

## Messbericht zu den kontinuierlichen Emissionsmessungen 2023

### 1. Formulierung der Messaufgabe

- 1.1. Betreiber:** Biomasse-Heizkraftwerk Ilmenau  
Gewerbepark „Am Wald“ 18 a  
98693 Ilmenau
- 1.2. Standort:** dito  
Gemarkung Unterpörlitz  
Flur 9/10
- 1.3 Art der Messung:** ACF-NT von ABB
- 1.4. Berichtsumfang:** 6 Seiten
- 1.5. Anlage:** Eine genehmigte Anlage gemäß § 4 und § 6 BImSchG und gemäß 17. BImSchV zur Verwertung und Lagerung fester Abfälle nach Ziff. 8.1.1.3, 1.2.1, 8.11.2.3, 8.12.2 nach Anhang 1 der 4. BImSchV (eine Abfallmitverbrennungsanlage) in 98693 Ilmenau.
- Eine Anlage zur Verwertung fester, nicht gefährlicher Abfälle mit brennbaren Bestandteilen (hier Althölzer der Kategorie AI bis AIII gemäß Altholzverordnung) durch Verbrennung in einer Anlage mit einer Gesamtfeuerleistungswärmeleistung von max. 20 MW und einem Abfalleinsatz von max. 6,25 Tonnen pro Stunde.
- Eine Anlage zur zeitlichen Lagerung von nicht gefährlichen Abfällen, auf die die Vorschriften des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) Anwendung finden, mit einer Gesamtlagerkapazität von max. 3.600 m<sup>3</sup>.
- Eine Anlage zur sonstigen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen mit einer maximalen Durchsatzleistung von 40 t/h.
- 1.6. Messzeit:** Permanente Messung mit Klassierungen in 30 min-Takten  
Messzeit über das gesamte Jahr 2023
- 1.7. Aufgabenstellung:** Kontinuierliche Messungen gemäß Pkt. 2.4. des Genehmigungsbescheid 76/01 vom 26.03.2003 geändert mit Bescheid 76/01/N vom 25.08.2005 Pkt 2.7.-2.15..
- Erfordernisse des Immissionsschutzes - Luftreinhaltung gemäß Pkt. 2.1. des Genehmigungsbescheids 62/08 vom 17.06.2011.
- Anpassung der Emissionsgrenzwerte an die 17. BImSchV vom 02. Mai 2013 – gültig ab 01.01.2016, gemäß Nachträglicher Anordnung 05/15 vom 12.12.2015.

Änderungsbescheid Az 15/16 vom 12.12.2016, indem die nachträgliche Anordnung 05/15 vom 12.12.2015 in Bezug auf die Tagesmittelwerte Gesamtstaub und Stickstoffoxide zurückgenommen wurde. Des Weiteren wird eine kontinuierliche Messung der Ammoniakemission gefordert.

### Grenzwerte

gemäß nachträglicher Anordnung 05/15 und Änderungsbescheid Az 15/16 vom 12.12.2016

|   |                        |
|---|------------------------|
| CO  | 50 mg/Nm <sup>3</sup>  |
| NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>   | 200 mg/Nm <sup>3</sup> |
| Staub   | 10 mg/Nm <sup>3</sup>  |
| Schwefeldioxid  | 50 mg/Nm <sup>3</sup>  |
| gas- oder dampförmige organische Stoffe<br>angegeben als Gesamtkohlenstoff      | 10 mg/Nm <sup>3</sup>  |
| gasförmige anorganische Chlorverbindungen<br>angegeben als Chlorwasserstoff HCL | 10 mg/Nm <sup>3</sup>  |
| Ammoniak NH <sub>3</sub>  | 10 mg/Nm <sup>3</sup>  |

Die Werte beziehen sich auf das Abgas im Normzustand (273 K, 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf bezogen auf einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 11 von Hundert.

Weitere kontinuierliche Bestimmung, Registrierung und Auswertung Volumengehalt Sauerstoff im Abgas, Abgastemperatur, Abgasvolumen Feuchtegehalt, Druck.

