

Klebstoffe

Vorkommen/Verwendung

Klebstoffe werden sowohl im Haushalt als schnelle Helfer bei kleineren Klebearbeiten, bei Tapezierarbeiten, bei der Verklebung von textilen Teppichböden und Parketten verwendet, als auch im gewerblichen Bereich und in vielen Fertigprodukten aus verklebten Einzelteilen wie zum Beispiel Spanplatten, Sperrholz-, Tischlerplatten (nähere Hinweise hierzu sind im Kapitel Formaldehyd aufgeführt) und Kunststoffen. Ebenso wie bei Farben und Lacken stellen auch bei Klebstoffen die Lösemittelwirkstoffe ein großes gesundheitliches Risiko dar. Weitere Inhaltstoffe sind Klebrohstoffe (vollsynthetische Stoffe und modifizierte Naturstoffe) und Additive (Weichmacher, Füllstoffe). Eine gute Alternative stellen die von den Naturfarben-Herstellern angebotenen Klebstoffe aus reinen Naturprodukten dar, welche zu den meisten im Haushalt- und Heimwerkerbereich anfallenden Klebearbeiten verwendet werden können.

Beschaffenheit/Wirkungscharakter

– Lösemittelhaltige Kleber

werden aus Kunstharzen oder synthetischem Kautschuk hergestellt. Sie enthalten einen hohen Lösemittelanteil - meist mehr als 70 Prozent - der beim Erhärten verdunstet und zählen daher zu den gefährlichsten Klebern.

Bei Klebern auf Naturharzbasis werden Naturharze, Naturkautschuk und natürliche Lösemittel wie z.B. Terpentinöl verwendet.

Die Inhaltsstoffe lösemittelhaltiger chemischer und natürlicher Klebstoffe und ihr gesundheitsgefährdendes Potential:

Wirkstoff	Gesundheitsgefährdung
Aceton	narkotisierende Wirkung Schleimhautreizung, besonders der Hornhaut des Auges, Leber- und Nierenschäden
Ethylacetat	narkotisierende Wirkung, Schleimhautreizung
Amylacetat	narkotisierende Wirkung, starke Schleimhautreizung,
Butanon	narkotisierende Wirkung, Schleimhautreizung,
Cyclohexan	Erregungszustände, Benommenheit, Übelkeit, Schläfrigkeit, narkotisierende Wirkung, Atemstillstand
Cyclohexanon	schwache narkotisierende Wirkung, Schleimhautreizung
n-Hexan	Polyneuropathien
Methanol	stark giftig, Sehstörungen bis zur Erblindung
Methylacetat	narkotisierende Wirkung, Schleimhautreizung,
Methylethylketon	narkotisierende Wirkung, Schleimhautreizung, Polyneuropathien,
Methylenchlorid	narkotisierende Wirkung, Schleimhautreizung, Leberschäden
Methylisobutylketon	narkotisierende Wirkung, Schleimhautreizung,
Tetrahydrofuran	narkotisierende Wirkung, haut- und schleimhautreizend, Nierenschäden
1,1,1-Trichlorethan	narkotisierende Wirkung
Trichlorethylen	narkotisierende und neurotoxische Wirkung, Sehstörungen bis zum Erblinden, Leberschäden, Verdacht auf krebserregende Wirkung
Toluol	narkotisierende Wirkung, starke Schleimhautreizung, krebserregende Wirkung wahrscheinlich
Xylol	-> siehe Toluol
<i>Weichmacher:</i>	
Dibutylphthalat, Diocetylphthalat	lokale Reizungen, Kopfschmerzen, Erbrechen, krebserregende Wirkung wahrscheinlich

– Kontaktkleber, Reaktionskleber

erhärten durch chemische Reaktion. Kontaktkleber werden beim Verkleben von PVC-Belägen eingesetzt, Reaktionskleber zum Verkleben von Teppichböden, Gummibelägen und Fliesen. Diese Kleber enthalten neben Lösemitteln weitere giftige Wirkstoffe wie Formaldehyd, Isocyanate und andere, die zum Teil krebserregend sind.

a) Kontaktkleber enthalten:

