

# Toxikologische Aspekte des Harnblasenkarzinoms

Prof. Dr. Klaus Golka

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der  
TU Dortmund (IfADo)

# Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege



Verteilung der von 2015  
bis 2019 anerkannten  
BK 1301 Fälle  
innerhalb des  
Hohlsystems  
(**Erstlokalisierung**)

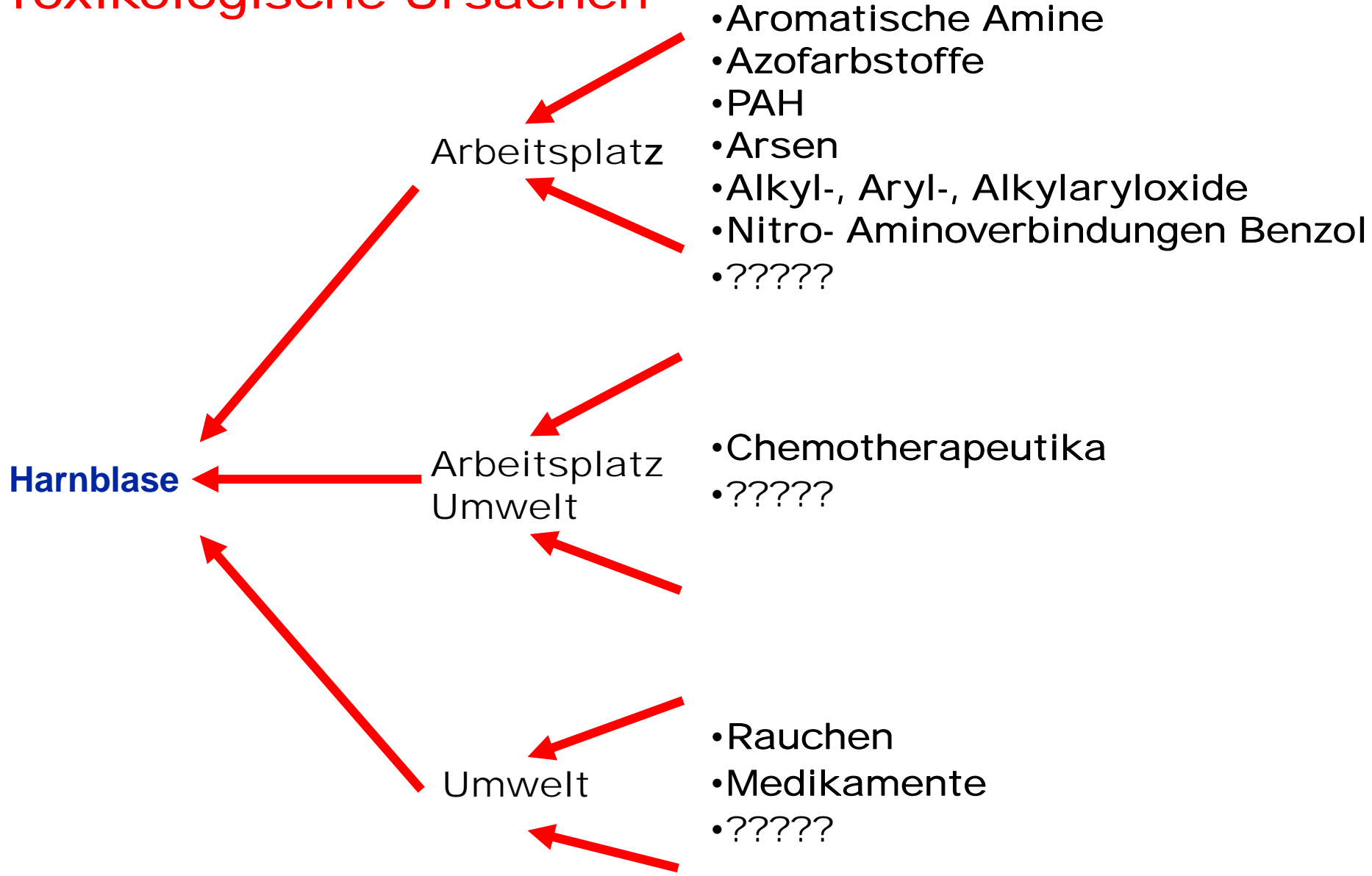


Verteilung der Karzinome  
innerhalb des  
Hohlsystems

Die unterschiedlichen  
toxikologischen Aspekte

führen zu  
keinen klinischen  
oder histopathologischen  
Unterscheidungsmerkmalen

# Toxikologische Ursachen



# Karzinom der harnableitenden Wege als Berufskrankheit

**Niere**

**Nierenbecken, Harnleiter, proximale Urethra**  
BK 1301 Aromatische Amine  
BK 1321 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe  
BK 1310 Alkyl-, Aryl- oder Alkylaryloxide  
BK 1108 Arsen  
BK 2402 Ionisierende Strahlen  
(Öffnungsklausel § 9 Abs. 2 SGB VII \*)

**Harnblase**

**Harnblase**  
BK 1301 Aromatische Amine  
BK 1321 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe  
BK 1310 Alkyl-, Aryl- oder Alkylaryloxide  
BK 1108 Arsen  
BK 1304 Nitro- oder Aminoverbindungen des Benzols  
BK 2402 Ionisierende Strahlen  
BK 3104 Tropenkrankheiten (Bilharziose!)  
(Öffnungsklausel § 9 Abs. 2 SGB VII \*)

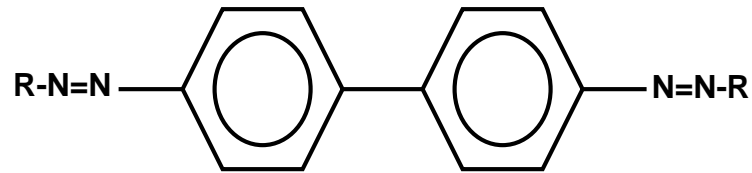
**Harnblase**  
Unfallfolge bei  
Querschnittlähmung

