

Das Recycling von alten Bleibatterien : ein Beitrag zum Umweltschutz

Autor(en): **Fügli, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **76 (1985)**

Heft 16

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-904665>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das Recycling von alten Bleibatterien – ein Beitrag zum Umweltschutz

R. Fügli

In Oerlikon ist die modernste Anlage zur Wiedergewinnung von Blei aus alten Batterien im Betrieb. Für die Anlage gibt es zwei klare Zielsetzungen: Umweltschutz und Schonung der Rohstoffreserven. Die Rückgewinnung von Rohstoffen aus Altmaterialien ist durch das umweltbewusste Verhalten der Bevölkerung stark gefördert worden. Beispiele dazu sind die Aufarbeitung (Recycling) von Altpapier, Glas und Aluminium.

Das Recyclingprinzip auch für Bleibatterien ist nicht neu. Während früher bei der Rückgewinnung des Bleis eher wirtschaftliche Gesichtspunkte im Vordergrund standen, erlangt heute die umweltgerechte Beseitigung von Altbatterien eine immer grössere Bedeutung. Die Umweltschutzmassnahmen erfordern allerdings einen beachtlichen Einsatz von Energie.

L'installation la plus moderne de récupération de plomb provenant de batteries usagées se trouve à Oerlikon. Ses objectifs bien précis sont la protection de l'environnement et l'économie des réserves de matières premières.

La population a, de par son comportement sensible à l'environnement, fortement encouragé la récupération de matières premières provenant de vieux matériels. Le retraitement (recycling) de vieux papier, de verre et d'aluminium en sont des exemples.

Le principe de retraitement n'est même pour les batteries en plomb, pas nouveau. L'élimination, respectant l'environnement, des batteries usagées prend de nos jours une importance toujours plus grande, alors qu'autrefois, lors de la récupération du plomb, la préférence était donnée à l'aspect économique. Les mesures de protection de l'environnement nécessitent toutefois une consommation d'énergie considérable.

Adresse des Autors

Rudolf Fügli, dipl. Ing. ETH, Direktor des Bereichs Produktion und Entwicklung, Accumulatorenfabrik Oerlikon, Binzmühlestrasse 86, 8050 Zürich

1. Umweltschutz hat erste Priorität

Batterien aus Autos, Hubstaplern und stationären Stromversorgungsanlagen enthalten Blei und Bleiverbindungen, Schwefelsäure sowie Kunststoffe oder Hartgummi des Kastenmaterials.

Beim Recycling geht es vor allem um die Umwandlung der Bleiverbindungen (Bleisulfat, Bleioxide u.a.m.) in reines Blei. Dabei darf die Umwelt nicht durch Geruchsemissionen oder durch Schadstoffe wie z.B. Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid und Blei belastet werden. Bei der neuesten Anlage der Accumulatorenfabrik Oerlikon sind denn auch mehr als drei Viertel der Investitionskosten für reine Umweltschutzmassnahmen aufgewendet worden.

2. Der Verhüttungsprozess

Aus den alten Batterien wird in einem ersten Arbeitsgang die Schwefelsäure entleert und einer chemischen Fabrik zur Regeneration übergeben. Danach kommt der Akkuschrott in eine allseitig geschlossene und gedeckte Lagerhalle, damit der Wind keinen Bleistaub wegblasen kann und das Auswaschen von Säureresten durch Niederschläge vermieden wird.

Der Ablauf des Verhüttungsprozesses und die Umweltschutzmassnahmen lassen sich am besten anhand einer vereinfachten grafischen Darstellung (Fig. 1) erklären. Der Schachtofen (1) wird oben durch Kranbehälter (2) mit einer Mischung aus Akkuschrott, Koks, Eisen, Schlacke u.a.m. beschickt (Fig. 2). Je weiter nun die Batterien und übrigen Mischungskomponenten im Schachtofen nach unten rutschen, in um so heissere Zonen ge-

langen sie. Bei etwa 100 °C verdampft die Feuchtigkeit, bei 220° bis 400 °C zersetzen sich die Kunststoff- und Hartgummitteile, und die metallischen Teile der Platten und Polzapfen werden flüssig. In der unteren Zone (3), wo Luft eingeblasen und der Koks weissglühend wird, setzt bei 1000° bis 1200° der eigentliche Reduktionsprozess ein, d.h. aus Bleioxiden und -sulfaten entsteht wiederverwendbares Blei.

Das flüssige Blei sammelt sich im untersten Teil des Ofens (4) an und kann in Barren von einer Tonne Gewicht (5) abgegossen werden (Fig. 3). Auf dem flüssigen Blei im Ofen schwimmt die Schlacke, die von Zeit zu Zeit über den Schlackenstich (6) abgelassen werden muss.

