

AT-Ergänzung zum Prüfbericht DBI F 15/04/0327 vom 24.03.2016

Seite 1 von 8

Anerkannte Prüfstelle nach Landesbauordnung, Kennziffer SAC24

Notifizierte Prüfstelle nach Bauproduktenverordnung (EU) 305/2011, notified body no. 1721

Anerkannte DIN CERTCO Prüfstelle, Registernummer PL 015

Anerkannte Prüfstelle durch die Vereinigung Kantonaler Feuerversicherung VKF Schweiz

DVGW – Prüflaboratorium Energie



## AT-Ergänzung zum Prüfbericht DBI F 15/04/0327 vom 24.03.2016

|  |   |
|--|---|
| <b>Aktenzeichen / Prüfberichtsnummer</b> | <b>AT-Ergänzung zu DBI F 15/04/0327</b>   |
| <b>Prüfgegenstand</b>                    | Grundofenfeurräume<br>Serie <u>BJK...</u><br>Typ / BJK / 14,4 kW<br>Gesamtnennwärmeleistung BJK-XL / 17,0 kW<br>BJK-XXL / 19,0 kW<br>Ausführungen mit / ohne Durchheiztür (DHT)<br>Wärmeleistungsbereich ohne, nur Nennlast                     |
| <b>Auftraggeber</b>                      | Ofen Innovativ OI GmbH<br>Rotenbachweg 6<br>D-86633 Neuburg-Rödenhof  |
| <b>Hersteller</b>                        | Wie Auftraggeber  |
| <b>Auftragsumfang</b>                    | Prüfung des Nennwärmeleistungsbereiches, des Wirkungsgrades und der Emissionen gemäß der Forderungen der Feuerungsanlagen-Genehmigungs-Verordnung der Steiermark und der Verordnung über Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen des BMfWA |
| <b>Prüfgrundlage(n)</b>                  | DIN EN 13229:2005-10<br>DIN EN 13229:2008-06 Berichtigung 1<br>Art. 15a B-VG (Österreich)   |

Die Anforderungen der Österreichischen Feuerungsanlagenverordnung 15a B-VG für den Brennstoff Scheitholz werden erfüllt. Die Anleitung muss für alle Typen mit folgendem Satz ergänzt werden: „Betrieb nur in Nennlast“.

Diese AT-Ergänzung gilt nur in Verbindung mit dem Prüfbericht DBI F 15/04/0327 vom 24.03.2016 sowie dem Prüfbericht DBI F 14/11/0296 vom 16.12.2014, welcher weiterhin seine Gültigkeit behält.

