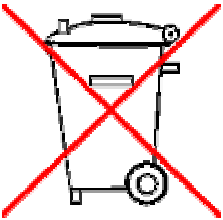



Datenblatt	SWSM-05_ACU																																																																																																																																																																														
Abfallart	<b>Altbatterien und Akkumulatoren</b>																																																																																																																																																																														
Zusammensetzung bzw. wesentliche Stoffkomponenten	<p>Bei Batterien ist von einer Zusammensetzung auszugehen, wie sie die nachfolgende Tabelle wiedergibt.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">System</th> <th colspan="9">Metalle</th> <th colspan="5">Elektrolyte</th> <th rowspan="2">Nichtmetalle Kunststoffe, Papier, Kohle, Ruß</th> </tr> <tr> <th>Pb</th> <th>Ni</th> <th>Cd</th> <th>Zn</th> <th>Mn</th> <th>Ag</th> <th>Hg</th> <th>Li</th> <th>Fe</th> <th>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></th> <th>KOH</th> <th>NH<sub>4</sub>Cl, ZnCl<sub>2</sub></th> <th>Organ. Elektr.</th> <th>H<sub>2</sub>O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pb/ PbO<sub>2</sub></td> <td>65</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>8</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>17</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>NiCd (Stahlg.)</td> <td>-</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>45</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Zn/ MnO<sub>2</sub></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>20</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>-sauer</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>20</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>-alkalisch</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>20</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Zn/ AgO<sub>2</sub></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>30</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>40</td> <td>-</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Zn/ HgO</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>40</td> <td>-</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>6</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Zn/ O<sub>2</sub></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2</td> <td>-</td> <td>45</td> <td>-</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>8</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Li/ MnO<sub>2</sub></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2</td> <td>50</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Batterien, welche Quecksilber enthalten, nehmen auf dem Markt einen immer geringeren Anteil ein. Trotzdem kommen sie noch in großen Mengen zum Einsatz und werden auch in kommenden Jahren noch ein Bestandteil der Entsorgung bleiben.</p>	System	Metalle									Elektrolyte					Nichtmetalle Kunststoffe, Papier, Kohle, Ruß	Pb	Ni	Cd	Zn	Mn	Ag	Hg	Li	Fe	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	KOH	NH <sub>4</sub> Cl, ZnCl <sub>2</sub>	Organ. Elektr.	H <sub>2</sub> O	Pb/ PbO <sub>2</sub>	65	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	17	10	NiCd (Stahlg.)	-	20	15	-	-	-	-	-	45	-	5	-	-	10	5	Zn/ MnO <sub>2</sub>	-	-	-	20	25	-	-	-	20	-	-	5	-	10	20	-sauer	-	-	-	20	30	-	-	-	20	-	5	-	-	10	15	-alkalisch	-	-	-	20	30	-	-	-	20	-	5	-	-	10	15	Zn/ AgO <sub>2</sub>	-	-	-	10	-	30	1	-	40	-	3	-	-	6	10	Zn/ HgO	-	-	-	10	-	-	30	-	40	-	3	-	-	6	11	Zn/ O <sub>2</sub>	-	-	-	30	-	-	2	-	45	-	4	-	-	8	12	Li/ MnO <sub>2</sub>	-	-	-	-	30	-	-	2	50	-	-	-	10	-	10
System	Metalle									Elektrolyte					Nichtmetalle Kunststoffe, Papier, Kohle, Ruß																																																																																																																																																																
	Pb	Ni	Cd	Zn	Mn	Ag	Hg	Li	Fe	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	KOH	NH <sub>4</sub> Cl, ZnCl <sub>2</sub>	Organ. Elektr.	H <sub>2</sub> O																																																																																																																																																																	
