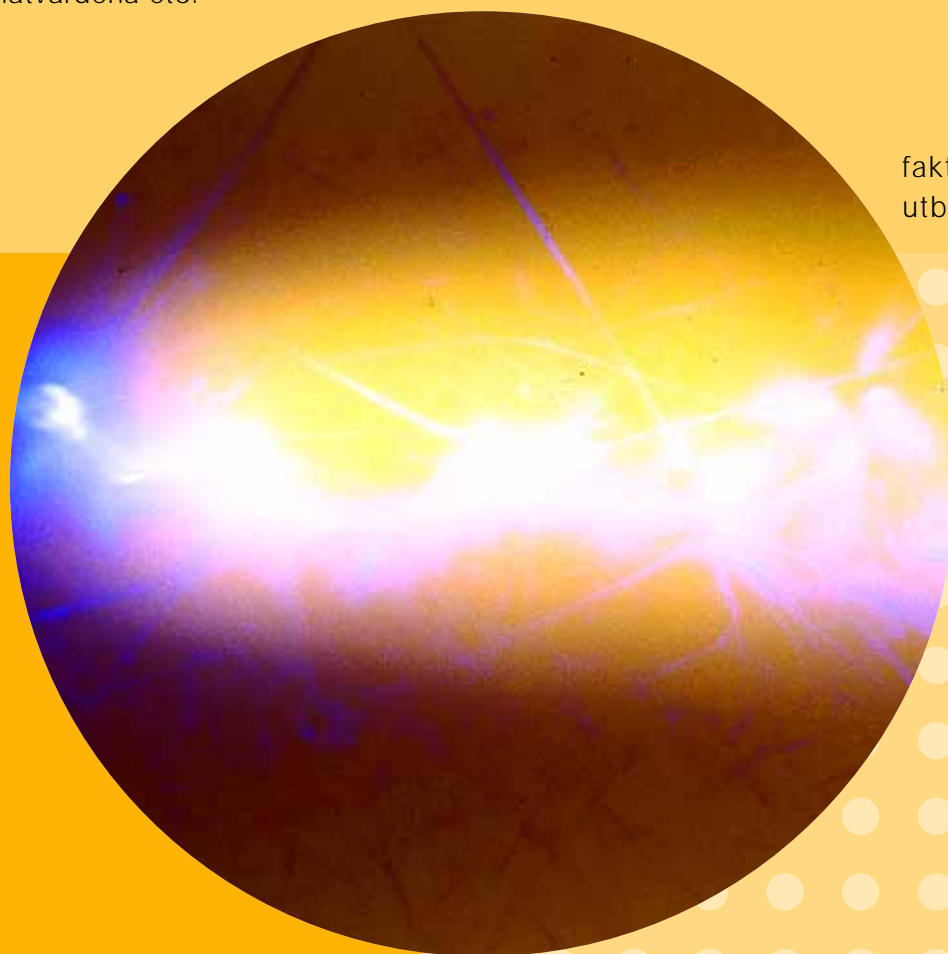


Kortfattad förbränningsteknik, kemin bakom
förbränningen, mätvärdena etc.



