

MERKBLATT 6 | 2021

Blei: korrekter Umgang oder alternative Lösungen

Blei wird als Bekleidungsmaterial oder für spezielle Anschlussdetails, die ein Anformen an spezielle Silhouetten benötigen, eingesetzt. Zu beachten ist, dass Blei giftig ist und seit dem 27. Juni 2018 auf der Kandidatenliste der europäischen Chemikalienagentur gelistet ist. Was bedeutet das für die Spengler, kann Blei weiterhin verarbeitet werden oder gibt es alternative Lösungen? Dieses Merkblatt liefert Antworten dazu.



Werkstoff Blei

Blei ist ein sehr gut dehnbares Metall, das sich leicht verbiegen und walzen lässt. Es ist weich und dadurch sehr gut modellier- und vielseitig bearbeitbar. Blei ist ein Schwermetall mit einer spezifischen Dichte von $11,3 \text{ g/cm}^3$. Der Schmelzpunkt liegt bei 327 °C , bei Bleilegierungen ist er etwas tiefer.

Blei wird nach wie vor gebraucht und verarbeitet. Einzelne Anwendungen bei der Produktion und der Verarbeitung führen zu einer Bleibelastung. Eine gesundheitliche Gefährdung besteht vor allem dort, wo bei der Arbeit Bleirauch und Bleistaub entstehen (Abschleifen und Löten).

Akute Bleivergiftungen mit hohen Blutbleiwerten werden heute kaum mehr beobachtet. Nach wie vor treten aber Überschreitungen des biologischen Arbeitsstoff-Toleranzwerts auf, was auf eine kritische innere Bleibelastung hinweist.



[ABB. 1] SUVA
Merkblatt zu
Bleibelastungen
am Arbeitsplatz.

Aufnahme in den Organismus

Blei und dessen Verbindungen werden über die Lunge und den Magen-Darm-Trakt aufgenommen. Ein grosser Teil des inhalierten Bleis gelangt über die Lunge in den Kreislauf. Mangelnde Handhygiene kann die Gefahr für eine Bleiaufnahme in den Organismus zusätzlich erhöhen.

Das aufgenommene Blei gelangt über den Blutkreislauf vor allem in die Leber und Nieren und lagert sich dort ab.

Abbau im Körper

Blei wird nur sehr langsam vom Organismus abgebaut. Es ist sehr toxisch und hat einen weitreichenden, schädlichen Einfluss auf den Organismus.

Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) und europäisch harmonisierte Verordnungen

Die schweizerische Chemikalienverordnung (ChemV) legt die Anforderungen für das Inverkehrbringen von Stoffen und Zubereitungen fest und gibt bestimmte Bedingungen für deren Abgabe vor. Die Chemikalienverordnung ist weitgehend mit den REACH- und CLP-Verordnungen der Europäischen Union (EU) harmonisiert.

Weisungen des Bundes

Die Weisung des Bundes besagt, dass besonders besorgniserregende Stoffe, die in der EU nicht zirkulieren dürfen, grundsätzlich auch in der Schweiz nicht in Verkehr gebracht und verwendet werden dürfen.

Die ChemRRV setzt sich zum Ziel, in der Schweiz dasselbe Schutzniveau für Mensch und Umwelt sicherzustellen wie in der EU. Da Blei nun auf der Kandidatenliste steht, ist es stark unter Beobachtung und Hersteller/Lieferanten müssen über die Gefährdung und Massnahmen informiert werden.