Pb/ PbO <sub>2</sub>	65	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	17	10																																																																																																																																																																
NiCd (Stahlg.)	-	20	15	-	-	-	-	-	45	-	5	-	-	10	5																																																																																																																																																																
Zn/ MnO <sub>2</sub>	-	-	-	20	25	-	-	-	20	-	-	5	-	10	20																																																																																																																																																																
-sauer	-	-	-	20	30	-	-	-	20	-	5	-	-	10	15																																																																																																																																																																
-alkalisch	-	-	-	20	30	-	-	-	20	-	5	-	-	10	15																																																																																																																																																																
Zn/ AgO <sub>2</sub>	-	-	-	10	-	30	1	-	40	-	3	-	-	6	10																																																																																																																																																																
Zn/ HgO	-	-	-	10	-	-	30	-	40	-	3	-	-	6	11																																																																																																																																																																
Zn/ O <sub>2</sub>	-	-	-	30	-	-	2	-	45	-	4	-	-	8	12																																																																																																																																																																
Li/ MnO <sub>2</sub>	-	-	-	-	30	-	-	2	50	-	-	-	10	-	10																																																																																																																																																																
Rechtsgrundlagen bzw. Referenzdokumente mit Geltung für Europa	Die Rahmenbedingungen für die sichere Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren werden durch die Richtlinie <a href="#">2006/66/EG</a> vom 6. September 2006 über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren vorgegeben. Diese Richtlinie ersetzt die frühere Richtlinie 91/157/EWG zum gleichen Gegenstand.																																																																																																																																																																														
Wesentliche Anforderungen bzw. Grundlagen für den Umgang mit dem Abfallstrom	<p>Best Practice bei dieser Abfallart bedeutet, wie auch in der oben genannten Richtlinie festgelegt, das Einhalten bestimmter Bedingungen beim Inverkehrbringen von Batterien und Akkumulatoren wie auch im Umgang mit Altbatterien und Altakkumulatoren. Einen wesentlichen Beitrag zur Abfallvermeidung als oberster Priorität stellt die Verwendung von mehrfach wiederaufladbaren Batterien (Akkus) anstelle von Einwegbatterien dar.</p> <p><u>Inverkehrbringen:</u></p> <p>Durch ein Verbot, Batterien und Akkumulatoren in Verkehr zu bringen die mehr als 0,0005 Gewichtsprozent Quecksilber bzw. mehr als 0,002 Gewichtsprozent Cadmium enthalten, wird eine Grundlage geschaffen, die Menge dieser Substanzen im Markt und damit auch im Abfall schrittweise zu verringern (ausgenommen werden Knopfzellen sowie Batterien und Akkumulatoren, welche für die Verwendung in ausgewählten Systemen/Geräten vorgesehen sind).</p> <p><u>Umgang mit Altbatterien und Altakkumulatoren:</u></p> <p>Um eine hohes Recyclingniveau sicherzustellen, sind erforderliche Maßnahmen zu ergreifen, um die Batterien und Akkumulatoren getrennt zu sammeln. Als wirksamste Maßnahme erweist sich dafür die Einrichtung eines geeigneten Rücknahmesystems. Dabei dürfen für den Endnutzer keine Kosten entstehen, um dessen Mitwirkung am Rücknahmesystem zu befördern Für die anschließende Behandlung bzw. das Recycling von Altbatterien und Altakkumulatoren sind geeignete Systeme unter Nutzung der</p>																																																																																																																																																																														

