

Dr. Sigrid Mönkeberg

**Dipl. Chemikerin und Baubiologin IBN**

Hofwies 9  
8906 Bonstetten

Tel.: +41 44 520 05 22  
e-mail: [analysen@moenkeberg.ch](mailto:analysen@moenkeberg.ch)  
web: [www.moenkeberg.ch](http://www.moenkeberg.ch)

Gemeinde Wettswil  
Reinhold Schneebeili  
Ettenbergstrasse 1

8907 Wettswil

Bonstetten, den 12.01.10

## **Auswertung der Kanistermessung am 21.12.10**

### **Aufgabenstellung**

Die Gemeinde Wettswil hat eine aktive Probennahme von Schadstoffen in der Luft bezüglich der Geruchsimmissionen am Areal der Firma Josef Amstutz AG in Auftrag gegeben. Die Schadstoffbestimmung der beiden Kanistermessungen (Moosstrasse, Hofächerstrasse) wurden von der Firma SGS Institut Fresenius GmbH in Kölliken durchgeführt. Die Ergebnisse der Vergleichsbestimmung sind im Bericht beigefügt und sollen beurteilt werden.

### **Grundlage der Auswertung**

Die Probe wurde am 21.12.10 gemäss Probenahmeprotokoll an der Moosstrasse 30, direkt neben der Josef Amstutz AG gegenüber der Firma Franz AG genommen. Zum Vergleich wurde eine Probe an der Hofächerstrasse 25 genommen. Das Prozedere wurde vorher mit der Gemeinde vereinbart. Ein Dokument dazu liegt vor.

Die Messung wurde zu einem Zeitpunkt mit einer erhöhten Geruchsimmission genommen. Der Wind kam von Norden.

### **Kurzzusammenfassung der Ergebnisse**

Zum Zeitpunkt der Messung bei einer erhöhten Geruchsimmission neben dem Areal der Firma Josef Amstutz AG wurde eine stark erhöhte Emission von Toluol, Isobutanol und Aceton gemessen. Statistische Argumente liefern eine hohe Wahrscheinlichkeit für die ursächliche Verknüpfung des Geruchs, der dem Areal der Fassreinigung Amstutz entweicht und der Schadstofferrhöhung.

Isobutanol ist eine stark süsslich riechende Substanz, die wenigstens zum Teil für die Geruchswahrnehmung verantwortlich gemacht werden kann. Eine Schnüffelprobe von Isobutanol könnte einen solchen Verdacht noch erhärten. Aber auch Acetaldehyd und Paraldehyd wurden in erhöhten Mengen gefunden und können zusammen mit den Toluolimmissionen den Geruch beeinflussen.

## Zusammenfassung Messergebnisse

Die Messung wurde an zwei Orten durchgeführt: 1. Messung Moosstrasse 30, mit Geruch, deutlich bis stark, zweite Messung Hofächerstrasse 25 ohne Geruch. Die Auswertung der Proben hat für die Orte mit und ohne Geruch starke Unterschiede im Gehalt an flüchtigen Kohlenwasserstoffen (VOC) gezeigt. Dies ist in der folgenden Tabelle klar ersichtlich.

Substanzname	Konz [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]*	Konz [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]*#
Acetone	115	10.3
Toluene	458.5	10.4
Isobutanol	164.4	0.7

*Tabelle 1: Substanzen mit starken Konzentrationserhöhungen am Standort Moosstrasse 30\* gegenüber der Hofächerstrasse 25#*

Folgende Substanzen wurden in grossen Mengen an der Moosstrasse 30 gemessen: Toluol, Isobutanol und Aceton. Diese Stoffe sind typische Lösungsmittel. Toluol hat sich bereits bei der Messung mit den Passivsammlern als möglicher Emittent herausgestellt. Hier wurde für Toluol ein maximaler Mittelwert von  $12\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen.

Auch Isobutanol wurde bei den Passivsammler-Messungen gemessen und fiel mit maximal  $2.2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  durch leicht erhöhte Werte auf. Aceton (Dimethylketon) wurde in der Passivsammler-Messung nicht aufgezeichnet.

