

# Harnblasenkrebs durch Arsen bei einer Museumsrestauratorin

## Einsatz von Konservierungsmitteln als wahrscheinliche Ursache



O. Hagemeyer, T. Weiß, E. Marek, R. Merget, T. Brüning

Im Rahmen von Restaurationsarbeiten in Museen können Restauratoren mit verschiedenen Konservierungsmitteln in Berührung kommen, die auch Arsen enthalten. Vorgestellt wird eine durch Arsen hervorgerufene Harnblasenkrebs-erkrankung einer Museumsrestauratorin, die im Rahmen eines Berufskrankheitenfeststellungsverfahrens im IPA begutachtet wurde.

Berufliche Harnblasenkrebs-erkrankungen werden meist durch aromatische Amine verursacht: Zwischen 1978 und 2010 entfielen etwa fünf Prozent aller als Berufskrankheit (BK) anerkannten Krebs-erkrankungen auf die BK 1301 (Erkrankungen der ableitenden Harnwege durch aromatische Amine) (Butz 2012). Es handelte sich in diesem Zeitraum um insgesamt 1.945 Fälle.

Als weitere Ursache für eine berufsbedingte Harnblasenkrebs-erkrankung kommt der Umgang mit Arsen infrage. Diese werden unter der BK 1108 „Erkrankungen durch Arsen oder seine Verbindungen“ erfasst. So wurde im IPA-Journal 02/2012 über einen Winzer, der durch die Verarbeitung von Holzschutzmitteln Arsen aufgenommen und hierdurch Harnblasenkrebs entwickelte, berichtet (Henry und Brüning 2012). Arsenverbindungen wurden in der Vergangenheit nicht nur in Holzschutzmitteln sondern unter anderem in Farbstoffen („Schweinfurter Grün“) und in Insektenbekämpfungsmitteln eingesetzt. Oft verwenden auch Präparatoren Arsen und Arsenverbindungen zur Haltbarmachung von Tierkörpern, Federn und Fellen. Im Folgenden wird über die Harnblasenkrebs-erkrankung bei einer Museumspräparatorin berichtet, die sich im Rahmen eines Berufskrankheitenfeststellungsverfahrens 2015 im IPA vorstellte und begutachtet wurde.

### Ausgangssituation

Die 1956 geborene Versicherte hatte 1998 eine Anzeige auf Verdacht einer Berufskrankheit aufgrund eines Basalioms auf dem Handrücken gestellt. Eine UV-Licht-erkrankung konnte jedoch durch den Unfallversicherungsträger nicht bestätigt werden. Ohne wesentliche weitere Vorerkrankungen bemerkte die Versicherte Anfang 2014 eine Makrohämaturie. Es erfolgte eine diagnostische Abklärung, in deren Verlauf im April 2014 ein Urothelkarzinom der Harnblase im Tumorstadium pTa G1 low grade histologisch gesichert wurde. Nach transurethraler Resektion traten bis zur Begutachtung im IPA 2015 keine Rezidive auf.

Durch die behandelnden Ärzte erfolgte keine Berufskrankheitenverdachtsanzeige, diese wurde vielmehr von der Versicherten selbst gestellt.

Die Versicherte absolvierte nach dem Abitur von 1975 bis 1978 eine Ausbildung zur archäologischen Restauratorin in einem Museum und war danach bis zum Frühjahr 2014 in einem anderen Museum in diesem Beruf tätig. Beide Museen sind bekannt für ihre Antikensammlungen. Neben der Betreuung von Depotbeständen waren Restaurationsarbeiten ihre Hauptaufgabe. Die Tätigkeiten im

Depot umfassten dabei auch das Sichten, das Heraussuchen und Entnehmen, Fotografieren und Vermessen von Objekten.

Restaurationsarbeiten wurden an verschiedenen Materialgruppen (u.a. Keramik, Stein, Metalle, Textilien, Federn, Holz, Knochen und Mumien) durchgeführt. Zu den Tätigkeiten gehörten unter anderem das Reinigen (mechanisch oder chemisch), Kleben, Festigen von Oberflächen und das Erstellen von Kopien. Nach Angaben der Versicherten wurde Arsen pulverförmig über Jahrzehnte im Depot zum Schutz der Präparate vor Insektenbefall ausgelegt. Tierkörper wurden dabei auch mit „Arsen-Seife“ abgewaschen.