	<p>besten verfügbaren Technik zu etablieren.</p> <p>Es ist sicherzustellen, dass der Endnutzer hinreichend informiert wird über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ die Auswirkung der in Batterien und Akkumulatoren enthaltenen Stoffe auf die Umwelt</li> <li>▪ die getrennte Sammlung von Altbatterien und Altakkumulatoren, die das Recycling erleichtert</li> <li>▪ die Möglichkeit der Rückgabe von Altbatterien und Altakkumulatoren.</li> </ul> <p>Eine Kennzeichnung aller Batterien und Akkumulatoren sowie Batteriesätze mit einem Symbol wie dem nachfolgend dargestellten trägt dazu bei, dem Benutzer die Notwendigkeit der getrennten Sammlung und der anschließenden Übergabe in ein sicheres Entsorgungssystem zur Kenntnis zu geben.</p> 
<p>Geeignete bzw. empfohlene Erfassungswege und -strategien</p>	<p>Rücknahme und spezielle Sammelsysteme sind effektive Wege für das gezielte Sammeln und die umfassende Erfassung von gebrauchten Batterien und Akkumulatoren. Die Rücknahme kann sehr effizient über die Geschäfte, welche Batterien verkaufen, über öffentliche Einrichtungen und Wertstoffhöfe der Kommunen oder über Abholvereinbarungen zwischen Recyclingfirmen und (gewerblichen) Nutzern gestaltet werden. Auch durch bestimmte (einrichtungs- bzw. stadtteilbezogene) Sammelkampagnen ist eine Sammlung praktikabel.</p> <p>Es ist empfehlenswert, dass die mit der Rücknahme beauftragten Partner spezielle Container zur Sammlung nutzen. Dadurch ist eine Erleichterung der Sammlung und eine gleichzeitige getrennte und sichere Lagerung in den gegebenen Räumlichkeiten gewährleistet.</p>  <p>Abb.1: Beispiele für Sammelbehältnisse für Altbatterien in Geschäften und Einrichtungen und zur dortigen Lagerung (verschießbares Kunststoffass) bis zur Abholung</p> <p>Im Rahmen der erweiterten Produktverantwortung, kann die freiwillige Einwilligung der Industrie zur Rücknahme von genutzten Batterien umgesetzt werden oder eine vergleichbare Verpflichtung auferlegt werden. In einigen europäischen Ländern u.a. in Deutschland ist dies z.B. durch Gründung öffentlicher Stiftungen von Batterieherstellern (<i>Deutschland</i>: Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien – GRS, <i>Frankreich</i>: Screlec and Corepile) verwirklicht worden. Diese realisieren die hersteller-, importeur- und händlerübergreifende Rücknahme und die Verwertung von alten Batterien und Akkumulatoren.</p> <p>Andere Produzenten haben (z.B. Hersteller von Spezialbatterien) eigene Rücknahmesysteme gegründet, die von mehreren Herstellern mit der Einsammlung und Verwertung der Batterien beauftragt sind. Für Autobatterien</p>

