

# PRÜFBERICHT (Übersetzung des Originalberichtes)

Datum: 2005.04.11\*) Bericht Nr.: 300-ELAB-0958 Seite 1 von 14

Init.: KWI/SFR/MRI/HAC Aktenzeichen: 1250396-05-05 Anlagen: 4

---

**Auftraggeber:** Kontaktperson: Carsten Primdal  
Firma: P&H Energy www.ph-energy.dk  
Anschrift: Bjørnevej 8  
Ort: DK-7800 Skive  
Tlf.: +45 7023 8811 Fax: +45 7023 8812

---

**Prüfgegenstand:** Kompakter, automatischer Heizkessel  
Fabrikat: P&H Energy Typ: PH-97  
Nenn-Leistung: 97 kW Brennstoff: Holzpellets  
Getreide (Weizen)

---

**Termine:** Prüfgegenstand erhalten am: 2004.11.02  
Prüfgegenstand geprüft am: 2004.11.04 - 2004.01.17

---

**Verfahren:** Prüfung von Heizkesseln gemäß DS/EN 303-5.

---

**Ergebnis:** Die Anforderungen gemäß EN 303-5 Klasse 3 (Holzheizung) sind erfüllt.

---

**Bemerkungen:** Siehe Seite 2.  
\*) Übersetzung von Prüfbericht datiert 2005.04.11 wo 2005.04.04 der ursprüngliche Datum ist. Im Zweifelsfall gilt die dänische Ausgabe des Prüfberichts.

---

**Bedingungen:** Diese Prüfung ist unter den umstehenden Bedingungen laut den für das Laboratorium von DANAK (Dänische Akkreditierung) hierfür gegebenen Richtlinien sowie den Allgemeinen Auftragsbedingungen für Arbeiten des Dänischen Technologischen Instituts vom August 1999 durchgeführt. Die Prüfergebnisse gelten nur für den geprüften Gegenstand. Der Prüfbericht darf auszugsweise nur mit der schriftlichen Genehmigung des Laboratoriums wiedergegeben werden.

---

**Stelle:** Technologisches Institut, Energielaboratorium **Datum:**

**Unterschrift:** Kim Winther  
Dipl. Ingenieur

## **Begleitende Dokumentation:**

- a) Zeichnungen der Anlage: Nr. A0035, A0036, A0037, 205-011-110
- b) Fotos der Anlage: 21 Fotos
- c) Bedienungs- und Montageanleitung: 1. Ausgabe März 2005 und KAB-552 Sept. 2002
- d) Technische Informationen und Kesselschild

Die Anlagen liegen separat vor.

## **1 Bemerkungen**

Die Prüfung mit Getreide ist mit Rücksicht auf die Tatsache, daß Getreide gemäß EN 303-5 kein Standard Brennstoff ist, ausgeführt. Die Prüfergebnisse in den Ergebnislisten sind mit den Anforderungen der Standard Brennstoffen verglichen. Bei der Typengenehmigung wird von der Forderung nach Staubemission abgesehen. Während der Prüfung wurden keine Additive verwendet.

## **2 Beschreibung der Anlage**

PH-97 ist ein kompakter, vollautomatischer Heizkessel zur Verfeuerung von zerstückelten, festen Brennstoffen. Der Brennstoff wird mittels einer Schleuse vom externen Füllraum bis zum Brennraum transportiert, wo die Verfeuerung bei Zufuhr von Primär- und Sekundärluft verläuft.

Das Regelsystem basiert sich auf stufenloser Regelung von Luft- bzw. Brennstoffzufuhr. Messungen von Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur, Abgastemperatur und Sauerstoffgehalt im Abgas werden laufend durchgeführt.

Der Kessel ist ein geschweißter Stahlblechkessel mit einem Konvektionsteil bestehend aus senkrechten Kesselrohren ohne Turbulatoren. Die gesamte Heizfläche ist etwa 9 m<sup>2</sup>.

Die Anlage ist mit einer automatischen geregelter Sprinkleranlage und Fallschacht mit Verschußklappe zur Sicherung gegen Rückbrand versehen.



Einstellungen der Anlage während der Prüfung:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Kesselthermostat (nominal): .....                  | 85 °C                    |
| Kesselthermostat (niedrige Belastung): .....       | 75 °C                    |
| Luftmenge (Max.): .....                            | 85%                      |
| Luftmenge, niedrige Belastung.....                 | ca. 9-24%                |
| O <sub>2</sub> , niedrige Belastung .....          | ca. 11,5% <sub>vol</sub> |
| Setpunkt für O <sub>2</sub> (100% Belastung) ..... | 5,5% <sub>vol</sub>      |
| Setpunkt für O <sub>2</sub> (66% Belastung) .....  | 6,5% <sub>vol</sub>      |
| Setpunkt für O <sub>2</sub> (33% Belastung) .....  | 9,5% <sub>vol</sub>      |
| Setpunkt für O <sub>2</sub> (0% Belastung) .....   | 14,5% <sub>vol</sub>     |

Hauptabmessungen, totale Anlage:

|                |             |
|----------------|-------------|
| Länge: .....   | ca. 1900 mm |
| Höhe: .....    | 1650 mm     |
| Breite: .....  | 825 mm      |
| Gewicht: ..... | ca. 1250 kg |

