

Berufliche Risikofaktoren, Berufskrankheit, arbeitsmedizinische Begutachtung

D. Nowak, C. Barthelmes

Einführung, Zielsetzung

Zigarettenrauch und die berufliche Exposition gegenüber krebserzeugenden Stoffen wie aromatischen Aminen sind die exogenen Hauptrisikofaktoren für die Entstehung von Harnblasenkarzinomen [1]. Der Anteil an beruflich bedingten Harnblasenkarzinomen wird bei Männern auf 10 % und bei Frauen auf 5 % geschätzt [2, 3], in manchen Konstellationen wird sogar von einem Anteil bis zu 25 % ausgegangen [4]. Jedoch scheinen die tatsächlich als Berufskrankheiten angezeigten und anerkannten Fälle von Harnblasenkarzinomen hierzulande nur einen deutlich geringeren Anteil der durch berufliche Einwirkungen hervorgerufenen Erkrankungen auszumachen [5]. Wichtig ist deshalb eine ausführliche und vollständige Erhebung der Arbeitsanamnese, um alle möglichen Belastungen am Arbeitsplatz zu erkennen. Aufgrund der langen Latenzzeit müssen dabei alle Arbeitstätigkeiten ab Schulabschluss berücksichtigt werden. Bei den Nierenzellkarzinomen ist als berufliche Verursachung das früher gebräuchliche Trichlorethen (syn. Trichlorethylen, „Tri“) zu nennen.

Der vorliegende Abschnitt zielt darauf ab,

- Hintergrund und Sinnhaftigkeit einer qualifizierten Arbeitsanamnese bei Patienten mit Urothel- und Nierenzellkarzinomen zu verdeutlichen;
- dem betreuenden Arzt eine praxistaugliche Orientierungshilfe zu geben, bei welchen konkreten Tätigkeiten und Expositionen eine Berufskrankheiten-Verdachtsanzeige erstattet werden soll, wobei eine Checkliste angefügt

wird, die vom Patienten selbst verwendet werden kann;

- kurz und lediglich orientierend die Grundzüge der arbeits- und sozialmedizinischen Begutachtung von Blasenkarzinomen darzustellen.

Arbeitsbedingte Faktoren beim Urothel- und Nierenzellkarzinom: Attributabler Anteil

Der attributable Anteil beruflicher Faktoren an der Gesamt-Kausalität (hier: eines Urothelkarzinoms) bezeichnet denjenigen Kausalanteil, um den das Risiko vermindert würde, wenn die Noxe wegfiel bzw. weggefallen wäre. Der Anteil an beruflich bedingten Harnblasenkarzinomen wird studienabhängig für Männer auf zwischen 10 % und im Extremfall unter früheren Arbeitsbedingungen 25 % geschätzt [2, 3, 4]. Aufgrund der Latenzzeit von etwa 40 Jahren bei aromatischen Aminen handelt es sich dabei naturgemäß weitestgehend um Folgen arbeitshygienischer Alllasten.

Interaktionen karzinogener Noxen

Mit dem Begriff der Interaktion, der meist falsch verwendet wird, ist nicht gemeint, dass beispielsweise Raucher mit beruflicher Exposition gegenüber inhalativen Karzinogenen ein höheres Lungenkarzinomrisiko haben als Nichtraucher mit vergleichbarer beruflicher Exposition. Wenn die Einflussgrößen „Rauchen“ und „karzinogene Noxen am Arbeitsplatz“ voneinander unabhängige Effekte aufweisen, verhalten sich die

einzelnen Risiken multiplikativ. Eine Interaktion zwischen dem Faktor „karzinogene Arbeitsstoffe“ und dem Faktor „Rauchen“ errechnet sich im multiplikativen Modell, indem folgende Risiken zueinander in Beziehung gesetzt werden:

Krebsrisiko Raucher (arbeitsstoffexponiert)

Krebsrisiko Raucher
(nicht arbeitsstoffexponiert)

im Verhältnis zum

Krebsrisiko Nichtraucher
(arbeitsstoffexponiert)

Krebsrisiko Nichtraucher
(nicht arbeitsstoffexponiert)

Der einfachste Fall liegt dann vor, wenn das relative Risiko unter den Rauchern identisch dem relativen Risiko bei Nichtrauchern ist, somit keine Interaktion vorliegt und die Risiken sich multiplizieren. Wenn das relative Krebsrisiko der Raucher über dem relativen Risiko bei Nichtrauchern liegt, verhalten sich die Risiken beider Einflussgrößen übermultiplikativ. Ein übermultiplikatives Risiko bedeutet in diesem Zusammenhang somit, dass der Faktor „Berufsnexe“ bei Rauchern schwerer wiegt als bei Nichtrauchern.

Ein hoher Interaktionsanteil geht mit einem hohen Präventionspotential einher, da die Krebswahrscheinlichkeit überproportional sinkt, wenn eine der beiden Noxen eliminiert wird. Mit anderen Worten: Wenn weniger geraucht wird, nimmt die Zahl der berufsbedingten Urothelkarzinome ab.

Klassifikation beruflicher Karzinogene allgemein

Zum besseren Verständnis scheint es sinnvoll, die Klassifikation von Arbeitsstoffen nach ihrer kanzerogenen Potenz kurz generell zu erläutern: Chemische Stoffe oder Stoffgruppen, welche mit der Entstehung maligner Erkrankungen assoziiert sind, werden u. a. von der International Agency for Research on Cancer (IARC) und der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG MAK- und BAT-Werte-Listen) veröffentlicht. Die wissen-

schaftliche Bewertung, welche die IARC und die Senatskommission vornimmt, erfolgt im Hinblick auf eine Prävention. Die zugrunde liegenden Kriterien sind deshalb aus grundsätzlichen Erwägungen nicht identisch mit den Kriterien einer versicherungsrechtlich-individualmedizinisch wesentlichen Ursache im Sinne des deutschen Berufskrankheitenrechts.

Eine genaue Definition der gültigen Kategorien mit entsprechenden Beispielen ist in der Tabelle 1 wiedergegeben.

Urothel- und Nierenzellkarzinome als Berufskrankheiten – welche Nummern der BK-Liste kommen in Frage?

Entsprechend dem in Deutschland gültigen „Listentenprinzip“ sind Berufskrankheiten „Krankheiten, die die Bundesregierung durch Rechtsverordnung ... als Berufskrankheiten bezeichnet und die Versicherte infolge einer den Versicherungsschutz ... begründenden Tätigkeit erleiden“ (§ 9 (1) SGB VII).

Über diese sogenannten Listentatbestände hinausgehend regelt der umgangssprachlich „*Öffnungsklausel*“ genannte § 9 (2) SGB VII das Vorgehen, sofern neue wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen, die sich in der wissenschaftlichen Literatur in Richtung BK-Reife verdichten, aber der Ordnungsgeber (noch) keine neue BK geschaffen hat:

„Die Unfallversicherungsträger haben eine Krankheit, die nicht in der Rechtsverordnung bezeichnet ist oder bei der die dort bestimmten Voraussetzungen nicht vorliegen, wie eine Berufskrankheit als Versicherungsfall anzuerkennen, sofern im Zeitpunkt der Entscheidung nach neuen Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft die Voraussetzungen für eine Bezeichnung nach Absatz 1 Satz 2 erfüllt sind.“

In den Tabellen 2 und 3 sind entsprechend den Listentatbeständen diejenigen Stoffe aufgelistet, die beim Menschen Urothel- (Tabelle 2) oder Nierenzellkarzinome (Tabelle 3) erzeugen können. Synoptisch sind diejenigen Berufskrankheiten (mit Nummer) aufgeführt, unter denen die Erkrankungen durch die jeweiligen karzinoge-

Tabelle 1. Klassifikation beruflicher Karzinogene.

