

# Weichmacher

**Weichmacher**, oder besser gesagt *Weichmachungsmittel*, sind Stoffe, die spröden **Harzen (Duroplaste)** und **Plasten (Thermoplaste)** zugesetzt werden, um diese geschmeidiger und elastischer im Gebrauch oder der weiteren Verarbeitung zu machen.

Weichmachungsmittel können zum Beispiel schwerflüchtige **Ester**, **fette Öle**, Weichharze oder auch **Kampfer** sein.

Weichmachungsmittel sind unter anderem in Kinderspielzeug aus **PVC** und häufig in Sexspielzeug aus **Fernost** zu finden. Beim Kauf von Vibratoren und Dildos sollte unbedingt auf den Hinweis "frei von Weichmachern/Phthalaten" geachtet werden, da sie in der EU noch nicht verboten sind. Bereits Ende 1999 hatte die EU für Kleinkind-Spielzeug, das bestimmungsgemäß in den Mund genommen wird, ein auf drei Monate begrenztes Verbot von bestimmten Weichmachern erlassen. Diese temporäre Maßnahme ist bis heute immer um je drei Monate verlängert worden. Der Einsatz der **Phthalate** wurde verboten, da es keine zuverlässige Messmethode gab, die Migration der Phthalate und damit die mögliche Belastung der Kinder zu messen. Inzwischen liegt eine vom Europäischen Chemikalienbüro ECB validierte Methode vor.

Beispiele für Weichmacher, die Kunststoffen zugesetzt werden:

- **Diethylhexylphthalat (DEHP)** wird als Weichmacher für PVC verwendet. Aufgrund verschiedener negativer Einschätzungen (unter anderem einer EU-Arbeitsgruppe im Jahr 2000 als *fruchtsschädigend* und *fruchtbarkeitsschädigend* eingestuft) verzichtet die europäische Kunststoffindustrie weitgehend auf Phthalate in Spielzeugen für Kleinkinder. DEHP wurde auch in Olivenöl nachgewiesen. Eine andere, umgangssprachlich gebräuchlichere Bezeichnung für DEHP ist **Diocetylphthalat (DOP)**. DEHP gehört zur Gruppe der **Phthalsäureester**.
- **Mesamoll**, ein Alkylsulfonsäureester des **Phenols (ASE)**, Weichmacher für PVC, dient als Ersatzstoff für **DEHP**.
- **Hexamoll** ist ein weiterer Ersatzstoff für **DEHP** und wird seit dem Jahr 2006 für die Herstellung von Kunststoffartikeln sensibler Anwendungsbereiche wie Kinderspielzeug aus **PVC**, Medizinartikel und zum Verpacken von Lebensmitteln verwendet.

Neben diesen als äußere Weichmachung bezeichneten Methoden, existiert auch die sog. innere Weichmachung. In diesem Fall wird der Weichmacher im Rahmen einer **Copolymerisation** eingeführt. Im Gegensatz zur äußeren Weichmachung, wo der Weichmacher nur über Dipol-Wechselwirkungen mit dem Makromolekülen verknüpft ist, wird er bei innerer Weichmachung Teil des Makromoleküles (In dem Fall ein Copolymeres). Dadurch bleibt der Kunststoff dauerhaft weich und es kommt nicht zu einem Ausdiffundieren des Weichmachers. Beispielsweise wird **Vinylchlorid** mit bis zu 20 Prozent **Vinylacetat** polymerisiert. Andere Zusätze für die Copolymerisation von Vinylchlorid sind **Maleinsäure**, **Ethen**, **Vinylether** oder **Acrylsäuremethylester**.

## Extender

**Extender** sind Sekundärweichmacher, die eine mäßige Polarität besitzen und daher nur in Abstimmung mit den eigentlichen Weichmachern eingesetzt werden. Sie dienen zur Verbesserung der Verarbeitung und zur Verbilligung der Kunststoffformmasse.<sup>[1]</sup>

## Weichmacher und Haustiere

Verschiedene Weichmacher werden von Haustieren wie Hunden und Hundartigen, aber auch von manchen Nagetieren, als wohlschmeckend empfunden. Dies fördert das Auftreten von Fraßschäden an Elektrokabeln, die zu Stromausfällen oder Bränden führen können. Die Tiere benagen und fressen den Kunststoff, ohne ihn verwerten zu können, verursachen damit aber Kurzschlüsse. Ebenfalls auf das Konto der Weichmacher gehen Fraßschäden in der Elektrik von Kraftfahrzeugen, die der sogenannte Automarder hinterlässt.

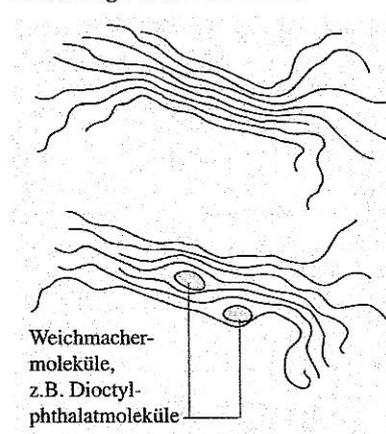
## Quellen

1. ↑ Vogel: *Kunststoffkunde*. Würzburg 2005 (8.Aufl.). ISBN 3-8023-1987-7, S. 50

Weichmacher in Kunststoffen Durch den Zusatz von **Weichmachern** bei der Herstellung von Polyvinylchlorid erhält man Weich-PVC. Die Moleküle des Weichmachers verringern die zwischenmolekularen Kräfte in den Makromolekülen (Abb. 1), setzen dadurch die Erweichungstemperatur herab und machen den Kunststoff weich und schmiegsam.

Ein viel verwendeter Weichmacher ist Diocetylphthalat. Durch die aufgelockerte Anordnung der Makromoleküle wird die chemische Beständigkeit im Weich-PVC herabgesetzt. Durch Lösemittel kann der Weichmacher herausgelöst werden (Exp. 1). Die gesundheitlichen Risiken beim Einsatz von Weichmachern führen seit einigen Jahren zu neuen Regelungen für deren Einsatz. So hat die Europäische Union den Einsatz bestimmter Weichmacher in Kinderspielzeug verboten.

Einfluss von Weichmachern auf die Ausbildung kristalliner Bereiche



## Aufgaben:

- 1) Wie wirken Weichmacher?
- 2) Was sind innere und äußere Weichmacher?
- 3) Geben Sie eine Reaktionsgleichung für die Herstellung von Diocetylphthalat an. Die Edukte sind Phthalsäure und Octanol.
- 4) Geben Sie eine Reaktionsgleichung für die Copolymerisation von Vinylchlorid mit Maleinsäure an.