  
Dipl.-Ing. Ronald Aßmann

Unterschrift des Prüfstellenleiters



  
M. Eng. Katrin Helbig

Unterschrift des Prüflingenieurs

Freiberg, 24.03.2016

| <u>Zusammenfassung aller Typen in den Serien</u>   |                   |                               |              |              |
|--|-------------------|-------------------------------|--------------|--------------|
| <b>Ergänzung nach Art. 15a B-VG (Österreich) über die Einsparung von Energie und Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen sowie den Forderungen der Feuerungsanlagen-Genehmigungs-Verordnung der Steiermark und der Verordnung über Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen des BMfWA (Messdaten können den Seiten 3 bis 8 dieses Ergänzungsberichtes entnommen werden)</b> |                   |                               |              |              |
| Feuerstätte  | Serie:            | BJK...                        |              |              |
|  | Ausführungen:     | mit / ohne Durchheiztür (DHT) |              |              |
| Typ  | -                 | BJK <sup>1)</sup>             | BJK-XL       | BJK-XXL      |
| Brennstoff   | -                 | Scheitholz                    |              |              |
| Brennstoffdurchsatz  | kg/h              | 4,3                           | 5,0          | 5,5          |
| <b>Gesamt-Wärmeleistung</b>  | <b>kW</b>         | <b>14,4</b>                   | <b>17,0</b>  | <b>19,0</b>  |
| Raum-Wärmeleistung   | kW                | 14,4                          | 17,0         | 19,0         |
| Wasser-Wärmeleistung   | kW                | --                            | --           | --           |
| CO-Emission bei 13% O <sub>2</sub>   | Vol.-%            | 0,063                         | 0,057        | 0,053        |
| CO-Emission bei 13% O <sub>2</sub>   | mg/m <sup>3</sup> | 784,6                         | 715,6        | 662,6        |
| <b>CO-Emission - Brennstoffbezug</b>   | <b>mg/MJ</b>      | <b>500,3</b>                  | <b>457,6</b> | <b>424,8</b> |
| OGC-Emission bei 13% O <sub>2</sub> (Gesamt-C)   | mg/m <sup>3</sup> | 47,0                          | 35,8         | 27,2         |
| <b>OGC-Emission - Brennstoffbezug (Gesamt-C)</b>   | <b>mg/MJ</b>      | <b>36,0</b>                   | <b>27,6</b>  | <b>21,1</b>  |
| NO <sub>x</sub> -Emission bei 13% O <sub>2</sub> (angegeben als NO <sub>2</sub> )  | mg/m <sup>3</sup> | 126,2                         | 127,6        | 128,7        |
| <b>NO<sub>x</sub>-Emission - Brennstoffbezug (angegeben als NO<sub>2</sub>)</b>  | <b>mg/MJ</b>      | <b>80,5</b>                   | <b>81,6</b>  | <b>82,5</b>  |
| Staub-Emission bei 13% O <sub>2</sub>  | mg/m <sup>3</sup> | 33,6                          | 36,7         | 39,0         |
| <b>Staub-Emission - Brennstoffbezug</b>  | <b>mg/MJ</b>      | <b>21,5</b>                   | <b>23,5</b>  | <b>25,0</b>  |
| <b>Wirkungsgrad <sup>2)</sup></b>  | <b>%</b>          | <b>81</b>                     | <b>84</b>    | <b>87</b>    |
| Abgastemperatur (ta-tr) <sup>2)</sup>  | K                 | 196                           | 174          | 157          |
| Abgastemperatur nach NHF <sup>2), 3)</sup>   | °C                | 258                           | 248          | 240          |
| notwendiger Förderdruck Abgas  | Pa                | 11                            | 12           | 12           |
| Abgasmassenstrom   | g/s               | 15,18                         | 15,11        | 15,05        |
| maximaler zulässiger Betriebsdruck   | bar               | --                            |              |              |
| max. zulässige Wassertemperatur  | °C                | --                            |              |              |

<sup>1)</sup> Die Daten wurden dem Prüfbericht DBI F 14/11/0296 vom 16.12.2014 entnommen.

<sup>2)</sup> Für die Angabe des Wirkungsgrades und der Abgastemperatur wurden die Standard-Rundungsregeln angewendet (bei 4 und kleiner wird ab-, bei 5 und größer wird aufgerundet) um auf ganze Zahlen zu runden (in Übereinstimmung mit prEN 16510-1:2013 (D), Pkt. A.5).

<sup>3)</sup> Die Abgastemperatur am Stutzen (n. NHF) wurde gemessen und nicht nach prEN 16510-1:2013 (D), Pkt. 7.1 berechnet.

| <b>Ergänzung nach Art. 15a B-VG (Österreich) über die Einsparung von Energie und Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen sowie den Forderungen der Feuerungsanlagen-Genehmigungs-Verordnung der Steiermark und der Verordnung über Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen des BMfWA</b> |              |                                       |          |    |                 |
|--|--------------|---------------------------------------|----------|----|-----------------|
| Einheit  | Anford. nach | Prüfergebnis <b>BJK</b> <sup>4)</sup> |          | -- | Anford. erfüllt |
|  |              | Nennlast                              | Teillast |    |                 |

