



VDM MAGAZIN

Handel | Recycling | Produktion

In Kooperation mit:



Handout-Version

THEMENHEFT BLEI



INHALT

THEMENHEFT BLEI | HANDOUT-VERSION

- 03 Blei im Wandel der Zeiten**
von Petra Zieringer und Ralf Schmitz, Präsidentin und Hauptgeschäftsführer des VDM
- 05 Bleivorkommen weltweit – Abbaugelände, Vorkommen, Ressourcen inkl. Recycling**
von Ulrike Dorner und Viktoriya Tremareva, Deutsche Rohstoffagentur in der BGR
- 08 Am Anfang steht der Stein - Vom Erz zum Blei**
von Christoph Reiprich, Glencore
- 09 Alles unter Kontrolle? Blei, kritisch betrachtet und hoch reguliert**
von Tobias Schäfer, Leiter Europabüro des VDM und der WV Metalle
- 11 Die Bleikette – Eine besondere Verantwortung von Anfang bis Ende**
von Wibke Hintermaier, Business Process Manager, nyrstar
- 14 Blei – Recyclingheld und unverzichtbarer Werkstoff**
von Tobias Patzig, Geschäftsführer, Feinhütte Halsbrücke GmbH
- 16 Fast so gut wie Gold: Blei - der verkannte Recycling-Held**
von Sabine Flemming, Leiterin Unternehmenskommunikation, Ecobat
- 18 Eine kleine Kiste voller Energie – Die Batterieherstellung**
von Christian Riedel, Director, External Communications Clarios EMEA
- 19 Endlich bleifrei – nur konsequent?**
von Franziska Weber, Plattform Blei
- 20 Die Batteriefrage – zwischen Technologie und Ideologie?**
Franziska Weber spricht mit Dr. Christian Rosenkranz, Vice President Sustainability and Corporate Affairs, Clarios EMEA
- 22 Der Bleihandel – eine wichtige Versorgungsquelle der Industrie**
Ralf Schmitz spricht mit Marc Thompson, Geschäftsführer der GMH Stachow GmbH und Michael Oberdorfer, Metallhändler der Frankenberg Metallrecycling GmbH
- 26 Das Bleiernetzwerk**

VDM Magazin Nr. 711 – März 2024 - **Neugesetzte Handout-Version, Juni 2024.**

Herausgeber: Verband Deutscher Metallhändler und Recycler e.V. (VDM), vertreten durch die Präsidentin Petra Zieringer und den Hauptgeschäftsführer Ralf Schmitz. Geschäftsstelle: Wallstraße 58, 10179 Berlin, E-Mail: magazin@vdm.berlin, Website: www.vdm.berlin.

Redaktion: Ralf Schmitz (Leitung), Prof. Dipl. Des. Jutta Zylka (Layout), Franziska Weber.

Die hier abgedruckten Beiträge sind Meinungsäußerungen der jeweiligen Autoren, sie stimmen nicht immer mit den offiziellen Positionen des VDM überein.

Bildnachweise: Titelbild (VDM), Seite 3 (Ralf Schmitz), Seite 6 (AdobeStock 286210521), Seiten 7 (BGR), Seite 10 AdobeStock (70568070), Seite 11 (AdobeStock 82516786), Seite 13 (Adobe Stock 133958658); Seiten 14-16 (Feinhütte Halsbrücke), Seite 18 (ILZSG), Seiten 18-19 (Clarios), Seite 21 (AdobeStock 532202938), Seiten 22-23 (Michael Oberdorfer), Seite 26 (AdobeStock 308982393).

BLEI IM WANDEL DER ZEITEN

VON PETRA ZIERINGER UND RALF SCHMITZ

Kaum ein Metall ist so umstritten wie Blei. Warum das so ist – und dass jede Meinung ein wenig recht hat - zeigt dieses Heft.

Wir haben beide schon früh Kontakt zu Blei gehabt. Petra Zieringer als Jugendliche im elterlichen Kabelzerlegebetrieb, Bleikabel waren seinerzeit dort recht häufig zu finden. Ralf Schmitz begleitete seinen Vater, der in einer Druckerei angestellt war, oft in die Schriftsetzerei, wo die Buchstaben vor Ort aus flüssigem Blei gegossen und dann in einem sogenannten „Schiffchen“ gesetzt wurden. Sicher, heute ist vieles im Hinblick auf die Gesundheit besser organisiert als damals – und das ist auch richtig so, denn Blei ist giftig. Aber ein Grund, panisch auf das Metall Blei zu schauen, besteht sicherlich nicht. Denn letztlich ist nicht Blei das Problem, sondern wie so oft der richtige bzw. falsche Umgang mit dem Metall.

Blei (Pb; 82) ist noch immer unverzichtbar für viele Anwendungen in unserem Leben. Es wurde schon in prähistorischer Zeit genutzt, sein Name steht für das indogermanische Wort glänzen – bhlei. Der Schmelzpunkt liegt bei 327,6 Grad Celsius. Blei kommt nicht in gediegener Form, sondern ausschließlich in Verbindungen vor. Blei hat mit 11,34 g/cm³ eine sehr hohe Dichte und ein hohes Gewicht, weshalb es auch Schwermetall genannt wird.

Wir danken der Plattform Blei, namentlich Franziska Weber, für die freundliche redaktionelle Unterstützung. Der Dank gilt auch allen Autoren dies Heftes, die uns ehrenamtlich mit ihrem Fachwissen unterstützt haben.

„Schiffchen“ mit Bleilettern





Campine

Campine
recycelt jährlich 10 Millionen Bleibatterien
und ist auf die Verarbeitung
bleihaltiger industriabfälle spezialisiert.
Wir kaufen Ihre Bleibatterien!

www.campine.com

BLEIVORKOMMEN WELTWEIT

ABBAUGEBIETE, VORKOMMEN, RESSOURCEN INKL. RECYCLING

VON ULRIKE DORNER UND VIKTORIYA TREMAREVA, DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR IN DER BGR

VORKOMMEN

Blei (Pb) ist ein hellgraues bis leicht bläulich-graues Metall. Das Metall ist sehr korrosionsbeständig, dicht, dehnbar und verformbar und ein schlechter elektrischer Leiter. Blei ist giftig – insbesondere lösliche Bleiverbindungen und Dämpfe. Die größte Anwendung findet Blei heutzutage in chemischen Energiespeichern in Form von Blei-Säure-Batterien – primär in Starterbatterien in der Automobilindustrie. Blei absorbiert Röntgen- und Gammastrahlung sehr wirksam und wird daher im Strahlenschutz eingesetzt. Des Weiteren findet es Verwendung in Munition, als Bestandteil von Lötzinn und in verschiedenen Legierungen.

In der oberen Erdkruste kommt Blei mit einem durchschnittlichen Gehalt von etwa 17 ppm vor (Rudnick & Gao 2003). Blei hat eine starke Affinität zu Schwefel und tritt in der Natur deshalb meist sulfidisch gebunden auf. Wichtigstes Bleierz ist Bleiglantz (PbS, Galenit), der oft etwas Silber enthält und aufgrund seiner Häufigkeit und großen Verfügbarkeit zugleich das wichtigste Silbererz ist. Aufgrund des ähnlichen geochemischen Verhaltens tritt Bleiglantz meist in einer Paragenese mit Zinkblende auf. Häufige sekundäre Bleiminerale sind Cerussit, Anglesit, Pyromorphit und Mimetesit (Neukirchen & Ries 2016).

Blei tritt in verschiedenen Lagerstättentypen auf und ist fast immer mit Zink vergesellschaftet. Die größten Vorkommen, mit etwa der Hälfte der weltweiten Ressourcen, bilden die sedimentär-exhalativen Lagerstätten (SEDEX), auch bezeichnet als sedimentgebundene massive Sulfide (sediment hosted massive sulfide, SHMS). Diese Lagerstätten stellen hydrothermale Systeme am Meeresboden dar, an denen massive Sulfiderze abgelagert werden. Typische Gehalte von Blei und Zink sind 2 – 5 % bzw. 10 – 15 %. Mississippi-Valley-Typ Lagerstätten (MVT) sind in der Regel an Karbonatgesteine gebunden, sind kleiner und haben geringere Gehalte an Zink (2 – 6 %) und Blei (1 – 3 %) (BGS 2004). Vulkanogene Massivsulfidlagerstätten (VMS) sind ebenfalls kleiner als die SEDEX-Lagerstätten, weisen meist

eine polymetallische Vererzung u. a. mit Kupfer, Zink, Blei, Silber, Gold und Kadmium auf. VMS-Lagerstätten sind die dritt wichtigsten für Blei und vor allem bedeutende Quellen für Zink und Kupfer. Weit verbreitet, aber heute von geringer ökonomischer Bedeutung sind auch Blei-Zink-Gänge. Außerdem kommt Blei in Chimneys und Mantos, Skarnen und als Imprägnation in Sandsteinen vor (Neukirchen & Ries 2016).

ABBAUGEBIETE

Blei wird in der Regel als Nebenprodukt des Zink- und Silberbergbaus gewonnen, da es fast immer mit Zink vergesellschaftet ist.

Blei wird derzeit weltweit in über 40 Ländern abgebaut. Die globale Bergwerksförderung lag im Jahr 2021 bei etwa 4,6 Mio. t Blei. Der Höchstwert der weltweiten Förderung wurde 2013 mit über 5,2 Mio. t Blei erreicht. Seitdem ist die weltweite Produktion leicht rückläufig beziehungsweise gleichbleibend. Das liegt vor allem an einem deutlichen Rückgang der Bleiförderung in China von 2,7 Mio. t im Jahr 2013 auf 2,0 Mio. t im Jahr 2021 (BGR 2023).

China ist das mit Abstand wichtigste Bergbauland für Blei. Das Land hatte seine Bleiförderung seit der Jahrtausendwende bis zum Höhepunkt im Jahr 2013 vervierfacht. Trotz des Rückgangs werden immer noch über 40 % des weltweiten Bleis in China abgebaut. Australien ist das zweitwichtigste Bergbauland mit gut 10 % an der weltweiten Bleigewinnung. Seit 2014 ist in dem Land die Bleiförderung ebenso rückläufig. Eine weitere wichtige Bergbauregion ist Amerika, mit den größten Produzenten USA, Mexiko und Peru.

RESERVEN UND RESSOURCEN

Als Reserve ist der Bereich einer Lagerstätte definiert, der mit großer Genauigkeit erkundet wurde und mit den derzeitigen technischen Möglichkeiten wirtschaftlich abgebaut



werden kann. Blei ist ein sehr gut explorierter Rohstoff. 2021 lagen die weltweiten Reserven für Blei bei etwa 90 Mio. t. Australien besitzt den größten Anteil von gut 40 % an den globalen Reserven, gefolgt von China, Peru, Mexiko und den USA. Diese fünf Länder verfügen über 80 % der globalen Bleireserven. Seit der Jahrtausendwende sind die weltweiten Reserven um ein Drittel gestiegen. Parallel zum Ausbau der Bergwerkförderung nahmen auch die weltweiten Bleireserven zu.