Kategorie	Definition
1	Stoffe, die beim Menschen Krebs erzeugen und bei denen davon auszugehen ist, dass sie einen nennenswerten Beitrag zum Krebsrisiko leisten. Epidemiologische Untersuchungen geben hinreichende Anhaltspunkte für einen Zusammenhang zwischen einer Exposition des Menschen und dem Auftreten von Krebs. Andernfalls können epidemiologische Daten durch Informationen zum Wirkungsmechanismus beim Menschen gestützt werden.
2	Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen anzusehen sind, weil durch hinreichende Ergebnisse aus Langzeit-Tierversuchen oder Hinweise aus Tierversuchen und epidemiologischen Untersuchungen davon auszugehen ist, dass sie einen nennenswerten Beitrag zum Krebsrisiko leisten. Andernfalls können Daten aus Tierversuchen durch Informationen zum Wirkungsmechanismus und aus In-vitro- und Kurzzeit-Tierversuchen gestützt werden.
3	Stoffe, die wegen erwiesener oder möglicher krebserzeugender Wirkung Anlass zur Besorgnis geben, aber aufgrund unzureichender Informationen nicht endgültig beurteilt werden können. Die Einstufung ist vorläufig.
3A	Stoffe, bei denen die Voraussetzungen erfüllt wären, sie der Kategorie 4 oder 5 zuzuordnen. Für die Stoffe liegen jedoch keine hinreichenden Informationen vor, um einen MAK- oder BAT-Wert abzuleiten.
3B	Aus In-vitro- oder Tierversuchen liegen Anhaltspunkte für eine krebserzeugende Wirkung vor, die jedoch zur Einordnung in eine andere Kategorie nicht ausreichen. Zur endgültigen Entscheidung sind weitere Untersuchungen erforderlich. Sofern der Stoff oder seine Metaboliten keine gentoxische Wirkung aufweisen, kann ein MAK- oder BAT-Wert festgelegt werden.
4	Stoffe mit krebserzeugender Wirkung, bei denen ein nicht-gentoxischer Wirkungsmechanismus im Vordergrund steht und gentoxische Effekte bei Einhaltung des MAK- und BAT-Wertes keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Unter diesen Bedingungen ist kein nennenswerter Beitrag zum Krebsrisiko für den Menschen zu erwarten. Die Einstufung wird insbesondere durch Befunde zum Wirkungsmechanismus gestützt, die beispielsweise darauf hinweisen, dass eine Steigerung der Zellproliferation, Hemmung der Apoptose oder Störung der Differenzierung im Vordergrund stehen. Zur Charakterisierung eines Risikos werden die vielfältigen Mechanismen, die zur Kanzerogenese beitragen können, sowie ihre charakteristischen Dosis-Zeit-Wirkungsbeziehungen berücksichtigt.
5	Stoffe mit krebserzeugender und gentoxischer Wirkung, deren Wirkungsstärke jedoch als so gering erachtet wird, dass unter Einhaltung des MAK-Wertes kein nennenswerter Beitrag zum Krebsrisiko für den Menschen zu erwarten ist. Die Einstufung wird gestützt durch Informationen zum Wirkungsmechanismus, zur Dosisabhängigkeit und durch toxi-kokinetische Daten zum Spezies-Vergleich.

nen Noxen gemeldet, anerkannt und gegebenenfalls entschädigt werden können.

Eine Anerkennung als Berufskrankheit bedarf bei Stoffen, bei denen wir in den Tabellen 2 und 3 den Zusammenhang als „wahrscheinlich“ oder „möglich“ aufgrund der DFG-Klassifikation bewertet haben, jedoch einer sehr genauen Prüfung bezüglich der Expositionsmenge und -dau-

er. Insofern sollte hier eine Verdachtsanzeige mit dem Wissen um eine nicht allzu wahrscheinliche Anerkennung erfolgen, um beim Patienten nicht ungerechtfertigte Hoffnungen zu wecken.

Weitere denkbare aber noch nicht gesicherte Auslöser von Urothelkarzinomen sind in den Tabellen im Anhang ersichtlich, ergänzt mit dazugehörigen Literaturverweisen.

Tabelle 2. Urothelkanzerogene: Bewertung nach DFG.

Noxe	K-Einstufung	Bewertung des Zusammenhangs*	BK-Nummer
4-Aminodiphenyl	1	gesichert	1301
2-Naphthylamin	1	gesichert	1301
Benzidin	1	gesichert	1301
4-Chlor-o-toluidin	1	gesichert	1301
o-Toluidin	1	gesichert	1301
Dichlordiethylsulfid	1	wahrscheinlich	1311
Ionisierende Strahlung	1	möglich	2402
Arsen	1	möglich	1108
Passivrauch am Arbeitsplatz	1	möglich	
Auramin	2	wahrscheinlich	
4,4-Methylen-bis-(2-chloranilin)	2	wahrscheinlich	
nitrosierte sekundäre Amine	2	möglich	
6-Amino-2-ethoxynaphthalin	2	möglich	
o-Aminoazotoluol	2	möglich	
2,4-Diaminoanisol	2	möglich	
3,3-Dimethoxybenzidin	2	möglich	
Hydrazobenzol	2	möglich	
2-Methoxyanilin	2	möglich	
4,4'-Methylen-bis-(N,N-dimethylaniline)	2	möglich	
2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin (TCDD)	4	wahrscheinlich (im Einzelfall bei extrem hoher Exposition)	1310
Bilharziose		möglich	3104

* Wahrscheinlich: Hinweise aus Epidemiologie und Tierversuch
Möglich: Hinweise aus Tierversuch

Urothel- und Nierenzellkarzinome als Berufskrankheiten: Das BK-Geschehen in Zahlen (HVBG, 2005)

Von 1978 bis 2003 wurden 1223 Fälle von Karzinomen der Harnwege als Berufskrankheiten anerkannt, 1211 verursacht durch aromatische Amine (BK 1301) und 12 verursacht durch halogenierte Alkyl-, Aryl-, Alkylaryloxyde (konkret: TCDD) (BK 1310). Im gleichen Zeitraum wurde 23 Nierenkarzinome, 16 verursacht durch Halogenkohlenwasserstoffe (konkret: Trichlorethen) (BK 1302) und 4 verursacht durch halogenierte Alkyl-, Aryl-, Alkylaryloxyde (konkret: TCDD) (BK 1310) anerkannt [6].

Krebserkrankungen der Harnorgane machen derzeit 4,8 % aller beruflich verursachten Krebserkrankungen aus und liegen damit an 3. Stelle

der Berufskrebsfälle. Die Zahl der gemeldeten Fälle ist jedoch im Vergleich zur Anzahl der Neuerkrankungen bei der deutschen Allgemeinbevölkerung relativ niedrig.

Bei einer jährlichen Neuerkrankungsrate von etwa 26 000 Harnblasenkarzinomen in Deutschland [7] und einer geschätzten beruflichen Krankheitsverursachung bei etwa 10 % der Fälle zeigen die verhältnismäßig wenigen als Berufskrankheit angezeigten Harnblasenkarzinome, dass hier mit einer hohen Dunkelziffer von nicht erkannten und angezeigten beruflich verursachten Fällen zu rechnen ist. So lag 2006 die Zahl der bei den Berufsgenossenschaften gemeldeten Verdachtsanzeigen bei nur 591 Fällen, wovon dann letztendlich 114 (19 %) als BK 1301 anerkannt wurden [8].

Tabelle 3. Nierenzellkanzerogene: Bewertung nach DFG.

Noxe	K-Einstufung	Bewertung des Zusammenhangs*	BK-Nummer
Trichlorethen	1	gesichert	1302
Cadmium	1	möglich	1104
Arsen	1	möglich	1108
Ionisierende Strahlung	1	möglich	2402
2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin (TCDD)	4	wahrscheinlich (im Einzelfall bei extrem hoher Exposition)	1310

* Wahrscheinlich: Hinweise aus Epidemiologie und Tierversuch

Möglich: Hinweise aus Tierversuch

Arbeitsanamnese bei Karzinompatienten – wozu?

Bei Patienten mit malignen Tumoren stehen naturgemäß stets diagnostische, therapeutische, prognostische und psychische Fragen im Vordergrund aller ärztlichen Überlegungen. Gleichwohl ist es eine ethisch wichtige originäre und damit nicht delegierbare ärztliche Aufgabe, mit dem Patienten gemeinsam zu erörtern, ob berufliche Einflüsse eine Rolle spielen. Der begründete Verdacht auf eine Berufskrankheit ist in Deutschland gesetzlich meldepflichtig.

