

Behandlung bleiweißhaltiger Beschichtungen auf Holz mit Handschleifmaschinen

Walter Gunreben, Kassel

Bleiweißhaltige Beschichtungen wurden sowohl im Innenbereich wie auch im Außenbereich zur Beschichtung von Holzbauteilen in den alten Bundesländern bis 1960, in den neuen Bundesländern bis 1990 angewandt. Entsprechend diesem Verwendungszeitraum sind die bleiweißhaltigen Beschichtungen mittlerweile mehrfach überstrichen, so dass die oberen Farbschichten aus bleifreien Farben bestehen. Die Arbeitsschutzmaßnahmen sind bei Restaurierungen an solchen Beschichtungen immer an einer Bleiexposition auszurichten, da bei der Bearbeitung der Oberflächen i.d.R. auch tiefere Farbschichten, zumindest in Teilbereichen wie Kanten oder Glättung von „Farbnasen“ etc., erreicht werden. Die BG BAU hat mit Malerbetrieben Verfahren entwickelt, die ein sicheres Bearbeiten der bleiweißhaltigen Farbschichten erlauben.

Bleiweißhaltige Beschichtungen wurden bis 1960 sowohl im Innenbereich wie auch im Außenbereich zur Beschichtung von Holzbauteilen in den alten Bundesländern verwendet. In den neuen Bundesländern wurden bleiweißhaltige Beschichtungen bis zum Jahr 1990 angewandt, vermutlich wurden Reste anschließend noch aufgebraucht. Im Bereich denkmalgeschützter Gebäude war auch danach die Verwendung von bleihaltigen Farben noch zulässig.

In den meisten Fällen sind die bleiweißhaltigen Beschichtungen mittlerweile mehrfach überstrichen, so dass die oberen Farbschichten aus bleifreien Farben bestehen. Trotzdem ist bei Sanierungsarbeiten immer mit einer Bleiexposition der Beschäftigten zu rechnen. Bei der Bearbeitung der Oberflächen werden i.d.R., zumindest in Teilbereichen wie Kanten oder bei Glättung von „Farbnasen“ etc, auch tiefere Farbschichten erreicht.

Bleiweißhaltige Farbschichten

Die Bleigehalte in den ehemals mit Bleiweiß pigmentierten Beschichtungsstoffen (Öl- oder Alkydharzlackfarben) betragen üblicherweise zwischen 2 und 30 Massen-%, in Einzelfällen bis zu 50 Massen-% (50–600 g/kg in der Trockensubstanz).

Es ist offensichtlich, dass bei solchen Bleigehalten eine erhebliche Belastung beim Bearbeiten dieser Flächen vorliegen kann. Die Tabelle 1 gibt die Blutbleiwerte von 6 Arbeitern (1–6) an (Elliehausen et al., 1995), die die Holzfassade eines Hotels abgeschliffen haben (in Materialproben der Farbe wurde ein Bleigehalt von im Mittel 130 g/kg festgestellt). Atemschutz wurde nicht verwendet.

Bei weiteren 3 Handwerkern wurden die Bleikonzentrationen in der Luft beim Abschleifen von Farbbrechen nach dem Abbrennen der Farbe gemessen (7–9 der Tabelle 1). Dabei bestanden hohe Staubkonzentration und starke Geruchsbelastigungen. Bei einem dieser Handwerker wurde auch der Blutbleiwert bestimmt.

Tabelle 1:
Bleibelastung beim Abschleifen alter Farbe

Arbeiter	Luft (mg/m ³)	Blut (µg/l)	
1		281	im Freien
2		416	im Freien
3		420	im Freien
4		497	im Freien
5		812	im Freien
6		535	im Freien
7	0,20		Innenraum
8	0,98	423	Innenraum
9	0,03		im Freien

„Grenzwerte“ für Blei

Blei und seine Verbindungen sind giftig und können das Kind im Mutterleib beschädigen. In Deutschland gibt es derzeit keinen Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für Blei. Eine Arbeitsplatzkonzentration von 0,1 mg/m³ ist soweit wie möglich zu unterschreiten (TRGS 505 „Blei“). Die Unterschreitung bedeutet allerdings nicht, dass es bei den Beschäftigten nicht zu Überschreitungen des Blutbleispiegels kommen kann. Bei Mängeln bei der Hygiene am Arbeitsplatz kann es zur Aufnahme von bleihaltigen Stäuben kommen, z.B. auf den Rändern von Getränkeflaschen.

