



**LAMTEC innovation**

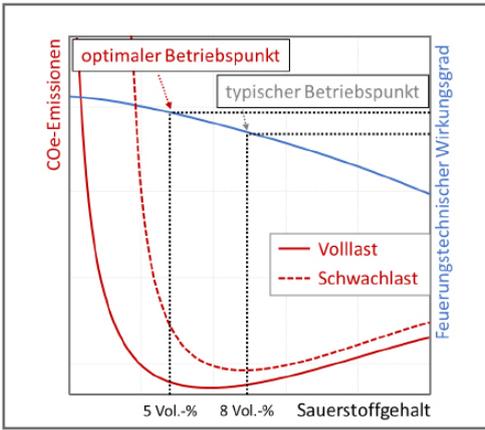
# Modulare CO- $\lambda$ -Regelung für Biomassefeuerungen

- Einsparung von Brennstoff- und Betriebskosten
- Verringerung von CO<sub>e</sub>-, Staub- und NO<sub>x</sub>-Emissionen
- Einfaches Nachrüsten bestehender Biomassefeuerungen



[www.lamtec.de](http://www.lamtec.de)

Sensoren und Systeme für die Feuerungstechnik



## Prinzip der CO-λ-Regelung

Je geringer der Sauerstoffgehalt des Rauchgases eingestellt wird, desto höher ist der Wirkungsgrad der Biomasse-Feuerung.

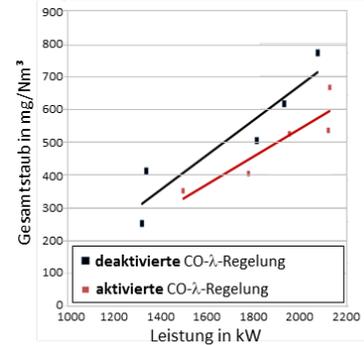
Bei zu geringen Sauerstoffgehalten kommt es jedoch zu einem unvollständigen Ausbrand und massiven CO<sub>e</sub>-Emissionen.

**Die CO-λ-Regelung stellt einen optimalen Sauerstoffgehalt ein, der für jeden Lastzustand gleichzeitig den Wirkungsgrad maximiert und die CO<sub>e</sub>-Emissionen minimiert.**

## Emissionsreduktion durch CO-λ-Regelung

- Minimiert den Brennstoffverbrauch und verringert dadurch auch die Stickstoffoxid-Emissionen (NO<sub>x</sub>).
- Minimiert die CO<sub>e</sub>-Emissionen und verringert dadurch gleichzeitig, andere Schadstoffemissionen (z.B. Staub, PAKs).

**Damit vermeidet die CO-λ-Regelung typische Probleme die mit einem unvollständigen Ausbrand verbunden sind (z.B. Verschmutzung des Wärmeübertragers).**



## Beispiel: typisches Biomasse-Heizwerk

Nennleistung: 5 MW<sub>th</sub>

Jährlicher Wärmeverkauf: 12.000.000 kWh

Jährlicher Brennstoffverbrauch: 16.000 m<sup>3</sup>

6.400 m<sup>3</sup> Sägenebenprodukte (40 %)

9.600 m<sup>3</sup> Waldhackgut (60 %)

Kosten für Waldhackgut: 20 € je m<sup>3</sup>

- Bis zu 4% Brennstoffersparnis (Waldhackgut)
- **Geldeinsparung: bis zu €7.680 pro Jahr**

Dazu kommen noch:

**30 % Verringerung des Rauchgasmassenstroms und 45 % Verringerung des Sekundärluftmassenstroms.**

## Geldeinsparung

Durch die Vermeidung der mit einem unvollständigen Ausbrand verbundenen Probleme werden Betriebskosten verringert.

Eine Erhöhung des Wirkungsgrads um typischerweise 2-4 % durch die CO-λ-Regelung führt bereits zu einer deutlichen Einsparung von Brennstoffkosten.

Dazu kommen noch verringerte Stromkosten aufgrund geringerer Ventilatorumdrehzahlen (z.B. Sekundärluft- und Rauchgasventilator).