**Versuchsbedingungen:**

|                    |        |            |                     |    |    |
|--------------------|--------|------------|---------------------|----|----|
| Versuchstag, Datum |        | 22.10.2013 | --                  | -- |    |
| Prüfbrennstoff     | Tab.B1 | Scheitholz |                     | -- |    |
| Aufgabemasse       | kg     | A.4.2      | 3,55                | -- | -- |
| Anzahl Scheite     | -      |            | 3 Aufgaben mit je 4 | -- | -- |

**Stellung der Einstellrichtungen für**

|                                    |  |                  |    |    |  |
|------------------------------------|--|------------------|----|----|--|
| - Primärluft PL (%-Anteil, Stufe)  |  | 40 % AUF         | -- | -- |  |
| - Sekund.luft SL (%-Anteil, Stufe) |  | siehe Primärluft | -- | -- |  |
| - weitere Luft (%-Anteil, Stufe)   |  | --               | -- | -- |  |
| - Drosselklappe                    |  | nicht vorhanden  |    | -- |  |

**Versuchsergebnisse:**

| Bauart Feuerstätte   |                   |        | Zeitbrandfeuerstätte |    | -- |    |
|--|-------------------|--------|----------------------|----|----|----|
| Mindest-Brenndauer $t_{Min}$                                       | Min.              | Tab. 8 | 45                   | -- | -- |    |
| Abbrandzeit pro Aufgabe  |                   |        |                      |    |    |    |
| Ist  | Min.              |        | 50                   | -- | -- |    |
| Soll   | Min.              |        | 45                   | -- | -- |    |
| Abweichung   | %                 |        | +11,1                | -- | -- |    |
| Brennstoffdurchsatz  | kg/h              |        | 4,26                 | -- | -- |    |
| Feuerungsleistung  | kW                |        | 18,2                 | -- | -- |    |
| mittlerer Förderdruck  | Pa                | 6.1    | 11,2                 | -- | -- |    |
| mittlere Raumtemperatur $t_r$                                      | °C                |        | 24,3                 | -- | -- |    |
| mittl. Abgastemp. Messstrecke als $t_a-t_r$                        | K                 |        | 195,7                | -- | -- |    |
| mittl. Abgastemp.am Stutzen  | °C                |        | 258,4                | -- | -- |    |
| Verlust freie Wärme $q_a$  | %                 |        | 18,14                | -- | -- |    |
| Verlust gebundene Wärme $q_b$                                      | %                 |        | 0,57                 | -- | -- |    |
| Verlust durch Brennbares im Rost- und Schürdurchfall $q_r$         | %                 |        | 0,50                 | -- | -- |    |
| Wirkungsgrad $\eta$ (indirekt)                                     | %                 | 6.4    | 80,79                | -- | -- | ja |
| mittlerer CO <sub>2</sub> -Gehalt                                  | %                 |        | 7,86                 | -- | -- |    |
| mittlerer CO-Gehalt  | ppm               |        | 710,1                | -- | -- |    |
| mittlerer CO-Gehalt (13 % O <sub>2</sub> )                         | Vol.%             | 6.3    | 0,063                | -- | -- |    |
| mittlerer CO-Gehalt (13 % O <sub>2</sub> )                         | mg/m <sup>3</sup> |        | 784,6                | -- | -- |    |
| mittlerer CO-Gehalt  | mg/MJ             |        | 500,3                | -- | -- | ja |
| mittlerer NO <sub>x</sub> -Gehalt (angegeben als NO <sub>2</sub> ) | ppm               |        | 70,3                 | -- | -- |    |
| mittlerer NO <sub>x</sub> -Gehalt (13 % O <sub>2</sub> )           | mg/m <sup>3</sup> |        | 126,2                | -- | -- |    |
| mittlerer NO <sub>x</sub> -Gehalt                                  | mg/MJ             |        | 80,5                 | -- | -- | ja |
| mittlerer THC-Gehalt (Gesamt-C)                                    | ppm               |        | 30,2                 | -- | -- |    |
| mittlerer OGC-Gehalt (13 % O <sub>2</sub> )                        | mg/m <sup>3</sup> |        | 47,0                 | -- | -- |    |
| mittlerer OGC-Gehalt   | mg/MJ             |        | 36,0                 | -- | -- | ja |
| mittl. Staub-Gehalt  | mg/m <sup>3</sup> |        | 43,0                 | -- | -- |    |
| mittl. Staub-Gehalt (13% O <sub>2</sub> )                          | mg/m <sup>3</sup> |        | 33,6                 | -- | -- |    |
| mittlerer Staub-Gehalt   | mg/MJ             |        | 21,5                 | -- | -- | ja |

