

Gesetzliche Anforderungen an NOx-Grenzwerte

Technische Lösungen mit Low-NOx-Brennern bei Kesselanlagen

SIEMENS
Ingenuity for life

Jean-Philippe Sommer (Siemens)
Sebastian Kretschmer (Weishaupt)



Scope

Die beide folgenden Stickoxide werden als NO_x zusammengefasst:

NO	-	Stickstoffmonoxid
NO ₂	-	Stickstoffdioxid

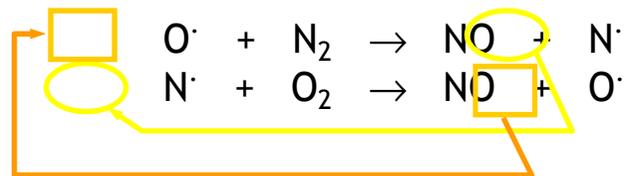
weitere Stickoxide wie N₂O₃ oder N₂O₄ werde hier nicht betrachtet

Bildung der NOx Emissionen

Thermisches NO

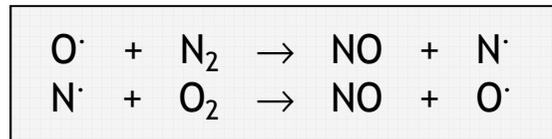
Zeldovitch Mechanismus

(bekannt seit 1946)



Die Geschwindigkeiten dieser beiden Reaktionen steigt mit der Temperatur, daher die Bezeichnung „Thermisches NO“

Bildung der NOx Emissionen

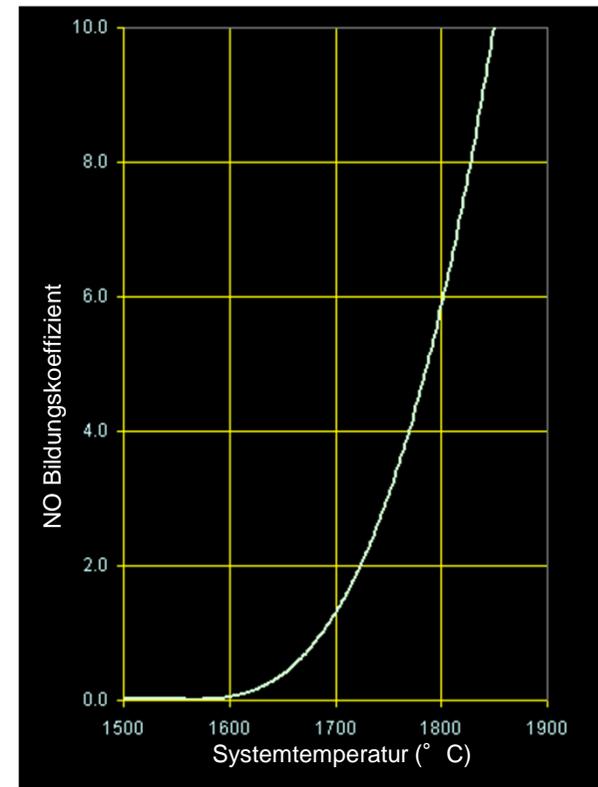


$$\text{Reaktionsgeschwindigkeit NO} = f(T) \cdot [\text{N}_2] \cdot [\text{O}_2]^{1/2}$$