Beschickungssystem:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Typ: .....              | Schleuse/Fallschacht mit Verschußklappe und Förderschnecke |
| Brennstoffmotor: .....  | 0,55 kW bei 1390 Umdr./Min.                                |
| Beschickungsrohr: ..... | 140 x 140 mm   |

Brenner:

|                     |                                      |
|---------------------|--------------------------------------|
| Typ: .....          | Kanalbrenner mit feuerfesten Steinen |
| Breite: .....       | 285 mm                               |
| Höhe:.....          | 235 mm                               |
| Tiefe: .....        | 580 mm                               |
| Gebläse 1: .....    | 230 V, 176 W                         |
| Gebläse 2: .....    | 230 V, 67 W                          |
| Primärluft: .....   | 3 Luftdüsen, mit 3 Löchern, ø8,5 mm  |
| Sekundärluft: ..... | 2 Luftdüsen, mit 30 Löchern, ø8,5 mm |

Kessel:

|                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| Typ: .....              | geschweißte Stahlblechkessel |
| Länge: .....            | 1275 mm                      |
| Gewicht:.....           | 1180 kg                      |
| Wassergehalt: .....     | 290 l                        |
| Vorlaufanschluß: .....  | 5/4"                         |
| Rücklaufanschluß: ..... | 5/4"                         |

Sicherheitseinrichtungen:

|                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| Kesselthermostat, Typ: .....        | elektronisch    |
| Sicherheitsthermostat, Typ: .....   | STB             |
| Sicherheitswärmetauscher, Typ:..... | Wickelspirale   |
| Ventil für Sicherheitsumlauf:.....  | SYR             |
| Feuerlöscheinrichtung: .....        | Thermosprinkler |

### 3 Prüfausrüstung

Prüfstand und Prüfausrüstung wurden gemäß EN 303-5 und EN 304 aufgebaut.

| <b>Rack 3</b>                              |                 |                    |            |
|--|-----------------|--------------------|------------|
| <b>Instrument</b>                          | <b>Typ</b>      | <b>Spurbarkeit</b> | <b>Nr.</b> |
| Datalogger                                 | HP 34970A       | DANAK 200          | 270-A-1509 |
| PC   | Amitech Pentium | -                  | 270-A-1579 |
| CO/CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> -Messer | H & B Uras 14   | -                  | 270-A-1501 |
| Druckmesser                                | Autotran 700    | ELAB               | 270-A-1578 |
| Heizschlauch                               | Winkler         | -                  | 270-A-1495 |
| Sonde                                      | M & C           | -                  | 270-A-1479 |
| Abgastemperaturfühler                      | Typ K           | ELAB               | 270-A-1528 |
| Raumtemperaturfühler                       | Typ K           | ELAB               | 270-A-1527 |

| <b>Prüfstand 4</b>     |                        |                    |            |
|------------------------|------------------------|--------------------|------------|
| <b>Instrument</b>      | <b>Typ</b>             | <b>Spurbarkeit</b> | <b>Nr.</b> |
| Wasserdurchflußmesser  | 0-11 m <sup>3</sup> /h | DANAK 200          | 270-A-1760 |
| Wassertemperaturfühler | Pt100 (Vorlauf)        | DANAK 200          | 270-A-1306 |
| Wassertemperaturfühler | Pt100 (Rücklauf)       | DANAK 200          | 270-A-1307 |
| Gasmesser              | IGA AC-5M              | IGA                | 270-A-1474 |

| <b>Sonstige Ausrüstung</b>  |                   |                    |              |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| <b>Instrument</b>           | <b>Typ</b>        | <b>Spurbarkeit</b> | <b>Nr.</b>   |
| NO-Messer                   | H&B Radas 2       | -                  | 270-A-1502   |
| Konverter                   | H&B CGO-K         | -                  | 270-A-1503   |
| FID-Analysator              | M&A Thermo-Fid    | -                  | 270-A-1751   |
| Heizschlauch                | Winkler           | -                  | 270-A-1753   |
| Sonde                       | M & C             | -                  | 270-A-1752   |
| Adiabatischer Kalorimeter   | -                 | IVC, Kemi          | -            |
| Prüfgas, CH <sub>4</sub>    | Alpha-gaz         | Hede Nielsen       | 270-A-1729-1 |
| Prüfgas, CO/CO <sub>2</sub> | Alpha-gaz         | Hede Nielsen       | 270-A-1727-3 |
| Prüfgas, NO/SO <sub>2</sub> | Alpha-gaz         | Hede Nielsen       | 270-A-1725-1 |
| Nullgas, N <sub>2</sub>     | Alpha-gaz         | Hede Nielsen       | 270-A-1731-1 |
| Datenspeicherprogramm       | DAQ ver. 1        | -                  | -            |
| Staubmessausrüstung         | Ströhlein         | -                  | 270-A-1330   |
| Oberflächenthermometer      | Technoterm 5500   | DANAK 200          | 270-A-976    |
| Wassersäulemesser           | ELAB              | -                  | 270-A-1759   |
| Gewicht (Staub)             | Mettler PC 440    | ELAB               | 270-A-947    |
| Gewicht (Feuchtigkeit)      | Mettler PJ6       | ELAB               | 270-A-997    |
| Gewicht (Kessel)            | Sauter E/40-E2100 | ELAB               | 270-A-0551   |
| Gewicht (Brennstoff)        | Sauter 60 kg      | ELAB               | 270-A-484    |