Der Präventionsdienst des zuständigen Unfallversicherungsträgers stellte fest, dass neben Einwirkungen im Sinne einer BK 1301 auch die arbeitstechnischen Voraussetzungen für eine BK 1108 vorlagen. Eine Luft- und Staubanalyse im Depot des Museums wies unter anderem Pentachlorphenol (PCP), Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT), Lindan und verschiedene Schwermetalle wie Arsen (bis zu 430 mg/kg), Blei (bis zu 2.500 mg/kg) und Quecksilber (bis zu 62 mg/kg) im Staub nach. Die Schwermetallkonzentrationen waren besonders hoch im zoologischen Depot.

Geeignete persönliche Schutzausrüstungen standen nicht zur Verfügung. Eine Absaugung war nicht installiert. Arbeitsmedizinische Vorsorge wurde zumindest ab den 1990er Jahren durchgeführt, allerdings lagen hierüber keine Unterlagen vor.

### Diskussion

Im vorliegenden Erkrankungsfall wurde von Seiten des IPA die Anerkennung einer BK 1108 (Erkrankungen durch Arsen oder seine Verbindungen) empfohlen.

Gegenüber Arsen und Arsenverbindungen war die Versicherte über einen Zeitraum von 39 Jahren bis zum Auftreten der Harnblasenkrebserkrankung exponiert. Die Aufnahme des Schwermetalls erfolgte primär inhalativ sowie dermal bei Arbeiten an kontaminierten Objekten bzw. dem Umgang mit „Arsen-Seife“. Es war auch von einer zusätzlichen oralen Aufnahme auszugehen. Im Vergleich zu den Daten von Butz (2012) war die Versicherte deutlich länger gegenüber Arsen exponiert als die 142 anerkannten Fälle einer BK 1108 (Expositionszeit im Mittel: 19,2 Jahre), wobei in dieser Auswertung keine Harnblasenkarzinome enthalten sind. Die mittlere

Latenzzeit wird mit 38 Jahren angegeben, bei der Versicherten betrug sie 36 Jahre (Butz 2012). Für das Vorliegen besonderer Erkrankungsumstände spricht, dass sich die Erkrankung bereits im 58. Lebensjahr manifestierte, während das mittlere Erkrankungsalter für Urothelkarzinome in der Allgemeinbevölkerung bei Frauen 77 Jahre beträgt (Robert Koch Institut 2012). Es lagen daher besondere Erkrankungsumstände vor, die im privaten oder beruflichen Umfeld zu suchen sind. Risiken im nicht-versicherten Lebensbereich waren nicht ersichtlich. Die Versicherte war Nieraucherin, so dass ein wesentlicher außerberuflicher Risikofaktor als konkurrierende Ursache nicht bestand.

Anamnestisch hatte bei der Versicherten 1998 auch ein Basaliom am Handrücken vorgelegen. Hierüber lagen keine detaillierteren Informationen vor. Falls die Angaben zutreffend sind, hätte bis zur Manifestation des Basalioms eine mittlere Expositionszeit gegenüber Arsen von etwa 20 bis 23 Jahren vorgelegen. Da Arsen bekanntermaßen auch Basaliome verursachen kann, wäre bei Bestätigung dieser Erkrankung ein Brückenbefund gegeben.

Die Anerkennung einer BK 1301 (Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch aromatische Amine) konnte dagegen nicht empfohlen werden, da zwar eine Exposition gegenüber einigen aromatischen Aminen vorlag, diese aber nicht als humankarzinogen eingestuft sind.

Über das berufliche Erkrankungsrisiko von Restauratoren liegen nur wenige Daten vor. In der BK-DOK werden archäologische Restauratoren nicht gesondert aufgeführt. Unter der Berufsgruppe „24529: Bildhauer, Maler und verwandte Künstler, Restauratoren von Bildern“ finden sich zwischen 2004 und 2013 insgesamt zehn unterschiedliche anerkannte Berufskrankheiten, darunter aber kein Harnblasenkarzinom.

