

# Neue LAI-Anforderungen zur Zahlung des Formaldehydbonus:

## Aktuelle Entwicklungen

BUA



**MATTERSTEIG & Co.**  
MESSUNGEN - ANALYSEN - GUTACHTEN

**BUA-Workshop**  
13./ 17./ 44. BImSchV und TA Luft

**15.03.2023**

**Dr.-Ing. Stephan Mattersteig**

---

# Inhalt der Präsentation

1. **Einleitung**
2. **LAI-Vollzugshinweise - bundesspezifische Auslegungen**
3. **LAI-Anhang A; am Beispiel des Landes Brandenburg**
4. **Erste Erfahrungen mit der qualitativ-kontinuierlichen Überwachung von Stickoxiden**
5. **Sind künftige Grenzwerte einhaltbar?**
6. **Fazit: Auswirkungen auf die Messstellen**



# Einleitung

# Einleitung

- 1991 Firmengründung mit drei Mitarbeitern
- seit 1994 bekanntgegebene Messstelle (gemäß §29b BImSchG)
- heute Team von 30 Mitarbeitern
- Tätigkeitsbereiche:
  - Emissionsmessungen
  - Funktionsprüfungen & Kalibrierungen
  - Ermittlung von Verbrennungsbedingungen
  - Bestimmung von Geruchsstoffkonzentrationen
  - Laboranalysen
  - Forschung & Entwicklung

