

Die Anwendung der Brennwerttechnik bei der Pelletsheizung

Funktionsweise der Brennwerttechnik:

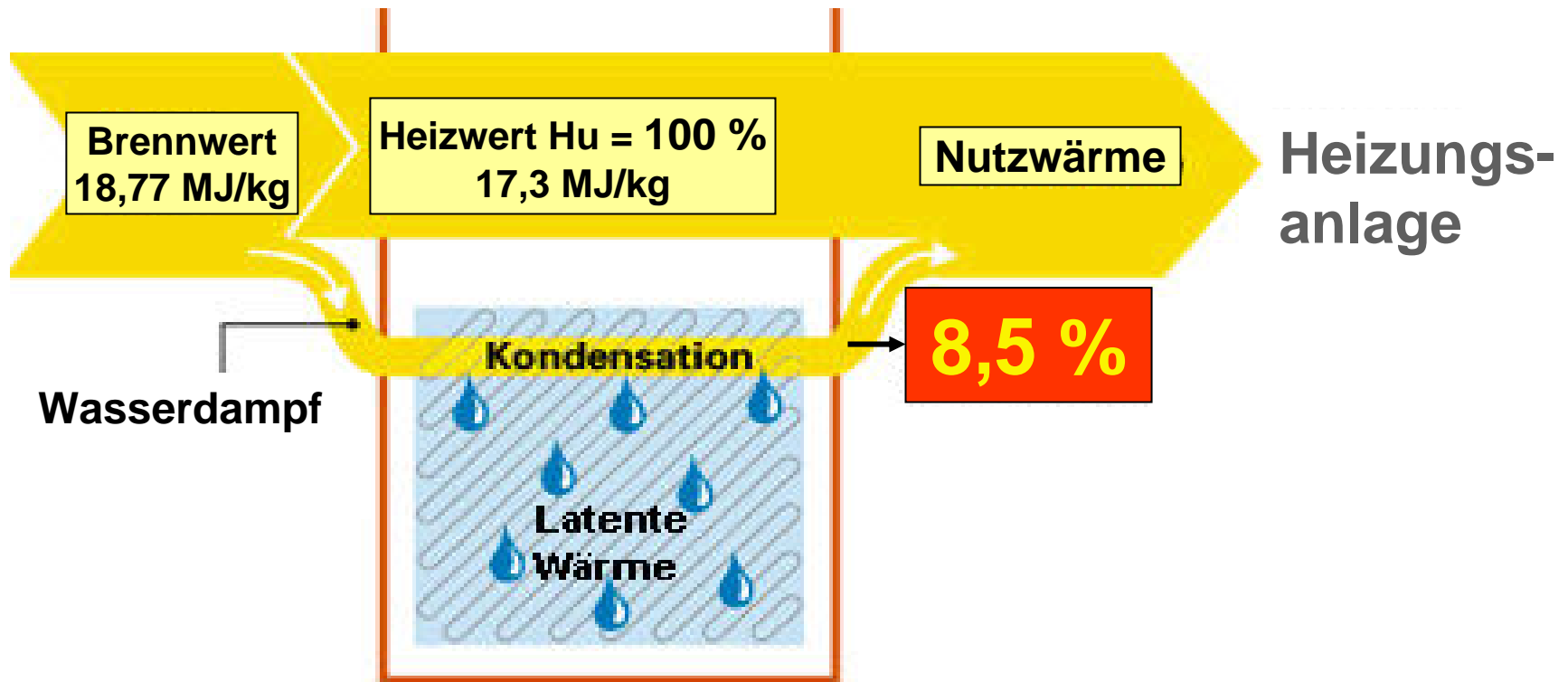
Das bei der Verbrennung entstehende Abgas wird bis unter die Taupunkttemperatur abgekühlt, so dass es zu einer Kondensation des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes kommt.

Die dabei freiwerdende Kondensationswärme wird zusätzlich genutzt.

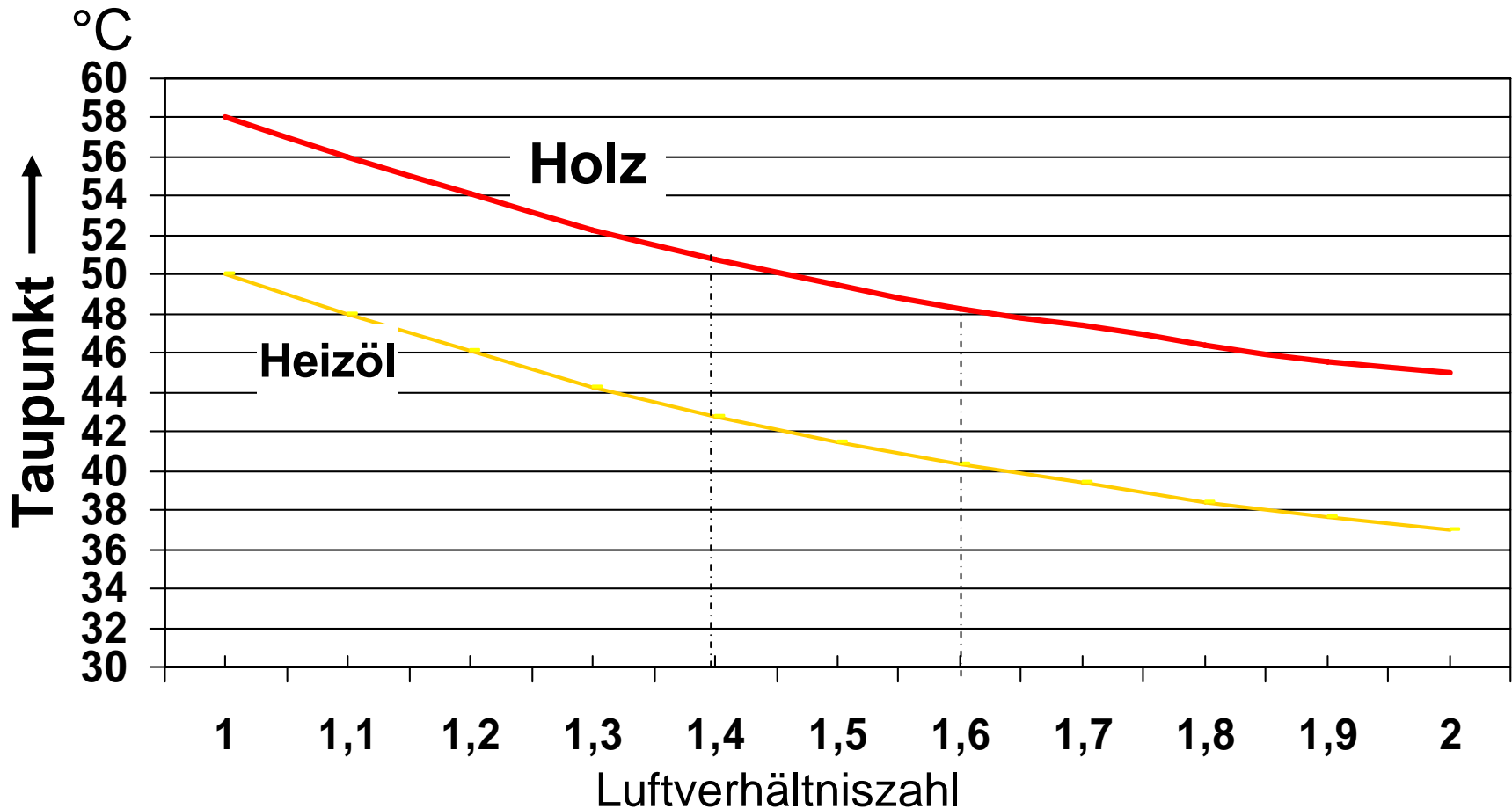
$$\text{Brennwert} = \text{Heizwert} + \text{Kondensationswärme}$$