Nach RL 98/24/EG gilt ein verbindlicher Arbeitsplatzgrenzwert der Europäischen Gemeinschaft für anorganische Bleiverbindungen mit einem 8-Stunden-Mittelwert von 0,15 mg/m³. Unabhängig davon gilt aber national die o.g. Forderung, eine Arbeitsplatzkonzentration von 0,1 mg/m³ soweit wie möglich zu unterschreiten. In der TRGS 903 „Biologische Grenzwerte“ wird für Blei ein BGW (Biologischer Grenzwert) von 400 µg/l, für Frauen < 45 Jahre von 300 µg/l, aufgeführt. Als „Normalwert“ für Blei im Blut gelten 200 µg/l (Elliehausen et al., 1995).

Sicheres Bearbeiten bleiweißhaltiger Holzbeschichtungen

In den alten Bundesländern waren bleihaltige Beschichtungen und die damit verbundenen Arbeitsschutzprobleme fast in Vergessenheit geraten. Die BG BAU hat mit dem Landesinnungsverband des Bayerischen Maler- und Lackiererhandwerks und dem Bundesverband Farbe Gestaltung Bautenschutz auf Baustellen in Bayern ein Verfahren entwickelt, mit dem bleihaltige Beschichtungen ohne Belastung der Beschäftigten angeschliffen werden können.

Grundsätzlich sind Maschinen entsprechend der Hierarchie der Schutzmaßnahmen so auszuwählen und zu betreiben, dass mög-

**Was tun bei
HÜFT-ARTHROSE?
Tipps
zum künstlichen Hüftgelenk**

Für viele Menschen mit Hüft-Arthrose sind künstliche Gelenke ein unschätzbare Segen. Hunderttausende erfahren weltweit jedes Jahr neu, wie ihre Schmerzen damit beinahe von einem auf den anderen Tag beseitigt werden. Manchmal können aber auch Komplikationen auftreten.

In ihrer Informationszeitschrift „Arthrose-Info“ gibt die Deutsche Arthrose-Hilfe e.V. zahlreiche Hinweise, worauf man bereits vor dem Einsetzen des neuen Gelenks achten sollte und wie bestimmte Komplikationen vermieden werden können. In anschaulichen und interessanten Darstellungen werden darüber hinaus weitere nützliche Empfehlungen zur Arthrose gegeben, die jeder kennen sollte.

Ein kostenloses Musterheft „Arthrose-Info“ (bitte eine 0,55-EUR-Briefmarke für Rückporto beifügen) kann angefordert werden bei:
Deutsche Arthrose-Hilfe e.V.,
Postfach 11 05 51, 60040 Frankfurt/Main.

lichst wenig Staub freigesetzt wird („staubarme Maschinen“). Werden noch Stäube freigesetzt, sind diese an der Emissionsquelle abzusaugen (Arbeitsplatzabsaugung), wobei die abgesaugte Luft so zu führen ist, dass so wenig Staub wie möglich in die Atemluft der Beschäftigten gelangt. Ist dies, oder eine Kombination solcher Maßnahmen, nicht ausreichend wirksam möglich, ist durch kollektiv wirkende Lüftungstechnische (technische Raumlüftung) Maßnahmen sicherzustellen, dass eine Ausbreitung nicht erfolgt und die Gefahrstoffe möglichst vom Bediener weggeführt werden. Hier kann aber, bei unzureichenden Luftwechselraten, zusätzlich Atemschutz notwendig werden.

Individuelle Schutzmaßnahmen wie Persönliche Schutzausrüstung dürfen erst eingesetzt werden, wenn alle anderen Maßnahmen nicht ausreichend wirksam sind. Atemschutz darf ohnehin keine Dauermaßnahme sein, sondern ist für jeden Beschäftigten auf das unbedingt erforderliche Minimum zu beschränken.