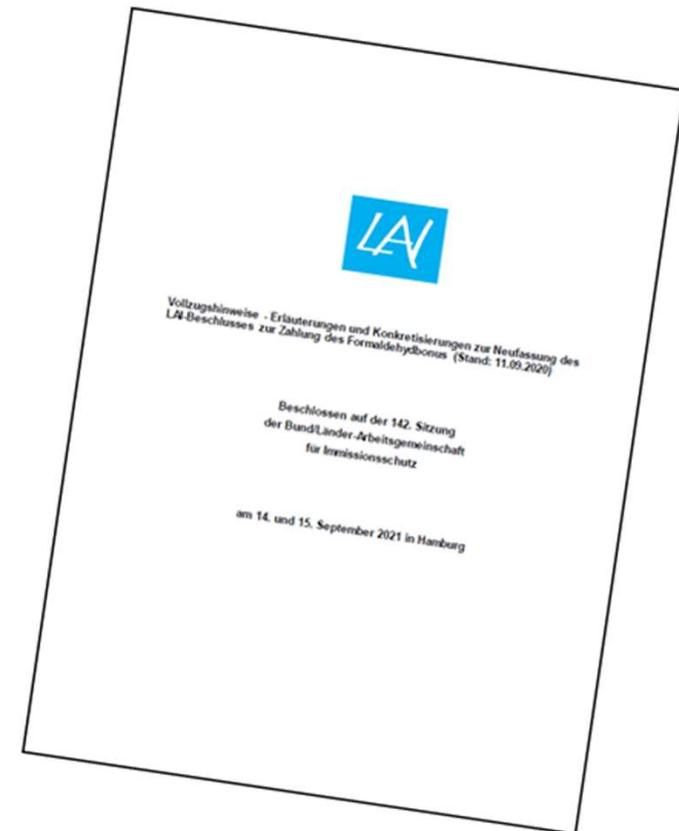
# Einleitung - Firmenneubau



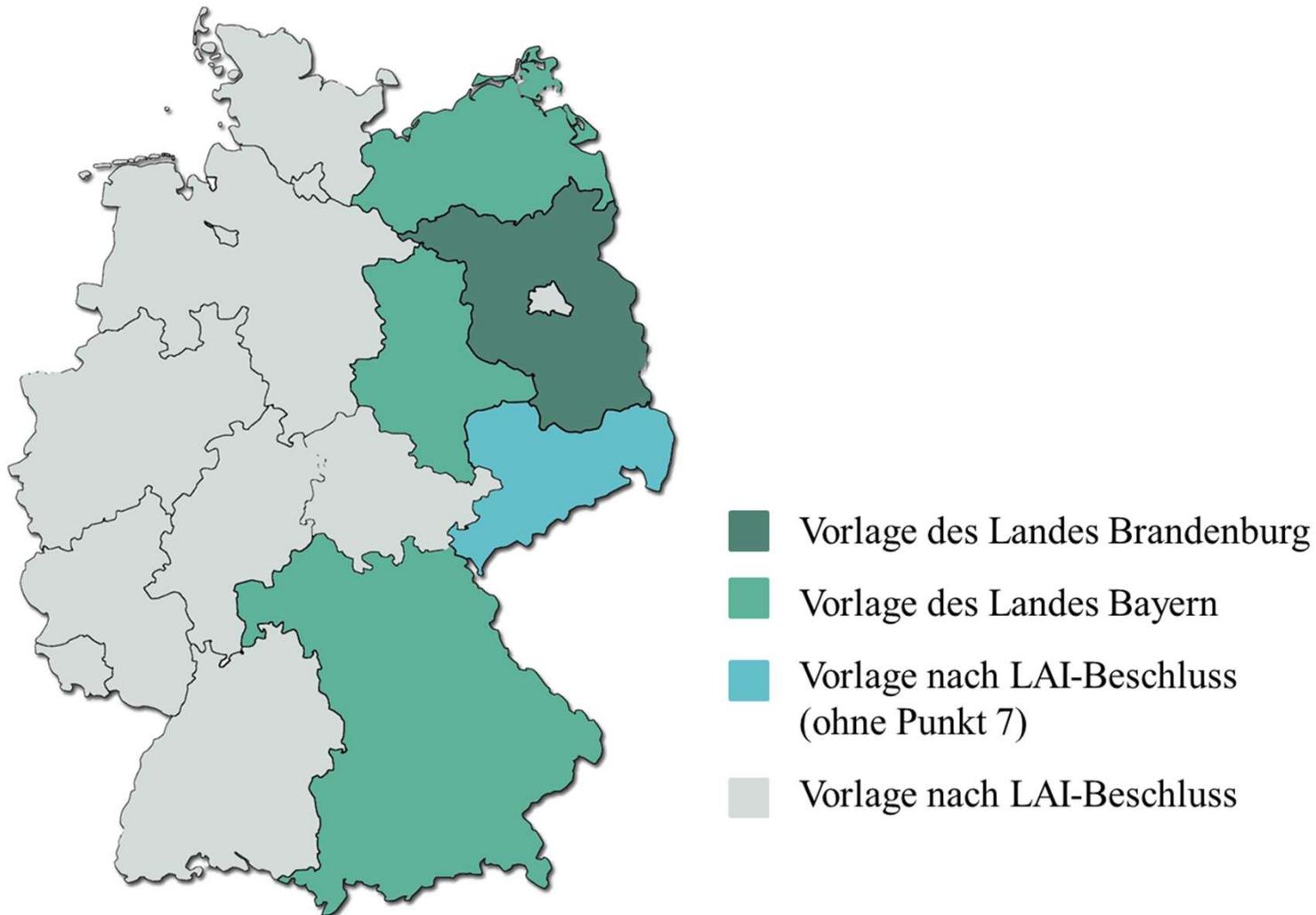
Seit dem 13. Mai 2022 finden Sie uns im Wirtschaftsweg 27 in Markranstädt.

## Vollzugshinweise – Erläuterungen und Konkretisierungen zur Fassung des LAI-Beschlusses zur Zahlung des Formaldehydbonus

- jährliche Kontrolle durch die §29b Messstellen im Rahmen der Emissionsmessungen
- Orientierung an **Anhang A des LAI-Beschlusses**



# Bundeslandspezifische Auslegung des Anhang A





**Anlage A**  
**am Beispiel der**  
**landesspezifischen Auslegung**  
**des Landes Brandenburg**

## A.1) Betroffener Einzelmotor

Betrachtungszeitraum: 01.01.2022 - 31.12.2022

<b>Motor</b>	<b>BHKW-Modul</b>
Hersteller:	
Motorbezeichnung (Typ):	
Motor-Nr.:	
Baujahr:	
<b>Oxidationskatalysator</b>	
Hersteller:	
Kenn-Nr. (Serien-Nr.):	
Baujahr:	



Forderung nur in  
Brandenburg!

## A.2) Dokumentation emissionsrelevanter Parameter (Logbuch) und Zugangsbeschränkung Motorsteuerung – VDMA 6299 Nr. 5.1 und 5.2

Logbuch vorhanden und enthält die geforderte Dokumentation nach VDMA 6299 Nr. 5.1?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Dokumentation der Motorwartung, inkl. Fernwartung liegt vor?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Letzte Motorwartung, inkl. Fernwartung:	01.01.2023
Dokumentation der Historie der Hardware-Konfigurationen Oxidationskatalysator, insbesondere Verplombung, Wartung und Austausch, vorhanden und plausibel?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Letzter Tausch / Wartung einzelner Komponenten des Oxidationskatalysators:	01.01.2023
Motorsteuerung eingeschränkt auf Berechtigte (VDMA 6299 Nr. 5.2)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Letzte Änderung der Motorsteuerung:	01.01.2023

### A.3) Dokumentation der Verplombung Oxidationskatalysator – VDMA 6299 Nr. 5.3

Geeignete Verplombung installiert?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Bezeichnung/ Identifikation der Verplombung:	008930
Datum der Verplombung:	01.01.2022
Verplombung erfolgt durch:	<input type="checkbox"/> Servicebefugter <input checked="" type="checkbox"/> Messinstitut nach §29b BImSchG
Verplombung erfolgt durch:	Mattersteig und Co. Ingenieurgesellschaft mbH Markranstädt
<i>Hinweis: Verplombungen dürfen vom Betreiber nicht an eigenen Anlagen vorgenommen werden, auch wenn dieser servicebefugt wäre.</i>	

- die Verplombung muss vollständig im Logbuch dokumentiert sein (Datum/ Identifikation/ befugte Stelle)
- das Setzen der Verplombung durch den Betreiber ist unzulässig (auch wenn dieser servicebefugt ist)



