

Pelletsessel mit niedrigen Staubemissionen und hoher Effizienz

BioWIN 2

Jürgen Brandt

Wien, 21. November 2014

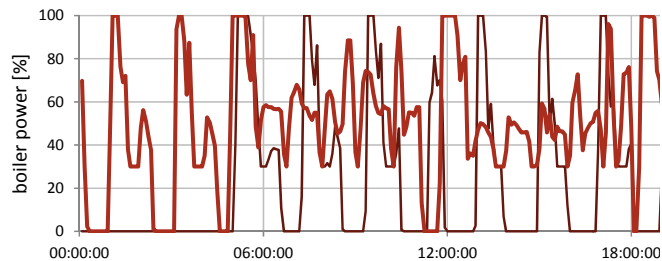
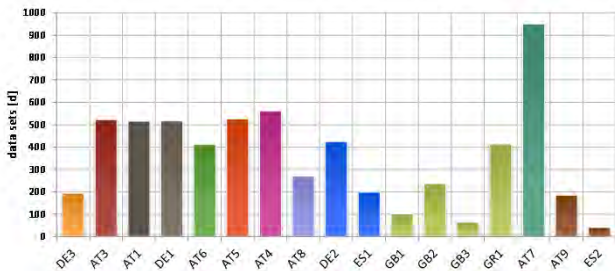
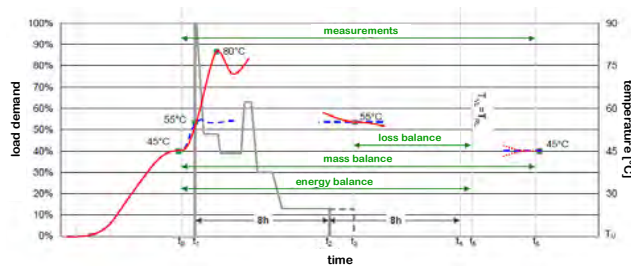

windhager

Windhager Zentralheizung Technik GmbH

Projekt BioMaxEff



Projektziele: Nachweis niedrigster Emissionen und maximaler Nutzungsgrade unter Praxisbedingungen in den Marktsegmenten Kesseltausch, Sanierung und Neubau in Europa.



Prüfstandsmessung: EN303-5, Lastzyklus

Wärmeleistung, Brennstoffzufuhr, Abgasgeschwindigkeit, gasförmige Emissionen (O₂- und / oder CO₂-Gehalt, CO-Gehalt, NO_x-Gehalt, OGC, H₂O-Gehalt), staubförmige Emissionen, Temperaturen, Elektrische Energie, Kesselparameter, Umgebungsbedingungen

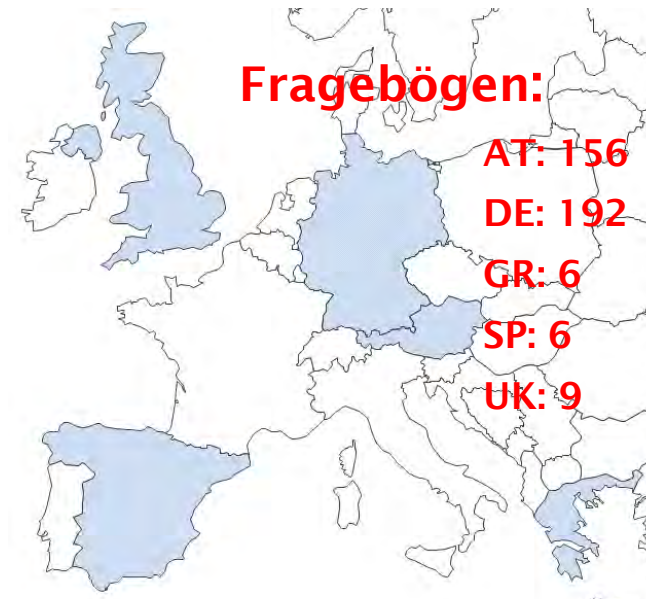
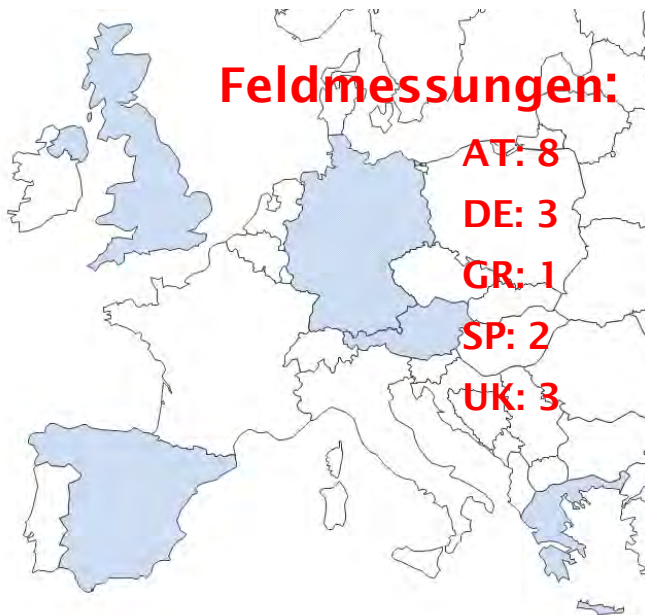
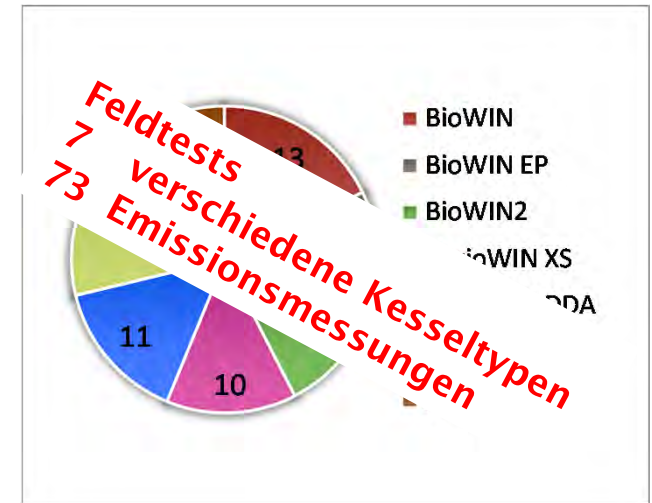
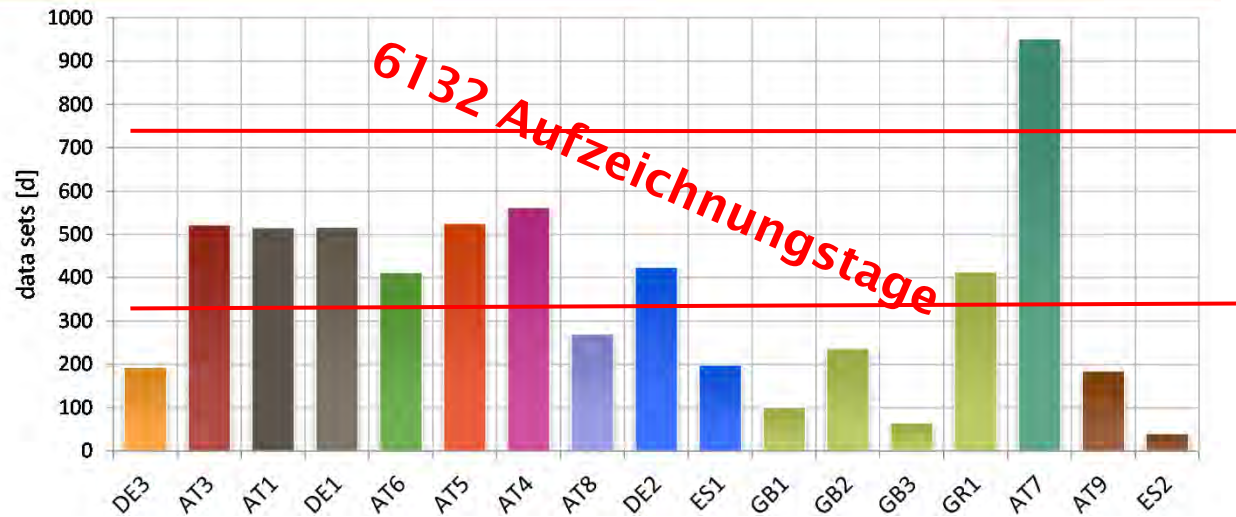
Langzeit-Feldmessung - Jahresbetrieb

