

Prüfbericht Nr.: 406.997-12 Datum: 2012-08-22

## **Bestimmung von Brennstoff- Parametern von Getreidepellets- und Ascheproben**

**Antragsteller:** Polytechnik Luft- und Feuerungstechnik GmbH  
z.Hd. Hrn. Ing. Schirnhofner  
Hainfelderstraße 69  
2564 Weissenbach / Triesting

**Prüfgegenstand:** 8 Muster Getreide-Pellets, 2 Muster Asche

**Inhalt:** Bestimmung von Brennstoffparametern gemäß Auftrag

**Antrag:** vom 09.07.2012

**Eingang der Proben:** 09.07.2012, es erfolgte keine Probenahme durch Mitarbeiter des *ofi*

**Zeichen:** Eng/Woj

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Auftragsgemäß sollten am Pelletsmuster 406997-12a folgende Untersuchungen durchgeführt werden:

- Bestimmung des Wassergehaltes
- Bestimmung des Aschegehaltes
- Bestimmung der Dichte
- Bestimmung der Schüttdichte
- Bestimmung des Abriebs
- Bestimmung des Heizwertes inkl. Elementaranalyse
- Bestimmung des Chlor- und Schwefelgehaltes
- Bestimmung der Schwermetallgehalte (qualitativ)
- Bestimmung des Ascheschmelzverhaltens

An den weiteren Pelletsmustern sollten folgende Untersuchungen durchgeführt werden:

- Bestimmung des Wassergehaltes
- Bestimmung des Aschegehaltes
- Bestimmung des Heizwertes inkl. Elementaranalyse
- Bestimmung des Chlor- und Schwefelgehaltes

Weiters sollte an den Aschemustern die Bestimmung des Glühverlustes durchgeführt werden.

## 2 GELTUNGSBEREICH

Die im vorliegenden Prüfbericht enthaltenen Ergebnisse wurden unter den besonderen Bedingungen der jeweiligen Prüfung erhalten. Sie stellen in der Regel nicht das einzige Kriterium zur Bewertung des Produktes und seiner Eignung für den spezifischen Anwendungsbereich dar.

## 3 PROBEMATERIAL

Es wurde dem **ofi** folgendes Probematerial per Post zugestellt

- 1 Muster Pellets „Getreide Pellets PN 2270, Datum: 27.06.2012, Uhr: 14:00  
Probennr.: 02, Ort: Bunker“ ca. 1,5 kg interne Probennr: 406.997-12 a

- 1 Muster Pellets „Getreide Pellets PN 2270, Datum: 26.06.2012, Uhr: 10:00  
Probennr.: 01, Ort: Bunker“ ca. 1,5 kg interne Probennr: 406.997-12 b
- 1 Muster Pellets „Getreide Pellets PN 2270, Datum: 27.06.2012, Uhr: 11:20,  
Probennr.: 01, Ort: Bunker“ ca. 1,5 kg interne Probennr: 406.997-12 c
- 1 Muster Pellets „Getreide Pellets, PN 2270, Datum: 25.06.2012, Uhr: 14:45,  
Probennr.: 01, Ort: Bunker“ ca. 1,5 kg interne Probennr: 406.997-12 d
- 1 Muster Pellets „Getreide Pellets PN 2270, Datum: 26.06.2012, Uhr: 13:00  
Probennr.: 02, Ort: Bunker“ ca. 1,5 kg interne Probennr: 406.997-12 e
- 1 Muster Pellets „Getreide Pellets, PN 2270, Datum: 25.06.2012, Uhr: 16:15,  
Probennr.: 02, Ort: Bunker “ ca. 1,5 kg interne Probennr: 406.997-12 f
- 1 Muster Pellets „Getreide Pellets PN 2270, Datum: 27.06.2012, Uhr: 16:00  
Probennr.: 03, Ort: Bunker“ ca. 1,5 kg interne Probennr: 406.997-12 g
- 1 Muster Pellets „Getreide Pellets PN 2270, Datum: 26.06.2012, Uhr: 16:45,  
Probennr.: 04, Ort: Bunker“ ca. 1,5 kg interne Probennr: 406.997-12 h
- 1 Muster Asche „Asche, PN 2270, Datum: 26.06.2012; Uhrzeit: 18:30, Pro-  
bennr.: 01, Ort: Rost Asche“ ca. 1 kg interne Probennr: 406.997-12 i
- 1 Muster Asche „Asche, PN 2270, Datum: 27.06.2012; Uhrzeit: 18:30, Pro-  
bennr.: 01, Ort: Rost Asche“ ca. 1 kg interne Probennr: 406.997-12 j