Folgende Gründe machen es bei definitiv *jedem* Patienten mit einem Urothel- oder Nierenzellkarzinom ratsam und erforderlich, eine detaillierte Arbeitsanamnese zu erheben:

- Die Nicht-Meldung eines BK-Verdachts ist *ethisch* zu beanstanden, da dem Patienten und gegebenenfalls seinen Angehörigen evtl. eine zustehende Rente / Hinterbliebenenrente vorenthalten wird und der behandelnde Arzt, nicht der Patient, derjenige ist, der dieses Wissen haben sollte.
- Die Nicht-Meldung eines BK-Verdachts ist formal eine Ordnungswidrigkeit, somit ist die Strafbewehrtheit vordergründig gering. Sie kann jedoch empfindliche *zivilrechtliche* Konsequenzen haben – beispielsweise in Form der Klage einer Witwe gegen einen Arzt auf Zahlung einer (entgangenen) Leibzeitrente, da der Arzt den BK-Verdacht erst nach dem Ableben des Patienten gestellt hatte.
- Bestimmte Expositionskonstellationen werden den Unfallversicherungsträgern nur dann

bekannt, wenn die Ärzteschaft ihrer Meldepflicht nachkommt. Nur hierdurch können die BG-liche Früherkennung und gegebenenfalls sogar Primärprävention zielgerichtet zum *Nutzen weiterer Menschen* weiterentwickelt werden.

- Weiterhin ist zu bedenken, dass die Meldung des BK-Verdachts durch die qualifizierte Ärzteschaft oft einen wesentlich höheren prädiktiven Wert (eine höhere „Trefferquote“) aufweist als spätere Meldungen von Angehörigen, Anzeigen der Krankenkassen („Rasterfahndung“) oder der Arbeitgeber.

Ein ohne Verstand überzogenes Meldeverhalten bei augenscheinlich nicht erfüllten Voraussetzungen zur Anerkennung einer Berufskrankheit ist auf der anderen Seite ebenfalls kritikwürdig, denn

- es führt zu kostspieligen Verwaltungsverfahren zu Lasten der Unfallversicherungsträger, die von den Arbeitgebern und letztlich von der Allgemeinheit bezahlt werden müssen und
- solcherart absehbare Enttäuschung von Patienten führt zu vermeidbar negativen Einstellungen gegenüber der Ärzteschaft und dem deutschen Sozialversicherungssystem insgesamt.

Der Arzt kann sich in arbeitsmedizinischen, internistischen und onkologischen Lehrbüchern überschlägig informieren [9, 10, 11, 12, 13, 14] und Einzelstoff-Monographien der DFG konsultieren [15]. Qualifizierte Online-Information bietet eine Stoffdatenbank unter www.gestis.de. Arbeitsmedizinische Hochschulen (Liste

unter www.dgaum.de) oder die zuständigen Staatlichen Gewerbeärzte / Landesgewerbeärzte und die UV-Träger können weiteren Rat geben.

Im Zweifel empfiehlt sich ein eher großzügiges Meldeverhalten. Es ist ratsam, den Patienten darauf hinzuweisen, dass vom anzeigenden Arzt lediglich der begründete Verdacht gemeldet werden kann, und dass umfangreiche technische und juristische Prüfschritte zwischen der Meldung und einer etwaigen BK-Anerkennung stehen.

Was ist bei einer BK-Verdachtsmeldung zu beachten? Was ist „begründeter Verdacht“?

§ 202 SGB VII legt fest:

„Haben Ärzte oder Zahnärzte den begründeten Verdacht, dass bei Versicherten eine Berufskrankheit besteht, haben sie dies dem Unfallversicherungsträger oder der für den medizinischen Arbeitsschutz zuständigen Stelle in der für die Anzeige von Berufskrankheiten vorgeschriebenen Form (§ 198 Abs. 8) unverzüglich anzuzeigen. Die Ärzte oder Zahnärzte haben die Versicherten über den Inhalt der Anzeige zu unterrichten und ihnen den Unfallversicherungsträger und die Stelle zu nennen, denen sie die Anzeige übersenden.“

Eine solche Ärztliche Anzeige über den Verdacht auf eine Berufskrankheit ist in Abbildung 1 wiedergegeben.

Die Pflicht, den Verdacht auf eine Berufskrankheit anzuzeigen, trifft jeden Arzt und Zahnarzt, den niedergelassenen ebenso wie den Krankenhausarzt, den Facharzt (Urologe, Chirurg, internistischer Onkologe, auch konsiliarisch hinzugezogener Radiologe und Pathologe) ebenso wie den Allgemeinpraktiker und auch den Betriebsarzt.

Die vom Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung herausgegebenen Merkblätter für Berufskrankheiten geben Hinweise auf Vorkommen, Gefahrenquellen, Entstehungsweise und Verlauf sowie für die ärztliche Beurteilung der einzelnen Berufskrankheiten. Sie sind im Internet unter anderem unter www.dgaum.de zu laden, ansonsten kommentiert bei Mehrtens und Perlebach [16]. Sie enthalten die Kriterien, an denen sich der anzeigende Arzt zu orientieren hat.

Im Anhang wurden Stoffe und Tätigkeiten, die für berufsbedingte Krebserkrankungen des Urotheltraktes und der Niere verantwortlich sein können, aufgelistet. Diese Listen können zweckmäßigerweise vom Patienten selbst durchgesehen werden, um das Gespräch mit dem Arzt vorzubereiten.

Sie sind auch auf der Homepage des Tumorzentrums München zusammengestellt und können ausgedruckt werden: <http://tzm.web.med.uni-muenchen.de>. Weiterhin sind sie auf der Homepage des Instituts und der Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin der Universität München zusammengestellt (<http://arbmed.klinikum.uni-muenchen.de>), Rubrik „Für Patienten“. Solche Fragebögen für Patienten können auch unter <http://www.uro-news-online.de/archiv/2007/05/Patientenbefragungsbogen.pdf> herunter geladen werden.

Begutachtung

Welche Sparte?

Der medizinische Gutachter ist sachverständiger Berater der Träger der gesetzlichen Sozialversicherungen, gegebenenfalls auch privater Versicherungen. Außerdem kann ein Gutachter durch Aufforderung eines Gerichts verpflichtet werden, als medizinischer Sachverständiger zu wirken. Stets ist zunächst zu prüfen, in welche Sparte die gutachterliche Fragestellung gehört, da für einige Sparten die Kausalitätsbeurteilung erforderlich ist, für andere nicht:

Klärung der Kausalität eines Körperschadens:
erforderlich für

- Unfallrecht (= Berufskrankheitenrecht)
- Soziales Entschädigungsrecht

nicht erforderlich für

- Recht der gesetzlichen Krankenversicherung
- Rentenrecht
- Schwerbehindertenrecht

ÄRZTLICHE ANZEIGE BEI VERDACHT AUF EINE BERUFSKRANKHEIT					
1 Name und Anschrift des Arztes					
2 Empfänger					
3 Name, Vorname des Versicherten					
4 Geburtsdatum		Tag	Monat	Jahr	
5 Straße, Hausnummer		Postleitzahl		Ort	
6 Geschlecht <input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich		7 Staatsangehörigkeit		8 Ist der Versicherte verstorben? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, am	
9 Fand eine Leichenöffnung statt? Wenn ja, wann und durch wen?		Tag	Monat	Jahr	
10 Welche Berufskrankheit, Berufskrankheiten kommen in Betracht? (ggf. BK-Nummer)					
11 Krankheitserscheinungen, Beschwerden des Versicherten, Ergebnis der Untersuchung mit Diagnose (Befundunterlagen bitte beifügen), Angaben zur Behandlungsbedürftigkeit					
12 Wann traten die Beschwerden erstmals auf?					
13 Erkrankungen oder Bereiche von Erkrankungen, die mit dem Untersuchungsergebnis in einem ursächlichen Zusammenhang stehen können					
14 Welche gefährdenden Einwirkungen und Stoffe am Arbeitsplatz bzw. welche Tätigkeiten werden für die Entstehung der Erkrankung als ursächlich angesehen? Welche Tätigkeit übt/übte der Versicherte wie lange aus?					
15 Besteht Arbeitsunfähigkeit? Wenn ja, voraussichtlich wie lange?					
16 In welchem Unternehmen ist der Versicherte oder war er zuletzt tätig? In welchem Unternehmen war er den unter Nummer 14 genannten Einwirkungen und Stoffen zuletzt ausgesetzt?					
17 Krankenkasse des versicherten (Name, PLZ, Ort)					
18 Name und Anschrift des behandelnden Arztes/Krankenhauses (soweit bekannt auch Telefon- und Faxnummer)					
19 Der Unterzeichner bestätigt den Versicherten über den Inhalt der Anzeige und den Empfänger (Unfallversicherungsträger oder für den medizinischen Arbeitsschutz zuständige Landesbehörde) informiert zu haben					
20 Datum		Arzt		Telefon-Nr. für Rückfragen (Ansprechpartner)	
Bank/Postbank		Kontonummer		Bankleitzahl	

Abbildung 1. Ärztliche Anzeige über den begründeten Verdacht auf eine Berufskrankheit.