Kondensationswärme bei Holzpellets

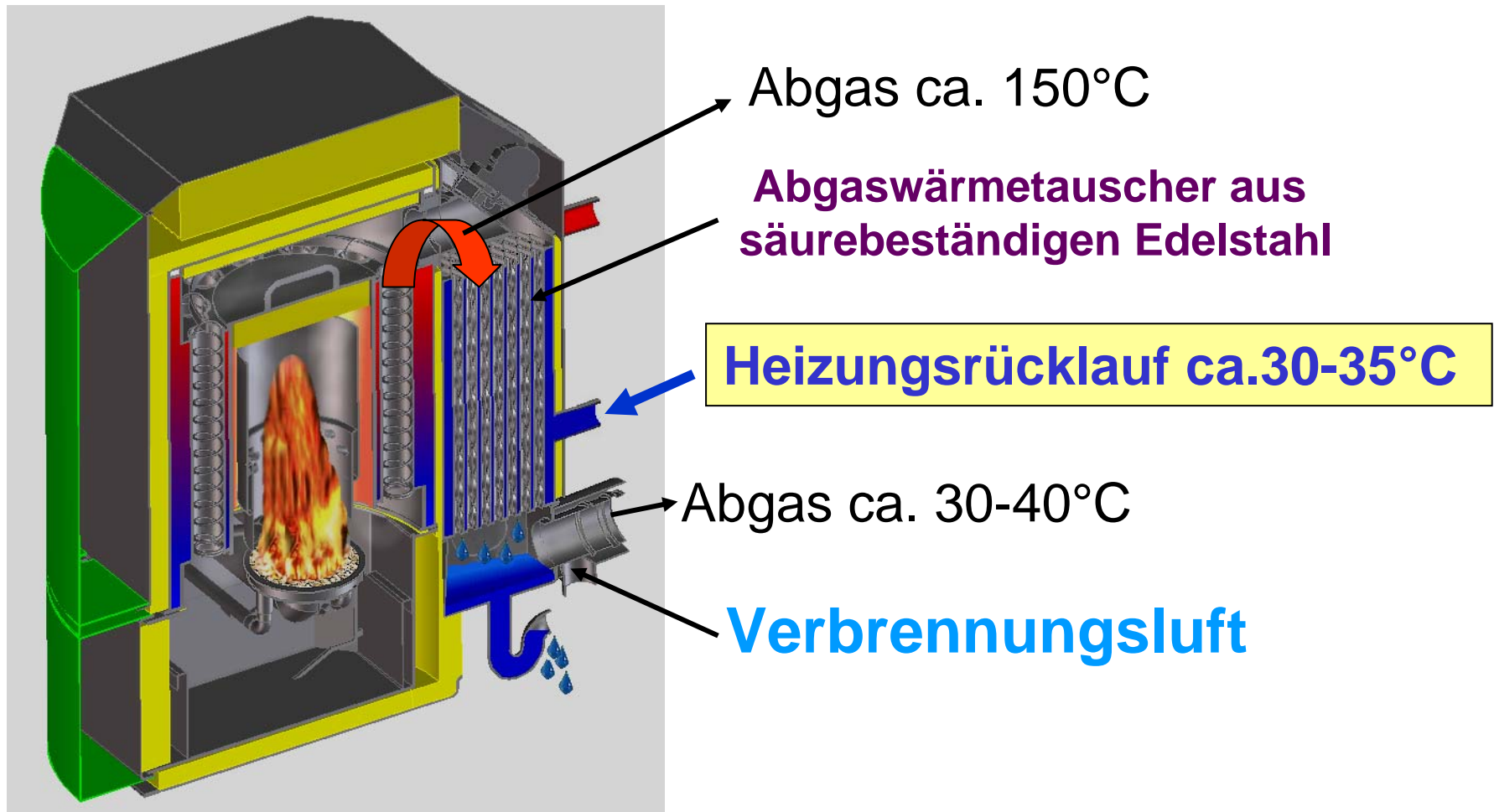
Pelletsessel



Wasserdampftaupunkt von Rauchgas



Nutzung der Kondensationswärme



Heizungsrücklauftemperatur

Grundsätzlich gilt :

Je niedriger die Rücklauftemperatur desto höher der Wirkungsgrad - Idealfall = Fußbodenheizung oder Wandheizung.

In der Praxis ist bei einer Rücklauftemperatur von ca. 40°C eine teilweise Kondensation des Rauchgases feststellbar.

Um eine optimale Funktion des Brennwertkessels zu gewährleisten muss sichergestellt sein das ein kalter Rücklauf von max. 30-35°C vorhanden ist.

