



**Warum gibt es so viele Lösemittel?**

Lösemittel sind unverzichtbar für die einwandfreie Funktion vieler Produkte. Täglich profitieren wir daher alle von der vielfältigen Palette an Lösemitteln und ihren besonderen Eigenschaften.

Die Lösemittelindustrie hat sich fest den Prinzipien der Produktverantwortung sowie der Gesundheit und Sicherheit der Verbraucher verpflichtet.

Lösemittel lösen andere Substanzen auf: Zucker löst sich in Kaffee auf, weil Wasser ein Lösemittel ist. Wasser ist leicht verfügbar und einfach zu handhaben – warum also gibt es so viele, für die Industrie wichtige Lösemittel?

Die einfache Antwort lautet: Nicht alles löst sich in Wasser auf. Allerdings richtet sich die Wahl des Lösemittels nicht nur danach, ob sich ein Stoff auflöst oder nicht (Löslichkeit), sondern auch nach Verdampfungsrate, Siedepunkt, Viskosität, Oberflächenspannung und vielen anderen Faktoren, die hunderte industrielle Prozesse, für die Lösemittel benötigt werden, beeinflussen.

Bei so vielen zu berücksichtigenden Eigenschaften und verschiedenen aufzulösenden Materialien ist es klar, dass wir in der Lage sein müssen, auf eine breite Palette an Lösemitteln zurückgreifen zu können.

In vielen Herstellungsprozessen sind die Anforderungen sehr komplex, weil sich die gewünschten Eigenschaften teilweise während des Prozessverlaufs ändern können. Um beispielsweise eine schöne, glänzende Lackschicht auf eine beliebige Oberfläche aufzubringen, kann es notwendig sein, daß

das Lösemittel zuerst schnell, später jedoch viel langsamer verdampfen soll. Diese und viele andere spezielle Eigenschaften lassen sich realisieren, indem verschiedene Lösemittel miteinander kombiniert werden.

**Die Familie der oxygenierten Lösemittel und der Kohlenwasserstoffe**

Lösemittel werden nach ihrer chemischen Struktur klassifiziert: Kohlenwasserstoffe sind Moleküle, die nur Wasserstoff- und Kohlenstoffatome enthalten. Oxygenierte Lösemittel enthalten dagegen Wasserstoff-, Kohlenstoff- und Sauerstoffatome.

Die meisten Lösemittel werden auf der Basis von Erdöl erzeugt. Der Herstellungsprozess ist stark in den Betrieb einer Ö Raffinerie oder eines petrochemischen Unternehmens integriert. Bis zu 10 Prozent der Lösemittel werden aus anderen Rohstoffen (Erdgas, Kohle oder Biomasse) hergestellt.

Die meisten Kohlenwasserstoffe werden in der Raffinerie durch Destillierung getrennt und dann weiter behandelt und veredelt, einige werden aus Olefinen synthetisiert. Kohlenwasserstoffe unterteilt man, je nach Typ des "Kohlenstoffskeletts" ihrer Moleküle, in drei Untergruppen: die aliphatischen, aromatischen und paraffinischen Lösemittel.

Oxygenierte Lösemittel erhält man durch chemische Reaktionen aus Olefinen (die aus Öl oder Erdgas stammen). Diese werden in folgende Untergruppen unterteilt: Alkohole, Ketone, Ester, Ether, Glykolether und Glykoletherester.

Diese Broschüre beinhaltet nur einige Beispiele für praktische Anwendungen von Lösemitteln, tatsächlich gibt es unzählige weitere Anwendungen.

Einführung

**1. Familie: Alkohole**

Parfümhersteller setzen – aufgrund seines schwachen Geruchs – als bevorzugtes Lösemittel Ethanol ein. Dank seines niedrigen Siedepunktes verdampft Ethanol schnell und bleibt nicht auf der Haut zurück.