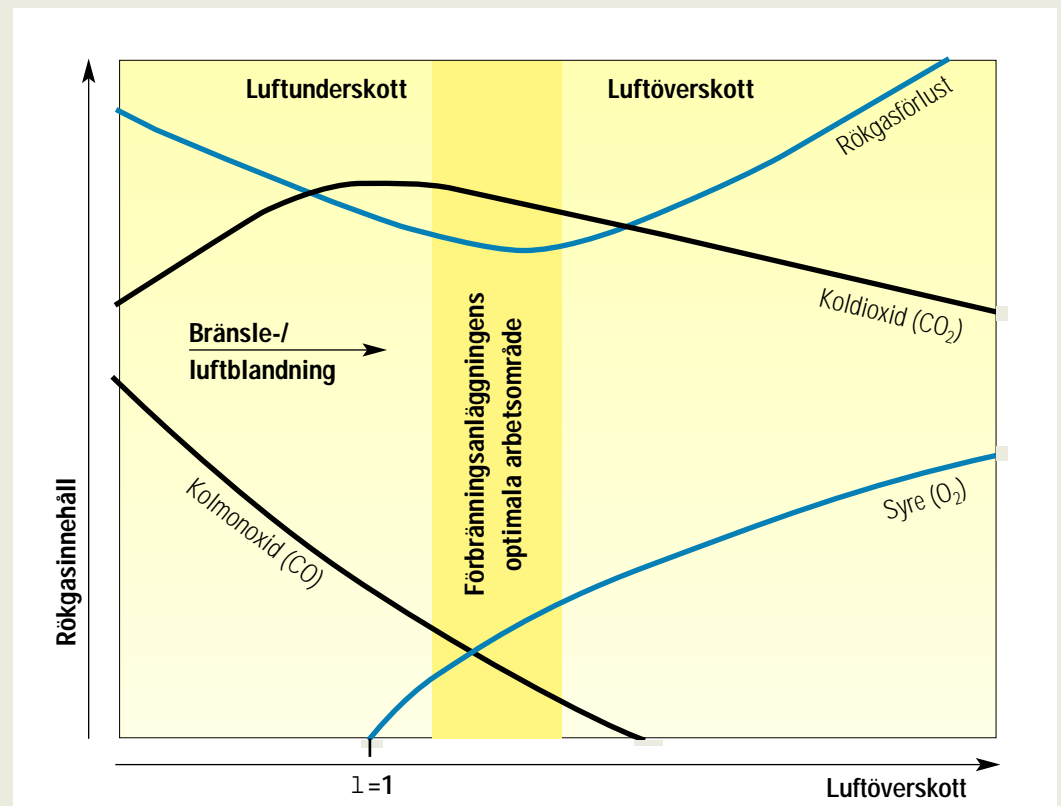
fakta - kunskap -
utbildning - support

Förbränningsanläggningens optimala arbetsområde

Syftet med tekniken för rökgasmätning är att säkerställa en miljövänlig och ekonomisk drift för förbränningsanläggningar.

Formeln och tabellerna nedan kan användas för att förstå rökgasmättekniken. De finns också lagrade i Testo's instrument för rökgasmätning. Samtliga beräkningar sker automatiskt.

Förbränningsdiagram: optimalt driftsområde för förbränningsanläggningar



Verkningsgrad (η)

Förbränningsgraden beräknas genom att förbränningsförlusterna subtraheras från 100% eller maximal verkningsgrad.

Om hänsyn tas till kondensationsvärmerna är värden över 100% möjliga i förbränningsanläggningar med så kallad värmeverdesdrift. Det här egentligen omöjliga värdet visas i displayen och indikerar att förbränningsanläggningen fungerar korrekt.

Rökgasförlust (q_A)

Rökgasförlust är också en storhet som beräknas och beroende på bränsle, står två olika formler till förfogande. Avgörande för båda är skillnaden mellan rökgastemperaturen (AT) och förbränningsluftstemperaturen (VT).

Rökgastemperaturen mäts i rökgasens kärnström, där temperaturen är som högst. Förbränningsluftstemperaturen mäts vid brännarens luftintag, eller i intagskanalen om anläggningen är oberoende av rumsluften.

Beräkning av rökgasförlust för fasta bränslen

Nedanstående formel kan användas om båda de bränslespecifika faktorerna A2 och B är noll.

$$q_A = f \times \frac{AT - VT}{CO_2}$$

Beräkning av rökgasförlust

$$q_A = (AT - VT) \times \left[\frac{A2}{(21 - O_2)} + B \right]$$

AT: Rökgastemperatur

VT: Förbränningsluftstemperatur

A2/B: Specifika bränslefaktorer (se tabell)

21: Syrehalten i luft

O2: Uppmätt O2-värde i rökgasen

CO2: Koldioxid, beräknat med hjälp av CO2max-värden och O2

Tabell över bränslespecifika faktorer

Bränslen	A2	B	f	CO _{2max}
Eldningsolja	0,68	0,007	-	15,5
Naturgas	0,65	0,009	-	11,9
Gasol	0,63	0,008	-	13,9
Pellets, trä	0	0	0,74	20,3
Briketter	0	0	0,75	19,3
Brunkol	0	0	0,90	19,2
Stenkol	0	0	0,60	18,5
Koksugngas	0,6	0,011	-	-
Stadsgas	0,63	0,011	-	11,6
Testgas	0	0	-	13,0

Beräkning av luftöverskott λ

För att erhålla fullständig förbränning måste förbränningen ha tillgång till mer luft än vad som är teoretiskt nödvändigt.

