mobiliar, Freizeitartikeln, usw.) beträgt rund 1000 kg pro Person, und es wächst weiter an.

Gleichzeitig nimmt auch der Anteil Kunststoff im Hauskehricht laufend zu. Kurz: Kunststoffe sind in! Mit dem zunehmenden Verbrauch zapfen wir eine unserer wichtigsten, nicht erneuerbaren Rohstoffquellen an: die Erdöllager. Gleichzeitig werden bei der Verbrennung von Kunststoffen und ihren diversen Beimischungen in Kehrichtverbrennungsanlagen viele, zum Teil giftige Schadstoffe freigesetzt.

## **Grundsätzliches zum Kunststoff-Recycling**

Eine ökologisch und wirtschaftlich sinnvolle Wiedergewinnung von Rohstoffen aus Abfällen ist nur dann möglich, wenn die Wiedergewinnung nicht mehr Umweltbelastungen verursacht und nicht teurer ist als das Bereitstellen eines neuen Rohstoffs. Bei den Kunststoffen ist diese Voraussetzung nicht überall gegeben; beispielsweise bei den Verbundstoffen, wo Kunststoffe eng mit anderen Materialien verbunden (Tetra-Packungen für Milch) sind. Erschwerend kommt hinzu, dass die wiedergewonnenen Rohstoffe (Sekundärrohstoffe) eine schlechtere Qualität aufweisen als neue Rohstoffe (Primärrohstoffe). Die Suche nach geeigneten Produkten, die aus Sekundärrohstoffen hergestellt werden können, hat erst

Nummer: **8.4.5**  
Rubrik: **Abfall**

Autor/in: **Martina Blanke**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

begonnen (Kehrichtsäcke, Abwasserrohre, ...).

## **Kunststoffe getrennt sammeln**

Zwei grundsätzlich verschiedene Konzepte müssen unterschieden werden: Das Sammeln und Verwerten von «mixed plastics» und das Sammeln und Verwerten von sortenreinen Kunststoffen. Auch bei den «mixed plastics» werden meist nicht alle Kunststoffe gesammelt, sondern alle Einzelprodukte aus der Gruppe der Thermoplaste (>Kunststoff-Chemie, 12.5.1). Das Verwerten von «mixed plastics» hat den Vorteil, dass die aufwendige Sortierung und Reinigung der Kunststoffe wegfällt. Dafür hat das daraus hergestellte Granulat eine noch einmal deutlich schlechtere Qualität als die Sekundärrohstoffe aus sortenrein gesammelten Kunst-

stoffen. Bei diesen ist dafür der Aufwand für das Sammeln sehr gross.

### **Perspektiven**

Seit eh und je hat die kunststoffverarbeitende Industrie ihre sortenreinen Produktionsabfälle wiederverwertet. In neuerer Zeit haben einige Unternehmen begonnen, grössere Mengen von sortenreinen Kunststoffabfällen aus dem Gewerbe zu verarbeiten (z.B. Folien). Der einzige Betrieb in der Schweiz, welcher auch Kunststoffe aus Haushalten und vermischtes Material annimmt, ist die Poly-Recycling AG in Weinfelden.

Gegenwärtig wird in der Schweiz vor allem das Sammeln und Verwerten von sortenreinen Kunststoffen aufgebaut und gefördert. Dies betrifft in erster Linie Industrie und Gewerbe. Es bestehen bereits hier Schwierigkeiten, sinnvolle Produkte für die Sekundärrohstoffe zu finden und einen Absatzmarkt zu eröffnen. Die «mixed plastics», welche

vor allem in den Privathaushalten anfallen, werden nur in Einzelfällen angegangen. Bei der noch einmal schlechteren Qualität der daraus gewonnenen Sekundärrohstoffe stellt die sinnvolle Verwertung noch grössere Probleme als bei den sortenrein gesammelten Kunststoffen.

### **In der Praxis**

Möglichst wenig Produkte aus oder mit Kunststoff kaufen! Alternativen sind auf den Karteikarten zu den entsprechenden Produkten beschrieben. Wenn ein Produkt mit oder aus Kunststoff zu Abfall geworden ist, versuchen Sie, es auf den Weg der sortenreinen Verwertung zu bringen. Beispiele:

- Grössere Geräte mit einem Kunststoffgehäuse: zurück zur Verkaufsstelle bringen: Dorthin bringen andere Konsumenten und Konsumentinnen ihr Gerät mit dem gleichen Kunststoffgehäuse, und verschiedene Verkaufsstellen senden die Geräte zum Importeur. Auf diese Weise

konzentriert sich der Kunststoff rückwärts entlang seiner Verkaufslinie wieder, so dass sich eine Wiederverwertung ökologisch und wirtschaftlich lohnt.

- PET-Flaschen in die PET-Sammlung geben. Viele Gemeinden und Geschäfte haben einen speziellen Sammelbehälter.
- Für geschäumte Verpackungsmaterialien (Styropor, Sagex, Chips usw.) gibt es ebenfalls ein gesamtschweizerisches Entsorgungskonzept. Informationsmaterial können Sie beim Vertreter des Vereins Schweizerischer Polystyrol- und Hartschaumhersteller, Dr. R. Haller, Muri, beziehen (Tel. 057/44 33 88).

# Abfälle kompostieren

Was hat kompostieren mit dem Büroalltag zu tun? Gemäss einer Untersuchung fallen im Bürobereich zehn Prozent des Abfalles als kompostierbares Material an. Dies ist vor allem Kaffeesatz, aber auch andere Lebensmittelreste der Zwischenverpflegungen gehören dazu. Eine Firma mit 5000 Mitarbeitern/Innen muss jährlich 35000 Kilogramm Kaffeesatz entsorgen, 7 Kilo pro Person.

## Wie entsorgt man organische Abfälle?

Alle Abfälle, die separat entsorgt und wiederverwendet werden können, sollen nicht der Verbrennung oder der Deponierung übergeben werden. Dies gilt auch für die wertvollen organischen Abfälle, die kompostierbar sind.

## Wie kompostiert man in der Firma?

Je nach Menge des anfallenden, organischen Materials gibt es verschiedene Möglichkeiten.

### 1. Externes Kompostieren:

Das organische Material wird gesammelt und von einem Gartenbesitzer oder Gärtner abgeholt. Am einfachsten geschieht dies durch einen Mitarbeiter oder eine Mitarbeiterin. In einigen Gegenden der Schweiz kann kompostierbares Material auch der Grünabfuhr mitgegeben werden.

### 2. Kompostieren vor Ort:

Bei genügender Menge und wenn Platz vorhanden ist, können die Abfälle vor Ort kompostiert werden. Idealerweise werden die

Nummer: 8.4.6

Rubrik: Abfall

Autor/in: Guido Wehrle

Datum: 10.5.1999 1.0

Abfälle mit organischem Material gemischt, das bei den Umgebungsarbeiten (Rasenschnitt, Laub) anfällt.

## Verwendung des Kompostes

Wird extern kompostiert, dann ist das Problem der Kompostanwendung für die Firma gelöst. Fällt der Kompost in der Firma an, dann gibt es sicher Interessenten, die dafür Verwendung haben. Oder der Kompost wird für die firmeneigenen Grünanlagen eingesetzt.

Als Grundregel gilt, dass alter Kompost (ab sechs Monaten) weniger als nährstoffgebender Dünger sondern vielmehr als Humusaufbau verwendet werden soll. Dies gilt für alle Zierpflanzen. Für Gemüse, Beeren und Früchte sollte der Kompost jung (zehn bis fünfzehn Wochen) verwendet werden. Dies

setzt allerdings korrektes Kompostieren voraus.

### **Tips für richtiges Kompostieren**

Kompostieren heisst, Abbau des organischen Materials mit Hilfe von Kleinlebewesen. Diese Lebewesen brauchen bestimmte Lebensbedingungen, damit sie aktiv werden können. Werden diese einfachen Grundregeln eingehalten, dann führt das Kompostieren immer zum Erfolg.

### **Lebensbedingungen der Kleinlebewesen**

Die Lebewesen brauchen Sauerstoff, Nahrung und Wasser, um sich optimal entwickeln zu können.

#### 1. Sauerstoff:

Kompost möglichst luftig aufsetzen, nicht stampfen oder pressen. Kompost mit holzigem, sperrigem Material durchsetzen, damit die notwendige Luft für die Mikroben zirkulieren kann. Kompost 7 bis 10 Tage nach dem Aufsetzen so umschichten, dass die äusseren Schichten nach Innen zu liegen kommen.

#### 2. Nahrung:

Nahrung für die Kleinlebewesen ist das zu kompostierende, organische Material. Für den optimalen Verrottungsprozess ist das Mischen unterschiedlichen Materials sinnvoll. Küchenabfälle, Kaffeesatz, Gartenabfälle, holziges Stauden- und Strauchmaterial und Tiermist. Vor dem Aufsetzen das Material homogen mischen, grössere Teile zerkleinern. Fehlt die eine oder andere Komponente, dann hat das keinen negativen Einfluss auf das Kompostieren. Ist das Material jedoch sehr einseitig, zum Beispiel nur Kaffeesatz, dann kann die Rotte nicht normal ablaufen.

#### 3. Wasser:

Der Kompost muss feucht sein. Ist das Material zu trocken, dann muss mit der Giesskanne oder dem Gartenschlauch angefeuchtet werden. Das Material darf aber nicht tiefend nass sein, weil sonst das Wasser den Sauerstoff verdrängt. Dadurch kommt eine Fehlgärung unter Sauerstoffausschluss in Gang und der Kompost beginnt zu stin-

ken. Kompost also immer zudecken (Abdeckfolie, Plane, Laub oder Stroh), damit er nicht durch das Regenwasser erstickt wird oder durch die Sonne austrocknet.

### **Die Rottungsphasen**

Die Temperatur sinkt langsam auf die Umgebungstemperatur zurück. Das ist das Zeichen, dass die Bakterien ihre Arbeit abgeschlossen haben (nach ungefähr 3 bis 4 Wochen). Jetzt beginnt die nächste Phase der Verrottung. Pilze, Regenwürmer und andere Kleinlebewesen führen den Abbau weiter. In diesem Stadium soll der Kompost nicht mehr umgeschichtet, aber weiterhin zugedeckt gelagert werden. Je nach gewünschter Wirkung wird der Kompost nach 10 Wochen (zur Düngung) oder nach 6 Monaten (zum Humusaufbau) im Garten verteilt.

### **Kompostberatung**

«bioterra» hat ein unentgeltliches Kompostberatungstelefon eingerichtet:

Montag und Donnerstag:

# Produkte «Abfall»

Nummer:	<b>8.5</b>
Rubrik:	<b>Abfall</b>
Autor/in:	Redaktion
Datum:	10.5.1999 2.0

Auf dieser Karte haben wir für Sie ein paar praktische Hilfen zusammengestellt, die das getrennte Sammeln von Büroabfällen erleichtern.

## Abfallkorb

### Helit Duo-System

- Bezug:
- Carfa SA, 8805 Richterswil
  - Lötscher Bürobedarf, 6014 Littau
  - 2W Witzig Waser, 8500 Frauenfeld
  - Fachhandel
- zwei getrennte Kammern

## Papiersammler

### Abfall-Twin

- Bezug:
- IBA AG, 3065 Bolligen-Station
  - Rüegg-Nägeli, 8152 Glattbrugg
- Stahl-Version

- Bezug:
- Invalida, 9000 St. Gallen
  - Schreinerei Roost AG, 8500 Frauenfeld
- Holz-Ausführung

## Sammelbehälter

### stytotrend Entsorgungssystem

- Bezug:
- Spichtig AG, 6422 Steinen
- aus 100% Kunststoff-Granulat, mit «Blauem Engel ausgezeichnet»

### verschiedene Ausführungen

- Bezug:
- Georg Utz AG, 5620 Bremgarten
- verschiedene Grössen aus Recyclingkunststoff

## Sammelwagen

### Wertstoffsammelwagen

- Bezug:
- Romay AG, 5727 Oberkulm
- Metall und Holz mit Kunststoffbehältern

---

## Abfalltrennsystem

### Müllex Cassetta

- Bezug:
- A. & J. Stöckli AG  
8754 Netstal  
Tel. 055 / 645 55 55  
Fax 055 / 645 55 56
- Sammelwagen mit mehreren Behältern, in denen sich verschiedene Stoffe (diverse Glasarten, Papier, Farbbandkassetten, Batterien, u.a.) getrennt sammeln und so einfacher entsorgen lassen.

### Ökoboy

- Bezug:
- Lista AG  
Kähstr. 8  
9113 Degersheim  
Tel 071 / 372 02 02  
Fax 071 / 372 02 03
- Perfekte Trennung von Büroabfällen. Dank seinem Design und einer optimalen Funktionalität soll es die umweltgerechte Entsorgung im Büro attraktiv machen. Das Fassungsvermögen (Papier, Büro- und organische Abfälle) reicht für mehrere Arbeitsplätze.

---

## Bürostuhl-Recycling ohne Aufpreis

- Bezug:
- Grammer AG  
Wernher-von-Braun-Strasse 6  
D-92224 Amberg

Tel. 0049 / 9621 / 601-0

Fax 0049 / 9621 / 601 150

- Die Firma Grammer AG in Deutschland ist das führende Unternehmen für ökologische Bürodrehstühle und Recyclingkonzepte. Als erster Hersteller bietet Sie für die Collectionen New Line, Natura und Natura Basis eine Rücknahme- und Recyclinggarantie ohne Aufpreis an.

---

## Mehrweg-EDV-Produkte

- Bezug:
- NRS EDV-Zubehör AG  
Moosweg 38A  
3645 Gwatt (Thun)  
Tel. 033 / 335 55 00  
Fax 033 / 335 55 11
- Ginge es nach dem Willen der Hersteller, so sollten Tintenpatronen, Tonerkassetten und Farbbänder, nach dem sie leergedruckt sind, ihr Leben ausgehaucht haben. Sowohl finanziell als auch vom Rohstoff her gesehen, landet so wertvolles Material viel zu früh auf dem Müll. Die Uetendorfer Firma NRS macht sich dies zu nutzen: Sie bereitet die Verbrauchsmaterialien wieder auf und verhilft ihnen so bis zu sechs Wiedergeburten. Davon profitieren nicht nur NRS und die Umwelt, sondern auch die Kunden: Die wiederhergestellten (reparierten) Materialien sind bei gleicher Qualität bis zu 50 Prozent günstiger als die Neuprodukte.



# Bauökologie

Nummer:	<b>9.1.0</b>
Rubrik:	<b>Arbeitsplatz</b>
Autor/in:	Gerhard Schuster
Datum:	10.5.1999      2.0

**Die Bauökologie beschäftigt sich mit den ökologischen und letztlich gesundheitlichen Wirkungen der gebauten Wohn- und Arbeitsumgebung. Von ihr gehen Anregungen in die Bereiche Architektur, Bautechnik, Energie-/Raumkonzeption und Material aus. Ziel ist es, eine für den Menschen positive Umwelt zu schaffen.**

Eine «positive» Umwelt zeichnet sich u.a. durch möglichst geringe Unterschiede zu den Lebensformen aus, an die sich der Mensch im Laufe der Evolution angepasst hat. Die Konzeption der vorliegenden Kartei beschränkt sich aus der Sicht der Bau-ökologie auf die Materialwahl am Bau (insbesondere in Innenräumen).

## **Die Situation**

Für die Baubranche bestehen hinsichtlich ökologischer und gesundheitlicher Auswirkungen ihrer Produktionsweise und ihrer Richtigkeit

nur sehr ungenügende gesetzliche Reglementierungen. Angesichts des hohen Grades an Chemisierung der von ihr eingesetzten Produkte ist Vorsicht grundsätzlich angebracht. Deshalb gilt: bei Bau- und Behandlungsstoffen, deren Material oder Zusammensetzung weder deutlich erkennbar, noch restlos transparent (positive Volldeklaration) gemacht wird, ist Verzicht zugunsten eines Produkts/Materials geboten, das den Kriterien an einen ökologischen Werkstoff weitgehend genügt.

## **Kriterien**

Ökologisch und biologisch vertretbare Stoffe, die in der gebauten Umgebung des Menschen zum Einsatz kommen, sollten unter Berücksichtigung aller ökologischen Konsequenzen im Sinne einer ökologischen Gesamtrechnung zumindest folgende Punkte erfüllen:

- schadstofffreie Herstellung. und Verarbeitung, soweit dies nach dem Stand der Technik verwirklichtbar ist
- kurze Transportwege, heimische Rohstoffe und Produkte
- geringer Energieaufwand für Herstellung und Transport
- minimale Schadstoffabgabe im eingebauten Zustand
- Regenerierbarkeit und Wiederverwertbarkeit (Recyclingbaustoffe)

- positives Deponieverhalten, das heißt: keine Belastung für Boden, Grundwasser und Luft
- positive Wirkung auf Wohlbefinden und Gesundheit
- Dampfdiffusionsfähigkeit
- angenehmer Geruch
- hohe Oberflächentemperatur
- Wärmedämmung und Wärmespeicherung
- Schalldämmung und Schalldämpfung
- geringe Radioaktivität

Zugleich ist klar darauf hinzuweisen, dass es keinen Baustoff geben kann, der allen Anforderungen gleich gerecht wird. Diese Aufzählung ist deshalb als Checkliste zu verstehen, nach der die einzelnen Produkte beurteilt werden können. Die Auswahl des entsprechenden

Werkstoffes soll immer dem letzten Stand der Bautechnik folgen und mit dem ökologischen Gewissen eines jeden Einzelnen vereinbar sein. Scheuen Sie nicht den Weg zu unabhängigen >Beratungsstellen (14.1.1).

# Bodenbeläge

Nummer:	9.1.1
Rubrik:	Arbeitsplatz
Autor/in:	Peter Tappler
Datum:	10.5.1999 2.0

Bodenbeläge nehmen ein Viertel der Bürofläche ein. Wegen der Grösse dieser zumeist stark beanspruchten Fläche beeinflussen die Wahl und die Verlegungsart des Materials das Raumklima massgeblich. Naturstoffe wie >Holz (12.6.0) und Linoleum erleben zurzeit eine Renaissance auch im Bürobereich, und das nicht ohne Grund! Synthetische Bodenbeläge haben zwar zweifellos ihre Vorteile, sie sind vordergründig billiger und pflegeleicht, die Abgabe von Schad- und Geruchsstoffen an die Raumluft (>Innenraumluft, 9.3.0) kann jedoch in vielen Fällen ungeahnte Höhen erreichen. Darüber hinaus werfen diese Materialien eine Reihe von ökologischen Problemen sowohl bei der Herstellung als auch bei der Entsorgung auf.

## Materialien/Inhaltsstoffe

Kunststoffböden bestehen in den meisten Fällen aus >Polyvinylchlorid (12.5.11) mit meist hohen Anteilen an >Kunststoffzusätzen (12.5.2), vor allem Weichmacher. Als Altlasten findet man auch noch PVC-Böden mit Asbestunterschicht (>Asbest 12.2.1). Gummi-Fussbodenbeläge bestehen vorwiegend aus synthetischem Kautschuk.

Textile, synthetische Bodenbeläge haben eine Florschicht aus Polyamid, Polyacrylnitril oder anderen Kunststoffen. Die Rückenbeschichtung besteht aus Kunststoffschäumen (meist Styrol-Butadien-Latex), ebenfalls mit einer Reihe von Zusätzen. Beim Einsatz von Naturfaserteppichen steht Schafwolle an erster Stelle, es folgen Sisal und Kokos. In vielen Fällen erhalten diese

Naturstoffe jedoch Zusatzausrüstungen in Form von chemischen Antistatika oder Mittel gegen Motten oder Schimmelpilze.

Korkplatten werden aus Naturkork unter Verwendung von Natur- oder Kunstharzklebern hergestellt. Als Rohmaterial für die Linoleumherstellung dient Leinöl, ein nachwachsender bzw. erneuerbarer Naturstoff. Vermischt mit Naturharzen, Kreide, Holzmehl und weiteren ungiftigen Füllstoffen, wird diese Masse auf ein Grundgewebe aus Jute gepresst. Als Sikkativ wird in manchen Fällen Blei verwendet. Bei der Oberflächenbehandlung von Kork und Linoleum geht der Trend eindeutig in Richtung Naturstoffe (Canaubawachs). Bei manchen Bodenbelägen ist sowohl die Oberfläche als auch die Rückseite PVC-beschichtet.

Die Oberfläche von Holzfussböden wird konventionell mit Fussbodenlacken auf Wasser- bzw. >Lösungsmittelbasis (12.4.0) oder aber mit Imprägnierlasuren/Wachs geschützt (>Oberflächenbehandlung, 9.1.3).

---

### **Umweltverträglichkeit**

Herstellung und Entsorgung von PVC sind äusserst problematisch (krebserregendes Vinylchlorid bei der Herstellung, Schwermetalle, Weichmacher bei der Entsorgung). Im Brandfall können hochgiftige Stoffe wie Chlorwasserstoffgas und Dioxine entstehen. Auch die bei der Herstellung von Synthese-Kautschuk anfallenden Styrol-Butadien-Monomere sind stark gesundheitsschädlich. Grundmaterial für die Herstellung sowohl von Synthese-Kautschuk als auch von synthetischen Teppichen und Lacken ist der begrenzte Rohstoff Erdöl mit all seinen Umweltproblemen bei Gewinnung, Transport und Verarbeitung. Die aus Lacken ausgasenden Lösungsmittel sind Vorläufersubstanzen von bodennahem >Ozon (12.2.5) Kork und Kokosfasern

kommen von weither. Es entstehen dadurch beim Transport unvermeidliche Umweltbelastungen.

---

### **Gesundheitsverträglichkeit**

- Schadstoffbelastung

Besonders in der ersten Zeit nach der Verlegung kommt es bei zahlreichen synthetischen Materialien zu hohen Raumluftbelastungen mit organischen Substanzen wie >Formaldehyd (12.2.4), Lösungsmitteln oder hochpotenten Allergenen (>Allergien, 12.1.0) wie z.B. Isocyanaten. Ursache dafür ist einerseits der verwendete Kleber, aber auch das Material selbst. Diese Belastung mit gesundheitlich bedenklichen Substanzen kann in manchen Fällen über Jahre aufrecht bleiben und trägt damit massiv zur Verschlechterung der Innenraumluft bei. Auch Geruchsstoffe aus synthetischen Teppichböden und billigen Fertigparkettböden haben schon vielen Bürobennutzern die Lust am Arbeiten im wahrsten Sinne des Wortes verübelt.

- Elektrostatische Aufladungen

Über synthetischen Materialien bilden sich starke elektrostatische Felder aus, es entsteht eine künstliche «Gewitterstimmung». Computer vertragen das nur sehr schlecht, der Mensch wird oft nicht gefragt.

- Sorptionsfähigkeit

Durch dampfdurchlässige Materialien wie Siegelacke oder PVC-Böden wird ausserdem die Sorption (Feuchtepufferung) verhindert.

- Radioaktivität

Fliesen und Natursteine wie z.B. bestimmte Granitsorten können erhöhte radioaktive Strahlung abgeben. Hohe Werte wurden vor allem bei ausländischen Fliesen mit roten oder grünen uranhaltigen Glasuren gemessen.

---

### **In der Praxis**

- Textile Fussbodenbeläge

Die Nutzschicht von Teppichböden sollte aus natürlichen Materialien ohne synthetische Anteile bestehen, da diese zu elektrostatischer Aufladung und Abgasungen von flüchtigen Substanzen führen kön-

nen. Für eine mögliche Rückenbeschichtung und Florverfestigung ist Naturlatex vorzuziehen. Teppiche ohne Rückenbeschichtung weisen jedoch die geringste Emission an Schadstoffen auf. Werden die Böden stark beansprucht (Bürossessel), sollten die Teppiche mit Naturharzklebern verklebt werden, ansonsten reicht eine Verspannung. Gut zu reinigende Baumwollteppiche können auch in weniger beanspruchten Bereichen frei auf z.B. Holzböden aufgelegt werden.

- Kokos- und Sisalteppiche  
Teppiche aus den pflanzlichen Fasern Kokos und Sisal sind relativ preisgünstig. Kokosfaserteppiche erzielen durch ihre Stärke eine bessere Trittschallisolierung. Motten greifen Kokos- und Sisalfasern nicht an. Als Rückenbeschichtung sollte ebenfalls nur Naturlatex verwendet werden.

- Linoleum  
Als Bürobodenbelag ist Linoleum sehr empfehlenswert. Linoleum weist auch eine gute mechanische Belastbarkeit auf. Zum Verkleben

eignen sich Naturharzkleber. Meiden Sie jedoch Linoleum mit Kunststoffbeschichtungen und bleihaltigen Trockenstoffen!

- Holz  
Wählen Sie generell nur heimische Holzsorten. Nicht geklebte Parkett oder Schiffböden sind äusserst langlebige, immer wieder renovierbare, fusswarme Bodenbeläge. Sollte die Spaltenbildung stören, sind dreifachverleimte, unbehandelte Fertigparkettböden die teure Alternative. Vorsicht vor billigen Fertigparkettböden: Ist die zu dünne Sichtschicht einmal ab, kann nicht mehr renoviert werden, zudem besteht die Unterschicht dieser Böden in vielen Fällen aus formaldehydabgebenden Spanplatten. Bei vorlackierten Böden kommt es manchmal zu Geruchsbelästigungen. Zentraler Punkt bei Holzböden ist jedoch die >Oberflächenbehandlung (9.1.3). Dampfundurchlässige, lackierte Holzoberflächen sollten sowohl aus gesamtökologischen als auch raumklimatischen Gründen nach Möglichkeit vermieden werden.

- Kork

Kork, ein leider nur langsam nachwachsender Rohstoff, ist ein warmer, federnder Fussbodenbelag. Zu empfehlen sind Korkplatten, bei denen der Korkschröt mit dem eigenen Harzsaft verklebt wurde, ohne werkseitige Oberflächenbehandlung. Diese Platten können mit Naturharzklebern verklebt, mit Naturharzöl imprägniert und mit Wachs geschützt werden. Für ständiges Befahren werden mit Bürossesseln sind diese Böden jedoch nicht geeignet.

- Keramische Fussbodenbeläge  
Fliesen eignen sich hervorragend als Bodenbelag überall dort, wo Feuchtigkeit und Schmutz verstärkt anfallen. Sollen Fliesen in grösseren Mengen verwendet werden, empfiehlt sich eine Radioaktivitätsmessung (>Beratungsstellen, 14.1.1). Beim Verlegen ist das Tiefbettverfahren in Trassalkmörtel empfehlenswert. Unglasierte Tonfliesen als Schutz gegen Flecken mit einer Naturharzölimprägnierung behandeln.

- Natursteinböden  
Natursteinböden sollten nur dann verwendet werden, wenn sie auf Radioaktivität getestet sind (>Beratungsstellen, 14.1.1). Auch hier ist beim Verlegen das Tiefbettverfahren in Trasskalkmörtel empfehlenswert. Ein Oberflächenschutz ist nicht notwendig

### Beim Kauf beachten

- Mechanische Belastbarkeit  
Je nach Einsatzbereich werden an die Belastbarkeit verschiedene Ansprüche gestellt. Am strapazierfähigsten sind sicher Natursteinböden und keramische Fliesen. Auch Linoleum weist eine gute Festigkeit auf und ist für Bürostühle geeignet.
- (Tritt-)Schalldämmung  
Je nach Beschaffenheit des Bodens sind mehr oder weniger dämmende Materialien notwendig. Insbesondere Teppiche weisen eine gute Schalldämmung auf.
- Elektrostatische Eigenschaften  
Materialien, die weder auf syntheti-

scher Basis hergestellt noch mit einer Kunststoffschicht versehen sind, laden sich beim Begehen in der Regel nicht elektrostatisch auf. Für Computerräume mit erhöhten Anforderungen empfiehlt sich Linoleum mit Antistatikausrüstung samt entsprechender Unterkonstruktion.

- Inhaltsstoffe  
Empfehlenswert in bezug auf Unbedenklichkeit der Inhaltsstoffe, Produktion und Entsorgung bzw. Regenerierbarkeit sind grundsätzlich: Bodenbeläge mineralischen Ursprungs, Holz, Linoleum, Kork sowie textile Bodenbeläge aus Schafwolle, Ziegenhaar, Baumwolle, Sisal und Kokos. Es gelten jedoch auch hier die in den einzelnen Punkten genannten Einschränkungen! Achten Sie auf eine möglichst vollständige positive Deklaration der Inhaltsstoffe.
- Oberflächenbeschichtung  
Die an sich positiven bauökologischen Eigenschaften eines Bodens können durch die Wahl einer ungeeigneten Oberfläche gänzlich zunichte gemacht werden. Insbe-

sondere gilt das für Holz. Öle und Wachse auf pflanzlicher Basis sind in vielen Anwendungsbereichen empfehlenswert.

### Diversicum

- Arbeitsschutz bei der Verlegung  
Beim Abschleifen alter Holzböden, insbesondere von Eichen- und Buchenholz, ist auf ausreichenden Staubschutz zu achten. Eichen- und Buchenholzstaub gelten eindeutig als krebserzeugende Arbeitsstoffe. Auch beim Imprägnieren mit Naturharzlösungen muss ausreichend belüftet und eine gewisse Frist bis zur Benützung abgewartet werden.
- Altlasten  
Früher wurden in manchen Fällen PVC-Böden mit einer Rückenbeschichtung aus Asbest ausgeführt. Bei unsachgemässen Renovierungsarbeiten werden dann grosse Mengen an krebserregenden Fasern an die Raumluft abgegeben. Bei Asbestverdacht das Material prüfen.

# Oberflächen- behandlung

Holzoberflächen finden wir im Büro bei Möbeln, Türen und Fenstern sowie Böden, Wänden und Deckenverkleidungen. >Holz (12.6.0) als Naturstoff lässt sich sowohl mit natürlichen Oberflächenbehandlungsmitteln als auch mit synthetischen Lacken und Beschichtungen schützen. Trotz der grösseren Pflegeleichtigkeit von synthetischen Oberflächen sind natürlichen Oberflächenbehandlungsmitteln aus hygienischen und bauökologischen Gründen eindeutig der Vorzug zu geben.

## **Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit**

- Eine einheitliche gesamtökologische Bewertung der Herstellung aller existierenden Beschichtungsmittel für Holzoberflächen ist nicht

möglich. Grundsätzlich kann jedoch gesagt werden, dass bei Präparaten auf Naturharzbasis sowohl bei der Gewinnung der Rohstoffe als auch bei der Produktion mit wesentlich geringeren Umweltfolgekosten gerechnet werden kann als bei synthetischen Produkten (Ausgangsprodukt Erdöl). Unmittelbar nach der Anwendung von Beschichtungsmitteln kann es zu hohen Raumluftbelastungen durch: toxische >Lösungsmittel (12.4.0) und Geruchsstoffen, bei Fussbodenversiegelungen zusätzlich durch >Formaldehyd (12.2.4) und Isocyanaten kommen. Diese Belastungen können über Jahre bestehen bleiben und sich besonders bei schlechter Durchlüftung (>Innenraumluft, 9.3.0) bemerkbar machen. Kunststoffflächen erzeugen darüber hinaus elektrostatische Felder, die im Büro eine künstliche Gewitterstim-

Nummer: **9.1.3**

Rubrik: **Arbeitsplatz**

Autor/in: **Gerhard Schuster**

Datum: **10.5.1999** 2.0

mung erzeugen. Die Lösungsmittelproblematik ist nicht nur auf synthetische Lacke beschränkt; empfindliche Menschen reagieren auch auf die in manchen Naturharzen enthaltenen Terpene. Einige Naturfarbhersteller greifen daher auf Lösungsmittel (Isoaliphate) zurück, die zwar weitgehend ungiftig, jedoch nicht ökologisch hergestellt werden.

## **Konsequentes Handeln**

- vermeiden Sie Lösungsmittel mit giftigen Inhaltsstoffen
- wählen Sie Naturharzprodukte, die als Lösungsmittel Terpene oder Isoaliphate enthalten
- achten Sie auf sorgsamem Umgang bei der Verarbeitung: gut lüften und/oder mit einer speziellen Aktivkohlefilter-Maske arbeiten

- verwenden Sie nur Produkte, die nichts zu verstecken haben, das heisst über eine positive Volldeklaration sämtlicher Inhaltsstoffe verfügen.

### **In der Praxis**

- Decken und Wandverkleidungen  
Durchgehend geringe bis gar keine Beanspruchung. Bei diesen Flächen kann eine Behandlung vielfach unterbleiben (Deckenverkleidung). Leicht beanspruchte Wandverkleidungen können mit Lasuren oder trocknenden Ölen behandelt werden. Leinölfirnis stellt in vielen Fällen die billigste, einfachste und gesündeste Behandlungsform dar.
- Regale, Schränke, Türen u.ä.  
Diese Oberflächen werden wenig bis mittelstark beansprucht. Auch hier kommen Lasuren, Ölfarben sowie Grundieröle kombiniert mit Bienenwachspräparaten in Frage. Letzteres eignet sich besonders für wenig beanspruchte Weichholzarten.
- Schreibtische u.ä.  
Die Oberflächen werden meist

mittelstark bis stark beansprucht. Empfehlenswert sind Hartöl-Wachskombinationen sowie Naturharzöklarlacke und Naturharzdecklacke.

Eine im Aussehen edle Möglichkeit sind Schellacke, mit denen sich hochwertige und harte Oberflächen erzielen lassen. Als Lösungsmittel wird Alkohol verwendet. Es besteht zwar keine Gesundheitsgefahr, jedoch ist Schellack sehr empfindlich gegen Alkoholeinwirkung, da dieser den Lackkörper wieder verändert und auflöst.

#### • Fussböden

In stark beanspruchten Bereichen sollten Fussböden nicht aus Weichholz sein, da es keinen ökologisch vertretbaren Oberflächenschutz gibt. Eine Alternative können hier harte Hölzer wie Buche oder Eiche sowie Stein, Keramik u.ä. sein. Bei der Oberflächenbehandlung von Holzfussböden sollte die Wahl auf Grundieröle und Hartwachs wie Carraubawachs fallen. Auch Naturharzöklarlacke sind geeignet (>Bodenbeläge, 9.1.1).

Allgemein ist jedoch ein grossflächiger Einsatz von Lacken wegen der enthaltenen Lösungsmittel im Einzelfall zu prüfen. Naturharzlacke sind immer dann sinnvoll, wenn stärkere Wasserbeständigkeit oder Abriebfestigkeit gefordert wird. Gewachste Oberflächen eignen sich für viele Holzarten. Sie sind angenehm im Geruch, glatt und weich beim Berühren und edel im Aussehen. Der milde Glanz kann durch Polieren und Nachwachsen fast bis zum Hochglanz gesteigert werden.

### **Diversicum**

Beim Kauf eines Möbels oder bei der Wahl der Bodenart, ist immer die Behandlungsart mit ins Kalkül zu ziehen. Nur wer voraus plant, kann die Kosten niedrig halten und – sofern er ökologisch plant – auch die Umweltfolgekosten. Lassen Sie sich daher fachkundig beraten (>Beratungsstellen, 14.1.1).



# Beleuchtung

Nummer:	<b>9.2.0</b>
Rubrik:	<b>Arbeitsplatz</b>
Autor/in:	Christian Holter
Datum:	10.5.1999 2.0

**Viele Büroarbeitsplätze sind mit künstlichem Licht beleuchtet. Zwar gibt es mittlerweile Lampenhersteller, die sich bemühen, dem Kunstlicht möglichst die Spektralfarben der Sonne zu verleihen, wenig Energie zu verbrauchen oder Lampenbauteile einer Wiederverwertung zuzuführen; die Vorteile der Sonne – natürliches Spektrum, frei Haus geliefert und ohne Energie oder Entsorgungsprobleme – sind unerreichbar.**

Wie bedeutend ein gutes Lichtmilieu am Arbeitsplatz ist, unterstreicht auch die Tatsache, dass 80 bis 90% der Information aus der Umwelt und der Kontrollvorgänge über das Auge wahrgenommen werden.

Die Spektralzusammensetzung des Lichtes beeinflusst die Hormonproduktion und die Bildung einiger Vitamine. Da viele Büroarbeitskräfte mehr dem Kunstlicht als dem Tageslicht ausgesetzt sind, ist es wichtig, auch auf die Natürlichkeit des Lichtes zu achten.

## **Tageslichtbeleuchtung**

Bereits bei der Planung von Büroräumen fällt die Entscheidung, wieviel Tageslicht genutzt werden kann. Hohe Fenster lassen das Licht tiefer in den Raum eindringen als breite, der Abstand eines Arbeitsplatzes vom Fenster sollte nicht grösser sein als die doppelte Fensterhöhe. Milchglas, Glasbausteine oder Mattglasscheiben sind abzulehnen, da sie nur 30 bis 70% des Lichtes durchlassen. In den Büroräumen, aber auch in Innenhöfen sollten möglichst helle Farben verwendet werden. Die erhöhte Refle-

xion führt zu höheren Helligkeitswerten.

## **Sonnenschutz**

Bei Sonneneinstrahlung ist unbedingt ein wirksamer Schutz gegen Blendung und Wärmestrahlung einzuplanen. Besonders bewährt haben sich aussen angebrachte regulierbare Stoff- und Lamellenstoren. Innenliegende Schattenspendler sind nur bedingt geeignet, um die Wärmestrahlung abzuhalten. Tageslichtfilter bieten einen guten Blend-, Sicht-, Hitze- und Wärmeschutz, ausserdem lassen sie die Sicht nach aussen zu.

## **Kunstlichtbeleuchtung**

Durch Normen ist eine Mindestbeleuchtungsstärke für Arbeitsplätze geregelt. So werden für Büro-

© by Karteikasten Büroökologie

tätigkeiten 500 bis 1000 lux vorgeschrieben. Diese Beleuchtungsstärken werden subjektiv auch als angenehm empfunden, obwohl sie im Vergleich zu Tageslicht, das zwischen 10000 lux bei bewölktem Himmel und 80000 lux bei klarem Sonnenschein schwankt, niedrig sind.

Niedrigere Beleuchtungsstärken führen zu Ermüdungserscheinungen und stellen auf Dauer eine Belastung der Augen dar. Arbeitsplätze sind vom Standpunkt der Ergonomie so hell und gleichmässig wie möglich auszuleuchten. Die Lichtquellen dürfen nicht zu Blendungen oder Spiegelungen führen.

Die Lichtquellen müssen unbedingt flimmerfrei sein (>Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen, 9.2.2). Eine gute Wiedergabe des Farbspektrums verbessert die Lichtqualität.

### **Energiesparlampen**

Bemühungen, Energie zu sparen, dürfen nicht auf Kosten ergonomischer Gesichtspunkte gehen. Es sollte aber nicht das ganze Büro für einen einzigen «Nachtarbeiter» erleuchtet bleiben. Getrennte Regelbarkeit von einzelnen Bereichen entspricht voll und ganz einer sinnvollen Energienutzung. So soll sich z.B. auch die Beleuchtung bei Nichtgebrauch ausschalten. Gerade für Grossraumbüros lohnt sich eine sensorgesteuerte Anlage: Je mehr Tageslicht einfällt, desto weniger Kunstlicht wird zugeschaltet. Sensorgesteuerte Lampen in Gängen oder Stiegenhäusern sind eine weitere Möglichkeit, Energie zu sparen.

### **Krank durch falsches Licht?**

Dass zuwenig Licht am Arbeitsplatz zu Krankheiten führen kann, ist an Extrembeispielen wie Bergarbeitern schon lange bewiesen. Man stellte fest, dass bestimmte Farbanteile des Lichtes für einzelne Stoffwechselfvorgänge verantwortlich sind (UV-Licht und Rachitis).

Einige Allgemeinsymptome wie Konzentrationsschwächen, Kopfschmerzen oder erhöhte Reizbarkeit können durchaus im Zusammenhang mit falschen Lichtspektren stehen. Dies zeigten vergleichende Untersuchungen zwischen Arbeitsplätzen mit Beleuchtung durch konventionelle Lampen und solchen mit Vollspektrumlampen.

# Halogenlampen Glühlampen

Sowohl bei Glühlampen als auch bei Wolfram-Halogen-Lampen wird der Glühfaden, wie bei der Sonne der heisse Kern, zum Glühen angeregt und liefert uns so das Licht.

- Glühlampen  
Am bekanntesten sind die Glühlampen. Durch die Erhitzung des Glühfadens entsteht das Licht. 95 Prozent der Energie wird in Wärme umgesetzt, lediglich 5 Prozent können in Licht umgewandelt werden. Aufgrund der Energiesituation sind Glühlampen nicht beliebt. Geschätzt werden sie aber von den meisten Menschen, da sie ein angenehmes, «warmes» Lichtspektrum haben. Da Wolfram von der Wendel abdampft und sich am Glas ansetzt, verliert die Glühlampe im Laufe ihres Betriebs bis zu 20% an

Leuchtkraft. Ein weiterer Nachteil ist, dass Glühlampen mit etwa 1000 Stunden eine recht geringe Lebensdauer haben. Der Aufwand, die Lampen zu wechseln, ist sehr gross. In Gemeinden und grösseren Büros schlägt sich dies zu Buche. Auch die Lichtfarbe ist stark verändert gegenüber dem natürlichen Spektrum; während Blauanteile fast völlig fehlen, überwiegen die Rotelemente im Licht. Da der Materialeinsatz vergleichsweise gering ist, tragen Glühlampen nur unwesentlich zum Abfallaufkommen bei.

- Wolfram-Halogen-Lampen  
Stark im Angebot führend sind die Wolfram-Halogen-Lampen, die mit Niederspannung (6, 12, 24 Volt) arbeiten. In der Lampe befinden sich statt der Stickstofffüllung, die bei normalen-Glühl-

Nummer: **9.2.1**

Rubrik: **Arbeitsplatz**

Autor/in: **Christian Holter**

Datum: **10.5.1999**      **2.0**

lampen verwendet wird, Halogen-gase. Diese wirken sich positiv auf die Lebensdauer der Lampe aus, die rund 2000 Stunden beträgt.

Gegenüber den herkömmlichen Glühlampen benötigen Wolfram-Halogen-Lampen bei gleicher Lichtstärke nur etwa halb so viel Strom. Sie benötigen einen Transformator; der aus der Netzspannung den erforderlichen Niederspannungswert liefert. Der Ein-Aus-Schalter muss unbedingt vor dem Netzteil (Transformator) angebracht werden. Steht der Transformator unter Strom, verbraucht er auch im Stillstand geringe Mengen an Energie (>Stromverbrauch ... im versteckten, 10.4.4) Somit wäre der Vorteil des Energiesparens wieder verloren.

---

### **Gesundheitsverträglichkeit**

Halogenlampen geben UV-Strahlen ab. Vor Halogenlampen als möglicher Gefahrenquelle warnten schon vor einigen Jahren australische Wissenschaftler. Das Ergebnis einer Versuchsreihe an der Universität in Genua kam zu ähnlichen Ergebnissen. Um eine zu hohe Belastung durch UV-Strahlen zu vermei-

den, soll laut Empfehlung des Bundesgesundheitsamtes Berlin vor die Lampe eine Glasscheibe als Filter montiert werden. Die meisten Wolfram-Halogen-Lampen sind nicht damit ausgerüstet. Eine nachträgliche Montage ist sehr schwierig. Besonders abzuraten ist von Schreibtischlampen, die oft nur einen Abstand von 30 cm zulassen. Für indirekte Beleuchtung können

Halogenlampen ohne Bedenken eingesetzt werden.

---

### **Entsorgung**

Defekte Halogenlampen gehören in den Restmüll/Kehricht.

# Leuchtstoffröhren Energiesparlampen

Nummer:	9.2.2
Rubrik:	Arbeitsplatz
Autor/in:	Jürg Mani
Datum:	10.5.1999 2.0

## Funktionsweise und Lampentypen

Leuchtstoffröhren (Neonröhren) und Kompaktleuchtstoffröhren (Energiesparlampen) gehören zu den Gasentladungslampen. Bei Gasentladungslampen oder Leuchtstofflampen wird Gasgemisch (mit dampfförmigem Quecksilber) zwischen zwei Elektroden durch Elektronenstöße angeregt und sendet ultraviolettes Licht aus. Die UV-Strahlung wird durch die auf der Rohrwand aufgebrachte Leuchtstoffschicht in sichtbares Licht umgewandelt, wobei das resultierende Lichtspektrum von der Zusammensetzung des Leuchtstoffes abhängig ist. Um die Leuchtstofflampe betreiben zu können, bedarf es einer Zündeinrichtung zur Herstellung definierter Zündbedingungen (hohe Spannung und hohe

Elektronenemission) und einer Strombegrenzung. Beide Funktionen werden durch das Vorschaltgerät erzielt, welches entweder konventionell (Drosselspule und Zündeinrichtung auf der Basis radioaktiver Isotope) oder elektronisch gebaut ist. Aufgrund einiger Nachteile verschwinden die konventionellen Vorschaltgeräte langsam vom Markt. Die Vorteile der elektronischen Vorschaltgeräte sind:

- sie erreichen 30 000 Zündungen pro Sekunde (gegenüber 100 Zündungen) was für das Auge als flimmerfrei gilt.
- kein Flackern in der Startphase
- sie enthalten kein radioaktives Material
- sie reagieren nicht mehr empfindlich auf häufiges Ein- und Ausschalten

- sie sind viel leichter gebaut und langlebiger.
- sie verbrauchen geringfügig weniger Energie

Aus diesen Gründen sind die elektronischen Vorschaltgeräte zu bevorzugen. Erkennbar sind sie am Zusatz «EL» oder «Electronic» o.ä. und am viel geringeren Gewicht. Bezüglich der Bauform gibt es zwei unterschiedliche Systeme. Entweder ist das Vorschaltgerät mit der Lampe fest verbunden (integriert) oder das System besteht aus einem getrennt einsetzbaren Vorschaltgerät (extern) und einer Stecklampe. Das Vorschaltgerät (auch Adapter genannt) muss zwar separat beschafft werden, ist aber bei einem Lampendefekt wieder verwendbar. Auf diese Weise kann der Vorteil der erheblich höheren

Lebensdauer (ca. 32 000 Stunden gegenüber ca. 8 000 Stunden der Lampe) voll ausgenutzt werden, was sowohl aus ökologischer Sicht (Müllvermeidung) als auch ökonomisch sinnvoll ist.

---

### **Leuchtstoffröhren (Neonröhren)**

Neonröhren erreichen eine viermal höhere Lichtausbeute als die Glühlampe und haben eine Lebensdauer bis zu 20 000 Stunden. Nachteilig auf die Konzentrationsfähigkeit und das Wohlbefinden kann sich das (unsichtbare) Flimmern auswirken. Sie eignen sich vor allem als Deckenbeleuchtung.

---

### **Energiesparlampen**

Die Lichtausbeute beträgt das 6-fache, ihre Lebensdauer das 6- bis 8-fache einer konventionellen Glühlampe. Sie kann überall eingesetzt werden, wo Lampen lange brennen und eine hohe Kontrastwiedergabe vorteilhaft ist (z.B. Küche), weniger dagegen für Bereiche, wo warmes Licht gewünscht

wird. Im Aussenbereich ist darauf zu achten, dass Energiesparlampen nicht in hängender Position betrieben werden, weil es sonst bei kalten Aussentemperaturen zu einer deutlichen Leistungsreduktion kommt.

---

### **Ökologische Vorteile der Energiesparlampe gegenüber der Glühlampe**

Energiesparlampen enthalten ca. 5 mg Quecksilber, benötigen vielfältigere Rohmaterialien, elektronische Komponenten und eine komplexe Produktion als die Glühlampen. Zudem gelten die Energiesparlampen als Sondermüll, obwohl sie nicht entsprechend deklariert sind. Nach der Aufbereitung der Lampen werden das Glas der Wiederverwertung, der Elektronikschrott dem Recycling und die Kunststoffteile der Verbrennung zugeführt. Als effektiver Sondermüll bleiben das Quecksilber und der pulverförmige Leuchtstoff übrig, insgesamt etwa 1.5% des ursprünglichen Gewichts. Alle diese Nachteile wer-

den jedoch durch die Einsparung von Strom (75 bis 80%!) wettgemacht. Die Elektrizitätserzeugung ist im europäischen Raum mit hohen Umweltbelastungen verbunden. Die Schweiz betreibt einen regen Austauschhandel und darf daher nicht als Strominsel mit einer sauberen Produktion (hoher Anteil Wasserkraft) betrachtet werden.

*Beim ökologischen Vergleich über den gesamten Lebensweg des Produktes gewinnen Energiesparlampen den Vergleich mit Glühlampen eindeutig.*

---

### **Entsorgung**

Gasentladungslampen sind als Sondermüll zu entsorgen, auch wenn sie nicht als solcher deklariert sind. Eine Pfandregelung ist z.B. in Österreich seit 1. März 1992 in Kraft (>Verordnung zum Abfallwirtschaftsgesetz, 11.5.5.1[A]).

# Innenraumluft

Nummer:	<b>9.3.0</b>	
Rubrik:	<b>Arbeitsplatz</b>	
Autor/in:	Peter Tappler	
Datum:	10.5.1999	1.0

Subjektiv empfundenes Wohlbefinden am Arbeitsplatz ist in starkem Ausmass von der Qualität der Innenraumluft abhängig. Mit dieser steht es jedoch oft nicht zum besten.

Baustoffe und >Möbiliar (9.5.0) geben häufig eine Reihe von Geruchs- und Reizstoffen an die Raumluft ab, die in Kombination mit weiteren Faktoren für Befindlichkeitsstörungen und Krankheiten verantwortlich sein können.

## Qualität

Die subjektiv empfundene Raumluftqualität (frisch, schwül, muffig, stechend usw.) wird von zahlreichen Faktoren wie Feuchte, Temperatur oder Luftzirkulation bestimmt, die idealerweise in einem ausgewo-

genen Verhältnis zueinander stehen. Darüber hinaus sollte die Raumluft weitgehend frei von Verunreinigungen sein. Leider ist das oft nicht der Fall, wobei die Schadstoffe in erster Linie «hausgemacht» sind. Auch an sich ungiftige Geruchsstoffe aus Baumaterialien und menschliche Ausdünstungen beeinträchtigen merkbar die Qualität der Innenraumluft. Verschärft wird die Situation durch überzogene Energiesparmassnahmen sowie dichte Fenster, welche die notwendige Frischluftzufuhr unter ein hygienisch tolerierbares Mass absinken lassen.