	<p>nehmen die jeweiligen Hersteller ihre Produktverantwortung wahr.</p>									
<p>Geeignete bzw. empfohlene Behandlungswege und -strategien</p>	<p>Da die Batterien nur selten nach ihren Inhaltstoffen getrennt gesammelt werden, müssen sie vor der Verwertung sortiert werden. Vor der Sortierung nach Typen werden die Batterien nach Größe klassiert, wobei Knopfzellen aussortiert werden. Für die weitere Sortierung gibt es zwei Verfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elektromagnetisches Verfahren</b> – Als erstes erfolgt hier eine Sortierung nach magnetischen (ca. 85%) und nicht magnetischen (ca. 15%) Batterien. Die magnetischen Batterien passieren anschließend ein Magnetfeld, welches sich in Abhängigkeit vom elektrochemischen System (Inhaltstoffen) der Batterie verändert. Bis zu 6 Batterien pro Sekunde können mit diesem System sortiert werden. Die Sortenreinheit beträgt 98 %.</li> <li>• <b>Röntgen-Verfahren</b> – Die Batterien passieren einen Röntgensensor. Anhand der Graustufung des Röntgenbildes lässt sich das System der Batterie erkennen. Bis zu 20 Batterien pro Sekunde können mit diesem System identifiziert werden. Die Sortenreinheit beträgt mehr als 98 %.</li> </ul> <p>Alternativ zu den beschriebenen automatisierten Sortierverfahren ist bei geringeren Anfallmengen auch eine händische Sortierung möglich. Unter Berücksichtigung der entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen ist die händische Sortierung ebenfalls eine genaue Trennmethode.</p> <p>Um eine Trennung zwischen quecksilberhaltigen und quecksilberfreien Batterien zu erreichen, kennzeichnen die Hersteller von Alkali-Mangan- und Zink-Kohle-Batterien mit einem UV-Code, der mit einem UV-Sensor gelesen werden kann. Damit das Recycling aller Batterien sichergestellt bleibt, sind die Sortierverfahren abgetrennt vom jeweiligen Recyclingprozess durchzuführen.</p> <p>Beim Fehlen eines funktionierenden Verwertungsmarktes ist eine Beseitigung von Altbatterien und Akkumulatoren welche Cadmium, Quecksilber oder Blei enthalten nur in entsprechend gesicherten Schadstoffdeponien oder Untertagedeponien möglich (↗ siehe auch Datenblatt "Schadstoffdeponien", Datenblattindex <a href="#">WD/D-04 HAL</a>). Auf diesem Wege kann auch dem Ziel, diese Art von Schwermetallen allmählich aus dem Verkehr zu ziehen, Rechnung getragen werden.</p>									
<p>Verfügbare Recyclingmöglichkeiten und -verfahren</p>	<p>Für die einzelnen Batteriesysteme gibt es unterschiedliche metallurgische Verwertungsverfahren. Diese können in pyro- und hydrometallurgische Prozesse unterteilt werden, welche im Folgenden beispielhaft genauer dargestellt werden. Die hauptsächlichen Unterschiede der Prozesse können wie folgt charakterisiert werden:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 40%;"><b>Pyrometallurgischer Prozess</b></th> <th style="width: 45%;"><b>Hydrometallurgischer Prozess</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Vorteile</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>• Hohe Effizienz</li> <li>• Hohe Durchsatzrate</li> <li>• Geeignet für komplexe Verbindungen</li> <li>• Unempfindlich bei Änderung des Inputmaterials</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr verschiedene Reaktionen (hohe Reinheit des Outputs)</li> <li>• Gut kontrollierbar bei einem Input gleicher Zusammensetzung</li> <li>• Wenig Probleme mit Emissionen</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td><b>Nachteile</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenige Einzelreaktionen (geringere Reinheit des Outputs)</li> <li>• Prozessschritte müssen zu verschiedenen Zeiten wiederholt werden</li> <li>• Hohes Geräusch- und Emissionpotential</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringere Geschwindigkeit der Reaktionen</li> <li>• Geringere Effizienz und Durchsatz</li> <li>• Empfindlich gegenüber der Änderung der Zusammensetzung des Inputs</li> <li>• Prozessrückstände sind hinsichtlich der Ablagerung/Entsorgung problematisch</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>		<b>Pyrometallurgischer Prozess</b>	<b>Hydrometallurgischer Prozess</b>	<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>• Hohe Effizienz</li> <li>• Hohe Durchsatzrate</li> <li>• Geeignet für komplexe Verbindungen</li> <li>• Unempfindlich bei Änderung des Inputmaterials</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr verschiedene Reaktionen (hohe Reinheit des Outputs)</li> <li>• Gut kontrollierbar bei einem Input gleicher Zusammensetzung</li> <li>• Wenig Probleme mit Emissionen</li> </ul>	<b>Nachteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenige Einzelreaktionen (geringere Reinheit des Outputs)</li> <li>• Prozessschritte müssen zu verschiedenen Zeiten wiederholt werden</li> <li>• Hohes Geräusch- und Emissionpotential</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringere Geschwindigkeit der Reaktionen</li> <li>• Geringere Effizienz und Durchsatz</li> <li>• Empfindlich gegenüber der Änderung der Zusammensetzung des Inputs</li> <li>• Prozessrückstände sind hinsichtlich der Ablagerung/Entsorgung problematisch</li> </ul>
	<b>Pyrometallurgischer Prozess</b>	<b>Hydrometallurgischer Prozess</b>								
<b>Vorteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>• Hohe Effizienz</li> <li>• Hohe Durchsatzrate</li> <li>• Geeignet für komplexe Verbindungen</li> <li>• Unempfindlich bei Änderung des Inputmaterials</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr verschiedene Reaktionen (hohe Reinheit des Outputs)</li> <li>• Gut kontrollierbar bei einem Input gleicher Zusammensetzung</li> <li>• Wenig Probleme mit Emissionen</li> </ul>								
<b>Nachteile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenige Einzelreaktionen (geringere Reinheit des Outputs)</li> <li>• Prozessschritte müssen zu verschiedenen Zeiten wiederholt werden</li> <li>• Hohes Geräusch- und Emissionpotential</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringere Geschwindigkeit der Reaktionen</li> <li>• Geringere Effizienz und Durchsatz</li> <li>• Empfindlich gegenüber der Änderung der Zusammensetzung des Inputs</li> <li>• Prozessrückstände sind hinsichtlich der Ablagerung/Entsorgung problematisch</li> </ul>								

