

## Mobile Analysetechnik zum Nachweis von Schwermetallen und flammhemmenden Mitteln bei der Abfallverwertung

Am 01. Juli 2006 ist Stichtag für die europäische Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

Zwei Richtlinien regeln seit Februar 2003 die Verwendung gefährlicher Stoffe wie Blei, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, polybromierte Biphenyle (PBBs) und polybromierte Diphenylether (PBDEs) in Elektro- und Elektronikgeräten.

**-RoHS** (Restriction of Hazardous Substances)

**-WEEE** (Waste Electrical and Electronic Equipment)

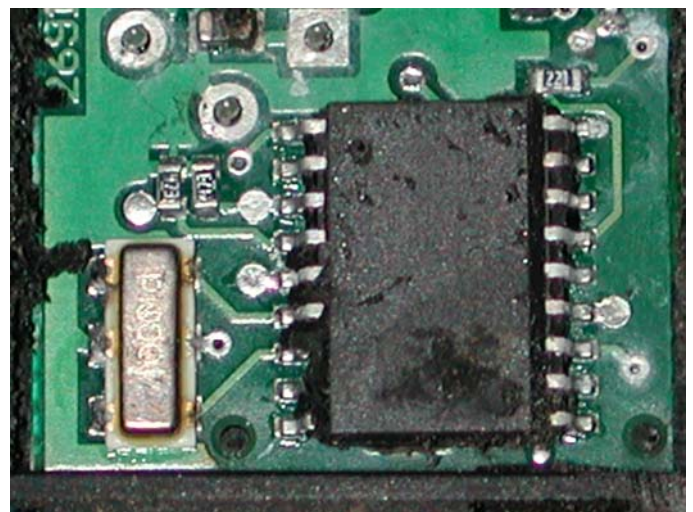
Die zulässigen Anteile von Pb in Stahl sowie Al- und Kupferlegierungen sind im Anhang der Richtlinie (Ausnahmen zu den Anforderungen von Artikel 4 Absatz 1) unter Pkt. 6 geregelt.

*Zulässige Gehalte von Pb in der Legierung in Masse- %:*

Stahl:	0,35
Aluminium:	0,40
Cu:	4,0

Durch diese Verordnungen ergeben sich insbesondere für alle Hersteller von elektrischen und elektronischen Geräten eine Nachweispflicht für die Anteile der o.g. Schwermetalle und flammhemmenden Zusätze in ihren Produkten.

### Typischer Anwendungsfall



Zu prüfen sind an Leiterplatten neben dem Lot bspw. auch der Kunststoff der Leiterplatte bzw. die Vergussmassen der Bauelemente.

Die Analysen können mit verschiedenen Verfahren durchgeführt werden. Eine Möglichkeit ist das Röntgenfluoreszenzverfahren (RFA), das sich im Vergleich mit anderen Prüfmethode durch eine schnelle und unkomplizierte Messung auch an mehrkomponentigen Baugruppen auszeichnet.

Die Fa. AnalytiCON Instruments GmbH bietet hierfür ein mobiles Röntgenfluoreszenz Messgerät (auch EDXRF) an, das durch seine einfache Handhabung gut für Übersichtsanalysen bei Wareneingangs- und Qualitätskontrollen geeignet ist.

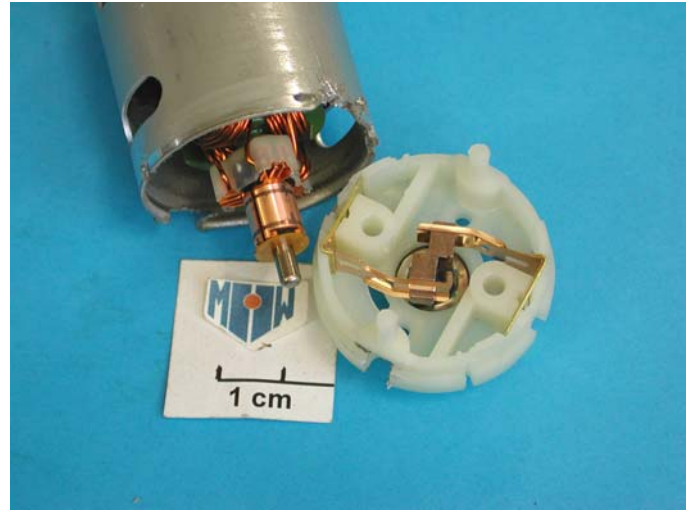
*Elementbereich:* Titan (Ti) bis Uran (U)