**Proximale Urethra**  
siehe Nierenbecken, Harnleiter, proximale Urethra

\* Bislang wurden keine Fälle nach der Öffnungsklausel anerkannt

**Stoffwechselprodukte  
= Metabolite =  
im Urin  
sind kanzerogen**

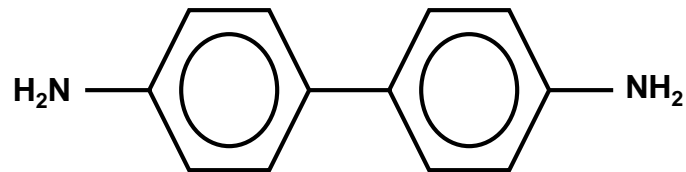
# Azofarbstoffspaltung



**Azofarbstoff auf Benzidinbasis**

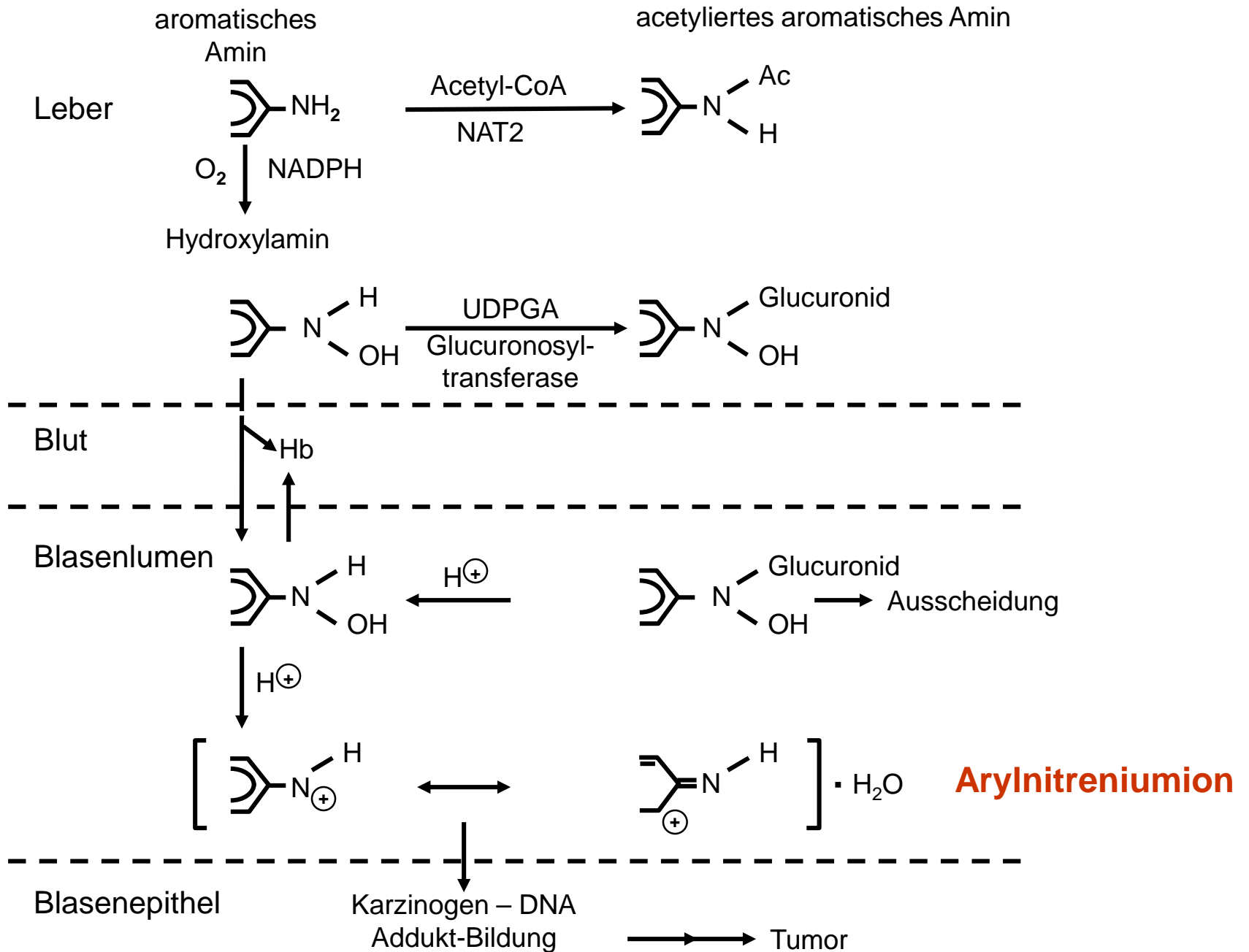


**Reduktive Spaltung**

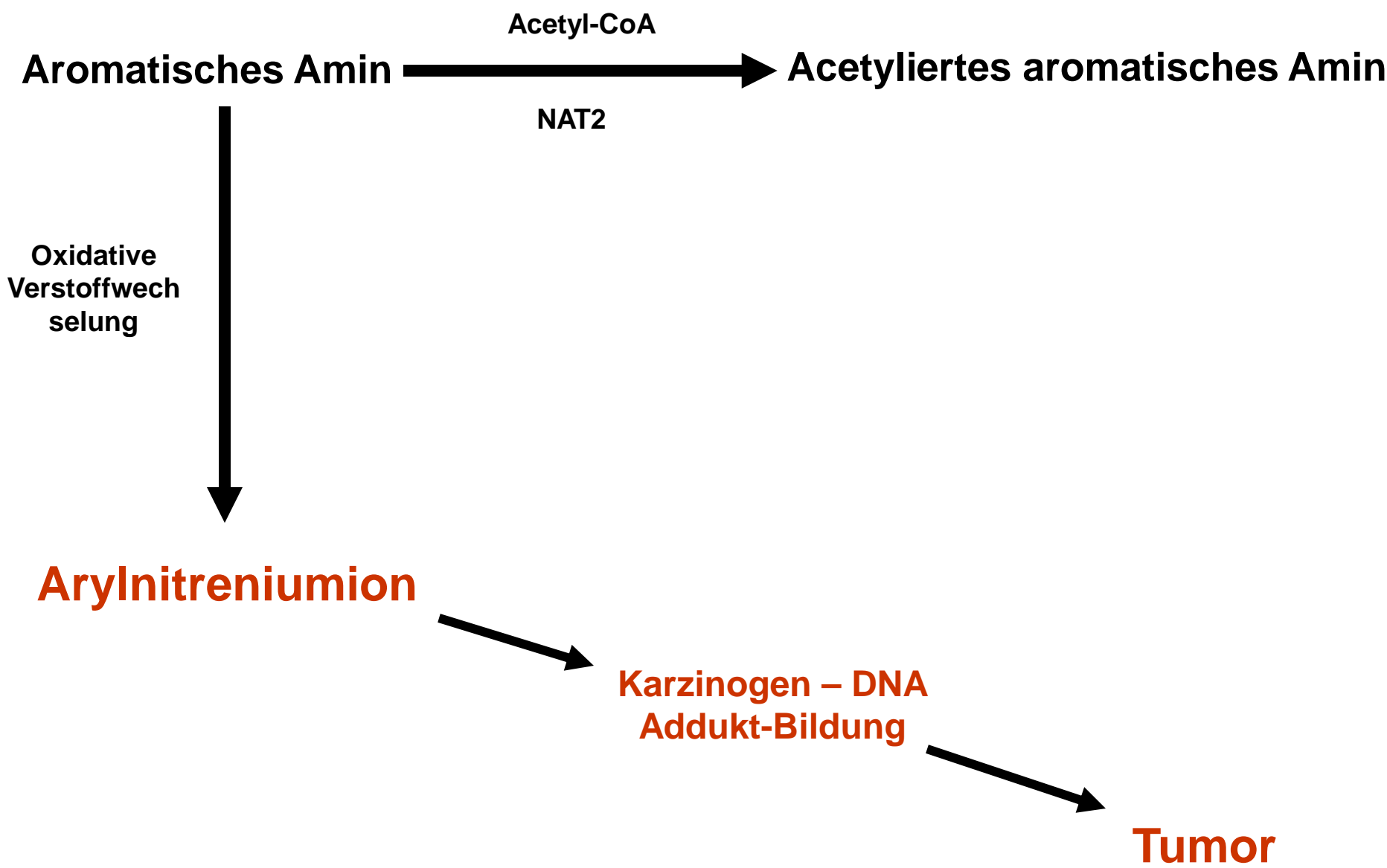


**Benzidin**

**Nur bioverfügbare, d.h. wasserlösliche Azofarbstoffe können im Organismus gespalten werden!**







**Gleiche Menge  
Aromatisches Amin**

