

Marktkontrolle Schwermetalle in Elektro- und Elektronikgeräten III "Klein-Elektronikgeräte"

Auftraggeber

Chemsuisse, Kantonale Fachstellen für Chemikalien
www.chemsuisse.ch

Unterstützung

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien, Sektion Industriechemikalien
3003 Bern

Autoren

Daniel Heid, Kantonales Labor Zürich
Harold Bouchex-Bellomie, BAFU
Renato Figi, Empa

Projektgruppe

- Roland Arnet, Amt für Verbraucherschutz Aarau
- Brigitte Grenacher, Kantonales Laboratorium Basel-Stadt
- Harold Bouchex-Bellomie, Bundesamt für Umwelt
- Renato Figi, Claudia Schreiner, Empa Dübendorf
- Daniel Heid, Kantonales Labor Zürich
- Jürg Stehrenberger, Kantonales Laboratorium Thurgau

Teilnehmende Kantone

Die Projektgruppe bedankt sich bei den Vertretern der beteiligten Chemikalien Fachstellen für deren Beteiligung und Umsetzung der Marktkontrolle:

- AG Amt für Verbraucherschutz, Chemiesicherheit, 5000 Aarau
- BS Kantonales Labor Basel-Stadt, Kontrollstelle für Chemie und Biosicherheit, 4012 Basel
- FL Amt für Umwelt, Abteilung Umweltschutz, 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein
- GE Direction générale de la santé (DEAS), Section des produits chimiques, 1207 Genève
- GR Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit, Chemikaliensicherheit, 7001 Chur
- LU Lebensmittelkontrolle und Verbraucherschutz, Abt. Chemikaliensicherheit DILV, 6002 Luzern
- SH Interkantonales Labor, Abteilung Wasser-Risikovorsorge, 8200 Schaffhausen
- SG Amt für Verbraucherschutz und Veterinärwesen, Abteilung Wasser- und Chemikalien-Inspektorat, 9001 St. Gallen
- SO Amt für Umwelt, Abteilung Stoffe, 4509 Solothurn
- TG Kantonales Laboratorium Thurgau, Chemikalienkontrolle, 8510 Frauenfeld
- TI SPAAS, Ufficio della gestione dei rischi ambientali e del suolo, 6500 Bellinzona
- URK Laboratorium der Urkantone, Chemikalien-Umwelt, 6440 Brunnen
- ZH Kantonales Labor Zürich, Abteilung Chemikalien, 8032 Zürich

1. Zusammenfassung

Im Rahmen einer koordinierten Marktkontrolle wurden in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein im Jahr 2018 zahlreiche Klein-Elektronikgeräte (und enthaltene Batterien) auf Blei (Pb), Quecksilber (Hg), sechswertiges Chrom (Cr(VI)) und Cadmium (Cd) sowie gewisse Kennzeichnungselemente überprüft. Sofern verfügbar, wurde die zugehörige Konformitätserklärung auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit geprüft. Mit "Klein-Elektronikgeräten" sind preisgünstige, kleine Geräte gemeint, welche in grossen Serien hergestellt werden.

Knapp ein Drittel der 180 untersuchten Geräte erfüllte die Anforderungen der ChemRRV nicht: In 49 Lötverbindungen wurde im Lötzinn Blei massiv über dem Grenzwert von 0.1 % gefunden (durchschnittlich 50 %). Dabei wurde in fünf Geräten auch der Grenzwert von 0.01 % für Cadmium überschritten (0.3 %).

Résumé

Dans le cadre d'un programme coordonné de surveillance du marché réalisé en Suisse et au Liechtenstein en 2018, de nombreux petits appareils électroniques (avec les piles qu'ils pouvaient contenir) ont été analysés afin de connaître leur concentrations en plomb (Pb), mercure (Hg), chrome hexavalent (CrVI) et cadmium (Cd). Certains éléments d'étiquetage de ces appareils ont par la même occasion été contrôlés. L'exactitude et l'exhaustivité de la déclaration de conformité a aussi été vérifiée le cas échéant. L'expression "petits appareils électroniques" désigne les petits appareils bon marché et fabriqués en grande série.

Près d'un tiers des 180 appareils contrôlés ne répondaient pas aux exigences de l'Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim, RS 814.81) : il a en effet été constaté que certaines soudures de 49 appareils, l'alliage d'étain contenait encore une concentration de plomb supérieur à la valeur limite de 0,1 % (en moyenne 50 %). La valeur limite de 0,01 % pour le cadmium a également été dépassée dans cinq appareils (0,3 %).

Sintesi

Nell'ambito di un controllo coordinato del mercato, nel 2018 è stata verificata in Svizzera e nel Principato del Liechtenstein la presenza di piombo (Pb),

Die festgestellten Überschreitungen betrafen ausschliesslich Blei und Cadmium in Lötzinn. Bei vielen Geräten wurde solches nur an einzelnen Stellen eingesetzt.

In Kunststoff- und Metallteilen waren die Schwermetalle nicht enthalten.

Trotz der hohen Beanstandungsquote darf deshalb gefolgert werden, dass die meisten Hersteller bemüht sind, die Beschränkungen insgesamt einzuhalten. Es scheint, dass die beauftragten Fertigungsabteilungen die Vorgaben punktuell nicht erfüllen.