Wärmeleistung, Brennstoffzufuhr, Elektrische Energie, Temperaturen, Kesselparameter, Umgebungsbedingungen

Kurzzeit-Feldmessung – 24 Stunden

Wärmeleistung, Brennstoffzufuhr, Abgasgeschwindigkeit, gasförmige Emissionen (O₂- und / oder CO₂-Gehalt, CO-Gehalt, NO_x-Gehalt, OGC, H₂O-Gehalt), staubförmige Emissionen, Temperaturen, Elektrische Energie, Kesselparameter, Umgebungsbedingungen

Projekt BioMaxEff





BioWin 2 Kessel Entwicklung

windhager
HEAT WITH VISION

Kessel Entwicklung



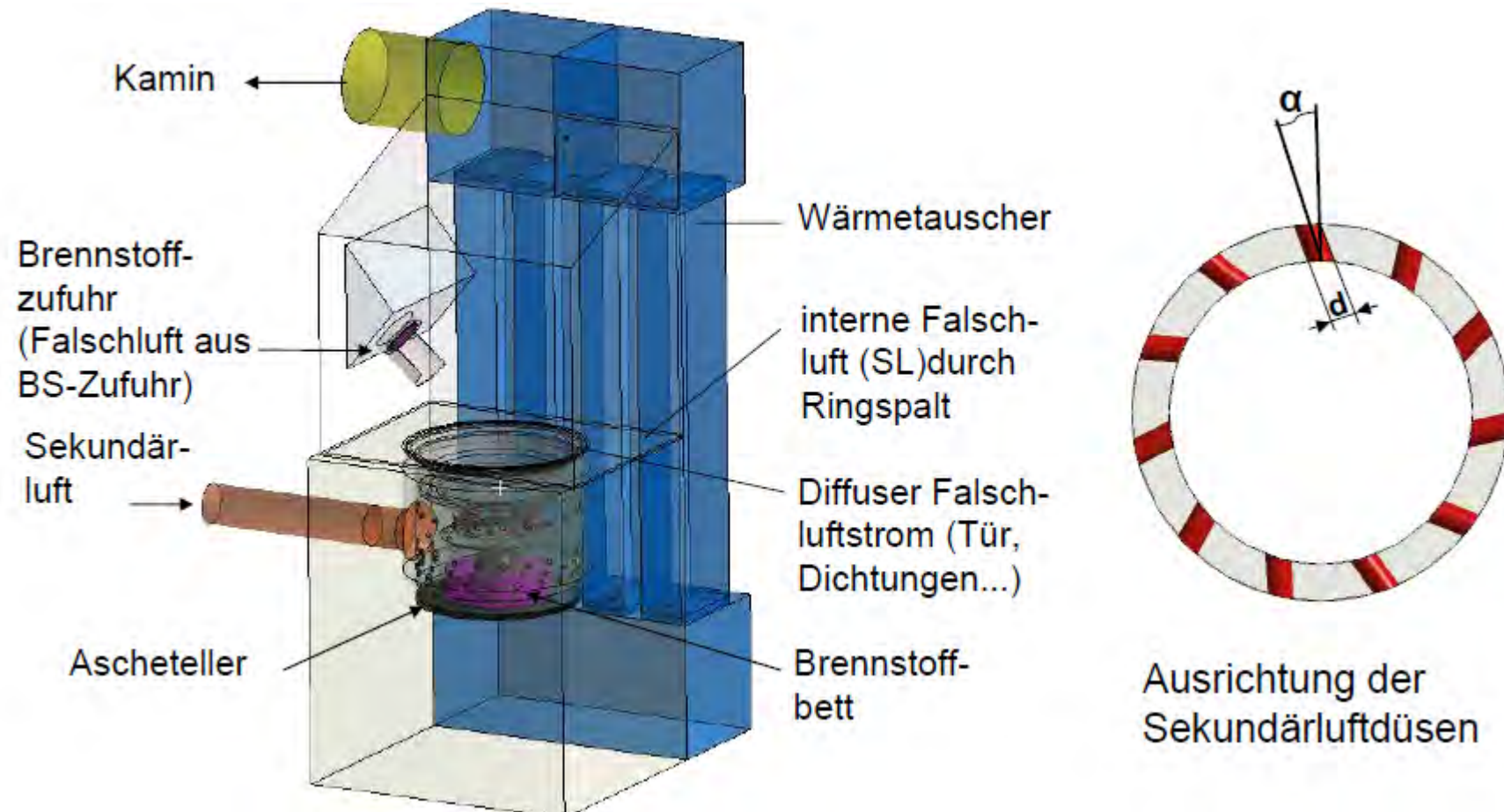
Motivation

Komfortables Heizen und Verlässlichkeit bilden die Grundlage für den Erfolg von Pellets-Zentralheizungen. Windhager hat 500 Millionen Betriebsstunden Erfahrung bei Pelletskesseln und entwickelt mit dem ganzen Wissen den Heizkessel für Kunden.