**ca. 50%**  
geschlechtsunspezifisch

**ca. 50%**  
geschlechtsunspezifisch

**Wenig NAT 2 Aktivität**

**Viel NAT 2 Aktivität**

**Viele kanzerogene  
Metaboliten**

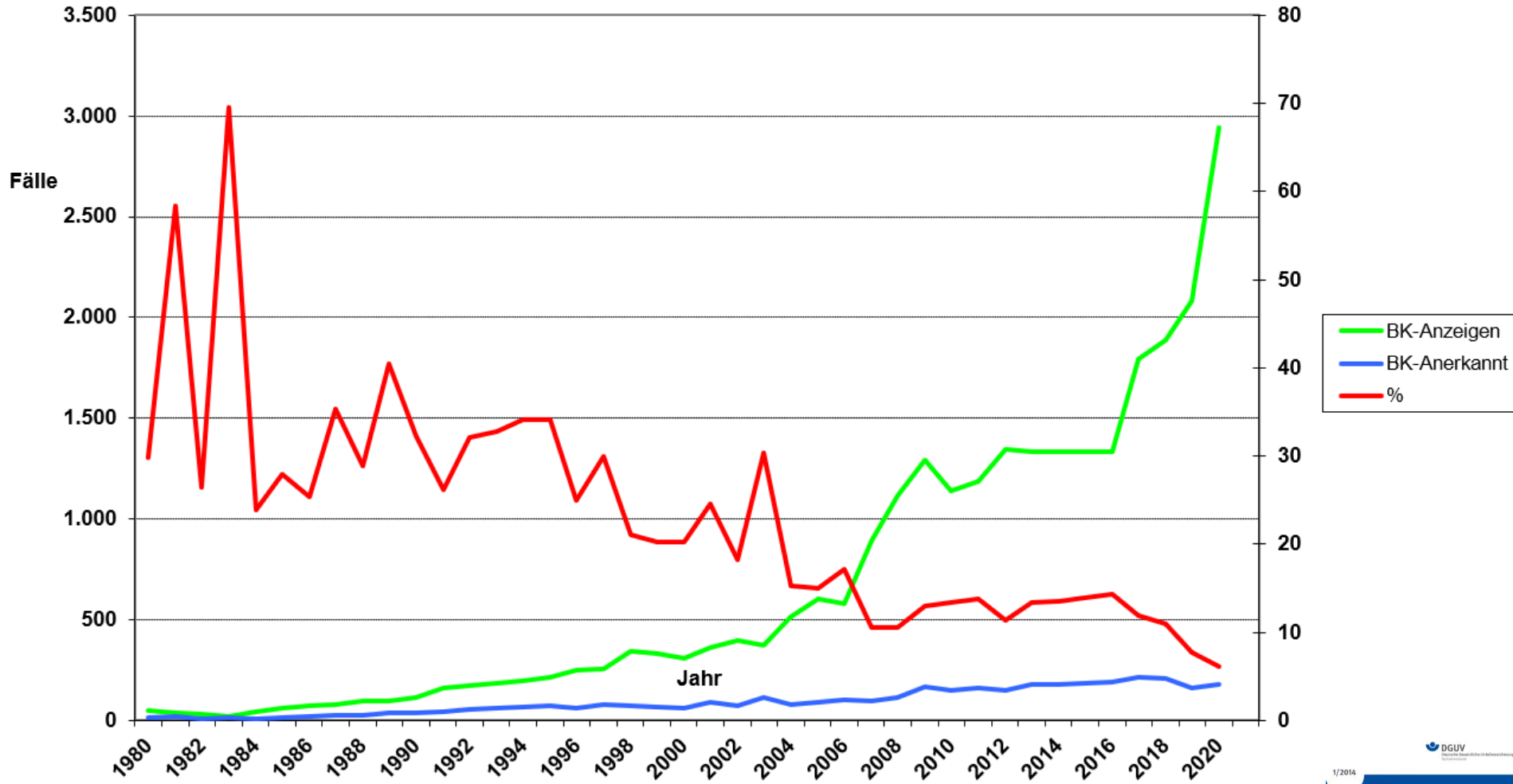
**Wenige kanzerogene  
Metaboliten**

Glutathion-S-Transferase M1 (GSTM1) (Substrat u.a. hochreaktive Metabolite polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe): Anteil der GSTM1-negativen Patienten vor und nach der Schließung der Montanindustrie im Jahre 1997.