**Abbildung 1 und 2: Pellets Nr.: 406.997-12 a „Getreide Pellets PN 2270, Datum: 27.06.2012, Uhr: 14:00, Probennr.: 02, Ort: Bunker“ (links); Pellets Nr.: 406.997-12 b „Getreide Pellets PN 2270, Datum: 26.06.2012, Uhr: 10:00 Probennr.: 01, Ort: Bunker“ (rechts) bei Anlieferung**



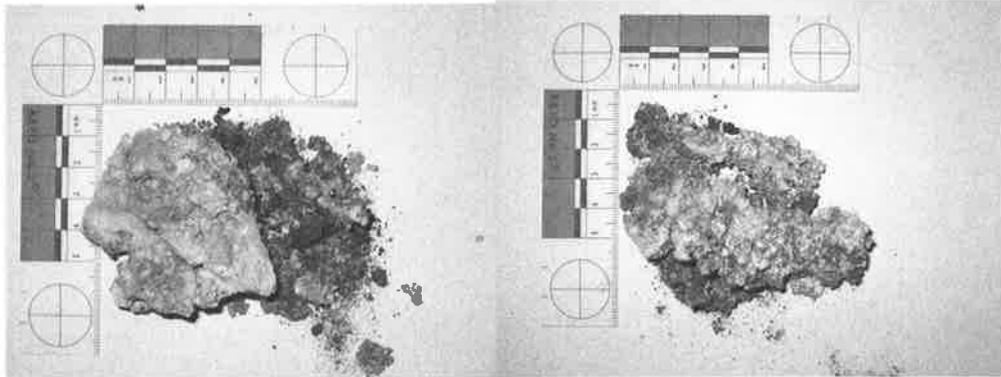
**Abbildung 3 und 4: Pellets Nr.: 406.997-12 c „Getreide Pellets PN 2270, 27.06.2012, Uhr: 11:20, Probennr.: 01, Ort: Bunker“ (links); Pellets Nr.: 406.997-12 b „Getreide Pellets, PN 2270, 25.06.2012, Uhr: 14:45, Probennr.: 01, Ort: Bunker“ (rechts) bei Anlieferung**



**Abbildung 5 und 6: Pellets Nr.: 406.997-12 e „Getreide Pellets PN 2270, 26.06.2012, Uhr: 13:00 Probennr.: 02, Ort: Bunker“ (links); Pellets Nr.: 406.997-12 f „Getreide Pellets PN 2270, 25.06.2012, Uhr: 16:15, Probennr.: 02, Ort: Bunker“ (rechts) bei Anlieferung**



**Abbildung 7 und 8: Pellets Nr.: 406.997-12 g „Getreide Pellets PN 2270, 27.06.2012, Uhr: 16:00 Probennr.: 03, Ort: Bunker“ (links); Pellets Nr.: 406.997-12 h „Getreide Pellets PN 2270, 26.06.2012, Uhr: 16:45, Probennr.: 04, Ort: Bunker“ (rechts) bei Anlieferung**



**Abbildung 9 und 10: Asche Nr.: 406.997-12 i „Asche, PN 2270, 26.06.2012; Uhrzeit: 18:30, Probenr.: 01, Ort: Rost Asche“ (links); Asche Nr.: 406.997-12 j „Asche, PN 2270, 27.06.2012; Uhrzeit: 18:30, Probenr.: 01, Ort: Rost Asche“ (rechts) bei Anlieferung**

**Sonstige vom Auftraggeber übermittelte Unterlagen: keine**

#### **4 PROBENAUFBEREITUNG**

Für die Analyse der Pelletsproben waren keine gesonderten Probenvorbereitungsschritte notwendig.