Temperatur

Stickstoffpartialdruck

Sauerstoffpartialdruck



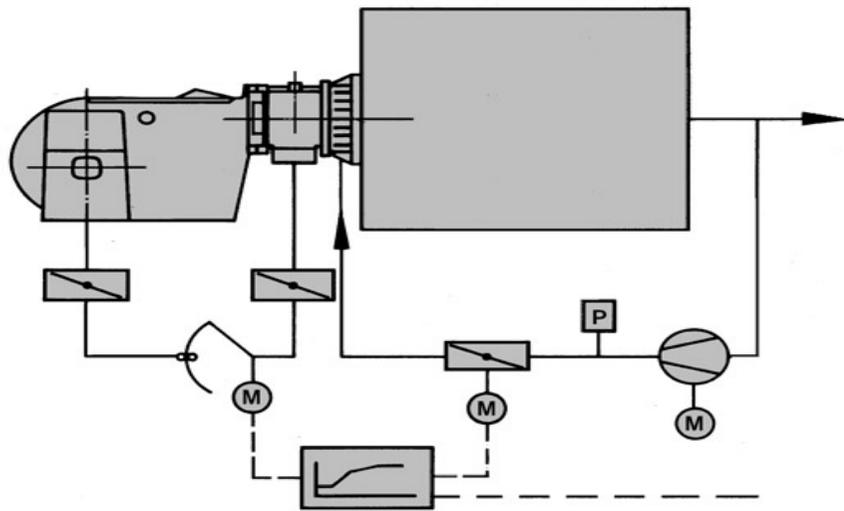
Bildung der NO_x Emissionen

Brennstoff NO

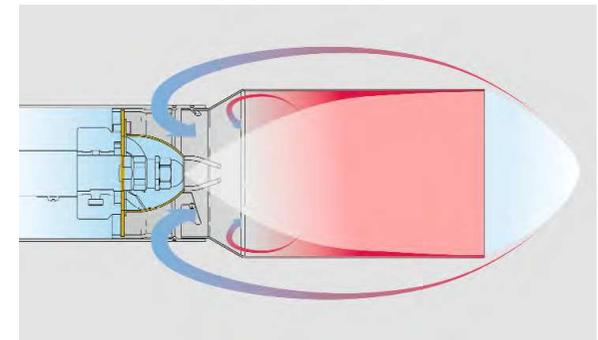
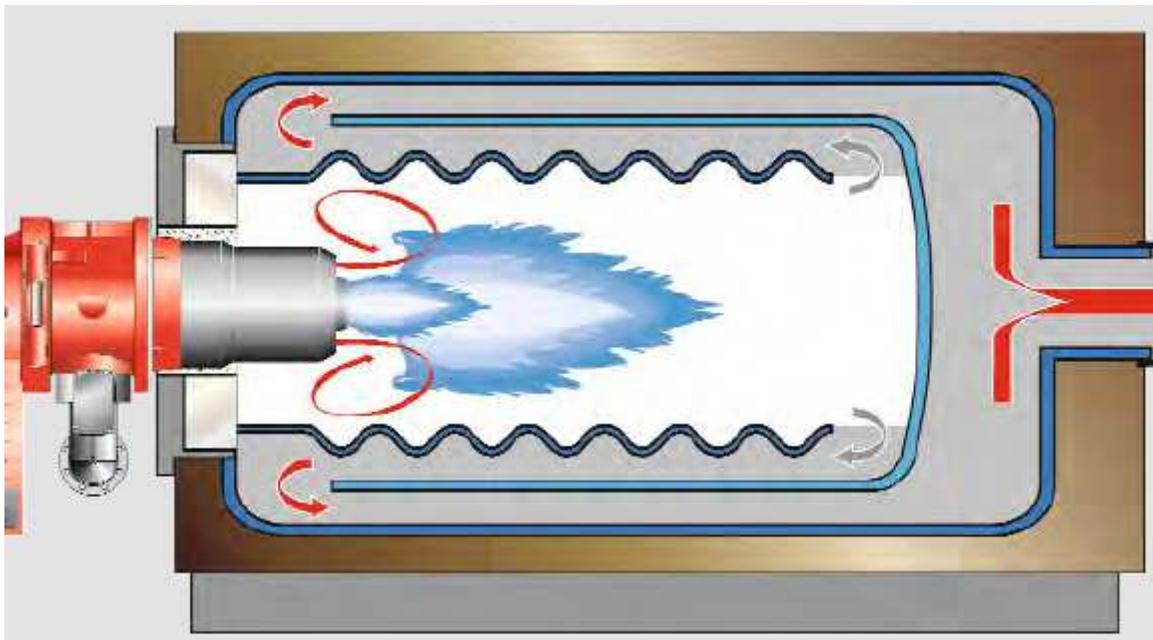
Der „Brennstoff-NO“
wird aus natürlich vorkommenden Stickstoffatomen gebildet
im Brennstoff (C-N).