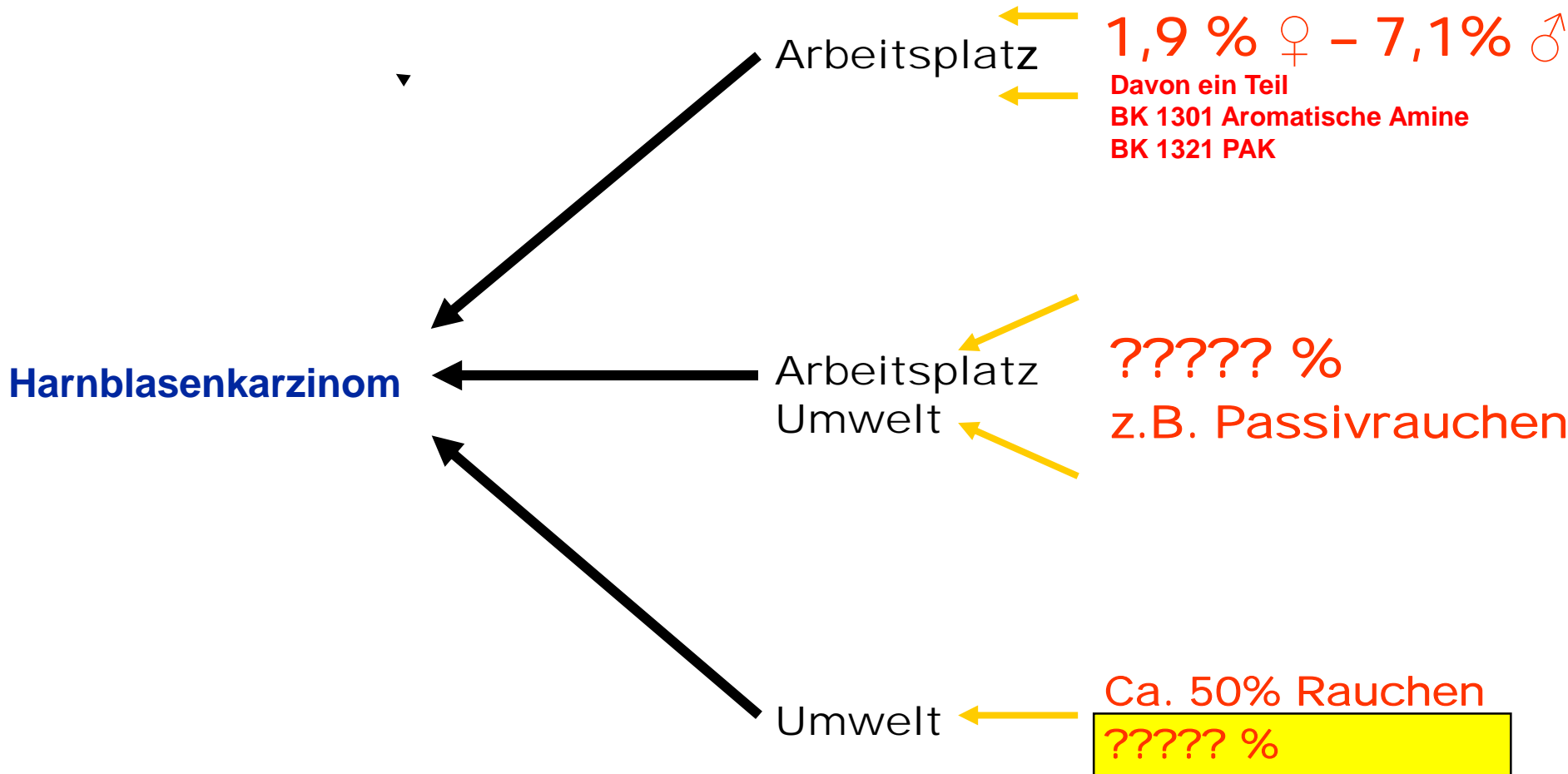
Zeitraum	Harnblasenkarzinom		Kontrollen		
	GSTM1 negativ	GSTM1 positiv	GSTM1 negativ	GSTM1 positiv	
1992-1995 <sup>1</sup>	70%	30%	54%	46%	Kempkes et al. 1996, Golka et al. 1997
2009-2010 <sup>2</sup>	52%	48%	52%	48%	Ovsiannikov et al. 2012
2011-2013 <sup>3</sup>	53%	47%	54%	46%	Krech et al. 2017

<sup>1</sup> 89 Fälle, 170 Kontrollen; <sup>2</sup> 196 Fälle, 235 Kontrollen; <sup>3</sup> 206 Fälle, 207 Kontrollen

# BK1301 + 1321



# Toxikologische Ursachen des Harnblasenkarzinomkarzinoms



**Die Cancerogene hinterlassen keine Spuren**

Wissenschaftliche Erkenntnisse  
toxikologischer Aspekte  
des Harnblasenkarzinoms

„FESTE“ Größe in der  
Arbeitsmedizin

## 10 Jahre Exposition

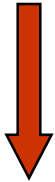
Die zur Tumorentwicklung  
erforderliche Expositionszeit  
beträgt für die überwiegende  
Zahl der Noxen mindestens

10 Jahre

(Valentin et al. 1988)



Beginn  
der  
Exposition



Expositionszeit

Ende  
der  
Exposition



Interimszeit

Latenzzeit 10 - >40 Jahre



Beginn  
der  
Erkrankung

Dieser bei der Anerkennung einer Querschnittlähmung als Unfallfolge anerkannte Algorithmus (Böthig et al. 2017, 2020, 2021) wird derzeit aufgrund des allgemeinen Konsens auf einem Workshop der DGAUM auf ausgewählte aromatische Amine und Arbeitsplatzexpositionen adaptiert (Weistenhöfer et al. in Vorbereitung).

