

# Krebserkrankung als Berufskrankheit

Als Berufskrankheiten im Sinne der Unfallversicherung gelten laut Gesetz die in der Liste der Berufskrankheiten bezeichneten Krankheiten unter den dort angeführten Voraussetzungen, wenn sie durch Ausübung der die Versicherung begründenden Beschäftigung in einem in Spalte 3 der Liste bezeichneten Unternehmen verursacht sind (ASVG § 177 Abs. 1).

Erkrankungen, die nicht in der Anlage 1 des ASVG aufgeführt werden, können über die Generalklausel anerkannt werden (ASVG § 177 Abs. 2). Die Bedingungen dafür sind:

- Vorhandensein von gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen über den Zusammenhang zwischen dem beruflich einwirkenden Agens und der Erkrankung.
- Bei dem schädigenden Agens muss es sich um einen Stoff oder „Strahlen“ handeln.
- Es muss zumindest eine wesentliche („überwiegende“) Mitverursachung an der Erkrankung gegeben sein.
- Das zuständige Bundesministerium muss zustimmen.

Im Unterschied zu den Berufskrankheiten gibt es den Begriff der arbeitsbedingten Erkrankungen, die durch die Arbeitstätigkeit und ihre Bedingungen verursacht, teilverursacht oder verschlimmert werden. Eine wesentliche Mitverursachung ist dabei nicht notwendig. Arbeitsbedingte Erkrankungen sind im Gegensatz zu Berufskrankheiten kein Versicherungsfall der gesetzlichen Unfallversicherung.

## Einstufung von kanzerogenen Stoffen

### Österreich

Diese Einstufung von kanzerogenen Stoffen wird durch den Gesetzgeber in Österreich vorgegeben (kommuniziert in der Grenzwertverordnung (GKV) im Anhang III und V).

**A** – Eindeutig als krebserzeugend ausgewiesene Arbeitsstoffe:

**A1** – Stoffe, die beim Menschen erfahrungsgemäß bösartige Geschwülste zu verursachen vermögen.

**A2** – Stoffe, die sich bislang nur im Tierversuch als krebserzeugend erwiesen haben, und zwar unter Bedingungen, die der möglichen Exponierung des Menschen am Arbeitsplatz vergleichbar sind bzw. aus denen Vergleichbarkeit abgeleitet werden kann.

**B** – Stoffe mit begründetem Verdacht auf krebserzeugendes Potenzial

**C** – Krebserzeugende Stoffgruppen und Stoffgemische (z. B. Pyrolyseprodukte, künstliche Mineralfasern, Zytostatika, Holzstäube). Anmerkung: Hier werden Stoffe gelistet die der Gruppe A oder B entsprechen können.

**Anhang V:** Hier werden die Hölzer, deren Stäube als eindeutig krebserzeugend gelten, angeführt.

## Deutschland

Die Einstufung der Deutschen Forschungsgesellschaft ist eine nationale Einstufung. Die DFG leitet aus den laufenden Erkenntnissen über Wirkmechanismen und Wirkungsstärke eine differenzierte Einstufung<sup>1</sup>z ab.

Arbeitsstoffe, die sich als eindeutig krebserzeugend erwiesen haben, werden in die Gruppe 1 oder 2 eingestuft. In der Gruppe 3 werden Arbeitsstoffe mit Verdacht auf eine krebserzeugende Wirkung gelistet. Stoffe mit krebserzeugenden Eigenschaften, deren Wirkstärke bewertet werden kann, werden in die Gruppe 4 und 5 eingereiht und dazu wird eine Exposition am Arbeitsplatz definiert (MAK- oder BAT-Wert). In die Gruppe 4 werden Stoffe gereiht, bei denen ein nicht genotoxischer Wirkungsmechanismus im Vordergrund steht. In die Gruppe 5 werden genotoxische Kanzerogene mit geringer Wirkungsstärke eingestuft.

**Kategorie 1:** Beim Menschen krebserzeugend.

**Kategorie 2:** Im Tierversuch krebserzeugend, wird auch als krebserzeugend beim Menschen angesehen.

**Kategorie 3A:** Stoffe, die in die Kategorie 4 oder 5 einzuordnen wären. Es liegen jedoch keine Daten vor, um einen MAK- oder BAT-Wert abzuleiten.

**Kategorie 3B:** Beim Menschen möglicherweise krebserzeugend, Daten für die Einstufung fehlen.

**Kategorie 4:** Krebserzeugend oder als krebserzeugend beim Menschen anzusehen, ohne maßgeblichen genotoxischen Wirkungsmechanismus, kein signifikantes Risiko bei Einhaltung des MAK- und BAT-Wertes.

**Kategorie 5:** Krebserzeugend oder als krebserzeugend beim Menschen anzusehen, mit genotoxischem Wirkungsmechanismus, aber bei Einhaltung des MAK- und BAT-Wertes besteht ein sehr geringer Beitrag zum Krebsrisiko beim Menschen.

## Europäische Gefahrenklassifikationen (CLP)

Mit der Einführung des globalen Systems zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS) wurde eine in der Europäischen Union gültige Einstufung von chemischen Stoffen, unter anderem bezüglich ihrer krebserzeugenden Eigenschaften, geschaffen. Das GHS ist eine Initiative der Vereinten Nationen, mit dem Ziel, die weltweit unterschiedlichen Systeme der Chemikalieneinstufung einander anzupassen.

**Kategorie 1:** Kann Krebs erzeugen

- 1A (Carc. 1A): Bekanntlich beim Menschen krebserzeugend; überwiegend aufgrund von Befunden beim Menschen.
- 1B (Carc. 1B): Wahrscheinlich beim Menschen krebserzeugend; überwiegend aufgrund von Befunden bei Tieren.

**Kategorie 2** (Carc. 2): Kann vermutlich Krebs erzeugen – Verdacht auf krebserzeugende Wirkung beim Menschen.

## Klassifikation der IARC (International Agency for Research on Cancer)

Group 1 Carcinogenic to humans (*Gruppe 1: Krebserzeugend beim Menschen*)

Group 2A Probably carcinogenic to humans (*Gruppe 2A: Wahrscheinlich krebserzeugend beim Menschen*)

Group 2B Possibly carcinogenic to humans (*Gruppe 2B: Möglicherweise krebserzeugend beim Menschen*)

Group 3 Not classifiable as to its carcinogenicity to humans (*Gruppe 3: Nicht klassifizierbar in Bezug auf seine krebserzeugende Wirkung beim Menschen.*)

Group 4 Probably not carcinogenic to humans (*Gruppe 4: Wahrscheinlich nicht krebserzeugend beim Menschen*)

## Berufskrankheiten-Liste und Krebserkrankungen

Für die in der folgenden Liste angeführten Krebserkrankungen besteht die Möglichkeit, als Berufskrankheiten (BK) anerkannt zu werden, wenn sie durch die Ausübung der die Versicherung begründenden Beschäftigung verursacht worden sind.

Die Bemerkungen zur BK-Liste dienen lediglich als Information – sie sollen Arbeitsmedizinerinnen und Arbeitsmedizinern bzw. Ärztinnen und Ärzten die Feststellung eines „begründeten Verdachts“ als Voraussetzung für eine BK-Meldung erleichtern.

Insbesondere ist aus den Bemerkungen hinsichtlich der Tumorlokalisationen und den möglichen Expositionen zu den einzelnen Berufskrankheiten allein noch kein Anspruch auf Anerkennung als Berufskrankheit ableitbar. Die Anerkennung einer Krankheit als Berufskrankheit erfolgt im Einzelfall durch den Versicherungsträger in einem eigenen Verfahren und nicht durch die meldende Ärztin bzw. den meldenden Arzt.

Da es für einen chemischen Stoff viele Bezeichnungen geben kann, ist die CAS-Nummer angeführt, die eine international eindeutige Bezeichnung darstellt. Deshalb sollte der fragliche Stoff immer über die CAS-Nummer identifiziert werden.

Kriterium für die Aufnahme eines Stoffes in diese Übersichtsliste ist in der Regel zumindest die Zugehörigkeit zu einer der folgenden Einstufungskategorien für krebserzeugende Stoffe:

- Österreichische Kategorie A1 oder A2
- IARC 1 oder 2A
- CLP 1A oder 1B

Bei Stoffen, zu welchen eine Dosisabhängigkeit gefunden wurde – und für die damit ein MAK-Wert abgeleitet werden kann –, sind die möglicherweise unterschiedlichen nationalen Arbeitsplatzgrenzwerte (Deutschland – Österreich) zu beachten.