Wirkstoff	Gesundheitsgefährdung
Organische Lösemittel ggf. Monomere der verwendeten synthetischen Kautschuke	-> siehe lösemittelhaltige Kleber Haut- und Schleimhautreizungen
Polyurethanverbindungen enthalten Isocyanate	-> siehe Kapitel Formaldehyd
<i>Weichmacher:</i>	-> siehe lösemittelhaltige Klebstoffe
Dibutylphthalat Diocetylphthalat	
Phenolformaldehydharz	-> siehe Kapitel Formaldehyd

b) Reaktionskleber enthalten:

Wirkstoff	Gesundheitsgefährdung
Epichlorhydrinhaltige Epoxidharze	-> siehe Kapitel Farben, Lacke
Isocyanathaltige Polyurethanharze	-> siehe Kapitel Formaldehyd
<i>Härter:</i>	
Isocyanate	-> siehe Kapitel Formaldehyd
Benzoylperoxid	stark haut- und schleimhautreizend, schwere Magen-Darm-Entzündungen
<i>Aktivatoren:</i>	
Methylmethacrylat und Methacrylsäure	sehr stark haut- und schleimhautreizend, krebserregend (Tierversuch)
Weichmacher	-> siehe lösemittelhaltige Kleber

– Sekundenkleber

bestehen aus Cyanacrylsäureestern, die durch Wasserspuren aus der Luftfeuchtigkeit in Sekundenschnelle auspolymerisieren und extrem feste Klebeverbindungen schaffen. Wegen ihrer giftigen Inhaltsstoffe gehören diese Kleber nicht in den Haushalt und schon gar nicht in Kinderhände.

Wirkstoff	Gesundheitsgefährdung
Cyanacrylsäureester	Zusammenkleben von Haut, Fingern und Augenlidern
Methylcyanacrylat	erbgutschädigend, möglicherweise krebserregend
Weichmacher	-> siehe lösemittelhaltige Kleber
organische Lösemittel	-> siehe lösemittelhaltige Kleber

– Dispersionskleber

enthalten fein in Wasser verteilte Klebstoffe auf der Basis von Kunstharzen und Naturharzen, Synthese- und Naturkautschuken sowie auf Acrylsäurebasis. Bei den Klebern auf Kunstharz-, Synthesekautschuk- und Acrylsäurebasis besteht die Gefahr der Ausdünstung giftiger Inhaltsstoffe. Trotzdem sind diese Kleber den lösemittelhaltigen Klebern vorzuziehen, da jene wesentlich gefährlicher sind. Alle Bodenbeläge können mit Dispersionsklebern verlegt werden.

Wirkstoff	Gesundheitsgefährdung
ggf. organische Lösemittel	-> siehe lösemittelhaltige Kleber
ggf. Monomere der Kunstharze	haut- und schleimhautreizend
<i>Konservierungsstoffe:</i>	
Formaldehyd	-> siehe Kapitel Formaldehyd
Fungizide	-> siehe Kapitel Holschutzmittel
Phenole	lokale Reizungen, Kopfschmerzen, Nieren- Leberfunktionsstörungen
Weichmacher	-> siehe lösemittelhaltige Kleber

– Leime, Kleister

Der Begriff Leim ist in der Klebstoffpraxis nicht scharf abgegrenzt. Man unterscheidet GLUTIN-LEIME (aus Haut und Knochen gewonnen) auch tierische Leime genannt - Einsatzbereich: anfeuchtbare Klebebänder, STÄRKE- und DEXTRINLEIME (Pflanzenleime) - Einsatzbereich: Etiketten, Briefumschläge etc., sowie KASEINLEIM. Kleister bestehen vorwiegend aus Methylcellulose, Carbonmethylcellulose und Stärke. Sie eignen sich zum Verkleben von Plakaten, Tapeten und anderen Papieren. Gesundheitsgefährdungen durch diese Klebstoffgruppe sind nicht bekannt.

