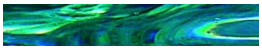
### Dynamische Olfaktometrie nach DIN

# Riechst du das auch?

**"Auf der Kläranlage stinkt's", so oder so ähnlich lautet der erste Gedanke vieler Leute, wenn es um das Thema Kläranlage geht. Der typische Geruch, der bei der Abwasserreinigung auftritt, wird von jedem Menschen anders wahrgenommen. Manchen wird übel vom Gestank, andere empfinden ihn als angenehm und wieder andere riechen ihn nach einiger Zeit gar nicht mehr. Man könnte sagen, der Geruch lässt sich nicht objektiv bestimmen. Diese Aussage ist jedoch laut DIN EN 13725:2003 falsch!**



"Bestimmung der Geruchskonzentration mit dynamischer Olfaktometrie" lautet die Bezeichnung für die im Jahr 2003 in Kraft getretene Norm. Dort ist das Verfahren zur objektiven Bestimmung auftretender Gerüche geregelt, die die Grundlage zur Bewertung von Geruchsemissionen in der EU bildet.

Bei der dynamischen Olfaktometrie übernimmt eine ausgewählte Gruppe von Personen, ein so genanntes Panel, die Aufgabe eines Sensors.

In einem Olfaktometer wird die zu untersuchende Luft mit geruchsneutraler Reinluft verdünnt und den Probanden in einem kontrollierten Verhältnis zur Verfügung gestellt.

Das Verdünnungsverhältnis wird solange variiert, bis in 50% der Fälle von den Testern ein Geruch wahrgenommen wird. Als Resultat aus dieser Messung ergibt sich nun der Verdünnungsfaktor, um eine Geruchskonzentration per Definition von 1 $GE_E/m^3$ (europäische Geruchseinheit pro $m^3$ Luft) zu erzielen.

Um möglichst präzise Ergebnisse bei der Untersuchung von Gerüchen zu erhalten, ist es wichtig, ideale Rahmenbedingungen zu schaffen. Die DIN EN 13725:2003 stellt hohe Ansprüche an die Prüfer, das Olfaktometer, den Messraum, sowie die Probenahme.

## Auswahl der Prüfer

Als Prüfer kommen Personen in Betracht, die eine besondere Empfindlichkeit gegenüber n-Butanol aufweisen, das als Referenzgeruch in der Olfaktometrie Verwendung findet. Des Weiteren muss ein streng definierter Verhaltenskodex eingehalten werden, der die Qualität der Messreihen sichern soll.

## Anforderungen an das Olfaktometer

Hierbei gilt die besondere Beachtung vor allem den Materialien, dem Verdünnungsfaktor und der Schnittstelle Nase – Olfaktometer.

Das Material, aus dem ein Olfaktometer besteht, muss eine glatte, geruchlose Oberfläche aufweisen, um nicht durch einen Eigengeruch das Messergebnis zu verfälschen. Zudem sollten möglichst keine chemischen oder physikalischen Reaktionen stattfinden und Diffusion vermieden werden.

Die Parameter zur Probenverdünnung sind in der Norm genau festgehalten, sollen jedoch hier, aus Rücksicht auf den Leser, nicht weiter erläutert werden.

Wichtig beim Übergang von Olfaktometer und der Nase des Prüfers, ist die Vermeidung von Ablenkungen, die den Probanden bei der Beurteilung des Geruches negativ beeinflussen. Es muss zudem sichergestellt werden, dass der Prüfer mit einem Luftstrom von mindestens 20 l/min des zu untersuchenden Gemischs versorgt und ihm leichtes Riechen ermöglicht wird.

Wie jedes andere Messgerät auch, bedarf das Olfaktometer eines stetigen Abgleichs der Messergebnisse mit einer Nullprobe und muss gegebenenfalls neu kalibriert werden. Die Auswertung der Exaktheit und Instabilität einer Verdünnungsstufe erfolgt mit der in Abb.1 dargestellten Tabelle.

