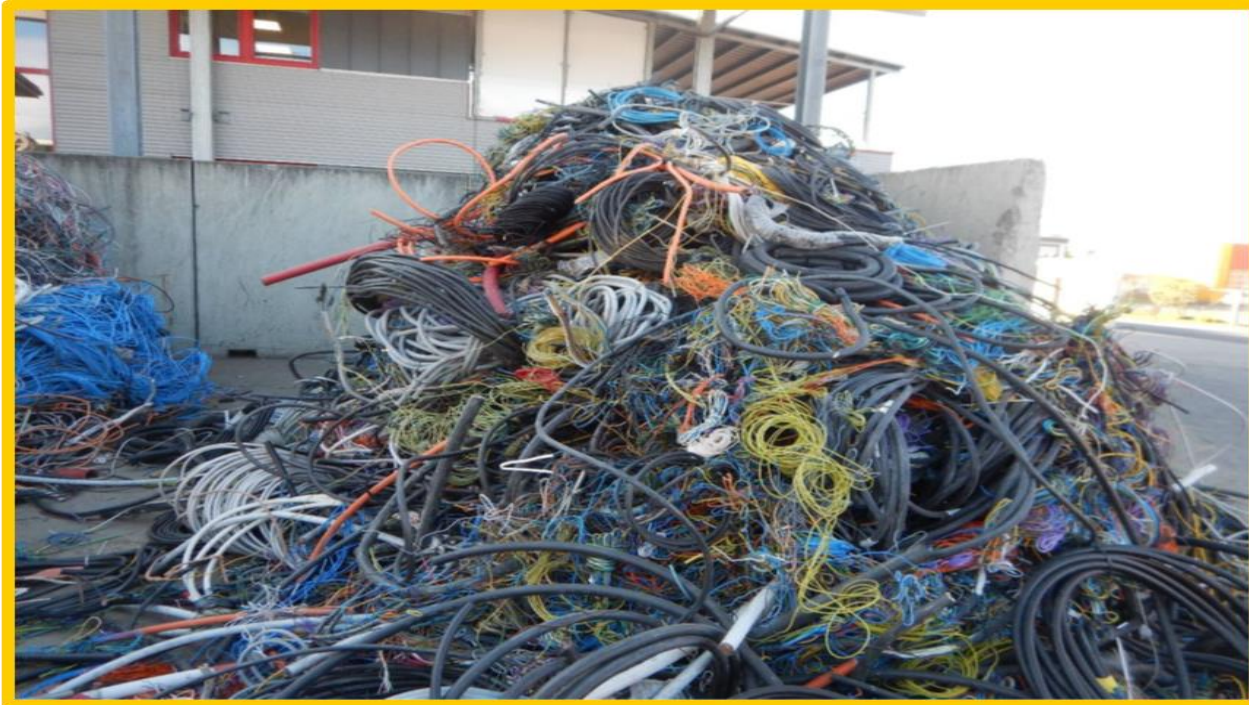


Österreichs Position zum Thema Kabelrecycling & Kabelschälreste

DI Sonja Löw
BMK, Abteilung V/3Abfallwirtschaftsplanung,
Abfallbehandlung und Altlastensanierung

Juni 2023

Kabelabfälle aus Abbruch (unbekannte Hersteller) notifizierte pflichtig in Österreich !



Rückstände aus der Kabelaufbereitung – in AT gefährlicher Abfall

Gefährliche Kabelschälreste

(aus Kabel unbekannter Hersteller)

GELBE LISTE : AC300 / A3210 Notifikation



Filterstaub aus Kabelbehandlung (aus Kabel
unbekannter Hersteller)