Brennwerttechnik

autom. Wärmetauscherreinigung

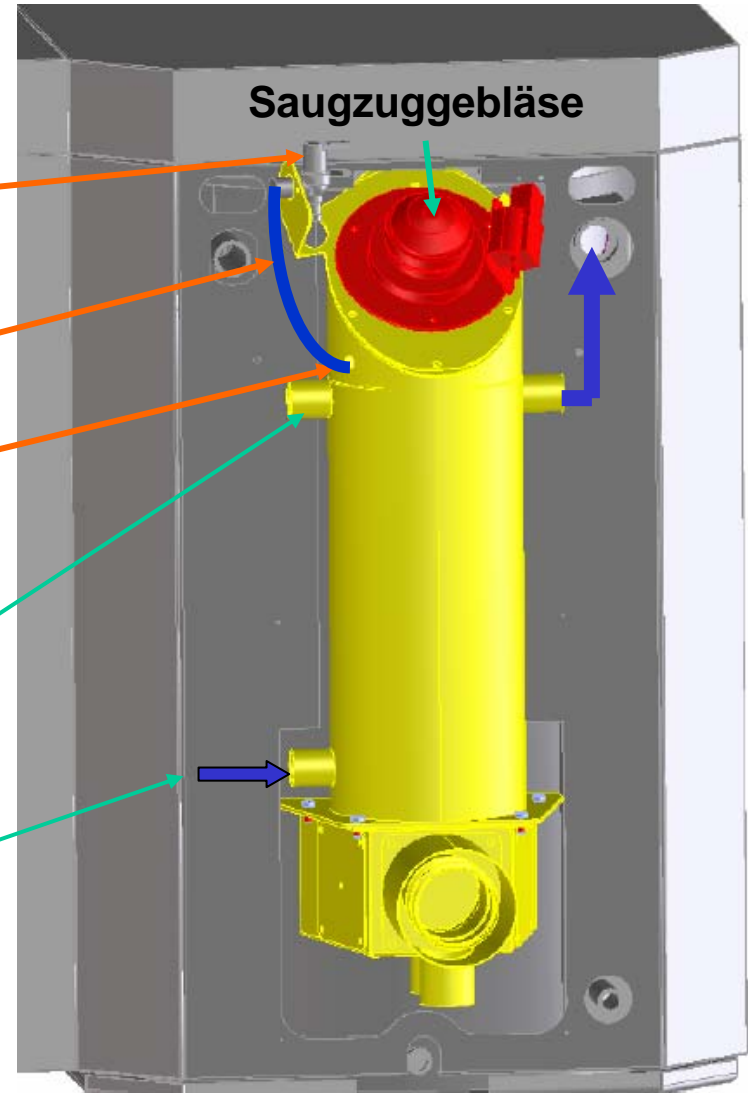
Magnetventil für Wasserspülung
automatische Ansteuerung in Abhängigkeit
des Unterdrucks im Brennraum.

Verbindungsleitung

Wassersprühdüse

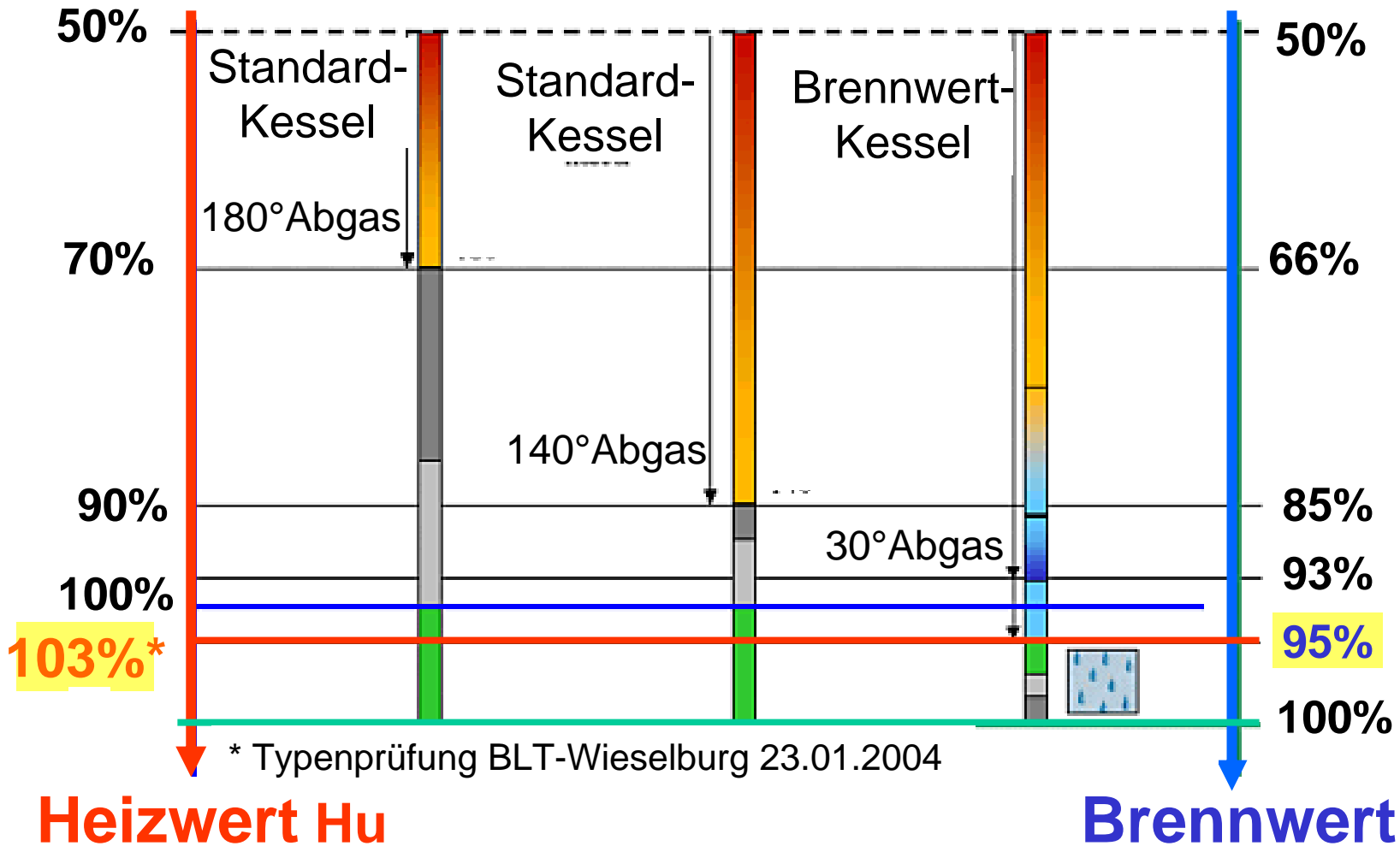
Rücklaufanschluß WARM
Radiatorenheizkreis

