Abgasmessung 2

- Berechnete Werte
  - Lambda
    - 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)
    - $(O_2 / (21 - O_2)) + 1$
      - O_2 = gemessener Wert
      - 21 ---> 21% maximaler Sauerstoffgehalt in der Umgebungsluft
    - CO_2 max / CO_2
      - CO_2 = gemessener Wert (3,5 bis 9,5 % für Gas und Öl)
      - CO2max (maximale CO2 Abgabe, abhängig vom Brennstoff), aus dem Tab.Buch unter: "Abgasverluste" oder " feuerungstechnischer Wirkungsgrad" (Grundlagen)
      - C02 max von Gas 11,8 %
      - C02 max von Heizöl EL 15,4 %
    - Gibt nur das Verhältnis von gemessenem O2 oder CO2 zur jeweil höchst möglichen Konzentration wieder, ob das Verhältnis nur durch die Verbrennung, oder auch durch "ziehen von Falschluft" zustande kommt "merkt " das Messgerät nicht!
    - kein Grenzwert (nur indirekt über den Abgasverlust)
  - Abgasverlust
    - 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.
    - Dei Berechnung erfolgt nach einer Formel, die durch Erfahrung gefunden wurde (empirisch).
    - (Temp Abgas - Temp Luft) [(A1/CO2) + B]
    - (Temp Abgas - Temp Luft) [(A2/(21 - O2)) + 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 Anlagenrücklauftemperatur)
      - 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 = O%, 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)
- Grenzwerte
  - CO2 Kohlen-Dioxid
    - kein Grenzwert
    - indirekt über den Abgasverlust
  - CO Kohlen-Monoxid
    - Bei raumluftabhängigen Gasgeräten (ohne Gebläse) einmal jährlich durchführen (Verordnung der Bundesländer, KÜO)
      - 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 Festbrennstoff - Feuerungsanlagen über 15 kW nach BImSchV vorgeschrieben
      - Grenzwerte in Tabellen
  - Staub
    - Ruß
      - Ruß-Zahl 1
      - Ruß-Zahl 2
        - Bei Anlagenerstellung vor dem 01.10.88 (alte Bundesländer)
        - Bei Anlagenerstellung vor dem 03.10.90 (neue Bundesländer)
    - Sonstiger Staub
    - TA-Luft und BImschV
  - NOx Stickoxide
    - DIN 4702 und BImschV
    - Die Einhaltung dieses Grenzwertes hat der Kesselhersteller nachzuweisen, und diesen Nachweis mit dem Kessel mit liefern.
  - SO2, SO3, Schwefeloxide
    - kein Grenzwert
  - Kohlenwasserstoffe (unverbrannte) Heizöl---> Ölderivate
    - Grenzwert 15 mg/kWh ("Blauer Engel")
  - O2 (Sauerstoff)
    - kein Grenzwert
    - indirekt über den Abgasverlust