#### A.4) Dokumentation der Temperaturüberwachung des Oxidationskatalysators gemäß VDMA 6299 Nr. 5.4.1

Anforderung (maximal Katalysatortemperatur laut Hersteller):	750 °C vor Kat
Vor Ort festgestellte Maximaltemperatur:	565 °C vor Kat
Warnmeldungen (d. h. Alarmer Maximaltemperatur) im Steuerungssystem dokumentiert?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Anzahl Alarmer:	1
Anzahl Fehlermeldungen:	0
wenn Alarmmeldungen vorliegen: Abhilfemaßnahmen dokumentiert? (siehe auch Logbuch)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Nur bei 44. BImSchV-Anlagen: Kontinuierliche Aufzeichnung der Temperatur als Nachweis für den kontinuierlichen effektiven Betrieb des Oxidationskatalysators liegt vor?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

**Die Durchführung und Dokumentation geeigneter Abhilfemaßnahmen stellt in der Praxis eine große Herausforderung für die Anlagenbetreiber dar!**

**Wie sind Anlagen zu Betrachten, die keine Temperatur ausgeben, da sie selbständig nachregeln?**

### A.5) Dokumentation Überwachung Schwefelgehalt – VDMA 6299 Nr. 5.5

Geforderter maximaler Schwefelwasserstoffgehalt im gereinigten Biogas nach Spezifikation des Katalysatorherstellers:	$\leq 20$ ppm (als H <sub>2</sub> S)
Maximaler Schwefelwasserstoffgehalt im gereinigten Biogas im Betrachtungszeitraum:	15 ppm (als H <sub>2</sub> S)
Schwefelwasserstoffgehalt im Biogas mindestens 1 mal pro Monat ermittelt und im Logbuch dokumentiert?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Geforderter maximaler SO <sub>2</sub> -Gehalt im Abgas vor Katalysator nach Spezifikation des Katalysatorherstellers:	$\leq 6$ mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub> -Gehalt im Abgas vor Katalysator	berechnet: 4 mg/m <sup>3</sup>
<u>Falls Messwerte außerhalb der Spezifikation des Herstellers: Abhilfe erfolgt und dokumentiert?</u>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<u>Falls nein: Der Betreiber sichert die Behebung bis spätestens .....</u> (Datum einfügen) zu.	

**A.6) Überwachung der NO<sub>x</sub>-Emissionen mit NO<sub>x</sub>-Sensoren (nur 44. BImSchV-Anlagen, Erfüllung § 24 (7) – VDMA 6299 Nr. 5.6)**

<b>NO<sub>x</sub>-Sensor</b>	
Hersteller:	Beispielhersteller
Typ:	NO <sub>x</sub> -Box
Einbaudatum:	01.01.2022
NO <sub>x</sub> -Sensor ordnungsgemäß in Betrieb?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Alarmschwelle NO <sub>x</sub> -Sensor entsprechend Tabelle 1 des VDMA 6299 gesetzt, Umrechnung erfolgt gemäß Nr. 5.6.3.2?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Alarmschwelle:	600 mg/m <sup>3</sup>
Letzte Überprüfungsmessung durch einen Serviceverantwortlichen (VDMA 6299 Nr. 3.4):	01.01.2023

**A.6) Überwachung der NO<sub>x</sub>-Emissionen mit NO<sub>x</sub>-Sensoren (nur 44. BImSchV-Anlagen, Erfüllung § 24 (7) – VDMA 6299 Nr. 5.6) -Fortsetzung**

Visualisierung und Dokumentation Alarmmeldungen der NO <sub>x</sub> -Sensorik vorhanden?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Anzahl Alarmmeldungen (siehe VDMA 6299 Nr. 5.1.2):	1
Anzahl Fehlermeldungen (siehe VDMA 6299 Nr. 5.6.2.1):	0
Wurden nachvollziehbar <b>Abhilfemaßnahmen zur Behebung von Alarm- und Fehlfunktionen</b> getroffen und dokumentiert (siehe zum Beispiel Logbuch)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Anzahl der Tage mit Überschreitungen und fehlendem Tagesmittelwert (gemäß Abschnitt 5) $\leq 5$ % der Betriebstage?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Plausibilität der Messergebnisse NO <sub>x</sub> -Sensor zum Zeitpunkt der Messung erfüllt?  <b>Falls nein: Der Betreiber sichert die Behebung bis spätestens .....</b> (Datum bitte einfügen) zu.	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein SRM: 460 mg/m <sup>3</sup> Betreiber: 445 mg/m <sup>3</sup> (31.01.2023; 10:30 Uhr)
Ausdruck der Tagesmittelwerte und Alarmmeldungen liegen bei (siehe Anhang)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