Toxizität:

Hinsichtlich der Toxizität sind zwei Eigenschaften der Lösemittel besonders wichtig. Einmal ist es der meist relativ hohe Dampfdruck dieser Stoffe, der über das Ausmaß der Flüchtigkeit entscheidet, zum anderen bewirken diese Lösemittel eine Entfettung der Haut. Dadurch können die Lösemitteldämpfe durch die Haut in den Körper dringen. Die Inhalation führt zur schnell ablaufenden Verteilung im Fettgewebe, Zentralnervensystem und Knochenmark. Man weiß heute, dass gerade bei chronischer Einwirkung Schäden des peripheren und zentralen Nervensystems sowie vor allem der Leber und der Niere eine wesentliche Rolle spielen. Diese werden nicht nur durch die Lösemittel selbst, sondern auch durch deren Stoffwechselprodukte hervorgerufen.

Benzol ist nach Untersuchungen der letzten Jahre sicher einer der am meisten zu fürchtenden Stoffe in unserer Umwelt. Es hat bei chronischer Einwirkung nicht nur Eigenschaften, die zu Blutkrankheiten führen können, sondern ist auch karzinogen; es können sich Leukämien (Leukosen) entwickeln.

Möglicherweise tragen lösemittelhaltige Klebstoffe dazu bei, dass Kinder und Jugendliche immer früher zu Rauschgiftkonsumenten werden. Eine Sonderform jugendlichen Rauschmittelmisbrauchs, von der die meisten Industrienationen betroffen sind, ist das „Schnüffeln“. Darunter versteht man das Einatmen leicht flüchtiger Chemikalien, wie z.B. von Lösemitteln in Klebstoffen, zum Zwecke der Rauscherzeugung. Einzelfälle dieser Sucht sind seit langem in bestimmten Berufszweigen, wie z.B. bei Malern, Lackierern, und aus dem Industriebereich bekannt. Zu einer weiteren Verbreitung unter Kindern und Jugendlichen ist es jedoch erst in den letzten Jahrzehnten gekommen. Bei den extrem hohen Konzentrationen der eingeatmeten Stoffe bedeutet das Schnüffeln im Einzelfall häufig ein ungewolltes menschliches Inhalationsexperiment mit fatalem Ausgang.

Unter West-Berliner Jugendlichen und Kindern wird seit ca. 1968 ein Klebstofflösemittel geschnüffelt. Der Rauscheffekt besteht in einer euphorisierenden, narkotisierenden und nur gering halluzinogenen Wirkung. Der Missbrauch war nach den Verkaufstatistiken außerordentlich hoch. Die Zahl schnüffelnder Kinder in Heimen und Schulen wurde mit 3–5% angegeben. Im Herbst 1975 traten dann erstmalig Krankheitsbilder in Form toxischer Polyneuropathien auf. In kurzer Zeit wurden 18 Jugendliche mit schweren Lähmungserscheinungen in verschiedenen West-Berliner Krankenhäusern eingeliefert. In allen Fällen kam es zu charakteristischen vegetativen Störungen mit einer extrem ausgeprägten Schweißabsonderung an Händen und Füßen. In manchen Fällen führte dies zu Ekzemen. Hände und Füße waren blau verfärbt, die Hauttemperatur in diesen Bereichen herabgesetzt.

Es handelt sich um ausschließlich männliche Jugendliche im Alter zwischen 16 und 21 Jahren. In fünf Fällen war das Krankheitsbild leichter ausgeprägt, in sechs Fällen waren die Jugendlichen auf den Rollstuhl angewiesen und in sieben Fällen völlig gelähmt, so dass diese Patienten bettlägerig waren und gepflegt werden mussten. Der Verlauf der Erkrankung zeigte sich, abgesehen vom Schweregrad, einheitlich. In allen Fällen nahmen die motorischen Ausfälle zu, obwohl die Patienten bei den ersten Krankheitszeichen das Schnüffeln eingestellt hatten. Der Höhepunkt der Erkrankung wurde je nach Schweregrad zwischen der 6. und 10. Woche erreicht. Die Rückbildung der Ausfallerscheinungen erfolgte sehr langsam. Nach acht Monaten waren noch bei allen Erkrankten motorische Ausfallerscheinungen festzustellen. Nach zwölf Monaten konnten sich zwar die Schwersterkrankten bereits wieder bewegen, zeigten aber immer noch Lähmungserscheinungen der Muskulatur an Händen und Füßen.