**PVC** (Polyvinyl Chlorid), **PE** (Polyäthylen), **ABS** (Acrylonitril Butadien Styren)

**LOD** – Limit of Detection (Nachweisgrenze)

**Applikationsbeispiele MHW in Zusammenarbeit mit Herrn Dipl.Phys. Dieter Böhme und der Fa. AnalytiCON Instruments GmbH**



*Typische Nachweisgrenzen an unterschiedlichen Mustern (Angaben lt. Hersteller)*

**Typische Nachweisgrenzen (LOD) für Plastikproben RoHS \***

Angaben in mg/ Kg (ppm)

	<b>Matrix</b> **			
	PVC mit 2% Sb (kein Br)	PE mit 2%Sb (kein Br)	PVC mit 2% Br (kein Sb)	PE mit 2% Br (kein Sb)
<b>Element</b>				
<b>Cd</b>	18	16	13	30
<b>Pb</b>	16	10	40	30
<b>Hg</b>	20	10	30	15
<b>Cr</b>	20	10	20	10
<b>Br</b>	12	6	/	/

\* Messzeit 120 s / LOD = 3 Sigma-Wert (entspr. IUPAC-Richtlinien). Die Nachweisgrenzen gemessen in reinem PVC oder PE (ohne hohe Zusätze von Br oder Sb) sind noch um den Faktor 2 geringer (d.h. die oben angegebene LOD gelten für reale Proben)

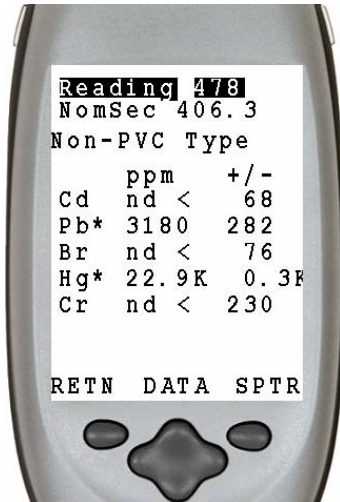
Begriffserklärung:

**EDXRF:** (Energy Dispersive X-Ray Fluoreszenz), auch EDRFA (Energie Dispersive Röntgenfluoreszenz Analyse, allg. XRF oder RFA)

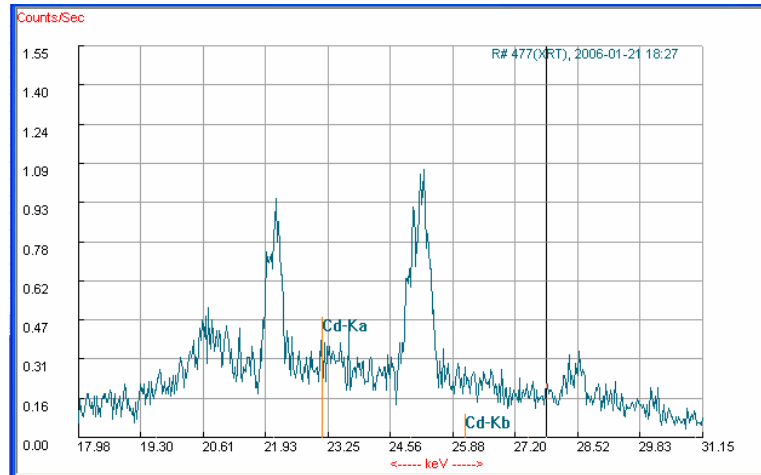
**FP- Fundamental-Parameter Methode:** Berechnung der Element-Konzentrationen aus den spektralen Intensitäten anhand von physikalischen Modellen und Parametern (Vorteil: erfordert keine Kalibrations-Proben)

### Prüfung auf Cadmium in Messing

Cd nicht detektiert (nd), Messwert ist kleiner als die Nachweisgrenze (< 68 ppm bei 400 s Messzeit). Auch im Spektrum keine Cd-Peaks zu erkennen



