

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Band:	76 (1985)
Heft:	16
Artikel:	Das Recycling von alten Bleibatterien : ein Beitrag zum Umweltschutz
Autor:	Fügeli, R.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-904665

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

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 grösse 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 matériaux. 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 plumb, 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 Geruchsemisionen oder durch Schadstoffe wie z.B. Schwefeldioxid (SO_2), 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 Hartgummiteile, 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 schwefliger 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-

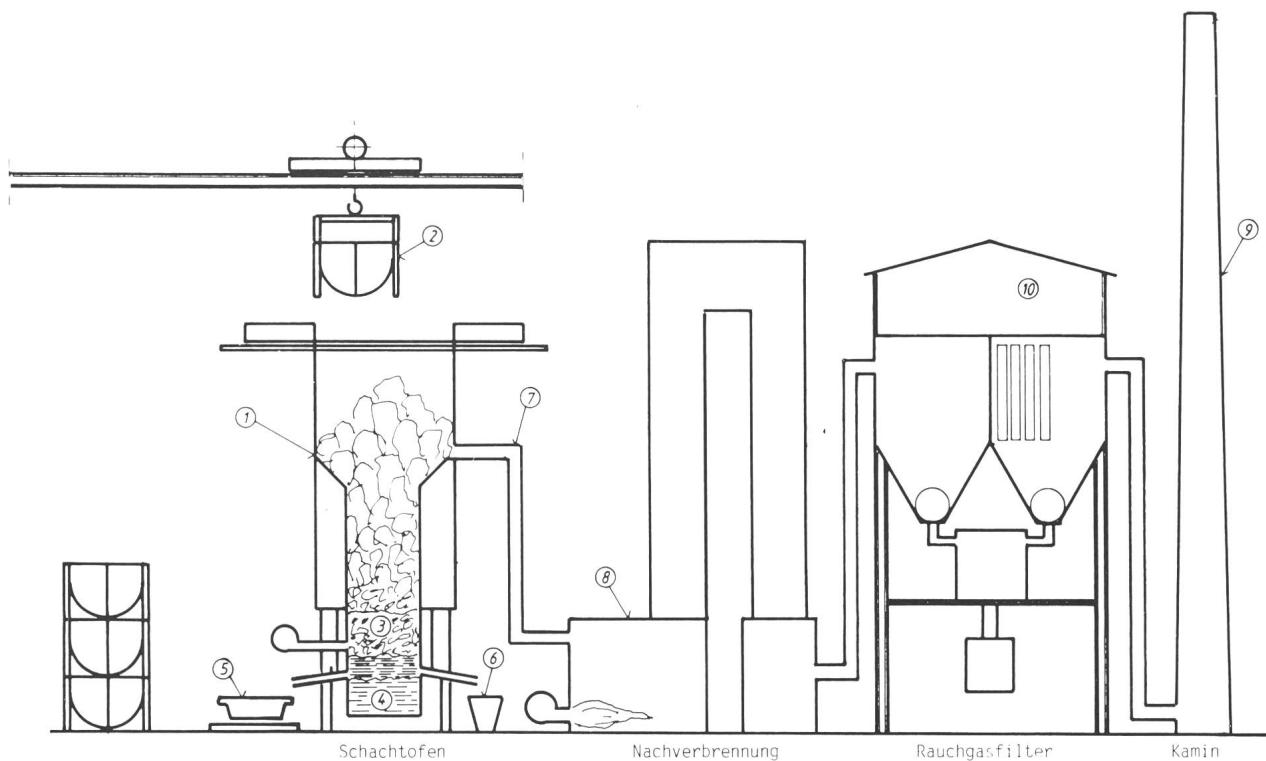


Fig. 1 Vereinfachte, schematische Darstellung der Recycling-Anlage für Batterieschrott (Legende im Textteil)

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.

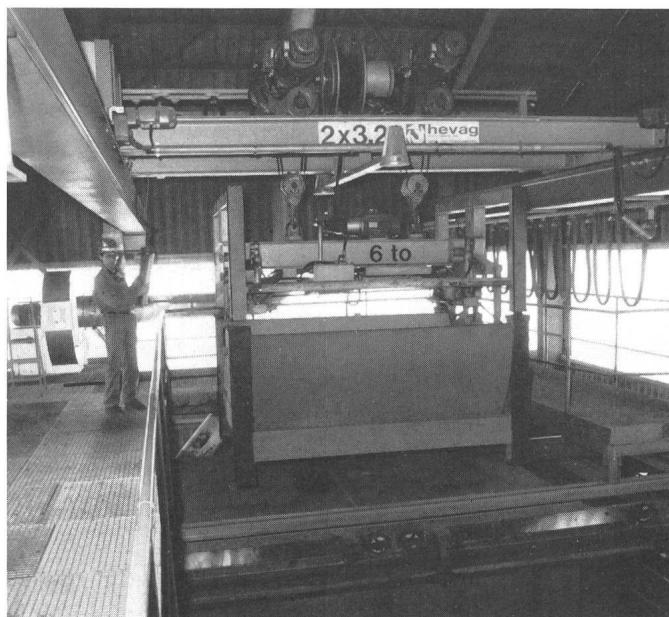


Fig. 2
Zuerst wird der Schachtofen durch Kranbehälter mit Akkuschrott und anderen Mischungszusätzen beschickt

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 Kohlenstoffdioxid 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-

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 abgegossener Bleibarren, in der Mitte der Auslauf für das flüssige Blei und rechts der kegelförmige Aufnahmetiegel für die Schlacke.

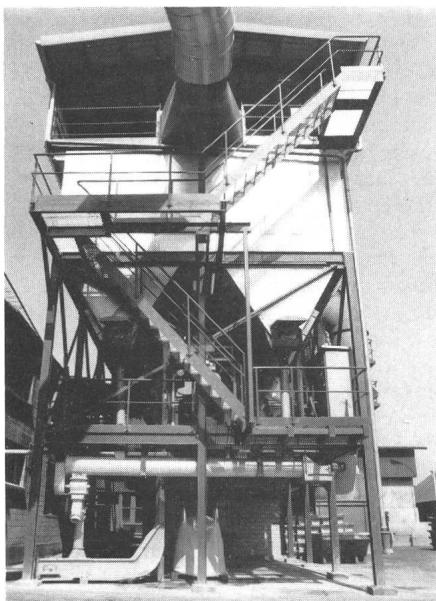


Fig. 4 Dieses Filter reinigt die Abgase des Schachtofens so gut, dass am Kamin kein sichtbarer Rauch austritt

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 Akkuschrott ist daher für den Umweltschutz die einzige 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.