Neben der Möglichkeit einer psychischen Belastung durch den Umgang mit Museumsgütern (MacCaroll et al 1995) wurden in der wissenschaftlichen Literatur kasuistisch Erkrankungsfälle durch Silberstaub (Kapur et al. 2001), Goldstaub (Ribeiro et al. 2011), Blei (Übersicht siehe Zuskin et al. 2007) und Infektionen (Serini et al. 2010) berichtet. Das Risiko für Atemwegserkrankungen ist bekanntermaßen erhöht (Varnai et al. 2011). Sensibilisierungen und Atemwegserkrankungen durch verschiedene Schimmelpilze

Datum der analytischen Sammlung	Präparat	Arsenkonzentration	Quelle
1977	Vogelfedern Säugetierhaut	10.000 mg/kg 100 mg/kg	Muir et al. (1981)
2009	Säugetierhaare	176 mg/kg Haar	Kempson et al. (2009)
2011	Präparate aus Schulen: Felle Federn	bis 9.895 mg/kg bis 15.393 mg/kg	Pfeil et al. (2011)
2013	Transportbehälter	0,350 µg/100cm <sup>2</sup>	Gribovich et al (2013)

Tabelle 1: Analysen von Arsen aus verschiedenen Museen.



Arsen wird in seit dem 17. Jahrhundert als Insektizid bei der Präparation von Tieren und Museen verwendet. Bild zeigt einen chinesischen Tierpräparator bei der Arbeit.

wurden bei Beschäftigten in Museen nachgewiesen (Wiszniewska et al. 2009, Zuskin et al. 2007). Darüber hinaus wurden auch gesundheitliche Beschwerden bei Beschäftigten in Museen berichtet (wie Kopfschmerzen, Übelkeit, Halsreizungen, Atmungerschwörung u.a.), die zwar keine spezifischen Intoxikationssymptome darstellen, aber auf eine erhöhte Gefahrstoffeinwirkung hinweisen können (Muir et al. 1981).

#### Krebsrisiken bei Restauratoren

Die Erkenntnisse zum Krebsrisiko bei Restauratoren sind begrenzt. In einer italienischen Studie mit 168 Buchrestauratoren wurden keine erhöhten Krebsrisiken errechnet (Fondelli et al. 2007). Eine Arsenbelastung lag in diesem Kollektiv allerdings nicht vor. Weitere Studien in diesem Berufsfeld sind nicht bekannt, und auch anderweitige Publikationen zu beruflich verursachten Krebserkrankungen bei Restauratoren oder Museumsmitarbeitern wurden nach bisheriger Kenntnis nicht veröffentlicht. In ergänzenden Anfragen bei den diesbezüglichen deutschen Berufsverbänden und einer Internetrecherche konnte kein vergleichbarer Erkrankungsfall nachgewiesen werden.

Dies ist insofern überraschend, als Arsen – insbesondere in Form von Arsentrioxid – seit dem 17. Jahrhundert weltweit als Insektizid bei der Präparation von Tieren und als Insektizid in Museen

verwendet wurde und es eine große die Zahl von (potentiell) Exponierten gibt: Gribovich et al. (2013) nennen eine Zahl von fast 30.000 Mitarbeitern in Museen im Jahr 2008 alleine in den USA.

Untersuchungen zur inneren Belastung (Biomonitoring) mit Arsen bei Museumsmitarbeitern sind aus der Literatur nicht bekannt. Auch in diesem Fall wurde wegen der langen Interimszeit im Rahmen der Begutachtung kein Biomonitoring durchgeführt.

Der Arsengehalt in Museumsobjekten und die Kontamination von Museumobjekten und Museen durch Arsen (und andere Pestizide) wurden in der wissenschaftlichen Literatur erst in den letzten Jahren als Gesundheitsgefährdung zunehmend wahrgenommen. 1991 wurde auf die Gefährdungen durch Pestizideinsatz in Museen hingewiesen und konstatiert, dass oft nicht dokumentiert wurde, welche Gefahrstoffe eingesetzt wurden (Miller 1991). Messwerte zur Höhe der Arsenkontamination von Museumsobjekten zeigt Tabelle 1. Dabei zeigt sich, dass die Arsenbelastung sehr unterschiedlich sein kann. Besonders zu berücksichtigen ist, dass neben den Museen auch Sammlungen in Schulen betroffen sein können.

1993 wurde empfohlen, dass bestimmte Arbeiten nur mit P2-Masken, Handschuhen und Arbeitskitteln auszuführen sowie besonders hoch (durch PCP und Lindan) belastete Räume nur mit Vollschutz

zu betreten sind. Arbeitsmedizinische Vorsorge(untersuchungen) wurde als verpflichtend angesehen (Krooß und Stolz 1993).