Display: Angaben in mg/Kg (ppm)  
 Plastic-Programm



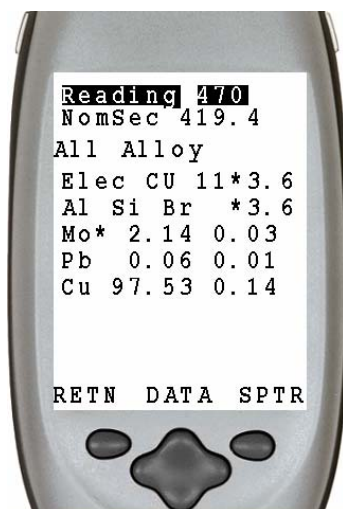
### Schleifkontakt

Ergebnis: RoHS-konform (gemessen mit RFA-Handgerät und ICP)

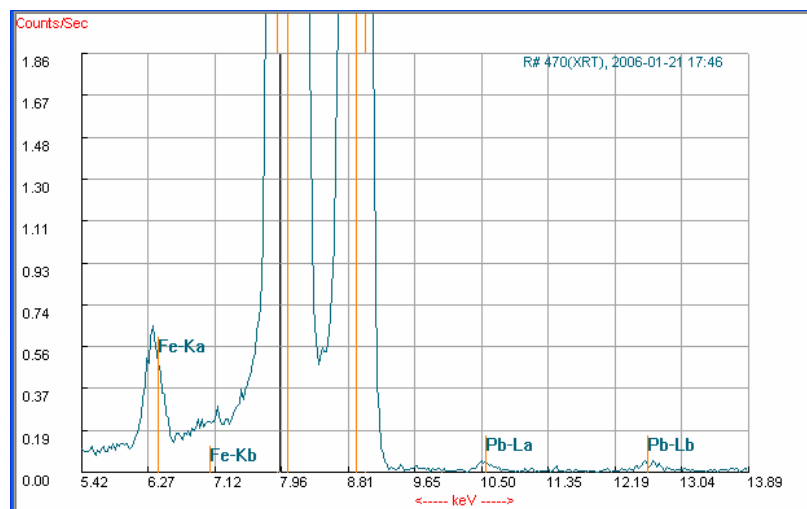
RFA: Pb = 600 mg/Kg

ICP : Pb = 232 mg/Kg

Die Differenz der Messwerte zwischen RFA und ICP erklärt sich aus dem Kohlenstoff-Anteil im Schleifkontakt, der bei der RFA-Methode nicht mit gemessen wird. Beide Methoden bestätigen die RoHS-Konformität . Der geringe Pb-Anteil ist auch im RFA-Spektrum noch zu erkennen.