Identifizierte Ressourcen hingegen sind nachgewiesene, aber noch nicht ausreichend explorierte, technisch beziehungsweise wirtschaftlich nicht gewinnbare Rohstoffmengen. Laut USGS (2023) lagen die im Jahr 2021 geschätzten weltweit identifizierten Ressourcen bei 2 Mrd. t Blei.

RECYCLING

Blei hat eine der höchsten Recyclingraten unter den metallischen Rohstoffen. Das liegt vor allem an der umfassenden Sammlung und dem Recycling von Blei-Säure-Batterien, dem Haupteinsatzgebiet von Blei. Etwa 95 % des in ausgedienten Blei-Säure-Batterien enthaltenen Bleis können wiedergewonnen werden (GDB o. J.). Die ausgedienten Blei-Säure-Batterien werden hierfür zunächst mechanisch zerkleinert und in Fraktionen getrennt und die Schwefelsäure abgeschieden. Die so gewonnene Bleipaste wird entschwefelt und im Schmelzprozess zu Werkblei reduziert und anschließend in der Raffination Hütten- bzw. Feinblei hergestellt. Etwa 97 % der Blei-Säure-Batterien werden in Europa zurückgewonnen (DERA 2023).

Das meiste Blei wird weltweit mittlerweile aus recyceltem Material gewonnen. 2021 stammten 65 % des raffinierten Bleis bzw. 8,1 Mio. t aus sekundären Quellen.

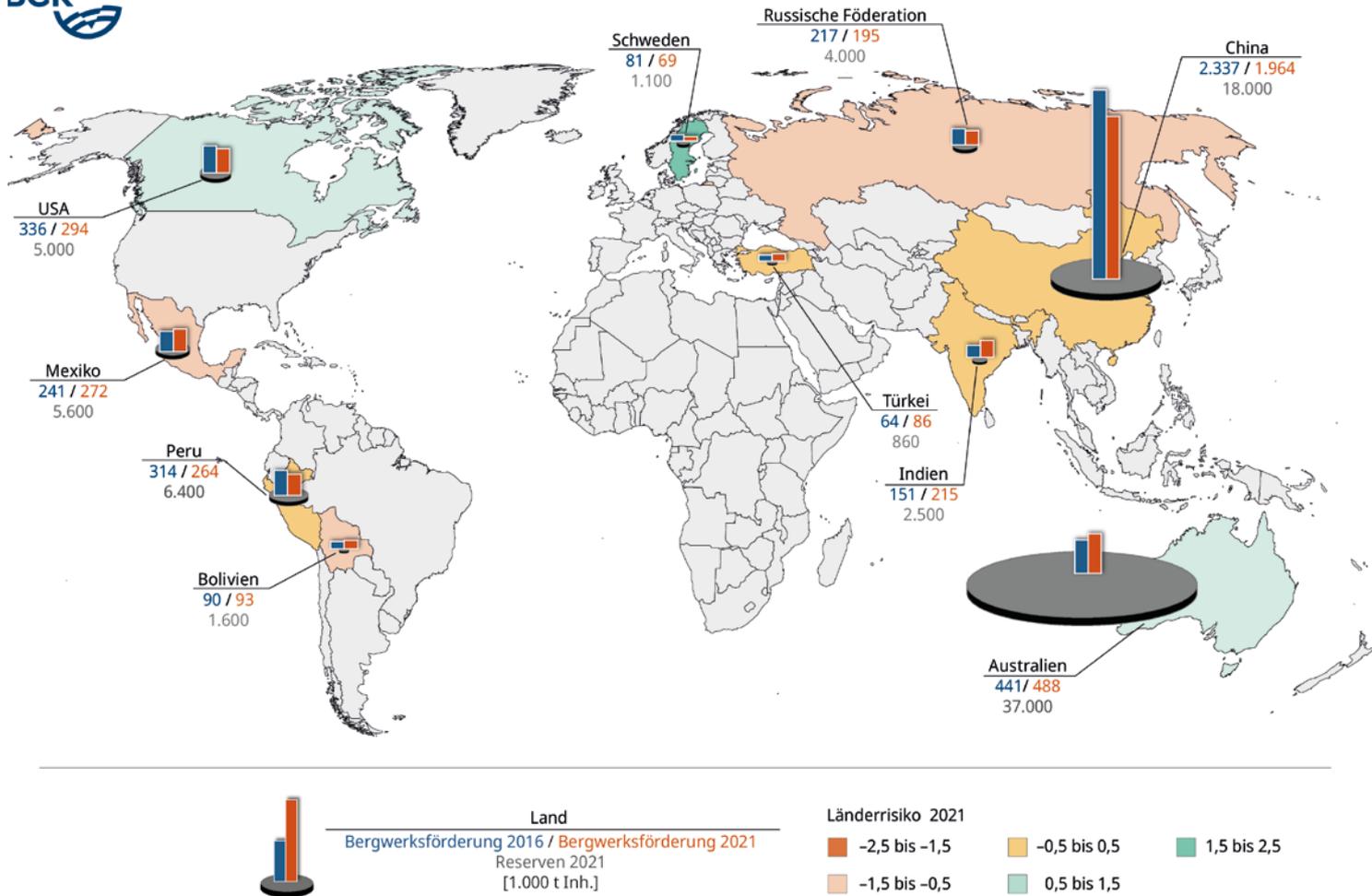


Abbildung: Die größten Bleiförderländer und Bleireserven im Jahr 2016 und 2021 sowie das Länderrisiko der Förderländer im Jahr 2021 (Quelle: BGR 2023)

Literatur

BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2023): Fachinformationssystem Rohstoffe. – unveröff.; Hannover.

BGS – British Geological Survey (2004): Commodity Profile Zinc. – URL: https://www2.bgs.ac.uk/mineralsuk/download/mineralProfiles/zinc_profile.pdf [Stand: 20.04.2023].

DERA – Deutsche Rohstoffagentur (2023): Recyclingatlas Metalle. – URL: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/LaufendeProjekte/Recyclingrohstoffe/Recyclingsituation%20Deutschland/recyclingsituation_node.html [Stand: 04.05.2023], in Veröffentlichung.

GDB – Gesamtverband der Deutschen Buntmetallindustrie (o. J.): RECYCLING, Blei im Kreislauf. –

URL: https://www.gdb-online.org/wp-content/uploads/2020/03/GDB_Factsheet_Blei-Recycling.pdf [Stand: 20.04.2023].

Neukirchen, F. & Ries, G. (2016): Die Welt der Rohstoffe: Lagerstätten, Förderung und wirtschaftliche Aspekte. – 365 S.; Berlin (Springer Verlag).

Rudnick, R. & Gao, S. (2003): Composition of the Continental Crust. – Treatise on Geochemistry 3:1-64.

USGS (2023): Mineral Commodity Summaries – Lead. – URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023-lead.pdf> [Stand: 20.04.2023].

AM ANFANG STEHT DER STEIN

VOM ERZ ZUM BLEI

VON CHRISTOPH REIPRICH

Natives Blei kommt in der Natur nur selten vor und ist meist in Zink-, Silber- und Kupfererzen gebunden. Ein Gewinnungsprozess ist das Top Submerged Lance (TSL) Verfahren, welches es ermöglicht, sowohl Blei aus Konzentraten (Primärbleigewinnung) als auch aus Sekundärmaterialien (unter anderem Batteriepaste, Metallics und Zinkrückstände) zu gewinnen. Durch das TSL-Verfahren ist die Glencore-Gruppe am Standort Nordenham in der Lage, jährlich 200.000 Tonnen Blei mit einem Anteil von bis zu 70 Prozent an Sekundärmaterial zu verarbeiten. Ein weiterer Weg, primäres Blei aus Rohstoffen herzustellen, ist das QSL-Verfahren (benannt nach Herrn Queneau, Herrn Schuhmann und der Firma Lurgi), das bei dem Unternehmen Nyrstar in Stolberg eingesetzt wird.

Die aufbereiteten Konzentrate (Erze) aus verschiedenen Mienen der Welt kommen zunächst über den Seeweg nach Deutschland. Die primären und sekundären Vorstoffe werden dem Schmelzofen gemeinsam zugefügt und eingeschmolzen. Dieser Feed-Mix wird im Ofen mit einer TSL-Lanze unter Einsatz sauerstoffangereicherter Luft und eines Öl-Gas-Gemisches auf bis zu 1200 Grad Celsius erhitzt. So entstehen drei Produkte:

- Das flüssige Rohblei aus dem Badschmelzofen das nach dem Schmelzen noch Begleitelemente wie Kupfer, Silber, andere Edelmetalle, Antimon und Wismut enthält und in der Raffination weiter raffiniert wird.
- Die bleireiche Schlacke aus dem TSL-Verfahren wird flüssig in den Schlackenreduktionsofen abgestochen und weiter reduziert. Das im Schlackenreduktionsofen anfallende Werkblei wird ebenfalls in der Raffination verarbeitet, die Schlacke wird z.Z. deponiert.
- Das in den Vorstoffen enthaltene Schwefel wird im Badschmelzofen oxidiert und in einer Kontakanlage zu Schwefelsäure konvertiert und verkauft.

Blei ist zu über 99% recyclingfähig und somit ein wichtiger Treiber für eine erfolgreiche Kreislaufwirtschaft, da es bei der Rückgewinnung von Blei keine Qualitätsverluste gibt.

DIE VORTEILE EINES SCHLACKEREDUKTIONSOFENS

Durch einen Schlackereduktionsofen wird das flexible Recyceln von diversen Sekundärvorstoffen und das Extrahieren hochwertiger Metalle möglich und wird daher künftig eine bedeutende Rolle spielen.

HERSTELLUNGSVERFAHREN - EINE ZUSAMMENSTELLUNG

Wir unterscheiden Herstellungsverfahren aus **primären Rohstoffen (Erzkonzentrate)** und **sekundären Rohstoffen (Recycling)**. Hier gehen wir kurz auf die Primärerzeugung ein.