GELBE LISTE : AC300 / A3210 Notifikation

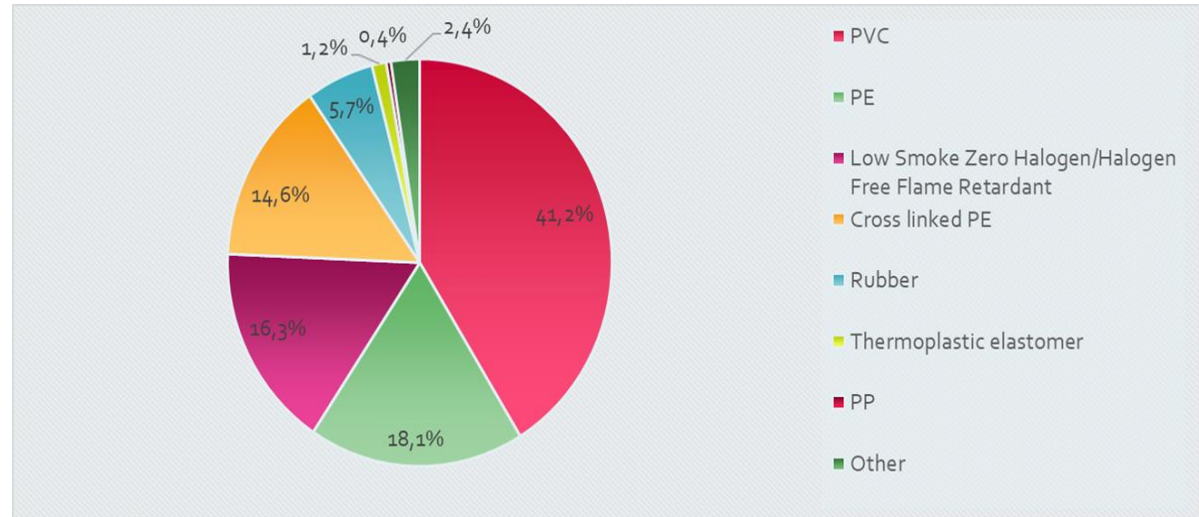


Zusammensetzung von Kabeln

Kabelschälreste sind ein Polymergemisch!

PE, PVC, PA, thermoplast. PU, Fluorpolymere, andere Polymere/ Co-Polymere (zB. XLPE – vernetztes PE), PE-C, Kautschuk, Silikon. PVC meist verwendetes Einzelpolymer trotz Reduktion in den letzten Jahren

Europäischer Kabelisolationenmarkt 2018



AXION Legacy additives in cable sheathing waste 2020

Zusammensetzung von Kabeln

Weichmacher

- **PHTHALATE:** In PVC – Kabeln oft ca. 30% reprod. tox. Phthalate (Kat 1) - Grenzwert 0.3 % - HP10
Reproduktionstoxisch sind: **Di(2-ethylhexyl) phthalat (DEHP) am häufigsten, Dibutylphthalat (DBP), Benzyl butyl phthalat (BBP) and Diisobutylphthalat (DIBP)**
- **PCB (polychlorierte Biphenyle):** In PVC-Kabeln bis 1980er Jahre → POP-Abfall /gef. Abfall ab 50 mg/kg (international); Grenzwert in AT: 30 mg/kg (national - HP15)
- **SCCP (kurzkettige Chlorparaffine C10-C13):** In PVC Kabeln - POP-Abfall /gef. Abfall – Grenzwert **1% SCCP** (=karzinogen Kat 2) – HP7. **Ab 10.06.2023: Grenzwertänderung (EU-POP-V 2022/2400): 1500 mg/kg.**
- **HEUTIGE SITUATION:** Bedenkliche Weichmacher oft durch z.B. Adipate, Citrate, Polyester-Weichmacher oder noch nicht als gefährliche eingestufte Phthalate substituiert.
Anwendung von reproduktionstox. Phthalaten für bestimmte Kabel noch immer zulässig!

Zusammensetzung von Kabeln

Stabilisatoren (Thermostabilisatoren, UV, Alterung/O₂-Stabilität)

PVC-Zersetzung bei ca. 160°C, für PVC-Verarbeitung bis 210°C daher Stabilisatoren nötig.