Begutachtung von Urothel- und Nierenzellkarzinomen im Recht der Gesetzlichen Krankenversicherung

- Abhängig von Tumorstadium und Therapieverfahren können bestimmte körperliche Arbeiten nur eingeschränkt möglich sein.
- Damit kann für bestimmte Tätigkeiten Arbeitsunfähigkeit auf Dauer vorliegen, berufsfördernde Maßnahmen oder eine Erwerbsunfähigkeitsrente können in Betracht kommen.

Begutachtung von Urothel- und Nierenzellkarzinomen im Berufskrankheitenrecht

Die „Listenkrankheiten“ sind vorstehend benannt worden. Die „Öffnungsklausel“ kann entsprechend dem aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand angewandt werden. Es gilt:

- Ein Krebs muss histologisch oder zytologisch gesichert sein. Ausnahme: Bei Anerkennung ohne diese Sicherung, z. B. durch Verlaufsmarkere bei nicht mehr zumutbarer Diagnostik, kann gegebenenfalls im Einzelfall der „Vollbeweis“ auch anders gesichert werden.
- Unter die BK-Nr. 1301 fallen nicht nur Karzinome, sondern auch entzündliche Veränderungen der harnableitenden Wege und alle Urotheltumoren, die durch aromatische Amine hervorgerufen werden, also Nierenbecken-, Harnleiter-, Blasen- und Harnröhrentumoren.

Nach dem „Alles-oder-Nichts-Prinzip“ erfolgt eine einheitliche, ungeteilte Beurteilung der Kausalität für die in Frage stehende Erkrankung. Entweder eine Teilsache ist rechtlich wesentlich (und die BK-Anerkennung kann sich hierauf stützen) oder sie ist es nicht (weit untergeordnet, und eine BK wird abzulehnen sein). Nach dem deutschen Unfallrecht wird nicht ein naturwissenschaftlich attributabler Anteil als BK anerkannt, sondern der gesamte Schaden als BK anerkannt. Entscheidend ist die Frage, ob die berufliche Einwirkung als *rechtlich wesentliche Teilsache* angesehen werden kann. Eine rechtlich wesentliche Teilsache ist diejenige ursächliche Bedingung, die wegen ihrer besonderen qualitativen Beziehung zum Erfolg (Gesundheitsschaden) wesentlich beigetragen hat.

Soweit im Einzelfall mehrere (berufliche und außerberufliche) Faktoren zu dem Gesundheitsschaden oder dessen Verschlimmerung beigetragen haben, sind berufliche Faktoren schon dann als rechtlich wesentliche Mitursache anzusehen (BK ist also zu bejahen), wenn sie in ihrer Bedeutung und Tragweite für den eingetretenen Schaden gegenüber den außerberuflichen Faktoren als annähernd gleichwertig anzusehen sind.

Für einige ausgewählte Noxen seien hier Details genannt:

Beta-Naphthylamin = 2-Naphthylamin
(unter BK 1301) – Urothelkarzinom

- Stark kanzerogenes aromatisches Amin der Kategorie 1 der beruflichen Karzinogene, Herstellung, Verarbeitung und Inverkehrbringung seit 1993 weitestgehend verboten
- Lange Latenzzeit bei aromatischen Aminen von durchschnittlich 35,9 Jahren bei den anerkannten BK-Fällen, mittlere Einwirkdauer der anerkannten Fälle 20,2 Jahre
- Aufnahme wie bei allen aromatischen Aminen über die Atemwege und durch die Haut
- Zur Exposition: früher bis Mitte der 1950er Jahre Verwendung in der Kautschuk- und Gummiindustrie als Antioxidans (Nanox) z. B. bei der Herstellung von Reifen und Schläuchen für die Automobilindustrie; früher Bestandteil in Holzimprägnierungsmitteln; früher Verwendung bei der Herstellung von Azofarbstoffen
- Als Verunreinigung in 1-Naphthylamin (enthielt bis Ende der 1960er Jahre 5 % 2-Naphthylamin), Phenyl-2-Naphthylamin, Naphthylthioharnstoff (Ausgangsprodukt bei der Herstellung des Rattengiftes „ANTU“)
- In steinkohlestämmigem Teer, Teerpech und mit Teer verschnittenem Bitumen enthalten

Benzidin (unter BK 1301) – Urothelkarzinom

- Kanzerogenes aromatisches Amin der Kategorie 1 der beruflichen Karzinogene

- Benzidin unterliegt aufgrund seiner stark krebserregenden Wirkung seit 1993 sehr strengen Herstellungs- und Verwendungsverböten. Dementsprechend erfolgt der Umgang mit Benzidin heute nur noch in Ausnahmefällen.
- Früher wurde Benzidin hauptsächlich zur Herstellung von Azo-Farbstoffen verwendet, da aber in großem Maßstab.
- Bis in die 1960er Jahre wurden Beizen für Holz teilweise auf Benzidinbasis hergestellt.
- Außerdem wurde Benzidin zum Nachweis von okkultem Blut in der Medizin angewendet. Auch in der Gerichtsmedizin war diese sogenannte Benzidin-Probe zum Blutnachweis üblich. Die damit verbundene Exposition gegen Benzidin dürfte jedoch als eher gering eingestuft werden.

2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-para-dioxin (TCDD) (unter BK 1310) – Urothel- und Nierenzellkarzinom

- TCDD entsteht zusammen mit anderen polychlorierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen als Nebenprodukt bei der Synthese von organischen Chlorverbindungen wie Trichlorphenoxyessigsäure, Chlorphenol und Hexachlorcyclohexan z. B. in der Herbizid-Herstellung.
- Bestandteil des Entlaubungsmittels Agent Orange (verwendet im Vietnamkrieg von 1967 bis 1975)
- Konvention zur Einzelfallentschädigung bei Harnblasen- und Nierenkrebs nach Exposition gegenüber 2,3,7,8-TCDD sieht Anerkennung vor, wenn folgende Voraussetzungen vorliegen:
 - Hohe Exposition, belegt durch Chlorakne, Schadstoffanalyse im Blut oder Betriebskattester,
 - Latenzzeit von nicht wesentlich unter 20 Jahren
 - Fehlende oder im Verhältnis zur Höhe der Exposition unwesentliche konkurrierende Faktoren

Trichlorethen (syn. Trichlorethylen, „Tri“ – Nierenzellkarzinom)

- Wurde früher als gebräuchliches Reinigungs-, Entfettungs- und Extraktionsmittel verwendet: als Lösungsmittel, z. B. in der Druckindustrie und im graphischen Gewerbe als Formen- und Walzenwaschmittel und in metallverarbeitenden Betrieben als Metallentfettungs- und Teilereinigungsmittel, bei der chemischen Reinigung zur Reinigung und auch in der Textilbearbeitung.
- Kommt als Syntheseausgangsstoff und Zwischenprodukt in der chemischen Industrie vor.
- Heutige Bedeutung hat es als Schwerflüssigkeit bei Mineralien und als Zwischenprodukt bei chemischen Synthesen, außerdem als Lösemittel für Bitumen in der Bitumen- und Asphaltindustrie.
- Die Aufnahme erfolgt vorwiegend über die Atemwege, z. T. auch über die Haut.
- Als Lösemittel entfettet es die Haut und kann dadurch zu Dermatosen und lokalen Infektionen führen.
- In höheren Dosen wirkt es stark narkotisierend, akute Vergiftungen können zu Störungen im Zentralnervensystem, Erblindung und zur Aufhebung der Geruchs- und Geschmacksempfindung führen.

