



Schweizer  
Präparator

# zoolog. Präparate an Schulen

Kurzvortrag Präparator Christian Schweizer, 71540 Murrhardt



Umgangsempfehlung für biozidbelastete Tierpräparate in Schulen

Quelle, Bsp.:

**553.18 Kurzbericht: Staub- und Arbeitsplatzmessungen von Arsen und Quecksilber im Naturhistorischen Museum Bern**

erstellt von Kurt Schläpfer, Carbotech AG, Basel

im Auftrag der Chemsuisse, c/o Amt für Verbraucherschutz, Obere Vorstadt, 5000 Aarau, vertreten durch das Kantonale Laboratorium Bern, Herr Albert Ammann, 3000 Bern 9

Basel, 3. April 2018

...am Anfang...



# Lage, Gesetz, Vorschriften Baden-Württemberg, Handlungsempfehlungen



- [Sicherheit im Biologieunterricht\\_Blocksatz\\_V3.indd \(ukbw.de\)](#)
- 5.4.1 Stopf- und Hornpräparate Vor allem ältere Stopfpräparate und z. B. die Hornsubstanz älterer Fußpräparate können mit heute nicht mehr zulässigen Konservierungsmitteln (z. B. Arsenverbindungen) behandelt sein. Im Umgang mit diesen Präparaten ist Folgendes zu beachten: • die Aufbewahrung erfolgt in geschlossenen Schränken, um Belastungen durch Ausgasungen und Stäube zu vermeiden, • die Verwendung von Handschuhen wird empfohlen, • der Transport erfolgt möglichst in geschlossenen Behältnissen, • ein direkter Schülerkontakt mit den Präparaten ist zu vermeiden (lediglich Anschauung), • nicht mehr benötigte Präparate mit ggf. problematischer Konservierung sollten fachkundig entsorgt werden
- 5.4.2 Flüssigpräparate Im Umgang mit Flüssigpräparaten ist Folgendes zu beachten: • die Aufbewahrung erfolgt in geschlossenen Schränken, • Flüssigpräparate sind regelmäßig auf Dichtigkeit zu prüfen, • das Volumen der Flüssigpräparate zählt nicht zur maximal zulässigen Lagermenge von entzündbaren Flüssigkeiten (vgl. Punkt 7.2). Problem Formalin !! (Formaldehyd  $\text{CH}_2\text{O}$ )

IFA - Praxishilfen: Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen: Arsen (dguv.de)

# Lage, Gesetz, Vorschriften Baden-Württemberg, Handlungsempfehlungen



- [1994\\_09\\_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf \(kmk.org\)](#)
- Umgang mit Stopfpräparaten, Insektensammlungen Begasungen von Bälgen, Tierpräparaten und Insektensammlungen dürfen nur von einer zugelassenen Firma durchgeführt werden. Alternativmaßnahme siehe II - 3.1. Ältere Tierpräparate wurden häufig mit heute nicht mehr zulässigen Konservierungsmitteln (z. B. Arsentrioxid bzw. Diarsentrioxid) behandelt und **können** daher entsprechend kontaminiert sein. Sie sind daher gegen das Berühren durch Schülerinnen und Schüler zu sichern (z. B. Klarsichthülle). **Das Alter der Präparate spielt dabei allerdings nur eine untergeordnete Rolle**, da in den meisten Fällen eine Imprägnierung von Tierpräparaten gegen Mottenfraß und andere Schadinsekten notwendig ist. Daher werden auch neuere Präparate meist gegen Fraßinsekten behandelt. Da dies häufig auch mit gesundheitlich nicht unbedenklichen, bioziden Wirkstoffen (z. B. Permethrin) erfolgt, soll Hautkontakt ohnehin grundsätzlich vermieden werden. In bestimmten Fällen kann ein Analysenzertifikat des Herstellers Klarheit schaffen.