## Schadstoffe

Neuere Untersuchungen belegen, dass die Büroluft in vielen Fällen wesentlich stärker mit Schadstoffen belastet ist als die Luft an vielbefah-

renen Strassenkreuzungen. Besonders die sich gegenseitig verstärkenden Wirkungen (Synergismen) und die Langzeitwirkungen der einzelnen Substanzen sind noch weitgehend unerforscht. Empfindliche Menschen reagieren jedoch schon auf geringe Mengen von Schadstoffen mit Abfällen der Leistungsfähigkeit, Unbehagen oder Atemwegsbeschwerden, oft ohne direkt krank zu werden. Vor allem >Formaldehyd (12.2.4) aus Spanplatten und Versiegelungen, >Bodenbeläge (9.1.1) wie synthetische Teppiche oder PVC-Beläge (>Polyvinylchlorid, 12.5.11) und >Reinigungsmittel (10.2.1) können zur Verschlechterung der Raumluft wesentlich beitragen. Auch >Klebstoffe (4.0.0), >Faserschreiber (3.1.4) und andere Bürochemikalien erzeugen kurzzeitig hohe Konzentrationen an flüchtigen Kohlenwasser-

stoffen.

Als weitere Schadstoffe in Bürogebäuden treten >Ozon (12.2.5) aus älteren oder schlecht gewarteten >Kopiergeräten (7.1.1) und das für seine krebserregende Wirkung bekannte Radon auf, das aus Baustoffen, aber auch aus dem Erdboden austreten kann. Auch die Verwendung von Faserstoffen wie >Asbest (12.2.1) stellen ein langfristiges Gesundheitsrisiko in Gebäuden dar.

Der mit Abstand stärkste Verschmutzer der Innenraumluft ist jedoch das >Rauchen (9.3.2)! Tabakrauch enthält mehr als 2000 chemische Verbindungen, die zwar nicht alle als krebserregend gelten, aber trotzdem das Wohlbefinden beeinträchtigen und die Gesundheit schädigen.

### **Klimatisierte Gebäude**

Obwohl die Luft in klimatisierten Gebäuden aufwendig gereinigt wird, treten gerade dort Klagen über schlechte Luftqualität und lan-

ge Krankheitszeiten auf (Sick-Building-Syndrom). Lüftungsmonotonie oder Zugscheinungen sind dabei Anzeichen für einen mangelhaften Betrieb der Klimaanlage. Mitverursacher dieser noch nicht glänzlich erforschten Allergene >(Allergien, 12.1.0) wie Schimmelpilzsporen oder keimtötende Biozide aus aus Befeuchteranlagen.

### **Abhilfe**

Die wichtigste Massnahme zur Verbesserung der Raumluftqualität ist die Vermeidung schadstoffabgebender Materialien. Meistens sind solche Stoffe auch aus gesamtökologischer Sicht (Herstellung, Verwertung usw.) nicht empfehlenswert.

Bei Planung oder Neuadaptierung von Büroräumen ist auf offenporige, schadstoffaufnehmende (sorptionsfähige) Innenputze und Wandanstriche sowie auf eine ausreichende Frischluftzufuhr zu achten. Die relative Luftfeuchte sollte sich im Bereich von 40 bis 60% bewegen, um die grösstmögliche Behag-

lichkeit zu erreichen. Klagen über zu trocken empfundene Luft rühren jedoch eher von schleimhautreizenden Schadstoffen oder Staub her. Wichtig ist auch die Wahl des richtigen Heizsystems, zur Vermeidung von Staubbelastungen der Luft. Wenn es nicht möglich ist, auf zentrale Klimatisierung zu verzichten, muss sie dem letzten Stand der Technik entsprechen.

### **In der Praxis**

Wählen Sie Putz- und Reinigungsmittel sowie Büromaterialien gezielt aus. Rauchfreie Arbeitsplätze (>Rauchen, 9.3.2) lassen die Mehrheit spürbar aufatmen (eventuell abgetrennte Raucherbereiche für «Notfälle» schaffen). Öffnungsfähige Fenster führen, sofern auch gelüftet wird, zu einer spürbaren Verbesserung der subjektiv empfundenen Luftqualität. Öffentliche Stellen, private Labors und unabhängige Institute bieten Messdienste an (>Beratungsstellen, 14.1.1).



# Luftbefeuchter/ -reiniger

Luft «konsumieren» wir in über 20000 Atemzügen pro Tag. Gute Luft ist eine Voraussetzung für Wohlbefinden (>Innenraumluft, 9.3.0). Im Winter leiden viele an einem rauhen Hals oder Erkältungskrankheiten. Hochkonjunktur für Anbieter von Luftbefeuchtern und Luftreinigern. Aber halten die flotten Werbesprüche wirklich, was sie versprechen?

Es gibt unterschiedliche Typen von Luftbefeuchtern:

- Verdampfer wärmen das Wasser auf
- Verdunster wälzen die Luft mit Ventilatoren um.

Während der Stromverbrauch bei Verdampfern grösser ist, entziehen Verdunster der Raumluft Wärme.

Der Gesamtenergieverbrauch ist daher bei beiden Typen in etwa gleich hoch.

#### • Vernebler

Die dritte, seltener zu findende Gerätegruppe stellen die Vernebler mit Ultraschall dar. Ein Quarzblättchen wird in Schwingungen gesetzt, so dass Wasser zerstäubt und von der Luft aufgenommen wird. Dieses System arbeitete leise und verbraucht wenig Energie.

Bei den Luftreinigern sind ebenfalls unterschiedliche Techniken im Einsatz. So wird verschmutzte Luft mit lamellenförmigen Walzen durch ein Wasserbad geleitet. Andere Geräte verwenden teils mehrstufige Filter: Grobfilter, elektrostatische Filter und/ oder Aktivkohlefilter. Elektrostatische Filter erzeugen elektrisch negativ aufgeladene Moleküle

Nummer: **9.3.1**

Rubrik: **Arbeitsplatz**

Autor/in: **Thomas Schwager**

Datum: **10.5.1999** 1.0

(Ionen). Diese binden Schmutzpartikel, die sich so innerhalb des Gerätes an einem Sammler absetzen.

#### **Gesundheitsverträglichkeit**

Die Anschaffung eines Luftbefeuchters oder -reinigers rechtfertigt sich nur in Ausnahmefällen. Dann zum Beispiel, wenn ein Büroraum nahe einer stark befahrenen Strasse liegt und sich Fenster daher nicht öffnen lassen. Nicht etwa wegen der schlechten Aussenluft – die ist oft besser als ihr Ruf – sondern wegen der Lärmbelastung (>Lärm, 9.4.0).

Das Problem von zuwenig Feuchtigkeit und zuviel Schadstoffen in der Luft lässt sich noch immer am besten durch kurzes, aber heftiges Lüften lösen. Innenluft enthält zudem immer auch Wasserdampf (Atmung). Dieser kann bei zu stark

isolierten Gebäuden an kalten Oberflächen kondensieren, was zu Bauschäden führt und den Schimmelpilzen sehr entgegenkommt. Schimmelpilze setzen Sporen frei, die allergische Reaktionen auslösen können (>Allergien, 12.1.0).

Tests haben gezeigt, dass die Reinigungskraft der angepriesenen Geräte nicht der Rede wert ist. So lässt sich eine Reduktion gasförmiger Schadstoffe nicht nachweisen. Auch können sich keine schlechten Gerüche «in Luft» auflösen. Bei der Beseitigung von Staubpartikeln sind die Resultate ebenfalls nicht viel ermutigender: Mit Luftreiniger sinkt die Partikelkonzentration in der Raumluft (>Innenraumluft, 9.3.0) im Umfang von 20% schneller, als es ohnehin aufgrund natürlicher Vorgänge geschehen wäre. Andererseits kann ein schlecht gewarteter Luftreiniger und/ oder -befeuchter selber zur Belastung werden. Eine gute Wartung setzt den Einsatz von Entkalkungs- und Reinigungsmitteln voraus, um der Bildung von Mikroorganismen vorzu-

beugen.

Umstritten ist noch immer die positive Wirkung von Luftionisatoren auf das Wohlbefinden. Einige Geräte geben Ozon (12.2.5) ab, dasselbe Reizgas, wie wir es von den >Kopiergeräten (7.1.1 ) her kennen.

### **Ersatzmöglichkeiten**

Zur Regulierung der Luftfeuchtigkeit eignen sich auch >Pflanzen (9.6.0). Diese brauchen zwar Pflege, aber sicher weniger als ein Luftbefeuchter. Durch ihren Stoffwechsel sind sie sogar in der Lage, Schadstoffe aus der Luft zu filtern. So empfehlen amerikanische Botaniker, die im Auftrag der NASA für Raumstationen an einem Luftreinhaltprogramm arbeiten, Zimmerpflanzen wie Philodendron, Chrysanthemen, Gerbera oder Efeu, um >Formaldehyde (12.2.4), >Lösungsmittel (12.4.0) oder Benzene (aus Zigarettenrauch) abzubauen.

Die wichtigste und billigste Alternative zur frischen Luft aus der Steckdose ist aber weiterhin:

- mindestens zwei- bis dreimal täglich während 3 bis 5 Minuten lüften (Durchzug). Die Raumluft wird so ohne grossen Wärme- und Feuchtigkeitverlust in kurzer Zeit erneuert.
- Ohne Rauch geht's auch. Wenn nicht, schaffen Sie ein separates «Raucherzimmer» für die Arbeitspausen – natürlich nicht auf Kosten der Nichtraucher/innen!
- Die Raumtemperatur soll im Winter nicht höher als 20°C sein.

### **Beim Kauf beachten**

Kontrollieren Sie den Erfolg Ihrer Bemühungen mit einem Hygrometer. Erst wenn die Luft zu trocken bleibt, soll die Anschaffung eines Luftbefeuchters geprüft werden. Dieser muss aber der Grösse des Raumes angepasst sein.

# Rauchen

Nummer:	9.3.2	
Rubrik:	Arbeitsplatz	
Autor/in:	Monika Beck	
Datum:	10.5.1999	1.0

Die Luftqualität in Büroräumlichkeiten wird häufig durch Tabakrauch sehr stark beeinträchtigt. Er enthält etwa 2000 verschiedene, zum Teil gesundheitsschädigende Substanzen sowie etliche Reizstoffe für Augen und Atmungsorgane. So entspricht etwa der Kohlenmonoxidgehalt eines verrauchten Büros demjenigen einer stark befahrenen Strasse. Weitere wichtige Schadstoffe sind >Formaldehyd (12.2.4), krebserzeugende Nitrosamine und Stickstoffoxide.

## Lüften als Lösung?

Schon vor Jahren warnte die deutsche Forschungsgemeinschaft vor einer gewissen Krebsgefährdung durch Passivrauchen an bestimmten Arbeitsplätzen. Tabakrauch wurde denn auch in die österreichische

und deutsche MAK-Wert-Liste. (>Grenzwerte, 11.2.0) aufgenommen.

Als einfachste Massnahme bei Verunreinigungen der Raumluft gilt das Lüften. Allerdings sind dabei erhebliche Nachteile in Kauf zu nehmen. Während der kalten Jahreszeit entweicht Wärme aus dem Raum ins Freie. Zudem treten auch im Sommer Störungen durch Zugluft, Lärm oder schlechte Aussenluft auf. Aus Energiespargründen und wegen mangelnder Effizienz ist vom spaltbreiten Offenlassen von Fenstern oder Türen ganz abzuraten. Besser ist es, periodisch kurz und gründlich zu lüften.

Klima- und Lüftungsanlagen vermögen durch eingebaute Filter einen Teil der Schadstoffe zu eliminieren. Pro gerauchte Zigarette sind

zur Vermeidung von akuten Reizwirkungen jedoch rund 120 m<sup>3</sup> Aussenluft notwendig. Konventionelle Filter halten zudem nur gewisse Schadstoffe zurück. Geräte mit Elektro- oder Hochleistungsfiltern besitzen zwar eine leicht bessere Abscheidewirkung, sind aber sowohl bei der Anschaffung wie auch im Unterhalt teuer. Ihr Betrieb ist sehr energieaufwendig (>Luftbefeuchter/ -reiniger, 9.3.1).

## Es geht auch ohne Rauch!

Das Bedürfnis, in einer rauchfreien Umgebung arbeiten zu können, wird immer öfter geäussert. In Österreich haben Nichtraucher nach der Arbeitnehmerschutzverordnung das Recht auf Schutz vor schädlichen Einwirkungen von Tabakrauch (>Arbeitnehmerschutzgesetz, 11.5.7 [A]). Die besten Erfolge zur

Verringerung der Belästigung durch Tabakrauch erzielt man selbstverständlich, indem man das Rauchen an den entsprechenden Orten verhindert.

Nichtraucherschutz wird in Betrieben immer mehr zum aktuellen Thema. So werden Rauchverbote in Arbeitsräumen und Rauchfreizonen in Kantinen verlangt. Gute Voraussetzungen dafür sind dann gegeben, wenn die Massnahmen von allen Betroffenen mitgetragen werden. In diesem Sinn ist eine längerfristige Vorbereitung unter Einbezug aller Mitarbeiter/innen nötig.

---

### **In der Praxis**

Um «dicke Luft» im Betrieb zu vermeiden, sind folgende, bewährte Schritte zu empfehlen:

- Bildung einer Arbeitsgruppe zur Analyse der im Betrieb bestehenden Situation, Festsetzung von konkreten Zielen und Ausarbeitung der zu treffenden Massnahmen (z.B. eine monatliche Prämie für Nichtraucher/innen).

- Diskussion der durch die Arbeitsgruppe vorgelegten Ergebnisse im Betrieb. Ziel: Bereinigung des Programms, möglichst gute Abstützung im Betrieb.
- Ankündigung und Durchführung der beschlossenen Massnahmen.
- Akzeptanz der Massnahmen verfolgen, falls nötig Anpassungen vornehmen.
- Das Ergreifen von Sanktionen bei Nichtbefolgen der Regeln ist meist kontraproduktiv. Besser ist, das Gespräch zu suchen und weiter zu informieren.
- Erfolge festhalten und darüber im Betrieb informieren.

Organisationen, die bei der Durchführung von solchen Programmen (Hilfsmittel, Broschüren, Studien usw.) behilflich sein können, finden Sie auf der Karte >Beratungsstellen (14.1.1).

---

### **Diversicum**

In Australien und Neuseeland ist die Tabakwerbung verboten, ebenso in Italien, Portugal, Frankreich und Norwegen. In Kanada besteht in

allen öffentlichen Gebäuden ein Rauchverbot, während in Norwegen auch Büros rauchfrei sind. Ein Richtlinienentwurf der Europäischen Gemeinschaft soll ab 1993 für alle Mitgliedstaaten gelten. Österreich arbeitet zurzeit Richtlinien für ein neues Tabakwarengesetz aus. Es soll unter anderem ein Werbeverbot enthalten und für rauchfreie Arbeitsplätze sorgen. Dabei muss für die Raucher/innen ein eigentlicher Rauchpausenraum zur Verfügung stehen. Ein grosser Fortschritt zu den früheren «Nichtraucherreservaten»: nicht das Nichtrauchen wird eingegrenzt, sondern das Rauchen.

Die Schweiz steht vor einem Volksentscheid zum Tabakwerbverbot. Die Tabakindustrie macht es sich im Abstimmungskampf einfach: «Ohne Werbung sind Sie morgen schon wieder etwas weniger frei!»

# Lärm

Nummer:	<b>9.4.0</b>
Rubrik:	<b>Arbeitsplatz</b>
Autor/in:	<b>Thomas Schwager</b>
Datum:	<b>10.5.1999</b> <b>1.0</b>

Es gibt Schallereignisse, die meist als angenehm empfunden werden. Beispielsweise natürliche Geräusche (Vogelgezwitscher, Wasserrauschen, Musik). Bereits bei der Musik gilt es, nach der persönlich bevorzugten Stilrichtung und der physischen und psychischen Verfassung usw. zu unterscheiden. Daneben gibt es Schallereignisse die aufreizen, nervös machen, erschrecken oder gar gesundheitliche Schäden verursachen können. Diese bezeichnen wir gemeinhin als Lärm: vorbeifahrende Autos, tieffliegende Flugzeuge, Maschinenlärm oder eine laut geführte Unterhaltung.

Durch die mechanischen Schallschwingungen entsteht der Schalldruck, der den atmosphärischen Druck überlagert und die Luftteilchen in Schwingung versetzt. Je

grösser dabei die Schwingung, desto lauter der Schall. Diesen Schalldruck vermag unser Gehör in einem bestimmten Frequenzbereich wahrzunehmen. Der tiefste Klavierton weist mit 27 Hz (1 Hertz = 1 Schwingung pro Sekunde) nur wenige Schwingungen auf, während der hohe Pfeifton des Fernsehtestbildes auf einem Wert von etwa 15 kHz (15'000 Schwingungen pro Sekunde) liegt. Je höher die Frequenz, desto höher der wahrgenommene Ton.

## Hörbereich

Der menschliche Hörbereich liegt zwischen 20 Hz und 20 kHz, schwankt aber je nach Person und sinkt im hohen Frequenzbereich mit zunehmendem Alter. Unterhalb von 20 Hz (Infraschall-Bereich) wird der Schall zwar noch wahrgenommen,

kann vom Gehör in der Tonhöhe aber nicht mehr eingeordnet werden. Im Ultraschallbereich (über 20 kHz) vermag das menschliche Ohr ebenfalls nichts mehr wahrzunehmen: Die Industrie verwendet Ultraschall zur Prüfung von Werkstoffen, die Medizin setzt sie als Diagnose und Therapiemittel ein, während Fledermäuse damit «sehen» können.

## Ton, Klang, Geräusch

Ein reiner Ton besteht aus einer einzigen Schallschwingung (Stimmgabel), während ein Klang aus einem Grundton mit mehreren harmonischen Obertönen zusammengesetzt ist (Blasinstrumente, Geigen). Bei den Geräuschen besteht zwischen einzelnen sich überlappenden Frequenzen kein harmonisches Verhältnis. So lässt sich auch keine

bestimmte Tonhöhe definieren. Ein Geräusch kann dabei ebensogut angenehmes Wasserrauschen oder ein lauter Presslufthammer vor dem Bürofenster sein.

### **Schalldruck**

In der Praxis gilt es, zwischen den Lärmquellen (Emissionen) und den an einer bestimmten Stelle im Raum gemessenen Lärmpegeln (Immissionen) zu unterscheiden. Der Schalldruck wird in Dezibel (dB) gemessen (Die Ergänzung dB(A) weist auf ein Messverfahren hin.) Dieses Mass geht auf den Erfinder des Telefons Bell zurück. Der Dezibelwert Null ist dabei die Wahrnehmungsgrenze des menschlichen Gehörs. Eine Pegelzunahme um 10 dB entspricht subjektiv etwa einer Verdoppelung der Lautstärke. Eine Unterhaltung schlägt mit etwa 50 dB zu Buche, während im Leseraum mit 30 dB «Stille» herrscht.

### **Gesundheitsverträglichkeit**

Die Beeinträchtigung des Hörvermögens ist eine der häufigsten Be-

rufskrankheiten besonders in der Industrie. Man unterscheidet unterschiedliche Arten von Lärm: Dauerlärm, intermittierender (mit Unterbrechungen) sowie Impulslärm. Beim Dauerlärm ist der Lärmpegel praktisch konstant (grosse Industriemaschinen). Im Gegensatz dazu wechseln sich beim Einsatz einer Kettensäge verschiedene Betriebszustände ab, während bei Schlägen oder Explosionen ein kurzzeitiger Impulslärm entsteht, der einen hohen Lärmdruck (über 150 dB) erreicht, aber nur Sekundenbruchteile lang anhält.

Bei Überlastungen des Gehörs wird der Stoffwechsel des Innenohrs gestört. Diese Störungen können Stunden oder sogar Tage andauern. Die Betroffenen haben dabei das Gefühl, das Ohr sei «verstopft». Bei andauernder Belastung kann sich das Ohr nicht mehr erholen, der Hörverlust bleibt und lässt sich weder durch Medikamente noch operativ beheben. Hörverluste setzen meist schleichend ein und werden erst dann bemerkt, wenn es bereits zu spät ist. Zuerst sind die

höheren Frequenzen betroffen: Zischlaute in Gesprächen können nicht mehr eindeutig erkannt werden, das Klingeln von Wecker oder Telefon wird überhört. Weitere Beschwerden können lästige Ohrgeräusche sein. Kurzzeitiger Impulslärm kann zu einem sofortigen Hörschaden oder gar zu Hörverlust führen.

Lärm schädigt aber nicht nur das Gehör, sondern beeinflusst das gesamte menschliche Wohlbefinden. Das Ohr ist für den Menschen ein Warnsystem, das über das zentrale und das vegetative Nervensystem willentlich nicht beeinflussbare Reaktionen hervorruft: Blutdruckerhöhungen, Anspannung der Muskeln, Reduktion der Verdauungsprozesse, Zusammenziehen der Blutgefäße. Diese Reaktionen treten schon bei Lärmpegeln auf, die weit unter den gehörschädigenden Werten liegen. Auch der Schalldruck aus dem für den Menschen nicht hörbaren Frequenzbereich kann Störungen wie Kopfschmerzen, Schwindel oder Übelkeit hervorrufen.

# Bürolärm

Nummer: **9.4.1**  
Rubrik: **Arbeitsplatz**  
Autor/in: **Thomas Schwager**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

Die International Organisation for Standardization hat Normen erarbeitet, an die sich nationale Gesundheitsbehörden bei der Festlegung von Lärmgrenzwerten ausrichten. Dabei wird der Dauerschalldruckpegel (>Lärm, 9.4.0) innerhalb einer repräsentativen durchschnittlichen Arbeitsperiode (8 Std./ Tag, 40 Std./ Woche oder 2000 Std./Jahr) als Berechnungsgrundlage herangezogen. In Österreich gilt der gesetzlich festgelegte Wert von 85 dB(A) oder mehr als gehörgefährdend. Dieser Lärmpegel ist aber für Industriearbeitsplätze gedacht und lässt sich daher nicht auf den Bürobereich übernehmen, wo in der Praxis kaum so hohe Werte erreicht werden.

## Lärmquellen

Der im Büro als störend empfundene Lärm kann zwei Quellen haben:

- Aussenlärm
  - ▷ Strassen- und Verkehrslärm
  - ▷ Flug- und Baulärm
  - ▷ Industriell/gewerblicher Lärm
  - ▷ Lärm von Schiessanlagen
  - ▷ «Nachbarschaftslärm» (Hundegebell, Rasenmäher)
- Büro-Innenlärm
  - ▷ Büroapparate
  - ▷ Installationen (Lüftung, Heizung)
  - ▷ Telefon, Gespräche
  - ▷ Trittschall
  - ▷ Türeenschlagen, Lift

Bereits Geräusche über 50 dB (eine normale Unterhaltung) können Unruhe und Nervosität bewirken.

## Lärmgrenzwerte

Gehörschäden und Lärmschwerhörigkeit sind heute anerkannte Berufskrankheiten. Selbst wenn sich Büros nicht mit Fabrikationsbetrieben vergleichen lassen: Die Lärmekämpfung ist auch hier zentral

geworden. Der Arbeitgeber ist in Österreich gesetzlich verpflichtet, an Arbeitsplätzen die Einwirkungen von Lärm durch technische Massnahmen möglichst niedrig zu halten. (>Lärmschutz, 11.5.3 [A]). Laut österreichischen Vorschriften dürfen Grenzwerte von 70 dB bei einfacher und 50 dB bei überwiegend geistiger Tätigkeit nicht überschritten werden. In der Schweiz bestehen für die Büroarbeit keine eigentlichen Grenz-, sondern nur Richtwerte. Je nach Art der geistigen Tätigkeit wird zwischen Mindest- und erhöhten Anforderungen unterschieden (in dB(A)):

	mind. / erhöhte Anforderung	
• Einzelbüros	35	30
• Kleinbüros (bis 3 Personen)	40	35
• mittlere Büros	45	40
• Grossraumbüros	50	45

Kantonale Arbeitsinspektorate können auf Antrag des Arbeitnehmers Messungen vornehmen und gegebenenfalls den Arbeitgeber zu Lärmschutzmassnahmen verpflichten. In Österreich nimmt diese Aufgabe die AUVA (Allgemeine Unfallversicherungsanstalt) wahr. Versuchen Sie ungeachtet obiger Richtwerte den Lärmpegel den Bedürfnissen anzupassen. Dass Grossraumbüros einen höheren Richtwert aufweisen als Einzelbüros, hat mehr mit Hierarchiestufen innerhalb des Betriebes als mit erhöhten Anforderungen zu tun. Auch in Grossraumbüros werden von den Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern geistige Tätigkeiten erwartet, die jenen in Einzelbüros in nichts nachstehen !

### **Lärmbekämpfung**

Bei der Lärmbekämpfung bestehen grundsätzlich drei Möglichkeiten: die Lärmquelle ausschalten, sie abschirmen oder sich durch persönliche Massnahmen wie Gehörschutz davor schützen. Gerade Aussenlärm lässt sich meist nur durch bauliche Massnahmen vermindern. Störgeräuschen, die im Raum selbst entstehen, kann durch schallhem-

mende Stellwände, >Bodenbeläge (9.1.1), Vorhänge und die Art der Möblierung (>Möbiliar, 9.5.0) begegnet werden.

- Schreibmaschinen  
Vor allem ältere Geräte (>Schreibmaschine, 7.5.1) erreichen am Arbeitsplatz des Bedieners Lärmwerte zwischen 66,5 und 79 dB(A). Unterlegen Sie gegebenenfalls die Maschine mit einer schallabsorbierenden Unterlage.
- Drucker  
Zu den geräuscharmen >Drukern (7.3.0) gehören Thermo-, Ink-Jet oder Laserprinter, als sogenannte Non-Impact-Geräte ohne mechanischen Anschlag. Hingegen stellen Impact-Drucksysteme zum Teil beträchtliche Lärmquellen dar. Läuft ein Nadeldrucker in Schönschriftqualität (LQ, englisch für «letter quality») in einem Büroraum, so lässt sich fünf Meter davon entfernt kein vernünftiges Telefongespräch führen.
- Photokopierer  
Sofern die Hersteller überhaupt Angaben zu den Lärmwerten machen, variieren diese von 45 dB(A) im Standby-Betrieb eines Gerätes

bis zu 65 dB(A) während des Kopiervorganges. Ein wichtiger Faktor für den Grundlärm ist die Ventilation. Für das BRD-Umweltzeichen «Blauer Engel» (>Umweltzeichen, 11.3.0) dürfen die Geräte bei entsprechender Geschwindigkeit (Kopien pro Minute) folgende Werte nicht überschreiten:

<50 Kopien	73 dB(A)
>50 Kopien	81 dB(A)

im Standby-Betrieb:  
leistungsabhängig, 40 bis 50 dB(A)

### **Praxis**

Beim Neukauf eines Gerätes können Sie den Lärmpegel in Ihrem Büro entscheidend beeinflussen. Die Hersteller weisen heute in den Gebrauchsanleitungen noch kaum auf die Lärmwerte hin. Verlangen Sie Daten! Plazieren Sie die Geräte ihrer Anwendung entsprechend. Wählen Sie für den Standort Büromöbel aus, die nicht als Resonanzkörper wirken und dadurch den Lärm verstärken, verteilen oder verlängern. Unterlagen aus Filz vermindern den Lärm erheblich. Verwenden Sie Schallschutzhauben oder stellen Sie laute Geräte in einen separaten Raum.



# Mobilier

Nummer:	9.5.0
Rubrik:	Arbeitsplatz
Autor/in:	Daniel Gerber
Datum:	10.5.1999 1.0

Büromöbel gestalten den Arbeitsplatz im Dienstleistungssektor. Das Marktangebot an Möbeln ist entsprechend gross. Modernes Design hält Einzug in den Büroetagen. Kunststoffe und Metall prägen das Aussehen. Das altbewährte Holz-möbelprogramm wurde verdrängt.

Angeboten werden immer noch hauptsächlich Möbel mit grossem Kunststoffanteil und Spanplatten. Es ist nach wie vor noch recht schwierig, gute Büromöbel aus Vollholz zu einem bezahlbaren Preis zu erhalten. Oft ist es noch möglich, bei einem Schreiner in der Umgebung ein massgefertigtes Büromöbel zu einem Preis zu erhalten, der unter dem Katalogpreis diverser Möbel aus Serienproduktion liegt. Vollholzmöbel, die von verschiedenen Anbietern in den Katalogen

aufgeführt sind, werden leider meist mit gesundheitsgefährdenden und umweltschädigenden Lacken behandelt. So verliert das >Holz (12.6.0) einen grossen Teil seiner guten Eigenschaften, und die Oberfläche fühlt sich erst noch unangenehm an. Wenige Anbieter behandeln ihre Möbel nur mit Wachsen oder Ölen. Diese Behandlung reicht in den meisten Fällen aus (>Oberflächenbehandlung, 9.1.3).

## In der Praxis

Ein gutes Büromöbel soll die Bewegungsabläufe des im Büro arbeitenden Menschen unterstützen. Arbeitsplätze sollen ergonomisch richtig eingerichtet werden. Hierzu gibt es umfangreiche >Literatur (15.1.1 ) sowie >Beratungsstellen (14.1.1) und -firmen. Oft stehen die ergonomische Anforderungen im

Widerspruch zu den ökologischen. Den richtigen Entscheid zu fällen ist meist schwierig.

## Beim Kauf beachten

Verlangen Sie eine genaue Deklaration, woraus die Möbel bestehen und mit welchen Mitteln die Oberflächen behandelt wurden. Verzichten Sie möglichst auf Spanplatten und Kunststoffe. Wenn Ihr Budget die Anschaffung eines Vollholzmöbels nicht erlaubt, so gibt es als Alternative dazu auch Stahlmöbel. Diese sind rezyklierbar und haben eine sehr lange Lebensdauer. Die Lackierung oder Beschichtung soll lösungsmittelfrei geschehen (Pulverlackbeschichtung: die Farbe wird als Pulver trocken aufgebracht und eingebrannt): Zudem empfiehlt es sich, als Arbeitsplatte eine aus Massivholz zu verwenden.

Kaufen Sie nur Büromöbel aus Serien, die noch lange erhältlich sind. Wird eine Erweiterung oder Änderung des Arbeitsplatzes notwendig, können Sie so das Möbelprogramm beibehalten, statt das ganze Büro neu zu möblieren.

Beim ökologischen Büromöbeleinkauf sind Fragen der Ökologie und der Ergonomie viel wichtiger als das Design.

---

### **Entsorgung**

Büromöbel von heute sind der Sondermüll von morgen! Der hohe Kunststoffanteil bei den heutigen Möbeln wird in einigen Jahren, wenn diese entsorgt werden müssen, zu grossen Problemen führen.

Liefern Sie alte, noch funktionsfähige Möbel in ein Brockenhaus (Secondhand-Shop) oder einer speziellen Occasions-Büromöbelfirma. Einige Firmen stellen ihre alten, nicht mehr benötigten Möbel ihren Mitarbeitern/innen zur Verfügung.

---

### **Diversicum**

Ein Möbelstück aus Massivholz lässt sich problemlos renovieren. Wenn für einen neu einzurichtenden Arbeitsplatz ein Möbel neuen Anforderungen genügen muss, ist beim Vollholzmöbel auch eine Anpassung möglich.

Büromöbel aus Holz sind zeitlos und überleben deshalb die modegeprägten Kunstharzprodukte um ein Vielfaches. Sie sind auch jenen Produkten ökologisch überlegen, deren Kunststoffe recycelbar sind und zurückgegeben werden können, wie das vereinzelt Lieferanten anbieten.

# Bürostuhl

Nummer:	9.5.1	
Rubrik:	Arbeitsplatz	
Autor/in:	Daniel Gerber	
Datum:	10.5.1999	1.0

An den meisten Büroarbeitsplätzen müssen die Angestellten täglich acht Stunden sitzend ihre Arbeit erledigen. Verspannte Nackenpartien und Rückenschmerzen sind häufig vorkommende Leiden.

Viel Einfluss auf das Wohlbefinden am Arbeitsplatz hat der Bürostuhl. Bürostühle sind in grosser Menge und verschiedensten Ausführungen im Angebot. Heute werden für moderne EDV-Arbeitsplätze und neue Maschinen grosse Summen ausgegeben. Steht aber ein neuer Bürostuhl zur Diskussion, wird meist gespart. Ein ergonomisch richtig gestalteter Stuhl ist jedoch für das Wohlbefinden am Arbeitsplatz und damit auch das richtige Bedienen von Maschinen sehr wichtig. Gut sitzen hat einen grossen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit. Sparen ja,

aber nicht am falschen (Sitz-)Platz.

Der beste Stuhl ersetzt jedoch nicht eine ausreichende Bewegung. Nutzen Sie die Pausen für ein paar Bewegungsübungen und schaffen Sie sich in Ihrer Freizeit einen Ausgleich zum Bürositzalltag.

Auf dieser Karte können wir Ihnen keine Empfehlung für den besten oder absolut richtigen Bürostuhl geben. Wir versuchen lediglich aufzuzeigen, worauf Sie beim Stuhlkauf achten sollten. Vorrangig sind die ergonomischen Überlegungen. Hier darf die Ökologie einmal hinten anstehen.

## In der Praxis

Achten Sie bei Ihrem Stuhl auf folgende Punkte:

- ein Bürostuhl mit Rollen muss über mindestens fünf Beine ausreichender Länge verfügen, da sonst Kippgefahr besteht.
- die Sitzfläche soll weich und gut gepolstert sein, um den Aufprall beim Absitzen auffangen können.
- die Verstellmöglichkeiten sollten im Sitzen erreichbar sein.
- eine Höhenverstellung mittels Rastermechanik oder Lift-Automatik sollte das Verstellen im Bereich von 38 bis 56 cm ermöglichen.
- Sitz- und Rückenpolster sollten aus natürlichen Materialien gefertigt und
- leicht abnehmbar sein, damit die Reinigung der Textilien oder eine Neubespannung ohne grossen Aufwand möglich ist.
- Bürostühle, bei denen sich die Rückenlehne laufend den Bewegungen des Körpers anpasst, sind für den Rücken (Bandscheiben)

sehr angenehm.

- Optimal ist eine verstellbare Wölbung der Rückenlehne.
- Stühle sollten frei sein von >PVC (12.5.11) und formaldehydhaltigen (>Formaldehyd, 12.2.4) Materialien: also keine Spanplatten oder formaldehydhaltigen Leime.

Wie oben schon erwähnt, sollten die Rücken- und Sitzpolster aus einem natürlichen Material bestehen. Das beste Material ist reine Schurwolle, weil sie Feuchtigkeit gut aufnehmen kann, ohne sich nass anzufühlen. Wolle hat auch die Eigenschaft, sich selbst zu reinigen, das heisst, dank Kräuselung der Härchen Schweiß und andere kleine Schmutzpartikel nach aussen zu befördern.

Kunstfasermaterialien sind nicht empfehlenswert, da sie sich elektrostatisch aufladen können.

### **Ersatzmöglichkeiten**

Seit einiger Zeit halten auch sogenannten «Kniesitzer» im Büro Einzug. Diese auf den ersten Blick etwas sonderbaren Stühle versprechen ein absolut neues Sitzgefühl. Je nach Modell sitzt man mit mehr oder weniger im spitzen Winkel angezogenen Knien auf einer geneigten Sitzfläche. Das Schienbein liegt dabei auf einem Stützpolster, was das Abrutschen von der Sitzfläche verhindert. Diese Neigung nach vorne bewirkt ein entspannteres Sitzen und entlastet die Bandscheiben.

Einige Modelle verfügen auch über eine mehr oder weniger grosse Rücken- und/oder Armlehne, was verschiedene Sitzvarianten erlaubt und damit dem starren Sitzen vorbeugt. Fehlt die Rückenlehne, wird dadurch die Rumpfmuskulatur gestärkt. Bei unbeweglichen Billigversionen kann es jedoch zu star-

ken Belastungen des Schienbeins kommen. Dies ist dann der Fall, wenn bedingt durch ein falsches Design das Schienbein mit zuviel Gewicht belastet wird, statt nur das Abrutschen nach vorne zu verhindern.

### **Diversicum**

Ein Bürostuhl ist mehr als nur eine Sitzgelegenheit, sondern ein persönliches Arbeitsinstrument, das sich an die Vorlieben und Wünsche der Benutzer/innen anpassen muss – und nicht umgekehrt. Lassen Sie sich selbst und andere nicht einfach sitzen, sondern räumen Sie sich und Ihren Mitarbeitern/innen das Recht ein, bei Neuanschaffungen ein Wort mitzureden und in aller Ruhe selber einen passenden Stuhl auszusuchen. Das kommt zwar teurer, zahlt sich aber durch mehr Freude bei der Arbeit und damit höhere Leistungen aus.

# Pflanzen

Nummer: **9.6.0**  
Rubrik: **Pflanzen**

Autor/in: **Guido Wehrle**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Der Mensch verbringt die überwiegende Zeit seines Lebens in geschlossenen Räumen. Durch die zur Energieeinsparung notwendigen Abdichtungen von Fenstern und Türen wird der Austausch mit der Aussenluft erschwert. Dadurch konzentrieren sich die Schadstoffe in den Innenräumen. Dies beeinträchtigt das Wohlbefinden und die Gesundheit der Menschen. Die Arbeitsleistung sinkt durch verminderte Leistungsfähigkeit oder durch krankheitsbedingte Absenzen.

Schädliche Stoffe entweichen aus Kunststoffteilen, Bodenbelägen, Wandanstrichen, Möbeln, Reinigungsmitteln, behandelten Textilien und vielem mehr. Wohnraumgift Nummer eins ist immer noch Formaldehyd. Hauptverursacher

von zu hohen Formaldehydkonzentrationen sind Spanplatten, die im Innenausbau und zur Möbelerstellung verwendet werden. Aber auch Dispersionsfarben, Parkettböden, Teppiche und Kleider können diesen Stoff enthalten. Ebenfalls ist Formaldehyd in hoher Konzentration im Rauch von Zigaretten enthalten.

## Verbesserungsmöglichkeiten

1. Vermeiden von Schadstoffbelastungen: Rauchen in bewohnten Räumen unterlassen, auf schadstoffbelastete Möbel und Innenausstattungen verzichten.
2. Regelmässiges, kurzes Lüften.
3. Zimmerpflanzen zur Luftverbesserung und als Schadstoffsammler aufstellen.

## Wie wirken Pflanzen?

Pflanzen können der Umgebungsluft Schadstoffe entziehen. Einige reichern diese in ihren Blättern an, andere sind in der Lage, diese im Wurzelbereich mit Hilfe von Mikroorganismen abzubauen. Andere Pflanzen können sogar Schadstoffe, zum Beispiel Formaldehyd zu CO<sub>2</sub> und Wasser abbauen.

Pflanzen tragen aber auch entscheidend zur Erhöhung der Luftfeuchtigkeit bei. Bei einer relativen Feuchte von 40 bis 60 Prozent sind wir am wenigsten anfällig für Erkältungskrankheiten, weil die Schleimhäute nicht austrocknen. In zentral geheizten Räumen rechnet man im Winter mit einer Luftfeuchtigkeit von 25 bis 30 Prozent.

Pflanzen bauen unter Lichteinwirkung Kohlendioxid zu Sauerstoff um. Dieser Abbau ersetzt den frischen Sauerstoff von draussen nicht, kann aber seinen Teil zu einem guten Wohn- und Arbeitsklima beitragen.

Pflanzen sind ebenfalls in der Lage, Staub aus der Luft zu binden.

Nicht zu unterschätzen ist die positive Wirkung von Pflanzen auf die Menschen. Allein dies wäre schon Grund genug, die Innenräume grüner zu gestalten. In diesem Zusammenhang darf aber nicht vergessen werden, dass es auch Pflanzen gibt (zum Beispiel Topfprimeln) die Allergien auslösen können.

Im allgemeinen kann aber von einem überwiegend positiven Effekt von Zimmerpflanzen ausgegangen werden.

### Welche Pflanzen eignen sich?

Schnellwachsende Pflanzen sind als Luftentgifter besser geeignet als langsam wachsende und klein blei-

bende Pflanzen. Die Tabelle gibt eine Übersicht über die heute bekannte Wirkung einiger Zimmerpflanzen. Es muss aber betont werden, dass man erst einige wenige Pflanzen untersuchte, die eine

abbauende Wirkung von Giften in der Umgebungsluft haben. Man kann davon ausgehen, dass noch viel mehr Pflanzen in der Lage sind, verschiedene Schadstoffe zu absorbieren oder abzubauen.

Pflanze	Wirkung
Papyrus ( <i>Cyperus papyrus</i> )	Erhöhung der Luftfeuchtigkeit
Echte Aloe ( <i>Aloe barbadensis</i> )	Reduzierung von Formaldehyd
Grünlilie ( <i>Chlorophytum elatum</i> )	Abbau von Formaldehyd, Reduzierung von Benzol
Baumfreund <i>Philodendron selloum</i>	Reduzierung von Formaldehyd
Drachenbaum ( <i>Dracaena fragans, marginata</i> )	Reduzierung von Formaldehyd, Benzol und TCE
Efeu ( <i>Hedera helix</i> )	Reduzierung von Benzol und TCE
Einblatt ( <i>Spatiphyllum</i> )	Reduzierung von Benzol und TCE
Chrisatheme ( <i>Chrysanthemum morifolium</i> )	Reduzierung von Formaldehyd, Benzol und TCE

# Energiesparen im Büro

Nummer: **9.7.0**  
Rubrik: **Arbeitsplatz**

Autor/in: Daniel Gerber  
Datum: 10.5.1999 1.0

Die meisten bis heute erarbeiteten Studien haben sich auf die Stromsparpotentiale im Beleuchtungssektor sowie im Bereich der Heizungs- und Klimaanlage konzentriert. Erst Untersuchungen neueren Datums zeigten auf, dass die Einsparmöglichkeiten bei Bürogeräten ebenfalls recht gross sind.

Im Rahmen des Impulsprogrammes RAVEL (Rationelle Verwendung von Elektrizität) und dem Programm Energie 2000 (E2000) hat sich der Bund zum Ziel gesetzt, dafür zu sorgen, dass in den Verkaufsunterlagen von Bürogeräten Angaben zum Stromverbrauch gemacht werden. Dies erleichtert den Einkäufern/innen die Auswahl.

Messungen zeigen, dass viele Büros dieselben Leistungen mit einem Bruchteil des heute verbrauchten Stroms erreichen können. Dies ist vor allem durch den Einsatz moderner Gerätetechnologien möglich. So bringt zum Beispiel der Ersatz eines Laserdruckers durch einen Tintenstrahldrucker oder der Ersatz von PCs durch Laptops oder Notebooks einiges an Energieeinsparung. Aber sogar innerhalb der gleichen Gerätekategorie betragen die

Unterschiede im Energieverbrauch bis zu 30 Prozent. Interessant ist auch, dass andere Technologien durchaus nebst den eingesparten Kilowattstunden auch noch Geld sparen helfen: So kostet zum Beispiel eine Seite aus einem Tintenstrahldrucker cirka 10 Rappen weniger als eine Seite aus dem Laserdrucker. Bei jährlich 5000 Seiten lassen sich so immerhin 500 Franken einsparen

Ein grosses Problem stellt auch die Abwärme der Bürogeräte dar. Durch den hohen Stromverbrauch dieser Geräte entsteht viel Abwärme. Dadurch werden Klimaanlagen notwendig, die ihrerseits wieder viel Strom verbrauchen. Diese Klimaanlagen sind nicht nur Energiefresser sondern auch überaus kostspielig.

## **Betriebszustände von Bürogeräten**

Bürogeräte arbeiten in verschiedenen Betriebszuständen: Arbeitszustand, Standby- respektive Wartemodus. Für den Energieverbrauch ist nicht alleine der Arbeitszustand massgebend. Wichtiger ist der Standby-Vergleich. Denn die meisten Geräte brauchen den meisten Strom während des Wartens. So benötigt zum Beispiel ein Kopiergerät grösserer Leistung bei einem Kopiervolumen von 500 Seiten pro Tag folgende Energie:

Kopieren	190 kWh	22 %
<b>Standby</b>	<b>454 kWh</b>	<b>53 %</b>
Ausgeschaltet	213 kWh	25 %

Neuere Kopiergeräte werden nun mit Energiesparteknik ausgerüstet, so dass dieser immense Stromverbrauch im Warte- und Ausschaltzustand reduziert werden kann.

### Die Energiesparvignette

Um die Auswahl zu vereinfachen, zeichnet E 2000 moderne, stromeffiziente Bürogeräte mit einer Energiesparvignette aus. Diese in enger Zusammenarbeit mit den Herstellern durchgeführte Prämierung umfasst vorerst Fotokopiergeräte, Drucker, Faxgeräte, Bildschirme, Videorecorder und TV-Geräte. Eine Liste aller ausgezeichneten Geräte kann beim Konsumentinnen Forum der Schweiz bezogen werden.

### Tips zum Stromsparen

Das konsequente Ausschalten von Geräten und Lichtquellen ist die einfachste und wirkungsvollste Sofortmassnahme. Bei Pausen ab 15 Minuten lohnt sich konsequentes Abstellen. Entgegen vieler Vorurteile belegen wissenschaftliche Studien, dass dadurch die Lebensdauer nicht verkürzt wird. Es gibt auch Geräte, die sich bei Nichtgebrauch selber abstellen und bei erneuter Nutzung sich selber wieder einschalten. Beim Einsatz von Stromspargeräten ist zu prüfen, ob sie mit dem Gerät auch gut funktionieren. Ansonsten können Telefaxe anstatt abgeschickt «im Stromspargerät» verschwinden. Mittels Schaltuhren können Kopiergeräte am Abend und

am Wochenende ausgeschaltet werden. Das Einschalten sollte aber den Benutzern/-innen überlassen werden. So wird das Gerät erst für seinen ersten Einsatz wieder eingeschaltet. Es ist auch sinnvoll, sich zu überlegen, ob das Faxgerät am Wochenende in Betrieb sein muss, oder ob es ebenfalls via Schaltuhr ausgeschaltet werden soll.

Grosse Unterschiede bezüglich Stromverbrauch zeigen die verschiedenen Funktionstypen: so brauchen Laserdrucker und Laserfaxgeräte massiv mehr Strom als Tintenstrahldrucker oder Thermofaxgeräte. Auch benötigen grosse 19"-Farbbildschirme (ca 150 Watt) deutlich mehr Energie als 14"-s/w-Bildschirme (30 Watt).

### Stromsparen beim Licht

Viel Strom kann auch mit der Installation optimaler Beleuchtungskörper eingespart werden. Gruppenweises Schalten in grösseren Büros ermöglicht ein gezieltes einsetzen des Kunstlichtes. Mit verschiedenen Massnahmen lässt sich auch das natürliche Licht in den Büros besser nutzen. Richtig eingerichtete Computer-Arbeitsplätze stehen nicht so vor dem Fenster, dass es zu Spiegelungen kommt und dadurch die Storen ständig unten stehen und so auch an sonnigen Tagen das Licht ständig eingeschaltet bleibt.

Das Licht soll auch in kurzen Pausen ausgeschaltet werden. Das weit verbreitete Vorurteil, dass die Fluoreszenzröhren beim Einschalten viel Strom benötigen, stimmt nicht. Auch die Lebensdauer dieser Lampen wird durch konsequentes Ausschalten nicht beeinträchtigt.



# Produkte

## «Arbeitsplatz»

Nummer: **9.8**  
Rubrik: **Produkte**

Autor/in: Redaktion  
Datum: 10.5.1999 3.0

Auf dieser Karte finden Sie Produkte, die wir unter Berücksichtigung gesundheitlicher und umweltrelevanter Überlegungen aus den uns genannten Produkten ausgewählt haben und hier vorstellen. Aspekte, die uns erwähnenswert erschienen, haben wir beim jeweiligen Produkt vermerkt.

### Bodenbeläge

#### Linoleum

Bezug: • Forbo-Giubiasco SA, 6512 Giubiasco

### Möbel

Bezug: • Stokke AG, 5504 Othmarsingen,  
▸ lackiert und unbehandelt (Oel/Wachs)

Bezug: • Schreinerei Roost AG, 8500 Frauenfeld  
▸ erfüllt Kundenwünsche, verwendet Bienenwachs und Naturharzöl

Bezug: • Finnisch Wohnen, 3008 Bern  
• Interieur Naturel, 4950 Huttwil  
• Möbelzentrum des Handwerks,  
8604 Volketswil  
▸ mit Bienenwachs behandelt

### Büromöbel

Bezug: • Büro Schoch AG, 8501 Winterthur  
▸ Büromöbel gebaut nach ökologischen Kriterien

Bezug: • Heinrich Sieger GmbH, D-Brühl  
▸ Möbel aus Pappe; dank spezieller Bauart und Beschichtung sehr belastungs- und strapazierfähig

### Bürostühle

Bezug: • Wilkhahn AG, 3000 Bern 8  
• Grammer AG, D-Amberg  
▸ recyclierbar, Rücknahme garantiert

### Büro- und Konferenztische

Bezug: • Design 'B' AG, 5001 Aarau  
▸ Tische aus Buchenholz mit Linoleumeinlage

---

## Blendschutz

### Für Bildschirmarbeitsplätze

- Bezug: • Albert Thommen, 4460 Gelterkinden  
▸ Glasgard Rollosystem für Sonnen- und Blend-  
schutz bei Bildschirmarbeitsplätzen

---

## Leuchtstoffröhren

### True Lite

- Bezug: • Elec Handels AG, 8121 Benglen  
▸ Leuchtstoffröhren mit Naturlichtspektrum

---

## Pinwand

### Pinwandreparatur/-recycling

- Firma: • Neuland AG, 6342 Baar

---

## Schreibtischzubehör

- Bezug: • Papero, 5704 Egliswil,  
▸ aus einheimischem Holz oder Metall  
▸ Ablagekasten, Brieföffner, Holzdosenspitzer,  
Schere, Stempelständer, Wiegelöscher

---

## Messgeräte und Ordnungshilfen aus Holz

- Bezug: • Sieco Messgeräte AG, 8260 Stein am Rhein  
▸ einheimisches Holz, keine Kunstharzlacke

### Tesa Office Design

- Bezug: • iba AG, 3065 Bolligen-Station  
• Fachhandel  
▸ aus Kristallglas

---

## Zettelkasten

- Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
▸ Wellkarton

- Bezug: • Papero, 5704 Egliswil  
▸ Holz

# Mitarbeiter/innen Motivation

**Wenn das ökologische Bewusstsein in einem Bürobetrieb Einzug hält werden erfahrungsgemäss nicht alle Mitarbeiter/innen gleichermaßen davon erfasst. In den meisten Fällen geht der Impuls von übergeordneter Stelle aus. Von eben dort wird Umweltschutz dann entweder zwangsverordnet, oder man hofft auf einsichtiges Entgegenkommen der Anwender.**

Die Ökologisierung eines Bürobetriebes ist ein vielschichtiger, vernetzter Prozess, dem ein angemessener Handlungsspielraum eingeräumt werden muss. Nichts geht von heute auf morgen. Mit dem Kauf einzelner Alternativprodukte ist es nicht getan. Die Ausgangssituation ist meist ein nach betriebswirtschaftlichen Aspekten ausgerichtetes Beschaffungswesen. Das ist verständlich, denn im Gegensatz zur Vielzahl der zu beachtenden Gesichtspunkte beim umweltbewussten Einkauf spricht der Preis eine deutliche Sprache. Kostengünstige Produkte sind aus der

Vielfalt des Angebotes auf einen Blick zu erkennen, umweltfreundliche erfordern den Aufwand der Auseinandersetzung mit Hintergrundinformation und Produktbeschreibungen. Für diese Auseinandersetzung muss Zeit zur Verfügung stehen. Das Zugeständnis, dass ein Umstellungsprozess also zumindest Zeit kosten darf, ist für alle Beteiligten wichtig.

