



CH-3003 Bern, BAFU, SK

An die Vorsteher  
der Umweltschutzämter  
der Schweiz

Referenz/Aktenzeichen: S265-0503

Ihr Zeichen:

Unser Zeichen: SK

Sachbearbeiter/in: SK

**Bern, 25. Juli 2019**

## **Entsorgung sauer gewaschener KVA-Flugaschen mit erhöhtem Dioxingehalt**

Sehr geehrte Damen und Herren

In den letzten Wochen sind wir von verschiedenen Akteuren darauf aufmerksam gemacht worden, dass sauer gewaschene KVA-Filteraschen die Vorgaben der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen VVEA für eine Ablagerung auf dem Deponietyp D nicht einhalten. Der vorgeschriebene Grenzwert für den Gesamtgehalt an Dioxinen und Furanen (PCDD und PCDF) – die nachfolgend vereinfacht als «Dioxine» bezeichnet werden – von 1 µg pro kg (VVEA Anhang 5 Ziffer 4.2) wird dabei oft überschritten. Das hat in der KVA- und Deponiebranche zu einem Klärungsbedarf hinsichtlich der korrekten, VVEA-konformen Entsorgung besagter sauer gewaschener KVA-Filteraschen geführt, dem wir hiermit nachkommen.

### **Hintergrund**

In der Schweiz werden rund 4 Millionen Tonnen Abfälle in 30 KVA verbrannt. Dabei fallen ca. 80'000 Tonnen KVA-Filteraschen an. Mit der Gesamtrevision der VVEA wurde einerseits die Pflicht der Metallrückgewinnung aus den KVA-Filteraschen eingeführt (VVEA Art. 32 Abs. 2 Bst. g) und andererseits die Deponierung der Filteraschen, die einem Prozess der Metallrückgewinnung zugeführt wurden, geregelt (VVEA Anhang 5 Ziff. 3.1 Buchstabe a und Anhang 5 Ziff. 4.1 Buchstabe a und e). Die Umsetzung der Metallrückgewinnung hat dabei ab dem 1.1.2021 zu erfolgen. Bis zu diesem Zeitpunkt dürfen KVA-Filteraschen ohne Rückgewinnung von Metallen in hydraulisch gebundener

Bundesamt für Umwelt BAFU  
Kaarina Schenk  
Worbentalstrasse 68, 3063 Ittigen  
Postadresse: 3003 Bern  
Tel. +41 58 46 446 03, Fax +41 58 46 303 69  
Kaarina.Schenk@bafu.admin.ch  
www.bafu.admin.ch

Form auf Deponien oder Kompartimenten des Typs C abgelagert werden (VVEA Art. 54 Abs. 3) oder in eine Untertagedeponie (UTD) exportiert werden. Filteraschen, aus denen heute bereits Metalle durch den Prozess der sauren Flugaschenwäsche (FLUWA) zurückgewonnen werden, dürfen als «sauer gewaschene Flugaschen» auf Deponien oder Kompartimenten des Typs D abgelagert werden, sofern die PCDD- und PCDF-Gesamtgehalte den Vorgaben entsprechen (VVEA Anhang 5 Ziff. 4.1 Buchstabe e und Ziffer 4.2). Die aktuelle Entsorgungssituation (Stand Juni 2019) der KVA-Filteraschen sieht wie folgt aus:

Hydraulisch gebundene Filterasche (12'600 t/a)	Sauer gewaschene Filterasche (38'500 t/a)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zurzeit keine Metallrückgewinnung</li> <li>• Dioxingrenzwerte eingehalten</li> <li>• Ablagerung auf Deponie C bis 1.1.2021</li> <li>• Neue Entsorgungslösung ab 2021 notwendig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallrückgewinnung</li> <li>• <b>Dioxingrenzwerte oft überschritten</b></li> <li>• Zurzeit Ablagerung auf Deponie D</li> <li>• Keine neue Entsorgungslösung ab 2021 notwendig, wenn Dioxingrenzwert eingehalten ist</li> </ul>
Export von unbehandelter Filterasche in UTD (21'000 t/a)	Sauer gewaschene Filterasche + FLUREC-Verfahren (6'400 t/a)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zurzeit keine Metallrückgewinnung</li> <li>• Dioxingrenzwerte nicht relevant</li> <li>• Neue Entsorgungslösung ab 2021 notwendig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallrückgewinnung</li> <li>• <b>Dioxingrenzwerte können überschritten werden</b></li> <li>• Zurzeit Ablagerung auf Deponie D</li> <li>• Keine neue Entsorgungslösung ab 2021 notwendig, wenn Dioxingrenzwert eingehalten ist</li> </ul>

