

**H O C H
W A S S E R
2 0 0 2**

Messprogramm
Heizöl in der Innenraumluft
von Gebäuden

Projektteam:

Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik

Dipl.–Ing. Mag. Robert Kernöcker

Ing. Cornelia Hofstädter

Ing. Adolf Schinerl

Inhaltsverzeichnis:

1. <i>Allgemeines:</i>	2
2. <i>Durchführung der Analysen:</i>	2
3. <i>Auszug aus dem Sicherheitsdatenblatt von „Heizöl Extra Leicht“:</i>	3
3.1. <i>Gesundheitliche Auswirkungen bei direktem Kontakt mit Heizöl</i>	3
3.2. <i>Angaben zur Ökologie</i>	4
4. <i>Bewertungsgrundlage für Heizöl in der Raumluft:</i>	4
5. <i>Messergebnisse:</i>	5
6. <i>Beurteilung:</i>	6
7. <i>Empfehlungen für die Zukunft:</i>	7
7.1. <i>Präventive Maßnahmen</i>	7
7.2. <i>Sanierende Maßnahmen</i>	8
8. <i>Anhang 1:</i>	9

1. Allgemeines:

Durch die Hochwasserkatastrophe vom August 2002 wurden nicht nur zahlreiche Keller bzw. Wohnbereiche mit Wasser und Schlamm überflutet, sondern auch durch ausgetretenes Heizöl verunreinigt. Stark betroffen sind Gebäude, deren hauseigener Öltank aufgeschwommen und leck geschlagen ist. Besonders schlimm ist die Situation dann, wenn auf Grund des Wasserpegelstandes das Öl bis in den Wohnbereich (Erdgeschoß) vorgedrungen ist und dort Fußboden, Putz und Mauerwerk durchdrungen hat.

In der Literatur und auch im Internet konnten keine Informationen gefunden werden, wie derartig kontaminierte Mauern am besten zu sanieren sind und wie lange mit einem Geruchsproblem zu rechnen ist. Auch die Kontaktaufnahme mit anderen Behörden (andere Bundesländer, Bayrisches Bundesamt, Umweltbundesamt Berlin etc.) brachte keine konkreten Ergebnisse.

Deshalb wurde vom Aufgabenbereich Umwelttechnik gemeinsam mit dem Aufgabenbereich Umweltüberwachung bei der Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik ein Spontan-Messprogramm gestartet, in dem neben der Ist-Situation vor allem auch die zeitliche Entwicklung der Konzentration an Öldämpfen in der Raumluft verfolgt wurde. Die Effektivität von verschiedenen Sanierungsmethoden sollte dabei dokumentiert werden.

Alle Messungen wurden auf Anfrage der Eigentümer/Bewohner bzw. der Gemeinden durchgeführt. Die Objekte sind im Bericht anonymisiert. Die Bewohner wurden schriftlich über die Messergebnisse informiert.

2. Durchführung der Analysen:

Ein definiertes Luftvolumen wird mittels Luftprobenahmepumpe über ein adsorbensgefülltes Röhrchen angereichert. Die so auf dem Adsorbens (Tenax) fixierten Heizöl-Komponenten werden im Thermodesorber durch Anlegen einer hohen Temperatur im Helium-Trägerstrom wieder gelöst und anschließend auf einer Kühlfalle fokussiert. Die Substanzen werden über eine beheizbare Kapillare dem Gaschromatographie / Massenspektrometrie-System zugeführt.

Das erhaltene Chromatogramm wird mittels einer Summenintegration über alle Heizölkomponenten ausgewertet. Die Quantifizierung erfolgt über einen Heizöl / Extraleicht-Standard.

3. Auszug aus dem Sicherheitsdatenblatt von „Heizöl Extra Leicht“:

3.1. Gesundheitliche Auswirkungen bei direktem Kontakt mit Heizöl

Aspiration kann direkt oder als Folge des Verschluckens erfolgen. Länger anhaltende Exposition von Dämpfen kann zu Kopfweg, nervösen Störungen und Herzflimmern führen.

Reizwirkung am Auge

Das Produkt ist nach Gefahrstoffverordnung nicht als reizend am Auge eingestuft, allerdings kann häufiger oder andauernder Augenkontakt zu Augenreizungen führen.

Sensibilisierung

Das Produkt ist nach Gefahrstoffverordnung nicht als sensibilisierend eingestuft.

Inhalation

Den Betroffenen an die frische Luft bringen und ruhig lagern. Ärztlichen Rat einholen. Bei Atmung und Bewusstlosigkeit in stabiler Seitenlage lagern. Bei Atemstillstand künstlich beatmen und sofort Arzt hinzuziehen.