Bei den Kanistermessungen hingegen wurden für Toluol und Isobutanol gegenüber den Passivsammler-Messungen viel höhere Werte festgestellt: Für Toluol das 40-Fache und für Isobutanol das 72-Fache. Die Mittelwertmessung der Passivsammler-Messungen über zwei Wochen geben die kurzen aber starken Konzentrationsanstiege nur beschränkt wieder.

Toluol stammt in der Regel aus dem Strassenverkehr. Aber auch die anderen aromatischen Verbindung der Passivsammler-Messungen sind in der Regel Rückstände der Verbrennungsmotoren.

Für die Messung in Wettswil fällt auf, dass nur Toluol in stark erhöhten Mengen nachzuweisen ist. Die anderen Verbindungen, die vom Strassenverkehr durch die Treibstoffverbrennung in der Luft zu finden sind, sind in deutlich geringerem Ausmass zu finden. Deswegen kann ausgeschlossen werden, dass das der grosse Anstieg der Toluolkonzentration gegenüber den Durchschnittswerten (Siehe auch Bericht zu den Passivsammlern-Messungen) mit einem verstärkten Verkehrsvolumen oder einer Benzinleckage eines vorbeifahrenden Autos in Zusammenhang steht. Der Wind kam zudem von Norden, also vom Areal der Fassreinigung und die Emissionen des Strassenverkehrs an der Moosstrasse wurden nach Süden in die entgegengesetzt Richtung verteilt.

### **Toxikologische Bewertung**

Isobutanol ist brennbar, reizend, gesundheitsschädlich und schwach wassergefährdend.

Isobutanol ist ein stark süsslich riechendes Lösungsmittel. Es reizt die Schleimhaut, speziell die Augen aber auch die Atemwege. Es wird über die Haut aufgenommen, ist also ein Kontaktgift. Bei erhöhten Dosen wirkt es als Nervengift. Es kann zu Erbrechen, Durchfall, Schwindel und bei erhöhter Konzentration zur Bewusstlosigkeit führen.

Isobutanol kann Dermatosen auslösen.

Toluol ist brennbar, reizend, gesundheitsschädlich und wassergefährdend.

Toluol ist in seinen toxischen Eigenschaften dem Isobutanol recht ähnlich. Der Geruch ist jedoch erheblich geringer. Auch die Reaktionen auf das Nervensystem sind geringer. Toluol kann ebenfalls Dermatosen auslösen.

Aceton ist ein gebräuchliches Lösungsmittel, das nur in sehr hohen Konzentration die Haut austrocknet. Es ist reizend.

### **Nur qualitativ erfasste Substanzen**

Es wurden ebenfalls noch etwa 30 Substanzen gefunden, die im Messsystem nicht kalibriert

**Schadstoffe, E-Smog, Schimmelpilze**

wurden. (Hier liegen keine Eichmessungen vor, die das Messsignal einer eindeutigen Konzentration zuschreiben.) Auch hier sind die Konzentrationen am Standort Moosstrasse deutlich höher als am Vergleichsort. Hervorzuheben ist Paraldehyd, ein Polymeres des Acetaldehyd. Paraldehyd bildet sich aus Acetaldehyd unter Einwirkung starker Säuren. Es findet sich sonst nur in geringem Masse in der Aussenluft. Sowohl Acetaldehyd als auch Paraldehyd haben einen süsslichen Geruch. Hinzu kommt Propanal und Isobutanal. Insgesamt können alle flüchtigen einfache Aldehyde bereits in geringen Konzentration sensorisch wahrgenommen werden.

Ausserdem wurde Ethanol ( $12-120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und 1-Butanol (qualitativ erfasst ( $6-60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )). 1-Butanol, Isobutanol und Butanal sind chemisch miteinander verwandt. Hier kann eine gemeinsame Quelle vorliegen. Beispielsweise können solche Substanzen bei einer basischen oder sauren Spaltung entsprechender Ether oder Ester freigesetzt werden. Auch Ethanol und Acetaldehyd können bei solchen sauren oder basischen hydrolytischen Spaltungen freigesetzt werden.