Der Betreiber hat einmal jährlich folgendes zu veröffentlichen:

1. die Ergebnisse der Einzelmessungen
2. einen Vergleich der Ergebnisse der Einzelmessungen mit den Emissionsgrenzwerten und
3. eine Beurteilung der Verbrennungsbedingungen

**1.8. Bearbeiter:** Herr Vogeler Tel. 03677 641310

## **2. Beschreibung der Anlage**

### **2.1. Heizkraftwerk bestehend aus den Einheiten:**

Ein mit Biomasse (Altholz A1 – A3) befeuerter Dampferzeuger Ausführung als Wasserrohrkessel mit Naturumlauf mit einer Entnahme-Kondensationsturbine mit luftgekühltem 3-Phasen Drehstromsynchrongenerator (max. Erzeugung 5,3 MW<sub>el</sub>); Heizkondensator (Heiko) zur Fernwärmeauskopplung (max. Leistung 10 MW) und Luftkondensator.

Durch Verbrennung der Biomasse wird Dampf erzeugt, der seine Energie über die Turbine und Generator in Elektroenergie umwandelt. Der Abdampf der Dampfturbine wird dem Luftkondensator zugeführt. Der an der Anzapfung entnommene Dampf wird zum Heiko geleitet. Durch Wärmeübertragung wird Heißwasser für die Fernwärmeversorgung erzeugt.

Die abgekühlten Abgase werden über die Abgasreinigungsanlage und den 45 m hohen Kamin in die Atmosphäre emittiert.

Dampfkessel - Herstellernr.: 12351 - Baujahr 2005  
Heißwassererzeuger (Rostkühlung) - Herstellernr.: 6274/166 - Baujahr 2004

Gemäß Genehmigungsbescheid 12/23/A wurde in 2023 eine Teilerneuerung der Rauchgasreinigungsanlage durchgeführt, die am 13.07.2023 in Betrieb genommen wurde.

## 2.2. Standort u. Beschreibung der Emissionsquelle:

Standort: Ilmenau, Gemarkung Unterpörlitz, Flur 9/10  
Emissionsquelle: Kamin  
Höhe über Grund: 45 m  
Austrittsfläche: 6,6 m<sup>2</sup>  
RW/HW 442540,7 / 561847  
Bauausführung: Blechschornstein

## 2.3. Einsatzstoffe

Biomasse (Holzhackschnitzel nach AVVN-ASN 19 12 07)  
Erdgas H (nur zum Anfeuern und als Stützfeuerung)

2.4. **Betriebszeit** täglich 24 h  
Jahr 2023 6.882 h = 286,75 Tage

## 2.5. Erfasste Betriebs- und Störungsklassierungen / Klassierungen der Halbstundenwerte

|                 | Betriebszeit | Wartungen (S5) | Störungen (S4) |
|-----------------|--------------|----------------|----------------|
| CO              | 13.764       | 436            | 62             |
| NO <sub>x</sub> | 13.764       | 436            | 63             |
| SO <sub>2</sub> | 13.764       | 436            | 62             |
| Cges.           | 13.764       | 432            | 70             |
| HCl             | 13.764       | 421            | 78             |
| Staub           | 13.764       | 3              | 154            |
| NH <sub>3</sub> | 13.764       | 436            | 62             |

## 2.6. Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

### 2.6.1. Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

In Bezug auf den in 2016 eingeführten NH<sub>3</sub> – Grenzwert (TGW = 10 mg/Nm<sup>3</sup>) ist eine NH<sub>3</sub> – Komponentennachrüstung in 2014 von der Firma ABB erfolgt. Der ordnungsgemäße Einbau wurde mit Messbericht M113311/05 des Messinstituts MÜLLER – BBM vom 29.01.2015 angezeigt. Des Weiteren wurde in 2016 der Grenzwert NO<sub>x</sub> von 200 mg/Nm<sup>3</sup> auf 150 mg/Nm<sup>3</sup> und der Grenzwert Staub von 10 mg/Nm<sup>3</sup> auf 5 mg/Nm<sup>3</sup> verschärft. Dies wurde jedoch mit Az 15/16 vom 12.12.2016 wieder zurückgenommen.