Rücklaufanschluß KALT
Fußboden-od. Wandheizung



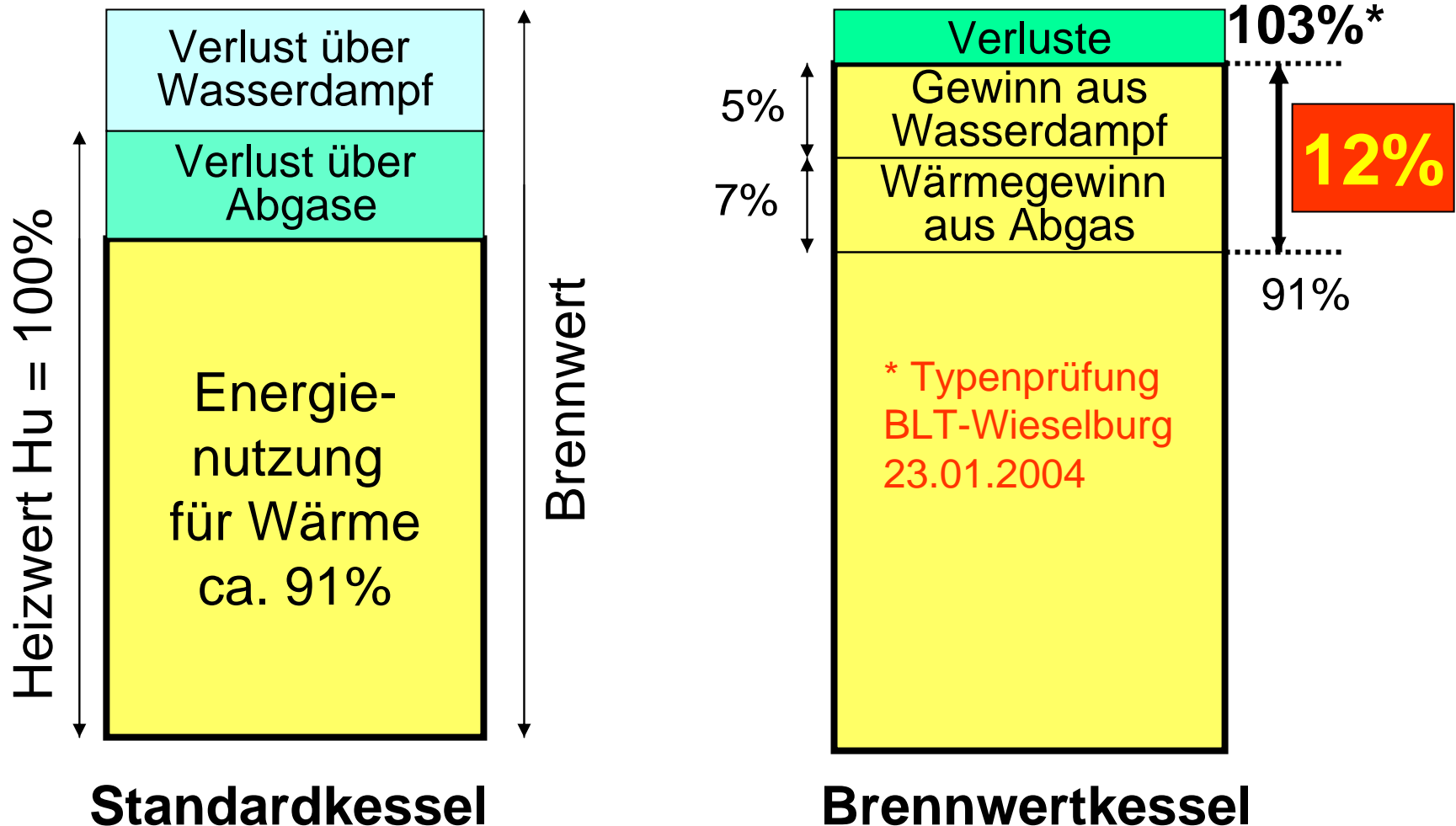
Brennwerttechnik

Wirkungsgrad



Brennwerttechnik

Zusätzlicher Energiegewinn bei Brennwerttechnik



Das Kondensat

Bei vollständiger Kondensation entsteht bei Pellets eine Kondensatmenge von ca. 0,5 l/kg Pellets.

In der Praxis werden Werte von ca. 0,35 l/kg erreicht.

Bei einem angenommenen Jahresverbrauch von ca. 4 to Pellets ist daher mit einer Kondensatmenge von ca. 1.700 l/Jahr zu rechnen.

Die Einleitung des Kondensates in die Kanalisation ist in Österreich in der Abwasseremissionsverordnung geregelt.

Gemäß AEV ist die Einleitung des Kondensates ins Kanalnetz unter folgenden Voraussetzungen zulässig:

- Brennstoffwärmeleistung des Kessels < 400 KW
- Verfeuerung von Pellets gemäß ÖNORM M 7135
- Vorliegen einer Typenprüfung
- Nachweis der Einhaltung der Emissionsbegrenzungen gemäß AEV §4 Abs.4
- Verwendung von korrosionsbeständigem Werkstoff für Wärmetauscher und Kondensatableitung
- Wiederkehrende Überprüfung der Verbrennungsanlage

Abwasseremissionen

	Kondensat-Pellets	Grenzwert-AEV*
Blei	0,017 mg/l	0,5 mg/l
Cadmium	0,0053 mg/l	0,05 mg/l
Chrom-Gesamt	0,004 mg/l	0,5 mg/l
Kupfer	0,005 mg/l	0,5 mg/l
Nickel	0,003 mg/l	0,5 mg/l
Zink	1,66 mg/l	2,0 mg/l
Zinn	< 0,01 mg/l	0,5 mg/l

* Eine Neutralisation des Kondensates ist nicht vorgeschrieben

Abgasführung

Herkömmliche Schornsteine sind auch für Pellets-Brennwertkessel nicht geeignet.