3. Die Umweltschutzmassnahmen

Akkuschrott enthält aufgrund der Schwefelsäure relativ viel Schwefel, der sich ohne geeignete Massnahmen in Schwefeldioxid verwandeln würde. Die Gefährlichkeit dieses gasförmigen Schadstoffes ist bekannt. Schwefeldioxid entsteht z.B. bei der Verbrennung des schwefelhaltigen Heizöls und verbindet sich mit der Luftfeuchtigkeit zu schwefeliger Säure.

Diese Probleme, vor allem aber die Massnahmen zur Reduktion der Schwefeldioxid-Emissionen, beschäftigen die Behörden seit längerer Zeit. Sie haben deshalb für die neue Anlage die maximal zulässigen Emissionswerte für Schwefeldioxid stark herabgesetzt.

Bereits bei der Wahl des neuen Recycling-Verfahrens stand für die Accumulatoren-Fabrik Oerlikon eine um-

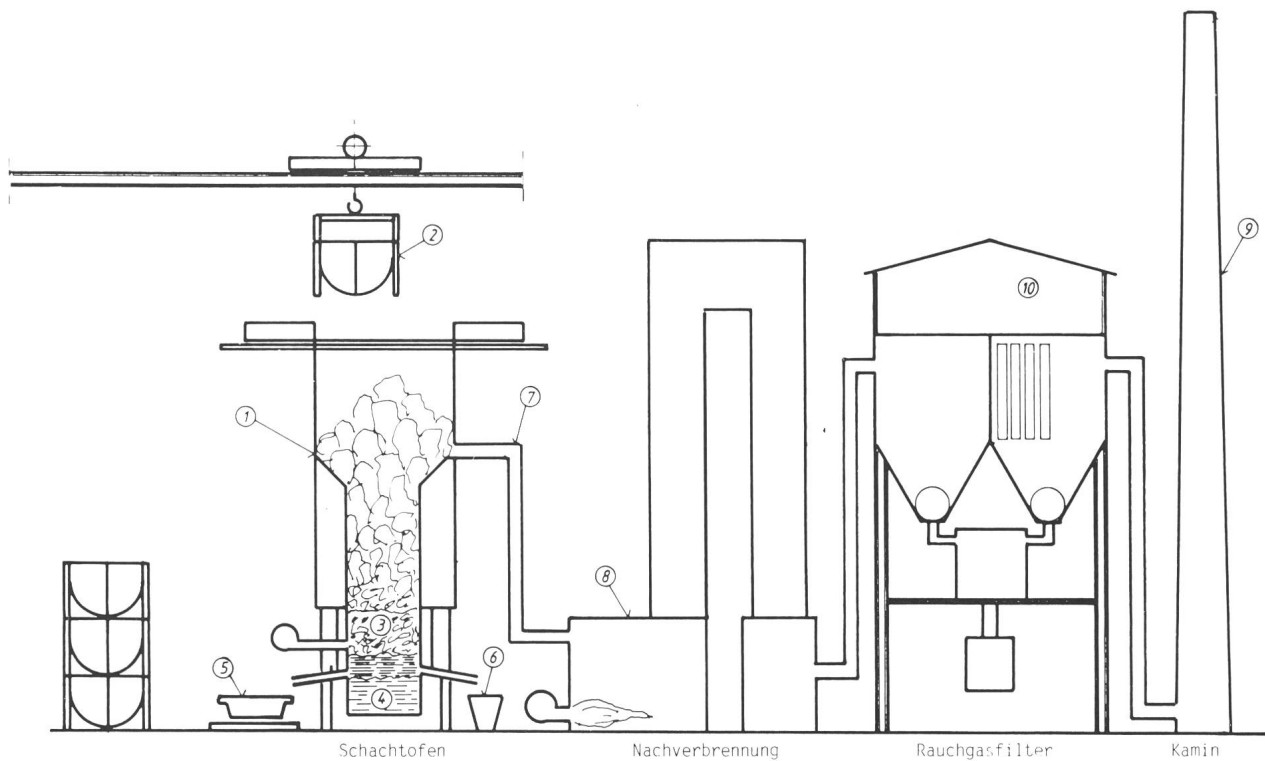


Fig. 1 Vereinfachte, schematische Darstellung der Recycling-Anlage für Batterieschrott (Legende im Textteil)

weltgerechte Lösung des Schwefelproblems im Vordergrund. Bei der gewählten Lösung – der Verhüttung nach dem Schachtofenprinzip – wird der Mischung aus Akkuschrott und Koks auch Eisen beigegeben. Im Prozessablauf verbindet sich der Schwefel mit dem Eisen zu Eisensulfid, das sich mit

der Ofenschlacke abstechen lässt. Dies verhindert die Bildung von Schwefeldioxid. Die kontinuierliche Überwachung der Abgase zeigt, dass der Schwefel im Schachtofen zurückgehalten werden kann und dass die zulässigen, strengen Emissionswerte unterschritten werden.