Ziele

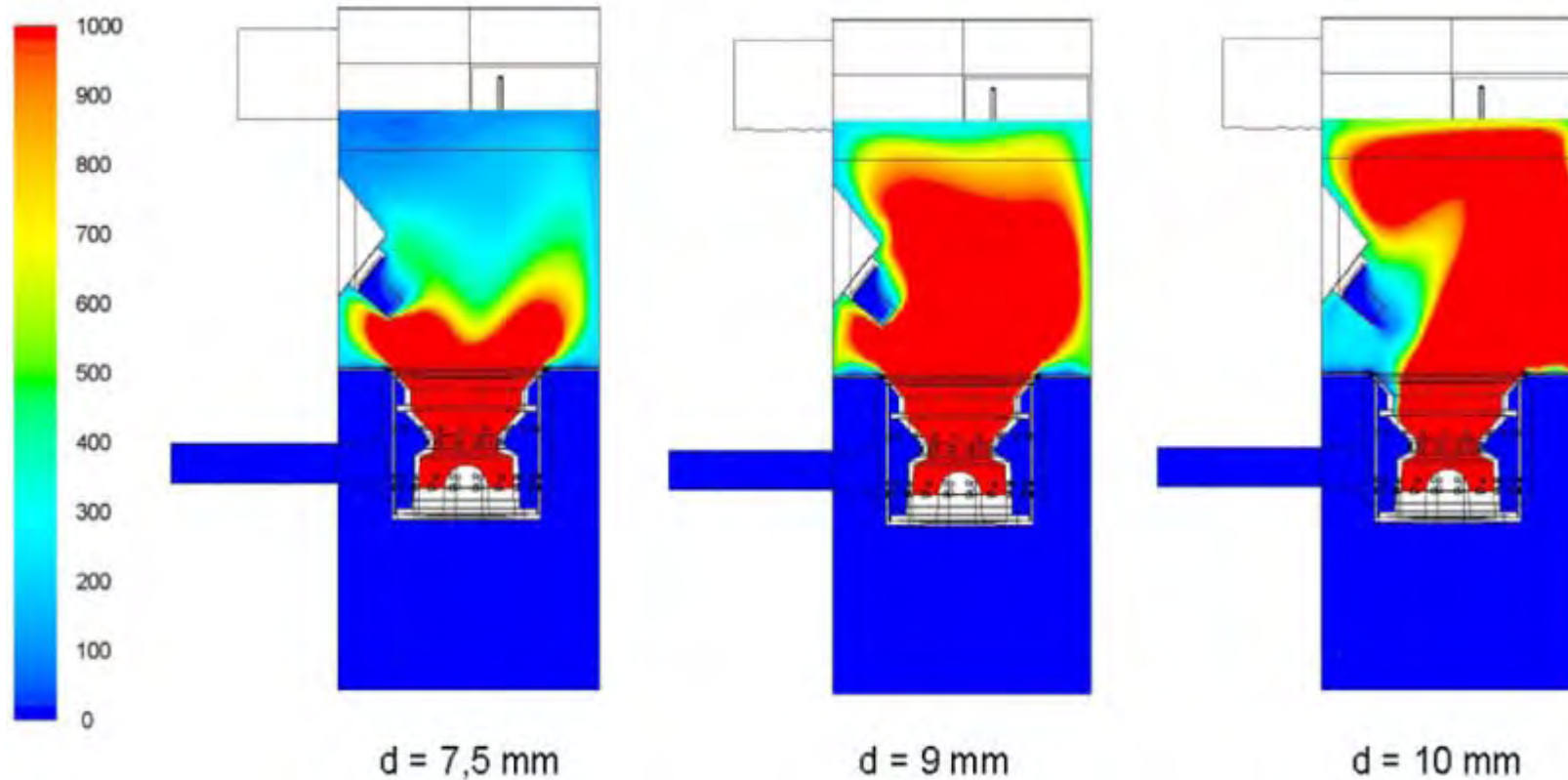
Entwicklung eines Pelletskessel für Zentralheizungen besonders für Ein- und Mehrfamilienhäuser. Im Fokus war eine emissionsarme Verbrennung kombiniert mit hoher Effizienz im gesamten Leistungsbereich – am Prüfstand sowie auch im realen Betrieb.

Kessel Entwicklung: CFD-Simulationen



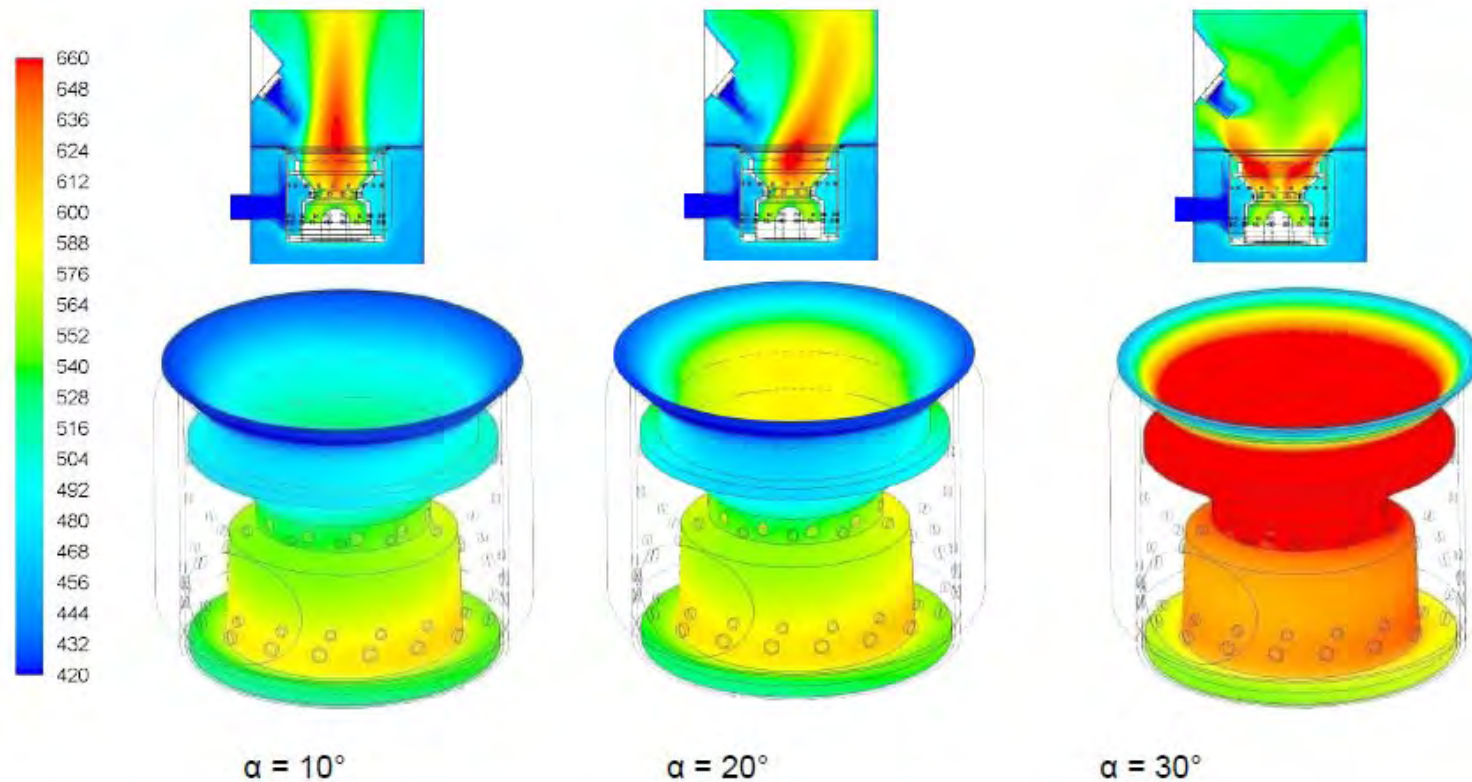
Optimierung durch CFD-Simulation: Geometrie des Simulationsgebiets (links) und Berechnungen für unterschiedliche Durchmesser und Winkel der Sekundärluftzufuhr (rechts)