Haut- und Augenkontakt

Verunreinigte Kleidung wechseln und betroffene Haut mit Wasser und Seife reinigen. Bei Eindringen des Produktes durch Hochdruck unter die Haut, sofort Arzt hinzuziehen. Augen bei gespreizten Lidern mit viel Wasser mindestens 15 Minuten spülen und Arzt aufsuchen. Das Produkt ist nach Gefahrstoffverordnung nicht als reizend an der Haut eingestuft, allerdings kann häufiger oder andauernder Hautkontakt zu Hautreizungen führen.

Orale Aufnahme

Bei oraler Aufnahme kann der ganze Rachen- und Magenbereich Irritationen zeigen. Beim Verschlucken von Heizöl sollte kein Brechreiz hervorgerufen werden. Aspiration kann direkt oder als Folge des Verschluckens erfolgen. Dies kann zur chemischen Pneumonia führen. Bei Atmung und Bewusstlosigkeit in stabiler Seitenlage lagern. Bei Atemstillstand künstlich beatmen. Notfallarzt sofort beiziehen.

Allgemeine Bemerkungen

Das Produkt kann Bestandteile enthalten, die in Langzeit-Tierversuchen mit Mäusen Hautkrebs verursacht haben. Es liegen jedoch keine Anhaltspunkte dafür vor, dass diese Wirkung bei sorgfältigem Umgang auch beim Menschen eintreten kann.

3.2. Angaben zur Ökologie

Angaben zur Elimination (Persistenz und Abbaubarkeit)

Das Produkt ist aus dem Wasser nicht leicht eliminierbar. Das Produkt ist biologisch nicht leicht abbaubar.

Verhalten in Umweltkompartimenten

Das Produkt schwimmt auf dem Wasser. Wird durch Adsorption an Erdbodenpartikeln immobilisiert.

Ökotoxische Wirkungen

Produkt kann in Organismen angereichert werden. Aquatische Toxizität im Bereich 10-100 mg/l.

Weitere Angaben

Entstufungen in Wassergefährdungsklasse WGK 2.

4. Bewertungsgrundlage für Heizöl in der Raumluft:

Gerüche sind als maßgebliche Beeinträchtigung der Innenraumluftqualität anzusehen. Bei der Festlegung von Richtwerten für die Innenraumluft wird ein Überschreiten des mittleren Geruchsschwellenwertes als eine über das übliche Maß hinausgehende, hygienisch unerwünschte Belastung der Raumluft bezeichnet¹. Der Geruchsschwellenwert für Heizöl liegt erfahrungsgemäß bei 1 mg/m³. Personen mit erhöhter Geruchswahrnehmung können Konzentrationen weit unter dem mittleren Geruchsschwellenwert wahrnehmen. Der anzustrebende Zielwert liegt daher zumindest im Bereich des halben mittleren Geruchsschwellenwertes.

In einer Arbeit des Österreichischen Bundesinstitutes für Gesundheitswesen werden Gerüche folgendermaßen beurteilt (Auszug)²: „Gerüche werden individuell und situationsbedingt sehr unterschiedlich beurteilt. In der überwiegenden Zahl der Fälle werden jedoch persistente Gerüche, deren Auftreten und Dauer von den Raumnutzern nicht gesteuert werden können, als störend empfunden. Psychovegetative Reaktionen wie periphere Gefäßverengung (Vasokonstriktion) oder Pupillenerweiterung, werden durch Geruchsreize beeinflusst. Berichtet wird auch über geruchsbedingte Schlafstörungen. Es wird vermutet, dass sich schlechte Gerüche verstärkend auf asthmatische Symptome auswirken.“

Ein Innenraum, in dem Geruchsstoffe in Konzentrationen bei oder über dem mittleren Geruchsschwellenwert vorhanden sind, weist einen erheblichen Mangel auf und entspricht nicht der verkehrsüblich gewöhnlichen Beschaffenheit eines zur dauernden Nutzung dienenden Raumes.

Da Heizöl aus zahlreichen Kohlenstoff-Verbindungen (schwerflüchtige und leichtflüchtige) besteht, ist die Bewertung sehr schwierig. Auch der Geruchsschwellenwert bezieht sich auf die Summe der einzelnen Komponenten.

¹ Richtwerte für die Innenraumluft 1996, Bundesgesundheitsblatt 11/96

² Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen (1995), Luftverunreinigungen in Innenräumen

5. Messergebnisse:

Bei insgesamt 16 Objekten in insgesamt 31 Räumen der Bezirke Urfahr-Umgebung, Linz-Land, Perg und Steyr-Land wurde die Ist-Situation der Raumluft in Bezug auf den Parameter Heizöl kurz nach der Hochwasserkatastrophe in den Monaten September und Oktober 2002 untersucht. Im April 2003 – also am Ende der Heizperiode - wurde in 6 der 16 Objekte (insgesamt 16 Räume) eine weitere Messung durchgeführt. Bei einem Objekt (PE001) wurde auch zwischendurch (November 2002) ein zusätzliches Messergebnis erhoben.