Neben dem **TSL-Verfahren** (siehe Beitrag links) gibt es noch weitere Verfahren zur Herstellung von Blei aus primären Rohstoffen. Beispielfhaft seien genannt:

Das **QSL-Verfahren** kommt seit 1990 zum Einsatz. Das Verfahren ermöglicht die Bleiproduktion in einem einzigen geschlossenen Aggregat und nutzt den im Bleikonzentrat enthaltenen Sulfdschwefel als Brennstoff. Verglichen mit herkömmlichen Anlagen liegt der Energieverbrauch bei weniger als einem Drittel. Gegenüber konventionellen Verfahren werden bei der Produktion derselben Menge Blei 40 Prozent weniger Kohlendioxid ausgestoßen. Zur Aufberei-

tung werden schwefelhaltige Bleikonzentrate und sekundäre Vorstoffe mit Zuschlagstoffen in einem Durchlaufmischer homogenisiert. Über Zustellbänder und Chargiertrichter gelangt diese Mischung dann in den Reaktor. Durch Düsen in der Unterseite des Aggregats wird reiner Sauerstoff eingeblasen. Jetzt entsteht in der Oxidationszone des Ofens das sogenannte Werkblei, das noch mit den Begleitelementen, metallischen „Verunreinigungen“ wie Kupfer, Silber, anderen Edelmetallen, Antimon und Wismut behaftet ist. Sie werden später in der Raffination abgetrennt und ebenfalls zum Rohstoff. Durch die leicht geneigte Bauart fließt das Werkblei zur Stirnseite der Oxidationszone, wo es in regelmäßigen Abständen abgestochen wird. Das Abgas wird nach dem Abkühlen auf unter 400 °C mehrstufig gereinigt und das darin enthaltene Schwefeldioxid in Schwefelsäure umgewandelt (Quelle: VOM-Magazin Nr 696).

Einige primäre Herstellungsverfahren haben inzwischen an Bedeutung verloren. Hierzu gehört das **Kivcet-Verfahren**, ein

Schwebeschmelzverfahren mit anschließender Reduktion der bleireichen Schlacke in einem Elektrofen.

Das früher wichtigste Bleigewinnungsverfahren, die **Röstreduktion** (bestehend aus Sinterröstung und anschließender Reduktion des Sinters im Schachtofen) ist weltweit kaum noch anzutreffen. Ursachen dafür sind wirtschaftliche und umweltrelevante Aspekte.

Ähnliches gilt für den **Imperial-Smelting-(IS-)Prozess**, der nach einer Sinterröstung in einem Schachtofen die gleichzeitige Gewinnung von Blei und Zink ermöglicht. Das Verfahren entstand in den 1950er Jahren und war einer der ersten Hüttenprozesse, der vollständig auf theoretischen Grundlagen entwickelt wurde. Der Schachtofen selbst war ähnlich einem Eisenhochofen aufgebaut, nur in den Abmessungen deutlich kleiner.

(Quelle: Taschenbuch des Metallhandels, 12. Auflage).

ALLES UNTER KONTROLLE?

BLEI, KRITISCH BETRACHTET UND HOCH REGULIERT

VON TOBIAS SCHÄFER

Blei ist seit vielen Jahren ein viel diskutiertes Thema und steht aufgrund seiner bekannten schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier im Fokus der Kritik, beispielsweise durch alte Wasserleitungen aus Bleirohren.

In kompakter Form stellt elementares Blei für den Menschen jedoch kaum ein Risiko dar. Die direkte Aufnahme von Blei und Bleiverbindungen kann allerdings gesundheitsschädlich sein. Das bedeutet aber nicht automatisch, dass eine unmittelbare Gefahr von bleihaltigen Werkstoffen ausgeht. In fest umschlossener Form, wie zum Beispiel in Starterbatterien, ist es für den Nutzer absolut ungefährlich.

Toxisch sind gelöstes Blei und Bleiverbindungen, sowie Bleistäube, die durch Verschlucken oder Einatmen in den Körper gelangen können. Daher war die Bleiaufnahme durch Stäube und Dämpfe früher in der Arbeitswelt und der Umwelt ein bekanntes Problem.

ALLES UNTER KONTROLLE! DER WEITREICHENDE UMWELT-, GESUNDHEITS- UND ARBEITSSCHUTZ IN DEUTSCHLAND UND DER EU

Heute ist in Deutschland und der Europäischen Union der Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz dank strenger Schutz- und Kontrollvorschriften in hohem Maße gewährleistet. Für Blei herstellende und verarbeitende Unternehmen und

deren Beschäftigte gelten selbstverständlich hohe Sicherheitsstandards. Der Arbeits- und Gesundheitsschutz mittels modernster Technik hat in den Blei-herstellenden und -verarbeitenden Unternehmen höchste Priorität.

Mit der Einführung von bleifreiem Benzin wurde in Deutschland mit dem Benzinbleigesetz 1987 und 2000 in der EU die wichtigste allgemeine Emissionsquelle für Bleiverbindungen beseitigt. Auch weltweit wird laut UN-Umweltprogramm seit 2021 kein Liter verbleites Benzin mehr legal vertankt. Moderne Umwelttechnologien zur Luftreinhaltung und Abwasserbehandlung haben weiteren Anteil daran, dass auch die industriell bedingten Bleiemissionen in den letzten Jahrzehnten ständig zurückgegangen sind und kaum mehr eine Gesundheitsbelastung darstellen. In Fällen, in denen ein Risiko nicht ausgeschlossen werden kann, sind spezifische Beschränkungen bereits in Kraft oder geplant (Blei in Schmuck, Blei in Munition...).

Mit über 50 gesetzlichen Vorgaben auf EU-Ebene gehört Blei zu den meistregulierten Stoffen überhaupt. Dennoch wird Blei weiter kritisch in der Öffentlichkeit beäugt und die Gesetzgebung wird von Jahr zu Jahr strikter.

**STEIGENDE KONTROLLE WICHTIG.
IM GLOBALEN SÜDEN SIND WEITERE ANSTRENGUNGEN
NOTWENDIG. DAS KNOW-HOW DER DEUTSCHEN BLEI-
INDUSTRIE BLEIBT WERTVOLL FÜR DEN WANDEL**

Obwohl Blei in Benzin in allen Ländern inzwischen verboten ist und Blei streng reguliert wird, ist es wegen seiner besonderen Eigenschaften immer noch in einigen Produkten zu finden. Insbesondere in Ländern mit weniger strengen Regulierungen ist Blei in der Umwelt und in Produkten wie Spielzeug, Schmuck und Kosmetika noch nicht vollständig verschwunden.

Gibt es in der EU und Nordamerika fortschrittliche Recycling- und Produktionsanlagen, die angemessen reguliert sind und in denen Umwelt- und Gesundheitsstandards Priorität haben, ist die Situation im globalen Süden oft nicht so einfach. Auch die in der EU veröffentlichte Kritik und Datenlage bezieht sich oft auf die Situation aus diesen Regionen. Berechtigte Sorgen ergeben sich aus dem Umgang mit Blei und Bleischrotten insbesondere in Ländern, in denen kein entsprechend hohes Maß an Umwelt- und Gesundheitsschutz wie in der EU besteht, bzw. nicht eingehalten wird.



DIE BLEIKETTE

EINE BESONDERE VERANTWORTUNG VON ANFANG BIS ENDE

VON WIBKE HINTERMAIER



Kaum auszusprechen und trotzdem seit einiger Zeit in aller Munde : das „Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz“.

Die dahinterstehenden Fragen bestehen bereits seitdem Menschen in den Handel eingetreten sind und nicht mehr als Jäger und Sammler leben: Für jeden Kaufmann und jedes Unternehmen am Markt ist es sinnvoll und notwendig, seine Geschäftspartner und ihre angebotenen Waren zu überprüfen, bevor miteinander in eine Geschäftsbeziehung eingetreten wird.

Seit vielen Jahren ist es – befeuert von den Vorgaben des anonymen globalen Handels und der Terrorakte vom 11. September 2001 – üblich, zu prüfen, ob potenzielle Geschäftspartner auf internationalen Sanktionslisten stehen. Kein Unternehmen möchte riskieren, durch Geschäfte mit dem falschen Partner Geld zu verlieren oder sich strafbar zu machen.

Gleichzeitig fordert z.B. eine Zertifizierung nach diversen ISO-Standards, dass die Details der Geschäftspartner erfasst, dokumentiert und geprüft werden. Seit dem Einzug der elektronischen Datenverarbeitung ins Wirtschaftsleben gibt es in größeren Unternehmen kaufmännische

Prozesse zur Prüfung von Geschäftspartnern als Voraussetzung zur Anlage der Stammdaten im ERP-System (Enterprise Resource Planning, SAP, Oracle, etc.). Ohne diese Stammdaten im System können keine Geschäfte erfasst und durchgeführt werden, das heißt es können auch keine Bestellungen erstellt oder Zahlungen durchgeführt werden.

Nicht nur der Geschäftspartner wird vorab geprüft, sondern auch die angebotene Ware muss aus vielfältigen Perspektiven unter die Lupe genommen werden. Hierbei unterscheidet sich die Situation von Primär- und Sekundärhütten. Primärhütten verarbeiten eine Mischung aus primären und sekundären Rohstoffen. Die sekundären Rohstoffe stammen zum kleinen Teil aus dem Recycling alter Batterien und sind hauptsächlich Rückstände anderer Industrien wie zum Beispiel der Zinkerzeugung.

Für die Bleiproduktion wird in der Primärhütte aus primären und sekundären Rohstoffen eine Mischung erstellt. Diese Mischung wird nach mehreren Aspekten optimiert, unter anderem nach technischen, kaufmännischen und Umweltaspekten. Sie enthält die für den Produktionspro-

zess richtige Zusammensetzung an Inhaltsstoffen. Mit jeweils rein primären oder sekundären Rohstoffen zu produzieren, wäre für eine Primärhütte eine quasi unlösbare Herausforderung.

Die einzelnen Materialien werden für eine Primärhütte nach ihrem Inhalt an chemischen Elementen eingekauft. Dieser ist höchst unterschiedlich, weil es sich bei primären Erzen um Naturprodukte handelt und sekundäre Einsatzstoffe von der Technik der Produktionsanlagen abhängen.

Die für eine Mine oder Produktionsstätte typische Element-Mischung wird als „Fingerabdruck“ bezeichnet. Weil der Fingerabdruck für die Erstellung der richtigen Produktionsmischung elementar ist, wird geprüft und nachverfolgt, ob das gelieferte Material tatsächlich dem vertraglich zugesicherten entspricht. Wenn die Abweichungen zu groß sind, wirft das deutliche Fragen auf, denen nachgegangen wird, indem die Lieferanten und Händler zur Rechenschaft gezogen werden.

Solche abweichenden Materialeigenschaften können Mehrkosten für die Produktion oder sogar Schäden an der Produktionsanlage verursachen. Auch kann die Verarbeitung des falschen Materials strafbar sein, wenn es basierend auf der staatlichen Betriebsgenehmigung nicht erlaubt ist.