Andere Substanzen, besonders polare Substanzen, die bei der Passivsammler-Messung auffällig waren, wurden auch hier nicht erfasst.

**Bewertung der Ergebnisse**

Die stark erhöhten Konzentrationen der gefundenen Substanzen und der starke Geruch stehen sehr wahrscheinlich in einem unmittelbaren Zusammenhang. Da der Mittelwert der Aussenwertkonzentrationen von den drei Substanzen erheblich tiefer liegt (siehe Auswertung mit Passivsammlern), wäre es ein absoluter Zufall, in der unter einer Minute dauernden Messung einen so grossen Ausreisser zu finden. Die Korrelation mit dem Geruch ist deswegen sehr hoch.

Die Geruchsimmission kann mit dem Anstieg von Isobutanol erklärt werden. Es kann aber auch sein, dass zusätzliche geruchsaktive Substanzen, wie z.B. Aldehyde, die bei der Kanistermessung nicht oder nur qualitativ erfasst wurden, für den Geruch verantwortlich sind.

Ausserdem ist natürlich nicht auszuschliessen, dass bei Messungen zu einem anderen Zeitpunkt, besonders bei höheren Aussentemperatur noch andere Lösungsmittel und Schadstoffe in der Geruchsfahne zu messen sind, die in dieser Einzelmessung nicht nicht zu finden waren.

**Weiteres Vorgehen**

Eine zweite Kanistermessung wurde von der Gemeinde bereits gebilligt. Sie sollte auf jeden Fall vorgenommen werden. Sie würde die Korrelation von Geruch und Schadstoffemissionen nochmals bestätigen und abklären, ob noch andere Substanzen emittiert werden können.

**Einschränkungen des Verfassers**

Diese Auswertung wurde nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt.

Die Arbeit wertet eine Einzelmessung aus und alle Aussagen beziehen sich alleine auf diese einzelnen Werte. Bei anderen Werte müssten andere Schlüsse gezogen werden.

Diese Arbeit wurde dem Budget entsprechend, innerhalb eines definierten, vorgegebenen Zeitrahmens ausgeführt. Sie entspricht deswegen nicht der Qualität für eine allgemeine Publikation.

Das Analyse ist nicht zur Weiterleitung an Dritte, insbesondere im Rahmen eines juristischen Verfahrens, gedacht. Die Weiterleitung an Dritte bedarf der Zustimmung des Verfassers. Für ein gerichtliches Gutachten sollte die Datenlage verbessert werden und das Dokument durch verschiedene Protokolle und Erklärungen zur Messkampagne ergänzt werden.