**2. Familie: Alkohole**

Isopropylalkohol wird dazu benutzt, Windschutzscheiben zu enteisen, denn es bleibt auch weit unter dem Gefrierpunkt noch flüssig und trägt so dazu bei, das Eis zu entfernen. Das Lösemittel entfernt Flecken von der Windschutzscheibe und wird auch in Fensterputzmitteln eingesetzt.



**3. Familie: Ketone**

Ketone, wie Aceton, MEK (Methylethylketon) und MIBK (Methylisobutylketon) werden in Kohlenstoff-Faserverbundstoffen verwendet, zum Beispiel, um Skier herzustellen.

Dazu werden die Kohlenstofffasern mit Epoxidharzen geschichtet. Die hohe Lösekraft des Ketons weicht das Harz auf, sodass es sich leicht und gleichmäßig zwischen den Schichten auftragen läßt. Das Lösemittel kann dank seines geringen Siedepunktes schnell verdampfen. So können sich die Schichten leicht verbinden und es entsteht ein robustes, haltbares Produkt.



Oxygenierte Lösemittel

**4. Familie: Ester**



Ethylacetat findet sich in Nagellack. Es wird besonders geschätzt, weil es fruchtig duftet und schnell trocknet. Man findet es auch in flüssigen Nagellackentfernern, denn dank seiner hohen Lösekraft entfernt es den Lack leicht vom Nagel.

**5. Familie: Ester**



Mit Butylacetat wird Penicillin aufbereitet: Unreinheiten bleiben in der Lösung und das Penicillin wird durch Extraktion selektiv aus der Reaktionsmischung entfernt, um dann weiter durch Kristallisation veredelt zu werden.

**6. Familie: Glykolether**

Glykolether sind als aktiver Bestandteil von Reinigungsrezepturen für strapazierfähiges Glas, Böden und andere harte Oberflächen überaus effektiv. Diese Lösemittel sind besonders wasserkompatibel, lösen sehr wirksam Fette und Öle und sind gut biologisch abbaubar.



**7. Familie: Glykoletherester**

Glykoletherester werden Sprühfarben hinzugefügt, damit diese erst trocknen, sobald sie auf ihr Zielobjekt gelangen. Diese Lösemittel verdampfen nur langsam - so lassen sich zum Beispiel Autos effektiv umlackieren.



Oxygenierte Lösemittel

**8. Familie: Aliphatische Kohlenwasserstoffe**

Mit aliphatischen Kohlenwasserstoffen (meist dearomatisierte Kohlenwasserstoffe) wird Nutzholz haltbar gemacht. Das Lösemittel kann dank seines hohen Wasserwiderstandes und seiner geringen Oberflächenspannung das Holz durchdringen.



**9. Familie: Aliphatische Kohlenwasserstoffe**

Mit handelsüblichen Hexanen werden dank ihrer optimalen Lösekraft pflanzliche Öle aus Samen extrahiert (nichtpolare Lösemittel lösen nichtpolare Stoffe, polare lösen polare). Hexan ist ein Lösemittel, das sich aus dem genießbaren Öl ganz einfach entfernen läßt und dabei auch recycelt wird.



**10. Familie: Aliphatische Kohlenwasserstoffe**

Kohlenwasserstoffe mit hohem Siedepunkt werden genutzt, um Aluminium zu walzen und so Folie herzustellen. Das als Schmierstoff agierende Lösemittel verhindert, dass das Metall oxidiert. Es trägt dazu bei, Metallstaub/-späne zu eliminieren, und baut die Prozesswärme ab.



**11. Familie: Aromatische Kohlenwasserstoffe**



Toluol wird als Tintenlösemittel in einer speziellen Art des Zeitschriftendrucks – dem "Rotationstiefdruck für Publikationen" – verwendet, weil es schnell genug verdampft, um nicht zu verschmieren, und sich leicht recyceln läßt. Per Rotationstiefdruck lassen sich Druckmaterialien höchster Qualität erzeugen.