Aus allen diesen Gründen wird geprüft, ob die korrekten Rohstoffe geliefert wurden.

Die Prüfungen erfolgen vielfältig. So führen Mitglieder der verantwortlichen Einkaufsabteilung vor Ort Inspektionen durch, die sie anschließend dokumentieren und es werden chemische Analysen durchgeführt. Alle Daten sind zentral digital erfasst.

Für einen kleinen Produktionsstandort bedeuten die in den letzten Jahren zusätzlich eingeführten Anforderungen bezüglich des Nachweises der Prüfung der Lieferkette vor allem Dokumentationsaufwand, da es nur teilweise Standards gibt und gerade unterschiedliche Institutionen ähnliche unabgestimmte Anforderungen stellen.

Die internationale Börse für Metall, die „London Metal Exchange (LME)“ fordert für bei ihr registrierte Marken seit 2021 jährlich die Dokumentation über die Prüfung der Lieferkette. Wenn diese nicht erfüllt werden, kann die Marke gesperrt werden. Die Prüfung schließt ein, dass zu untersuchen ist, ob die Unternehmen, von denen das

Material geliefert wird, eventuell Material aus anderen Ländern geliefert haben könnten. Das würde auf Grund der spezifischen Vorkommen von Bleierzen und ihrem individuellen Fingerabdruck auffallen, da Primärerze nicht standardisiert sind. Im Gegensatz zu wirtschaftlichen Informationen, wie z.B. der deutschen Veröffentlichungspflicht des Jahresabschlusses für Kapitalgesellschaften, gibt es keinen einheitlichen Standard, was Unternehmen über sich selbst und ihre Lieferketten in der Öffentlichkeit preisgeben müssen und was eingefordert werden kann. So kann es mühsam sein, die von der LME geforderten Details herauszufinden. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung sind auch die geplanten Gesetzesvorhaben aus Brüssel hierzu noch nicht finalisiert.

Eine Verordnung in dieser Richtung existiert jedoch bereits: Die Konfliktrohstoffverordnung der EU. (EU 2017/821.) Sie ist eine europäische Vorschrift, welche die Prüfung der Herkunft von in die Europäische Union eingeführtem Material vorschreibt. Gültig ist sie für die Einfuhr der Metalle Zinn, Tantal, Wolfram, deren Erzen und Gold. In Deutschland ist die „Bundeanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)“ die für die Prüfung verantwortliche Behörde. Die „DEutsche Kontrollstelle EU-SOrgfaltspflichten in Rohstofflieferketten (DEKSOR)“ ist die zuständige Abteilung innerhalb der Behörde.

Für den Import von Waren in die Europäische Union müssen diverse Formulare ausgefüllt werden und die Ware muss nach einem festgelegten Ziffernkatalog als eine Zolltarifnummer klassifiziert werden (<https://www.zolltarifnummern.de/>).

Ob ein Unternehmen von der DEKSOR geprüft wird, hängt davon ab, welche Mengen der genannten Materialien in einem Zeitraum basierend auf der Zolltarifnummer in die EU eingeführt wurden. Da primäre Bleierze – je nach ihrem Fingerabdruck – auch Gold-Beimischungen enthalten können, ist es möglich, als Bleihütte mit großen Mengen unterschiedlicher importierter Bleierze auch kleine Mengen Golderze zu importieren. Bei zu großen Mengen an Golderzen kann das dazu führen, dass das Unternehmen unter die Prüfungspflicht der DEKSOR fällt, die mit sehr ausführlichen Prüfungen durch die Behörde verbunden sind.

Innerhalb der EU gibt es darüber hinaus die Verordnung (EU) Nr. 952/2013 und die Durchführungsverordnung

(EU) 2015/2447 (UZK-IA). Ihr Ziel ist es, das Unternehmen, die ihre Produkte in Europa herstellen, bei der Verzollung ihrer Produkte begünstigt werden und so die Produktion in Europa gestärkt wird. Dazu sind sogenannte „Langzeit-Lieferantenerklärungen“ auszustellen, in denen der Produzent, also z.B. die Bleihütte, dem Kunden, also z.B. einem Hersteller von Autostarterbatterien, bestätigt, dass das in dem Produkt verarbeitete Material nur aus konkret nachvollzogenen Quellen stammt bzw. definierte Verarbeitungsschritte durchlaufen hat. Da es in der EU wenig Bleierze gibt, müssen für die Primärbleierzeugung Erze aus aller Welt importiert werden.

Ein weiteres Ziel der EU-Wirtschaftspolitik ist es, Länder des globalen Südens zu unterstützen. Es gibt daher viele Waren, auf die abhängig von ihrem Ursprung und ihrer Zolltarifnummer kein Zoll entfällt bzw. sie als im Einklang mit der Langzeitlieferantenerklärung gesehen werden. Zu diesen Waren gehören Bleierze. Da Blei, zum Beispiel in der Hütte eines deutschen Herstellers in Stolberg, aus primären und sekundären Materialien hergestellt wird, müssen auch sekundäre Rohstoffe mit einer Langzeitlieferantenerklärung bezogen werden, die dokumentiert, dass das Material in Europa hergestellt wurde. Die fertigen Produkte dürfen nur einen sehr kleinen Anteil an nicht dokumentierten Materialien beinhalten, damit die Bleihütte für ihre Produkte eine Langzeitlieferantenerklärung erstellen darf, ohne gegen die Verordnung zu verstoßen. Für sekundäre Rohstoffe aus der Zinkindustrie ist das kein Problem.

Komplizierter ist es bei Rohbleiblocken aus dem Batterie-Recycling, die in geringem Umfang bei der Produktion von Primärblei wieder eingeschmolzen und zu Produkten weiterverarbeitet werden können. Hier gibt es eine größere Standardisierung, da die recycelten Autobatterien einem gemeinsamen Industriestandard entsprochen haben. Für diese muss individuell beim Kauf sichergestellt werden, dass sie mit Lieferantenerklärungen bezogen werden, die europäische Produktionsbedingungen garantieren.

Ein neueres Gesetz ist das „Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten (LKSG)“, das in Deutschland im Januar 2023 in Kraft getreten ist. Dieses Gesetz gilt für Unternehmen die mindestens 1.000 Mitarbeiter in Deutschland beschäftigen.

Es schreibt den deutschen Unternehmen vor, dass sie die Einhaltung der Menschenrechte und diverse Umweltschutzaspekte bei den ihnen zuliefernden Unternehmen prüfen müssen. Auch die Maßnahmen dazu werden im Gesetz vorgeschrieben.

Als weiteres Beispiel der Regulierung gibt es die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten („Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS)“) der EU. Dort wird gefordert, dass elektrische Produkte kein Blei enthalten dürfen. Die Kunden des Bleis auditieren den Produktionsstandort und fragen, ob diese Richtlinie erfüllt wird. Die Hütte stellt Blei her, aber keine elektrischen Produkte. Was wäre also die richtige Antwort? Wenn sie „nein“ lautet, weil das Produkt sehr viel Blei enthält, sinkt die Bewertung (Rating) als Lieferant, auf deren Basis entschieden wird, ob Geschäfte gemacht werden. Wenn sie „ja“ lautet, stimmt das, da keine elektrischen Geräte erstellt werden.

Das sind einige der heute bestehenden Anforderungen an die Dokumentation der Lieferkette aus ganz unterschiedlichen Perspektiven.

Egal aus welcher Perspektive gesehen, sind sich die deutschen bleierzeugenden und -verarbeitenden Unternehmen ihrer Verantwortung bewusst und verpflichten sich zu einem nachhaltigen Umgang mit diesem vielseitigen Werkstoff.



BLEI

RECYCLINGHELD UND UNVERZICHTBARER WERKSTOFF

VON TOBIAS PATZIG

Luftbildaufnahme Feinhütte Halsbrücke



Blei ist und bleibt ein wichtiges Metall für zahlreiche Anwendungs- und Einsatzgebiete – unabhängig von politischen Diskussionen über Einschränkungen im Umgang mit diesem bedeutenden Industriemetal. Denn Fakt ist: Bei einer vernünftigen und sachgerechten Handhabung ist es in seiner metallischen Form, wie z.B. in Starterbatterien verwendet, nicht gefährlicher als jedes andere Metall. Durch die starke Reglementierung ist es heutzutage nahezu ausgeschlossen, dass Blei noch unkontrolliert in die Umwelt gelangt.

Mit einer Recyclingquote von über 95 % ist es nach Gold einsamer Spitzenreiter in der Wiederaufbereitung von Metallen – denn es lässt sich ohne Qualitätsverlust beliebig oft wiederverwenden. Vor allem die bereits etablierten Recyclingkreisläufe tragen maßgeblich dazu bei.

Die seit langem existierenden hohe Recyclingquote unterstreicht die regulierte und professionelle Wiederaufberei-

tung dieses Stoffstromkreises welcher sich zwischen Produzenten, Anwender und Aufbereiter etabliert hat. Auch in den gegenwärtigen populären Debatten zu Umwelt- und Klimaschutz kann das graue Metall punkten.

„Vergleicht man den Fußabdruck einer Bleibatterie z.B. mit dem Lithiumpendant, kann man in der Supply-Chain festhalten, dass in Sachen Wasser- und Energieverbrauch, Umweltbelastungen mit Chemikalien, CO₂ Ausstoß, Bodenbelastung oder der Recyclingfähigkeit die Vorteile beim Blei überall stark überwiegen. Insbesondere die erprobte technologische Verarbeitung, welche in Europa auf dem höchsten technologischen Stand durchgeführt wird, spricht für diesen wunderbaren Werkstoff“, erklärt Tobias Patzig, Geschäftsführer der Feinhütte Halsbrücke GmbH. Die Zinn- und Bleihütte mit ihrer mehr als 400-jährigen Historie, zählt zu den wichtigsten europäischen Hüttenbetrieben und Verarbeitern der NE-Metallindustrie.

Als reine Sekundärhütte kauft die Feinhütte nahezu alle verfügbaren metallischen und oxydischen Rückstände. Darunter zählen Alt- und Weichblei, Kabel- und Fettblei, Hartblei, Schriftmetall, Altanoden, Späne, Krätzen, Aschen und Schlämme.

Diese werden ressourcenschonend in umfangreichen pyro- und hydrometallurgischen Verfahrensschritten am sächsischen Standort in Halsbrücke re- und upcycelt. Bei rund 1000°C werden die Materialien zunächst in vollständig eingehausten Kurztrommelöfen eingeschmolzen. Das flüssige Schmelzprodukt, das sogenannte Werkblei mit mindestens 96 Prozent Bleigehalt, wird abgestochen und in der Raffination und anteilig der Elektrolyse weiterverarbeitet. Selbst die prozessbedingt anfallende Schlacke wird im Deponiebau eingesetzt.