## 4 Bauanforderungen

|  | Bezugsabschnitt im<br>EN 303-5 | Erfüllt die<br>Vorschriften |
|--|--------------------------------|-----------------------------|
| <b>4.1 Allgemeine Anforderungen</b>  |                                |                             |
| Sicherheit bei bestimmungsgemäßem Betrieb  | 4.1.1                          | Ja                          |
| <b>4.2 Anforderungen an die Dokumentation</b>  |                                |                             |
| Zeichnungen  | 4.1.2.1                        | Ja                          |
| Qualitätsmanual  | 4.1.2.2                        | Ja                          |
| Kesselschild   | 7.1-7.2                        | Ja                          |
| Technische Informationen   | 8.1                            | Ja                          |
| Gebrauchsanleitung   | 8.2                            | Ja                          |
| <b>4.3 Anforderungen an geschweißte Stahlblechkessel</b>                               |                                |                             |
| Qualifikationen der Schweißer  | 4.1.3.1                        | *                           |
| Schweißnähte und Werkstoffe  | 4.1.3.2                        | *                           |
| Druckbeanspruchte Konstruktionen   | 4.1.3.3                        | *                           |
| Mindest-Wanddicken und Wanddickentoleranzen  | 4.1.3.4                        | *                           |
| <b>4.4 Anforderungen an Sicherheit und Design</b>                                      |                                |                             |
| Entlüftung, etc.   | 4.1.5.1                        | Ja                          |
| Reinigung von Heizflächen  | 4.1.5.2                        | Ja                          |
| Erkennbarkeit der Flammen  | 4.1.5.3                        | Ja                          |
| Wasserseitige Dichtheit  | 4.1.5.4                        | Ja                          |
| Austauschteile   | 4.1.5.5                        | Ja                          |
| Wasserseitige Anschlüsse   | 4.1.5.6                        | Ja                          |
| Thermostattauchhülsen  | 4.1.5.7                        | Ja                          |
| Wärmedämmung   | 4.1.5.8                        | Ja                          |
| Heizgasseitige Dichtheit   | 4.1.5.10                       | Ja                          |
| Anforderungen an Temperaturregel- und<br>-begrenzungseinr. für offene Heizungsanlagen  | 4.1.5.11.1                     | Ja                          |
| Anforderungen an Temperatur- und<br>-begrenzungseinr. für geschlossene Heizungsanlagen | 4.1.5.11.2                     | Ja                          |
| Füllraum   | 4.1.5.12                       | Ja (extern)                 |
| Ascheraum  | 4.1.5.13                       | Ja                          |
| Sicherheit bei automatischer Beschickung   | 4.1.5.14.2                     | Ja                          |
| Zubehör/Fittings   | 4.1.5.15                       | Ja                          |
| Elektrische Sicherheit   | 4.1.5.16                       | *                           |

\* Von diesem Bericht nicht erfasst. Wir verweisen auf die EU Übereinstimmungserklärung des Herstellers.

## 5 Prüfergebnisse

### 5.1 Wasserwiderstand

| Äquivalente Temperaturdifferenz bei Nennleistung | Wasserdurchfluß        | Druckabfall |
|--|------------------------|-------------|
| 20 K   | 4,25 m <sup>3</sup> /h | 23 mbar     |
| 10 K (berechneter Druckabfall)                   | 8,50 m <sup>3</sup> /h | 94 mbar     |

### 5.2 Dichtheitsprüfung

Da der Kessel mit Unterdruck im Brennraum funktioniert, bestehen keine Anforderungen an Dichtheit.

### 5.3 Oberflächentemperaturen

|   | Gemess. Temperatur | Erlaubte Grenze |
|---|--------------------|-----------------|
| Kesseltüren, Durchschnitt von 5 Meßungen                                      | 52 °C              | + 100 K         |
| Unterseite des Kessels, Durchschnitt von 5 Meßungen                           | 29 °C              | + 65 K          |
| Handgriff, berührt während des Betriebs                                       |                    |                 |
| Metall und gleichwertige Stoffe   | 60 °C              | + 35 K          |
| Porzellan und gleichwertige Stoffe  | -                  | + 45 K          |
| Kunststoff und gleichwertige Stoffe   | -                  | + 60 K          |
| Durchschn. Oberflächentemp. des Kessels<br>Durchschnitt von 10 Punktmessungen | 32 °C              | -               |
| Raumtemperatur  | 22 °C              | -               |

### 5.4 Funktionskontrolle

Das Feuerungssystem ist teilweise abschaltbar, DS/EN 303.5, Abschnitt 4.1.5.11.2B), und das Sicherheitssystem besteht deshalb aus einem Temperaturregler, einem Sicherheitsregler mit manuellem Wiedereinschalten und eine Vorrichtung zur Ableitung der Restwärme des Kessels.