In Abb.1 sind alle Messergebnisse angeführt. Details der Messergebnisse und die einzelnen Sanierungsmethoden sind im Anhang aufgelistet.

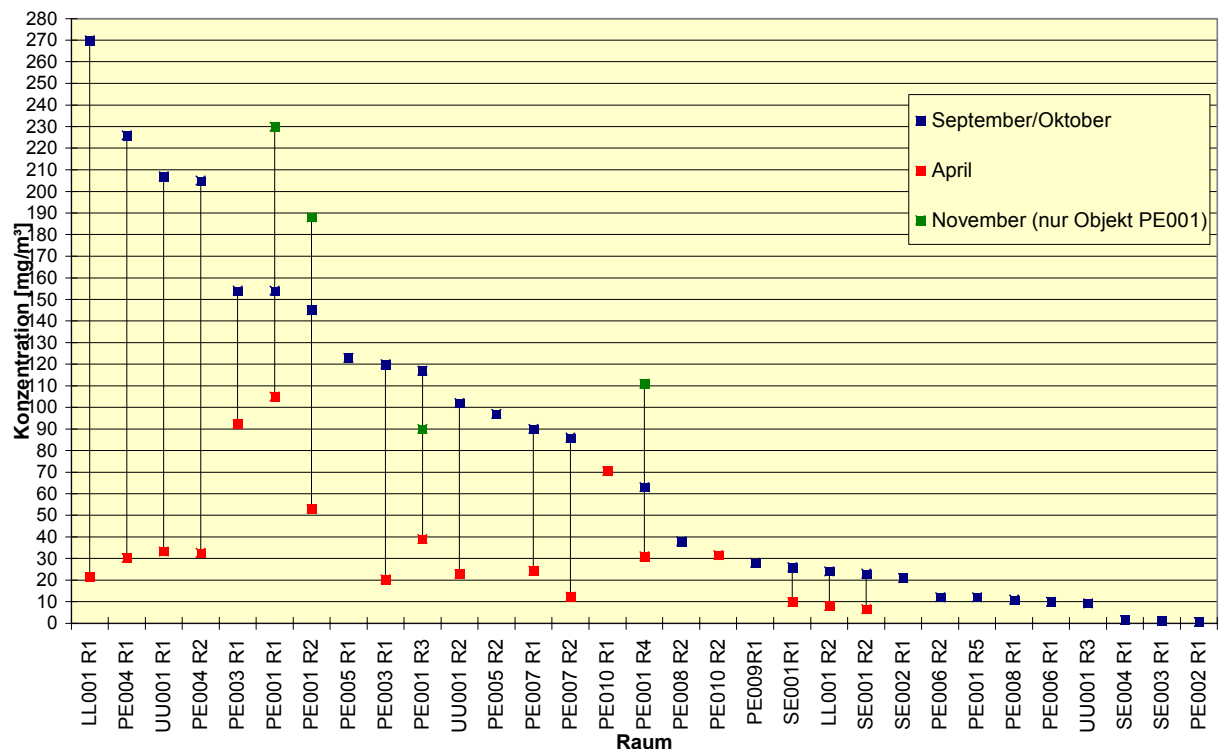


Abb.1 Messergebnisse

Der Anstieg der Konzentration im Objekt PE001 (Raum 1, Raum 2 und Raum 4) von September bis November ist damit zu erklären, dass die Räume während der Messung im September nicht geheizt wurden. Im Objekt PE010 wurde die erste Messung erst am Ende der Heizperiode (April 2003) durchgeführt. Unmittelbar nach der Katastrophe wurde der Putz nicht abgeschlagen. Dies erfolgte erst kurz vor der Messung im April 2003. Eine weitere Messung in diesem Objekt soll im Herbst 2003 erfolgen.

In Abb. 2 ist die Konzentration an Heizöl in der Raumluft am Ende der Heizperiode 2002/2003 in Bezug auf die Ausgangssituation angegeben (Angaben in %). Die Beurteilung der Konzentrationsreduzierung im Objekt PE001 wurde auf die Messwerte vom November 2002 bezogen. Die Reduzierung der Konzentration an Heizöl in der Raumluft innerhalb einer Heizperiode, unabhängig von den durchgeführten Sanierungsmaßnahmen, lag zwischen 40 % und 92 %.