Die Ascheprobe wurde mittels Fliehkraft Kugelmühle zerkleinert und homogenisiert.

Verwendete Geräte: Fliehkraft Kugelmühle der Firma Retsch, Gerätenummer 1254

#### **5 LABORUNTERSUCHUNGEN**

Die Laboruntersuchungen erfolgten von Juli bis August 2012. Die vorgenommenen Prüfungen wurden in den jeweils fachlich zuständigen Abteilungen im Rahmen der Kompetenz der Zeichnungsberechtigten gemäß *offi*-QM-Handbuch und in Zusammenarbeit mit der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Schwermetalle) durchgeführt.

---

**6 PRÜFMETHODEN**

<b>Parameter</b>	<b>Prüfvorschrift</b>	<b>Besondere Prüfbedingungen</b>	<b>Verwendete Geräte (ofi - Gerätenummer)</b>
Wassergehalt	EN 14774-2	Trocknungs- temperatur: 105 °C	Analysenwaage, # 2200 Wärmeschrank, # 2186
Aschegehalt	EN 14775	Veraschungs- temperatur: 550 °C	Analysenwaage, # 2200 Muffelofen, # 2187
Glühverlust	DIN 51719	Glühtemperatur: 815 °C	Analysenwaage, # 2200 Muffelofen, # 2187
Rohdichte	DIN 52182		Schiebelehre, #1988, Analysenwaage, #2200
Schüttdichte	EN 15103		5 l Schüttdichtebehälter, #2864
Abriebverhalten	EN 15210-1		Abriebstestgerät ASAE-Tumbler # 2788
Brennwert / Heizwert	EN 14918.		Analysenwaage, # 2200 Bombenkalorimeter IKA C 5000, # 1715
Elementarana- lyse CHN	EN 15104		Elementaranalysator LECO, # 2838
Schwefel- und Chlorgehalt	EN 15289		DIONEX ICS-2100, # 2851
Schwermetalle	EN 15297		Eurofins Umwelt Ost GmbH
Ascheschmelz- verhalten	CEN/TS 15370-1		Erhitzungsmikroskop LECO AF700 #2927

(\*) nicht akkreditiertes Verfahren

## 7 ERGEBNISSE

In den folgenden Tabellen sind die Analysenergebnisse zusammengefasst.

**Tabelle 1: Analyseergebnisse**

		<b>Getreide Pellets</b>
		<b>Datum: 27.06.2012, Uhr: 14:00, Probennr.: 02</b>
Interne Probennummer		406.997-12 a
Wassergehalt	[%]	14,4
Aschegehalt 550 °C (wf)	[%]	5,08
Dichte	[kg/dm <sup>3</sup> ]	1,11
Durchmesser	[mm]	7,9
Länge	[mm]	11,8
Schüttdichte	[kg/dm <sup>3</sup> ]	684
Abrieb	[%]	3,1
Mechanische Festigkeit	[%]	96,9
Heizwert (H <sub>u,wf</sub> )	[MJ/kg]	17,4
Heizwert (H <sub>u,roh</sub> )	[MJ/kg]	14,5
Stickstoffgehalt (wf)	[%]	2,70
Kohlenstoffgehalt (wf)	[%]	45
Wasserstoffgehalt (wf)	[%]	7,2
Schwefelgehalt (wf)	[%]	0,18
Chlorgehalt (wf)	[%]	0,06
Nickel (wf)	[mg/kg]	
Kupfer (wf)	[mg/kg]	
Chrom (wf)	[mg/kg]	
Quecksilber (wf)	[mg/kg]	
Blei (wf)	[mg/kg]	
Arsen (wf)	[mg/kg]	
Cadmium (wf)	[mg/kg]	
Zink (wf)	[mg/kg]	
<b>Ascheschmelzverhalten</b>		
Schrumpfungstemperatur	[°C]	710
Erweichungstemperatur	[°C]	720
Halbkugeltemperatur	[°C]	860
Fließtemperatur	[°C]	990