Er ist hauptsächlich in mineralischen Brennstoffen vorhanden,
weniger in gasförmigen Brennstoffen.

Low-NOx – Die Anfänge



Low-NOx – Das Beste der 90er – Gewerbe und Industrie



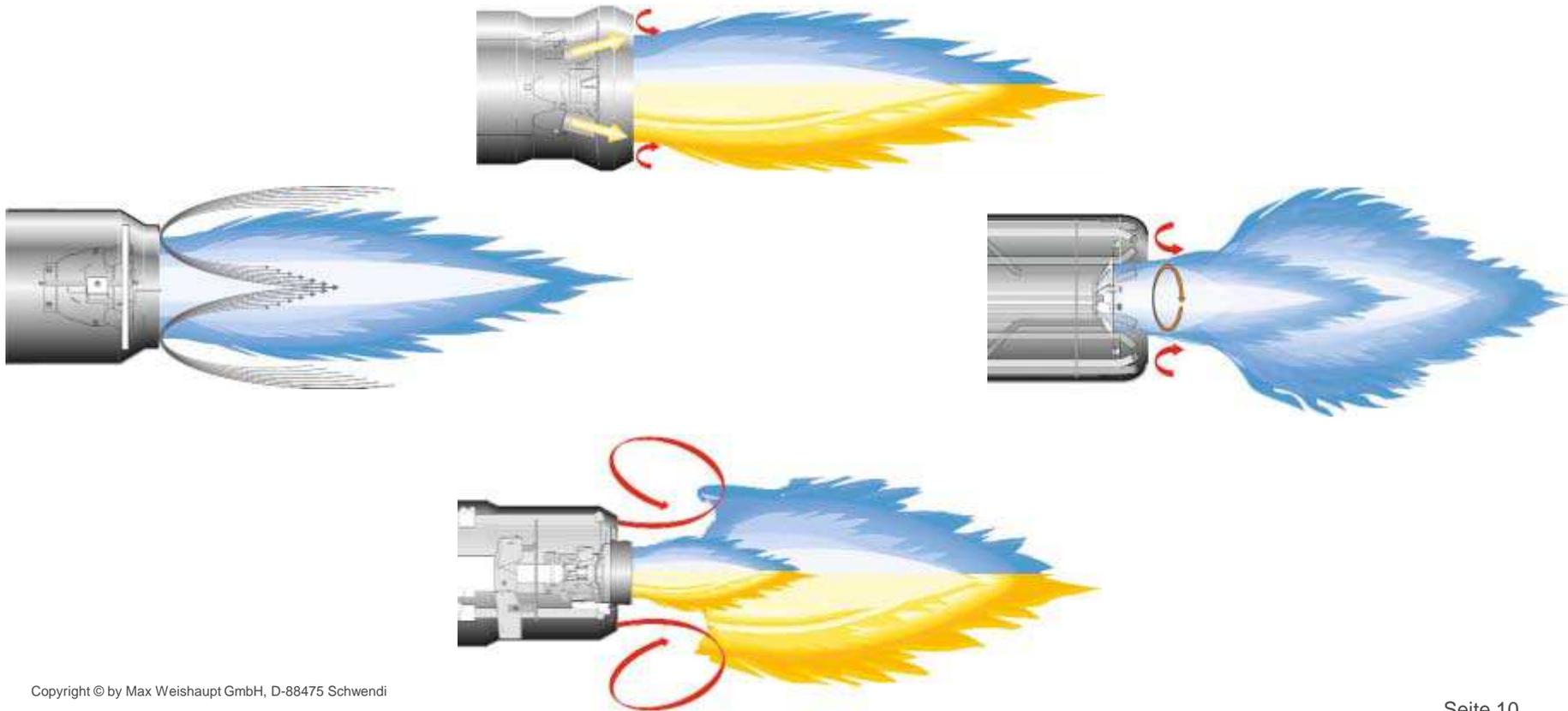
Low-NOx – Das Beste der 90er - Haushalt



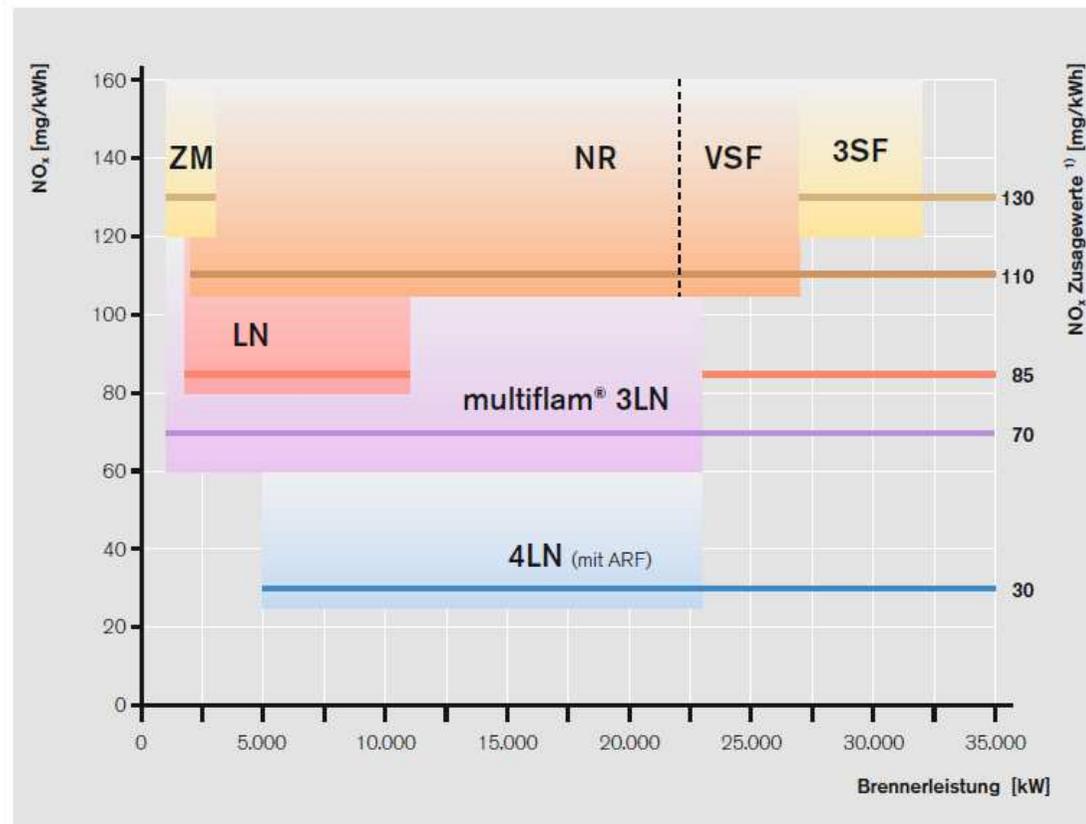
Copyright © by Max Weishaupt GmbH, D-88475 Schwendi



