

WEEELABEX

Spezifikation für die Überwachung der Schadstoffentfrachtung



Mit finanzieller Unterstützung durch das LIFE-
Programm der Europäischen Gemeinschaft

Titel	A10 WEEELABEX Spezifikation für die Überwachung der Schadstoffemissionen
Status	Definitiv
Revision / Datum	REV 02 Version 1 - 5. November 2020

Inhalt

1	Einführung	4
1.1	Bezugsnormen.....	4
1.2	Verwendung des vorliegenden Dokuments.....	4
1.3	Urheberrecht.....	5
2	Überblick über die Schadstoffentfrachtungsmethoden, Grenz- und Zielwerte.....	5
2.1	Anwendbare Methoden zur Schadstoffentfrachtung	5
3	WEEELABEX-Zusammenfassungen, Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung.....	7
3.1	GROSSGERÄTE	7
3.1.1	Zusammenfassung der Ziel- und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung.....	7
3.1.2	Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung.....	9
3.2	GEMISCHTE GERÄTE.....	10
3.2.1	Zusammenfassung der Ziel- und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung.....	10
3.2.2	Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung.....	11
3.3	AUSRÜSTUNG FÜR DEN TEMPERATURAUSTAUSCH	13
3.3.1	Zusammenfassung der Entschmutzungsziel- und -grenzwerte für Leistungstests und für das Tagesgeschäft	13
3.3.2	Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung.....	16
3.4	CRT-ANZEIGEGERÄTE.....	18
3.4.1	Zusammenfassung der Ziel- und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung.....	18
3.4.2	Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung.....	21
3.5	AUSRÜSTUNG FÜR FLACHBILDSCHIRME.....	24
3.5.1	Zusammenfassung der Ziel- und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung.....	24
3.5.2	Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung.....	25
3.6	GASENTLADUNGSLAMPEN.....	28
3.6.1	Zusammenfassung der Ziel- und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung.....	28
3.6.2	Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung.....	29
3.7	FOTOVOLTAIKANLAGEN	31
3.7.1	Zusammenfassung der Ziel- und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung.....	31

3.7.2	Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung.....	32
	Anhang 1: Paare von Mindestwerten "Durchmesser-Höhe" für Elektrolytkondensatoren im Anwendungsbereich	33
	Anhang 2a: Beispiel eines PROTOKOLLS zur Probenahme.....	34
	Anhang 2b: BEISPIEL FÜR EINE KENNZEICHNUNG.....	35
	Anhang 3: Beispiele für Probenahmegeräte und -werkzeuge.....	36
	Anhang 4: Von den akkreditierten Laboratorien zu verwendende Analysemethoden für die Analyse von Proben	38

1 Einführung

Die CLC/TS 50625-3-1 - "Anforderungen an Sammlung, Logistik und Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten - Teil 3-1: Spezifikation für die Schadstoffentfrachtung - Allgemeines" enthält die allgemeinen Schadstoffentfrachtungsgrenzwerte und -zielwerte und beschreibt die entsprechenden Verfahren und Methoden, die zur Messung der Schadstoffentfrachtungseffizienz der Behandlungsprozesse für Elektro- und Elektronik-Altgeräte anzuwenden sind. Für bestimmte geprüfte Stoffströme gelten spezifische Technische Spezifikationen (TS) der Normenreihe EN 50625, die zusätzliche spezifische Grenzwerte, Zielwerte, Verfahren und Methoden zur Messung der Entfrachtungseffizienz enthalten.

Darüber hinaus muss der Prüfer auf dieses WEEELABEX-Dokument "A10 WEEELABEX De-pollution monitoring specification" verweisen, das die in der TS enthaltenen Informationen ergänzen, präzisieren oder verdeutlichen kann.

Dieses A10-Dokument gilt für das akkreditierte WEEELABEX-Zertifizierungssystem - Betreiber Nr.: **EURO B2101**.

1.1 Bezugsnormen

Im Zusammenhang mit dem WEEELABEX-Zertifizierungssystem bestehen die WEEELABEX-Anforderungen aus mehreren Normen, einschließlich des normativen WEEELABEX-Dokuments über die Behandlung V10.0, des vorliegenden WEEELABEX-Dokuments "A10 WEEELABEX De-pollution monitoring specification" und veröffentlichter einschlägiger CENELEC-Normen - die derzeit gültige Liste der anwendbaren Normen ist im WEEELABEX-Leitfaden B04 enthalten.

Im Allgemeinen gelten für jedes WEEELABEX-Audit die folgenden Technischen Spezifikationen (TS) der Normenreihe EN 50625, die allgemeine und spezifische Grenzwerte, Zielwerte, Verfahren und Methoden zur Messung der Schadstoffreduzierung enthalten:

Nei n.	Prozessablauf bei der Behandlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten:	Geltende Technische Spezifikationen (TS) der Normenreihe EN 50625
A	Großgeräte *	CLC/TS 50625-3-1
B	Gemischte Ausrüstung *	CLC/TS 50625-3-1
C	Geräte für den Temperaturaustausch *	CLC/TS 50625-3-1 und CLC/TS 50625-3-4
D	CRT-Bildschirmgeräte *	CLC/TS 50625-3-1 und CLC/TS 50625-3-3
E	Flachbildschirmgeräte *	CLC/TS 50625-3-1 und CLC/TS 50625-3-3
F	Gasentladungslampen *	CLC/TS 50625-3-1 und CLC/TS 50625-3-2
G	Fotovoltaik-Paneele *	CLC/TS 50625-3-1 und CLC/TS 50625-3-5
H	Andere *	CLC/TS 50625-3-1

Definitionen und Beschreibungen der Behandlungsströme für Elektro- und Elektronik-Altgeräte sind im Dokument "B 02 Qualifizierung der Betreiber von Behandlungsanlagen" festgelegt.

Tabelle 1: Liste der geltenden Technischen Spezifikationen (TS) der Normenreihe EN 50625, die zu beachten sind

1.2 Verwendung dieses Dokuments

Jeder WEEELABEX-Auditor muss die geltenden Technischen Spezifikationen (TS) der Normenreihe EN 50625, wie in Tabelle 1 beschrieben, kennen und Zugang zu ihnen haben. Dieses A10-Dokument ersetzt diese TS nicht, sondern fasst lediglich die in den TS enthaltenen Informationen zusammen, ergänzt, spezifiziert oder verdeutlicht sie, falls erforderlich oder angemessen.

1.3 Urheberrecht

Alle in diesem Dokument enthaltenen Auszüge aus den CENELEC-Normen (Normenreihe EN 50625 und zugehörige Technische Spezifikationen) sind © CENELEC urheberrechtlich geschützt.

2 Überblick über die Schadstoffentfrachtungsmethoden, Grenz- und Zielwerte

2.1 Anwendbare Methoden zur Schadstoffentfrachtung

Die Überwachung der Schadstoffentfrachtung wird nach einer oder mehreren der drei folgenden Methoden durchgeführt:

- **Zielwertmethode** = Quantifizierung des ausgehenden Stroms und Vergleich mit einem Zielwert (Benchmark)
- **Massenbilanzmethodik** = Erstellung einer Massenbilanz zwischen ein- und ausgehenden Strömen
- **Analysemethode** = Analyse repräsentativer Proben relevanter Produktionsfraktionen oder Analyse von Emissionen in Luft, Luft und Wasser

In der folgenden Tabelle sind die Behandlungsströme für Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die entsprechenden Entfrachtungsmethoden aufgeführt (die detaillierten Entfrachtungsziele und -grenzwerte sind in Kapitel 3 zusammengefasst):

Strom zur Behandlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten	Zielwert-Methodik	Methodik der Massenbilanz	Methodik der Analyse
GROSSGERÄTE	Anwendbar für: - KAPAZITÄTEN	Nicht anwendbar	Anwendbar für: - PCB und CADMIUM in der physikalisch kleinsten nichtmetallischen Fraktion für die mechanische Behandlung (gilt nur für die mechanische Behandlung)
GEMISCHTE ANLAGE	Anwendbar für: - KAPAZITÄTEN - BATTERIEN	Nicht anwendbar	Anwendbar für: - PCB und CADMIUM in der physikalisch kleinsten nichtmetallischen Fraktion für die mechanische Behandlung (gilt nur für die mechanische Behandlung) - BROMINE in Kunststofffraktionen
TEMPERATURAUSTAUSCHGERÄTE	Anwendbar für (Zielwert / Massenbilanzmethode): - KAPAZITÄTEN - VFC und VHC erholten sich bei der STEP 1-Behandlung - In der STEP 1-Behandlung gewonnenes ÖL - VFC und VHC erholten sich bei der STEP 2-Behandlung		Anwendbar für: - VFC/VHC in Öl - VFC/VHC in PU-Fraktion - VFC in einigen anderen Fraktionen (gilt nur für die spezifische Behandlung von VHC-Geräten) - ÖL in Kompressoren

	<ul style="list-style-type: none"> - VFC, die in der STEP 2-Behandlung entfernt und aufgefangen und in die STEP 3-Behandlung übertragen wurden - UMSETZUNGSRATEN für die Behandlung in SCHRITT 3 		<ul style="list-style-type: none"> - PU in Fe-, Nicht-Fe- und Kunststoff-Fraktionen - VFC/VHC/GEFÄHRLICHE STOFFE in Luftemissionen
CRT-ANZEIGEGERÄTE	Anwendbar für: <ul style="list-style-type: none"> - KAPAZITÄTEN 	Nicht anwendbar	Anwendbar für: <ul style="list-style-type: none"> - SULPHUR in der gereinigten Platte/dem gemischten Glas, oder - FLUORESZENTE BESCHICHTUNGEN auf dem CRT-Glas - BLEIOXID im Glas der getrennten Platte - CRT-GLAS in Antiimplosiv-Metallrahmen und Schattenmasken, in zerkleinerter oder geschreddeter Mischfraktion, in Ablenkspulen, in Elektronenkanonen - BROMINE in Kunststofffraktionen
AUSRÜSTUNG FÜR FLACHBILDSCHIRME	Nicht anwendbar	Anwendbar für: <ul style="list-style-type: none"> - INTACT BACKLIGHT LAMPS, die während der manuellen Behandlung nicht unterbrochen werden (nur für die manuelle Behandlung geeignet) - EFFIZIENZ DER LUFTFILTERUNG (gilt nur für die mechanische Behandlung) 	Anwendbar für: <ul style="list-style-type: none"> - MERCURY in der geschredderten Mischfraktion - MERCURY in Luftemissionen - BROMINE in Kunststofffraktionen
GASENTLADUNGSLAMPEN	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar	Anwendbar für: <ul style="list-style-type: none"> - MERCURY in den Glasfraktionen - MERCURY in den Metall- und Mischmetall-Kunststofffraktionen

			- MERCURY- Konzentration in der Umgebungsluft, Luft und Wasser
FOTOVOLTAIKANLAGEN	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar	Anwendbar für: - CADMIUM in Glasfraktionen - SELENIUM in Glasfraktionen - LEAD in Glasfraktionen

Tabelle 2: Liste der Behandlungsströme von Elektro- und Elektronik-Altgeräten und der entsprechenden Entfrachtungsmethoden

3 WEEELABEX-Zusammenfassungen zur Schadstoffentfrachtung, Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen

Dieser Abschnitt enthält Zusammenfassungen der Ziel- und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung sowie gegebenenfalls Ergänzungen, Spezifikationen und Erläuterungen zu den einzelnen Behandlungsströmen für Elektro- und Elektronik-Altgeräte.

3.1 GROSSGERÄTE

3.1.1 Zusammenfassung der Zielwerte und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung

GROSSGERÄTE				
	ZU BEWERTENDER PARAMETER	ZIELWERT / GRENZWERT	FREQUENZ	ANMERKUNG
Zielwert- Methodik	entfernte KAPAZITÄTEN	Zielwert = berechnet (Berechnung gemäß CLC/TS 50625-3-1, Abschnitt 6.2), oder: = 1,3 kg/t (gilt allgemein für europäische Länder), oder = 1,4 kg/t (gilt speziell für Frankreich), oder = 1,0 kg/t (gilt speziell für Italien), oder = 1,0 kg/t (gilt speziell für die Schweiz).	Mindestens jährlich (es wird empfohlen, ein regelmäßiges System zur Datenerfassung und -auswertung einzurichten, z. B. monatlich)	Weitere Informationen finden Sie in der offiziellen Erklärung WEEELABEX 2016_006.
Methodik der Massenbilanz	Nicht anwendbar	-	-	-

Methodik der Analyse	PCB in der physikalisch kleinsten nicht-metallischen mechanischen Bearbeitungsfraktion	Grenzwert = 50 mg/kg	Mindestens einmal pro Jahr	Gilt nur für die mechanische Behandlung.
	CADMIUM in der physikalisch kleinsten Fraktion der nichtmetallischen mechanischen Bearbeitung	Grenzwert = 100 mg/kg	Mindestens einmal pro Jahr	Gilt nur für die mechanische Behandlung. Gilt nur, wenn eine Mischung aus Groß- und Kleingeräten in demselben Prozess behandelt wird.

3.1.2 Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung

3.1.2.1 Zielwert-Methodik

Kondensatoren:

- Der Zielwert wird gemäß CLC/TS 50625-3-1, Abschnitt 6.2 berechnet, wie in der offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2016_006 angegeben.
- Elektrolytkondensatoren, die bedenkliche Stoffe enthalten, sind zu entfernen, wenn sie eine Höhe > 25 mm und einen Durchmesser > 25 mm oder ein vergleichbares Volumen = 12,27 cm³ aufweisen (Anhang 1 zeigt Paare von Mindestwerten "Durchmesser-Höhe" für Elektrolytkondensatoren im Geltungsbereich).
- Gemäß dem WEEELABEX Official Statement 2016_007 ist es nicht erforderlich, Kondensatoren mit einem "Kunststoffgehäuse" während des Behandlungs-/Entschmutzungsprozesses zu entfernen.

3.1.2.2 Methodik der Massenbilanz

- Nicht anwendbar.

3.1.2.3 Methodik der Analyse

Generell:

- Die Probenahme- und Analyseverfahren müssen der **CLC/TS 50625-3-1** entsprechen.
- In der **offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2018_001** werden die Anforderungen an die Probenahme der zu analysierenden Fraktionen (entweder durch ein Labor oder durch eine Handleseanalyse vor Ort) festgelegt, einschließlich der geforderten Dokumentation und Aufzeichnungen der Probenahme.
- Für jede entnommene Probe muss ein **PROBENNAHMEPROTOKOLL** ausgefüllt werden (**Anhang 2a** zeigt ein Beispiel für ein PROBENNAHMEPROTOKOLL). In **Anhang 2b** ist ein Beispiel für ein **PROBENKENNZEICHEN** abgebildet.
- Proben, die für Laboranalysen bestimmt sind, müssen von **Laboratorien** analysiert werden, **die von der WEEELABEX-Organisation zugelassen sind** (eine Liste der zugelassenen Laboratorien wird von der WEEELABEX-Organisation zur Verfügung gestellt).
- **Anhang 3** enthält Beispiele für **Probenahmegeräte und -werkzeuge**.
- In **Anhang 4** sind die von den Laboratorien anzuwendenden **Analysemethoden** (aus den entsprechenden Technischen Spezifikationen) im Einzelnen zusammengefasst.