Ein 15-jähriger Junge wurde nach Inhalation von Korrekturflüssigkeit mit Herz-Kreislauf-Stillstand aufgefunden. Das EKG zeigte Kammerflimmern. Nach zwei Defibrillationen konnte wieder ein Sinusrhythmus hergestellt werden. Die im Verlauf der folgenden Tage seriell abgeleiteten EKGs sprachen für eine akute anteroseptale Läsion. Damit vereinbar waren ein hypokinetischer Bezirk im Bereich des Septums im Ruhe-Echokardiogramm und eine Wandbewegungsstörung des distalen Septums interventriculare im Belastungs-UKG. Belastungs-EKG und -UKG ergaben keinen Hinweis für eine myokardiale Ischämie, so dass als Ursache der Myokardläsion ein intermittierender Koronarspasmus unter dem Einfluss der organischen Lösungsmittel angenommen werden mußte. Der Junge wurde mit 3 x 20 mg Propranolol zur Prophylaxe weiterer Rhythmusstörungen entlassen.

Kardiale Arrhythmien werden durch organische Lösungsmittel wahrscheinlich über eine Sensibilisierung des Herzens gegenüber Katecholaminen ausgelöst. Daher sollte man bei der Behandlung derartiger Arrhythmien mit

sympathikomimetischen Medikamenten zurückhaltend sein. Betablocker sind möglicherweise in der Lage, das gegen Katecholamine sensibilisierte Herz zu schützen. (Wodka, R.M., Jeong, W.W.S.: Cardiac Effects of Inhaled Typewriter Correction Fluid. Ann. Int. Med. 110, 1, 91–92 (1989))

Die Erkrankungen sind in erster Linie den Lösemitteln n-Hexan und Methyl-Ethyl-Keton (MEK) zu „verdanken“. n-Hexan ist als Lösemittel im Industrie- und auch im Haushaltsbereich allgegenwärtig, wird aber selten als Inhaltsstoff angegeben. Es kann unter schlechten Lüftungsbedingungen und hohen toxischen Konzentrationen zu Polyneuropathien führen. Aus Japan, aus den USA und zuletzt aus Italien und Frankreich ist über eine Fülle von Fällen von n-Hexan-Polyneuropathien vorwiegend aus dem industriellen Bereich berichtet worden. Diese Polyneuropathien sind klinisch identisch mit den Krankheitsbildern, die in Berlin aufgetreten sind.

Methyl-Butyl-Keton (MBK) ist ebenfalls ein Lösungs- und Reinigungsmittel, das in den letzten Jahren zu mehreren Vergiftungswellen industrieller Polyneuropathien geführt hat.

Die charakteristischen Veränderungen am Aufbau von Nerven bei deren entzündlicher oder entarteter Erkrankung bestehen in ausgeprägten Anschwellungen der Nervenfortsätze. Der Nervenfortsatz ist in dieser Region optisch fast leer. Kleinste funktionelle Strukturen der Zellen, die sonst hier anzutreffen wären, lassen sich nicht mehr nachweisen. Entsprechende Veränderungen sieht man im Lichtmikroskop.

n-Hexan und Methyl-Ethyl-Keton werden, wie gesagt, außerordentlich häufig angewendet. In den USA betrug beispielsweise die Produktion von n-Hexan 1973 über 190 Millionen Kilogramm. Die dargestellten Verhältnisse der Giftwirkung auf das Nervensystem durch diese Stoffe sind daher nicht nur für die regionale Schnüffler-Problematik in West-Berlin, sondern allgemein von Interesse.

Wir waren auch nicht überrascht, als uns Mitarbeiter eines der größten deutschen Klebstoff-Unternehmen sagten: „Im Verhältnis zu den Stoffen, die heute in Klebern verarbeitet werden, sind die chemischen Bestandteile in Lacken und auch in vielen Holzschutzmitteln harmlos.“

Es ist verwunderlich, weshalb von den Behörden immer nur jener Verwendungszweck gesundheitsschädlicher Stoffe eingeschränkt wird, der gerade im öffentlichen Interesse steht, und warum nicht alle Anwendungsbereiche dieses Stoffes erfasst werden. So werden z.B. immer noch Fliesenkleber verwendet, die hohe Anteile von Asbestfasern enthalten. Wenn solch ein Kleber in Pulverform aus dem Beutel in einen Behälter geschüttet wird, um dann mit Wasser gemischt zu werden, wirbeln zigtausend kleinster Asbestfasern auf. Eine einzige davon kann unter bestimmten Umständen Krebs erzeugen, der erst nach 20 oder mehr Jahren erkennbar wird. Ein Zusammenhang ist dann schwerlich nachzuweisen.