Die Untersuchung zeigt, dass Importeure und Händler sich nicht auf das von den Herstellern angebrachte CE-Zeichen und auf die ausgestellten Konformitätserklärungen verlassen können.

Die Hersteller der beanstandeten Geräte verpflichteten sich, die Produktionsabläufe zu überprüfen. Verschiedene Importeure entscheiden sich, auf den weiteren Vertrieb der betroffenen Produkte zu verzichten.

Les dépassements constatés ne concernaient que le plomb et le cadmium dans les soudures. Dans de nombreux d'appareils, ces non conformités se limitaient cependant à quelques soudures ponctuelles et non à la totalité des soudures de l'appareil.

Les pièces en plastique et en métal ne contenaient pas de métaux lourds.

Malgré le taux élevé de non conformités et de réclamations conséquentes, nous pouvons conclure que la plupart des fabricants s'efforcent de respecter les restrictions, même s'il apparaît que les entreprises de sous-traitance ne respectent pas les spécifications lors de certains travaux.

Cette étude montre aussi que les importateurs et les distributeurs ne peuvent se fier ni au marquage CE apposé par les fabricants ni aux déclarations de conformité.

Les fabricants des appareils faisant l'objet de non-conformités se sont engagés à vérifier les processus de production. Plusieurs importateurs ont même décidé d'abandonner complètement la mise sur le marché des produits concernés.

mercurio (Hg), cromo esavalente (Cr[VI]) e cadmio (Cd), nonché la correttezza di determinati elementi della caratterizzazione, in numerose piccole apparecchiature elettroniche (e nelle batterie in

esse contenute). È stata controllata la completezza e l'esattezza della relativa dichiarazione di conformità, quando disponibile. Per «piccole apparecchiature elettroniche» si intendono apparecchiature di piccole dimensioni e dal costo contenuto prodotte in grande serie.

Circa un terzo delle 180 apparecchiature esaminate non era conforme ai requisiti dell'OR- RPChim: nello stagno di 49 saldature è stata riscontrata la presenza di piombo in misura nettamente superiore al limite dello 0,1 per cento (in media il 50 %). In cinque dispositivi è stato superato anche il limite dello 0,01 per cento di cadmio (0,3 %).

I superamenti riscontrati riguardavano esclusivamente la presenza di piombo e cadmio nello stagno delle saldature, che in numerosi dispositivi è stato utilizzato soltanto in singoli punti.

Summary

As part of a coordinated 2018 market survey, numerous small electronic devices (and the batteries they contained) in Switzerland and Liechtenstein were examined for lead (Pb), mercury (Hg), hexavalent chromium (Cr(VI)) and cadmium (Cd) as well as certain marking elements. Where available, the associated declarations of conformity were inspected for accuracy and completeness. "Small electronic devices" refers to inexpensive, small devices which are produced in large quantities.

Just under one third of the 180 examined devices did not meet the requirements of the ORRChem: 49 soldered connections were found to contain lead levels in the soldering tin that were substantially above the 0.1% threshold (50% on average). And five devices also exceeded the 0.01% threshold for cadmium (0.3%).

The found excess values concerned only lead and cadmium levels in soldering tin, which in the case of many devices was used only in select places.

Nei componenti in plastica e in metallo questi metalli pesanti non erano presenti.

Nonostante l'elevata percentuale di contestazioni, si può quindi dedurre che la maggior parte dei fabbricanti si adoperi per rispettare complessivamente i limiti. Pare che in alcuni casi i reparti di produzione interessati non rispettino le prescrizioni.

Dall'indagine è emerso che importatori e rivenditori non possono fidarsi del contrassegno CE apposto dai fabbricanti, né delle dichiarazioni di conformità rilasciate.

I fabbricanti delle apparecchiature contestate si sono impegnati a controllare i processi produttivi. Diversi importatori hanno deciso di rinunciare all'ulteriore commercializzazione dei prodotti interessati.

Plastic and metal parts did not contain heavy metals.

Irrespective of the high rate of objections, we can thus conclude that most manufacturers endeavour to comply with the restrictions overall. It appears that the commissioned production departments

fail to comply with the requirements in some (rare) instances.

The survey illustrates that importers and distributors cannot rely on the CE mark affixed by the manufacturers or on the declarations of conformity they issue.

The manufacturers of the objectionable devices committed to reviewing their production processes. A number of importers decided to refrain from further distribution of the products in question.

2. Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	2	8. Analytische Untersuchungen	7
2. Inhaltsverzeichnis	3	9. Resultate Analytik, Geräte	8
3. Ausgangslage/Problemstellung	4	10. Resultate Analytik, Batterien	9
4. Gesetzliche Regelungen	4	11. Resultate Konformitätserklärung, Kennzeichnung	9
5. Konzept, Zielsetzung und Durchführung	5	12. Massnahmen	10
6. Kontrollen bei Importeuren/Händlern	5	13. Folgerungen und Erkenntnisse	10
7. Probengewinnung	6	14. Literatur	11

3. Ausgangslage/Problemstellung

Elektro- und Elektronikgeräte gelangen in grossen Mengen auf den Schweizer Markt. Die Entsorgung der Geräte stellt eine Herausforderung dar. So wurden im Jahre 2018 rund 130'000 Tonnen Elektro- und Elektronikschrott zurückgenommen und entsorgt¹.