Früher:

- **Bleistabilisatoren – 2-5% im PVC - Grenzwert: 0,3% - reprod.tox. Kat 1 – HP10**
Bleisulfat, di- oder tribasische Bleiphthalate, dibasisches Bleistearat, Bleistearat, Bleiphosphit, Bleicarbonat.
Parameter Blei wird bei Analytik bestimmt!
- **Noch früher : Cadmiumstabilisatoren (karzinogen, mutagen, reprod.tox) – Grenzwert 0,1% - HP7, HP11**
- **Organische Stabilisatoren** (Organosulfide und heterozyklische Verbindungen).
BISPENOL A in PVC-Kabeln als Co-Stabilisator: repr. tox. Kat 1 – Alterungsverzögerung (Hochtemperaturkabel).
- **HEUTIGE SITUATION: gemischte Metallsalzblends als Stabilisatoren im PVC: Ba/Zn, Ca/Zn, Al/Mg/Ca/Zn**

Zusammensetzung von Kabeln

Flammschutzmittel

PVC-Standardkabel sind ohne Flammschutzmittel selbstverlöschend, benötigen aber bei hohen Phthalatgehalten Flammschutz. Die wichtigsten Nicht-PVC-Kabelmaterialien sind nicht flammwidrig, daher **Flammschutzmittel**!

- **ANORGANISCHER FLAMMSCHUTZ:** $\text{Al}(\text{OH})_3$, Antimontrioxid (karzinogen Kat 2- Grenzwert 1% -HP7)
- **HALOGENIERTER FLAMMSCHUTZ:**
 - **BROMIERTE VERBINDUNGEN** : früher meist DecaBDE (= POP) in PE-Kabel (Konz. bis 20%) gemeinsam mit Sb_2O_3 :
Summe PBDE 1000 mg/kg – POP- Abfall. *Ab 10.06.2023: Grenzwertänderung (EU-POP-V 2022/2400): 500 mg/kg*
 - **CHLORIERTER VERBINDUNGEN:** früher kurzkettige chlorierte Paraffine (SCCP)
- **PHOSPHORVERBINDUNGEN:** ca. 5% der Kabel lt. US-Studie
- **ZINKBORAT:** 2010 als reproduktionstoxisch eingestuft (Grenzwert 0,3% -HP10)
- **STICKSTOFFBASIERTER FLAMMSCHUTZ** (Melamin, Harnstoff) für Kabelfertigung kaum Bedeutung
- **HEUTIGE SITUATION:** meist anorganische Flammschutzmittel wie $\text{Al}(\text{OH})_3$ (=ATH), $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (=MDH), oft auch Ammoniumpolyphosphat oder roter Phosphor u. Antimontrioxid (karz. Kat 2 – Grenzwert 1%).

Übersicht über bedenkliche Additive in der PVC-Kabelisolation

	H-Statement Code Gefahrenmerkmale	Grenzwert	Funktion	Konzentration in der Kabelisolation
DEHP Bis(2-ethylhexyl) phthalate	H360 - HP10	0,3%	Weichmacher	15 – 50%
Basisches Bleiphosphit Tribasisches Bleisulfat	H410 - HP14 H360 - HP10	0,25% 0,3%	Stabilisator	bis 5%
Bleistearate	H410 - HP14 H360 - HP10	0,25% 0,3%	Stabilisator und Gleitmittel	bis 5%
Bromierte Flammhemmer (BFRs)	POPs	0,1%	nicht für PVC verwendet	0%
Antimontrioxid	H351 - HP7	1%	Flammschutz	bis 4%

Analysenergebnisse von beprobten Filterstäuben und Schälresten aus der gemischten Kabelaufbereitung (Umweltbundesamt GmbH in Wien, Daten aus 2021)