**Diese Übersichtsliste ist mit Stand Februar 2019 veröffentlicht und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.**

### Verwendete Abkürzungen

- (n)** (engl. notified), bezieht sich auf die vom Hersteller/Importeur gemeldete Einstufung an die ECHA. Haben alle Melder die gleiche Einstufung gemeldet, so wird diese in der „CLP Spalte“ ausgewiesen, wenn bisher keine harmonisierte Einstufung erfolgte.
- ALL** Akute lymphatische Leukämie
- ATL** Adulte T-Zell-Leukämie
- BK** Berufskrankheit
- BK 1320** Deutsche Berufskrankheit 1320: Chronisch-myeloische oder chronisch-lymphatische Leukämie durch 1,3-Butadien bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis von mindestens 180 Butadien-Jahren (ppm x Jahre)

- BK 4104** Deutsche Berufskrankheit 4104: „Lungenkrebs, Kehlkopfkrebs oder Eierstockkrebs
- in Verbindung mit Asbeststaublungenerkrankung (Asbestose)
  - in Verbindung mit durch Asbeststaub verursachter Erkrankung der Pleura oder bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Asbestfaserstaub-Dosis am Arbeitsplatz von mindestens 25 Faserjahren  $\{25 \times 10^6 \text{ [(Fasern/m}^3\text{) x Jahre]}\}$
- BK 4113** Deutsche Berufskrankheit Nr. 4113 „Lungenkrebs durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis von 100 Benzo[a]pyren-Jahren  $\text{[(Mikrogramm/m}^3\text{) x Jahre]}\text{“}$
- BK 5103** Deutsche Berufskrankheit 5103: „Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung“
- CLH** (engl. Harmonised classification and labelling), Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung
- CLP** (engl. Classification, Labelling and Packaging), Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung
- CML** Chronisch myeloische Leukämie
- DFG** Deutsche Forschungsgesellschaft,  
Bezieht sich in der „Berufskrankheiten-Liste und Krebserkrankungen“ auf das Regelwerk der DFG: MAK- und BAT-Werte-Liste 2018, Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte, Mitteilung 54 der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe vom 1. Juli 2018.
- EBV** Epstein-Barr Virus
- ECHA** (engl. European Chemicals Agency), Europäische Chemikalienagentur
- HHV-8** Humanes Herpesvirus Typ 8
- HTLV-1** Humanes T-lymphotropes Virus 1
- IARC** (engl. International Agency for Research on Cancer), Internationale Agentur für Krebsforschung der WHO
- LL** Lymphatische Leukämie
- Ö** Österreichische Einstufung nach der Verordnung über Grenzwerte für Arbeitsstoffe sowie über krebserzeugende und fortpflanzungsgefährdende (reproduktionstoxische) Arbeitsstoffe (Grenzwertverordnung 2018 – GKV 2018) i.d.F. BGBl. II Nr. 254/20018
- RAC** (engl. Committee for Risk Assessment), Ausschuss für Risikobeurteilung der ECHA
- REACH** (engl. Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals), EU-Verordnung für Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien
- UV** Ultraviolette Strahlung
- o.E.** Ein „o.E.“ in der Einstufungsspalte bedeutet: ohne Einstufung
- Ein „-“ in der Einstufungsspalte bedeutet entweder, dass unterschiedliche Meldungen (CLP) vorliegen und dass der Stoff nicht harmonisiert (CLP) eingestuft ist, oder, dass sich der Stoff in einem Evaluierungszyklus befindet und während dieser Zeit nicht eingestuft wird.

BK-Liste		Einstufung				Kommentare	
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Ö	DFG	IARC	CLP	Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
	Arsentrioxid und Arsenpentoxid, arsenige Säure, Arsensäure und ihre Salze, z.B. Bleiarsenat, Calciumarsenat	A1	1	-	-		
	Arsen(III)-oxid (Arsentrioxid, Arsenik <sup>1</sup> ) [CAS-Nr. 1327-53-3]	A1	1	1	1A		
	Arsen(V)-oxid (Arsenpentoxid) [CAS-Nr. 1303-28-2]	A1	1	1	1A		
	Arsenige Säure [CAS-Nr. 36465-76-6]	A1	1	1	o.E.		
	Arsensäure [CAS-Nr. 7778-39-4]	A1	1	1	1A(n)		
	Blei(II)-hydrogenarsenat [CAS-Nr. 7784-40-9]	A1	1	1	1A		
	Bleiarsenat [CAS-Nr. 3687-31-8]	A1	1	1	o.E.		
	Calciumarsenat [CAS-Nr. 7778-44-1]	A1	1	1	1A(n)		
	Arsenmetall [CAS-Nr. 7440-38-2]	o.E.	1	1	o.E.		
	Galliumarsenid [CAS-Nr. 1303-00-0]	A2	1	1	1B		
6	<b>Erkrankungen durch Cadmium (Cd) oder seine Verbindungen</b> [Alle Unternehmen]	A2	1	1	-	Mit ausreichender Evidenz: Lunge <sup>2</sup> , Niere <sup>3</sup> (bei Frauen) Mit eingeschränkter Evidenz: Niere <sup>2</sup> , Prostata <sup>2</sup> Hinweise: Bauchspeicheldrüse <sup>2</sup>	Verhüttung von Erzen, thermische Gewinnung von Blei, Kupfer und Zink (Nichteisenmetalle), Aufbereitung von Stahlabfällen, Batterieherstellung, Halbleiterherstellung, Schweißen von Cd-haltigen Legierungen
7	<b>Erkrankungen durch Beryllium (Be) oder seine Verbindungen</b> [Alle Unternehmen]	A2	1	1	1B	Mit ausreichender Evidenz: Lunge <sup>2, 4, 5</sup>	Rüstungs- und Waffenindustrie, Flugzeugindustrie, Halbleiterherstellung, Schweißen von Be-haltigen Materialien
8	<b>Erkrankungen durch Chrom (Cr) oder seine Verbindungen</b> [Alle Unternehmen]					Mit ausreichender Evidenz: Lunge Mit eingeschränkter Evidenz: Nasenrachenraum, Nasennebenhöhlen	Schweißen v. chromhalt. Legierungen, Galvanisierung (Verchromung)
	Chrom(VI)-oxid	A1	1	1	1A		
	Chrom(VI)-Verbindungen (lt. österr. Stoffliste)	A2	1	1	1A		

<sup>1</sup> Die im angloamerikanischen Raum verwendete Bezeichnung „Arsenic“ bezieht sich auf das metallische Arsen.