	Wertigkeit der Argumente			
	Kontra			Pro
<b>Indikatoren</b>				
<b>Vorverlagerung der Diagnose</b> gegenüber Erkrankungsalter der Bevölkerung	<b>0 Jahre</b> (-)	<b>1 - 10 Jahre</b> (0)	<b>11 - 20 Jahre</b> (+)	<b>&gt; 20 Jahre</b> (++)
<b>Latenzzeit</b>	<b>&lt; 5 Jahre</b>	<b>5 - 10 Jahre</b>	<b>11 - 20 Jahre</b>	<b>&gt; 20 Jahre</b>
<b>Lähmungsdauer</b>	k.o.	(-)	(+)	(+)
<b>Tumorausdehnung bei Diagnosestellung</b>	Tis, Ta, T1 (0)		≥ T2 (+)	
<b>Tumortyp</b>	Urothel Ca low grade (0)	Urothel Ca high grade (+)	andere Tumortypen (+)	Plattenepithel Ca (++)
<b>Dauerkatheter</b> (Harnröhren-DK / Bauchdecken-DK)	Kein Katheter (0)	< 5 Jahren (+)	> 5 Jahren (++)	
<b>Strahlentherapie Zervix Ca</b>	Vor > 30 Jahren (-)	Vor 10-30 Jahren (-)	Vor < 10 Jahren (0)	
<b>Strahlentherapie Prostata Ca, Rektum Ca</b>	(0)			
<b>Cyclophosphamid-Behandlung (Gesamtdosis)</b>	≥ 50 g (--)	20 - 49 g (-)	< 20 g (0)	
<b>Raucher bis Erkrankungsbeginn</b>	≥ 30 PJ	10 - 29 PJ	< 10 PJ	Nie-Raucher
<b>Ex-Raucher seit 1 - 9 Jahren</b>	≥ 45 PJ	14 - 45 PJ	< 14 PJ	
<b>Ex-Raucher seit 10 - 19 Jahren</b>	≥ 45 PJ	24 - 45 PJ	< 24 PJ	
<b>Ex-Raucher seit 20 - 24 Jahren</b>	≥ 70 PJ	25 - 70 PJ	< 25 PJ	
	(-)	(-)	(0)	(+)
<b>Ex-Raucher seit 25 Jahren</b>	Alle Packungsjahre (0)			
Art der Blasenlähmung UMNL/LMNL	(0)			
Harninfekte vor / nach Lähmungsbeginn (unabhängig von der Häufigkeit)	(0)			
Harnblasensteine	(0)			

# Berufe und Expositionen mit erhöhtem Harnblasenkarzinomrisiko

<i>Sehr stark erhöhtes Risiko</i>	<i>Deutlich erhöhtes Risiko</i>	<i>Erhöhtes Risiko</i>
Benzidin	Benzidinfarbstoffe	Teerexposition ⇒ Seit 2017 BK 1321 PAH
β-Naphthylamin	Gummiindustrie	Friseure (K2 Stoffe, 2016)
4-Aminobiphenyl	Kokereiarbeiter	Chemische Reinigung
4-Chlor-o-toluidin	Maler (vor 1960)	Dinitrotoluolhaltige Sprengstoffe
	Aluminiumelektrolyse nach Söderberg	
	Massive Exposition gegenüber Verbrennungsprodukten	„Öffnungsklausel“ Steinkohlenbergleute unter Tage
	<b>o-Toluidin (MAK K1 2006)</b>	Mod. nach: Golka et al., 2007

## K2 Stoff und Anerkennung einer Berufskrankheit

Die Meinung, nur krebserzeugende Stoffe der Kategorie 1 kommen für eine Anerkennung in Betracht, widerspricht dem aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand. Versicherungsträger erkannten auch Fälle mit Exposition gegenüber der K2-Gruppe an.

Das gilt v. a. für Stoffe, die aufgrund experimenteller Studien oder von Befunden bei kleinen Kollektiven ein hohes Harnblasenkrebsrisiko aufweisen, das sich aber in klassischen epidemiologischen Studien mangels der Seltenheit der Exposition nicht belegen lässt.

# Berufsanamnese

**Stoffe, mit denen vor mehr als 15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren gearbeitet wurde**

- **Aluminiumelektrolysearbeiter (Söderberg-Verfahren)**
- **Arbeiter im Säurebau**
- **Betonsanierung**
- **Chemiearbeiter**
  - **Umgang mit einem der nachfolgenden Stoffe:**  
4-Aminodiphenyl (4-Aminobiphenyl), 4-Chlor-o-toluidin, Aromatische Amine, Auramin, Azofarbstoffe,  $\beta$ -Naphthylamin (2-Naphthylamin), Beizen für Holz, Benzidin, Chlordimeform, Farben, Farbstoffe, Kreosot, Magenta, o-Toluidin, Papierfarbstoffe, Pech, Teer
- **Chemischreiniger vor 1990**
- **Dachdecker mit Flachdacharbeiten**
- **Drucker**
- **Erdölraffineriearbeiter**
- **Färber vor 1980 (neue Bundesländer vor 1990)**
- **Farbstoffherstellung/-verarbeitung (z.B. Textil-, Leder-, Papier-, Haarfarben)**
- **Fliesenleger mit Epoxydharzanwendung**
- **Friseur vor 1980**
- **Former**
- **Giessereiarbeiter**
- **Gummiherstellung/-verarbeitung**
- **Holzimprägnierer (Carbolineum, teerhaltige Imprägnierungsmittel)**
- **Industriefußbodenherstellung/-verarbeitung**
- **Kabelherstellung/-entsorgung (Gummiisolierung)**
- **Kokereiarbeiter**
- **Kunststoffherstellung**
- **Lackierer (einschließlich Spritzlackierer)**
- **Lederverarbeitung**
- **Maler vor 1965**
- **Parkettleger mit Epoxydharzverwendung**
- **Schornsteinfeger**
- **Schreiner (Umgang mit Beizen und Lacken)**
- **Sprengstoffarbeiter mit TNT oder DNT Umgang**
- **Steinkohlenbergbau unter Tage**
- **Straßenbauer (Abtragen und Neubau von Schwarzdecken)**
- **Teer/Teerproduktherstellung/-verarbeitung**
- **Vulkaniseur**
- **Winzer**

# Berufsanamnese

(Berufe, in denen vor mehr als 15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren gearbeitet wurde)

