

Geruchsbelästigung in der Umgebung einer Kehrrechtverbrennungsanlage

M. Hangartner und H.U. Wanner

Institut für Hygiene & Arbeitsphysiologie, ETH 8092 Zürich

1. Einleitung

Mit zunehmender Siedlungsdichte und wachsendem Lebensstandard fallen immer grössere Mengen an Abfällen und Abwässern an, die beseitigt werden müssen. Anlagen zur Kehrrechtverbrennung und Abwasserreinigung sind naturgemäss Quellen von Geruchsemissionen, die vor allem in dicht besiedelten Gebieten immer häufiger zu Klagen Anlass geben. Solche Geruchsemissionen führen zur subjektiven Belästigung, die das Wohlbefinden der Betroffenen - und somit auch, gemäss der Definition der WHO - die Gesundheit beeinträchtigen.

Die Bemühungen im Studium der Umweltbelastung durch Gerüche gehen dahin, eine Beziehung zwischen Dosis von Geruchsstoffen einerseits und der Belästigungsreaktion der Bevölkerung andererseits zu finden. Diese Dosis-Wirkungsbeziehung kann durch Lösen einer Reihe von Teilproblemen angenähert beschrieben werden, wie Abbildung 1 schematisch zeigt:

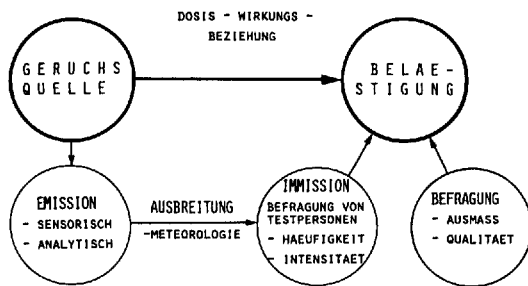


Abb. 1: Erfassen einer Geruchssituation

Die Dosis in den betroffenen Gebieten ist hauptsächlich abhängig von der Quellenstärke des Emittenten sowie von der Meteorologie, Topographie und Distanz. Eine Kontrolle und Verminderung der Geruchsbelastung hat also an der Quelle selbst zu erfolgen. Die Intensität und die Häufigkeit der auftretenden Geruchsimmisionen können auf Grund der Emissionsdaten mit Ausbreitungsmodellen (1) vorausgerechnet werden, aber eine der Situation gerechtere Methode ist der Einsatz ausgesuchter "Beobachter" bzw. eine Tagebuchbefragung in den betroffenen Gebieten (2). Zur Wertung der Geruchsbelastung werden Umfragetechniken eingesetzt (3), da neben Intensität, Häufigkeit und Dauer der Geruchsemissionen die Haltung der betreffenden Person zur Geruchsquelle eine grosse Rolle spielt.

2. Geruchsmessung

Es gibt zwei Möglichkeiten Geruchsstoffe zu messen: physikalisch-chemische (Gaschromatographie) und sensorische Methoden (menschliche Nase).

Die physikalisch-chemischen Methoden liefern

als Resultat eine Liste von mehr oder weniger geruchsaktiven Komponenten, die in der Geruchprobe vorhanden sind. Voraussagen über den Gesamtgeruch, wie es in der Lufthygiene wünschenswert wäre, sind indes kaum zu machen.

Die sensorischen Methoden eignen sich bis heute besser dazu, einen Belästigungsgrad zu ermitteln. Es wird zum vornherein darauf verzichtet, auf die Zusammensetzung des Geruchs einzugehen. Zur Ermittlung der Geruchsschwelle geht man so vor, dass die kontaminierte Luft mit reiner Luft so weit verdünnt wird, bis die menschliche Nase keinen Geruch mehr wahrnimmt. Dieses Verdünnungsverhältnis ergibt die Geruchsschwelle, ausgedrückt in Geruchseinheiten (Verdünnungszahl).