BK-Liste		Kommentare					
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Einstufung				Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
		Ö	DFG	IARC	CLP		
9	<b>Erkrankungen durch Benzol oder seine Homologe oder durch Styrol</b> [Alle Unternehmen]						
	Benzol [CAS-Nr. 71-43-2]	A1	1	1	1A	Leukämie: AML <sup>6</sup> (Akute myeloische Leukämie)  Kontrovers <sup>6</sup> : ALL (Akute lymphatische Leukämie), NHL (Non Hodgkin Lymphom) inkl. CLL (Chronisch lymphatische Leukämie) als Unterform der NHL (WHO Klassifikation), MM (Multiples Myelom), Lunge, Niere	KFZ Benzin (Gefahr bei intensivem Hautkontakt)  Herstellung von Farben, Gummiprodukte
10	<b>Erkrankungen durch Nitro- und Aminoverbindungen des Benzols oder seiner Homologe und deren Abkömmlinge</b> (siehe auch BK18) [Alle Unternehmen]					Sind die Harnwege betroffen, dann ist unter BK18 zu melden. Alle anderen Tumorlokalisationen sind hier zu melden.	Stoffe dieser Gruppe finden meist Verwendung als Ausgangsstoffe oder Zwischenprodukte bei der Synthese von Farbstoffen, Pflanzenschutzmitteln, Medikamenten (meist in geschlossenen Systemen), vereinzelt in Labors als Spezialchemikalie
	Auramin [CAS-Nr. 492-80-8]	A2	2	2B	2	Tierversuch: Leber, Lymphome <sup>7</sup>	Auramin Farben werden für Papier, Leder, Baumwolle, Öle und Wachse verwendet
	4-Chloranilin [CAS-Nr. 106-47-8]	A2	2	2B	1B	Hämangiosarkome und Karzinome der Milz und Leber <sup>8</sup>	Chemische Industrie: Synthese von Farbstoffen, Pflanzenschutzmitteln und Arzneistoffen
	2,4-Dinitrotoluol [CAS-Nr. 121-14-2]	A2	2	2B	1B	Keine brauchbaren Humandaten vorhanden, ausreichende Evidenz in Tierversuchen: Leber <sup>9,10</sup>	Verwendung bei der Synthese von Farbstoffen, Toluol-2,4-diisocyanat (TDI) und Polyurethan
	2,6-Dinitrotoluol [CAS-Nr. 606-20-2]	A2	2	2B	1B	Keine brauchbaren Humandaten vorhanden, ausreichende Evidenz in Tierversuchen: Leber <sup>9,10</sup>	Verwendung zur Herstellung von Topramezon (Pflanzenschutzmittel)
	4,4'-Methyldianilin (MDA, 4,4'-Diaminodiphenylmethan) [CAS-Nr. 101-77-9]	A2	2	2B	1B	Tierversuch: Schilddrüse, Leber, Leukämie, Nebennierentumor (Phäochromocytom) <sup>11,12</sup>	Zwischenprodukt bei der Herstellung von Isocyanaten, als Härter für Epoxidharze, kann für die Herstellung von Polyamiden verwendet werden, kann bei der Herstellung von Azofarbstoffen verwendet
	5-Nitro-o-toluidin [CAS-Nr. 99-55-8]	A2	2	3	2	Tierversuch: Leber, Hämangiosarkome <sup>13</sup>	Wurde verwendet zum Herstellen von Farben für Textilien (Red 17, Red 22) und anderen Azofarbstoffen.  Verwendung als Zwischenprodukt bei der Herstellung anderer Stoffe (EU)
	o-Phenylendiamin [CAS-Nr. 95-54-5]  Inkl. das o-Phenylendiamin Hydrochlorid (Salz des o-Phenylendiamin)	A2	3B	2B	2	Leber, Harnblase, Gallenblase (Adenome) <sup>14</sup> . Ist die Harnblase betroffen, dann BK18.	Zwischenprodukt bei der Herstellung von Pflanzenschutzmitteln, Pharmazeutika, Farbstoffen (Haarfärbemittel [verboten seit 2007 in der EU] und Pelzfärbemittel), Anstrichmittel (Korrosionsschutz), Chemikalien zur Fotoentwicklung <sup>14</sup>

BK-Liste		Kommentare					
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Einstufung				Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
		Ö	DFG	IARC	CLP		
11	<b>Erkrankungen durch Halogen-Kohlenwasserstoffe</b> [Alle Unternehmen]						
	Benzylchlorid, α-Chlortoluol [CAS-Nr. 100-44-7]	A2	2	2A	1B	Lunge <sup>15</sup>	Laborchemikalie, Herstellung von Chemikalien (Zwischenprodukt) für Farben, Beschichtungen, Lösemittel, chemische Reinigungsmittel
	α-Chlortoluole – Gemisch aus: α-Chlortoluol [CAS-Nr. 100-44-7], α,α-Dichlortoluol [CAS-Nr. 98-87-3], α,α,α-Trichlortoluol [CAS-Nr. 98-07-7] und Benzoylchlorid [CAS-Nr. 98-88-4]	C	1	2A	-	Lunge <sup>15</sup>	
	Chloropren [CAS-Nr. 126-99-8]	A2	2	2B	1B	Leber <sup>12, 16</sup>	Exposition bei der Herstellung von Chloropren und bei der Polymerisation möglich. Polychloropren wird als Kunststoff (z. B. Tauchanzüge) und in Klebstoffen verwendet.
	Chlorform [CAS-Nr. 67-66-3]	A2	4	2B	2	Harnblase <sup>17, 18</sup> , Mast- und Dickdarm <sup>17</sup>	Laborchemikalien, Verwendung in pH-Regulatoren, Lösemittel sowie Wasseraufbereitungsprodukte, kann in Farben, Lacken und Klebstoffen enthalten sein
	Chlorfluormethan [CAS-Nr. 593-70-4]	A2	2	3	o.E.	Tierversuch: Plattenepithelkarzinome, Fibrosarkome des Magens <sup>19</sup>	Wurde als Kältemittel verwendet
	1,2-Dibromethan (Ethylendibromid) [CAS-Nr. 106-93-4]	A2	2	2A	1B	Tierversuche: Leber, Magen, Lunge, Nase, Haut, Hämangiosarkome <sup>20</sup>	Verwendung in: Kraftstoffen, Laborchemikalien, pH-Regulatoren und Wasseraufbereitungsprodukte, Arzneimittel, Fotochemikalien und Polymerprodukten.
	1,4-Dichlorbenzol [CAS-Nr. 106-46-7]	A2	4	2B	2	Leber <sup>21</sup>	Ein Ausgangsstoff bei der Herstellung von PPS (Polyphenylsulfid, thermoplastischer Kunststoff)
	1,2-Dichlorethan (Ethylendichlorid) [CAS-Nr. 107-06-2]	A2	2	2B	1B	Tierversuche: Lunge, Maligne Lymphome, Leber, Gebärmutter, Brust <sup>22</sup>	Wird derzeit überwiegend industriell genutzt, als Zwischenprodukt bei der Herstellung von Ethylenoxid, Tri- und Tetrachlorethan, Trichlorethan und Vinylchlorid. Ist unter REACH als Prozess- und Extraktionslösemittel zugelassen. Verwendung auch als Laborchemikalie.  Frühere Verwendung: In Antiklopfmitteln in Kraftstoffen, zum Entfetten von Metallen, zum Aufspalten von Wachsen, Ölen, Harzen und Gummis, in der chemischen Reinigung; früher in Pestiziden, Reinigungsmitteln, Tapetenklebern, Abbeizmitteln, Farben und Lacken enthalten.

BK-Liste		Einstufung					Kommentare	
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Ö	DFG	IARC	CLP	Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)	
	Dichlormethan [CAS-Nr. 75-09-2]	B	5	2A	2	Eingeschränkte Evidenz: Non-Hodgkin Lymphom und Gallenwege <sup>23</sup> Tierversuch: Lunge, Leber, Brust <sup>23, 24</sup>	Laborchemikalie, Verwendung in: Abbeizmitteln, Extraktionsmitteln, Treibmitteln, Metallreinigung und in der Pharmaindustrie.	
	Dichlorpropan [CAS-Nr. 78-87-5]	A2	3B	1	1B	Gallenwege <sup>25</sup> Tierversuch: Leber, Milz, Brust <sup>25</sup>	Wird verwendet in: Kleb- und Dichtstoffen, Beschichtungsprodukten, Farben und Toner sowie Wasch- und Reinigungsmitteln. Wird verwendet für die Herstellung von: Textilien, Leder oder Pelzen, Metallwaren und Möbeln.	
	Polychlorierte Biphenyle (PCB): PCB-126 [CAS-Nr. 57465-28-8] und die PCBs: 77, 81, 105, 114, 118, 123, (126), 156, 157, 167, 169, 189	-	-	1	-	Nicht alle PCBs werden als kanzerogen angesehen Melanom, Non-Hodgkin Lymphom, Brustkrebs <sup>26</sup> Tierversuch: Leber, Lunge <sup>27</sup>	Weltweit verboten; Vorkommen weiterhin in Altlasten: in Hydraulikölen, als Kühlmittel in Transformatoren, als Dielektrikum in Kondensatoren, als Weichmacher in Farben, Lacken und Kunststoffen; Schmier- und Imprägnier-Mitteln, als Flammschutzmittel in Dichtungsmassen, in Kittungen, Spachtelmassen, Pressspanplatten sowie als Wärmeaustauschflüssigkeit	
	Tetrachlorethen [CAS-Nr. 127-18-4]	B	3B	2A	2	Blase <sup>28</sup> Tierversuche: Leber, Milz, Haut <sup>28</sup>	Wird in folgenden Produkten verwendet: Wärmeträgerflüssigkeiten, Wasch- und Reinigungsmitteln und Extraktionsmitteln. Ausgangsstoff für Fluor-Kohlenwasserstoffe, Verwendung bei der Herstellung von Metallerzeugnissen	
	Trichlorethen (Trichlorethylen) [CAS-Nr. 79-01-6]	A2	1	1	1B	Niere <sup>12, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35</sup> Eingeschränkte Evidenz: Non-Hodgkin Lymphom <sup>12, 30, 36</sup>	Herstellung von Fluor-Kohlenwasserstoffen (Kältemittel), Industrielles Lösemittel, Trockenreinigung, Entfetten von Metallen Verwendung in der Vergangenheit: Entfetten von Metalloberflächen, bei der Herstellung von PVC, industrielles Färben von Textilien, industrielles Reinigen von Baumwolle und Wolle	
	Vinylchlorid [CAS-Nr. 75-01-4]	A1	1	1	1A	Hämangiosarkom, Leberzellkarzinom <sup>37</sup>	Herstellung von Kunststoffprodukten (PVC), Verwendung in Beschichtungsprodukten und Polymeren	
16	<b>Erkrankungen durch ionisierende Strahlen</b> [Alle Unternehmen]	o.E.	o.E.	1	o.E.	Lokal: Abhängig vom Wirkort, Leukämie, Lunge (z. B. Radon)	Bildgebende Verfahren, Einsatz von Radionukliden in der Medizin Radon: Arbeiten in erdberührten Räumen in belasteten Gebieten, Quelleinfassungen, Wasserwerken, Radonkuranstalten, Kohleförderung (unter Tag)	