Vor bleihaltigen Stäuben bei Trockenschleifarbeiten werden Beschäftigte am wirkungsvollsten durch Verwendung abgesaugter Schleifmaschinen oder abgesaugter Handschleifpads geschützt. Mit der Erfassung an der Gefahrenquelle wird verhindert, dass bleihaltige Stäube in die Atemluft der Beschäftigten gelangen (Abb. 1). Staubarme Handmaschinen, bei denen der Staub bei der Entstehung abgesaugt wird, werden bereits seit 2003 von der BG BAU gefördert. Maschinen, bei deren Einsatz die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) für Einatembaren Staub (E-Staub) und Alveolengängigen Staub (A-Staub, früher Feinstaub) bei der Bearbeitung mineralischer Werkstoffe eingehalten werden, werden als Typ I-Maschinen bezeichnet. Wenn die AGW überschritten werden, liegen Typ II-Maschinen vor. Eine Liste der Maschinen ist unter www.gisbau.de/service/sonstiges/staub/staub_bea.htm zu finden.

Maschinen des Typs I bildeten die Grundlage für Praxisversuche der BG BAU mit dem Landesinnungsverband des Bayerischen Maler- und Lackiererhandwerks und dem Bundes-

Prioritäten zum Schutz der Beschäftigten vor bleihaltigen Stäuben

1. Maschinen mit Absaugung an der Emissionsquelle (staubarme Maschinen),
2. Absaugung des Arbeitsplatzes möglichst nah an der Emissionsquelle,
3. Bei unzugänglichen Staubquellen Raumlüftung mit Absaugung möglichst nahe an der Staubquelle, um hier hohe lokale Luftwechselraten zu erhalten,
4. Gleichmäßige Raumlüftung mit angepassten Luftwechselraten (ggf. mit Atemschutz),
5. „Mindestens 5-fache“ Raumlüftung (Drittenschutz, keine Arbeitsschutzmaßnahme, Atemschutz erforderlich)

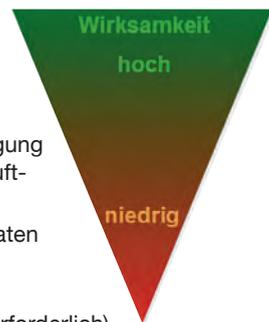


Abb. 1: Rangfolge der Schutzmaßnahmen bei bleihaltigen Stäuben

verband Farbe Gestaltung Bautenschutz. Bei den Versuchen wurde unter praxisnahen Bedingungen zunächst das Anschleifen bleihaltiger Beschichtungen und daran anschließend das Nachschleifen abgebeizter Flächen mit staubarmen Maschinen untersucht. Dazu wurden zuerst von 2 Herstellern zur Verfügung gestellte kleinere Schleifmaschinen (z.B. Delta-Schleifer) und Entstauber der Staubklasse M in Kurzzeitversuchen unter Verwendung von Atemschutz auf ihre Eignung hin untersucht. Die geeigneten Maschinen sind in den Expositionsbeschreibungen zum Anschleifen und Nachschleifen bleihaltiger Beschichtungen aufgeführt (www.gisbau.de/service/expo/expo_blei.htm). Dass sich nicht alle Maschinen als geeignet erwiesen, unterstreicht die Bedeutung einer sinnvollen Auswahl geeigneter staubarmer Systeme.

Wichtig ist die Verwendung eines Entstaubers der Staubklasse M nach DIN EN 60335-2-69. Dieser muss einen gewissen Ausstattungsumfang aufweisen. Dazu gehört insbesondere eine Warneinrichtung, die dem Bediener bei Absinken der Luftgeschwindigkeit (z.B. bei zugesetzten Filter) im Saugschlauch unter 20 m/s durch akustische oder optische Warnsignale warnt oder die stauberzeugende Maschine abschaltet. Einfache Manometer oder Leuchtdioden genügen hierfür nicht, da sie oft unbeachtet bleiben.

