



Kanton Zürich  
Baudirektion  
**Amt für  
Abfall, Wasser, Energie und Luft**  
Luft

Emissionskontrolle

Seraina Steinlin Meier  
Industrie / Gewerbe

# **Vollzugskonzept für Leckagekontrollen bei Vergärungs- und Abwasserreinigungsanlagen**

Version 1.0  
16. November 2020

# Inhalt

<b>1. Einleitung und Ausgangslage</b>	<b>3</b>
<b>2. Rechtliche Grundlagen</b>	<b>3</b>
<b>3. Festlegungen für den Vollzug</b>	<b>4</b>
3.1. Kontrollpflicht, -rhythmus und -vorgang	4
3.2. Kontrollmethode und Nachweisgrenzen	4
3.3. Anforderungen an externe Fachperson	5
3.4. Kontrollumfang und -abgrenzung	5
3.5. Umgang mit Leckagestellen	6
3.6. Dokumentation	6
3.7. Sanierungsfristen	6
<b>Anhang</b>	<b>7</b>

# 1. Einleitung und Ausgangslage

Auf Vergärungs- und Abwasserreinigungsanlagen wird Biogas oder Klärgas produziert. Dieses Gas enthält einen hohen Anteil an Methan, welches rund 25-mal klimaschädlicher ist als CO<sub>2</sub>. Die Vergärung von Biomasse auf diesen Anlagen erfolgt unter Ausschluss von Sauerstoff und die gasführenden Anlagenteile müssen auf Dauer technisch dicht ausgeführt sein. Durch die Nutzung und Alterung der Anlagen können jedoch Leckagen entstehen, an welchen Methan in die Umwelt entweicht.

Im September 2018 wurde von der Baudirektion des Kantons Zürich der kantonale Massnahmenplan zur Verminderung der Treibhausgase veröffentlicht<sup>1</sup>. Unter anderem umfasst dieser Massnahmenplan auch die Prüfung von verpflichtenden Leckagekontrollen bei Vergärungs- und Abwasserreinigungsanlagen (Massnahme AR1). Das Ziel dieser Massnahmen ist die Verminderung von Methanemissionen aus Leckagen. Basierend auf einer Pilotstudie aus dem Jahr 2015 wurde abgeschätzt, dass durch regelmässige Leckagekontrollen auf den grösseren Vergärungs- und Abwasserreinigungsanlagen im Kanton Zürich eine Emissionsverminderung von bis zu 5200 t CO<sub>2</sub>-eq. pro Jahr realisiert werden könnte. Für diese Abschätzung wurde davon ausgegangen, dass rund 1.5% des Gasertrags einer Anlage durch Leckagen entweicht und dass davon ca. 80% unmittelbar behoben werden können.

Basierend auf dem Massnahmenplan wurde das vorliegende Vollzugskonzept für die Kontrolle von Leckagen auf Vergärungs- und Abwasserreinigungsanlagen erarbeitet. Dazu wurden in einem ersten Schritt Telefoninterviews mit den relevanten Branchenakteuren durchgeführt und in einem zweiten Schritt die Eckpunkte für den Vollzug in einem Workshop diskutiert.

Das vorliegende Konzept baut auf den Erkenntnissen dieses Prozesses auf und legt fest, wie Leckagekontrollen auf Vergärungs- und Abwasserreinigungsanlagen durchgeführt werden sollen.

## 2. Rechtliche Grundlagen

Die rechtliche Grundlage für die Einführung von verpflichtenden Leckagekontrollen bei Vergärungs- und Abwasserreinigungsanlagen ist grundsätzlich durch das Umweltschutzgesetz (USG)<sup>2</sup> gegeben, dessen Zweck unter anderem der Schutz von Menschen, Tiere und Pflanzen, ihren Lebensgemeinschaften und Lebensräumen gegen schädliche oder lästige Einwirkungen ist (Art. 1 USG). Gemäss Art. 7 USG gelten als

---

<sup>1</sup> Klimawandel im Kanton Zürich, Massnahmenplan Verminderung der Treibhausgase. Baudirektion Kanton Zürich. September 2018

<sup>2</sup> Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983. SR 814.01

Einwirkungen auch Luftverunreinigungen und gemäss dem Kommentar zum USG<sup>3</sup> sind als solche auch Treibhausgase anzusehen. Der Vollzug zum Schutz solcher Luftverunreinigungen fällt somit auch in den Geltungsbereich der Luftreinhalteverordnung (LRV)<sup>4</sup>. Massgebend ist dabei Art. 4 Abs. 1, wonach die Emissionen, für welche in der LRV keine Emissionsbegrenzungen festgelegt werden, von der Behörde soweit zu begrenzen sind, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

Die Bestimmungen zum Explosionsschutz gelten unabhängig von diesem Konzept und sind ebenfalls zu beachten.