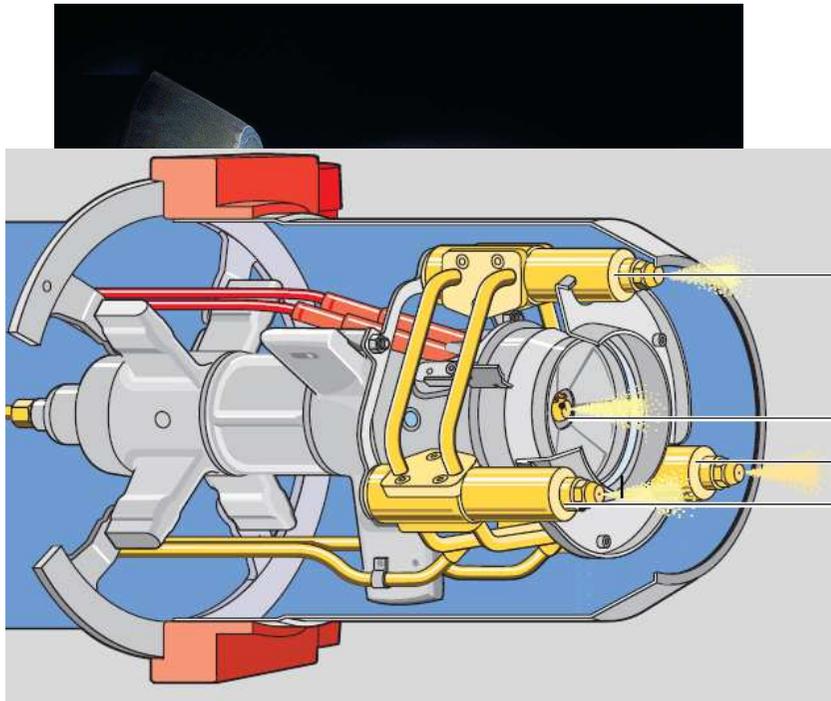
Low-NOx – Die 2000er – Optimierung Interne Rezi



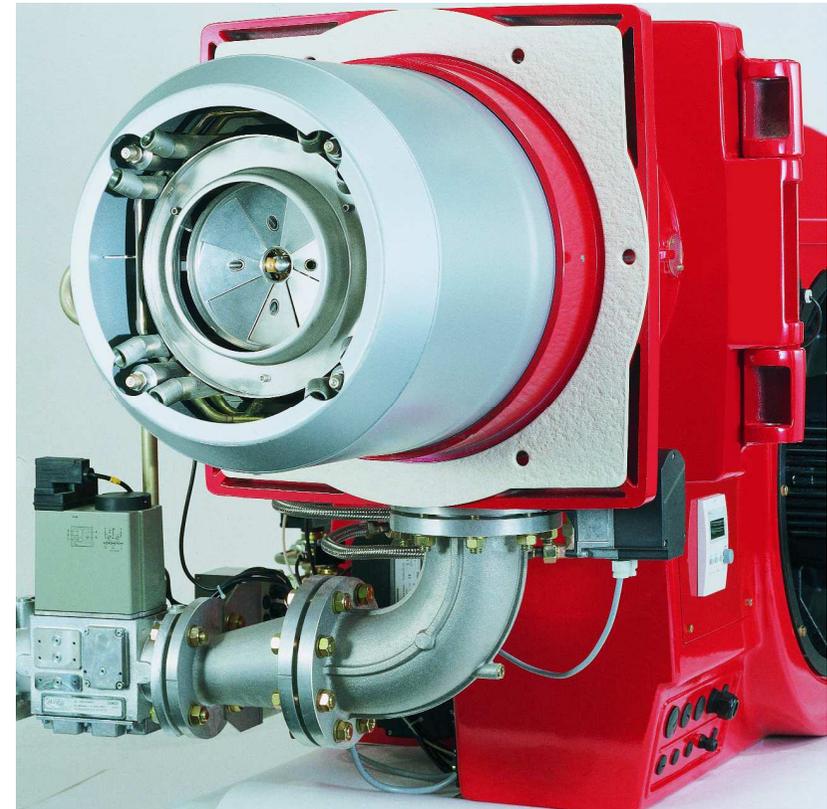
Low-NOx – Die 2000er – Optimierung Interne Rezi