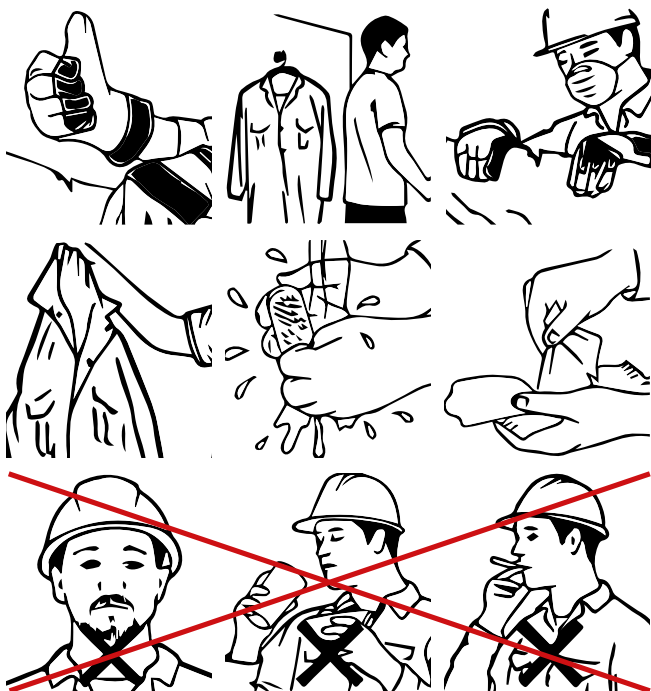
Wichtig für die Berufspraxis

Blei auf der SVHC-Liste

Eine Listung auf der SVHC-Liste besagt nur, dass das Produkt unter Beobachtung steht. Im Moment besteht lediglich für Lieferanten die Pflicht, Kunden darüber zu informieren, dass ihr Produkt Blei enthält.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) besitzt die Kompetenz, Stoffe der Kandidatenliste ChemV und des Anhangs XIV der REACH-Verordnung in die Liste 1.17 der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) aufzunehmen. Mit diesem Schritt können Übergangsfristen und allenfalls ausgenommene Verwendungen definiert werden.

Um die Auswirkungen für die Industrie wie auch für die Behörden bei einer Aufnahme eines Stoffs in Ziffer 5 Anhang 1.17 ChemRRV zu kennen, nimmt das BAFU mit den betroffenen Branchenverbänden frühzeitig Kontakt auf.



[ABB. 2] Wichtige persönliche Schutzmassnahmen beim Umgang mit Blei müssen eingehalten werden.

Nötige Schutzmassnahmen bei der Arbeit mit Blei

Arbeitskleidung

- Die Arbeitskleidung muss dem Einsatz entsprechen, dabei ist das Tragen von Handschuhen Pflicht.
- Bei Arbeiten mit Blei, bei denen Staub (auch beim Abbruch alter bestehender Spenglerarbeiten), Rauch oder Dämpfe entstehen, sollte eine Maske getragen werden. Bei Arbeiten in nicht belüfteten Innenräumen ist es Pflicht. Können die Emissionen durch eine Absauganlage gereinigt werden, ist eine Maske dennoch zu empfehlen aber nicht Pflicht.
- Mit Verunreinigungen belastete Arbeitskleidung muss auf der Baustelle gewechselt werden. Zudem wäscht man diese immer gesondert von nicht belasteter Kleidung.

Spengler, Vorsicht!

Bärte können den Schutz einer Atemschutzmaske einschränken. Die allgemeine Hygiene ist sehr wichtig. Mit schmutzigen Händen sollten keine unbedeckten Körperstellen (Gesicht, Haare etc.) berührt werden. Fingernägel sollten kurz geschnitten sein, um belastete Ablagerungen zu verhindern.

Handhygiene

- Vor der Arbeit mit Blei eine Schutzcreme auf die Hände auftragen.
- Während der Arbeit mit Blei nicht rauchen, essen oder trinken.
- Nach der Arbeit mit Blei müssen die Hände gründlich und unter Einsatz einer Bürste gereinigt werden.
- Falls zur Handreinigung kein fliessendes Wasser vorhanden ist, sind die Hände mit strapazierfähigen Wischtüchern zu reinigen.

Verzicht auf Blei, das geht!

Bei verschiedenen Anschlusssituationen ist ein Verzicht auf Blei ohne Einschränkung der Funktionstauglichkeit möglich. Bleilappen werden vorwiegend bei stark profilierten Eindeckungsmaterialien wie Flachschiebe- und Pfannenziegeln verwendet. Bei allen Blechprofilen, die seitlich an ein Eindeckungsmaterial anschliessen, sind verschiedene Ausführungsvarianten möglich. Es wird gewählt zwischen einem Steg oder einer versenkten Rinne [vgl. **ABB. 3**].