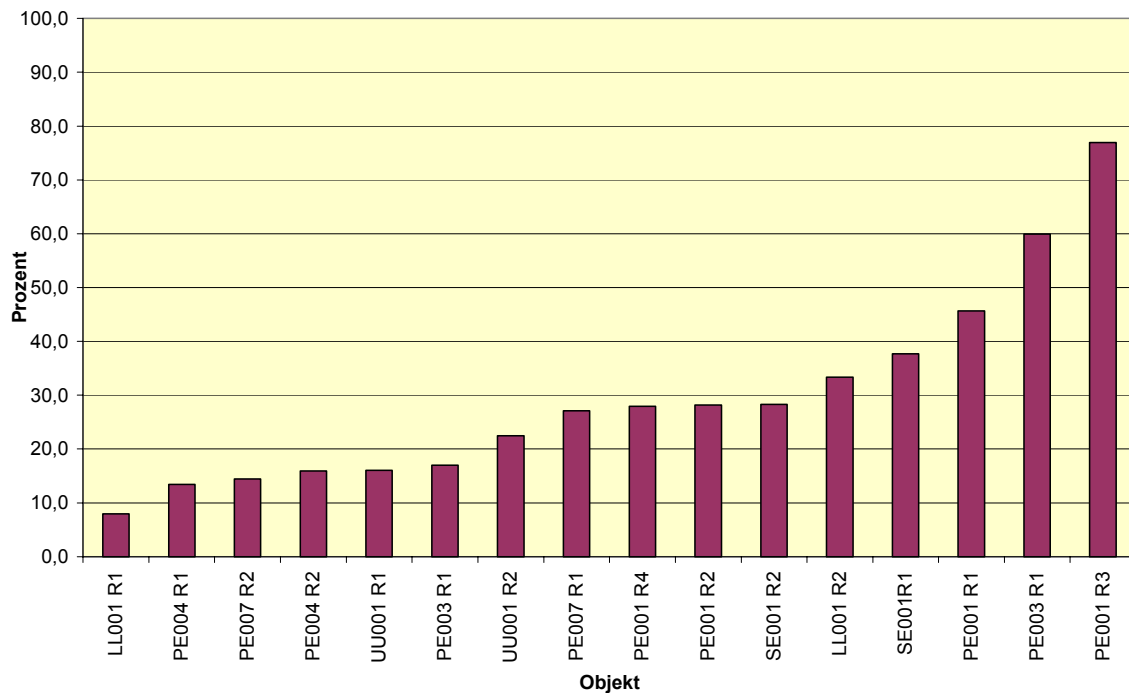


Abb. 2 Abnahme der Heizöl Konzentration in der Raumluft am Ende der Heizperiode 2002/2003 in Bezug auf die Ausgangssituation

6. Beurteilung:

Ist-Situation kurz nach der Katastrophe

In 29 der 31 gemessenen Räumen wurde der Geruchsschwellenwert deutlich überschritten. In zwei der verbleibenden Räume wurde der Geruchsschwellenwert geringfügig überschritten. In einem Raum wurde der Geruchsschwellenwert nicht überschritten.

Situation ein halbes Jahr später (Ende der Heizperiode)

In allen Räumen in denen eine Nachmessung durchgeführt wurde, ist die Konzentration an Heizöl in der Raumluft deutlich gesunken, dennoch wurde der Geruchsschwellenwert immer noch überschritten.

Die Messergebnisse zeigten, dass sich die Zusammensetzung von Heizöl in der Raumluft im Laufe der Zeit verändert. Der Anteil an schwerflüchtigen Komponenten (etwa ab Decan) steigt im Verhältnis zu den Leichtflüchtigen, da leichtflüchtige Komponenten schneller verdampfen und damit in der Raumluft in geringerer Konzentration vorhanden sind. Die Auswertung der Heizöl Konzentration wurde dennoch auf die Basis der Ausgangszusammensetzung durchgeführt.

In den meisten Objekten wurde der Innenputz abgeschlagen und die ölgetränkten Materialien (Polsterhölzer, Isolierungen, Türstöcke etc.) entfernt. Danach wurden die Mauern mit Trocknungsgeräten oder durch normale Beheizung der Räume getrocknet. In einem Objekt wurden die getränkten Ziegel zusätzlich mit SEPRO FLAMIL OE 200 sowie FLAMIL 3S (ölabbauende Bakterien) behandelt. In einem

weiteren Objekt wurden die Ziegel mit einer Kunststoffbeschichtung versehen. Nach dem Trocknen wurden die Wände wieder neu verputzt.

Auf Grund der geringen Anzahl der dokumentierten Sanierungsprojekte und der nicht systematischen Vorgangsweise bei der Auswahl der Objekte konnte kein Zusammenhang zwischen Reduktionshöhe und Art der Sanierungsmaßnahmen festgestellt werden. Aus den Messergebnissen geht jedenfalls hervor, dass das Abschlagen des Putzes und das Ausheizen der Räume ein wesentliches Kriterium für die Sanierung von Heizöl-verunreinigten Wänden bzw. Bauteilen ist.