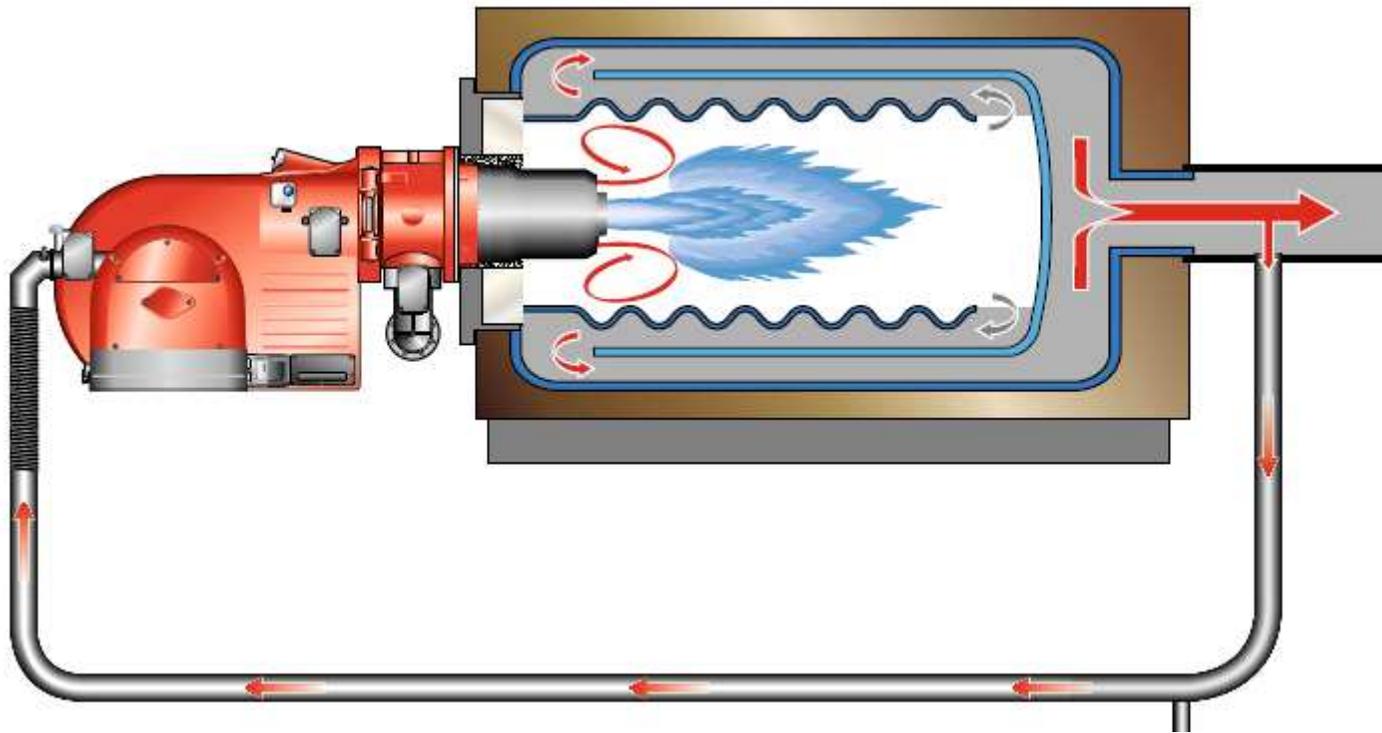
Low-NOx – Das Beste der der 90er → Weishaupt Multiflam (3LN)



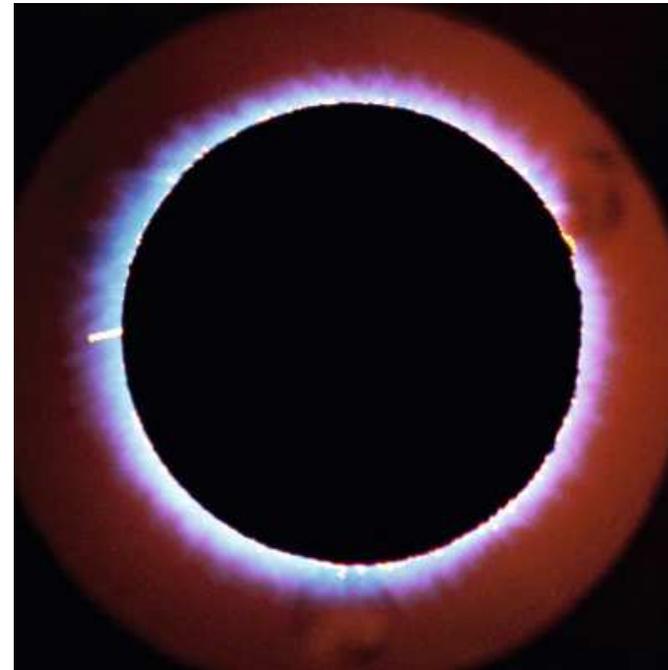
Copyright © by Max Weishaupt GmbH, D-88475 Schwendi