Abgassysteme müssen über einen Brauchbarkeitsnachweis (CE-Zeichen) verfügen und folgende Eigenschaften aufweisen:

- korrosionsbeständig
- feuchteunempfindlich = FU
- im Überdruckbetrieb-überdruckdicht

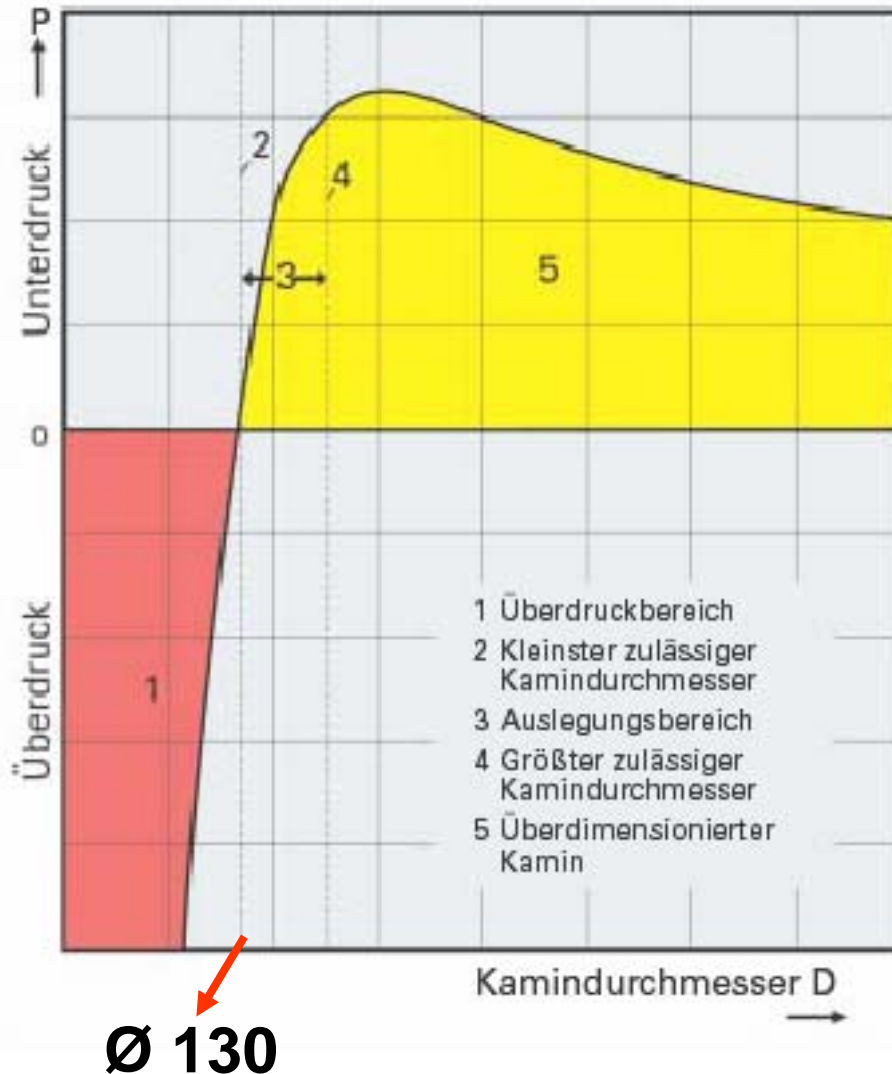
Abgasführung

-In Abhängigkeit des Durchmessers und der Kaminhöhe ergibt sich aus der Kaminberechnung ob der Kamin im Unterdruck oder Überdruck betrieben wird.

-Daraus leitet sich dann eine weitere Anforderung an den Kamin ab. Im Überdruckbetrieb muss der Kamin zusätzlich zu den bereits genannten Eigenschaften auch noch überdruckdicht sein.

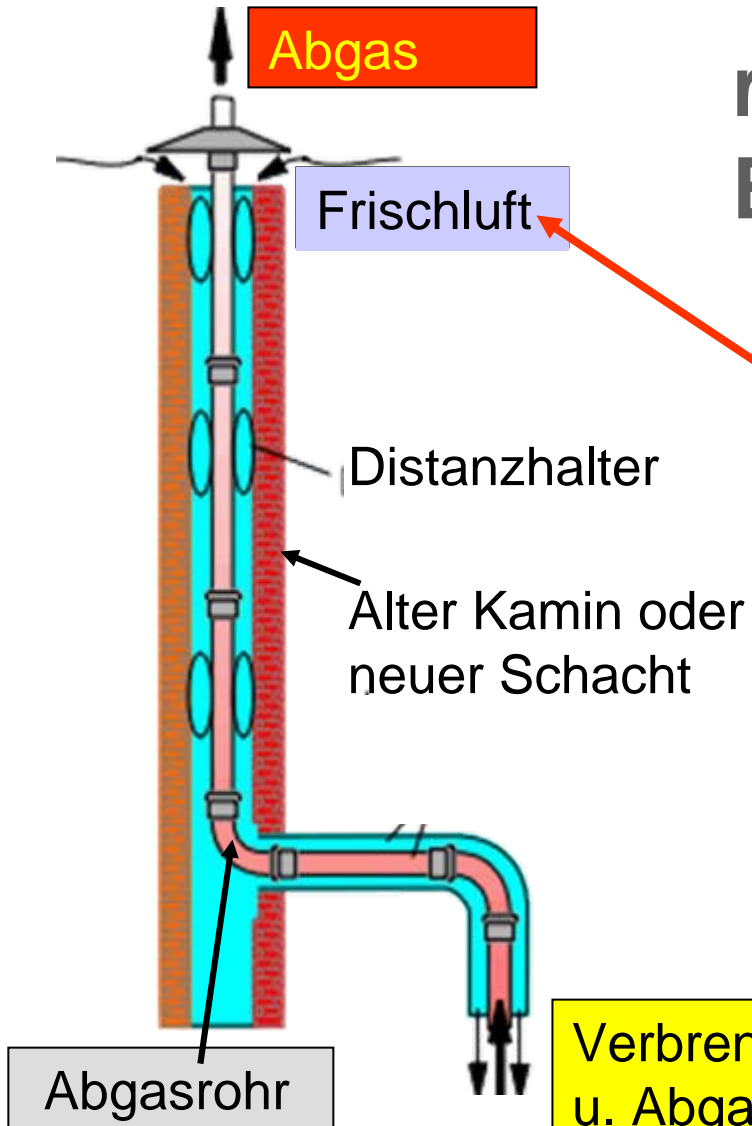
In der Praxis kommen daher Abgassysteme aus Edelstahl oder Keramik zum Einsatz.