7. Empfehlungen für die Zukunft:

Die Oö. Landesregierung hat in ihrer Sitzung vom 23. September 2003 6 Arbeitsgruppen zu folgenden Themen eingerichtet:

- Katastrophenmanagement
- Absiedelung
- Wasserbau/Schutzwasserbau
- Raumordnung
- Baurecht und Umwelt
- Klimaschutz

Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen wurden in einem Bericht „Hochwasser 2002 – Bericht der Oö. Landesregierung“ verfasst. Für das Aufstellen und die Sicherung von Heizöltanks ist der Bereich Baurecht und Umwelt zuständig. Aus dem Bericht dieser Arbeitsgruppe wurde der folgende Teil „Präventive Maßnahmen“ entnommen. Die Teile Förderwesen und Informationswesen stammen aus dem Bericht der Arbeitsgruppe Klimaschutz.

7.1. Präventive Maßnahmen

Gesetze und Verordnungen:

Wie die Auswirkungen der Katastrophe gezeigt haben, waren in den Überschwemmungsgebieten viele Heizöltanks nicht entsprechend ausgestattet und nicht auftriebssicher ausgeführt. Bereits **nach den derzeit geltenden Bestimmungen** der „Verordnung über die Lagerung und Verfeuerung brennbarer Flüssigkeiten“ ist vorgesehen, dass derartige Behälter in Überschwemmungsgebieten auftriebssicher zu verankern sind. Auch sind Öffnungen in Behältern und Rohrleitungen, die nicht flüssigkeitsdicht verschlossen sind, über den höchstmöglichen Wasserspiegel zu verlegen.

Wie die jüngsten Ereignisse gezeigt haben, haben viele Öltanks diesen Sicherheitsanforderungen nicht entsprochen. Als Sofortmaßnahme wurden daher Bürgermeisterinnen und Bürgermeister als zuständige Behörde von der Umweltrechtsabteilung aufgefordert, zur künftigen Vermeidung derartiger Schäden die Einhaltung der bestehenden Sicherheitsvorschriften zu überprüfen und eine notwendige Anpassung und Sanierung zu veranlassen.

§ 18 Abs. 4 des neuen Oö. Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz 2002 beinhaltet eine Verordnungsermächtigung, mit der zum Schutz der Umwelt (insbesondere zum Schutz des Bodens und der Reinhaltung der Luft) technische Anforderungen für die Errichtung von Heizungsanlagen wie insbesondere Anforderungen an Öllagerbehälter und Leitungsanlagen vorgeschrieben werden können.

Diese Durchführungsverordnung befindet sich bereits in Ausarbeitung und es werden die auf Grund des vergangenen Hochwasserereignisses gewonnenen Erfahrungen zu berücksichtigen sein. Die Erlassung der Verordnung wird noch im ersten Halbjahr 2003 erfolgen. Hinsichtlich der Intensität der technischen Anforderungen und des damit für die Bürgerinnen und Bürger verbundenen finanziellen Aufwands wird zwischen der Neuerrichtung und der Sanierung von Anlagen (siehe oben) zu differenzieren sein. Nicht unmittelbar im normativen Bereich des Umweltressorts gelegen aber von Bedeutung sind zudem Regelungen betreffend die technischen Bedingungen für Räume zur Lagerung von Pellets.

Förderwesen:

Bedarfszuweisungen für Gemeinden im Rahmen des Kostendämpfungsverfahrens:

- Verpflichteter Anschluss an bestehende Fern-/Nahwärmesysteme in der 50 m Zone (Ausnahmen: Passivhausgebäude, erneuerbare Energieträger).
- Ausschluss von Ölheizungen in besonders gefährdeten Bereichen („rote Zone“, HQ30).

Informationswesen:

In der von den Mitgliedern der Arbeitsgruppen geplanten Informationsbroschüre für die Bevölkerung sollte das Thema „Heizöl-verunreinigte Gebäude“ aufgenommen werden.

7.2. Sanierende Maßnahmen

1. Auf dem Wasser schwimmendes Heizöl mit chemischen Mitteln binden, das Wasser-Heizölgemisch abpumpen (zB durch die Feuerwehr).
2. Kontaminierte Materialien (zB Türstöcke, Schüttungen im Fußbodenbereich, Dämmmaterialien, ...) abtragen bzw. entfernen und (je nach Kontaminationsgrad) einer ordnungsgemäßen Entsorgung (zB Massenabfalldeponie) zuführen.
3. Innenputz bis ca. 30 cm über das Wasserstandsniveau abschlagen; das Abschlagen des kontaminierten Putzes bewirkt nicht nur eine Abnahme der Geruchsbelästigungen, auch die feuchten Mauern trocknen schneller.
4. Nicht saugende Materialien bzw. Oberflächen wie zB Beton mit Reinigungsmittel reinigen. Die Reinigungsmittel sollten auf der Basis biologisch abbaubarer Tenside sein, da viele andere organische Reinigungsmittel die Raumluft zusätzlich belasten könnten.
5. Schlafräume in weniger belastete Räume verlegen.