### Zink-Kohle und Alkali-Mangan – Batterien

- a) *Wälzofen* – das Wälzverfahren ist ein hüttenmännischer Prozess in dem die zinkhaltigen Batterien (mit Sand und Koks) in einen sich drehenden Ofen gegeben werden. Das Zink oxidiert und verflüchtigt sich (bei 1300°C). Nach der Abkühlung werden die Oxide (Wälzoxid) gesammelt und an die Primärzinkhütten weitergegeben. Die restliche Schlacke findet im Straßenbau ihren Gebrauch.

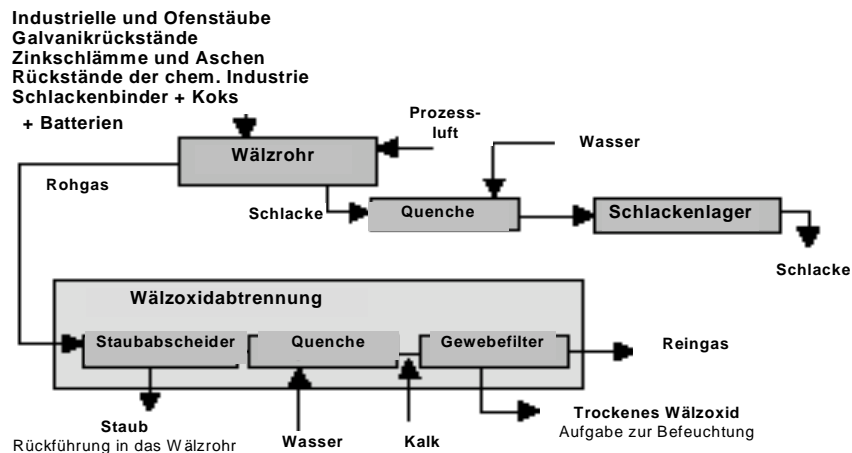


Abb.2: Prozessschema für Wälzofenverfahren zur Batterieverwertung

- b) *Imperial-Smelting-Verfahren* – in diesem Verfahren kann metallisches Zink gewonnen werden. Auch hier wird das Zink verdampft und in einen Kondensator geleitet, wo es mit fein versprühten Blei abgekühlt wird. Das Zink bleibt am Blei haften. Anschließend werden beide Metalle abgekühlt und getrennt. Das Blei wird in den Kondensator zurückgeleitet, das Zink liegt in reiner Form vor und kann weiter verarbeitet werden.

#### Imperial Smelting Verfahren

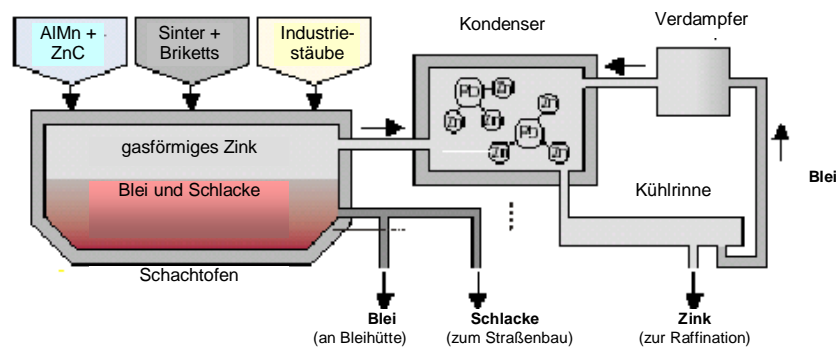


Abb.3: Prozessschema zum Imperial-Smelting-Verfahren

- c) *Weitere Verfahren* – zum Material-Recycling von Alkali-Mangan-Batterien sowie Zink-Kohle-Batterien sind
- Elektrostahlofen, welcher Stahl produziert
  - Elektrostahlofen, welcher Ferromangan produziert,
  - Blasstahlofen, welcher Ferromangan produziert
  - Drehrohrofen

Wie in den vorherigen Prozessen wird auch hier das Zink verdampft und so aus der Mischung gewonnen. Die letztgenannten Verfahren sind jedoch

weniger gebräuchlich.