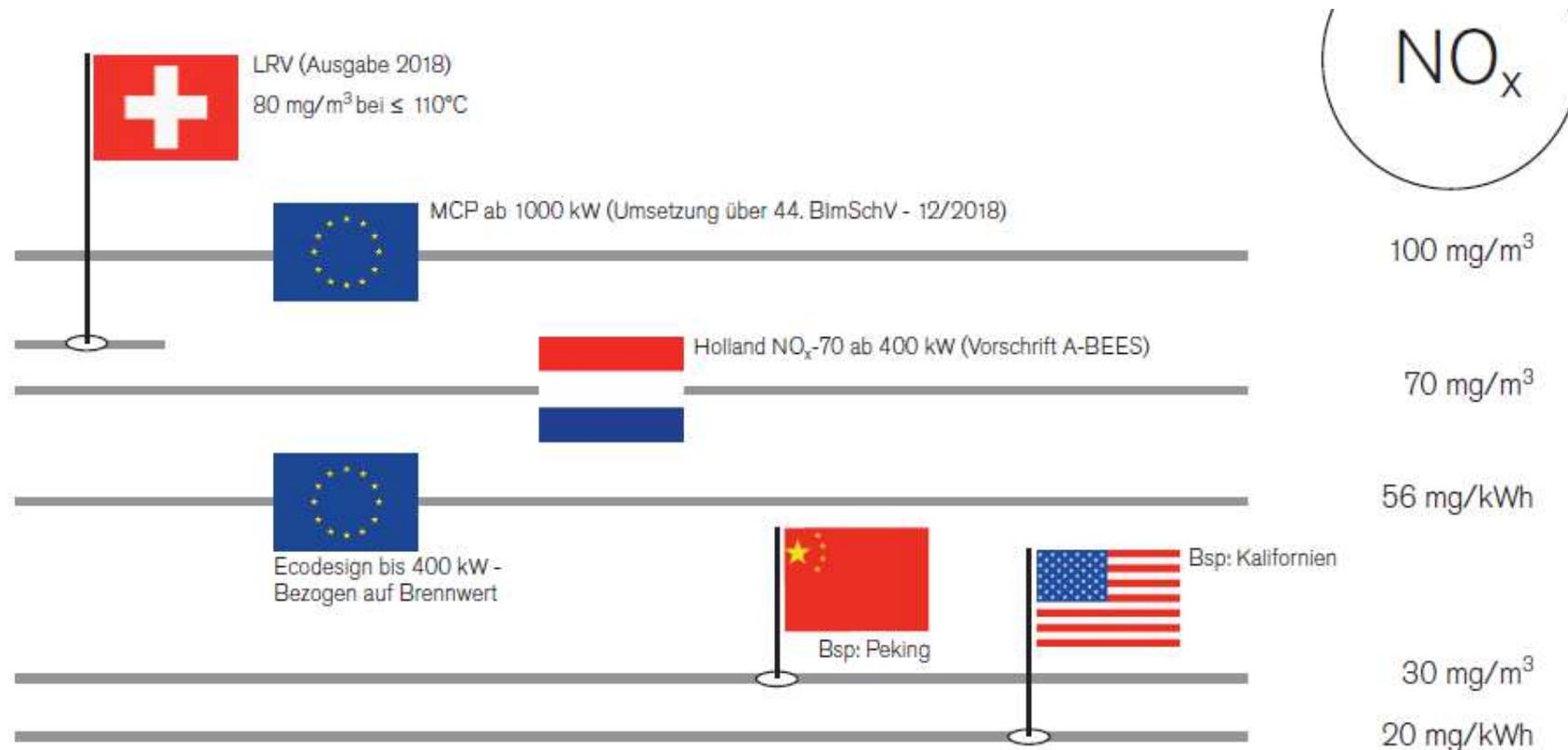
Low-NOx – Die 2010er Jahre bis heute – Verschärfung der Grenzwerte