### Schlussfolgerungen

Dieser Fall zeigt einmal mehr auf, wie wichtig es ist, auf ausreichende Primärprävention zu achten. Eine deutliche Kennzeichnung der eingesetzten Materialien sowie das Herangehen mittels STOP-Organisationsanalyse ist hier die Grundlage für die Prävention. Zunächst sollten hierbei Maßnahmen ergriffen werden, um Gefahrstoffe zu substituieren. Dort wo dies nicht möglich ist, müssen entsprechende technische Maßnahmen, wie zum Beispiel entsprechende Absaugvorrichtungen eingerichtet werden. Sie haben Vorrang vor organisatorischen Regelungen und personen- und verhaltensbezogenen Sicherheitsmaßnahmen. Dazu gehören beispielsweise die arbeitsmedizinische Vorsorge möglichst inklusive

Biomonitoring, die regelmäßigen Unterweisungen der Beschäftigten sowie der Einsatz geeigneter Schutzausrüstung.

Die Autoren

**Prof. Dr. Thomas Brüning, Dr. Olaf Hagemeyer,  
Eike Marek, Dr. Tobias Weiß**

IPA

Beitrag als PDF



### Literatur

- Butz M: Beruflich verursachte Krebserkrankungen. DGUV, Sankt Augustin, 2012
- Fondelli MC, Costantini AS, Ercolanelli M, Pizzo AM, Maltoni SA, Quinn MM: Exposure to carcinogens and mortality in a cohort of restoration workers of water-damaged library materials following the River Arno flooding in Florence, 4 November 1966. *Med Lav* 2007; 98: 422-431
- Giorgini S, Tognetti L, Zanieri F, Lotti T: Occupational airborne allergic contact dermatitis caused by gold. *Dermatitis* 2010; 21: 284-287
- Gribovich A, Lacey S, Franke J, Hinkamp D: Assessment of arsenic surface contamination in a museum anthropology department. *J Occup Environ Med* 2013; 55: 164-167
- Henry J, Brüning T: Unterschätzte Gefahr durch arsenhaltige Holzimprägnierungsmittel. *IPA-Journal* 2012; 2: 6-8
- Kapur N, Landon G, Yu RC: Localized argyria in an antique restorer. *Br J Dermatol* 2001; 144: 191-192
- Kempson IM, Henry D, Francis J: Characterizing arsenic in preserved hair for assessing exposure potential and discriminating poisoning. *J Synchrontron Rad* 2009; 16: 422-427
- Krooß J, Stolz P: Innenraumbelastungen von Museumsmagazinen durch biozide Wirkstoffe. *Staub Reinhalt Luft* 1993; 53: 301-305
- Makos KA: Collection-based health hazards in museums, universities, and cultural institutions. *Occup Med* 2001; 16: 649-658
- McCarroll JE, Blank AS Jr, Hill K (1995): Working with traumatic material: effects on Holocaust Memorial Museum staff. *Am J Orthopsychiatry* 1995; 65: 66-75
- Miller PL: Arsenic, old lace, and stuffed owls may be dangerous to your health: Environmental concerns for museum personnel. *Caduceus* 1991; 7: 63-70
- Muir D, Lovell M, Peace CP: Health hazards in natural history museum work. *Museum Journal* 1981; 80: 205-206
- Pfeil S, Maraun W, Kerber T, Wimmer C: Krebs erzeugendes Arsen in Tierpräparaten. IfAU – Institut für Angewandte Umweltforschung, Oberursel, 2011
- Ribeiro PA, Girão F, Henriques P: A rich and blessed professional illness - organizing pneumonia due to gold dust. *Rev Port Pneumol* 2011; 17: 182-185
- Robert Koch Institut (Hrsg.): Krebs in Deutschland. 8. Auflage RKI, Berlin, 2012
- Serini SM, Alberti Violetti S, Ferrucci SM, Süß L, Veraldi S: Scleroderma domestica infestation. *G Ital Dermatol Venereol* 2010; 145: 713-716
- Varnai VM, Macan J, Ljubicic Calusic A, Prester Lj, Kanceljak Macan B: Upper respiratory impairment in restorers of cultural heritage. *Occup Med* 2011; 61: 45-52
- Wiszniewska M, Walusiak-Skorupa J, Pannenko I, Draniak M, Palczynski C: Occupational exposure and sensitization to fungi among museum workers. *Occup Med* 2009; 59: 237-242
- Zuskin E, Schachter EN, Mustajbegovic J, Pucaric-Cvetkovic J, Lipozencic J: Occupational health hazards of artists. *Acta Dermatovenerol Croat* 2007; 15: 167-177