

# Informationen zu Dioxinmissionen der KVA Linth

KVA Linth  
Im Fennen 1a  
8867 Niederurnen

Tel. 055 617 27 40  
[www.kva-linth.ch](http://www.kva-linth.ch)

## Aktuelle Lage

In den letzten Tagen und Wochen wurde dem Thema „mögliche erhöhte Dioxinwerte in Böden rund um KVA-Standorte“ vermehrte Aufmerksamkeit in den Medien zuteil. Auslöser waren erheblich über dem Grenzwert liegende Dioxinkonzentrationen in Bodenproben aus der Umgebung eines ehemaligen KVA-Standorts in der Welschschweiz.

Die Umweltämter mehrerer Kantone, u.a. des Kantons Glarus, haben nun ebenfalls Bodenuntersuchungen im Umkreis ihrer Verbrennungsanlagen angekündigt. Von Interesse sind hierbei vorrangig Standorte wie Niederurnen, an denen bereits in den 1970er Jahren Abfälle verbrannt wurden. Bereits damals konnten KVA nur unter strenger behördlicher Aufsicht betrieben werden, der Stand der Technik umfasste aber noch keine gesetzlich vorgeschriebenen Massnahmen zur Dioxinminderung im Abgas. Zudem ist durch die zuvor über Jahrzehnte praktizierte, kaum kontrollierte Abfallverbrennung an verschiedensten Deponiestandorten mit zusätzlichen Dioxineinträgen in Böden zu rechnen.

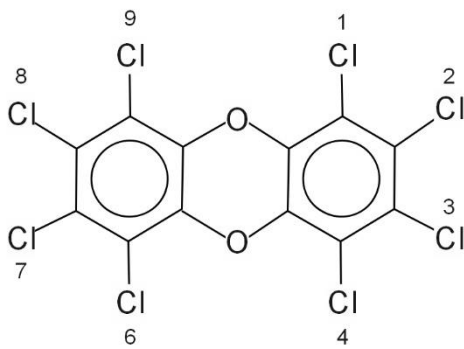
Somit geht es bei den aktuellen Untersuchungen primär um die Erfassung von bislang unentdeckten Altlasten. Die technologische Entwicklung im Bereich der thermischen Abfallverwertung seit Mitte der 1980er Jahre hat dazu geführt, den Eintrag von

Dioxinen und Furanen in die Umwelt drastisch zu reduzieren.

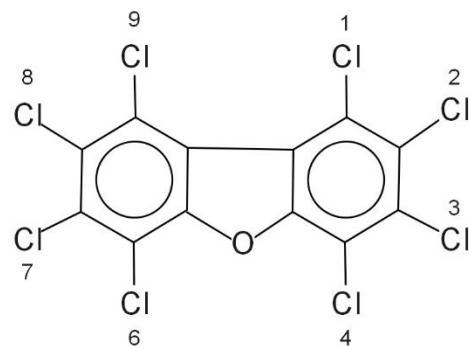
Das vorliegende Factsheet soll dazu beitragen, wesentliche Fragen zum Themenkreis „Dioxine und KVA“ zu beantworten. Es stehen nicht Dioxinmissionen heutiger Anlagen im Fokus, sondern vielmehr Altlasten aus den 1970er und 1980er Jahren. Wichtig ist festzuhalten, dass die KVA Linth im Laufe ihrer Geschichte jederzeit mit dem geltenden Stand der Technik und der entsprechenden Einhaltung der dazumal gültigen Grenzwerte betrieben wurde. Dies wurde und wird durch die kantonale Aufsichtsbehörde engmaschig überprüft. Mit dem heutigen Betrieb und dem Erneuerungsprojekt KVA Linth 2025 haben die Messungen keinen Zusammenhang und haben auch keine Auswirkungen.

## Was sind Dioxine und Furane?

Als „Dioxine“ werden umgangssprachlich und in den Medien häufig in stark vereinfachender Weise zwei Gruppen von chlororganischen Verbindungen zusammengefasst: die polychlorierten Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane. Bekanntester und giftigster Vertreter dieser Gruppen ist das 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin („2, 3, 7, 8-TCDD“), welches im Jahr 1976 nach einem Chemieunfall im gleichnamigen Ort als „Seveso-Dioxin“ zu trauriger Berühmtheit gelangte.