### Nickel-Cadmium-Batterien

Verbrauchten Nickel-Cadmium Akkumulatoren werden auch thermisch verwertet. Das Cadmium wird unter Vakuum oder in einer Inertatmosphäre abdestilliert. Das verbleibende Stahl-Nickel-Gemisch wird zu Stahlerzeugung weitergegeben. Die bereits in Europa für dieses Verfahren vorhandenen Kapazitäten sind aufgrund der rückläufigen Mengen solcher Batterien für ganz Europa ausreichend.

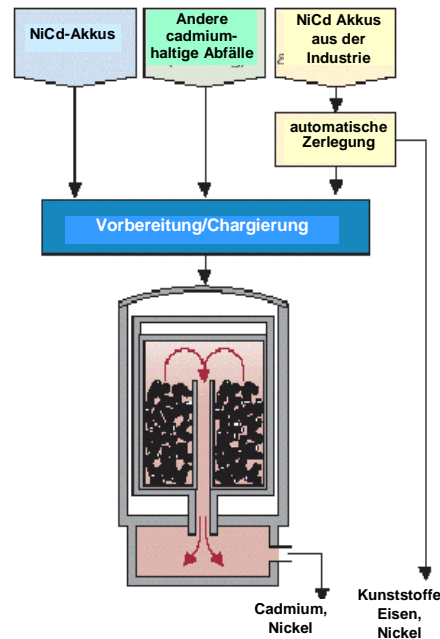


Abb.4: Prozessschema zum Verfahrensansatz für das Recycling von Ni-Cd Batterien

### Bleibatterien

Blei kann auf zwei Arten aus Altakkumulatoren gewonnen werden. Zum einen können die Bleiakkumulatoren auseinander genommen und das Blei sowie die anderen Materialien (Blei, Kunststoff, Säure) separat gewonnen werden oder die Batterien werden nach Entnahme der Säure komplett und ohne weitere Behandlung dem Hochofen beigegeben. Im Hochofen werden sie mit einem Gemisch aus Kohle, Kalkstein und Eisen verhüttet. Das entstehende Produkt ist Rohblei.

Das Verfahren wird beim Batteriehersteller VARTA unter dem Namen (VARTA) Schachtofen-Verfahren eingesetzt. Ein weiteres Produkt des Schachtofen-Verfahrens ist das Abgas. Diese beinhaltet die gasförmigen Komponenten der Schmelze: außerdem Kohlendioxid und Kohlenmonoxid, Staubpartikel mit hohem Bleigehalt sowie Reste aus der Verbrennung des Kunststoffs. Um das Abgas effektiv zu reinigen sind die organischen Bestandteile vollständig in einem ersten Schritt zu verbrennen. Die Gasbrenner erhitzen das Abgas mit einer Initialtemperatur von 200°C und erwärmen dies dann auf eine Temperatur von 1100°C. Somit können die letzten Rückstände organischer Bestandteile entfernt werden. Nach der Abkühlung durchläuft das Gas ein Filtersystem, welches nahezu 100 % der Staubbestandteile herausfiltert. Der gesammelte Staub enthält bis zu 65% Blei, welches als wertvolles Rohmaterial gilt. Nach der Nachbehandlung wird dieses wieder dem Schmelzprozess zugesetzt.

### Nickel-Metallhydrid-Batterien

Der Schwerpunkt des Recyclings dieser Batterieart liegt auf der Wiederge-

winnung des Nickels. Wegen der möglichen Wasserstofffreisetzung bei der Zerkleinerung der NiMH-Batterien muss die Verarbeitung in überwachter Atmosphäre stattfinden. Nach Separation der enthaltenen Kunststoffe liegt ein hoch nickelhaltiges Produkt vor, das als wichtiger Legierungsbestandteil bei der Stahlproduktion weiterverwendet wird.