## A.7) Zusammenfassung

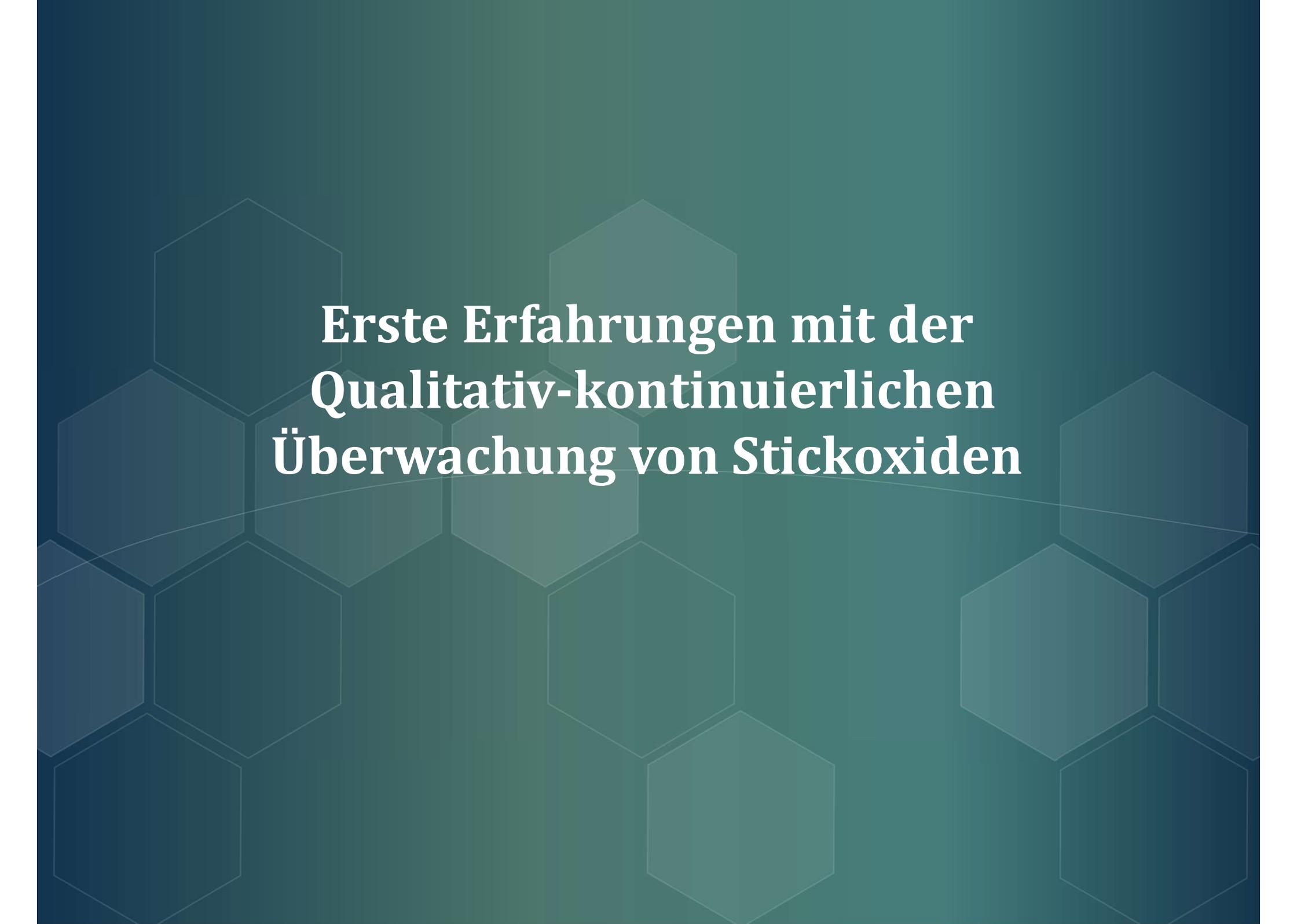
Die Zusammenfassung erfolgt auf der Basis der nach diesem Anhang geprüften und dokumentierten Sachverhalte A.1) – A.6).

*Hinweis: Die notwendige Bescheinigung für die EEG-Zusatzvergütung kann nur gewährt werden, wenn Anhang A ausgefüllt und zusammen mit dem Messbericht der zuständigen Behörde vorgelegt hat und wenn unter Punkt A.7 (mindestens) ein „JA“ vermerkt ist.*

Anforderungen nach Prüfumfang dieses Anhangs erfüllt? <i>Hinweis: Nur „Ja“ ankreuzen, wenn in den Punkten A.2) – A.6) alle Ja/Nein-Fragen mit „Ja“ beantwortet sind.</i>	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>Falls nein: vorgesehene Maßnahme und geplanter Erfüllungstermin zu jedem nicht erfüllten Punkt:</b>	
<b>Gegebenenfalls sonstige Anmerkungen (mit Bezug zu A.2) –A.6)):</b>	
<b>Wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen seit der Messung erfüllt oder bei Vorliegen einer Ausnahme nach Buchstabe b) des Brandenburgischen Erlasses vom 01.02.2022 beauftragt?</b>  <b>Hinweis: schriftlicher Nachweis durch den Betreiber vom ..... (Datum einfügen) liegt vor</b>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

Die Messergebnisse aus dem Bericht werden nicht unter Punkt A.7) bewertet!

Die Erfüllung der Maßnahmen ist im Zeitraum von der Messung bis zur Berichtserstellung selbst bei 12 Wochen Bearbeitungszeit selten möglich.