Bemessung der Minderung der Erwerbsfähigkeit bei Urothelkarzinomen im BK-Recht

Die Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) für die Rente als vorläufige Entschädigung unter Berücksichtigung von Funktionsverlust, Schonung, Stabilisierung, Therapieerfolg mit reduziertem Allgemeinzustand und (unsicherer) Prognose erfolgt nach einschlägigen Empfehlungen [17].

Bei der Bewertung der MdE für Urothelkarzinome müssen neben dem Tumorstadium und dem histopathologischen Grading auch der zeitliche Verlauf der Erkrankung und eventuelle Begleiterkrankungen der oberen Harnwege, Blase, Harnröhre und des Penis mit berücksichtigt werden. Aufgrund der schwierigen Prognosestellung und Rezidivhäufigkeit von Urotheltumoren wird in der Anfangsphase fast immer eine

höhere MdE angesetzt, die bei Rezidivfreiheit in der Beurteilung im zeitlichen Verlauf entsprechend den „Basisbewertungsrichtlinien“ gesenkt wird.

Die „Basisbewertungsrichtlinien“ zur MdE-Bewertung für das Urothelkarzinom (Nierenbecken- Harnleiter-, Harnblasen- und Harnröhrenkarzinom) sind in Tabelle 4 wiedergegeben. In diesen Richtlinien wird der zeitliche Verlauf in 3 Schritten berücksichtigt, jeweils bis 2 Jahre, 2–5 Jahre und nach 5 Jahren nach Diagnosestellung bzw. nach dem letzten Rezidiv. Siehe dazu auch Tabelle 5.

Ergänzend zu dieser „Basisbewertung“ müssen zur Bemessung der MdE auch noch Behinderungen durch Tumor- und Therapie-Folgeerkrankungen hinzugerechnet werden. Diese sollen jedoch nicht einfach addiert werden, sondern es soll eine Abschätzung der gesamten Funktionsbeeinträchtigung und tatsächlichen Gesamtsituation vorgenommen werden.

In Tabelle 6 sind ergänzend Erfahrungswerte zur Beurteilung der jeweiligen Ersatz-Harnableitung, einer Neoblase und weiterer Schäden der Harnwege aufgeführt.

Zur Beurteilung der MdE eines Nierenzellkarzinoms gibt es keine vergleichbaren Bewertungsrichtlinien und Erfahrungswerte in [17]. Die Anhaltspunkte für die ärztliche Gutachtertätigkeit im sozialen Entschädigungsrecht und nach dem Schwerbehindertengesetz (Tabelle 7) haben im Unfallrecht keine direkte Gültigkeit.

Heilungsbewährung ist kein Begriff des Unfallrechts, daher hier unpassend. Neben reinem Funktionsschaden und objektivierbaren, quantifizierbaren somatischen Auswirkungen kann allerdings psychische Beeinträchtigung / reaktive Depression gleichwohl MdE-erhöhend angesetzt werden.

Das Bundessozialgericht hat in einer neuen Entscheidung im Jahr 2004 einen neuen Begriff „Genesungszeit“ geprägt. Danach begründet das allgemeine Rezidivrisiko keine pauschale MdE-Erhöhung. Bei der MdE sind besondere Aspekte der Genesungszeit, die Auswirkungen auf die Erwerbstätigkeit haben, zu berücksichtigen (z. B. Dauertherapie, Schmerzsyndrom mit Schmerzmittelabhängigkeit, psychische Beeinträchtigungen etc.) Der reine Ablauf einer bestimmten rezidivfreien Zeit genügt nicht für einen Besserungsnachweis. Es bedarf einer

Tabelle 4. Tumor-„Basisbewertungsrichtlinien“ zur MdE-Einschätzung der Urothelkarzinome (Stadieneinteilung bezogen auf das pTNM-System mit Tumorausdehnung, Lymphknotenbefall und Fernmetastasen, sowie auf das histopathologische Grading zur Charakterisierung des Malignitätsgrades) [17].

Stadium	MdE in %		
	bis 2 Jahre	2–5 Jahre	nach 5 Jahren
Stadium O, G0	20	–	–
Stadium I, G0	20	–	–
Stadium 0, G1–2	50	20	–
Stadium I, G1–2	50	20	–
Stadium 0, G3–4	60	30	–
Stadium I, G3–4	60	30	–
Stadium II, G1–2	60	40	–
Stadium II, G3–4	70	50	–
Stadium III, G1–2	70	50	20
Stadium III, G3–4	80	60	30
Stadium IV, G1–4	100	CR: 80 PR: 100 unverändert: 100	CR: 60 PR: 80 unverändert: 100

CR = komplette Remission, PR = partielle Remission

Table 5. Stadieneinteilung bezogen auf das pTNM-System mit Tumorausdehnung, Lymphknotenbefall und Fernmetastasen.

Stadieneinteilung			
Stadium 0	Tis	N0	M0
	Ta	N0	M0
Stadium I	T1	N0	M0
Stadium II	T2	N0	M0
Stadium III	T3	N0	M0
Stadium IV	T4	N0	M0
	jedes T	N1,2,3	M0
	jedes T	jedes N	M1

T = Tumorausdehnung N = Lymphknotenbefall M = Fernmetastasen

Table 6. Erfahrungswerte analog zu Nierenschäden und Schäden der Harnwege [17].

Schaden	MdE in %
Blasenkatarrh oder Blasenschwäche leicht	10–20
Blasenkatarrh oder Blasenschwäche schwer	20–0
Harnfistel am Damm	30–50
Harnfistel mit Notwendigkeit, Urinal zu tragen	50
Völlige Harninkontinenz, je nach Begleiterscheinung	50–100
Harnleiter-Hautfistel	60–100
Harnleiter-Darm-Anastomose	60–100
Harnableiter über Stoma	60–100
Neo-Blase bei Erhalt beider Nieren	60–100
Neo-Blase bei Erhalt einer Niere	70–100

Table 7. Bewertungsmöglichkeit für Nierenzellkarzinome nach den Anhaltspunkten für die ärztliche Gutachtertätigkeit im sozialen Entschädigungsrecht und nach dem Schwerbehindertengesetz (2008).

Schaden	MdE in %	
	bis 2 Jahre	2–5 Jahre
Nach Entfernung eines Nierenzellkarzinoms T1 N0 M0, G1	50	–
Nach Entfernung einer Niere T2 N0 M0, ab G2	60	60
Nach Entfernung einer Niere anderes Stadium	80	80–100

Besserung der zuvor der MdE-Bemessung zu Grunde gelegten Funktionsbeeinträchtigungen bzw. besonderer Aspekte der Genesungszeit. Für die schematische Übertragung der Grundsätze der Heilungsbewährung nach dem Schwerbehindertenrecht ist kein Raum. Es ist rechtlich nicht zwingend, die Genesungszeit in der gesetzlichen Unfallversicherung ähnlich wie bei der Heilungsbewährung auf einen bestimmten Zeitraum von z. B. 5 Jahren zu beschränken. Die besonderen Aspekte der Genesungszeit lassen

vielmehr mehrere Abstufungen über einen längeren Zeitraum hinweg als denkbar erscheinen.

Begutachtung von Urothel- und Nierenzellkarzinomen im Gesetzlichen Rentenrecht

- Patienten mit kurativ therapiertem Urothelkarzinom können bei gutem Allgemeinzustand arbeitsfähig bleiben.

- Insbesondere bei jüngeren Versicherten sollte unter Ausnutzung aller Reha-Maßnahmen, auch gegebenenfalls unter Gewährung einer Zeitrente, die alsbaldige Wiedereingliederung in das berufliche Umfeld angestrebt werden.

Begutachtung von Urothel- und Nierenzellkarzinomen im Sozialen Entschädigungsrecht (SER)

- Im SER entspricht die Kausalitätsbeurteilung der des Unfallrechts, wenn vergleichbare Exposition bestand.
- Darüber hinaus kann eine Anerkennung erfolgen, wenn ein Malignom auftritt
 - am Ort jahrelanger entzündlicher Prozesse
 - am Ort einer starken Gewalteinwirkung (Kriegsverletzung)
 - bei vermehrter Exposition gegenüber karzinogenen Substanzen (z. B. Kampfstoffbe-seitigung)
 - bei besonderer Strahlenbelastung (z. B. Uranbergbau).