Die praktikabelste Lösung ist der Einsatz eines Stegs, um einen Wassereintritt seitlich über den Einfassungsrand zu verhindern. Diese Ausführung ist für wenig bis stark profilierte Eindeckungsmaterialien möglich und wird in der Praxis oftmals angewendet. Eine grosse Hilfestellung bei der Projektierung und Dimensionierung aller Blechanschlussprofile bietet die Fachrichtlinie «Spenglerarbeiten».

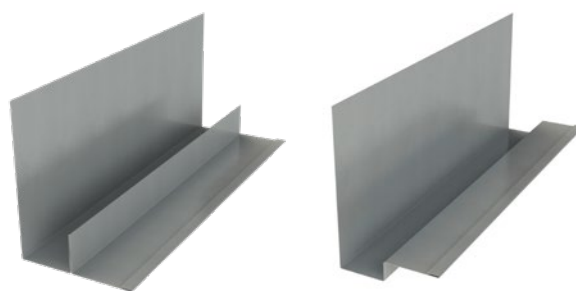
Um Spenglerarbeiten vollständig bleifrei umzusetzen, ist mittlerweile auch bleifreies Lötzinn bei Herstellern/Lieferanten verfügbar.

Spengler, Vorsicht!

Der Umschlag/Wasserfalz muss durchgehend offenbleiben, um allfällig eindringendes Wasser sicher abführen zu können. Auch bei Neigungs-, Richtungsänderungen oder Profilübergängen sind keine Verengungen des Wasserfalzes zulässig.

Profile mit Rinne oder Steg, Dimensionierung

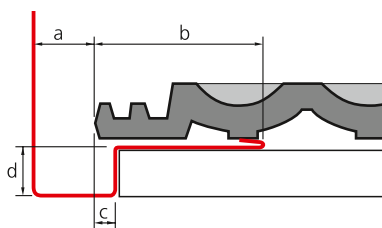
Die eingesetzte Variante, ob Steg oder versenkte Rinne, muss immer den Anforderungen der Dichtigkeit entsprechen. Blechprofile mit Steg sind bezüglich Dichtigkeit heikler als Blechprofile mit einer versenkten Rinne. Schräg verlaufende Anschlüsse bei Seiten- und Ortblechen sind daher nicht mit einem Steg auszubilden. Dort ist aufgrund der Dichtigkeitsanforderungen eine versenkte Rinne vorzusehen.



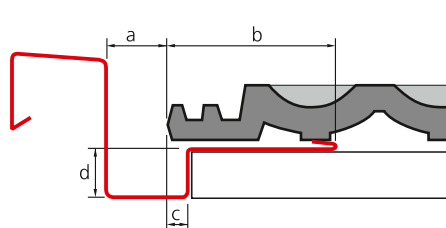
[ABB. 3] Ansicht eines Profils mit versenkter Rinne oder mit Steg.

Die Seiten- und Ortbleche werden gemäss der Fachrichtlinie «Spenglerarbeiten» dimensioniert. Dabei muss man die in **[ABB. 4]** aufgeführten Mindestmasse einhalten. Die definierten Masse sind Mindestmasse und den örtlichen Gegebenheiten anzupassen. Die Bemessung erfolgt unter Berücksichtigung der Lage des Gebäudes, der Grösse des Dachs, der Dachneigung und der Verstopfungsgefahr (Nadeln, Laub usw.).