# **Erste Erfahrungen mit der Qualitativ-kontinuierlichen Überwachung von Stickoxiden**

# Häufige Probleme verbauter NO<sub>x</sub>-Überwachungssysteme

- Alarmschwellen sind in vielen Systemen nicht auslesbar/einsehbar
- oftmals keine Ausfallzeitenregistrierung
- Mittelwertbildung ist nicht nachvollziehbar (einige Systeme bilden „fortlaufende Mittelwerte“)
- Sauerstoffbezug nicht erkennbar
- Einheiten werden nicht ausgegeben

# Häufige Probleme verbauter NOx-Überwachungssysteme

- Sensordaten vor Ort oft nicht auslesbar
- öfters keine Temperaturlaufzeichnung
- Formate der Ausgabedateien wechseln
- öfters keine Daten gespeichert

**Die größte Herausforderung für das Messinstitut liegt in der Bewertung der Daten aufgrund der unterschiedlichsten Ausgabeformate**

# Ausgewählte Beispiele der NOx-Ausgabedaten

Manipulations-  
sicherheit von Excel-  
Dateien?

	A	B	C	D	E	F	G
1	Historie						
2	Export-Datum	19.07.2022					
3	Seriennumm	20.410.040.001					
4	Anlagenname						
5	Motornummer						
6							
7	Datum	Uhrzeit	Event	Feld	Wert	Einheit	
8	23.03.2021	12:44:11	StateChange	heater	1		
9	23.03.2021	23:59:00	Day	operating_hc	11 h		
10	24.03.2021	08:54:29	StateChange	heater	0		
11	24.03.2021	09:07:45	StateChange	heater	1		
12	24.03.2021	09:11:36	StateChange	heater	0		
13	24.03.2021	09:19:54	StateChange	heater	1		
14	24.03.2021	09:50:54	Interval	nox	477,3	mg/m3	
15	24.03.2021	09:50:54	Interval	o2	8,2	Vol.%	
16	24.03.2021	09:50:54	Interval	temperature	434,4	°C	
17	24.03.2021	09:50:54	Interval	analog2	14,6	°C	
18	24.03.2021	10:20:54	Interval	nox	450	mg/m3	
19	24.03.2021	10:20:54	Interval	o2	8,1	Vol.%	
20	24.03.2021	10:20:54	Interval	temperature	429,2	°C	
21	24.03.2021	10:20:54	Interval	analog2	14,6	°C	
22	24.03.2021	10:50:54	Interval	nox	433,8	mg/m3	
23	24.03.2021	10:50:54	Interval	o2	8,1	Vol.%	
24	24.03.2021	10:50:54	Interval	temperature	453	°C	
25	24.03.2021	10:50:54	Interval	analog2	14,6	°C	
26	24.03.2021	11:20:54	Interval	nox	467	mg/m3	
27	24.03.2021	11:20:54	Interval	o2	8,1	Vol.%	
28	24.03.2021	11:20:54	Interval	temperature	434,9	°C	
29	24.03.2021	11:20:54	Interval	analog2	14,6	°C	
30	24.03.2021	11:50:54	Interval	nox	470,9	mg/m3	
31	24.03.2021	11:50:54	Interval	o2	8,2	Vol.%	
32	24.03.2021	11:50:54	Interval	temperature	434,4	°C	
33	24.03.2021	11:50:54	Interval	analog2	14,6	°C	

Aufwendige  
Datenprüfung  
nötig!



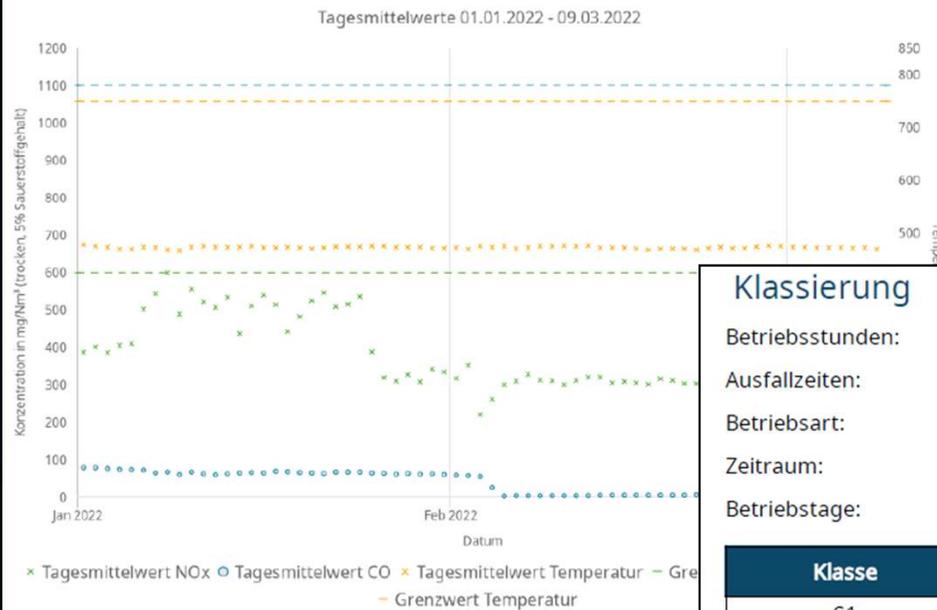
## Zusammenfassung

### BHKW

Betriebsstunden: 1588

Ausfallzeiten: 0

Messkomponente	Einheit	Emissionsbegrenzung	Emissionsbegrenzung inkl. Toleranz
Stickstoffoxide NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	500	600
Kohlenmonoxid CO	mg/Nm <sup>3</sup>	1000	1100
Temperatur T	°C	350-550	750