Um diesen Abfallstrom von Schadstoffen zu entlasten, hat der Gesetzgeber im Einklang mit dem EU-Recht Massnahmen zur Reduktion problematischer Stoffe an der Quelle erlassen. Seit dem Jahr 2006

dürfen Geräte grundsätzlich nicht mehr in Verkehr gebracht werden, wenn sie bestimmte Schwermetalle enthalten. Später kamen Beschränkungen für gewisse Flammschutzmittel und Weichmacher dazu. Der Gehalt von Quecksilber und Cadmium in Batterien ist schon seit mehr als 30 Jahren beschränkt.

Für die Überwachung der Einhaltung dieser Vorschriften sind die Fachstellen/Ämter der Kantone zuständig.

4. Gesetzliche Regelungen

Geräte, bei denen die folgenden Konzentrationshöchstwerte in einem oder mehreren homogenen Werkstoffen überschritten werden (z.B. in Lötzinn, Kunststoffen oder Drähten), dürfen nicht in Verkehr gebracht werden²:

- 0.1 % Blei (Pb), Quecksilber (Hg), sechswertiges Chrom (Cr(VI))
- 0.01 % Cadmium (Cd)
- 0.1 % Polybromierte Biphenyle (PBB), polybromierte Diphenylether (PBDE)
- 0.1 % Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Butylbenzylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP), Diisobutylphthalat (DIBP)³

Geräte müssen eine Typen-, Chargen- oder Seriennummer oder ein anderes Kennzeichen zu ihrer Identifikation tragen⁴.

Die Herstellerin von Elektronikgeräten muss eine Konformitätserklärung ausstellen. Importeure müssen diese während zehn Jahren verfügbar haben.

Für in Geräten eingebaute Batterien sind folgende maximalen Schwermetallgehalte zulässig:

- 5 mg/kg Quecksilber (Hg)⁵
- 20 mg/kg Cadmium (Cd)⁶

Das Symbol „Durchgestrichene Abfalltonne auf Rädern“ für die „getrennte Sammlung“ muss auf Batterien aufgedruckt sein⁷. Bei kleinen Batterien wie Knopfzellen oder Rundbatterien des Typs AA kann das Symbol auch auf dem Gerät, der Verpackung oder der Gebrauchsanweisung angegeben werden.



Abb. 4.1: Piktogramm für Batterien mit hohem Bleigehalt

Bei Batterien, die mehr als 20 mg Cadmium oder mehr als 40 mg Blei pro kg enthalten, muss unterhalb der Tonne zusätzlich das chemische Zeichen «Cd» oder «Pb» für das betreffende Element angegeben sein.

¹ Fachbericht 2019 Swico, SENS, SLRS

² Die Beschränkungen in der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV, SR 814.81) des Anhangs 2.18 Ziffer 2 über bestimmte Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten sowie des Anhangs 2.15 über Quecksilber und Cadmium in Batterien sind identisch mit jenen der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie) zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (ABl. L 174 vom 1.7.2011, S. 88) bzw. der Richtlinie 2006/66/EG über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren und zur Aufhebung der Richtlinie 91/157/EWG (ABl. L 266 vom 26.9.2006, S. 1)

³ vgl. Richtlinie 2015/863 zur Änderung von Anhang II der Richtlinie 2011/65/EU.

⁴ Wenn das aufgrund der Grösse oder Art eines Geräts nicht möglich ist, kann diese Angaben auf der Verpackung oder in den dem Gerät beigefügten Unterlagen (z. B. Betriebsanleitung) aufgeführt werden.

⁵ Höchstens 20 g/kg in Knopfzellen, die in Geräten enthalten sind, wenn die Geräte vor dem 1. Juni 2016 erstmals in Verkehr gebracht wurden.

⁶ Gilt nicht für Gerätebatterien, die zur Verwendung in Not- und Alarmsystemen bestimmt sind, einschliesslich Notbeleuchtungen, medizinischen Geräten.

⁷ Ziff. 4.1 Abs. 1 und 2 Anhang 2.15 Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV, SR 814.81) bzw. Art. 21 Richtlinie 2006/66/EG über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren.

5. Konzept, Zielsetzung und Durchführung

Als geeignete Gerätegruppe für diese Marktkontrolle wurden «Klein-Elektronikgeräte» mit tiefem Preis, kleiner Grösse und geringem Gewicht gewählt, nachdem in den beiden früheren Kampagnen von 2011 bzw. 2013 Geräte aus dem Bereich Hair/Beauty/ Badezimmer bzw. Leuchtstofflampen überprüft worden waren.

Die Erhebung der zu prüfenden Geräte erfolgte nicht zufällig. Die Vertreter der Fachstellen wählten gezielt Geräte aus, welche mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit Mängel aufweisen können. Die Beanstandungsquote dieser Marktüberwachung ist daher bezüglich der erhobenen Geräte nicht repräsentativ.

Herangezogen wurden folgende Verdachtskriterien:

- Messungen mit mobilem Röntgenfluoreszenzgerät (XRF) weisen auf eine Überschreitung hin.
- Am Gerät ist kein CE-Zeichen und/oder das Symbol „Durchgestrichene Abfalltonne auf Rädern“ angebracht.
- Eine Konformitätserklärung ist nicht verfügbar.
- Offensichtlich minderwertige Fertigungsqualität.
- Tiefer Preis, No-Name-Produkte.