Seitenblech mit Rinne

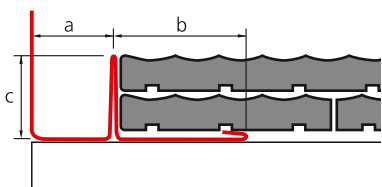


Ortblech mit Rinne

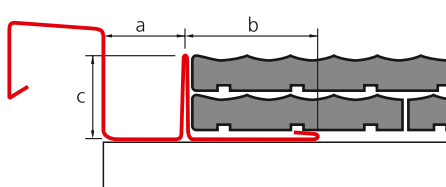


a = mind. 40 mm
b = mind. 80 mm
c = ca. 10 mm
d = Ziegellattendicke

Seitenblech mit Steg



Ortblech mit Steg



a = mind. 50 mm
(je nach anfallender Wassermenge grösser)
b = mind. 70 mm
(Biberschwanzziegel: 60 mm)
c = Höhe Deckmaterial

[ABB. 4] Mindestmasse für die jeweilige Ausführungsart.

Substitutionsgut für Bleilappen

Bleilappen haben nach wie vor eine sehr grosse Relevanz bei Spenglerarbeiten an geneigten Dächern. Verschiedene Abschlussvarianten mit Blei sind in vielen Unternehmungen fest verankert. Zweifarbiges Walzblei (rot/braun) fügt sich auch architektonisch sauber zum Eindeckungsmaterial an.

Sollte jedoch Blei in absehbarer Zukunft verboten werden, gibt es eine Alternative zum gut modellierbaren Blei. Herstellerseitig gibt es z. B. Kupfer- oder Titanzinkblech mit einer Dicke von 0,3 mm oder ein besonders weiches Zinkblech in der Dicke von 0,6 mm, welches sich problemlos anformen lässt. Beide Materialien eignen sich als Substitutionsgut für Blei. Sie sind in den passenden Rollenformaten erhältlich und lassen sich wie sonstige Rollenbleche bearbeiten und verbinden. Das Anpassen ans Eindeckungsmaterial sowie die einzuhaltenden Mindestmasse, um einen funktionstauglichen Anschluss zu gewähren, sind gleich wie bei Anschlüssen mit Blei. Je nach Anwendungszweck sind auch textile oder Kunststoffbänder mit einem Anformkern aus Metallgewebe erhältlich. Diese Produkte können nicht homogen verformt werden (löten). Je nach Produkt verklebt oder verfalzt man den Anformlappen mit dem Bauteil. Einsatzmöglichkeiten, Lebensdauer und die richtige Verarbeitung des Produkts sind den Herstellervorgaben zu entnehmen.

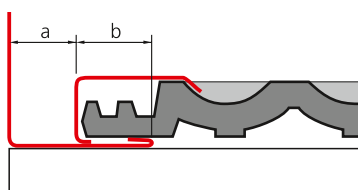


[ABB. 5] Leicht modellierbares Kupferblech 0,3 mm dick, zum Anformen.

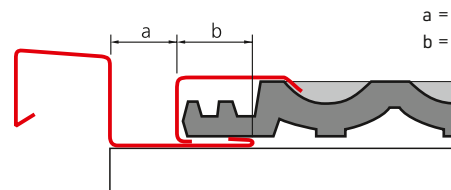


[ABB. 6] Leicht modellierbare Kunststoffbänder zum Anformen, teilweise selbstklebend, in glatter oder plissierter Ausführung.

Seitenblech mit Bleilappen



Ortblech mit Bleilappen



a = mind. 50 mm
b = mind. 50 mm



[ABB. 7] Anwendungsfälle für Bleilappen in der Praxis, als Ausführung mit legiertem Zink- oder Kupferblech in 0,3 mm Dicke.

Bleifreies Lötzinn

Blei ist nicht nur in gewalzter Form für den Körper eine Belastung, auch im Lötzinn ist Blei vorhanden. Im Handel erhältlich und als Standard bei Spenglerarbeiten verwendete man bis anhin Lötzinn 40/60 und Lötzinn 50/50. Beim Verwenden von Lötzinn mit Bleianteil ist auf eine ausreichende Lüftung zu achten. Dazu ist in Räumen das Verwenden von Absauganlagen oder Masken Pflicht. Bei verschiedensten Bauabschlüssen, Verbindungen von Profilen oder bei Einfassungen ist Weichlöten nach wie vor eine sehr gute Wahl für einen dichten Anschluss oder Übergang. Um dem Aspekt des Gesundheitsschutzes Rechnung zu tragen, produzieren Hersteller/Lieferanten mittlerweile bleifreies Lötzinn. Bleifreies Lötzinn verwendete man bis anhin lediglich für Lebensmittelgefäße; dies ändert aufgrund neuer Rahmenbedingungen zunehmend. Bei der Verarbeitung entstehen keinerlei bleihaltige Abgase mehr, die zu Gesundheitsschäden führen können.