Brennwerttechnik



bei den Nennleistungen
8, 10, 15 u. 20 KW ergibt
sich bis zu Ø 130 mm
Überdruck.

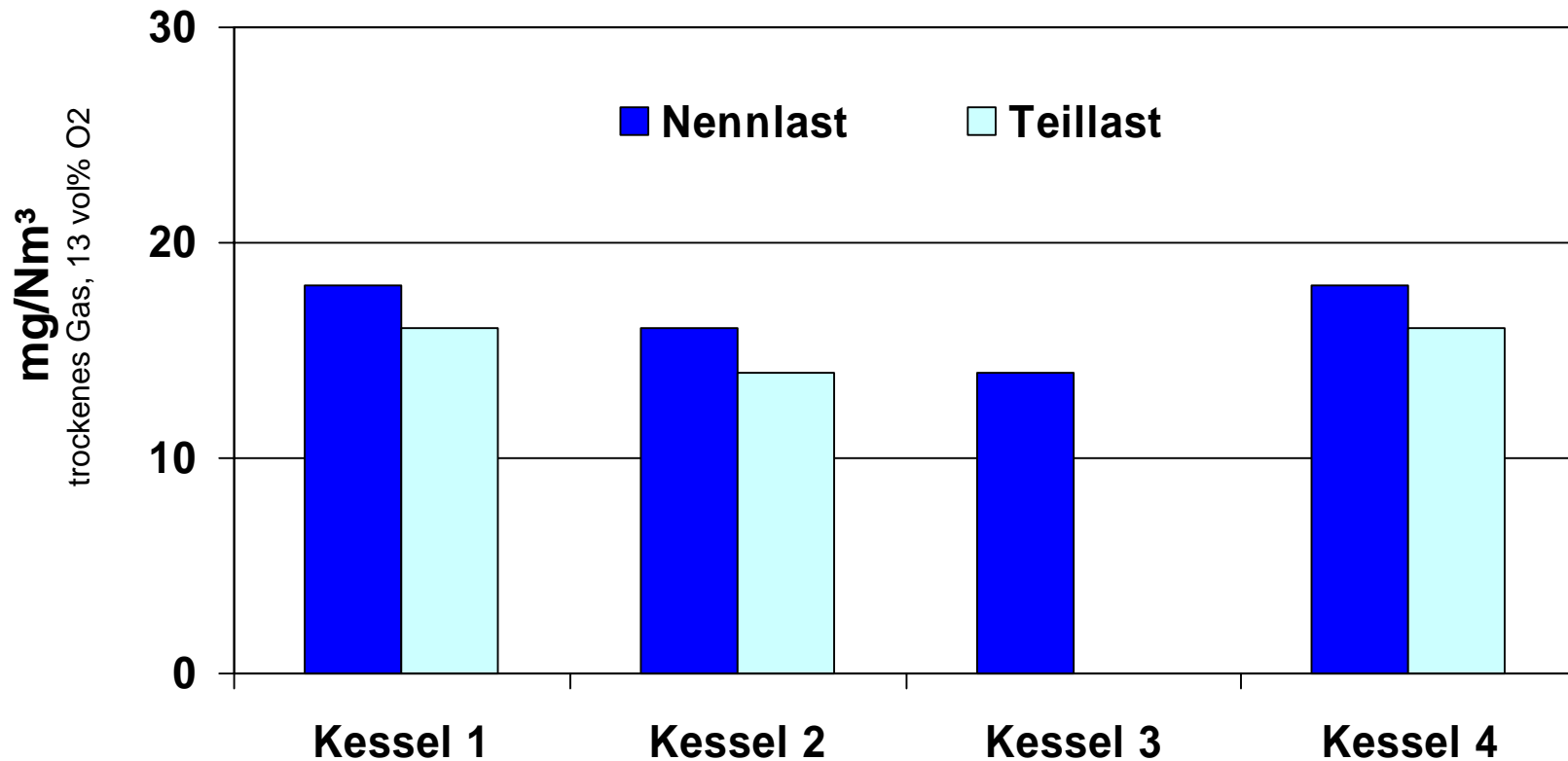
raumluft-**un**abhängige Betriebsweise „LAS“



**Ansaugung der
Verbrennungsluft über den
Ringspalt zwischen Kaminrohr
und Kaminwand**

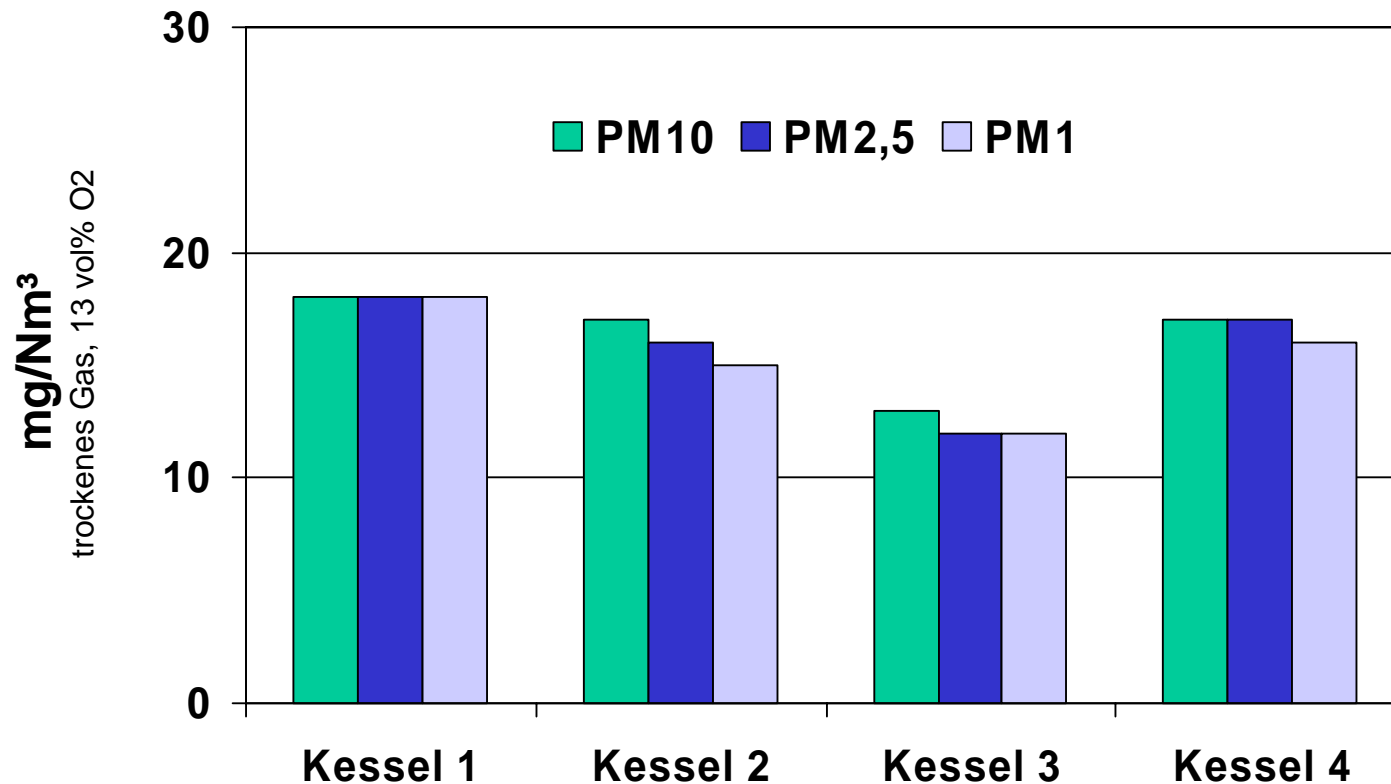
**Verbrennungsluft zum
u. Abgas vom Kessel**