## Klassierung

Betriebsstunden: 1588  
 Ausfallzeiten: 0  
 Betriebsart: Biogas  
 Zeitraum: 01.01.2022 - 09.03.2022  
 Betriebstage: 67

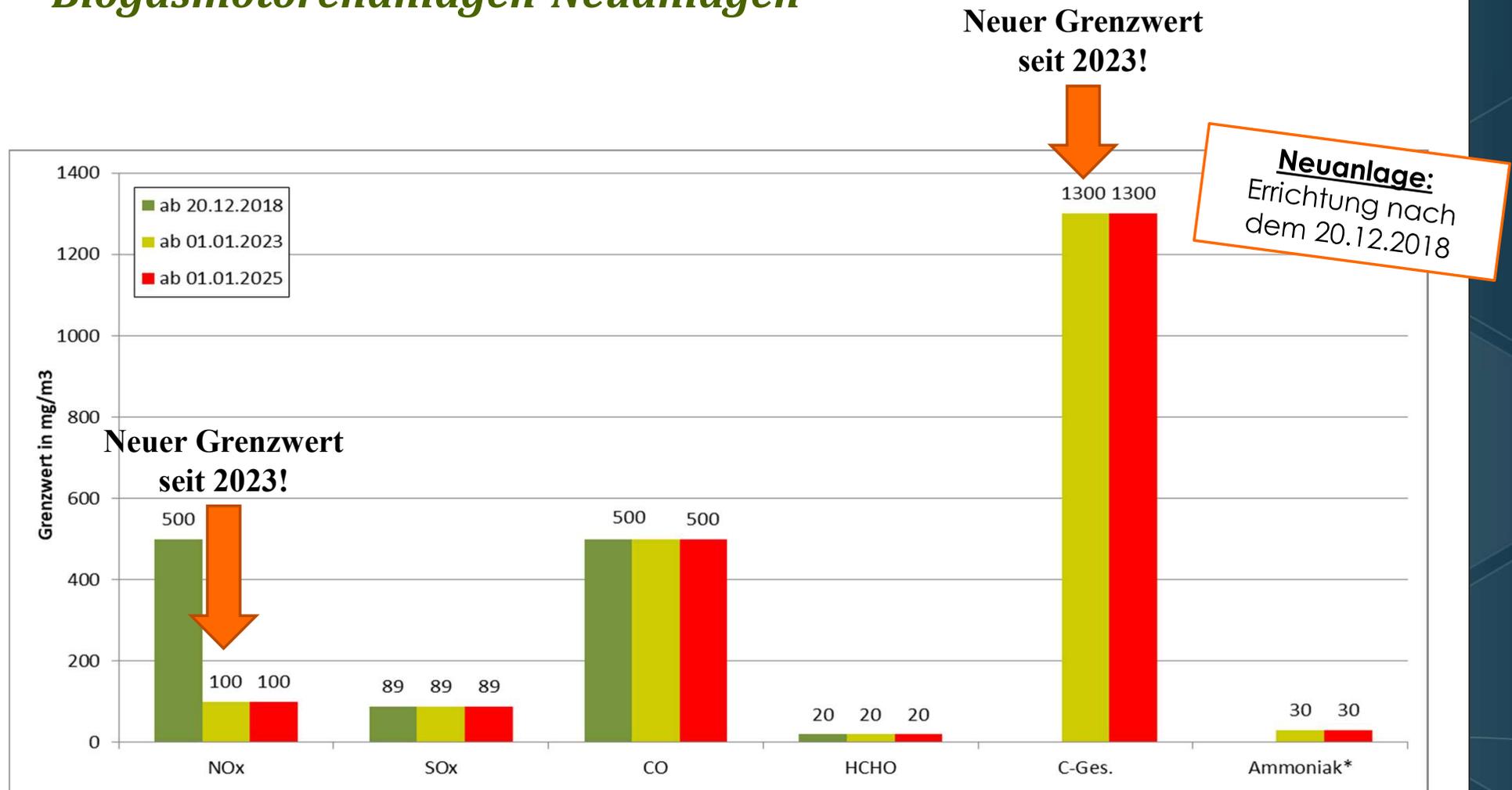
Klasse	NO <sub>x</sub>	CO	Temperatur
S1	53	67	67
S2	14	0	0
S3	0	0	0
S4	0	0	0
S5	0	0	0
Störungen	0	0	0
Alarmer	0	0	0

