

24
—
07

> Antimon in der Schweiz

Stoffflussanalyse

*Zusammenfassung der Publikation: «Antimony in Switzerland. A substance flow analysis»
www.bafu.admin.ch/uw-0724-e*

> Vorwort

Antimon ist ein in der breiten Öffentlichkeit wenig bekanntes chemisches Element. Dabei wird es schon seit Jahrhunderten in der Metallverarbeitung verwendet, namentlich zur Härtung von Blei. Heute wird Antimon nicht nur in zahlreichen Metallprodukten wie Turbinen, Batterien, Munition und Kabeln eingesetzt, sondern auch in nicht-metallischen Produkten, beispielsweise als Katalysator für die Polymeration von Kunststoffen oder als Flammschutzmittel.

Die zunehmende Verwendung von Antimon zur Herstellung neuer Produkte, die hohen Antimonlager in bestehenden Produkten und ein Toxizitätsprofil, das Ähnlichkeiten zu Arsen aufweist, haben das Bundesamt für Umwelt veranlasst, über Antimon eine Stoffflussanalyse für das Jahr 2001 erstellen zu lassen. Die Arbeiten haben sich als sehr aufwändig und anspruchsvoll erwiesen und es ist der Initiative und Ausdauer von Frau Dr. Annette Johnson von der EAWAG zu verdanken, dass das Projekt nun doch erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

Ziel dieser Stoffflussanalyse ist es, die wichtigsten Anwendungsgebiete für Antimon zu identifizieren und abzuklären, auf welchen Wegen und in welchen Mengen Antimon aus den verschiedenen Produkten in die Umwelt gelangt. Das Verbrauchsmuster von Antimon, wie es in der Schweiz festgestellt wurde, entspricht im Wesentlichen demjenigen anderer Industriestaaten und ist deshalb auch für andere Länder und internationale Organisationen (z.B. OECD) von Bedeutung, die ihr chemisches Risiko analysieren und reduzieren wollen.

Die vorliegende Analyse beruht auf offiziellen statistischen Daten, auf Marktanalysen und auf wissenschaftlichen Publikationen und Berichten. Das BAFU dankt allen Personen, die zum Gelingen dieser Studie in irgend einer Weise beigetragen haben.

Georg Karlaganis
Chef der Abteilung Stoffe, Boden, Biotechnologie
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

> Zusammenfassung

Antimon wird bereits seit vielen Jahrhunderten verwendet. Es dient zur Härtung von Blei für zahlreiche Erzeugnisse wie Gasturbinen, Lötmetall, Gewichte, Letternmetall, Zinnlegierungen, Schrot und in den letzten Jahrzehnten Blei-Säure-Batterien und Kabelummhüllungen. In der jüngeren Vergangenheit wird es in Form von Antimonoxid als Katalysator bei der Polymerisierung von Kunststoffen und zusammen mit halogenierten Kohlenwasserstoffen als Flammschutzmittel eingesetzt.

Die vorliegende Studie präsentiert die Stoffflussanalyse für 2001 für die drei Stoffgruppen Metalle, Nichtmetalle und Flammschutzmittel. Analysiert wurde der Weg dieser Stoffe von der Abfallentsorgung in die Umwelt. Die Studie beruht auf Daten aus der Schweizer Statistik und Marktanalysen, aus der Fachliteratur und wissenschaftlichen Berichten.

Antimon dient zur Härtung von Bleilegierungen. 2001 wurden rund 880 Tonnen Antimon vorwiegend in Form von Blei-Säure-Batterien in die Schweiz importiert. Gleichzeitig wurden rund 790 Tonnen als Batterien (31% der Gesamtausfuhr) sowie als Walz- und Presserzeugnisse exportiert. Rund 128 Tonnen wurden verbraucht, 470 Tonnen wurden der Abfallentsorgung zugeführt. Antimon-Blei-Legierungen werden nach und nach durch andere Legierungen ersetzt. Blei-Antimon wurde zu fast 100% gesammelt und wiederverwertet. 60% der Wiederverwertung fand in der Schweiz statt, während 40% als sekundäres Blei-Antimon zur Wiederverwertung exportiert wurde.

Metallprodukte

In der Schweiz wird Antimon vorwiegend als Katalysator und Stabilisator für Kunststoffe (PET, Polyester, PVC), zur Vergütung von Bildschirmröhren oder als Gleitmittel in Bremsbelägen eingesetzt. Die beiden letztgenannten Produkte machten 2001 beinahe zwei Drittel des Antimon-Verbrauchs bei Nichtmetall-Erzeugnissen aus. Antimonhaltige Nichtmetalle werden in der Schweiz praktisch nicht hergestellt. 2001 wurden rund 114 Tonnen Antimon verbraucht und rund 100 Tonnen der Abfallentsorgung zugeführt. Die meisten Produkte wurden verbrannt (65 Tonnen bzw. 85%), manche wiederverwertet (8%) oder direkt zur Aufbereitung exportiert (7%). 2001 flossen durch das Recycling von PET-Flaschen rund 5 Tonnen Antimon in die Produktion zurück.