6. Feuchtigkeit mittels Trockengeräte ausheizen. Dies bewirkt nicht nur ein Trocknen der Mauern, gleichzeitig wird auch die Konzentration an Heizöl in der Raumluft gesenkt, da Heizöl einen niedrigen Siedepunkt hat. Mit der Abnahme der Konzentration an Heizöl in der Raumluft nimmt auch die Geruchsbelästigung ab.
7. Räume so gut als möglich beheizen und belüften. Durch das Beheizen der Räume steigt die Konzentration von Heizöl in der Raumluft, welche durch das Lüften durch „unbelastete“ Außenluft ersetzt wird. Besonders wichtig ist das Lüften in der Heizperiode, da die Luftfeuchtigkeit der Außenluft sehr gering ist, und somit auch der Trockenvorgang in der Innenräumen beschleunigt wird. Dadurch kann auch ein Schimmelwachstum begrenzt werden.
8. Die Fußbodenaufbauten in Überschwemmungsgebieten sollten so gewählt werden, dass diese im Ernstfall leicht abmontierbar sind (zB Polsterhölzer mit Schüttungen anstatt Betonestrich).

8. Anhang 1:

In den nachstehenden Tabellen sind die einzelnen Messergebnisse sowie die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen aufgelistet. Die Buchstaben „nn“ bedeuten, dass die Substanz nicht nachgewiesen werden konnte. Die Substanzen „Benzol“, „Toluol“, „Xylol“, „Hexan“ und „Ethylbenzol“ sind leichtflüchtige Substanzen und in der Regel nicht im Heizöl enthalten. Diese Verbindungen können von Verunreinigungen wie zB Benzin stammen.

PE001

September:

Komponente	Einheit	Raum 1	Raum 2	Raum 3	Raum 4	Raum 5
HEIZÖL	mg/m ³	154	145	117	63	12
Benzol	µg/m ³	50	40	22	9,5	1,9
Toluol	µg/m ³	643	507	277	109	14
Ethylbenzol	µg/m ³	343	298	181	78	7
Xylole	µg/m ³	2085	1715	1014	426	42
Hexan	µg/m ³	3161	143	nn	nn	nn

November:

Komponente	Einheit	Raum 1	Raum 2	Raum 3	Raum 4
HEIZÖL	mg/m ³	230	188	90	111
Benzol	µg/m ³	39	23	19	18
Toluol	µg/m ³	414	257	107	126
Ethylbenzol	µg/m ³	293	219	17	124
Xylole	µg/m ³	1840	1329	553	678
Hexan	µg/m ³	89	44	130	20

April:

Komponente	Einheit	Raum 1 T = 17°C	Raum 2 T = 18°C	Raum 3 T = 17°C	Raum 4 T = 16,4°C
HEIZÖL	mg/m ³	105	53	39	31
Benzol	µg/m ³	8	5	3	3
Toluol	µg/m ³	115	46	24	17
Ethylbenzol	µg/m ³	86	37	23	17
Xylol	µg/m ³	496	209	126	96
Hexan	µg/m ³	nn	nn	nn	nn
Reduzierung der Heizöl- konzentration	%	54,3	71,8	56,7	72,1

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

Das Haus wird derzeit aus- bzw. umgebaut. Daher wurden keine speziellen Sanierungsarbeiten in Bezug auf Heizöl durchgeführt.

PE002:

September:

Komponente	Einheit	Raum 1 T = 17°C
HEIZÖL	mg/m ³	0,66
Benzol	µg/m ³	nn
Toluol	µg/m ³	nn
Ethylbenzol	µg/m ³	nn
Xylol	µg/m ³	nn
Hexan	µg/m ³	nn

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

Zum Zeitpunkt der Messung war die Wohnung bereits komplett saniert.

PE003

September:

Komponente	Einheit	Raum 1; T = 23°C	Raum 2; T = 23°C
HEIZÖL	mg/m ³	120	154
Benzol	µg/m ³	11	10
Toluol	µg/m ³	591	570
Ethylbenzol	µg/m ³	120	8
Xylol	µg/m ³	580	884
Hexan	µg/m ³	nn	nn

April:

Komponente	Einheit	Raum 1; T = 22,8°C	Raum 2; T = 22,8°C
HEIZÖL	mg/m ³	20,4	92,3
Benzol	µg/m ³	nn	nn
Toluol	µg/m ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/m ³	nn	nn
Xylol	µg/m ³	nn	nn
Hexan	µg/m ³	nn	nn
Reduzierung der Heizöl- konzentration	%	83,0	40,6

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

In die Kellerdecke wurden Löcher gebohrt (Öl tropft aus Hohldielen). Im Erdgeschoß wurden im Schlafzimmer, Vorraum und im Wohnzimmer die ölgetränkten Polsterhölzer des Blindbodens samt Perlit-Isolierung entsorgt. Im Schlafzimmer und im Vorraum wurde der Innenputz bis zu einer Höhe von 1,5 m abgeschlagen und neu verputzt.