Abbildung 2 zeigt das Schema der in unseren Untersuchungen verwendeten Geruchstestapparatur.

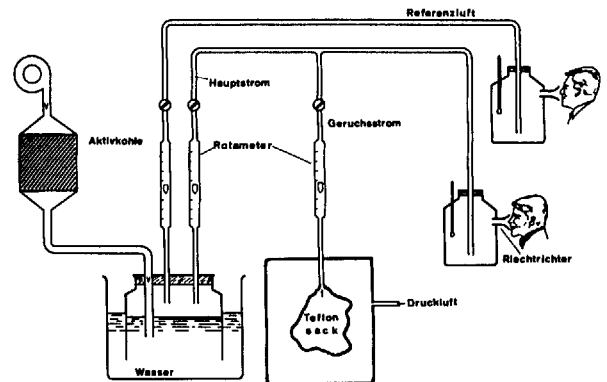


Abb. 2: Schema der Geruchstestapparatur

Diese arbeitet nach dem dynamischen Verdünnungsverfahren: Ein Luftstrom wird durch Aktivkohle gereinigt, befeuchtet und in einen Referenzluft- und einen Geruchstrom geteilt. In den Geruchstrom werden bekannte Mengen von geruchsbeladener Luft aus dem Teflonsack eingespiessen, der in einem luftdichten Behälter unter Ueberdruck gehalten wird. Der Fluss der beiden Ströme, wie auch der Referenzluftstrom, werden über Rota-meter eingestellt. Als Verdünnungszahl gilt jenes Verdünnungsverhältnis, bei dem 50% der Testpersonen keinen Geruch mehr wahrnehmen können. Die ja/nein Antwort wird dem Versuchsleiter durch ein elektrisches Signal übermittelt, so dass dabei die weiteren anwesenden Personen nicht beeinflusst werden können.

Um konstante Bedingungen einhalten zu können, werden die Geruchstests in einer Klimakammer von ca. 30 m³ durchgeführt (Luftwechselrate 15/h, Temperatur 18-19°, 47% F rel. Feuchtigkeit).

Für das Sammeln der Geruchsproben werden Teflonsäcke von 40 l Inhalt verwendet (5).

Veränderung der Geruchsproben innerhalb 24 Stunden konnten auf sensorischem Wege nicht festgestellt werden. Mit dieser Methode können Verdünnungszahlen von 5 bis 2000 gemessen werden.

3. Felduntersuchungen

Die untersuchte Kehrrechtverbrennungsanlage (KVA) liegt nur ca. 100-200 m von Wohngebieten entfernt und seit längerer Zeit beklagen sich die Anwohner immer wieder über Geruchsbelästigungen. In dieser KVA werden bis 700 t Müll pro Tag verbrannt. Die Abwärme wird zu Heizungszwecken gebraucht, die Abgase entweichen über ein Kamin von 91 m Höhe. Die Schlacken werden auf dem Areal angehäuft und später als Strassenbaumaterial verwendet.

Die Fragestellungen lauten wie folgt:

- a) Welches sind die möglichen Geruchsquellen im Bereich der KVA ?
- b) Wie gross sind deren Geruchsintensitäten ?
- c) Wie weit breiten sich die Gerüche dieser Anlage aus ?
- d) Wie störend wirken sich diese Gerüche bei der betroffenen Bevölkerung aus ?

Die Resultate von a) und b) werden im folgenden präsentiert; zu c) liegen erst wenig Beobachtungen vor, während d) in der zweiten Hälfte 1979 zur Ausführung kommen wird.

4. Resultate

4.1 Emissionen

Tabelle 1 zeigt eine Zusammenstellung von verschiedenen Geruchsquellen in- und ausserhalb der KVA sowie deren Geruchsintensitäten

Ort	Verdünnungszahl
Kamin	350 - 670
Schlackenhaufen bei	
Umgebungstemp. über 0° C	100
Umgebungstemp. unter 0°	15 - 35
Fleischhalle	290
Areal	6 - 12
Kläranlage	7 - 12
Strassenluft	4 - 6

Tab. 1: Geruchsquellen und deren Geruchsintensitäten in der KVA

Die Verdünnungszahlen beim Kamin liegen im Schnitt um 400. Durch die Höhe des Kamins ist aber eine ausreichende Verdünnung gewährleistet.