BK-Liste		Kommentare					
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Einstufung				Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
		Ö	DFG	IARC	CLP		
17	<b>Hautkrebs oder zur Krebsbildung neigende Hautveränderungen durch Ruß, Rohparaffin, Dunkelöle, Teer, Anthrazen, Pech, Mineralöle, Erdpech und ähnliche Stoffe</b> [Alle Unternehmen]  Das sind jeweils unterschiedliche Stoffgemische, deren Leitsubstanz das Benzo[a]pyren [CAS-Nr. 50-32-8] ist.	C	1/2	1	-	Haut	Aluminiumindustrie, vereinzelt findet noch Kreosot (Destillat aus der Hochtemperaturverkokung von Steinkohle) als Anstrich von z. B. Eisenbahnschwellen oder Masten Verwendung
	Benzo[a]pyren [CAS-Nr. 50-32-8]	A2	2	1	1B		
	Kreosot [CAS-Nr. 8001-58-9]	C	-	2A	1B		
18	<b>Krebs oder andere Neubildungen sowie Schleimhautveränderungen der Harnwege durch aromatische Amine</b> [Alle Unternehmen]						
	4,4'-Methylenbis(2-chloranilin), (MOCA) [CAS-Nr. 101-14-4]	A2	2	1	1B	Harnblase <sup>38</sup> , in Tierversuchen: Multiorgan Kanzerogen <sup>39</sup> (siehe BK 10)	Herstellung von Thermoplasten, Polyurethan
	2-Naphtylamin [CAS-Nr. 91-59-8]	A1	1	1	1A	Harnblase <sup>40</sup>	Wird derzeit noch zu Forschungszwecken verwendet. Frühere Verwendung: Herstellung von Farben und Gummierstellung. Ist in Steinkohleerzeugnissen enthalten.
	o-Phenylendiamin [CAS-Nr. 95-54-5]  Inkl. das o-Phenylendiamin Hydrochlorid (Salz des o-Phenylendiamin)	A2	3B	2B	2	Leber, Harnblase, Gallenblase (Adenome) <sup>14</sup> . Ist die Leber oder Gallenblase betroffen, dann BK10.	Zwischenprodukt bei der Herstellung von Pflanzenschutzmitteln, Pharmazeutika, Farbstoffen (Haarfärbemittel [verboten seit 2007 in der EU] und Pelzfärbemittel), Anstrichmittel (Korrosionsschutz), Chemikalien zur Fotoentwicklung
	o-Toluidin [CAS-Nr. 95-53-4]	A2	1	1	1B	Harnblase	Laborchemikalie, Synthese von anderen Chemikalien (Farben). Wird in Thermoplasten verwendet.  Wurde zur Herstellung des Pestizids Chlordimeform verwendet.
	4-Chlor-o-toluidin [CAS-Nr. 95-69-2]	A1	1	2A	1B	Harnblase <sup>7</sup>	Verwendung zur Herstellung von Azofarbstoffen für Baumwolle, Seide und Nylon. Zwischenprodukt bei Herstellung der Färbemittel C.I. 12800, Red 7 und Yellow 49. Wurde zur Herstellung des Pestizids Chlordimeform verwendet.

BK-Liste		Kommentare					
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Einstufung				Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
		Ö	DFG	IARC	CLP		
	Auramin-Produktion Die Herstellung von Auramin beinhaltet eine potenzielle Exposition gegenüber anderen Kanzerogenen.	o.E.	o.E.	1	o.E.	Harnblase	Die Auramin-Produktion findet derzeit in Europa nicht mehr statt.
26c	<b>Bösartige Neubildungen der Lunge durch die Einwirkung von kristallinem Siliziumdioxid bei Silikose</b> [Alle Unternehmen]	o.E.	1	1	1A(n)	Lunge	Bergbau, Tunnelbau, Steinmetze
27b	<b>Bösartige Neubildungen des Rippenfells, des Herzbeutels und des Bauchfells durch Asbest</b> [Alle Unternehmen]	A1	1	1	1A	Rippenfell, Herzbeutel und Bauchfell	Abbruch- und Sanierungsarbeiten, Abwrackarbeiten
27c	<b>Bösartige Neubildungen der Lunge durch Asbest</b> [Alle Unternehmen]	A1	1	1	1A	Lunge	
27d	<b>Bösartige Neubildungen des Kehlkopfes durch Asbest</b> [Alle Unternehmen]	A1	1	1	1A	Kehlkopf	
38	<b>Infektionskrankheiten</b> [Krankenhäuser, Heil- und Pflegeanstalten, Entbindungsheime und sonstige Anstalten, die Personen zur Kur und Pflege aufnehmen, öffentliche Apotheken, ferner Einrichtungen und Beschäftigungen in der öffentlichen und privaten Fürsorge, in Schulen, Kindergärten und Säuglingskrippen und im Gesundheitsdienst sowie in Laboratorien für wissenschaftliche und medizinische Untersuchungen und Versuche sowie in Justizanstalten und Hafträumen der Verwaltungsbehörden bzw. in Unternehmen, in denen eine vergleichbare Gefährdung besteht]						Gesundheitsberufe, Strafvollzug, Abfallwirtschaft
	Hepatitis B	o.E.	o.E.	1	o.E.	Leber (chronische Hepatitis B Infektion)	
	Hepatitis C	o.E.	o.E.	1	o.E.	Leber (chronische Hepatitis C Infektion)	