## **Hindernisse**

Trotz dem guten Willen einzelner ist bei einer Umstellung mit zahlreichen Hindernissen zu rechnen. So ist die «Macht der Gewohnheit»,

Nummer: **10.1.0**

Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Ulrike Oberosler**

Datum: **10.5.1999**

**1.0**

die sich Neuerungen in den Weg stellt, nicht: zu unterschätzen. Sie geht meist Hand in Hand mit einem Mangel an Fachinformation. Dieser ist das Hauptmotiv für Vorurteile, die vielen ökologisch sinnvollen Ersatzprodukten entgegengebracht werden. Hinzu kommt die Verunsicherung der Beteiligten durch massive Werbung für pseudoökologische Produkte und die in der Folge wichtige Aufklärungsarbeit durch kritische Beratungsstellen.

## **Massnahmen**

Fachlich richtige Information in allen Etagen. ist ein Grundpfeiler der Ökologisierung. Diese Informationsweitergabe sollte als ein ständiger, institutionalisierter Prozess stattfinden, dem ein fixer Platz im Firmenkonzept zugeordnet sein muss. Der Kern dieser Information

© by Karteikasten Büroökologie

ist eine Bewusstmachung gesundheitlicher, ökologischer und in weiterer Folge auch volkswirtschaftlicher Aspekte. Dieser pädagogische Schwerpunkt sollte aber nicht für sich allein stehen. So fördert ein kontinuierlicher Dialog zwischen Entscheidungs- und Handlungsträgern nicht nur die Identifikation mit neuartigen, fortschrittlichen Massnahmen, sondern kann auch helfen, diese zielführend zu gestalten. So sollte zum Beispiel bei der Neuanschaffung von Böden unter anderem jemand aus den Reihen des Reinigungspersonals zu Rate gezogen werden. Die Informationen, Bedürfnisse und Erfahrungen, die so gesammelt werden können die Funktionalität des ausgewählten Materials gewährleisten und später teure Spezialreiniger ersparen.

### **In der Praxis**

Bei grösseren Betrieben ist es nicht möglich und auch nicht sinnvoll, alle Betroffenen in einen derartigen Prozess einzubinden. Es sollten sich daher einzelne Personen aus allen wichtigen Bereichen zusammenfinden, die grundsätzliches Interesse an der Thematik zeigen. Sie sind dann die Ansprechpartner/innen für alle anderen und haben gleichzeitig eine Vermittlerposition. Ihnen obliegt es auch, als Multiplikatoren alle anderen in ihrem Einflussbereich zu informieren und zu motivieren. Sinnvoll kann auch sein, wenn Firmenleitung und die zuständige Personengruppe (Betriebsrat, Umweltbeauftragte/r) in einer Betriebsvereinbarung festlegen, wie die verschiedenen Betroffenen zu beteiligen sind oder wieviel an Arbeitszeit für Qualifikationsmassnahmen zur Verfügung steht.

### **Kopiervorlagen**

Auf den nachfolgenden Karten finden Sie eine Anzahl Kopiervorlagen zu verschiedenen Themen. Die Vorlagen sollen Ihnen helfen, Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einige Büroökologie-Themen näherzubringen und sie zu entsprechendem Handeln zu motivieren. Berichten Sie uns bitte, ob das gelingt. In den regelmässigen Nachlieferungen (>Gebrauchshinweise, 0.1.0) möchten wir weitere Themen aufgreifen. Ihre Kommentare ermöglichen es uns, die Kopiervorlagen besser auf die Praxis abzustimmen.

# **Kopiervorlage** **«Energie sparen»**

Auf der Rückseite finden Sie eine Kopiervorlage. Vergrößern Sie diese mit Hilfe Ihres Kopierers auf das Format A4 oder mehr und hängen Sie dieses Plakat an geeigneter Stelle in Ihrem Betrieb auf, zum Beispiel als Aushang im Mitteilungskasten, als Plakat bei der Materialausgabe oder im Pausenraum. Wenn Sie farbiges Papier verwenden, erhöht das die Beachtung. Unten links können Sie den Namen und die Abteilung der für den betrieblichen Umweltschutz zuständigen Person notieren. So können alle Interessent/innen, die es genauer wissen wollen, nachfragen und allenfalls auch einen Blick in den Karteikasten Büroökologie werfen.

## **Diversicum**

Sie finden weitere Tips und Hinweise zum Energiesparen auf den folgenden Karten:

- Beleuchtung, 9.2.0
- Energie, 10.4.0
- Graue Energie, 10.4.1
- Heizen, 10.4.2
- Strom sparen, 10.4.3
- Stromverbrauch... im versteckten, 10.4.4
- Verkehr, 10.5.0

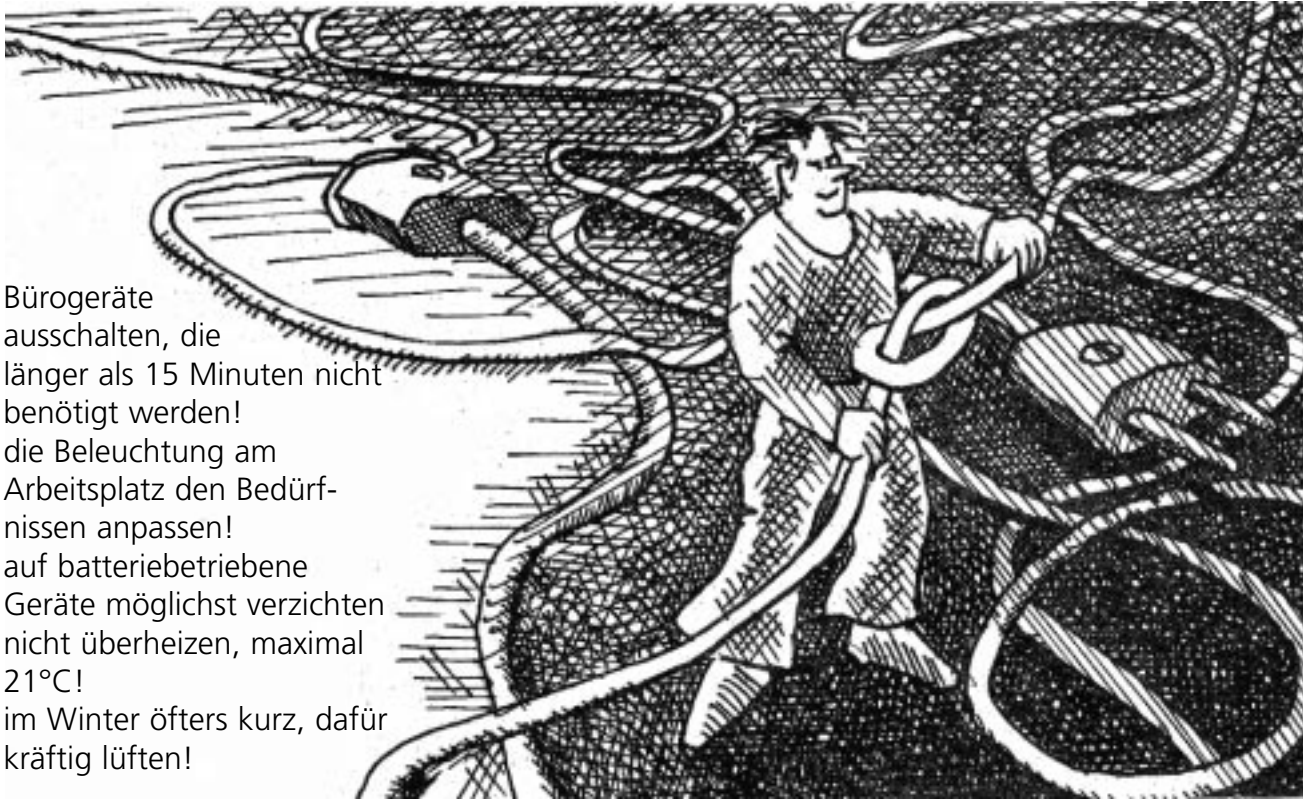
Nummer: **10.1.1**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Redaktion**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Zum Teil können Sie zu einzelnen Produkten oder Produktgruppen in den entsprechenden Karten weitere Hinweise zum sparsamen Umgang mit Energie finden. Bitte orientieren Sie sich anhand des >Stichwortverzeichnisses (1.3.1 ).

# Energie sparen: es geht auch einfacher ...

- Bürogeräte ausschalten, die länger als 15 Minuten nicht benötigt werden!
- die Beleuchtung am Arbeitsplatz den Bedürfnissen anpassen!
- auf batteriebetriebene Geräte möglichst verzichten
- nicht überheizen, maximal 21°C!
- im Winter öfters kurz, dafür kräftig lüften!



Aus dem Karteikasten Büroökologie, herausgegeben vom FUPS, CH-9500 Wil und dem Österreichischen Ökologie-Institut Wien, A-1070 Wien

© by Karteikasten Büroökologie

Nummer: **10.1.2**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Redaktion**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

# **Kopiervorlage** **«Verbrauchsmaterial»**

Auf der Rückseite finden Sie eine Kopiervorlage. Vergrößern Sie diese mit Hilfe Ihres Kopierers auf das Format A4 oder mehr und hängen Sie dieses Plakat an geeigneter Stelle in Ihrem Betrieb auf, zum Beispiel als Aushang im Mitteilungskasten, als Plakat bei der Materialausgabe oder im Pausenraum. Wenn Sie farbiges Papier verwenden, erhöht das die Beachtung. Unten links können Sie den Namen und die Abteilung der für den betrieblichen Umweltschutz zuständigen Person notieren. So können alle Interessent/innen, die es genauer wissen wollen, nachfragen und allenfalls auch einen Blick in den Karteikasten Büroökologie werfen.

## **Diversicum**

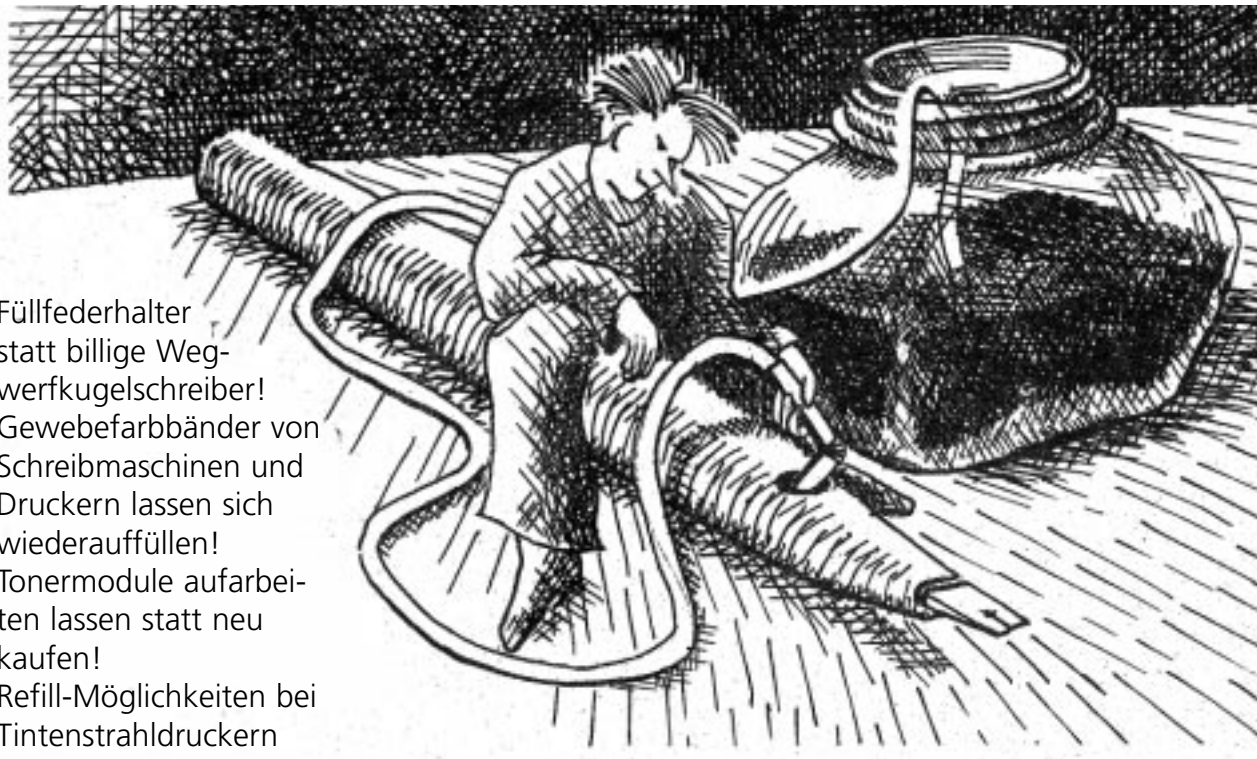
Sie finden weitere Tips und Hinweise zur Wiederauffüllung und Wiederverwendung:

- Schreibgeräte, 3.1.0
- Füllhalter, Tinten, 3.1.2
- Kugelschreiber, 3.1.3
- Verpackungsmaterial, 5.1.11
- Kopiergerät, 7.1.1
- Tintenstrahldrucker, 7.3.1
- Laserdrucker, 7.3.2
- Modulrefill, 7.3.4
- Schreibmaschine, 7.5.1

Produkten oder Produktgruppen in den entsprechenden Karten weitere Hinweise zum sparsamen Umgang mit Verbrauchsmaterial zu finden. Bitte orientieren Sie sich anhand des >Stichwortverzeichnisses (1.3.1).

# Verbrauchsmaterial mehrfach verwenden!

- Füllfederhalter statt billige Wegwerfkugelschreiber!
- Gewebefarbbänder von Schreibmaschinen und Druckern lassen sich wiederauffüllen!
- Tonermodule aufarbeiten lassen statt neu kaufen!
- Refill-Möglichkeiten bei Tintenstrahldruckern nutzen!



Aus dem Kartekasten Büroökologie, herausgegeben vom FUPS, CH-9500 Wil und dem Österreicherischen Ökologie-Institut Wien, A-1070 Wien

© by Kartekasten Büroökologie



# Reinigung

Nummer: **10.2.0**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Ulrike Oberosler**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Wer morgens ins Büro kommt, sieht nichts mehr davon. Vielleicht muss man das Tempo drosseln, um nicht auf dem spiegelglatten Boden auszurutschen, und vielleicht hängt noch der leichte Geruch von Chemie in der Luft. Das WC wirkt völlig unberührt, und die Abfalleimer sind leer. Das alles ist so gewohnt wie selbstverständlich.**

Reinigung ist, vor allem in Grosshaushalten, ein «unsichtbarer» Arbeitsvorgang, und die Hauptakteure führen ein Schattendasein. Sie bleiben daher von positiven Rückmeldungen und sozialer Anerkennung meist ausgenommen, und sichtbare, spiegelnde Sauberkeit ist häufig die einzige Form von Erfolgserlebnis. Im Dienste von Sauberkeit und betriebswirtschaftlicher Effizienz muss nun eine auf das notwendige Minimum reduzierte Anzahl von Reinigungsfrauen und -männern in kürzestmöglicher Zeit ein Maximum an Oberflächen reinigen. Oder es macht sich die

Putzkolonne einer Spezialfirma ans Werk. So oder so werden unzählige Liter Chemie zum Reinigen, Pflegen und Desinfizieren eingesetzt, wobei diese entweder in die Luft verdampfen, haftenbleiben oder in den Abfluss gelangen. Das Risiko direkter gesundheitlicher Beeinträchtigung bleibt dabei beim Reinigungspersonal, die ökologischen Probleme verteilen sich auf unzählige Orte ausserhalb der Büroräume.

## **Umweltverträglichkeit Gesundheitsverträglichkeit**

In Österreich werden an die 200'000 Tonnen Wasch und Reini-

gungsmittel jährlich verwendet. Pro Kopf der Bevölkerung verbrauchen die Schweizerinnen und Schweizer 1991 über 24 kg Wasch- und Reinigungsmittel. Die Belastung der Umwelt durch Reinigungschemikalien ist also in erster Linie ein Mengenproblem – mit steigender Tendenz.

Nachdem der «überschäumende» Enthärterstoff Phosphat zum Grossteil aus den Produkten eliminiert wurde, standen lange Zeit die Tenside (waschaktive Substanzen) im Zentrum der Umweltdiskussion. Mit Abbauwerten von: 80 bis 98% und «umweltfreundlichen» Werbeprädikaten scheint dieses Problem vordergründig gelöst zu sein. Tatsächlich mangelt es aber völlig an Bewusstsein, wenn es um die Produktion von Millionen Tonnen petrochemischer Tenside und ihre

gravierenden ökologischen Auswirkungen geht. Bedenklich ist ebenfalls der Trend zur Desinfektion. Desinfektionsmittel enthalten Gemische oder einzelne Wirkstoffe wie >Formaldehyd (12.2.4), Phenole, Aldehyde, Hypochlorit usw. mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften wie z.B. beim Wirkungseintritt, im Wirkungsspektrum, in ihrer Toxizität für Anwender und Umwelt.

Neben Säuren und Laugen aus überdimensionierten WC- und Sanitärreinigern gelangen über die Klospülung auch chlorierte Kohlenwasserstoffe ins Abwasser. Sie befinden sich als Zusätze in WC-Steinen und Spülkastenwürfeln (Paradichlorbenzol). Chlorierte Kohlenwasserstoffe sind aufgrund ihrer weiten Verbreitung und ihrer hohen Stabilität bereits weltweit in Wasser, Luft und Nahrung zu finden. Sie rei-

chern sich im menschlichen Organismus an und bewirken chronische Schäden (Zentralnervensystem).

### **In der Praxis**

Der Umstieg auf umweltfreundlichere Reinigungsmethoden ist mit weitläufigen Veränderungen verbunden. Als erster Schritt müssen die Sauberkeitsansprüche überprüft werden. Allzuoft wird Hygiene mit Glanz, Duft und aggressiver Reinigungskraft verwechselt. Da diese Ansprüche häufig von den Benutzern ausgehen, ist ein bewusstes Zusammenwirken von Büro- und Reinigungspersonal erforderlich; die Betriebsleitung sollte hier nicht ausgenommen sein. Umweltfreundlichere Reinigung kann in einigen Fällen mit einem zeitlichen Mehraufwand verbunden sein, der personell und betriebswirtschaftlich einkalkuliert werden muss. Ande-

rerseits ergeben sich wiederum Einsparungen durch geringeren Reinigungsmiteleinsatz und bewusstere Dosierung.

Aber auch krankheitsbedingte Arbeitsabwesenheiten, die sich durch unsachgemässen Umgang mit Chemikalien und durch das vermehrte Auftreten von allergischen Reaktionen häufen können, lassen sich verringern und fallen daher ins Gewicht. Besonders wichtig ist, dass alle Beteiligten sowohl über die Inhaltsstoffe als auch über mögliche Auswirkungen der Reinigungsmittel umfassend informiert werden. So lassen sich Vorurteile gegenüber Alternativprodukten und Widerstände gegen Umstellung bei Reinigungsvorgängen abbauen und vermeiden (>Ökopotzschrank, 10.2.2).

# Reinigungsmittel

Nummer: **10.2.1**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Ulrike Oberosler**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Jeder Reinigungsvorgang ist umweltbelastend. Umweltfreundliches Reinigen bedeutet also, die Belastung so gering wie möglich zu halten und aus der Vielzahl der Reinigungsmittel jene Produkte herauszufinden, die ökologisch vertretbar sind. Das ist weder für Einkäufer noch für Anwender ein leichtes Unterfangen. Die meisten Mittel sind heute mit der Aufschrift «umweltfreundlich», «umweltschonend») usw. versehen, und überall findet sich das Prädikat «biologisch abbaubar». Letzteres ist auch nicht gelogen, denn abbaubar sind schliesslich alle organischen Substanzen. Bei Reinigungsmitteln bezieht sich diese Bezeichnung laut >Chemikaliengesetz (11.5.1 [A]) jedoch lediglich auf die enthaltenen Tenside (waschaktive Substanzen).

## **Umweltverträglichkeit**

Die «Erfindung» zahlreicher Spezialmaterialien für Böden, Möbel usw. hat auch einen Rattenschwanz an Spezialreinigern nach sich gezogen, die eben jene meist empfindlichen Materialien reinigen, pflegen und strapazierfähig machen sollen. So wird ein grosses Potential an komplizierter Chemie freigesetzt, deren Auswirkungen grossenteils noch unerforscht sind. Viele Reiniger enthalten >Lösungsmittel (12.4.0), die bei Gebrauch in die Luft verdampfen. Der Grossteil der Substanzen aber landet im Abwasser, und die Kläranlagen sind mit der Chemikalienfracht häufig überlastet. Was dort nicht abgebaut werden kann, wird in Form von Klärschlamm erneut zum Problem und einem zusätzlichen Kostenfaktor.

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Bei manchen Reinigern deuten die Warnhinweise auf der Verpackung bereits auf eine mögliche Gesundheitsgefährdung hin. Besonderes Augenmerk ist auf lösungsmittelhaltige Beschichtungsmittel, auf Grundreiniger, Fleckputzmittel sowie Desinfektionsmittel und Saniitärreiniger zu legen (mögliche Allergieauslöser!). Da sich Hautkontakt (Spritzer!) und Einatmen der Dämpfe in der realen Arbeitssituation kaum vermeiden lassen, muss das Personal genauestens über die Risiken informiert werden und auch die Möglichkeit haben, den Umgang mit die Gesundheit beeinträchtigenden Chemikalien abzulehnen.

---

### **In der Praxis**

Wenn Sie eine externe Firma mit der Reinigung Ihrer Büroräume betrauen wollen, können Sie durch eine gezielte Ausschreibung die umwelt- und/ oder gesundheitsgefährdenden Inhaltsstoffe von vornherein ausschliessen. Der Einsatz folgender Produkte ist prinzipiell zu vermeiden:

- WC-Becken-Steine bzw. Spülkastenwürfel
- Duftverbesserer
- Luftverbesserer
- Pissoir-Kugeln
- Abflussreiniger
- Desinfektionsmittel
- Fleckenmittel mit organischen Lösungsmitteln
- Beschichtungsmittel mit organischen Lösungsmitteln
- chlorhaltige Reinigungsmittel

Fordern Sie vom Anbieter sämtliche Informationen (Sicherheitsdaten-

blatt, Gutachten usw.). Wichtig ist, dass eine beratende Fachkraft zur Verfügung steht, die die Produkte nach chemisch-ökologischen Kriterien auch beurteilen kann.

Wichtig ist ebenfalls, dass das Reinigungspersonal an der Produktauswahl beteiligt und über die Reinigungsmittel gründlich informiert ist.

Viele Reiniger sind für ihren Einsatzbereich überdimensioniert. Prüfen Sie, ob die Reinigungsleistung nicht mit mildereren Mitteln erzielt werden kann (>Ökoputzschrank, 10.2.2).

Die Dosierung der Produkte lässt sich in den meisten Fällen reduzieren, ebenso die Häufigkeit ihres Einsatzes. Grosse Kanister fördern beim Hantieren grösseren Verbrauch. Die Reinigungsmittel sollten daher unbedingt vor dem täglichen Einsatz in kleinere Gebinde

umgefüllt werden.

Verlangen Sie vom Anbieter Nachfüllgebinde bzw. einen Entsorgungsnachweis für Leergebinde.

Zum Schluss: Bei Neuausstattung von Büroräumlichkeiten oder Umbauten sollten Materialien bevorzugt werden, die ökologisch sinnvoll, langlebig und deren Oberflächen einfach zu reinigen sind.

---

### **Diversicum**

Wer die Dienste einer externen Reinigungsfirma in Anspruch nimmt, muss die Anwendung umweltverträglicher Reinigungsmittel durch Fremdpersonal vertraglich festlegen. Es hat sich in der Praxis allerdings als schwierig erwiesen, zu kontrollieren, welche Reinigungsmittel tatsächlich eingesetzt werden.

# Ökoputzschrank

Nummer: **10.2.2**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Ulrike Oberosler**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Ein Ökoputzschrank im Büro soll helfen, die grosse Anzahl von Spezialreinigern auf einige wenige Produkte zu reduzieren. Mit diesen kann zwischen den periodischen Unterhaltsreinigungen dennoch jedes Reinigungsproblem bestens gelöst werden.

In den Ökoputzschrank gehört:

- Schmierseife (flüssig) oder ein Allzweckreiniger
- Geschirrspülmittel
- Scheuerpulver mit Schlämmkreide
- Putzessig
- Soda
- Handseife
- Saugglocke und Spirale für die Abflussreinigung

## Umweltverträglichkeit

- Schmierseife

Die Erzeugung und die Abbaubarkeit betreffend, ist die Schmierseife das ideale Reinigungsmittel. Die reinigenden, waschaktiven Substanzen (Tenside) stammen von heimischen Rohstoffen wie Pflanzenölen, Rindertalg oder alten Speiseölen (Recycling). Der Abbau von Seife im Abwasser geht wesentlich schneller vor sich als der von petrochemischen Tensiden, die in allen herkömmlichen Reinigungsmitteln enthalten sind.

Schmierseife lässt sich für sämtliche wischbaren Flächen einsetzen. Für Böden eignen sie sich allerdings nur bis zu einem Wasserhärtegrad von dH 15. Bei härterem Wasser muss sie durch

einen milden Allzweckreiniger ersetzt werden. Hier sollten Produkte bevorzugt werden, die Tenside auf Basis von Seife oder Fettalkoholsulfonaten enthalten. Zusätze von Säuren, Laugen sowie Duft- und Konservierungsstoffe sind überflüssig.

- Geschirrspülmittel  
Diese sind im Aufbau den Allzweckreinigern ähnlich. Sie sind ein ideales Reinigungsmittel für Glas- und Spiegelflächen.
- Scheuerpulver  
Einige enthalten Chlor als Desinfektionsmittel. Dies ist in Krankenhäusern und Grossküchen notwendig, nicht aber im Bürobereich. Abzuraten ist auch von Flüssigprodukten (Scheuermilch), da diese kompliziert zusammengesetzt sind und Konservierungsstoffe enthalten.

- **Glasreiniger**  
Sie enthalten, Alkohol, Tenside, Duft- und Farbstoffe sowie viel Wasser. Ein einfacher, umweltgerechter Glasreiniger lässt sich problemlos selbst zusammenstellen.
- **Putzessig**  
mit einer Konzentration von knapp 1% oder Essigessenz eignet sich zum Reinigen von Glasflächen, Armaturen, Toiletten sowie zum Entkalken von Kaffeemaschinen usw.
- **Abflussreiniger**  
sind stark ätzende Substanzen, deren Einsatz sowohl gesundheitlich als auch ökologisch sehr bedenklich ist.
- **Flüssigseifen** aus dem Spender enthalten zusätzliche Konservierungsmittel, damit sich die Seife nicht zersetzt.

### **In der Praxis**

- Für alle wischbaren Flächen ist Schmierseife zu empfehlen, ab einem Härtegrad von dH 15 ein milder Allzweckreiniger. Bei hartem Wasser fällt Kalkseife aus und bildet einen wachsartigen Belag (Sanitärbereich).
- Zur Unterstützung der mechanischen Reinigung (z.B. bei der Verwendung eines Scheuerschwammes) eignet sich Scheuerpulver (ohne Chlor).
- Schlämmkreide (auch flüssig) als Scheuermittel für empfindliche Oberflächen.
- Zum Entkalken von Armaturen, Kaffeemaschinen ist Putzessig ideal.
- Für die Reinigung von Glas und Spiegelflächen hilft Putzessig mit Wasser (1:15) und ein Schuss Geschirrspülmittel.
- Verstopfungen kann leicht vorge-

beugt werden, wenn die Toilette nicht als Abfalleimer missbraucht wird. Im Waschbecken hilft ein kleines Fangsieb über dem Abfluss. Falls es doch passiert: Wenn die Saugglocke oder Spirale nicht genügend Wirkung zeigt, ersetzen drei grosse Löffel Soda überbrüht mit zwei Litern heissem Wasser den Abflussreiniger.

- Flüssigseife lässt sich mit einem Stück Handseife neben dem Waschbecken vermeiden.

### **Diversicum**

Beim Ökoputzschrank handelt es sich zwar um weniger umweltbelastende Reinigungsmittel, doch auch hier ist eine sparsame Dosierung wichtig. Bevorzugen Sie Lieferanten, die leere Gebinde zurücknehmen und Nachfüllsysteme anbieten.

# Flecken

Nummer: **10.2.3**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **René Etter**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Flecken sind ärgerlich. Dazu kommt, dass Flecken von Kugelschreiber, Filzstift, Stempelkissenfarbe, Korrekturflüssigkeit und Kleber besonders hartnäckig sind. Auf die Verwendung der gängigen Fleckenmittel sollte trotzdem auf jeden Fall verzichtet werden, da diese fast ausnahmslos erheblich gesundheits- und umweltgefährdend sind.

## Inhaltsstoffe

Die Fleckenmittel setzen sich aus einem Gemisch organischer Lösungsmittel zusammen (Toluol, Xylol, Testbenzin, Aceton). Um die Feuergefährlichkeit herabzusetzen, wird ein hoher Prozentsatz an unbrennbaren Chlorkohlenwasserstoffen zugesetzt (Methylenchlorid, 1,1,1-Trichlorethan, Trichlorethylen,

Perchlorethylen). Daneben können zusätzlich verschiedene Tenside, Bleichmittel und diverse Additive in der Rezeptur vorkommen.

Der Gang zur professionellen chemischen Reinigung ist keine ökologische Lösung, da hier meist Perchlorethylen (PER) in grossen Mengen eingesetzt wird, das später ausdünstet. PER schädigt unter anderem die Leber, reichert sich im Fettgewebe an und belastet die Gewässer und deren Sedimente.

## Umweltfreundliche: Fleckenentfernung

Wichtigster Grundsatz: den Fleck sofort behandeln!

- Büromöbel  
Schützen Sie wertvolle, offenporige (>Oberflächenbehandlung,

9.1.3) Schreibflächen mit einer Schreibunterlage, z.B. aus Recyclingkarton. Verwenden Sie Möbelpolituren auf der Basis von Schellack, Ethanol und Bienenwachs zur Vorbeugung. Wenn doch ein «Unglück» passiert:

▷Brandflecken auf Holzmöbeln abschleifen und nachbehandeln  
▷Wasserränder zuerst austrocknen lassen. Verbleibende Spuren mit einer Mischung aus Asche und einigen Tropfen Speiseöl behandeln

- Glatte Fussböden  
An exponierten Stellen Fussböden aus natürlichen, aber pflegeleichten Materialien wählen, z.B. Lino-  
leum beim Kopierer (>Bodenbeläge, 9.1.1). Dieser Belag lädt sich zudem auch nicht elektrostatisch auf.

Unproblematische Flecken lassen sich auf glatten Oberflächen mit warmem Wasser und einem milden Allzweckreiniger abreiben. Viele Farbflecken, aber auch Klebstoffe jeglicher Art sind relativ problemlos mit Brennsprit zu entfernen.

- Textilien

Die umweltfreundliche Entfernung von Farbflecken aus Textilien verlangt vielfach die Anwendung mehrerer Methoden. Folgende Regeln sind bei Textilien zu beachten:

- ▷ Führen Sie bei empfindlichen Stoffen eine Probe durch.
- ▷ Legen Sie beim Arbeiten mit flüssigen Fleckenmitteln den Stoff auf eine saugende Unterlage, damit gelöste Farbpigmente sich nicht erneut im Stoff festsetzen.
- ▷ Tragen Sie Reinigungsflüssigkeit möglichst sparsam auf den Fleck auf, da dieser sonst «ausläuft».
- ▷ Tupfen Sie den Fleck zuerst ab, bis ein Grossteil der Farbpigmente entfernt ist. Beginnen Sie erst dann mit Reiben.
- ▷ Viele Farbflecken lassen sich mit Alkohol (Brennsprit) entfernen.

- ▷ Rotwein und Tintenflecken sofort mit Salz bestreuen. Nachbehandlung mit Alkohol, Benzinseife oder Reinigungsemulsion auf der Basis pflanzlicher Lösungsmittel.
- ▷ Eiweisshaltige Flecken (Blut, Ei, Saucen, Kakao, Rahm usw.) immer zuerst mit kaltem Wasser behandeln.
- ▷ Fettflecken (pflanzlich, tierisch) lassen sich mit warmem bis heissem Wasser unter Zugabe von Seife oder mildem Allzweckreiniger behandeln.
- ▷ Wasserlösliche Flecken (Staub, Erde, Kaffee usw.) mit warmem Wasser auswaschen.
- ▷ Kaffee mit Milch sofort kalt spülen, dann lauwarm auswaschen. Kaffee ohne Milch sofort mit handwarmer Seifenlauge oder mildem Allzweckreiniger auswaschen.
- ▷ Tee mit heissem Wasser oder Brennspiritus auswaschen.

### **Spezialmittel**

Gegen hartnäckige Flecken empfehlen sich die folgenden Spezialmittel:

- Reinigungsemulsion auf der Basis von pflanzlichen Lösungsmitteln und Seifen. Geeignet vor allem gegen Flecken von >Kugelschreibern (3.1.3), >Faserstiften (3.1.4), >Füllhaltern (3.1.2) und >Korrekturlacken (5.1.5). Zur Nachbehandlung (Bleichung) eignet sich Zitronensaft. Bei Stempelkissenfarbe ist Alkohol wirksamer.

- Benzinseife ist ein sparsames und wirksames Mittel; der geringe Benzinanteil ist angesichts der Wirksamkeit bei (Mineral-)Ölverschmutzung vertretbar. Leicht angefeuchtet kann die Seife äusserst gezielt und konzentriert aufgetragen werden.

- Sand- oder Bimssteinseife eignet sich für hartnäckige Rückstände bei der Handreinigung.

- Viele Flecken lassen sich auch mit dem Vielzweckmittel «Gallseife» entfernen. Erhältlich als Seife in fester und flüssiger Form sowie als Stift.



# Wasser

Nummer: **10.3.1**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Gabriela Kocsis**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Der tägliche Pro-Kopf-Wasserverbrauch in Schweizer Haushalten liegt bei 200 Litern, in Österreich bei immerhin noch 130 Litern. 20 bis 60 Liter werden allein bei Toilettenspülungen vergeudet.

Der zivilisatorische Luxus, drei Deziliter Urin mit bis zu zwölf Litern Trinkwasser der Kanalisation zuzuführen, macht im Büro den Hauptwasserverbrauch aus, da in der Regel weder Duschen noch voll eingerichtete Küchen vorhanden sind. Auch beim Händewaschen geht unnötig viel Trinkwasser verloren. Jährlich leitet Wien über sein Kanalisationsnetz 250 Milliarden Liter und damit das Eineinhalbfache des Speichervolumens der Glockner-Kaprun-Stauseen bei Kitzbühl (Fassungsvermögen 170 Milliarden Liter) ab.

Während sich in der Schweiz der Wasserverbrauch in den letzten Jahren auf einem hohen Stand stabilisiert hat, steigt dieser in Österreich nach wie vor an. Dies geht weniger auf einen höheren persönlichen Wasserverbrauch zurück als auf die wachsende Zahl weiterer Wasseranschlüsse an die zentralen Versorgungsanlagen.

## In der Praxis

Durch einfache Massnahmen und sparsamen Wassereinsatz lassen sich ohne Komforteinbussen beträchtliche Wassermengen einsparen.

- Lavabo/Waschbecken
  - ▷Der Einbau von Durchflussmengenbegrenzern sorgt für einen gleichbleibenden Wasserstrahl, unabhängig davon, wie weit das

Durchlassventil geöffnet ist. Pro Minute sollten maximal sechs Liter durchfliessen können. Thermostat-Einhand-Mischarmaturen erleichtern und beschleunigen das Einstellen von angenehmen Wassertemperaturen.

- ▷Der Wasserfluss lässt sich elektronisch gesteuert sogar beim Einseifen der Hände unterbrechen.
- ▷Wechseln Sie defekte Dichtungen sofort aus und lassen Sie funktionsuntüchtige Armaturen reparieren
- WC-Spülung
  - ▷Lassen Sie bei älteren Spülkästen eine Spartaste einbauen.
  - ▷Falls mit der Drucktaste die Wassermenge nicht individuell regulierbar ist, umwickeln Sie das im Spülkasten befindliche Gelenk mit einem Draht, so dass der nun

starre Hebel den Wasserfluss nach Wunsch unterbrechen kann.

▷Im Handel sind diverse Wassersparsets erhältlich. Vorsicht bei der einfachsten Methode: ein Ziegelstein oder ein anderes Gewicht spart pro Spülung wohl etwa einen Liter Wasser ein, kann aber die Spülmechanik beeinträchtigen.

▷Installieren Sie bei Um- oder Neubauten wassersparende Klosettbecken und Urinanlagen. Spartoiletten kommen auch bei «grossen Geschäften» mit vier bis sechs Litern pro Spülung aus, während ältere Modelle noch immer wahre Sintfluten von neun bis zwölf Litern auslösen.

- Küche/Kantine

▷Achten Sie beim Kauf neuer Geschirrspülmaschinen auf einen geringeren Wasser- und Energieverbrauch. Moderne Geräte benötigen nur noch zwischen 20 und 25 Liter pro Waschgang.

▷Starten Sie den Waschgang nur bei voller Maschine.

▷Spülen Sie das Geschirr nicht unter fliessendem Wasser.

▷Kühlen Sie Flaschen nicht unter fliessendem kaltem Wasser, sondern im Kühlschrank.

Vergessen Sie nicht, dass alle wassersparenden Massnahmen sich auch auszahlen. So kostet ein Kubikmeter Wasser in Österreich zwischen 10 öS und 30 öS in der Schweiz etwa 80 Rappen. Nicht berücksichtigt dabei sind noch die Kosten für die Wasserklärung.

### **Ersatzmöglichkeiten**

Bei der Chemisierung unseres Lebens verschonen wir das Wasser nicht, womit wir unser wertvollstes Lebensmittel gefährden. Um das vernünftige, für die Natur verkraftbare Mass wiederzufinden, lassen sich die meisten aggressiven Reinigungsmittel durch umweltverträglichere ersetzen. Toiletten dürfen auch nicht mit einem unkomplizierten Müllschlucker verwechselt werden.

- Toilette

▷Statt chemischer Abflussreiniger mechanische verwenden (>Ökoptutzschrank, 10.2.2). Bei Verstopfungen einen Gummisaugnapf einsetzen.

▷Verwenden Sie keine Desinfektionsmittel und Luftverbesserer, sondern Putzessig und Duftöl.

▷Werfen Sie keine festen Gegen-

stände und Zigaretten in den Ablauf. Dafür ist der Abfalleimer da!

▷Giessen Sie keine Chemikalien und Medikamente in den Ablauf. Diese können Gifte enthalten, die den Mikroorganismen in den Kläranlagen Schaden zufügen. Diese Organismen besorgen den biologischen Abbau der Wasserunreinigungen. Bringen Sie Medikamente in Ihre Apotheke zurück, die Chemikalien in eine Problemstoffsammlung.

▷Verwenden Sie Recycling-Toiletten-Papier anstelle von farbigem, gebleichten und mehrlagigen Produkten (>Hygienepapier, 2.3.0).

- Küche/Kantine

▷Geben Sie keine Speiseresten und Küchenabfälle in den Ablauf. Diese lassen sich gut kompostieren (>Abfälle kompostieren, 8.4.6).

▷Öle und Fette gehören in die örtliche Altölsammelstelle.

▷Erfragen Sie die Wasserhärte beim Wasserwerk und dosieren Sie die Reinigungsmittel entsprechend.

▷Dosieren Sie Spülmittel für Geschirrspüler sparsam.

▷Verwenden Sie Essig anstelle von Glanzspüler.

Weitere Reinigungstips: >Ökoputzschrank, 10.2.2.

Heute wird vielfach hochwertiges Trinkwasser zu Zwecken verwendet, für die eine geringere Wasserqualität ausreichen würde. Nur ein kleiner Teil davon fällt im modernen Büro an. Ein sparsamer Umgang mit Wasser ist darum vor allem auch zu Hause wichtig.

In Verwaltungen und öffentlichen Einrichtungen lässt sich Trinkwasser durch zwei unterschiedliche Strategien ersetzen:

- Nutzung von Brauchwasser zur Toilettenspülung:  
Das von Dusche, Bad, Waschbecken, Küche und Waschmaschine stammende Brauchwasser genügt bezüglich Qualität und Quantität den Anforderungen der Toilettenspülung durchaus. Verschiedene Reinigungsverfahren wie Sieben und Filtern ermöglichen die direkte Wiederverwendung von Brauchwasser. Voraussetzungen dafür sind ein Brauchwassertank, eine Kreiselpumpe und zusätzliche Leitungen (Wärmerückgewinnung des

Abwassers ist möglich). Der Einbau einer solchen Anlage ist bei bestehenden Gebäuden aufgrund der dabei entstehenden Kosten nur bedingt möglich, sollte aber bei Neu- oder umfangreichen Umbauten ernsthaft geprüft werden.

- Nutzung von Regenwasser für Grünbewässerung, Reinigung und Toilettenspülung:  
Regenwasser lässt sich einfacher als Brauchwasser in die Wasserversorgung einbeziehen, da es weniger verunreinigt ist. Regenwassersammler müssen so angelegt werden, dass eine entsprechende Wassermenge aufgefangen und über gewisse Zeiträume gespeichert werden kann. Für die Dimensionierung einer Regenwasser-Sammelanlage stellen die örtlichen Verhältnisse, die Anzahl der Bewohner beziehungsweise der Verbrauch die Grundinformationen für die Planung dar. Die Vorteile des weichen Regenwassers wissen nicht nur Pflanzenliebhaber zu schätzen, sondern auch Hausfrauen, da gerin-

Verwendung	Haushaltsverbrauch Schweiz <sup>1)</sup>	Haushaltsverbrauch Wien <sup>2)</sup>	erforderliche Qualität
Trinken/Kochen Geschirrspülen	6 11	– 4 bis 7	Trinkwasser
Körperpflege Baden/Duschen	11 84	10 bis 15 20 bis 40	hohe
Wäschewaschen Reinigung	18 10	20 bis 40 5 bis 10	mittlere
WC-Spülung	60	20 bis 40	geringe
Total	200	Ø 130	

<sup>1)</sup> nach BUS 1984, keine aktuelleren Zahlen verfügbar, <sup>2)</sup> nach ÖBIG, 1988

gere Reinigungsmittelmengen nötig sind.

Beide Strategien der Trinkwasser-substitution (Substitution = Ersetzung) verlangen eine genaue Planung und lassen sich während Renovations- beziehungsweise Umbauarbeiten gut durchführen.

---

### **Diversicum**

Der Verlust an Trinkwasser über undichte Wasserhähnen oder Toilettenspülungen kann erheblich sein, wie die folgenden Beispiele zeigen: Ein tropfender Wasserhahn, der pro Sekunde einen Tropfen abgibt, ver-

schwendet ca. 70 Kilogramm Wasser pro Tag beziehungsweise 6200 Liter im Jahr. Ein schwaches Rinnsal im Toilettenbecken lässt in der Stunde gar über 20 Liter, am Tag über 500 Liter auslaufen.

Solche Verluste lassen sich durch einfache Reparaturen beziehungsweise Erneuerungen leicht beheben.

Lassen Sie sich durch Ihren Sanitärinstallateur über das energie- und wassersparende Angebot informieren.

Wassersparende und -schonende

Massnahmen dienen der längerfristigen Sicherung der Wasserversorgung. Die vorgeschlagenen Massnahmen gehen weder zulasten der Hygiene noch der Entwässerungstechnik (wie Rohrverstopfung). Neben den erwähnten punktuellen Vorschlägen sollen systematisch alle Wassereinsparmöglichkeiten ermittelt und in Aktionsprogrammen realisiert werden.

# Energie

Nummer: **10.4.0**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Helmut Haberl**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Für die ökologische Bewertung eines Betriebes ist der Energieverbrauch eine wichtige, wenn nicht überhaupt die wichtigste Kenngrösse. Energieverbrauch ist immer mit Umweltbelastung verbunden. Rund 80% der Schwefeldioxid- und Kohlenwasserstoffemissionen, über 90% der Stickoxid- und Kohlendioxidemissionen und 100% der Kohlenmonoxidemissionen stammen aus Verbrennungsprozessen.

Zum grössten Teil werden Erdöl, Gas und Kohle verfeuert, Energieträger, die auf unserem Planeten nur begrenzt verfügbar sind. Auch die Nutzung von erneuerbaren Energien wie Wasserkraft und Biomasse setzt teilweise massive Eingriffe in die Natur voraus. Der Treibhauseffekt macht deutlich, wie

dringend nötig eine globale Lösung der Energiefrage ist.

Gerade beim Energieproblem gilt das Schlagwort «Global denken - lokal handeln»: Es gibt nicht die eine, grosse Lösung der Energiefrage vielmehr sind es viele kleine Massnahmen, die eine Verringerung des Energieverbrauchs ergeben.

## **Energieverbrauch im Büro**

Büros gehören zwar nicht zu den energieintensivsten Betrieben; trotzdem stellt sich auch in diesem Bereich die Frage nach der sinnvollen Nutzung von Energie.

- Büros müssen im Winter geheizt, im Sommer – bei entsprechend schlechter Bau- und Konstruktionsweise womöglich auch ge-

kühlt (klimatisiert) werden.

- Der Stromverbrauch steigt gerade im Bürobereich stark an. Verantwortlich dafür sind energiefressende Beleuchtungssysteme, immer mehr Computer, Kopierer und andere stromverbrauchende Geräte.

## **Strategien ökologischen Handelns**

Im Bürobereich heisst umweltbewusstes Handeln in erster Linie, Energiesparmassnahmen zu setzen. Ein Umstieg auf Alternativenergien ist oft nicht so leicht möglich. Es gibt zwei Wege, Energie einzusparen: Betriebliche Massnahmen (Verhaltensänderungen, organisatorische Veränderungen usw.) benötigen meist nur wenig Geld, dafür aber relativ viel Disziplin. Mehr Energie lässt sich mit effizienteren

Geräten und Wärmedämmmassnahmen zur Senkung des Raumwärmebedarfs einsparen. Dies kann jedoch erhebliche Investitionen erfordern, die im Einzelfall nur nach einer genauen Planung sowie einer Kosten-Nutzen-Rechnung sinnvoll sind. Vor allem sollte grosser Wert auf eine sorgfältige Auswahl des Heizenergieträgers gelegt werden. Aus ökologischer Sicht sind vor allem Biomasse Heizungen oder der Anschluss an ein Fernwärmesystem zu empfehlen. Bei den fossilen Energieträgern lautet die Reihung Gas vor Öl vor Kohle. Die Elektroheizung ist die energieverschwendendste Heizungsform (>Heizen, 10.4.2).

### **Energiesparen im Büro**

Der Energieverbrauch der Büros steigt an. Gerade im Bürobereich gäbe es sehr grosse Energiesparpotentiale. Diese können genutzt werden durch

- Verringern der Wärmeverluste
- optimierten Geräteeinsatz
- Verhaltensänderungen jedes einzelnen, also ein sinnvoller und

sparsamer Umgang mit Energie)

Energiesparen durch verbesserte Wärmedämmung wird in vielen Büros durch das Investor-Nutzer-Problem behindert. Büros sind meist gemietet; der Mieter (Nutzer) kann die Wärmedämmung (und auch das Heizsystem) des Büros daher kaum beeinflussen. Der Vermieter, der in Energiesparmassnahmen investieren könnte (Investor), kann aus einer solchen Investition aber keinen Nutzen ziehen. Möglich sind dagegen betriebliche Massnahmen wie z.B.

- Lüftungsverhalten (kurz und stossweise, Fenster nicht dauernd offenlassen)
- Absenkung der Raumtemperatur nachts und an Wochenenden
- Abschalten von Heizkörpern in Räumen, die vorübergehend nicht benützt sind, usw.

Effizientere Elektrogeräte helfen beim Energiesparen. Prüfen Sie sorgfältig, bevor Sie eine Kaufentscheidung treffen. Häufig sind energiesparende Geräte nicht oder nur wenig teurer als durchschnittli-

che oder gar stromfressende Geräte. Der Ersatz von (noch funktionierenden) Elektrogeräten nur aus Energiespargründen ist häufig nicht rentabel.