|  | Einheit | Anford.<br>nach | Prüfergebnis |          | --                      | Anford.<br>erfüllt |
|--|---------|-----------------|--------------|----------|-------------------------|--------------------|
|  |         |                 | Nennlast     | Teillast |                         |                    |
| Gesamtwärmeleistung                            | kW      |                 | 14,7         | --       | --                      |                    |
| Gesamtwärmeleistung<br>(laut Herstellerangabe) | kW      | 6.6             | <b>14,4</b>  | --       | <b>Nur<br/>Nennlast</b> | ja                 |
| Abweichung Ergebnisse                          | %       | A.5             | +2,1         | --       | --                      |                    |
| Raumwärmeleistung                              | kW      |                 | 14,7         | --       | --                      |                    |
| Raumwärmeleistung<br>(laut Herstellerangabe)   | kW      | 6.8             | 14,4         | --       | --                      |                    |
| Abweichung Ergebnisse                          | %       | A.5             | +2,1         | --       | --                      |                    |
| Abgasmassenstrom                               | g/s     |                 | 15,18        | --       | --                      |                    |

<sup>4)</sup> Die Prüfergebnisse wurden dem Prüfbericht DBI F 14/11/0296 vom 16.12.2014 entnommen.

| <b>Ergänzung nach Art. 15a B-VG (Österreich) über die Einsparung von Energie und Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen sowie den Forderungen der Feuerungsanlagen-Genehmigungs-Verordnung der Steiermark und der Verordnung über Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen des BMfWA</b> |              |                              |                         |    |                 |
|--|--------------|------------------------------|-------------------------|----|-----------------|
| Einheit  | Anford. nach | Prüf ergebnis <b>BJK-XXL</b> |                         | -- | Anford. erfüllt |
|  |              | Nennlast <sup>5)</sup>       | Teillast <sup>10)</sup> |    |                 |

**Versuchsbedingungen:**

|                    |        |                     |      |    |  |
|--------------------|--------|---------------------|------|----|--|
| Versuchstag, Datum |        | 23.03.2015          | --   | -- |  |
| Prüfbrennstoff     | Tab.B1 | Scheitholz          |      | -- |  |
| Aufgabemasse       | kg     | A.4.2               | 4,17 | -- |  |
| Anzahl Scheite     | -      | 3 Aufgaben mit je 4 |      | -- |  |

**Stellung der Einstell einrichtungen für**

|                                    |  |                  |    |    |  |
|------------------------------------|--|------------------|----|----|--|
| - Primärluft PL (%-Anteil, Stufe)  |  | 40 % AUF         | -- | -- |  |
| - Sekund.luft SL (%-Anteil, Stufe) |  | siehe Primärluft | -- | -- |  |
| - weitere Luft (%-Anteil, Stufe)   |  | --               | -- | -- |  |
| - Drosselklappe                    |  | nicht vorhanden  |    | -- |  |

