

12 Oekologie der Kunststoffe

oder: Abfälle und Wiederverwertung

Ökologie: Lehre von den Beziehungen der Lebewesen zu ihrer Umwelt
(Teilgebiet der Biologie)

Fragen: **Sind Kunststoffe verträglich mit unserer Umwelt?**

- > Woher kommen die Rohstoffe?
- > Wie werden die Kunststoffe hergestellt?
- > Was passiert mit den Kunststoffen nach Gebrauch?

1 Kunststoffabfälle

Gegenstände aus Kunststoff haben bei der Herstellung und der Benutzung oft sehr viele Vorteile gegenüber anderen Materialien. Obwohl Kunststoffe in immer mehr Bereichen Verwendung finden, stehen sie zunehmend in der öffentlichen Kritik. Die Nachteile der Kunststoffe liegen vor allem in den Problemen um die Abfälle:

- Wegen der **geringen Dichte** der Kunststoffe brauchen die Abfälle **viel Platz** auf **Deponien**.
- Die meisten Kunststoffabfälle sind **schlecht abbaubar** d.h. sie werden nicht in den biologischen Kreislauf eingebunden.
- Manche Kunststoffe enthalten chemische Elemente, die bei der Entsorgung in Müllverbrennungsanlagen **giftige** oder **umweltbelastende Stoffe** bilden, z.B. Chlor (aus PVC) und Fluor (aus PTFE) bilden Dioxine, Stickstoff (aus PA oder PUR) bildet Stickoxide und Schwefel (aus Kunstkautschuk) bildet Schwefeldioxid, Hauptverursacher des sauren Regens. Zum Teil sind Schwermetalle als Zusatzstoffe in den Kunststoffen.
- Die Abfälle lassen sich oft **nicht wiederverwenden**, da sie **verschmutzt** oder mit anderen Stoffen **vermischt** sind.

Diese Nachteile könnten jedoch verringert werden, wenn weniger Abfälle entstehen würden (**Abfallvermeidung**) und wenn die Wiederverwertung, das sogenannte **Recycling (Abfallverwertung)** besser gelingen würde.

Nicht zuletzt sollte man allerdings auch daran denken, daß Kunststoffe aus Erdöl hergestellt werden, welches für die Menschheit ein sehr kostbarer und nur begrenzt vorrätiger Rohstoff ist, aus dem z.T. wertvollere Produkte (z.B. Medikamente, Lebensmittel, Kleidungsstücke) hergestellt werden können als manche Gebrauchsgegenstände.

2 Lebensdauer von Gegenständen aus Kunststoff

Allgemein halten Gegenstände aus Kunststoff sehr lange, wenn man von den sogenannten Wegwerf-Artikeln (z.B. Plastik-Geschirr, Kugelschreiber, häufig Werbeartikel) und den Verpackungsmaterialien absieht.

Untersuchungen in Deutschland sind zu folgende Zahlen gekommen:

20 Prozent der Kunststoffe halten weniger als ein Jahr, 35 Prozent werden zwischen 1 und 10 Jahren verwendet und 45 Prozent haben eine Lebensdauer von mehr als 10 Jahren.

Daraus ergibt sich, daß beispielsweise in Deutschland zwischen 1945 und 1985 ca. 61 Millionen Tonnen Kunststoff-Produkte hergestellt wurden, in diesem Zeitraum aber nur 21 Millionen Tonnen als Abfall anfielen.

Mittel- und langfristig werden demnach zwangsläufig größere Mengen an Abfällen entstehen, so daß hier noch bessere Lösungen und Verfahren gefunden werden müssen um diese Abfälle zu entsorgen.

3 Richtiger Umgang mit Kunststoffen

3.1 Abfallvermeidung

Das Vermeiden von Abfällen ist dem Verwerten vorzuziehen. Hier ist jeder einzelne gefordert zu handeln:

- Konsumenten sollten **keine Einweg**-Artikel kaufen, sondern nur Mehrfach-Produkte benutzen.
- Betriebe sollten ihre Produkte in **Verpackungen** liefern, die mehrfach benutzt werden können. Sie sollten die Konsumenten gar nicht zum Wegwerfen erziehen, indem sie erst gar nicht so viele Einweg-Artikel auf den Markt bringen.
- Die Industrie sollte ebenfalls bei den Verpackungen ihrer Produkte darauf achten, daß diese mehrfach benutzt werden können.

Neben dem Einsparen des Rohstoffes Kunststoff durch Abfallvermeidung werden auch

- **Energie gespart**, die zur Herstellung erforderlich ist.
- **Schadstoffe vermieden**, die bei der Produktion anfallen.