Konkret:

- **PCB** in der physikalisch kleinsten nicht-metallischen mechanischen Bearbeitungsfraktion
 - Keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen.
- **CADMIUM** in der physikalisch kleinsten Fraktion der nichtmetallischen mechanischen Bearbeitung
 - Keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen.

3.2 GEMISCHTE ANLAGE

3.2.1 Zusammenfassung der Zielwerte und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung

GEMISCHTE ANLAGE				
	ZU BEWERTENDER PARAMETER	ZIELWERT / GRENZWERT	FREQUENZ	ANMERKUNG
Zielwert-Methodik	entfernte KAPAZITÄTEN	Zielwert = berechnet (Berechnung nach CLC/TS 50625-3-1, Abschnitt 10.2), oder: = 0,9 kg/t (gilt allgemein für europäische Länder), oder = 1,0 kg/t (gilt speziell für die Schweiz).	Mindestens jährlich (es wird empfohlen, ein regelmäßiges System zur Datenerfassung und -auswertung einzurichten, z. B. monatlich)	Weitere Informationen finden Sie in der offiziellen Erklärung WEEELABEX 2016_006.
	entfernte BATTERIEN	Zielwert = berechnet (Berechnung gemäß CLC/TS 50625-3-1, Abschnitt 10.2), oder: = 1,8 kg/t (gilt allgemein für europäische Länder), oder = 4,9 kg/t (gilt speziell für Frankreich), oder = 2,3 kg/t (gilt speziell für die Schweiz).	Mindestens jährlich (es wird empfohlen, ein regelmäßiges System zur Datenerfassung und -auswertung einzurichten, z. B. monatlich)	Weitere Informationen finden Sie in der offiziellen Erklärung WEEELABEX 2016_006.
Methodik der Massenbilanz	Nicht anwendbar	-	-	-
Methodik der Analyse	PCB in der physikalisch kleinsten nicht-metallischen mechanischen Bearbeitungsfraktion	Grenzwert = 50 mg/kg	Mindestens einmal pro Jahr	Gilt nur für die mechanische Behandlung.
	CADMIUM in der physikalisch kleinsten Fraktion der nichtmetallischen mechanischen Bearbeitung	Grenzwert = 100 mg/kg	Mindestens einmal pro Jahr	Gilt nur für die mechanische Behandlung.
	BROMINE in Kunststofffraktionen	Grenzwert = 2000 ppm	Mindestens einmal pro Jahr	Weitere Informationen finden Sie in der offiziellen WEEELABEX-

				Erklärung 2020_003.
--	--	--	--	------------------------

3.2.2 Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung

3.2.2.1 Zielwert-Methodik

Kondensatoren:

- Der Zielwert wird gemäß CLC/TS 50625-3-1, Abschnitt 10.2 berechnet, wie in der offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2016_006 angegeben.
- Elektrolytkondensatoren, die bedenkliche Stoffe enthalten, sind zu entfernen, wenn sie eine Höhe > 25 mm und einen Durchmesser > 25 mm oder ein vergleichbares Volumen = 12,27 cm³ aufweisen (Anhang 1 zeigt Paare von Mindestwerten "Durchmesser-Höhe" für Elektrolytkondensatoren im Geltungsbereich).
- Gemäß dem WEEELABEX Official Statement 2016_007 ist es nicht erforderlich, Kondensatoren mit einem "Kunststoffgehäuse" während des Behandlungs-/Entschmutzungsprozesses zu entfernen.

Batterien:

- Der Zielwert wird gemäß CLC/TS 50625-3-1, Abschnitt 10.2 berechnet, wie in der offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2016_006 angegeben.

3.2.2.2 Methodik der Massenbilanz

- Nicht anwendbar.

3.2.2.3 Methodik der Analyse

Generell:

- Die Probenahme- und Analyseverfahren müssen der **CLC/TS 50625-3-1** entsprechen.
- In der **offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2018_001** werden die Anforderungen an die Probenahme der zu analysierenden Fraktionen (entweder durch ein Labor oder durch eine Handleseanalyse vor Ort) festgelegt, einschließlich der geforderten Dokumentation und Aufzeichnungen der Probenahme.
- Für jede entnommene Probe muss ein **PROBENNAHMEPROTOKOLL** ausgefüllt werden (**Anhang 2a** zeigt ein Beispiel für ein PROBENNAHMEPROTOKOLL). In **Anhang 2b** ist ein Beispiel für ein **PROBENKENNZEICHEN** abgebildet.
- Proben, die für Laboranalysen bestimmt sind, müssen von **Laboratorien** analysiert werden, **die von der WEEELABEX-Organisation zugelassen sind** (eine Liste der zugelassenen Laboratorien wird von der WEEELABEX-Organisation zur Verfügung gestellt).
- **Anhang 3** enthält Beispiele für **Probenahmegeräte und -werkzeuge**.
- In **Anhang 4** sind die von den Laboratorien anzuwendenden **Analysemethoden** (aus den entsprechenden Technischen Spezifikationen) im Einzelnen zusammengefasst.

Konkret:

- **PCB** in der physikalisch kleinsten nicht-metallischen mechanischen Bearbeitungsfraktion
 - Keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen.
- **CADMIUM** in der physikalisch kleinsten Fraktion der nichtmetallischen mechanischen Bearbeitung
 - Keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen.
- **BROMINE** in Kunststofffraktionen
 - *Nicht zutreffend sollte nur verwendet werden, wenn das Material zur Verbrennung, zur chemischen Umwandlung oder zur Entsorgung geschickt wird.*
 - *Eines der folgenden möglichen Szenarien muss umgesetzt werden, um die Einhaltung der Anforderungen an die Schadstoffentfrachtung in Bezug auf bromierte*

Flammschutzmittel in Kunststofffraktionen nachzuweisen (Einzelheiten siehe WEEELABEX Official Statement 2020_003):

- **SCENARIO 1) zwei Laboranalysen einer Kunststoffprobe (VORZUGLICHE LÖSUNG):**
 - eine Analyse auf die **GESAMTBROMKONZENTRATION** (Grenzwert = 2000 ppm gemäß CLC/TS 50625-3-1);
 - die zweite Analyse für die **BESCHRÄNKTEN PBDEs** (Grenzwert = 1000 mg/kg gemäß der VERORDNUNG (EU) 2019/1021).
- **SCENARIO 2) eine Laboranalyse nur für die RESTRIKTEN PBDEs:**
 - Wenn das Ergebnis für **BESCHRÄNKTES PBDE** unter 1000 mg/kg liegt (konform mit der VERORDNUNG (EU) 2019/1021), kann davon ausgegangen werden, dass dieses Ergebnis auch mit CLC/TS 50625-3-1 konform ist (da CLC/TS 50625-3-1 darauf abzielt, die beschränkten PBDE zu entfernen, bei denen das Gesamtbrom ein Indikator ist).
- **SCENARIO 3) nur eine Laboranalyse für das TOTAL BROMINE:**
 - Die WEEELABEX-Organisation hat keinen neuen Grenzwert festgelegt. Da es jedoch nur begrenzte Hinweise darauf gibt, dass der Grenzwert von 2000 ppm Gesamtbrom immer noch geeignet ist, die Einhaltung der aktualisierten VERORDNUNG (EU) 2019/1021 zu bestätigen, wird das folgende Szenario angewandt:
 - Wenn das Ergebnis für Gesamtbrom unter 1000 ppm liegt, kann davon ausgegangen werden, dass dieses Ergebnis mit der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 übereinstimmt, da davon ausgegangen werden kann, dass die Konzentration der eingeschränkten PBDE ebenfalls unter 1000 mg/kg liegt; es müssen jedoch kontinuierlich Daten zur Bestätigung dieser Aussage gesammelt werden;
 - Wenn das Ergebnis für Gesamtbrom über 1000 ppm liegt, muss eine zusätzliche Analyse der eingeschränkten PBDE durchgeführt werden, um die Einhaltung der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 zu bestätigen (oder nicht).
 - **HINWEIS:** Wenn in einem Land oder einer Region (auf der Grundlage ausreichender Analyseergebnisse) nachgewiesen wird, dass ein anderer Wert für den Gesamtbromgehalt als geeigneterer Indikator zur Bestätigung der Einhaltung der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 verwendet werden kann, kann dieser Wert anstelle der genannten 1000 ppm verwendet werden.

3.3 TEMPERATURAUSTAUSCHGERÄTE

3.3.1 Zusammenfassung der Entschmutzungsziel- und Grenzwerte für Leistungstests und für das Tagesgeschäft

TEMPERATURAUSTAUSCHGERÄTE				
	ZU BEWERTENDER PARAMETER	ZIELWERT / GRENZWERT	FREQUENZ	ANMERKUNG
Zielwert-Methodik	entfernte KAPAZITÄTEN	Zielwert = berechnet (Berechnung gemäß CLC/TS 50625-3-1, Abschnitt 7.2), oder: = 0,08 kg/t (gilt allgemein für europäische Länder).	<i>Mindestens jährlich (es wird empfohlen, ein regelmäßiges System zur Datenerfassung und -auswertung einzurichten, z. B. monatlich)</i>	Weitere Informationen finden Sie in der offiziellen Erklärung WEEELABEX 2016_006
Zielwert / Massenbilanz-Methodik	VFC erholte sich bei der STEP 1-Behandlung in Leistungstests	Zielwert = 90% des erwarteten Wertes für VFC [in kg]	<i>Einmal pro Jahr (während eines validierten STEP 1 Leistungstests)</i>	-
	VFC und VHC erholten sich bei der STEP 1-Behandlung im Tagesgeschäft	Zielwert = 90% des erwarteten Wertes für VFC und VHC [in kg]	<i>Tägliche Überwachung (Datenerfassung); wöchentliche Auswertung der Ergebnisse</i>	-
	ÖL, das bei der STEP 1-Behandlung im Tagesgeschäft gewonnen wird	Zielwert = 90% des erwarteten Wertes für ÖL [in kg]	<i>Tägliche Überwachung (Datenerfassung); wöchentliche Auswertung der Ergebnisse</i>	-
	VFC und VHC erholten sich bei der STEP 2-Behandlung in Leistungstests	Zielwert = 90% des erwarteten Wertes für VFC/VHC [in kg]	<i>Einmal pro Jahr (während eines validierten STEP-2-Tests)</i>	Der Wassergehalt in zurückgewonnenen Treibmitteln ist regelmäßig zu bestimmen und von der Masse der Treibmittel abzuziehen.
	VFC und VHC erholten sich bei der STEP 2-Behandlung im Tagesgeschäft	Zielwert = 90% des erwarteten Wertes für VFC/VHC [in kg]	<i>Tägliche Überwachung (Datenerfassung); wöchentliche Auswertung der Ergebnisse</i>	Der Wassergehalt in zurückgewonnenen Treibmitteln ist regelmäßig zu bestimmen und von der Masse der

				Treibmittel abzuziehen.
	VFC, die bei der STEP 2-Behandlung entfernt und aufgefangen und bei Leistungstests auf die STEP 3-Behandlung übertragen wurden	Zielwert = 90% des erwarteten Wertes [in kg]	Einmal pro Jahr (während eines validierten STEP 3-Tests)	-
	VFC wird in der STEP 2-Behandlung entfernt und erfasst und in die STEP 3-Behandlung im Tagesgeschäft übertragen	Zielwert = 90% des erwarteten Wertes [in kg]	Tägliche Überwachung (Datenerfassung); wöchentliche Auswertung der Ergebnisse	-
	UMSETZUNGSRATEN für die Behandlung in SCHRITT 3	Zielwert = 99,99%	Der Wirkungsgrad der Stufe-3-Behandlungsanlage ist jährlich nachzuweisen.	Die Eingangsdaten für den Rohgasmassenstrom sind kontinuierlich zu messen und entsprechend aufzuzeichnen.
Methodik der Analyse	VFC und VHC in Öl	Grenzwert = 0,2%	Vierteljährliche Laboranalysen	Restsumme der Kältemittel (VFC/VHC) im Öl.
	VFC in Öl	Grenzwert = 0,01%	Eine Analyse für jedes Gefäß mit entsorgtem Öl	Gilt für den Fall, dass der Betreiber nur VHC-Geräte im STEP 1-Prozess behandelt.
	VFC im Ausgang VHC-Kältemittel	Grenzwert = 0,01%	Eine Analyse für jeden Behälter, der entsorgte Kältemittel enthält	Gilt für den Fall, dass der Betreiber nur VHC-Geräte im STEP 1-Prozess behandelt.
	PHASED OUT VFCs in nicht	Grenzwert = 0,01%	Eine Analyse für jeden Behälter,	Gilt für den Fall, dass der Betreiber

auslaufenden VFC-Kältemitteln		<i>der entsorgte Kältemittel enthält</i>	im STEP 1-Prozess auslaufende VFCs aus anderen VFCs aussortiert.
ÖL in Kompressoren direkt nach dem Ansaugvorgang	Grenzwert = 15 g	Monatliche Analyse vor Ort	-
ÖL in Kompressoren, die die Kläranlage zur weiteren Behandlung verlassen	Grenzwert = "nicht tropfend"	Monatliche Analyse vor Ort	-
VFC und VHC in Polyurethan	Grenzwert = 0,2%	Vierteljährliche Laboranalysen	Restsumme von VFC und VHC in der PU-Fraktion.
VFC im Ausgangs-Polyurethan von VHC-Geräten	Grenzwert = 0,01%	Vierteljährliche Laboranalysen	Gilt für den Fall, dass der Betreiber nur VHC-Geräte behandelt.
VFC im Output VHC-Treibmittel	Grenzwert = 0,01%	Eine Analyse für jedes Gefäß, in dem Treibmittel entsorgt werden	Gilt für den Fall, dass der Betreiber nur VHC-Geräte behandelt
PU in eisenhaltigen Fraktionen	Grenzwert = 0,3%	Monatliche Analyse vor Ort	-
PU in Nichteisen-Fraktionen	Grenzwert = 0,3%	Monatliche Analyse vor Ort	-
PU in Kunststofffraktionen	Grenzwert = 0,5%	Monatliche Analyse vor Ort	-
Chemische Zusammensetzung der zurückgewonnenen Kältemitteln (VFC/VHC) aus STEP 1	Es ist kein Grenzwert definiert	Eine Analyse für jeden Behälter, der entsorgte Kältemittel enthält	Die Informationen werden für Berechnungen der VFC/VHC-Verwertung und Plausibilitätsprüfungen verwendet.