Tabelle 2: Analyseergebnisse der „Pellets“ Muster

		Getreide Pellets	Getreide Pellets	Getreide Pellets	Getreide Pellets
Interne Probennummer		406.997-12 b	406.997-12 c	406.997-12 d	406.997-12 e
Wassergehalt	[%]	12,7	13,1	13,1	12,8
Aschegehalt 550 °C (wf)	[%]	4,85	4,96	4,97	4,93
Heizwert (Hu <sub>wf</sub> )	[MJ/kg]	17,5	17,4	17,5	18,1
Heizwert (Hu <sub>roh</sub> )	[MJ/kg]	15,0	14,8	14,9	15,4
Stickstoffgehalt (wf)	[%]	2,67	2,69	2,72	2,97
Kohlenstoffgehalt (wf)	[%]	45	45	45	49
Wasserstoffgehalt (wf)	[%]	7,2	7,2	7,1	7,5
Schwefelgehalt (wf)	[%]	0,22	0,18	0,21	0,17
Chlorgehalt (wf)	[%]	0,06	0,05	0,05	0,05

Tabelle 3: Analyseergebnisse der „Pellets“ Muster

		Getreide Pellets	Getreide Pellets	Getreide Pellets
Interne Probennummer		406.997-12 f	406.997-12 g	406.997-12 h
Wassergehalt	[%]	15,4	12,9	14,3
Aschegehalt 550 °C (wf)	[%]	5,10	5,03	5,05
Heizwert (Hu <sub>wf</sub> )	[MJ/kg]	17,8	18,9	19,3
Heizwert (Hu <sub>roh</sub> )	[MJ/kg]	14,7	16,1	16,2
Stickstoffgehalt (wf)	[%]	2,95	2,92	2,88
Kohlenstoffgehalt (wf)	[%]	48	49	48
Wasserstoffgehalt (wf)	[%]	7,6	7,3	7,2
Schwefelgehalt (wf)	[%]	0,19	0,19	0,22
Chlorgehalt (wf)	[%]	0,06	0,05	0,06

Tabelle 4: Analyseergebnisse der „Asche“ Muster

		Asche Datum: 26.06.2012;	Asche Datum: 27.06.2012;
Interne Probennummer		406.997-12 i	406.997-12 j
Glühverlust (wf) 550 °C	[%]	0,55	1,37
Glühverlust (wf) 815 °C	[%]	0,53	1,58

Der vorliegende Prüfbericht Nr. 406.997-12

umfasst 9 Blätter mit 4 Tabelle(n), 10 Abbildung(en), 0 Beilage(n).

Experimenteller Sachbearbeiter

Prüfleiter

---

Dipl.-Ing. (FH) Magdalena Wojcik

---

Dipl.-Ing. Dr. Martin Englisch

Bereich Oekotechnik

---

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das untersuchte Probematerial.  
Prüfberichte dürfen Dritten entgeltlich oder unentgeltlich nur im vollständigen Wortlaut  
unter namentlicher Anführung des **ofi** zugänglich gemacht werden.  
Sämtliche Prüfungen unterliegen einem Qualitätssicherungsprogramm gemäß EN ISO/IEC 17025:2005.  
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der **ofi** Technologie & Innovation GmbH  
in der aktuellen Version, welche im Internet (<http://www.ofi.at>) zum Download bereitsteht.