Polychlordibenzo-p-dioxine  
PCDD



Polychlordibenzofurane  
PCDF

An die beiden Grundkörper „Dibenzodioxin“ und „Dibenzofuran“ können bis zu acht Chloratome gebunden sein, deren Position einen erheblichen Einfluss auf die Toxizität, Kanzerogenität, Stabilität, Wasserlöslichkeit und Abbaubarkeit der jeweiligen Vertreter der Verbindungsklasse haben. Von besonderer Relevanz sind hierbei Verbindungen, die in den Positionen 2, 3, 7 und 8 chloresubstituiert sind.

#### Welche wesentlichen Dioxinquellen gibt es?

Wesentliche Dioxinquellen sind bzw. waren metallurgische Prozesse, verschiedene Produktionsschritte in der Chlorchemie, Kehrichtverbrennungsanlagen ohne entsprechende Abgasreinigung (Altanlagen vor 1985) und – auch heute noch - die illegale Verbrennung von Abfällen in Hausfeuerungen und Schrebergärten. Grundsätzlich enthält aber auch die Asche aus Holzfeuerungen Dioxine und Furane, die bei illegaler Entsorgung in die Umwelt gelangen.

Die Massnahmen zur Dioxinminderung in KVA seit Mitte der 1980er Jahre haben eine so starke Wirkung gezeigt, dass ein Eintrag in die Umwelt durch die thermische Abfallbehandlung heute in der Schweiz keine wesentliche Rolle mehr spielt.

#### Warum sind Dioxine und Furane in der Umwelt so gefährlich?

Dioxine und Furane zählen zu den persistenten organischen Stoffen (POPs), d.h. sie verbleiben dauerhaft in der Umwelt und werden auch in Zeiträumen von Jahrzehnten kaum von Mikroorganismen abgebaut. Sie sind praktisch wasserunlöslich und stellen deshalb für das Grundwasser nur eine geringe Gefahr dar. Sie reichern sich aber in Böden und Pflanzen (dort insbesondere in der Wachsschicht) an und gelangen über die Nahrungskette (z.B. via Fett, Fleisch, Milch und Milchprodukte) letztendlich in den menschlichen Körper, wo sie sich als lipophile Verbindungen wiederum bevorzugt im Fettgewebe anreichern.

#### Wo und wie entstehen Dioxine (PCDD) und Furane (PCDF) in einer KVA?

Dioxine und Furane entstehen im Verbrennungsprozess, insbesondere wenn chlorhaltige Abfälle (z.B. PVC) zusammen mit übrigem kohlenstoffhaltigem Kehricht verbrannt werden. In der Brennkammer sorgen Temperaturen von mehr als 900°C im Bereich der Sekundärlufteindüsung zunächst für eine weitgehende Zerstörung der Dioxine und Furane. Bei der Abkühlung der Abgase im

Dampfkessel kommt es aber in einem Temperaturbereich zwischen 600°C und 300°C zur Neubildung von Dioxinen/Furanen (sogenannte DeNovo-Synthese im als „Dioxinfenster“ bezeichneten Temperaturbereich). Ein Grossteil der gebildeten PCDD/F schlägt sich auf dem

Flugstaub nieder und wird im Elektrofilter zusammen mit diesem abgeschieden.

Gasförmig vorliegende Dioxine/Furane, welche über die Abluft in die Umwelt gelangen können müssen in der nachfolgenden Abgasreinigung abgeschieden bzw. zerstört werden.