# Umgangsempfehlung für biozidbelastete Tierpräparate in Schulen



- Tierpräparate, wie sie oft in Lehr- und Schausammlungen anzutreffen sind, wurden bis in die 1980er Jahre mit arsentrioxid- und quecksilberhaltigen sowie anderen Bioziden zum Schutz vor Schadinsekten behandelt. Mit der Zeit verteilen sich diese gesundheitsgefährdenden Stoffe im ganzen Präparat bis an die Oberfläche, wodurch anhaftender Staub ebenfalls kontaminiert wird. Beim Umgang mit diesen Präparaten kann durch Hautkontakt Arsen und Quecksilber aufgenommen sowie aufgewirbelter Staub eingeatmet werden. Durch die Simulation unterschiedlicher Unterrichtsszenarien wurde in der Schweiz untersucht, wie hoch die tatsächliche gesundheitsschädliche Belastung für Lehrpersonen und Schüler/-innen ist. Anhand der Messresultate kann Entwarnung gegeben werden. Die gemessenen Mengen an freigesetztem Staub liegen ca. 20 bis 50-fach unter dem MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration, nur Schweiz, Richtwert:  $0,1 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ), bzw. die gemessenen Arsen- und Quecksilbergehalte im Staub unter der Nachweisgrenze der Messmethode. Solange die Tierpräparate nicht berührt werden können diese zu Demonstrationszwecken verwendet werden. Aufbewahrt werden sollten sie allerdings in einer dicht schliessenden Vitrine oder einem Schrank.

# Umgangsempfehlung für biozidbelastete Tierpräparate in Schulen



Abb. 3. Probenahme des Staubes im Präparatelager

# Umgangsempfehlung für biozidbelastete Tierpräparate in Schulen

Tierpräparate	Arsenhaltige oder unbekannt	Arsenfrei aber biozidhaltig	nachweislich arsenfrei bzw. biozidfrei
Aufbewahrung	nur in gut schliessender Vitrine oder unter dichter Haube	gut schliessende Vitrine oder dichte Haube empfohlen	offene Aufbewahrung möglich
Reinigung Vitrine / Präparate	nur mit Schutzausrüstung	nur mit Schutzausrüstung	keine Schutzausrüstung nötig
Präsentation	offene Präsentation möglich	offene Präsentation möglich	offene Präsentation möglich
Berühren	nein	nein	ja, falls als «Streicheltier» zur Verfügung gestellt
Entsorgung (nur nach Rücksprache mit Museen, Ornithologischen Vereinen, VNPS und so weiter)	Sonderabfall	Sonderabfall	Kehricht

Tabelle 3: Zusammenfassung des Sicheren Umgangs mit arsenbelasteten Tierpräparaten

# Umgangsempfehlung für biozidbelastete Tierpräparate in Schulen

- Toxikologische Daten für Arsentrioxid und Quecksilber Arsentrioxid ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) (CAS-Nr. 1327-53-3) **Maximale Arbeitsplatzkonzentration MAK: 0.1 mg/m<sup>3</sup> [2]** C1A: Bekannter Massen beim Menschen krebserzeugend H: Hautresorption M2: möglicherweise Mutagen (Keimzellen) Kritische Toxizität: Lungenkrebs

## GHS-Kennzeichnung gemäss Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP):

**Gefahrenpiktogramme:**

**Signalwort:** Gefahr



**H-Sätze:**

H300 Lebensgefahr bei Verschlucken.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H350 Kann Krebs erzeugen.

H410 Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

**Zusätzliche Angaben:**

Nur für gewerbliche Anwender.

# Umgangsempfehlung für biozidbelastete Tierpräparate in Schulen



- Quecksilber: Die genaue Zusammensetzung der enthaltenen Quecksilberverbindungen ist nicht bekannt bzw. sehr individuell. Sicher ist, dass sowohl anorganische wie organische Quecksilberverbindungen toxische Eigenschaften aufweisen. Die beschriebenen Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die Arsengehalte in den Tierpräparaten die Quecksilbergehalte stark übertreffen. Somit kann davon ausgegangen werden, dass bei der Einhaltung der Empfehlungen im Umgang mit diesen Präparaten, keine zusätzlichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

# Umgangsempfehlung für biozidbelastete Tierpräparate in Schulen



Abb. 7: Simulationsversuch im Schulunterricht mit Vogelpräparaten. Am Ende der Schulstunde wurde der Staub auf dem Manipulationstisch beprobt (rechts unten)

# Umgangsempfehlung für biozidbelastete Tierpräparate in Schulen



- **Simulationsversuche:** Messung des freigesetzten Staubs beim Umgang mit Tierpräparaten während des Schulunterrichts Ziel: Abklärung ob Lehrpersonen und Schüler/-innen beim Umgang mit Tierpräparaten im Unterricht einem gesundheitlichen Risiko ausgesetzt sind. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Schulstunden simuliert und jeweils der E-Staub in der Raumluft quantifiziert sowie die Arsen- und Quecksilberkonzentration des frisch auf dem Tisch abgelagerten Staubes bestimmt. Um zu klären ob Vogelpräparate aufgrund der Federn mehr belasteten Staub verursachen als Pelztiere wurden drei Simulationen durchgeführt: (1) Nur Vogelpräparate, (2) nur Säugetiere, (3) Vogel- und Säugetierpräparate. Versuchsanordnung: Die Simulationsversuche wurden im Schulungsraum des NMB durchgeführt. Dazu trug die Lehrperson die staubigen Tierpräparate der Ausleihsammlung einzeln aus dem kleinen Lagerraum in den Schulraum, stellte sie auf dem gereinigten Manipulationstisch den Schüler/-innen vor und trug sie anschliessend einzeln zurück in den Vorbereitungsraum (Abb. 4 b)