Geräte wurden im Gross- und Detailhandel, bei Herstellern oder bei Importeuren erhoben.

Auf eine Überprüfung der bromierten Flammschutzmittel PBB, PBDE, DEHP, BBP und DIBP wurde verzichtet. Lediglich nach Blei (Pb), Quecksilber (Hg), sechswertigem Chrom (Cr(VI)) und Cadmium (Cd) wurde gesucht.

Wegen der aufwändigen Analytik und Methodentwicklung konnte nur ein Teil der eingebauten Batterien untersucht werden.



Abb. 5.1: Zu den überprüften Elektrogeräten gehören auch digitale Zeitmesser (Timer)

6. Kontrollen bei Importeuren/Händlern

Kontrollen

Die Vertreter der Fachstellen führten meist Kontrollen vor Ort durch. In Einzelfällen wurden die Firmen schriftlich aufgefordert, die Geräte mit der Post einzusenden. Insgesamt wurden 57 Händler und Importeure kontaktiert.

So wurden nach den in Abschnitt 5 genannten Verdachtskriterien 341 Geräte überprüft.

Erhobene Geräte

Messungen mit mobiler Röntgenfluoreszenz (XRF) am Äusseren von Geräten sind nur bedingt aussagekräftig. Dennoch wurden mehr als die Hälfte der erhobenen Geräte aufgrund «verdächtiger» Resultate aus den XRF-Messungen erhoben.

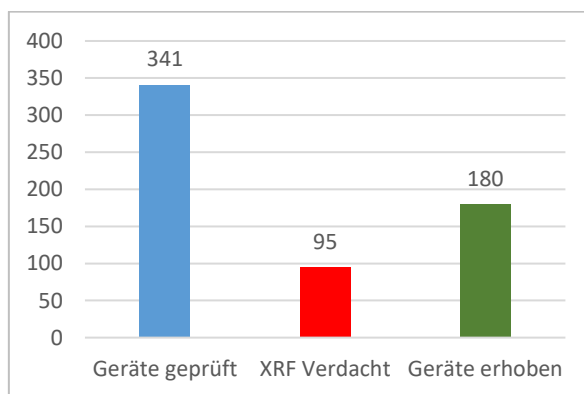


Abb. 6.1: Verdächtige und erhobene Geräte

7. Probengewinnung

180 erhobene Geräte

Aufgeschlüsselt nach den 11 Kategorien der RoHS-Richtlinie erhoben die Vertreter der Fachstellen von den 180 Geräten insbesondere Beleuchtungskörper wie Taschenlampen (44 %), Haushaltskleingeräte (40 %) und IT-Telekommunikationsgeräte (36 %).

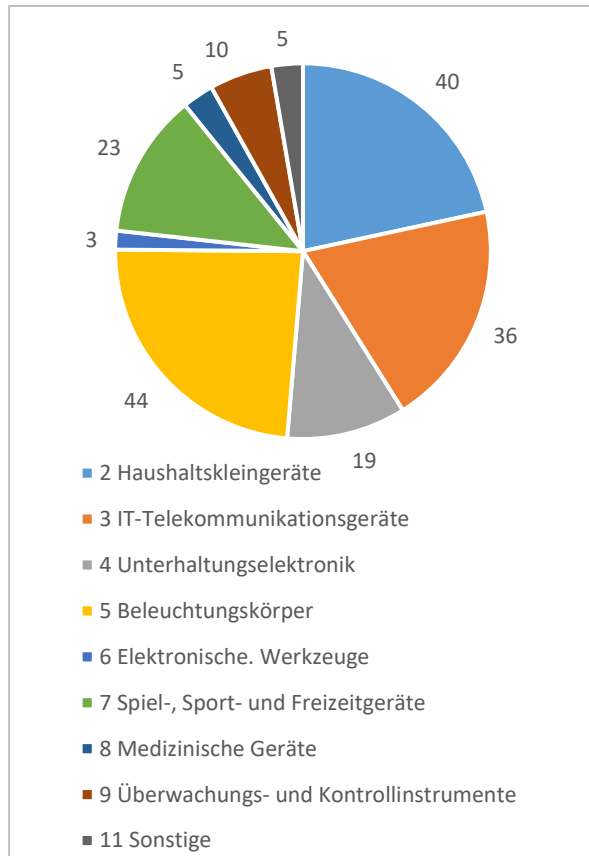


Abb. 7.1: Erhobene Geräte, Kategorien

Gewinnung der Komponenten

Nach der Demontage der erhobenen Geräte überprüften die kantonalen Fachstellen die einzelnen Komponenten mittels XRF-Messungen auf die Schwermetalle Blei, Quecksilber Chrom und Cadmium.

Bei positiver XRF-Messung wurde die Komponente ausgebaut und der Empa zur weiteren Untersuchung überlassen. Die Empa erhielt Komponenten aus 60 Geräten.



Abb. 7.2: Elektronische Leiterplatte mit diversen Komponenten

Entnahme der Batterien

Insgesamt waren in den 180 Geräten 63 Batterien enthalten. Weil es sich meist um kleine Geräte handelte, waren dies mehrheitlich Knopfzellen.