4. Nachverbrennung der Abgase

Mit dem sehr geringen Schwefeldioxid-Ausstoß sind noch nicht alle Probleme gelöst. Die Ofenabgase, die in Rohren (7) abgesaugt werden, enthalten Kohlenmonoxid sowie Schwelgase, die eine starke Geruchsbelästigung verursachen würden. Die Abgase werden deshalb einer Nachverbrennungskammer (8) zugeführt, in der bei hohen Temperaturen und Luftüberschuss alle brennbaren Bestandteile verbrennen. Dabei werden auch die Geruchsstoffe zerstört und das Kohlenmonoxid in unschädliches Kohlendioxid umgewandelt. Aus Umweltschutzgründen wird zudem die Nachverbrennungskammer nicht mit Heizöl, sondern mit schwefelfreiem Gas befeuert.

Aus Tabelle I geht hervor, wieviel Energie pro Tonne Blei in der Recyc-

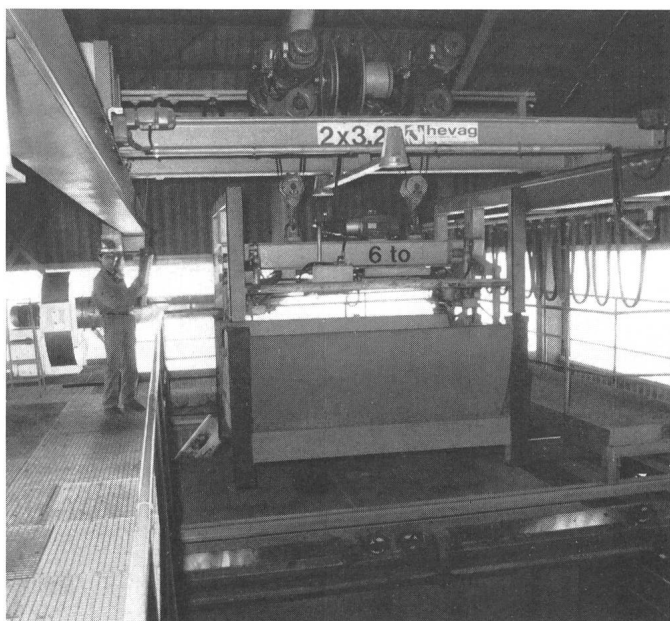


Fig. 2
Zuoberst wird der Schachtofen durch Kranbehälter mit Akkuschrott und anderen Mischungszusätzen beschickt

Energieaufwand pro Tonne Blei Tabelle I

Energieträger	davon Anteile für	
	Prozess	Umweltschutz
Elektr. Energie 85 kWh	10%	90%
Erdgas 41 m ³	0%	100%
Koks 130 kg	100%	0%

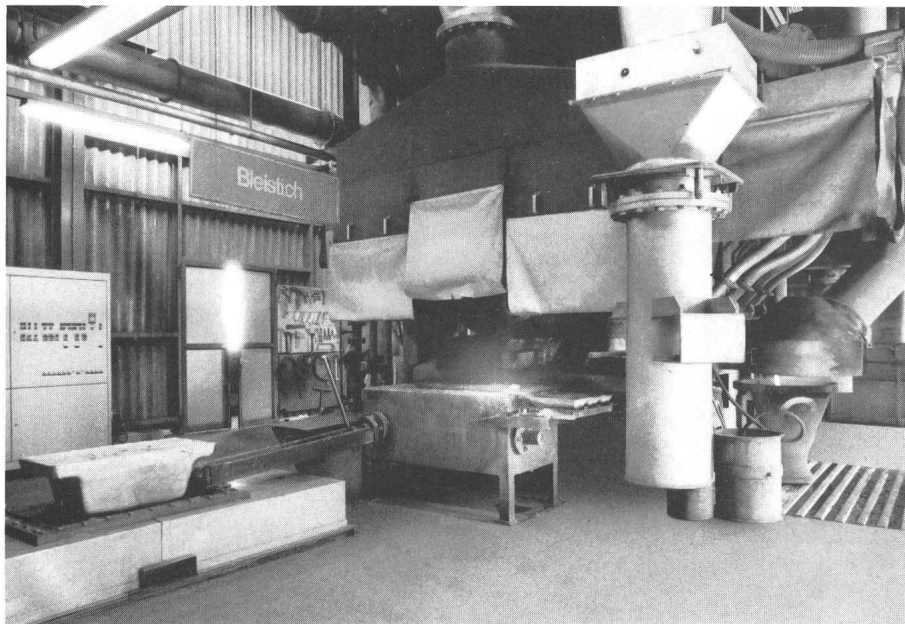


Fig. 3 Blick auf den untersten Teil der Recycling-Anlage. Links ein abgegrossener Bleibarren, in der Mitte der Auslauf für das flüssige Blei und rechts der kegelförmige Aufnahmetiegel für die Schlacke.