## **3. Festlegungen für den Vollzug**

Die Kontrolle erfolgt als separate Kontrolle durch das AWEL, Abteilung Luft. Eine Integration in bestehende Kontrollen erweist sich als schwierig, da die bestehenden Kontrollen durch andere Stellen/Firmen durchgeführt werden.

### **3.1. Kontrollpflicht, -rhythmus und -vorgang**

Alle Vergärungsanlagen und Abwasserreinigungsanlagen im Kanton Zürich, die mehr als 100'000 m<sup>3</sup> Gas (Klär- oder Biogas) pro Jahr produzieren sind verpflichtet, regelmässige Kontrollen auf Leckagen durchzuführen. Mit dieser Grenze können alle Biogasanlagen und 67% der Abwasserreinigungsanlagen erfasst werden. Bezieht man die Auswahl auf die Produktionsmenge, so wird damit mehr als 97% des produzierten Biogases/Klär-gases erfasst.

Die Kontrolle erfolgt alle drei Jahre. Das AWEL, Abteilung Luft fordert die Betreiber schriftlich zur Kontrolle auf.

Die Kontrolle ist von einer externen und unabhängigen Fachperson durchzuführen. Die Kontrolle der Anlage ist bei Normalbetrieb durchzuführen. Als Normalbetrieb gilt der Zustand, in dem die Anlage gemäss ihrer aktuellen Auslastung produziert.

### **3.2. Kontrollmethode und Nachweisgrenzen**

Für die Kontrolle können die nachfolgenden Geräte verwendet werden. Weitere Messmittel können in Absprache mit dem AWEL, Abteilung Luft verwendet werden, sofern ihre Zweckmässigkeit nachgewiesen werden kann.

- Geräte zur Messung der Konzentration von Methan und / oder brennbarer Gase mit einer unteren Nachweisgrenze von  $\leq 20$  ppm;

---

<sup>3</sup> N. 16 zu Art. 7

<sup>4</sup> Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985. SR 814.318.142.1

- Geräte zur Detektion von Gas-Lecks mittels Infrarot mit einer unteren Nachweisgrenze von  $\leq 50 \text{ ppm} \cdot \text{m}$  bzw.  $\leq 0.8 \text{ g/h}$ ;
- Geräte zur Detektion von Gas-Lecks mittels Ultraschall mit einer unteren Nachweisgrenze von  $\leq 5 \text{ l/h}$  bei einer Entfernung von 30 m.

### **3.3. Anforderungen an externe Fachperson**

Die externe Fachperson soll eine Grundausbildung im technischen oder naturwissenschaftlichen Bereich, eine Aus- oder Weiterbildung in der Messtechnik und Praxiserfahrungen bei Messungen nachweisen können. Die Wahl der externen Fachperson steht den Betreibern frei, sofern diese die genannten Anforderungen erfüllen. Im Sinne einer Hilfestellung wird den Betreibern mit der schriftlichen Kontrollaufforderung eine Liste mit bekannten Kontrollfirmen zur Verfügung gestellt, welche die Anforderungen aus Sicht des AWEL erfüllen.

Die Kontrollfirma hat sicherzustellen, dass die verwendete Kontrollmethode für die zu kontrollierende Anlage im Hinblick auf Druckdifferenzen und Gaszusammensetzung angemessen sind. Sie muss auf Anfrage der Behörde nachweisen können, dass die notwendigen Kenntnisse zur Verwendung des entsprechenden Messgeräts vorhanden sind und das Messmittel für die vorgesehene Anwendung geeignet ist.

