

**Fröling Heizkessel- und  
Behälterbau Ges.m.b.H.  
zH Herrn Mayr  
Industriestraße 12  
4710 Grieskirchen**

**Wasser • Boden • Luft • Lebensmittel**

**Standort Linz**

**Institut für Industrie- und Umweltanalytik**

A-4021 Linz, St.-Peter-Straße 25

Tel.: +43 (0)732 6911-2974

Fax: +43 (0)732 6911-3808

e-mail: [uis-linz@synlab.de](mailto:uis-linz@synlab.de)

homepage: [www.synlab.de](http://www.synlab.de)

2. Februar 2006 – IIU-L/Pu/bd

Bearbeiter: Herr Purner

Auftrag Nr. 2006-5-0138

e-mail: [t.purner@synlab.de](mailto:t.purner@synlab.de)

Seite 1 von 11

**Untersuchungsbericht  
der  
akkreditierten Prüfstelle**

**Messung der Konzentration von Abgasinhaltsstoffen  
der Feuerungsanlage der  
Fernwärmegenossenschaft Yspertal reg. Gen.m.b.H., 3683 Yspertal  
vom 19.01.2006**

K.Nr. 06501156 - 157

für

Herrn Mayr

Firma Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges.m.b.H., 4710 Grieskirchen

Auftragseingang: Ihre Bestellung Nr. 24911 vom 16.01.2006

Das Untersuchungsergebnis bezieht sich ausschließlich auf das vorliegende Prüfgut.  
Eine Veröffentlichung oder auszugsweise Vervielfältigung bedarf der Zustimmung der UIS Umweltinstitut Synlab GmbH – Linz, Institut für  
Industrie- und Umweltanalytik



Akkreditierte Prüfstelle  
nach EN ISO/IEC 17025  
BMwA-Bescheid  
GZ 92714/41-IX/2/96

Volksbank Braunau  
Kto.: 38002160000  
BLZ: 42550

Firmenbuch: FN 256629x  
Handelsgericht Linz  
IBAN: AT364255038002160000  
BIC: VBOOEATW/WALT  
UID-Nr.: ATU61299516

## 1. Formulierung der Messaufgabe

### 1.1 Auftraggeber

Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges.m.b.H., Industriestrasse 12, 4710 Grieskirchen

### 1.2 Betreiber

Fernwärmegenossenschaft Yspertal reg. Gen.m.b.H., 3683 Yspertal, Bioweg 5

### 1.3 Standort

Fernwärmegenossenschaft Yspertal reg. Gen.m.b.H., 3683 Yspertal, Bioweg 5

### 1.4 Anlage

Biomassekessel mit automatischer Beschickung, Brennstoffwärmeleistung 1000 kW,  
Brennstoff: Hackgut mit einem durchschnittlichen Wassergehalt von 20,5%.

### 1.5 Datum der Messung

Die Messungen wurden am 19.01.2006 durchgeführt.

### 1.6 Datum der letzten Messung

---

### 1.7 Datum der nächsten Messung

---

### 1.8 Anlass der Messung

Überprüfung der Emissionen lt. Bescheid 12-B-0117, 12-U-015 vom 27.04.2001 der BH Melk.

### 1.9 Aufgabenstellung

Die Konzentrationen folgender Abgasinhaltsstoffe sollen in Form von je drei Halbstundenmittelwerten gemessen werden:

- Staub
- Stickoxide (NO<sub>x</sub> gerechnet als NO<sub>2</sub>)
- CO
- Org. C
- O<sub>2</sub>

Die Messergebnisse sind auf Normbedingungen bei 0°C, 1013 mbar, nach Abzug der Abgasfeuchte, und 13% d. Vol an Sauerstoff, zu beziehen.



Die Emissionsmessungen sollen bei Vollastbetrieb und bei Mindestlastbetrieb des Kessels durchgeführt werden.

Die Messungen werden auf Basis der Feuerungsanlagenverordnung – FAV, ausgegeben am 18. November 1997, durchgeführt.

**Folgende Grenzwerte sind laut Bescheid 12-B-0117, 12-U-015 vom 27.04.2001 der BH Melk festgelegt:**

Brennstoffwärmeleistung: >0,35 – 2 MW

Brennstoff: Buche, Eiche, naturbelassene Rinde, Reisig, Zapfen

- Staub: 150 mg/m<sup>3</sup>
- CO: 250 mg/m<sup>3</sup>
- NO<sub>x</sub>: 275 mg/m<sup>3</sup>
- org. C: 20 mg/m<sup>3</sup>

Die Grenzwerte sind auf Verbrennungsgas bei 0°C, 1013 mbar, nach Abzug der Abgasfeuchte, und 13 V% Sauerstoff, zu beziehen.

#### 1.10 Messplanabstimmung

Der Messplan wurde mit dem Vertreter des Auftraggebers, Herrn Mayr, abgestimmt.