Low-NOx – Die 2010er Jahre bis heute – Verschärfung der Grenzwerte

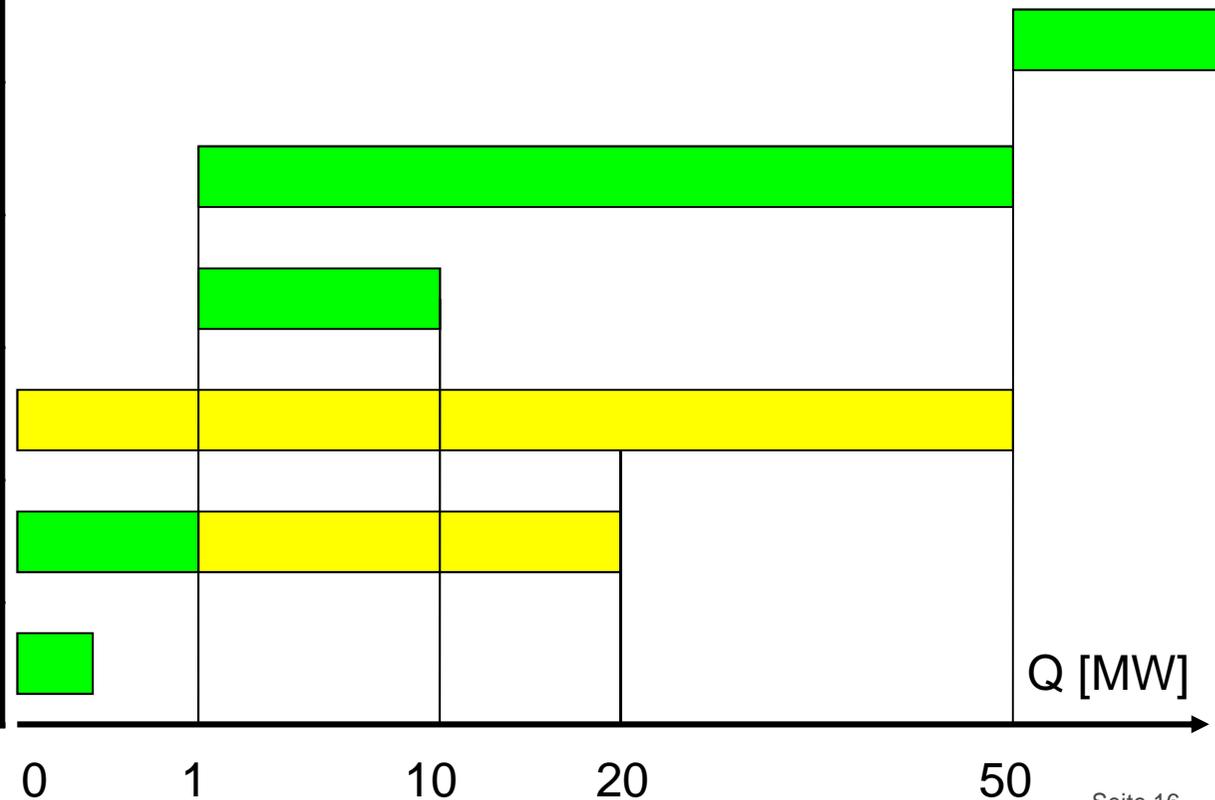


Low-NOx – Die 2010er Jahre bis heute – Verschärfung der Grenzwerte



	
IED (BAT)	13. BImSchV
MCPD	(44. BImSchV → § § 11/13)
MCPD	(44. BImSchV → § § 12/14)
-	TA-Luft (4. BImSchV)
-	1. BImSchV
ErP	-

Gesetzliche Anforderungen an NO_x-Grenzwerte Deutschland



Gesetzliche Anforderungen an NOx-Grenzwerte

Technische Lösungen mit Low-NOx-Brennern bei Kesselanlagen

SIEMENS
Ingenuity for life

Jan-Philippe Sommer (Siemens)
Sebastian Kretschmer (Weishaupt)