#### Verrohrungsplan der Emi-Anlage:

Die Emissionsmessanlage und die erforderlichen Messstellen wurden den Forderungen der Landesbehörde entsprechend installiert und werden den Vorgaben entsprechend betrieben.

### 2.6.2. Einrichtung zur Verminderung der Emissionen Abgasreinigungsanlage – Zyklon, Gewebefilter, Flugstromadsorption (Kalkhydrat und Harnstoff)

## 3. Beschreibung der Probennahmestellen

Die Emissionsmessstellen sind einheitlich am Schornstein in einer Höhe von 27,0 m angebracht.

Es wurde im Oktober 2021 eine weitere Sonde installiert. Diese dient zur alleinigen Staubmessung, da das Messinstitut für die Kombisonde (Staub) keine plausiblen Kalibrierdaten ermitteln konnte. Es sind nunmehr drei Sonden installiert. Eine Sonde der Fa. M&C, die alle gasförmigen Schadstoffe entnimmt, eine

Kombisonde der Fa. DURAG, die Rauchgasmenge, -geschwindigkeit, -druck und Rauchgastemperatur misst und eine Staubsonde der Fa. DURAG.

**4. Mess- und Analyseverfahren, Geräte**

Durag Kombisonde DRX 250 D (Rauchgasmenge, -temperatur, etc.)  
 Durag Staubsonde DR 320  
 ACF-NT von ABB bestehend aus  
 FID (C Gesamt)  
 FTIR (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, HCl, NH<sub>3</sub>)  
 Emissionswertrechner Durag  
 Ausgabe Emissionswertrechner  
 Archiv Emirechner

**5. Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion**

**5.1. Bewertung der Betriebsbedingungen**

|                 | Betriebszeitklassierung |
|-----------------|-------------------------|
| CO              | 13.764                  |
| NO <sub>x</sub> | 13.764                  |
| SO <sub>2</sub> | 13.764                  |
| HCl             | 13.764                  |
| Cges            | 13.764                  |
| Staub           | 13.764                  |
| Temp. NBK       | 41.275                  |
| NH <sub>3</sub> | 13.764                  |

Die Anlage war im Jahr 2023 genau **6.882** Stunden in Betrieb.

**5.2. Messergebnisse**

|                       | Überschreitungen von:<br>Halbstundenwerte (S1) | Tageswerte(TS1) |
|-----------------------|--|-----------------|
| CO                    | 396  | 27              |
| NO <sub>x</sub>       | 2  | 1               |
| SO <sub>2</sub>       | 6  | 3               |
| Cges.                 | 1  | 0               |
| HCl                   | 0  | 5               |
| Staub                 | 44   | 2               |
| CO Aufh.              | 4  | 0               |
| NO <sub>x</sub> Aufh. | 0  | 1               |
| NH <sub>3</sub>       | 33   | 2               |

Vom 02.05. – 13.07.2023 wurde im Rahmen einer großen Revision die komplette Rauchgasreinigungsanlage erneuert und auch vergrößert. Die Erneuerung war notwendig, da die Altanlage nach nunmehr 18 Jahren extrem verschlissen war. Eine Vergrößerung ist erfolgt, da die Anlagenleistung um ca. 30 % vergrößert werden soll. Hierzu wird in 2024 der entsprechende Genehmigungsantrag gestellt. Das Ziel ist, den erneuerbaren Anteil in der Ilmenauer Fernwärme weiter zu steigern.

Diese Umbaumaßnahme wirkte sich nach Wiederinbetriebnahme, aufgrund veränderter Verbrennungsbedingungen, anfangs negativ auf die Einhaltung des Emissionsparameters CO aus. Die CO-Emissionsgrenzwerte konnten bis Ende September nicht stabil einhalten werden und eine Vielzahl von Überschreitungen des Halbstundenwertes (396) und des Tagesmittelgrenzwertes (27) waren die Folge.