Kessel Entwicklung: CFD-Simulationen



Optimierung durch CFD-Simulation: CO Konzentration [ppm_v] für verschiedene Durchmesser der Sekundärluftzuführung

Kessel Entwicklung: CFD-Simulationen



Optimierung durch CFD-Simulation: Temperaturen der Verbrennungsgase und der Wandtemperaturen im Brenner für verschiedene Einlasswinkel; Düsendurchmesser $D=7,5$ mm.

Kessel Entwicklung: CFD-Simulationen

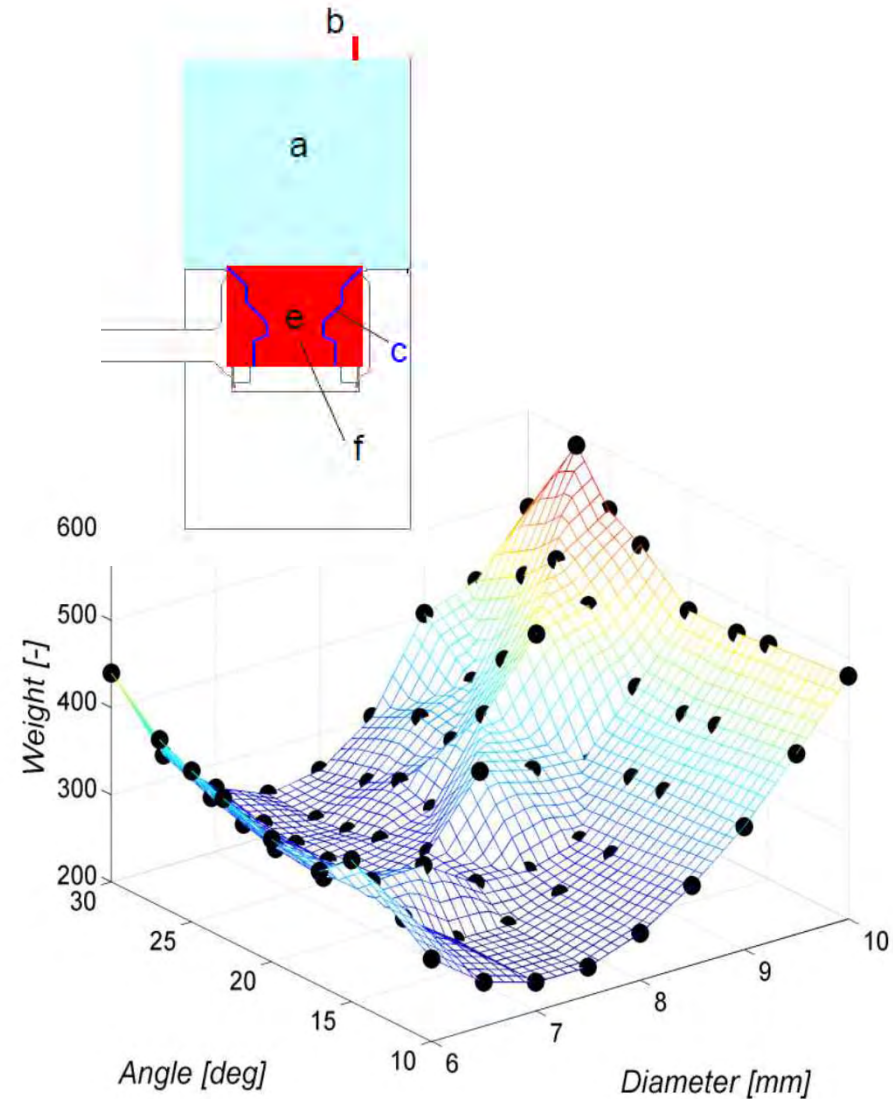


Variierte Parameter:

- Durchmesser der Sekundärluftlöcher
- Winkel der Sekundärluftlöcher

Zielwerte der Beurteilung - Gewichtung:

- (a) Temperatur der Brennkammer
- (b) Temperatur des Brennkammerfühlers
- (c) Temperatur der Wand des Brennertopfs
- (d) Temperatur der Verbrennungsgase
- (e) Sauerstoff- und CO-Konzentration der Abgase
- (f) Druckverluste im Luft und Abgasweg



Kessel Entwicklung: CFD-Simulationen



Primärer Zweck der Simulationen: Verbrennung optimieren

- Luftstufung und Düsendesign \leftrightarrow Verbrennungsqualität
- Ausbranddauer \leftrightarrow Brennkammergröße

Zusätzliche Erkenntnisse für die Konstruktion

- Druckverluste \leftrightarrow Gebläsegröße
- Bauteiltemperaturen \leftrightarrow Materialauswahl