#### 1.11 Vor Ort beteiligte Personen:

- Herr Purner, UIS Umweltinstitut Synlab Ges.m.b.H., Institut für Industrie- und Umweltanalytik
- Herr Hinterberger, Fa. Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges.m.b.H.
- Herr Zeitlhofer, Fernwärmegenossenschaft Yspertal reg. Gen.m.b.H.

#### 1.12 Weitere beteiligte Institute

keine

#### 1.13 Fachlich Verantwortlicher der Prüfstelle

Herr Dipl.-Ing. Ries, UIS Umweltinstitut Synlab GmbH, Institut für Industrie- und Umweltanalytik

#### 1.14 Literatur

- ÖNORM M 9415: Messtechnik – Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; 01.01.2004
- ÖNORM M 5861-1: Manuelle Bestimmung von Staubkonzentrationen in strömenden Gasen, Gravimetrisches Verfahren, Allgemeine Anforderungen; 01. April 1993
- VDI 2066: Manuelle Staubmessung in strömenden Gasen, Gravimetrische Bestimmung der Staubbelastung
- ÖNORM M 9411: Kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmessgeräte für Emissionen luftverunreinigender Stoffe, vom 01.11.1999
- VDI 3481/Blatt 1: Messen der Kohlenwasserstoffkonzentration mittels Flammenionisationsdetektor
- VDI 2456/Blatt 6: Messen der Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid als Stickstoffmonoxid unter Einsatz eines Konverters
- VDI 2456/Blatt 7: Messen von Stickstoffmonoxidgehalten mittels Chemilumineszenz



VDI 2459/Blatt 6: Messen der Kohlenmonoxid Konzentration mit dem Verfahren der nichtdispersiven Infrarot-Absorption

VDI 3490/Blatt 1: Prüfgase, Begriffe und Erläuterungen

## 2. Beschreibung der Anlage, gehandhabte Stoffe

### 2.1 Art und Zweck der Anlage

Bei der zu prüfenden Anlage handelt es sich um eine Hackgutfeuerung zur Wärmeerzeugung für Heizzwecke der Fernwärmegenossenschaft Yspertal reg. Gen.m.b.H..

Die Feuerung befindet sich auf dem Betriebsgrundstück der Fernwärmegenossenschaft Yspertal reg. Gen.m.b.H., 3683 Yspertal.

### 2.2 Beschreibung der Anlage, Einsatzstoffe und Produktionsdaten

Die Biomassefeuerung hat eine maximale Nennwärmeleistung von 1000 kW.

Die geprüfte Anlage besteht aus einem Vorratsgebäude, der Brennstofffördereinrichtung mit hydraulischem Stoker (Einschub), der Entaschungsrichtung und dem in den Wärmetauscher integrierten, wärmeisolierten Brennraum. Über die speicherprogrammierbare Steuerungseinheit mit den dazugehörigen Temperaturfühler, dem Brennraumdrucksensor und der Sauerstoffsonde wird die gesamte Anlage automatisch betrieben.

Vor dem Eintritt der Verbrennungsgase in den Abgaskamin wird Flugasche und Staub mittels Zyklon abgetrennt.

#### Kessel:

Hersteller:	Fa. Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges.m.b.H. Industriestrasse 12, A-4710 Grieskirchen
Type:	Lambdamat 1000
Max. Leistung:	1000 kW (Nennwärmeleistung)
Fabr.Nr.:	1000.0017.O.10
Baujahr:	2004
Höchstzul. Betriebstemperatur:	110°C
Höchstzul. Betriebsdruck:	6 bar
Kesselklasse	3
Bauartzulassungskennzeichen:	02-221-672X

#### Feuerung:

Hersteller:	Fa. Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges.m.b.H. Industriestrasse 12, A-4710 Grieskirchen
Type:	Lambdamat FUR 1000 KO
Fabr.Nr.:	1000.0015.O.08
Baujahr:	2004
Nennwärmeleistung:	750 - 980 kW (Wassergehalt Holz ca. 20% → 980 kW) (Wassergehalt Holz ca. 40% → 890 kW)
Brennstoff:	Holz



2.3 Typische Betriebsweise nach Betreiberangabe

Die Anlage wird in Abhängigkeit vom Wärmebedarf der angeschlossenen Gebäude betrieben.

2.4 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emission

2.4.1 Einrichtung zur Minderung der Emission

Zur Reduzierung der Staubemission ist der Abgasleitung, die in den Abgaskamin einmündet, ein Zyklon vorgeschaltet.

2.4.2 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

Abgasleitungen und Abgaskamin

2.5 Beschreibung der Emissionsquelle

Die Abluft wird nach dem Zyklon über einen Edelstahlrohrkamin in die Atmosphäre geleitet.  
Höhe über Grund: ca. 10 m

3. Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Lage des Messquerschnittes

Die Entnahme der Teilgasströme zur Bestimmung der Schadstoffkonzentrationen erfolgte in der vom Anlagenbauer vorgesehenen Messöffnung.