Begutachtung von Urothel- und Nierenzellkarzinomen im Schwerbehindertenrecht

- Siehe Abschnitt 26.7 in den „Anhaltspunkten für die ärztliche Gutachtertätigkeit im sozialen Entschädigungsrecht und nach dem Schwerbehindertengesetz“ oder unter <http://anhaltspunkte.vsbinfo.de/>.

ANHANG: Fragebogen nach beruflichen Ursachen bei Patienten mit Harnwegs- und Nierentumoren

Download unter <http://tzm.web.med.uni-muenchen.de>, „Für Patienten und Angehörige“ oder <http://arbmed.klinikum.uni-muenchen.de>, „Für Patienten“

Sehr geehrter, lieber Patient,

bei vielen Erkrankungen kann man trotz intensiver Forschung heute die Frage noch nicht beantworten, warum der eine Mensch erkrankt, der andere nicht, obwohl beide ähnliche Schadstoffe eingeatmet haben. Bei einigen Patienten können

Einflüsse vom Arbeitsplatz eine Rolle gespielt haben. Oftmals gibt es auch eine Kombination von „privaten“ Risikofaktoren (z. B. Rauchen) und Arbeitsplatzeinflüssen (z. B. Azofarbstoffe).

In einigen Fällen kann sich aus dem Gespräch mit Ihrem Arzt der begründete Verdacht auf eine Berufskrankheit ergeben. In diesem Falle würde Ihr Arzt eine „Ärztliche Anzeige über den Verdacht auf eine Berufskrankheit“ an den zuständigen Träger der gesetzlichen Unfallversicherung bzw. an den Landesgewerbearzt schicken.

Ob in Ihrem Fall ein begründeter Verdacht vorliegt und es sinnvoll erscheint, wird der Arzt prüfen. Sprechen Sie Ihren Arzt darauf an.

Zur Vorbereitung dieses Gesprächs ist es hilfreich, wenn Sie versuchen, Hinweise über Harnwegstumor- und Nierentumor-erzeugende Arbeitsstoffe in Ihrem Arbeitsleben zu geben. Wir haben Ihnen hierfür beispielhaft eine solche Tabelle vorbereitet. Wichtig ist, dass wir eine möglichst lückenlose Aufstellung erhalten, denn mitunter können schon kurze Zeiträume von Bedeutung sein. Um Ihnen diese Aufgabe zu erleichtern, haben wir für die wichtigsten schädlichen Arbeitsstoffe eine Art Checkliste vorbereitet. Gehen Sie sie bitte durch und streichen an, welche Tätigkeiten auf Sie zugetroffen haben. Nicht die Berufsbezeichnung, sondern die konkrete Tätigkeit und die konkreten Stoffe sind wichtig, mit denen sie Umgang hatten. Auf diese Weise bekommt Ihr Arzt ein Bild von möglichen beruflichen Schadstoffen und kann prüfen, ob der begründete Verdacht auf eine Berufskrankheit vorliegt. Unsere Liste kann dabei nicht vollständig sein, sondern nur eine Orientierung bieten. Sprechen Sie Ihren Arzt auf weitere Einwirkungen an, die Ihnen nicht klar sind.

Auf den nächsten Seiten finden sich die folgenden Anhänge:

Anhang Tabelle A: Beispiel

Anhang Tabelle B: Liste der kanzerogenen Gefahrstoffe für das Urothel- und Nierenzellkarzinom

Anhang Tabelle C: Liste der gefährdenden Tätigkeiten, die mit einem erhöhten Risiko für das Urothel- und Nierenzellkarzinom einhergehen können

Anhang Tabelle A: Beispiel.

	Jahr – Jahr	Tätigkeits- bezeichnung	Art der Tätigkeit	Umgang mit bestimmten Arbeitsstoffen	Bemerkungen / Besonderheiten
B e i s p i e l	1958	(Schulabgang)		–	–
	1958–1961	Malerlehrling HDW-Werft Hamburg	Farben anmischen	Azofarbstoffe	Öfters wurden in offenen Gefäßen händisch Farben angerührt
	1961–1962	Malergeselle	Wie oben, plus Spachtelarbeiten	siehe oben	

Anhang Tabelle B: Liste der kanzerogenen Gefahrstoffe für das Urothel- und Nierenzellkarzinom.

Potentiell schädliche Arbeitsstoffe, mit denen insbesondere vor mehr als 10–15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren gearbeitet wurde	Typisches Vorkommen / Enthaltene potentielle Gefahrenstoffe / Gefährdungsbeurteilung / Anmerkungen
4-Aminodiphenyl (4-Aminobiphenyl) (BK 1301)	– Gummiindustrie, bei der Herstellung und Verarbeitung von Gummi, z. B. Reifen und Schläuche für die Automobilindustrie
Aromatische Amine (BK 1301)	– Amine mit wenigstens einer Arylgruppe als Substituent am Stickstoff – Ausgangs- oder Zwischenprodukte der chemischen Industrie, die insbesondere für die Herstellung von Farbstoffen, Pigmenten und Pflanzenschutzmitteln verwendet werden, aber auch zahlreiche weitere Einsatzgebiete, z. B. als Antioxidans in der Gummiindustrie, Härter bei Epoxydharzen, etc. – Gefahreneinteilung je nach Karzinogenität – Arbeiten mit fertigen wasserunlöslichen Farbstoffen und Farben ist ungefährlich, sofern die Amine nicht durch Zersetzung oder Zerstörung freigesetzt werden. – Aufnahme über Hautresorption, Dampf oder Staub
ANTU (Nagetierbekämpfungsmittel)	– Beta-Naphthylamin als Verunreinigung von Naphthyl-thioharnstoff, dem Ausgangsprodukt bei der Herstellung des Rattengiftes „ANTU“
Arsen bei Winzern	– Winzer [18]
Auramin (Farbstoff) (BK 1301)	– Herstellungsprozess dieses Farbstoffes
Azofarbstoffe (BK 1301)	– Azofarbstoffe enthalten Amine, wobei die Gefahreneinstufung entsprechend der enthaltenen Aminen vorzunehmen ist (z. T. K1-Stoffe) – Unlösliche Azofarbstoffe (Pigmente) sind nicht krebserregend – Azofarbstoffe werden u. a. zur Färbung von Textilien, Leder, Fetten, Ölen, Wachsen, usw. eingesetzt
2-Naphthylamin (beta-Naphthylamin) (BK 1301)	– Früher Verwendung in der Gummiindustrie als Antioxidans bis Mitte der 1950er Jahre – Früher Verwendung bei der Farbenherstellung – Seit 1993 weitestgehend verboten – In steinkohlestämmigem Teer und Teerpech enthalten