- Aluminiumelektrolysearbeiter (Söderberg-Verfahren)
- Arbeiter im Säurebau
- Betonsanierung
- Chemiarbeiter
  - Umgang mit einem der nachfolgenden Stoffe:  
4-Aminodiphenyl (4-Aminobiphenyl), 4-Chlor-o-toluidin, Aromatische Amine, Auramin, Azofarbstoffe,  $\beta$ -Naphthylamin (2-Naphthylamin), Beizen für Holz, Benzidin, Chlordimeform, Farben, Farbstoffe, Kreosot, Magenta, o-Toluidin, Papierfarbstoffe, Pech, Teer
- **Chemischreiniger vor 1990**
- Dachdecker mit Flachdacharbeiten
- Drucker
- **Erdölraffineriearbeiter**
- Färber vor 1980 (neue Bundesländer vor 1990)
- Farbstoffherstellung/-verarbeitung (z.B. Textil-, Leder-, Papier-, Haarfarben)
- Feuerungsmaurer (auch Neubau)
- Fliesenleger mit Epoxydharzanwendung
- Friseur vor 1980 (neue Länder vor 1990)
- Former
- Giessereiarbeiter
- Gleisbauarbeiter (Umgang mit Holzschwellen)
- Gummiherstellung/-verarbeitung
- Holzimprägnierer (Carbolineum, teerhaltige Imprägnierungsmittel)
- Industriefußbodenherstellung/-verarbeitung
- Kabelherstellung/-entsorgung (Gummiisolierung)
- ~~Kokereiarbeiter~~
- **Kunststoffherstellung**
- ~~Lackierer (einschließlich Spritzlackierer)~~
- Lederverarbeitung
- Maler und Lackierer vor 1980
- Parkettleger mit Epoxydharzverwendung
- Rissprüfer im Rot-Weiß-Verfahren
- **Schornsteinfeger**
- Schreiner (Umgang mit Beizen und Lacken)
- Sprengstoffarbeiter mit TNT oder DNT Umgang
- **Steinkohlenbergbau unter Tage**
- Straßenbauer (Abtragen und Neubau von Schwarzdecken)
- Teer/Teerproduktherstellung/-verarbeitung
- Vulkaniseur
- **Winzer**

# Berufsanamnese

**Berufe, in denen vor mehr als 15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren gearbeitet wurde**

- Aluminiumelektrolysearbeiter (Söderberg-Verfahren)
- Arbeiter im Säurebau
- Betonsanierung
- Chemiarbeiter
  - Umgang mit einem der nachfolgenden Stoffe:  
4-Aminodiphenyl (4-Aminobiphenyl), 4-Chlor-o-toluidin, Aromatische Amine, Auramin, Azofarbstoffe,  $\beta$ -Naphthylamin (2-Naphthylamin), Beizen für Holz, Benzidin, Chlordimeform, Farben, Farbstoffe, Kreosot, Magenta, o-Toluidin, Papierfarbstoffe, Pech, Teer
- **Chemischreiniger vor 1990**
- Dachdecker mit Flachdacharbeiten
- Drucker
- **Erdölraffineriearbeiter**
- Färber vor 1980 (neue Bundesländer vor 1990)
- Farbstoffherstellung/-verarbeitung (z.B. Textil-, Leder-, Papier-, Haarfarben)
- Feuerungsmaurer (auch Neubau)
- Fliesenleger mit Epoxydharzanwendung
- Friseur vor 1980 (frühere DDR vor 1990)
- Former
- Giessereiarbeiter
- Gleisbauarbeiter (Umgang mit Holzschwellen)
- Gummiherstellung/-verarbeitung
- Holzimprägnierer (Carbolineum, teerhaltige Imprägnierungsmittel)
- Industriefußbodenherstellung/-verarbeitung
- Kabelherstellung/-entsorgung (Gummiisolierung)
- Kokereiarbeiter
- Kunststoffherstellung
- Lackierer (einschließlich Spritzlackierer)
- Lederverarbeitung
- Maler und Lackierer vor 1980
- Parkettleger mit Epoxydharzverwendung
- Rissprüfer im Rot-Weiß-Verfahren
- **Schornsteinfeger**
- Schreiner (Umgang mit Beizen und Lacken)
- Sprengstoffarbeiter mit TNT oder DNT Umgang
- **Steinkohlenbergbau unter Tage**
- Straßenbauer (Abtragen und Neubau von Schwarzdecken)
- **Teer/Teerprodukt**herstellung/-verarbeitung
- Vulkaniseur
- **Winzer**

# Berufsanamnese

**Berufe, die vor mehr als 15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren ausgeübt wurden**

Laborant,

Anlagenreiniger,

Regelmäßiger Aufenthalt

in einem der genannten Bereiche



# Berufsanamnese

**Stoffe, mit denen vor mehr als 15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren gearbeitet wurde**

- 4-Aminodiphenyl (4-Aminobiphenyl)
- 4-Chlor-o-toluidin
- Aromatische Amine
- Arsen
- Auramin (nur Herstellung)
- Azofarbstoffe
- $\beta$ -Naphthylamin (2-Naphthylamin)
- Beizen für Holz
- Benzidin
- Bitumen gemischt mit Teer
- Carbolineum
- Chlordimeform
- Dieselabgase in geschlossenen Räumen
- Epoxydharze (Zweikomponentenkleber)
- Farben
- Farbstoffe
- Haarfärbemittel
- Kabelummantelung
- Kokereirohgas
- Kreosot
- Kühlschmiermittel
- Lacke
- Magenta
- o-Toluidin
- Papierfarbstoffe
- Pech
- Schweissrissprüfspray
- Staufferfett
- Teer
- Tetrachlorethylen („Per“)
- Verbrennungsprodukte
- Zweikomponentenkleber

# Berufsanamnese

**Stoffe, mit denen vor mehr als 15 Jahren über einen Zeitraum von mehreren Jahren gearbeitet wurde**

- 4-Aminodiphenyl (4-Aminobiphenyl)
- 4-Chlor-o-toluidin
- Aromatische Amine
- Arsen
- Auramin
- Azofarbstoffe
- β-Naphthylamin (2-Naphthylamin)
- Beizen für Holz
- Benzidin
- Bitumen gemischt mit Teer
- Carbolineum
- Chlordimeform
- Dieselabgase in geschlossenen Räumen
- Epoxydharze
- Farben
- Farbstoffe
- Haarfärbemittel
- Kabelummantelung
- Kokereigas
- Kreosot
- Kühlschmiermittel
- Lacke
- Magenta
- o-Toluidin
- Papierfarbstoffe
- Pech
- Schweissrissprüfspray
- Stauffertfett
- Teer
- Tetrachlorethylen („Per“)
- Verbrennungsprodukte
- Zweikomponentenkleber

# Gretchenfrage

Die Herstellung von 2-Naphthylamin-basierter Produkte endete in Deutschland im Jahre 1954.