Die Regler des Kessels sind laut DS/EN 303-5, Abschnitt 5.13. getestet. Vorrichtung zur Ableitung von Restwärme ist nach Abschnitt 5.14 geprüft.

|   | Gemessene Temp. | Erl. Grenze |
|---|-----------------|-------------|
| Temperaturregler                        | 88 °C           | 100 °C      |
| Sicherheitsregler                       | 95 °C           | 110 °C      |
| Vorrichtung zur Ableitung von Restwärme | 103°C           | 110°C       |
| Temperatur der Kaltwasserversorgung     | 11°C            | 10-15°C     |
| Druck der Kaltwasserversorgung          | 2 bar           | 2 bar       |

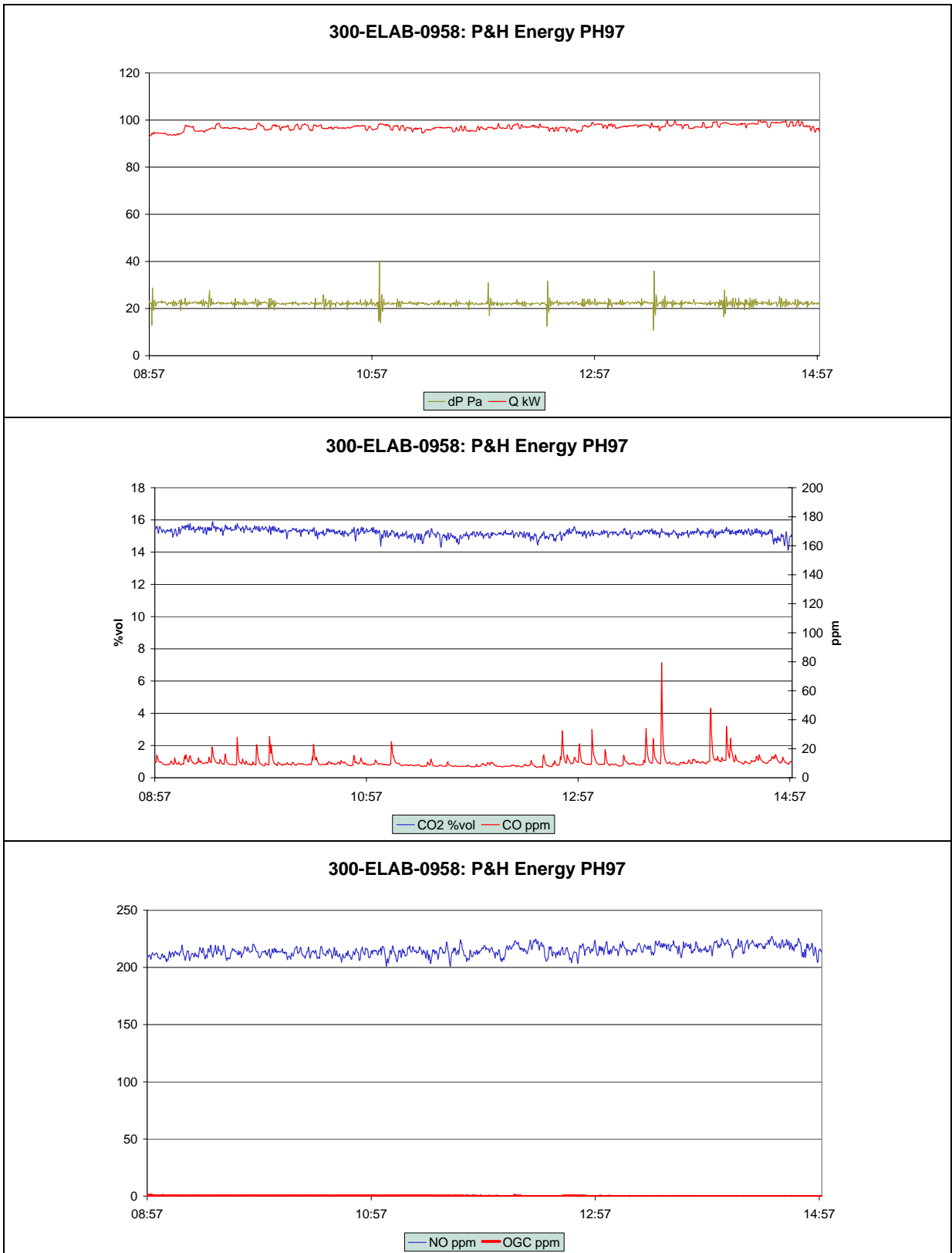
### 5.5 Druckprüfung am Kesselblock

Die erforderlichen Prüfungen (DS/EN 303-5, Abschnitt 5.4) werden vom Hersteller durchgeführt.