	Chemische Zusammensetzung der zurückgewonnenen Treibmittel (VFC/VHC) aus STEP 2	Es ist kein Grenzwert definiert	<i>Eine Analyse für jedes Gefäß, in dem sich ein Treibmittel befindet</i>	Die Informationen werden für Berechnungen der VFC/VHC-Verwertung und Plausibilitätsprüfungen verwendet.
	VFC- und VHC-Konzentration und Massenstrom in der Abluft (aus den Verfahren STEP 2 und STEP 3)	allgemeine Grenzwerte = 20 mg VFC/m ³ = 0,01 kg VFC/h. = 50 mg VHC/m ³ = 0,05 kg VHC/h	VFC - kontinuierliche Überwachung VHC - mindestens vierteljährliche Überwachung	Allgemein anwendbar für die Konzentration und den Massenstrom in der Abluft aus der STEP 2 und STEP 3 Behandlung.
	Konzentration gefährlicher Stoffe im Abgasstrom (aus STEP 3-Prozess)	Es gelten die allgemeinen Grenzwerte der Richtlinie 2010/75/EU (Industrieemissionsrichtlinie) oder die Grenzwerte einer gültigen Genehmigung.	Mindestens einmal im Jahr	Gilt für die Konzentration und den Massenstrom in der Abluft aus der STEP 3-Behandlung. Als Minimum sollten die Stoffe des Anhangs VI der Richtlinie 2010/75/EU (Industrieemissionsrichtlinie) bestimmt werden.

3.3.2 Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung

3.3.2.1 Zielwert-Methodik

Kondensatoren:

- Der Zielwert wird gemäß CLC/TS 50625-3-1, Abschnitt 7.2 berechnet, wie in der offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2016_006 angegeben.
- Elektrolytkondensatoren, die bedenkliche Stoffe enthalten, sind zu entfernen, wenn sie eine Höhe > 25 mm und einen Durchmesser > 25 mm oder ein vergleichbares Volumen = 12,27 cm³ aufweisen (Anhang 1 zeigt Paare von Mindestwerten "Durchmesser-Höhe" für Elektrolytkondensatoren im Geltungsbereich).
- Gemäß dem WEEELABEX Official Statement 2016_007 ist es nicht erforderlich, Kondensatoren mit einem "Kunststoffgehäuse" während des Behandlungs-/Entlastungsprozesses zu entfernen.

3.3.2.2 Zielwert / Massenbilanz-Methodik

- Einzelheiten finden Sie in einem separaten **Handbuch für WEEELABEX-Temperatur austauschgeräte**, in dem detaillierte Verfahren für die Durchführung und Validierung von CFA-Leistungstests beschrieben sind.

3.3.2.3 Methodik der Analyse

Generell:

- Die Probenahme- und Analyseverfahren müssen der **CLC/TS 50625-3-4** entsprechen.
- In der **offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2018_001** werden die Anforderungen an die Probenahme der zu analysierenden Fraktionen (entweder durch ein Labor oder durch eine Handleseanalyse vor Ort) festgelegt, einschließlich der geforderten Dokumentation und Aufzeichnungen der Probenahme.
- Für jede entnommene Probe muss ein **PROBENNAHMEPROTOKOLL** ausgefüllt werden (**Anhang 2a** zeigt ein Beispiel für ein PROBENNAHMEPROTOKOLL). In **Anhang 2b** ist ein Beispiel für ein **PROBENKENNZEICHEN** abgebildet.
- Proben, die für Laboranalysen bestimmt sind, müssen von **Laboratorien** analysiert werden, **die von der WEEELABEX-Organisation zugelassen sind** (eine Liste der zugelassenen Laboratorien wird von der WEEELABEX-Organisation zur Verfügung gestellt).
- **Anhang 3** enthält Beispiele für **Probenahmegeräte und -werkzeuge**.
- In **Anhang 4** sind die von den Laboratorien anzuwendenden **Analysemethoden** (aus den einschlägigen Technischen Spezifikationen) im Einzelnen zusammengefasst.

Konkret:

- **VFC/VHC in Öl**
 - CLC/TS 50625-3-4 definiert den Grenzwert für den Restgehalt an VFC/VHC in Öl". Dieser Grenzwert ist wie folgt zu verstehen:
 - Der Grenzwert wird für die Summe von VFC und VHC in Öl festgelegt
- **VFC in Öl**
 - gilt für den Fall, dass der Betreiber im STEP 1-Verfahren nur VHC-Geräte behandelt
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **VFC im Ausgang VHC-Kältemittel**
 - gilt für den Fall, dass der Betreiber im STEP 1-Verfahren nur VHC-Geräte behandelt
- **PHASED OUT VFCs in nicht auslaufenden VFC-Kältemitteln**
 - gilt für den Fall, dass der Betreiber im STEP-1-Prozess auslaufende VFCs von anderen VFCs aussortiert
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **ÖL in Kompressoren direkt nach dem Ansaugvorgang**
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **ÖL in Kompressoren, die die Kläranlage zur weiteren Behandlung verlassen**
 - CLC/TS 50625-3-4 definiert den Grenzwert als "nicht tropfend". Gemäß den WEEELABEX-Anforderungen ist das Verfahren zur Bewertung, ob die Kompressoren den Grenzwert einhalten, wie folgt:
 - 10 Kompressoren werden nach dem Zufallsprinzip für die Probenahme ausgewählt
 - 10°C ist die Mindesttemperatur an der Probenahmestelle
 - In jeden Kompressor ist entweder von oben oder von der Rückseite ein 10 mm großes Loch zu bohren.
 - 10 Sekunden ist die Mindestdauer, während der jeder Kompressor tropft.
 - der Grenzwert ist erfüllt, wenn mindestens 9 der 10 Kompressoren nicht tropfen
- **VFC/VHC in Polyurethan**
 - CLC/TS 50625-3-4 definiert den Grenzwert für den Restgehalt an "VFC/VHC in Polyurethan". Dieser Grenzwert ist wie folgt zu verstehen:
 - Der Grenzwert wird für die Summe von VFC und VHC festgelegt
 - Der Grenzwert bezieht sich auf die PU-Fraktion (einschließlich der Fremdstoffe)
- **VFC im Ausgangs-Polyurethan von VHC-Geräten**
 - für den Fall, dass der Betreiber nur VHC-Geräte behandelt
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen

- **VFC im Output VHC-Treibmittel**
 - für den Fall, dass der Betreiber nur VHC-Geräte behandelt
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **PU in eisenhaltigen Fraktionen**
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **PU in Nichteisen-Fraktionen**
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **PU in Kunststofffraktionen**
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **VFC- und VHC-Konzentration und Massenstrom in der Abluft**
 - allgemein anwendbar für Konzentration und Massenstrom in der Abluft aus der STEP 2-Behandlung
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **GEFÄHRLICHE STOFFE im Abgasstrom**
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **Wassergehalt in der PU-Fraktion**
 - In CLC/TS 50625-3-4 ist keine Analyse des PU zur Bestimmung des Wassergehalts definiert. Gemäß dem **WEELABEX Official Statement 2017_001** muss der Auditor jedoch den Wassergehalt in der PU-Fraktion durch ein akkreditiertes Labor bestimmen lassen und das Ergebnis bei der Berechnung und Bewertung der CFA-Leistungsprüfungsergebnisse berücksichtigen - der Wassergehalt wird vom ursprünglichen Gewicht der PU-Fraktion abgezogen.

3.4 CRT-ANZEIGEGERÄTE

3.4.1 Zusammenfassung der Zielwerte und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung

CRT-ANZEIGEGERÄTE				
	ZU BEWERTENDER PARAMETER	ZIELWERT / GRENZWERT	FREQUENZ	ANMERKUNG
Zielwert-Methodik	entfernte KAPAZITÄTEN	Zielwert = berechnet (Berechnung gemäß CLC/TS 50625-3-1, Abschnitt 8.2), oder: = 1 kg/t (gilt allgemein für europäische Länder).	<i>Mindestens jährlich (es wird empfohlen, ein regelmäßiges System zur Datenerfassung und -auswertung einzurichten, z. B. monatlich)</i>	Weitere Informationen finden Sie in der offiziellen Erklärung WEELABEX 2016_006.
Methodik der Massenbilanz	Nicht anwendbar	-	-	-
Methodik der Analyse	CRT-GLAS in Antiimplosiv-Metallrahmen und Schattenmasken	Grenzwert = 2%	<i>Monatliche Analyse vor Ort</i>	Betrifft Verfahren zum Spalten von CRT und zum Zerkleinern/Schreddern von CRT.

	CRT-GLAS in der Eisenmetallfraktion	Grenzwert = 2%	Monatliche Analyse vor Ort	Betrifft den Prozess der Zerkleinerung von CRT-Bildschirmgeräten.				
	CRT-GLAS in zerkleinerter oder geschredderter Mischfraktion nach CRT-Glasabtrennung	Grenzwert = 2%	Monatliche Analyse vor Ort	Betrifft den Prozess der Zerkleinerung von CRT-Bildschirmgeräten. Mischfraktion = Fraktion nach Zerkleinerung und Glasabtrennung bestehend aus Metallteilen, Kunststoffen, Holz, Umlenkspulen ...				
	CRT-GLAS in Ablenkspulen-Fraktion	Grenzwert = 4%	Monatliche Analyse vor Ort	-				
	CRT-GLAS in Elektronenkanonen Fraktion	Grenzwert = 8%	Monatliche Analyse vor Ort	Bei Elektronenkanonen wird das transparente Glas, das in den Boden der Kanone eingebettet ist (in der Regel in einer Kunststoffkappe), bei der Analyse nicht berücksichtigt.				
	SULPHUR in gereinigter Platte/Mischglasfraktion	Grenzwert = 5 mg/kg (Trockenmasse) (alle fünf nach dem Zufallsprinzip entnommenen und analysierten Proben müssen den Grenzwert einhalten)	Die Anzahl der zu analysierenden Proben pro Jahr hängt wie folgt von der Masse des pro Jahr behandelten CRT-Glases ab: <table border="1" data-bbox="943 1912 1161 2123"> <thead> <tr> <th>Masse des behandelten CRT-Glases pro Jahr</th> <th>Nummer der chemischen Analyse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 7 500 Tonnen</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Masse des behandelten CRT-Glases pro Jahr	Nummer der chemischen Analyse	< 7 500 Tonnen	1	Anwendbar im Falle einer chemischen Analyse (die chemische Analyse ist der einzige Ansatz, der von einem WEEELABEX-Auditor während einer validierten Chargenprüfung akzeptiert werden kann). Die Analyse von Schwefel in der
Masse des behandelten CRT-Glases pro Jahr	Nummer der chemischen Analyse							
< 7 500 Tonnen	1							

			<table border="1"> <tr> <td>7 500 bis 15 000 Tonnen</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>> 15 000 Tonnen</td> <td>4</td> </tr> </table>	7 500 bis 15 000 Tonnen	2	> 15 000 Tonnen	4	<p>Tafelglasfraktion ist für die Prozesse der Spaltung von CRT und der Entfernung von fluoreszierenden Beschichtungen durch Staubsauger relevant.</p> <p>Die Schwefelanalyse der gemischten CRT-Glasfraktion (oder der Tafelglasfraktion, falls vorhanden) ist für mechanische Verfahren zur Reinigung von CRT-Glas in einer trockenen oder nassen Umgebung von Bedeutung.</p>			
7 500 bis 15 000 Tonnen	2										
> 15 000 Tonnen	4										
FLUORESZENTE BESCHICHTUNG EN auf Tafelglas	Grenzwert = "keine" fluoreszierende Beschichtung verbleibt auf dem CRT-Glasanteil (basierend auf visueller Prüfung)	<p><i>Die Anzahl der Proben für das Sichtprüfungsprotokoll pro Jahr hängt wie folgt von der Masse des pro Jahr behandelten CRT-Glases ab:</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Masse des behandelten CRT-Glases pro Jahr</th> <th>Anzahl der Sichtprüfungsprotokolle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 7 500 Tonnen</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>7 500 bis 15 000 Tonnen</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>> 15 000 Tonnen</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>	Masse des behandelten CRT-Glases pro Jahr	Anzahl der Sichtprüfungsprotokolle	< 7 500 Tonnen	4	7 500 bis 15 000 Tonnen	8	> 15 000 Tonnen	16	<p>Anwendbar im Falle eines visuellen Inspektionsprotokolls, d.h. nur im Falle einer manuellen Spaltung (inkl. Schneiden und Heißband) von CRT, gefolgt von einer manuellen Entfernung der fluoreszierenden Beschichtungen (das visuelle Inspektionsprotokoll darf von einem WEEELABEX-Auditor während einer validierten Chargenprüfung nicht akzeptiert werden).</p>
Masse des behandelten CRT-Glases pro Jahr	Anzahl der Sichtprüfungsprotokolle										
< 7 500 Tonnen	4										
7 500 bis 15 000 Tonnen	8										
> 15 000 Tonnen	16										
BLEIOXID in getrenntem Tafelglas	Grenzwert = 0,5wt% (bei Gewicht)	<p><i>Die Anzahl der zu analysierenden Proben pro Jahr hängt wie folgt von der Masse des pro Jahr behandelten CRT-Glases ab:</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Masse des behandelten</th> <th>Nummer der</th> </tr> </thead> </table>	Masse des behandelten	Nummer der	<p>Die "XRF"-Messung zur Bestimmung des verbleibenden PbO im abgetrennten Tafelglas wird von einem WEEELABEX-Auditor während einer validierten</p>						
Masse des behandelten	Nummer der										

			<i>en CRT-Glases pro Jahr</i>	<i>chemischen Analyse</i>	Chargenprüfung nicht akzeptiert.
			< 7 500 Tonnen	1	
			7 500 bis 15 000 Tonnen	2	
			> 15 000 Tonnen	4	
	BROMINE in Kunststofffraktionen	Grenzwert = 2000 ppm	Mindestens einmal pro Jahr		Weitere Informationen finden Sie in der offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2020_003.

3.4.2 Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung

3.4.2.1 Zielwert-Methodik

Kondensatoren:

- Der Zielwert wird gemäß CLC/TS 50625-3-1, Abschnitt 8.2 berechnet, wie in der offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2016_006 angegeben.
- Elektrolytkondensatoren, die bedenkliche Stoffe enthalten, sind zu entfernen, wenn sie eine Höhe > 25 mm und einen Durchmesser > 25 mm oder ein vergleichbares Volumen = 12,27 cm³ aufweisen (Anhang 1 zeigt Paare von Mindestwerten "Durchmesser-Höhe" für Elektrolytkondensatoren im Geltungsbereich).
- Gemäß dem WEEELABEX Official Statement 2016_007 ist es nicht erforderlich, Kondensatoren mit einem "Kunststoffgehäuse" während des Behandlungs-/Entlastungsprozesses zu entfernen.

3.4.2.2 Methodik der Massenbilanz

- Nicht anwendbar.