Einige Fliesenkleber-Hersteller haben inzwischen die für sie im Hinblick auf Schadenersatzforderungen riskante Situation erkannt und sind auf Ersatzprodukte umgestiegen. Was für welche, ist jedoch schwer zu erfahren. Da z.B. die Angaben „Mineralfasern, Glasfasern“ in informierten Kreisen verkaufshemmend sein können, beschränkt man sich auf die Angabe „asbestfrei“. Das wirkt sogar verkaufsfördernd; denn wer rechnet schon damit, bei einem Hersteller, der darauf achtet, dass seine Fliesenkleber asbestfrei sind, vom Regen in die Traufe zu geraten!

Für Klebstoff-Hersteller gelten auch keine Einschränkungen bezüglich der Verwendung von Pentachlorphenol (PCP), wie sie inzwischen für PCP in Holzschutzmitteln eingeführt wurden! Da PCP nicht nur gegen Insekten wirkt, sondern auch gegen Pilze und Bakterien, ist dieser Wirkstoff auch in vielen großflächig zu verwendenden Klebstoffen enthalten, die in feuchten Neubauten verarbeitet werden: u.a. in Klebstoffen für Tapeten, Teppichböden, Parkett- und Holzfußböden.

Wenn dann noch üblicherweise hohe Anteile krebs- und erbgutverändernder Lösemittel in der Klebstoff-Mischung enthalten sind, kann sich eine seriöse Aussage zur Gewichtung des gesundheitlichen Risikos von Klebstoffen nur noch auf die lapidare Feststellung beschränken: Die gesundheitlichen Risiken großflächig in Innenräumen verarbeiteter Klebstoffe sind weder vorhersehbar noch abgrenzbar!

Die übliche Praxis der Kennzeichnung von Inhaltsstoffen in Klebern (oder besser gesagt: der Nicht-Kennzeichnung) sollte Anlass genug sein, keine Klebstoffe zu kaufen, bei denen nicht sämtliche Inhaltsstoffe genannt werden. Man muss andernfalls davon ausgehen, generell ein Risiko einzugehen, das nicht abschätzbar ist.

Prophylaxe:

Wegen der möglichen Gesundheitsgefahren sollte auf die Verwendung lösemittelhaltiger Klebstoffe, Kontakt- und Reaktionskleber, sowie Sekundenkleber gänzlich verzichtet werden.

- Das gilt insbesondere für großflächige Verklebungen von Teppichen und Parkettböden mit lösemittelhaltigen Klebern oder formaldehyd- und isocyanathaltigen Kontakt- und Reaktionsklebstoffen.
- Kann nicht gänzlich auf diese Klebstoffe verzichtet werden, muss beim Kleben für ausreichende Lüftung gesorgt werden. Tuben und Dosen nach Gebrauch sofort wieder fest verschließen.
- Beim Arbeiten mit den Klebstoffen nicht rauchen, kein offenes Feuer und keine Elektrogeräte benutzen, da sich leicht entzündliche und explosionsfähige Lösemittelgemische bilden.
- Dispersionskleber sind zwar schadstoffärmer als die vorgenannten Kleber, können aber Konservierungsstoffe wie Formaldehyd und Fungizide enthalten.
- Die beste Alternative zu den vorgenannten Klebern sind die von Naturfarbenherstellern angebotenen Produkte, mit welchen sich alle im Haushalt und Heimwerkerbereich anfallenden Klebearbeiten sicher und gefahrlos durchführen lassen.

Literatur:

IHG: Gift im Haus. 4/91

Rose, W.-D.: Wohngifte. edition Wandlungen, Oldenburg (1984)

Wodka, R.M., Jeong, W.W.S.: Cardiac Effects of Inhaled Typewriter Correction Fluid. Ann. Int. Med. 110, 1: 91–92 (1989)