## 5.6 Prüfergebnisse bei Nennleistung - Holzpellets

| Messung   | Ergebnis                             | Anforderungen  |
|---|--------------------------------------|--|
| Rücklauftemperatur  | 59,93 °C                             | -  |
| Vorlauftemperatur   | 76,50 °C                             | -  |
| Wasserdurchströmung   | 5,14 m <sup>3</sup> /h               | -  |
| Wärmeleistung   | 97,51 kW                             | -  |
| Messzeit  | 6,02 h                               | -  |
| Brennstoffverbrauch   | 21,14 kg/h                           | -  |
| Heizwert  | 17842,0 J/g                          | -  |
| Wassergehalt  | 7%                                   | -  |
| Gefeuerte Leistung  | 104,77 kW                            | -  |
| Wirkungsgrad  | 93,1%                                | 79 (Klasse 3)<br>84 (Österreich)   |
| Raumtemperatur  | 22 °C                                | 40 (Max.)  |
| Abgastemperatur   | 144 °C                               |  |
| Schornsteinzug  | 22 Pa                                |  |
| Abgasvolumenstrom   | 208,8 m <sup>3</sup> /h              |  |
| Abgasmassenstrom  | 178,0 kg/h                           |  |
| CO <sub>2</sub>   | 15,2% <sub>vol</sub>                 | -  |
| Staub, gemessen   | 64 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>    | 150 (Klasse 3)<br>150 (Deutschland)<br>60 (Österreich)                   |
| Staub bei 10% O <sub>2</sub>                                  | 44 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>    |  |
| Staub bei 13% O <sub>2</sub>                                  | 32 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>    |  |
| Staub   | 20 mg/MJ                             |  |
| CO  | 0,0011% <sub>vol</sub>               | 2500 (Klasse 3)<br>2 (Deutschland)<br>2000 (Schweiz)<br>500 (Österreich) |
| CO bei 10% O <sub>2</sub>                                     | 0,0007% <sub>vol</sub>               |  |
| CO bei 10% O <sub>2</sub>                                     | 9 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>     |  |
| CO bei 13% O <sub>2</sub>                                     | 0,0068 g/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> |  |
| CO bei 13% O <sub>2</sub>                                     | 7 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>     |  |
| CO-Emission   | 4 mg/MJ                              |  |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub> | 0,0148 % <sub>vol</sub>              | -  |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub> | 304 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>   | -  |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )                        | 141 mg/MJ                            | 150 (Österreich)   |
| OGC (als CH <sub>4</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub>             | 0,0000 % <sub>vol</sub>              | -  |
| OGC (als C) bei 10% O <sub>2</sub>                            | 0 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>     | 80 (Klasse 3)  |
| OGC (als C)   | 0 mg/MJ                              | 40 (Österreich)  |

Alle Emissionswerte sind auf trockenem Abgas basiert.