3.4.2.3 Methodik der Analyse

Generell:

- Die Probenahme- und Analyseverfahren müssen der **CLC/TS 50625-3-3** entsprechen.
- In der **offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2018_001** werden die Anforderungen an die Probenahme der zu analysierenden Fraktionen (entweder durch ein Labor oder durch eine Handleseanalyse vor Ort) festgelegt, einschließlich der geforderten Dokumentation und Aufzeichnungen der Probenahme.
- Für jede entnommene Probe muss ein **PROBENNAHMEPROTOKOLL** ausgefüllt werden (**Anhang 2a** zeigt ein Beispiel für ein PROBENNAHMEPROTOKOLL). In **Anhang 2b** ist ein Beispiel für ein **PROBENKENNZEICHEN** abgebildet.
- Proben, die für Laboranalysen bestimmt sind, müssen von **Laboratorien** analysiert werden, **die von der WEEELABEX-Organisation zugelassen sind** (eine Liste der zugelassenen Laboratorien wird von der WEEELABEX-Organisation zur Verfügung gestellt).
- **Anhang 3** enthält Beispiele für **Probenahmegeräte und -werkzeuge**.
- In **Anhang 4** sind die von den Laboratorien anzuwendenden **Analysemethoden** (aus den entsprechenden Technischen Spezifikationen) im Einzelnen zusammengefasst.

Konkret:

- **CRT-GLAS in Antiimplosiv-Metallrahmen und Schattenmasken**
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **CRT-GLAS in zerkleinerter oder geschredderter Mischfraktion nach CRT-Glasabtrennung**
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **CRT-GLAS in Ablenkspulen**
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **CRT-GLAS in Elektronenkanonen**
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **SULPHUR in gereinigter Platte/Mischglas**
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **FLUORESZENTE BESCHICHTUNGEN auf CRT-Glas**
 - Das "**Sichtprüfungsprotokoll**" zur Bestimmung der verbleibenden fluoreszierenden Beschichtungen auf dem CRT-Glas darf vom WEEELABEX-Auditor während der validierten Chargenprüfung nicht verwendet werden. Der Auditor entnimmt mindestens alle zwei Jahre Proben und schickt sie zur definierten Laboranalyse gemäß dem CENELEC TS50625-3-3 Anhang CC.3 "Chemisches Analyseprotokoll".
- **BLEIOXID in getrenntem Tafelglas**
 - Die "**XRF**"-Messung zur Bestimmung des verbleibenden PbO im abgetrennten Scheibenglas darf vom WEEELABEX-Auditor während der validierten Chargenprüfung nicht verwendet werden. Der Auditor entnimmt mindestens alle zwei Jahre Proben und schickt sie zur definierten Laboranalyse nach dem CENELEC TS50625-3-3 Anhang CC.3 "Chemisches Analyseprotokoll".
- **BROMINE in Kunststofffraktionen**
 - *Nicht zutreffend sollte nur verwendet werden, wenn das Material zur Verbrennung, zur chemischen Umwandlung oder zur Entsorgung geschickt wird.*
 - *Eines der folgenden möglichen Szenarien muss umgesetzt werden, um die Einhaltung der Anforderungen an die Schadstoffentfrachtung in Bezug auf bromierte Flammenschutzmittel in Kunststofffraktionen nachzuweisen (Einzelheiten siehe WEEELABEX Official Statement 2020_003):*
 - **SCENARIO 1) zwei Laboranalysen einer Kunststoffprobe (VORZUGLICHE LÖSUNG):**
 - *eine Analyse auf die GESAMTBROMKONZENTRATION (Grenzwert = 2000 ppm gemäß CLC/TS 50625-3-1);*
 - *die zweite Analyse für die BESCHRÄNKTEN PBDEs (Grenzwert = 1000 mg/kg gemäß der VERORDNUNG (EU) 2019/1021).*
 - **SCENARIO 2) eine Laboranalyse nur für die RESTRIKTEN PBDEs:**
 - *Wenn das Ergebnis für BESCHRÄNKTES PBDE unter 1000 mg/kg liegt (konform mit der VERORDNUNG (EU) 2019/1021), kann davon ausgegangen werden, dass dieses Ergebnis auch mit CLC/TS 50625-3-1 konform ist (da CLC/TS 50625-3-1 darauf abzielt, die beschränkten PBDE zu entfernen, bei denen das Gesamtbrom ein Indikator ist).*
 - **SCENARIO 3) nur eine Laboranalyse für das TOTAL BROMINE:**
 - *Die WEEELABEX-Organisation hat keinen neuen Grenzwert festgelegt. Da es jedoch nur begrenzte Hinweise darauf gibt, dass der Grenzwert von 2000 ppm Gesamtbrom immer noch geeignet ist, die Einhaltung der aktualisierten VERORDNUNG (EU) 2019/1021 zu bestätigen, wird das folgende Szenario angewandt:*
 - *Wenn das Ergebnis für Gesamtbrom unter 1000 ppm liegt, kann davon ausgegangen werden, dass dieses Ergebnis mit der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 übereinstimmt, da davon ausgegangen werden kann, dass die Konzentration der eingeschränkten PBDE ebenfalls unter 1000 mg/kg liegt; es müssen jedoch kontinuierlich Daten zur Bestätigung dieser Aussage gesammelt werden;*
 - *Wenn das Ergebnis für Gesamtbrom über 1000 ppm liegt, muss eine zusätzliche Analyse der eingeschränkten PBDE durchgeführt werden, um die Einhaltung der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 zu bestätigen (oder nicht).*

- **HINWEIS:** Wenn in einem Land oder einer Region (auf der Grundlage ausreichender Analyseergebnisse) nachgewiesen wird, dass ein anderer Wert für den Gesamtbromgehalt als geeigneterer Indikator zur Bestätigung der Einhaltung der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 verwendet werden kann, kann dieser Wert anstelle der genannten 1000 ppm verwendet werden.

3.5 AUSRÜSTUNG FÜR FLACHBILDSCHIRME

3.5.1 Zusammenfassung der Zielwerte und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung

AUSRÜSTUNG FÜR FLACHBILDSCHIRME				
	ZU BEWERTENDER PARAMETER	ZIELWERT / GRENZWERT	FREQUENZ	ANMERKUNG
Zielwert-Methodik	Nicht anwendbar	-	-	-
Methodik der Massenbilanz	INTACT BACKLIGHT LAMPS, die während des manuellen Behandlungsprozesses nicht unterbrochen werden	Zielwert = 95 Gew.-% (Mindestprozentatz an intakten, nicht zerbrochenen Hintergrundbeleuchtungslampen - nach Gewicht)	Mindestens einmal pro Jahr	Nur für die manuelle Behandlung geeignet.
	EFFIZIENZ DER LUFTFILTRATION	Zielwert = 95% (Mindestprozentatz des Filtrationsgrads der Prozessluft)	Die Effizienz der Luftfilterung ist regelmäßig zu überwachen (mindestens einmal pro Jahr).	Gilt nur für die mechanische Behandlung. Betrifft den Massenstrom von Quecksilber in der Prozessluft vor und nach dem Filtersystem.
Methodik der Analyse	MERCURY in der unbelasteten physikalisch kleinsten geschredderten Mischfraktion	Grenzwert = 0,5 mg/kg (Trockenmasse)	Mindestens einmal pro Jahr	Gilt nur für die mechanische Behandlung. Beinhaltet die mechanische Behandlung von FPD einen Siebvorgang bis zu einer Größe von maximal 5 mm, so ist nur der Feinanteil zu beproben und zu analysieren (andernfalls ist die gesammelte Fraktion zum Zeitpunkt der Probenahme auf maximal 5 mm zu sieben, bevor sie an das Labor geschickt wird).

	MERCURY in Luftemissionen	Grenzwerte = wie in den geltenden Gesetzen festgelegt	<i>Gemäß den örtlichen Rechtsvorschriften und den Genehmigungsbedingungen des Betreibers (eine kontinuierliche Überwachung der Quecksilberemissionen aus dem Luftfiltersystem ist vorzuziehen)</i>	Einsetzbar für manuelle und maschinelle Behandlungsverfahren.
	MERCURY in der Umgebungsluft	Grenzwerte = wie in den geltenden Gesetzen festgelegt	<i>Gemäß den örtlichen Rechtsvorschriften und den Genehmigungsbedingungen des Betreibers (die Umgebungsluft ist kontinuierlich zu überwachen)</i>	Einsetzbar für manuelle und maschinelle Behandlungsverfahren.
	BROMINE in Kunststofffraktionen	Grenzwert = 2000 ppm	<i>Mindestens einmal pro Jahr</i>	Weitere Informationen finden Sie in der offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2020_003.

3.5.2 Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung

3.5.2.1 Zielwert-Methodik

- Nicht anwendbar.

3.5.2.2 Methodik der Massenbilanz

INTACT BACKLIGHT LAMPS, die während des manuellen Behandlungsprozesses nicht unterbrochen werden:

- Gemäß CLC/TS 50625-3-3 ist der Zielwert definiert als ein **Mindestprozentsatz an intakten Hintergrundbeleuchtungslampen, die** während des manuellen Behandlungsprozesses **nicht zerbrochen sind** = 95%.
- Der Zielwert ist für "**reine**" **Hintergrundbeleuchtungslampen** definiert, d. h. ohne jegliche Kunststoff-/Metallteile, die üblicherweise an den Hintergrundbeleuchtungslampen insbesondere bei PC-Monitoren angebracht sind (siehe **Abbildung 3.5.2.2**)
- Der Auditor muss die Tatsache berücksichtigen, dass es äußerst **schwierig sein** kann, **reine Backlight-Lampen** ohne Kunststoff-/Metallteile zu **trennen und zu wiegen**, da die Lampen während des Trennvorgangs zerbrechen können. Wenn die reinen Backlight-Lampen **nicht ohne das Risiko einer Beschädigung oder eines Bruchs getrennt werden können, darf** der Auditor sie **nicht**

trennen, muss aber die Lampen einschließlich der Kunststoff-/Metallteile wiegen. In diesem Fall berücksichtigt der Prüfer jedoch das Gewicht der **Kunststoff-/Metallteile** und **zieht das geschätzte Gewicht** von der "Gesamtmasse der unversehrten Lampen" (Parameter "I") und von der "Gesamtmasse der durch den Prüfer zerbrochenen Lampen" (Parameter "B") nach der besten verfügbaren Schätzung **ab**.

Abbildung 3.5.2.2: Hintergrundbeleuchtungslampen einschließlich Kunststoff-/Metallteilen und Abdeckungen:



EFFIZIENZ DER LUFTFILTRATION:

- keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen

3.5.2.3 Methodik der Analyse

Generell:

- Die Probenahme- und Analyseverfahren müssen der **CLC/TS 50625-3-3** entsprechen.
- In der **offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2018_001** werden die Anforderungen an die Probenahme der zu analysierenden Fraktionen (entweder durch ein Labor oder durch eine Handleseanalyse vor Ort) festgelegt, einschließlich der geforderten Dokumentation und Aufzeichnungen der Probenahme.
- Für jede entnommene Probe muss ein **PROBENNAHMEPROTOKOLL** ausgefüllt werden (**Anhang 2a** zeigt ein Beispiel für ein PROBENNAHMEPROTOKOLL). In **Anhang 2b ist** ein Beispiel für ein **PROBENKENNZEICHEN** abgebildet.
- Proben, die für Laboranalysen bestimmt sind, müssen von **Laboratorien** analysiert werden, **die von der WEEELABEX-Organisation zugelassen sind** (eine Liste der zugelassenen Laboratorien wird von der WEEELABEX-Organisation zur Verfügung gestellt).
- **Anhang 3** enthält Beispiele für **Probenahmegeräte und -werkzeuge**.
- In **Anhang 4** sind die von den Laboratorien anzuwendenden **Analysemethoden** (aus den entsprechenden Technischen Spezifikationen) im Einzelnen zusammengefasst.

Konkret:

- **MERCURY in der physikalisch kleinsten geschredderten Mischfraktion**
 - nur bei mechanischer Behandlung anwendbar
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **MERCURY in Luftemissionen**
 - einsetzbar für manuelle und maschinelle Bearbeitungsprozesse
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **BROMINE in Kunststofffraktionen**
 - *Nicht zutreffend sollte nur verwendet werden, wenn das Material zur Verbrennung, zur chemischen Umwandlung oder zur Entsorgung geschickt wird.*
 - *Eines der folgenden möglichen Szenarien muss umgesetzt werden, um die Einhaltung der Anforderungen an die Schadstoffentfrachtung in Bezug auf bromierte Flammenschutzmittel in Kunststofffraktionen nachzuweisen (Einzelheiten siehe WEEELABEX Official Statement 2020_003):*
 - *SCENARIO 1) zwei Laboranalysen einer Kunststoffprobe (VORZUGLICHE LÖSUNG):*
 - *eine Analyse auf die GESAMTBROMKONZENTRATION (Grenzwert = 2000 ppm gemäß CLC/TS 50625-3-1);*
 - *die zweite Analyse für die BESCHRÄNKTEN PBDEs (Grenzwert = 1000 mg/kg gemäß der VERORDNUNG (EU) 2019/1021).*
 - *SCENARIO 2) eine Laboranalyse nur für die RESTRIKTEN PBDEs:*
 - *Wenn das Ergebnis für BESCHRÄNKTES PBDE unter 1000 mg/kg liegt (konform mit der VERORDNUNG (EU) 2019/1021), kann davon ausgegangen werden, dass dieses Ergebnis auch mit CLC/TS 50625-3-1 konform ist (da CLC/TS 50625-3-1 darauf abzielt, die beschränkten PBDE zu entfernen, bei denen das Gesamtbrom ein Indikator ist).*
 - *SCENARIO 3) nur eine Laboranalyse für das TOTAL BROMINE:*
 - *Die WEEELABEX-Organisation hat keinen neuen Grenzwert festgelegt. Da es jedoch nur begrenzte Hinweise darauf gibt, dass der Grenzwert von 2000 ppm Gesamtbrom immer noch geeignet ist, die Einhaltung der aktualisierten VERORDNUNG (EU) 2019/1021 zu bestätigen, wird das folgende Szenario angewandt:*
 - *Wenn das Ergebnis für Gesamtbrom unter 1000 ppm liegt, kann davon ausgegangen werden, dass dieses Ergebnis mit der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 übereinstimmt, da davon ausgegangen werden kann, dass die Konzentration der eingeschränkten PBDE ebenfalls unter 1000 mg/kg liegt; es müssen jedoch kontinuierlich Daten zur Bestätigung dieser Aussage gesammelt werden;*
 - *Wenn das Ergebnis für Gesamtbrom über 1000 ppm liegt, muss eine zusätzliche Analyse der eingeschränkten PBDE durchgeführt werden, um die Einhaltung der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 zu bestätigen (oder nicht).*
 - *HINWEIS: Wenn in einem Land oder einer Region (auf der Grundlage ausreichender Analyseergebnisse) nachgewiesen wird, dass ein anderer Wert für den Gesamtbromgehalt als geeigneterer Indikator zur Bestätigung der Einhaltung der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 verwendet werden kann, kann dieser Wert anstelle der genannten 1000 ppm verwendet werden.*

3.6 GASENTLADUNGSLAMPEN

3.6.1 Zusammenfassung der Zielwerte und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung

GASENTLADUNGSLAMPEN				
	ZU BEWERTENDER PARAMETER	ZIELWERT / GRENZWERT	FREQUENZ	ANMERKUNG
Zielwert-Methodik	Nicht anwendbar	-	-	-
Methodik der Massenbilanz	Nicht anwendbar	-	-	-
Methodik der Analyse	MERCURY in Glasfraktionen	Grenzwert = 10 mg/kg (Trockenmasse)	Die Anzahl der Proben für die Analyse hängt von der Menge der pro Jahr behandelten Lampen ab, wie folgt: = 1 Probe pro Jahr für < 500 t behandelte Lampen pro Jahr; = 1 Probe alle 6 Monate für > 500 t behandelte Lampen pro Jahr	-
	MERCURY in Metall- und Mischmetall-Kunststofffraktionen	Grenzwert = 100 mg/kg		-
	MERCURY-Konzentration in der Umgebungsluft	Grenzwerte = wie in den geltenden Gesetzen festgelegt	Wöchentlich (durch ein geeichtes Messgerät); Für Büroräume (Nicht-Betriebsbereich) je nach Risikobewertung, mindestens jedoch jährlich	-
	MERCURY-Konzentration in Luft und Wasser	Grenzwerte = wie in den geltenden Gesetzen festgelegt	Nach Maßgabe der Risikobewertung, mindestens jedoch jährlich	-

3.6.2 Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung

3.6.2.1 Zielwert-Methodik

- Nicht anwendbar.