BK-Liste		Kommentare					
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Einstufung				Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
		Ö	DFG	IARC	CLP		
	Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	o.E.	o.E.	1	o.E.	Kaposi-Sarkom (Ko: HHV-8), Non-Hodgkin Lymphom (Ko: EBV, HHV-8), Hodgkin Lymphom (Ko: EBV), Gebärmutterhals, genitale und oro-pharyngale Karzinome (Ko: HPV)	Ko = Eine Ko-Infektion mit HIV und dem entsprechenden krebsauslösenden Virus ist notwendig.
	Humanes T-lymphotropes Virus 1 (HTLV-1)	o.E.	o.E.	1	o.E.	Adulte T-Zell-Leukämie (ATL)	Zellgebundene Übertragung, eine Übertragung durch Nadelstichverletzung erscheint als sehr unwahrscheinlich
	Epstein-Barr Virus (EBV)	o.E.	o.E.	1	o.E.	Burkitt Lymphome, Hodgkin Lymphome, extranodale NK/T-Zell Lymphome, nasopharyngeale Karzinome und bestimmte Formen des Magenkarzinoms	Als Berufskrankheit zwar denkbar, aber wegen der hohen Verbreitung des Virus mit der Schwierigkeit verbunden den berufsbedingten Erwerb nachzuweisen.
	Humanes Herpesvirus Typ 8 (HHV-8, auch Kaposi-Sarkom-Herpesvirus (KSHV))	o.E.	o.E.	1	o.E.	Kaposi-Sarkom, maligne Lymphome. Kofaktoren: Immunsuppression	Übertragung durch Speichel und Blut
42	<b>Erkrankungen durch Dimethylformamid</b> [Alle Unternehmen] [CAS-Nr. 68-12-2]	o.E.	4	2A	o.E.	Hoden <sup>41</sup> (Eingeschränkte Evidenz bei Humandaten und ausreichende Evidenz in Tierversuchen)	Als Lösemittel in der Herstellung von pharmazeutischen und kosmetischen Produkten, von Pflanzenschutzmitteln, von Polyacrylnitril-Fasern und Speziallacken sowie Verwendung bei der Kunststoffbeschichtung (Polyurethan),  Kunstlederproduktion und als Trennmittel in der Aufbereitung von Mineralölen
45	<b>Adenokarzinome der Nasenhaupt- und Nasennebenhöhlen durch Staub von Hartholz</b> [Holzbearbeitende und holzverarbeitende Betriebe]					Nasenrachenraum und Nasennebenhöhlen <sup>42</sup>	Holzverarbeitung
	Buchen und Eichenholzstaub	C	1	1	o.E.		
	Holzstaub (außer Buche und Eiche)	C	3B	1	o.E.		
48	<b>Erkrankungen durch Phenole und Katechole</b> [Alle Unternehmen]						
	Phenolphthalein [CAS-Nr. 77-09-8]	A2		2B	1B	Dickdarm <sup>43</sup>  Tierversuch: Lymphome, Ovarien, Phäochromocytom, Niere	Laborchemikalie
49	<b>Erkrankungen durch Nickel oder seine Verbindungen</b> [Alle Unternehmen]					Mit ausreichender Evidenz: Lunge, Nasenrachenraum, Nasennebenhöhlen	Galvanisierung (Vernickelung), Schweißen von nickelhaltigen Stählen
	Metallisches Nickel	A1	1	2B	-		Akkumulatoren
	Nickelverbindungen	A1	1	1	-		

BK-Liste		Kommentare					
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Einstufung				Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
		Ö	DFG	IARC	CLP		
50	<b>Erkrankungen durch Vanadium oder seine Verbindungen</b> [Alle Unternehmen]					Tierversuch <sup>44</sup> : Atemwege	Herstellung von Metalllegierungen, Verwendung als Katalysator in der chemischen Industrie. Vanadiumpentoxid wird eingesetzt in den Bereichen Emaillierung, Elektrotechnik und Elektronik, Metallurgie, Glas, Katalysatoren, Petrochemie, Farbenherstellung und Keramik. Es wird auch als Korrosionsinhibitor in industriellen Prozessen für die Produktion von Wasserstoff aus Kohlenwasserstoffen eingesetzt, weiters als Beschichtung für Schweißelektroden, als UV-Absorber in Glas, als Depolarisator, für Glasuren. Es wird als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Carbiden, Nitriden und Carbonitriden, Halogeniden und Vanadinsalzen verwendet
	Vanadium und seine anorganischen Verbindungen	o.E.	2	o.E.	o.E.		
	Vanadiumpentoxid [CAS-Nr. 1314-62-1]	o.E.	o.E.	2B	o.E.		
51	<b>Erkrankungen durch halogenierte Alkyl-, Aryl- oder Alkylaryloxide</b> [Alle Unternehmen]						
	Epichlorohydrin [CAS-Nr. 106-89-8]	A2	2	2A	1B	Lunge <sup>45</sup>	Kunststoffherstellung
	Monochlordimethylether (CMME) [CAS-Nr. 107-30-2]	A1	1	1	1A	Lunge <sup>46</sup>	Sind von historischer Bedeutung, wurden zur Herstellung von Kunststoffen, Ionenaustauscher-Harzen und zur Oberflächenbehandlung von vulkanisiertem Gummi sowie für die Herstellung von flammhemmenden Geweben verwendet.
	Bis(chlormethyl)ether (BCME) [CAS-Nr. 542-88-1]						
	TCDD („Dioxin“) [CAS-Nr. 1746-01-6]	A2	4	1	o.E.	Lunge, Magen-Darm, Lymphom	Entsteht bei unvollständigen Verbrennungen
	PCP (Pentachlorphenol) [CAS-Nr. 87-86-5]	A2	2	1	2	Leber, Phäochromozytom (Nebennierenmark, selten Harnblase)	PCP ist verboten aber: Entsorgungsarbeiten von Altlasten

BK-Liste		Kommentare					
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Einstufung				Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
		Ö	DFG	IARC	CLP		
G	<b>Generalklausel</b>						
	Acrylamid [CAS-Nr. 79-06-1]	A2	2	2A	1B	Hinweise für: Schilddrüse <sup>47</sup> , Gehirn <sup>47</sup> , Lunge <sup>47</sup> , Brust <sup>47</sup> , Bauchspeicheldrüse <sup>12</sup> oben	Herstellung von Polyacrylamid, spezielles Injektionsgut im Baubereich (z. B. Tunnelbau), Papier- und Zellstoffindustrie, Gießereien, Textil-, Kosmetik-, Lebensmittel- und Kunststoffindustrie
	Acrylnitril [CAS-Nr. 107-13-1]	A2	2	2B	1B	Lunge <sup>48</sup> , Gehirn <sup>49</sup>	Weit verbreiteter Einsatz in der Herstellung von synthetischen Fasern, Harzen, Elastomeren, Gummimischungen für eine Vielzahl von Konsumgütern (Textilien, Trinkbecher, Automobilteile und in Haushaltsgeräten), Monomer für Acrylfasern
	Aflatoxine	-	-	1	-	Leber	Landwirtschaft
	Antimontrioxid [CAS-Nr. 1309-64-4]	A2	-	2B	2	Lunge <sup>50, 51</sup>	Wird hauptsächlich bei der Herstellung von halogenierten Flammschutzmitteln in Kunststoffen, Gummimaterialien und Textilien eingesetzt. Wird auch als Katalysator bei der Herstellung von PET-Kunststoffen, als Zusatz in Glas- und Keramikprodukten (Farbstoff, Trübungs- und Deckmittel, Schönungsmittel) und als Katalysator in der Chemischen Industrie verwendet <sup>52</sup> .
	Asbest (hier nur in Bezug auf den Eierstockkrebs, siehe auch BK 27b,c,d)	A1	1	1	1A	Ovarien	Wird in Deutschland über BK 4104 anerkannt.
	1,3-Butadien [CAS-Nr. 106-99-0]	A1	1	1	1A	Leukämie (CML, CLL)	Herstellung von Kunststoffen (ABS, MBS), Kautschuksorten, Weichmachern und Kunstfasern (Polyamide) BRD: BK 1320
	2-Butanonoxim [CAS-Nr. 96-29-7]	B	2	o.E.	2 <sup>II</sup>	Leber <sup>53, 54</sup>	Lacke, Beschichtungen und Polymere

<sup>II</sup> Von Deutschland wurde 2017 Carc. 1B vorgeschlagen, dem wurde am 14.09.2018 vom RAC entsprochen.