Neuer Bodenaufbau: Kunststoffolie, XPS-Hartschaum und Betonestrich. Vor der Estrichverlegung wurde ca. 40 Tage mit einem Entfeuchtungsgerät getrocknet.

PE004

September:

Komponente	Einheit	Raum 1; T = 25,0°C	Raum 2; T = 25,0°C
HEIZÖL	mg/m ³	226	205
Benzol	µg/m ³	11	6
Toluol	µg/m ³	161	185
Ethylbenzol	µg/m ³	143	71
Xylol	µg/m ³	897	533
Hexan	µg/m ³	nn	nn

April:

Komponente	Einheit	Raum 1; T = 22,0°C	Raum 2; T = 22,0°C
HEIZÖL	mg/m ³	30,3	32,6
Benzol	µg/m ³	nn	nn
Toluol	µg/m ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/m ³	nn	nn
Xylol	µg/m ³	nn	nn
Hexan	µg/m ³	nn	nn
Reduzierung der Heizöl- konzentration	%	86,6	84,1

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

Vorerst wurde über eine Sanierungsfirma eine Estrichtrocknung durch Einleitung von Warmluft über Bohrlöcher durchgeführt. Nach Abschluss dieser Entfeuchtung ist jedoch der Estrich stellenweise eingebrochen und die Polystyrol-Isolierung hat sich teilweise aufgelöst. Daher wurde der gesamte Estrich und die Isolierung herausgenommen. Der Putz wurde bis ca. 1 m abgeschlagen. Danach wurde ca. 1 Woche abgelüftet. Anschließend erfolgte ein neuer Fußbodenaufbau und die Wände wurden neu verputzt.

PE005

September:

Komponente	Einheit	Raum 1; T = 22,0°C	Raum 2; T = 22,0°C
HEIZÖL	mg/m ³	123	97
Benzol	µg/m ³	8	nn
Toluol	µg/m ³	145	nn
Ethylbenzol	µg/m ³	102	nn
Xylol	µg/m ³	740	nn
Hexan	µg/m ³	nn	nn

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

nicht bekannt

PE006

September:

Komponenten	Einheit	Raum1, T = 21,0°C	Raum 2, T = 21,0°C
HEIZÖL	mg/m ³	10	12
Benzol	µg/Nm ³	nn	4
Toluol	µg/Nm ³	nn	14
Xylol	µg/Nm ³	nn	65
Hexan	µg/Nm ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn	12

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

nicht bekannt

PE007

September:

Komponenten	Einheit	Raum 1, T = 22,2°C	Raum 2, T = 22,2°C
HEIZÖL	mg/m ³	90	86
Benzol	µg/Nm ³	6	nn
Toluol	µg/Nm ³	184	nn
Xylol	µg/Nm ³	776	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	776	nn

Messprogramm –

Heizöl in der Innenraumluft

September 2003

12 von 17

April:

Komponente	Einheit	Raum 1, T = 21,0°C	Raum 2, T = 23,0°C
HEIZÖL	mg/m ³	24,4	12,4
Benzol	µg/Nm ³	nn	nn
Toluol	µg/Nm ³	nn	nn
Xylol	µg/Nm ³	nn	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn	nn
Reduzierung der Heizöl- konzentration	%	72,9	85,6

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

Im Keller wurden Löcher in die Decke gebohrt (Öl tropfte aus den Hohldielen). Im Raum 1 wurden der Estrich und die Polystyrol-Granulatisolierung entsorgt. Nach Ablüften (ein paar Tage) wurde ein neuer Betonestrich eingebaut. Neue Fliesen bzw. Boden wurden verlegt.

PE008

September:

Komponente	Einheit	Raum 1,	Raum 2,
HEIZÖL	mg/m ³	11	38
Benzol	µg/Nm ³	nn	42
Toluol	µg/Nm ³	nn	140
Xylol	µg/Nm ³	nn	347
Hexan	µg/Nm ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn	58

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:
nicht bekannt

PE009

September:

Komponente	Einheit	Raum 1
HEIZÖL	mg/m ³	28
Benzol	µg/Nm ³	8
Toluol	µg/Nm ³	59
Xylol	µg/Nm ³	227
Hexan	µg/Nm ³	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	40

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:
nicht bekannt

PE010

April:

Komponente	Einheit	Raum 1, T = 21,8°C	Raum 2, T = 21,8°C
HEIZÖL	mg/m ³	70,5	31,6
Benzol	µg/Nm ³	nn	nn
Toluol	µg/Nm ³	nn	nn
Xylol	µg/Nm ³	nn	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn	nn

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

Der Estrich und die Isolierung wurden entfernt. Weiters wurde der Putz bis ca. 1 m abgeschlagen. Anschließend wurde ein neuer Fußbodenaufbau durchgeführt und die Wände neu verputzt. Die Wände wurden vor dem neuen Innenputz mit einer Kunststoffbeschichtung versehen.