3.2 Abmessungen des Messquerschnittes

Durchmesser (rund): 0,45 m

3.3 Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

1 Messachse, Ermittlung der Probenahmepunkte gemäß VDI 2066



#### **4. Mess- und Analysenverfahren, Geräte**

##### **4.1 Abgasrandbedingungen**

###### **4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit, ermittelt durch**

Die Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit erfolgte gemäß VDI 2066 mittels Prandtl'schem Staurohr mit elektronischem Anzeigegerät der Fa. Testotherm, Typ Testo 452.

###### **4.1.2 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle, ermittelt durch**

Digitalbarometer, DVR 2, Fa. Vacuubrand

###### **4.1.3 Abgastemperatur, ermittelt durch**

Digitalthermometer TESTO 952-2, Fa. Testotherm

##### **4.2 Gas- und dampfförmige Emissionen**

###### **4.2.1 Kontinuierliche Messverfahren**

###### **4.2.1.1 Messobjekt**

Abgas der Feuerungsanlage: Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide, unverbrannte organische Kohlenwasserstoffe und Restsauerstoffgehalt.

###### **4.2.1.2 Messverfahren, Grundlage des Verfahrens**

###### NO<sub>x</sub>:

Gemäß VDI 2456 / Blatt 6

###### Org. C:

Gemäß VDI 3481 / Blatt 1

###### CO:

VDI 2459 / Blatt 6

###### O<sub>2</sub>:

ÖNORM M 9411

Kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmessgeräte für Emissionen luftverunreinigender Stoffe für Sauerstoff vom 01.11.1999

###### **4.2.1.3 Konzentrationsmessgerät**

Für die Messung von Kohlenmonoxid und Stickstoffoxiden:

Hersteller: Fa. Horiba

Typ: Gasanalysator PG 250



Akkreditierte Prüfstelle  
nach EN ISO/IEC 17025  
BMwA-Bescheid  
GZ 927 14/41-IX/2/96

Volksbank Braunau  
Kto.: 38002160000  
BLZ: 42550

Firmenbuch: FN 256629x  
Handelsgericht Linz  
IBAN: AT364255038002160000  
BIC: VBOOEATWWALT  
UID-Nr.: ATU61299516

Für die Messung von org. C:

Hersteller: Fa. Testa  
Typ: FID 2001 T

Für die Messung von O<sub>2</sub>:

Hersteller: Fa. Servomex  
Typ: Servomex 570A, Modell B

#### 4.2.1.4 Eingestellte Messbereiche

NO<sub>x</sub>: 0 – 250 ppm  
CO: 0 – 200 ppm  
O<sub>2</sub>: 0 – 100 V%  
  
Org.C: 0 – 100 ppm

#### 4.2.1.5 Verfahrenskenngrößen der Messsysteme

Das verwendete Messsystem ist in Deutschland eignungsgeprüft.

Die Einhaltung der Richtwerte der ÖNORM M 9411 wurde daher nachgewiesen.

#### 4.2.1.6 Messplatzaufbau

Entnahmesonden: unbeheizt  
Probegasleitung: unbeheizt

#### 4.2.1.7 Gerätekenlinie, eingesetzte Gase

Nullgas: Stickstoff  
Qualität: 5.0

Prüfgas O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>:  
Hersteller: Fa. Kaiser Sondergase  
Konzentration: 14,97 V% O<sub>2</sub>; 9,96 V% CO<sub>2</sub>  
Herstellungsdatum: 17.03.2004  
Stabilitätsgarantie: 15 Monate  
Zertifiziert: ja

Prüfgas NO, CO:  
Hersteller: Fa. Linde Gas GmbH  
Konzentration: 81,4 ppm NO; 151 ppm CO  
Herstellungsdatum: 01.04.04  
Stabilitätsgarantie: 12 Monate  
Zertifiziert: ja



Prüfgas Propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>):

Hersteller: Fa. Kaiser Sondergase  
Konzentration: 80 ppm C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>  
Herstellungsdatum: 23.12.2004  
Zertifiziert: ja

Retest der verwendeten Prüfgase im Juni 2005.

#### 4.2.1.8 Registrierung der Messwerte

Die Aufzeichnung der Messdaten der kontinuierlich gemessenen Emissionskonzentrationen erfolgte mit einem Datalogger.