Potentiell schädliche Arbeitsstoffe, mit denen insbesondere vor mehr als 10–15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren gearbeitet wurde	Typisches Vorkommen / Enthaltene potentielle Gefahrenstoffe / Gefährdungsbeurteilung / Anmerkungen
Beizen für Holz (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Bis in die 1960er Jahre wurden Beizen für Holz teilweise auf Benzidinbasis hergestellt und enthielten z.T. Farbstoffe auf der Basis von krebserzeugenden aromatischen Aminen – Sie waren nur krebserzeugend, wenn sie wasserlöslich waren
Benzidin (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Früher zur Farbherstellung zahlreicher Azofarbstoffe (z. B. Kongorot) in hohen Produktionsmengen verwendet – Früher in Laboren als Farbstoff verwendet, u. a. zum Blutnachweis – Seit 1993 weitestgehend verboten
Bitumen gemischt mit Teer	<ul style="list-style-type: none"> – Teerhaltiges Bitumen und Teerpech wurde bis in die 1970er Jahre zum Dachdecken und bis 1983 zur Asphaltierung im Straßenbau verwendet – Teerpech und teerhaltiges Bitumen enthalten neben polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (Benzo[a]pyren), die als krebserregend eingestuft werden, auch aromatische Amine wie 2-Naphthylamin [19]
Carbolineum (Holzimprägnierungsmittel)	<ul style="list-style-type: none"> – Ehemaliges Holzimprägnierungsmittel auf Teerbasis (enthielt Spuren von 2-Naphthylamin) – Verwendung bei Holzschwellen z. B. bei Bahnschwellen im Bahnschienenbau
Chlordimeform (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Pestizid, zu dessen Herstellung 4-Chlor-o-toluidin verwendet wird.
4-Chlor-o-toluidin (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Wird zur Herstellung des Pestizids Chlordimeform verwendet.
Epoxidharze (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Zur Aushärtung bei Raumtemperatur werden Amine als Härter bei Epoxidharzen verwendet, bis Ende der 1980er Jahre auch aromatische Amine z. B. im Modellbau, Baubereich, etc. – Nur bei extrem hoher Chemikalien-Beanspruchung werden auch heute noch aromatische Amine als Härter zugesetzt (< 5 % Marktanteil).
Farben mit Azofarbstoffen (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Im Malerhandwerk in Deutschland im Allgemeinen nur bis 1960 verwendet (später auch noch in importierten Produkten) – Nicht gebrauchsfertige Farben, sondern nur wasserlösliche Azofarbstoffe sind gefährlich
Haarfärbemittel (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Bis Ende der 1970er Jahre enthielten Haarfärbemittel z. T. karzinogene aromatische Amine (2,4-Diaminoanisol)
Ionisierende Strahlen (BK 2402)	<ul style="list-style-type: none"> – Röntgenstrahlen – Uranbergbau (Wismut) – Radium – Sonstige Strahlenexpositionen
Kabelummantelung (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Herstellung von Gummi-Kabelummantelungen, die aromatische Amine als Alterungsschutz enthielten

Potentiell schädliche Arbeitsstoffe, mit denen insbesondere vor mehr als 10–15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren gearbeitet wurde	Typisches Vorkommen / Enthaltene potentielle Gefahrenstoffe / Gefährdungsbeurteilung / Anmerkungen
Kokereigas	<ul style="list-style-type: none"> – Schwelung (450–700 °C) und Verkokung (über 700 °C) von Kohle – Gefährdung: am Ofenblock und in der unmittelbaren Umgebung eingesetztes Personal – Kokereigase enthalten neben krebserzeugenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) auch 4-Aminodiphenyl
Kreosot (Holzimprägnierungsmittel) (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Teerbestandteile können eventuell Harnblasenkrebs auslösen. – Verwendung als Holzschutz im Bahn-Schienenbau (Bahnschwellen) – Eventuell erhöhtes Harnblasenrisiko [20, 21, 22, 23] – Ehemaliges Holzimprägnierungsmittel auf Teerbasis – Lokal krebserzeugende Wirkung möglich
Kühlschmiermittel	<ul style="list-style-type: none"> – Die stoffliche Zusammensetzung der Kühlschmierstoffe ist sehr unterschiedlich, daher sind Aussagen schwer möglich – Eventuell erhöhtes Harnblasenrisiko bei Exposition gegenüber bestimmten nitrosierten sekundären Aminen in mineralischen Ölen und Kühlschmiermitteln [24]
Lederfarben (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Enthalten z. T. Azofarbstoffe
Nanox (Gummi-Alterungsschutz) (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Bis Mitte der 1950er Jahre verwendet in der Gummi-Industrie (Reifen- und Kautschuk-Industrie) – Enthält 2-Naphthylamin
Nitrosamine	<ul style="list-style-type: none"> – Durch Nitrosierung von sekundären Aminen in der Gummi-, Leder-, Chemie-, Eisen- und Stahl- sowie Metallverarbeitenden Industrie
o-Toluidin (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Vorprodukte bei der Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten
Papierfarbstoffe (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Drucker und Arbeiter in der Papierherstellung und Verarbeitung sind möglicherweise gegenüber Azofarbstoffen und Lösungsmitteln exponiert [25, 26, 27, 28]
Pech/Steinkohlenteerpech	<ul style="list-style-type: none"> – Bergmann im Steinkohlenbergbau unter Tage – Pech/Steinkohlenteerpech enthält neben polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) auch 2-Naphthylamin.
Schweißrissprüfspray für Metall (BK 1301)	<ul style="list-style-type: none"> – Bei mehreren Personen, die Prüfungen auf Risse in Metall vornahmen, wurde ein Harnblasenkarzinom angezeigt. – Die verwendeten Prüfsprays Ardrex 906 und Ardrex 906P enthielten einen 2-Naphthylamin-haltigen Azofarbstoff
Teer, Teerpech (steinkohlestämmig)	<ul style="list-style-type: none"> – Dachdecker (Flachdächer) – Straßenbau – Teerhaltiges Bitumen und Teerpech wurde bis in die 1970er Jahre zum Dachdecken und bis 1983 zur Asphaltierung im Straßenbau verwendet. – Teerpech und teerhaltiges Bitumen enthalten neben polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (Benzo[a]pyren), die als krebserregend eingestuft werden, auch das aromatische Amin beta-Naphthylamin. [21, 29]

Potentiell schädliche Arbeitsstoffe, mit denen insbesondere vor mehr als 10–15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren gearbeitet wurde	Typisches Vorkommen / Enthaltene potentielle Gefahrenstoffe / Gefährdungsbeurteilung / Anmerkungen
Tetrachlordibenzo-p-dioxin (BK 1310)	<ul style="list-style-type: none"> – TCDD entsteht zusammen mit anderen polychlorierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen als Nebenprodukt bei der Synthese von organischen Chlorverbindungen z. B. in der Herbizid-Herstellung – Entlaubungsmittel Agent Orange (verwendet im Vietnamkrieg von 1967 bis 1975)
Textilfarben (BK 1301)	– Enthalten z. T. Azofarbstoffe
Trichlorethen („Tri“) (BK1302)	<ul style="list-style-type: none"> – Lösungsmittel – Metallentfettung in der Metallindustrie – Chemische Reinigung – Gummikleber – Walzenwaschmittel in der Druckindustrie
Zigarettenrauch	<ul style="list-style-type: none"> – Enthält u. a. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, aromatische Amine und Nitrosamine – Bei beruflich exponierten Personen (z. B. in Gaststätten)

Anhang Tabelle C: Liste der gefährdenden Tätigkeiten, die mit einem erhöhten Risiko für das Urothel- und Nierenzellkarzinom einhergehen können.

Berufstätigkeit (insbesondere Berufe, die vor mehr als 10–15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren ausgeübt wurden)	Mögliche Kanzerogene für Urothel- und Nierenzellkarzinome
Aluminiumelektrolysearbeiter (Söderberg-Verfahren)	Aromatische Amine
Bauberufe	Aromatische Amine
Bergbau (V. a. Bergmann im Steinkohlenbergbau unter Tage), Mineralgewinner	Aromatische Amine
Chemiearbeiter mit Umgang mit einem der nachfolgenden Stoffe: 4-Aminodiphenyl (4-Aminobiphenyl), 4-Chlor-o-toluidin, Aromatische Amine, Auramin, Azofarbstoffe, chlordime-2-Naphthylamin), Beizen für Holz, Benzidin, Herstellung von Chlordimeform, Farben, Farbstoffe, Kreosot, o-Toluidin, Papierfarbstoffe, Pech, Teer	Aromatische Amine
Dachdecker mit Flachdacharbeiten	Teerhaltiges Bitumen mit aromatischen Aminen
Drucker und graphisches Gewerbe	Azofarbstoffe
Erdölraffineriearbeiter	aromatische Amine
Färber	Azofarbstoffe
Farbstoffherstellung/-verarbeitung (z. B. Textil-, Leder-, Papier-, Haarfarben)	Azofarbstoffe
Fliesenleger mit Epoxidharzanwendung	Aromatische Amine als ehemaliger Härter in Epoxidharzen
Friseur vor 1980	Azofarbstoffe
Former	Aromatische Amine