SE001

September:

Komponenten	Einheit	Raum 1, T =	Raum 2, T =
HEIZÖL	mg/m ³	26	23
Benzol	µg/Nm ³	nn	nn
Toluol	µg/Nm ³	nn	nn
Xylol	µg/Nm ³	nn	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn	nn

April:

Komponenten	Einheit	Raum 1, T =	Raum 2, T =
HEIZÖL	mg/m ³	6,5	9,8
Benzol	µg/Nm ³	nn	nn
Toluol	µg/Nm ³	nn	nn
Xylol	µg/Nm ³	nn	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn	nn
Reduzierung der Heizöl- konzentration	%	75,0	57,4

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

Im Keller wurden in der Decke Löcher gebohrt (Öl tropft aus Hohldielen). Im ganzem Erdgeschoß wurde der Estrich entfernt. Der Putz wurde ca. 30 cm abgeschlagen. Alle ölgetränkten Türstöcke wurden entfernt. Im Raum 2 wurden die ölgetränkten Ziegel innen mit ICOSIT Kunststoff 275 (Epoxidharz–Kunststoffbeschichtung der Fa. Avenarius Agro) behandelt. Die Wände wurden anschließend neu verputzt. Ein neuer Fußbodenaufbau wurde durchgeführt. Im gesamten Wohnbereich wurden Fliesen verlegt.

Messprogramm –

Heizöl in der Innenraumluft

September 2003

14 von 17

SE002:

September:

Komponenten	Einheit	Raum 1
HEIZÖL	mg/m ³	21
Benzol	µg/Nm ³	nn
Toluol	µg/Nm ³	nn
Xylol	µg/Nm ³	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:
nicht bekannt

SE003:

April:

Komponente	Einheit	Raum 1,
HEIZÖL	mg/m ³	1,1
Benzol	µg/Nm ³	nn
Toluol	µg/Nm ³	nn
Xylol	µg/Nm ³	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:
nicht bekannt

SE004

April:

Komponente	Einheit	Raum 1, T =
HEIZÖL	mg/m ³	1,5
Benzol	µg/Nm ³	nn
Toluol	µg/Nm ³	nn
Xylol	µg/Nm ³	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:
nicht bekannt

UU001

September:

Komponente	Einheit	Raum 1	Raum 2	Raum 3
HEIZÖL	mg/m ³	207	102	9,2
Benzol	µg/Nm ³	113	58	14
Toluol	µg/Nm ³	1308	590	23
Xylol	µg/Nm ³	2209	1400	54
Hexan	µg/Nm ³	457	200	7
Ethylbenzol	µg/Nm ³	526	242	9

April:

Komponente	Einheit	1. Raum T = 22,9°C	2. Raum T = 20,6°C
HEIZÖL	mg/m ³	22,9	33,2
Benzol	µg/Nm ³	nn	nn
Toluol	µg/Nm ³	nn	nn
Xylol	µg/Nm ³	nn	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn	nn
Reduzierung der Heizöl- konzentration	%	88,9	67,4

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

Alle Blindböden wurden entfernt, da die Polsterhölzer ölgetränkt waren. Auch die Fußboden-Schüttung wurde entsorgt. Der Putz wurde ca. 50 cm abgeschlagen. Danach wurde 1 Monat abgelüftet. Anschließend wurde ein Fußbodenneuaufbau durchgeführt und die Wände neu verputzt.

Die Innentürstöcke waren zum Zeitpunkt der 2. Messung noch nicht entfernt.

LL001

September:

Komponenten	Einheit	Raum 1	Raum 2
HEIZÖL	mg/m ³	270	24
Benzol	µg/Nm ³	25	nn
Toluol	µg/Nm ³	313	nn
Xylol	µg/Nm ³	1877	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	305	nn

April

Komponente	Einheit	Raum 1, T = 19,7°C	Raum 2, T = 18,5°C
HEIZÖL	mg/m ³	21,5	8
Benzol	µg/Nm ³	nn	nn
Toluol	µg/Nm ³	nn	nn
Xylol	µg/Nm ³	nn	nn
Hexan	µg/Nm ³	nn	nn
Ethylbenzol	µg/Nm ³	nn	nn
Reduzierung der Heizöl- konzentration	%	92,0	66,7

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

In Erdgeschoß wurde der Estrich entfernt. Der Putz wurde ca. 30 cm abgeschlagen. Im Raum 1 wurden die Ziegel und Hohlkammern mit SEPRO FLAMIL OE 200 sowie FLAMIL 3S täglich behandelt. Die Ziegel wurden mit Bitumen innen versiegelt. Innen wurde eine Bitumenklebematte aufgebracht. Anschließend wurde neu verputzt. Außen wurden Löcher in den Außenputz bis zu den Ziegeln gebohrt, um den Ölabbau zu beschleunigen.

Zum Zeitpunkt der 2. Messung konnte noch ein starker Öl-Geruch an der Außenwand festgestellt werden.