3.6.2.2 Methodik der Massenbilanz

- Nicht anwendbar.

3.6.2.3 Methodik der Analyse

Generell:

- Die Probenahme- und Analyseverfahren müssen der **CLC/TS 50625-3-2** entsprechen.
- In der **offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2018_001** werden die Anforderungen an die Probenahme der zu analysierenden Fraktionen (entweder durch ein Labor oder durch eine Handleseanalyse vor Ort) festgelegt, einschließlich der geforderten Dokumentation und Aufzeichnungen der Probenahme.
- Für jede entnommene Probe muss ein **PROBENNAHMEPROTOKOLL** ausgefüllt werden (**Anhang 2a** zeigt ein Beispiel für ein PROBENNAHMEPROTOKOLL). In **Anhang 2b** ist ein Beispiel für ein **PROBENKENNZEICHEN** abgebildet.
- Proben, die für Laboranalysen bestimmt sind, müssen von **Laboratorien** analysiert werden, **die von der WEEELABEX-Organisation zugelassen sind** (eine Liste der zugelassenen Laboratorien wird von der WEEELABEX-Organisation zur Verfügung gestellt).
- **Anhang 3** enthält Beispiele für **Probenahmegeräte und -werkzeuge**.
- In **Anhang 4** sind die von den Laboratorien anzuwendenden **Analysemethoden** (aus den entsprechenden Technischen Spezifikationen) im Einzelnen zusammengefasst.

Konkret:

- **MERCURY in der physikalisch kleinsten geschredderten Mischfraktion**
 - nur bei mechanischer Behandlung anwendbar
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **MERCURY in Luftemissionen**
 - einsetzbar für manuelle und maschinelle Bearbeitungsprozesse
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **BROMINE in Kunststofffraktionen**
 - *Nicht zutreffend sollte nur verwendet werden, wenn das Material zur Verbrennung, zur chemischen Umwandlung oder zur Entsorgung geschickt wird.*
 - *Eines der folgenden möglichen Szenarien muss umgesetzt werden, um die Einhaltung der Anforderungen an die Schadstoffentfrachtung in Bezug auf bromierte Flammenschutzmittel in Kunststofffraktionen nachzuweisen (Einzelheiten siehe WEEELABEX Official Statement 2020_003):*
 - **SCENARIO 1) zwei Laboranalysen einer Kunststoffprobe (VORZUGLICHE LÖSUNG):**
 - *eine Analyse für die GESAMTBROMIN-Konzentration (Grenzwert = 2000 ppm gemäß CLC/TS 50625-3-1);*
 - *die zweite Analyse für die BESCHRÄNKTEN PBDEs (Grenzwert = 1000 mg/kg gemäß der VERORDNUNG (EU) 2019/1021).*
 - **SCENARIO 2) eine Laboranalyse nur für die RESTRIKTEN PBDEs:**
 - *Wenn das Ergebnis für BESCHRÄNKTES PBDE unter 1000 mg/kg liegt (konform mit der VERORDNUNG (EU) 2019/1021), kann davon ausgegangen werden, dass dieses Ergebnis auch mit CLC/TS 50625-3-1 konform ist (da CLC/TS 50625-3-1 darauf abzielt, die beschränkten PBDE zu entfernen, bei denen das Gesamtbrom ein Indikator ist).*
 - **SCENARIO 3) nur eine Laboranalyse für das TOTAL BROMINE:**

- Die WEEELABEX-Organisation hat keinen neuen Grenzwert festgelegt. Da es jedoch nur begrenzte Hinweise darauf gibt, dass der Grenzwert von 2000 ppm Gesamtbrom immer noch geeignet ist, die Einhaltung der aktualisierten VERORDNUNG (EU) 2019/1021 zu bestätigen, wird das folgende Szenario angewandt:
 - Wenn das Ergebnis für Gesamtbrom unter 1000 ppm liegt, kann davon ausgegangen werden, dass dieses Ergebnis mit der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 übereinstimmt, da davon ausgegangen werden kann, dass die Konzentration der eingeschränkten PBDE ebenfalls unter 1000 mg/kg liegt; es müssen jedoch kontinuierlich Daten zur Bestätigung dieser Aussage gesammelt werden;
 - Wenn das Ergebnis für Gesamtbrom über 1000 ppm liegt, muss eine zusätzliche Analyse der eingeschränkten PBDE durchgeführt werden, um die Einhaltung der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 zu bestätigen (oder nicht).
- HINWEIS: Wenn in einem Land oder einer Region (auf der Grundlage ausreichender Analyseergebnisse) nachgewiesen wird, dass ein anderer Wert für den Gesamtbromgehalt als geeigneterer Indikator zur Bestätigung der Einhaltung der VERORDNUNG (EU) 2019/1021 verwendet werden kann, kann dieser Wert anstelle der genannten 1000 ppm verwendet werden.

3.7 FOTVOLTAIKANLAGEN

3.7.1 Zusammenfassung der Zielwerte und Grenzwerte für die Schadstoffentfrachtung

FOTVOLTAIKANLAGEN				
	ZU BEWERTENDER PARAMETER	ZIELWERT / GRENZWERT	FREQUENZ	ANMERKUNG
Zielwert-Methodik	Nicht anwendbar	-	-	-
Methodik der Massenbilanz	Nicht anwendbar	-	-	-
Methodik der Analyse	LEAD in Glasfraktionen aus der Behandlung von Fotovoltaikplatten auf Siliziumbasis	Grenzwert = 100 mg/kg (Trockenmasse)	Die Anzahl der Proben für die Analyse hängt von der Menge der pro Jahr behandelten Fotovoltaikmodule wie folgt ab = 1 Probe pro Jahr für < 1 000 t behandelte Photovoltaikmodule pro Jahr; = 1 Probe alle 6 Monate für 1 000 - 10 000 t behandelte Photovoltaikmodule pro Jahr; = 1 Probe vierteljährlich für > 10 000 t behandelte Photovoltaikmodule pro Jahr.	Anwendbar für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Siliziumbasis.
	CADMIUM in Glasfraktionen aus der Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Siliziumbasis	Grenzwert = 1 mg/kg (Trockenmasse)		Anwendbar für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Siliziumbasis.
	SELENIUM in Glasfraktionen aus der Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Siliziumbasis	Grenzwert = 1 mg/kg (Trockenmasse)		Anwendbar für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Siliziumbasis.
	LEAD in Glasfraktionen aus der Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Silizium-Basis	Grenzwert = 100 mg/kg (Trockenmasse)		Anwendbar für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Siliziumbasis.
	CADMIUM in Glasfraktionen aus der Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Siliziumbasis	Grenzwert = 10 mg/kg (Trockenmasse)		Anwendbar für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Siliziumbasis.

	SELENIUM in Glasfraktionen aus der Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Silizium-Basis	Grenzwert = 10 mg/kg (Trockenmasse)		Anwendbar für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Siliziumbasis.
--	--	-------------------------------------	--	---

3.7.2 Ergänzungen, Spezifikationen und Klarstellungen zur Schadstoffentfrachtung

3.7.2.1 Zielwert-Methodik

- Nicht anwendbar.

3.7.2.2 Methodik der Massenbilanz

- Nicht anwendbar.

3.7.2.3 Methodik der Analyse

Generell:

- Die Probenahme- und Analyseverfahren müssen der **CLC/TS 50625-3-5** entsprechen.
- In der **offiziellen WEEELABEX-Erklärung 2018_001** werden die Anforderungen an die Probenahme der zu analysierenden Fraktionen (entweder durch ein Labor oder durch eine Handleseanalyse vor Ort) festgelegt, einschließlich der geforderten Dokumentation und Aufzeichnungen der Probenahme.
- Für jede entnommene Probe muss ein **PROBENNAHMEPROTOKOLL** ausgefüllt werden (**Anhang 2a** zeigt ein Beispiel für ein PROBENNAHMEPROTOKOLL). In **Anhang 2b** ist ein Beispiel für ein **PROBENKENNZEICHEN** abgebildet.
- Proben, die für Laboranalysen bestimmt sind, müssen von **Laboratorien** analysiert werden, **die von der WEEELABEX-Organisation zugelassen sind** (eine Liste der zugelassenen Laboratorien wird von der WEEELABEX-Organisation zur Verfügung gestellt).
- **Anhang 3** enthält Beispiele für **Probenahmegeräte und -werkzeuge**.
- In **Anhang 4** sind die von den Laboratorien anzuwendenden **Analysemethoden** (aus den entsprechenden Technischen Spezifikationen) im Einzelnen zusammengefasst.

Konkret:

- **LEAD in Glasfraktionen aus der Behandlung von Fotovoltaikplatten auf Siliziumbasis**
 - anwendbar für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Siliziumbasis
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **CADMIUM in Glasfraktionen aus der Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Siliziumbasis**
 - anwendbar für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Siliziumbasis
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **SELENIUM in Glasfraktionen aus der Behandlung von Fotovoltaik-Paneelen auf Siliziumbasis**
 - anwendbar für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Siliziumbasis
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **LEAD in Glasfraktionen aus der Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Silizium-Basis**
 - für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Silizium-Basis
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **CADMIUM in Glasfraktionen aus der Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Siliziumbasis**
 - für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Silizium-Basis

- keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen
- **SELENIUM in Glasfraktionen aus der Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Silizium-Basis**
 - für die Behandlung von Photovoltaik-Paneelen auf Nicht-Silizium-Basis
 - keine Ergänzungen, Spezifikationen oder Klarstellungen

Anhang 1: Paare von Mindestwerten "Durchmesser-Höhe" für Elektrolytkondensatoren im Anwendungsbereich

Diameter	Height	Volume
1,1 cm	12,9 cm	12,272 cm ³
1,2 cm	10,9 cm	12,272 cm ³
1,3 cm	9,2 cm	12,272 cm ³
1,4 cm	8,0 cm	12,272 cm ³
1,5 cm	6,9 cm	12,272 cm ³
1,6 cm	6,1 cm	12,272 cm ³
1,7 cm	5,4 cm	12,272 cm ³
1,8 cm	4,8 cm	12,272 cm ³
1,9 cm	4,3 cm	12,272 cm ³
2,0 cm	3,9 cm	12,272 cm ³
2,1 cm	3,5 cm	12,272 cm ³
2,2 cm	3,2 cm	12,272 cm ³
2,3 cm	3,0 cm	12,272 cm ³
2,4 cm	2,7 cm	12,272 cm ³
2,5 cm	2,5 cm	12,272 cm ³
2,6 cm	2,3 cm	12,272 cm ³
2,7 cm	2,1 cm	12,272 cm ³
2,8 cm	2,0 cm	12,272 cm ³
2,9 cm	1,9 cm	12,272 cm ³
3,0 cm	1,7 cm	12,272 cm ³
3,1 cm	1,6 cm	12,272 cm ³
4,1 cm	0,9 cm	12,272 cm ³
5,1 cm	0,6 cm	12,272 cm ³
6,1 cm	0,4 cm	12,272 cm ³
7,1 cm	0,3 cm	12,272 cm ³

Anhang 2a: Beispiel eines PROTOKOLLS zur Probenahme

IDENTIFIZIERUNG VON CHARGEN / LEISTUNGSTESTS:		
Name des geprüften Unternehmens:	<i>BETREIBER A (im Folgenden "BETREIBER" genannt)</i>	
Ort der Prüfung:	<i>Straße, Stadt, Land</i>	
Prüfungsumfang und WEEE-Strombezug	<i>Strom von Temperatúraustauschgeräten: - WEEELABEX CFA Leistungstest - STEP 2</i>	
Datum und Uhrzeit der Prüfung:	<i>5 - 7 Dezember 2018</i>	<i>Der Start: 5. Dezember 2018; 8.00</i>
		<i>Das Ende: 7. Dezember 2018; 17.00</i>
PROBENIDENTIFIZIERUNG:		
Name der ausgegebenen Fraktion:		
INFORMATIONEN ZUR PROBE:		
Identifikationsnummer der Probe:	<i>- CFA/PU/OPERATOR A/03; CFA/PU/OPERATOR A/03_spare; - CFA/PUIMP/OPERATOR A/04; CFA/PUIMP/OPERATOR A/04_spare; - CFA/PUWATER/OPERATOR A/05; CFA/PUWATER/OPERATOR A/05_spare</i>	
Datum und Uhrzeit der Probenahme:	<i>7. Dezember 2018</i>	<i>10.30</i>
Ort der Probenahme:	<i>Außerhalb der Behandlungshalle Nr. 2 (unter einem wetterfesten Unterstand).</i>	
Bedingungen während der Probenahme:	<i>Trocken, Temperatur um 15°C.</i>	
Beispielhafte Beschreibung:	<i>Bei der PU-Fraktion handelt es sich um das gereinigte PU aus der Temperaturwechselanlage nach dem STEP 2-Verfahren, einschließlich Kunststoff- und Metallverunreinigungen und Wassergehalt.</i>	
Probengröße und Verpackung:	<i>500 ml (jede Probe) / Plastikbeutel mit Aluminiumband verschlossen</i>	
Probenahmeverfahren:	<i>Probenahmeverfahren in Übereinstimmung mit CLC/TS 50625-3-4</i>	
Anmerkungen:	<i>Keine Notizen.</i>	
TEILNEHMER AN DER PROBENAHME:		
Name des/der Probenehmer(s):	<i>Probenehmer A</i>	<i>Unterschrift:</i>
	<i>Probenehmer B</i>	<i>Unterschrift:</i>
Laboratorium:		
Name des Labors:	<i>Labor A, Land (CFA/PU/OPERATOR A/03; CFA/PUIMP/OPERATOR A/04) Labor B, Land (CFA/PUWATER/OPERATOR A/05)</i>	
Datum der Einsendung der Probe an das Labor:	<i>8. Dezember 2018</i>	
Erforderliche Analyse:	<i>VFC und VHC in der PU-Fraktion (gemäß CLC/TS 50625-3-4) Bestimmung von Kunststoff- und Metallverunreinigungen in der PU-Fraktion (gemäß CLC/TS 50625-3-4) Bestimmung des Wassergehalts in der PU-Fraktion (gravimetrische Methode nach ISO 11465 oder EN 14346)</i>	