3.2 Abfallverwertung = Recycling

Das Wort Recycling setzt sich zusammen aus dem englischen Begriff "cycle" = Kreis oder Kreislauf und der Silbe "re" = zurück oder wieder. Recycling bedeutet daher den Stoff zurück in einen Kreislauf zu führen, in dem er wieder hergestellt wird. Dahinter steht die Idee, ähnlich den Kreisläufen der Natur (z.B. Wasserkreislauf) zu handeln.

Es gibt drei Möglichkeiten der Verwertung von Kunststoffen, eine

- **stoffliche**,
- **chemische** und
- **thermische**.

○ Stoffliche Abfallverwertung

Bei der stofflichen Verwertung bleibt der **Stoff enthalten** d.h. der Kunststoff bekommt nur eine **neue Form**, beispielsweise durch Einschmelzen von Abfällen und anschließendes Gießen neuer Gegenstände.

Die Wiederverwendung fängt bereits bei der **Herstellung** der Produkte an, wo moderne Verfahren alle anfallende **Reste** (z.B. Folien-Randstreifen oder Spritzgießangüsse) **sammeln** und mit dem neuen Rohstoff **weiter verarbeiten**.

Nicht mehr zu gebrauchende Artikel können häufig ebenfalls wieder verwendet werden.

Voraussetzungen hierfür sind daß

- die **Gegenstände sauber** sind
- die **Kunststoffe sortenrein** sind d.h. nach unterschiedlichen Sorten getrennt sortiert vorliegen und dabei auch von eventuellen Zuschlagstoffen getrennt sind.

Hier ist jeder einzelne gefordert, seine Abfälle sauber und getrennt zu sammeln. In diesem Zusammenhang ist die **eindeutige Kennzeichnung** der Kunststoffe wichtig, da das Erkennen meistens sehr umständlich und aufwendig ist.

Zur stofflichen Verwertung sind besonders **Thermoplaste** geeignet, Elastomere und Duroplaste hingegen lassen sich weder umformen noch ein weiteres Mal umformen. Sie können allerdings teilweise fein gemahlen als Füllstoffe verwendet werden.

Aus gemischten Kunststoff-Abfällen lassen sich allgemein nur minderwertige Produkte herstellen, wie beispielsweise Blumentöpfe oder Randsteine.

Durch die stoffliche Abfallverwertung wird somit **Rohstoff eingespart**, es wird **weniger Energie** bei der Herstellung verbraucht, es entstehen **weniger Schadstoffe** und bei Kunststoffen, die **gesundheitsschädliche** oder **umweltgefährdende Elemente** enthalten, **bleiben** diese weiterhin **im Kunststoff**.

Bemerkung: Ein großer Vorteil der Kunststoffe liegt darin, daß ihre Eigenschaften genau auf die Anforderungen an die Produkte abgestimmt werden können. Eine stoffliche Abfallverwertung solcher HiTech-Kunststoffe wird immer sehr schwierig bleiben.

○ Chemische Abfallverwertung

Bei der chemischen Abfallverwertung werden die Kunststoffe in ihre Ausgangsprodukte zerlegt (z.B. Monomere), aus denen erneut Kunststoffe gewonnen werden. Die Verfahren und Anlagen sind noch in der Entwicklung oder in der Erprobung und können daher zur Zeit die anfallenden Abfälle nur unwesentlich verringern.

○ Thermische Abfallverwertung

Das **Verbrennen** von Kunststoff-Müll, bei dem die **freiwerdende Wärme** zur **Energieerzeugung** verwendet wird, bezeichnet man als **thermische Wiederverwertung**. Diese stellt eindeutig die **schlechteste Art der Abfallverwertung** dar, da der Kunststoff bzw. der Rohstoff zerstört wird und somit verloren geht. Außerdem entstehen bei der Verbrennung oft **Schadstoffe**, die **giftig** sind und wiederum vernichtet werden müssen, oder die **weitere Schäden anrichten** (z.B. Ozonloch, saurer Regen ...).

Schlußfolgerung

Kunststoffe sollten nur dann verwendet werden, wenn sie aufgrund ihrer **Eigenschaften eindeutige Vorteile** gegenüber anderen Werkstoffen haben.

Grundsätzlich sollten **Abfälle** möglichst **vermieden** werden.

Nach Verwendung sollten sie nach Möglichkeit **stofflich wiederverwendet (recycelt)** werden.

Ist dies nicht möglich, ist eine chemische Verwertung gegenüber einer thermischen Verwertung (Verbrennung) zu bevorzugen.