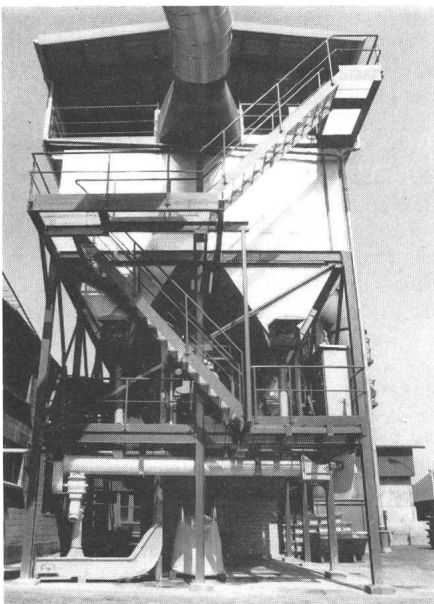


Fig. 4 Dieses Filter reinigt die Abgase des Schachtofens so gut, dass am Kamin kein sichtbarer Rauch austritt

ling-Anlage aufgewendet werden muss. Es fällt auf, dass ein Grossteil der eingesetzten Energie ausschliess-

lich auf die Umweltschutzmassnahmen entfällt.

5. Wirksames Rauchgasfilter

Bevor nun die Rauchgase dem Kamin (9) zugeführt werden, sind sie in einer Filteranlage (10) zu reinigen (Fig. 4). Dabei geht es vor allem darum, Emissionen von Bleistaub und Russ zu verhindern. In den letzten Jahren sind auf dem Gebiet der Filtertechnik mit neuen Materialien Fortschritte erzielt worden, die man sich zunutze gemacht hat. Zudem ist es dank günstigen Betriebsbedingungen (Rauchgasmenge, Temperaturen, Feuchtigkeit u.a.m.) bei entsprechend hohen Investitionskosten möglich, die Abgase so gut zu reinigen, dass am Kamin kein sichtbarer Rauch austritt.

Entsprechend dem Stand der Technik haben die Behörden den maximal zulässigen Staubgehalt in Rauchgasen im Laufe der Jahre immer wieder her-

abgesetzt, letztmals auf einen Viertel der bis anhin gültigen Werte. Die längerfristigen Betriebserfahrungen und die kontinuierlich registrierten Messungen bestätigen, dass die Recycling-Anlage die neu festgesetzten Limiten für den Staubgehalt sehr gut erfüllt und auch in dieser Beziehung bemerkenswert umweltschonend arbeitet.

6. Recycling, eine brauchbare Lösung

In der Zukunft ist nicht mit einem Ersatz der Bleibatterie durch andere Energiespeichersysteme zu rechnen. Allein in der Schweiz fallen pro Jahr etwa 8000-10 000 Tonnen alte Autobatterien an. Hinzu kommen die Batterien aus Hubstaplern und stationären Notstromversorgungsanlagen.

Da alle diese Batterien Schwefelsäure und Bleiverbindungen enthalten, können sie nicht auf Abfalldeponien geworfen werden, weil dadurch das Grundwasser verunreinigt würde. Die Beseitigung in Kehrichtverbrennungsanlagen würde die Umwelt ebenfalls belasten, da diese Anlagen für den Rückhalt der erwähnten Schadstoffe aus Batterien nicht speziell eingerichtet sind.

Alte Batterien, gleich welcher Marke, müssen daher an Garagen, Altstoffhändler oder an eines der über die ganze Schweiz verteilten Distributionszentren der Batterieproduzenten zurückgegeben werden, um sie umweltgerecht beseitigen zu können.

Wie das Beispiel zeigt, kann eine Anlage so konzipiert werden, dass die Schadstoffe optimal zurückgehalten und Gefährdungen der Umwelt vermieden werden. Die Rückgewinnung von Blei aus Akkusrott ist daher für den Umweltschutz die einzig brauchbare Lösung. Darüber hinaus gelten beim Blei die gleichen Argumente wie beim Recycling von Papier, Aluminium und Glas. Die Altstoffverwertung braucht weniger Energie und schont die natürlichen Vorkommen der Rohstoffe.