### **3.4. Kontrollumfang und -abgrenzung**

Die Kontrolle umfasst sämtliche gasführenden Anlagenteile, welche grundsätzlich dicht ausgeführt und mit Prüfgeräten zugänglich sind. Dazu gehören auch (Membran-) Abdeckungen und die Abluft allfälliger Betriebsräume. Die Kontrolle umfasst keine Anlagenteile, welche nicht dicht ausgeführt sind, wie beispielsweise offene Stapelbehälter, Abgasströme von BHKW, etc.

Explizit sind mindestens folgende Anlagenteile mit der Kontrollmethode gemäss Ziffer 3.2 zu kontrollieren:

- (i) sämtliche Verbindungsstellen und Armaturen inkl. Übergang (Fixierung) von (Membran-) Abdeckungen;
- (ii) geschlossene Leitungen, sofern eine visuelle Inspektion Anlass zu einem Leckageverdacht ergibt (z.B. sichtbare Korrosionsstellen oder Risse);
- (iii) geschlossene Gasbehältnisse und Gasanlagen inkl. (Membran-) Abdeckungen;
- (iv) Durchbrüche an geschlossenen Anlagenteilen (z.B. Seilzugdurchführungen, Rührwerkswellen, Bullaugen oder Öffnungsaufsätze auf Membranabdeckungen);
- (v) Abluft allfälliger Betriebsräume mit gasführenden Anlagenteile;
- (vi) Abluft allfälliger Stützgebläse bei Doppelmembranen.

Sollte eine Kontrolle von Anlagenteilen gemäss (i)-(vi) nicht möglich sein, ist dies in der Dokumentation zu begründen. Die externe Fachperson kann nach Ermessen weitere Anlagenteile kontrollieren.

## 3.5. Umgang mit Leckagestellen

Sämtliche identifizierten Leckagestellen sind gemäss den Anforderungen in Ziffer 3.5 durch die externe Fachperson zu dokumentieren und die geeigneten Massnahmen und Vorgehensweisen für ihre Behebung sind durch den Betrieb vorzuschlagen. Es gelten die Sanierungsfristen gemäss Ziffer 3.6. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Bestimmungen zum Arbeitsschutz zu befolgen und allenfalls erforderliche Sofortmassnahmen zu ergreifen.

## 3.6. Dokumentation

Für die Dokumentation der Kontrolle ist ein Prüfbericht zu erstellen. Der Prüfbericht umfasst mindestens folgende Angaben:

- Kurzbeschreibung der Anlage, inkl. Schema aller gasführenden Anlagenteile (falls vorhanden)
- Kurzbeschreibung der verwendeten Methode zur Kontrolle
- Kurzbeschreibung und technisches Datenblatt aller verwendeten Prüfgeräte, inkl. letzte Kalibrierung
- Kontrollierte Anlagenteile (inkl. Position im Schema der gasführenden Anlagenteile)
- Nicht kontrollierte Anlagenteile, inkl. Begründung für nicht erfolgte Kontrolle
- Für jede identifizierte Leckagestelle:
  - o Ort
  - o Resultate der Messung
  - o Fotografische Dokumentationen
  - o Quantifizierung oder Abschätzung des Methanverlusts
  - o Vorschlag für geeignete Massnahmen und Vorgehensweisen zur Behebung (durch Betrieb zu formulieren)

Der Prüfbericht muss vollständig und nachvollziehbar sein. Er ist dem AWEL, Abteilung Luft, unaufgefordert bis spätestens zwei Monate nach Durchführung der Kontrolle einzureichen.

## 3.7. Sanierungsfristen

Jede gefundene Leckagestelle, welche ohne erheblichen Aufwand behoben werden kann, ist innerhalb zweier Monate bis zur Abgabe des Messberichts zu beheben.