# Umgangsempfehlung für biozidbelastete Tierpräparate in Schulen



- **Resultate:** Die durch den E-Staub verursachte Arsen- und Quecksilberbelastung für die Lehrperson lag unter der Nachweisgrenze der Analysemethode. Auf dem Manipulationstisch haben sich Staub und abgefallene Präparateteile angesammelt. Auch hier lag die Belastung unter der Nachweisgrenze der Analysemethode. Während des Versuchs wurde in der ersten Sitzreihe kurzzeitig eine Maximalkonzentration von 110 µg Staub pro m<sup>3</sup> Luft detektiert.
- **Beurteilung der Simulationsversuche** In allen drei Versuchen lagen die Arsen- und Quecksilberbelastung für die Lehrperson sowie auch die Konzentrationen im angesammelten Staub auf dem Manipulationstisch unterhalb der Nachweisgrenze der Messmethode. In der Raumluft wurde beim Versuch mit den Säugetieren am meisten einatembarer Staub verursacht, gefolgt vom Versuch mit den Vogel- und Säugetierpräparaten. Am wenigsten Staub wurde während des Versuchs mit den Vogelpräparaten erzeugt. Dies ist umso erstaunlicher, da die Federkleider bei den Vogelpräparaten oft sehr staubig wirken.

# Umgangsempfehlung für biozidbelastete Tierpräparate in Schulen



- Resultate: Die Arsengehalte liegen zwischen 540 und fast 60'000 mg/kg. Am häufigsten traten Werte zwischen 1'000 und 20'000 mg/kg auf. Nur eine Probe war quecksilberbelastet (Anhang 2/Tab. 1). Diese Gehalte sind vergleichbar mit den gemessenen Werten an anderen Standorten (Blindenschule Zollikofen [3], Schule Winterthur [1], Museum Basel, Museum Frauenfeld, Lager des Naturhistorischen Museums Bern etc.).
- **Schlussfolgerung: Die Gefahr einer direkten Übertragung von Arsen und Quecksilber auf die Haut besteht!**
- Schlussfolgerungen Die Untersuchung zeigt, dass über den Aufnahmepfad Luft die MAK-Werte für Arsen und Quecksilber deutlich unterschritten werden. Die Risikoabschätzung zeigt, dass während des Unterrichts mit Sammlungsobjekten keine gesundheitliche Gefährdung vorliegt. Die Gefahr einer Kontamination durch direktes Berühren der Präparate ist jedoch gegeben. Arsen oder Quecksilber können direkt vom Tierkörper (Haut, Fell, Federn etc.) und vom anhaftenden Staub übertragen werden.

# Empfehlungen zum sicheren Umgang mit biozidbelasteten Tierpräparaten in Schulen



- Besondere Hinweise Akute Vergiftungen mit Arsenverbindungen sind im Zusammenhang mit Tierpräparaten nicht zu erwarten. Lediglich bei besonders fahrlässigem Umgang, z. B. wenn ein relativ großes Präparat auseinandergenommen und der Staub im Raum aufgewirbelt und intensiv eingeatmet wird, könnten akute Vergiftungen auftreten. Chronische Belastungen sind nur bei Personen zu erwarten, die regelmäßig Hautkontakt mit belasteten Tierpräparaten haben, oder sich regelmäßig und über einen längeren Zeitraum in Räumen aufhalten, in denen eine hohe Staubbelastung vorhanden ist.
- Für die korrekte Entsorgung von Tierpräparaten gilt darüber hinaus, dass beim zuständigen Umweltamt der ordnungsgemäßen Entsorgungsweg zu erfragen ist.

