



1000 ppm sind erlaubt (unverdünnt), aber bei über 500 ppm sollte dringend eine Wartung stattfinden (moderne Geräte liegen unter 100 ppm).

Mess-Ort: Vor der Strömungssicherung
Immer mit Mehrlochsonde messen, da CO nicht über den gesamten Querschnitt gleich groß ist!

Wenn hinter der Strömungssicherung (in Strömungsrichtung dahinter) gemessen wird, rechnet der Rechner von "verdünnt" auf "unverdünnt" zurück.

Bei raumluftabhängigen Gasgeräten (ohne Gebläse) einmal jährlich durchführen (Verordnung der Bundesländer, KÜO)

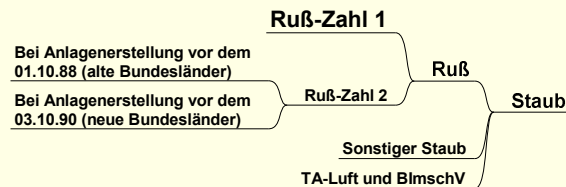
CO Kohlen-Monoxid

Grenzwerte in Tabellen
Bei Festbrennstoff-Feuerungsanlagen über 15 kW nach BImSchV vorgeschrieben

Grenzwerte

Berechnete Werte

Abgasmessung 2



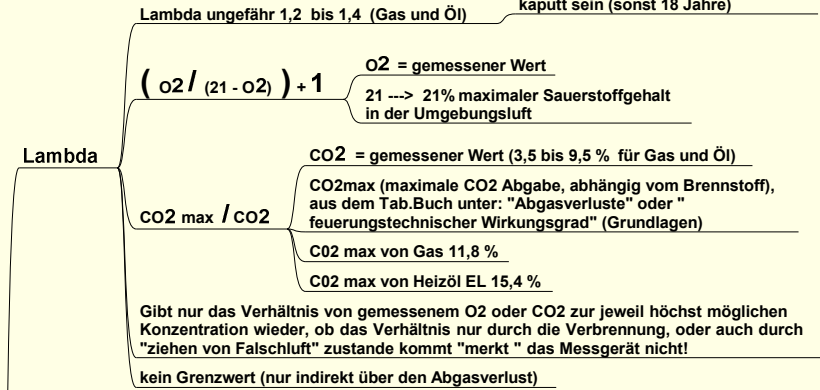
NOx Stickoxide
DIN 4702 und BImSchV
Die Einhaltung dieses Grenzwertes hat der Kesselhersteller nachzuweisen, und diesen Nachweis mit dem Kessel mit liefern.

kein Grenzwert
SO₂, SO₃, Schwefeloxide

Grenzwert 15 mg/kWh ("Blauer Engel")
Kohlenwasserstoffe (unverbrannte Heizöl----> Ölderivate)

kein Grenzwert
indirekt über den Abgasverlust
O₂ (Sauerstoff)

Lambda ungefähr 1,2 bis 1,4 (Gas und Öl)
1,26 ist bei Öl ein optimaler Wert, kleiner sollte man nicht gehen, da Kondensation (Korrosion) droht, der Kessel könnte dann nach 5 Jahren kaputt sein (sonst 18 Jahre)



4 bis 25 kW NWL ----> bis 11% Verlust

26 bis 50 kW NWL ----> bis 10% Verlust
Wenn im Abgas der O₂-Gehalt > 11 %, dann darf der Verlust bis 13 % betragen

großer als 50 kW NWL ----> bis 9% Verlust

NWL
NWL = Nenn-Wärme- Leistung (diejenige Wärmemenge, die ins warme Wasser geht.)
Nenn-Wärme- Belastung ist diejenige Wärmemenge, die in den Brenner hineingeht.

Bei Berechnung erfolgt nach einer Formel, die durch Erfahrung gefunden wurde (empirisch).
 $(Temp\ Abgas - Temp\ Luft) [(A1/CO_2) + B]$
 $(Temp\ Abgas - Temp\ Luft) [(A2/(21 - O_2)) + B]$
Werte für A1, A2, und B aus dem Tabellenbuch unter: " Abgasverluste" oder "Kleinfeuerungsverordnung"

Zur Ermittlung nötige Messungen:
Verbrennungs-Luft-Temperatur
Abgas-Temperatur (70 bis 140 °C, ca 10 K über der Anlagenrücklauf-Temperatur)
O₂ - oder CO₂-Gehalt im Abgas

Alle in PPM (vom Messgerät) angegeben Werte sind umgerechnete Werte (gemessen und dann umgerechnet)
Die Grenzwerte sind in den Tabellen in verschiedenen Einheiten angegeben (mg/m³ oder mg/kWh,
Um die gemessenen Werte (bei verschiedenen Temperaturen und Verdünnungen) vergleichbar zu machen, werden die gemessenen Werte auf einen "Standart-Zustand" umgerechnet
Standart-Zustand ----> T=0°C, p= 1013mbar, O₂-Gehalt im Abgas = 0%, trockenes Abgas
Es gibt Tabellen, in denen sind die Grenzwerte bereits für einen einzigen anderen Zustand (zB. O₂ = 3%) umgerechnet.

Taupunkt
Taupunkt, Wassergehalt (beides aus dem CO₂-Gehalt bei bekanntem Brennstoff)