Dabei werden die Verfahren kontinuierlich weiterentwickelt. Immer wieder kommen neue Abfall- und Wertstoffe hinzu, die erfolgreich in die Rohstoffkreisläufe reintegriert werden. „Wir sichern mit unserem Handeln nicht nur



Altblei

wichtige Rohstoffe für die europäische Industrie, sondern betreiben auch aktiven Umweltschutz durch die Inwertsetzung von Schrotten – ganz im Sinne der angestrebten europäischen Circular Economy“, so Patzig. Darüber hinaus fungiert Blei auch als wichtiger „Edelmetallsammler“. Es ist prädestiniert dafür edle Metalle aufzukonzentrieren und diese dann verfahrenstechnisch abzuscheiden. Diese wichtige Eigenschaft darf bei allen Betrachtungen und Beurteilungen rund um das graue Metall nicht außer Acht gelassen werden.

Als Produkt entsteht entweder Blei in verschiedenen Reinheitsgraden (bis zu 99,99 %) oder auch Bleilegierung, welche durch die gezielte Zugabe von Antimon, Kupfer, Silber, Tellur, Selen oder weiteren Elementen hergestellt werden.

Als Hüttenbetrieb verkauft die Feinhütte die hergestellten Metalle und Metalllegierungen standardmäßig als Barren oder in Blockform. Diese werden in den unterschiedlichsten Industriebereichen wie zum Beispiel der Akkumulatorenherstellung, dem Strahlenschutz, der Energie- und Medizintechnik, der Schifffahrt, sowie in den Bereichen



Ofenabstich

Dachbedeckung, Isolatoren, oder im Geräte- und Anlagenbau, eingesetzt. Darüber hinaus ist Blei wichtiger Legierungsbestandteil für mannigfaltige Anwendungsgebiete.

Durch die geringe Schmelztemperatur von nur 327°C lässt sich Blei sehr gut verarbeiten und zum kraftschlüssigen Verbinden von unterschiedlichen metallischen Teilen verwenden,

„Neben dem klassischen Barrengeschäft haben wir uns in den letzten 30 Jahren aber auch einen sehr guten Ruf als Hersteller von Halbzeugen erarbeitet. So stellen wir selbst eine sehr große Matrix aus Formaten und Legierungen für viele Industriebereiche her“, so Patzig.

DRAHT

Drähte werden als Verbrauchsmaterial für die unterschiedlichsten Anwendungen in individuellen Materialzusammensetzungen, Durchmessern sowie mit anderen produkt- und applikationsrelevanten Parametern produziert. Draht ist ein wahres Allround-Ausgangsmaterial – entsprechend findet er sich auch in vielen Industriebereichen.

Draht



ANODEN

Anoden werden in der Galvanotechnik zur Oberflächenveredelung von Metallen eingesetzt. Durch die gleichmäßige Beschichtung können wichtige Produkteigenschaften wie die Leitfähigkeit, die Lötbarkeit, das Kontaktverhalten oder die Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit verbessert werden. Es werden dabei sowohl extrudierte als auch gegossene Formate von der Feinhütte hergestellt.



Anoden

STANGEN UND STÄBE

Die Aufteilung von Loten in Stangen und Stäbe richtet sich nach den jeweiligen Verarbeitungstechniken und späteren

Anwendungen. Stangenlote können in einer Vielzahl unterschiedlichster Reinstoffe oder Legierungen hergestellt werden. Somit ist der Verwendungseinsatz in vielerlei Applikationen und Anlagen realisierbar. Weichlotstäbe kommen oftmals im Bereich der filigraneren Verarbeitung wie zum Beispiel dem Kühlerbau zum Einsatz. Also in Bereichen, welche eine gezielte Dosierung erfordern.

Stangen und Stäbe



Durch die hohe Verarbeitungstiefe und -breite gilt die Feinhütte Halsbrücke GmbH heute als einer der renommiertesten Spezialisten für Zinn und Blei in Europa.

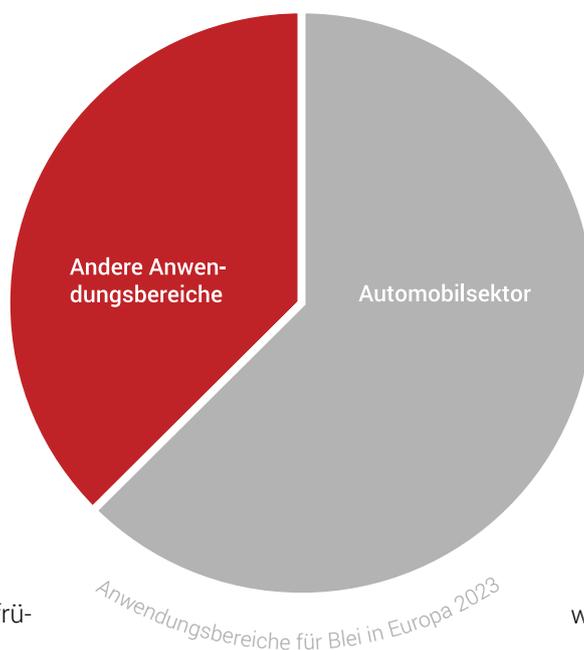
FAST SO GUT WIE GOLD: BLEI

DER VERKANNTRE RECYCLING-HELD

VON SABINE FLEMMING

Das Blei ist nach Gold das am besten recycelte Metall. Es lässt sich unendlich oft zurückgewinnen – nahezu ohne Qualitätsverlust.

Während die hohen Verwertungsquoten, bei beiden Metallen nahezu 100 Prozent, für Gold unmittelbar nachvollziehbar sind, verblüffen sie bei Blei selbst manche Fachleute. Schließlich hatte das Metall über viele Jahre nicht den besten Ruf. Aber gerade weil Blei aufgrund seiner frü-



heren Verwendung, zum Beispiel als Zusatz in Kraftstoffen und Farben, und der damit verbundenen teilweise unkontrollierten Freisetzung gesundheitsgefährdende Folgen hatte, regelt der Gesetzgeber seine Produktion und Verwendung besonders streng. So ist es heute nahezu ausgeschlossen, dass Blei in die Umwelt gelangt. Insbesondere da Blei hauptsächlich in fester metallischer Form verwendet wird, von der Masse, also der Tonnage

her, schwerpunktmäßig in Autos als Starterbatterien. In der Breite aber findet Blei Anwendung in mannigfaltigen Produkten, die wir auf den ersten Blick nicht mit dem Metall in Verbindung bringen würden.

DAS RECYCLINGGEHEIMNIS

Eines der Geheimnisse des guten Recycling findet sich im geringen Schmelzpunkt des Werkstoffs. Er liegt bei 327°C und der Siedepunkt bei ~ 1750°C. Es lässt sich sehr gut ziehen, walzen, gießen und löten. In Schwefelsäure und in Flusssäure ist Blei unlöslich, weil sich Salzüberzüge bilden, die den Säureangriff hindern, also eine Passivierung der Oberfläche eintritt. In Summe qualifiziert sich damit das Metall auch aufgrund der elektrochemischen Eigenschaften als das Produkt für die Herstellung von Blei-Säure-Batterien, der klassischen und noch immer unersetzbaren Autobatterie. Sie sind für ihren Einsatzzweck sowohl unter ökologischen als auch unter ökonomischen Gesichtspunkten die weitaus beste Wahl. Gutes Gewissen für die Umwelt inklusive.

EIN ZWEITES LEBEN FÜR BLEI

Rund 2 Millionen Tonnen Blei werden pro Jahr in Europa hergestellt und gebraucht. Den wesentlichen Anteil an der Herstellung hat Recyclingblei. Bei dem größten Anwendungsbereich, der Autobatterie, liegt der Bleianteil bei etwa 60 Prozent. Zum Recycling werden die genutzten Akkumulatoren gezielt gesammelt und komplett mit der Säure in den Sekundärhütten angeliefert. Ein etabliertes Pfandsystem sorgt für eine Sammelquote von unschlagbaren < 98 Prozent.

Bei der anschließenden Aufbereitung erfolgt die sortenreine Trennung in die Fraktionen Bleigitter und Bleipaste, Kunststoffseparatoren wie PVC, Polyethylen oder Glasfasergewebe, Gehäusematerial wie Polypropylen sowie Schwefelsäure.

Vor dem Zerkleinern des Akkuschrotts wird die Schwefelsäure abgetrennt, filtriert und in Tanks zwischengelagert. Sie kann u.a. zur Herstellung von Reinigungs- und Düngemitteln wiederverwendet werden. Ein Hammerbrecher zerkleinert die Altakkus dann in ca. 5 cm große Stücke. In einem Siebprozess wird die feinkörnige Bleipaste von den groben Bestandteilen wie Bleigitter, Polen und Kunststoffen separiert. Durch Hydrostromsortierung – aufströ-

mendes Wasser trägt die Kunststoffe aus – werden diese Grobfraktionen anschließend nach ihrer Dichte getrennt. Nicht recycelbare Kunststoffe wie Separatoren werden energetisch verwertet. Der Polypropylen-Anteil wird als Recyclingprodukt extrahiert. Die gewonnene Bleipaste wird mit Natronlauge entschwefelt. Hierbei entstehen Bleioxid und Natriumsulfat, so dass in der anschließenden Verhüttung SO₂-Emissionen vermindert werden.

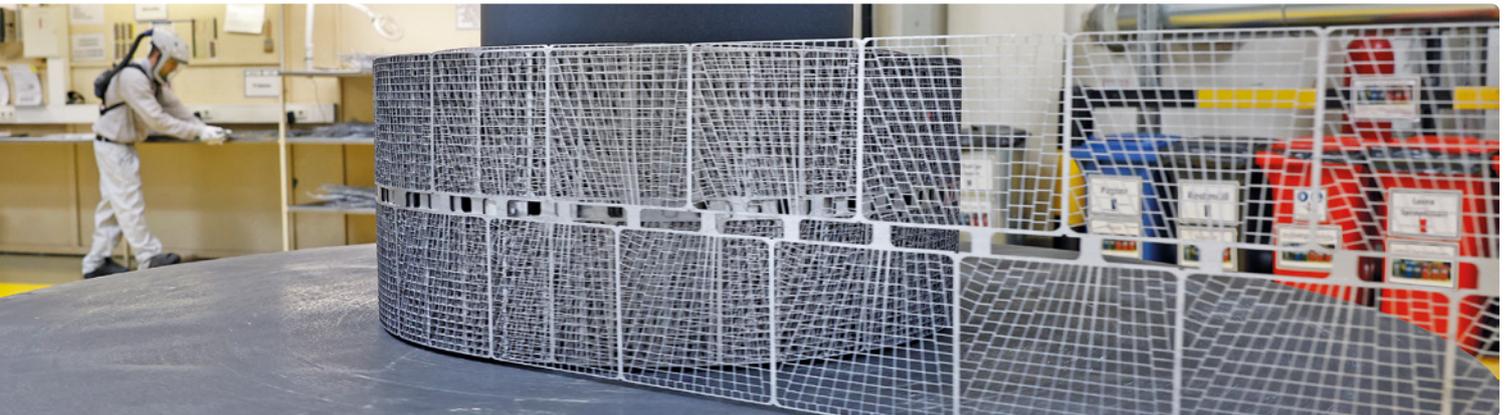
In vollständig eingehausten Kurztrommelöfen werden bei rund 1.000 °C Bleigitter, entschwefelte Bleipaste, Altblei und bleihaltige Rückstände wie Flugstäube, Aschen, Schlämme und Gekrätz eingeschmolzen. Die flüssigen Schmelzprodukte, Werkblei mit mindestens 96 Prozent Bleigehalt und Schlacke, werden in Tiegel abgegossen. Die weitere Verarbeitung des Werkbleis erfolgt in der Raffination. Die gezielt hergestellte Schlacke wird im Deponiebau eingesetzt.