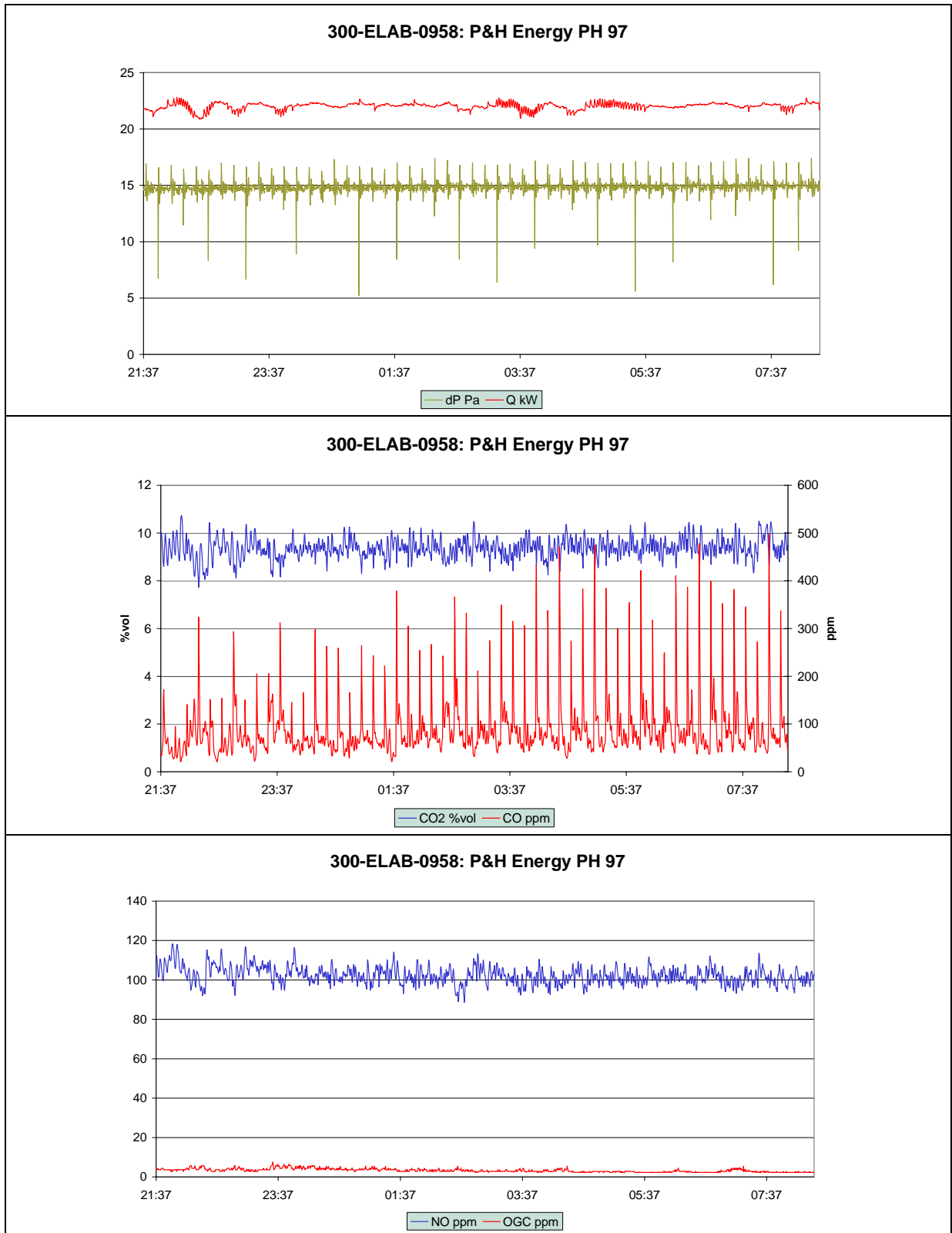




### 5.7 Prüfergebnisse bei niedrigster Leistung - Holzpellets

| Messung   | Ergebnis                             | Anforderung                   |
|---|--------------------------------------|-------------------------------|
| Rücklauftemperatur  | 59,67 °C                             | -                             |
| Vorlauftemperatur   | 75,84 °C                             | -                             |
| Wasserdurchströmung   | 1,20 m <sup>3</sup> /h               | -                             |
| Wärmeleistung   | 22,16 kW                             | -                             |
| Messzeit  | 10,78 h                              | -                             |
| Brennstoffverbrauch   | 4,81 kg/h                            | -                             |
| Heizwert  | 17620 J/g                            | -                             |
| Wassergehalt im Brennstoff                                    | 6,49 %                               | -                             |
| Gefeuerte Leistung  | 23,52 kW                             | -                             |
| Wirkungsgrad  | 94,2 %                               | (Klasse 3)<br>83 (Österreich) |
| Raumtemperatur  | 21 °C                                | -                             |
| Abgastemperatur   | 72 °C                                | -                             |
| Schornsteinzug  | 15 Pa                                | 37 (Max.)                     |
| Abgasvolumenstrom   | 61,0 m <sup>3</sup> /h               | -                             |
| Abgasmassenstrom  | 62,5 kg/h                            | -                             |
| CO <sub>2</sub>   | 9,4 % <sub>vol</sub>                 | -                             |
| Staub, gemessen   | mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>       | (Klasse 3)                    |
| Staub bei 10% O <sub>2</sub>                                  | mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>       |                               |
| Staub bei 13% O <sub>2</sub>                                  | mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>       |                               |
| Staub   | mg/MJ                                |                               |
| CO (trochen Abgas)  | 0,0090 % <sub>vol</sub>              |                               |
| CO bei 10% O <sub>2</sub>                                     | 0,0101 % <sub>vol</sub>              |                               |
| CO bei 10% O <sub>2</sub>                                     | 126 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>   | 2500 (Klasse 3)               |
| CO bei 13% O <sub>2</sub>                                     | 0,0914 g/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> | 2 (Deutschland)               |
| CO bei 13% O <sub>2</sub>                                     | 91 mg/MJ                             | 2000 (Schweiz)                |
| CO  | 59 mg/MJ                             | 750 (Österreich)              |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub> | 0,0115 % <sub>vol</sub>              |                               |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub> | 235 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>   |                               |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )                        | 110 mg/MJ                            | 150 (Österreich)              |
| OGC (als CH <sub>4</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub>             | 0,0004 % <sub>vol</sub>              | -                             |
| OGC (als C) bei 10% O <sub>2</sub>                            | 2 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>     | 80 (Klasse 3)                 |
| OGC (als C)   | 1 mg/MJ                              | 40 (Österreich)               |