Die Herstellung neuer Geräte benötigt auch Energie, die in dem Gerät dann «drinnensteckt» (>graue Energie, 10.4.1). Auch bei Elektrogeräten kann durch betriebliche Massnahmen viel gespart werden, z.B. durch

- Abschalten nicht benützter Geräte (Computer, Drucker, Kopierer usw.)
- laufende Wartung und richtige Aufstellung der Geräte.

Besonderes Augenmerk sollte im Büros auf das Beleuchtungssystem (> Beleuchtung, 9.2.0) gelegt werden häufig ist es sehr ineffektiv. Es genügt nicht, normale >Glühlampen (9.2.1 ) durch >Energiesparlampen (9.2.2) zu ersetzen. Das gesamte Beleuchtungssystem muss energieeffizient und benützerfreundlich konzipiert werden.

# Graue Energie

Nummer: **10.4.1**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Helmut Haberl**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Die Herstellung jedes Gutes braucht Energie. Energiesparen kann daher auch heißen, langlebige Produkte zu bevorzugen. Aber: der Ersatz von energieverschwendenden Elektrogeräten kann sich trotzdem lohnen!

Energie verbrauchen wir nicht nur, wenn wir das Licht oder die Heizung einschalten, sondern auch zum Beispiel, wenn wir in den Supermarkt gehen und ein Kilo Kiwis kaufen. Warum? Die Kiwis im Supermarkt stammen vielleicht aus Italien oder gar aus Neuseeland. Der Bauer, der sie angebaut hat, brauchte dazu einen Traktor und Kunstdünger; die Kiwis wurden verpackt und mit dem Flugzeug oder mit dem Lastwagen zu uns gebracht. Alle diese Vorgänge brauchten Energie, die nun in den Kiwis gleichsam «drinnensteckt». Genau

das meint der Begriff «graue Energie»: Jene Energie, die nötig ist, um ein Produkt, ausgehend von natürlichen Rohstoffen, herzustellen, zu transportieren, zu bewerben und zu vertreiben. Soll man sich wegen der grauen Energie graue Haare wachsen lassen? Das nicht, aber bei Umweltschutz- und Energiesparmassnahmen sollte sie eine wichtige Rolle spielen. So sind etwa der sorgfältige Umgang mit Gebrauchs- oder Verbrauchsgütern, das Aufbewahren von Gegenständen, die zum Wegwerfen zu schade sind, und die Verwendung von «Second-Hand»-Artikeln auch ein Beitrag zum Energiesparen.

## **Die energetische Amortisation**

Es gibt Geräte, bei denen es sich nicht auszahlt, sie «bis zuletzt» zu betreiben. Denn neue Elektrogeräte sind oft viel effizienter als die alten

deshalb soll man beim Kauf auf ihre Energieeffizienz achten. Der Ersatz eines Altgerätes zahlt sich ökologisch nur dann aus, wenn das Neugerät im Betrieb in absehbarer Zeit mehr Energie einspart, als es an grauer Energie enthält. Bei einer solchen energetischen Amortisationsrechnung versucht man abzuschätzen, wie lange ein neues, effizienteres Gerät in Betrieb sein muss, bis es seine graue Energie wieder hereingespielt hat. Denn erst nach dieser Zeit spart es per saldo tatsächlich Energie ein.

## **Berechnung der grauen Energie**

Die Berechnung der grauen Energie ist schwierig. Um den Gehalt eines Produkts an grauer Energie festzustellen, muss man die Prozesskette seiner Herstellung kennen. Für jeden Herstellungsschritt muss der Energieverbrauch ermittelt werden.

© by Karteikasten Büroökologie

Häufig begnügt man sich daher bei der Abschätzung des Energiegehalts von Produkten damit, nur die wichtigsten Prozesse zu berücksichtigen. Diese betreffen vor allem die Bereitstellung der Grundstoffe, aus denen ein Produkt entsteht.

Besonders viel Energie benötigt etwa die Herstellung von Aluminium, Kupfer, bestimmten Kunststoffen und Stahl. Die Mengen derartiger Stoffe, die zur Herstellung eines Produkts nötig sind, bieten daher einen gewissen Anhaltspunkt für seinen Gehalt an grauer Energie. Auch Produkte mit schnellen und weiten Transportwegen (z.B. Kiwis) enthalten viel graue Energie.

### **Graue Energie von Energieträgern**

Auch Energieträger enthalten graue Energie. Bis man einen Energieträger kaufen kann, muss dieser gewonnen, transportiert und manchmal auch umgewandelt werden. Je nach Endenergieträger geht bei der Bereitstellung von Energie unterschiedlich viel Energie verloren. Während Kohle und Erdgas kaum umgewandelt zu werden

brauchen, muss Rohöl erst in einer Raffinerie aufbereitet und dadurch gebrauchsfertig gemacht werden. Besonders hoch sind die Verluste bei der Herstellung von Elektrizität. In Wasserkraftwerken gehen rund 20%, in Wärmekraftwerken sogar bis zu 65% der eingesetzten Energie verloren. Insgesamt werden z.B. in Österreich pro kWh Strom fast zwei kWh Primärenergie benötigt - in Deutschland liegt dieses Verhältnis bei eins zu drei.

### **Ein Praxisbeispiel**

Nehmen wir zum Beispiel einen Kühlschrank. Seine Herstellung benötigt etwa 1100 kWh Energie (dabei ist bereits berücksichtigt, dass durch Recycling ein Teil der Energie wieder zurückgewonnen werden kann). Wenn nun unser neuer, effizienter Kühlschrank nur 220 kWh pro Jahr braucht und wir damit einen alten Stromfresser mit 600 kWh Jahresverbrauch ersetzen, dann sparen wir pro Jahr 380 kWh Strom ein. Dazu kommt noch, dass zur Bereitstellung von 380 kWh Strom insgesamt rund 700 kWh Primärenergie nötig sind. Daraus lässt sich die energetische Amor-

tisationsdauer berechnen: sie beträgt gut eineinhalb Jahre. Ersetzen wir mit unserem Neugerät jedoch einen Kühlschrank mit einem Stromverbrauch von 400 kWh pro Jahr, dann beträgt die energetische Amortisationsdauer bereits über drei Jahre.

Bei Haushaltsgeräten schwankt die energetische Amortisationsdauer typischerweise zwischen 0,9 (Gefrierschrank) und 4,4 (Wäschetrockner) Jahren. Waschmaschinen (2,4 Jahre) und Geschirrspüler (1,6 Jahre) liegen im Mittelfeld.

### **Graue Energie im Büro**

Der Haushaltbereich ist bereits gut untersucht. Für Bürogeräte wird zurzeit in der Schweiz im Rahmen des Impulsprogramms RAVEL (rationelle Verwendung von Elektrizität) eine Datenbank mit Energiekennzahlen von Bürogeräten erstellt. Die graue Energie wird dabei teilweise mitberücksichtigt. Im Moment gilt die Faustregel, dass in Bürogeräten pro Franken bzw. 8 Schilling Kaufpreis zwei Kilowattstunden graue Energie miteingekauft werden.



# Heizen

Nummer: **10.4.2**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Gabriela Kocsis**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Wer's richtig macht, kann bei der Raumheizung viel Energie und Heizkosten einsparen. Also: mit kühlem Kopf zu warmen Räumen.

## Ändern Sie Ihr Verhalten

- Senken Sie die Raumtemperatur (1°C erspart rund 6% Heizenergie). Die gesündeste Raumtemperatur liegt aus medizinischer Sicht zwischen 18 und 20°C (je nach Bedürfnis).
- Senken Sie die Raumtemperatur über das Wochenende auf 15°C, während längerer Abwesenheit auf 12°C.
- Lassen Sie im Winter die tiefste-hende Sonne ins Büro.
- Achten Sie auf freie Wärmeabgabe der Heizkörper (weder mit Möbeln noch mit einer Einkleidung verdecken).
- Bedienen Sie im Winter Rolläden, Jalousien und Vorhänge.
- Lüften Sie nur kurz (wenige Minuten), dafür aber häufig (2- bis 3 mal täglich).
- Unterlassen Sie das Dauerlüften (z.B. offene Kippfenster). Falls längeres Lüften nötig ist, stellen Sie die Heizkörper ganz ab.
- Schalten Sie den Ventilator in der Toilette nur bei Bedarf an.
- Kühle Luft ist trockener als warme: Achten Sie deshalb auf ausreichende Luftfeuchtigkeit (Wasserverdunster am Heizkörper oder >Pflanzen, 9.6.0). Lüften im Winter ist ein ungeeignetes Mittel, der Trockenheit der Räume zu entgehen.
- Warme Kleidung ist eine ideale Wärmequelle ohne Betriebskosten. Faustregel: ein leichter Pull-over ergibt etwa 15% Heizenergieeinsparung.

## In der Praxis

Setzen Sie sich ein für

- ein richtig dimensioniertes und gut unterhaltenes Heizsystem
- eine minimale bzw. gar keine Heizung wenig oder gar nicht genutzter Räume
- die Montage von Thermostatventilen am Heizkörper (erlaubt die automatische Regulierung der festgesetzten Temperatur). Elektronische Thermostatventile erlauben eine differenzierte Programmierung und reagieren deutlich besser als die mechanischen
- die Nachtabsenkung der Temperatur auf 15°C für alle Räumlichkeiten
- die Abdichtung von Fugen und Ritzen an Fenstern und Aussentüren (Eindämmung des Wärmeverlustes von 35%). Achtung: nicht hermetisch abdichten

© by Karteikasten Büroökologie

- den Wärmeschutz von Fenstern durch Mehrfachverglasung
- die Wärmedämmung von Außenwänden, Kellerboden und Dachstock (>Bauökologie, 9.1.0).

### **Behagliches Raumklima**

Dieses hängt von Lufttemperatur, Temperatur der Wände, Luftbewegung, Luftfeuchtigkeit, der Frischluft und nicht zuletzt von Ihrer Kleidung ab (>Innenraumluft, 9.3.0).

# Strom sparen

Nummer: **10.4.3**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Der Stromverbrauch steigt weiter an. Stark dafür verantwortlich ist der Dienstleistungssektor, der in Österreich in den letzten 20 Jahren um 400 Prozent gestiegen ist. Schweizer Erhebungen ergaben folgenden jährlichen Strombedarf pro Person:

- in Banken 6300 kWh
- in Versicherungen 2400 kWh
- in privaten Büros 1300 kWh
- in öffentlichen Verwaltungen 1100 kWh

Die grossen Stromverbraucher sind Beleuchtung, Bürogeräte sowie Lüftungs- und Klimaanlage. Je ein Viertel des Verbrauches fällt auf diese drei Kategorien. Das belegt deutlich, dass bei Banken und Versicherungen ein grosses Sparpotential besteht. In privaten Büros

und öffentlichen Verwaltungen ist dieser hohe Ausstattungsgrad noch nicht erreicht, so dass noch grosse Investitionen zu erwarten sind. Wichtig ist dabei eine gute Planung und bewusste Beschaffung neuer Geräte und Anlagen. Die so eingesparte Energie macht sich bezahlt.

## **Stromverbrauch messen**

Verschaffen Sie sich als erstes Klarheit über Ihren Stromverbrauch. Notieren Sie monatlich die bezogenen Kilowattstunden.

Ermitteln Sie mit Hilfe eines Leistungs- und Energiemessgerätes die Verbrauchszahlen der in Ihrem Betrieb eingesetzten Geräte (>Stromverbrauch ... im versteckten, 10.4.4). Mit Hilfe dieser Erhebung können Sie die wirksamsten Stromsparmassnahmen realisieren.

Am besten erstellen Sie einen dreistufigen Massnahmenplan und halten darin die kurz-, mittel- und langfristig realisierbaren Schritte fest. Erstellen Sie eine Liste über den monatlichen Stromverbrauch und hängen Sie diese am Informationsbrett aus - so erfahren alle Mitarbeiter/innen von erreichten Einsparungen und werden dadurch zum sorgsamem Umgang mit Energie motiviert.

## **Stromspartips Beleuchtung**

Bei der Beleuchtung lassen sich verschiedene, zum Teil einfache Sparmassnahmen realisieren:

- Wenn Sie ein neues Büro planen, verzichten Sie auf die heute üblichen DIN-Beleuchtungswerte (>Beleuchtung, 9.2.0). Die angegebenen Beleuchtungsstärken

© by Karteikasten Büroökologie

sind zu hoch angesetzt und benötigen dadurch auch zuviel Energie.

- In grösseren Büroräumen sollte sich das Licht sektorenweise ein bzw. ausschalten lassen.
- Setzen Sie in Treppenhäusern, Gängen und anderen Orten mit ununterbrochenem Kunstlicht >Energiesparlampen (9.2.2) anstelle von >Glühlampen (9.2.1) ein.
- Prüfen Sie, ob Sie bei der bestehenden Beleuchtung nicht auf einen Teil, z.B. jede zweite Lampe, verzichten können.
- Schalten Sie das Kunstlicht bei Nichtgebrauch möglichst aus auch Leuchtstoffröhren, wenn Sie Ihr Büro für mehr als eine Viertelstunde verlassen.
- Installieren Sie in Grossraumbüros eine über Sensoren tageslichtgesteuerte Grundbeleuchtung: je heller es draussen ist, desto weniger Kunstlicht wird in den Büros zugeschaltet.
- Achten Sie bei >Halogenlampen (9.2.1 ) darauf, dass der Ein-Aus Schalter im Starkstrombereich liegt.

### **Stromspartips Lüftung, Klima**

In modernen Grossraumbüros gehören Lüftungs- und Klimaanlage zur Standardausstattung. Nicht immer zur Freude der Mitarbeiter/innen (>Luftbefeuchter/-reiniger, 9.3.1 ).

- Halten Sie die Raumtemperatur so tief als möglich. Im Büro reichen 20 bis 21°C völlig aus.
- An heissen Sommertagen sollte die Differenz von der Aussen- zur Innentemperatur nicht mehr als 5 Grad Celsius betragen. Bei 30 Grad empfinden Sie eine Temperatur von 25 Grad als angenehm kühl.  
Wenn Sie stärker kühlen, verbraucht die Anlage zuviel Energie, und für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter besteht grössere Erkältungsgefahr.
- Warten Sie die Klima- und Lüftungsanlagen regelmässig!
- Muss Ihre Anlage wirklich in Betrieb sein? Oft wurden in den letzten Jahren Klimaanlage an Orten installiert, wo sie gar nicht notwendig waren.

### **Stromspartips Geräte**

Beachten Sie neben den folgenden Tips auch die Hinweise auf der Karte >Stromverbrauch ... im versteckten (10.4.4.).

- Schalten Sie die Bürogeräte aus, wenn Sie sie während einer Viertelstunde nicht benötigen.
- Achten Sie bei Neuanschaffungen auf den Stromverbrauch. Diesen müssen Sie messen (lassen), da die Angabe auf der am Gerät angebrachten Hinweisschild nur den maximalen Spitzenwert angibt. Es lohnt sich selten, ein noch funktionierendes Gerät wegen tieferer Verbrauchswerte zu ersetzen. Die zur Geräteherstellung und -entsorgung benötigte Energiemenge (>graue Energie, 10.4.1) ist meist viel höher!
- Prüfen Sie den Einsatz von Schaltuhren. Diese unterbrechen den Stromkreis und schalten damit Bürogeräte über Nacht und die Wochenenden automatisch aus – Stromsparen leicht gemacht.

# Stromverbrauch ...im versteckten

Energiesparen ist «in». Die Anschlusswerte von Geräten spielen beim Kaufentscheid heute bereits eine Rolle. Stromspartasten gehören immer mehr zur Standardausstattung. Dies ist sicher gut und soll weiter gefördert werden. Dort, wo sich aber wirklich Energie sparen lässt, fehlt es an Innovationen seitens der Hersteller. So verbrauchen heute viele Geräte auch im ausgeschalteten Zustand Strom. Zudem muss auch für die Herstellung des Gerätes viel Energie aufgewendet werden. Als Faustregel für die Schätzung dieser »grauen Energie (10.4.1) gilt:

- 1 Fr. bzw. 8 öS entsprechen zwei Kilowattstunden Energie.

## In der Praxis

Bei vielen Geräten, die im Niederspannungsbereich arbeiten (z.B. Schreibmaschinen, Telefone und Telefonbeantworter, elektronische Tischwaagen), hängt der permanente Stromverbrauch mit dem Netzteil zusammen, das die Steckdosenspannung von 220 Volt in den benötigten Niederspannungsbereich umwandelt.

Diese Transformatoren verursachen einen, wenn auch minimalen, Stromverbrauch, da der Ein-Aus-Schalter nicht vor, sondern nach dem Netzgerät im Niederspannungsbereich installiert ist. Diese Schalter sind weniger anspruchsvoll und damit billiger zu produzieren als die herkömmlichen, die auch aus Sicherheitsgründen sorgfältiger ausgeführt sein müssen. Die Hersteller

Nummer: **10.4.4**

Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Daniel Gerber**

Datum: **10.5.1999**

**1.0**

sparen so Geld. Bei vielen Geräten sind die Netzteile sogar separat außerhalb des Gehäuses angeordnet. Der Betriebsschalter liegt auch hier im Niederspannungsbereich.

Netzgeräte haben zwar nur eine geringe Leistungsaufnahme von zwei bis fünf Watt, doch stehen mehrere Millionen solcher Stromwandler im Einsatz; in einem kleinen Büro sind es oft über 20 dieser heimlichen Stromverbraucher. 20 mal 3 Watt entspricht dem Bedarf einer 60-Watt Glühlampe. Eine Lampe würde heute wohl kaum mehr jemand wissentlich jahrelang brennen lassen; bei den Netzgeräten hingegen fällt es niemandem auf.

- Kopiergeräte

Auch »Kopiergeräte (7.1.1 ) gehören zu den Dauerstromver-

© by Karteikasten Büroökologie

brauchern, zum Teil ebenfalls wegen des Netzteils. Gewisse Geräte weisen aber einen permanenten Verbrauch von 40 Watt auf, da die Heizung auch in ausgeschaltetem Zustand immer auf einer gewissen Minimal-Temperatur gehalten wird; dies ermöglicht eine rasche Kopier-Bereitschaft nach dem Einschalten. Diese «Stromfresser» verbrauchen in einem Jahr – und das, obwohl das Gerät ausgeschaltet ist – 350 kWh Energie, ohne auch nur eine einzige Kopie erstellt zu haben! Bei einem Strompreis von 15 Rappen pro kWh bzw. öS 2,45 kostet das die Anwender über Fr. 50.- bzw. öS 860.- jährlich.

- Telefax  
Auch >Telefaxgeräte (7.4.1 ) benötigen laufend Strom: Rund

80% des gesamten Verbrauchs fällt zwischen den eingehenden Faxdokumenten an. Je nach Einsatz des Gerätes zahlt es sich aus, über Nacht und über das Wochenende auszuschalten.

### **Diversicum**

Bei den meisten Elektrizitätswerken lassen sich Stromverbrauch-Messgeräte ausleihen. Prüfen Sie so alle angeschlossenen Geräte und notieren Sie sich die Verbrauchszahlen in einer Tabelle. Danach können Sie beurteilen, wo Stromsparmassnahmen sinnvoll sind:

▷Damit sich einzelne Geräte automatisch «selber» ausschalten, lassen sich Schaltuhren einsetzen. So verbrauchen die angeschlossenen Geräte zumindest ausserhalb der

Bürozeiten keinen Strom mehr.

▷In grösseren Büroräumen ist das Verlegen eines speziellen Stromkreises zu überlegen, welcher sich am Büroausgang mittels Schalter oder auch mit einer Schaltuhr steuern lässt. So werden alle Geräte (Briefwaage, Radio, Kopierer, Computer usw.) wirklich ausgeschaltet.

▷Für einzelne Gerätegruppen (Computer, Bildschirm, Drucker) können Sie auch Steckdosenleisten mit einem Hauptschalter verwenden – alle Geräte sind damit über einen einzigen Schalter bedienbar. Das ist nicht nur bequemer, sondern trennt im ausgeschalteten Zustand die Geräte auch vom Stromnetz.



# Verkehr

Nummer: **10.5.0**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Helmut Haberl**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Wenige Phänomene sind so charakteristisch für unsere Zeit wie Geschwindigkeit. Mobilität heisst das neue Zauberwort. «Sage mir, wie schnell du unterwegs sein kannst, und ich sage dir, wer du bist.» So lautet das unausgesprochene Motto der Gegenwart.**

Es ist kein Zufall, dass sich viele Umweltkonflikte gerade an Verkehrsthemen entzünden. Das ist nicht nur eine Folge der Schadstoff- und Lärmemissionen und des Energieverbrauchs, die mit dem Verkehr einhergehen, sondern hängt auch damit zusammen, dass unsere modernen Beförderungstechnologien unsere gesamte Lebensweise, unsere Sozialstruktur und unsere Arbeitswelt revolutioniert haben – ein Prozess, der noch lange nicht abgeschlossen ist. So stützt sich unsere Siedlungsstruktur fest auf das Auto ab.

## **Die Emissionen des Verkehrs**

Mobilität ist energieintensiv und

daher mit relativ grossen Schadstoffemissionen verbunden. Dazu kommt noch, dass die Technologie des Explosionsmotors (Otto- und Dieselmotor), mit der die meisten Verkehrsmittel angetrieben werden, von vorneherein einen schlechten Wirkungsgrad und hohe Umweltbelastungen mit sich bringt. Dieses Problem kann durch nachträgliche Abgasreinigungsmassnahmen wie Katalysatoren nur teilweise entschärft werden. Der Verkehr produziert viele Schadstoffe. So verursacht er in Österreich rund 70% der  $\text{NO}_x$ -, fast 60% der Kohlenwasserstoff-, fast 50% der Kohlenmonoxid- und knapp 30% der  $\text{CO}_2$ -Emissionen. In Büros werden oft Entscheidun-

gen darüber getroffen, mit welchem Verkehrsmittel Personen oder Güter transportiert werden. Dabei sollte der Umweltschutz ein wichtiges Kriterium sein.

## **Umweltvergleich im Personenverkehr**

Ein Auto mit einem geregelten Dreiwegekatalysator verursacht nur rund 15% der  $\text{NO}_x$ -,  $\text{C}_x\text{H}_y$ - und  $\text{CO}$ -Emissionen eines Auto ohne Kat. Trotzdem sind seine  $\text{NO}_x$ -Emissionen dreimal, seine  $\text{C}_x\text{H}_y$ -Emissionen achtmal und seine  $\text{CO}$ -Emissionen 15 mal höher als die der Eisenbahn. Der Primärenergiebedarf des Autos ist etwa dreimal so gross wie der von Bus und Bahn; sein Flächenbedarf ist mehr als 17 mal so gross wie der der Bahn. Zu diesen Ergebnissen kam eine Verkehrsstudie des Umwelt- und Prognose-Instituts Heidelberg.

### **Umweltvergleich Frachtverkehr**

Als sinnvolle Bezugsgrösse, anhand deren die Umweltbelastungen verschiedener Güterverkehrsmittel verglichen werden können, bietet sich der sogenannte Tonnenkilometer an (tkm, das ist der Transport einer Ladung von 1 t über eine Entfernung von 1 km). Der Transport einer Tonne Fracht mit einem Lkw benötigt eine Energiemenge von 870 Wattstunden (Wh) Primärenergie. Das Schiff liegt mit rund 150 Wh um einen Faktor 5,8 besser. Am besten schneidet die Bahn ab. Sie braucht nur 95 Wh/tkm – um das 9,5-fache weniger als der Lkw. Bei dieser Berechnung wurde die Fahrtenergie und die Herstellung der Verkehrsinfrastruktur berücksichtigt. Die Umweltbelastungen des Lkw im Vergleich zur Strasse und zum Schiff sind noch wesentlich höher.

### **Ökologische Handlungsmöglichkeiten**

Aus ökologischer Sicht gibt es im Verkehrsbereich drei Optionen:

1) Die Verbesserung der Energieeffizienz und die Verringerung der Emissionen der Verkehrsmittel. Also technische Änderungen wie z.B.

kleinere, leichtere, sparsamere und umweltfreundlichere anstelle immer schwererer, schnellerer und verbrauchsintensiver Autos.

2) Die Benützung umweltfreundlicherer (meist öffentlicher) Verkehrsmittel anstatt umweltbelastender Individualverkehrsmittel. Dies verlangt eine persönliche Verhaltensänderung.

3) Die Verminderung des Verkehrsbedarfs. Hier geht es u.a. um Massnahmen aus dem Bereich der Raumordnung (z.B. Aufhebung der Trennung von Wohn- und Arbeitsort).

### **Umweltbewusst handeln im Büro**

Der tägliche Weg ins Büro wirft eine wichtige Frage auf:

- Liegt die Arbeitsstätte so, dass Arbeitnehmer mit öffentlichen Verkehrsmitteln, dem Fahrrad und zu Fuss leicht zu ihrem Arbeitsplatz gelangen können? Wenn ja, werden Mitarbeiter, die noch immer mit dem Auto zur Arbeit kommen, motiviert, «umzusteigen»?
- Berücksichtigt die Reisekostenabrechnung die Wahl des Verkehrsmittels für Dienstreisen? Für die Abrechnung kann eine Begründung verlangt werden, warum mit dem

Auto gereist wurde.

- Ein umweltbewusster Betrieb kann sich bereit erklären die Kosten für Umwelttickets von Mitarbeitern/innen zu übernehmen. Dies lohnt sich schon nach kurzer Zeit, und der Besitzer des Umwelttickets hat ausserdem noch den Vorteil, auch privat günstig mit der Bahn zu fahren.
- Sinnvoll ist es auch für Geschäftsreisen, eine Kilometerbank parat zu haben.
- Für die Wahl von Seminarorten sollte auch ausschlaggebend sein, wie gut diese mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar sind.

Auch durch geschickte Organisation kann ein Teil des Verkehrsbedarfes vermieden werden. So ist es etwa günstig, mehrere Besprechungstermine in einer anderen Stadt auf einen Tag zu konzentrieren. Häufig kann es genügen, zu faxen oder zu telefonieren, anstatt Konferenzen abzuhalten. Im städtischen Bereich sind Fahrradboten-dienste vielfach schneller, billiger und umweltfreundlicher als Auto-Boten. Kurz gesagt: Nur mangelnde Phantasie begrenzt die Möglichkeiten.



# (Automaten-)- Verpflegung

Kaffee ist ein beliebtes Genussmittel, auch am Arbeitsplatz. In vielen Unternehmen finden sich Kaffeeautomaten, die Bohnen- oder Instantkaffee in Einwegbechern abgeben. Nach dem Kaffeegenuss bleiben diese Becher jedoch als Abfall übrig.

## **Der Einwegkaffeebecher**

Unzählige Kaffeebecher landen täglich im Mülleimer und tragen zur Steigerung der Abfallmengen bei.

Ein Rechenbeispiel: wenn in einem Unternehmen mit 250 Mitarbeitern/ innen jede Person täglich nur einen Becher Kaffee trinkt, so fallen im Jahr (ca. 200 Arbeitstage) 50'000 Becher an. Jährlich werden in Österreich 420 Millionen Einwegbecher produziert. Bei den Kunst-

stoffbechern handelt es sich vor allem um Polystyrolbecher (>Polystyrol, 12.5.9). Zur Herstellung des Ausgangsstoffes Styrol werden giftige Stoffe wie z.B. das krebserregende Benzol verwendet. Styrol selbst wirkt bereits in kleinen Mengen als Nervengift und wird seit längerem schon auf seine krebserzeugende Wirkung hin untersucht. Ausserdem wird vermutet, dass es erbgutschädigend ist. Das Hauptproblem bei Polystyrol als Lebensmittelverpackung liegt beim Restmonomergehalt. So können in heissem Kaffee, der aus Polystyrolbechern getrunken wird, mehrere Milligramm Styrol gelöst sein.

Teilweise werden Papierbecher verwendet, die entweder gewachst oder mit >Polyethylen (12.5.6) beschichtet sind. Wie bei den Ökobilanzen von Getränkeverpackun-

Nummer: **10.6.1**

Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Andrea Binder**

Datum: **10.5.1999**

**1.0**

gen herrscht auch hier eine rege Diskussion, welche Einwegverpackung Kunststoffbecher oder beschichteter Papierbecher – denn ökologischer sei. Damit wird davon abgelenkt, dass zur Einwegverpackung eine Mehrwegalternative, nämlich die Kaffeetasse, existiert.

## **Mehrwegkaffeetasse**

Der Ersatz von Bechern durch Tassen ist ein sehr gutes Beispiel für >Abfall vermeiden im Büro (8.1.0) und trägt zur Bewusstseinsbildung für eine ökologische Abfallwirtschaft im Unternehmen bei. Zunehmend mehr Unternehmen wollen daher von Kaffeebechern auf Tassen umsteigen. Eine Recherche bei einigen Vertreibern von Kaffeeautomaten ergab, dass dies an sich keine Schwierigkeit darstellt. Von den befragten Firmen bieten alle

Kaffeeautomaten mit Tassen an. Von einigen Firmen werden auch die passenden Tassen beige stellt, oder es sind Bausätze vorhanden, die es ermöglichen, unterschiedlich grosse Tassen so zu positionieren, dass beim Abfüllen nichts danebenfließt. Bei einigen Automaten ist es auch möglich, durch Knopfdruck zwischen Bechern und Tassen zu wählen.

---

### **Die Reinigung**

Bei der Verwendung von Kaffeetassen stellt sich immer die Frage nach der Reinigung der Tassen. In der Praxis können sich verschiedene Lösungen bewähren. So ist es mög-

lich, dass jeder seine Kaffeetasse selbst reinigt. Manchmal scheitert diese Lösung daran, dass Mitarbeiter/innen das Reinigen der Kaffeetassen als zusätzliche Belastung empfinden und es daher ablehnen. Für eine erfolgreiche Umstellung auf Tassen ist daher wichtig, darauf zu achten, dass dies nicht über die Köpfe der Betroffenen hinweg entschieden wird. Bei fehlender Akzeptanz kann eine grundsätzlich sinnvolle Umstellung leicht fehlschlagen.

Eine andere Möglichkeit ist, dass die Kaffeetassen eingesammelt und in einem Geschirrspüler gereinigt werden. Mit dem Einsammeln der

Kaffeetassen und dem Einräumen des Geschirrspülers könnte das Reinigungspersonal betraut werden. Organisatorisch lässt sich mit gutem Willen für die Reinigung der Kaffeetassen sicher eine Lösung finden. Bei grossen Festen können ausserdem schon Geschirrmobile eingesetzt werden, wodurch Einweg- durch die Verwendung von Mehrweggeschirr vermieden wird.

Auch wenn die Vermeidung von Kaffeebechern in der Gesamtabfallbilanz eines Büros nur ein kleiner Schritt ist, so ist es doch ein wichtiges Beispiel, an dem Abfallvermeidung gelehrt und gelernt werden kann.



# Automatenbecher

Nummer: **10.6.2**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Ueli Haldimann**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Einwegprodukte kommen unter Druck. Massnahmen, Abfälle zu vermeiden oder zu vermindern, erhalten vor allem durch Sackgebühren grosse Aufmerksamkeit. Um die Kunden zu beschwichtigen und den schlechten Eindruck der Wegwerfbecher etwas zu verbessern, sind Recyclingsysteme aufgebaut worden.

## Das Becher-Recycling

Die Kaffeebecher (nur weisse) werden in speziellen Gebinden, die von der Automatenfirma gekauft werden können, im Betrieb gesammelt. Die separat gesammelten Becher werden durch dieselben Transporte, die Waren anliefern, zurückgenommen und an die Firma Polyrecycling in Weinfelden zur Weiterverarbeitung geliefert. Das daraus entstehende Polystyrol-Granulat geht an die Herstellerfirma der Kaffee-

becher zurück. Die stellt daraus aber nicht neue Kaffeebecher her. Zum einen aus gesetzlichen Gründen (das Lebensmittelgesetz verbietet in der Schweiz die Verwendung von Recyclingmaterial für Lebensmittelverpackungen), zum andern aus technischen. Das Granulat wird für die Mittelschicht neuer Joghurtbecher verwendet. Diese gelangen nach ihrer Nutzung in die Verbrennung. Also kein Polystyrol-Recycling, sondern eine zweite Verwendung des schon gebrauchten Materials. Sicher ein Fortschritt, aber besser als die Benutzung von Tassen?

## Umweltverträglichkeit

Die Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit von >Polystyrol (12.5.9) wird intensiv diskutiert. Diese muss aber immer im Vergleich zu einer Alternative beurteilt werden. Kaffee-tassen, die mehrmals eingesetzt

und immer wieder gewaschen werden, sind eine gute Alternative zum Einwegbecher. Eine Berechnung der Umweltverträglichkeit der beiden Varianten reduziert sich auf folgende Problemstellung: Damit die Tasse umweltverträglicher ist als der Becher, sollte die Umweltbelastung durch das Waschen der Tasse kleiner sein als diejenige der Neuproduktion des Bechers. Die Berechnung erfolgte anhand von Umweltbelastungspunkten (BUWAL, Braunschweig et al. und Kasser et al.). Diese Methode erlaubt es, verschiedene Umweltbelastungen (Verschmutzung von Luft und Wasser, Abfallproduktion, CO<sub>2</sub>-Produktion, Energieverbrauch) direkt miteinander zu vergleichen. Vor allem entscheidend ist:

▷die Temperatur und Menge des Waschwassers: Ganz grob gelten

bei einem durchschnittlichen Wirkungsgrad der Wassererwärmung von 33% folgende Werte: Wird das Wasser um 20° C erwärmt, kann pro Tasse ca. 0,5 Liter Wasser zum Waschen verwendet werden. In diesem Bereich- ist das individuelle Abwaschen noch sinnvoll. Wird mit wärmerem Wasser gewaschen, sollte die wassersparendere Methode mit einer Abwaschmaschine gewählt werden. Bei einer Erwärmung um 40°C können ca. 0,3 Liter pro Tasse verwendet werden.

▷der Wirkungsgrad der Erwärmung des Waschwassers: eine Verbesserung von 33% auf 50% ermöglicht einen Waschwassermehrverbrauch von ca. 30%.

Kaffeetassen sind also nicht überall und immer umweltverträglicher. Werden sie vorgewärmt oder aus hygienischen Gründen jedesmal mit viel heissem Wasser und konventionellen Abwaschmitteln gereinigt, ist ihr Vorteil gegenüber den Bechern schnell dahin. Die Recyclingquote der Becher fällt erstaunlicherweise wenig ins Gewicht. Das Recycling trägt also nicht viel zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit der Polystyrolkaffeetassen bei. Die Frage ist daher nicht: wiederverwerten

ja oder nein, sondern: Becher oder Tasse.

### **In der Praxis**

Verwenden Sie für Ihren Pausenkaffee Tassen. Dieser schmeckt aus einer Tasse immer besser als aus dem Becher. Mit etwas gesundem Menschenverstand sind Kaffeetassen auch umweltverträglicher als Becher: Hat jede Person ihre eigene Tasse, muss sie nach Gebrauch weniger sauber gereinigt werden. Geschieht dies sofort nach Gebrauch, wird sie auch mit kaltem Wasser problemlos sauber. So sind Tassen sicher umweltverträglicher als Becher.

Je nach Grösse und Organisation des Betriebs sind verschiedene Modelle möglich. Einer Verbesserung stehen kaum technische Probleme im Weg (>Automatenverpflegung, 10.6.1), da praktisch alle Hersteller ihre Geräte mit oder ohne Becher betreiben.

Häufig scheitert aber eine Verbesserung an finanziellen (Tassen teurer) oder an organisatorischen Überlegungen (Zeitverlust beim Abwaschen). Auch die Bequemlichkeit der Anwender/innen spielt eine

Rolle: «Becher sind doch praktischer und sauberer! »

### **Beim Kauf beachten**

Beim Kauf von Kaffeetassen zu sparen ergibt keinen Sinn. Sie müssen stärkeren Anforderungen genügen als jene zu Hause. Sie sollten

- ▷bruchfest, aber nicht zu schwer
- ▷gut stapelbar und
- ▷einfach zu reinigen sein.

Der höhere Einstandspreis wird durch weniger Schäden und einfache Handhabung rasch amortisiert.

### **Diversicum**

Lassen Sie sich nicht nur von der Automatenfirma beraten, da diese auch am Kaffeetassenverkauf interessiert ist. So werden häufig Probleme mit Kaffeetassen erwähnt, die zwar auftreten könnten, aber oft überschätzt werden: Kaffeetassentourismus; viele Bruchschäden; wenn schon Tassen, dann wenigstens vorgewärmte, die Kunden/innen sind ja alle Kaffeegourmets...

Informieren Sie sich bei Firmen, die bereits Kaffeetassen im Einsatz haben, oder bei unabhängigen >Beratungsstellen (14.1.1).

# Werbegeschenke

Nummer: **10.7.0**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Gabriela Kocsis**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Anlässe gibt es genug, um durch gut plazierte Werbung die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken. Sitzt die Werbeinschrift gar auf einem alltäglich gebrauchten Gegenstand, ist die Wirkung maximal.

In die riesige Vielfalt von Werbegeschenken im Bürobereich gehören, neben wertvollen Gaben, noch immer bunte Einweg-Kugelschreiber, billige Taschenrechner, Kunstleder-Schlüsselanhänger, Plastik-Memoklammern, Kunststoff-Zettelboxen, Tropenholz-Füllfederhalter oder gar Konferenzmappen und Schreibtischuhren. Viel Phantasie – wenig Gebrauchswert. Wichtiger ist meist die Präsenz und nicht das Präsent.

Was ist nun aber falsch am Schenken? Werbeartikel müssen meist billig, in grossen Mengen verteilt

für verschiedenste Geschmäcker richtig sein. Dadurch wird in den wenigsten Fällen auf die Beschaffenheit des Geschenkes geachtet. Häufig sind das synthetisch hergestellte Produkte schwacher Qualität ohne grosse Lebensdauer. Das Äussere muss wirken - wenigstens für eine gewisse Zeit. Die Alterung billig hergestellter Waren geht meist schnell vor sich: der Verschleiss ist programmiert.

## **In der Praxis**

Was soll aber bei Werbemitteln und Geschenkartikeln bedacht sein? Je individueller und angepasster ein Geschenk ist, desto mehr wird es geschätzt und sorgsam gebraucht. Ökologisch sinnvolle Geschenke sollten ressourcenschonend, haltbar, ohne Giftstoffe, problemlos zu entsorgen und formschön sein.

Was das Äussere, die Verpackung, betrifft, so sind auch hier gleiche Grundsätze gültig. Zur Wahl stehen vielfältige und ansprechende Kartonschachteln, Geschenkpapier aus Umweltschutzpapier und Stoffbänder. Und wieso nicht in Stofftücher oder schön bemalte Schachteln schenken, welche nicht nur das Geschenk enthalten, sondern auch als «Hülle» Freude bereiten? (>Verpackungsmaterial, 5.1.11)

## **Ersatzmöglichkeiten**

Einige Firmen sind dazu übergegangen, ihren Kunden am Jahresende keine Werbekalender oder Agenden mehr zukommen zu lassen, sondern nur noch mit einer Glückwunschkarte die besten Wünsche zu den Feiertagen und dem neuen Jahr zu übermitteln. Das so eingesparte Geld kommt sozialen oder umweltengagierten Institutionen

© by Karteikasten Büroökologie

zu. Ein sinnvollerer Geschenk gibt es wohl nicht: es lässt sich mit wenig Aufwand organisieren und sorgt für ein gutes Image.

### **Beim Kauf beachten**

Die Auswahl an vertretbaren Präsenten ist noch nicht riesig – aber es lässt sich auch in konventionellen Werbeartikel-Katalogen etwas Passendes finden, und nicht nur in Dritte-Welt- und Ökoläden.

Die Verführung ist gross: Artikel aus Holz, Leder oder Recyclingpapieren stehen zur Auswahl. Leider ist der Markt aber noch nicht überall ehrlich. Verzichten Sie zum Beispiel

sowohl auf Tropenholz (>Holz, 12.6.0) als auch auf Schlangenleder. Fragen Sie den Produzenten nach der Herkunft und Bearbeitungsweise des Geschenkartikels.

Und natürlich gehören auch die Glückwunschkarten in aller Farbigkeit und in jedem Glanz zum Geschenk. Dass die Wünsche auch trotz Recyclingpapier-Qualität (>Recyclingpapier, 2.1.1) fröhlich-freudig sein können, beweisen die diversen Grusskarten auf «grauem Papier». Erhältlich sind auch Kalender, Geschenk- und Schmuckpapiere aus Recyclingpapier – diese sind genau so dekorativ wie die konventionellen.

### **Diversicum**

Wer mit Geschenken für seine Produkte und Dienstleistungen werben möchte, muss sich bewusst sein, dass Präsente gerade auf der steigenden Zahl umweltfreundlicher Schreibtische nicht unbedingt willkommen sind. Man erreicht bei diesen Firmen genau das Gegenteil und hat seinen guten Ruf eingebüsst. Ein Werbegeschenk will also wohlüberlegt sein in Ihrem eigenen Interesse.

# Feuerlöscher

Nummer: **10.8.0**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Monika Beck**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Wenn es brennt, müssen sie schnell zur Hand sein: die Handfeuerlöscher. Diese enthalten jedoch oft Halone, die eine starke Belastung der Umwelt, insbesondere der Ozonschicht, darstellen.

Halone gehören in die gleiche Stoffgruppe wie die für den Abbau der Ozonschicht bekannten FCKW (Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe) und finden ausschliesslich im Brandschutz Verwendung. Sie werden bis heute sowohl in Handfeuerlöschern wie in Raumschutzanlagen eingesetzt. Zur Bekämpfung von Bränden in Computeranlagen galten sie jahrelang wegen ihrer hervorragenden Löscheigenschaft als ideales Mittel. Halone vermögen einen Brand schlagartig zu löschen. Zudem sind sie nicht elektrisch leitend und daher gerade zur Brandbekämpfung elektrischer Anlagen sehr geeignet. Im Einsatz stel-

len sie für die in der Brandbekämpfung tätigen Personen keine Gefahr dar.

## **Umweltverträglichkeit**

Ein gravierender Nachteil der Halone ergibt sich allerdings aus der Verwandtschaft mit den FCKW. Nicht nur als Löschmittel, sondern auch wegen ihrer ozonschädigenden Wirkung schlagen Halone jegliche Rekorde: gegenüber den FCKW besitzen sie je nach Halonart eine bis zu 10 mal höhere Wirkung auf den Ozonschichtabbau. Aus diesem Grund stellen Brandschutzleute und der Gesetzgeber den Haloneinsatz heute in Frage. Die massive Bedrohung der Ozonschicht veranlasste verschiedene Staaten, internationale Vereinbarungen zu treffen. So hat sich die Schweizer Regierung das Ziel gesetzt, bis 1995 den Verbrauch von FCKW und Halonen um

mindestens 90 Prozent zu senken. So dürfen keine neuen mit Halon gefüllten Handfeuerlöscher in Betrieb genommen werden, während bereits bestehende in einer Übergangsfrist bis Ende 1997 noch nachgefüllt werden dürfen. Die österreichische Übergangsfrist läuft bis Ende 1999.

## **Ersatzmöglichkeiten**

Brandschutzfachstellen sind der Ansicht, dass es bei Handfeuerlöschern auch ohne Halone geht. Dabei gilt es, zwischen verschiedenen Brandklassen zu unterscheiden:

- A) brennbare, feste Stoffe flammend und glutbildend
- B) brennbare, flüssige Stoffe
- C) brennbare, gasförmige Stoffe
- D) brennbare Leichtmetalle, z.B. Magnesium, Aluminiumstaub
- E) elektrische Anlagen

Für die Brandklasse A eignen sich Wasserlöscher (Nasslöscher), dem je nach Einsatzgebiet ein Frostschutzmittel (Chlorkalzium) oder ein Netzmittel beigemischt ist. Durch das Netzmittel kann das Wasser leichter in die Poren brennender Materialien eindringen.

Zur Löschung brennender Flüssigkeiten und Gase (Brandklassen B und C) eignen sich Pulverlöscher (Trockenlöscher). Das Pulver besteht aus dem kieselensäurereichen Panzer abgestorbener Urtierchen, die sich in Gesteinsschichten abgelagert haben. Ein Treibgas (Stickstoff, Kohlendioxid) schleudert das Löschmittel auf den Brandherd und erstickt die Flammen. Schaumlöscher eignen sich für die Brandklassen A und B. Das Löschmittel besteht dabei aus einer Mischung von Wasser mit einem speziellen Schaumkonzentrat, als Treibmittel dient Stickstoff. Chemische Schaumlöscher (erkennbar an der zylindrischen Behälterform) enthalten eine basische und eine saure Chemikalienlösung, die durch Umstürzen des Behälters bei der Düse an der Spitze miteinander in Berührung kommen und dabei einen gut haftenden Schaum ent-

wickeln. Diese Feuerlöscher eignen sich für Brandklassen A, B und C, nicht aber für elektrische Anlagen. Beim Kohlendioxidfeuerlöscher besteht nicht nur das Treib-, sondern auch das Löschmittel aus CO<sub>2</sub> das dem Feuer den Sauerstoff entzieht.

### **In der Praxis**

Der Einsatz von CO<sub>2</sub>-Handlöschern kann in zu kleinen Räumen bei der Brandbekämpfung zur Gefahr werden, während Pulverlöscher je nach Umstand die Sicht behindern können. Ein fach- und brandgerechter Umgang mit Handfeuerlöschern will und muss geübt sein.

Noch komplexer ist die Situation bei Brandschutzanlagen für Grossräume. Der Einsatz von Kohlendioxid als Löschmittel scheidet wegen der zum Löschen benötigten zu hohen Konzentration für die im Raum anwesende Menschen aus (Erstikungsgefahr). Bei stationären Raumschutzanlagen liegt deshalb die Lösung des Problems nicht primär im Ersatz des Halons durch ein anderes Löschmittel, sondern in der Neugestaltung des gesamten Brandschutzkonzeptes. Vorrangig sollen hierbei bauliche Massnahmen greifen. Durch Verkleinerung

der Brandabschnitte können zum Beispiel Anlagen, die den gesamten Raum schützen, durch Teilschutzanlagen ersetzt werden. Dies erlaubt den Einsatz von Wasser oder auch Kohlendioxid als Löschmittel. Eine weitere Alternative ist der sogenannte Objektschutz, das heisst der direkte Einbau von Brandschutzvorkehrungen in das entsprechende Gerät. Brandschutzgitterriegeln im Ernstfall selbsttätig durch die Hitzeeinwirkung Öffnungen gegen Hitze, Flammen Gasen und Rauch ab und verhindern so ein Übergreifen auf andere Bereiche. Vermindern Sie die Belastung der Umwelt durch Halon, indem Sie

- keine Probeflutungen und Lösversuche mit Halonen durchführen
- das Auslösen von Fehlalarmen durch entsprechende Wartung vermeiden
- keine neuen Halonfeuerlöscher anschaffen.

### **Entsorgung**

Halone lassen sich nur in sehr geringen Mengen in Sondermüllöfen verbrennen, da ihre Löschwirkung auch solche Anlagen ersticken kann.



# Kommunikation

Nummer: **10.9.0**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **David Keel**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Briefe verfassen, verschicken, telexen, telefaxen, videotexten; ins Diktiergerät, ins Telefon und an Sitzungen sprechen; hören; lesen: Büroarbeit ist Kommunikation. Wirklich? Die Technik reduziert Kommunikation auf das Verschieben von Daten. Die schrankenlose Datenverschieberei gefährdet unsere Kommunikationsfähigkeit.**

Wir leben in einer Welt, in welcher immer mehr gewusst werden kann: Zwischen den Jahren 1000 und 1500 verdoppelte sich das menschliche Wissen. Die industrielle Revolution setzte soviel Forschungskraft frei, dass man heute alle sechs bis zehn Jahre zweimal soviel weiss wie zuvor. Täglich werden allein 4000 Seiten Chemie publiziert. Selbst Experten/-innen können ihre Fachgebiete nicht mehr überblicken.

Auf dem durchschnittlichen Schweizer Schreibtisch landen 22 Stunden Lesestoff täglich: Geschäftsbriefe, Werbung und Zeitungen zusammengerechnet. Will

jemand sämtliche Sendungen sehen, die ein Fernseher an einem Tag empfangen kann, muss er dazu seinen Jahresurlaub aufwenden. Die Angebote der übrigen Massenmedien und der Freizeitindustrie sorgen für den Rest. Wen wundert's, wenn der Empfänger nicht mehr alle Nachrichten sichten und selektieren kann? Die meisten Nachrichten blockieren sich gegenseitig.

## **Informationsüberlastung**

Wie wirkt Informationsüberlastung auf das Individuum? Der Philosoph Peter Sloterdijk beschreibt: «Ohne ein jahrelanges Abstumpfungs- und Elastizitätstraining kann kein

menschliches Bewusstsein mit dem zurecht kommen, was ihm beim Durchblättern einer einzigen umfangreichen Illustrierten zugemutet wird; und ohne: intensive Übung verträgt keiner, will er nicht geistige Desintegrationserscheinungen riskieren, dieses pausenlose Flimmern von Wichtigem und Unwichtigem, das Auf und Ab von Meldungen, die jetzt eine Höchstaufmerksamkeit verlangen und im nächsten Augenblick total desaktualisiert sind.» Informationsüberlastung schädigt unsere Sinne.

## **Mensch wird unbeholfen**

Die Menge des menschlichen Wissens explodiert, und gleichzeitig verlieren Menschen die Fähigkeit, mit Informationen umzugehen. Etwa 50% der Erwachsenen verstehen laut einer Studie aus Paderborn Sätze nicht mehr, wenn sie länger

© by Karteikasten Büroökologie

als 13 Worte oder 5,5 Sekunden sind.

Doch selbst wer Informationen versteht, richtet sich nicht danach. Offensichtlich wird das am Beispiel der Nichtraucher-Kampagnen. Trotz jahrzehntelanger Information handeln Raucher/innen so, als ob sie von nichts wüssten. Warum verhalten wir uns wider besseres Wissen? Unser Verhalten orientiert sich an unseren Einstellungen, welche durch Wissens-, Gefühls- und Handlungsanteile geprägt sind. Informationen, welche unseren Einstellungen - widersprechen, werden von uns überlesen oder sind uns Anlass, Gegenargumente zu suchen und die Informationsquelle zu diffamieren. Sollte unser Verhalten geändert werden, müssen wir, statt nur im Wissens-, auch im Gefühls- und Handlungsbereich angespro-

chen werden. Eine Nachricht, nach welcher wir uns nicht richten können, ist letztlich wertlos.