Anhang 2: BEISPIEL FÜR EINE KENNZEICHNUNG

<p>Muster-ID: CFA/PU/OPR_A/03 Beschreibung der Probe: POLYURETHAN-FRAKTION Operator: ... Probenehmer: ... Datum/Uhrzeit: ... Analyse: VFC und VHC in der PU-Fraktion (gemäß CLC/TS 50625-3-4)</p>	<p>Muster-ID: CFA/PU/OPR_A/03_SPARE Beschreibung der Probe: POLYURETHAN-FRAKTION Operator: ... Probenehmer: ... Datum/Uhrzeit: ... Analyse: VFC und VHC in der PU-Fraktion (gemäß CLC/TS 50625-3-4)</p>
--	--

Anhang 3: Beispiele für Probenahmegeräte und -werkzeuge

Tragbares und klappbares Viertelkreuz für die Homogenisierung und Zerkleinerung einer Probe:



Tragbares Sieb zur Absiebung der physikalisch kleinsten nichtmetallischen mechanischen Behandlungsfraction, die bei einer Partikelgröße von über 5 mm entsteht:



Aluminiumband (oder ein anderes gasdichtes Band), um das Entweichen von Gas aus einer Probe in einem Plastikbeutel zu verhindern (z. B. für PU-Fractionen):



Paraffinband zur Verhinderung von Gasaustritt aus einer Probe in einem Glas (z. B. für Öl und VFC)



Anhang 4: Von akkreditierten Laboratorien zu verwendende Analysemethoden für die Analyse von Proben

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Großgeräte / Gemischte Geräte	PCB in der physikalisch kleinsten nicht-metallischen mechanischen Bearbeitungsfraction	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-1 (Abschnitt 4.4):</p> <p>Die Vorbereitung des zu untersuchenden Teils der Probe erfolgt gemäß EN 15002 und danach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - für PCB ist der Aufschluss (z. B. Homogenisierung) der Probe und die anschließende Analyse gemäß EN 15308 oder US EPA 8082A/2007, Quantifizierung von PCB als Kongenere, durchzuführen. 	Probenvolumen = ca. 1 Liter
Großgeräte / Gemischte Geräte	Cadmium in der physikalisch kleinsten Fraktion der nichtmetallischen mechanischen Bearbeitung	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-1 (Abschnitt 4.4):</p> <p>Die Vorbereitung des zu untersuchenden Teils der Probe erfolgt gemäß EN 15002 und danach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - für Cadmium ist der Aufschluss der Probe und die anschließende Analyse mittels ICP-OES oder ICP-MS gemäß IEC 62321-5 durchzuführen. Alternativ kann der Aufschluss nach EN 13656 und die anschließende Analyse nach EN ISO 11885 oder der Reihe EN ISO 17294 durchgeführt werden. <p>ANMERKUNG 4 ICP-OES ist eine Abkürzung für Inductively Coupled Plasma/Optical Emission Spectrometry (induktiv gekoppeltes Plasma/Optische Emissionsspektrometrie) und ICP-MS ist eine Abkürzung für Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (induktiv gekoppeltes Plasma-Massenspektrometrie), die beiden chemischen Analysemethoden, die bei der Analyse von Cadmium anzuwenden sind.</p>	Probenvolumen = ca. 1 Liter
Gemischte Geräte / Flachbildschirm / Flachbildschirm	Brom in der Kunststoffraction	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-1 (Abschnitt 4.4):</p> <p>Die Vorbereitung des zu untersuchenden Teils der Probe erfolgt gemäß EN 15002 und danach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - für Brom ist der Aufschluss der Probe und die anschließende Analyse gemäß EN 14582 durchzuführen. 	Probenvolumen = ca. 12 Liter oder weniger

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Geräte für den Temperatúraustausch	Restliches Kältemittel im Öl	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-4 (Anhang CC.3):</p> <p>Bestimmung des Restkältemittels in Öl - METHODE 2</p> <p>Analyse: Vor der Laboranalyse müssen die Ölproben für 1 Stunde in ein Eis-/Wasser-Kühlbad gelegt werden. Eine Ölprobe wird in einem gasdichten 40-ml-Gefäß eingewogen (1-2 g), und die VFC und VHC werden in 10 ml Diacetonalkohol (4-Hydroxy-4-methylpentan-2-on, CAS 123-42-2) extrahiert/gelöst und über Nacht bei Raumtemperatur gelagert. Temperatur, ohne zu rühren. Nach der Extraktion/Solubilisierung wird 1 ml Diacetonalkohol in 9 ml Wasser in einem 20-ml-Headspace-Fläschchen verdünnt. Eine Probe des Gases im Headspace wird in ein GC-MS-Gerät injiziert. Die GC-MS-Analyse der Headspace-Probe eignet sich für die Bestimmung von Verbindungen in geringer Konzentration, wie z. B. Freon-11 und Spuren von anderen FCKWs. Die Gaschromatographie (GC) mit einem Flammenionisationsdetektor (FID) und einer Doppelsäule wird für Verbindungen mit hohen Konzentrationen (Freon-12) bevorzugt.</p> <p>Analyse Wiederholung: Die Analysen werden für jede Probe zweimal wiederholt, und im Analysebericht sind die beiden Sätze der nicht doppelten Werte anzugeben, wobei der Durchschnittswert vermieden wird. Als Minimum werden R12, R22, R134a und R600a erkannt.</p> <p>Chromatographische Einstellungen: Die chromatographischen Analysen werden nach den folgenden Anweisungen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chromatographiesäule: Kapillarsäule speziell für die Bestimmung flüchtiger organischer Schadstoffe, insbesondere für chlorfluorierte Schadstoffe; - empfohlenes thermisches Profil: Plateau bei 35 °C für 3 min, gefolgt von einer thermischen Rampe von 7 °C/min bis 110 °C (am Ende der Analyse ist je nach Säulenmodell ein Reinigungsprozess bei einer hohen Temperatur erforderlich); - Gastransportfluss und -druck: Gastransportfluss und -druck müssen eine gute Auflösung und Trennung der chromatographischen Peaks gewährleisten; Gastransportfluss und -druck müssen die Überlagerung chromatographischer Peaks mit anderen Peaks vermeiden. <p>Die Chromatogramme sollten zwei Jahre lang nach der Analyse verfügbar sein. In den Chromatogrammen sollten die Peaks aller oben aufgeführten Komponenten und des internen Standards (ggf. unbekannt) deutlich zu erkennen sein.</p>	Probenvolumen = ca. 100 ml

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Geräte für den Temperatúraustausch	Chemische Zusammensetzung der Ausgangskältemittel (VFCs/VHCs) aus Schritt 1 der Behandlung	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-4 (Anhang DD.3):</p> <p>Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Ausgangskältemittel (VFCs/VHCs) aus der Behandlung in Schritt 1:</p> <p>Direkte Bestimmung von R12, R22, R134a, R600a, R290 und Öl nach der folgenden Methode: Die relative Menge an FKW und besonders besorgniserregenden Stoffen in der flüssigen Kältemittelphase ist mittels Gaschromatographie oder Infrarotspektroskopie zu bestimmen. Die Arten der identifizierten VFC und VHC und ihre jeweiligen prozentualen Massenanteile sind zu dokumentieren.</p>	Probenvolumen = ca. 10 - 20 ml
Geräte für den Temperatúraustausch	Chemische Zusammensetzung der Ausgangstreibmittel (VFCs/VHCs) aus der Behandlung in Schritt 2	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-4 (Anhang DD.4):</p> <p>Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Ausgangstreibmittel (VFCs/VHCs) aus der Behandlung in Schritt 2:</p> <p>Direkte Bestimmung von R11, R12, R141b und Cyclo-Pentan, N-Pentan sowie Iso-Pentan nach der folgenden Methode: Die relative Menge an VFC und VHC in der flüssigen Treibmittelphase (ohne Wassergehalt) ist mittels Gaschromatographie oder Infrarotspektroskopie zu bestimmen. Die Arten der identifizierten VFC und VHC und ihre jeweiligen prozentualen Massenanteile sind zu dokumentieren.</p>	Probenvolumen = ca. 10 - 20 ml

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Geräte für den Temperatúraustausch	VFC- und VHC-Rückstände in der Polyurethanfraktion	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-4 (Anhang EE.2):</p> <p>Bestimmung des Restgehalts an VFC und VHC in der Polyurethanfraktion - Methode 1</p> <p><u>Vorbereitung für die Analyse im Labor:</u> Phasentrennung: nicht erforderlich Trocknung: nicht notwendig und nicht anwendbar für die Analyse, aber das Wasser Der Inhalt sollte an einer gesonderten Teilstichprobe bestimmt werden. Homogenisierung und Teilprobenahme: Mechanische Homogenisierung durch kryogene Zerkleinerung, um eine Probe von 3 bis 6 g als Teilprobe zu erhalten. ANMERKUNG 1 Das Trocknen würde zu VFC-Verlusten führen. ANMERKUNG 2 Eine Homogenisierung ohne Verwendung von Stickstoff würde zu VFC-Verlusten führen.</p> <p><u>Analyse:</u> Im Analyselabor wird eine Probe der Polyurethanmatrix eingewogen (3 g bis 6 g). In einem gasdichten 60-ml-Gefäß werden VFC und VHC aus der Polyurethanmatrix in 50 ml hochreinem Methanol über Nacht bei 20 °C Raumtemperatur ohne Rühren extrahiert. Nach der Extraktion wird 1 ml Methanol in 9 ml Wasser in einem 20-ml-Headspace-Fläschchen verdünnt. Eine Probe des Gases im Headspace wird in ein GC-MS-Gerät injiziert. Die Gaschromatographie (GC) mit einem Flammenionisationsdetektor (FID) und einer Doppelsäule wird für Verbindungen in hohen Konzentrationen (Freon-11) bevorzugt.</p> <p><u>Analyse Wiederholung:</u> Die Wiederholung der Analyse an mehreren Proben aus derselben Anlage ist erforderlich, um eine genaue Bewertung des Restgehalts an VFC und VHC in der Polyurethanmatrix zu erhalten. Insbesondere für Brikettieranlagen werden 3 Proben benötigt, und die Probenahme bei der Laboranalyse erfolgt aus der Mitte des Briketts; für Pelletieranlagen werden ebenfalls 3 Proben benötigt, und bei Pulveranlagen erfolgt die Probenahme durch Vierteln. Als Minimum werden R11, R141b, Cyclopentan und Isopentan analysiert.</p> <p><u>Chromatographische Einstellungen:</u> Die chromatographischen Analysen werden nach den folgenden Anweisungen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chromatographische Säule: Kapillarsäule speziell für die Bestimmung von flüchtigen organischen Schadstoffen, insbesondere von chlorfluorierten Schadstoffen; - Empfohlenes thermisches Profil: Plateau bei 35 °C für 3 Minuten, gefolgt von einer thermischen Rampe von 7 °C/min bis 110 °C (am Ende der Analyse ist je nach Säulenmodell ein Reinigungsprozess bei einer hohen Temperatur erforderlich). - Gastransportfluss und -druck: Gastransportfluss und -druck müssen eine gute Auflösung und Trennung (mindestens 0,8 min) der chromatographischen Peaks, die allen oben aufgeführten Komponenten entsprechen, gewährleisten; Gastransportfluss und -druck müssen die Überlappung ihrer chromatographischen Peaks mit anderen Peaks vermeiden. - Die Kalibrierung erfolgt nach der Methode des internen Standards, d. h. ein Response-Faktor wird durch eine Kalibrierungskurve bestimmt, die mit drei Proben bekannter Konzentration von jedem der oben genannten Bestandteile und dem internen Standard ermittelt wird (der interne Standard sollte eine chemische Verbindung sein, die Freon-11 und Freon-12 ähnlich ist; sein chromatographischer Peak sollte sich 	Probenvolumen = ca. 100 - 750 ml

		<p>nicht mit den chromatographischen Peaks von Freon-11 und Freon-12 oder denen anderer interessanter Verbindungen in der Mischung überschneiden.</p> <p>Die Chromatogramme müssen zwei Jahre lang nach der Analyse verfügbar sein. In den Chromatogrammen sollten die Peaks der oben genannten Komponenten und des internen Standards (ggf. unbekannt) deutlich zu erkennen sein.</p>	
WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Geräte für den Temperaturtausch	VFC- und VHC-Rückstände in der Polyurethanfraktion	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-4 (Anhang EE.3):</p> <p>Bestimmung des Restgehalts an VFC und VHC in der Polyurethanfraktion - METHODE 2</p> <p><u>Vorbereitung für die Analyse im Labor:</u> Phasentrennung: nicht erforderlich Trocknung: nicht notwendig und nicht anwendbar für die Analyse, aber das Wasser Der Inhalt sollte an einer gesonderten Teilstichprobe bestimmt werden. Homogenisierung und Teilprobenahme: Mechanische Homogenisierung durch kryogene Zerkleinerung, um eine Probe von 3 bis 6 g als Teilprobe zu erhalten. ANMERKUNG 1 Das Trocknen würde VFC-Verluste verursachen. ANMERKUNG 2 Eine Homogenisierung ohne Verwendung von Stickstoff würde zu VFC-Verlusten führen.</p> <p><u>Analyse:</u> Im Analyselabor wird eine Probe der Polyurethanmatrix eingewogen (3 g bis 6 g). In einem gasdichten 60-ml-Gefäß werden VFC und VHC aus der Polyurethanmatrix in 50 ml hochreinem Methanol eine Nacht lang bei Raumtemperatur ohne Rühren extrahiert. Nach der Extraktion wird 1 ml Methanol in 9 ml Wasser in einem 20-ml-Headspace-Fläschchen verdünnt. Eine Probe des Gases im Headspace wird in ein GC-MS-Gerät injiziert. Die GC-MS-Analyse der Headspace-Probe eignet sich für die Bestimmung von Verbindungen in geringer Konzentration, wie z. B. Freon-12 und Spuren anderer FCKWs. Die Gaschromatographie (GC) mit einem Flammenionisationsdetektor (FID) und einer Doppelsäule wird für Verbindungen mit hohen Konzentrationen (Freon-11) bevorzugt.</p> <p><u>Analyse Wiederholung:</u> Die Wiederholung der Analyse an mehreren Proben aus derselben Anlage ist erforderlich, um eine genaue Bewertung des Restgehalts an VFC und VHC in der Polyurethanmatrix zu erhalten. Insbesondere für Brikettieranlagen werden 3 Proben benötigt, und die Probenahme bei der Laboranalyse erfolgt aus der Mitte des Briketts; für Pelletieranlagen werden ebenfalls 3 Proben benötigt, und bei Pulveranlagen erfolgt die Probenahme durch Vierteln.</p> <p><u>Chromatographische Einstellungen:</u> Die chromatographischen Analysen werden nach den folgenden Anweisungen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chromatographiesäule: Kapillarsäule speziell für die Bestimmung flüchtiger organischer Schadstoffe, insbesondere für chlorfluorierte Schadstoffe; - empfohlenes thermisches Profil: Plateau bei 35 °C für 3 Minuten, gefolgt von einer thermischen Rampe von 7 °C/min bis 110 °C (am Ende der Analyse ist je nach Säulenmodell ein Reinigungsprozess bei einer hohen Temperatur erforderlich); - Gastransportfluss und -druck: Gastransportfluss und -druck müssen eine gute Auflösung und Trennung (mindestens 0,8 min) der chromatographischen Peaks gewährleisten, die den oben aufgeführten Bestandteilen entsprechen; Gastransportfluss und -druck müssen die 	Probenvolumen = ca. 100 - 750 ml