Seit dem Beginn der Metallrückgewinnung aus den KVA-Filteraschen im Jahr 1997 wird bis heute bereits ein Grossteil der KVA-Filteraschen einer Behandlung zugeführt und die dabei anfallende, sauer gewaschene Filterasche mit zum Teil erhöhten Dioxingehalten auf dem Deponietyp D abgelagert. Es ist festzuhalten, dass diese bis zum 1.1.2016 gesetzeskonforme Entsorgung seit Jahren praktiziert wurde und es dabei zu keiner schädlichen Einwirkung auf Mensch und Umwelt kam. Insbesondere wurde keine Dioxinbelastung im Deponiesickerwasser festgestellt. Dioxine sind bei den vorliegenden Verhältnissen auf dem Deponietyp D kaum mobil, sie können erst unter Einfluss von organischen Verbindungen mobilisiert werden, die allerdings auf dem Deponietyp D nicht zulässig sind.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die Dioxinproblematik mit einem maximal tolerierten Konzentrationswert verbunden ist. Beim Prozess der sauren Flugaschenwäsche werden neben den Metallen auch lösliche Salze entfernt, so dass die Masse der sauer gewaschenen Asche um 20-50% geringer ist als diejenige der unbehandelten Filteraschen. Da die Dioxine unter den vorliegenden Prozessbedingungen nicht löslich sind, finden sie sich im massenmässig geringeren Stoffstrom der sauer gewaschenen Filteraschen in angereicherter Form wieder. Die Dioxinfracht bleibt dabei allerdings gleich. Es entsteht bei der sauren Wäsche von KVA-Filteraschen also kein neues, zusätzliches Dioxin. Dafür werden aber Metalle zurückgewonnen, wie es die VVEA ab 1.1.2021 vorschreibt. Der Stand der Technik für die Metallrückgewinnung ist in der BAFU-Vollzugshilfe «Metallrückgewinnung aus KVA-Flugaschen», die sich zurzeit in der Konsultation befindet, festgelegt.

## **Aktueller Wissensstand zum Dioxingehalt in KVA-Filteraschen und dessen Minimierung**

Dioxine liegen in den Filteraschen bzw. den sauer gewaschenen Aschen adsorbiert an organischen Trägermaterialien (Russ, Kohlepartikel etc.) gebunden vor. Mehrere Messkampagnen deuten darauf hin, dass der Dioxingehalt von sauer gewaschenen Filteraschen – in Abhängigkeit des jeweiligen Dioxingehaltes der unbehandelten Filteraschen – oft über dem Grenzwert von 1 µg pro kg liegt. Es ist bekannt, dass die Dioxingehalte durch den Abfallinput, die Verbrennungsbedingungen sowie durch Prozessbedingungen bei der Abgasreinigung, die somit einen massgebenden Einfluss auf die Neubildung der Dioxine (De-Novo-Synthese) im kälteren Bereich des Kessels haben, hohen Variationen unterliegen. Temperaturen, Verweilzeiten und Schwermetalle, die katalytisch die De-Novo-Synthese verstärken, beeinflussen die vorliegenden Dioxingehalte in den KVA-Filteraschen. Damit verlässliche Aussagen über den Gehalt an Dioxinen in Filteraschen bzw. sauer gewaschenen Aschen treffen zu können, sind geeignete Probenahmestrategien anzuwenden, die eine repräsentative Beprobung sicherstellen und kurzfristig auftretenden Schwankungen nicht überproportional bewerten. Proben sollten demzufolge über einen möglichst langen Zeitraum gesammelt und als Mischprobe vereint analysiert werden. Die Mischprobe hat dabei aus mindestens 25 Einzelinkrementen zu bestehen (siehe Vollzugshilfe). Idealerweise kommen dabei Halbjahresmischproben zur Anwendung.

Verschiedene Forschungsprojekte des BAFU haben gezeigt, dass Dioxin in sauer gewaschenen Filteraschen zuverlässig thermisch zerstört werden kann. Dies kann über zwei Wege, die Rückführung der gesamten sauer gewaschenen Asche in den Ofen der KVA («ReFire-Verfahren») oder die anteilige Rückführung eines zuvor abgetrennten Dioxin-Konzentrates («ExDiox-Verfahren») erfolgen. In beiden Fällen werden die in KVA-Filterasche enthaltenen Dioxine auf Grund der hohen Temperaturen in den KVA-Öfen nachweislich thermisch zerstört. Es resultiert also keine Aufkonzentrierung der Dioxine in der resultierenden Schlacke.