## Anforderungen an den Messraum

Bei der Olfaktometrie werden laut DIN EN 13725:2003 drei Arten von Messräumen unterschieden:

- ein stationäres, dauerhaft eingerichtetes Labor
- mobile Einheiten
- besonders hergerichtete Räume unmittelbar vor Ort

Primärziel des Messraumes ist, den Prüfern eine angenehme, geruchsfreie und hygienisch saubere Arbeitsatmosphäre zu bieten. Die Konzentration des Panels soll möglichst vollständig dem Geruchssinn gelten. Störende Umwelteinflüsse, wie Geräusche oder Lichtreize dürfen die Messung nicht beeinflussen. Die Raumtemperatur sollte 25°C betragen und die Luft mit Hilfe von Aktivkohlefiltern stetig gereinigt werden.

## Die Probenahme

Zur Zeit gibt es keine Vorschrift zur einheitlichen Probenahme. Die VDI Arbeitsgruppe 3880 erarbeitet jedoch eine Richtlinie zur Probenahme in der Olfaktometrie.

Laut der TA Luft müssen von jeder Quelle mindestens 3 Proben über einen Zeitraum von 30 Minuten genommen werden. Aus den ermittelten Daten wird der arithmetische Mittelwert errechnet, welcher das Ergebnis der Geruchsbelastung bildet. Der große Nachteil bei diesem Verfahren ist, dass hierbei stoßweiße Belastungen nicht erfasst werden, die die hauptsächliche Geruchsbelastung ausmachen.

Die Quellen zur Probenahme werden in 3 Arten unterteilt:

- Punktquellen (z.B. Schornsteine, Kamine, etc)
- Flächenquellen (z.B. Biofilter)
- Passivquellen (z.B. Kläranlagen)

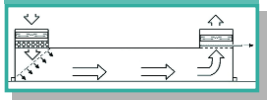
Mithilfe des Probenahmesystems (Abb.2) wird die zu untersuchende Luft durch Unterdruck in den transparenten Hohlzylinder gesaugt, aufbewahrt und von dort dann ins Olfaktometer gefüllt.

Abb.2: Mithilfe des Probenahmesystems wird die zu untersuchende Luftprobe genommen und aufbewahrt

©ecoma GmbH

Um die geruchbelastete Luft zu erhalten, wird ein bestimmter Luftstrom (10 - 30 $m^3/h$) benötigt. Bei Punkt- und Flächenquellen ist ein solcher Volumenstrom vorhanden und die Probenahme kann problemlos von statten gehen. Auf einer Kläranlage sieht dies jedoch schon anders aus. In der Belebung beispielsweise stammt der Luftstrom vom Wind, der die Gerüche austrägt. Um Proben nehmen zu können wird eine passive Probenahmehaube (Abb.3) verwendet. Hierbei wird mit 2 Ventilatoren aktiv eine Luftbewegung unter der Haube erzeugt. Die hierfür verwendete Luft durchströmt einen Aktivkohlefilter, welcher Geruchsstoffe herausfiltert. Vor dem Austritt der Luft aus der Haube wird ein Teil des Luftstroms in das Probenahmegerät abgeführt.

Abb.3: Funktionsschema einer belüfteten Probenahmehaube



## Fazit

Neben der Reinigung von Abwasser wird auch die Vermeidung von Emissionsbelastungen durch unangenehme Gerüche in der Luft für Kläranlagen in naher Zukunft von erheblicher Bedeutung sein. Diese Aussage lässt sich auch ohne hellseherische Fähigkeiten treffen. Hierfür genügt ein kurzer Blick auf den, der DIN EN 13725:2003 entnommenen Satz:

"Das Hauptziel ist die Schaffung einer gemeinsamen Grundlage zur Bewertung von Geruchsstoffemissionen in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union"

Einen Schritt weiter gedacht bedeutet dies:

Sobald eine einheitliche Bewertung der Geruchsstoffemissionen existiert, steht der Einführung von Grenzwerten zur Eindämmung dieser Emissionen nichts mehr im Weg.