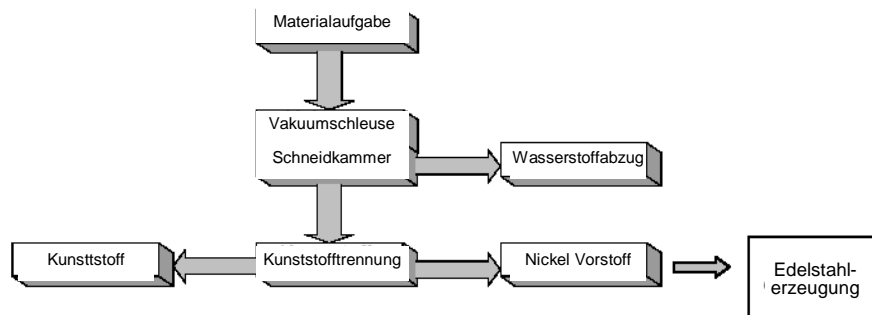


Abb.5: Schema zum Recycling von NiMH Batterien auf Basis des NIREC-Prozesses

**Lithiumbatterien**

Bei den Lithium-Primärsystemen (LiMnO<sub>2</sub>) wird hauptsächlich darauf gesetzt, die Metalle Nickel, Eisen, und Mangan zu gewinnen. Das Recycling von wiederaufladbaren Lithiumsystemen (Li-Ion bzw. Li-Polymer) erfolgt vorwiegend unter der Maßgabe der Rückgewinnung von Kobald, Nickel und Kupfer.

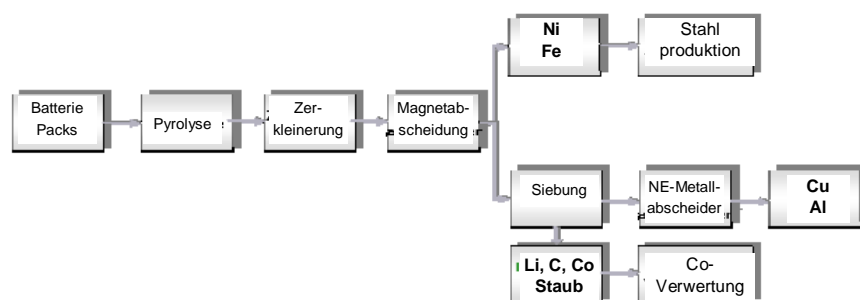


Abb.6: Verfahrensansatz für das Recycling von lithiumhaltigen Batterien

**Quecksilberhaltige Batterien (Knopfzellen)**

Quecksilber aus Altbatterien wird u.a. mit dem ALD-Verfahren gewonnen. Es basiert auf einer vakuothermischen Behandlung. In speziellen, hermetisch geschlossenen Anlagen wird im Chargenbetrieb das Quecksilber bei 350°C und 650°C verdampft. Es kondensiert anschließend bei niedrigeren Temperaturen und kann somit dem Wirtschaftskreislauf wieder zurückgeführt werden. Der quecksilberfreie Stahl wird verkauft.