- S1 - Gültiger TMW: Einhaltung Grenzwert
- S2 - Gültiger TMW: Keine Einhaltung Grenzwert / Einhaltung Toleranz
- S3 - Ungültiger TMW: Keine Einhaltung Grenzwert / Keine Einhaltung Toleranz
- S4 - Kein TMW: Zu geringe Datenlage (# HMW < 6)
- S5 - Gültiger TMW: Aus Ersatzwerten gebildet

# Erste Erkenntnisse aus der Messung des Gesamtkohlenstoffgehaltes

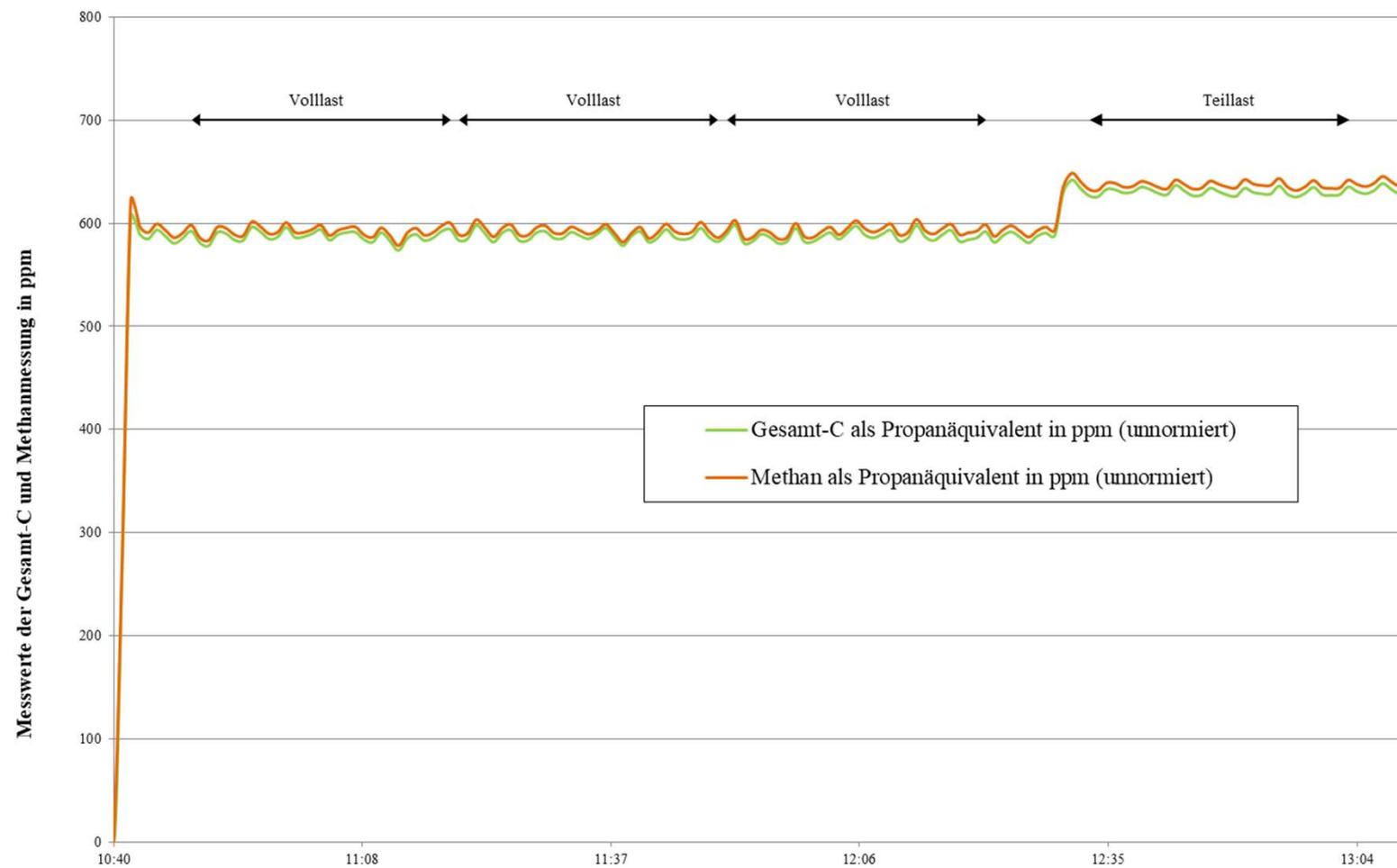
*Sind künftige Grenzwerte einhaltbar?*

## Die Grenzwerte der 44. BImSchV Biogasmotorenanlagen-Neuanlagen

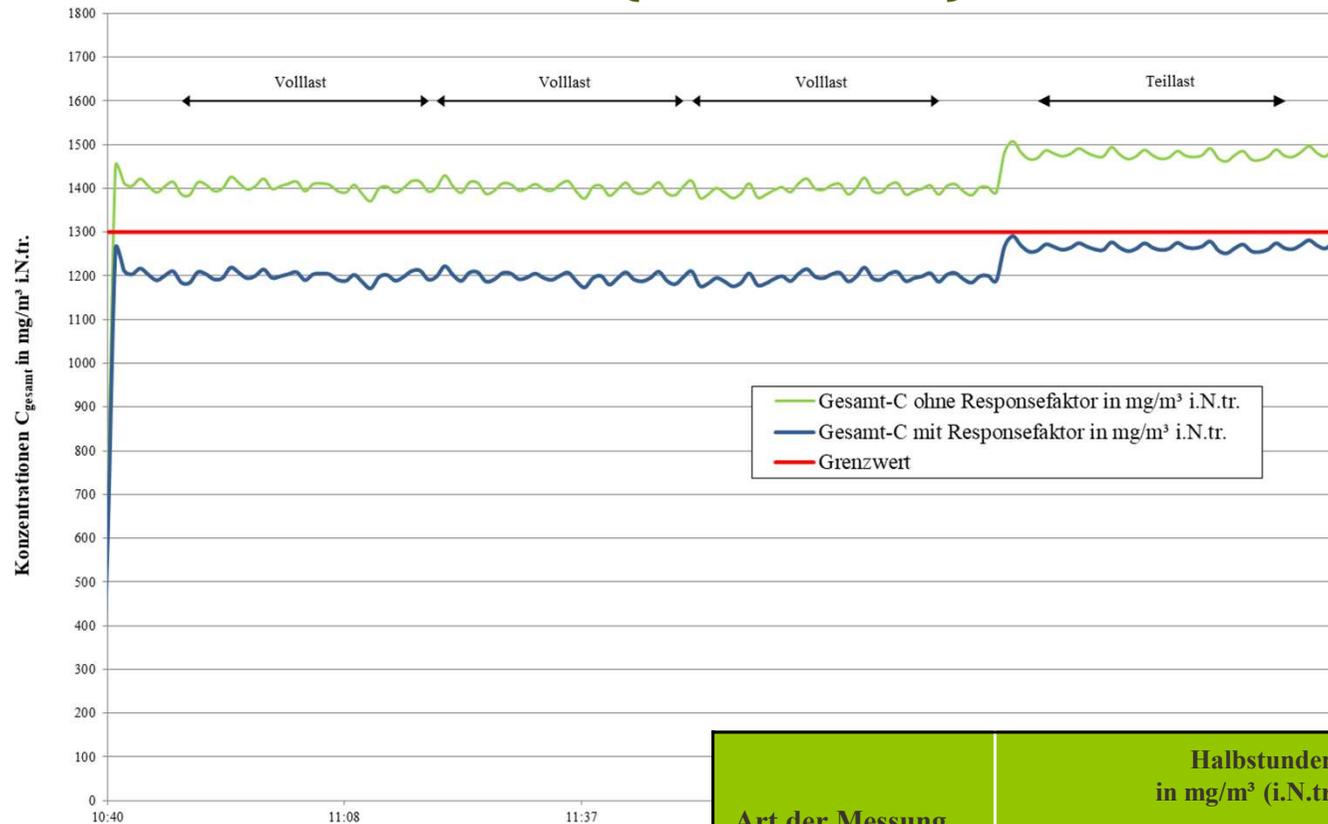


\* Falls an den BHKW-Modulen eine SCR-Anlage verbaut ist, gilt ein Grenzwert für Ammoniak

## Vergleichsmessung an einem BHKW einer Biogasanlage (Flex-modul)



# Vergleichsmessung an einem BHKW einer Biogasanlage (Flex-modul)



Grenzwert nicht eingehalten!

Grenzwert eingehalten!

Art der Messung	Halbstundenmittelwerte in mg/m <sup>3</sup> (i.N.tr. mit O <sub>2</sub> -Bezug)			
	Vollast	Vollast	Vollast	Teillast
Gesamt-C <u>ohne</u> Responsefaktor-berücksichtigung	1402,66	1400,54	1397,95	1476,73
Gesamt-C <u>mit</u> Responsefaktor-berücksichtigung	1198,65	1196,55	1195,43	1264,72