Die eingebauten Batterien wurden entnommen. Ni-Metallhydrid-, Li-Ionen- und Li-Polymerakkumulatoren wurden nicht berücksichtigt, da diese normalerweise keine kritischen Gehalte an Schwermetallen aufweisen.

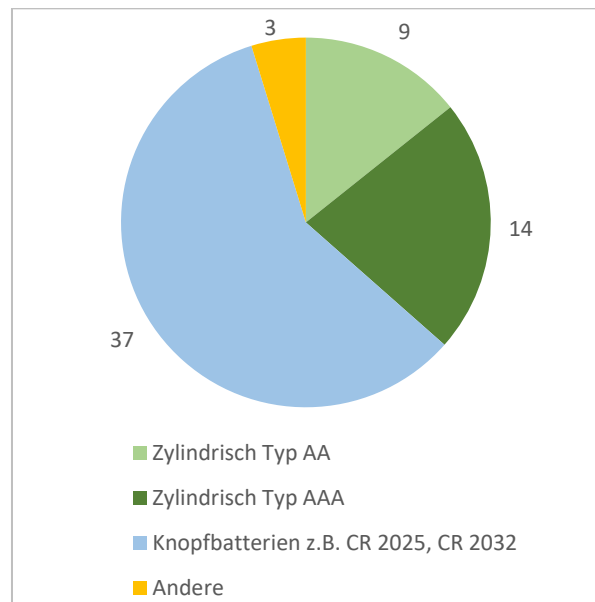


Abb. 7.3: Gewonnene Batterien

In den Geräten eingebaute Batterien konnten wegen den Metallgehäusen mittels XRF-Technik nicht vorselektioniert werden. Batterien, bei denen eine Überschreitung der zulässigen Gehalte an Quecksilber oder Cadmium am wahrscheinlichsten schien, wurden für die weitere Analytik verwendet.

8. Analytische Untersuchungen

Definition Untersuchungsverfahren

Die Untersuchungen mussten auf die gewonnenen Komponenten und die enthaltenen Schwermetalle abgestimmt werden. Für die Analytik war relevant, in welcher Form und in welchen Bauteilen Blei, Quecksilber, Chrom und Cadmium vorliegen.

Eine Durchsicht der Komponenten ergab, dass vier verschiedene Untersuchungsverfahren erforderlich sein würden:

- Blei und Cadmium in Lötzinn
- Quecksilber in Kunststoff
- Chrom(-VI) in Metallpassivierungen
- Blei, Cadmium und Quecksilber in Batterien

Manche Komponenten mussten nicht weiter untersucht werden, weil die XRF-Messungen der erhebenden Fachstellen nicht nachvollzogen werden konnten oder eine Ausnahme der RoHS-Richtlinie zutrifft⁸.

Blei und Cadmium in Lötzinn

Eine Herausforderung stellte die Bestimmung von Blei und Cadmium in Lötzinn dar. Da es sich um kleine Geräte handelte, waren auch die Lotverbindungen entsprechend klein. Benachbarte elektronische Bauteile durften nicht mitgemessen werden.

Mittels eines LötKolbens wurde Lötzinn durch Abschmelzen quantitativ auf eine blei- und cadmiumfreie Kupferlitze übertragen. Die mit dem Lötzinn beaufschlagte Kupferlitze wurde mittels heissem Königswasser im Offenaufschluss vollständig gelöst und mit Reinstwasser verdünnt.

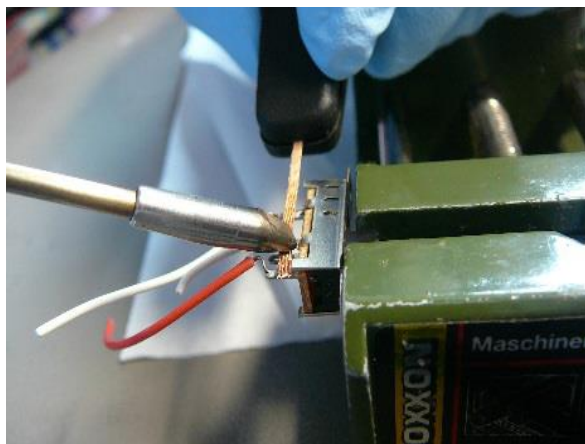


Abb. 8.1: Ablöten des Lötzinns auf Kupferlitze

⁸ Anhang III und IV der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie) zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

Blei und Cadmium wurden in der so gewonnenen Lösung anschliessend mittels Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES) direkt bestimmt⁹. Als Qualitätssicherung diente die zertifizierte Standardreferenzprobe für Zinn/Blei-Lot mit der Bezeichnung BNM-10 (Bureau National de Metrologie, Paris).

Quecksilber in Kunststoffen

Zur Bestimmung von Quecksilber wurden die Kunststoffteile in konzentrierter Salpetersäure 65 % aufgeschlossen und anschliessend mittels Kaliumpermanganat-Lösung stabilisiert. Die Lösung wurde nach einer Vorreduktion des Quecksilbers mittels Ammoniumhydroxylhydrochlorid und Zinnchlorid der Quecksilber-Kaltdampftechnik zugeführt.

Chrom(VI) in Metallpassivierungen

Chromatierte Schichten auf Metallteilen wurden alkalisch extrahiert und das Chrom(VI) im Anschluss photometrisch bestimmt. (Empa Verfahren SOP V-4247).