	Parameter: BLEI (mg/kg) <i>Grenzwert 2500 /3000 für Bleiverbindungen HP14-HP10</i>	DEHP (mg/kg) <i>Grenzwert 3000 – HP10</i>	Bromierte Flammhemmer (mg/kg) <i>1.000 – POPs</i>	Antimon Sb (mg/kg) <i>10.000 –HP7</i>
Filterstaub1	2.700	14.000	<< 1.000	+/- 1.000
Filterstaub2	1.100	6.400	<< 1.000	+/- 1.000
Filterstaub 3	730	4.900	<< 1.000	+/- 1.000
Filterstaub 4	1.900	7.500	<< 1.000	+/- 1.000
Filterstaub 5	2.500	24.000	<< 1.000	+/- 1.000
Schälrest 1	6.500	120.000	<< 1.000	+/- 1.000
Schälrest 2	1.900	7.500	<< 1.000	+/- 1.000

Kabelschälreste (Granulat), PVC-haltig - Schadstoffuntersuchungen

Durchschnittswerte aus 2021 (Daten der Plattform Thermik)

Parameter	Br Flamm- hemmer	Cl	F	Sb	Pb	Cu	DEHP	Hg	As	Cd	Cr	Co	TS
mg/kg	8521,10	106526,3	211,98	2159,89	520,63	26071,61	24666,15	0,04	1,90	0,99	18,35	2,64	97,43 %

Ausnahmen für Kabel von der Phthalatbeschränkung nach ROHS-RL und REACH-VO

A. Kabel gemäß ROHS-RL für Nennspannung < 250 V („Elektrokabel“)

STICHTAG für Einhaltung des Grenzwerts für reprod.tox. Phthalate war 22.Juli 2019 – ABER Ausnahmen für:

Kabel für Reparatur, Wiederverwendung, Aktualisierung von Funktionen von vor 22. Juli 2019 in Verkehr gebrachten E-Geräten und von vor 22. Juli 2021 in Verkehr gebrachten medizinischen Geräten, In-vitro-Diagnostika, Überwachungs- und Kontrollinstrumenten

B. Kabel, die nicht unter die ROHS-RL fallen (für Nennspannung \geq 250V) („Starkstromkabel“)

STICHTAG für Einhaltung des Grenzwerts für reprod.tox. Phthalate war 7.Juli 2020 – ABER Ausnahmen (REACH-VO - Anhang XVII) für:

Kabel für Erzeugnisse nur für industrielle od. LW-Verwendung od. Verwendung im Freien, kein Kontakt mit Haut/Schleimhaut, Luftfahrzeuge (vor 7. Jan. 2024 in Verkehr gebracht), Erzeugnisse für **Wartung/ Reparatur der Luftfahrzeuge**, wenn für Sicherheit unverzichtbar; Kraftfahrzeuge (vor 7. Jan. 2024 in Verkehr gebracht) od. Erzeugnisse für **Wartung/ Reparatur dieser KFZ**, wenn für Funktion nötig; Messgeräte für den Laborgebrauch oder Teile davon; medizinische Geräte

Theoretisch müssen heutige Kabel mit EU-POP-VO, Annex I im Einklang sein - Probleme mit Importen aus Asien!