In großen Raffinationskesseln werden die einzelnen metallischen Begleitelemente des Werkbleis selektiv entfernt. Als Produkt entsteht entweder Blei in verschiedenen Reinheitsgraden (bis zu 99,99%) oder durch gezielte Zugaben von Kupfer, Calcium, Zinn, Silber oder Tellur kundenspezifische Bleilegierungen. In Barrenform vergossen wird es an die Industrie verkauft und an der Londoner Metallbörse gehandelt.

EINE KLEINE KISTE VOLLER ENERGIE

DIE BATTERIEHERSTELLUNG

VON CHRISTIAN RIEDEL



Gitter

Schon gewusst, dass Blei bei der Herstellung von 12-V-Autobatterien von zentraler Bedeutung ist? Wir haben uns bei Clarios in Hannover, dem Hersteller der VARTA-Fahrzeuggatterien, den komplexen Produktionsprozess einmal angeschaut.

Der beginnt mit der Rohstoffbeschaffung: Der wichtigste Bestandteil ist Blei, hinzu kommen unter anderem Polypolypropylen für die Kästen und Schwefelsäure, um eine elektrochemische Reaktion zu ermöglichen. Der Großteil dieser Materialien stammt übrigens aus alten Autobatterien. Denn die Batteriehersteller haben ein zuverlässiges und etabliertes Sammelsystem, mit dem sie in Europa bis zu 98 Prozent der Altbatterien sammeln und wiederverwerten. Ein wichtiger Teil der gesamten Lieferkette, auf dem ein besonders hoher Fokus hinsichtlich der Kontrolle von Umwelt- und Sozialstandards liegt.

DAS HERZSTÜCK: DIE GITTER

Die Hauptkomponenten der Autobatterie sind positive und negative Platten aus Blei – die Elektroden. Ihre Gitterstruktur vergrößert die Oberfläche und damit die Kapazität der Batterie. Clarios setzt dabei auf die Powerframe-Technologie, welche die Leistung, Effizienz und Haltbarkeit von Autobatterien noch einmal verbessert.

Zur Herstellung der Powerframe-Gitter wird das Blei zu einem Band gewalzt und anschließend durch Stanzen in die patentierte Powerframe Gitterform gebracht. Der Walzprozess streckt das Gefüge so, dass das Gitter selbst unter extremen Bedingungen eine hohe Korrosionsbeständigkeit und Festigkeit erreicht.



AKTIVIERUNG UND AUFLADUNG

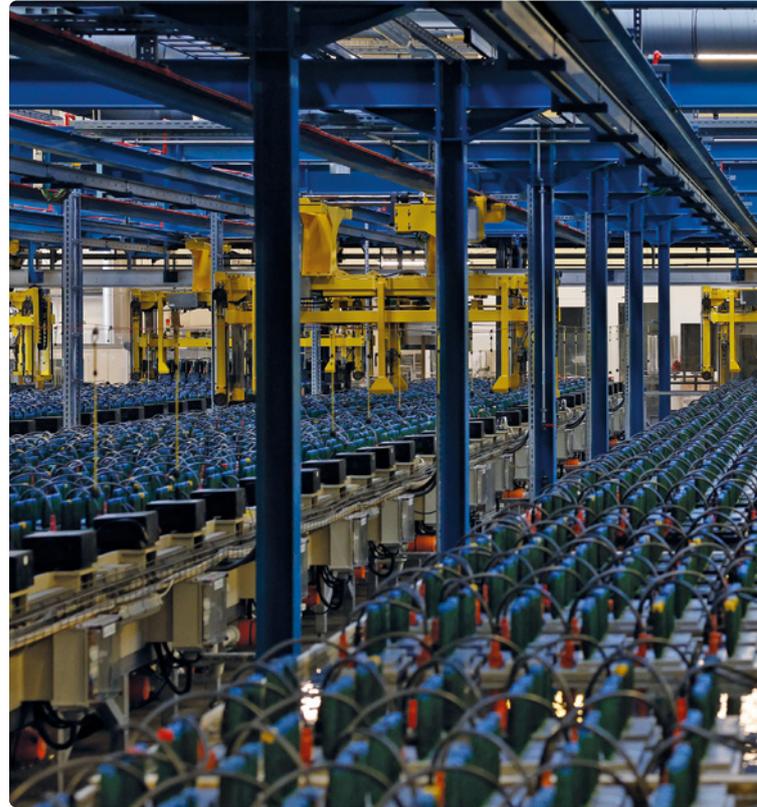
Die positiven und negativen Platten werden durch Separatoren getrennt. Ein Separator dient der elektronischen Isolation zwischen den Platten, sonst gäbe es einen Kurzschluss! AGM (Absorbent Glass Mat) Matten aus Mikroglasfasern, fixieren später die in der Bleibatterien enthaltene Schwefelsäure.

Es werden immer sechs Plattensätze in das Batteriegehäuse eingefügt. Im nächsten Schritt wird die Batterie mit einem Deckel versiegelt. Nun kommt der Elektrolyt hinzu. In einer Blei-Säure-Batterie dient mit Wasser verdünnte Schwefelsäure als Elektrolyt. Dieser ermöglicht den Ionenfluss zwischen den Platten und damit der Erzeugung elektrischer Energie.

Anschließend werden die Batterien mit Strom geladen und mehrmals geprüft, um sicherzustellen, dass sie voll funktionsfähig sind. Wirklich jede Batterie wird auf Qualität und Leistung getestet, dann nach Kundenwünschen gekennzeichnet und verpackt und an Autohersteller oder Großhändler verschickt.

HOHE SICHERHEITSTANDARDS

Während all dieser Produktionsschritte stellen wir sicher, dass niemand durch gesundheitsschädliche Materialien gefährdet wird. Ihre persönliche Schutzausrüstung und wiederkehrende Schulungen gewährleisten die Sicherheit der Beschäftigten.



ENDLICH BLEIFREI NUR KONSEQUENT?

VON FRANZISKA WEBER

Sauber soll unsere Zukunft sein. Energie ohne rauchende Kohle, Mobilität ohne fossile Verbrennung, Industrie ohne CO₂-Ausstoß. Ein nachvollziehbarer Wunsch, denn die zukünftigen Umweltszenarien versprechen uns nichts Gutes. Allein das Wort Industrie malt vor dem inneren Auge vieler Menschen eher hohe Türme mit qualmenden Abgaswolken anstatt blühender Wiesen und reiner Luft. Auch wenn diese Wolken in Deutschland hauptsächlich aus Wasser bestehen, löst das Bild bei einer Mehrheit der Bevölkerung mindestens Skepsis aus. Insbesondere die

Metallerzeugung und -verarbeitung scheint zu dem Industriebereich zu gehören, der sich nicht so richtig sauber anfühlen will. Es folgen Forderungen bestimmte Metalle aus unserem Umfeld verschwinden zu lassen. Manchmal zurecht, häufig ungerechtfertigt. Blei steht ganz oben auf der Verbannungsliste. Es hat einen furchtbaren Ruf. Daher der verbreitete Lösungsvorschlag: Endlich alles bleifrei.

Wäre das nur konsequent oder zu kurz gedacht? Blei ist schädlich, handhabt man es nicht mit entsprechender

Vor- und Weitsicht und das geschieht noch immer nicht in allen Teilen der Welt. Und bleifreies Benzin war unumstritten ein Meilenstein für die allgemeine Gesundheit. Wo es nur geht, wird Blei seitdem ersetzt. Die generelle Ansicht lautet außerdem, dass der größte Bleiverbraucher, die Bleibatterie, in kürzester Zeit durch den Einsatz von Elektromotoren überflüssig wird. Ob diese Aussage stimmt und Blei überhaupt verbraucht wird, klärt sich im Interview mit Dr. Christian Rosenkranz - in diesem Heft.

Richtig ist, die Autobatterie macht einen Großteil des Bleibedarfs aus. Der Rest verteilt sich auf eine immense Anzahl unterschiedlicher Anwendungen, teils in Nischenbereich. Ist die Nutzung von Blei also überholt und unwichtig geworden?

DAS SZENARIO:

Durchkreuzte man Deutschland von Norden nach Süden, man käme an Blei nicht vorbei. Denn ohne es zu wissen, begegnen wir dem Werkstoff auf Schritt und Tritt. Schiffe mit korrosionsresistenten Bleibeschichtungen helfen

bei der Montage von Windrädern in der Nordsee. Statten sie aus mit hoch belastbaren Kupplungslammellen aus Stahl-Bleilegierungen in den Getrieben, welche die gewünschte klimafreundliche Energie durch dicke Kabel mit Bleischutzmantel auf das Festland leiten.

Wir fahren vorbei an Häusern mit Solaranlagen auf den Dächern. Strom, den ihre Besitzer als natürliche Sonnenenergie in stationären Batteriespeichern lagern und nutzen. Ähnliche Energiespeicher sichern die Notstromversorgung in Krankenhäusern, die wir passieren. In deren Röntgenräumen findet sich Blei für den Strahlenschutz sowie in den Laboren, in optischen Gläsern und Linsen - für eine zuverlässige Diagnostik. Weiter führt uns der Weg entlang der Industriegebiete, die ohne ihre Produktionsanlagen leer und still stünden.

Keine Produktionsanlage funktioniert ohne Elektronikbauteile und diese benötigen Blei - sei es eine noch so geringe Menge. Vielleicht sehen wir im Vorbeifahren sogar den einzigen Produzenten in Europa, der die Herstellung von Bleifolien für Defibrillatoren beherrscht.