Blei, Cadmium und Quecksilber in Batterien

Dazu entwickelte die Empa eine analytische Methode, mit welcher sich die interessierenden Elemente quantifizieren lassen.

Die Batterien wurden mechanisch durch Aufschneiden geöffnet, um die enthaltenen chemischen Zellen zu separieren und so den darin enthaltenen Elektrolyten zu gewinnen.

Der Elektrolyt wurde im Mikrowellenofen mittels Salpetersäure 65 % im Hochdruck-Verascher (HPA-S) bei 320°C aufgeschlossen. Mittels Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES) wurden der Blei- und der Cadmiumgehalt der Extrakte des Inhalts der Batterien gemessen.

In den Extrakten enthaltenes Quecksilber wurde über Hg²⁺ zum Hg⁰ reduziert. Das entstandene Hg⁰ wurde mittels der Kaltdampftechnik (UV-Spektrometrie) gemessen.

⁹ Empa Projektbericht Nr. 5214017885, Methodenentwicklung zur quantitativen Bestimmung von Cadmium und Blei in Loten

9. Resultate Analytik, Geräte

Elektronische Geräte

Von den 180 Geräten enthielten 49 bleihaltiges Lötzinn. Im Durchschnitt enthielt das Lötzinn 50 % Blei. Zulässig sind nur 0.1 % (siehe Abb. 9.1).

Demnach verwenden noch immer viele Hersteller zum Löten bleihaltiges Lötzinn. Meist wird bleihaltiges Lötzinn nur punktuell für einzelne elektronische Verbindungen eingesetzt.

Das Lötzinn von 5 Geräten enthielt neben Blei im Durchschnitt auch 0.3 % Cadmium. Dies war vermutlich auf eine Verunreinigung des Lötzinns von den Lieferanten zurückzuführen.

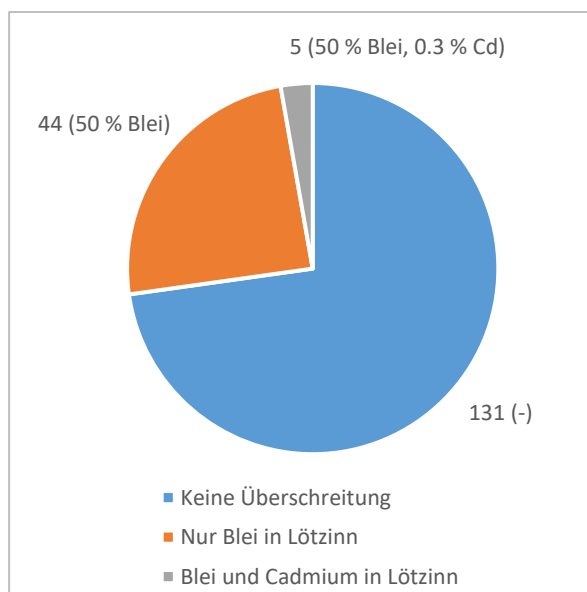


Abb. 9.1: Anteil Geräte mit Blei und Cadmium in Lötzinn

Mit 21 Stück enthielten übermässig viele Beleuchtungskörper wie Taschenlampen oder andere kleine LED-Lampen zu viel Blei in Lötzinn (durchschnittlicher Gehalt 46 %, siehe Abb. 9.2).

Eine LED-Lichtschlange wurde auf enthaltenes Quecksilber untersucht. Der Verdacht wurde nicht erhärtet.

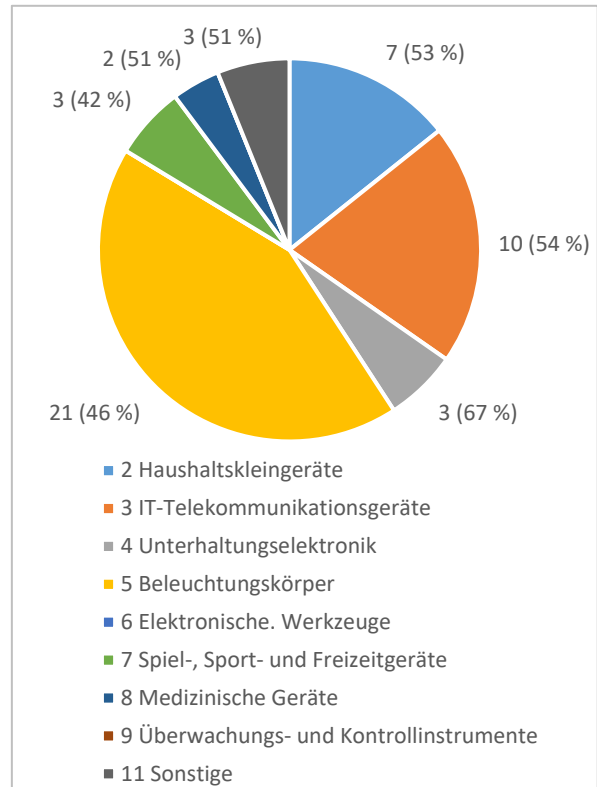


Abb. 9.2: Geräte mit Blei in Lötzinn nach Kategorien (durchschnittlicher Bleigehalt in %)



Abb. 9.3: Lautsprecher mit Verdacht auf Cr(VI)

Die Oberfläche eines Lautsprechers schimmerte gelblich, was auf sechswertiges Chrom hindeutete (siehe Abb. 9.3). Die Messung ergab jedoch keine Cr(VI) Überschreitung.