Erreichte Entwicklungsziele durch die Simulationen

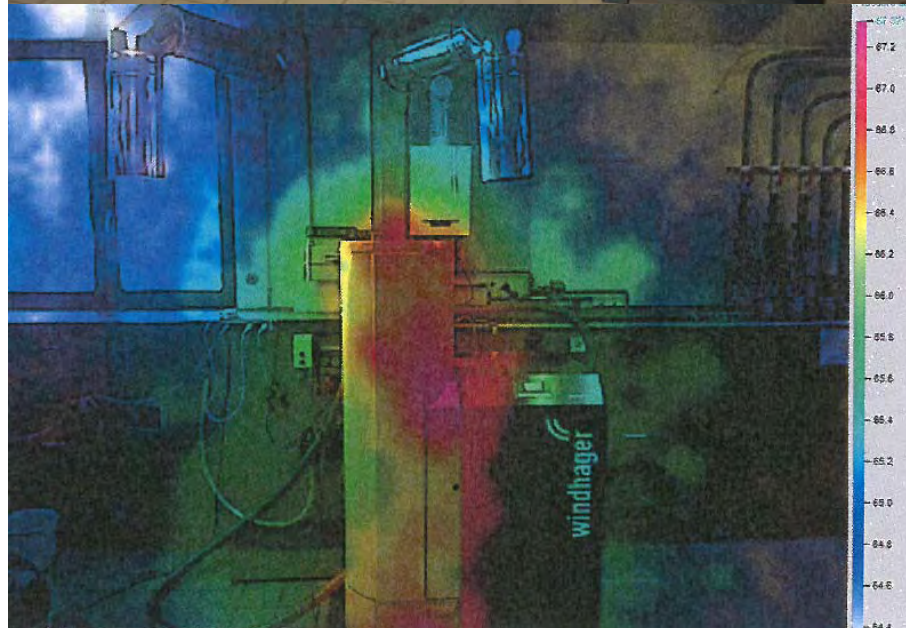
- Beste Verbrennungsergebnisse
- Günstiges Kesseldesign
- Robustheit und geringster Verschleiß
- Kompakte Bauform

Kessel Entwicklung: Geräuschreduktion



Kundenfokus: Geräusche

- Aufnahme der Schallemissionen mit einer Schallkamera
- Identifikation der größten Schallquellen
- Implementieren von Schall reduzierenden Maßnahmen



Durch den zielgerichteten Einbau von Bauteilen für den Schallschutz kann mit einfachen Mitteln der Schall um 6 dB reduziert werden.



Resultate

windhager
HEAT WITH VISION

Resultate: Typenprüfung



Beispiel: Typenprüfung BioWIN 26 kW

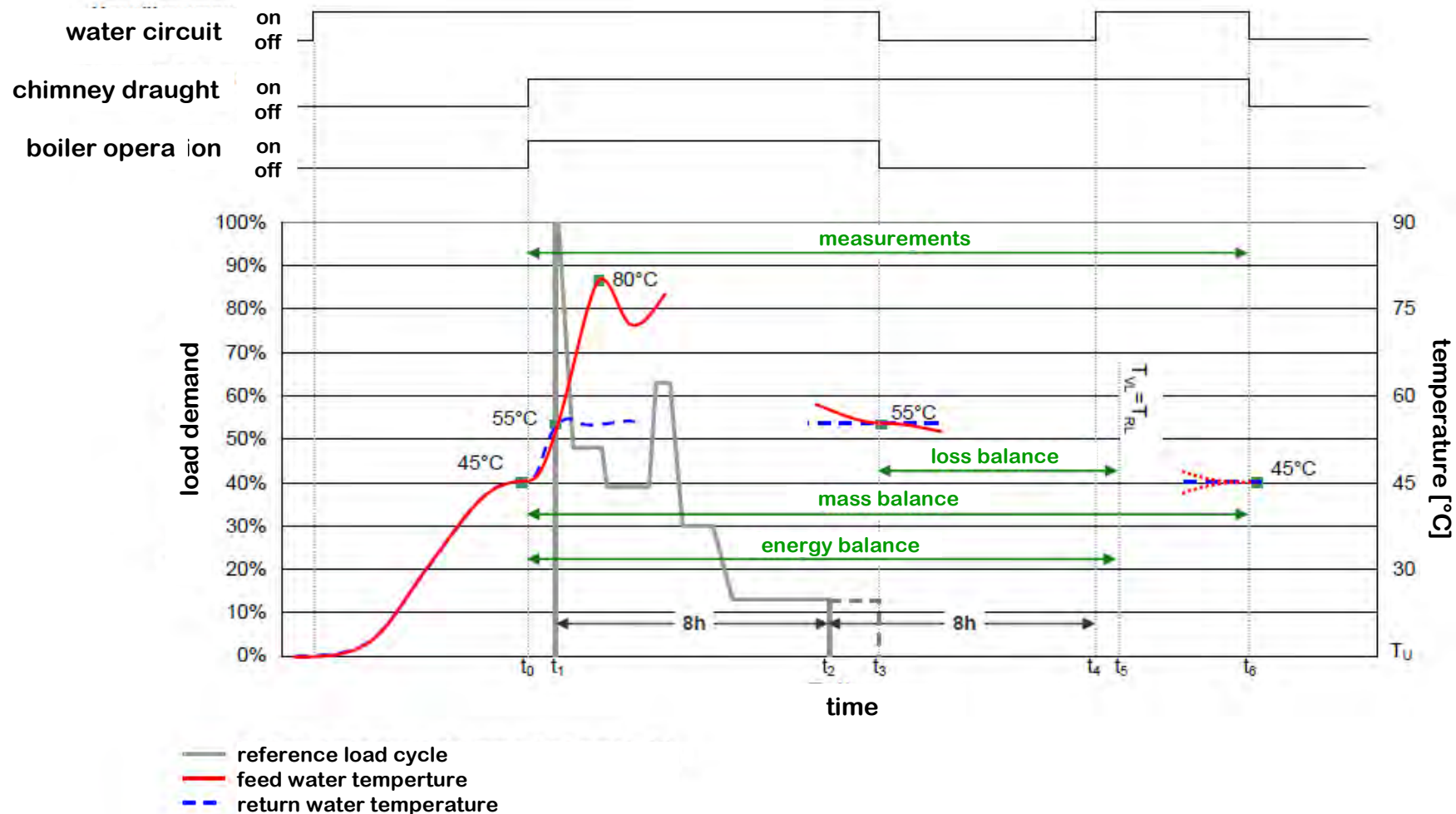
(Typenprüfung durchgeführt von TÜV SÜD Industrieservice GmbH)

		Nennlast	Teillast
Leistung	kW	26,0	7,6
Wirkungsgrad	%	93,8	93,9
CO	mg/MJ	22	35
NOx	mg/MJ	70	80
HC	mg/MJ	1	1
Staub	mg/MJ	5	7