**Versuchsergebnisse:**

|  |                   |        |                      |    |    |
|--|-------------------|--------|----------------------|----|----|
| Bauart Feuerstätte   |                   |        | Zeitbrandfeuerstätte | -- |    |
| Mindest-Brenndauer $t_{Min}$   | Min.              | Tab. 8 | 45                   | -- |    |
| Abbrandzeit pro Aufgabe  |                   |        |                      |    |    |
| Ist  | Min.              |        | 45,3                 | -- |    |
| Soll   | Min.              |        | 45,0                 | -- |    |
| Abweichung   | %                 |        | +0,7                 | -- |    |
| Brennstoffdurchsatz  | kg/h              |        | 5,52                 | -- |    |
| Feuerungsleistung  | kW                |        | 22,7                 | -- |    |
| mittlerer Förderdruck  | Pa                | 6.1    | 12,1                 | -- |    |
| mittlere Raumtemperatur $t_r$  | °C                |        | 25,2                 | -- |    |
| mittl. Abgastemp. Messstrecke als $t_a-t_r$  | K                 |        | 157,2                | -- |    |
| mittl. Abgastemp.am Stutzen  | °C                |        | 240,1                | -- |    |
| Verlust freie Wärme $q_a$  | %                 |        | 11,91                | -- |    |
| Verlust gebundene Wärme $q_b$  | %                 |        | 0,43                 | -- |    |
| Verlust durch Brennbares im Rost- und Schürddurchfall $q_r$                          | %                 |        | 0,50                 | -- |    |
| Wirkungsgrad $\eta$ (indirekt)   | %                 | 6.4    | 87,16                | -- | ja |
| mittlerer CO <sub>2</sub> -Gehalt  | %                 |        | 9,97                 | -- |    |
| mittlerer CO-Gehalt  | ppm               |        | 665,7                | -- |    |
| mittlerer CO-Gehalt (13 % O <sub>2</sub> )   | Vol.%             | 6.3    | 0,053                | -- |    |
| mittlerer CO-Gehalt (13 % O <sub>2</sub> )   | mg/m <sup>3</sup> |        | 662,6                | -- |    |
| mittlerer CO-Gehalt  | mg/MJ             |        | 424,8                | -- | ja |
| mittlerer NO <sub>x</sub> -Gehalt <sup>6), 7)</sup> (angegeben als NO <sub>2</sub> ) | ppm               |        | 79,7                 | -- |    |
| mittlerer NO <sub>x</sub> -Gehalt (13 % O <sub>2</sub> )                             | mg/m <sup>3</sup> |        | 128,7                | -- |    |
| mittlerer NO <sub>x</sub> -Gehalt  | mg/MJ             |        | 82,5                 | -- | ja |
| mittlerer THC-Gehalt <sup>6), 8)</sup> (Gesamt-C)                                    | ppm               |        | 18,8                 | -- |    |
| mittlerer OGC-Gehalt (13 % O <sub>2</sub> )  | mg/m <sup>3</sup> |        | 27,2                 | -- |    |
| mittlerer OGC-Gehalt   | mg/MJ             |        | 21,1                 | -- | ja |
| mittl. Staub-Gehalt <sup>6), 9)</sup>  | mg/m <sup>3</sup> |        | 55,1                 | -- |    |
| mittl. Staub-Gehalt (13% O <sub>2</sub> )  | mg/m <sup>3</sup> |        | 39,0                 | -- |    |
| mittlerer Staub-Gehalt   | mg/MJ             |        | 25,0                 | -- | ja |

|  | Einheit | Anford.<br>nach | Prüfergebnis           |                         | --                      | Anford.<br>erfüllt |
|--|---------|-----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
|  |         |                 | Nennlast <sup>5)</sup> | Teillast <sup>10)</sup> |                         |                    |
| Gesamtwärmeleistung                            | kW      |                 | 19,8                   | --                      | --                      |                    |
| Gesamtwärmeleistung<br>(laut Herstellerangabe) | kW      | 6.6             | <b>19,0</b>            | --                      | <b>Nur<br/>Nennlast</b> | ja                 |
| Abweichung Ergebnisse                          | %       | A.5             | +4,4                   | --                      | --                      |                    |
| Raumwärmeleistung                              | kW      |                 | 19,8                   | --                      | --                      |                    |
| Raumwärmeleistung<br>(laut Herstellerangabe)   | kW      | 6.8             | 19,0                   | --                      | --                      |                    |
| Abweichung Ergebnisse                          | %       | A.5             | +4,4                   | --                      | --                      |                    |
| Abgasmassenstrom                               | g/s     |                 | 15,05                  | --                      | --                      |                    |

<sup>5)</sup> Alle hier dargestellten Mittelwerte der Nennlast werden aus drei Abbrandperioden ermittelt.