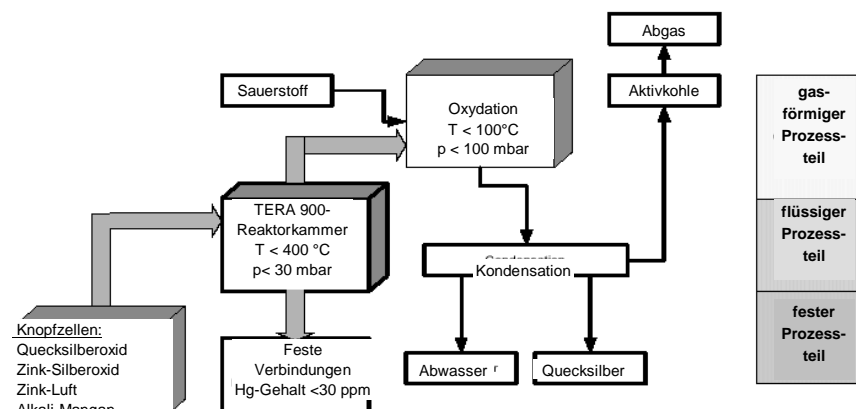


Abb.7: Verfahrensansatz zum Recycling von quecksilberhaltigen Batterien

<p>Referenzen und Dienstleister bzw. Hersteller</p> <p><i>(wichtiger Hinweis: die Aufzählung von Firmen in dieser Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)</i></p>	<p>In Deutschland findet die Erfassung von Altbatterien und –akkus im Rahmen der Produzentenverantwortung statt, wofür u.a. in 2006 rund 160.000 Annahmestellen des Handels, des Gewerbes und bei den Entsorgungsträgern mit Sammelbehältern und Transportkartons der GRS ausgestattet und von dieser entsorgt wurden. Darüber hinaus bestehen weitere Rücknahmeorganisationen und Recyclingsysteme. Beispiele sind:</p> <p>Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien (GRS), Hamburg  <a href="http://www.grs-batterien.de">http://www.grs-batterien.de</a></p> <p>Bosch Recyclingzentrum für Akkus, Willershausen <a href="http://www.bosch-pt.de">http://www.bosch-pt.de</a></p> <p>VfW REBAT, Köln <a href="http://www.vfw-ag.de">www.vfw-ag.de</a></p> <p>Anlagen die das Recycling bzw. die Verwertung von gebrauchten Batterien und Altakkus durchführen sind in Deutschland in größerer Zahl vorhanden. Referenzanlagen für die zum Teil oben beschriebenen Verfahren sind z.B.:</p> <table border="1" data-bbox="464 734 1348 936"> <thead> <tr> <th>Anwendung</th> <th>Drehrohrofen</th> <th>Imperial-Smelting-Verfahren</th> <th>Blasstahlofen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anlagenstandorte</td> <td>Goslar</td> <td>Duisburg</td> <td>Duisburg</td> </tr> <tr> <td>Input Batterien</td> <td>5%</td> <td>2-3%</td> <td>2-3%</td> </tr> <tr> <td>Produkte</td> <td>Zinkoxid, Schlacke</td> <td>Zink, Schlacke</td> <td>Zinkstaub, Blei, Schlacke, Eisen</td> </tr> </tbody> </table> <p>Weitere Dienstleister im Bereich Batterierecycling/-verwertung sind z.B.:</p> <p><u>Recycling von AlMn und ZnC-Batterien sowie NiMH-Batterien:</u>  Redux GmbH, Dietzenbach <a href="http://www.redux-gmbh.de">www.redux-gmbh.de</a></p> <p><u>Recycling von quecksilberhaltigen Knopfzellen:</u>  NQR-Nordische Quecksilber Rückgewinnung GmbH, Lübeck <a href="http://www.nqr-online.de">www.nqr-online.de</a></p> <p><u>Recycling von NiCd-Batterien sowie Lithiumbatterien:</u>  Accurec GmbH, Mülheim/Ruhr <a href="http://www.accurec.de">www.accurec.de</a></p> <p><b>Ausführlichere Informationen</b> zu den Batterierecyclingverfahren und ihrer Anwendung in Deutschland sind über einschlägige <a href="#">Studien</a> sowie über die entsprechenden <a href="#">Informationslinks</a> beim Umweltbundesamt verfügbar.</p>	Anwendung	Drehrohrofen	Imperial-Smelting-Verfahren	Blasstahlofen	Anlagenstandorte	Goslar	Duisburg	Duisburg	Input Batterien	5%	2-3%	2-3%	Produkte	Zinkoxid, Schlacke	Zink, Schlacke	Zinkstaub, Blei, Schlacke, Eisen
Anwendung	Drehrohrofen	Imperial-Smelting-Verfahren	Blasstahlofen														
Anlagenstandorte	Goslar	Duisburg	Duisburg														
Input Batterien	5%	2-3%	2-3%														
Produkte	Zinkoxid, Schlacke	Zink, Schlacke	Zinkstaub, Blei, Schlacke, Eisen														