### Mit welchen technischen Massnahmen werden die Emissionen von Dioxinen und Furanen verringert?

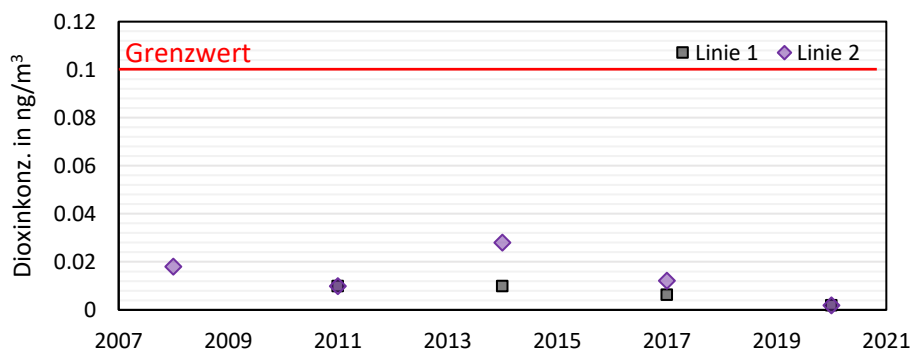
Zur Minderung der Dioxinmissionen stehen heute verschiedene Verfahren zur Verfügung:

- **Trockenadsorption** der PCDD/F an Herdofenkoks/Aktivkohle, wobei das Adsorbens dem Abgasstrom in trockener Form zugegeben und nach einer ausreichend langen Reaktionsstrecke mittels Gewebefilter wieder abgetrennt wird. Dieses Verfahren kam in Niederurnen zwischen 1985 und 1999 zum Einsatz. Es fällt ein schadstoffhaltiger Feststoff an, der in einer Untertagedeponie abgelagert werden kann.
- **Adsorption an Aktivkohle in der sauren Waschstufe.** Hier wird feinverteilte Aktivkohle dem sauren Waschwasser zugegeben. Im Wäscher werden die PCDD/F an der Aktivkohle gebunden und das beladene Adsorbens mittels Kerzenfilter abgetrennt. Auch hier muss ein schadstoffbelasteter Reststoff deponiert werden.
- **Thermische Zerstörung von PCDD/F am DeNOx-Reingaskatalysator (Oxy-Kat).** Bei diesem, in der KVA Linth seit 1999/2000 angewendeten Verfahren, werden die Dioxine und Furane an einem Katalysator im Temperaturbereich zwischen 235-245°C zu Kohlenstoffdioxid, Wasser und Chlorwasserstoff oxidiert. Dieses Verfahren ermöglicht sehr tiefe Restkonzentrationen in der Abluft, zudem fallen keine zu deponierenden Rückstände an.

## Welche Konzentrationen an PCDD/F gelangen heute mit dem Abgas in die Umwelt?

Die seit dem Abschluss der Umbau- und Erneuerungsarbeiten ab dem Jahr 2000 periodisch durchgeführten Kontrollmessungen gemäss Luftreinhalteverordnung zeigen, dass

der ohnehin strenge Grenzwert für PCDD/F von 0.1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> im Reingas der KVA Linth stets deutlich unterschritten wird.



## Wie werden Konzentrationen an PCDD/F in der Abluft ermittelt und wie werden diese angegeben?

Die Messung der PCDD/F-Konzentration im Abgas erfolgt periodisch alle 3 Jahre durch zertifizierte Fachfirmen im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen LRV-Kontrollmessungen. Im Gegensatz zu anderen Abgasparametern wie CO, NO<sub>x</sub>, HCl, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> oder Hg ist bei den Dioxinen/Furanen derzeit eine kontinuierliche online Messung noch nicht möglich.

Eluat mittels hochauflösender Massenspektrometrie ermittelt.

Als Resultat wird ein sogenanntes „Toxizitätsäquivalente“ (TEQ) angegeben, welches neben der Konzentration auch die Giftigkeit der einzelnen Vertreter in Relation zur Stammverbindung 2,3,7,8-TCDD mittels Gewichtungsfaktoren berücksichtigt.

Daher wird im Rahmen der Messkampagne jeweils ein Teil des Rauchgastroms während mehrerer Stunden über ein Adsorbiermaterial geleitet. Anschliessend werden die PCDD/F mittels eines geeigneten Lösemittels eluiert und die Konzentrationen der Kongenere im