## Fazit: Auswirkungen auf die Messstellen

- Durch die 44. BImSchV und den LAI-Forderungen sind deutlich erhöhte Mess- und Prüfkapazitäten der Messstellen notwendig
  - Berichtslaufzeiten erhöhen sich zum Teil erheblich, da der Betreiber die LAI-Prüfdaten zuarbeiten muss
  - Investitionen in Personal und Messtechnik notwendig
  - **Ausführen von Arbeiten außerhalb des akkreditierten Bereichs ohne Normvorgaben**
-  Weiterentwicklung der LAI-Checkliste (Anhang A) und Anwendung in ganz Deutschland oder Anwendung der bayrischen Lösung in ganz Deutschland



**MATTERSTEIG & Co.**  
MESSUNGEN - ANALYSEN - GUTACHTEN

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

**MATTERSTEIG & Co. INGENIEURGESELLSCHAFT**

**für Verfahrenstechnik und Umweltschutz mbH**

Bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG

Dr. Stephan Mattersteig

(Geschäftsführer und Fachlich Verantwortlicher)

Wirtschaftsweg 27  
04420 Markranstädt

Tel.: (034205) 758-0  
Fax: (034205) 758-50

E-Mail: [info@mattersteig-und-co.de](mailto:info@mattersteig-und-co.de)  
Internet: [www.mattersteig-und-co.de](http://www.mattersteig-und-co.de)