Schadstoffe, E-Smog, Schimmelpilze

Quantitative Analyse SGS Institut Fresenius Kölliken

Substanzname	Konz [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Konz [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Substanzname	Konz [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Konz [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Dichloro Difluoro Methane	3.2	3.1	1,3,5-Trimethylbenzene	1.2	0.3
Chloromethane	1.3	1.2	1,2,4-Trimethylbenzene	6.1	1.2
Freon 114	< 0.1	< 0.1	1,3-Dichlorobenzene	< 0.1	< 0.1
Vinylchloride	< 0.1	< 0.1	1,4-Dichlorobenzene	< 0.1	< 0.1
1,3-Butadiene	0.5	< 0.1	1,2-Dichlorobenzene	< 0.1	< 0.1
Bromomethane	< 0.1	< 0.1	1,2,4- Trichlorobenzene	3.9	3.7
Chloroethane	< 0.1	< 0.1	Hexachlorobutadiene	0.6	0.5
<b>Acetone</b>	<b>115</b>	<b>10.3</b>	Acetaldehyde	24.1	14.3
Trichlorofluoromethane	1.7	1.7	Acetonitrile	7.1	0.3
1,1-Dichloroethene	< 0.1	< 0.1	Acrolein	2	0.5
2-Butanone	10.9	2.5	Acrylonitrile	< 0.1	< 0.1
Dichloromethane	5.8	0.7	Methyl Acetate	1.3	0.6
Carbon Disulfide	0.7	0.9	<b>Isobutanol</b>	<b>164.4</b>	<b>0.7</b>
Freon 113	0.7	0.7	Dibromomethane	< 0.1	< 0.1
Trans-1,2-Dichloroethene	< 0.1	< 0.1	B is(2-chloroethyl )ether	< 0.1	< 0.1
<b>1,1-Dichloroethane</b>	< 0.1	c 0.1	Methyl Cyclohexane	5.6	0.8
tert-Butyl Methyl Ether	4.2	< 0.1	1,1,1,2- Tetrachloroethane	< 0.1	< 0.1
Vinyl Acetate	0.4	< 0.1	1,2,3-Trichloropropane	< 0.1	< 0.1
cis-1,2-Dichloroethylene	< 0.1	< 0.1	trans-1,4-Dichloro-2-Butene	< 0.1	< 0.1
Hexane	3.6	0.6	Isopropylbenzene	< 0.1	< 0.1
Chloroform	0.3	< 0.1	Pentachloroethane	< 0.1	< 0.1
1,2-Dichloroethane	< 0.1	< 0.1	Acetophenone	3.3	< 0.1
1,1,1- T richloroethane	< 0.1	< 0.1	1,2-Dibromo-3-Chloropropane	< 0.1	< 0.1
<b>Benzene</b>	<b>4.3</b>	<b>2.1</b>	Hexachloroethane	< 0.1	< 0.1
Cyclohexane	13.3	1.2	1,2,3- Trichlorobenzene	< 0.1	< 0.1
Carbon Tetrachloride	0.6	0.6	propane	6.9	9.1
1,2-Dichloropropane	< 0.1	< 0.1	isobutane	5.3	3.1
Trichloroethylene	1.5	0.8	1-butene	2.1	0.7
Bromodichloromethane	< 0.1	< 0.1	n-butane	15.8	5.8
Dibromochloromethane	< 0.1	< 0.1	trans-2-butene	0.6	< 0.1
cis-1,3-Dichloropropene	< 0.1	< 0.1	cis-2-butene	0.4	< 0.1
trans-1,3-Dichloropropene	< 0.1	< 0.1	isopentane	29.6	6.2
1,1,2-Trichloroethane	< 0.1	< 0.1	1-pentene	0.3	< 0.1
<b>Toluene</b>	<b>458.5</b>	<b>10.4</b>	n-pentane	6.7	2.8
1,2-Dibromoethane	< 0.1	< 0.1	trans-2-pentene	0.4	< 0.1
Tetrachloroethylene	1.5	0.5	isoprene	0.5	< 0.1
Bromoform	< 0.1	< 0.1	cis-2-pentene	0.2	< 0.1
Chlorobenzene	< 0.1	< 0.1	2,2-dimethylbutane	4.1	1
Ethylbenzene	5.6	1.8	2,3-dimethylbutane	2.9	0.6
m+p-Xylene	18.7	5.5	2-methylpentane	5.8	2.1
Styrene	6	< 0.1	3-methylpentane	4.3	1.2
1,1,2,2- Tetrachloroethane	< 0.1	< 0.1	1-hexene	0.3	< 0.1
o-Xylene	6.6	2	2,4-dimethylpentane	2.5	< 0.1
methylcyclopentane	1.7	0.6			
2-methylhexane	4.5	1.3			
2,3-dimethylpentane	2.4	0.6			
3-methylhexane	4.9	1.9			
isooctane	11.4	1.6			
n-heptane	13.5	2.4			
methylcyclohexane	6.6	0.9			
2,3,4-trimethylpentane	3.8	0.5			
2-methylheptane	1	0.3			
3-m ethyl heptane	1.1	0.3			
octane	< 0.1	0.4			
n-nonane	< 0.1	0.5			
propylbenzene	1	0.3			
m+p-ethyltoluene	5	1.3			
n-decane	11.2	1.5			
o-ethyltoluene	1.5	0.4			
1,2,3-trimethylbenzene	2.5	0.4			
(m +p )-diethylbenzene	3.1	< 0.1			
n-undecane	42.1	7.2			
n-dodecane	70	14.1			