<sup>6)</sup> Die Möglichkeit "Messbeginn 5 min. nach Brennstoffaufgabe" wurde **NICHT** genutzt (nur für THC-, NO<sub>x</sub>- und Staubemissionen zulässig).

<sup>7)</sup> Messung von Stickstoffoxiden nach DIN SPEC 1101; DIN CEN/TS 15883:2010-02 Punkt 5

<sup>8)</sup> Messung von Gesamt-Kohlenwasserstoffen (THC) nach DIN SPEC 1101; DIN CEN/TS 15883:2010-02 Punkt 4 (Propan Äquivalente)

<sup>9)</sup> Staubmessung nach DIN SPEC 1101; DIN CEN/TS 15883:2010-02 Anhang A1, 1 Messung je Abbrand, Absaugzeit je 30 min, Start der Messung 3 min nach dem Auflegen

<sup>10)</sup> Die Teillastanforderung entfällt, da der Hersteller diesbezüglich keine Angaben macht.

**Verbrennungsrechnung aus der Elementaranalyse <sup>11)</sup>**

|                             |            |   |          |
|-----------------------------|------------|---|----------|
| Brennstoffanalyse vom / Nr: | 23.07.13   | / | 11308097 |
| Brennstoff / Typ:           | Scheitholz | / | Buche    |

| Be-stand-<br>teil im<br>Brenn-<br>stoff | Stoff-<br>anteil | Sauerstoffbedarf                                |  | Abgasbestandteile aus Brennstoff in Nm <sup>3</sup> /kg Brennstoff |  |  |  |  |  |  |  |
|---|------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|   |                  | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Bestand-<br>teil | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Brenn-<br>stoff | CO <sub>2</sub>  |  | SO <sub>2</sub>                                  |  | H <sub>2</sub> O                                 |  | N <sub>2</sub>                                   |  |
|   | Gew.-<br>%       | Stoff-<br>anteil X                              | Sauer-<br>stoff-<br>bedarf                     | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Bestand-<br>-teil                   | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Brenn-<br>stoff | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Bestand-<br>-teil | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Brenn-<br>stoff | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Bestand-<br>-teil | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Brenn-<br>stoff | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Bestand-<br>-teil | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Brenn-<br>stoff |
| C                                       | 41,406           | 1,8600  | 0,7702   | 1,8500   | 0,7660   | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| S                                       | 0,026            | 0,7000  | 0,0002   | -  | -  | 0,6800   | 0,0002   | -  | -  | -  | -  |
| H                                       | 5,189            | 5,5500  | 0,2880   | -  | -  | -  | -  | 11,1000  | 0,5759   | -  | -  |
| N                                       | 0,111            | -   | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 0,8000   | 0,0009   |
| O                                       | 38,169           | -0,7000   | -0,2672  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| Wasser                                  | 14,800           | -   | -  | -  | -  | -  | -  | 1,2400   | 0,1835   | -  | -  |
| Asche                                   | 0,341            | -   | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| Summe                                   | 100,04           | O <sub>min</sub>                                | 0,7911   | V CO <sub>2</sub>  | 0,7660   | V SO <sub>2</sub>                                | 0,0002   | V W  | 0,7595   | V N <sub>2</sub>                                 | 0,0009   |