Der Schlackenhaufen stellt eine Flächenquelle dar. Trotz relativ niedrigen Verdünnungszahlen ist eine Ausbreitung über mehrere 100 m feststellbar. Die Geruchsintensitäten sind von der Umgebungstemperatur abhängig.

Die Geruchsintensitäten in der Fleischhalle, in der Tierabfälle verarbeitet werden, sind hoch. Die Halle ist aber ein geschlossenes System, die Abluft wird direkt der Verbrennung zugeführt, so dass keine Geruchsemissionen auftreten können. Auf dem Areal beim Müllauslad und dem Schlackenauslass treten Verdünnungszahlen von 6 - 12 auf, sie sind also relativ

tief. Die Proben wurden allerdings bei geringer Betriebsamkeit und kalter Witterung genommen.

In der nahe gelegenen Kläranlage treten beim Belüftungsbecken Verdünnungszahlen von 7 - 13 auf. Sie liegen somit in der Grössenordnung der Arealwerte der KVA.

Bei Strassenluft werden Verdünnungszahlen von 4-6 erhalten. Dies liegt an der Grenze des Messbaren mit dieser Methodik.

4.2 Immissionen

Erste Windmessungen haben gezeigt, dass die Wohngebiete im Osten während 10% der Zeit in Windrichtung liegen. Beobachtungen haben ergeben, dass Gerüche in Windrichtung bis zu einer Entfernung von 200 m - zeitweise sogar bis zu 400 m feststellbar sind. Daraus kann abgeleitet werden, dass die Bewohner innerhalb dieser Entfernungen bei Nord- bzw. Südwind Gerüche von der KVA wahrnehmen können. Das Ausmass der Belästigung durch diese Gerüche muss nun durch gezielte Befragung der Bevölkerung ermittelt werden.

5. Zusammenfassung

Zur Beurteilung der Geruchsemissionen einer Kehrrechtverbrennungsanlage wurden Verdünnungszahlen mittels sensorischer Verfahren ermittelt. Auf Grund von Windaufzeichnungen erfolgt eine Aussage über die Geruchsausbreitung; durch gezielte Befragung wird die Belästigung der Bevölkerung ermittelt.

Resumé

Pour juger des émissions d'odeurs provenant d'une station d'incinération des ordures, on a mesuré les nombres de dilution par des méthodes sensorielles. En se basant sur l'enregistrement du vent locale, on peut donner des indications sur la dispersion des odeurs; l'ampleur de la gêne sera déterminée par un questionnaire bien précisé.

Summary

Dilution threshold values were measured using sensory methods for an evaluation of odorous emissions of an incineration plant. The dispersion of odours was estimated based on recording of the local wind. The level of public annoyance in the neighbouring residential areas will be assessed by special questionnaires.

Literatur

1. Högstrom U.: A method for predicting odour frequencies from a point source. Atmosph. Environ. 6, 103-121, 1972.
2. Lindvall T.: Monitoring odorous air pollution in the field with human observers. Ann. N.Y. Aca.Sci., 237, 247-260, 1974.
3. Winneke G. and Kastka J.: Odor pollution and odor annoyance reactions in industrial areas of the Rhine-Ruhr region. Olfaction and Taste VI, Paris 1977.
4. Hangartner M.: Geruchsanalysen bei Abwasserreinigungsanlagen. Diss ETH Nr. 5996, 1977.
5. Meier M.: Die gleichzeitige Probenahme mehrerer gasförmiger Luftverunreinigungen mit Kunststoffsäcken. Diss ETH Nr. 5873, 1977.