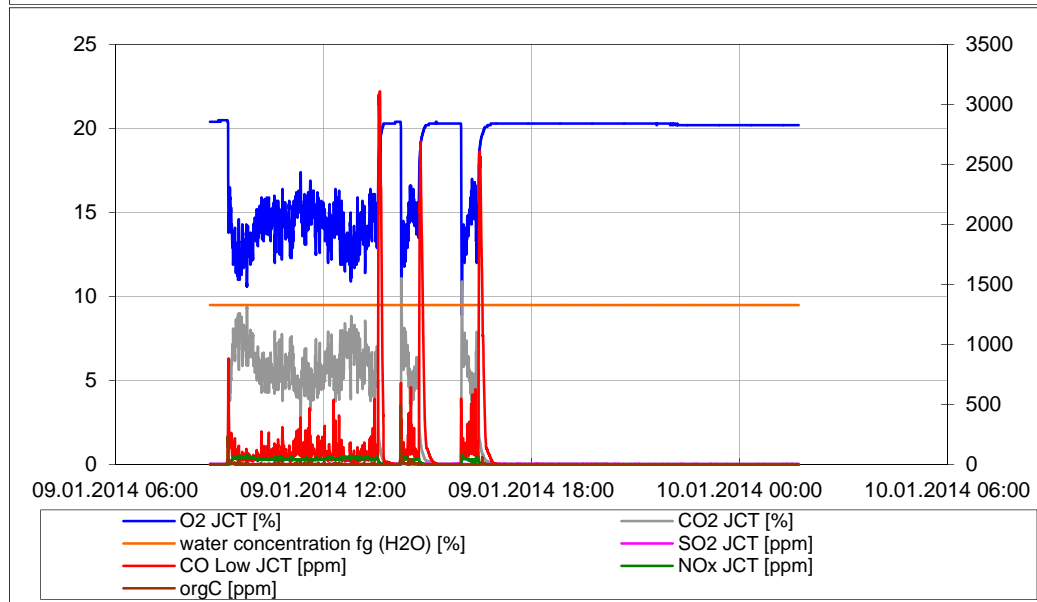
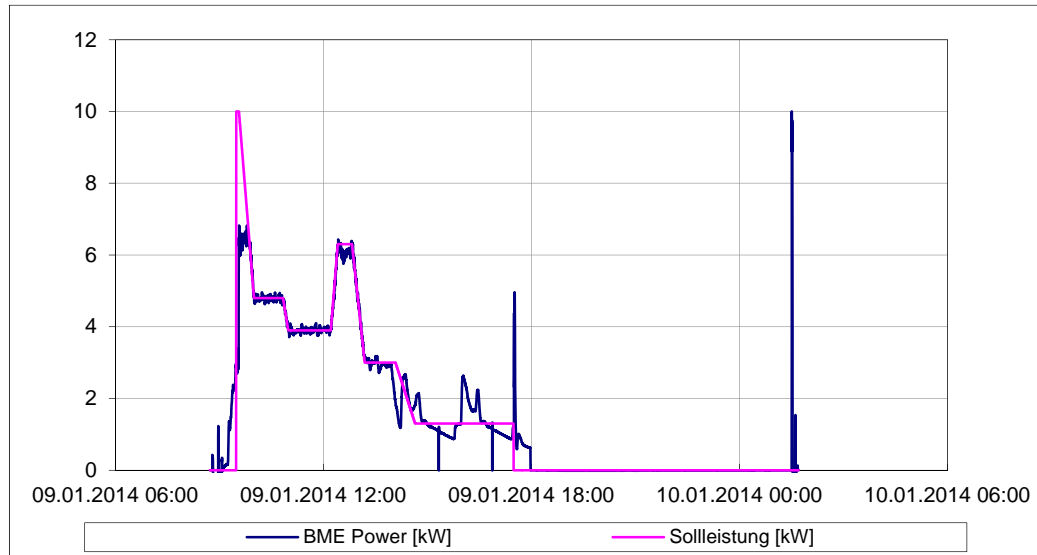
Messungen am Referenzlastzyklus



Testläufe wurden entsprechend dem vom TFZ und BE2020+ entwickelten Referenzlastzyklus für praxisnahe Emissions- und Wirkungsgradbestimmung durchgeführt:



Messungen am Referenz-Lastzyklus



load cycle

file: 140109_BioMaxEff - BE2020+Logge @ 140109_BioMaxEff -

evaluation period

start boiler	09.01.2014 08:44
start load cycle	09.01.2014 09:29
end of load cycle	09.01.2014 17:29
end of test	10.01.2014 01:42

efficiency / emission factors

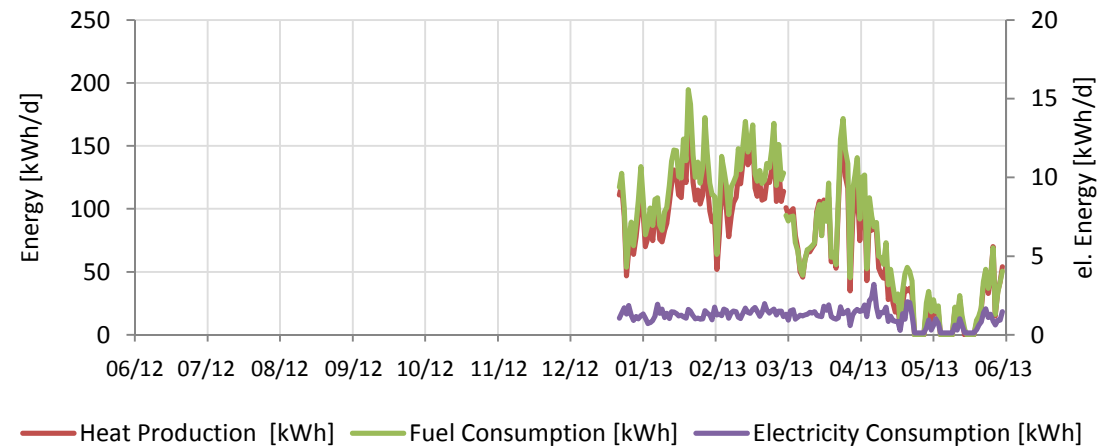
annual efficiency level	81,2 [%]
electrical power consumption	1,7 [%]
CO	283,0 [kg/TJ]
NOx	82,9 [kg/TJ]
SO2	26,2 [kg/TJ]
OGC	2,8 [kg/TJ]
dust	17,6 [kg/TJ]

Ergebnis der Testläufe eines BioWIN 2 Kessels (Nennleistung 10 kW) nach dem Referenz-Lastzyklus.