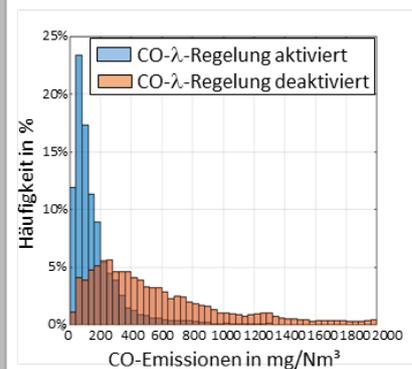
**Dadurch rechnet sich die Anschaffung einer CO-λ-Regelung bereits nach kurzer Zeit.**

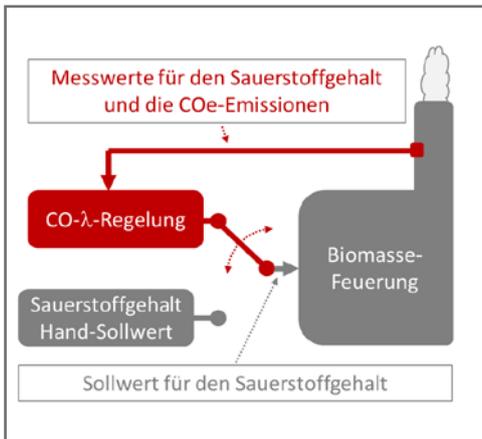
## Langzeitverifikation der CO-λ-Regelung

Die CO-λ-Regelung wurde an einem Heizwerk über eine gesamte Heizperiode getestet.

**Heizwerk:** Biomasse-Feuerung für Hackgut zur Nahwärmeversorgung mit einer Nennleistung von 2,5 MW<sub>th</sub>.

- Untersuchung über 5 Monate (November 2018 bis März 2019)
- **1155 h Betriebsstunden** mit CO-λ-Optimierung
- Senkung des Brennstoffverbrauchs um **-3,8 %**
- Senkung der NO<sub>x</sub>-Emissionen um **-3,8 %**
- Verringerung der CO-Emissionen um **-200 mg/Nm<sup>3</sup>** (Bild rechts)
- Verringerung der Gesamtstaubemissionen um **-19,5 %** (Bild oben rechts)





## Funktionsweise CO-λ-Regelung

- Ermittelt kontinuierlich den optimalen Sauerstoffgehalt für den aktuellen Betriebspunkt der Biomassefeuerung
- Gibt der bestehenden Sauerstoffregelung der Biomassefeuerung diesen optimalen Sauerstoffgehalt als Sollwert vor.

**Dadurch ersetzt der optimale Sauerstoffgehalt den Hand-Sollwert aus der Benutzeroberfläche oder ggf. einen anderen, automatisch bestimmten Sollwert für den Sauerstoffgehalt.**

**Damit bleiben bestehende Sicherheits- & Regelungsmaßnahmen erhalten.**

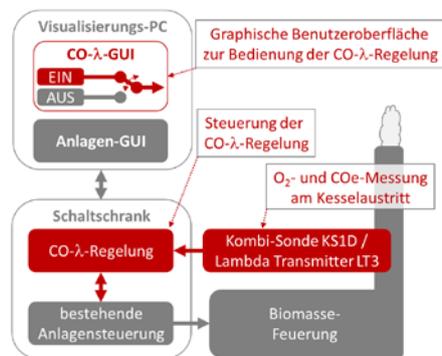
## Verwendung robuster in-situ Rauchgas-Sensoren

Die CO-λ-Regelung verwendet die robuste Kombi-Sonde KS1D in Verbindung mit dem Lambda Transmitter LT3 (Bild rechts).

Dieses langjährig und tausendfach bewährte Sensorsystem liefert neben einem Messwert für den Sauerstoffgehalt auch einen Messwert für die CO<sub>e</sub>-Emissionen.