## "Agieren statt Reagieren"

Wir sind der Politik bereits einen Schritt voraus!

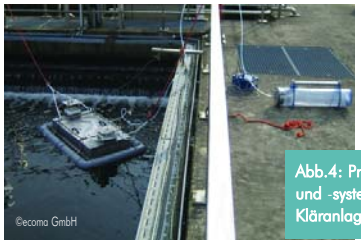
Die Firma UAS Messtechnik plant derzeit eine kommunale Kläranlage, bei der unangenehme Gerüche gar nicht erst entstehen. Wir reagieren damit auf ein Anti-Gestank-Gesetz, noch bevor es existiert. Diese Innovation beugt einer späteren Nachrüstung der Anlage zum Einhalt von Geruchskennwerten vor. Dem Betreiber bleiben damit nicht nur zukünftige Kosten, sondern auch unzählige Behördengänge erspart.

Autor:
Florian Stadler
UAS Messtechnik GmbH
Verfahrenstechnik, Wasser-, Abwasserbehandlung
Prof.-Herrmann-Staudinger Str. 4
94234 Viechtach
Tel.: +49 (0)9922 500 943-22
Fax: +49 (0)9922 500 943-10
Mobil: +49 (0)171-3370388
em@il:info@uas.de
www.uas.de

Abb.1: Kalibriertabelle nach DIN EN 13725 zur Bestimmung der Genauigkeit und Instabilität einer Verdünnungsstufe

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Datum: | 16.06.2005 | Kalibriertabelle DIN EN 13725 | | | | | | | | | | | | | |
| Ger.-Nr. | 8017 | | | | | | | | | | | | | | |
| Firma: | ECOMA | | | | | | | | | | | | | | |
| Prüfgas: | 19400 | ppm Propanäquivalent in synth. Luft | | | | | | | | | | | | | |
| Verdünnungs-stufe | SOLL µd [ppm] | O1 | O2 | O3 | O4 | O5 | O6 | O7 | O8 | O9 | O10 | Yi,d | Si,d | Id | I |
| 64 | 303,1 | 301 | 300 | 301 | 300 | 300 | 300 | 299 | 300 | 299 | 300 | 299,8 | 0,6346 | 0,4% | 1 |
| | | 306 | 307 | 307 | 308 | 307 | 308 | 307 | 307 | 308 | 308 | 307,1 | 0,5986 | 0,4% | 2 |
| | | 303 | 302 | 303 | 304 | 303 | 305 | 304 | 306 | 305 | 306 | 303,9 | 1,3292 | 0,9% | 3 |
| | | 309 | 309 | 309 | 309 | 310 | 309 | 309 | 312 | 310 | 312 | 309,4 | 1,2202 | 0,8% | 4 |
| | | 306 | 309 | 309 | 310 | 307 | 310 | 308 | 307 | 308 | 309 | 308,1 | 1,3703 | 0,9% | 5 |

| | | | Genauigkeit | Soll | Ad<0,2 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Instabilität | Soll | Id<5% |
| Sr,d | 3,8697 | | dw,d | | 2,51 |
| Yw,d | 305,6 | | Aw,d | | 0,3162 |
| rd | 15,1917 | | Ad | | 0,024 |
| t | 2,776 | | Id | | 0,7% Mittel |



©ecoma GmbH

Abb.4: Probenahmehaube und -system im Einsatz auf der Kläranlage

Quellen:

DIN EN 13725:2003 D:
Luftbeschaffenheit – Bestimmung der Geruchskonzentration mit dynamischer Olfaktometrie

Richtlinie VDI 3881: Olfaktometrie Geruchsschwellenbestimmung:
Blätter 1-3 und Blatt 4;
(Entwurf): Beuth Verlag 1986 - 1989

D. Mannebeck, M. Andresen:
Vortrag Olfaktometrische Messverfahren nach DIN EN 13725:2003;
VDI Wissensforum April 2008,
Mannheim