### **Sender übertölpelt Empfänger**

Im gigantischen Überangebot von Informationen blockieren sich die Nachrichten, und die einzelne Botschaft geht leicht unter. Die Sender konkurrieren um die Aufmerksamkeit der Empfänger: Nachrichten werden auffällig verpackt. Die Form ist zwar nicht wichtiger als der Inhalt, aber sie entscheidet darüber, ob er zur Kenntnis genommen wird. Nicht die wichtigsten, sondern die am besten gestalteten Nachrichten werden empfangen. Kommunikationsdesign verwandelt Empfangende in Übertölpelte.

Die Politik reagiert auf das Anwachsen des Nachrichtenverkehrs genau so wie auf den Strassen-

verkehr: Neue Verkehrswege werden gebaut. Hierzulande wird Kommunikation mit Kanalisation verwechselt. Neue Kanäle werden den Nachrichtenverkehr weiter anschwellen lassen. Dem hoffnungslos überlasteten Informationskonsumenten wird künftig der Computer die Informationen herausfiltern, zusammenstellen und aufbereiten.

Ist das noch Kommunikation? Das Wort «Kommunikation» stammt vom lateinischen «communicare» «gemeinschaftlich machen, mit jemandem teilen». «Mitteilen» heisst, mit andern einen Gedanken, ein Problem, eine Geschichte zu teilen. Wenn unsere Kanäle verstopft, unsere Sinne geschädigt und unsere Aussagen im Informationsfluss untergegangen sind – wie wollen wir da noch kommunizieren?

# Ökologisch kommunizieren

Uns Menschen mangelt's: Wir fühlen uns nicht im Gleichgewicht, unbehaglich, einsam; sind unruhig, leer, gespannt; haben Hunger, Durst, Sehnsucht. Wie stillen wir unsere Mängel? Durch Kommunikation, weist der Anthropologe Dieter Wyss in seinem Buch «Mitteilung und Antwort» nach. «Kommunikation» bedeutet in der Übersetzung aus dem Lateinischen «mit jemandem teilen». Das Mangelerlebnis erfährt in seiner Mit-Teilung an die Umwelt einen vorläufigen Ausgleich. Kommunikation kompensiert unsere Mangelerlebnisse nur vorübergehend, so dass wir sie nach einer gewissen Zeit von neuem erfahren. Deshalb entspricht Kommunikation einem kontinuierlichen Grundbedürfnis.

## Öko-Massenkommunikation

Die Kulturindustrie hat unser Kommunikationsbedürfnis als Markt entdeckt: Zeitungen, Zeitschriften, Radio, Kino, Videotex, Computerbriefe und Telefon gaukeln uns Gemeinschaft und Nähe vor und verhindern sie doch. Der Fernseher macht aus dem Kreis der Familie einen Halbkreis.

Massenkommunikation isoliert uns und schädigt unsere Kommunikations- und Handlungsfähigkeit durch Informationsüberlastung (>Kommunikation, 10.9.0). Und sie belastet die Umwelt: Zeitungen und Zeitschriften verbrauchen massenhaft Papier (>Papier, 2.0.0), Radio- und Fernsehsender (aber auch Funktelefoneräte) emittieren elektromagnetische Wellen, die Menschen und Mitwelt schädigen können.

Nummer: **10.9.1**

Autor/in: **David Keel**

Datum: **10.5.1999**

**1.0**

Ökologischere Massenkommunikation heisst folglich: weniger Massenkommunikation. Prüfstein für Informationen könnte deren Nützlichkeit sein: «Nachricht» meinte eigentlich etwas, wonach man sich richten kann... Statt der Resignation förderte solch ein Nachrichtenverständnis die Bereitschaft, eigene Handlungsmöglichkeiten wahrzunehmen.

## Miteinander reden

Umgekehrt verhält es sich mit der persönlichen Kommunikation: von ihr haben wir zuwenig. Aber sie macht uns nicht nur Freude: Gemeinschaft und Nähe bringen auch Reibung und Konflikt. Und damit umzugehen, haben wenige gelernt. Wie Streiten verbindet und wie unsere Kommunikation heilsam statt krankmachend wird, kann gelernt werden. Durch die Übertra-

© by Karteikasten Büroökologie

gung therapeutischer Erfahrungen auf die Lern- und Arbeitswelt entwickelte die Psychologin Ruth C. Cohn ein praktikables Rezept für eine ganzheitliche, ökologische Kommunikation: die Themenzentrierte Interaktion (TZI). Statt im globalen Geflimmer jegliche Übersicht zu verlieren statt abzustumpfen, entdeckt Cohn den direkten Kontakt wieder.

«TZI stellt einen zeitgenössischen Ansatz dar, die unpersönliche Welt der Massenerziehung und Massenkommunikation zu personalisieren. Sie strebt danach, dem einzelnen zu helfen, seine sinnliche Wahrnehmung, sein Fühlen und Denken zur Entfaltung zu bringen und auch in Arbeitsbeziehungen Menschen nicht zu verdinglichen. Die themenzentrierte interaktionelle Gruppe bemüht sich um Bewusstwerdung

und Förderung des Ich-Potentials, der Wir-Kohäsion und der Themen- und Aufgabenerfüllung.» Entscheidend für die Brauchbarkeit dieses Ansatzes in Politik und Wirtschaft ist, dass er nicht therapiert, sondern die Personen als Individuen und als Gruppe gleichberechtigt neben die Aufgabe stellt. Ich, Wir und Es sollen in Balance sein.

In TZI-Kursen lernen die Teilnehmer selbstbestimmt, offen und lebendig zu kommunizieren, erfahren die Wirkung ihrer Äusserung auf andere und bemühen sich, einander besser zu verstehen. Die erworbenen Fähigkeiten helfen privat und beruflich weiter.

---

## Weiterbildung

In allen deutschsprachigen Ländern organisieren Vereine Kurse in TZI. Seminarprogramme erhalten sie bei:

- Schweiz Werkstatt Institut für Lebendiges Lernen WILL  
c/o Stiftung Battenberg  
Südstrasse 55  
CH-2504 Biel  
Tel. 032/41 94 29
- Oesterreich TZI-Oesterreich  
c/o Herta Plattner  
Bergstr. 14/32  
A-1090 Wien  
Tel. 01/310 66 77

# Ökologische Druckfarben

**Die Diskussion um ökologische Qualitäten bei graphischen Papieren wird seit langem geführt. Beim Versuch, Drucksachen nach ökologischen Kriterien zu begutachten, folgt in der Diskussion nach dem Papier die Druckfarbe.**

Die Einkäufer/innen von Druckfarben betrachten das Thema anscheinend nicht als wichtig, denn die verschiedenen Druckfarbenhersteller verkaufen erst zu einem kleinen Teil «Ökofarben». Diese Situation ist sicher mit dem enorm hohen Kostendruck verbunden, welchem die Druckereien unterliegen. Die Einführung von Umweltmanagementsystemen und die Vergabe von Umweltzeichen für schadstoffarme Druckerzeugnisse werden aber den ökologischen Gedanken im Zusammenhang mit Druckfarben eine höhere Bedeutung geben. Verbesserungen im

Umweltbereich sind in den letzten Jahren bei Farbenherstellern etliche erreicht worden, weitere Schritte sind möglich und werden auch realisiert. In Europa erreichen die Hersteller bereits einen recht hohen Umwelt- und Sicherheitsstandard. Nebst der Auswahl von (öko)toxikologisch unbedenklichen Rohstoffen wird auch ständig in die Verbesserung der Produktionsanlagen investiert.

## Ökologische Aspekte

Druckfarben können in mehreren Bereichen nach ökologischen Kriterien beurteilt werden: Bei der Rohstoffgewinnung, der Farb-

Nummer: **10.10.0**

Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: **Daniel Gerber**

Datum: **10.5.1999**

**1.0**

herstellung, dem Druckprozess und bei der Entsorgung von Restfarben, sowie bei der Entsorgung der Druckerzeugnisse. In der Verkaufswerbung der heute angebotenen Ökofarben wird vor allem der Aspekt der Rohstoffe betont. Anstelle der bis heute hauptsächlich eingesetzten synthetischen Rohstoffe werden für Ökofarben solche auf pflanzlicher Basis verwendet.

## Rohstoffbasis von Druckfarben

Druckfarben bestehen im wesentlichen aus Pigmenten, Bindemitteln und Additiven. Die Pigmente sind der farbgebende Bestandteil, Bindemittel verankern die Pigmente auf dem Bedruckstoff und mit Additiven werden spezielle Eigenschaften erreicht, wie zum Beispiel die Veränderung der

Flieseigenschaft von Druckfarben. Bei den Pigmenten werden einerseits anorganische Pigmente eingesetzt, wie zum Beispiel Metallpigmente, Weisspigmente, Mineralfarbenpigmente und reiner Kohlenstoff (Russ). Andererseits sind es verschiedene Pigmente, die aus Steinkohleteer und Erdöl gewonnen werden (organische Pigmente). Hauptsächlich werden organische Pigmente eingesetzt. In der Öffentlichkeit bestehen immer noch Unklarheiten beim Einsatz von Schwermetallen. Obwohl seit Jahrzehnten nur noch in wenigen Ausnahmen problematische Pigmente eingesetzt werden, besteht immer noch eine grosse Verunsicherung.

### **Herstellung von Druckfarben**

Beim eigentlichen Herstellungsprozess von Druckfarben handelt es sich im wesentlichen um Misch-, Dispergier und Homogenisierungsvorgänge mit verschiedensten Rohstoffen. Bei diesen Prozessen entstehen nur wenig Nebenprodukte. Den Weg aller Rohstoffe zu verfol-

gen, um über Druckfarben eine fundierte Ökobilanz zu erstellen, ist nahezu unmöglich.

### **Mineral- oder Pflanzenöl?**

In den letzten Jahren wurden vermehrt Pflanzenöle anstelle der Mineralöle eingesetzt. Der Schritt weg von Mineralölen zeigt, dass die Druckfarbenhersteller bereit sind, von Bewährtem abzuweichen und zugunsten der Umwelt Neues zu wagen. Die Umstellung auf Pflanzenöle wird vermutlich erst dann in grossem Umfang geschehen, wenn Mineralöle preislich deutlich teurer werden. Im heutigen Preiskampf unterliegen Farben auf Pflanzenölbasis. Zudem kommt die Problematik, dass Farben mit Pflanzenölen sich beim Deinking weniger gut von den Papierfasern lösen und auch beim Drucken noch einige Mängel aufweisen.

### **Entsorgung**

Jedem/r Besucher/in einer Druckerei fallen sehr schnell die Farbdosen mit den verschiedenen Farben auf. Es entsteht ein beachtlicher Abfall-

berg stark verschmutzten Metallbüchsen. Sinnvoller sind sicher Kunststoffbehälter, welche nach der Entleerung der Verbrennung übergeben werden können. Für grosse Mengen bieten die Farbhersteller auch Systeme an, die für eine Rückgabe und Wiederverwertung ausgelegt sind.

Gesamthaft betrachtet kann sicher gesagt werden, dass die Druckfarben in Offsetdruckereien zur gesamten Umweltbelastung einen Beitrag leisten, der aber nicht überbewertet werden sollte. Gefordert sind nun die Konsumenten, die Bereitschaft zeigen müssen, für ökologischere Farben auch den notwendigen Mehrpreis zu bezahlen. Erhalten die Ökofarben dadurch mehr Marktanteile, werden die Farbhersteller sicher weitere Schritte zur Herstellung umweltgerechter Druckfarben realisieren.

# Produkte

## «Diversicum»

Nummer: **10.11**  
Rubrik: **Diversicum**

Autor/in: Redaktion  
Datum: 10.5.1999 3.0

Unter dieser Rubrik finden Sie Produkte und Dienstleistungen, die wir aus büroökologischer Sicht für sinnvoll erachten und Ihnen daher vorstellen wollen.

### Büroartikel

#### Breites Angebot

- Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg  
• Papero, 5704 Egliswil

#### Produkte aus ap-Papier

- Bezug: • ap-Werkstatt, 9533 Kirchberg

#### Verschiedene Eigen- und Markenprodukte

- Bezug: • Beat Aepli AG, 9320 Arbon  
▸ nicht gesamtes Sortiment empfehlenswert

### Farben

#### Naturfarben

- Bezug: • AURO Naturfarben AG, 8400 Winterthur  
• Livos, Bio-Bau-Zentrum, 4902 Langenthal

### Reinigung

#### Ökologische Reinigungsmittel für das Büro

- Bezug: • RAPI, 2504 Biel  
▸ Reinigungsprodukte ausschliesslich auf pflanzlicher Basis für folgende Anwendungen: Möbel, Kunststoffoberflächen, Glas und Händereinigung

#### Generalabonnement für SBB

- Bezug: • SBB  
• VCS-Reisen  
▸ unpersönliches GA für Fr. 4400.– (2. Klasse)  
▸ persönliches GA für Fr. 2600.– (2. Klasse)

# **Europanorm EN 71**

Nummer: **11.1.1**  
Rubrik: **Gesetz/Recht**

Autor/in: **Jutta Kellner**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

## **CE: Was ist das?**

Seit dem ersten Januar 1991 dürfen im EG-Raum Spielzeugprodukte ohne dieses «CE»-Zeichen weder durch den Hersteller noch durch den Importeur in den Verkehr gebracht werden. Darunter fallen auch Zeichen-, Schreib- und Malartikel für Kinder bis 14 Jahre.

Die EG-Richtlinie für Spielzeug (die «europäische Spielzeugrichtlinie») regelt die organisatorischen Anforderungen, die zur Verwendung des Zeichens «CE» berechtigen. Dieses Zeichen hat nur für den EG-Raum Verbindlichkeit. Ist dieses Zeichen auf dem Produkt oder auf der Verpackung angeführt, bestätigt der Hersteller, dass er sowohl die Spielzeugrichtlinie der EG als auch die europäische Spielzeugnorm EN 71 eingehalten hat.

## **Die europäische Spielzeugnorm EN 71**

In der europäischen Normorganisation CEN sind EG- und EFTA-Länder (also auch Österreich und die Schweiz) gleichberechtigte Mitglieder. Sie haben 1989 die Europa-Norm EN 71 «Sicherheit von Spielzeug» einheitlich übernommen.

Die Europannorm EN 71 legt in fünf Teilabschnitten die physikalischen, mechanischen und chemischen Anforderungen an Spielzeug für Kinder bis 14 Jahre fest. In Österreich erlangten die einzelnen Teilabschnitte zu unterschiedlichen Zeitpunkten Gültigkeit: die ersten drei Teile bereits am 1. Oktober 1989, Teil vier am 1. März 1991, und Teil fünf wurde bereits fixiert und wird voraussichtlich schon bald Gültigkeit erlangen.

- Teil 1: mechanische und physikalische Eigenschaften
- Teil 2: Entflammbarkeit
- Teil 3: die Migration (Wanderung) bestimmter Elemente
- Teil 4: Chemieexperimentierkästen für chemische und ähnliche Versuche
- Teil 5: dieser Abschnitt behandelt chemisches Spielzeug wie z.B. Modellbausätze, Modelliermassen aus PVC (>Polyvinylchlorid, 12.5.1 1), >Klebstoffe (4.0.0), Lacke, Farben auf Wasserbasis lösungsmittelhaltige Farben, >Reinigungsmittel (10.2.1) usw.

Die Abschnitte eins bis drei werden zurzeit überarbeitet.

© by Karteikasten Büroökologie



### Teil drei der EN 71/3

EN 71/3 befasst sich mit dem Migrationsverhalten (Wanderverhalten) von löslichen Metallen und fixiert zulässige >Grenzwerte (11.2.0). Bei sämtlichen Zeichen-, Schreib- und Malgeräten, die als Spielzeug eingestuft sind, trifft dies vor allem auf die Grenzwerte für >Schwermetalle (12.2.6) zu, die als Verunreinigungen in Farbpigmenten auftreten können. Die angeführten Werte sind Maximalwerte. Die Norm besagt, dass im Hinblick auf den Schutz der Gesundheit der Kinder täglich höchstens folgende Mengen der aufgeführten Stoffe durch den Umgang mit Spielzeug biologisch verfügbar sein dürfen:

- 0,0002 µg Antimon
- 0,0001 µg Arsen

- 0,025 µg Barium
- 0,0006 µg Cadmium
- 0,0003 µg Chrom
- 0,0007 µg Blei
- 0,0005 µg Quecksilber
- 0,005 µg Selenium

Eine Begrenzung fehlt jedoch bis heute für den Gesamtgehalt an Schwermetallen in dieser Norm. Eine Reduzierung dieser Höchstwerte ist bei der Überarbeitung dieses Abschnittes der EN 71 unbedingt anzustreben.

### In der Praxis

Auch österreichische und Schweizer Markenhersteller garantieren mit dem europäischen Sicherheitszeichen «CE» für die Einhaltung dieser Maximalwerte. Bei Blei- und Buntstiften für Kinder werden diese

Höchstwerte, nach Angaben einiger Hersteller, weit unterschritten. Diese Blei- und Buntstifte sind auch für den normalen Schreibbedarf im Büro bestens geeignet. Wir empfehlen daher: Wenn Sie schon den grossen Schritt vom Einwegkugelschreiber (>Kugelschreiber, 3.1.3) zum >Bleistift (3.1.1) oder vom >Faserschreiber (3.1.4) zum >Buntstift (3.1.1) versuchen, wählen Sie Stifte, die zumindest mit dem Zeichen CE oder EN 71 gekennzeichnet sind. Bei Kindern steht dabei sicher der gesundheitliche Aspekt im Vordergrund. Für Sie sollte es vor allem die Überlegung sein, durch consequenten Schreibmittlersatz unnötige Schwermetalleinträge in unsere Umwelt zu vermeiden.

# DIN-Normen für Papierprodukte

Nummer: **11.1.2.**  
Rubrik: **Gesetz/Recht**

Autor/in: **Jupp Trauth**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

## DIN-Normen

Auf Schritt und Tritt begegnen uns DIN-Normen. Zirka 20 000 gibt es davon insgesamt, einige Dutzend zum Papier. Sie legen detailliert einzelne Papiereigenschaften (z. B. Papierdicke) sowie übergreifende Zweckeigenschaften (z. B. Kopierfähigkeit) fest.

### 1. DIN-Normen für Papiereigenschaften

Durch die genaue Festlegung von Eigenschaften werden gleichzeitig Qualitätskriterien aufgestellt, die von Papieren eingehalten werden müssen. Wichtige DIN-Normen sind dabei:

DIN 53109	Abrieb
DIN 53112 Teil 1	Reißlänge längs und quer

DIN 53121	Biegefestigkeit
DIN 53126	Beschreibbarkeit mit Tinte
DIN 53145 Teil 1	Reflexionsfaktor = Helligkeit des Papiers
DIN 53146	Lichtdurchlässigkeit (=Opazität)
DIN ISO 536	Flächengewicht
DIN ISO 216	Papierformate

### 2. DIN-Normen für Gebrauchseigenschaften

DIN 6738	Lebensdauer- klassen (LDK 6- 40: mindestens 50 Jahre, LDK 6- 70: mind. 100 Jahre, LDK 12- 80: einige 100 Jahre, LDK 24- 85: alterungsbe- ständig)
----------	--

DIN 6721 Teil 1	Endlospapiere
DIN 6733	Briefhüllenpapier
DIN 19307	Papier für Büro- zwecke
DIN 19309	Papier für Kopier- zwecke

### 3. Die DIN-Norm 19309 für Kopierpapiere

Die DIN 19309 vom November 1990 hat zum Ziel, Anforderungen für Kopierpapiere festzulegen, damit ein Mindestmaß an Sicherheit bei der Verwendung dieser Papiere gewährleistet ist.

So sind für alle oben unter Absatz 1 aufgeführten Papiereigenschaften Werte festgelegt, die eingehalten werden müssen. Außerdem haben Kopierpapiere umfangreiche Praxistests auf verschiedenen Kopierern zur Ermittlung der Laufeigen-

schaften zu bestehen. Dabei darf das Papier nur eine geringe, durchschnittliche Neigung zu Stoppeln zeigen.

Hinsichtlich der Faserzusammensetzung wird für Kopierpapiere übrigens ausdrücklich auf eine Festlegung verzichtet, weil kein Papier, vor allem nicht die Recyclingpapiere, ausgeschlossen werden sollen. Damit wird von der obersten Regelungsbehörde anerkannt, daß Papiere aus Sekundär-

fasern sehr wohl Gebrauchseigenschaften von Frischfaserpapieren erreichen können.

Von besonderer Bedeutung wird die DIN-Norm 19309 durch ihre Aufnahme als ein Kriterium für die Vergabe des Blauen Engels für Recycling-Kopierpapiere: Denn nur wenn ein Papier aus 100% Altpapier auch diese Norm erfüllt, darf es als «Recyclingkopierpapier» den Blauen Engel tragen (>Der Blaue Engel, 11.3.1)

Umgekehrt bedeutet dies: Alle Kopierpapiere mit diesem Umweltzeichen sind uneingeschränkt kopiertauglich und zudem durch die geforderte DIN 6738 LDK 6-70 (Lebensdauerklassen) mindestens 100 Jahre haltbar.

# Grenzwerte

Nummer: **11.2.0**  
Rubrik: **Gesetz/Recht**

Autor/in: **Rupert Fellingner**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Grenzwerte sind festgelegte Werte, die zum Schutz der Umwelt und Gesundheit dienen sollen. Praktisch dienen sie dazu, die Vollziehbarkeit von Gesetzen zu ermöglichen. Ein ausreichender Schutz von Umwelt und Gesundheit, besonders von alten und kranken Personen sowie Kindern, erfolgt durch Grenzwerte sicherlich nicht.**

Die Festlegung von Grenzwerten beruht entweder auf wissenschaftlichen Grundlagen wie z.B. Toxikologiedaten (>Ökotoxikologie, 17.0.0) von Chemikalien, epidemiologische Erkenntnisse, oder sie orientieren sich an analytischen Daten (z.B. Nachweisgrenze von Stoffen) oder am technischen Stand bestimmter Verfahren zur Emissionsreduktion.

Die Festlegung von Grenzwerten ist grundsätzlich problematisch. Wichtige Sachverhalte werden dabei nicht bzw. nur unzureichend berücksichtigt. So zum Beispiel Kombinationswirkungen von verschiede-

nen Stoffen (Synergismen). Bei der Vielzahl von Schadstoffen, von denen wir umgeben sind, kommt es unweigerlich zu Kombinationswirkungen. Die Wirkungen der einzelnen Stoffe können sich dabei addieren, potenzieren oder abschwächen (selten).

Grenzwerte im Bereich des Umweltschutzes sind aufgrund der Komplexität von Ökosystemen meist nicht wissenschaftlich begründbar. Angaben zur Giftigkeit von Stoffen beziehen sich im allgemeinen nur auf bestimmte Organismen. In einem Ökosystem gibt es aber eine Vielzahl von Organismen, die äusserst unterschiedliche auf

Schadstoffe reagieren. Grenzwerte im Bereich des Arbeitsschutzes beziehen sich meist auf gesunde Personen; kranke, alte Personen und Kinder – bei denen Gesundheitsauswirkungen unter Umständen bei wesentlich niedrigeren Werten auftreten – bleiben unberücksichtigt.

Grenzwerte sind ein sinnvolles politisches Instrument, um Gesetze vollziehbar zu machen. Sie können aber, auch bei Einhaltung, gesundheitliche Gefährdungen nicht ausschliessen.

## **Verschiedene Arten von Grenzwerten**

Grenzwerte im Bereich des Arbeitsschutzes:

- MAK-Wert (maximale Arbeitsplatzkonzentration):

Der MAK-Wert gibt die höchstzulässige Konzentration eines gesundheitsschädlichen Stoffes am Arbeitsplatz an. Unterhalb dieser Konzentration sollen nach dem gegenwärtigen Stand der Erkenntnisse auch bei wiederholter und langfristiger Exposition (bezogen jedoch auf eine 40stündige Arbeitszeit) für gesunde Menschen keine Gesundheitsschäden zu erwarten sein. Die Werte sind gesetzlich verbindliche Werte. Die MAK-Werte werden von einer Kommission festgesetzt. Voraussetzung für die Aufnahme eines Stoffes in die Liste sind ausreichende toxikologische und/oder arbeitsmedizinische Erfahrungen beim Umgang mit dem Stoff. Dabei müssen Gesundheitsgefahren «streng» nachgewiesen werden, was oft erst nach Jahren gelingt. Dies wird auch deutlich an der Entwicklung der MAK-Werte: Sie werden im Laufe der Zeit niedriger, weil immer neue Erkenntnisse über die Stoffe gewonnen werden, aber in keinen Fällen wurden die Werte hinaufgesetzt, das heißt die Werte werden nie aus Vorsorgegründen tief festgesetzt, sondern unter Berufung auf die wissenschaftliche Beweisbarkeit hoch gehalten. Die aktuellen MAK-Werte werden jähr-

lich in der MAK-Wert-Liste veröffentlicht.

- TRK-Werte (technische Richtkonzentration):

Diese werden für nachgewiesene krebserregende und erbgutschädigende Stoffe aufgestellt. Für solche Stoffe kann prinzipiell keine minimale Konzentration angegeben werden, unter der eine gesundheitliche Gefährdung ausgeschlossen werden kann bzw. sehr unwahrscheinlich ist. Auch geringste Konzentrationen von krebserregenden und erbgutschädigenden Stoffen bedeuten immer ein erhöhtes Risiko. Die TRK-Werte orientieren sich am technischen Stand der Verfahrens- und Lüftungstechnischen Massnahme und müssen ständig an diesen angepasst werden. Eine Einhaltung der TRK-Werte vermag Gesundheitsbeeinträchtigungen am Arbeitsplatz noch weniger zu verhindern als die Einhaltung der MAK-Werte.

- BAT-Wert (biologischer Arbeitsstoff-Toleranzwert):

Dieser ist ähnlich wie der MAK-Wert definiert. Die Angabe bezieht sich dabei allerdings auf die höchstzulässige Konzentration im Körper

(z.B. mg Schadstoff bzw. definiertes Umwandlungsprodukt pro Liter Blut).

- Emissionsgrenzwerte:

Diese legen fest, wieviel eines Stoffes bei einer bestimmten Anlage bzw. Anwendung emittieren darf. Emissionsgrenzwerte werden in verschiedenen Gesetzen und Verordnungen vorgeschrieben, z.B. im >Luftreinhaltegesetz (11.5.2[A]) und in der >Luftreinhalteverordnung (11.5.2[CH]); in der Abwasseremissionsverordnung, in Verordnungen zur Gewerbeordnung u.a. Emissionsgrenzwerte finden sich auch in Ö-Normen. Diese sind unverbindlich, doch dienen sie der Behörde oft als Grundlage für betriebsspezifische Auflagen.

- Immissionsgrenzwerte:

Diese legen fest, ab welcher gefundenen Konzentration eines Stoffes in der Umwelt, Massnahmen ergriffen werden müssen. Immissionsgrenzwerte sind z.B. im Ozongesetz (>Ozon, 12.2.5), im Smogalarmgesetz, der Grundwasserschwellexwert- und der Trinkwasserverordnung vorgeschrieben (Schweiz: >Verordnung über umweltgefährdende Stoffe, 11.5.1 [CH]).

# Umweltzeichen

Nummer: **11.3.0.1**  
Rubrik: **Gesetz/Recht**

Autor/in: **Jutta Kellner**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

**Anfang der 80er Jahre begannen Konsumenten/innen erstmals verstärkt umwelt- und gesundheitsbewusst einzukaufen. Die veränderte Nachfrage hat auch das Warenangebot verändert. Ökologisch sinnvolle Produkte zu finden, erfordert jedoch Ausdauer, Wissen und detektivischen Spürsinn. Die Angaben der Hersteller zu ihren Produkten sind in der Regel für eine Bewertung nach ökologischen Gesichtspunkten unzureichend.**

Die Sensibilität der Konsumenten/innen gegenüber der Umwelt wird oft für Werbezwecke missbraucht. Eine sinnvolle Produktpolitik bleibt auf der Strecke. Dazwischen liegt der Versuch, mit Umweltzeichen auf das Marktangebot Einfluss zu nehmen.

## **Die Bio-Welle**

Produkte werden mit Silben wie «Bio-», «Natur-» und Worten wie «umweltfreundlich», «natürlich», «biologisch abbaubar» beworben. Recyclingsymbole, «Umweltgütesiegel» oder selbstverleihe Um-

weltzeichen der Hersteller werden inflationär verwendet. Fehlende Information und Transparenz über Vergabekriterien schaffen Verunsicherung und erschweren den umweltschonenden Einkauf. Markenzeichen, die von wirklich konsequenten Betrieben geschaffen und benützt werden, gehen in der Vielfalt der Symbole oft unter.

Es gilt auch andere Barrieren zu überwinden. Tatsache ist, dass die Entwicklung mancher «Alternativprodukte» von Kinderkrankheiten begleitet war. Durch anfängliche Mängel in der Gebrauchstauglichkeit wurden Vorurteile gegenü-

ber diesen «Öko-Produkten» bestätigt, die sich teilweise heute noch halten. Enttäuschung entsteht auch dort, wo Ersatzprodukte überzogene Ansprüche erfüllen sollen. Eine ökologisch sinnvolle Produktkonzeption kann nur bestimmten Anforderungen gerecht werden.

## **Nationale Umweltzeichen**

In vielen Ländern gibt es bereits Vergabesysteme für Umweltzeichen. Sie werden von offizieller Seite verliehen, sind gesetzlich geschützt und sollen dem Konsumenten Orientierungshilfe bieten. Hersteller sollen motiviert werden, umweltfreundliche Produkte zu entwickeln und anzubieten.

- Deutschland  
Der «Blaue Engel» der BRD ist wohl das bekannteste Umweltzeichen.

Das seit 1978 bestehende Vergabesystem wurde bis jetzt aber auch am heftigsten kritisiert. Ein Grund dafür ist, dass bei der Zeichenvergabe die ökologische Sinnhaftigkeit der gesamten Produktlinie bis jetzt nicht berücksichtigt wurde. Das Symbol erhalten daher auch Produkte, die zwar umweltschonender als andere sind, aber grundsätzlich die Umwelt belasten. Mittlerweile werden auch für den «Blauen Engel» die Kriterien angehoben. 3500 Produkte tragen derzeit das Zeichen.

- Japan

Anders in Japan. Das 1989 kreierte Symbol ist zwar kaum verbreitet, zeichnet aber nur Produkte mit einer umweltverträglicheren Gesamtkonzeption aus.

- Kanada

Das kanadische Umweltsiegel wiederum ist ähnlich dem der BRD, jedoch mit höherer Transparenz von Zielsetzung, Aussage und Vergabekriterien für Konsumenten.

- Skandinavien

Der «weisse Schwan» ist ein transnationales Zeichen und wird in

Schweden, Norwegen und Finnland verliehen. Die Richtlinien nehmen auf den gesamten Produktzyklus Rücksicht. Durch strenge Kriterien hält sich das ausgezeichnete Produktangebot in Grenzen.

- Österreich

Seit Herbst 1991 hat auch Österreich sein eigenes Umweltzeichen. Nur jene Produkte sollen es erlangen können, die in einer ökologischen Gesamtbewertung vorbildlich abschneiden. Das österreichische Umweltzeichen legt etwa im Vergleich zum kritisierten «Blauen Engel» in seinen Richtlinien auch grossen Wert auf die Gebrauchstauglichkeit der Produkte. Eine Elite von rund zehn Produkten wurde bis jetzt in Österreich ausgezeichnet.

- und anderswo

Länder wie Frankreich, Portugal, Grossbritannien und die Niederlande sind dabei, eigene Vergabesysteme zu entwickeln. In der Schweiz wurde eine Entscheidung nach kontroversen Diskussionen zwischen Umweltverbänden und dem Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) vorerst verschoben. Hier wartet man ab,

wie sich das Vergabesystem der EG entwickelt.

Als Zeichen eines gemeinsamen Marktes hat nun auch die europäische Gemeinschaft mit der Verordnung 880/92 die Schaffung eines EG-Umweltzeichens beschlossen. Zersplitterung durch eine Vielzahl nationaler Kennzeichen, verzerrte Wettbewerbssituationen sollen dadurch verhindert und der Integrationsprozess gefördert werden. Die bestehenden nationalen Kennzeichen sollen durch das EG-Zeichen nicht ersetzt werden. Zu befürchten ist, dass bei der Festlegung von Kriterien nur der kleinste gemeinsame Nenner zu erreichen sein wird. Noch 1993 sollen die ersten Produkte mit dem EG-Umweltzeichen in den Regalen stehen.

---

### **In der Praxis**

Massenverbrauchsgüter verursachen schwere Umweltbelastungen, denn wie der Name sagt, werden sie in Massen verbraucht. Was wir tatsächlich brauchen und was uns wirklich zusteht, das zu entscheiden liegt alleine bei uns selbst. Kein

Umweltzeichen kann uns bei dieser Entscheidung helfen. Umweltzeichen können aber regulierend in die angebotene Produktvielfalt eingreifen und die Spreu vom Weizen trennen. Konsequenz oder Verwaschen – dies hängt davon ab, wie hoch die Latte für Hersteller gelegt wird und was sich davon in den Verhandlungen zwischen den Interessensblöcken durchsetzen lässt. Marktverträglich muss das Zeichen schliesslich bleiben, denn ohne Hersteller, die es beantragen und mit ihren Produkten unter Volk bringen, bleibt es ein Geheimzeichen, wenn auch ein gutgemeintes.

### **Die Umwelt braucht mehr als nur Zeichen!**

Das beste Umweltzeichen kann eine ordentliche Produktdeklaration nicht ersetzen. Aus der Sicht des Umwelt-, Gesundheits- und Konsumentenschutzes ist die Kenntnis darüber, welche kritischen Stoffe in Umlauf gesetzt werden, von zentraler Bedeutung. Es gibt darüber keine systematische Übersicht, und damit fehlt uns auch die Grundlage für eine gezielte Produktpolitik.

### **Beim Kauf beachten**

Seriöse Unternehmen agieren vorsichtig mit Umweltaspekten, weil sie wissen, dass sie durch unwahre, halb wahre oder auch nur nicht nachvollziehbare Aussagen das Vertrauen ihrer Kunden verlieren. Informieren Sie sich über die bereits vorliegenden Richtlinien zur Vergabe nationaler Umweltzeichen in der BRD und in Österreich. Unterlagen zum «Blauen Engel» erhalten Sie über das Umweltbundesamt in Berlin und zum österreichischen Umweltzeichen bei der ARGE Qualitätsarbeit in Wien.

Die geltenden Kriterien für Produkte aus >Recyclingpapier (2.1.1) für Schreib-, Kopier- und EDV-Einsatz, für >Hygienepapiere (2.3.1), >Ab-lagesysteme (6.2.0), >Kopiergeräte (7.1.1), Wiederaufarbeitung von Druckerteilen (7.3.3 und 7.3.4) und andere geben sehr gut den Stand machbarer Produkthanforderung aus ökologischer Sicht wieder. Bevorzugen Sie Produkte, die (zumindest) diese Kriterien erfüllen. Besonders als Grosseinkäufer/in in einem Unternehmen oder in der öffentlichen Beschaffung können Sie durch Ihre

Kaufentscheidung mehr Dynamik in Verband die ökologische Produktentwicklung bringen.

Unterlagen zum «Blauen Engel» erhalten Sie beim

- Umweltbundesamt Berlin ZAD  
Postfach 330022 D-14191 Berlin

Unterlagen zum österreichischen Umweltzeichen erhalten Sie bei der

- ARGE Qualitätsarbeit  
Gonzagagasse 1/4 A-1010 Wien

### **Markenzeichen von «Original Umweltschutzpapier**

>Recyclingpapier 2.1.1

- ap  
Eingetragenes Schweizer  
Markenzeichen zweier  
Papierfabriken (Widmer Walty  
AG, Oftringen, Papieri  
Bischofszell, Bischofszell)
- vup  
Verband selbstverwalteter  
Betriebe für Umweltschutzpapier,  
Deutschland
- ÖKOPA  
Gemeinsames Markenzeichen  
einiger deutscher Hersteller



# Umweltzeichen – Der blaue Engel

**Der blaue Engel ist das weitverbreitetste Zeichen für Recyclingpapier. In seiner seit Mitte 1995 gültigen Fassung ist er ein ernstzunehmendes Kriterium für die Entscheidung beim Papiereinkauf geworden, wenn er auch weiterhin ökologische Lücken lässt.**

Den blauen Engel, das offizielle deutsche Umweltzeichen, tragen inzwischen mehrere tausend Produkte unterschiedlichster Art. Folgende Papierprodukte sind mit dem Engel ausgezeichnet: Hygiene-Papiere aus Altpapier, Recyclingpapier, Tapeten und Rauhfaser überwiegend aus Papier-Recycling, Baustoffe überwiegend aus Altpapier (AP), Recyclingkarton, Zeitungsdruckpapier überwiegend aus AP und chlorfrei gebleicht.

Der blaue Engel beansprucht nicht, die ausgezeichneten Produkte umfassend ökologisch zu bewerten, sondern er hebt Einzelaspekte heraus, in denen sich Produkte mit

demselben Gebrauchszweck ökologisch unterscheiden.

Die Kriterien für das Recyclingpapier, die im Originalwortlaut mittlerweile mehr als zwei Seiten füllen, verlangen kurzgefasst in 11 Abschnitten:

1. Herstellung aus 100% Altpapier, wobei Fertigungsausschuss aus der Papierherstellung nicht als Altpapier gilt.
2. Das eingesetzte Altpapier muss zu 51% aus den unteren, mittleren und krafthaltigen Sorten bestehen, also aus dem, was auch unter der Bezeichnung «Haushaltssammelware» bekannt ist: Zeitungen,

Nummer: **11.3.0.3**  
Rubrik: **Gesetz/Recht**

Autor/in: **Jupp Trauth**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Zeitschriften, Wellpappe u.a.

3. Für Formaldehyd, PCB und Glyoxal sind Grenzwerte festgelegt, die das Recyclingpapier nicht überschreiten darf.

4. Werden die Papiere gefärbt (z.B. für Karteikarten oder Schnellhefter), dürfen bestimmte Azofarbstoffe nicht eingesetzt werden.

5. Ebenso wenig dürfen Farbstoffe zum Einsatz kommen, die Quecksilber-, Blei-, Cadmium- oder Chrom-IV-Verbindungen als konstitutionelle Bestandteile enthalten.

6. Untersagt sind auch Farbstoffe, Oberflächenveredelungs- und Beschichtungsstoffe, die nach der Gefahrstoffverordnung als möglicherweise irreversibel schädigend, krebserregend, erbgutschädigend oder Missbildungen verursachend eingestuft sind.

7. Für die Beschichtung von Durchschreibe-, Selbstdurchschreibe und Thermopapieren werden zusätzliche toxikologische Bedingungen vorgeschrieben.

8. Bei der Aufbereitung der Altpapiere muss auf optische Aufheller, Chlor, halogenierte Bleichchemikalien und EDTA vollständig verzichtet werden.

9. Papierprodukte für Kinder müssen die europäische Norm «EN 71» (z. B. keine Schwermetalle, keine Verschluckbarkeit) einhalten.

10. Recyclingpapiere müssen vorhandene DIN-Normen einhalten, wenn es solche für ihren Zweck gibt. Z. B. DIN 19309 «Papier für Kopierzwecke».

11. Kopier- und Druckpapiere müssen über 100 Jahre alterungsbeständig sein (LDK-6-70 DIN 6738).

### **Wie sind diese Anforderungen zu bewerten?**

Zentral ist natürlich die Anforderung, dass das eingesetzte AP zur Hälfte aus den schlechteren, also mengenmässig am häufigsten vorkommenden Sorten bestehen muss. Gleichzeitig ist den Fabriken

dadurch aber freigestellt, welche weiteren Sorten sie als zweite Hälfte verwenden. Hier bedienen sich die Firmen z. B. unbedruckter Randbeschnitte oder Stanzreste, die sich von Frischfaserrohstoffen kaum unterscheiden. Im Verbund mit mehreren De-Inkingvorgängen mit Sauerstoffbleichen werden so Papiere produziert, die sehr nahe an weisses Frischfaserpapier gelangen. Inzwischen gibt es daher Papiere mit dem Engel, die überhaupt keinen Recyclingcharakter mehr haben. Es sollten also einige sehr gute AP-Sorten (u.a. die Sorte R 12 «reinweisse, holzfreie Späne») von der Verwendung im «Engel-Recyclingpapier» ausgeschlossen werden.

Die Anforderungen 3 bis 8 werden von inländischen bzw. mitteleuropäischen Herstellern mittlerweile durchwegs eingehalten, betreffen also Importe aus anderen Herstellerländern und sind damit faktisch ohne grosse Bedeutung.

Dass vorhandene Gebrauchsnormen erfüllt werden müssen,

sollte selbstverständlich sein. Die Recyclingpapiere brauchen sich nämlich hinter guten Frischfaserpapieren seit langem nicht mehr zu verstecken, was die Kopier- und Druckfähigkeit, die Stabilität, die Staubfreiheit oder Haltbarkeit angeht. Jeder Hersteller, der sein Recyclingpapier als Kopierpapier anbietet, muss wie jedes weisse Papier in aufwendigen Versuchen nachweisen, dass alle Anforderungen der DIN 19309 eingehalten werden.

### **Unser Ratschlag**

Unter ökologischen Gesichtspunkten sollte kein Papier ohne «Engel» verwendet werden. Denn zumindest sind damit die umweltbelastendsten Frischfaserpapiere aussen vor. Wenn darüberhinaus aus den Engel-Papieren auf die mit grauem Farbton zurückgegriffen wird, ist gegen diese Auswahl nichts mehr einzuwenden. Ausser dass für einfache Schreibzwecke auf das ungebleichte, nicht entfärbte Original - Umweltschutzpapier zurückgegriffen werden sollte.

# Ökobilanzen

## Produktlinien-Analysen

**Ökobilanzen und Produktlinienanalysen sind ein Instrument, um Produkte hinsichtlich ihrer unterschiedlichsten Auswirkungen zu untersuchen. Am meisten interessieren dabei die Auswirkungen auf die Umwelt.**

Diese Bewertungsinstrumente versuchen, Produkte über ihren ganzen Lebenslauf, das heisst von der Rohstoffgewinnung über die Erzeugung, über die Verwendung bis hin zur Entsorgung, zu betrachten. Ökobilanzen berücksichtigen dabei nur die Auswirkungen, die von Produkten in bezug auf die Natur ausgehen, das heisst vor allem Emissionen. Mit Produktlinienanalysen werden auch gesellschaftliche Faktoren (z.B. gesellschaftliche Vorteile eines Produktes) und Faktoren, die die Wirtschaft betreffen (wirtschaftliche Bedeutung eines Produktes), analysiert. Ein wichtiges Element in einer Produktlinienanalyse ist die Hinterfragung des Nutzens von Produkten. Die Not-

wendigkeit und der Nutzen von Produkten wird bei Ökobilanzen im allgemeinen nicht berücksichtigt. Produktlinienanalysen sind somit das umfassendere Bewertungsinstrument.

### Praktische Durchführung

Wichtige Faktoren und Fragestellungen, die beim Vergleich von Produkten berücksichtigt werden müssen:

- Wird das Produkt aus nachwachsenden Rohstoffen oder aus nicht nachwachsenden Rohstoffen hergestellt?
- Menge der Emissionen
- toxikologische und ökotoxikologische Bewertung der Emissionen

Nummer: **11.4.0**

Rubrik: **Gesetz/Recht**

Autor/in: **Rupert Fellingner**

Datum: **10.5.1999**

**1.0**

- Energieverbrauch
- Umweltbelastungen durch den Transport von Produkt und Rohstoff
- Gebrauchstauglichkeit des Produktes
- Notwendigkeit und Nutzen von Produkten
- Reparaturfähigkeit, Lebensdauer und Rezyklierbarkeit von Produkten
- Wie entsorgungsfreundlich ist das Produkt?

Grundlage eines jeden Bewertungsinstrumentes muss die genaue Bilanzierung aller Stoffe und Energieflüsse über den gesamten Produktlebenslauf sein. Dem Bilanzierungsschritt muss dann ein Bewertungsschritt folgen. Schwierig ist dabei, dass verschiedene Umweltauswirkungen miteinander verglichen werden müssen. So zum Beispiel

verschiedene Emissionen, Energieverbrauch, Rohstoffbasis usw. Hinsichtlich der Methodik gibt es unterschiedliche Ansätze, die alle wiederum zu einem unterschiedlichen Ergebnis führen können. Dabei haben die Voraussetzungen und Prioritäten der «Bewerter» einen grossen Einfluss auf das Ergebnis.

Da Ökobilanzen eine ziemlich neue Methode zur Produktbewertung sind, werden in den nächsten Jahren die Bewertungsmethoden sicherlich weiterentwickelt werden. Von einer allgemein anerkannten Methode sind wir zurzeit sicherlich noch weit entfernt. Trotzdem sollten ordentlich durchgeführte Ökobilanzen und Produktlinienanalysen grundlegenden Anforderungen genügen. Drei Beispiele für solche grundlegenden Anforderungen sind:

- Transparenz; alle Daten und Berechnungen müssen nachvollziehbar sein; ebenso muss die eigentliche Aufgabenstellung erläutert werden (z.B.: Handelt es sich um eine Produktoptimierung eines

Herstellers oder soll die Arbeit als Entscheidungsgrundlage für das Beschaffungswesen dienen?).

- Erläuterung der getroffenen Auswahl von Varianten, das heisst: welche Produkte werden miteinander verglichen? Wird auch die Nullvariante (das heisst: Produkt vermeiden) berücksichtigt?
- Der eigentliche Bilanzschritt sollte weitestgehend vom Bewertungsschritt getrennt werden.

### **Missbrauch von Ökobilanzen**

Die genaue Überprüfung von Ökobilanzen ist wichtig, weil diese teilweise zu Werbezwecken missbraucht werden. So wird z.B. oft für Produkte, die wegen ihres negativen Umweltverhaltens in Verruf geraten sind, mit sogenannten Ökobilanzen geworben. Um zu einer «positiven Ökobilanz» zu kommen, werden z.B. nur Teilausschnitte des Lebenslaufes von Produkten betrachtet (z.B. wird die Rohstoffgewinnung ausser acht gelassen) oder es wird beim Vergleich ver-

schiedener Produkte von unterschiedlichen Rahmenbedingungen ausgegangen (z.B. haben die betrachteten Produkte unterschiedliche Anwendungsgebiete).

Abgesehen von missbräuchlichen Verwendungen, ist der Nutzen von Ökobilanzen und Produktlinienanalysen auf alle Fälle gegeben. Der Hersteller gewinnt durch die Bilanzierung der Stoff- und Energieströme seiner Produkte einen tieferen Einblick in die ökologischen Auswirkungen seines Produkts und lernt die Schwachstellen im Produktlebenslauf kennen. Er kann dort gezielt ansetzen und Massnahmen ergreifen, um zu einem umweltfreundlicheren Produkt zu kommen. Der Konsument kann sich für umweltfreundlichere Produkte entscheiden und so den Markt positiv beeinflussen. Und auch die Politik gewinnt durch Ökobilanzen Informationen und kann gezielt Massnahmen setzen; z.B. sehr umweltschädliche Produkte verbieten.

# Öffentliche Beschaffung

Die öffentliche Beschaffung kann, wenn sie mit gutem Beispiel vorangeht, wichtige Impulse für einen ökologischen Materialeinkauf geben. In der Schweiz haben verschiedene Kantone Einkaufsreglemente erlassen, die in Teilgebieten eine Beschaffung mit ökologischen Kriterien ermöglicht. Beim Bund sind ebenfalls für Teilgebiete Richtlinien vorhanden.

Deutliche Zeichen in dieser Richtung kommen auch vom österreichischen Nationalrat. In einer Entschliessung werden öffentliche Stellen dazu angehalten, vorrangig umweltfreundliche Produkte anzuschaffen.

Ein Beispiel, das motivieren und Mut machen soll. Denn die Vorreiterrolle der öffentlichen Hand ist

eine wichtige Orientierungshilfe für die Ökologisierung anderer Beschaffungsstrukturen.

## Wie sieht die rechtliche Grundlage in Österreich aus?

Gemäss einer Entschliessung des Nationalrates vom 26. Januar 1989 wurden die Vergaberichtlinien für das öffentliche Beschaffungswesen dahingehend verändert, dass umweltgerechten und energiesparenden Produkten und Systemen grundsätzlich der Vorzug zu geben ist.

Auszüge aus den Richtlinien für den Bundesbereich:

- vorrangige Verwendung von umweltschonend hergestelltem >Papier (2.0.0)
- Einsatz von emissionsarmen

Nummer: **11.5.8**  
Rubrik: **Gesetz/Recht**

Autor/in: **Margit Schmiedbauer**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

Kraftfahrzeugen (>Arbeits- und Transportwege, 10.5.1)

- Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in geringstmöglicher Menge und hoher Umweltverträglichkeit (> Ökoputzschrank, 10.2.2~
- Vermeidung von Baumaterialien aus umweltbelastender Produktion (>Bauökologie, 9.1.0) oder mit hohen Emissionswerten (gilt auch für die Innenausstattung), bevorzugte Verwendung erneuerbarer, umweltfreundlicher Baustoffe (z.B. >Holz, 12.6.0)
- bevorzugte Verwendung von Putz-, >Reinigungs- (10.2.1) und >Lösungsmitteln (12.4.0) aus natürlichen Stoffen und/oder abbaubaren Substanzgemischen in öffentlichen Gebäuden

### **Umweltschutz darf Mehrkosten verursachen**

Dass die Einhaltung der neuen Richtlinien nicht am Kostenfaktor scheitern darf, beweist der österreichische Rechnungshof (Kontrollinstanz für die Gebarung der öffentlichen Hand, Geschäftsprüfungskommission in seiner Stellungnahme «Unter Hinweis auf ... die zwischenzeitlich vorgenommenen Änderungen in den Richtlinien für die Vergabe von Leistungen durch Bundesdienststellen bestehen für den Rechnungshof keine Zweifel daran, dass es vertretbar ist, aus Gründen des Umweltschutzes auch etwas teurere Produkte anzuschaffen.»