Hersteller: PMA GmbH  
Typ: Data Monitor KS 3010, programmierbar  
Fabr.Nr.: 005195100100105

#### 4.2.2 Diskontinuierliche Messverfahren

-----

#### 4.3 Partikelförmige Emission

##### 4.3.1 Messverfahren / Grundlage des Verfahrens

###### Staub

AM 5004, nach VDI 2066 / SOP 947

Ein Teilgasstrom wird durch mit Quarzwolle gestopfte Edelstahlfilterhülse isokinetisch abgesaugt. Messung des Teilgasstromes erfolgt mittels Gasuhr, trockene Bauart. Die abgeschiedene Staubmenge wird gravimetrisch bestimmt, der Teilgasstrom auf Normalbedingungen (273 K, 760 Torr) gerechnet. Abschätzung der Fehlergrenze der Methode (inkl. Probenahme): ±15%.

##### 4.3.2 Geräte für die Probenahme

- Entnahmesonde aus Edelstahl
- Filterkopf mit Edelstahlhülsen
- Filtermaterial: Quarzwatte
- Trockenturm mit Silicagel
- Pumpe
- Gasuhr (Balgengaszähler)
- Thermometer (Fa. Testo)

##### 4.3.2.1 Aufarbeitung und Auswertung der Abscheidemedien

- Trocknungstemperatur des Abscheidemediums vor und nach der Beaufschlagung: 105°C
- Trocknungszeit des Abscheidemediums vor und nach der Beaufschlagung: ca. 24 h
- Waage: geeichte Analysenwaage, Fa. Sartorius



Akkreditierte Prüfstelle  
nach EN ISO/IEC 17025  
BMWA-Bescheid  
GZ 927 14/41-IX/2/96

Volksbank Braunau  
Kto.: 38002160000  
BLZ: 42550

Firmenbuch: FN 256629x  
Handelsgericht Linz  
IBAN: AT364255038002160000  
BIC: VBOOEATWWALT  
UID-Nr.: ATU61299516

**5. Betriebszustand der Anlage während der Messungen**

Zur Durchführung der Messung wird die Anlage im Vollast und Mindestlastbetrieb gefahren.

Die Befeuerung der Anlage erfolgte mit Hackschnitzel.

Die Einstellung der Kesselleistung wurde durch einen Mitarbeiter der Fa. Fröling vorgenommen.

**6. Zusammenstellung und Diskussion der Messergebnisse****6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen**

----

**6.1.1 Angabe besonderer Vorkommnisse**

keine

**6.2 Messergebnisse**

Die Messergebnisse sind auf Normbedingungen bei 0°C, 1013 mbar, nach Abzug der Abgasfeuchte, berechnet und auf 13 V% Sauerstoff bezogen.

Die Abluftvolumenströme sind auf 0°C und 1013 mbar, nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf, berechnet.

**Abgas (Teillast):**

Volumenstrom:	19.01.2006 / 11.30	<b>640</b>	<b>Nm<sup>3</sup> trocken/h</b>
Wassergehalt:		<b>50</b>	<b>g H<sub>2</sub>O/Nm<sup>3</sup> trocken</b>
Abgastemperatur:		<b>101</b>	<b>°C</b>
Abgasverlust:		<b>7,70</b>	<b>%</b>

Massenkonzentrationen: Staub

Datum	/ Zeit	Staub mg/Nm <sup>3</sup> trocken
19.01.2006	/ 11.57 – 12.27	95
	/ 12.32 – 12.52	128
	/ 12.55 – 13.15	149
<b>Mittelwert</b>	<b>/ 11.57 – 13.15</b>	<b>124</b>





6.4 Diskussion der Messergebnisse

Parameter	Konzentration mg/Nm <sup>3</sup> trocken		Grenzwert lt. Bescheid Nr. 12-B-0117 12-U-015	Grenzwert lt. Technisches Datenblatt der Kommunalkredit
	Teillast	Volllast		
Staub	124	123	150	100
CO	15	46	250	250
Org. C	<1	2	20	20
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	134	138	275	300

Die Grenzwerte lt. Bescheid Nr. 12-B-0117, 12-U-015 vom 27.04.2001 der BH Melk wurden im Untersuchungszeitraum eingehalten bzw. unterschritten.

**Die Grenzwerte lt. Technischem Datenblatt der Kommunalkredit wurden bei dem Parameter Gesamtstaub überschritten !**

7. Anhang

-----

UIS Umweltinstitut Synlab GmbH  
 Institut für Industrie- und Umwelanalytik

  
 (Dr. M. Kores)  
 Institutsleitung

  
 (Dipl.-Ing. F. Ries)  
 Fachbereichsleiter



Akkreditierte Prüfstelle  
 nach EN ISO/IEC 17025  
 BMWA-Bescheid  
 GZ 927 14/41-IX/2/96

Volksbank Braunau  
 Kto.: 38002160000  
 BLZ: 42550

Firmenbuch: FN 256629x  
 Handelsgericht Linz  
 IBAN: AT364255038002160000  
 BIC: VBOOEATWWALT  
 UID-Nr.: ATU61299516