Resultate: Feldtest



Feldtestanlage in Berndorf bei Salzburg



Tägliche Energiebilanzen vom BioWIN2 in Berndorf

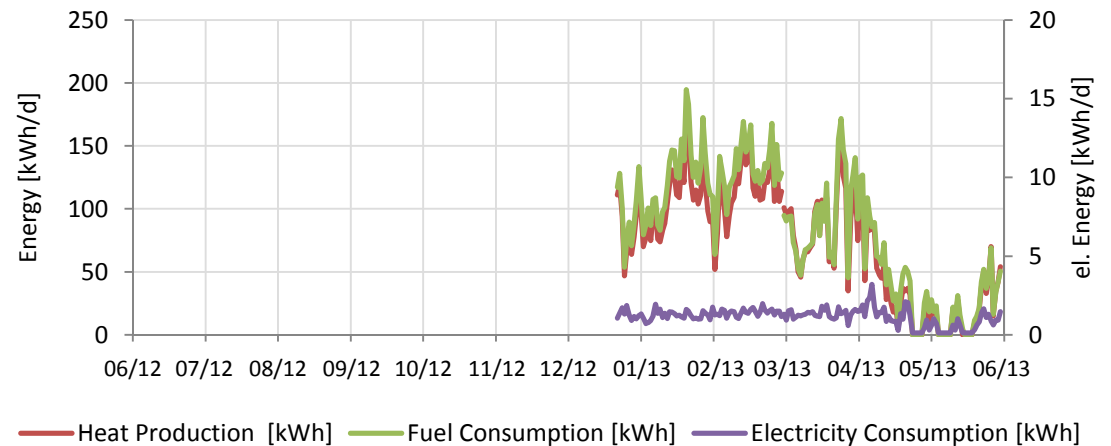
Monatliche Energiebilanzen für die Heizsaison 2012/13 für die Feldtestanlage

Date	Heat supplied [kWh]	Fuel demand [kWh]	Efficiency (fuel base) [%]	Electricity demand [kWh]	Efficiency (overall) [%]
12/2012	971	1072	90,6	14	89,4
01/2013	3263	3792	86,0	39	85,2
02/2013	3184	3591	88,7	39	87,7
03/2013	2725	2872	94,9	41	93,6
04/2013	1237	1515	81,6	36	79,7
05/2013	556	607	91,7	19	88,9
Total	11936	13449	88,8	188	87,5

Resultate: Feldtest



Feldtestanlage in Berndorf bei Salzburg



Tägliche Energiebilanzen vom BioWIN2 in Berndorf

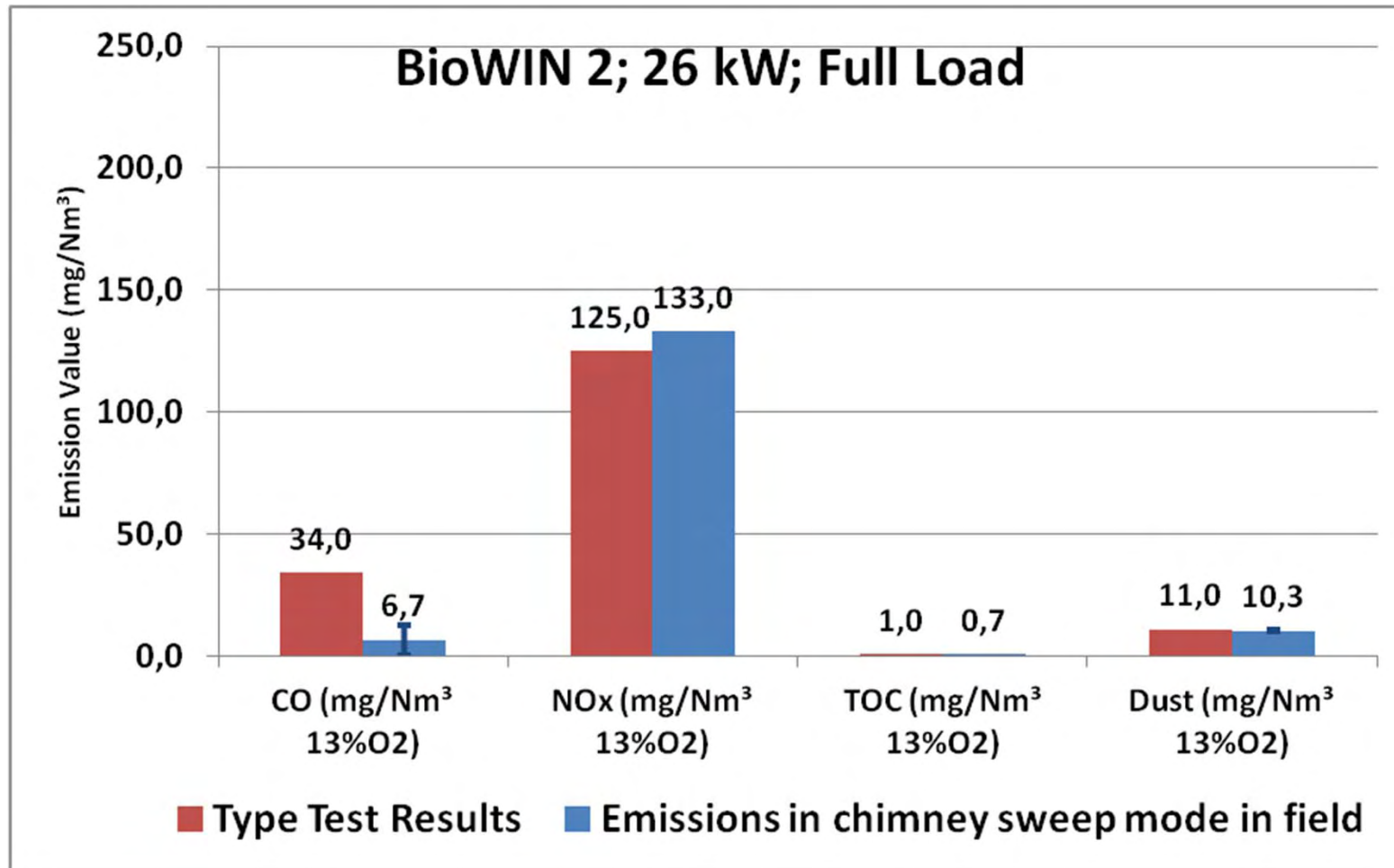
Emissionsmessungen bei Vollast des BioWIN2 (Referenzmessung im Kaminkehrerbetrieb)