# Empfehlungen zum sicheren Umgang mit biozidbelasteten Tierpräparaten in Schulen



- Aufbewahrung:
- Arsenhaltige Tierpräparate oder solche, von denen nicht bekannt ist, ob sie mit Arsen belastet sind, müssen dauernd in gut schliessenden Vitrinen oder unter dichten Hauben aufbewahrt werden. Die Reinigung von Vitrinen und Präparaten soll mit feuchten Lappen durchgeführt werden, um keinen Staub aufzuwirbeln. Dabei sind als Schutzausrüstung Staubmasken (Typ FFP2) und Handschuhe (Nitril) zu tragen.
- Präsentation im Unterricht: Vor dem Unterricht, bevor die Schüler den Raum betreten, sind die gewünschten Präparate von der Lehrperson bereitzustellen. Es ist dabei sicherzustellen, dass die Präparate auch bei der Bereitstellung nicht berührt werden. Die Präparate sind so zu platzieren, dass die Schüler diese nicht berühren können. Nach dem Unterricht, wenn die Schüler den Raum verlassen haben, werden die Präparate wiederum von der Lehrperson in das Lager zurückgebracht. Auch hier muss darauf geachtet werden, dass kein Hautkontakt erfolgt. Händewaschen nach jedem «Handling» mit den Tierpräparaten wird empfohlen. **HANDSCHUHE**
- Arsenfreie Tierpräparate können offen präsentiert und stehen gelassen werden. Grundsätzlich sollten aber auch diese Präparate nicht angefasst werden, da sie u.U. andere gesundheitsschädliche Konservierungsmittel enthalten können. Findet ein Hautkontakt statt, sollte die betroffene Stelle sofort gründlich mit Wasser gewaschen werden. Präparate können nur dann gefahrlos berührt werden, wenn sie nachweislich arsen- und biozidfrei hergestellt worden sind. Es empfiehlt sich aber allgemein, die Tierpräparate nicht zu berühren, **es sei denn, ein unbedenkliches Präparat wird ausdrücklich als «Streicheltier» zur Verfügung gestellt**

# Empfehlungen zum sicheren Umgang mit biozidbelasteten Tierpräparaten in Schulen



- Altpräparate, die die Schule nicht mehr in Unterricht einsetzen möchte, können in der Sammlung in einem separaten Bereich/Schrank verwahrt werden. Die Möglichkeit z.B. von diesen Exponaten 3-D Bilder / Scans oä. anzufertigen, kommt modernen Unterrichtsmethoden entgegen.
- Ein „**Königsweg**“ ist es mit solchen Präparaten, die vor allem einen örtlichen und regionalen Bezug haben, in **Vitrinen Kleindioramen** zu gestalten, die dann ein Habitat oder Biotop vermitteln. Solche Vitrinen sind dann abgeschlossen und erfüllen neben den konservatorischen Erfordernissen auch noch einen Hohen Wert im Sinne der Methodik und Didaktik dar.

# Empfehlungen zum sicheren Umgang mit biozidbelasteten Tierpräparaten in Schulen



- Abklärungen vor Entsorgung Tierpräparate haben einen Wert. Die Herstellung neuer Präparate ist aufwendig. Gewisse Tiere sind sehr selten und nicht wieder ersetzbar. Dabei handelt es sich z. B. um Präparate von seltenen Tieren oder von Tieren, die an einem bestimmten Ort erlegt oder gefunden wurden. Tierpräparate können u.U. naturwissenschaftlich oder kulturhistorisch interessant und wertvoll sein. Bevor man sich von ihnen trennt, sollte unbedingt der Kontakt mit Fachstellen (Museen, VDP, Ornithologische Vereine u.a.) gesucht werden. **Entsorgung von Tierpräparaten Arsen- und biozidhaltige Tierpräparate müssen als Sonderabfall entsorgt werden.**

# Empfehlungen zum sicheren Umgang mit biozidbelasteten Tierpräparaten in Schulen



- [google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjfnu72o8GFaxVB9bsIHRszADcQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.chemsuisse.ch%2Ffiles%2F216%2FDE-Arsen%2F956%2FZusammenfassung.pdf&usg=AOvVaw2ej46XFfqqQC FV8KT7XwYq&opi=89978449](https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjfnu72o8GFaxVB9bsIHRszADcQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.chemsuisse.ch%2Ffiles%2F216%2FDE-Arsen%2F956%2FZusammenfassung.pdf&usg=AOvVaw2ej46XFfqqQC FV8KT7XwYq&opi=89978449)
- [Untersuchung partikelgebundenen Arsens in Tierpräparaten \(ifau.org\)](http://www.ifau.org)
- [Bauer Handels GmbH - Shop \(taxidermy.ch\)](http://www.taxidermy.ch)
- [ents-3.pdf \(taxidermy.ch\)](http://www.taxidermy.ch/ents-3.pdf)
- [www.carl-schweizer-museum.de](http://www.carl-schweizer-museum.de)



Danke für Ihr Interesse und Aufmerksamkeit

•FRAGEN ??

