

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Abkürzungen	9
4 Kurzbeschreibung	9
4.1 Übersicht	9
4.2 Prüfprinzip	10
4.3 Erläuterungen	10
5 Ausrüstung, Geräte und Materialien	11
5.1 RFA-Spektrometer	11
5.2 Materialien und Werkzeuge	11
6 Reagenzien	11
7 Probenahme	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Zerstörungsfreies Verfahren	11
7.3 Zerstörendes Verfahren	12
8 Prüfverfahren	12
8.1 Allgemeines	12
8.2 Vorbereitung des Spektrometers	12
8.3 Prüfmenge	13
8.4 Verifizierung der Leistungsfähigkeit des Spektrometers	13
8.5 Prüfungen	14
8.6 Kalibrierung	15
9 Berechnungen	15
10 Präzision	16
10.1 Allgemeines	16
10.2 Blei	17
10.3 Quecksilber	17
10.4 Cadmium	17
10.5 Chrom	17
10.6 Brom	17
10.7 Angabe der Wiederholpräzision für fünf untersuchte Stoffe, sortiert nach der Art des geprüften Materials	17
10.7.1 Allgemeines	17
10.7.2 Material: ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) als Granulat und Platten	18
10.7.3 Material: PE-HD (Hochdruckpolyethylen) als Granulat	18
10.7.4 Material: PC+ABS (Polycarbonat-ABS-Polymermischung) als Granulat	18

	Seite
10.7.5	Material: PS-HI (Hochschlagfestes Polystyrol) 19
10.7.6	Material: PVC (Polyvinylchlorid) als Granulat 19
10.7.7	Material: Polyolefin als Granulat..... 19
10.7.8	Material: Kristallglas 19
10.7.9	Glas 19
10.7.10	Material: bleifreies Lot als Späne 19
10.7.11	Material: Si-AL-Legierung als Späne..... 19
10.7.12	Material: Aluminium-Gusslegierung als Späne 20
10.7.13	Material: Leiterplatte, gemahlen auf weniger als 250 µm 20
10.8	Angabe der Vergleichpräzision für fünf untersuchte Stoffe, sortiert nach der Art des geprüften Materials 20
10.8.1	Allgemeines 20
10.8.2	Material: ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) als Granulat und Platten..... 20
10.8.3	Material: PE-HD (Hochdruckpolyethylen) als Granulat 21
10.8.4	Material: PC+ABS (Polycarbonat-ABS-Polymermischung) als Granulat..... 21
10.8.5	Material: PS-HI (Hochschlagfestes Polystyrol) 21
10.8.6	Material: PVC (Polyvinylchlorid) als Granulat 21
10.8.7	Material: Polyolefin als Granulat..... 21
10.8.8	Material: Kristallglas 22
10.8.9	Glas 22
10.8.10	Material: bleifreies Lot als Späne 22
10.8.11	Material: Si-AL-Legierung als Späne..... 22
10.8.12	Material: Aluminium-Gusslegierung als Späne 22
10.8.13	Material: Leiterplatte, gemahlen auf weniger als 250 µm 22
11	Qualitätskontrolle 22
11.1	Genauigkeit der Kalibrierung 22
11.2	Kontrollproben 23
12	Sonderfälle 23
13	Prüfbericht 23
Anhang A (informativ) Praktische Aspekte des Screenings mit Röntgenfluoreszenzspektrometrie (RFA) und Auswertung der Ergebnisse..... 24	
Anhang B (informativ) Praktische Beispiele des Screenings mit RFA 30	
Literaturhinweise..... 39	
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen 40	
Bilder	
Bild B.1 – Netzkabel, Röntgenspektren ausgewählter Probenbereiche 32	
Bild B.2 – RS232-Kabel und zugehörige Röntgenspektren 33	
Bild B.3 – Ladegerät eines Mobiltelefons, teilweise demontiert 33	

	Seite
Bild B.4 – Leiterplatte und Kabel eines Mobiltelefon-Ladegeräts.....	34
Bild B.5 – Messpunkte eines großen und eines kleinen Kollimators	35
Bild B.6 – Mit zwei Kollimatoren erhaltene Spektren und Ergebnisse für eine Leiterplatte	36
Bild B.7 – Beispiel des Verteilungsbilds von Stoffen auf Leiterplatten.....	37
Bild B.8 – REM-EDX-Bild eines bleifreien Lots mit kleinen Pb-Einschlüssen (Größe = 30 µm).....	38
Tabellen	
Tabelle 1 – Geprüfte Konzentrationsbereiche für Blei in Materialien.....	7
Tabelle 2 – Geprüfte Konzentrationsbereiche für Quecksilber in Materialien.....	7
Tabelle 3 – Geprüfte Konzentrationsbereiche für Cadmium in Materialien	8
Tabelle 4 – Geprüfte Konzentrationsbereiche für Gesamtchrom in Materialien	8
Tabelle 5 – Geprüfte Konzentrationsbereiche für Gesamtbrom in Materialien	8
Tabelle 6 – Empfohlene Röntgenlinien für einzelne Analyte.....	13
Tabelle A.1 – Effekt der Matrixzusammensetzung auf die Nachweisgrenze einiger überwachter Elemente	25
Tabelle A.2 – Screening-Grenzwerte für regulierte Elemente in verschiedenen Matrices, in mg/kg.....	26
Tabelle A.3 – Statistische Daten von IIS2	28
Tabelle A.4 – Statistische Daten von IIS4	29
Tabelle B.1 – Auswahl der Proben für die Untersuchung eines Netzkabels.....	31
Tabelle B.2 – Auswahl von Proben (Messpunkten) für die Analyse nach Sichtprüfung – Ladegerät eines Mobiltelefons	34
Tabelle B.3 – Ergebnisse der in Bild B.7 dargestellten RFA-Untersuchung an den Messpunkten 1 und 2	37