Nichtmetall-Produkte

Bromierte und chlorierte Flammschutzmittel enthalten ebenfalls Antimon. Sie werden vorwiegend in Kunststoffprodukten eingesetzt. Das in halogenierten Flammschutzmitteln enthaltene Antimon macht rund zwei Drittel des gesamten Antimonverbrauchs der Schweiz aus. Davon werden rund 95% in bromierten und 5% in chlorierten Flammschutzmitteln verwendet. Dies liegt unter den durchschnittlichen 16% in Europa. 2001 wurden rund 412 Tonnen Antimon verbraucht. Zwei Drittel der antimonhaltigen Produkte wurden direkt importiert. 2001 war der Anstieg der Antimonmenge in der Schweiz vorwiegend auf schwer brennbare Produkte zurückzuführen (rund 280 Tonnen). Vom

Flammschutzmittel

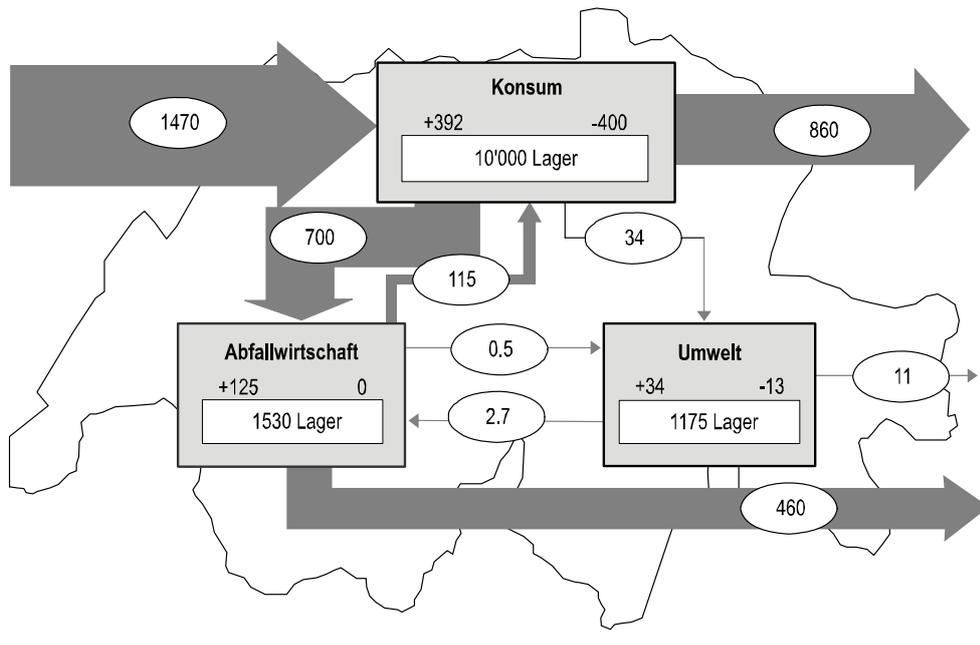
Gesamtverbrauch 2001 wurden rund 130 Tonnen der Abfallentsorgung zugeführt. Rund ein Drittel des gesammelten Abfalls wurde exportiert, der Rest verbrannt..

Antimon-Flüsse durch die Schweiz

Ende 2001 wurden rund 1500 Tonnen Antimon in die Schweiz importiert (Abbildung 1), davon rund 8% zur Herstellung und 92% als Fertigprodukte.

Von der Gesamtmenge der handelbaren Produkte wurden 5% gesammelt und wiederverwertet. 60% des Antimons in importierten Gütern und Fertigerzeugnissen wurden reexportiert und 40% in der Schweiz verbraucht. Vom Gesamtverbrauch gelangen 3% des Antimons durch Munition direkt in die Pedo-/ Lithosphäre der Umwelt. Der Gesamtbestand an Antimon beträgt in der Schweiz rund 10'000 Tonnen. Das meiste davon (73%) befindet sich als Flammschutzmittel in Kunststoffen.

Abb. 2 > Gesamter Sb-Fluss durch die Schweiz 2001 (Tonnen/Jahr).



Von 700 Tonnen Antimon, die im Jahr 2001 entsorgt wurden, gelangten 173 Tonnen in Müllverbrennungsanlagen und 124 Tonnen entweder direkt oder als Verbrennungsrest in Mülldeponien. Rund 460 Tonnen Antimon wurden als Sammelgut oder Verbrennungsrest exportiert. Da die Auswaschung aus Deponien im Vergleich zum Eintrag nur geringfügig ist, wächst die Menge an Antimon in den Deponien stetig an. 2001 waren es schätzungsweise 1530 Tonnen. Im selben Jahr gelangten an Schiessplätzen 16,5 Tonnen Antimon lokal in die Pedo-/Lithosphäre. Die auf Schiessplätzen abgelagerte Gesamtmenge Antimon wurde für 2001 auf 2440 Tonnen geschätzt. Die grösste diffuse Antimon-Emission stammt vermutlich aus der Abnutzung von Bremsbelägen (17

Tonnen). Durchschnittlich betrug die Antimon-Emissionsrate entlang der Hauptstrassen 2001 schätzungsweise 6 Tonnen/Jahr, was darauf schliessen lässt, dass an den Strassenrändern bereits beträchtliche Mengen abgelagert sind. Rund 11 Tonnen sind über die Flüsse aus der Schweiz geflossen.

Folgende Schlussfolgerungen wurden gezogen

- > Das Verbrauchsmuster für Antimon in der Schweiz ist mit anderen Industriestaaten vergleichbar.
- > Von dem in die Schweiz importierten Antimon wird ein grosser Anteil wieder exportiert; der Rest kommt zu dem bereits bestehenden Vorrat hinzu.
- > Für die zukünftige Entwicklung des Antimon-Verbrauchs wird die Nachfrage nach Flammschutzmitteln ausschlaggebend sein.
- > Andere Produkte wie Blei-Säure-Batterien, Gleitmittel und Bremsbeläge enthalten vorwiegend Blei-Antimon. Langfristig dürfte die Nachfrage nach bestimmten Produkten jedoch zurückgehen.
- > Die höchsten Antimon-Emissionen entstehen durch die Verwendung von Antimon in Bremsbelägen sowie an Schiessplätzen.