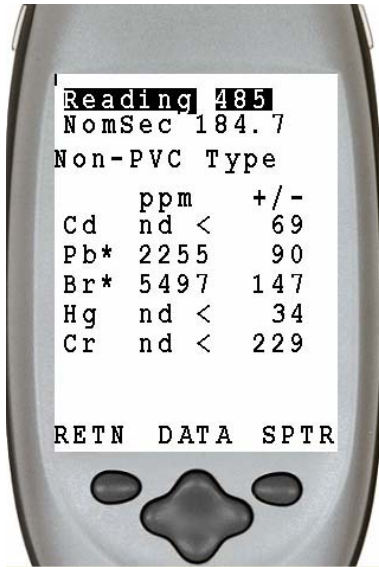


Display: Angaben in %  
 Alloy-Programm

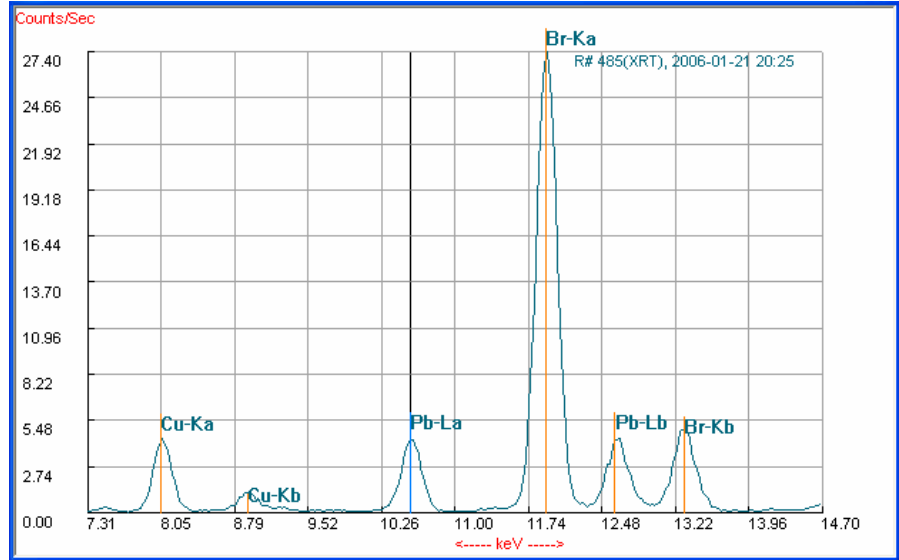


### Micro-Controller

Eindeutiger Nachweis von Pb (Blei-haltige Anschlüsse)

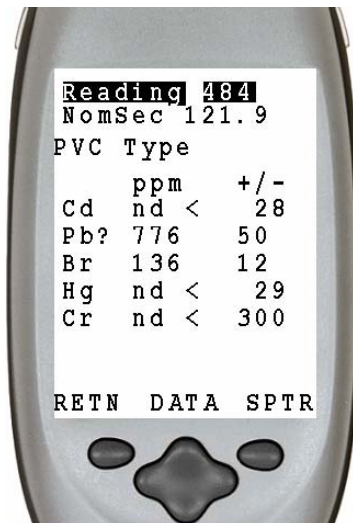


Display: Angaben in mg/Kg (ppm)  
Plastic-Programm

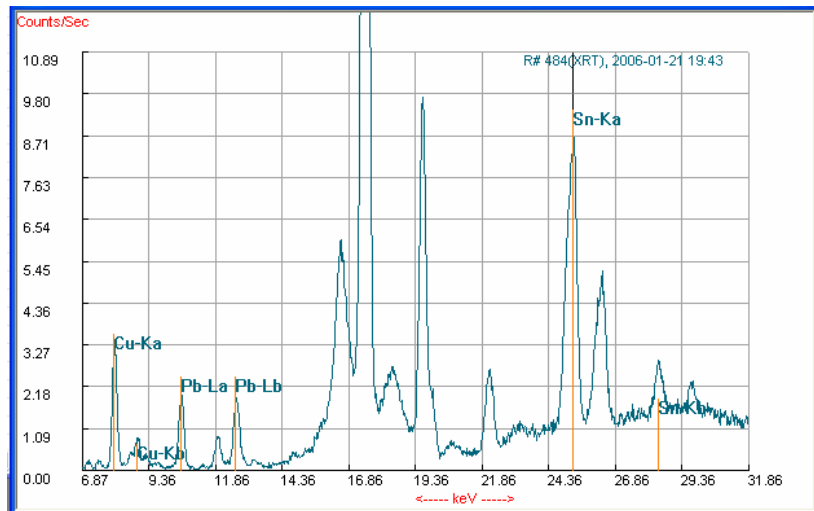


Mit einer Blende wurden nur die Anschlüsse gemessen, um auszuschließen, dass möglicherweise Pb aus dem Inneren des MC mit gemessen wird

**Ergebnis: Anschlüsse sind Blei-haltig**



Display: Angaben in mg/Kg (ppm)  
Plastic-Programm



**Weiterführende Informationen zum  
Messverfahren:**



**AnalytiCON Instruments**      Fon +49(0)6003/ 9355-0  
Raiffeisenstraße 1              Fax: +49(0)6003/ 9355-10  
D-61191 Rosbach                Mail: [info@analyticon-instruments.de](mailto:info@analyticon-instruments.de)  
Web: [www.analyticon-instruments.de](http://www.analyticon-instruments.de)

Herr Dipl-Phys. Dieter Böhme  
Physikalische Meßtechnik  
Mail: [KD.Boehme@t-online.de](mailto:KD.Boehme@t-online.de)  
Telefon: 0160/1564296

**Kontakt:**

**MartinHofmannWerkstofftechnik**  
**MHW-Ingenieur&Sachverständigenbüro**

M.Hofmann

Zella-Meiningen Str. 13  
D-98547 Schwarza

Tel: 036843 60206  
Fax.: 036843 70396  
e-mail: [info@mhw-werkstofftechnik.de](mailto:info@mhw-werkstofftechnik.de)

<http://www.mhw-werkstofftechnik.de>