

Siloxane

Ein Problem aus der Praxis von Kläranlagen und Deponien

Was sind Siloxane?

Siloxane sind synthetisch hergestellte Organosiliciumverbindungen (Silicone), die weltweit Anwendung in Haushaltprodukten und in der Industrie finden. Aufgrund ihrer günstigen Eigenschaften nimmt die Verbreitung stetig zu; die Weltjahresproduktion beträgt zurzeit knapp 2 Millionen Tonnen.

In Deponien und im Abwasser stammen die Siloxane im Wesentlichen aus folgenden Verwendungszwecken:

- Kosmetika
- Wasch- und Reinigungsmittel
- Imprägnierungsmittel
- Schmier-, Hydraulik- und andere Öle

Schädliche Auswirkungen auf Gasmotoren

In Kläranlagen und Deponien entsteht beim Abbau von organischem Material durch biochemische Prozesse Methangas. Diese wertvolle Energieressource kann in Verbrennungsmotoren genutzt werden.

Bereits Spuren von Siloxanen im Gas zeigen verheerende Wirkung in den Gasmotoren: die flüchtigen organischen Siliciumverbindungen verbrennen zu Silikatpartikeln, die sich im Verbrennungsraum und im Abgasystem ablagern und sich im Motorenöl anreichern. Dies führt zu erhöhtem Verschleiss und Motorschäden bis zum Totalausfall.

Aus technischer Sicht gelten daher Siloxane als problematische Schadstoffgruppe in Deponie- und Klärgasen.

Entfernen von Siloxanen

Der einzig wirksame Schutz des Gasmotors liegt im Entfernen der Siliciumverbindungen aus dem Brenngas.

Als Reinigungsmethode haben sich Aktivkohle- und spezielle Graphitfilter bewährt. Art und Kapazität der Filter wird vor allem durch die Zusammensetzung und Konzentration der Siloxane im Brenngas bestimmt. Beispielsweise lassen sich lineare Siloxane mit konventionellen Filtern nur unzureichend zurückhalten.

Wichtig ist daher die genaue Bestimmung der Siloxane im Brenngas bei der Planung, aber auch im Betrieb einer entsprechenden Anlage. Durch ein gezieltes Monitoring kann die Erschöpfung des Filters rechtzeitig erkannt und ein Durchbruch der Siliciumverbindungen durch den Filter vermieden werden.

Analytik

Um ein aussagefähiges Bild von der Siloxanbelastung zu erhalten, müssen mehrere Einzelsubstanzen (Abb. 1) in Konzentrationen von wenigen bis unter einem Milligramm pro Kubikmeter bestimmt werden. Als Methode der Wahl bietet sich dafür die Gaschromatografie gekoppelt mit einem Massenspektrometer an (GC-MS). Eine Schwierigkeit stellt dabei allerdings die Probenahme dar. Die bisher üblichen Methoden mit Gassack oder Gaswäsche sind aufwändig und daher kostspielig. Ausserdem zeigen sich immer wieder Schwankungen, die nicht mit der Zusammensetzung des Brenngases, sondern mit der Probenahme in Zusammenhang gebracht werden.

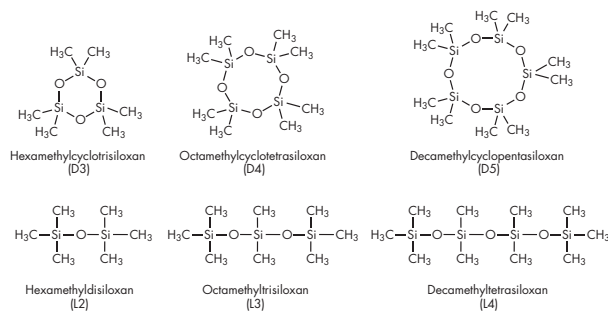


Abb. 1 Siloxane im Analysenprogramm von Labor Veritas AG

Neuentwicklung durch Labor Veritas AG

Ausgehend von den Wünschen und Anforderungen von Klär- und Deponiegasnutzern sowie dem Herstellen von Gasmotoren und Siloxanfiltern haben wir die Siloxananalytik und die Probenahme weiterentwickelt.

Folgende Punkte standen dabei im Vordergrund:

- einfache und kostengünstige Probenahme durch den Betreiber vor Ort;
- hohe Zuverlässigkeit bei der Probenahme;
- gleichzeitige Bestimmung von wichtigen Siloxanverbindungen zusammen mit anderen flüchtigen organischen Substanzen (z. B. Aromaten);
- Eignung für Abwasseranalytik (z. B. Verursachersuche im Einzugsbereich einer Kläranlage).

Die Gas-Probenahme erfolgt dabei durch Aktivkohle-röhrchen, die problemlos mit der Post versendet werden können. Diese werden dann im Labor direkt auf einem modifizierten GC-MS-Gerät analysiert. Die Palette der bestimmbareren Verbindungen kann über die Siloxane hinaus kundenspezifisch auf über 40 Substanzen ausgebaut werden (BTX, LCKW und andere leichtflüchtige organische Verbindungen).

Eine Untersuchung auf 7 Siloxane kostet inkl. Aktivkohle-röhrchen CHF 300 exkl. MwSt. Bei gleichzeitiger Einsendung von mindestens 4 Proben wird ein Rabatt gewährt.



Abb. 2 Einfache Probenahme durch den Betreiber vor Ort

Weitere Informationsquellen

- www.acrona-systems.com
Homepage der Acrona Systems Ltd.,
spezialisiert auf Aufbereitung und Verwertung
von Biogas.
- www.svgw.ch/deutsch/filesPR/v801d.pdf
Merkblatt G 2003/2 «Siloxane im Klärgas»
des SVGW und des VSA.

Kontakt



Weitere Auskünfte und ein auf Ihre Bedürfnisse abgestimmtes Angebot erhalten Sie vom
Prüfleiter Peter Egli,
Tel. dir. +41 44 283 29 36,
E-Mail p.egli@laborveritas.ch



oder von der
Abteilungsleiterin Anna Doberer,
dipl. Umwelt-Natw. ETH,
Tel. dir. +41 44 283 29 43,
E-Mail a.doberer@laborveritas.ch