Und weiter heisst es:

«In diesem Zusammenhang verweist der Rechnungshof insbesondere auf die nunmehrige Anord-

nung in den erwähnten Richtlinien, wonach schon bei der Leistungsbeschreibung das Erfordernis der Lieferung umweltgerechter Produkte zu berücksichtigen ist. Da Produkte, die den in der Leistungsbeschreibung gestellten Umweltschutzanforderungen nicht entsprechen, bei der Leistungsvergabe auszuschliessen sind, kann sich die aufgeworfene Frage, um welchen Hundertsatz umweltgerechte Produkte teurer sein dürfen, bei einem richtliniengemässen Ausschreibungsverfahren gar nicht stellen.»

### **Umweltfreundliche Produkte auch aus dem Ausland?**

Auch hier äussert sich der Rechnungshof eindeutig:

«Es bestehen seitens des Rechnungshofes keine grundsätzlichen Bedenken gegen den Ankauf ausländischer Produkte, wenn ver-

gleichbare inländische Produkte nicht zur Verfügung stehen.»

### **in bedeutender Schritt ist gemacht - was nun?**

In der Stellungnahme des Rechnungshofes wird ökologischen Massnahmen in der Beschaffung eindeutig der Vorzug gegeben. Den Beschaffungsverantwortlichen wird damit die Akzeptanz und Einhaltung der Vergaberichtlinien deutlich erleichtert. Umweltfreundliche Beschaffung lässt aber auch die Nachfrage nach umweltfreundlichen Produkten wachsen. Und dieser gesteigerte Bedarf fördert die Entwicklung und Vermarktung von Alternativen. Nicht zuletzt aber soll dieser Vorstoss öffentliche und private Institutionen im In- und Ausland dazu motivieren, ökologischen Aspekten in ihrer Beschaffungsstruktur einen vorrangigen Platz einzuräumen.

# Ökotoxikologie

Nummer: **12.0.0**  
Rubrik: **Grundlagen**

Autor/in: **Rupert Fellingner**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

Die Ökotoxikologie befasst sich mit der wissenschaftlichen Erforschung, der Verteilung und den Wirkungen von chemischen Stoffen (Chemikalien) auf Ökosysteme. Die Ökotoxikologie ist als interdisziplinäres Fachgebiet zu sehen; wichtige Teildisziplinen der Ökotoxikologie sind die Chemie, die Toxikologie, die Biologie, die Medizin, die physikalische Chemie u.a. Zu den wichtigsten Aufgaben der Ökotoxikologie gehören das Erkennen des Schädigungsgrades und das Entwickeln von Therapiemassnahmen. Als Schädigungen im Sinne der Ökotoxikologie werden Veränderungen verstanden, die die üblichen Schwankungen im Ökosystem überschreiten und zu langfristigen oder irreversiblen (nicht umkehrbaren) Ausfallerscheinungen führen.

## Ökotoxikologische Beurteilung von Stoffen

Wichtige Kriterien, die bei der ökotoxikologischen Beurteilung von Stoffen berücksichtigt werden müssen, sind:

- Menge (Eintrag in die Umwelt)
- Mobilität (Verteilungstendenz)

- Persistenz (Abbauverhalten)
- Akkumulierbarkeit (Tendenz zur Anreicherung)
- Schadwirkung (indirekte und direkte)

Das Kriterium der Menge gibt den Eintrag einer Chemikalie in die Umwelt an. Für eine ökotoxikologische Beurteilung ist allerdings auch wichtig, in welchem Kompartiment (Luft, Wasser, Boden, Sediment, etc.) ein Stoff in welcher Menge vorliegt. Dies kann über physikalische Kenngrößen (Verteilungskoeffizienten) abgeschätzt werden. Zur Feststellung des Eintrages von Stoffen in die Umwelt können Emissionsdaten herangezogen werden.

Das Kriterium der Mobilität zeigt an, wie leicht der Stoff zwischen verschiedenen Medien wechseln kann. Chemikalien mit einer hohen Mobilität können leicht zwischen verschiedenen Medien wechseln und so zu einer grossen Verbreitung in der Umwelt führen (z.B. chlorierte >Lösungsmittel, 12.4.0). Vorgänge, die zum Wechsel von Stoffen zwischen verschiedenen Medien führen, sind zum Beispiel Verdunstung und Auswaschung. Zur Beschreibung der Mobilität eines Stoffes die-

nen ebenfalls physikalische Stoffdaten, wie z.B. Wasserlöslichkeit, Dampfdruck oder Verdunstungszahl.

Die Persistenz eines Stoffes zeigt sein Abbauverhalten. Hochpersistente Stoffe wie z.B. Fluorchlorkohlenwasserstoffe können sich in der Umwelt anreichern. Ein Beispiel für einen sehr persistenten Stoff, der auch verbreitet eingesetzt wurde, ist DDT. Obwohl DDT in Westeuropa nicht mehr eingesetzt wird, kann es noch immer praktisch überall in der Umwelt nachgewiesen werden: in der Luft, im Wasser, im Boden, in der Nahrung, in der Muttermilch.

Die Akkumulierbarkeit beschreibt, wie stark sich ein Stoff in einer speziellen Umgebung (z.B. Fettgewebe, Sediment) anreichern kann. Persistente Stoffe sind oft auch akkumulierbar. Die durch Akkumulation erreichten Konzentrationen können um mehrere Größenordnungen über denen der Umgebung liegen. Beispiele für – Akkumulation – sind die Quecksilberanreicherungen in Fischen (>Schwermetalle, 12.2.6).

Die Schadwirkung eines Stoffes ist sehr schwierig durch Stoffdaten zu beschreiben. Bestimmte Stoffdaten geben im allgemeinen nur ganz bestimmte Schadwirkungen wieder. Besonders schwierig ist es, synergistische Schadwirkungen (Kombinationswirkungen) mehrerer Chemikalien zu erfassen. Oft werden zur Beschreibung der Schadwirkung von Stoffen Toxizitätsangaben, wie zum Beispiel die letale (tödliche) Dosis, herangezogen.

## **Grenzen der Ökotoxikologie**

Grundsätzlich gestaltet sich die ökotoxikologische Beschreibung von Stoffen schwierig. Meist werden zur Charakterisierung der Stoffe chemische oder physikalische Stoffdaten herangezogen. Diese Stoffdaten beschreiben allerdings die Eigenschaften von Stoffen im Labor. Die tatsächliche komplizierte Situation im Ökosystem ist äusserst schwierig zu simulieren (Wirklichkeitstreue nachzuahmen). Toxizitätsangaben beziehen sich im allgemeinen auf Einzelstoffe; synergistische Effekte: (Kombinationswirkung) von mehreren Stoffen, wie sie in der Realität im allgemeinen auftreten, bleiben unberücksichtigt. Ebenso gelten die Daten nur für ein «Testindividuum» (z.B. letale Dosis gemessen an der Ratte). Tatsächlich reagieren jedoch verschiedene Individuen äusserst unterschiedlich auf einen Stoff, wodurch eine Übertragung der Daten nur bedingt möglich ist.

Trotz den oben angeführten Schwierigkeiten bietet die Ökotoxikologie wichtige Grundlagen zur Beurteilung von Umweltchemikalien. Die Bewertung des Umweltehaltens von chemischen Stoffen ist zwar oft nur in Ansätzen möglich, in der Praxis aber sehr notwendig, um geeignete Massnahmen zum Schutz von Mensch und Umwelt zu treffen.



# Allergien

Nummer: **12.1.0**  
Rubrik: **Grundlagen**  
Autor/in: **Peter Tappler**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

**Die Zahl der Allergiker nimmt immer stärker zu. Es wird vermutet, dass die zunehmende Umweltbelastung dafür mitverantwortlich ist. Im Arbeits- und Bürobereich treten neben den «klassischen» Allergenen Hausstaub/Staubmilben sensibilisierende Chemikalien wie >Formaldehyd, (12.2.4) oder Isocyanate auf, die in zunehmendem Ausmass am Allergievergeschehen beteiligt sind. Im Prinzip sind alle betroffen. Besonders jedoch für Risikogruppen bedeuten diese Substanzen eine ständige Belastung.**

Allergische Erkrankungen sind eine durch Kontakt mit einem Allergen hervorgerufene gesteigerte Antwort des Immunsystems, die nach einem neuerlichen Kontakt mit dem Allergen zu bestimmten Krankheitserscheinungen führt. Die Grenze zwischen klassischen Allergien, Umweltfaktoren, die verstärkend auf das Allergievergeschehen wirken, und Überempfindlichkeitsreaktionen ist fließend. Menschen unterscheiden sich stark in ihrer Neigung, sich gegen bestimmte Stoffe zu sensibilisieren. Die Stärke und das Ausmass der Reaktion hängen

dabei wesentlich auch von Umweltfaktoren ab, die das menschliche Abwehrsystem belasten. So ist z.B. das Auftreten von Asthma bei Kindern in schadstoffbelasteten Gebieten fast 3fach erhöht! Die >Innenraumluft (9.3.0) ist jedoch häufig wesentlich stärker als die Aussenluft mit diversen Schadstoffen überfrachtet. Auch Stress oder das Arbeitsklima ganz allgemein sind solche Umweltfaktoren, die ins Allergievergeschehen eingreifen.

## **Hausstaub/Schimmel**

Hausstaubmilben und Schimmelpilze gehören zu den häufigsten Allergieverursachern in Innenräumen. Im Arbeitsbereich kann der Hausstaub aus gepolsterten Möbeln, Vorhängen und anderen Textilien von Milben besiedelt sein. Schimmelpilzbefall tritt vor allem als Folge von Baumängeln auf (>Bauökologie, 9.1.0). Die Ursachen liegen bei unsachgemässen Isolierungen und daraus resultierenden Kältebrücken und bei Kondenswasser, feuchten Wänden oder auch bei Schrankbauten an Aussenwänden.

## **Klimaanlagen**

Zwangsbelüftete, klimatisierte Räume können für Allergiker eine besondere Gefahr darstellen. Nach kurzer Betriebsdauer siedeln sich

Schimmelpilze in Leitungssystemen von Klimaanlage an, die dann ständig Sporen an den vorbeistreichenden Luftstrom abgeben. Manche Allergene können sogar durch feine Filter durchtreten. Als keimtötende Chemikalien (Biozide) in Befeuchtersystemen werden sogenannte Isothiazolone eingesetzt, die ebenfalls über den Luftstrom in den Bürobereich gelangen können. Auch diese Substanzen haben allergisierende Wirkungen (>Luftbefeuchter/-reiniger, 9.3.1).

### **Baustoffe, Einrichtung**

Formaldehyd und Diisocyanate (PUR Schäume, >Polyurethan, 12.5.10) wirken stark sensibilisierend. Diese Chemikalien werden unter anderem von Spanplatten, Wärmedämmungen, Parkettversiegelungen (>Bodenbelägen, 9.1.1), Textilien und >Reinigungsmitteln (10.2.1) an die Raumluft abgegeben. Kontaktallergene, das sind Substanzen, die bei Berührung ihre Wirkung entfalten, stammen vor allem aus bestimmten Kunststoffklassen (Epoxidharze, Polyacrylate, Phenolformaldehydharze usw.). Auch

manche Inhaltsstoffe von Lacken oder Imprägnierungen auf Naturharzbasis, wie zum Beispiel Terpene und deren Oxidationsprodukte, können Allergien auslösen.

Ziel eines ökologisch ausgerichteten Büros sollte es sein, vorsorgend Massnahmen zu treffen, um die Sensibilisierung von Personen durch: Allergene im Bürobereich zu vermeiden. Wichtig erscheint hier, dass problematische Baustoffe entweder gar nicht verwendet oder, wo dies nicht möglich ist, die schadstoffabgebenden Flächen und Berührungspunkte für die Raumbenutzer möglichst gering gehalten werden.

### **In der Praxis**

Wenn auf Klimaanlage nicht verzichtet werden kann, muss das System regelmässig gereinigt und kontrolliert werden. Die Luftbefeuchtung durch Dampf ist anderen Systemen vorzuziehen, wobei die Feuchtstrecken UV-entkeimt werden können.

Allergene Staubquellen wie Teppiche, schwere Vorhänge und andere

Staubfänger wie offene Regale tunlichst vermeiden. Weitere Möglichkeiten zur Vermeidung allergischer Beschwerden sind die Einhaltung einer Mindestluftwechselrate und die Vermeidung hoher relativer Luftfeuchtigkeiten (über 65%). Durch entsprechende Massnahmen bei der Gebäudeplanung und Sanierung wie ausreichende Aussenwandisolierungen werden Kältebrücken unterbunden.

Wählen Sie bei >Pflanzen (9.6.0) Hydro- anstelle von Erdkulturen, wenn es auf allergieanfällige Personen Rücksicht zu nehmen gilt. Mit der Schaffung kleiner, unterschiedlich eingerichteter Innenraumeinheiten im Bürobereich können darüber hinaus für überempfindliche Personen «Rückzugsgebiete» geschaffen werden. Treten Beschwerden auf, wenden Sie sich an den Betriebsarzt. Allergietests werden in spezialisierten Instituten durchgeführt. Bei einem konkreten Verdacht schaffen Schadstoffmessungen Klarheit. (>Beratungsstellen 14.1.1). Selbstbeobachtung ist zum Aufspüren möglicher Allergieauslöser von Vorteil.

# **Asbest**

**Nummer:** 12.2.1  
**Rubrik:** Grundlagen  
**Autor/in:** Peter Tappler  
**Datum:** 10.5.1999 1.0

Das Naturprodukt Asbest (Griechisch asbestos = unauslöschlich) vereinigt eine Reihe von einzigartigen technischen Eigenschaften in sich: es ist nicht brennbar, chemisch beständig, verrottungsfest und isoliert gut. Darüber hinaus kann es versponnen und in verschiedene Bindemittel eingearbeitet werden. Daher wurde dieses Material in zahlreichen Bereichen angewendet. Schon im Altertum wurden aus Asbest Dochte und unbrennbare Tücher hergestellt. Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde dieser Stoff für eine breite Produktpalette eingesetzt. Vor allem im Hoch und Tiefbau fand er Verwendung.

Von asbesthaltigen Produkten können durch Erschütterung; Alterung, Beschädigungen oder Luftbewegungen Fasern in die Atemluft frei-

gesetzt werden. Je schwächer die Asbestfasern im Produkt gebunden sind, desto stärker ist die Gefahr der Freisetzung. Die Verwendung, Herstellung und der Verkauf von Asbestprodukten ist durch die Asbestverordnung (>Chemkaliengesetz, 11.5.1[A], Verordnung über umweltgefährdende Stoffe, 11.5.1, [CH]) weitgehend eingeschränkt worden, die von Blauasbest wurden gänzlich verboten. De Ausnahmen (z.B. Bremsbeläge, Trinkwasserrohre) müssen entsprechend gekennzeichnet werden.

## **Gesundheitsgefahren**

Die Freunde an dem Einstigen Wundermaterial ist seit dem Bericht des Club of Rome 1977, der Asbest an die dritte Stelle der globalen Schadstoffliste stellte, getrübt. Mensch und Asbest vertragen sich nicht!

Die Gefahren – insbesondere von Blauasbest – sind jedoch schon seit einigen Jahrzehnten bekannt: Asbest kann schon in geringsten mengen zu einer bösartigen Neubildung des Rippen- und Bauchfells (Mesotheliom) führen und verursacht in höheren Konzentrationen Asbestose. Verantwortlich dafür ist nicht die chemische Zusammensetzung, sondern die Form der Fasern in Verbindung mit der grossen Beständigkeit im Körper. Die langen und dünnen lungengängigen fasern haken sich im Gewebe fest und können so im Laufe der Jahre die tödlichen Wucherungen hervorrufen. Die gesundheitlichen Auswirkungen eigen sich in der Regel erst nach einer Latenzzeit von mehreren Jahrzehnten (Durchschnitt 20 bis 30 Jahre). Das Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken, wird durch die Kombination Rauchen und Asbest stark erhöht.

### **In der Praxis**

Insgesamt enthielten rund 5000 Produkte im Bauwesen Asbest. Die wichtigsten Anwendungsbereiche waren die Verstärkung von Kunststoffen und mineralischen Produkten (z.B. Dachplatten, Asbestzement) und die Dämmung (Brandschutz, Schallschutz). In Gebäuden, die zwischen 1960 und 1982 errichtet oder umgebaut wurden, vor allem aber in solchen, die über Brandabschnitte oder über haustechnische Anlagen verfügen, ist die Wahrscheinlichkeit, dass Asbestprodukte verwendet wurden, besonders hoch. Als sehr problematisch wird dabei der nur schwach gebundene Spritzasbest eingeschätzt.

In kleineren Büros sind asbesthaltige Dämmplatten, vereinzelt alte PVC Fussbodenbeläge (Rückenbeschichtung, >Bodenbeläge (9.1.1), Heizkörper- und Wandverkleidungen oder auch Nachtstromspeichergeräte (bis 1976), die Asbest enthalten, das Hauptproblem. Aber auch in diversen anderen Materialien wie z.B. Farben, Fugenmassen,

Putzen und Dichtungen wurde Asbest verwendet. Seit Wirksamwerden der Asbestverordnung dürfen diese Produkte nicht mehr verkauft werden. Doch die Altlasten schlummern oft unerkannt und noch unentdeckt. Bei jeder Berührung, oder wenn nur ein Nagel in die Wand geschlagen wird, gelangen dann die Fasern in die Innenraumluft. Ein ungelöstes Problem ist auch das Aussehen: Mit freiem Auge ist Asbest kaum von anderen Materialien zu unterscheiden.

### **Sanierung**

Seit die Gefährlichkeit des einstigen Wunderstoffes Asbest erkannt wurde, ist seine Entfernung aus Gebäuden und Entsorgung ein zentrales Thema. Eine fachgerechte Sanierung kann für Firmen existenzbedrohend werden, um so grösser ist daher die Versuchung, das Problem zu verniedlichen. Eine umweltgerechte und wirkungsvolle Schadstoffsanierung ist jedoch nur über ein umfassendes Sanierungskonzept möglich, und das ist entsprechend kostspielig. Die Beurteilung der Dringlichkeit erfolgt im Zuge ei-

ner Begehung anhand eines Punktesystems je nach Art der Asbestverwendung, Asbestart, Oberflächenstruktur und -zustand sowie Raumnutzung. Verdächtige Materialien müssen auf ihren Asbestgehalt untersucht werden. Messdienste bieten öffentliche Stellen, private Labors und unabhängige Institute an. (> 14.1.1 Beratungsstellen)

### **Künstliche Mineralfasern**

Zur Wärmedämmung werden vor allem Glas- und Steinwolle verwendet. Es gibt Hinweise darauf, dass auch beim lungengängigen Feinfaseraanteil dieser Materialien eine krebserregende Wirkung nicht auszuschliessen ist. Durch ihre andersartige Form, Bruchverhalten und Abbaubarkeit im menschlichen Körper werden künstliche Mineralfasern als wesentlich unbedenklicher als Asbest eingeschätzt. Bevor jedoch die Frage der gesundheitlichen Auswirkung von Glas- und Steinwollefasern nicht restlos geklärt ist, sollten diese Materialien aus Vorsorgegründen von der Verwendung im unmittelbaren Arbeitsbereich ausgeschlossen werden.

# Chlor(-Chemie)

Nummer: **12.2.2**  
Rubrik: **Grundlagen**  
Autor/in: **Rupert Fellingner**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

Als Chlorchemie wird die industrielle Herstellung und Verwendung von Stoffen und Produkten verstanden, die mit elementarem Chlor bzw. mit chlororganischen Verbindungen erfolgt. Bestimmte Produkte der Chlorchemie enthalten selbst kein Chlor, ihre Produktion erfolgte aber mit Hilfe von Chlor. Ein wichtiges Beispiel dafür sind die Kunststoffe aus >Polyurethan ( 12.5.10). Chlor wird durch die Spaltung von Salz (Natriumchlorid) mit Hilfe der energieintensiven Chlor-Alkali-Elektrolyse hergestellt. Zur Anwendung kommen dabei vorwiegend zwei Verfahren: das Membranverfahren und das Amalgamverfahren. Dabei entstehen die drei Produkte Chlor, Natronlauge und Wasserstoff in einem fix vorgegebenen Verhältnis: pro Tonne hergestellten Chlors entstehen 1.1 Tonnen Natronlauge

und 28 Kilo Wasserstoff. Diese Koppelproduktion ist problematisch: Der Bedarf an den beiden Produkten Chlor und Natronlauge muss abgestimmt werden. Dies fördert den Einsatz des überschüssigen Produktes bei ökologisch bedenklichen Anwendungen. Die gesamte Chlorchemie konnte deshalb in diesem Jahrhundert so stark wachsen, weil Chlor ein billiges Abfallprodukt der Chlor-Alkali-Elektrolyse war, für das Verwendungen gefunden werden mussten. Die beiden Chlor und Natronlauge sind heute wichtige Basischemikalien der chemischen Industrie. Schätzungsweise 60 Prozent des gesamten Umsatzes der chemischen Industrie sind mit diesen beiden Stoffen verbunden. Die mengenmässig wichtigsten Anwendungsgebiete für Chlor sind:

- Herstellung von >PVC (12.5.11)

- Bleichen von >Zellstoff (12.3.1) und Papier (>Papierherstellung, 12.3.0)
- Herstellung von chlorierten >Lösungsmitteln (12.4.0) und anderen chlororganischen Verbindungen wie z.B. Pestiziden
- Herstellung von chlorfreien Produkten, die Chlor im Herstellungsprozess benötigen, z.B. Polyurethankunststoffe

In letzter Zeit wird Chlor auch zunehmend zur Herstellung von anorganischen Chlorprodukten wie z.B. Eisenchlorid (für die Abwasserreinigung) verwendet.

## **Umweltverträglichkeit** **Gesundheitsverträglichkeit**

Die Umweltprobleme bei der Chlorproduktion sind, neben dem hohen Energieverbrauch, die Quecksilberemissionen beim Amalgamverfahren

ren bzw. die Asbestemissionen beim Membranverfahren. Die dramatischeren Umweltprobleme ergeben sich bei der Verwendung von Chlor. Vor allem dann, wenn es dabei zur Bildung von chlororganischen Verbindungen kommt (z.B. Chlorbleiche) bzw. diese absichtlich hergestellt werden (chlorierte Lösungsmittel, Vinylchlorid, Pestizide usw.). Organische Chlorverbindungen, also Verbindungen, in denen das Chlor an Kohlenstoff gebunden ist, kommen in der Natur nur in Ausnahmefällen vor. Eine Folge davon ist, dass diese Stoffe von den meisten Lebewesen nicht abgebaut werden können. Abiotisch (das heisst durch Licht, Wärme usw.) werden die Stoffe ebenfalls schlecht abgebaut. Das schlechte Abbauverhalten der Stoffe führt zu einer Anreicherung in unserer Umwelt. Viele der Stoffe sind zusätzlich noch hoch-toxisch, krebserregend bzw. erbgutschädigend.

Zu den besonders problematischen Stoffen zählen die Ultragifte der Gruppe der polychlorierten >Dioxine (12.2.3), die vielfach bei Verbrennungsprozessen von chlororganischen Verbindungen gebildet

werden. Aufgrund der sehr bedenklichen Eigenschaften bedeuten auch geringe Emissionen von chlororganischen Verbindungen eine grosse Umweltgefährdung. In der Praxis gibt es keine vollkommen geschlossenen Anwendungen und Herstellungsverfahren. Bei einigen Anwendungen, wie z.B. beim Pflanzenschutz, werden die Stoffe sogar «absichtlich» in der Umwelt verteilt. Der Umgang mit chlororganischen Verbindungen bedeutet auch ein immenses Störfallrisiko. Die Katastrophen von Seveso und Bhopal stehen in Zusammenhang mit der Chlorchemie.

### **Entsorgung**

Die Entsorgung chlororganischer Verbindungen ist weitgehend ungelöst. Aufgrund der hohen Giftigkeit kommt als Entsorgungsvarianten für diese Stoffe im allgemeinen nur die Untertagedeponie oder die Sonderabfallverbrennung in Frage, chlororganische Lösungsmittel können teilweise auch rezykliert werden. Die Untertagedeponierung ist problematisch, weil die Stoffe – ähnlich wie bei den radioaktiven Stoffen – für alle Zeiten «bewacht»

werden müssen. Die Sonderabfallverbrennung ist eine sehr teure, aufwendige Technik. Bei der Verbrennung chlororganischer Verbindungen entstehen hochtoxische Verbindungen der polychlorierten Dioxine, Biphenyle, Phenole, Benzole u.a., welche grosse Umweltgefährdungen darstellen. Diese Verbindungen können in einer modernen Verbrennungsanlage mit grossem technischem Aufwand grossenteils herausgefiltert werden bzw. ihre Entstehung kann weitgehend zurückgedrängt werden. Trotzdem kann eine Emission in die Umwelt nicht 100%-ig vermieden werden, und auch kleinste Mengen dieser Stoffe stellen ein Gefahrenpotential dar (Dioxine gehören zu den giftigsten Verbindungen überhaupt).

Aufgrund der vielfältigen Umweltprobleme, die von chlororganischen Verbindungen ausgehen, können sinnvolle umweltpolitische Massnahmen nur auf eine Nichtverwendung (entweder Verzicht oder Substitution) der Stoffe hinauslaufen, was in einer grossen Anzahl der Anwendungen ohne weiteres möglich ist.

# Dioxin

Nummer:	<b>12.2.3</b>
Rubrik:	<b>Arbeitsplatz</b>
Autor/in:	Guido Wehrle
Datum:	10.5.1999 1.0

## Einleitung

Dioxin ist eine systematische Bezeichnung für eine chemische Stoffgruppe, die insgesamt aus 210 verschiedenen Verbindungen besteht. Allen gemeinsam ist, dass sie mehrere Chloratome gebunden haben. Die Toxizität der verschiedenen Stoffe weicht sehr stark voneinander ab. Das bekannteste Dioxin, in der Umgangssprache als Sevesogift bezeichnet, ist eines der toxischsten Verbindungen unter den Dioxinen.

## Entstehung

Dioxin ist nicht eine Substanz, die durch eine chemische Reaktion gezielt hergestellt wird. Es ist vielmehr ein unerwünschtes Nebenprodukt verschiedener chemischer Prozesse. Dioxine entstehen bei Verbren-

nungsvorgängen aus Kohlenstoff-Verbindungen und organischem oder anorganischem Chlor. Die Dioxinbildung ist am schnellsten bei 300°C, bei Temperaturen um die 600°C zerfallen sie wieder. Als Ausstossquellen können vor allem genannt werden: Kehrlicht- und Sondermüllverbrennungsanlagen, Autoabgase, Bleichung von Papier mit Chlor, Aluminiumrecycling, Herstellung von Stahl, Magnesium und Nickel, als Nebenprodukt in der chemischen Produktion chlorierter Verbindungen wie Desinfektionsmittel, Holzschutzmittel, Herbizide etc. Aber auch normale Haushaltsfeuerungen für Öl, Kohle oder Gas kommen als Dioxinquelle in Frage. Dioxin konnte aber auch in Ablagerungen von Seen nachgewiesen werden und geht damit auf eine Zeit vor der Chlorchemie zurück

und weist auf eine ubiquitäre Verteilung hin.

## Vorkommen

Dioxin ist praktisch in der ganzen Umwelt in mehr oder weniger hohen Dosen vorhanden: im Filterstaub von Verbrennungsanlagen, in der Aussen- und Innenraumluft, in Siedlungsgebieten, auf Sport- und Kinderspielplätzen, in landwirtschaftlich genutztem Boden, im Tierfutter, in verschiedenen Lebensmitteln, in der Muttermilch, im menschlichen Fettgewebe. Die gleichzeitige Aufnahme von tierischen Fetten und Dioxinen mit Nahrungsmitteln begünstigen die Resorption in Leber, Fettgewebe, Hautgewebe und Muskeln. Dioxine kumulieren sich im menschlichen Gewebe an, weil sie fast nicht aus-

geschieden oder abgebaut werden. Im (lichtlosen) Boden zum Beispiel beträgt die Lebensdauer (Halbwertszeit) mehrere Jahre.

### **Wirkungen**

Einige Dioxine wirken extrem toxisch. TCDD (Seveso-Gift) ist als krebserzeugend und erbgutschädigend eingestuft worden. Es verursacht beim Menschen schwere Hautschäden (Chlorakne) und schädigt auch das ungeborene Leben (Embryo-Toxizität).

### **Schutzmassnahmen**

Viele chlorhaltigen Produkte wie Pestizide, Holzschutzmittel u.a. sind heute in der Herstellung und in der Anwendung verboten. Dadurch ist auch die Gefahr einer Dioxinabspaltung aus solchen Produkten geringer geworden.

Was kann der einzelne tun gegen Dioxinverseuchung? Der einzige und wirksamste Schutz sind vorbeugende Massnahmen, damit Dioxinmissionen gar nicht erst entstehen:

- prinzipiell keine Holzschutzmittel, Lösungsmittel und Desinfektionsmittel verwenden, die Chlor enthalten; Verzicht auf PVC und jegliche andern chlorierten Produkte
- kein chlorgebleichtes Papier einsetzen
- Brennprozesse von Öfen optimal einstellen
- privaten Autoverkehr einschränken



# Formaldehyd

Nummer:	12.2.4	
Rubrik:	Grundlagen	
Autor/in:	Peter Tappler	
Datum:	10.5.1999	1.0

Formaldehyd ist ein stechend riechendes, farbloses Gas. Formaldehyd wird seit etwa 100 Jahren hergestellt und ist heute ein industriell stark genutzter Stoff. Weltweit werden rund 12 Mio t (als 37%-ige Lösung) hergestellt. Harnstoff-Formaldehyd-Harze, die zu den Aminoplasten gehören, werden sehr häufig zur Verleimung von Holzwerkstoffen eingesetzt.

## Verwendung

Am häufigsten wird Formaldehyd als Desinfektions-, Reinigungs- und Konservierungsmittel eingesetzt. Verwendet wird er auch als Grundstoff für >Kunststoffe (12.5.0), in Kunstfasern und Lacken. Man findet Formaldehyd im Klebstoff von Sperrholz und Spanplatten, bei der Textil- und >Papierherstellung (12.3.0) und ebenso als Hilfsmittel,

um Textilien knitterfrei und pflegeleicht zu machen, sowie als Zusatz in Kosmetika und Arzneien.

Der Produktionsprozess von Spanplatten und der darin verwendeten Materialien kann nicht auf ökologische Art und Weise erfolgen. Bei der Produktion und bei der Verarbeitung entstehen z.B. hohe Konzentrationen an Formaldehyd. Während mit Naturharz imprägniertes Vollholz verheizt werden kann, verhalten sich Spanplatten dabei äusserst problematisch und dürfen nur auf speziell dafür geeigneten Deponien gelagert werden. Spanplatten lassen sich nicht wiederverwerten oder reparieren.

## Im Büro

Es hat sich als Irrtum herausgestellt, dass alte Büromöbel aus Spanplatten kein Formaldehyd mehr abge-

ben. Messungen in der Praxis haben ergeben, dass Einrichtungsgegenstände, Verkleidungen, Böden aus Spanplatten auch nach Jahrzehnten immer noch hohe Konzentrationen an Formaldehyd an die >Innenraumluft (9.3.0) abgasen. Der Grund dafür liegt in der schlechten Qualität der damals verwendeten Spanplatten. Solche Platten dürfen in Österreich und der Schweiz heute nicht mehr verkauft werden. Auch die Formaldehydabgasung von heute erlaubten Spanplatten kann bei ungünstigen Bedingungen, z.B. dichte Fenster, hohe Raumbeladung (viele Platten auf engem Raum), die Grenze der Gesundheitsschädigung von 0,1 ppm (ppm: parts per million; Teile pro Million Teile Luft) überschreiten. Die Formaldehyd-Verordnung (>Verordnung zum Chemikaliengesetz 11.5.1.1[A]) regelt den Formalde-

hydgehalt in Holzwerkstoffen, in Wasch-, Reinigungs- und Pflegemitteln und schreibt eine Kennzeichnungspflicht z.B. auch für formaldehydhaltige Textilien vor.

### **Umweltverträglichkeit, Gesundheitsverträglichkeit**

Bei längerem Aufenthalt in durch Formaldehyd. belasteten Räumen können schon bei geringsten Konzentrationen gesundheitliche Beschwerden auftreten. Formaldehyd kann Reizung der Schleimhäute (bis hin zu Lungenschäden), Augenreizungen, Bindehautentzündungen, Hautreizungen, >Allergien (12.1.0), chronischen Husten, Schlaflosigkeit und Kopfschmerzen verursachen: Formaldehyd gehört zu den. zehn stärksten allergieauslösenden. Stoffen. Bei entsprechenden Allergikern wird vermutlich das Bronchialasthma verstärkt.

### **In der Praxis**

Verzichten Sie auf den Kauf von Möbeln (>Mobiliar, 9.5.0) aus Spanplatten sowie auch auf alle

Büroprodukte, Desinfektions- und Reinigungsmittel, welche Formaldehyd enthalten. Bei bereits vorhandenen Möbeln kann durch die Abdichtung der Spanplatten-Schnittflächen das Austreten von Formaldehydgasen etwas reduziert werden. Verzichten Sie auf das Rauchen, denn ein Päckchen Zigaretten enthält 1 mg Formaldehyd. Um Formaldehydreste zu entfernen, empfiehlt es sich! Kleidungsstücke vor dem ersten Tragen zu waschen.

Nur wenige Menschen können Formaldehyd in niedrigen Konzentrationen unmittelbar wahrnehmen (riechen). Der Geruchsschwellenwert ist individuell stark verschieden und liegt zwischen 0,05 und 1 ppm.

Wenn Sie Beschwerden haben und der Verdacht auf Formaldehyd fällt, können Sie die Raumluft auf den Formaldehydgehalt untersuchen lassen. Messdienste bieten öffentliche Stellen, private Labors und unabhängige Institute an (>Beratungsstellen, 14.1.1).

### **Diversicum**

Für den Produktionsbereich liegt der MAK-Wert in Österreich und Deutschland bei 0,5 ppm, in der Schweiz bei 1 ppm. Für Innenräume (Büro und Wohnbereich) liegt die vom Bundesgesundheitsamt in Berlin festgelegte Grenze bei: 0,1 ppm. In der Schweiz hat das Bundesamt für Gesundheitswesen einen Richtwert von 0,12 ppm erlassen. Noch keine Regelung kennt zur Zeit Österreich.

Seit kurzem werden sogenannte formaldehydfreie Spanplatten (FO-Platten) angeboten. Das dabei verwendete Isocyanat ist jedoch ein äusserst gesundheitsschädigender Stoff, dessen MAK-Wert (>Grenzwerte, 11.2.0) um den Faktor 50 niedriger als Formaldehyd liegt. Belastungen entstehen vor allem bei der Herstellung des Leimes, der Platten und bei der Verarbeitung. Die Ausgasung gesundheitsschädigender Substanzen ist noch unzureichend untersucht.

# Ozon

Nummer:	12.2.5	
Rubrik:	Grundlagen	
Autor/in:	Doris Hütner	
Datum:	10.5.1999	1.0

Ozon ist ein Sauerstoffmolekül, das im Gegensatz zum Luftsauerstoff aus drei Sauerstoffatomen besteht. Es entsteht in den oberen Schichten unserer Atmosphäre. (Stratosphäre) unter dem Einfluss der ultravioletten UV-Strahlung. Durch die UV-Strahlung wird das Ozon aber auch wieder zersetzt. So entsteht ein beständiger Kreislauf des Auf- und Abbaus von Ozon, bei dem der kurzwellige UV-Anteil des Sonnenlichts absorbiert (aufgesogen) wird. Der Ozongürtel in der Stratosphäre dient also als schützender UV-Filter.

## Ozonloch

Seit Ende der 70er Jahre wird ein deutlicher Abbau der Ozonschicht festgestellt, ein Phänomen, das als «Ozonloch» bezeichnet wird. Dieser Ozonabbau wird verschiedenen

Gasen zugeschrieben, die vom Menschen erzeugt und in die Umwelt abgegeben werden. Hierzu gehören vor allem die Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (FCKW), die weltweit in grossen Mengen verwendet werden. So stieg die FCKW-Jahresproduktion von 160'000 t im Jahr 1960 auf etwa 1'209'000 t im Jahr 1988 an, ist aber seither rückläufig.

## Bodennahes Ozon

Beim bodennahen Ozon handelt es sich um eine Luftverschmutzung, die in der Atmosphäre aus einer Vielzahl von sogenannten Vorläufersubstanzen (Stickoxide und flüchtige Kohlenwasserstoffe) unter dem Einfluss von Sonnenlicht entsteht. Hauptquellen sind der Strassenverkehr und die Petrochemie. Diese Reaktionen führen zur Bil-

dung von Ozon, Stickstoffdioxid, organischen Nitraten, Aldehyden und Säuren. Von den Konzentrationen und den Wirkungen her dominiert das Ozon und dient daher für Messungen als Leitsubstanz bei der Einschätzung und Bewertung des sogenannten Sommersmogs.

## Reizgas im Büro

Im Büro entsteht Ozon bei der Verwendung von >Kopiergeräten (7.1.1) und >Laserdruckern (7.3.2). Durch die Hochspannung über eine stille elektrische Entladung bildet sich Ozon. Auch hier ist Ozon nur die Leitsubstanz. Der auftretende Geruch der Abluft von Kopiergeräten stammt nebenbei auch von gleichzeitig emittierten Dämpfen, wie Monomeren des Harzes im Tonerpulver sowie instabilen Reaktionsprodukten. Auch diese Sub-

stanzen können bei empfindlichen Personen zu Augenreizungen führen. Da Ozon ein sehr reaktionsfähiges und unbeständiges Gas ist, wird es relativ rasch wieder in Sauerstoff umgewandelt (Halbwertszeit im Büro etwa 11 Minuten).

### **Ozon und Arbeitnehmerschutz**

In Österreich und in der Schweiz gilt für Ozon eine maximale Arbeitsplatzkonzentration von 0,1 ppm. Dieser MAK-Wert (>Grenzwerte, ~1.2.0) ist gleich hoch wie der Grenzwert der Vorwarnstufe nach dem Österreichischen Ozongesetz. Nicht berücksichtigt wird, dass die Giftigkeit mit steigender Temperatur zunimmt.

Auch trockene Luft verstärkt die Wirkung von Ozon. Dieser Umstand ist gerade deshalb von Bedeutung, da Kopiergeräte zur Vermeidung von Wärmestaus mit einem Gebläse die heiße Luft nach aussen führen. Dadurch kann am Standort die Lufttemperatur beträchtlich ansteigen und die relative

Luftfeuchte entsprechend abnehmen. Eine Richtlinie des Vereins Deutscher Ingenieure schlägt eine maximale Immissionskonzentration von 0,06 ppm Ozon als Halbstundenmittelwert vor. Darunter sollen nach dem heutigen Wissensstand Gesundheitsbeeinträchtigungen ausgeschlossen werden können.

Verschiedene Hersteller bieten «Ozonfilter» an, deren Wirksamkeit: jedoch sehr unterschiedlich ist.

### **In der Praxis**

Fordern Sie von den Geräteherstellern Angaben über die Ozonemissionen. In der Bundesrepublik erlauben die Richtlinien zur Vergabe des >Umweltzeichens (11.3.0) «Blauer Engel» für Kopiergeräte ein Bruchteil des MAK-Wertes. Fehlt bei Ihrem Kopiergerät oder Laserdrucker ein Ozonfilter oder Ozonkatalysator, so prüfen Sie die Möglichkeit eines nachträglichen Einbaus. Auch Ozonfilter müssen gewartet werden.

### **Diversicum**

Ozonwerte im Freien (offene Fenster!) können zehnmal höher sein als die Emissionskonzentration bei «guten Kopierern». Vergessen werden oft auch jene, die vorwiegend im Freien arbeiten. In Österreich sind es mehr als 200'000 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, die bis heute keine gesetzlichen Möglichkeiten haben, bei Ozonwarnung ihre Arbeit einzustellen. Aus diesem Grund fordert der österreichische Gewerkschaftsbund eine eigene Ozonbestimmung im neuen Arbeitnehmerschutzgesetz.

# Schwermetalle

Nummer: **12.2.6**  
Rubrik: **Grundlagen**  
Autor/in: **Oliver Schmoll**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

Der durch die Tagespresse inzwischen leider sehr populär gewordene Begriff «Schwermetall», umfasst rein chemisch betrachtet alle >Metalle (12.7.0), welche in Elementform eine grössere Dichte als 4,5 g/cm<sup>3</sup> haben. Nach dieser Definition fällt der überwiegende Teil aller vorkommenden Metalle in die Gruppe der Schwermetalle. Vom toxikologischen Standpunkt her lassen sich die Schwermetalle in zwei Gruppen einteilen: Während einige in geringeren Mengen als Spurenmetalle für den Menschen lebensnotwendig sind z.B. Eisen, Zink oder Mangan, stellen andere potentielle Schadstoffe dar. Das gilt vor allem für Blei, Cadmium und Quecksilber.

Es gibt ein natürliches Schwermetallvorkommen in der Umwelt. Je-

doch ist diese Menge im Vergleich zu den vom Menschen freigesetzten Mengen eher gering. Die anthropogen (vom Menschen) verursachten Emissionen verteilen sich auf die Atmosphäre, den Boden und das Wasser. Sie stammen im wesentlichen aus der metallurgischen und chemischen Industrie, dem Bergbau, aus dem Einsatz von Düngemitteln, dem Sickerwasser von Mülldeponien und aus Verbrennungsprozessen aller Art z.B. von Autos, Verbrennungsanlagen, Verbrennung von Öl und Kohle.

## **Umweltverträglichkeit**

Eine Folge der seit Jahrzehnten andauernden Schwermetallemissionen ist eine allgegenwärtige und globale Umweltkontamination (-verschmutzung). Schwermetalle sind in der Natur nicht biologisch

abbaubar. Sie reichern sich in der Ökosphäre, in Pflanzen und Tieren an und können diese bei hohen Konzentrationen schädigen. Sie gelangen über die Nahrung bzw. das Trinkwasser, aber auch über die Atmung (Schwermetalle lagern sich an Staubpartikeln der Luft an) in den menschlichen Körper.

## **Gesundheitsverträglichkeit**

Ihr Wirkungsspektrum auf den Menschen ist breit: Dieses reicht u.a. von krebserzeugenden Wirkungen, Hemmungen des blutbildenden Systems, Nervenschädigungen bis zur Beeinflussung des Immunsystems bei Kleinkindern. Die Wirkung ist abhängig vom betrachteten >Metall (12.7.0) bzw. seiner vorliegenden chemischen Verbindung.

Einen traurigen Höhepunkt an Erkrankungen durch Schwermetalle löste eine Vergiftungskatastrophe in Japan aus: In die Bucht von Minamata wurden 1953 bis 1960 verschiedene Quecksilberverbindungen eingeleitet. Dies führte zur Anreicherung von Quecksilber in den Fischen. Die örtliche Bevölkerung, welche die Fische ass, erkrankte an der sogenannte Minamata-Krankheit. Diese äusserte sich in schweren Nervenschädigungen bis hin zu Todesfällen.

### **In der Praxis**

Im Büro finden sich Schwermetalle in vielfältiger Form in diversen Gegenständen, jedoch meistens für das Auge sehr gut versteckt. Schwermetallhaltige Produkte stellen in der Regel bei der Verwendung keine unmittelbare Bedrohung für die Gesundheit dar. Aber schliesslich wird jedes Produkt hergestellt und früher oder später zu Abfall die dabei auftretenden Emissionen sind auf jeden Fall von Be-

deutung. Das wohl bekannteste Einsatzgebiet sind >Batterien und Akkumulatoren (5.1.1). Sie enthalten u.a. Cadmium und Quecksilber. Sie werden in kleinen elektrischen Geräten, wie z.B. in >Tisch- und Taschenrechnern (7.7.1) oder Diktiergeräten verwendet. >Faserschreiber (3.1.4), Mülleimer, Lineale, Zettelboxen oder >Bodenbeläge (9.1.1) aus Kunststoff können auch Schwermetallpartikel enthalten. Sie dienen entweder als Stabilisatoren oder verleihen dem Kunststoff - wie z.B. Cadmium - seine rote, orange oder gelbe Farbe.

Lack und Druckfarben können ebenfalls noch Schwermetallfarbpigmente enthalten. In diesem Anwendungsbereich ist der Einsatz in den letzten Jahren bereits zurückgegangen. In >Leuchtstoffröhren (9.2.2) ist Quecksilber enthalten, es können aber auch Spuren von Blei oder Cadmium mit dabei sein. Auch der Qualm einer jeden Zigarette enthält Spuren von Cadmium (>Rauchen, 9.3.2)!

### **Vermeidung contra Entsorgung**

Alle beschriebenen Materialien haben strenggenommen im normalen Restmüll/Kehricht nichts verloren: Schwermetallhaltige Gegenstände sind ökologisch betrachtet sehr problematisch. In der Praxis landen natürlich sehr viele Produkte im Restmüll/Kehricht. Deshalb gilt auch hier als oberste Priorität die Vermeidung. Schon beim Kauf können mit etwas Phantasie und gutem Willen sämtliche Kunststoffprodukte umgangen werden. Bei elektrischen Geräten ist es besser, jene zu wählen, die mit Solarenergie oder über Netzanschluss betrieben werden können. Gesetzlich definierte Problemstoffe, wie verbrauchte Batterien, defekte >Leuchtstoffröhren (9.2.2), Farb- und Lackreste oder Tonerkartuschen müssen gesondert gesammelt, entsprechend entsorgt oder an den Handel zurückgegeben werden.

# Papierherstellung

Nummer:	<b>12.3.0</b>
Rubrik:	<b>Grundlagen</b>
Autor/in:	Daniel Gerber
Datum:	10.5.1999 1.0

Die Technik des Papierherstellens hat sich grundsätzlich nur in einem Punkt verändert: in der Menge. Lag der Ausstoss pro Minute 1850 zwischen drei und zwanzig Meter (Papierbahnbreite: ein Meter), stieg dieser auf über einen Kilometer an (Papierbahnbreite: über acht Meter).

Die Papierherstellung gliedert sich in drei Stufen. Jede von ihnen bedingt einen grossen Einsatz an Wasser und Energie:

- Rohstoffherstellung bzw. -aufbereitung (>Zellstoff, 12.3.1/>Holzstoff, 12.3.2/>Altpapier, 12.3.3)
- Stoffaufbereitung  
Die einzelnen bereitgestellten Rohstoffe werden gemischt und in einem Pulper (Stoffauflöser), ei-

ner Art Riesensmischer, im Wasser zu Faserbrei aufgelöst. Je nach gewünschter Papierqualität werden unterschiedliche Hilfsstoffe beige-mischt. So dient Aluminiumsulfat oder Kolophonium (Naturharz) der Papierleimung. Diese Zusätze machen das Papier - im Gegensatz zum Löschpapieren - erst richtig beschreibbar. Soll ein wasserbeständiges Papier entstehen, kommen Kunststoffe zum Einsatz. Füllstoffe wie Kaolin (Porzellanerde, Hauptabbaugebiet England) oder Titanweiss glätten das Papier und sorgen für eine gleichmässige Oberfläche. Optische Aufheller lassen das Papier weisser erscheinen: Ein blauer Farbtön reflektiert das unsichtbare ultraviolette Licht und wandelt es in sichtbares um. Gleitmittel sorgen für einen möglichst reibungslosen Lauf der Papierbahn auf der

Maschine. Eine genaue Dosierung der Hilfsstoffe ist wichtig, da sie sich gegenseitig beeinflussen und stören können.

- Papierherstellung  
Diese ist wiederum in mehrere Arbeitsschritte unterteilt:

▷ Siebpartie: Der Faserbrei gelangt zunächst auf ein endloses Sieb. Durch ununterbrochenes, gleichmässiges Rütteln bildet sich ein wässriger Filz der Papierfasern. Das Wasser fliesst ab – zurück bleiben die Faserstoffe. Am Ende der Siebpartie gelangt die noch frische Papierbahn in den Saugkasten, wo das Papier weiter Wasser verliert. Ein Siebzylinder glättet die Oberseite der Papierbahn. Hier lässt sich in das noch nasse Papier ein Wasserzeichen einprägen. Beim Verlassen der Siebpartie weist das Papier erst

einen Trockengehalt von 12 bis 25 Prozent auf.

▷Presspartie: Anschliessend wird die Papierbahn vom Sieb abgelöst und der Presspartie zugeführt. Druck entzieht dem Papier weiter Wasser bis zu einem Trockengehalt von maximal 55 Prozent. Mit mechanischen Mitteln kann kein höherer Wert erreicht werden, ohne dass dabei das Fasergefüge beschädigt wird.

▷Trockenpartie: Deshalb läuft die Bahn nun in die Trockenpartie, wo sie über viele, mit Dampf geheizte Zylinder läuft. Um den Wärmeverlust möglichst tief zu halten, ist dieser Teil der Papiermaschine mit einer Haube abgedeckt. Am Ende der Trockenpartie ist das Papier sehr heiss, muss daher wieder abgekühlt und leicht befeuchtet werden. Die Feuchtigkeit verhindert das Bilden von Falten im anschliessenden Trockenglättwerk, wo die Papier-

bahn mit Druck geglättet wird. Papiere, die nach diesem Arbeitsgang keiner weiteren Bearbeitung mehr unterzogen werden, nennt man maschinenglatt.

Dieses noch rohe Papier lässt sich durch verschiedene, der eigentlichen Papiermaschine nachgelagerte Arbeitsschritte veredeln (>Grafische Papiere, 2.1.0). So ist für die Herstellung von Milchpackungen ein Kaschieren (Beschichten) mit Kunststoffen nötig.

---

### **In der Praxis**

Die Papiermaschine muss für alle Produktionsschritte mit der konstant gleichen Geschwindigkeit laufen. Wenn nicht, kommt es zum Abriss der Papierbahn, was eine Produktionsunterbrechung zur Folge hat. Die Geschwindigkeit der Papiermaschine hat auch einen direkten Einfluss auf die Papierqualität.