|                                      |  |         |                     |            |
|--------------------------------------|--|---------|---------------------|------------|
| Luftbedarf                           | L <sub>min</sub> =                             | 3,77    | Nm <sup>3</sup> /kg | Brennstoff |
| Trockene stöchiometrische Abgasmenge | V <sub>A,tr,min</sub> =                        | 3,74    | Nm <sup>3</sup> /kg | Brennstoff |
| Max. Kohlenstoffdioxid-Anteil        | CO <sub>2 max</sub> =                          | 20,46   | Vol.-%              |            |
| Max. Schwefeldioxid-Anteil           | SO <sub>2 max</sub> =                          | 0,005   | Vol.-%              |            |
| Wasserdampfmenge                     | V <sub>w</sub> =                               | 0,76    | Nm <sup>3</sup> /kg | Brennstoff |
|                                      | V <sub>A,tr,min</sub> / L <sub>min</sub> + 1 = | 1,99    | -                   |            |
| Heizwert, wasserfrei                 | H <sub>u,wf</sub> =                            | 18511,0 | kJ/kg               |            |
|                                      |  | 5,1     | kWh/kg              |            |
| Heizwert, angeliefert                | H <sub>u,anl</sub> =                           | 15409,8 | kJ/kg               |            |
|                                      |  | 4,3     | kWh/kg              |            |

| <u>Auswertung</u>  |   |       |                     |            |
|--|---|-------|---------------------|------------|
| Umrechnung der mittleren gemessenen Emissionen (E <sub>M</sub> in mg/m <sup>3</sup> ) auf die zugeführte Brennstoffenergie (E <sub>Hu</sub> in mg/MJ): |   |       |                     |            |
| VA tr min - spez. Abgasvolumen, trocken  | V <sub>A,tr,min</sub> =   | 3,74  | Nm <sup>3</sup> /kg | Brennstoff |
| VA f min - spez. Abgasvolumen, feucht  | V <sub>A,f,min</sub> =  | 4,50  | Nm <sup>3</sup> /kg | Brennstoff |
| 1. Faktor heizwertbezogene Emission, trockenes Gas (CO, NO <sub>x</sub> , Staub)   | E <sub>Hu</sub> = E <sub>M</sub> · (21 / (21 - O <sub>2,M</sub> )) · V <sub>A,tr,min</sub> / H <sub>u,anl</sub> = | 0,561 | -                   | für BJK    |
| 2. Faktor heizwertbezogene Emission, feuchtes Gas (OGC / THC)  | E <sub>Hu</sub> = E <sub>M</sub> · (21 / (21 - O <sub>2,M</sub> )) · V <sub>A,f,min</sub> / H <sub>u,anl</sub> =  | 0,675 | -                   | für BJK    |

<sup>11)</sup> Für den Grundofenfeerraum BJK wurden die Daten bzgl. der Verbrennungsrechnung dem Prüfbericht DBI F 14/11/0296 vom 16.12.2014 entnommen.

|                             |            |   |          |
|-----------------------------|------------|---|----------|
| Brennstoffanalyse vom / Nr: | 17.11.14   | / | 11414472 |
| Brennstoff / Typ:           | Scheitholz | / | Buche    |

| Bestand-<br>teil im<br>Brennst<br>off | Stoffa<br>nteil | Sauerstoffbedarf                               |   | Abgasbestandteile aus Brennstoff in Nm <sup>3</sup> /kg Brennstoff |   |  |   |  |   |  |   |
|---------------------------------------|-----------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|
|                                       |                 | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Bestand<br>teil | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Brennst<br>off | CO <sub>2</sub>  |   | SO <sub>2</sub>                                |   | H <sub>2</sub> O                               |   | N <sub>2</sub>                                 |   |
|                                       | Gew.-<br>%      | Stoff-<br>anteil X                             | Sauerst<br>off-<br>bedarf                     | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Bestandt<br>eil                     | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Brennst<br>off | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Bestandt<br>eil | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Brennst<br>off | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Bestandt<br>eil | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Brennst<br>off | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Bestandt<br>eil | in Nm <sup>3</sup><br>je kg<br>Brennst<br>off |
| C                                     | 40,245          | 1,8600   | 0,7486  | 1,8500   | 0,7445  | -  | -   | -  | -   | -  | -   |
| S                                     | 0,025           | 0,7000   | 0,0002  | -  | -   | 0,6800   | 0,0002  | -  | -   | -  | -   |
| H                                     | 4,974           | 5,5500   | 0,2761  | -  | -   | -  | -   | 11,1000  | 0,5522  | -  | -   |
| N                                     | 0,042           | -  | -   | -  | -   | -  | -   | -  | -   | 0,8000   | 0,0003  |
| O                                     | 37,079          | -0,7000  | -0,2596                                       | -  | -   | -  | -   | -  | -   | -  | -   |
| Wasser                                | 16,700          | -  | -   | -  | -   | -  | -   | 1,2400   | 0,2071  | -  | -   |
| Asche                                 | 1,000           | -  | -   | -  | -   | -  | -   | -  | -   | -  | -   |
| Summe                                 | 100,07          | O <sub>min</sub>                               | 0,7653  | V CO <sub>2</sub>  | 0,7445  | V SO <sub>2</sub>                              | 0,0002  | V W  | 0,7592  | V N <sub>2</sub>                               | 0,0003  |