Kabelabfälle und Kabelschälrückstände - Erkenntnisse

- Kabelabfälle unbekannter Hersteller, unbekanntes Herstellungsdatum und unbekannter Kabelarten (aus Sammlung, Abbruchtätigkeit/Kabelerneuerung) weisen gefahrenrelevante Eigenschaften auf.
- Repräsentative Probenahme gemischter Kabelabfälle unbekannter Hersteller mit unterschiedlichen Durchmessern, Längen, Isolationsmaterialien, Dicke zwecks Beleg der Nichtgefährlichkeit ist in der Praxis unmöglich.
- Seit vielen Jahren in AT Notifizierungs-/Zustimmungspflicht für Kabelabfälle unbekannter Hersteller (Abbruch) bei grenzüberschreitender Verbringung! Nachweis, dass Kabelschälreste u. Kunststofffilterstäube als gefährliche Abfälle (zumindest Aliquot der notifiz. Menge) an hierzu befugte Behandler weitergegeben werden.
- Unabhängig von Notifizierungspflicht: in AT wird Zuordnung von Kabelabfällen derzeit zum nicht gef. Abfallschlüssel als Übergangslösung „toleriert“, außer Analysenergebnisse/ Herstellerinformationen belegen die Gefährlichkeit! *Novelle der österr. AbfallverzeichnisVO in Gange – Übergangsfrist für Kabel!*
- **Kabel mit Petrolat-, Ölfüllungen, PCB oder Teer sind immer gefährliche, notifizierungspflichtige Abfälle!**
- **Kabelschälreste/Filterstäube immer gefährlicher und notifizierungspflichtiger Abfall – AC300 /A3210!**
(außer nachweislich separate Aufbereitung von Kabeln aus heutiger Produktion ohne Ausnahme von Phthalatbegrenzung und ohne gef. Eigenschaften – aber keine Grüne Liste wegen Gehalt an Litzen und PVC als Störstoffanteile – EU48 bzw. Y48!).

Belege für Nichtgefährlichkeit von Kabelabfällen aus aktueller Produktion

1. Nachweisliche Darlegung des konkreten Herstellers und der jeweiligen Kabelart(en)
2. Bestätigung des Herstellers zur Einhaltung der Schadstoffbeschränkung nach ROHS-RL oder REACH-VO (Anhang XVII) je nach Kabelart
3. Zusätzliche Bestätigung des Herstellers oder Analytik betreffend Nichtvorliegen anderer gefährlicher Stoffe in Mengen, die ein Gefahrenmerkmal auslösen (zB. Antimon, PAK - insbesondere bei Kabeln, die unter REACH-VO fallen – vgl. Eintrag durch Weichmacheröle oder „Carbon Black“)

Alternativ ist auch eine Analytik für jede Kabelart vor einer etwaigen Vermischung der Kabel möglich.

Sodann Einstufung bei grenzüberschreitender Verbringung zur Verwertung in die Grüne Liste (Eintrag: B1115) als nicht gefährlicher Abfall.

Österr. Bundesabfallwirtschaftsplan 2023 - Behandlungsgrundsätze für Kabelschälrückstände

- **Einbringung in ausländische Schlammgruben zur „Stabilisation“, in Deponien/ Hohlräume unzulässig** (*Brandlast, TOC, Deponierung von Kunststoff ist nicht Stand der Technik*)
- **Herstellung von Baumaterial („Quick blocks“) für industrielle Anwendung durch Mischung mit Zement u. Zuschlagsstoffen unzulässig im Sinne der österr. Recyclingbaustoff-VO** (*Entsorgungsproblem! Kein Recycling des Mineralanteils möglich, TOC-Beschränkung in AT für Deponierung*)
- **Aufstreumittel für Pferdeställe, Manegen, Reiterhöfe unzulässig** (*Gesundheitsgefahr für Tiere, Litzen!*)

ZULÄSSIG:

- **Thermische Behandlung/Verwertung in geeigneten Anlagen (gef. Abfälle) möglich**
- **Bakenfußherstellung mit Einmeldung in SCIP-Datenbank (Substances of Concern In Products) der ECHA mittelfristig möglich** (*Verschiebung des Problems der Entsorgung!*)

ZIEL: Harmonisierte Einstufung von Kabelabfällen und Kabelschälrückständen in der EU zwecks Vermeidung der Wettbewerbsverzerrungen! AT plant Vorstoß nach Inkrafttreten der neuen EU-AbfallverbringungsVO (→ Notifizierungspflicht! Überwachung gefährlicher Kabelschälreste/Filterstäube).

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

DI Sonja Löw

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie**

**Abt V/3 Abfallwirtschaftsplanung, Abfallbehandlung
und Altlastensanierung**

Tel: +43/1/71162 - 613520

E-Mail: sonja.loew@bmk.gv.at