Nach dieser Vorauswahl von geeigneten Maschinen wurden an verschiedenen Sanierungsprojekten in Deutschland mit Schwerpunkt in Bayern Messungen durchgeführt. Bei den Arbeitsversuchen wurde zum Einen die Luftkonzentration an Staub/Blei im Einatembereich der Beschäftigten, anfangs auch die Luftkonzentration in der Raumluft des Arbeitsraumes, und zum Anderen die Blutbleikonzentrationen der Bediener im Rahmen eines Biomonitorings überwacht. Nachdem die Bleikonzentrationen in der Raumluft in den anfangs durchgeführten Messungen regelmäßig die Nachweisgrenzen unterschritten, wurde in den weiteren Messungen darauf verzichtet.

Zur Bearbeitung der Bauteile wurden verschiedene Maschinen eingesetzt, bei schmalen Flächen die kleineren Deltaschleifer und Linearschleifer, bei größeren Flächen die größeren Rotationsschleifer und Exzenter-schleifer. Im nächsten Schritt wurden dann die Arbeiten ohne Atemschutz durchgeführt um zu belastbaren Daten beim Biomonitoring zu gelangen. Beim Anschleifen von bleihaltigen Beschichtungen wurden bei personengetragenen Messungen die in der Tabelle 2 dargestellten Ergebnisse erhalten.

Beim Anschleifen wird hauptsächlich auf dem bleiweißfreien Teil der Beschichtungen geschliffen und nur z.T. in bleiweißhaltige Beschichtungen durchgeschliffen. Beim Nachschleifen abgebeizter bleiweißhaltiger Beschichtungen wird direkt auf Resten bleiweißhaltiger Beschichtungen geschliffen. Daher wurden auch hier entsprechende Messungen durchgeführt (Tabelle 3).



Abb. 2: Anschleifen bleihaltiger Farben

Tabelle 2: Bleiexpositionen beim Anschleifen bleiweißhaltiger Beschichtungen (mg/m³)

Messwerte	Minimalwert	50-Perzentil	95-Perzentil	Maximalwert
24	0,0025	0,005	0,0298	0,0390

Tabelle 3: Bleiexpositionen beim Nachschleifen bleiweißhaltiger Beschichtungen (mg/m³)

Messwerte	Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert
8	0,0013	0,0116	0,037

Zusätzlich zur personenbezogenen Messung wurden einige orientierende stationäre Messungen im Abstand von ca. 2 m vom Arbeitsplatz durchgeführt. Die max. Konzentration auf Baustellen betrug weniger als 0,0025 mg/m³, die Konzentration bei einer im stationären Betrieb durchgeführten Messung betrug 0,0071 mg/m³.

Beim Anschleifen bleiweißhaltiger Beschichtungen wurde ebenso wie beim Nachschleifen abgebeizter bleiweißhaltiger Beschichtungen bei insgesamt 12 Beschäftigten Biomonitoring durchgeführt. Hierzu wurden den Beschäftigten 5 ml Vollblut sowohl vor Schicht als auch nach Schicht entnommen und unmittelbar anschließend in einem medizinischen Labor ausgewertet. In keinem Fall wurde eine Überschreitung des Biologischen Grenzwertes gefunden. In nur 3 Fällen wurde im Nachschicht-Urin eine höhere Bleikonzentration festgestellt als im Vorschicht-Urin. Mit max. 30 µg/l war dieser Anstieg allerdings sehr gering und liegt im Bereich der natürlichen Schwankungsbreite. In 4 Fällen lag die Bleikonzentration im Vor- und Nachschicht-Urin unter 30 µg/l, in 6 Fällen enthielt der Vorschicht-Urin eine Bleikonzentration über dem Wert der Normalbevölkerung (200 µg/l). Letzteres ist teilweise auf eine private Bleibelastung zurückzuführen (Hobby eines der Beschäftigten: Gießen von Bleikugeln), bzw. darauf, dass in den Tagen vorher nicht mit einem sicheren Verfahren und somit mit einer Bleibelastung gearbeitet wurde.