Gesamtstaubemissionen bei Standard-Pelletsfeuerungen ohne Rauchgaskondensation

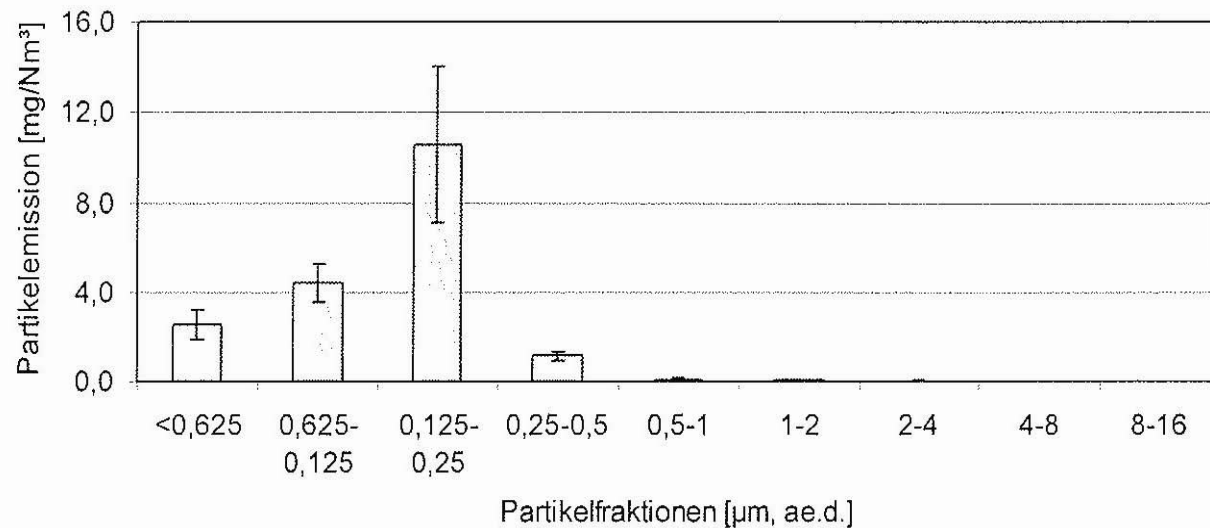


Quelle: THOMAS BRUNNER: Fine particulate emissions from state-of-the-art small-scale austrian pellet furnaces, 30.05.2006, Austrian Bioenergy Centre, 8010 Graz, Austria

Korngrößenverteilung bei Standard-Pelletsfeuerungen ohne Rauchgaskondensation



mehr als 95% der Gesamtstaubemission bei Pelletsfeuerungen ist Feinstaub



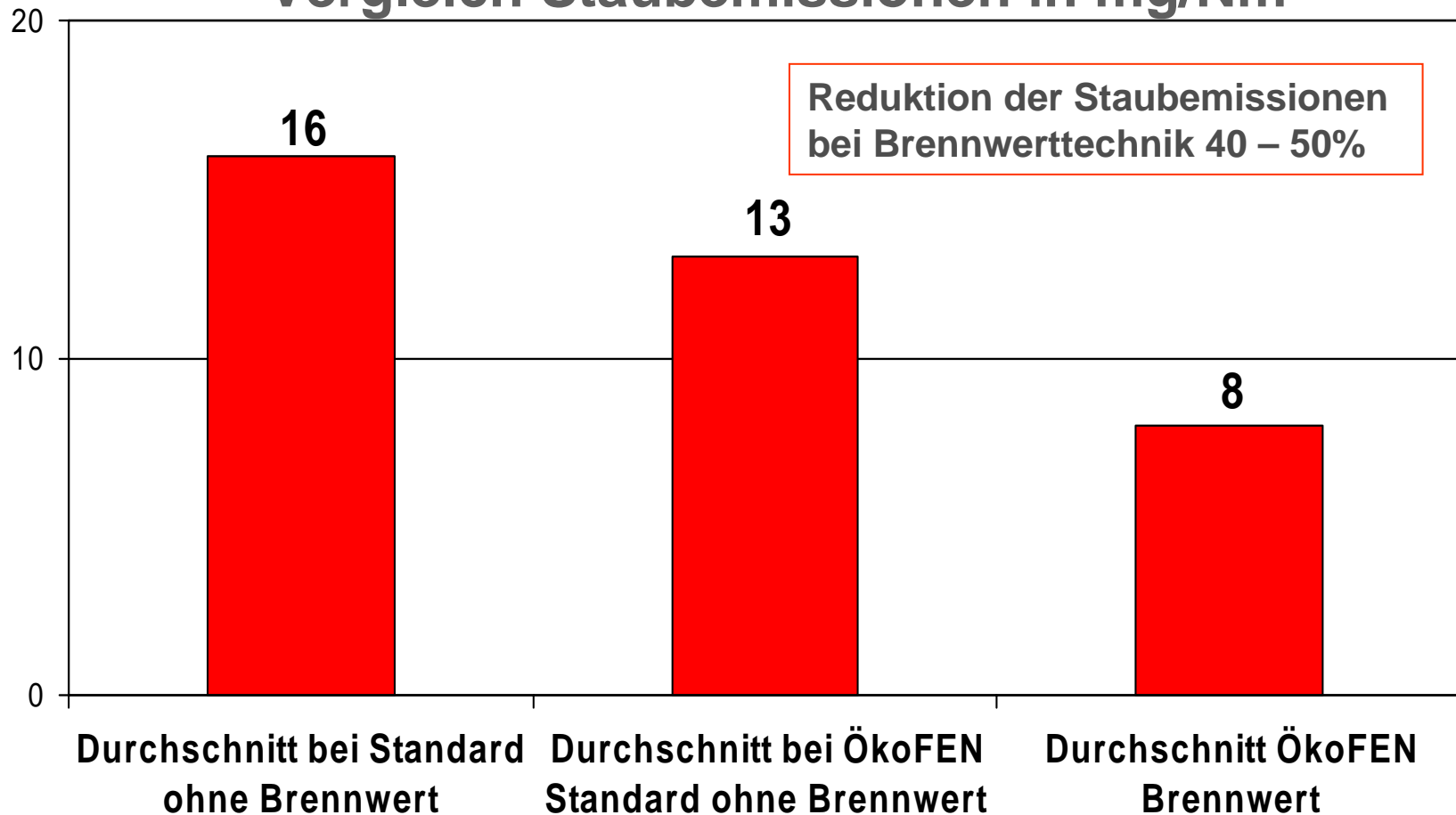
Korngrößenverteilung von Aerosolemissionen am Kesselaustritt