Andere Komponenten wie Kunststoffgehäuse und Metallteile, elektronische Bauteile, Kabel oder Leiterplatten enthielten kein Blei, Quecksilber, Chrom oder Cadmium

10. Resultate Analytik, Batterien

Enthaltene Batterien

Von den 63 Batterien wurden 10 zylindrische Batterien der Typen AA und AAA sowie 5 Knopfbatterien zur Untersuchung ausgewählt, bei denen Überschreitungen vermutet wurden (siehe Abb. 10.1).

Drei Knopfbatterien überschritten mit einem Durchschnitt von 4'700 mg/kg Quecksilber den zulässigen Gehalt von 5 mg/kg wesentlich.

Cadmium war nicht oder nur in sehr geringen Mengen (<2 mg/kg) enthalten.

Blei war in Mengen von 30...200 mg/kg in sämtlichen Batterien enthalten. Eine Batterie des Typs AA enthielt 7'300mg/kg Blei. Diese war mit dem Symbol „Durchgestrichene Abfalltonne auf Rädern“ ergänzt mit «Pb» gekennzeichnet.

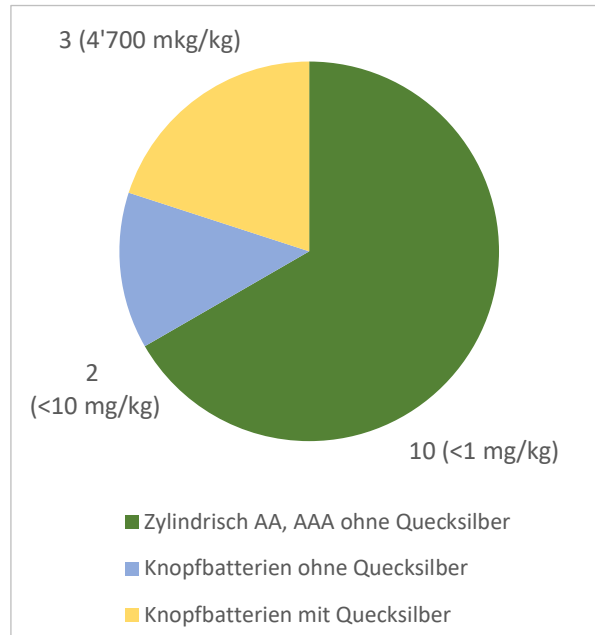


Abb. 10.1: Gehalt von Quecksilber in Batterien

11. Resultate Konformitätserklärung, Kennzeichnung

Konformitätserklärung, Kennzeichnung Geräte

Importeure und Händler konnten für die meisten der 180 Geräte auf Anfrage eine genügende Konformitätserklärung vorlegen.

Für 31 Geräte gingen keine Rückmeldungen ein (grau dargestellt in Abbildung 11.2).



Abb. 11.1: Beispiel einer Geräte-Kennzeichnung

Die Gerätebezeichnung, der Name der Herstellerin und ihre Kontaktadresse, das CE-Zeichen und/oder

das Symbol „Durchgestrichene Abfalltonne auf Rädern“ waren auf der Mehrheit der Geräte oder deren Verpackungen aufgedruckt.¹⁰

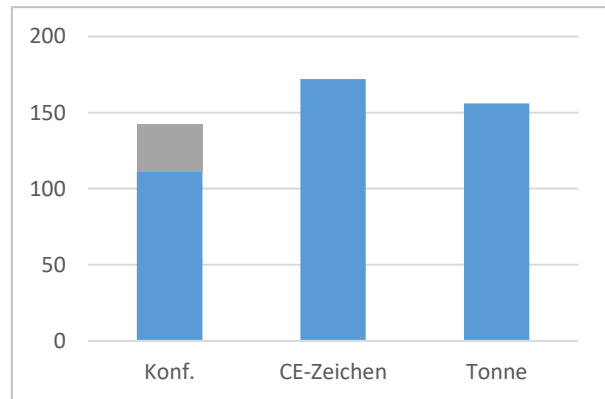


Abb. 11.2: Anzahl Geräte mit Konformitätserklärung, CE-Zeichen und Symbol «Durchgestrichene Abfalltonne auf Rädern»

¹⁰ Deklaration, dass Geräte der Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten entsprechen.

12. Massnahmen

Massnahmen bei Überschreitung von Konzentrationsgrenzwerten

Von den verantwortlichen Importeuren wurde im Beanstandungsfall nach der Übermittlung der Resultate der analytischen Untersuchungen eine Stellungnahme eingefordert. Sie mussten die Analysekosten übernehmen.

Die Importeure schlugen Korrekturmassnahmen vor oder die zuständige Fachstelle ordnete solche an. Hauptziel der Kampagne war es, dass die Hersteller Anpassungen in der Fertigung umsetzten.

13. Folgerungen und Erkenntnisse

Überschreitungen/Massnahmen

Im Rahmen dieser Marktkontrolle wurde eine Gruppe von Geräten ausgewählt, bei welcher eine gewisse Anzahl von Überschreitungen zu erwarten war. Zur Optimierung der Effizienz im Hinblick auf die aufwändige Analytik wurde bei der Erhebung der zu untersuchenden Geräte eine Vorauswahl getroffen (Screening, siehe Abschnitt 7).