Die Farbstoffherstellung auf Benzidinbasis endete in Deutschland in den 1960er Jahren.

Sind Ermittlungen durch den Technischen Aufsichtsdienst bei einer BK 1301 nach dieser Zeit noch angezeigt?

**JA!**

Die Globalisierung hat auch die  
Produktion von Chemikalien und  
Farbstoffen erfasst!



# Chemische Analyse

5 Materialproben chemisch analysiert  
Reduktive Azospaltung mit Dithionit.  
Danach Derivatisation mit  
Heptafluorbuttersäure.

Benzidin und 4-Aminobiphenyl in einer von  
5 Materialproben, begleitet von Spuren von  
Anilin und p-Phenylendiamin.

# Beispiel Benzidin-haltiges Produkt aus neuerer Zeit

- Rückruf: Krebserregendes Benzidin in Damen-Lederhandschuhen
- Azofarbstoffe Benzidin Handschuhe Krebserregend Reach Verordnung Verbraucherschutz
- In diesen schwarzen Damen-Lederhandschuhen findet sich Benzidin in erheblichen Konzentrationen.
- Dies meldete die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin an das Marktüberwachungssystem ICSMS.
- In 3 untersuchten Proben wurde eine Freisetzungsrates von 91, 110 und 270 mg/kg festgestellt, der Grenzwert liegt bei 30 mg/kg
- Schwarze Damen-Lederhandschuhe EAN/GTIN: 5701952066186  
Commodity code: 828189.



# Beispiel Benzidin-haltiges Produkt aus neuerer Zeit

Rückrufe Schuhe & Textilien

29/08/2017

Rückruf: Benzidin – Dr. Martens ruft „Vegan 1460 boots“ Schuhe zurück

Der Hersteller Dr. Martens ruft Schuhe zurück. Wie das Unternehmen mitteilt, wurde im Futtermaterial der Zunge das krebserregende Benzidin gefunden.

Betroffener Artikel Produkt: Dr. Martens Vegan 1460 boots Farbe: Cherry...

<http://www.cleankids.de/2013/03/13/rueckruf-krebserregendes-benzidin-in-damen-lederhandschuhen/35180#respond>

# Benzidinproduktion in Südkorea

Anl.	Zeitraum	Prozess und Material	Arbeiter (n)
A	1990–1999	Herstellung Benzidin-basierter Farbstoffe	20
B	1990–1999	Herstellung Benzidin-basierter Farbstoffe	20
C	1990–1994	Herstellung Benzidin-basierter Farbstoffe	6
D	1990–1999	Herstellung Benzidin-basierter Farbstoffe	20
E	1991–1996	Herstellung Benzidin-basierter Farbstoffe	28
F	1968–1999	Herstellung Benzidin-basierter Farbstoffe	176
G	1984–1999	Herstellung Benzidin-basierter Farbstoffe	95
H	1950–1999	Herstellung Benzidin und Benzidin-basierter Farbstoffe	285

# Rissprüfspray (Crack test spray)

Abb. 1: Strukturformel Sudanrot 7B  
(CAS No.: 6368-72-5)

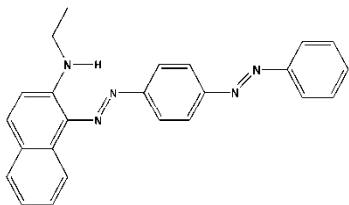
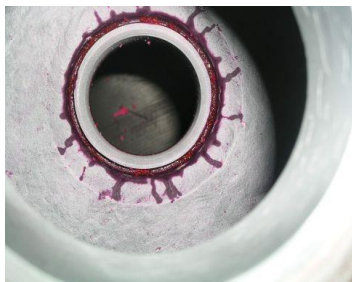


Abb. 2: Rissprüfung bei einem Schnellschlussventil



Anl.	Relevante Exposition	Beginn Expo.	Alter Beginn Expo.	Expo. (Jahre)	Latenzzeit (Jahre)	Alter Erstdiagnose	Raucherstatus	NAT2 Status
1	Azofarbstoff	1967	14	22	30	44	NR	S
2	Sudanrot	1970	33	4	19	52	NR	L
3	Sudanrot	1986	18	10	17	35	NR	L
4	Rissprüfspray	1966	15	12	30	45	R	L
5	Vergleichbar mit Sudanrot	1967	19	14	28	47	NR	S
6	Rissprüfspray	1970	29	15	25	54	R	n.b.
7	Sudanrot	1957	19	29	45	64	NR	L
8	Rissprüfspray	1969	22	“ einige Jahre“	36	58	NR	n.b.
9	Rissprüfspray	1980	32	29	29	61	NR	n.b.

S Schneller Acetylierer; L Langsamer Acetylierer n.b. nicht bestimmt

(Golka et al., 2012; zusätzliche Fälle und N-Deethylierung von Sudanrot 7B: Kadhum et al. 2021)

**> 30 Berufe**

**Harnblasenkarzinom**

**> 30 Stoffe**

**+**

**Querschnittlähmung**



Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit

# Ausgewählte eigene Literatur I

- ⇒ Golka K., Schöps W., Felten Ch., Zellner M.: Berufsbedingte Urothelkarzinome UROTOP 17, 3. überarbeitete Auflage medac 2019
- ⇒ und: <https://international.medac.de/healthcare-professionals/specialist-areas/urology/occupational-risks-for-transitional-cell-carcinoma/>
- ⇒ Böthig R., Schöps W., Zellner M., Fiebag K., Kowald B., Hirschfeld S., Thietje R., Kurze I., Böhme H., Kaufmann A., Jungmann O., Zumbé J., Porres D., Lümmen G., Nehiba M., Kadhum T., Forchert M., Golka K.: Harnblasenkarzinom als Spätfolge einer Querschnittlähmung - Entscheidungshilfe für eine Zusammenhangsbegutachtung. Urologe 59:700-709 (2020)
- ⇒ Golka K., Schöps W.: Aromatische Amine (BK 1301). In: Letzel S., Schmitz-Spanke S., Lang J., Nowak D. Krebs und Arbeit Arbeits- und sozialmedizinische Aspekte. Reihe Jahrestagung DGAUM S. 184-202 (2020). ecomed Medizin, Landsberg (2021).
- ⇒ Golka K., Schöps W., Prager H.-M., Hallier E.: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (BK 1301). In: Letzel S., Schmitz-Spanke S., Lang J., Nowak D. Krebs und Arbeit Arbeits- und sozialmedizinische Aspekte. Reihe Jahrestagung DGAUM (2020). Ecomed Medizin, Landsberg S. 252-262 (2021)
- ⇒ Golka K., Böthig R., Jungmann O., Forchert M., Zellner M., Schöps W.: Berufsbedingte Krebserkrankungen in der Urologie. Urologe 60 1061-1072 (2021)