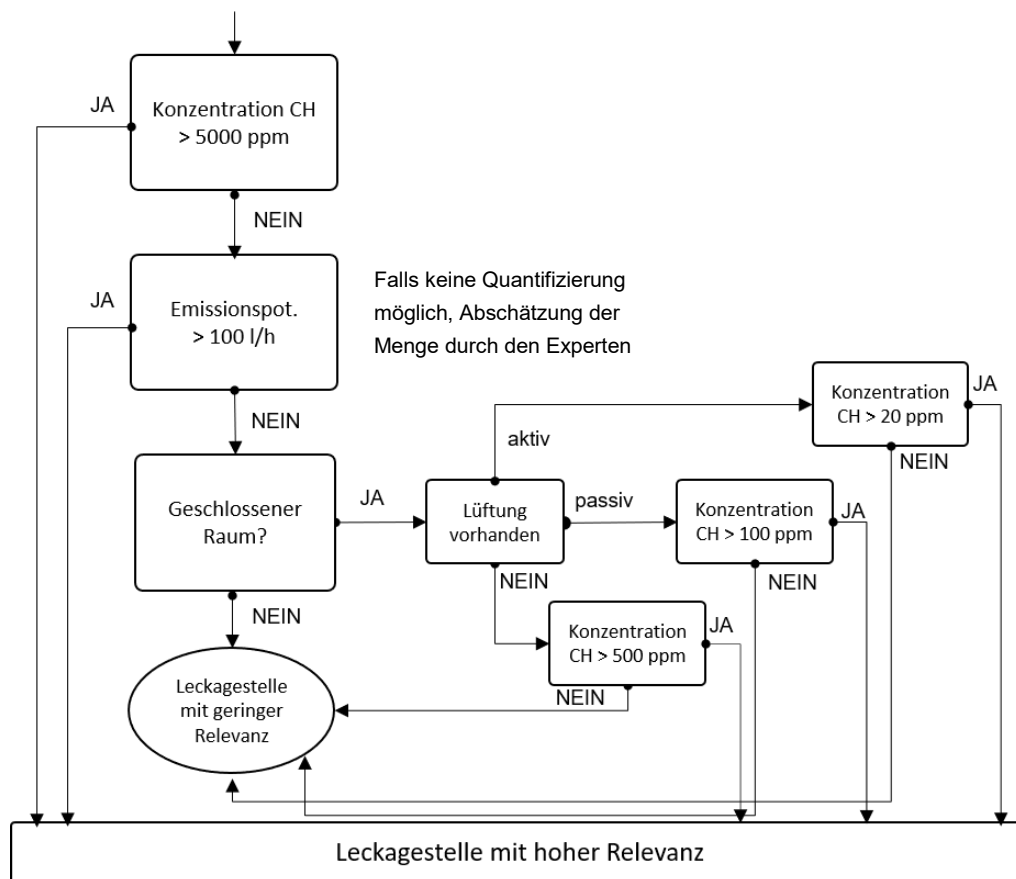
Für alle Leckagestellen, die nur mit erheblichem Aufwand<sup>5</sup> behoben werden können, ist zusammen mit dem Prüfbericht eine entsprechende Begründung einzureichen und im Prüfbericht einen Termin für die Sanierung zu nennen. Dabei ist die gemessene Methankonzentration und die Relevanz der Leckage zu berücksichtigen. Als Orientierung für die Beurteilung kann das Schema in Anhang 1 genutzt werden.

---

<sup>5</sup> Leckagen, welche nur mit erheblichem technischen, betrieblichen oder wirtschaftlichen Aufwand behoben werden können.

Nicht als Leckagestelle gilt die offene Lagerung von Gärresten. Diese wird in einem separaten Projekt mit den Betrieben behoben (siehe Klimawandel im Kanton Zürich - Massnahmenplan Verminderung der Treibhausgase<sup>6</sup> und Stand der Technik bei industriellen Biogasanlagen<sup>7</sup>). Nicht als Leckage anzusehen ist zudem eine geringe Diffusion von Methan durch Foliendächer, welche durch die Materialeigenschaften der Folie bedingt ist (bis  $1000 \text{ cm}^3 / \text{m}^2 * \text{d} * \text{bar}$ ).

## Anhang



<sup>6</sup> [https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/klima/massnahmenplaene/massnahmenplan\\_verminderung.pdf](https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/klima/massnahmenplaene/massnahmenplan_verminderung.pdf)

<sup>7</sup> [https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/abfall-rohstoffe/abfallwirtschaft/publikationen/stand-der-technik/stdt\\_biogasanlagen\\_methanemissionen\\_2017.pdf](https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/abfall-rohstoffe/abfallwirtschaft/publikationen/stand-der-technik/stdt_biogasanlagen_methanemissionen_2017.pdf)