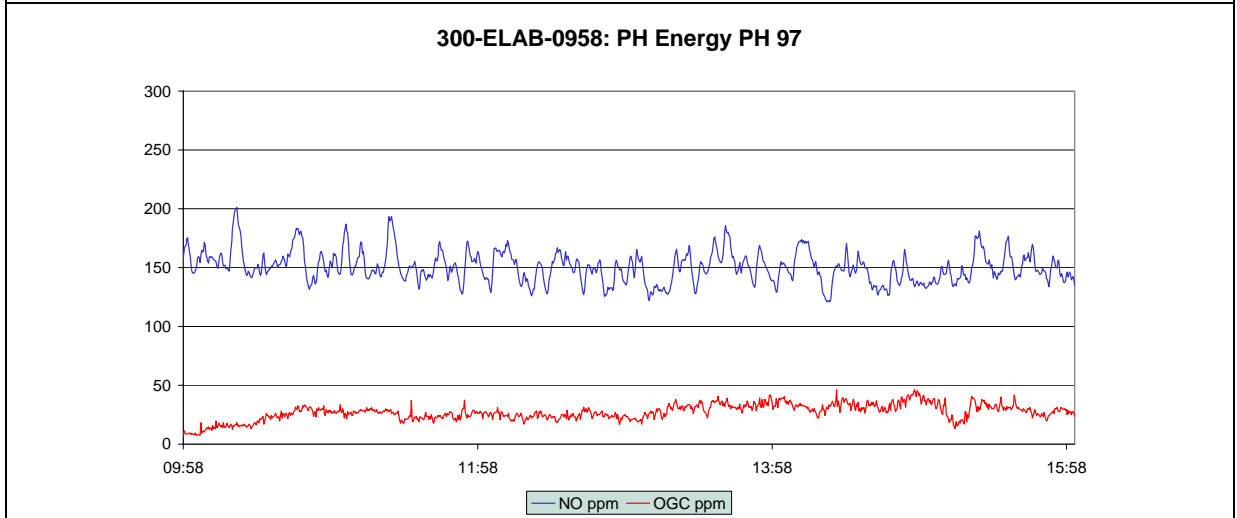
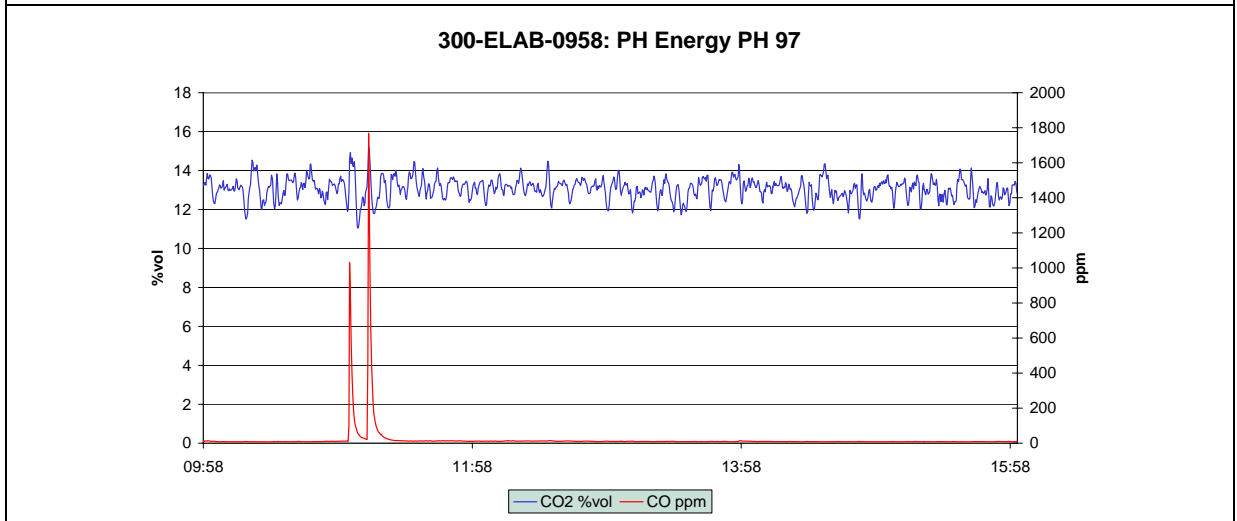
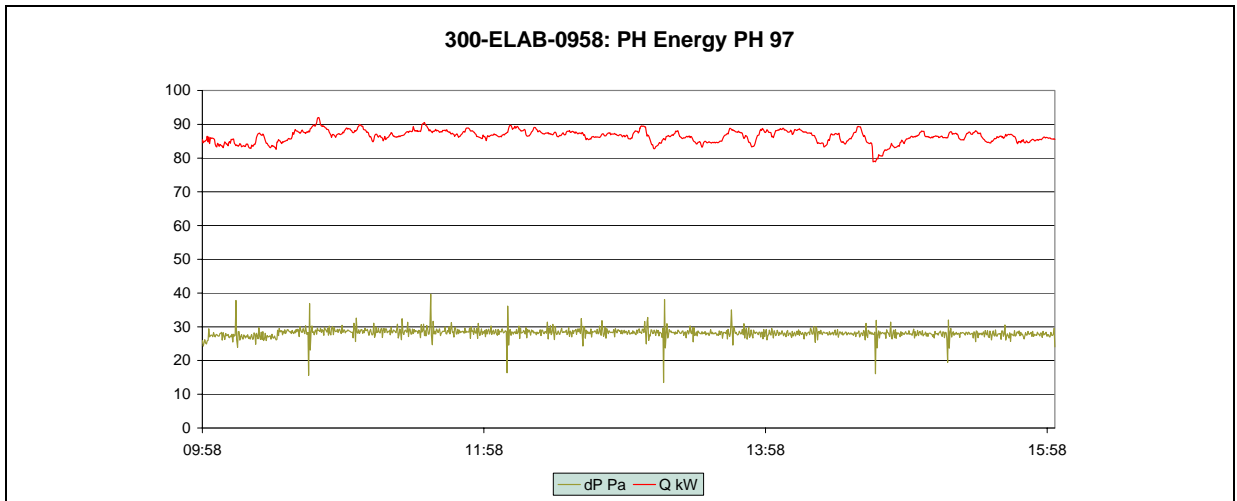
Alle Emissionswerte sind auf trockenem Abgas basiert.