An bleifreies Lötzinn gelten die gleichen Anforderungen wie an Lötzinn mit Bleianteilen. Die Lötnaht muss die gleiche Festigkeit erlangen wie das verbundene Grundmaterial, dementsprechend muss die stoffschlüssige Verbindung fest, dicht und leitfähig in Bezug auf Wärme und elektrischen Strom (Blitzschutz) sein. Nicht nur physikalischen Einwirkungen muss die Lötnaht standhalten, sondern auch optisch sollte diese ansprechend sein.

Wahl des richtigen Lötwassers!

Der Einsatz des für das Material vorgesehenen Lötwassers ist sehr wichtig, um eine funktionstaugliche und saubere Lötnaht zu erhalten. Das Lötwasser muss im Auftragsbereich alle haftvermindernden Stoffe eliminieren, dazu gehören Walzemulsionen, Oxidreste oder auf Materialien speziell aufgetragene organische Beschichtungen. Dadurch kann das Lot sauber und ohne Hindernisse in den Lötspalt gelangen.

Material	Oberfläche	Bezeichnung / Name	Hersteller / Importeur	Flussmittel	Nahtbreite	Verbindungsarten
Kupfer	blank		Diverse	Lötfett, Z-02, Z-04, Rovista-N, S-39Flux	ca. 15 mm	Nieten und Löten, Falzen und Löten, Punktschweißen und Löten
	grün patiniert	TECU® Patina	KME			
	braun oxidiert	TECU® Oxid	KME			
	verzinkt	TECU® Zinn	KME	Lavar 21, S-39CU+, Soldaflux 7000		
	grün patiniert	Nordic Green Plus™	häuselmann metall AG	Lötfett, Z-02, Z-04, Rovista-N, S-39Flux		
	braun patiniert	Nordic Brown™	häuselmann metall AG			
Titanzink	blank	walzblank	Diverse	Z-04, Z-04S, Rovista-N, DECA-VM-ZINC	ca. 15 mm	Löten, Nieten und Löten, Falzen und Löten, Punktschweißen und Löten
	vorbewittert	Rheinzink®-prePATINA blaugrau	Rheinzink	Z-06-pro, ZD-pro		
	vorbewittert	Rheinzink®-prePATINA schiefergrau	Rheinzink			
	phosphatiert, grau	Rheinzink®-GRANUM skygrey	Rheinzink	Abrasiv vorreinigen, Z-04-S		
	phosphatiert, schwarz	Rheinzink®-GRANUM basalte	Rheinzink			
	vorbewittert, grau	QUARTZ-ZINC®	VMZINC	DECA-VM-ZINC		
	vorbewittert, schwarz	ANTHRA-ZINC®	VMZINC			
	pigmentierte / lasierte Oberflächen	PIGMENTO®	VMZINC			
sendzimirverzinktes Eisenblech	blank		Diverse	Z-04, Z-02, Berin-Stannex	ca. 15 mm	Löten, Nieten und Löten, Falzen und Löten, Punktschweißen und Löten
Chromstahl (1.4509)	verzinkt	Uginox® Patina K41	APERAM AG	Ferrinox, Flux 65, Flux 100	ca. 15 mm	Nieten und Löten, Falzen und Löten, Punktschweißen und Löten
Chrom-Nickel-Stahl (1.4301)	Finish 2B und 2D		Diverse	Ferrinox, Roxoil Plus, NA-NOX		
	mattgewalzt	Uginox® Top 304	APERAM AG			
	mattgewalzt	mattpluS®	häuselmann metall AG			
	mattgewalzt	Roof-Inox	ThyssenKrupp			
Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl (1.4401)	Finish 2B und 2D		Diverse			
	verzinkt	Uginox® Patina K44	APERAM AG	Ferrinox, Flux 65, Flux 100		
Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl (1.4401)	mattgewalzt	Uginox® Top 316L	APERAM AG	Ferrinox, Roxoil Plus, NA-NOX		

[ABB. 8] Tabelle mit den materialspezifischen Lötwassern.