Förhållandet mellan denna luftmängd och det teoretiska luftbehovet kallas för luftöverskott.

Verkningsgrad i en liten förbränningsanläggning

$$\eta = 100\% - q_A$$

$$q_A = \text{Rökgasförlust (\%)}$$

Beräkning av CO₂

$$CO_2 = \frac{CO_{2max} \times (21 - O_2)}{21}$$

Luftöverskott λ

$$\lambda = \left[\frac{21\% O_2}{21\% O_2 - \% O_2} \right] - 1 \times 100$$



Rökgasmätning - teori

Verkningsgrad

Maximal verkningsgrad erhålls om det finns ett visst luftöverskott och rökgasförlusten är så låg som möjligt. Kontakta din Testo-leverantör för ytterligare tekniska detaljer.

För maximal verkningsgrad	ska CO ₂ vara så hög som möjligt
	ska CO vara inom säkra gränsvärden (mycket lågt)

Varför välja rökgasmätare från Testo ?

Optimal inställning av förbränningsanläggningar

Kemisk absorptionssats

För 16 år sedan var kemiska mätsatser, bimetaltermometer och sotpump de enda hjälpmedel som fanns för att ställa in det optimala driftsområdet i förbränningsanläggningar. De kemiska mätsatserna hade alltid en stor nackdel: kontinuerlig mätning vid justeringsarbeten var inte möjlig.

Effekten av en korrigerig av brännarens inställning kunde inte avläsas omedelbart. Det var bara med följande mätning som ett resultat kunde visas.

Återställ ... skaka ... ställ in ... skaka igen etc.

Den här tidsödande och alltså mycket dyra metoden för rökgasmätning gjorde att de elektroniska rökgasmätarna blev en omedelbar framgång.

NO_x-mätning

NO_x består av NO och NO₂. NO₂-nivåer i mindre förbränningsanläggningar som är lägre än 3% av den totala NO_x-nivån kan ignoreras. Mätningen av NO_x är viktig för en korrekt justering av moderna brännare med reducerad NO_x. Miljömyndigheter ställer idag allt oftare krav på redovisning av NO_x-utsläpp.

Elektroniska rökgasmätare från Testo

Testo's rökgasmätare har i sexton år visat vad de går för. De är driftklara efter en minut och kan kontinuerligt mäta värden.

På så sätt säkerställs snabba mätningar och inställningar i förbränningsanläggningar. Livslängden på de inmonterade mätcellerna är mellan två och tre år.

Gasmätceller

De kemiska mätcellerna i Testo's rökgasmätare används över hela världen och är av högsta tekniska standard.

Det krävs många timmar av forsknings- och utvecklingsarbete för att skapa en lämplig miljö för gascellerna, vilket omfattar en optimering av strömningsvägar, en

korrekt beräkning av tvärkänslighet och en okomplicerad metod för att byta gasmätceller, vilket användaren själv skall kunna göra.

Sexton års erfarenhet inom utveckling av rökgasmätare, liksom många års samarbete med oberoende institut som inriktat sig på mätning av olika typer av

mätceller, har gett Testo ett försprång på området.

Det här försprånget kommer kunden till godo i form av kompakta, robusta högprecisionsinstrument och mätceller som är enkla att byta.

Internationella godkännanden och provningar

Testo's rökgasmätare används över hela världen och har därför flera olika certifieringar. Ta till exempel testo 350:

- TÜV-godkänd (D)

- ETV-certifiering (CDN, USA)

- SCAQMD-provning (USA, CA)

- EAM-godkänd (CH)

- GOS-standard (OSS-länderna)

- Uppfyller CTM-030 (EPA) (USA)