ReFire-analoge Verfahren wurden in den letzten 20 Jahren sowohl in der Schweiz als auch in Deutschland mehrfach im Pilotmassstab getestet und erstmals 2010 an einer Anlage in Deutschland grosstechnisch umgesetzt. Die Vor- und Nachteile des Verfahrens sind weitestgehend bekannt und werden vom BAFU in Form eines Faktenblattes in Kürze veröffentlicht. Das ExDiox-Verfahren wurde 2005 einmalig für 2 Wochen in der Schweiz pilotiert und seither nicht weiterverfolgt. Weitere Arbeiten werden dazu ausgeführt werden, so dass zukünftig mit ExDiox und ReFire zwei Möglichkeiten zur Minimierung bzw. vollständigen Reduktion der zu deponierenden Dioxinfracht bestehen sollen. Bis ein Vergleich der beiden Verfahren und die Machbarkeit der grosstechnischen Umsetzung bei den FLUWA-Anlagen erwiesen ist, werden noch etwa 3 bis 5 Jahre vergehen. Die Pflicht der Metallrückgewinnung gilt aber weiterhin ab 1.1.2021. Daher braucht es eine Übergangslösung für die Entsorgung von sauer gewaschenen Filteraschen, die den Grenzwert für Dioxin überschreiten.

### **Die aktuelle rechtskonforme Entsorgung von KVA-Filteraschen sieht folgendermassen aus:**

- Neutral gewaschene KVA-Filteraschen können weiterhin bis 1.1.2021 auf dem Deponietyp C abgelagert werden, sofern der Grenzwert für den Gesamtgehalt an PCDD und PCDF von 1 µg pro kg nicht überschritten wird (VVEA Anhang 5 Ziff. 3.3). Eine regelmässige Überprüfung des Dioxingehaltes ist dazu erforderlich und wird von der zuständigen Vollzugsbehörde veranlasst. Ab 1.1.2021 ist vor der Ablagerung auf diesem Deponietyp eine Metallrückgewinnung durchzuführen (VVEA Art. 32 Abs.2 Bst. g). Die entsprechenden Anforderungen sind in der erwähnten BAFU-Vollzugshilfe festgelegt.
- Der Export von unbehandelten KVA-Filteraschen in eine Untertagedeponie (UTD) ist bis 1.1.2021 weiterhin möglich. Auch der Export von sauer gewaschenen Filteraschen wird bis 1.1.2021 zugelassen. Für die Ablagerung in einer UTD ist eine Bestimmung des Dioxingehaltes nicht gesetzlich vorgeschrieben, wir weisen aber darauf hin, dass organische Schadstoffe grundsätzlich vor der Ablagerung zerstört werden sollten. Zukünftig ist eine Dioxinzerstörung der Ablagerung in der UTD vorzuziehen.

- Die Ablagerung von KVA-Filterasche in einer UTD ist ab 1.1.2021 nicht mehr zulässig, wenn die enthaltenen Metalle nicht vorher gemäss VVEA Art. 32 Abs. 2 bst. g zurückgewonnen wurden. Die entsprechenden Anforderungen sind in der erwähnten BAFU-Vollzugshilfe festgelegt.
- Sauer gewaschene KVA-Filteraschen können auf dem Deponietyp D nur dann weiterhin abgelagert werden, wenn der Dioxingrenzwert für den Gesamtgehalt an PCDD und PCDF von 1µg pro kg nicht überschritten ist. Eine regelmässige Überprüfung des Dioxingehaltes ist dazu erforderlich und wird von der zuständigen Vollzugsbehörde veranlasst. Ist der Dioxingrenzwert überschritten, so kann die sauer gewaschene Filterasche in den KVA-Ofen zur Dioxinzerstörung rückgeführt werden. Das BAFU wird dazu den KVA-Betreibern ein Faktenblatt zur Verfügung stellen. Ansonsten sind sauer gewaschene Filteraschen mit erhöhtem Dioxingehalt in einer UTD abzulagern.

Freundliche Grüsse

Bundesamt für Umwelt BAFU



Michel Monteil

Kopie an:

- VBSA, Postfach 261, Wankdorffeldstrasse 102, 3003 Bern 22
- Cercle Déchets, c/o Martin Moser, AWA, Amt für Wasser und Abfall, Reiterstrasse 11, 3011 Bern
- K+S Entsorgung (Schweiz) AG, Rue St. Henri 2, 2800 Delémont
- Chiresa AG, Landstrasse 2, 5300 Turgi
- UE Verwertung + Entsorgung, Obertilliweg 18, 8964 Rudolfstetten
- Intern: SIK, HAN, LAA