		<p>Überlagerung ihrer chromatographischen Peaks mit anderen Peaks vermeiden;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kalibrierung: Die Kalibrierung erfolgt nach der Methode des internen Standards, d. h. ein Response-Faktor wird durch eine Kalibrierungskurve bestimmt, die mit drei Proben bekannter Konzentration von jedem der oben genannten Bestandteile und dem internen Standard ermittelt wird (der interne Standard sollte eine chemische Verbindung sein, die Freon-11 und Freon-12 ähnlich ist, sein chromatographischer Peak sollte sich nicht mit den chromatographischen Peaks von Freon-11 und Freon-12 oder denen anderer interessanter Verbindungen in der Mischung überschneiden). <p>Die Chromatogramme sollten zwei Jahre lang nach der Analyse verfügbar sein. In den Chromatogrammen sollten die Peaks der oben genannten Komponenten und des (eventuell unbekannt) internen Standards deutlich zu erkennen sein.</p>	
WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Geräte für den Temperaturtausch	Gehalt an Fremdstoffen in der Polyurethanfraktion	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-4 (Anhang EE.4):</p> <p>Bestimmung des Fremdstoffgehalts in der Polyurethanfraktion durch thermogravimetrische Analyse</p> <p>Vorbereitung der Proben: Phasentrennung: nicht erforderlich Trocknung: anwendbar Homogenisierung und Unterprobenahme: mechanische Homogenisierung durch kryogene Zerkleinerung zu einem Pulver, um eine Testportion als Unterprobe zu erhalten. <i>HINWEIS Die Homogenisierung der Proben ist unbedingt erforderlich, um eine repräsentative Teilprobe für die anschließende Analyse zu erhalten.</i> Die Analyse erfolgt in zwei Schritten, einer semiquantitativen Analyse durch IR-Spektrometrie und einer quantitativen Analyse durch thermogravimetrische Analyse (TGA).</p> <p>Spektroskopie IR (FT-IR): Der erste Schritt sollte darauf abzielen, die Art der Verunreinigungen zu bestimmen, die in der Polyurethanfraktion enthalten sein könnten. Spektren von Festkörpern - Die KBr-Scheibentechnik Vor dem Pressen muss die Polyurethanprobe mit dem KBr-Pulver in einer Probenkonzentration von 0,1 % bis 2 % gemischt werden. Die Probe muss zu einem feinen Pulver gemahlen werden, um Streuverluste und Absorptionsbandenverzerrungen zu verringern. Vorbereitung der Mischung: Eine 1/2 mm bis 1 mm dicke Schicht des Gemischs wird aus dem Mörser in die Matrize gegeben und die Scheibe angedrückt. Die Scheibe wird dann in den Scheibenhalter gelegt und das Spektrum wird aufgenommen.</p> <p>Schritt 2: Thermogravimetrische Methode (TGA): Die TGA ist ein thermisches Analyseverfahren, bei dem die Gewichtsveränderung einer Probe in Abhängigkeit von der Temperatur gemessen wird. Die Analyse muss unter den folgenden Bedingungen des TGA-Geräts durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Probe wird mit 10 K/min unter Sauerstoffatmosphäre auf 1 000 °C erhitzt. - Messung im Thermoanalysegerät. 	Probenvolumen = ca. 100 - 750 ml

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Geräte für den Temperatúraustausch	Gehalt an Fremdstoffen in der Polyurethanfraktion	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-4 (Anhang EE.5):</p> <p>Bestimmung des Fremdstoffgehalts in der Polyurethanfraktion durch selektive Extraktion</p> <p><u>Vorbereitung der Proben:</u> Phasentrennung: nicht erforderlich Trocknung: anwendbar Homogenisierung und Teilprobenahme: mechanische Homogenisierung mit Mörser und Stößel oder kryogene Zerkleinerung zu Pulver, um eine Testportion von 50 g als Teilprobe zu erhalten. <i>HINWEIS Die Homogenisierung der Proben ist unbedingt erforderlich, um eine repräsentative Teilprobe für die anschließende Analyse zu erhalten.</i></p> <p><u>Analyse:</u> Die Analyse erfolgt in zwei Schritten, einer automatisierten Fest-Flüssig-Extraktion von Nicht-Polyurethan-Polymeren durch Druck-Flüssig-Extraktion (PLE), gefolgt von einer Fest-Flüssig-Extraktion in einer semiquantitativen Analyse durch IR-Spektrometrie und einer quantitativen Analyse durch thermogravimetrische Analyse (TGA).</p> <p><u>Schritt 1: Flüssige Extraktion unter Druck von Nicht-Polyurethan-Polymeren:</u> Der erste Schritt sollte darauf abzielen, die Nicht-Polyurethan-Polymere aus der Polyurethanfraktion (PE, PP, PS, ABS, PMMA) zu extrahieren und zu wiegen. 3 g bis 8 g der homogenisierten Polyurethanprobe (das genaue Einsatzgewicht wird bestimmt: dm(IN)) werden mit der neunfachen Menge an vorextrahiertem und getrocknetem Seesand vermischt und in 22-ml-Patronen gefüllt. Die Extraktionen wurden mit zwei Lösungsmitteln, Dichlormethan und Toluol, durchgeführt: DCM: 3 statische Zyklen für 20 min bei 80 °C Toluol: 3 statische Zyklen für 20 Minuten bei 130 °C Die Extrakte werden in Gefäßen vereinigt und unter einem Stickstoffstrom getrocknet, während die Proben in eine beheizte Tonerdeplatte gelegt werden. Das Gewicht der mit Dichlormethan und Toluol extrahierten Trockenmasse wird bestimmt (dm(DCM) und dm(TOL))</p> <p><u>Schritt 2: Depolymerisieren und Extrahieren von Polyurethan aus der Probe:</u> Der Extraktionsrückstand aus Schritt 1 wird in einen 500-ml-Kolben gefüllt und 1 Stunde lang bei 230 °C in Glykol depolymerisiert/extrahiert, wobei ein Heizmantel und ein Rückflusskühler auf dem Kolben befestigt werden. Der Extrakt wird mit einem Papierfilter unter Verwendung eines Saugfilteraggregats filtriert. Der Filtrückstand wird in demselben Kolben ein zweites Mal mit 80 g Glykol extrahiert und erneut filtriert. Beide Filterpapiere werden mit Ethanol gewaschen und getrocknet. Das Trockengewicht der Filtrückstände wird bestimmt (dm FR)</p> <p><u>Berechnung des Polyurethangehalts (PU)</u> $VE (\%) = 1 - (dm(DCM) + dm(TOL) + dm(FR)) / dm(IN)$</p>	Probenvolumen = ca. 100 - 750 ml

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Geräte für den Temperatúraustausch	Wassergehalt in der Polyurethanfraktion	<p>Beschreibung der Methode gemäß der offiziellen Erklärung WEEELABEX_2017_001:</p> <p>Bestimmung des Wassergehalts in der Polyurethan (PU)-Fraktion</p> <p>Ein akkreditiertes Labor bestimmt den Wassergehalt in der PU-Fraktion nach der Analysemethode "Thermogravimetrische Analyse (Trocknung bis zur Gewichtskonstanz) - Bestimmung der Trockensubstanz und des Wassergehalts auf Massenbasis gemäß ISO 11465:1993" mit den folgenden Spezifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trocknungstemperatur = max. 105 °C (um sicherzustellen, dass nur Wasser aus der Probe freigesetzt wird); - Trocknungszeit = "bis zur Gewichtskonstanz", jedoch mindestens 24 Stunden; - Homogenisierung der Probe und Zerkleinerung unter 0,3 mm; - Mindestens drei Testportionen sind vom Labor zu analysieren (wegen möglicher Inhomogenität der Proben); - Das Laboratorium wird gebeten, das Ergebnis als Durchschnitt der drei Teilergebnisse anzugeben; - Das Laboratorium wird gebeten, die Unsicherheit des Ergebnisses (in %) anzugeben. <p>Anmerkung: Wenn ein alternatives Verfahren zur Probenvorbereitung oder eine alternative Analyseverfahren verwendet werden soll (z. B. "EN 14346 Charakterisierung von Abfällen - Berechnung der Trockensubstanz durch Bestimmung des Trockenrückstands oder des Wassergehalts"), muss das Laboratorium das alternative Verfahren gemäß Abschnitt 5.4.5 der ISO/IEC 17025:2005 validieren.</p>	Probenvolumen = ca. 100 - 750 ml

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Geräte für den Temperatúraustausch	Restliches Kältemittel im Öl	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-4 (Anhang CC.2):</p> <p>Bestimmung des Restkältemittels in Öl - METHODE 1</p> <p>Extraktion: Im Analyzelabor muss eine Probe des Öls eingewogen werden (0,5 bis 2,0 g). In einem gasdichten 60-ml-Gefäß werden die VFC und VHC in 50 ml Aceton aus dem Öl extrahiert. Nach der Extraktion wird 1 ml Aceton in 9 ml Wasser in einem 20-ml-Kopfraumgefäß verdünnt. Es müssen zwei verschiedene Testportionen mit zwei Konzentrationen von dotiertem Wasser hergestellt werden.</p> <p>Analyse: Das Fläschchen muss mindestens 30 Minuten lang auf 80 °C erhitzt werden. Dann wird eine Probe des Gases im Kopfraum in ein GC-MS-Gerät injiziert. Als Minimum werden R12, R22, R134a und R600a erkannt.</p> <p>Chromatographie-Einstellungen: Die chromatographischen Analysen müssen nach den folgenden Anweisungen aufgezeichnet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chromatographische Säule: Kapillarsäule speziell für die Bestimmung von flüchtigen organischen Schadstoffen, insbesondere von chlorfluorierten Schadstoffen; - Empfohlenes thermisches Profil: Plateau bei 50 °C für 10 Minuten, gefolgt von einer thermischen Rampe von 10 °C/min bis 280 °C (am Ende der Analyse ist je nach Säulenmodell ein Reinigungsprozess bei einer hohen Temperatur erforderlich); - Gastransportfluss und -druck: Gastransportfluss und -druck müssen eine gute Auflösung und Trennung der chromatographischen Peaks gewährleisten; Gastransportfluss und -druck müssen die Überlagerung chromatographischer Peaks mit anderen Peaks vermeiden. 	Probenvolumen = ca. 100 ml

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
CRT-Bildschirmgeräte	Schwefel in der Glasfraktion	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-3 (Anhang CC):</p> <p>Allgemeines: Aus methodischer Sicht wird dieses Analyseprotokoll die Extraktion des Restgehalts an fluoreszierenden Beschichtungen von der Oberfläche des CRT-Glases mit Salzsäure und die Bestimmung des Schwefelgehalts (S) in einer flüssigen Probe festlegen. Diese Analyse wird für jede der fünf entnommenen Proben getrennt durchgeführt.</p> <p>Vorbereitung des Testteils: Diese Methode gilt für eine Laborprobe mit einer Größe von 1,5 kg. Bei der Probe sollte es sich um ungeschliffene CRT-Glasstücke handeln, die bei der Entfernung von Fluoreszenzbeschichtungen anfallen. HINWEIS Beim Mahlen ist es schwierig, die Homogenität der Probe zu gewährleisten; nach dem Mahlen liegen die Partikel der fluoreszierenden Beschichtung in Form von frei fließendem Staub vor, der sich aufgrund des Dichteunterschieds von den CRT-Glaspartikeln trennt. Ungefähre Geometrie/Größe der Scherben: ca. 6 x 6 cm, so dass sie durch die Öffnung des Auslauggefäßes passen.</p> <p>Schritt des Auslaugens: Die Auslaugung wird mit wässriger Salzsäure durchgeführt. Die Konzentration der Salzsäure muss mindestens 8 % (w/w) betragen. Nach dem Mischen und Abkühlen auf Raumtemperatur ist die Säure gebrauchsfertig. ANMERKUNG Zum Beispiel werden 500 ml konz. HCL in einer Portion zu 2000 ml Wasser in einer Glasflasche mit 2,5 l Fassungsvermögen in einem Abzug gegeben. Diese Säuremenge reicht für das Auslaugen von fünf Proben aus. Mineralsäuren mit oxidativer Wirkung wie HNO₃ oder Königswasser sollten nicht für Auslaugversuche verwendet werden. Oxidative Auflösung in den fluoreszierenden Beschichtungen/CRT-Schirmsystemen führt zur Bildung von Barium- und Sulfationen in der Lösung. Das Vorhandensein von Barium- und Sulfationen in der Lösung führt sehr wahrscheinlich zur Ausfällung von unlöslichem Bariumsulfat. Dies würde dazu führen, dass der Gehalt an fluoreszierenden Beschichtungen im CRT-Glas möglicherweise unterschätzt wird. Die Verwendung von Salzsäure kann empfohlen werden, da die Bildung von Bariumsulfat vermieden wird, indem der Schwefel in einem Sulfidzustand gehalten wird. Die Verwendung von Schwefel als Tracer-Element erfordert eine sofortige Probenahme und Analyse.</p> <p>Auslaugverfahren: Während dieses Verfahrens ist ein Abzug zu verwenden, um die Exposition gegenüber H₂S-Konzentrationen in der Umgebungsluft zu vermeiden. Zunächst wird die CRT-Glasprobe mit einer Genauigkeit von 1 g eingewogen. Salzsäure (ca. 500 ml) wird schnell in einer Portion auf die Probe (ca. 1,5 kg) im Gefäß gegeben. Das Gefäß wird mit einem Schraubdeckel fest verschlossen und mit Parafilm abgedichtet. Das Gefäß wird 15 Minuten lang bei Raumtemperatur im Ultraschallbad belassen, wobei es gelegentlich entnommen und auf dem Kopf geschwenkt wird. Dann wird es 15 Minuten lang bei Raumtemperatur stehen gelassen, wobei es gelegentlich auf den Kopf gestellt wird. Nach abschließendem Durchschwenken wird das Sickerwasser mit einer Spritze mit einem Fassungsvermögen von 10 ml entnommen, durch einen Spritzenfilter mit einer Porosität von 0,45 µm in ein Kunststoffreagenzglas filtriert und mit einem gut sitzenden Stopfen dicht verschlossen. Der Schwefelgehalt ist spätestens eine Stunde nach der Probenahme des Sickerwassers zu analysieren.</p> <p>Quantifizierungstechnik: Der Schwefelgehalt wird mit einem ICP-OES-Gerät gemäß ISO 11885 quantifiziert.</p> <p>Schwefelnorm: Die Kalibrierung erfolgt durch das Labor. Im Sickerwasser liegt der Schwefel als flüchtiger, nicht hydratisierter Schwefelwasserstoff vor; aus diesem Grund können</p>	<p>Probenvolumen = ca. 1,5 kg</p> <p>Anzahl der Proben für jede Analyse = 5 Einzelproben, die getrennt zu analysieren sind</p>