DIE BATTERIEFRAGE ZWISCHEN TECHNOLOGIE UND IDEOLOGIE?

FRANZISKA WEBER SPRICHT MIT DR. CHRISTIAN ROSENKRANZ

Früher arbeitete Dr. Christian Rosenkranz als Leiter der Entwicklungsabteilung eines globalen Batterieherstellers. Heute plädiert der Elektrochemiker bei Politik und Behörden für mehr Technologie als Ideologie. Wir haben mit ihm darüber gesprochen.

Wie oft sind Sie in den letzten 20 Jahren gefragt worden, welche Batterietechnologie, die zukünftig beste sein wird? Hat sich Ihre Antwort über die Jahrzehnte verändert?

In den letzten 20 Jahren wurde diese Frage häufig gestellt, da die Automobilbranche von vielen technologischen Entwicklungen beeinflusst wurden und es viele Fortschritte

gab. So sind heute innovative Batterietechnologien wie AGM für Start-Stopp- und Elektrofahrzeuge dabei, konventionellen Blei-Säure-Batterien den Rang abzulaufen.

Eine neue Generation von Autobatterien für Mikro-Hybrid-Fahrzeuge arbeitet sogar mit 48 Volt Spannung und verwendet hierzu Zellen mit Lithium-Ionen-Technologie. Das wird aber die Ausnahme bleiben. In der Mehrzahl der Fälle werden die Automobilhersteller weiter auf die 12-Volt-Batterie zurückgreifen. Das ist eine günstige, bewährte und sichere Lösung. Auch in Elektrofahrzeugen, wo die 12-Volt-Batterie die Hochvolt-Batterie startet und steuert sowie zahlreiche Komfort- und Sicherheitsfunktionen speist.

Die Bleibatterie scheint schon lange totgesagt und dennoch werden weiterhin jedes Jahr Abermillionen produziert und verkauft. Wie erklären Sie sich das?

Ist sie das wirklich? Das kann ich mir nicht vorstellen! Denn die Bleibatterie ist ohne Alternative für den 12-Volt-Kreislauf. Sie ist robust, einfach zu produzieren, recycelbar und effektiv. Die Automobilindustrie wird auch weiter am 12-Volt-Bordnetz festhalten, denn ein Übergang zu einem höheren Spannungsstandard würde umfangreiche Veränderungen in der Produktion, im Design und in der Wartung erfordern. Das wäre mit erheblichen Kosten verbunden.

Der Elektroantrieb wird häufig als Lösung für alle Umweltprobleme der Mobilität gepriesen. Stimmt das?

Der Elektroantrieb hat sicherlich das Potenzial, die Umweltauswirkungen der Mobilität zu verringern, besonders wenn der Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammt. Allerdings gibt es auch Herausforderungen im Bereich der Herstellung von Antriebsbatterien, der Rohstoffbeschaffung und der Kreislaufwirtschaft zur Rückgewinnung der Rohstoffe. Es ist wichtig, die Gesamtbilanz zu betrachten und Technologien kontinuierlich zu verbessern.

Können beide Technologien, Li-Ionen-Akkus und Blei-Akkus, parallel existieren? Wäre es nicht dennoch sinnvoller, man konzentrierte sich auf eine Strategie?

Ja, beide Technologien können und müssen sogar parallel existieren. In vielen Fällen sind die beiden Technologien bewusst in ein und demselben Auto verbaut und erfüllen synergetisch unterschiedliche Anforderungen im Bordnetz. Nicht zuletzt durch den Einsatz redundanter Technologien können auch höhere Anforderungen an die funktionale Sicherheit bei Fahrassistentenfunktionen abgebildet werden.

Da wäre ja auch noch Wasserstoff als Energielieferant zur Auswahl. Warum benötigen diese Fahrzeuge auch eine 12-Volt-Autobatterie?

Wasserstofffahrzeuge sind nichts anderes als Elektrofahrzeuge, bei den die elektrische Energie von einer Brennstoffzelle statt von einer Hochvolt-Batterie bereitgestellt wird. Auch hier wird eine 12-Volt-Autobatterie benötigt,

um das elektrische Bordsystem des Fahrzeugs zu betreiben, einschließlich Beleuchtung, Elektronik und anderer Komponenten.

Wie schafft der Chemiker in Ihnen den Spagat zwischen Wissenschaft und Ideologie, besonders als gefragter Redner in der Industrie und Gesprächspartner für die Politik?

Mit Ideologie käme ich nicht weit. Als Wissenschaftler ist es meine Verantwortung, naturwissenschaftliche Prinzipien und Fakten zu respektieren. Gleichzeitig muss ich aber auch die Bedürfnisse der Industrie und die politischen Rahmenbedingungen berücksichtigen. Ein ausgewogener Ansatz, der auf Daten und Fakten basiert, ermöglicht es, technologische Fortschritte zu fördern und gleichzeitig ethische und nachhaltige Praktiken wie den Aufbau verantwortungsvoller Lieferketten zu unterstützen. Es ist mir wichtig, so eine Brücke zwischen Wissenschaft und den praktischen Anforderungen der Industrie und Gesellschaft zu schlagen.

Zur Person

Dr. Christian Rosenkranz ist Vice President Sustainability and Corporate Affairs EMEA bei Clarios, dem Hersteller der VARTA®-Fahrzeuggelbatterien. Er hat einen Dokortitel in physikalischer Chemie.

Industrienerfahrung hat er bei den Firmen VARTA (1998 bis 2001), Johnson Controls Inc (2002 bis 2018) und Clarios (2019 bis heute) gesammelt. Dort hatte Rosenkranz verschiedene Führungspositionen in der Lithium-Ionen-Batterie-Entwicklung, im Programmmanagement, im Sales & Marketing sowie in der Geschäftsführung inne.

Er ist Mitglied des EUROBAT-Vorstandes (Association of European Automotive and Industrial Battery Manufacturers), Vorsitzender des Consortium for Battery Innovation (CBI) und im Verband der Elektro- und Digitalindustrie (ZVEI) Vorsitzender des Fachverbands Batterien.



DER BLEIHANDEL

EINE WICHTIGE VERSORGUNGSQUELLE DER INDUSTRIE

RALF SCHMITZ SPRICHT MIT MARC THOMPSON UND MICHAEL OBERDORFER

Die Produktion von Blei aus Erzen und Konzentraten ist in Europa die Ausnahme. Meist wird das Metall als Neuware in die EU importiert oder stammt aus dem Recycling. Die Recyclingkette beginnt mit der Sammlung des Bleischrotts, der sortenreinen Sortierung und Bearbeitung und endet im Schmelzofen der Recyclinghütte.

Ein unverzichtbarer Teil in dieser Kette ist der Handel, denn er ist auf die weltweite Beschaffung spezialisiert und sorgt dafür, dass unsere Industrie in Europa genügend Blei zur Verfügung hat. Wir haben uns mit zwei Metallhändlern, die auf Bleihandel und Bleirecycling spezialisiert sind, unterhalten. Marc Thompson ist Geschäftsführer der GMH Stachow GmbH in Goslar, Michael Oberdorfer Metallhändler bei der Frankenberg Metallrecycling GmbH in Emskirchen.

Sie beschäftigen sich mit dem Handel von Blei. Warum gerade dieses Metall?

OBERDORFER: Da es ein verstoßenes Metall ist, obwohl eines der ältesten bekannten Metalle und technisch hervorragende Eigenschaften einbringt, wie in der Zerspau-

nung, beim Löten etc., hat es nur eine eingeschränkte Zukunft. Uninteressant für den allgemeinen Metallhandel, interessant für Spezialisten wie Frankenberg-Metallrecycling. Wir wollten diese Nische besetzen, da speziell im Blei Know-how nicht selbstverständlich ist.

THOMPSON: Die Geschichte unseres Unternehmens basiert unter anderem auf Blei und den aus den Erzen und Recyclingprozessen gewonnenen weiteren Elementen wie Sb, As, Ag, Zink und Bismut.

Was sind, von Starterbatterien einmal abgesehen, die wichtigsten Anwendungsgebiete für Blei?

THOMPSON: Ca. 75-80 % des gewonnenen Bleis wird für Batterien im Automotivbereich verwendet. Blei ist mit seinen Eigenschaften in vielen Bereichen ein kaum substituierbares Element. Mit seiner hohen Dichte, der leichten Formbarkeit und dem geringen Schmelzpunkt wird es im Strahlenschutz, Maschinenbau, in der Munitions- und Militärtechnik und als Legierungszusatz eingesetzt. Auch als Katalysator in der Chemieindustrie und als Kontergewicht



im Maschinenbau sowie in maritimen Bereichen findet es Verwendung.

OBERDORFER: Eine interessante Frage, da Blei im Zuge von diversen Verboten zurückgedrängt bzw. substituiert wird. Blickt man in die Zukunft, verbleiben als Anwendung der Strahlenschutz, die Luft- und Raumfahrt sowie die Militär- und die Medizintechnik als wichtigste Anwendungsgebiete nach der Batterie. Im Laufe von 20 Jahren, vom Jahr 2005 bis voraussichtlich 2025, wurden und werden 520.000 Tonnen substituiert.

Angefangen hat alles mit dem ab 1. Juli 2005 eingeführten Bleiverbot für Auswuchtgewichte, geschätzt rund 1.000 Tonnen, welche in Europa durch Zink und Eisen substituiert wurden. Zwischenzeitlich hat die ECHA (Europäische Chemikalienagentur) eine Beschränkung der Verwendung von Blei bei der Jagd, beim Sportschießen und der Fischerei verabschiedet. In diesem Segment sprechen wir innerhalb der EU von 44.000 Tonnen. Die RoHS-Richtlinie lässt nur noch Ausnahmen für die Verwendung von Blei zu. Dieses Verbot betrifft geschätzt 125.000 Tonnen. Hinzu kommen andere Verordnungen, wie die Trinkwasserverordnung etc. Das Handwerk ist ebenfalls im Fokus! Ob Orgelpfeifen, Klaviere, Metallblasinstrumente, historische Bleiglasfenster, Anschlüsse von Schornsteinen auf Dächern etc. Blei bzw. eine Bleilegierung ist ein gegenwärtiger Standard. Jedoch auch hier droht durch die Empfehlung der ECHA das Aus. In Europa geschätzte 350.000 Tonnen, welche jährlich als Halbzeug im Bauwesen benötigt werden.

Gibt es im Handel unterschiedliche Qualitäten / Legierungen? Wenn ja, welche Qualitäten / Legierungen haben auf dem Markt Ihrer Ansicht nach die größte Bedeutung?