**Probenahmeort**

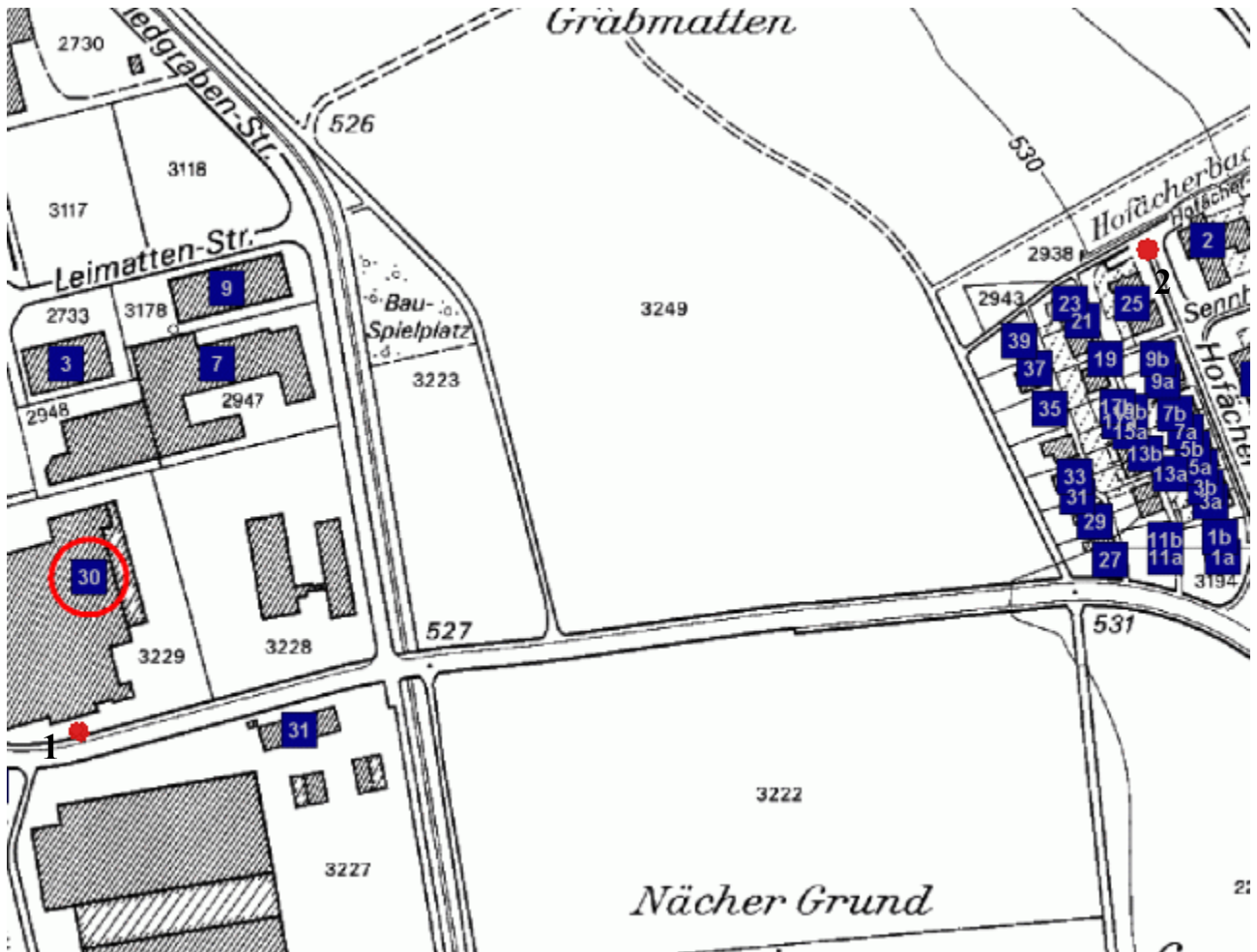


Abbildung 1: Ort der Probenahme mit dem Kanister: Moosstrasse 30(1) und 2:Hofächerstrasse 25(2)