BK-Liste		Einstufung				Kommentare	
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Ö	DFG	IARC	CLP	Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
	Cobalt und seine Verbindungen [CAS-Nr. 7440-48-4] CLP hat folgende Cobaltverbindungen als 1B eingestuft:	A2	2	2B	-	Lunge <sup>55, 56</sup>	Verhüttung von cobalthaltigen Erzen, Hartmetallproduktion (Cobaltpulver), Hartmetallbearbeitung (z. B. Schleifen, Polieren und Schweißen), Recyclen von Hartmetall, Beschichten von Metalloberflächen, Herstellung von Batterien Keramische Industrie: Bei Verwenden von Co-Blau Farben, aber auch beim Polieren und Schweißen der Formen. Cobalt kann für die Herstellung Elektro-, Elektronik- und optischen Geräten verwendet werden.
	Cobalt(II)-sulfat [CAS-Nr. 10124-43-3; 10026-24-1]	A2	2	2B	1B		
	Cobalt(II)-nitrat [CAS-Nr. 10141-05-6; 10026-22-9]	A2	2	2B	1B		
	Cobalt(II)-chlorid [CAS-Nr. 7646-79-9; 7791-13-1]	A2	2	2B	1B		
	Cobalt(II)-carbonat [CAS-Nr. 513-79-1]	A2	2	2B	1B		
	Cobalt(II)-acetat [CAS-Nr. 71-48-7; 6147-53-1]	A2	2	2B	1B		
	N,N-Dimethylhydrazin [CAS-Nr. 57-14-7]	A2	2	2B	1B	Tierversuch <sup>57</sup> : Angiosarkome, Niere, Lunge, Leber	Wird als Bestandteil von Jet- und Raketentreibstoffen verwendet. Exposition bei der Herstellung der Substanz oder der Verwendung als Zwischenprodukt. Bei Verwendung von Pflanzenschutzmitteln.
	1,4-Dioxan [CAS-Nr. 123-91-1]	B	4	2B	2 <sup>III</sup>	Leber <sup>58</sup>	Als Laborchemikalie und Lösemittel, in Farben, Beschichtungen, Lacken, Klebstoffen, Kühlflüssigkeiten von Kältemaschinen und ölbasierten elektrischen Heizern
	2,3-Epoxypropylmethacrylat [CAS-Nr. 106-91-2]	A2	o.E.	o.E.	1B	Keine Humandaten und nur eingeschränkte Daten von Tierversuchen verfügbar. Die CLP-Klassifizierung erfolgte aufgrund der Einstufung des Abbauproduktes Glycidol <sup>59</sup>	Verwendet in: Polymeren und Beschichtungsprodukten. Verwendung bei der Herstellung von Chemikalien und Plastikprodukten
	2,3-Epoxy-1-propanol (Glycidol) [CAS-Nr. 556-52-5]	A2	2	2A	1B	Tierversuch <sup>60</sup> : Lunge, Leber, Brust, Haut (siehe BK17)	Wird bei der Herstellung von Isocyanaten und Pharmazeutika verwendet. Additiv für Hydraulikflüssigkeiten, Epoxyharzen und Farben.
	Ethylenimin [CAS-Nr. 151-56-4]	A2	2	2B	1B	Tierversuche: Leber, Lunge <sup>61</sup>	Zwischenprodukt bei der Herstellung von Polymeren
	Ethylenoxid [CAS-Nr. 75-21-8]	A2	2	1	1B	Leukämie (Non-Hodgkin Lymphom, Multiples Myelom Chronisch lymphatische Leukämie), Brust <sup>27</sup>	Industrielle Verwendung in Polymeren und Herstellung von anderen Chemikalien. Wird in folgenden Produkten verwendet: Laborchemikalien, Pflanzenschutzmitteln, Beschichtungsprodukten, Tinten und Tonern. Kann als Biozid verwendet werden.

III Vorgeschlagen für Carc. 1B, öffentliche Konsultation 09.04 – 08.06.2018, Legal deadline for opinion adoption: 15.08.2019.

BK-Liste		Kommentare					
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Einstufung				Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
		Ö	DFG	IARC	CLP		
	Formaldehyd [CAS-Nr. 50-00-0]	A2	4	1	1B	Nasenrachenraum, Leukämie, Nasennebenhöhlen <sup>62</sup>	<p>Verwendung in: Kleb- und Dichtstoffen, Putzen und Zement, Beschichtungsprodukten, Kunststoffen und Polymeren sowie als Laborchemikalie (Biologie). Baugewerbe und Gesundheitseinrichtungen (Histologie, Pathologie)</p> <p>Verwendung bei der Herstellung oder Behandlung von: Fiberglas, Textilien, Kunststoffen, Leder oder Pelzen, Holzzeugnissen, Zellstoff und Papier.</p> <p>Möbelindustrie (siehe auch Holzstaub)</p>
	Hydrazin [CAS-Nr. 302-01-2]	A2	2	2A	1B	Lunge <sup>63, 64, 65</sup> Eingeschränkt: Dickdarm, Mastdarm <sup>63, 64</sup>	Wird hauptsächlich als chemisches Zwischenprodukt zur Herstellung von Agrarchemikalien und chemischen Treibmitteln, als Korrosionsschutzmittel und Wasserbehandlungschemikalie sowie als Kampffjet- und Raketentreibstoff eingesetzt.
	Isopren [CAS-Nr. 78-79-5]	A2	5	2B	1B	Tierversuche: Lunge, Leber, Niere, Brust, Hoden <sup>66</sup>	Herstellung von synthetischem Kautschuk überwiegend für Autoreifen und für Butylkautschuk (Luftschläuche, Dichtungen, Kabelisolierungen, Schutzhandschuhe)
	Naphthalin [CAS-Nr. 91-20-3]	B	2	2B	2	Tierversuch <sup>67</sup> : Lunge, Nasenschleimhaut	<p>Verwendung bei der Schleifmittelherstellung als Porenbildner (hier derzeit schwer ersetzbar).</p> <p>Verwendung als Laborchemikalie und bei der Herstellung von Sprengstoffen. Zwischenprodukt bei der Herstellung von PVC-Weichmachern, Farbstoffen und Kunstharzen</p> <p>Verwendung als Zusatz in Hydraulik- und Bremsflüssigkeiten, Motorölen und Schmierstoffen.</p>
	2-Nitropropan [CAS-Nr. 79-46-9]	A2	2	2B	1B	Tierversuche: Leber <sup>68</sup>	Verwendung als Lösemittel in Farben, Lacken, Klebstoffen, Kunststoffen, Kunstharzen und Beschichtungen (z. B. für Getränkedosen). Bestandteil von Sprengstoffen, Raketentreibstoff und Kraftstoffzusatz.

BK-Liste		Einstufung					Kommentare	
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Ö	DFG	IARC	CLP	Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)	
	Nitrosamine:							
	N-Nitrosodi-n-butylamin [CAS-Nr. 924-16-3]	A2	2	2B	2	Tierversuch <sup>69</sup> : Harnblase, Atemwege, Leber, Rachen, Speiseröhre, Leukämie	Metallindustrie: Wassergemischte Kühlschmiermittel (KSS), Herstellung und Verwendung von Korrosionsschutzmitteln.	
	N-Nitrosodiethanolamin [CAS-Nr. 1116-54-7]	A2	2	2B	1B	Tierversuch <sup>70</sup> : Leber, Niere	In Gießereien bei Verwendung von aminischen Katalysatoren in Gusskernen.	
	N-Nitrosodiethylamin [CAS-Nr. 55-18-5]	A2	2	2A	-	Tierversuch <sup>71</sup> : Leber, Respirationstrakt, Niere, Blutgefäße	Herstellung, Verarbeitung und Lagerung von Natur- oder Synthekautschuken (Gummi).	
	N-Nitrosodimethylamin (NDMA) [CAS-Nr. 62-75-9]	A2	2	2A	1B	Tierversuch <sup>72</sup> : Leber, Lunge, Niere, Hämangiosarkome	Herstellung und Verwendung von Aminen in der Chemischen Industrie, inkl. Befüllen, Umfüllen und Abfüllen.	
	N-Nitrosodi-i-propylamin [CAS-Nr. 601-77-4]	A2	2	o.E.	o.E.			
	N-Nitrosodi-n-propylamin [CAS-Nr. 621-64-7]	A2	2	2B	1B	Tierversuch <sup>73</sup> : Leber, Speiseröhre, Respirationstrakt, Niere	Herstellung von Polyacrylnitrilfasern (Polyacryl) oder Polyacrylnitrilkunststoffen.	
	N-Nitrosoethylphenylamin [CAS-Nr. 612-64-6]	A2	2	o.E.	o.E.			
	N-Nitrosomethylethylamin (NMEA) [CAS-Nr. 10595-95-6]	A2	2	2B	2(n)	Tierversuch <sup>74</sup> : Leber	Lederindustrie, Landwirtschaft, Abwasserbehandlung, Abfallentsorgung, Kohlendioxidabscheidung und in der Fisch- und Fleischabscheidung (Abwasserbehandlung von stark organisch belasteten Abwässern).	
	N-Nitrosomethyl-phenylamin [CAS-Nr. 614-00-6]	A2	2	o.E.	2(n)			
	N-Nitrosomorpholin [CAS-Nr. 59-89-2]	A2	2	2B	2(n)	Tierversuch <sup>75</sup> : Leber, Respirationstrakt, Hämangiosarkome, oberer Verdauungstrakt		
	N-Nitrosopiperidin [CAS-Nr. 100-75-4]	A2	2	2B	2(n)	Tierversuch <sup>76</sup> : Respirationstrakt, oberer Verdauungstrakt, Leber		
	N-Nitrosopyrrolidin [CAS-Nr. 930-55-2]	A2	2	2B	-	Tierversuch <sup>77</sup> : Leber, Lunge		
	N-Methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine (MNNG) [CAS-Nr. 70-25-7]	A2	o.E.	2A	1B	Tierversuch <sup>78</sup> : Leber, Magen- und Darmtrakt, Lunge, Haut, Hämangiosarkome		
	N-Ethyl-N-Nitrosourea [CAS-Nr. 759-73-9]	o.E.	o.E.	2A	1B(n)	Tierversuch <sup>79</sup> : Zentrales und peripheres Nervensystem, Niere, Leber, Lunge, Leukämie, Ovarien, Brust, Plazenta, Haut (siehe BK17), Harnblase		
	4-(N-Nitrosomethylamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK) [CAS-Nr. 64091-91-4]	o.E.	o.E.	1 <sup>iv</sup>	2(n)	Tierversuch <sup>80</sup> : Mundschleimhaut, Respirationstrakt (NNK und NNN treten in Kombination im Tabak und im Tabakrauch auf), Leber (NNK)		
	N'-Nitrosornicotine (NNN) [CAS-Nr. 16543-55-8]	o.E.	o.E.	1d	o.E.			
	N-Methyl-N-Nitrosourea [CAS-Nr. 684-93-5]	o.E.	o.E.	2A	1B(n)	Tierversuch <sup>81</sup> : Respiration- und Verdauungstrakt, Pankreas, Brust, Lymphome, Leukämie, Harnblase, Haut (siehe BK17),  Perinatale Exposition: peripheres und zentrales Nervensystem, Niere, Leber, Brust		