		gewöhnliche, zugängliche Schwefelstandards (die im Allgemeinen Schwefel als Sulfat enthalten) nicht zur Kalibrierung verwendet werden. Nur die Standards, die Schwefel als Sulfid enthalten, können verwendet werden.	
WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
CRT-Bildschirmgeräte	PbO in der Glasfraktion	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-3 (Anhang DD):</p> <p>Allgemeines: Drei Arten von Analysen sind möglich: - Bestimmung des Pb-Gehalts in Tafelglas durch Röntgenfluoreszenz (XRF), für Laboranalysen. - Bestimmung des Pb-Gehalts in Tafelglas durch optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) an einem Eluat nach Mineralisierung einer Testportion.</p> <p>Analyse mittels ICP OES-Methode: Vorbereitung des Testteils: Das Laboratorium muss die Norm EN 15002 anwenden. 1. Phasentrennung: Nicht erforderlich 2. Messen Sie den Feuchtigkeitsgehalt einer Teilprobe und verwenden Sie diesen Wert für eine Korrektur bei der Prüfung Probe. 3. Zerkleinerung: Zerkleinerung auf 250 µm. 4. Mechanische Teilprobenahme zur Gewinnung einer Testportion von 200 mg. Mineralisierung: Das Labor muss die Norm EN 13656 anwenden. Analytische Technik Das Laboratorium muss ISO 11885 anwenden.</p> <p>Berichterstattung: Bei der Meldung von XRF- oder ICP-OES-Analysen muss das Labor Blei oder Bleioxid auf der Grundlage der Trockenmasse angeben. Da sich der Grenzwert auf PbO bezieht, muss der PbO-Gehalt wie folgt berechnet werden: Beschreibung Abkürzung Gehalt an Bleioxid QPbO Bleimenge in der Probe - Ergebnisse des Labors QPb $QPbO = QPb \times (1 + 0,07722)$</p> <p>Analyse mit der XRF-Methode: Das Labor muss die Norm EN 15309 oder die Norm EN 63321-3-1 anwenden.</p>	<p>Probenvolumen = ca. 3 l</p> <p>die ICP OES-Methode ist die einzige Analysemethode, die von einem WEEELABEX-Auditor bei einer validierten Chargenprüfung akzeptiert werden kann</p> <p>die XRF-Methode wird bei einer validierten Chargenprüfung nicht akzeptiert</p>

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Geräte für Flachbildschirm	Quecksilber in der physikalisch kleinsten geschredderten Mischungsfraktion	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-3 (Anhang FF):</p> <p>Grundsätze: Dieser Anhang enthält Informationen zur Analyse von Quecksilber in der entfrachteten, physikalisch kleinsten geschredderten Mischfraktion von Flachbildschirmen unter Berücksichtigung der Probleme, die sich insbesondere aus der Homogenisierung heterogener Metallfraktionen ergeben. Das chemische Labor muss die vorgegebenen Grundsätze befolgen und über ausreichende Erfahrung mit dem Aufschluss und der Vorbereitung von Testportionen für die Quecksilberanalyse in geschredderten Mischfraktionen von Flachbildschirmen verfügen. Die Methode zur Aufbereitung der Probe muss berücksichtigen, dass der größte Teil des Quecksilbers in der physikalisch kleinsten zerkleinerten Fraktion als Amalgam an Metallteile gebunden ist. Es ist der Gesamtquecksilbergehalt der gesamten Probe zu analysieren. Das Ergebnis sollte auch das Amalgam-Quecksilber umfassen, und zwar in den kleinen Elektrodendrähten. Das Ergebnis der Analyse sollte die gesamte Laborprobe (in der Regel 1 l) einschließlich aller Arten und Größen von Stücken darstellen. Bei der Aufschluss- und Probenvorbereitung ist jede Freisetzung von Quecksilber als Verlust in die Umgebungsluft zu vermeiden; eine Erwärmung der Proben während der Probenvorbereitung ist zu vermeiden. Ist eine Freisetzung von Quecksilber unvermeidlich, so ist es zu absorbieren und quantitativ zu bestimmen. Der Aufschluss, die Probenvorbereitung und die Analyse müssen dreimal wiederholt werden. Die Schwankungsbreite der drei Ergebnisse darf 15 % des Mittelwertes nicht überschreiten. Die Methode des Probenaufschlusses und der Vorbereitung der Testportion muss durch Qualitätssicherungsmaßnahmen, interne Referenzen und andere Mittel der Guten Laborpraxis (GLP) genehmigt werden. HINWEIS Siehe OECD-Reihe über die Grundsätze der Guten Laborpraxis und die Überwachung der Einhaltung der Vorschriften, Nummer 1, OECD-Grundsätze für die Gute Laborpraxis (in der 1997 überarbeiteten Fassung), ENV/MC/CHEM(98)17.</p> <p>Verifizierung: Das Labor muss auch alle Schritte der Analysemethode überprüfen, insbesondere um sicherzustellen, dass bei der mechanischen Verarbeitung, z. B. beim Mahlen, Zerkleinern, Sieben und Trennen, kein wesentliches Quecksilber in die Umgebungsluft freigesetzt wird. Das Labor muss auch überprüfen, ob der Aufschluss mit Säure abgeschlossen ist. Die Ergebnisse des Überprüfungsverfahrens müssen dokumentiert und verfügbar sein.</p> <p>Vorbereitung des Testteils: Das Labor muss die Norm EN 15002 Charakterisierung von Abfällen - Vorbereitung von Testportionen aus der Laborprobe anwenden: 1. Phasentrennung: Nicht erforderlich. 2. Messen Sie den Feuchtigkeitsgehalt einer Teilprobe und verwenden Sie diesen Wert für eine Korrektur an der Testprobe. 3. Zerkleinerung: Zerkleinerung von max. 5 mm auf 250 µm. Aufgrund der Wärmeentwicklung beim Zerkleinern muss die Zerkleinerung der Proben für die Quecksilberanalyse mit Hilfe eines kryogenen Verfahrens erfolgen. Das vom Labor verwendete Mahlwerk muss in der Lage sein, kleine Metallstücke (Kabel, Leiterplattenstücke, elektronische Bauteile usw.) zu zerkleinern. 4. Mechanische Teilprobenahme zur Gewinnung einer Testportion von 200 mg.</p> <p>Mineralisierung: <i>Die Mineralisierung erfolgt gemäß EN 13657 "Charakterisierung von Abfällen - Aufschluss zur anschließenden Bestimmung des in Königswasser löslichen Anteils von Elementen".</i></p> <p>Analytische Technik: Das Laboratorium muss einen der nachstehenden Standards anwenden: (keine besonderen Einschränkungen) EN ISO 12846, Wasserqualität - Bestimmung von Quecksilber - Verfahren mit Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) mit und ohne Anreicherung</p>	Probenvolumen = ca. 1 l

		<p>ISO 16772, Bodenqualität - Bestimmung von Quecksilber in Königswasser-Bodenextrakten mit Kaltdampf-Atomspektrometrie oder Kaltdampf-Atomfluoreszenzspektrometrie</p> <p>EN ISO 17294-2, Wasserqualität - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasmamassenspektrometrie (ICPMS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen (ISO 17294-2:2003)</p> <p>ISO 17852, Wasserqualität - Bestimmung von Quecksilber - Verfahren mit Atomfluoreszenzspektrometrie</p>	
--	--	--	--

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Gasentladungslampen	Quecksilber in den Behandlungsfractionen der Lampen	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-2 (Anhang BB und Anhang CC):</p> <p>Grundsätze: Die Methode zur Vorbereitung der Testportionen muss berücksichtigen, dass der größte Teil des Quecksilbers in den metallischen Fraktionen als Amalgam gebunden ist. Das Ergebnis sollte auch das Amalgam-Quecksilber umfassen, nämlich in den kleinen Elektrodendrähten. Das Ergebnis der Analyse sollte die gesamte Laborprobe (normalerweise 1 l) einschließlich aller Arten und Größen von Stücken repräsentieren. Bei der Aufschluss- und Probenvorbereitung ist jede Freisetzung von Quecksilber als Verlust in die Umgebungsluft zu vermeiden; eine Erwärmung der Proben während der Probenvorbereitung ist zu vermeiden. Ist eine Freisetzung von Quecksilber unvermeidlich, so ist es zu absorbieren und quantitativ zu bestimmen. Der Aufschluss, die Vorbereitung der Probe und die Analyse sind dreimal zu wiederholen. Die Schwankungsbreite der drei Ergebnisse darf 15 % nicht überschreiten. Der berechnete Mittelwert dieser drei Analysen ist für die Einhaltung der Grenzwerte zu verwenden. Die Methode des Probenaufschlusses und der Vorbereitung der Testportion muss durch Qualitätssicherungsmaßnahmen, interne Referenzen und andere Mittel der Guten Laborpraxis (GLP) genehmigt sein. HINWEIS OECD-Reihe über die Grundsätze der Guten Laborpraxis und die Überwachung ihrer Einhaltung, Nummer 1, OECD-Grundsätze für die Gute Laborpraxis (überarbeitet 1997), ENV/MC/CHEM(98)17.</p> <p>Verifizierung: Das Labor muss alle Schritte der Analysemethode überprüfen, insbesondere, dass bei der mechanischen Verarbeitung, z. B. beim Mahlen, Zerkleinern, Sieben und Trennen, kein wesentliches Quecksilber in die Umgebungsluft freigesetzt wird. Es ist auch zu überprüfen, ob der Säureaufschluss abgeschlossen ist. Der unlösliche Teil der Probe, der nach dem Aufschluss herausgefiltert wird, ist auf verbleibendes Quecksilber zu untersuchen. Die Ergebnisse des Prüfverfahrens sind zu dokumentieren und zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Bemerkungen zur Analyse von Quecksilber in heterogenen Metall- oder Mischverbindungen Metall-Kunststoff-Fractionen Die Entwicklung einer Methodik zur Analyse von Quecksilber in heterogenen Mischfraktionen aus der Lampenbehandlung ist eine Herausforderung, denn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es gibt verschiedene chemische Formen von Quecksilber in Lampenfraktionen, einschließlich Amalgam; sie alle müssen von der Analysemethode erfasst werden; - Quecksilber ist bei Raumtemperatur und darüber ein mobiles Element und kann daher leicht an die Umgebungsluft abgegeben werden, insbesondere bei der mechanischen Bearbeitung der Probe 	Probenvolumen = ca. 1 l

		<ul style="list-style-type: none"> - Der Aufschluss von Metallen erfordert viel starke Säure (Königswasser, Salpetersäure), daher ist eine Homogenisierung durch mechanische Behandlung der Probe wichtig; - Die Zusammensetzung der gemischten Metallfraktionen aus der Lampenbehandlung kann in Bezug auf Größe, Metallart, Kunststoffe, Keramik und Glas sehr unterschiedlich sein. <p>Um sicherzustellen, dass es ein praktisches und sicheres Verfahren zur Analyse von Quecksilber in solchen heterogenen Fraktionen mit reproduzierbaren Ergebnissen gibt, wird derzeit eine Methodik entwickelt und in verschiedenen Labors getestet. Diese Methode basiert auf der Mineralisierung einer auf 5 mm zerkleinerten Probe durch Salpetersäure bei Raumtemperatur.</p>	
--	--	--	--

WEEE-Strom	Art der Analyse	Beschreibung der Analyse	Kommentare
Fotovoltaik-Paneele	Blei in Glasfraktionen	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-5 (Abschnitt 4.4):</p> <p>Grundsätze: Die Vorbereitung der Testportion, einschließlich der Homogenisierung der heterogenen Proben, ist nach einer der folgenden Normen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EN ISO 15587-1, - EN ISO 15587-2, - EN 15002, - EN 13650. <p>Die chemische Analyse, die Abtrennung der Testportion und die Identifizierung der Schwermetalle sind nach einer der folgenden Normen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EN ISO 17852, - EPA6020A - 1 Revision 1, Februar 2007, - EN ISO 17294-2. 	Probenvolumen = ca. 1 l
Fotovoltaik-Paneele	Cadmium in Glasfraktionen	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-5 (Abschnitt 4.4):</p> <p>Grundsätze: Die Vorbereitung der Testportion, einschließlich der Homogenisierung der heterogenen Proben, ist nach einer der folgenden Normen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EN ISO 15587-1, - EN ISO 15587-2, - EN 15002, - EN 13650. <p>Die chemische Analyse, die Abtrennung der Testportion und die Identifizierung der Schwermetalle sind nach einer der folgenden Normen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EN ISO 17852, - EPA6020A - 1 Revision 1, Februar 2007, - EN ISO 17294-2. 	Probenvolumen = ca. 1 l
Fotovoltaik-Paneele	Selen in Glasfraktionen	<p>Methodenbeschreibung gemäß der Norm CLC/TS 50625-3-5 (Abschnitt 4.4):</p> <p>Grundsätze: Die Vorbereitung der Testportion, einschließlich der Homogenisierung der heterogenen Proben, ist nach einer der folgenden Normen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EN ISO 15587-1, - EN ISO 15587-2, - EN 15002, - EN 13650. <p>Die chemische Analyse, die Abtrennung der Testportion und die Identifizierung der Schwermetalle sind nach einer der folgenden Normen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EN ISO 17852, - EPA6020A - 1 Revision 1, Februar 2007, - EN ISO 17294-2. 	Probenvolumen = ca. 1 l