### 5.8 Prüfergebnisse bei Nennleistung - Getreide

| Messung   | Ergebnis                             | Anforderung  |
|---|--------------------------------------|--|
| Rücklauftemperatur  | 59,94 °C                             | <i>(Grenzwerte gelten für Holzfeuerung)</i>                              |
| Vorlauftemperatur   | 78,95 °C                             |  |
| Wasserdurchströmung   | 4,01 m <sup>3</sup> /h               |  |
| Wärmeleistung   | 87,11 kW                             |  |
| Messzeit  | 6,05 h                               | -  |
| Brennstoffverbrauch   | 24,00 kg/h                           | -  |
| Wassergehalt  | 13,0%                                |  |
| Heizwert  | 14448 J/g                            |  |
| Gefeuerte Leistung  | 96,33 kW                             |  |
| Wirkungsgrad  | 90,4%                                | 79 (Klasse 3)<br>83 (Österreich)   |
| Raumtemperatur  | 20 °C                                | -  |
| Abgastemperatur   | 147 °C                               | -  |
| Schornsteinzug  | 28 Pa                                | 39 (Max.)  |
| Abgasvolumenstrom   | 266,7 m <sup>3</sup> /h              | -  |
| Abgasmassenstrom  | 224,4 kg/h                           | -  |
| CO <sub>2</sub>   | 13,1 % <sub>vol</sub>                | -  |
| Staub, gemessen   | 386 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>   | 150 (Klasse 3)<br>150 (Deutschland)<br>60 (Österreich)                   |
| Staub bei 10% O <sub>2</sub>                                  | 300 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>   |  |
| Staub bei 13% O <sub>2</sub>                                  | 218 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>   |  |
| Staub   | 171 mg/MJ                            |  |
| CO, gemessen  | 0,0021 % <sub>vol</sub>              | 2500 (Klasse 3)<br>2 (Deutschland)<br>2000 (Schweiz)<br>500 (Österreich) |
| CO bei 10% O <sub>2</sub>                                     | 0,0016 % <sub>vol</sub>              |  |
| CO bei 10% O <sub>2</sub>                                     | 20 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>    |  |
| CO bei 13% O <sub>2</sub>                                     | 0,0148 g/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> |  |
| CO bei 13% O <sub>2</sub>                                     | 15 mg/MJ                             |  |
| CO  | 12 mg/MJ                             |  |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub> | 0,0117 % <sub>vol</sub>              | 150 (Österreich)   |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub> | 240 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>   |  |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )                        | 137 mg/MJ                            |  |
| OGC (als CH <sub>4</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub>             | 0,0024 % <sub>vol</sub>              | -  |
| OGC (als C) bei 10% O <sub>2</sub>                            | 13 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>    | 80 (Klasse 3)  |
| OGC (als C)   | 7 mg/MJ                              | 40 (Österreich)  |

Alle Emissionswerte sind auf trockenem Abgas basiert.



### 5.9 Prüfergebnisse bei niedrigster Leistung - Getreide

| Messung   | Ergebnis                             | Anforderung  |
|---|--------------------------------------|--|
| Rücklauftemperatur  | 59,67 °C                             | ( Grenzwerte gelten für Holzfeuerung)                                    |
| Vorlauftemperatur   | 74,62 °C                             |  |
| Wasserdurchströmung   | 1,09 m <sup>3</sup> /h               |  |
| Wärmeleistung   | 18,71 kW                             |  |
| Messzeit  | 17,40 h                              | -  |
| Brennstoffverbrauch   | 5,16 kg/h                            | -  |
| Wassergehalt im Brennstoff                                    | 13,6%                                | -  |
| Heizwert  | 15188 J/g                            | -  |
| Gefeuerte Leistung  | 21,76 kW                             |  |
| Wirkungsgrad  | 86,0 %                               | (Klasse 3)<br>83 (Österreich)  |
| Raumtemperatur  | 19 °C                                | -  |
| Abgastemperatur   | 68 °C                                | -  |
| Schornsteinzug  | 15 Pa                                | 36 (Max.)  |
| Abgasvolumenstrom   | 84,6 m <sup>3</sup> /h               | -  |
| Abgasmassenstrom  | 87,5 kg/h                            | -  |
| CO <sub>2</sub>   | 6,8 % <sub>vol</sub>                 | -  |
| CO, gemessen  | 0,0026 % <sub>vol</sub>              | 2500 (Klasse 3)<br>2 (Deutschland)<br>4000 (Schweiz)<br>750 (Österreich) |
| CO bei 10% O <sub>2</sub>                                     | 0,0040 % <sub>vol</sub>              |  |
| CO bei 10% O <sub>2</sub>                                     | 50 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>    |  |
| CO bei 13% O <sub>2</sub>                                     | 0,0361 g/m <sub>n</sub> <sup>3</sup> |  |
| CO bei 13% O <sub>2</sub>                                     | 36 mg/MJ                             |  |
| CO  | 27 mg/MJ                             |  |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub> | 0,0093 % <sub>vol</sub>              | 150 (Österreich)   |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub> | 190 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>   |  |
| NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )                        | 102 mg/MJ                            |  |
| OGC (als CH <sub>4</sub> ) bei 10% O <sub>2</sub>             | 0,0001 % <sub>vol</sub>              | -  |
| OGC (als C) bei 10% O <sub>2</sub>                            | 0 mg/m <sub>n</sub> <sup>3</sup>     | 80 (Klasse 3)  |
| OGC (als C)   | 0 mg/MJ                              | 40 (Österreich)  |

Alle Emissionswerte sind auf trockenem Abgas basiert.