IV Die IARC-Einstufung basiert auf dem gemeinsamen Vorhandensein von NNK und NNN



BK-Liste		Kommentare					
Nr.	Berufskrankheit [Unternehmen]	Einstufung				Tumorlokalisationen	Mögliche Exposition – mögliche Verwendungen (Beispiele)
		Ö	DFG	IARC	CLP		
	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe [PAK, PAH]					Lunge, Kehlkopf, Niere, Harnblase, Haut (siehe BK17), Brust <sup>82</sup>	Dieselabgase, Aluminiumherstellung, Herstellung von Graphitelektroden und Elektrodenpasten, beim Einsatz von Teerölen (Kreosot) als Holzschutzmittel bei der Kesseldruckimprägnierung. Schornsteinfeger
	Benzo[a]pyren (Leitsubstanz der PAK) [CAS-Nr. 50-32-8]	A2	2	1	1B		
	Dieselmotoremissionen	C	2	1	o.E.		Lungenkrebs wird über die BK 4113 in Deutschland anerkannt.
	Propylenoxid [CAS-Nr. 75-56-9]	A2	4	2B	1B	Tierversuche: Nasenhöhle <sup>83</sup>	Wird in folgenden Produkten eingesetzt: Schmierstoffen und Fetten, Hydraulikflüssigkeiten, Kleb- und Dichtstoffen, Frostschutzmitteln, Beschichtungsprodukten, Füllstoffen, Spachtelmassen, Putzen, Modelliermassen, Fingerfarben und Wärmeübertragungsflüssigkeiten.
	Schwefelsäurehaltige Aerosole [CAS-Nr. 7664-93-9]	o.E.	4	1 <sup>v</sup>	o.E.	Kehlkopf <sup>84, 6</sup> , Lunge <sup>6</sup>	Beizen von Metall, Herstellung von Isopropanol, Seifenherstellung, Kupfer- und Zinkgewinnung, Düngemittelherstellung, Herstellung von Bleiakkumulatoren BRD: BK 1319
	Tabakrauch (Passivrauchen)	o.E.	o.E.	1	o.E.	Lunge	Passivrauchen, z. B. Gastgewerbe
	UV	o.E.	o.E.	1	o.E.	Haut	BRD: BK 5103
	UV beim Schweißen	o.E.	o.E.	1	o.E.	Melanom am Auge (Ocular melanoma) <sup>85</sup>	Schweißen

<sup>v</sup> IARC: Subsumiert unter „Mists from strong inorganic acids“

## Literatur

- 1 Deutsche Forschungsgemeinschaft. (2018). MAK- und BAT-Werte-Liste 2018. Mitteilung 54, 1. Juli 2018, Wiley-CH Verlag GmbH Co. KGaA: Weinheim
- 2 IARC. (2012). Arsenic, Metals, Fibres and Dusts. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 100C, 41-93.
- 3 (2012). Cadmium und seine anorganischen Verbindungen [MAK Value Documentation in German language, 2004]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb744043verd0039
- 4 (2012). Beryllium and its inorganic compounds [MAK Value Documentation, 2005]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb744041vere0021
- 5 BAuA. (2017). Begründung zu Beryllium und Berylliumverbindungen in TRGS900. Ausschuß für Gefahrstoffe – BAuA
- 6 IARC. (2012). Chemical Agents and Related Occupations, IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 100F, 53-63.
- 7 IARC. (2012). Chemical Agents and Related Occupations. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 100F, 101pp.
- 8 IARC. (1993). IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 57, 305-321.
- 9 IARC. (1996). Printing Processes and Printing Inks, Carbon Black and Some Nitro Compounds. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 65, 309pp.
- 10 (2012). Dinitrotoluole (alle Isomeren in technischen Gemischen) [MAK Value Documentation in German language, 1986]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb-2532114xisd0011
- 11 IARC. (1986). Some Chemicals Used in Plastics and Elastomers. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 39, 348-366
- 12 NTP. (2016). Report on Carcinogens, Fourteenth Edition, National Toxicology Program, Department of Health and Human Services (November 3, 2016)
- 13 National Cancer Institute. (1978). Bioassay of 5-Nitro-otoluidine for Possible Carinogenicity (CAS No.99-55-8) (Technical Report No. 107; DHEW Publ. No. (NIH) 78-1357), Bethesda, MD, US Department of Health, Education, and Welfare
- 14 IARC. (2018). Some nitrobenzenes and other industrial chemicals. IARC Working Group. Lyon, France; Oct 9–16, 2018. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum (in press), 123
- 15 (2012).  $\alpha$ -Chlortoluole [MAK Value Documentation in German language, 1992]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb0m02mixd0018
- 16 (2012). Chloropren [MAK Value Documentation in German language, 2001]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). Doi:10.1002/3527600418.mb12699d0033
- 17 IARC. (1999). Some Chemicals that Cause Tumours of the Kidney or Urinary Bladder in Rodents and Some Other Substances. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 73, 131-182
- 18 Bove GE, Jr., Rogerson PA, Vena JE. (2007). Case-control study of the effects of trihalomethanes on urinary bladder cancer risk. Arch Environ Occup Health, 62(1), 39-47
- 19 (2012). Chlorfluormethan [MAK Value Documentation in German language, 1987]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb59370d0013
- 20 IARC. (1999). Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 71, 641pp.
- 21 Hartwig, A. and , (2019). 1,4-Dichlorbenzol [MAK Value Documentation in German language, 2018]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb10646d0065
- 22 IARC. (1999). Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 71, 501pp
- 23 IARC. (2017). Some Chemicals Used as Solvents and in Polymer Manufacture. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 110, 177pp.
- 24 NTP. (1986). Toxicology and Carcinogenesis Studies of Dichloromethane (Methylene Chloride) (CAS No. 75-09-2) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Inhalation Studies). Technical Report Series no. 306. Research Triangle Park, NC: National Toxicology Program. 208pp.
- 25 IARC. (2017). Some Chemicals Used as Solvents and in Polymer Manufacture. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 110, 141pp.
- 26 IARC. (2106). Polychlorinated Biphenyls and Polybrominated Biphenyls. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 107, 39-440
- 27 IARC. (2012). Chemical Agents and Related Occupations. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 100F, 339-378
- 28 IARC. (2014). Trichloroethylene, Tetrachloroethylene, and Some Other Chlorinated Agents. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 106, 219pp.