Die Kombi-Sonde KS1D ist bezüglich der Montage baugleich zu anderen im Handel erhältlichen Sauerstoffsonden und kann diese daher ersetzen.

Der Lambda Transmitter LT3 liefert die Signale des Sauerstoffgehalts und der CO<sub>e</sub>-Emissionen an die CO-λ-Regelung.



## Integration in die Biomassefeuerung in 3 Schritten

- Die CO-λ-Regelung wird z.B. im Schaltschrank eingebaut und mit der bestehenden Anlagensteuerung per Kabel verbunden.
- Die Steuersignale aus der CO-λ-Regelung werden in die Software der bestehenden Anlagenregelung eingebunden.
- Im Rauchgasrohr am Kesselaustritt wird eine Kombi-Sonde KS1D eingebaut, das Sondenkabel am Lambda Transmitter LT3 angesteckt und dieser per Kabel mit der CO-λ-Regelung verbunden.

**Damit können alle Biomassefeuerungen mit bestehender O<sub>2</sub>-Regelung einfach und schnell mit einer CO-λ-Regelung nachgerüstet werden.**



**Dargestellt: Heizwerk in Fuschl am See**

## Referenz: Fuschl am See

Betriebsführung: s.nahwaerme.at  
Energiecontracting GmbH

Biomasse-Feuerung für Hackgut zur Nahwärme-Versorgung

Nennleistung: 2,5 MW<sub>th</sub>

# Komponenten der CO-λ-Regelung

## LAMTEC Kombi-Sonde KS1D

Die LAMTEC Kombi-Sonde KS1D ist in verschiedenen Ausführungen lieferbar. Zusammen mit dem Lambda Transmitter LT3 bildet sie ein innovatives Meßgerät für Feuerungen aller Art:

### Kombi-Sonde KS1D



Eigenschaften:

- Messung direkt im feuchten Rauchgas bis 300 °C.
- Rauchgas mitgeringer Staubbelastung.
- Schutzart IP42, bei Montage im Freien muss die Sonde vor Wasser, Schnee, usw. geschützt werden.

Einsatzgebiete:

- Erdgas, Heizöl EL, Biomasse.

### Lambda Transmitter LT3



Der LAMTEC Lambda Transmitter LT3 wird mit User Interface (UI) geliefert. Der LT3 verfügt über folgende Anschlüsse:

- Netzanschluss
- Sondenanschluss KS1D
- 2 x 4 - 20 mA Signal für den O<sub>2</sub> und CO<sub>e</sub>-Messwert
- LAMTEC SYSTEM BUS (LSB) zum Anschluss an die modulare CO-λ-Regelung

## Kombi-Sonde KS1D für manuelle Abreinigung



Eigenschaften:

- Messung direkt im feuchten Rauchgas bis 450 °C.
- Abgleich während des Betriebs mittels Testgas möglich.
- Schutzart IP65.
- Rauchgas mit moderater bis hoher Staubbelastung.
- Manuelle Pressluftabreinigung.

Einsatzgebiete:

- Erdgas, Heizöl EL, Heizöl S, Kohle, Sonderbrennstoffe, Biomasse.

## LAMTEC CO-λ-Regelungsmodul



Das Modul CO-Lambda-Regelung errechnet aus den KS1D-Sondendaten vom LT3 den optimalen Sauerstoffgehalt und gibt diesen der Anlagen-SPS der Biomassefeuerung vor. Das Modul verfügt u.a. über folgende Anschlüsse:

- 24 VDC Spannungsversorgung
- Feldbus (zum Anschluss an den LT3 sowie die Anlagen SPS)
- 2 x 4 - 20 mA Signale
- Modbus-TCP
- Profibus
- OPC-UA



## LAMTEC Meß- und Regeltechnik für Feuerungen GmbH & Co. KG

Josef-Reiert-Straße 26  
D-69190 Walldorf  
Telefon: +49 (0) 6227 6052-0  
Telefax: +49 (0) 6227 6052-57

[info@lamtec.de](mailto:info@lamtec.de)

[www.lamtec.de](http://www.lamtec.de)