Test no.	CO [mg/m ³]	NO _x [mg/m ³]	OGC [mg/m ³]	TSP [mg/m ³]	O ₂ [v%]	CO ₂ [v%]
AT5-1	13	-	< 1	10	8,6	11,4
AT5-2	< 1	133	-	11	7,9	12,4

24 Stunden Emissionsmessungen im Realbetrieb vom BioWIN2 an der Feldtestanlage

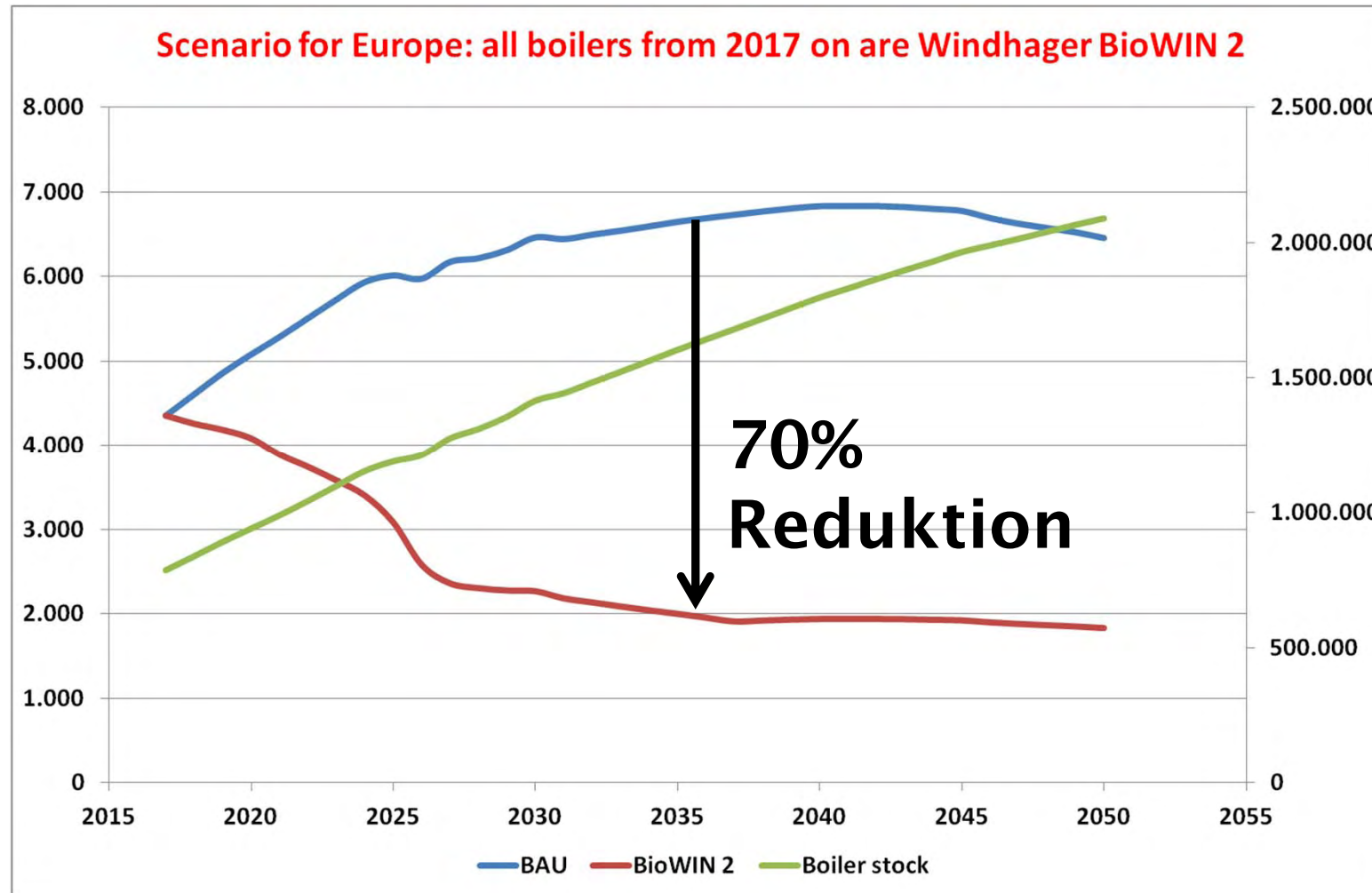
Test no.	CO [mg/m ³]	NO _x [mg/m ³]	OGC [mg/m ³]	TSP [mg/m ³]
AT5-1	276	202	< 1	15
AT5-2	597	112	-	14

Resultate: Typenprüfung und Feldtest



Typenprüfungsergebnisse (01.07.13) verglichen mit Feldmessungen im Kaminkehrermodus (Durchschnitt der Messungen vom 11.02.13 und 18.03.13); Emissionen in mg/Nm³ bei 13% Restsauerstoff.

Potential zur Staubreduktion in Europa



Die zugrundeliegenden Berechnungen wurden vom Wuppertal Institute (Deutschland) im Rahmen des EU-Projektes UltraLowDust durchgeführt.

BAU: Business as usual; BioWIN 2: Alle neu installierten Pelletkessel sind BioWIN 2 Kessel.



Zusammenfassung

windhager
HEAT WITH VISION

Ergebnis



CFD-Simulationen erlauben die Konzeption eines verbrennungsoptimierten Kessels für den gesamten Leistungsbereich. Die erreichten Emissionswerte sind durch unabhängige Institute geprüft und wurden bis jetzt noch nicht erreicht.

Der BioWIN 2 punktet mit einem niedrigen Verbrauch und verbrennt auch im kleinsten Leistungsbereich effizient und sauber, kundenfreundliche Details runden die Konstruktion des Kessels ab.

Der BioWIN 2 ist nicht irgendein Pelletskessel, er ist DER Pelletskessel für langes und sorgenfreies Heizen.

Windhager engagiert sich sehr stark für emissionsarme Biomasseverbrennung, jetzt und in Zukunft!

Innovationen BioWIN 2



- **Kleinster Platzbedarf**
- **Beste Ergebnisse im Feldtest**
- **Wartung nur alle zwei Jahre***
- **Robuster Edelstahlbrenner mit LowDust-Technologie**
- **Reinigt sich selbst**
- **Fahrbare XXL-Aschebox**

* bzw. spätestens nach 16 Tonnen Pelletsverbrauch

Danksagung



BioMaxEff



Die Forschungen am BioWIN 2 wurden mit Mitteln aus dem aus dem siebten Rahmenprogramm der EU (FP7/2007-2013), Fördervertrag Nr. 268217, durchgeführt.



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

windhager

Windhager Zentralheizung Technik GmbH