----- Für an der Chemie Interessierte:

Leng G., Richter E., Kadhum T., Golka K.: Aromatische Amine, Nitroaromaten und heterozyklische aromatische Amine. In: Marquardt H., Schäfer S.G., Barth H. Toxikologie. S. 723-737. 4. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart (2019)

# Ausgewählte eigene Literatur II

- Bolt H.M., Golka K.: Zur früheren Exposition von Malern gegenüber Azofarbstoffen. *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 28:417-421 (1993)
- Golka K., Schöps W., Kierfeld, G., Bolt, H.M.: Urothelerkrankungen als Berufskrankheit. *Versicherungsmedizin* 46:158-161 (1994)
- Golka K., Kopps S., Myslak Z.W.: Carcinogenicity of azo colorants: influence of solubility and bioavailability. *Toxicol. Lett.* 151:203-210 (2004)
- Golka K., Weistenhöfer W., Blaszkewicz M., Bolt H.M.: N-Acetyltransferase 2 und Anamnese bei Patienten mit einer angezeigten Berufskrankheit 1301. *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 42:440-445 (2007)
- Golka K., Goebell P.J., Rettenmeier A.W.: Ätiologie und Prävention des Harnblasenkarzinoms. *Dtsch. Ärztebl.* 104:719-723, Diskussion 1998-1999 (2007)
- Weistenhöfer W., Blaszkewicz M., Bolt H.M., Golka K.: N-Acetyltransferase 2 and medical history in bladder cancer cases with a suspected occupational disease (BK 1301) in Germany. *J. Toxicol. Environ. Health A* 71:906-910 (2008)
- Schöps W., Zumbé J., Zellner M., Jungmann O., Hengstler J.G., Golka K.: Das Berufskrankheitenverfahren bei urologischen Erkrankungen. *Urologe A* 47:1112-1116 (2008)
- Schöps W., Jungmann O., Zellner M., Zumbé J., Golka K.: Begutachtung urologischer Krankheitsbilder. *URO-NEWS* Heft 9 2-7 (2008); Supplementäres Material 2-25 auf der Homepage der Zeitschrift ([www.uro-news.de](http://www.uro-news.de))
- Schöps W., Jungmann O., Zumbé J., Zellner M., Hengstler J.G., Golka K.: Assessment criteria for compensation of occupational bladder cancer. *Front. Biosci. (Elite Ed)* 5: 653-661 (2013)

# Ausgewählte eigene Literatur III

- Schöps W., Jungmann O.P., Zellner M., Zumbé J., Golka K.: Tumoren der ableitenden Harnwege Erkrankt durch berufliche Exposition URO-NEWS 20: (1) 23-29 (2016)
- Jungmann O.P., Schöps W., Kadhum T., Zumbé J., Golka K.: Vollbeweis der erektilen Dysfunktion. URO-NEWS 22 Heft 2, 28-31 (2018)
- Böthig R., Schöps W., Zellner M., Fiebag K., Kowald B., Hirschfeld S., Thietje R., Kurze I., Böhme H., Kaufmann A, Jungmann O., Zumbé J., Porres D., Nehiba M., Kadhum T., Golka K., Forchert M.: Ursachenzusammenhang zwischen langjähriger Querschnittlähmung und malignen Harnblasentumoren - Vorschlag für eine Konvention. Trauma Berufskrankh. 21:61-73 (2019)
- Böthig R., Tiburtius C., Fiebag K., Kowald B., Hirschfeld S., Thietje R., Kurze I., Schöps W., Böhme H., Kaufmann A., Zellner M., Kadhum T., Golka K.: Traumatic spinal cord injury confers bladder cancer risk to patients managed without permanent urinary catheterization: lessons from a comparison of clinical data with the national database. World J. Urol. 38:2827-2834 (2020)
- Jungmann O.P., Schöps W., Golka K., Rohde D.: Beruflich bedingte urologische Tumoren. Zentralbl. Arbeitsmed., CME-Fragebogen Zbl. Arbeitsmed. 69:327-338 (2019)
- Böthig R., Tiburtius C., Fiebag K., Kowald B., Hirschfeld S., Thietje R., Kurze I., Schöps W., Böhme H., Kaufmann A., Zellner M., Kadhum T., Golka K.: Traumatic spinal cord injury confers bladder cancer risk to patients managed without permanent urinary catheterization: lessons from a comparison of clinical data with the national database. World J. Urol. 38:2827-2834 (2020)
- Kadhum T., Kopps S., Prager H.-M., Bolt H. M., Blaszkewicz M., Reinders J., Hengstler J. G., Selinski S., Golka K.: Harnblasenkrebs durch Rissprüfsprays auf Azofarbstoff-Basis. Zentralblatt ArbMed 71:1-7 (2021)



# Harnblasenkarzinomgrading von 1973 bis 2004

Gegenüberstellung verschiedener Grading-Systeme			
WHO 1973	Malström 1987	ISUP/WHO 1998	WHO 2004
Papillom	Grad 1	Papillom	Papillom
Grad 1	Grad 2A	PUNLMP Low-grade Karzinom	PUNLMP Low-grade Karzinom
Grad 2	Grad 2B	High-grade Karzinom	High-grade Karzinom
Grad 3	Grad 3-4	High-grade Karzinom	High-grade Karzinom

PUNLMP: Papillary urothelial neoplasm of low malignant potential

(Busch & Algaba, 2002)

**Stadium 0**



**Stadium II**



**Stadium III**



**Stadium IV**



70 - 80%  
bei  
Neuerkrankung

**Stadium I**