---

### **Umweltverträglichkeit**

Neben dem bereits erwähnten hohen Einsatz an Wasser und Energie fällt auch der Verbrauch von teilweise umweltproblematischen Hilfsstoffen ins Gewicht. So fällt bei der Herstellung des Füllstoffes Titanweiss die achtfache Menge an Dünnsäure an. Noch immer werden trotz Protesten grosse Mengen davon in der Nordsee verklappt (versenkt).

---

### **Diversicum**

Ausführlicher geht der FUPS-Ratgeber 2, «Umweltschutzpapier: Ja, aber welches?» auf den Produktionsprozess des Papiers ein (>Literatur, 15.1.1).



# Zellstoff

Nummer:	12.3.1
Rubrik:	Grundlagen
Autor/in:	Daniel Gerber
Datum:	10.5.1999 1.0

Zellstoff: (auch Zellulose genannt) ist neben dem >Holzstoff (12.3.2) und dem >Altpapier (12.3.3) der wichtigste Rohstoff sowohl der österreichischen als auch der schweizerischen Papierindustrie. Der Zellstoffanteil an der gesamten Papier- und Kartonproduktion lag 1990 in Österreich bei 44%, in der Schweiz bei 33%. Zellstoff entsteht, indem dem Holzstoff durch eine Säurebehandlung das Lignin und die Hemizellulose (ein der Zellulose chemisch verwandter Stoff) entzogen wird. Übrig bleiben die Zellwände der Holzfaser. Lignin ist ein Holzbestandteil, der den Fasern wie ein Gerüst erst die typische Festigkeit gibt. Der Ligninanteil ist je nach Holzart unterschiedlich. Papierhölzer wie Kiefer oder Fichte enthalten 26 bzw. 28% Lignin: Zellulosepapiere altern weniger schnell, vergilben nicht und sind

nicht so brüchig wie lignin-, also holzhaltige Papiere. Die Erfindung der Zellstoffgewinnung ist auf die zu Beginn der modernen Papierindustrie herrschende Rohstoffknappheit zurückzuführen. Statt den relativ knappen Holzstoff zu verwenden, isolierte der Franzose M.A.C. Mellier 1867 die Zellulose aus Stroh, indem er dieses in einer Natronlauge kochte. Dank diesem Verfahren liessen sich nun auch Gräser, Bambus oder Zuckerrohrabfälle für die Papierproduktion verwenden.

## Umweltverträglichkeit

Die Zellstoffproduktion bedingt einen grossen Energie und Wasserverbrauch. Auch liegt der Holzbedarf im Vergleich zum Holzstoff viel höher, da der verwertbare Faseranteil nur bei etwa 50% liegt. Durch den enormen Papierbedarf bedeutet dies eine grosse Belastung für

das Ökosystem. Grundsätzlich sind zwei Verfahren möglich:

- Sulfat-Zellstoff  
Kochen der Holzfasern in Laugen. Der Vorteil des Sulfat-Zellstoffes liegt bei seiner Festigkeit und der Möglichkeit, dass sich zu seiner Herstellung praktisch alle Hölzer, Gräser und andere Fasern einsetzen lassen. Der Sulfat-Zellstoff hat eine hohe Festigkeit und wird deshalb als Kraftzellulose bezeichnet. Dieser Herstellungsprozess belastet die Luft in grossem Masse mit dem beim Kochen entweichenden Schwefel. Dieser Schwefelausstoss führt zu bedeutenden Geruchsbelästigungen. Die Hälfte dieses Zellstoffes ist für den Export bestimmt, der inländische Anteil am Gesamtverbrauch liegt daher bei nur etwa 16%. Der Rest muss durch Zellstoff-Importe gedeckt werden – auch aus Dritt-

welt- oder Schwellenländern wie Brasilien.

- Sulfite-Zellstoff:  
Kochen der Holzfasern in Kalziumbisulfite-Lösung  
Die Sulfitefasern zeichnen sich durch eine grosse Geschmeidigkeit und gute Festigkeitswerte aus. Österreich produziert sowohl Sulfite- (1990: 415'000 t) als auch Sulfate Zellstoff (1990: 549'500 t).

Die österreichische Papierindustrie ist stark exportorientiert. Von den 1991 produzierten 3'089'560 t Papier- und Kartonprodukten gingen 2'316'188 t ins Ausland. Obwohl die österreichische Zellstoff- und Papierindustrie, nicht zuletzt durch die strengen behördlichen Auflagen, im letzten Jahrzehnt Milliardenbeträge in Umweltschutzmassnahmen investiert hat, sind die Umweltbelastungen noch immer nicht ausreichend reduziert.

Zur Produktion einer Tonne Zellstoff benötigt zum Beispiel der einzige Schweizer Zellstoffproduzent rund sechs Ster Holz (ca. 4,5 m<sup>3</sup>), 70'000 Liter Wasser und 42 kg Schwefel. Durch die Gipsbildung bei der Ver-

brennung von Sulfite-Lauge ergibt sich ein Schwefelverlust dieser Höhe. Zudem werden rund 2500 kWh Energie eingesetzt. Dazu kommen die Bleichchemikalien Natronlauge (28 kg), Wasserstoffperoxid (30 kg) und Sauerstoff (8 kg) bei der chlorfreien Bleichung. In Österreich wird für die Zellstoffproduktion Natriumsulfat statt Schwefel und Natronlauge verwendet. Moderne Zellulosefabriken sind mit Rückstandsverbrennungsanlagen ausgerüstet, welche einen Grossteil der benötigten Energie liefern.

Nach dem Kochen der Holzfasern ist der Zellstoff wegen des noch verbliebenen Lignins bräunlich. Um das Restlignin zu entfernen, wird noch immer Chlor eingesetzt. Bei dieser Bleichung des Zellstoffs geht das Chlor jedoch Verbindungen ein, bei denen sich chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) bilden. Auch entstehen die für ihre Giftigkeit bekannten Dioxine. Viele Papierfabriken setzen heute aufgrund strenger Abwasserbestimmungen mehr und mehr auf die chlorfreie Bleichung mit Wasserstoffperoxid. Chlor dürfte als Bleichmittel in wenigen Jahren kaum noch zum Ein-

satz kommen. Die österreichische Papierindustrie plant den vollkommenen Chlorausstieg bis Mitte der 90er Jahre. Für den Sulfate-Zellstoff wird noch nach einer Alternative zur Chlorbleichung gesucht, da für den Zellstoff die Bleichung mit Wasserstoffperoxid nicht effektiv genug ist.

---

### **In der Praxis**

Zellstoff wird für >grafische Papiere (2.1.0) bester Qualität eingesetzt, so für Zeitschriften, Schreibpapier und Bücher. Unsinnigerweise bestehen aber auch manche «Wegwerfdrucksachen» und auch der grösste Teil der >Briefumschläge (2.1:6) aus zellstoffhaltigem Papier. Das Hauptanwendungsgebiet des Sulfate-Zellstoffes liegt aufgrund seiner hohen Festigkeit bei den >Verpackungspapieren (2.2.0).

---

### **Entsorgung**

Zellulose lässt sich sehr gut recyceln. Gelangt Zellstoff in den Abfall, wird ein wertvoller Rohstoff vernichtet, und die darin enthaltene Restmenge an chlororganischen Verbindungen muss bei der Verbrennung mit aufwendigen Abgasreinigungsanlagen zurückgehalten werden.

# Holzstoff

Nummer:	12.3.2	
Rubrik:	Grundlagen	
Autor/in:	Daniel Gerber	
Datum:	10.5.1999	1.0

1843 begann die Produktion von Holzschliff. Friedrich Gottlob Keller aus Hainichen in Sachsen gelang es, durch Abschleifen von >Holz (12.6.0) an einem Schleifstein unter Zugabe von Wasser einen Holzbrei zu gewinnen, der sich für die Papierherstellung eignete. Die Erfindung von Keller wurde technisch verbessert, so dass nach 1860 die Produktion von Holzschliff grosse Verbreitung fand. Das Herstellungsprinzip hat sich seither kaum verändert. Noch heute werden sauber geschälte, auf einen Meter gekürzte Holzprügel unter Zugabe von Wasser an einen sich drehenden Schleifstein gepresst. Die Holzprügel liegen achsenparallel zum horizontal gelagerten Schleifstein. Bei diesem rein mechanischen Aufschluss wird mit Hilfe grosser Kräfte das Holz zerlegt, wobei die Fasern

nicht in ihrer Form bestehen bleiben, sondern als Bruchstücke und zum Teil als Fasertrümmer erhalten bleiben. Der Brei enthält noch immer alle Begleitstoffe des Holzes wie Lignin und Harze. In seiner Eigenschaft ist aber der Holzschliff nicht immer gleich. Mit Hilfe verschiedenster Schleiftechniken - so lässt sich unter anderem die Feuchtigkeit, der Anpressdruck, die Art und Körnung des Schleifsteins regulieren - lässt sich die Holzstoffqualität beeinflussen.

## Rohstoff Holz

Eine wichtige Rolle dabei spielen natürlich auch die verwendeten Holzarten. Zum Einsatz kommen vorwiegend schnellwachsende Nadelhölzer aus Monokulturen. Für die Produktion von Holzschliff lassen sich nur qualitativ einwand-

freie, gesunde Hölzer einsetzen. Verwendet wird für Sägereien ungeeignetes Schwachholz. Die Ausbeute ist beim Holzschliff recht hoch. Sie liegen bei ungefähr 85 bis 90 Prozent, bezogen auf das eingebrachte, absolut trockene Holzgewicht.

Nach den grossen Unwettern, die im Februar 1990 über Mitteleuropa fegten, erhöhte sich aufgrund der Aufarbeitung gefällter Bäume der Anteil von Sägerestholzen an der Holzstoffproduktion. Trotzdem sind sowohl Österreich wie auch die Schweiz für die Holzschliff- und Zellstoffproduktion (>Zellstoff, 12.3.1 ) auf grosse Mengen Importholz angewiesen. So führt Österreich mehr als einen Viertel seines Bedarfs an Industrieholz aus den Ländern Osteuropas und Deutschland ein, während die Schweiz so-

gar nur knapp die Hälfte aus eigenen Waldbeständen deckt.

Auch Laubholz lässt sich zu Holzschliff verarbeiten. Dieses ergibt aber einen schlechteren Holzschliff, da die Fasern kürzer sind. Um trotzdem eine gute Holzschliffqualität zu erzielen, wird das Holz mit Chemikalien behandelt, so dass sich die Fasern leichter herauslösen lassen. Dies nennt man Chemieschliff. Eine weitere Produktionsart ist der Braunschliff. Dabei wird das Holz vor dem Schleifen in Druckkammern gedämpft, was den engen Faserverband etwas auflöst und den Holzbrei braun verfärbt. Dieser Faserstoff findet hauptsächlich Verwendung für die Herstellung von >Verpackungspapieren (2.2.0) und starken Pappen.

### **Refinerstoffe**

Nach 1950 gelangte das Refinerverfahren immer mehr zur Anwen-

dung. Hier wird das Holz zu Hack-schnitzeln verkleinert. Die Schnitzel werden nun in Schneckenpressen zentral zwischen die Scheiben von Refinern (Mahlmachine) gefördert und dort in sehr kurzer Zeit zerfasert. Erreicht wird bei diesem Verfahren ein höherer Langfasergehalt und somit eine höhere Festigkeit. Diese Qualitätssteigerung bedingt aber einen massiv höheren Energieeinsatz. Um den Energieverbrauch wieder zu senken, wird das Holz vor dem Zerfasern im Refiner, mit Chemikalien getränkt.

### **In der Praxis**

Holzschliff wird hauptsächlich für Zeitungsdruckpapier verwendet. Hier schätzt man ihn wegen seiner kostengünstigen Herstellung, der ausgezeichneten Deckkraft und der guten Farbaufnahme. Auch bei zahlreichen weiteren Papiersorten, an welche keine besonderen Ansprüche hinsichtlich Alterungsbe-

ständigkeit und mechanischer Festigkeit gestellt werden, kommt Holzschliff zum Einsatz. Die im Holz vorhandenen Stoffe wie Lignin und Harze sind im Papier noch vorhanden. Sie verursachen die vom Zeitungspapier her bekannte Vergilbung, die auch eine Schwächung des Papiers bedeutet. Deshalb finden holzschliffhaltige (im Handel kurz als holzhaltige Papiere bezeichnet) keine Verwendung bei Produkten, die hohen Anforderungen bezüglich Lebensdauer und Festigkeit genügen müssen.

### **Diversicum**

Setzen Sie in Anwendungsbereichen, wo Sie keine >Recyclingpapiere (2.1.1) verwenden wollen, holzhaltige Papiere ein. Diese schneiden unter ökologischen Gesichtspunkten besser ab als Papiere aus Zellstoff.

# Altpapier

Nummer: **12.3.3**  
Rubrik: **Grundlagen**  
Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

Altpapier hat für die Papierindustrie. sowohl in Österreich als auch der Schweiz eine. grosse Bedeutung. So lag 1991 der Schweizer. Altpapieranteil am Gesamtrohstoffverbrauch bei 46%, während Österreich um einige Prozentpunkte (38%) niedriger lag.

Die Sammelware kommt aus den Bereichen Industrie/Handel der papierverarbeitenden Industrie - und den Haushaltssammlungen. Je nach Herkunft, Qualität und Verschmutzungsgrad unterteilt der Altpapierhandel die Ware in über 40 Kategorien. Die Klassifizierung von Altpapiersorten ist für Österreich in der ÖNORM A1121 festgehalten.

Sowohl in Österreich als auch in der Schweiz besteht ein Nachfrageüberhang an qualitativ guten Altpa-

piersorten. So importiert die Schweiz grosse Mengen dieser Qualitäten aus dem Ausland, während mindere Sorten exportiert werden müssen. Der Importanteil an verarbeiteten Altpapier lag in Österreich 1990 bei über: 51%, während die Schweiz 281'000 Tonnen Altpapier (38% des Verbrauchs) importierte und 131'000 Tonnen (18%) minderer Qualität - meist nach Italien - exportierte.

Der Grossteil des gesammelten Altpapiers findet in der Kartonproduktion Verwendung (>Karton/Wellpappe, 2.4.0). Nur aus wenigen Prozentanteilen entsteht neues Recyclingpapier. Namhafte Altpapiermengen finden auch in der Zeitungspapierherstellung Verwendung. Zeitungspapier enthält heute schon einen Altpapieranteil von bis zu 60%. Je dicker das Papier, desto

höher liegt auch der mögliche Altpapieranteil.

## **Umweltverträglichkeit**

Der Rohstoff Altpapier benötigt für die Aufbereitung im Vergleich zum >Holzstoff (12.3:2) und zu >Zellstoff (12.3.1) bedeutend weniger Wasser und Energie. Für die Weiterverarbeitung zu Papier oder Karton werden je nach gewünschter Qualität des Endproduktes verschiedene Altpapiersorten und Aufbereitungsverfahren gewählt. An ökologisch erster Stelle steht die Stoffauflösung mit einer rein mechanischen Reinigung. Die in der Sammelware enthaltenen Fremdstoffe werden dabei von Hand aussortiert, bevor das Altpapier im Pulper (>Papierherstellung, 12.3.0) im Wasser aufgelöst wird. Der so gewonnene Papierbrei geht ohne chemische Zusätze oder Ausscheidung von kur-

zen Fasern, Schmutzstoffen und Farbteilchen direkt auf die Papiermaschine. So entsteht aus 100% gesammeltem Altpapier praktisch die gleiche Menge Recyclingpapier.

Für die Herstellung des sogenannten Umweltschutzpapiers mit dem ap- oder VUP-Markenzeichen (>Recyclingpapier, 2.1.1) wird in erster Linie Haushaltssammelware verwendet. Zur Verbesserung der Papierqualität kommen etwa ein Drittel unbedruckte Druckereiabfälle dazu.

Für die Herstellung qualitativ besserer Recyclingpapiere kommt der Deinkingprozess zum Zug. Dabei wird durch das Hinzufügen von Seifen die Druckfarbe und Schmutzpartikel aus dem aufgelösten Papierbrei herausgewaschen. Durch das Zugeben von Sauerstoff bildet sich auf der Oberfläche ein Schmutzfilm, der mit einem Abschöpfer entfernt wird. Dabei wer-

den auch kurze Papierfasern herausgeschwämmt, die sonst zu einer geringeren Reissfestigkeit des Papiers führen würde. Das Deinken kann in mehreren Stufen erfolgen und mit einer chlorfreien :Bleichung mit Wasserstoffperoxid abgeschlossen werden. Der beim Deinken anfallende Schlamm (je nach Verschmutzungsgrad der Sammelware und Intensität des Reinigungsverfahrens zwischen 5 und 50% des Ausgangsmaterials) wird getrocknet und verbrannt

### **In der Praxis**

Der Anteil des Altpapiers am gesamten Rohstoffeinsatz in der Papierindustrie kann und soll weiter gesteigert werden. Der Wiederverwertungskreislauf fällt entgegen anderslautenden Behauptungen nicht in sich zusammen, da ja wie bereits erwähnt nur ein Teil des Sammelgutes wieder in der Recyclingpapierproduktion Verwendung

findet. Rein theoretisch kann eine Faser bis zu sechsmal recycelt werden, bevor sie zu kurz ist und dadurch eine zu geringe Stabilität aufweist. Zudem gehen bei >Hygienepapieren (2.3.0) laufend Fasern verloren.

Dank des Deinkingverfahrens lässt sich auch der Altpapieranteil bei den Zeitungspapieren weiter bis auf 70% steigern, ohne dass das den Leserinnen und Lesern bei der täglichen Lektüre auffallen würde. Auch bei >Schreib- und >Kopierpapieren (2.1.4 /2.1.5) lässt sich der Marktanteil noch deutlich steigern. Um den Altpapiereinsatz weiter zu erhöhen ist zum einen das vermehrte Sammeln von sauberem Altpapier nötig, zum anderen müssen die >Recyclingpapiere (2.1.1 ) einen grösseren Marktanteil erlangen. Der Einsatz von Altpapier schont nicht nur Ressourcen, sondern trägt auch zur Verringerung der Abfallberge bei.

# Holz als Papierrohstoff

Rund 95 Prozent des heute verwendeten Faserstoffes sind Holzfasern. Der Rest sind Fasern aus Hanf, Baumwolle, Bambus, Papyrus und Stroh. Eine nennenswerte Papierindustrie aus diesen alternativen Fasern ist nur in China vorhanden, wo Papier aus Bambus industriell hergestellt wird.

Weltweit wurden 1991 635 Kubikmeter Holz zu Papier verarbeitet. Dies ergab über 160 Millionen Tonnen Papier. Nicht eingerechnet wurde dabei der Rohstoff Altpapier, aus dem nochmals gegen 100 Millionen Tonnen Papier hergestellt wurden. Der weltweite Pro-Kopf-Konsum an Papier beträgt heute 46 Kilogramm jährlich. In der Schweiz verbrauchen wir pro Person rund 250 Kilogramm (offizielle Statistik:

215 kg; zugezählt wurden Papierprodukte, die nicht in der Importstatistik erfasst werden).

## Zuwachsraten

Die FAO-Prognose (Food and Agriculture Organisation der UNO) für das Jahr 2010 rechnet mit einem Holzverbrauch von 850 Millionen Kubikmetern. Unter der Voraussetzung, dass der weltweite Altpapieranteil ebenfalls von rund 35 auf 50 Prozent gesteigert werden kann. Die Papierindustrie ist aber nicht der alleinige Holzverbraucher. Andere Branchen wie die Bau- und Möbelindustrie rechnen ebenfalls mit einer Steigerung des Holzbedarfes.

## Situation heute

Im Moment ist der weltweite Holzzuwachs im Gleichgewicht mit

Nummer: 12.3.4

Rubrik: Grundlagen

Autor/in: Guido Wehrle

Datum: 10.5.1999

der Holzentnahme. Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass weltweit und regional grosse Probleme mit den Wäldern bestehen. Bedroht ist vor allem die Artenvielfalt in den ursprünglichen Wäldern. Diese sogenannten Primärwälder sind in Europa bis auf einige klägliche Reste abgeholzt worden. Die nachwachsenden Wälder werden als Sekundärwälder bezeichnet. Die Artenvielfalt der Primärwälder kann aber niemals wieder ersetzt werden. Durch die intensive forstwirtschaftliche Bewirtschaftung entstehen daraus artenarme Wälder, im Extremfall reine Plantagen mit all ihren bekannten nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt. Das Nebeneinander von Holznutzung, Erholungsraum und Artenvielfalt muss für die Zukunft angestrebt

werden. Dies gilt für alle Wälder dieser Erde. Das Ziel muss sein, Primärwälder nicht mehr oder nur ganz beschränkt für die Holznutzung zu verwenden. Dafür können diesen Wäldern andere Aufgaben zugeordnet werden.

### **Naturschutz in der Schweiz**

In der Schweiz soll insgesamt die Waldbewirtschaftung naturnäher gestaltet werden. Der SBN (Schweizerischer Bund für Naturschutz) fordert, dass 18 Prozent der Waldfläche (ohne Berggebiete) als Naturschutzflächen ausgeschieden werden. Acht Prozent sollen als Sonderwaldreservate, die gleiche Fläche als Naturwaldreservate und zwei Prozent als Altholzinseln eingezont werden. Im alpinen Raum sind die wenig erschlossenen Waldgebiete als Naturwaldreservate prädestiniert. Reservate sind über die ganze Waldfläche zu verteilen. Sie sollen so angeordnet werden, dass mindestens alle 100 Hektaren Wald ein Reservat oder eine Altholzinsel ausgewiesen wird. Die Wälder der Schweiz sind nicht durch den

Papierkonsum unter Druck. Der grösste Teil des verbrauchten Papierholzes, nämlich rund 75 Prozent, stammt aus dem Ausland. Damit wird aber die Problematik einfach in die ausländischen Wälder verlagert. Es ist höchste Zeit, Massnahmen zu ergreifen, damit alle Wälder auf unserer Erde nicht noch weiter belastet werden.

### **Das «Equity Principle»**

Der Ansatz über die nachhaltige Entwicklung aller Länder geht davon aus, dass der Zugang zu den Ressourcen allen Völkern gleichmässig zur Verfügung stehen soll. Wenn alle Menschen auf der Erde gleichviel Holz für ihren Bedarf beanspruchen würden, dann müssten wir unseren Papierholzverbrauch in den industrialisierten Ländern um 55 Prozent senken.

### **Persönliche Massnahmen**

Was kann man in seinem persönlichen Bereich zum Weiterbestand unserer Wälder beitragen? An erster Stelle steht das Sparen von Papier. Um das «Equity Principle»

(Prinzip der gleichen Verteilung) anzuwenden, muss an erster Stelle Papier eingespart werden. Der WWF hat ausgerechnet, dass wir bis zum Jahre 2010 den Papierverbrauch um rund 30 Prozent senken müssen, wenn die Wälder weltweit gemäss den Forderungen der Biodiversität und der Nachhaltigkeit bewirtschaftet werden sollen.

Die zweite Massnahme ist die Erhöhung des Altpapieranteiles. Der WWF fordert eine Erhöhung dieses Anteiles bis zum Jahre 2010 von rund 50 auf 67 Prozent.

In konkreten Zahlen ausgedrückt heisst das, dass der heutige, jährliche Pro-Kopf-Verbrauch in der Schweiz von 254 auf 150 Kilogramm gesenkt werden sollte. Dies entspricht dem heutigen westeuropäischen Durchschnitt.

Dies ist wohl eine vertretbare Einschränkung, wenn dafür Teile der letzten Urwälder und die biologische Vielfalt der übrigen Wälder weitgehend erhalten werden kann.



# Einjahrespflanzen als Papierrohstoff

Papier ist ein Geflecht aus Pflanzenfasern. Neben Holz bieten viele Pflanzen solche Fasern für die Papierherstellung an.

Daß bei uns Papierfasern ausschließlich aus Holz gewonnen werden, ist die Folge der industriellen Papierherstellung seit 200 Jahren. Bis dahin war Papier ein Recyclingprodukt aus alten Hanf- und Flachstextilien.

## Landwirtschaftsabfälle

In anderen Gebieten der Welt spielen landwirtschaftliche Abfälle bis heute eine wichtige Rolle, z. B. das Reisstroh in Indien und China. In geringem Umfang wurde auch bei uns bis in die 50er Jahre hinein Getreidestroh als Papierrohstoff verarbeitet. Allerdings ließen diese

Papiere in der Stabilität zu wünschen übrig und das Stroh stand nur kurze Zeit zur Verfügung. Brauchbar sind auch die Stengel der Zuckerrohrpflanze (Bagasse), die in Ländern wie Peru, Mexiko oder Indonesien zur Papierherstellung genutzt werden.

## Faserpflanzen

Zukunftsträchtiger als Faserlieferanten für Papier sind die Einjahrespflanzen Flachs und vor allem Faserhanf.

## Faserhanf

Allenthalben erscheint Hanf als Retter aus vielerlei Nöten: Die Landwirtschaft sieht in seinem Anbau eine neue Einnahmequelle, die Industrie wünscht sich ihn als ökologischen Rohstoff, der Handel hofft auf umsatzfördernde, neue

Nummer: 12.3.5

Rubrik: Grundlagen

Autor/in: Jupp Trauth

Datum: 10.5.1999 1.0

Produkte, und viele Verbraucher erwarten umweltentlastenden Konsum. Wahre Wunder also müßte der Hanf vollbringen!

In seiner Geschichte hat er bewiesen, daß er vieles kann: Alles an ihm ist verwertbar und unsere Vorfahren nutzten ihn für Textilien, Seile, Öle, Papier und vieles andere. Nicht wegen minderwertiger Eigenschaften, sondern weil die Industrie ihre kunststofflichen Produkte billig und massenhaft herstellte, verlor Hanf seine Bedeutung. Die angebliche Rauschmittelgefahr kam ihr dabei als wohlfeile Begründung, Hanf als lästigen Konkurrenten vom Markt zu schieben, gerade recht.

---

### **Was bleibt von der Hanfeuphorie?**

Unbestreitbar ist die Hanffaser bestens für Papier geeignet, weil sie sehr lang und stabil ist. Möglicherweise ist sie sogar zu gut für Papier, weil langlebigere und stärker beanspruchte Produkte (z. B. Textilien, technische Materialien) sinnvoller daraus gefertigt werden können. Aus den Produktionsbfällen ließen sich dann immer noch Fasern für Papier gewinnen.

Weil Hanf weit schneller wächst als Holz, ist die Faserausbeute pro Hektar Fläche sehr groß. Zudem sind die Fasern heller und erfordern weniger Bleichaufwand. Nachteilig ist, daß Hanf im Gegensatz zum Holz nicht ganzjährig zur Verfügung steht und nur schlecht gelagert werden kann. Außerdem droht wie bei der Baumwolle die Gefahr des Anbaus in Monokulturen und der gentechnischen Veränderung. Bislang fehlt auch noch die Technologie der Fasergewinnung und -verarbeitung, sodaß noch nie-

mand sagen kann, ob die Hanffaser tatsächlich einmal gleichrangig neben die Holzfaser treten wird.

---

### **Weitere Faserpflanzen**

In unseren Breiten wachsen als mögliche Faserlieferanten noch Flachs und Nessel. Flachs hat allerdings nur über den Recyclingweg der Lumpen eine Rolle gespielt und bei der Nessel fehlen jegliche industriellen Anbau- und Verarbeitungserfahrungen.

In wärmeren Ländern sind, schon aus Mangel an ausreichenden Holzvorräten, weitere Faserpflanzen wie Kenaf (eine Hibiskusart), Bambus, Sisal oder Jute bedeutungsvoll.

---

### **Ökologischer Ersatz oder Motor für zusätzlichen Verbrauch?**

Die Vorstellung, einen Teil des Zellstoffimports aus den borealen Regenwäldern durch einheimische Faserpflanzen zu ersetzen, ist ökologisch verlockend. Zu befürchten ist allerdings, daß solche Papiere eher zu weiteren Verbrauchs-

steigerungen statt zu Verlagerungen führen. Für die nächste Zeit bannen aber die weit höheren Preise gegenüber üblichem Papier diese Gefahr. Zweifellos optimal wäre eine Aufwertung des Recyclingpapiers durch die Beimischung von frischen Hanffasern. Allerdings könnten dazu auch jetzt schon die Zellstoffasern dienen, wenn die Industrie dies wollte.

# Ökologische Papierwirtschaft

Am ökologischen, also nachhaltigen Wirtschaften führt zukünftig kein Weg vorbei. Auch der an sich umweltfreundliche Stoff «Papier» trägt beträchtlich zu den umweltvernichtenden Stoffströmen bei, weil wir davon viel zu viel verbrauchen, unser Papier zu weiß, zu wenig recycelt und zu stark be- und verarbeitet ist.

Wenn auch von Seiten der Industrie erhebliche Umweltfortschritte in den letzten Jahrzehnten dafür sorgen, daß der Wasserverbrauch pro Kilo Papier auf ein Zehntel und der Energieverbrauch auf 40% sank, so haben der ums Zehnfache gestiegene Verbrauch diese Erfolge bei weitem aufgezehrt, zumal wenn man etwa die ungeheuren Transportaufwendungen hinzurechnen

würde. Auch beim Altpapiereinsatz sind riesige Steigerungsraten erzielt worden, und die AP-Einsatzquote liegt bei 60%. Dennoch muß z. B. gegenüber 1950, wo die Einsatzquote nur bei 30% lag, die siebenfache Altpapiermenge außerhalb der Recyclingwege beseitigt werden! Und das, wie gesagt, trotz der Verdopplung der AP-Einsatzquote! Auch die Zufuhr von frischen Fasern steigt bis heute ungebremst, rasant nach oben.

Nicht das einzelne Kilogramm Papier stellt also das Problem dar, sondern die Millionen Tonnen, die jährlich erzeugt, transportiert, verarbeitet, benutzt und beseitigt werden. Daher erweisen sich auch alle Versuche, unseren gegenwärtigen Papierverbrauch zu ökologisieren, als von vornherein zum Scheitern

Nummer: 12.3.6  
Rubrik: Grundlagen

Autor/in: Jupp Trauth  
Datum: 10.5.1999 1.0

verurteilt. Es gibt nur eine zukunftsweisende Lösung: Verminderung des Verbrauchs.

Gleichwohl enthebt uns diese Anforderung nicht der Aufgabe, jeden einzelnen Lebensabschnitt der Papierfaser so ökologisch wie möglich zu gestalten. Das bedeutet insbesondere, Reduzierung des Frischfasereinsatzes, weil hierbei die größten Umweltbelastungen entstehen.

Die einmal gewonnene Faser muß anschließend so pfleglich behandelt werden, daß sie möglichst viele Recyclingkreisläufe bestehen kann: Sie darf nicht durch belastende Druckfarben und andere Materialien entwertet werden, sie ist sortenrein und unverschmutzt zu sammeln und in der Papierfabrik ent-

sprechend ihrer Qualität für neues Papier einzusetzen. Wird sie vor Ausnutzung ihrer Fähigkeit zur Blattbildung aussortiert, z. B. weil sie ins Hygienepapier oder in die Müllverbrennung wandert, wird der

gesamte Gewinnaufwand (die sogenannten «grauen Stoffströme») verschwendet, weil er für die nun früher benötigten Ersatzfasern erneut eingesetzt werden muß.

Auf jeder Stufe des Faserlebenslaufs sind ökologische Anforderungen zu berücksichtigen. Erst dann bewegen wir uns hin zu einer ökologischen Papierwirtschaft!

### Von der heutigen zur ökologischen Papierwirtschaft

Bereich	Heutige Papierwirtschaft	Ökologische Papierwirtschaft	Schritte zum Ziel der ökologischen Papierwirtschaft
<b>Rohstoff Holz</b>  Herkunft  Gewinnung	Knapp 40% Anteil im inländischen Neupapier  Als Zellstoff überwiegend aus nördlichen Naturwäldern oder Monokulturen  Wasser-, energie- und chemikalienintensiv	20% Anteil im Neupapier  Grösstenteils inländische Zellstoffgewinnung aus heimischen Hölzern, landwirtschaftlichen Abfällen und Faserpflanzen  Umweltschonende und rohstoff-sparende Aufschlussverfahren	Ökologische Kostenwahrheit (Umweltkosten, Transporte, heimische Faserpflanzen, nachhaltige Waldwirtschaft), Umweltabgaben, CO2-Steuer, gesetzliche Vorgaben, vollständiger Verzicht auf die Chlorbleiche
<b>Rohstoff Altpapier</b>  Fasernutzung	sehr unterschiedliche Anteile je Papiersorte  nur ein bis zweimal	80% Anteil am Neupapier, alle Papiere enthalten gebrauchte Fasern in unterschiedlichen Anteilen, «Einmalpapiere» (v.a. Hygienepapiere) enthalten überhaupt keine frischen Fasern  Fasernutzung bis zu sechs mal	Unterschiedliche Sammelsysteme je Altpapieranfallort zur sortenreinen und vollständigen Erfassung durch Gemeinden und Firmen
<b>Papierherstellung</b>	Im Vergleich zur Zellstoffgewinnung wenig aufwendig. Bedenklich: Kunstharze und -leime, optische Aufheller	Recyclinggerechte Naturstoffe wie Naturharze und Pflanzenstärke	Frische Fasern dienen der Auffrischung von Recyclingpapieren, der Zweck bestimmt die Art des Papiers, nicht die Weisse, = Gebrauchskriterien statt Aussehen
<b>Papierverarbeitung</b>	Synthetische Druckfarben, «Veredelung» mit Kunststoffen, Drucklacken, Beschichtungen, Klebebindungen, Selbstklebeleime	Von der Faser ablösbar, biologisch abbaubar, temperaturbeständige Kleber	Verarbeitungsstoffe dürfen Recycling nicht erschweren, Festlegen entsprechender Anforderungen
<b>Papier nach Gebrauch</b>  Beseitigung	Über 40% des gebrauchten Papiers werden nicht erfasst und müssen überwiegend als Abfall beseitigt werden. Deponieren, Verbrennen	20% des Papiers fallen aus dem Kreislauf, teils über Hygienepapiere, teils im Deinkingprozess (Verbrennung, Zementwerk) Im Klärschlamm: Verrottung, Dünger, Im Deinkingschlamm: Verbrennung, Zementwerk	Intelligente Sammelsysteme für Haushalt und Büro zur getrennten und sauberen Sammlung aller Altpapiers.
<b>Papierverbrauch</b>	Anhaltende Steigerungen bzw. auf hohem Niveau stagnierend	Auf nachhaltig verantwortbarem Niveau, Papier als wertvoller Stoff, gegenüber heute wesentlich niedrigerer Verbrauch	Kostenwahrheit bringt Preisvorteile für Sekundärfaserpapiere

# Lösungsmittel

Nummer:	12.4.0
Rubrik:	Grundlagen
Autor/in:	Rupert Fellingner
Datum:	10.5.1999 1.0

**Lösungsmittel kommen für viele Zwecke zur Anwendung. Meist haben sie einen charakteristischen Geruch, der oft auch als nicht unangenehm empfunden wird. In ihren Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt sind viele der Stoffe aber keinesfalls harmlos.**

Lösungsmittel sind Stoffe, die dazu dienen, andere Stoffe zu lösen oder zu verdünnen, um deren Verarbeitung zu ermöglichen oder um sie zu entfernen. Das bekannteste und einfachste Lösungsmittel ist Wasser. Im engeren Sinne des Wortes versteht man darunter allerdings nur organische Lösungsmittel. Im folgenden ist auch nur von diesen die Rede.

## In der Praxis

Lösungsmittel kommen in den folgenden Bereichen zum Einsatz:

- zur Lösung von fetten Verunreinigungen werden Lösungsmittel

vielfach in Reinigungsmitteln eingesetzt, in grossen Mengen vor allem zur Metallentfettung;

- als Grundstoff für die Herstellung von Produkten, z.B. zur Kunststoffherstellung;
- als Bestandteil von Lacken, Abbeizmitteln, Imprägnierungen und Klebstoffen.

## Umweltverträglichkeit

Die ökologischen Belastungen betreffen vor allem die Atmosphäre. Lösungsmittel verdunsten direkt in die Atmosphäre oder gelangen ins Abwasser, wo sie zu einem beträchtlichen Teil im Kanalnetz, in der Kläranlage oder im Gewässer ebenfalls ausdampfen. In der Luft

bilden sich aus den Kohlenwasserstoffen unter UV-Strahlung aggressive Luftschadstoffe, sogenannte Photooxidantien, wie z.B. >Ozon (12.2.5) oder >Formaldehyd (12.2.4). Diese sekundären Luftschadstoffe stellen eine der bedrohlichsten Umweltgefahren dar. Die Stoffe werden für das Waldsterben verantwortlich gemacht.

Ozon erreicht im Grossraum von Ballungsgebieten im Sommer oft Konzentrationen, die vor allem für Kinder und Kranke gesundheitsgefährdend sind.

Einige Lösungsmittel, vor allem chlorierte Kohlenwasserstoffe und aromatische Lösungsmittel (Benzol, Toluol, Xylol), können das Wasser gefährden. Diese zum Teil sehr giftigen Stoffe sind im Wasser nur sehr langsam abbaubar. Gelangen sie ins Grundwasser, können sie dieses verseuchen.

### **Gesundheitsverträglichkeit**

Bei der Anwendung verdampfen Lösungsmittel leicht und gelangen so in die Luft, von wo sie über die Lunge aufgenommen werden können. Im menschlichen Organismus lagern sich Lösungsmittel vor allem im Fettgewebe ab. Durch die hohe Fettlöslichkeit der meisten eingesetzten Lösungsmittel, wird bei Kontakt die Haut entfettet, und sie können so auch leicht über die Haut aufgenommen werden. Ausserdem können sie dadurch anderen Stoffen den Ein- und Durchtritt durch die Haut vermitteln. Die meisten Lösungsmittel wirken narkotisierend. Vor allem schädigen sie Leber, Nieren und das zentrale Nervensystem. Die auftretenden Vergiftungserscheinungen können akut oder chronisch sein. Die häufigsten durch Lösungsmittel verursachten Vergiftungserscheinungen sind: Schwindel, Kopfschmerzen, Rauschzustände bis hin zu Bewusstlosigkeit, Haut- und Schleimhautreizungen (Augen und Luftwege), Schädigung der Verdauungsorgane (erste Anzeichen: Brechreiz, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Appetit-

losigkeit), des Knochenmarks, der Nieren, von Herz und Kreislaufgefässen, Leberschäden (z.B. Leberzirrhose). Das Zentralnervensystem wird stets mitgeschädigt. Die Schädigung der Gesundheit durch Lösungsmittel bis hin zu Todesfällen macht einen beachtlichen Teil der Arbeitserkrankungen aus.

Lösungsmittel können im Büro an unterschiedlichsten Stellen vorkommen: In >Klebstoffen (4.0.0), in >Faser-(3.1.4) und Plakatschreibern, in Reinigungsflüssigkeiten für Tonbänder und Diskettenlaufwerke (>Computerreinigung, 7.2.5), in Farben, in >Korrekturlack (5.1.5), speziellen Fleckentfernungslösungen (>Flecken, 10.2.3) und >Reinigungsmitteln (10.2.1). Die Lösungsmittel unterteilen sich in zwei Gruppen:

### **Chlorierte Kohlenwasserstoffe**

- 1,1,1-Trichlorethan  
Dieser Stoff ist wie alle seiner Gruppe in seinen Gesundheitsauswirkungen äusserst bedenklich. Er ist toxisch, krebserregend und in seinem Umweltverhalten

(sehr schlecht abbaubar) sehr schädlich. 1,1,1-Trichlorethan trägt zusätzlich noch zum Ozonabbau bei und kommt heute manchmal noch in Korrekturlacken vor. In Deutschland und Österreich gibt es bereits Gesetzesentwürfe zum Verbot von 1,1,1-Trichlorethan. Aus der Sicht des Arbeitnehmerschutzes müsste allerdings sichergestellt werden, dass in der Folge nicht auf andere Chlorkohlenwasserstoffe wie Trichlorethylen oder Perchlorethylen umgestiegen wird. In der Schweiz regelt die Stoffverordnung den Einsatz von 1,1,1-Trichlorethan (>Verordnung über umweltgefährdende Stoffe, 11.5.1[CH]).

### **Aromatische Kohlenwasserstoffe**

Die wichtigsten Lösungsmittel dieser Gruppe sind: Benzol, Toluol und Xylol. Alle drei Stoffe stehen in dringendem Verdacht, Knochenmarkschädigungen und Nervenleiden zu verursachen.

- **Benzol**  
Benzol ist ein Stoff mit einem sehr hohen krebserzeugenden Potential und wird in Büroprodukten nicht eingesetzt (>Verordnung zum Chemikaliengesetz, 11.5.1.1[A]). Dafür werden Toluol und Xylol verwendet, die aber mit Benzol verunreinigt sein können:
- **Toluol**  
Farblose, dünnflüssige, stark lichtbrechende, nach Benzol riechende Flüssigkeit. Sie entzündet sich leicht, brennt mit russender Flamme und wird als Zusatz zu Treibstoffen als Verdünner und vereinzelt noch immer als Lösungsmittel in Filz- und Faserstiften und Leimen verwendet. Toluol kann Störungen des Zentralnervensystems und Schädigungen der Leber, Nieren und Gehirnzellen hervorrufen.
- **Xylol**  
ist eine farblose, brennbare Flüssigkeit mit aromatischem Geruch, die als Lösungsmittel für Öle, Farben, Natur- und Kunstharze, Fette, Wachse, Kautschuk, usw. ver-

wendet wird. Als Lösungsmittel ist Xylol auch in manchen Filz- und Faserstiften enthalten. Xylol kann über Hautkontakt in den Körper gelangen. Es reizt Haut und Nerven und bewirkt Schwindel, Kopfschmerzen, Brechreiz, Rausch, Erregungszustände bis zur Bewusstlosigkeit und Schädigungen des Zentralnervensystems.

- **Alkohole**  
Alkohole gibt es: in grosser Zahl von farblosen Flüssigkeiten bis zu paraffinähnlichen festen Stoffen. Eingesetzt werden vor allem Ethanol, Propanol und Isopropanol. Alkohole besitzen eine gute Löslichkeit in polaren Flüssigkeiten, deshalb werden sie oft als Lösungsmittel in Lacken eingesetzt. Das langandauernde Einatmen von Alkoholdämpfen kann zu Schleimhautreizungen, Benommenheit, Schwindel, Kopfschmerzen, Krämpfen, Verdauungs- und Blasenstörungen führen. In ihrem Umweltverhalten und ihrer Gesundheitsverträglichkeit schneiden Alkohole wesentlich besser

ab als die vorhin beschriebenen Lösungsmittel. Trotzdem sollten auch diese Stoffe nach Möglichkeit vermieden, bzw. sparsam und vorsichtig mit ihnen umgegangen werden

### **Ersatzmöglichkeiten**

Es empfiehlt sich, Lösungsmittel aufgrund ihrer Gesundheitsverträglichkeit und ihres Umweltverhaltens so weit als möglich zu vermeiden. Wo Sie darauf nicht verzichten können, verwenden Sie Lösungsmittel sparsam. Achten Sie auf gute Lüftung bei der Anwendung:

Für den Bürobereich bietet der Markt «trockene Produkte» wie Wachskreiden, Korrekturplättchen und -roller sowie lösungsmittelfreie Papierkleber und Korrekturlacke, Filz- und Faserschreiber auf Wasserbasis.

### **Entsorgung**

Reste von Lösungsmitteln gelten als Problemstoffe und müssen als solche gesammelt und ordnungsgemäss entsorgt werden

# Kunststoffe

Nummer:	12.5.0
Rubrik:	Grundlagen
Autor/in:	Rupert Fellingner
Datum:	10.5.1999 1.0

**Der Einsatz von Kunststoffen stieg in den letzten Jahrzehnten rasant an. Bei der Anwendung bieten Kunststoffe viele Vorteile. In ihrem Umweltverhalten müssen allerdings viele von ihnen kritisch betrachtet werden. Besonders die Abfallverwertung von Kunststoffen ist in der Praxis weitgehend ungelöst.**

Kunststoffe sind Werkstoffe, die aus grossen Molekülen- (Makromolekülen) bestehen. Die Herstellung erfolgt durch Verknüpfung (Polymerisation) von kleinen Molekülen (Monomeren) oder durch chemische Umwandlung von grossmolekularen (makromolekularen) Naturstoffen. Natürliche, makromolekular aufgebaute Stoffe sind z.B. >Holz (12.6.0), Baumwolle oder Naturharze. Für die meisten gebräuchlichen Kunststoffe ist die Rohstoffbasis das Erdöl. In letzter Zeit gewinnen auch Kunststoffe auf der Basis nachwachsender Rohstoffe (z.B. Stärke, >Farb- und Korrekturbänder, 7.3.3) an Bedeutung.

Die ersten Entwicklungen von Kunststoffen begannen Mitte des vorigen Jahrhunderts. Ihre grosse wirtschaftliche Bedeutung erreichten Kunststoffe allerdings erst nach dem zweiten Weltkrieg. So lag die Weltkunststoffproduktion 1950 bei etwa 1 Million Tonnen und stieg bis 1980 auf 50 Millionen .

Die wichtigsten Schritte bei der Herstellung von Kunststoffen sind:

- Herstellung der chemischen Ausgangssubstanzen (Monomere) für den Kunststoff
- Herstellung von Rohkunststoff (Pulver, Granulat, Pasten, Dispersion) aus den Ausgangssubstanzen

- durch Polymerisation
- Herstellung von Fertigprodukten (Profile, Folien, Spritzgussartikel, usw.) aus dem Rohkunststoff

Die weite Verbreitung von Kunststoffen ist auf ihre anpassungsfähigen Werkstoffeigenschaften zurückzuführen. Je nach entsprechender Anwendung können durch eine gezielte Herstellung die erwünschten Eigenschaften erreicht werden.

## In der Praxis

Wichtige Anwendungsfelder von Kunststoffen:

- als >Verpackungsmaterial (5.1.11), Anteil 25 bis 30%
- in der Bauwirtschaft, 20 bis 25%
- in der Elektroindustrie, 15%
- in der Haushaltswaren- und Möbelindustrie, 5%
- in der Automobilindustrie, 5%



Die mengenmässig am häufigsten eingesetzten Kunststoffe sind dabei:

- >Polyethylen (12.5.6) und Polypropylen (12.5.8); ca. 30%
- >Polyvinylchlorid(12.5.11),ca. 10%
- >Polystyrol (12.5.9), ca. 10%

---

### **Umweltverträglichkeit**

Aus der Sicht des Umweltschutzes sind Kunststoffprodukte aus folgenden Gründen problematisch:

- Kunststoffe haben als Rohstoffbasis meist nicht nachwachsende Rohstoffe (in der Regel Erdöl)
- Die Ausgangsstoffe und Zwischenprodukte für Kunststoffe sind oft giftige Verbindungen (wie z.B. Vinylchlorid und Styrol)
- Kunststoffe enthalten häufig sehr bedenkliche Zusatzstoffe (>Kunststoffzusätze, 12.5.2)
- Die Abfallverwertung von Kunststoffen ist in der Praxis weitgehend ungelöst (>Kunststoffent-

sorgung, 8.4.5). Kunststoffe werden weder biologisch noch durch Witterungseinflüsse abgebaut (ausgenommen die neueren Entwicklungen der abbaubaren Kunststoffe) und sind schlecht recycelbar. Beim Recycling werden die Polymerketten geschädigt, und der Kunststoff erfährt eine Wertminderung

Meist handelt es sich beim Kunststoffrecycling um keine echte Wiederverwertung wie z.B. beim Glasrecycling, sondern bloss um die Verlängerung der Lebensdauer von Produkten. Dabei werden neue Produkte (geringeren Wertes) aus den Abfallprodukten hergestellt. Oft werden dabei aus ökologischer Sicht sinnlose Produkte erzeugt. Diese bedeuten oft nur eine Form von «Deponierung in der Landschaft» (z.B. Lärmschutzwände aus recykliertem Kunststoff) oder können ökologisch verträglichere Produkte verdrängen (z.B. Gartenbänke aus recykliertem Kunststoff statt aus Holz oder Stein).

Besonders die Herstellung von kurzlebigen Massenartikeln aus Kunststoffen, vor allem im Verpackungsbereich, ist aus ökologischer Sicht abzulehnen. Unter gewissen Voraussetzungen (z.B. keine problematischen Inhaltsstoffe, langlebige Produkte), können manche Kunststoffanwendungen sicherlich als ökologisch sinnvoll gelten.

---

### **Diversicum**

Am 1. Januar 1993 tritt in Österreich eine Kennzeichnungsverordnung von Verpackungen aus Kunststoffen in Kraft (BGBl. 137/1992, Kennzeichnung von Verpackungen aus Kunststoffen). Der Umfang der davon betroffenen Verpackungen ist allerdings gering. Es müssen erst Verpackungen ab einer bestimmten Grösse gekennzeichnet werden, ebenso sind davon beispielsweise Arzneimittelverpackungen weiterhin ausgenommen.

# Kunststoff-Chemie

Nummer:	12.5.1	
Rubrik:	Grundlagen	
Autor/in:	Rupert Fellingner	
Datum:	10.5.1999	1.0

Kunststoffherstellung Hinsichtlich der Bildungsreaktion von Kunststoffen unterscheidet man grundsätzlich drei Reaktionstypen:

- die Polymerisation
- die Polykondensation
- die Polyaddition

Als Polymerisation bezeichnet man die chemische Reaktion, bei der Monomere durch fortlaufende Addition an aktiven Kettenenden in Makromoleküle übergehen. Zu den Kunststoffen, die durch Polymerisation entstehen zählen z.B. >Polyethylen (12.5.6), >Polypropylen (12.5.8), >Polyvinylchlorid (12.5.11) und >Polystyrol (12.5.9).

Als Polykondensation bezeichnet man die Stufenreaktion, bei der durch Abspaltung von einfachen

Molekülen (Wasser, Alkohol) Makromoleküle entstehen. Beispiele für Polykondensationsprodukte sind Phenol und Polyesterharze.

Die Polyaddition ist wie die Polykondensation eine Stufenreaktion, bei der allerdings keine Moleküle abgespalten werden. Beispiele für Polyadditionsprodukte sind Epoxidharze und >Polyurethane (12.5.10)

## Einteilung von Kunststoffen

Hinsichtlich des Temperaturverhaltens und hinsichtlich des chemischen Aufbaus von Kunststoffen unterscheidet man zwischen Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren.