|                                      |  |         |                     |            |
|--------------------------------------|--|---------|---------------------|------------|
| Luftbedarf                           | L <sub>min</sub> =                             | 3,64    | Nm <sup>3</sup> /kg | Brennstoff |
| Trockene stöchiometrische Abgasmenge | V <sub>A,tr,min</sub> =                        | 3,62    | Nm <sup>3</sup> /kg | Brennstoff |
| Max. Kohlenstoffdioxid-Anteil        | CO <sub>2 max</sub> =                          | 20,55   | Vol.-%              |            |
| Max. Schwefeldioxid-Anteil           | SO <sub>2 max</sub> =                          | 0,005   | Vol.-%              |            |
| Wasserdampfmenge                     | V <sub>w</sub> =                               | 0,76    | Nm <sup>3</sup> /kg | Brennstoff |
|                                      | V <sub>A,tr,min</sub> / L <sub>min</sub> + 1 = | 1,99    | -                   |            |
| Heizwert, wasserfrei                 | H <sub>u,wf</sub> =                            | 18302,0 | kJ/kg               |            |
|                                      |  | 5,1     | kWh/kg              |            |
| Heizwert, angeliefert                | H <sub>u,anl</sub> =                           | 14837,6 | kJ/kg               |            |
|                                      |  | 4,1     | kWh/kg              |            |

|  |  |       |                     |             |
|--|--|-------|---------------------|-------------|
| <b>Auswertung</b>  |  |       |                     |             |
| Umrechnung der mittleren gemessenen Emissionen (E <sub>M</sub> in mg/m <sup>3</sup> ) auf die zugeführte Brennstoffenergie (E <sub>Hu</sub> in mg/MJ): |  |       |                     |             |
| VA tr min - spez. Abgasvolumen, trocken  | V <sub>A,tr,min</sub> =  | 3,62  | Nm <sup>3</sup> /kg | Brennstoff  |
| VA f min - spez. Abgasvolumen, feucht  | V <sub>A,f,min</sub> =   | 4,38  | Nm <sup>3</sup> /kg | Brennstoff  |
| 1. Faktor heizwertbezogene Emission, trockenes Gas (CO, NO <sub>x</sub> , Staub)   | E <sub>Hu</sub> = E <sub>M</sub> · (CO <sub>2 max</sub> / CO <sub>2,M</sub> ) · V <sub>A,tr,min</sub> / H <sub>u,anl</sub> = | 0,505 | -                   | für BJK-XXL |
| 2. Faktor heizwertbezogene Emission, feuchtes Gas (OGC / THC)  | E <sub>Hu</sub> = E <sub>M</sub> · (CO <sub>2 max</sub> / CO <sub>2,M</sub> ) · V <sub>A,f,min</sub> / H <sub>u,anl</sub> =  | 0,611 | -                   | für BJK-XXL |

Veröffentlichung und Weitergabe an Dritte ist nur in vollständiger, ungekürzter Form zulässig. Veröffentlichung oder Verbreitung von Auszügen, Zusammenfassungen, Wertungen oder sonstigen Bearbeitungen und Umgestaltungen, insbesondere zu Werbezwecken, ist nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der Prüfstelle zulässig.

Die zusammenhängende Veröffentlichung ist gestattet.