Berufstätigkeit (insbesondere Berufe, die vor mehr als 10–15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren ausgeübt wurden)	Mögliche Kanzerogene für Urothel- und Nierenzellkarzinome
Gasarbeiter	Aromatische Amine
Gerber	Azofarbstoffe
Gießereiarbeiter	Aromatische Amine
Gummiherstellung/-verarbeitung	Aromatische Amine, Nitrosamine
Holzimprägnierer (Carbolineum, teerhaltige Imprägnierungsmittel)	Aromatische Amine
Industriefußbodenherstellung/-verarbeitung	Aromatische Amine als ehemalige Härter in Epoxidharzen
Kabelherstellung/-entsorgung (Gummi-Isolierung)	Aromatische Amine als ehemalige Härter in Epoxidharzen, als Alterungsschutz
Kautschukindustrie	Aromatische Amine
Kokereiarbeiter	Aromatische Amine
Kunststoffherstellung und -verarbeitung	Aromatische Amine
Laborant	Azofarbstoffe
Lackierer (einschließlich Spritzlackierer)	Azofarbstoffe
Lederverarbeitung	Azofarbstoffe
Maler vor 1965	Wasserlösliche Azofarbstoffe
Metallerzeuger, Metallverarbeiter	Aromatische Amine
Papierherstellung und -verarbeitung	Azofarbstoffe
Parkettleger mit Epoxidharzverwendung	Aromatische Amine als ehemalige Härter in Epoxidharzen
Raffinerie	Aromatische Amine
Schienenbauer, -arbeiter	Steinkohlenteeröl als Holzimprägnierung
Schornsteinfeger	Aromatische Amine
Schreiner	Umgang mit Beizen und Lacken
Steinkohlenbergbauarbeiter unter Tage	Aromatische Amine
Straßenbauer (Abtragen und Neubau von Schwarzdecken)	Teer (aromatische Amine)
Teer/Teerproduktherstellung/-verarbeitung	Aromatische Amine
Vulkaniseur	Aromatische Amine
Winzer	Arsen (BK 1108)
Anlagenreiniger und Reparaturschlosser in einem der oben erwähnten Tätigkeitsbereiche	
Laborant in einem der oben erwähnten Tätigkeitsbereiche	
Regelmäßiger Aufenthalt in einem der oben erwähnten Tätigkeitsbereiche	

Literatur

- 1 Negri E, La Vecchia C (2001) Epidemiology and prevention of bladder cancer. *Eur J Cancer Prev* 10: 7–14
- 2 Doll R, Peto R (1981) The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *J Natl Cancer Inst* 66: 1191–1308

- 3 Colditz G, DeJong W, Hunter D, Trichopoulos D, Willet HW (eds.) (1996) Harvard report on cancer prevention Vol 1: Causes of human cancer. *Cancer Causes Control* 7 (Suppl): S3–59
- 4 Pashos CL, Bottemann MF, Laskin BL, Redaelli A (2002) Bladder cancer: epidemiology, diagnosis, and management. *Cancer Pract* 10: 311–322
- 5 Golka K, Goebell PJ, Rettenmeier AW (2007) Ätiologie und Prävention des Harnblasenkarzinoms: Teil 1 der Serie zum Harnblasenkarzinom, *Dtsch Arztebl* 104: A 719–????
- 6 Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) (Hrsg.) (2005) Beruflich verursachte Krebserkrankungen. Eine Darstellung der im Zeitraum 1978 bis 2003 anerkannten Berufskrankheiten, 8. überarbeitete und ergänzte Auflage. Sankt Augustin
- 7 Krebsinzidenzschätzungen für Deutschland bis 2004, Dachdokumentation Krebs, Robert Koch-Institut, Berlin. http://www.rki.de/cln_048/nn_205770/DE/Content/GBE/DachdokKrebs/krebs__node.html?__nnn=true
- 8 <http://www.hvbg.de>, Stand 2008
- 9 Angerer P, Nowak D (2004) Berufsbedingte Krebskrankheiten. In: *Klinische Arbeitsmedizin*. In: Berdel WE, Böhm M, Classen M, Diehl V, Kochsiek K, Schmiegel W, (Hrsg.) *Innere Medizin*, 5. Auflage. Elsevier Urban & Fischer, München. ISBN 3-437-42830-6, S. 1920–1923
- 10 Konietzko J, Dupuis H, Letzel S (2005) *Handbuch der Arbeitsmedizin*. Loseblattsammlung, 39. Erg.Lfg. Ecomed, Landsberg
- 11 Triebig G, Kentner M, Schiele R (Hrsg.) (2003) *Arbeitsmedizin – Theorie und Praxis*. Gentner, Stuttgart, ISBN 3-87247-598-3
- 12 Nowak D (2006) *Arbeitsmedizin*. Elsevier, München
- 13 Pethran A, Nowak D (2000) Berufskrebs. In: Wilmanns W, Huhn D, Wilms K (Hrsg.) *Internistische Onkologie*, 2. Auflage, Thieme, Stuttgart, ISBN 3-13-127702-5, S. 62–70
- 14 Norpoth K, Weitowitz HJ (1994) *Beruflich verursachte Tumoren: Grundlagen der Entscheidung zur BK-Verdachtsanzeige*. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln
- 15 Greim H (Hrsg.) (2005) *Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe – Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten*, 38. Lieferung. Wiley-VCH, Weinheim
- 16 Mehrrens G, Perlebach E (2005) *Die Berufskrankheitenverordnung. Kommentar, Loseblattsammlung*, 47. Erg.Lfg. Erich Schmidt, Berlin
- 17 Schönberg A, Mehrrens G, Valentin H (2003) *Arbeitsunfall und Berufskrankheit. Rechtliche und medizinische Grundlagen für Gutachter, Sozialverwaltung, Berater und Gerichte*, 7. Auflage. Erich Schmidt, Berlin
- 18 Böcher A, Müller M, A (2006) Die Arsenerkrankung der Winzer und umweltmedizinische Bedeutung der Arsenbelastung. *Zbl Arbeitsmedizin* 56: 58–67
- 19 Letzel S, Letzel H, Blümner E, Hendrichs A, Sommerburg C (1992) Haut-, Bronchial-, Kehlkopf-, und Harnwegskarzinomorbidity bei Patienten mit berufsbedingter Teerhaut. *Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften*, Sankt Augustin
- 20 Howe GR, Burch JD, Miller AB, Cook GM, Esteve J, Morrison B, Gordon P, Chambers LW, Fodor G, Winsor GM (1980) Tobacco use, occupation, coffee, various nutrients, and bladder cancer. *J Natl Cancer Inst* 64: 701–713
- 21 Siemietycki J (1991) *Risk factors for cancer in the workplace*. CRC Press, Boca Raton
- 22 Steineck G, Plato N, Alfredsson L, Norell SE (1989) Industry-related urothelial carcinogens: application of a job-exposure matrix to census data. *Am J Ind Med* 16: 209–224
- 23 Steineck G, Plato N, Norell SE, Hogstedt Ch (1990) Urothelial cancer and some industry-related chemicals: an evaluation on the epidemiologic literature. *Am J Ind Med* 17: 371–391
- 24 Ugnat AM, Luo W, Semenciw R, Mao Y, Canadian Cancer Registries Epidemiology Research Group (2004) Occupational exposure to chemical and petrochemical industries and bladder cancer risk in four western Canadian provinces. *Chronic Dis Can* 25: 7–15
- 25 Claude J, Kunze E, Frentzel-Beyme R, Paczkowski K, Schneider J, Schubert H (1986) Life-style and occupational risk factors in cancer of the lower urinary tract. *Am J Epidemiol* 124: 578–589
- 26 IARC International Agency for Research on Cancer (1996) *Printing processes and printing inks, carbon black and some nitro compounds*. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, vol 65. World Health Organization, Lyon
- 27 Kvam BM, Romundstad PR, Boffetta P, Andersen A (2005) Cancer in the Norwegian printing industry. *Scand J Work Environ Health* 31: 36–43
- 28 Leon DA (1994) Mortality in the British printing industry: a historical cohort study of trade union members in Manchester. *Occup Environ Med* 51: 79–86
- 29 Hammond EC, Selikoff IJ, Lawther PL, Seidman H (1976) Inhalation of benzo(a)pyrene and cancer in man. *Ann NY Acad Sci* 271: 116–124
- 30 Bosetti C, Boffetta P, La Vecchia C (2007) Occupational exposures to polycyclic aromatic hydrocarbons, and respiratory and urinary tract cancers: a quantitative review to 2005. *Ann Oncol* 18: 431–446.