Die Versuche wurden i.d.R. mit freier Lüftung durchgeführt, es war mindestens ein Fenster komplett geöffnet. Meist waren mehrere Fenster eines Raumes geöffnet, an denen



Abb. 3: Nachschleifen abgebeizter Flächen mit einem abgesaugten Schleifpad

gleichzeitig auch gearbeitet wurde. Sofern ausgebaute Fensterflügel auf der Baustelle zu bearbeiten waren, wurde dies in der Nähe der geöffneten Fenster durchgeführt. Wird in einer Einhausung unter Aufrechterhaltung eines nur „mindestens 5-fachen Luftwechsels“ gearbeitet, können die Messwerte nicht für die Gefährdungsbeurteilung herangezogen werden. Ein nur 5-facher Luftwechsel entspricht Luftgeschwindigkeiten die nach meteorologischer Betrachtungsweise am unteren Ende der „Windstille“ liegen.

In den Expositionsbeschreibungen „Anschleifen bleiweißhaltiger Beschichtungen auf Holz“ und „Nachschleifen von Holzoberflächen nach dem Abbeizen bleiweißhaltiger Beschichtungen“ werden die Arbeitsvorgänge und die erforderlichen Schutzmaßnahmen ausführlich beschrieben (www.gisbau.de/service/expo/expo_blei.htm).

Vorsorgeuntersuchungen

Bei Tätigkeiten mit bleihaltigen Gefahrstoffen lässt sich die innere Belastung allein an Hand der Luftkonzentration nicht zuverlässig abschätzen. Wegen der individuell unterschiedlichen oralen Aufnahme wird kein enger Zusammenhang zwischen der Arbeitsplatzkonzentration in der Luft und dem Blutbleispiegel gefunden. Die Gefährdungsbeurteilung ist daher zwingend auf die Ergebnisse von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen mit Biomonitoring angewiesen.

Insofern können Arbeiten mit bleihaltigen Gefahrstoffen nur durchgeführt werden, wenn Vorsorgeuntersuchungen durchgeführt wurden bzw. werden. Bei neuen Verfahren und bei der Einarbeitung neuer Mitarbeiter sind ebenfalls Vorsorgeuntersuchungen durchzuführen. Allen Mitarbeitern muss eine regelmäßige Vorsorgeuntersuchung angeboten werden.

Literatur

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) vom 7. August 1996 (BGBl. 1, S. 1246 ff.)

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachtungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV), Artikel 1 der Verordnung vom 27. September 2002 (BGBl. 1, S. 3777 ff.)

Entwurf WTA-Merkblatt E-1-5 – Bearbeiten und Entfernen von bleihaltigen Altbeschichtungen auf Holz im Bestand

Technische Regel für Gefahrstoffe 505: Blei. Februar 2007

Technische Regel für Gefahrstoffe 903: Biologische Grenzwerte. Dezember 2006, geändert GMBL 2011, S 1024 (Nr. 49–51)

Benutzung von Atemschutzgeräten (BGR 190). Ausgabe 12/2011. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin (www.arbeitssicherheit.de/servlet/PB/show/1200921/bgr190.pdf)

Ellihäuser, H.-H.; Böhm, R.; Feikert, G.; Gross, D.: Bleigefährdung bei der Entfernung älterer Holzanstriche. Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed., 30, 1995, S. 499

Verordnung zur Rechtsvereinfachung und Stärkung der arbeitsmedizinischen Vorsorge (BGBl. 1, Nr. 62 S. 2768 vom 23.12.2008)

Autor:
Walter Gunreben,
BG BAU Prävention, Fachreferat „Gefahrstoffe“

BauPortal **Mit Fachinformationen 3-fach gut versorgt!**

NEU!

Das Original:

BauPortal informiert Sie monatlich auf über 60 Seiten zu Themen wie Baubetrieb und Bauorganisation, Baumaschinenteknik, Bauverfahrenstechnik, Sicherheitstechnik und Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Im Internet:

Unter www.baumaschine.de stehen Ihnen über 1.500 Fachartikel von 1996 bis 2011 sortiert nach über 100 Stichworten zum kostenlosen PDF-Download zur Verfügung.

International:

Unter www.building-construction-machinery.net steht Ihnen eine Auswahl von Fachartikeln aus dem BauPortal in Englisch zum PDF-Download zur Verfügung.