Die Untersuchungen zeigen, dass bei fast 1/3 der untersuchten Geräte entweder sämtliche oder einige elektronische Verbindungen mit bleihaltigem Lötzinn ausgeführt worden waren. Verwendet wurden dabei Lötzinn-Qualitäten mit 40 %, 50 % oder 60 % Blei, obwohl nur 0.1 % Blei zulässig sind.

Weil bei zahlreichen Geräten nur an einzelnen Stellen bleihaltiges Lötzinn verwendet wurde, kann trotz der hohen Beanstandungsquote gefolgert werden, dass die meisten Hersteller bemüht sind, die Beschränkungen einzuhalten. Fertigungsabteilungen oder Zulieferanten setzen bleihaltiges Lötzinn dennoch punktuell gezielt ein, weil Zeit oder Kosten bei der Fertigung gespart werden können.

Cadmium wurde nur im Lötzinn weniger Geräte und nur in relativ geringen Mengen nachgewiesen.

Der Verzicht von Cadmium und Blei in Kunststoffteilen und von Chrom(IV) in Metallkomponenten hat sich offensichtlich etabliert.

Importeure, welche feststellen, dass sie Kleingeräte mit bleihaltigem Lötzinn importieren, handeln häufig konsequent und verzichten umgehend auf

Auf die Anordnung der Vernichtung bestehender Bestände wurde im Regelfall verzichtet.

In vielen Fällen entschieden sich die Importeure auf künftige Importe eines beanstandeten Gerätes zu verzichten, was für die Lieferanten und Hersteller einschneidende Konsequenzen haben kann.

Für eine Auswertung aller schliesslich umgesetzten Verbesserungsmassnahmen lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes nicht genügend Informationen vor.

den künftigen Import dieser Geräte oder schlagen andere Massnahmen vor.

Nur 15 von 63 enthaltenen Batterien konnten analytisch untersucht werden. Drei Knopfzellen enthielten mehr Quecksilber als erlaubt. Diese Batterien waren möglicherweise vor dem strengen Verbot in Verkehr gebracht worden (Senkung des Grenzwertes von 20 g/kg auf 5 mg/kg per 01.06.2016).

Folgerungen

Obwohl die Geräte mittels eines Screeningverfahrens gezielt erhoben wurden, ist die Anzahl der zu beanstandenden Produkte im Vergleich mit anderen Marktkontrollen unüblich hoch.

Auch wenn in einem kleinen elektronischen Gerät nur wenige Gramm oder weniger als ein Gramm Blei enthalten ist, kann abgeschätzt werden, dass die dadurch verursachten Bleifrachten aufgrund der hohen Fertigungszahlen dieser Geräte insgesamt trotzdem wesentlich sind. Diese Frachten dürften im Schweizer Recycling-System einige 100 kg Blei pro Jahr betragen¹¹.

Die vorgelegten Konformitätserklärungen sollen bezeugen, dass der Hersteller bei der Fertigung ein Qualitätssystem etabliert hat, welches die im Anhang 2.18 der ChemRRV bzw. in der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie) genannten zulässigen Konzentrationsgrenzwerte sichert.

Die vorliegenden Resultate zeigen, dass internationale Händler und Importeure sich nicht allein auf diese Bestätigungen der Hersteller verlassen können. Es sind mindestens eigene Stichprobenkontrollen erforderlich.

¹¹ Schätzung basierend auf Annahmen des Bundesamtes für Umwelt BAFU

Die beteiligten Vollzugsstellen dieser Marktkontroll-Kampagne gehen davon aus, dass die durchgeführten Untersuchungen bei den Importeuren, internationalen Händlern und den Herstellern einen Druck ausgeübt haben und zur besseren Konformitätsarbeit beitragen.

Eine öffentliche Information über die Resultate der Kampagne und eine separate Sensibilisierung der Importeure über die Schweizer Branchenverbände sind vorgesehen.

Im Rahmen der Kampagne haben die beteiligten Ämter der Kantone und des Fürstentums Liechtenstein umfangreiche Vollzugserfahrung gesammelt. Zusammen mit den analytischen Methoden der Empa steht ein effizientes Netzwerk für die künftige Kontrolle von Elektro- und Elektronikgeräten zur Verfügung.

14. Literatur

- Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (ABl. L 174 vom 1.7.2011, S. 88)
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV, SR 814.81)
- Website des BAFU: www.bafu.admin.ch/chemikalien
- Chemsuisse-Merkblatt D10 «Beschränkung einiger gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten»
- Weitere Merkblätter zu verschiedenen Themen des Chemikalienrechts unter www.chemsuisse.ch
- Empa Projektbericht Nr. 5214017885, *Methodenentwicklung zur quantitativen Bestimmung von Cadmium und Blei in Loten*, zu Handen des BAFU; Autoren: R. Figi, C. Schreiner und J. Hubeli 2018
- Empa Poster, *Entwicklung einer neuen Methode zur Analyse von Hg, Pb und Cd in verschiedenen Batterietypen*; Autoren: J. Hubeli, R. Figi, C. Schreiner und N. Zwahlen