- 29 (2012). Trichlorethen [MAK Value Documentation in German language, 2010]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb7901d0048
- 30 IARC. (2014). Trichloroethylene, Tetrachloroethylene, and Some Other Chlorinated Agents. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 106, 35-217.
- 31 Wissenschaftliche Stellungnahme zur Berufskrankheit Nr. 1302 „Erkrankungen durch Halogenkohlenwasser-stoffe“ - Nierenkrebs durch Trichlorethen. BMAS 1.2.2018
- 32 Zhao Y, Krishnadasan A, Kennedy N, Morgenstern H, Ritz B. (2005). Estimated effects of solvents and mineral oils on cancer incidence and mortality in a cohort of aerospace workers. *Am J Ind Med*, 48(4), 249-258.
- 33 Charbotel B, Fevotte J, Hours M, Martin JL, Bergeret A. (2006). Case-control study on renal cell cancer and occupational exposure to trichloroethylene. Part II: Epidemiological aspects. *Ann Occup Hyg*, 50(8), 777-787. Charbotel B, Fevotte J, Martin JL, Bergeret A. (2009). Renal cell carcinoma and exposure to trichloroethylene: Are French occupational exposure limits relevant? *Rev Epidemiol Santé Publique*, 57(1), 41-47.
- 34 Moore LE, Boffetta P, Karami S, Brennan P, Stewart PS, Hung R, et al. (2010). Occupational trichloroethylene exposure and renal carcinoma risk: Evidence of genetic susceptibility by reductive metabolism gene variants. *Cancer Res*, 70(16), 6527-6536.
- 35 Karami S, Lan Q, Rothman N, Stewart PA, Lee KM, Vermeulen R, Moore LE. (2012). Occupational trichloroethylene exposure and kidney cancer risk: A meta-analysis. *Occup Environ Med*, 69(12), 858-867.
- 36 NTP. (2015). Report on Carcinogens Monograph on Trichloroethylene. Research Triangle Park, NC: National Toxicology Program. 254pp.
- 37 Mundt KA, Dell LD, Crawford L, et al. (2013). Quantitative estimated exposure to vinyl chloride and risk of angiosarcoma of the liver and hepatocellular cancer in the US industry-wide vinyl chloride cohort: mortality update through 2013. *Occup Environ Med*, 74, 709-716.
- 38 (2012). 4,4'-Methylen-bis(2-chloranilin) [MAK Value Documentation in German language, 1993]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb10114d0019
- 39 IARC. (2012). Chemical Agents and Related Occupations. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 100F, 73-82.
- 40 (2015). 2-Naphthylamin [MAK Value Documentation in German Language, 2015]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb9159d0058
- 41 IARC. (2016). Some Industrial Chemicals. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 115, 119-170.
- 42 IARC. (2012). Arsenic, Metals, Fibres and Dusts. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 100C, 407pp.
- 43 IARC. (2000). Some Antiviral and Antineoplastic Drugs, and Other Pharmaceutical Agents. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 76, 387-415
- 44 IARC. (2006). Cobalt in Hard Metals and Cobalt Sulfate, Gallium Arsenide, Indium Phosphide and Vanadium Pentoxide. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 86, 227-292
- 45 (2012). 1-Chlor-2,3-epoxypropan (Epichlorhydrin) [MAK Value Documentation in German language, 2003]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb10689d0036
- 46 IARC. (2012). Chemical Agents and Related Occupations. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 100F, 295-308.
- 47 (2012). Acrylamid [MAK Value Documentation in German language, 2007]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb7906d0043
- 48 IARC. (1999). Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine, and Hydrogen Peroxide. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 71, 43-108.
- 49 Swaen GM, Bloemen LJ, Twisk J, Scheffers T, Slangen JJ, Collins JJ, ten Berge WF. (2004). Mortality update of workers exposed to acrylonitrile in The Netherlands. *J Occup Environ Med*, 46(7), 691-698.
- 50 ACGIH. (2001). Antimony trioxide, production. In: Documentation of TLVs and BEIs, ACGIH, Cincinnati, OH, USA
- 51 (2012). Antimon und seine anorganischen Verbindungen (einatembare Fraktion) [MAK Value Documentation in German language, 2006]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb744036d0041
- 52 NTP. (2018). Report on Carcinogens Monograph on Antimony Trioxide, October 19, 2018, Office of the Report on Carcinogens, Division of the National Toxicology Program, National Institute of Environmental Health Sciences, U.S. Department of Health and Human Services
- 53 CLH Report. (2018). Proposal for Harmonised Classification and Labelling, BAuA, Federal Institute for Occupational Safety and Health Federal Office for Chemicals, Version number: 2.0, May 2017
- 54 RAC (2018). Opinion proposing harmonised classification and labelling at EU level of butanone oxime; ethyl methyl ketoxime; ethyl methyl ketone oxime, Adopted 14. September 2018

- 55 (2012). Cobalt und Cobaltverbindungen (in Form atembare Staube/Aerosole) [MAK Value Documentation in German language, 2001]. In The MAK-Collection for Occupational Health and Safety (eds and). doi:10.1002/3527600418.mb-744048verd0033
- 56 NTP. (2016). Report on Carcinogens, Monograph on Cobalt and Cobalt Compounds That Release Cobalt Ions In Vivo, National Toxicology Program, Department of Health and Human Services (April 2016)
- 57 NTP. (2018). 1,1-Dimethylhydrazine CAS No. 57-14-7, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 58 CLH Report. (2018). Proposal for Harmonised Classification and Labelling, RIVM, The Netherlands, National Institute for Public Health and the Environment, Centre for Safety of Substances and Products, Version number: 2.0, February 2018
- 59 RAC. (2015). Opinion proposing harmonised classification and labelling at EU level of 2,3-epoxypropyl meth-acrylate; glycidyl methacrylate, Adopted 4 December 2015
- 60 IARC. (2000). Some Industrial Chemicals. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 77, 469-482
- 61 IARC. (1999). Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide, 71, 399pp.
- 62 IARC. (2012). Chemical Agents and Related Occupations. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 100F, 401pp.
- 63 Ritz B, Morgenstern H, Froines J, Moncau J. (1999). Chemical exposures of rocket-engine test-stand personnel and cancer mortality in a cohort of aerospace workers. J Occup Environ Med, 41(10), 903-910.
- 64 Ritz B, Zhao Y, Krishnadasan A, Kennedy N, Morgenstern H. (2006). Estimated effects of hydrazine exposure on cancer incidence and mortality in aerospace workers. Epidemiology, 17(2), 154-161.
- 65 IARC. (2018). Some Industrial Chemicals. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 115, 191pp.
- 66 NTP. (2016). Isoprene Cas No. 78-79-5. Report on Carcinogens, 14.
- 67 IARC. (2002). Christensen (2018). Some Traditional Herbal Medicines, Some Mycotoxins, Naphthalene and Styrene. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 82, 367-418
- 68 IARC. (1999). Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 71, 1079pp.
- 69 NTP. (2018). N-Nitrosodi-n-butylamine CAS No. 924-16-3, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 70 NTP. (2018). N-Nitrosodiethanolamine CAS No. 1116-54-7, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 71 NTP. (2018). N-Nitrosodimethylamine CAS No. 62-75-9, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 72 IARC. (1978). Some N-Nitroso Compounds. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 17, 125-152
- 73 NTP. (2018). N-Nitrosodi-n-propylamine CAS No. 621-64-7, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 74 IARC. (1978). Some N-Nitroso Compounds. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 17, 219-224.
- 75 NTP. (2018). N-Nitrosomorpholine CAS No. 59-89-2, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 76 NTP. (2018). N-Nitrosopiperidine CAS No. 100-75-4, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 77 NTP. (2018). N-Nitrosopyrrolidine CAS No. 930-55-2, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 78 NTP. (2018). N-Methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine CAS No. 70-25-7, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 79 NTP. (2018). N-Nitroso-N-ethylurea CAS No. 759-73-9, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 80 NTP. (2018). 4-(N-Nitrosomethylamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone CAS No. 64091-91-4, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 81 NTP. (2018). N-Nitroso-N-methylurea CAS No. 684-93-5, N-Nitrosamines: 15 Listings. Report on Carcinogens, 14.
- 82 Lee DG, Burstyn I, Lai AS, et al. (2019). Women's occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and risk of breast cancer. Occup Environ Med, 76, 22-29.
- 83 IARC. (1994). Some Industrial Chemicals. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 60, 181pp.
- 84 Wissenschaftliche Begrundung fur die Berufskrankheit „Larynxcarcinom durch intensive und mehrjahrige Exposition gegenuber schwefelsaurehaltigen Aerosolen“. BMAS 1.7.2011
- 85 IARC. (2017). Welding, Molybdenum Trioxide, and Indium Tin Oxide. IARC Monogr Eval Carcinog Risk Hum, 118, 90-112.