Kohlenwasserstoffe

**12. Familie: Paraffine**

Mit Pentanen werden Kunststoff-Isolierungen für Haushaltswaren wie Kühlschränke und Gefrierschränke produziert. Entscheidend dabei ist der niedrige Siedepunkt der Pentane, die mit flüssigem Plastik gemischt werden, das dann unter Dampf erhitzt wird. Das Pentan verdampft im Plastik, dehnt sich aus und bildet einen wabenähnlichen Plastikschaum. Dieser leitet kaum Wärme und fungiert so als besonders effektive Isolierung.



**13. Familie: Paraffine**

Isoparaffine finden sich in der chemischen Reinigung. Diese Lösemittel werden wegen ihres schwachen Geruchs, ihres günstigen Gesundheits- und Umweltpfils, ihrer sicheren Handhabung und ihrer hervorragenden Reinigungseffizienz geschätzt.



**14. Familie: Aliphatische Kohlenwasserstoffe**

Dearomatisierte, aliphatische Kohlenwasserstoffe mit spezifischen Siedepunktbereichen kommen in der Reifenproduktion zum Einsatz. Das Lösemittel weicht jede einzelne Gummischicht auf und reinigt sie, bevor die nächste Schicht aufgetragen wird. Dank seiner Hafteigenschaften lassen sich die verschiedenen Reifenkomponenten für mehr Sicherheit und Leistung leicht miteinander verbinden.



**15. Familie: Aliphatische Kohlenwasserstoffe**

Dearomatisierte, aliphatische Kohlenwasserstoffe mit geringer Verdampfung werden auf Ölfeldern als Basisflüssigkeiten in Bohrschlammrezepten genutzt, um den Bohrvorgang in Ölfeldern zu schmieren. Diese Lösemittel haben hervorragende Schmiereigenschaften, sind gegenüber den meisten Felsarten inert und sehr gut biologisch abbaubar.



**16. Familie: Aliphatische Kohlenwasserstoffe**

Mittels aliphatischer Kohlenwasserstoffe werden Metalle wie Kupfer, Nickel, Kobalt und Zink aus Erz extrahiert. Aliphatische Kohlenwasserstoffe sind extrem gut löslich und ermöglichen eine schnelle Reaktion des Metalls, um es aus dem Erz zu entfernen. Ebenso schnell läßt sich danach die Lösemittel-Metall-Mischung trennen.



Kohlenwasserstoffe

1 Dieses Dokument behandelt keine chlorierten oder halogenierten Lösemittel, die man durch die Reaktion von Kohlenwasserstoffen mit Chlor gewinnt. Für Informationen zu chlorierten Lösungsmitteln wenden Sie sich an die European Chlorinated Solvents Association [www.eurochlor.org](http://www.eurochlor.org) oder an die Halogenated Solvents Industry Alliance (HSIA) unter [www.hsia.org](http://www.hsia.org).

# Die Lösemittel-Familie



"Die Lösemittel-Familie" ist ein Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen der European Solvents Industry Group (ESIG) und dem American Chemistry Council (ACC), vertreten durch seine Arbeitsgruppe der Lösemittelindustrie (Solvents Industry Group).

Für weitere Informationen zu Lösemitteln in Europa besuchen Sie bitte [www.esig.org](http://www.esig.org) oder kontaktieren Sie: Dorothee Arns, ESIG Generalsekretärin, European Solvents Industry Group Cefic, Avenue E. van Nieuwenhuysse 4, bte 2, B-1160 Brüssel, Tel.: +32 (0)2 676 73 74, Fax: +32 (0)2 676 72 16, Email: [dar@cefic.be](mailto:dar@cefic.be)

Für weitere Informationen zu Lösemitteln in Amerika besuchen Sie bitte [www.americanchemistry.com/solvents](http://www.americanchemistry.com/solvents) oder kontaktieren Sie: Solvents Industry Group Panel Manager, American Chemistry Council, 1300 Wilson Blvd, Arlington, VA 22209, Tel.: +1 703-741-5000