- Thermoplaste bestehen aus fadenförmigen oder nur gering verzweigten Molekülketten.

Thermoplaste werden bei der Erwärmung weich, plastisch bis zähflüssig. Der Verformungsvorgang ist umkehrbar; das heißt, die Kunststoffmasse lässt sich durch erneutes Erwärmen immer wieder umformen. 70% aller Kunststoffe zählen zu den Thermoplasten. Vertreter dieser Gruppe sind

- ▷ Polyethylen
- ▷ Polyvinylchlorid
- ▷ Polystyrol
- ▷ Polypropylen und
- ▷ Polyamide.

- Duroplaste

haben einen in alle Raumrichtungen eng vernetzten Aufbau:

In ihren Eigenschaften sind Duroplaste hart und nach dem Aushärten nicht mehr plastisch verformbar (auch nicht durch Erwärmung). Beispiele für Duroplaste sind:

- ▷ Phenoplaste
- ▷ Aminoplaste
- ▷ Polyesterharze und
- ▷ Epoxidharze.

- Elastomere

Auch Elastomere sind wie Duroplaste in allen Raumrichtungen vernetzt. Allerdings gibt es viel weniger Querverbindungen.

Elastomere zeichnen sich durch eine hohe Elastizität aus. Das heißt nach einer Dehnung kehren sie in die Ausgangslage zurück. Im Unterschied zu Thermoplasten lassen sich Elastomere nicht wieder aufschmelzen. Beispiele für Elastomere sind:

- ▷ Naturkautschuk
- ▷ Polyisopren
- ▷ Styrolbutadienkautschuk (Buna):
- ▷ Butylkautschuk
- ▷ Acrylnitril-Butadienkautschuk (Perbunan)
- ▷ Silikonkautschuk

# Kunststoffzusätze

Nummer:	12.5.2	
Rubrik:	Grundlagen	
Autor/in:	Rupert Fellingner	
Datum:	10.5.1999	1.0

Viele Kunststoffe erhalten ihre gewünschten Eigenschaften erst durch den Zusatz bestimmter Stoffe (Additive). Die Anzahl dieser Zusatzstoffe kann mitunter sehr hoch sein. Additive sind Stabilisatoren, Gleitmittel und Weichmacher, Lichtschutzmittel, Flammenschutzmittel, Antistatika, Füllstoffe, Treibmittel und Schlagzähigkeitsverbesserer.

- Weichmacher  
Einen erheblichen Teil der Kunststoffmasse machen im Verhältnis zu den übrigen Zusätzen die Weichmacher aus. So enthält Weich-PVC (>Polyvinylchlorid, 12.5.11) bis zu mehr als 50% Weichmacher. Es gibt unterschiedliche Verbindungsklassen, die als Weichmacher eingesetzt werden. Die mengenmässig bedeutendste Gruppe (70% des

Weichmacherweltverbrauches) ist die der Pthalsäureester (Pthalate). Unter diesen ist wiederum das Diethylhexylphthalat (DEHP) der wichtigste Weichmacher.

- Farbstoffe dienen zur Einfärbung von Kunststoffen. Die zugesetzten Farbstoffe können entweder anorganische Pigmente wie z.B. Sulfide und Oxide von >Schwermetallen (12.2.6) oder organische Pigmente wie z.B. Azopigmente sein.
- Füllstoffe sollen die mechanischen Eigenschaften der Kunststoffe verbessern (Abriebfestigkeit), aber auch zur Verbilligung des Produktes beitragen.
- Gleitmittel sind in fast allen Kunststoffen enthalten und ermöglichen ein geschmeidiges

Fließen des Materials bei der Herstellung.

- Flammenschutzmittel verhindern die Brennbarkeit von Kunststoffen. Eingesetzt werden Flammenschutzmittel vor allem für Kabelisolierungen, >Bodenbeläge (91.1 ), Wandverkleidungen, elektronische und elektrische >(Büro-)Geräte >7.0.0) und in der Möbelindustrie (>Möbiliar, 9.5.0).
- Antistatika  
Sie werden in die Kunststoffe eingebaut, um elektrische Aufladungen zu vermindern (z. B. elektrischer Schlag auf Kunststoffböden), um die Bildung von unerwünschten Funken zu vermeiden und Verarbeitungsabläufe mit Folien oder Papier zu ermöglichen, ohne dass diese zusammenkleben. Kunststoffe ziehen dank der

Antistatika weniger Schmutz an.

- Stabilisatoren

Vor allem dem PVC werden Wärmestabilisatoren zugesetzt. Diese sollen den thermischen Abbau dieses Stoffes durch Abspaltung von Salzsäure weitgehend verhindern. Eingesetzt werden dazu schwermetallhaltige Stabilisatoren. Waren es früher vor allem cadmiumhaltige Stabilisatoren, sind diese heute teilweise bereits durch andere ersetzt.

- Antioxidantien

Die Kunststoffe unterliegen einer Oxidation mit dem Luftsauerstoff. Dadurch treten folgende Veränderungen auf:

- ▷ Vergilbung
- ▷ Glanz- und Transparenzverlust
- ▷ Oberflächenrisse
- ▷ Verlust an mechanischer Schlagzähigkeit, Dehnung und Zugfestigkeit.

Antioxydantien verhindern oder verlangsamen diese Alterungspro-

zesse und sind in praktisch allen Kunststoffen enthalten.

- Lichtschutzmittel

Unter dem Einfluss von Licht, besonders bei UV-Einstrahlung, beginnt oder verstärkt sich der Abbau von Kunststoffen. Um diese Zersetzung zu vermeiden, mischt man Lichtschutzmittel bei.

- Treibmittel

Zur Herstellung von Kunststoffschäumen, z.B. Styropor (=Polystyrolschaum, >Polystyrol, 12.5.9) werden Treibmittel eingesetzt, darunter Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) oder aliphatische Kohlenwasserstoffe.

---

## **Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit**

Aufgrund der Fülle von Additiven können die toxikologischen und ökotoxikologischen Auswirkungen dieser Stoffe hier im einzelnen nicht behandelt werden. Grundsätzliche Gefahren, die von diesen Stoffen ausgehen, sind:

- Belastung der Arbeitnehmer durch Einatmen von Additivstäuben bei der Herstellung und Umwelt- und Gesundheitsbelastungen durch das Ausgasen und die Auswaschung von Additiven aus dem Kunststoff bei der Verwendung und bei der Entsorgung (Deponie).

Besonders problematisch ist, dass viele Zusatzstoffe toxisch und/oder in der Umwelt nicht abbaubar (persistent) sind. Hier sind vor allem die schwermetallhaltigen Stabilisatoren Cadmium und Blei zu nennen. Diese beiden Schwermetalle gelangten in grossen Mengen unkontrolliert in

die Umwelt und sind heute fast überall nachweisbar. Auch bei einer Müllentsorgung über Abfallverbrennung belasten sie die Filterstäube. Ebenso ist der in grossen Mengen eingesetzte Weichmacher DEHP eine persistente Substanz, die bereits an vielen Stellen in der Umwelt nachgewiesen werden kann. Unstimmigkeit in Fachkreisen- herr-

scht auch darüber, ob DEHP nicht doch krebserzeugend ist. Andere Kunststoffzusatzstoffe, wie zum Beispiel das Flamschutzmittel Antimontrioxid, gehören zu den nachgewiesenermassen krebserregenden Stoffen.

Die Fülle der Kunststoffzusatzstoffe, die heute im Einsatz sind, be-

deutet eine nicht abzuschätzende Umweltgefahr. So sind Kombinationswirkungen der verschiedenen Inhaltsstoffe, auch nur in Ansätzen, noch zu erforschen. Bei vielen Stoffen liegen weder über ihre gesundheitlichen Auswirkungen noch über mögliche Schädigungen der Umwelt Daten vor.



# Melamin- Formaldehyd-Harze

Nummer: 12.5.4  
Rubrik: Grundlagen

Autor/in: Guido Wehrle  
Datum: 10.5.1999 1.0

Die Melamin-Formaldehyd-Harze (abgekürzt MF) gehören zu den ältesten, synthetisch hergestellten Kunststoffen. Ursprünglich hat der belgische Chemiker Baekeland im Jahre 1907 Phenol mit Formaldehyd reagieren lassen und so das Bakelit erfunden. Phenol wurde dann ersetzt durch Melamin und so ist die breite Palette der MF-Harze entstanden. Zur Erreichung ganz spezifischer Eigenschaften werden diese Harze mit anderen Zusatzstoffen modifiziert. Häufig verwendet werden heute noch Phenol, dann Harnstoff oder auch Amine und Aminocarbonsäuren. Da Kunststoffe teuer sind, werden billige Füllstoffe eingearbeitet. Das bekannteste Beispiel ist die Spanplatte, wo Sägespäne als Füllstoffe dienen.

## Eigenschaften

Die MF besitzen eine hohe Oberflächenhärte, Abriebfestigkeit, Flammwidrigkeit und eine gute Beständigkeit gegenüber Chemikalien, organischen Lösungsmitteln und erhöhten Temperaturen. Sie sind gute elektrische Isolatoren.

## Anwendung

Der Kunststoff weist eine breite Anwendungspalette auf. Er wird wegen den guten Isolationseigenschaften für Elektroteile wie Stecker und Schalter verwendet. Dank der guten Temperaturbeständigkeit und Formgebung wird MF für Griffe bei Küchengeräten und für Ess- und Trinkgeschirr eingesetzt. Weitere grosse Verbreitung hat der Kunststoff in der Beschichtung von Holzwerkstoffen für Möbeloberflächen

und Arbeitsplatten (Resopal®) und zur Verleimung von Spanplatten. Ebenfalls wird er zur Nassfestausrüstung von Papier (Papiertragtaschen, Flaschenetiketten), als Textilhilfsmittel und als Einbrennlack eingesetzt.

## Umweltverträglichkeit

Die verwendeten Zusatzstoffe für die MF-Harze weisen keine besonders toxischen Eigenschaften auf.

Der Ausgangsstoff Melamin wird aus Harnstoff hergestellt, was eine unkomplizierte Reaktion ohne speziell giftige Haupt- und Nebenprodukte ist.

Das Hauptproblem der MF-Harze ist Formaldehyd, der einerseits als Aufgangsstoff eingesetzt wird, andererseits aber auch bei der

Herstellung des Kunststoffes als Nebenprodukt gebildet werden kann.

Für mehr Informationen zu Formaldehyd siehe >Formaldehyd, 12.2.4.

### **Umweltverträglichkeit**

Die Problematik bei den Melamin-Formaldehyd-Harzen ist diejenige eines jeden Kunststoffes: Die Verwendung nicht erneuerbare Rohstoffe, kurzlebige Produkte, keine Wiederverwertung gebrauchter Kunststoffteile. Bei der Verbrennung dieses Kunststoffes wird wieder Formaldehyd und –

unter ungünstigen Bedingungen – sogar Dioxin gebildet.

### **Gesundheitsgefährdung**

Die gesundheitliche Gefährdung bei der Verwendung dieses Kunststoffes reduziert sich auf den Formaldehyd. Der in mehr oder weniger hohen Konzentrationen noch vorhandene, freie Formaldehyd wird an seine Umgebung abgegeben. Um eine gesundheitlich beeinträchtigende Menge an Formaldehyd im Innenraum zu erreichen, sind grössere Kunststoffteile wie zum Beispiel ein Möbelstück notwendig. Einzelne

Kleinteile wie zum Beispiel ein Gerätegehäuse haben keinen Einfluss auf die Formaldehydkonzentration in der Umgebung.

### **In der Praxis**

Vermeiden Sie vor allem den Einsatz von Span- und Sperrholzplatten beim Innenausbau und bei Möbeln. Bevorzugen Sie Massivholzmöbel aus heimischen Hölzern. Für den Innenausbau gibt es genügend baubiologisch sinnvolle Materialien, die den Spanplatten ökonomisch und technisch ebenbürtig sind.





# PET

# Polyethylenterephthalat

Nummer: 12.5.5  
Rubrik: Grundlagen

Autor/in: Rupert Fellingner  
Datum: 10.5.1999 2.0

Polyethylenterephthalat (Kürzel PET) ist ein harter, glasklarer Kunststoff. Er zählt zur Gruppe der Thermoplaste (siehe Kunststoff-Chemie 12.5.1). PET wird aus den Komponenten Ethylenglykol und Terephthalsäure oder durch Umesterung von Dimethylterephthalat mit Ethylenglykol hergestellt. Im Vergleich zu Komponenten anderer Kunststoffe werden diese über aufwendige Prozessschritte aus dem Rohstoff Erdöl gewonnen.

PET erlangte erst in den letzten Jahren mengenmässig an Bedeutung. So war z.B. in Österreich bis 1985 die verbrauchte Menge unbedeutend, erst ab dann setzte ein steiles Wachstum ein und der Verbrauch liegt derzeit bei ca. 30 000 t/a. Für die nächsten Jahre wird mit jährlichen Wachstumsraten von 8% ge-

rechnet. Im Vergleich zu anderen Kunststoffen hat PET die höchsten Zuwachsraten. Der starke Anstieg ist vor allem auf den vermehrten Einsatz von PET für Getränkeverpackungen (sowohl Einweg- als auch Mehrwegflaschen) zurückzuführen. Weitere Einsatzgebiete für PET sind: Fasern für Bekleidungszwecke und technische Gewebe, diverse Spritzgussartikel wie z. B. Schaltteile in Feinmechanik, Kraftfahrzeugtechnik, Haushalt und Büromaschinen sowie Elektrotechnik.

## Gesundheitsverträglichkeit

Gesundheitsbelastungen können durch beigegebene Katalysatoren und Stabilisatoren (>Kunststoff-Zusätze, 12.5.2) entstehen. Ebenso können durch Nebenreaktionen Verunreinigungen im PET enthalten sein. Ein Beispiel für eine derartige

Verunreinigung ist Acetaldehyd (Acetaldehyd ist in der MAK-Wertliste (>Grenzwerte, 11.2.0) als «Stoff mit begründetem Verdacht auf krebserzeugendes Potential» eingestuft). Das Acetaldehyd kann bei PET-Flaschen auch zu Geschmacksbeeinflussungen führen.

Es hängt vom sicherheitstechnischen Stand der Produktion ab, ob Arbeitnehmer bei der PET-Produktion Gesundheitsgefahren ausgesetzt sind. Einige Zwischenprodukte sind explosiv, toxisch und krebserregend (siehe Rückseite). Bei der Anwendung kann im allgemeinen davon ausgegangen werden, dass PET kein Gesundheitsrisiko darstellt. Allerdings wurde eine mögliche Gefährdung durch in PET-Getränkeverpackungen enthaltenen Acetaldehyd diskutiert.

### **Umweltverträglichkeit**

Die Herstellung des Kunststoffes PET erfolgt durch aufwendige Prozessschritte, wobei einige, kritisch zu bewertende Zwischenprodukte wie Xylol und Ethylenoxid entstehen. Dies gilt für beide Stoffe hinsichtlich ihres Umweltverhaltens bzw. ihres Risikopotentials in gross-technischen Prozessen. Ethylenoxid ist hoch explosiv und ausserdem krebserregend. Es ist in der MAK-Wert-Liste als «im Tierversuch eindeutig krebserzeugend» eingestuft. Im Vergleich zu anderen Kunststoffen benötigt PET bei der Herstellung wesentlich mehr Energie.

### **Entsorgung**

Die Entsorgung von PET ist ähnlich problematisch wie bei anderen Kunststoffen (>Kunststoffentsorgung, 8.4.5) PET wird biologisch praktisch nicht abgebaut und stellt damit ein Abfallproblem dar. PET ist recycelbar, doch auch hier sind die gleichen Probleme wie bei anderen Kunststoffen gegeben. (Wertminderung, hohe Anforderung an Reinheit, >Kunststoffe, 12.5.0). Je

nach Produkt ist die Sammlung von PET unterschiedlich. Bei der Abfüllung ausgeschiedene PET-Mehrwegflaschen werden sortenrein gesammelt und können z.B. zu PET-Fasern recycelt werden. PET aus anderen Produkten als von Verpackungen gelangt üblicherweise in den Hausmüll. In der Schweiz haben sich die PET-Sammler in der «PRS» organisiert, deren Sammelbehälter heute zum Strassenbild gehören.

Einige Zusatzstoffe, die zur PET-Herstellung verwendet werden, sind bei der Entsorgung problematisch. Insbesondere werden bei einigen Herstellungsvarianten schwermetallhaltige Katalysatoren eingesetzt, die in geringen Mengen im Produkt verbleiben und als umweltgefährdend eingestuft werden müssen. Bei der Verbrennung führt PET aufgrund seiner Schwermetallgehalte zu Umweltbelastungen. Ebenso kann es bei der Hausmüllverbrennung zu einer Emission von organischen (nicht verbrannten) Schadstoffen kommen.

### **In der Praxis**

Im Büro kann PET in diversen Teilen von Büromaschinen und vereinzelt in Kunststoffartikeln vorkommen. Die mengenmässige Bedeutung von PET in typischen Büroartikeln ist allerdings wesentlich geringer als die anderer Kunststoffe >Polyethylen (12.5.6), >Polypropylen (12.5.8), >Polystyrol (12.5.9).

### **Beim Kauf beachten**

PET-Einwegflaschen sollten aufgrund der Abfallproblematik grundsätzlich nicht verwendet werden. PET-Mehrwegflaschen sind weniger problematisch, da einerseits die Abfallmenge geringer ist (eine PET-Mehrwegflasche hat ca. 20 Umläufe) und andererseits die Sammlung sortenreiner und vollständiger erfolgt und damit eine brauchbare Verwertung möglich ist. Kurzlebige Gebrauchsartikel aus Kunststoffen sollten grundsätzlich vermieden werden. Bei langlebigen Produkten wie es z.B. Teile von Büromaschinen sind, kann der Einsatz von PET auch aus ökologischen Gründen durchaus gerechtfertigt sein.

# Polyethylen (PE)

Nummer:	12.5.6	
Rubrik:	Grundlagen	
Autor/in:	Daniel Gerber	
Datum:	10.5.1999	1.0

Polyethylen (chemisches Kürzel PE) ist ein thermoplastischer Kunststoff, der aus Ethylen besteht, das wiederum aus Kohle, Erdöl oder Erdgas (Methan) gewonnen wird. 1990 produzierten Westeuropa, die USA und Japan zusammengenommen 19 Millionen Tonnen dieses Kunststoffes, der sich in zwei Gruppen unterteilt:

- Weichpolyethylen (LDPE, Low-Density PE)  
LDPE ist ein thermoplastischer, durchscheinender, klarer, geruchs- und geschmacksfreier Kunststoff, der gegen die meisten Lösemittel beständig ist.

Weichpolyethylen (LDPE) findet in erster Linie Verwendung für die Produktion von Folien mit 15 bis 250 Mikrometer Dicke für Palet-

tenschumpfhauben, Verpackungssäcke, Beutel, Schrumpfverpackungen von Zeitschriften, Bau- und Landwirtschaftsfolien, Tragtaschen, Trägermaterial für Farbbänder usw., aber auch zur Herstellung von Kabelummantelungen, Hohlkörpern, Gefäßen, Rohren, Spielzeug. Der Energieverbrauch zur Herstellung eines Kilogramms LDPE beträgt 20,5 kWh.

- Hartpolyethylen (HDPE, High-Density PE)  
HDPE ist ein durchscheinender, fester, leicht zu bearbeitender, geruchs- und geschmacksfreier Kunststoff und beständig gegen die meisten Lösungsmittel, Salzlösungen, Säuren und Basen. Starke Halogene dagegen lösen HDPE auf. HDPE wird eingesetzt für Hohlkörper, Spritzgussteile, Fla-

schen, Flaschendeckel, Kanister, Fässer, Heizöltanks, Mülltonnen, Eimer, Harasse, Transport-Behälter, Transport-Paletten, Folien und gasdichte Rohre. Der Energieverbrauch zur Herstellung eines Kilogramms HDPE liegt bei 21,8 kWh.

## Umweltverträglichkeit

Bei der Herstellung gelangen pro Tonne ein bis fünfzehn Kilogramm Ethylen und 0,1 bis 1 Kilogramm Staub in die Atmosphäre. Die Abwasserbelastung beträgt 0,3 bis ein Kilogramm CSB pro Tonne Polyethylen.

(CSB: Dieser Wert kennzeichnet die Menge an Sauerstoff, welche zur Oxidation im Wasser enthaltener Stoffe verbraucht wird. Der CSB dient zusammen mit anderen Werten der Berechnung der Reini-

gungsleistung einer Kläranlage oder der zur Desinfektion notwendigen Chlormenge in einem Trinkwasser.)

### **Gesundheitsgefährdung**

Eine nachweisbare Gesundheitsgefährdung scheint weder vom Grundstoff (Ethylen) noch vom PE auszugehen. PE darf deshalb mit Lebensmitteln - auch mit Fetten - in direkten Kontakt kommen. Wie weit im PE enthaltene, unverbrauchte Monomere (einteilige, nur aus einem Molekül bestehende Stoffe) und im Hart-PE zurückgebliebene Reste von Katalysatorzusätzen in der Produktion Gesundheitsschäden hervorrufen können, ist bis jetzt ungeklärt. Der schweizerische MAK-Wert (maximale Arbeitsplatzkonzentration, >Grenzwerte, 11.2.0) für Ethylen liegt dabei mit 10'000 ppm (parts per milli-

on) sehr hoch. In Österreich ist gar keiner festgelegt worden: Für das durch die Oxidation von Ethylen entstehende Ethylenoxid soll in der Schweiz der MAK-Wert von 1 ppm vor allem die Arbeiter bei der nicht ganz harmlosen PE-Herstellung schützen. Ethylenoxid gilt sowohl in Österreich als auch in der Schweiz als krebserregend, während Ethylen in hohen Konzentrationen betäubend wirkt.

Polyethylen erhält, wie alle Kunststoffe, erst durch eine Anzahl von Zusatzstoffen die gewünschten Eigenschaften. Unter diesen Hilfsstoffen kommen auch giftige und krebserregende vor. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass dem PE noch andere, weniger harmlose Kunststoffe beigemischt sind wie zum Beispiel Styrol (>Polystyrol, 12.5.9) oder >PVC (12.5.11).

### **Entsorgung**

Polyethylen lässt sich rezyklieren, darf aber nicht zu stark verunreinigt sein. Vereinzelt gibt es bereits PE-Sammelstellen. Der Rücklauf und die Qualität des Sammelguts sind aber noch zu gering, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen. Das angelieferte Sammelgut muss von Hand sortiert und von Verunreinigungen befreit werden.

# Polypropylen (PP)

Nummer:	12.5.8	
Rubrik:	Grundlagen	
Autor/in:	Daniel Gerber	
Datum:	10.5.1999	1.0

Polypropylen (chemisches Kürzel PP) wird aus Propylen hergestellt. Aufgrund seiner hohen Härte und seiner Wärmebeständigkeit ist dieser Kunststoff vielseitig einsetzbar. Die Erweichungstemperatur (Schmelzpunkt) liegt bei 150 °C. PP ist ein reines, leichtes und sehr festes Material, welches zwischen 158 °C und 164 °C schmilzt. Reines PP lässt sich weder färben noch bedrucken. Wenn es tiefen Temperaturen ausgesetzt ist, wird es spröde. PP ist auch in der Wärme gegen >Lösungsmittel (12.4.0), Säuren und Basen beständig. Aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe dagegen zerstören PP. Die Produktion betrug 1989 weltweit 13,1 Millionen Tonnen.

## Gesundheitsgefährdung

Eine Gesundheitsgefährdung scheint weder vom Ausgangsmaterial noch vom PP auszugehen. Das Endmaterial PP enthält jedoch erst durch eine Anzahl von Zusatzstoffen die gewünschten Eigenschaften. So werden UV- und Wärmestabilisatoren, Farb-Akzeptoren, Farbstoffe, Antistatika, Gleit- und Flammschutzmittel, Glasfasern, Talkum und Asche beigemischt (>Kunststoffzusätze, 12.5.2).

Es ist auch möglich, dass dem PP noch andere, weniger harmlose Kunststoffe beigemischt sind, wie zum Beispiel Styrol (>Polystyrol (PS), 12.5.9) oder >Polyvinylchlorid (12.5.11).

## In der Praxis

Grosse Verwendung findet Polypropylen in stark beanspruchten technischen Geräten, für Scharniere, Möbel, Transportbehälter, Rohre, elektrische Haushalt- und Bürogeräte. Aus rund 40 Prozent des erzeugten PP entstehen Folien. Vorgestreckte Folien schrumpfen beim Erwärmen. Zudem findet sich PP in Textilfasern, Teppichen und Tauen sowie als Getränkebecher (>(Automaten-)Verpflegung, 10.6.1). für heisse Instantprodukte.

## Ersatzmöglichkeit

PP findet einen immer breiteren Einsatz und verdrängt Produkte aus PVC im Bürobereich, so für >Ordner (6.2.4) und >Klarsichthüllen (5.1.3).

---

### **Entsorgung**

PP eignet sich zur Wiederverwertung. Vereinzelt bestehen Sammelstellen, die Rücklaufquoten sind jedoch noch verschwindend gering. Erste Schritte für ein sinnvolles Kunststoffrecycling sind aber getan: Ein Schreibmaschinen- und Farbbandhersteller ist dazu übergegangen, Schreibmaschinengehäuse

(>Schreibmaschinen, 7.5.1) aus Kunststoffregranulat herzustellen, das aus ausgedienten Farbbandkassetten gewonnen wird. Bei der Verbrennung zerfällt PP in Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Wasserdioxid (H<sub>2</sub>O), also Wasser.

---

### **Diversicum**

PP unterscheidet sich von anderen Kunststoffen durch seine leichte Brennbarkeit. Einmal entzündet, brennt er alleine weiter. Dabei erzeugt er eine helle Flamme und tropft ab. Ein scharfer Paraffingeruch macht sich breit. PP fühlt sich wachsartig an und ist leicht glänzend.

# Polystyrol (PS)

Nummer:	12.5.9	
Rubrik:	Grundlagen	
Autor/in:	Daniel Gerber	
Datum:	10.5.1999	1.0

Polystyrol (chemisches Kürzel PS) ist ein leicht brennbares, klares, farbloses, sprödes Material von hoher Festigkeit. Der Ausgangsstoff Styrol (Giftklasse 3) setzt sich aus Ethylen und Benzol zusammen. PS bleibt beständig bei Kontakt mit Wasser, verdünnten Säuren, Salzlösungen und Laugen, nicht aber bei aromatischen und halogenierten Kohlenwasserstoffen. Polystyrol zerfällt oberhalb von 300 ° C zu Styrol. Bei der Verbrennung bildet sich ein stark qualmender Rauch. Die Weltproduktion von PS betrug 1988 7,2 Mio. Tonnen.

Polystyrol kommt bei der Herstellung verschiedener Produkte zum Einsatz. Dazu gehören Verpackungsmaterialien, Folien, Farbbandkassetten, Behälter, Gehäuse, Lampen, Möbel, Ablagesysteme,

Körbchen, Einweggeschirr und Trinkbecher (für Getränkeautomaten). Aus rund der Hälfte des Rohstoffs PS entstehen Wegwerfverpackungen.

## Umweltverträglichkeit

Zur Schäumung von Verpackungsmaterial aus Polystyrol werden oft FCKW-Treibgase (Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoff) verwendet, was zum verstärkten Abbau der Ozonschicht beiträgt. Die Herstellung von einem Kilogramm Polystyrol benötigt 23 kWh Energie.

## Gesundheitsgefährdung

Unter den erlaubten Ausgangsstoffen für die Polystyrolherstellung gibt es mindestens drei, die eindeutig Krebs erzeugen: Styrol, Acrylnitril, Butadien. Das Polystyrol enthält

immer einen Teil schwach gebundenen Styrols. Dieses giftige Monomer kann über Jahre hinweg vom Polystyrol abgegeben werden. Besonders unter Einwirkung von Licht und Hitze, elektrischen Wellen und bei der Verbrennung wird Styrol freigesetzt. Über Gefässe (Becher) und Verpackungen gelangt es auch in Lebensmittel.

Der menschliche Körper nimmt das Styrol leicht auf, wo es in der Leber zu Styroloxid umgebaut wird. Daher sind vor allem die in der PS-Produktion arbeitenden Personen stark gefährdet. Styrol kann sich an die Makromoleküle der Zellen binden, was ein Styrolglykol ergibt. Styroloxid wirkt stark mutagen (erbgutverändernd), es ergeben sich Chromosomenfehler in den weissen Blutkörperchen.

Styrol ist auch ein Reizstoff für Schleimhäute und Augen und kann das Zentralnervensystem schädigen. Nach der Verwandlung zu Styrolepoxid kann Niere und Leber beeinträchtigt werden. Styrol steht im Verdacht, karzerogen (krebserregend) zu sein. Zu den Vergiftungsanzeichen gehören: Müdigkeit, Kopfschmerzen, Depressionen, Reizung der Atemwege. Bei Hautkontakt treten Rötungen, Rissigkeiten und Entzündungen der Haut auf.

Der Schweizer MAK-Wert (maximale Arbeitsplatzkonzentration, >Grenzwerte, 11.2.0) von Styrol beträgt 50 ppm (parts per million), in Österreich 40 ppm.

Um die Eigenschaften des Kunststoffes zu beeinflussen, kommen verschiedene Zusatzstoffe zum Einsatz. Dazu gehören Stabilisatoren, Gleitmittel, Antistatika, Farben, UV-Stabilisatoren, Brandschutzmittel, Glasfasern. Auch von diesen können Gesundheitsgefährdungen ausgehen (>Kunststoffzusätze, 12.5.2).

Arbeiter in der Produktion von Polystyrol erkranken häufiger an Störungen des Nervensystems und des Verdauungstraktes. Sie leiden öfters an Hautschäden, Tuberkulose, Leukämie, Lungen-, Magen- und Blasenkrebs.

### **Ersatzmöglichkeiten**

Produkte im Bürobereich brauchen nicht aus Polystyrol zu bestehen. Bevorzugen Sie weniger belastende Kunststoffe wie >Polypropylen (12.5.8) oder >Polyethylen (12.5.6). Für diverse Anwendungsbereiche sind im Handel auch Alternativen aus Karton oder Holz vorhanden (>Ordnungshilfen, 6.0.0).



# Polyvinylchlorid (PVC)

PVC (Polyvinylchlorid) ist ein glas-klarer, säuren- und laugenbeständiger Kunststoff. Er zählt zur Gruppe der Thermoplasten. Man unterscheidet zwischen Weich- und Hart-PVC:

- Hart-PVC:  
z.B. für Rohre, Fensterprofile, Tafeln, Platten usw.
- Weich-PVC:  
enthält bis zu 4.5% Weichmacher (>Kunststoffzusätze, 12:5.2) und wird vorwiegend zu Kabelisolierungen, >Bodenbelägen (9.1.1), Folien und sonstigen Verbrauchsmaterialien wie Kinderspielzeug und Sportartikel verarbeitet.

Hergestellt wird PVC aus Vinylchlorid durch Polymerisation. Vinylchlorid entsteht aus Chlor und Ethylen oder Acetylen.

## Umweltverträglichkeit

Die grössten Umweltprobleme, die durch die PVC-Verwendung entstehen, verursacht die PVC-Produktion und die PVC-Entsorgung. Bei der Chlorherstellung kommt es zu Quecksilberemissionen- in die Luft und ins Abwasser. Bei der Vinylchloridherstellung entstehen hochtoxische Chlorkohlenwasserstoff-Abfälle, die als Sonderabfälle entsorgt werden müssen. Die PVC-Herstellung ist mit Emissionen des krebserzeugenden Vinylchlorids in die Luft und PVC-Staub-Emissionen in die Luft und- ins Abwasser verbunden. In den 70er Jahren waren die Vinylchloridemissionen bei der PVC-Herstellung noch wesentlich höher, so dass es sogar zu einigen Todesfällen gekommen ist.

Der Transport der beiden Stoffe

Nummer:	12.5.11
Rubrik:	Grundlagen
Autor/in:	Rupert Fellingner
Datum:	10.5.1999 1.0

Chlor und Vinylchlorid stellt ein nicht zu verantwortendes Risiko dar. Beide Stoffe sind hochgiftig. Vinylchlorid ist krebserzeugend und ausserdem explosiv. Die Folgen eines Unfalles, bei dem der: Inhalt eines Waggons oder Lkw-Zuges Chlor bzw. Vinylchlorid in die Umwelt gelangten, wären katastrophal.

Auch die Entsorgung von PVC ist problematisch. PVC verrottet auf der Deponie nicht. Der in den letzten Jahren immens gestiegene PVC-Einsatz bedeutet ein riesiges Abfallproblem. Aufgrund der Langlebigkeit von vielen PVC-Produkten (Fensterprofile, Rohre) wird sich das allerdings erst in den nächsten Jahren und Jahrzehnten, wenn die Produkte zu Abfall werden, in seinem ganzen Umfang auswirken. Auf der Deponie können ausserdem Kunst-

stoffzusätze migrieren (austreten) und so zu Umweltbelastungen in der Luft und im Grundwasser führen. Anreicherungen von Weichmachern in der Umwelt liessen sich bereits oft nachweisen. Grosse Mengen Weichmacher gelangen vor allem aus Weich-PVC in die Umwelt. Bei der Entsorgung von PVC in der Müllverbrennungsanlage entstehen grosse Mengen giftiger Salzsäure, die durch teure und aufwendige technische Anlagen aus den Abgasen entfernt werden muss. Ausserdem kommt es dabei zur Bildung von hochtoxischen chlororganischen Verbindungen wie >Dioxine (12.2.3), polychlorierten Biphenylen, usw., die zumindest teilweise in die Abluft gelangen.

Salzsäure und chlororganische Verbindungen entstehen auch bei Bränden, bei denen PVC-Materialien beteiligt sind. Die Kosten für die Sanierung der dabei auftretenden Schäden (Korrosion durch Salzsäure, Verseuchung durch Dioxine) können die Kosten des eigentlichen Brandschadens bei weitem übersteigen. Das ist mit ein Grund, wes-

halb viele Kommunen für das Beschaffungswesen einen PVC-Verzicht vorschreiben.

### **Gesundheitsverträglichkeit**

PVC-Produkte stellen im allgemeinen keine direkte Gesundheitsgefahr dar. Trotzdem sind in Innenräumen, besonders bei Anwesenheit von viel PVC (Bodenbeläge, Tapeten), durch ausgasende Restmonomere (Vinylchlorid) und Zusatzstoffe (vor allem Weichmacher) Gesundheitsbelastungen nicht auszuschliessen (>Innenraumluft, 9.3.0). Ebenso können aus Lebensmittelverpackungen Zusatzstoffe in die Lebensmittel austreten. Die Beurteilung der tatsächlichen Gesundheitsgefährdung ist allerdings schwierig, weil in PVC unzählige verschiedene Kunststoffzusätze enthalten sind, über deren Wirkung wenig bekannt ist. Noch weniger ist über etwaige synergistische Effekte (Kombinationswirkungen) der Stoffe bekannt (>Ökotoxikologie, 12.0.0). Zu Gesundheitsbelastungen bei der PVC-Produktion und -weiterverarbeitung kommt es durch PVC-Stäube, Vinylchloridemissio-

nen und Emissionen toxischer Zusatzstoffe. Vinylchlorid ist ein eindeutig krebserzeugender Stoff, für den eine technische Richtkonzentration (>Grenzwerte, 11.2.0) vorgeschrieben ist.

### **In der Praxis**

Neben der Inneneinrichtung kann PVC im Büro in den verschiedensten Artikeln wie z.B. Verpackungen, Etui's, Klebebändern, Farbbandkassetten, Folien, Radierern usw. vorkommen. Insgesamt hat hier der PVC-Ausstieg, vor allem durch die steigende Nachfrage nach Alternativprodukten, schon Fortschritte gemacht, so dass der PVC-Anteil bei Büroartikeln rückläufig ist.

### **Ersatzmöglichkeiten**

Alle Anwendungen sind technisch leicht durch andere Materialien ersetzbar. Achten Sie beim Kauf auf PVC-freie Artikel. Schwierigkeiten kann es bei Zubehörtiteln (z.B. >Farbbänder, 7.3.3) geben, wo noch nicht auf ein anderes Produkt ausgewichen werden kann.

# PVC-Test

Nummer: **12.5.12**  
Rubrik: **Grundlagen**  
Autor/in: **Andreas Stockhammer**  
Datum: **10.5.1999** 1.0

Der Kunststoff PVC >Polyvinylchlorid, 12.5.11) ist aus ökologischer Sicht bedenklich, da bei dessen Entsorgung (Verbrennung) die starke Salzsäure (HCl) freigesetzt wird. Wir sind der Meinung, dass PVC bei heutigen Büroartikeln nicht mehr vorkommen darf. Verlangen Sie bei Ihrem Büromaterialeinkauf deshalb ausdrücklich PVC-freie Produkte.

Um festzustellen, wo dieser Kunststoff noch verwendet wird, haben wir am 5. Juli 1993 in fünf verschiedenen Geschäften der Stadt St.Gallen wahllos einige Büroartikel eingekauft und auf PVC getestet. Wir haben dabei zwei Testmethoden angewandt, die jeweils beide positiv ausfallen mussten, damit die Produkte von uns als PVC-haltig eingestuft wurden. In den Test einbezogen haben wir auch die jewei-

ligen Verpackungsmaterialien.

## **ABM**

- Radiergummi, Caran d'Ache, Art. Nr. 80021.06, PVC-haltig
- Notizblockbüchlein (Tom&Ted), Art. Nr. 80104.28, PVC-haltig
- Plastik-Spitzmaschine Gummifüse sind PVC-haltig

## **EPA**

- Kugelschreiber-Ersatzminen, Art. Nr. 20-42103, Verpackung ist PVC-haltig
- Masstab Noflash N.13200, Art. Nr. 20-21227, Verpackung ist PVC-haltig
- Schnellhefter für Format A4, Art. Nr. 20-10028, PVC-haltig
- Plastikgummi EPA, Art. Nr. 21.116, PVC-haltig

## **Migros**

- Bastelschere, Art. Nr. 7205.349, Verpackung ist PVC-haltig
- Kugelkleber, Art. Nr. 7205.275, Verpackung ist PVC-haltig
- Notizblockumhüllung lila, Art. Nr. 7201.151, PVC-haltig
- Schnellhefter für Format A4, Art. Nr. 7205.126.000.30, PVC-haltig

## **Papeterie Markwalder**

- Agendahülle lila, PLANIA Biella Neher, PVC-haltig
- OHP-Folienradierer Schwan Stabילו, Art. Nr.7204, PVC-haltig
- Schlüsselkappe rot, PVC-haltig
- Schlüsselanhänger grün, Sichtfenster ist PVC-haltig

---

### Papeterie zum Schiff

- Kleiner Ringordner und Ringblätter Biella Neher Art. Nr. 410760, PVC-haltig
- Transporteur LINEX, Verpackung ist PVC-haltig
- Sichtmappe für ID, PVC-haltig
- Radiergummi Läufer Plast-0140, PVC-haltig
- Beschriftungsklemme für Hängeregister, PVC-haltig
- Beschriftungsschild für Koffer usw., PVC-haltig

---

### In der Praxis

Den PVC-Test können Sie auf einfache Weise selber durchführen.

Achten Sie dabei auf eine gute Raumlüftung, nehmen Sie sich Zeit und gehen Sie mit Vorsicht zu Werke! Sie benötigen folgende Hilfsmittel:

- Kupferdraht
- Bunsenbrenner (Camping-Brenner)

- Universalindikatorpapier (häufig in Drogerien erhältlich)

---

### Test 1

Der Kupferdraht wird zuerst in der farblosen, rauschenden Brennerflamme durchgeglüht, bis keine Flammenfärbung mehr vorhanden ist. Dann wird der noch heiße Draht an den zu untersuchenden Kunststoff gehalten, so dass eine kleine Menge davon am Draht haftenbleibt. Anschliessend wird der Draht wiederum in die Brennerflamme gehalten. Bei Grünfärbung ist der Test positiv.

**Erklärung:** Das im Kunststoff gebundene Chlor verbindet sich in der Brennerflamme mit dem Kupfer zu relativ flüchtigem Kupferchlorid, welches schon bei relativ tiefen Temperaturen (Brennerflamme) die grüne Kupferflammenfarbe erkennen lässt.

---

### Test 2

Der Kunststoff wird mit Hilfe des Brenners entzündet, und ein Streifen Universalindikatorpapier wird über die Flamme gehalten (ohne das Papier zu verbrennen). Verfärbt sich das pH-Papier rot (sauer), ist der Test positiv.

**Erklärung:** Bei der Verbrennung von chlorhaltigen Kunststoffen entsteht Salzsäure, welche das Indikatorpapier verfärbt.

**Wo vor einigen Jahren Holz noch durch Kunststoffe oder formaldehydhaltige Platten ersetzt wurde, lernen wir heute wieder den «Wert» dieses dekorativen Naturstoffes schätzen. Trotz höheren Preisen sollten wir aus Gründen der Gesundheit, des positiven Einflusses auf das Raumklima und der Ästhetik vermehrt ökologisch behandelte Holzprodukte verwenden.**

Die Zeiten, wo Büroeinrichtungen aus exotischem Tropenholz ein Statussymbol waren, sind zwar vorbei. Trotzdem schreitet die grossflächige Zerstörung der Wälder voran. Jedes Jahr gehen 17 Millionen Hektar tropischen Regenwaldes verloren, auch in den USA, Kanada und der ehemaligen Sowjetunion vermindert sich die ursprüngliche Waldbedeckung. Pro Jahr ernten wir ca. 3,4 Milliarden Kubikmeter Holz aus den Wäldern dieser Erde, die Hälfte davon wird als Industrieholz verwendet, vom Mahagonischränk über Bauholz bis zum Bleistift. Die industrielle Holzwirtschaft ist neben

anderen Ursachen mit ein Grund für die Zerstörung von Urwäldern. Sogar die Internationale Tropenholz-Organisation (ITTO) gibt zu, dass fast 99% aller auf dem Weltmarkt gehandelten Tropenhölzer aus Raubbau stammen!

Die verheerenden Auswirkungen der Waldzerstörung auf Klima, Boden, Trinkwasservorräte und Ökosysteme sind allgemein bekannt. Die Folgekosten des Holzschlages – ökologische und soziale – übersteigen bei weitem die finanziellen Einnahmen der Produzenteländer und sind in ihrem gesamten Ausmass heute noch kaum abschätz-

bar.

Ein generelles Importverbot für Hölzer aus den Tropen und den Urwäldern Nordamerikas und Asiens lehnt der WWF (World Wide Fund for Nature) jedoch ab: die Wirtschaft der meisten Tropenländer ist zu sehr auf ausländische Devisen angewiesen. Voraussetzung laut WWF ist jedoch die Entwicklung einer nachhaltigen Forstwirtschaft als Alternative zum Raubbau.

## Nachhaltigkeit

Der Begriff der Nachhaltigkeit ist heute in aller Munde und stiftet immer wieder Verwirrung. Forstleute und Ökonomen beurteilen Tropenwälder nach rein holzwirtschaftlichen Aspekten (es darf nur soviel Holz entnommen werden, wie nachwächst). Die Ökologen hinge-

gen sehen Tropenwälder als komplexes, vernetztes Ökosystem, folglich reduzieren sie Bäume nicht nur auf ihren Holzertragswert. Der WWF und viele andere Organisationen entwickeln derzeit Modelle, wie der Wald auch in den Tropen naturverträglich bewirtschaftet werden kann. Diese sind aber noch nicht ausgereift und bringen daher auch noch keine wirtschaftlichen Vorteile für die dort lebende Bevölkerung.

---

### **Holz aus Plantagen**

Voraussichtlich werden Holzplantagen in den kommenden Jahren einen immer grösseren Stellenwert einnehmen. Durch die Deckung des Brenn- und Industrielholzbedarfes aus Anpflanzungen könnte der Rodungsdruck von den Urwäldern genommen werden. Die Bewirtschaftung von Plantagen müsste ebenfalls nach ökologischen Gesichtspunkten erfolgen. Allgemein gültige Kriterien dafür fehlen aber bis heute!

Herkömmlich bewirtschaftete Grossplantagen haben sehr viele Nachteile. Vorwiegend handelt es sich um Monokulturen, die extrem pestizidanfällig sind und je nach Kultur die Böden mehr oder weniger auslaugen. Weiter können Plantagen viele Güter aus natürlichen Wäldern nicht ersetzen. Es sollte jedem bewusst sein, dass ein gepflanzter Wald in seiner biologischen Vielfalt und ökologischen Wertigkeit nicht mit einem Urwald vergleichbar ist. Mit dem Verlust an natürlichen Wäldern geht auch der Lebensraum für waldbewohnende Kulturen unwiederbringlich verloren.

---

### **Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

Bis heute konnte noch nicht eindeutig geklärt werden, ob Tropenwälder für die Holzgewinnung nachhaltig genutzt werden können. Daher sollte Tropenholz erst dann wieder gekauft werden, wenn es

international anerkannte Kriterien für eine nachhaltige Nutzung sowie ein wirksames Kontroll- bzw. Überwachungssystem gibt. Schliesslich können wir bis dahin auf heimische Hölzer zurückgreifen und ersparen uns und der Umwelt auch den Aufwand des Transports um den halben Globus.

---

### **Diversicum**

Österreich setzt konkrete Schritte. Im Sommer 1992 wurde vom Parlament ein Gesetz verabschiedet, wonach alle Produkte aus Tropenholz und tropenholzhaltige Produkte gekennzeichnet werden müssen. Die Kennzeichnung muss ein Mindestmass von 10x10 cm haben und die Aufschrift «aus Tropenholz» oder «beinhaltet Tropenholz» tragen.



# Schadstoffarme Druckerzeugnisse

**Noch wenig bekannt ist das Österreichische Umweltzeichen, das seit Herbst 1991 für verschiedene Erzeugnisse vergeben wird. Nur jene Produkte sollen es erlangen können, die in einer ökologischen Gesamtbewertung vorbildlich abschneiden. Das österreichische Umweltzeichen legt im Vergleich zum oft kritisierten «Blauen Engel» in seinen Richtlinien auch Wert auf Gebrauchstauglichkeit der Produkte. 28mal wurde das Umweltzeichen bis heute vergeben. Unter anderem auch an Firmen der Papier- und Druckindustrie.**

Seit Januar 1995 können Druckerzeugnisse aus Recycling- oder chlorfrei gebleichtem Papier, produziert unter qualitativen und quantitativen Beschränkungen hinsichtlich Lösungsmittel- und Druckfarbeneinsatz ausgezeichnet werden. Eine optimale Verwertung gestattende Bindung und Veredelung der Produkte schaffen zudem die Voraussetzung für Ressourcenschonung und eine erhebliche Reduzierung von

Gesundheits- und Umweltgefährdung. Diese Richtlinie gilt für Offsetprodukte, Verpackungen, Werbedrucksorten (inkl. Werbekataloge) und kostenlos abgegebene Druckerzeugnisse, die «an einen Haushalt» verteilt werden, sind von der Umweltzeichen-Vergabe ausgeschlossen.

## **Mehrere Anforderungsklassen**

Um den optimalen Einsatz von Recyclingpapier beziehungsweise Primärfaserpapier zu gewährleisten,

Nummer: **12.8.0**  
Rubrik: **Grundlagen**

Autor/in: **Daniel Gerber**  
Datum: **10.5.1999** **1.0**

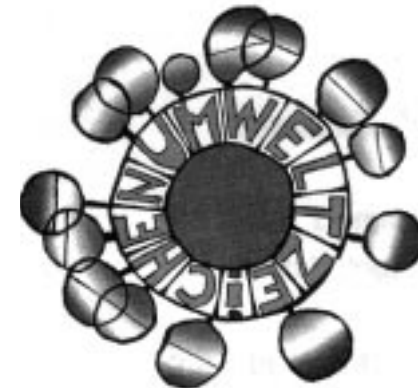
wurden unterschiedliche Anforderungsklassen geschaffen. Aussagen werden in dieser Richtlinie gemacht zum Einsatz giftiger oder krebserzeugender Stoffe, zu den Fixierbädern, zur Druckformenherstellung, den Pigmenten, Bindemitteln und Sikativen der Farbherstellung. Ebenfalls werden die verwendeten Lösungs- (zugelassen sind Isopropanol, einzelne Benzine und Wasser) und Reinigungsmitteln berücksichtigt. Zur manuellen Reinigung sind ausschliesslich Reinigungsmittel auf Pflanzenbasis zulässig. Es sind Mehrwegputzlappen zu verwenden und nach Gebrauch in verschliessbaren Behältern aufzubewahren. In automatischen Reinigungsanlagen sind Benzine nur dann zugelassen, wenn nachweislich die Verwendung pflanzlicher

Reinigungsmittel nicht durchführbar ist. Der Alkoholanteil im Wischwasser darf 5 Prozent nicht überschreiten.

Im weiteren sind die Anforderungen an die Bindeart, die Veredelung, und Kaschierung der Druckerzeugnisse definiert. Auch zur Entsorgung gibt es Vorgaben: Die im Betrieb anfallenden Abfallfraktionen sind getrennt zu erfassen und einer Verwertung zuzuführen, nicht verwertbare Abfälle sind vorschriftsmässig zu entsorgen. Art, Herkunft und Verbleib der Abfälle sind gemäss

der Aufzeichnungspflicht für nicht gefährliche Abfälle festzuhalten. Abfälle, die nach ÖNorm gefährliche Abfälle darstellen, sind ordnungsgemäss zu entsorgen.

Der mit dem Umweltzeichen zu erzielende Wettbewerbsvorteil soll die Unternehmer zur Umstellung auf umweltschonendere oder umweltentlastendere Konsumgüter anregen sowie jene Aufwendungen wettmachen, die für diese Umstellung erforderlich sind. Daher soll auch nur eine Minderheit, eine echte Elite von Produkten, ein Zeichen erhalten.



Österreichisches Umweltzeichen, gestaltet durch den Künstler Hundertwasser. Es symbolisiert die innige Verbindung der Natur mit der Erde und der umgebenden Atmosphäre.