Erst ab Ende September 2023 hatten wir die Verbrennungsregelung für die neuen Bedingungen so angepasst, dass die CO-Grenzwerte wieder stabil eingehalten werden konnten.

Der eine TS1 Eintrag bei NOx am 04.02.2023 resultierte aus einem kurzfristigen Ausfall unserer SNCR-Anlage, welche aber zügig wieder behoben werden konnte.

Bei Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) gab es 3 Überschreitungen und bei Chlorwasserstoff (HCL) 5 Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwertes. Die Ursache hierfür sind hauptsächlich Brennstoffprobleme, welche zu einem sehr hohen Einsatz von Kalkhydrat führen, was wiederum zu Verstopfungen des Additivschlauches führen kann. Wenn dieser Schlauch freigemacht wird, kann für diese Zeit kein Additiv eingeblasen werden.

Am 09.11.2023 kam es aufgrund des Anfahrvorgangs und mehrmaliger Kesselausfälle zur Überschreitung des Tagesmittelwertes für Staub. Die Überschreitung am 31.12.2023 hat eine Verschmutzung der Staubsonde als Ursache. Diese wurde zeitnah gereinigt.

Aufgrund von Anlagenproblemen unserer SNCR-Anlage kam es zu 2 Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwertes für NH<sub>3</sub>.

Aufgrund der Vielzahl von S1-Überschreitungen bei CO (396) konnten wir die gemäß NB 2.19 geforderte maximale Schwelle von 60 Stunden leider nicht einhalten. Dies ist vor allem auf den Emissionsparameter CO, bzw. die Anlagenprobleme nach Wiederinbetriebnahme mit neuer Rauchgasreinigungsanlage zurückzuführen.

### **5.3. Diskussion der Werte**

#### 5.3.1 Kohlenmonoxid (CO)

Dieser Parameter ist abhängig von einer vollkommenen Verbrennung.

Da die Anlage bei einer Sicherheitsabschaltung sich schützt, aber der Brennstoff noch auf dem Rost liegt, kommt es bei Wiederinbetriebnahme zunächst zu dieser Überschreitung. Das lässt sich technisch nicht vermeiden.

In 2023 gab es 396 Einträge in S1 und 9 Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwertes. Dies ist auf die veränderten Verbrennungsbedingungen durch Inbetriebnahme der neuen Rauchgasreinigungsanlage zurückzuführen.

#### 5.3.2 Stickoxide (NOx)

Der eine TS1 Eintrag bei NOx am 04.02.2023 resultierte aus einem kurzfristigen Ausfall unserer SNCR-Anlage, welche aber zügig wieder behoben werden konnte.

#### 5.3.3 Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

3 Überschreitungen TS1 aufgrund Verstopfungen des Additivschlauches.

#### 5.3.4 Gesamtkohlenstoff (Cges.)

Siehe CO.

#### 5.3.5 Chlorwasserstoff (HCl)

5 Überschreitungen TS1 aufgrund Verstopfungen des Additivschlauches.

#### 5.3.6 Staub

2 Überschreitungen TS1 aufgrund Verschmutzung der Staubsonde und darausfolgender Fehlmessung.

#### 5.3.7 Feuerraumtemperatur

Keine Besonderheiten

#### 5.3.8 Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

Dieser Emissionsparameter ist erst in 2016 eingeführt worden und soll die Reduktionsmittelzugabe des NH<sub>3</sub> Gemischs zur NO<sub>x</sub> Reduzierung auf ein Minimum reduzieren.

Aufgrund von Anlagenproblemen unserer SNCR-Anlage kam es zu 2 Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwertes für NH<sub>3</sub>.

#### 5.4. Plausibilitätsprüfung

Wir konnten in den Einzelmessungen durch das Messinstitut Müller-BBM GmbH in allen Messungen und Komponenten das Einhalten der geforderten Grenzwerte nachweisen.

Ilmenau, 22.02.2023

Für die Richtigkeit:



Marcus Vogeler

#### 6. Anlagen

- Gesamtübersicht der Klassen S1, TS1, TS3
- Originalausdrucke der Klassenhäufigkeitsverteilungen