Erläuterungen: Mittelwerte und Standardabweichungen von 5 Messungen an einer modernen Pelletsfeuerung ($20 \text{ kW}_{\text{th}}$) bei Nennlastbetrieb; ae.d. ... aerodynamischer Durchmesser; Daten bezogen auf trockenes Rauchgas und 13 Vol% O_2

Brennwerttechnik

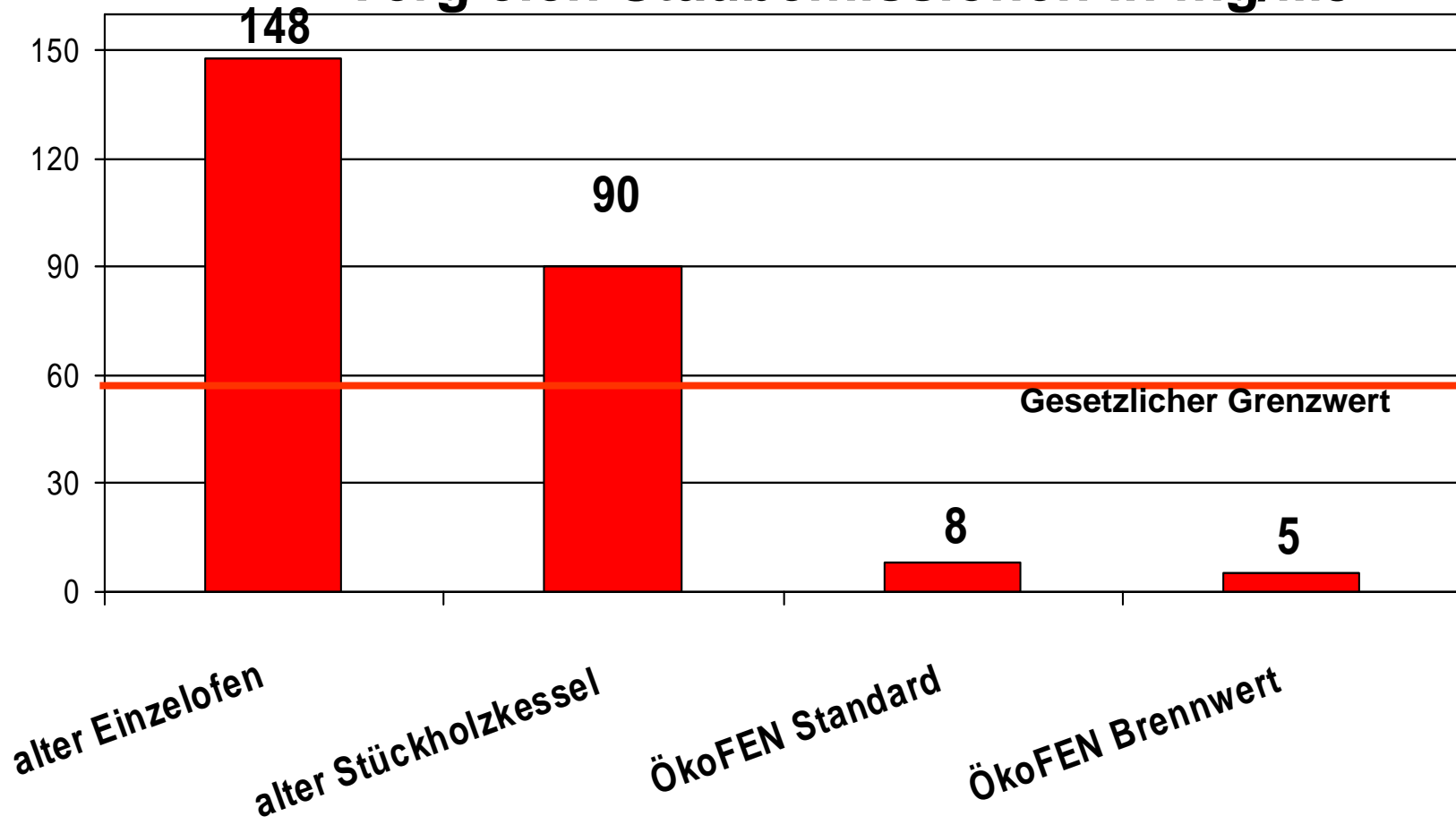


Vergleich Staubemissionen in mg/Nm^3



Quellen: Typenprüfberichte BLT Wieselburg, 2005; ABC-Projekt-Feinstaubemissionen bei Pelletsfeuerungen, 2006

Vergleich Staubemissionen in mg/MJ



Quellen: Emissionsfaktoren für feste Brennstoffe, Johanneum Research Graz, 1998; Österreichische Luftschadstoffinventur 2002; Typenprüfberichte BLT Wieselburg, 2005;