OBERDORFER: Generell unterscheidet man im Altmetallhandel zwischen Weich- und Hartblei, Schriftblei sowie Abschmelzware. Jedoch gibt es auch Folien sowie Papierqualitäten, welche mit Blei kaschiert bzw. bedampft sind und diverse Behälter sowie Gehäuse aus Blei-Verbunde, welche der spezialisierte Metallhandel abdecken kann. Einzig bei Blei-Krätzen und -Stäuben ist der Altmetallhandel in der Regel außen vor. Einerseits, da es ein gefährlicher Abfall ist, bei dem auch das Gefahrgutrecht zum Tragen kommt und andererseits diese Abfälle direkt in die Bleihütte, welche in der Regel auch der Lieferant für die Blöcke, Platten etc. ist, verbracht werden.

THOMPSON: Blei wird im Regelfall als Produkt in Form von sauberen Blöcken mit min. 99,97% Pb- Inhalt gehandelt. Es wird schließlich im allgemeinen Legierungswesen konfektioniert und eingesetzt.

Anwendungsbeispiele:

- Basis für Batterieplatten und Dacheindeckungen
- Nebenelement bei Legierungen wie Messing und SnPb (Lötzinn).
- Euthektische Legierungen (PbLi)



- Glasbeschichtungen, die allerdings immer weniger Bedeutung und Anwendung finden.
- Blei wird zum Strahlenschutz und für Munition verwendet
- Es wird auch als Korrosionsschutz, in der chemischen Industrie und für elektrochemischen Anwendungen bei Akkumulatoren eingesetzt.

Die Londoner Metallbörse hat eine offizielle Notierung für Blei. Welche Rolle spielt diese Notierung im täglichen Handelsgeschäft?

THOMPSON: Die Bleinotierungen der LME, ob offiziell oder im Spotmarkt während des Tages, sind Grundlage für die Kalkulation jeglicher Handelsgeschäfte und Einsatzbereiche von Blei.

OBERDORFER: Die niederste Bleinotierung an der LME ist die Berechnungsgrundlage der An- und Verkaufspreise für fast alle Bleiqualitäten / Schrotte.

Aus welchen Ländern beziehen wir in Europa unsere Bleivorräte? Beziehen Sie eher von europäischen Herstellern oder importieren Sie aus anderen Ländern?

THOMPSON: Bleierze werden vorwiegend in China gefördert. In Australien und Amerika befinden sich ebenfalls große Mengen an bleihaltigen Erzen. Ein großer Teil des in Europa verarbeiteten Bleis kommt aus Polen, Schweden und aus den in Europa befindlichen Recyclinganlagen.

OBERDORFER: Wir beziehen das Blei in erster Linie aus Europa. Der Rückbau, Erneuerung von Wasserleitungen, Dach und Fassade, Entrümpelungen, Zerlegung von Erdkabeln etc. Und wir sind jedes Jahr auf das neue überrascht, wieviel Altblei aus der urbanen Miene gewonnen wird.

Wie wichtig ist das Bleirecycling für die Umwelt und unsere Versorgung?

OBERDORFER: Eigentlich eine zentrale Angelegenheit, da rund 65 Prozent der weltweiten Bleiproduktion aus dem Recycling stammt. Man geht von einer ansteigenden Menge aus, jedoch durch die vielen Verbote sowie der steigenden Elektromobilität ist der Zenit schnell erreicht und der Anteil wird zwangsläufig sinken. Hauptanwendung für Blei ist derzeit die Starterbatterie für Verbrenner.

THOMPSON: Blei kann zu 99% wieder recycelt werden und es fällt stetig bei der Gewinnung und Bearbeitung von kupfer- und zinkhaltigen Erzen an. Nach unseren Erkenntnissen wird Blei für den europäischen Metallmarkt zurzeit hauptsächlich aus Recyclingprozessen gewonnen.

Man hört immer wieder, der Bleihandel habe sich in den zurückliegenden Jahren grundlegend gewandelt. Was ist heute anders als – sagen wir mal vor 25 Jahren?

THOMPSON: Die Blei- Nachfrage hat sich, gemessen an der konjunkturellen Entwicklung, die letzten 10-15 Jahre verringert. Dies erklärt sich teilweise durch den Einsatz von neuen Technologien. Das schlechte Image, die geringe Akzeptanz des Bleis und die ständig steigenden administrativen Handelshürden der EU sind ebenfalls Gründe für diese Entwicklung. Der wachsende Bedarf an Starterbatterien der Automobilindustrie, hat den globalen Bleibedarf relativ stabil bleiben lassen, während die anderen Einsatzbereiche aus den zuvor beschriebenen Gründen weniger geworden sind.

OBERDORFER: Im Bereich Recycling, mit Ausnahme von Blei-Starterbatterien, bewegen wir uns in Sachen Bleiabfälle in erster Linie zwischen den Jahren 1973 bis 2013, da die Verbote, neue Grenzwerte und daraus resultierenden Sanierungsmaßnahmen, beispielsweise den Austausch von Bleirohren durch Kunststoffrohre, stark vorangetrieben wurde. Oder anders gesagt, der Großteil vom klassischen Sammelblei stammt aus längst vergangenen Tagen. Und da Blei aus dem Haus- und Wohnungsbau nach unserer Einschätzung gänzlich verschwinden wird, ist diese urbane Mine eines Tages erschöpft.



**Beraten.
Kaufen.
Verkaufen.
Entsorgen.**



GMH Stachow-Metall GmbH · Goslar - Germany
+49 (0) 5321 39594-0 · www.stachow-metall.de



DAS BLEI NETZWERK

PLATTFORM BLEI

Die Plattform Blei bündelt, initiiert und kommuniziert Informationen, Hintergrundwissen und konkrete Projekte zum Werkstoff Blei. Sie ist die Werkstoffinitiative der Bleihersteller, -verarbeiter und -anwender. Die Plattform zeigt auf, welche Beiträge der Werkstoff Blei für die Produktion am Standort Deutschland und deren Transformation leistet. Zusammen mit der Zivilgesellschaft strebt die Plattform Blei konkrete Projekte auf Initiativen- sowie Unternehmensebene an und geht in den offenen Austausch zu dem stark regulierten und vielfältigen Metall. Die Mitglieder der Initiative wissen um die Risiken des Werkstoffs und verpflichten sich zu einer nachhaltigen und verantwortungsvollen Erzeugung, Verarbeitung und Verwendung von Blei. Website: www.plattform-blei.de

INTERNATIONAL LEAD ASSOCIATION (ILA)

Die ILA ist der einzige globale Handelsverband, der sich ausschließlich der Vertretung von Bleiproduzenten und der Unterstützung einer nachhaltigen Zukunft für Blei widmet. Viele Mitglieder sind Unternehmen, die Blei aus Altprodukten recyceln und damit einen Beitrag zur Kreislaufwirtschaft leisten, indem sie aus Abfällen einen wirtschaftlichen Wert schaffen. ILA-Mitglieder produzieren auch Blei aus dem Abbau, der Verhüttung und der Veredelung von Bleierzen und Konzentraten. Zu den assoziierten Mitgliedern gehören Unternehmen, die ein direktes Interesse an Blei und seinen zahlreichen wichtigen Verwendungsmöglichkeiten haben. Das Team besteht aus Fachleuten aus den Bereichen Technik, Regulierung, Umwelt und Gesundheit sowie aus Spezialisten für Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit. Die ILA arbeitet mit Mitgliedern und anderen Interessengruppen zusammen, um die vielen Vorteile von Blei zu fördern und für eine sichere und verantwortungsvolle Herstellung und Verwendung einzutreten. Sie tritt Namen ihrer Mitglieder für eine verhältnismäßige Regulierung ein. Website: www.ila-lead.org

INTERNATIONALE STUDIENGRUPPE FÜR BLEI UND ZINK (ILZSG)

Die ILZSG wurde 1959 von den Vereinten Nationen gegründet, um Möglichkeiten für regelmäßige zwischenstaatliche Konsultationen über den internationalen Handel mit Blei und Zink zu schaffen, kontinuierliche Informationen über die Angebots- und Nachfragesituation bei Blei und Zink und deren voraussichtliche Entwicklung zu liefern und spezielle Studien über die weltweite Situation bei Blei und Zink durchzuführen. Die Studiengruppe ist eine der am längsten bestehenden internationalen Rohstofforganisationen. Die Hauptaufgabe der ILZSG besteht darin, die Transparenz auf den globalen Märkten für Blei und Zink zu fördern. Dies geschieht durch die kontinuierliche Bereitstellung von Informationen über die Entwicklung von Angebot und Nachfrage auf dem Markt durch die monatliche Veröffentlichung hochwertiger Statistiken, eingehender Marktforschung und gezielter Wirtschaftsstudien. Website: www.ilzsg.org

VERBAND DEUTSCHER METALLHÄNDLER UND RECYCLER E.V.

Der VDM ist ein 1908 gegründeter Fachverband der Metallwirtschaft mit Standorten in Berlin, Brüssel und Wien. Fachlich deckt er nicht nur Blei sondern alle Nichteisenmetalle ab. Seine Mitglieder repräsentieren den gesamten Metallkreislauf, von der Produktion über den Handel bis zum Recycling. Der VDM informiert seine Mitglieder über fachliche Themen, setzt sich für die Interessen der Branche bei der Politik ein und ist das größte Netzwerk des Metallhandels in Europa. Die VDM METALLAKADEMIE mit ihrem fachspezifischen Ausbildungsangebot ist ein wichtiger Bestandteil des Verbandes. Auf der Website www.vdm.berlin sind u.a. zahlreiche VDM-Magazine und Positionspapiere zu unterschiedlichsten Themen rund um die Metallwirtschaft abrufbar.

DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR

Die Deutsche Rohstoffagentur (DERA) ist das rohstoffwirtschaftliche Kompetenzzentrum und die zentrale Informations- und Beratungsplattform zu mineralischen und Energierohstoffen für die deutsche Wirtschaft. Die DERA ist Bestandteil der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), die wiederum eine technisch-wissenschaftliche Oberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) ist. Die DERA analysiert und bewertet die internationalen Rohstoffmärkte und zeigt u.a. Preis- und Lieferrisiken auf. Website DERA: www.deutsche-rohstoffagentur.de, Website BGR: www.bgr.bund.de.



82 2,3

Pb
BLEI

207,2

FMR

WIR SCHLIESSEN DEN KREIS
IM BLEI-RECYCLING!
IHR SCHROTT, UNSER ROHSTOFF.



**Frankenberg
Metallrecycling
GmbH**

FRANKENBERG-METALLRECYCLING GMBH
Ihr starker Kompetenzpartner für Zink, Blei & Zinn
Industriestraße 1, 91448 Emskirchen, Deutschland
Telefon: +49 (0)9104 82 62 20
www.fmr.ag | anfrage@fmr.ag