Anmerkung Weitere wichtige Punkte zum Löten findet man in der Fachrichtlinie «Spenglerarbeiten» von suissetec.

Europäische Regulatorien

Nachfolgend werden wichtige von der Europäischen Union vorgegebene Reglemente, Behörden und Institutionen erläutert.

ECHA

- Steht für «European Chemicals Agency» und ist die europäische Chemikalienagentur mit Sitz in Helsinki, Finnland. Ihre Aufgabe ist die Regelung der wissenschaftlichen, technischen und administrativen Aspekte der Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien. Sie ist die Basis und regelt nach einem EU-weit einheitlichen Verfahren.

REACH

- Das Wort «REACH» ist eine Abkürzung englischer Begriffe, die für Registrierung (Registration), Bewertung (Evaluation), Zulassung (Authorisation) und Beschränkung (Restriction) von Chemikalien (Chemicals) stehen.
- Es handelt sich um eine Verordnung der Europäischen Union (EG Nr. 1907/2006), die zur Verringerung der durch Chemikalien bedingten Risiken für die Umwelt und die menschliche Gesundheit erlassen wurde. Die Verordnung verfolgt ergänzend das Ziel der Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der chemischen Industrie in der EU.

CLP und GHS

- Sind harmonisierte Systeme zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien.
- CLP steht für «Regulation on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures». Die Verordnung (EG Nr. 1272/2008) ist EU-weit gültig.
- GHS steht für «Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals». Die Verordnung wurde von den Vereinten Nationen am 20. Januar 2009 in Kraft gesetzt und gilt weltweit.

SVHC

- SVHC ist die englische Bezeichnung für besonders besorgniserregende Stoffe (Substances of Very High Concern). Solche Stoffe erfüllen die Kriterien des Art. 57 der REACH-Verordnung.
- Stoffe, die nach den Kriterien des Anhangs XIII der REACH-Verordnung als persistent, bioakkumulierend und toxisch bewertet werden (PBT-Stoffe).
- Stoffe, die nach den Kriterien des Anhangs XIII der REACH-Verordnung als sehr persistent und sehr bioakkumulierend bewertet werden (vPvB-Stoffe).
- Stoffe mit gleichermaßen besorgniserregenden Eigenschaften, z. B. mit endokrinen (hormonähnlichen) Eigenschaften oder Stoffe, die nicht PBT/vPvB-Kriterien erfüllen, aber persistent, bioakkumulierend und toxisch sind und schwerwiegende und irreversible Wirkungen auf Menschen oder Umwelt zeigen.

Weitere Informationen

- Verordnung über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikalienverordnung, ChemV)
- SUVA, Merkblatt «Gesundheitliche Gefährdung am Arbeitsplatz durch Blei»
- suissetec, Fachrichtlinie «Spenglerarbeiten»

Hinweis

Bei der Anwendung dieses Merkblatts sind die konkreten Umstände sowie das Fachwissen zu berücksichtigen. Eine Haftung ist ausgeschlossen.

Auskünfte

Für Fragen oder weitere Informationen steht Ihnen der Fachbereichsleiter Spengler | Gebäudehülle von suissetec gerne zur Verfügung:
+41 43 244 73 32, info@suissetec.ch

Autoren

Dieses Merkblatt wurde durch die Technische Kommission Spengler | Gebäudehülle von suissetec erstellt.

Bildnachweis

Gabs AG, Robin Gut

Dieses Merkblatt wurde überreicht durch: