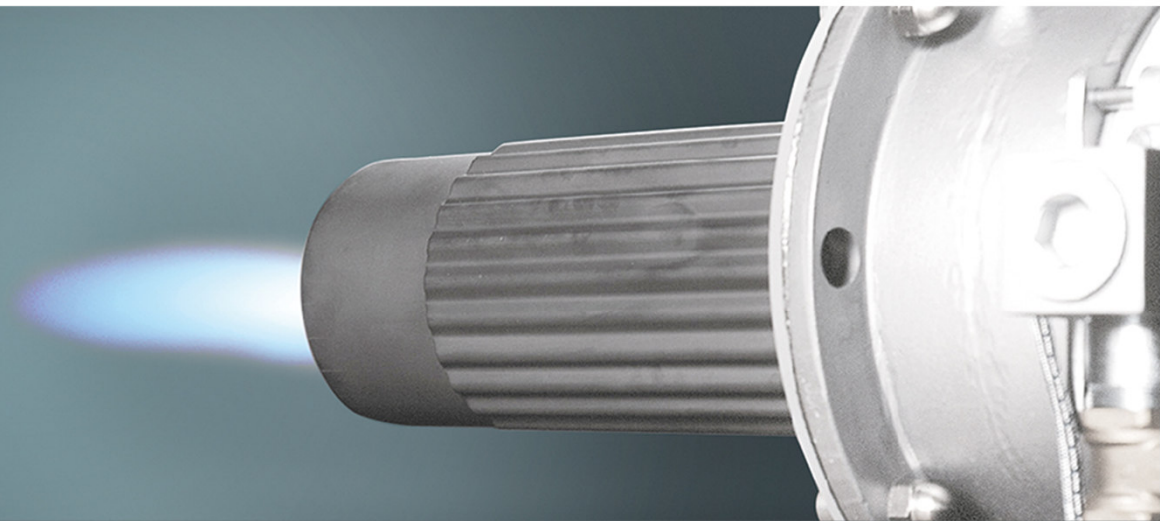


Smartes Retrofit mit REMAT-Brennern

- Hintergründe
- Nutzen
- Praxisbeispiele



Reliability at Work

Noxmat GmbH / Oederan



Gründung: 1992
Betriebsareal: 10.586 m²
Mitarbeiter: 37
CEO: M. Wolf
Zertifizierung: ISO 9001
Patente: 8
Installierte Brenner: > 50 k Stk.
Niederlassungen: HQ Oederan
Vertriebs- und Servicebüro Hagen
Office Beijing / CN
Office Pune / IN
Internat. Netzwerk: > 30 Länder

NOXMAT GmbH / Oederan



- **Montagehalle**
Termingerechte
Auslieferung



- **Ersatzteillager**
24 h
Ersatzteilservice
innerhalb
Deutschland



- **Technikum**
Voreinstellung
und Probelauf
der Brenner



- **Schulungs-
zentrum**
Individuelle
Kunden-
schulungen

Wir leben Zuverlässigkeit.

Noxmat GmbH / Oederan

Produktübersicht

NOXMAT
combustion technology



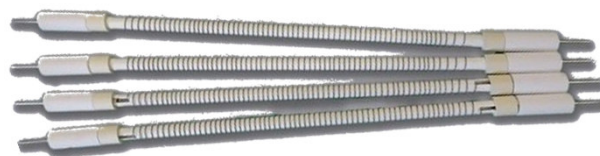
Noxmat GmbH / Oederan

Produktübersicht

NOXmat
combustion technology



NOXmat
electric heating elements



Themenübersicht

Energieeffizienz

- Technische Hintergründe
- Funktionsweise Rekubrenner

Feuerungstechnischer Wirkungsgrad

- Einflussgrößen

Simplex Retrofit mit REMAT

- Ist-Situation
- Simplex Retrofit an zahlreichen Ofentypen
- Variationsmöglichkeiten
- Praxiserfahrungen

NEU bei Noxmat

- Aktueller Trend: Elektrobeheizung.



Feuerungstechnischer Wirkungsgrad η_F

Der feuerungstechnische Wirkungsgrad η_F gibt die Nutzung der aus der Verbrennung eines Brennstoffes entstehenden Wärme bei Nennleistung an. Er berücksichtigt den Wärmeverlust durch Abkühlung der Abgase auf Umgebungsluft.

$$\eta_F = 100 \% - q_A \quad (q_A: \text{Abgasverlust [\%]})$$

„Siegert’sche Formel“:

$$q_A = (g_a - g_l) \cdot \left(\frac{A_2}{21 - O_2} + B \right)$$

$A_2 = 0,66$ (Erdgas)

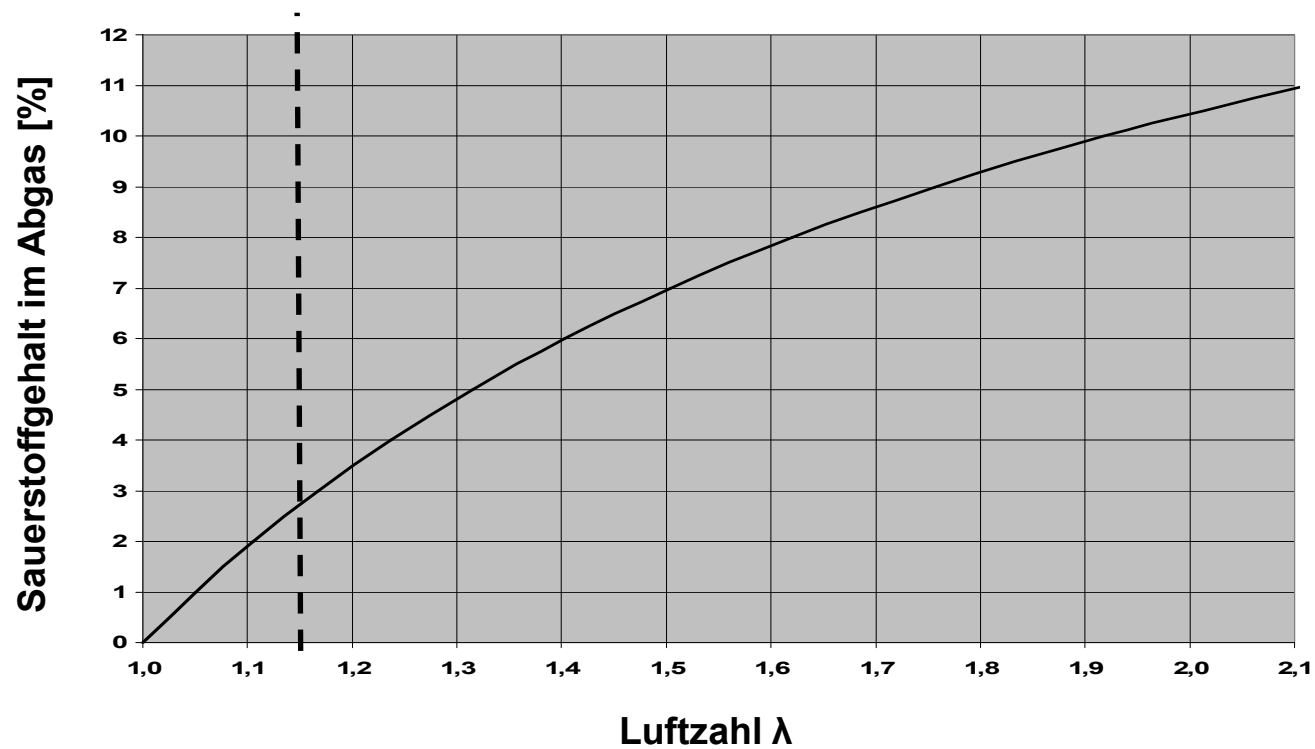
$B = 0,009$ (Erdgas)

g_a – Abgastemperatur [°C]

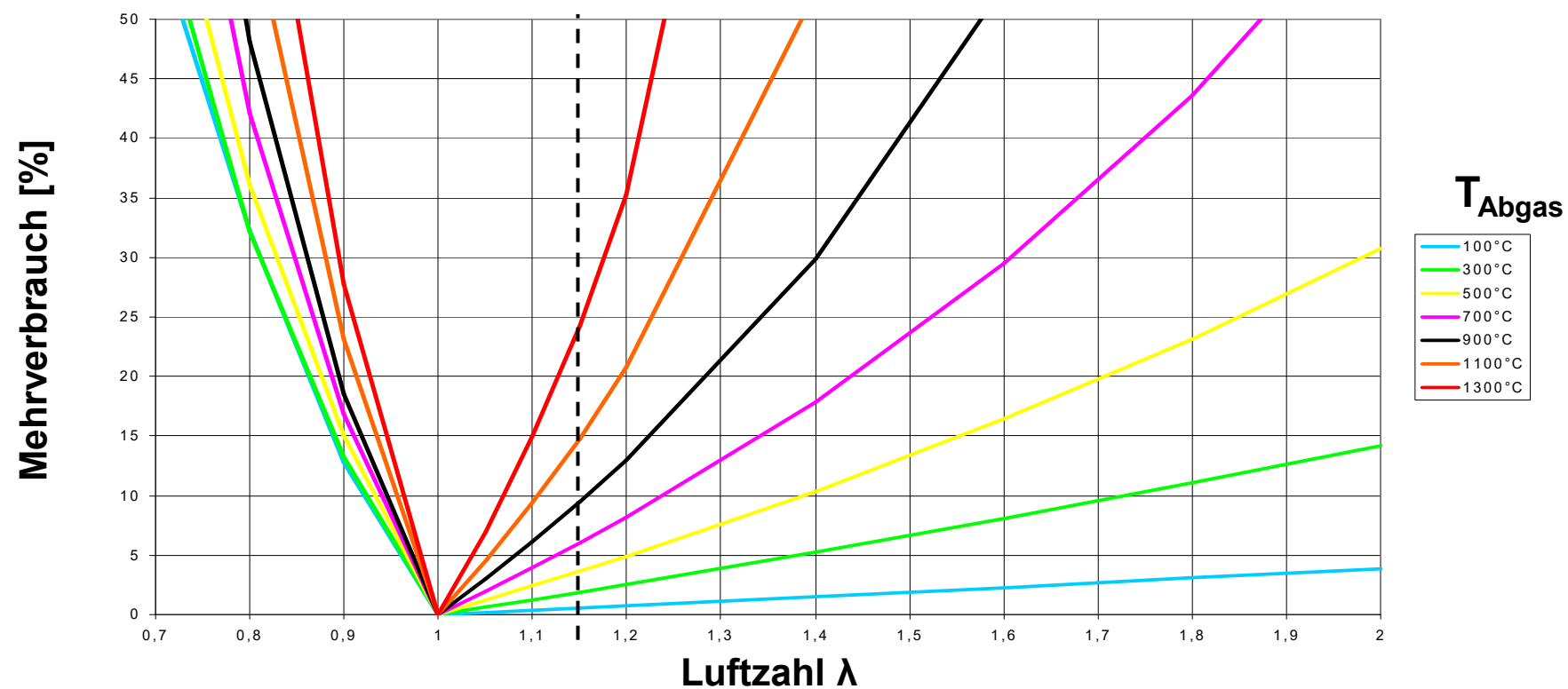
g_l – Verbrennungslufttemperatur [°C]

O_2 – Sauerstoffgehalt im Abgas [%]

Luftzahl λ



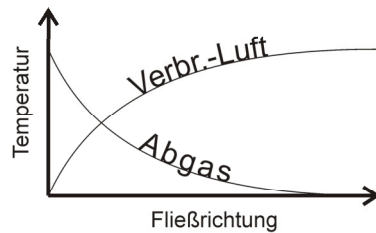
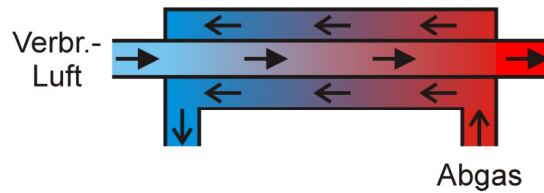
Energiemehrverbrauch bei variierender Luftzahl λ



Wärmerückgewinnung

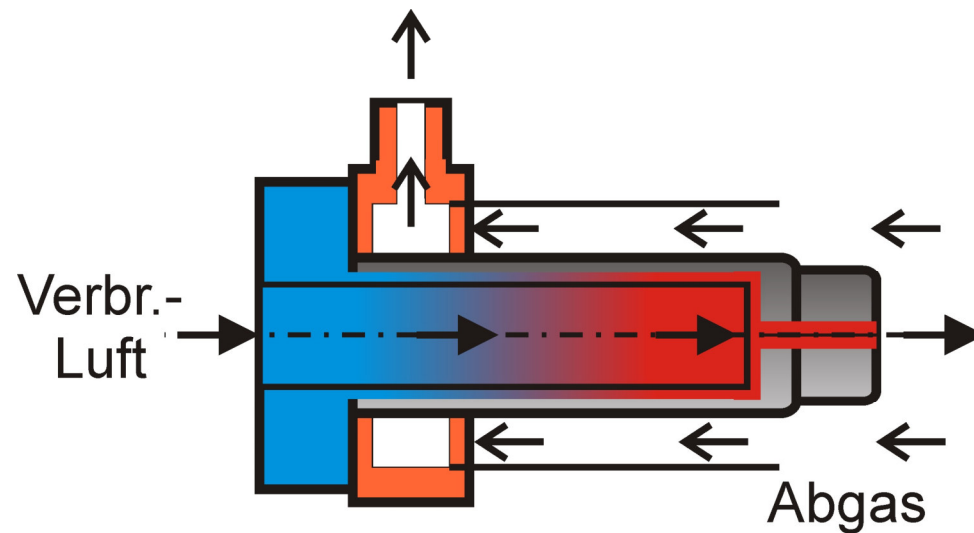
Wirkprinzip Rekuperator

Gegenstrom



$$T_{VL, \max} = T_{A, \max}^*$$

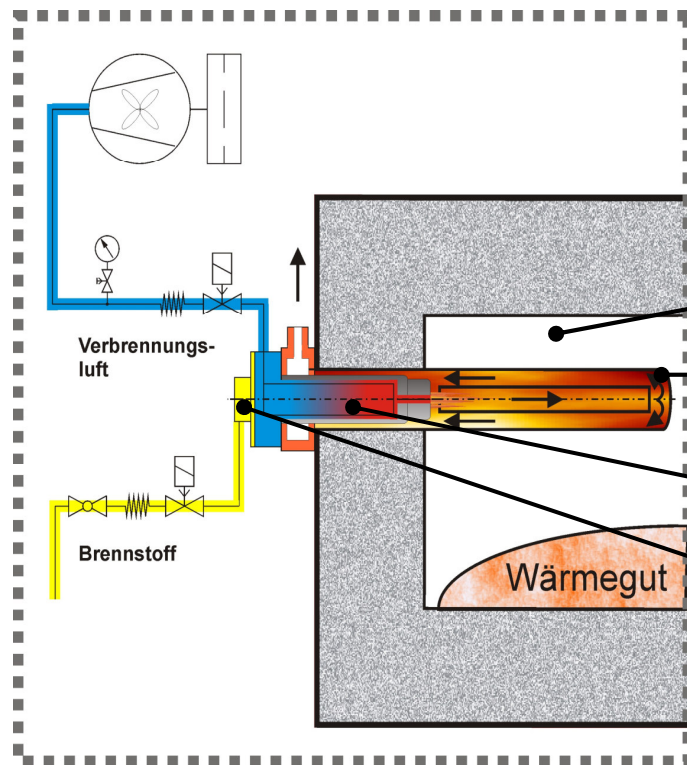
(* bei gleichem Wärmekapazitätsstrom von Luft und Abgas)



Wie hoch ist der feuerungstechnische Wirkungsgrad?



Energieeffizienz

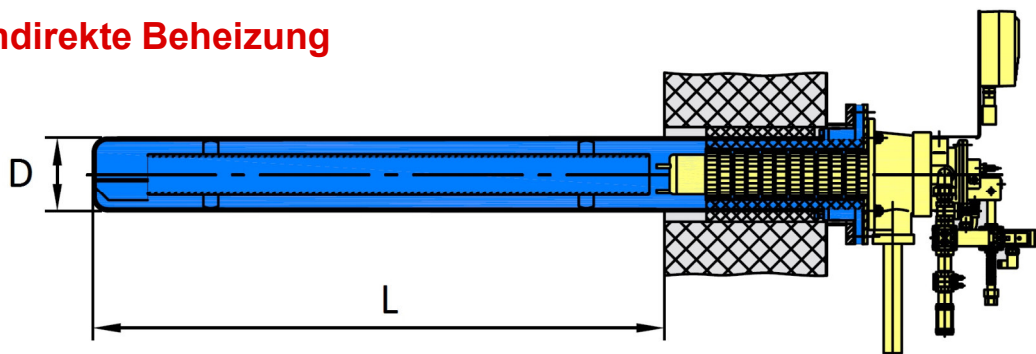


Einflussgrößen auf die Energieeffizienz

- Ofenraumtemperatur
- Freie Abstrahlfläche (Durchmesser, Länge)
- Brennertyp und -größe
- Brenneranschlussleistung.

Energieeffizienz

Fallbeispiel indirekte Beheizung



		Veränderung einzelner Parameter			
▪Ofenraumtemperatur:	900°C	400 °C	85%	1050°C	75%
▪Freie Abstrahlfläche D=200; L=1250mm	0,75 m ²	1,5 m ²	80%	0,25 m ²	70%
▪Brennertyp:	RHGB 25	ETAMAT	88%	Kaltluft	54%
▪Brennerleistung:	25 kW	13 kW	82%	40 kW	74%
	78%	94%		48%	

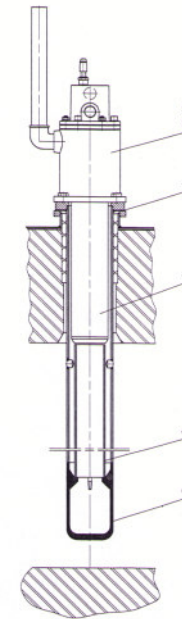
Simple Retrofit mit REMAT



Ist-Situation vieler Betreiber

Ist-Situation

- Komplizierter Aufbau
- Erschwertes Handling
- Schlechtes Kaltstartverhalten (Verpuffung)
- Hohe Störungsanfälligkeit
- Geringe Energieeffizienz
- Hohe Anschlussdrücke
- Hoher Verschleiß
- Teure, aufwändige Instandhaltung



Simple Retrofit mit REMAT

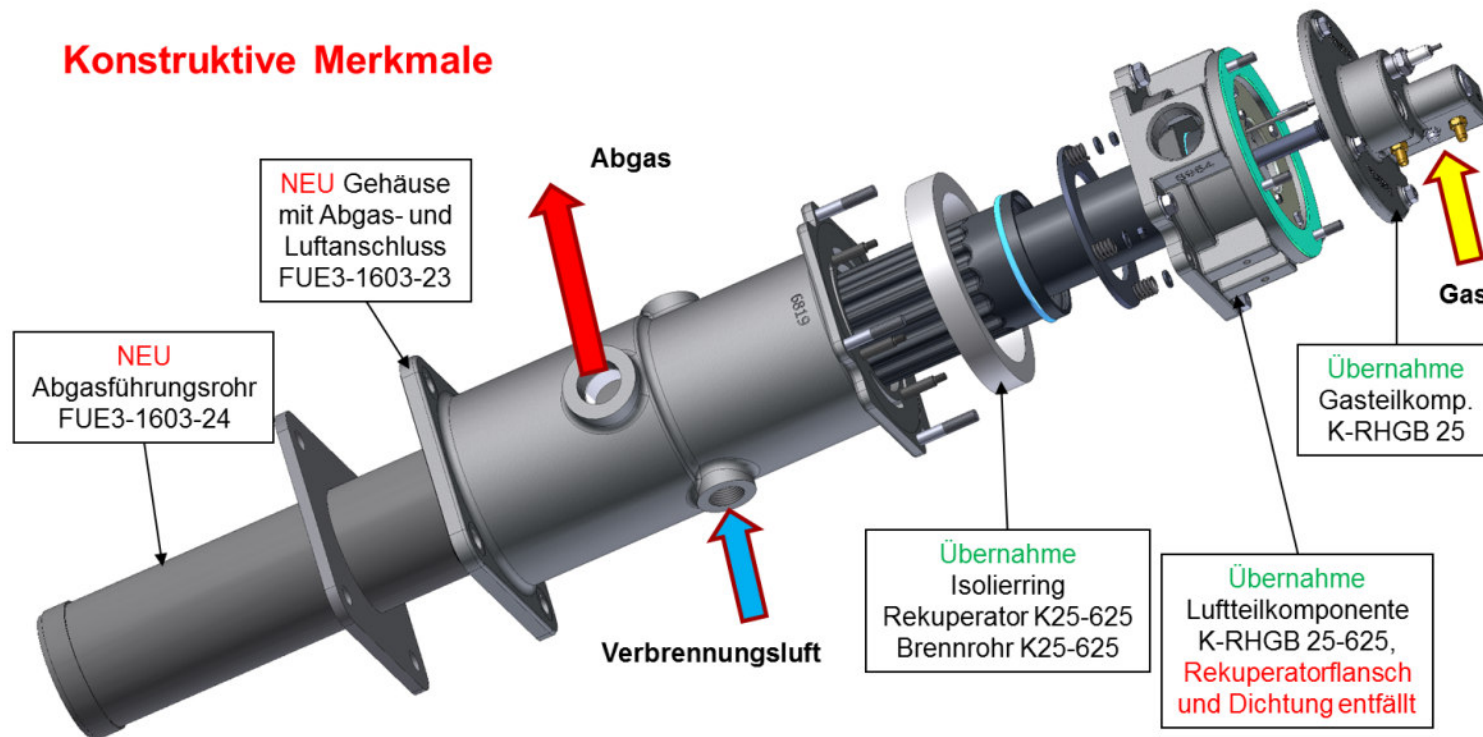
Vorteile der NOXMAT-Austauschvariante REMAT K-RHGB 25 RN

- Extrem simples Retrofit
- Einfachster Austausch der Basisbrenner (Brenneranschlüsse können beibehalten werden)
- Höhere Energieeffizienz
- Deutlich reduzierter Verschleiß
- Einfachere und kostengünstigere Wartung
- Sehr gutes Kaltstartverhalten
- Optimiertes Abgasteil als Adapter an die vorhandenen Anschlüsse
- Einzelner Brenneraustausch ist möglich
- Mantel- und Flammrohre können beibehalten werden



Simple Retrofit with REMAT

Konstruktive Merkmale



Simple Retrofit mit REMAT

Technische Daten:

	NOXMAT
Luftanschlussdruck:	▪ 65 mbar
Gasanschlussdruck:	▪ 50 mbar
Wirkungsgrad:	▪ 80 %
(25 kW, 1000°C Abgaseintrittstemperatur)	

Brenner alte Bauart
▪ 100 mbar
▪ 70 mbar
▪ 73 %

Baugrößen:

- Baugröße 1:
Standard für Chargenbreite: 910 mm
- Baugröße 2:
Verlängerter Reku für größere Chargenbreite



Praxiseinsatz REMAT

Erster Einbau erfolgte
bei Schwihag (Schkeuditz)
im Dezember 2016



Praxiseinsatz REMAT

Messwerte

- Ofenraumtemperatur: 940°C
- Brennerleistung: 21 kW

Alter Brenner	REMAT (Taktbetrieb)	REMAT (Volllast)
MI 08.02.2017 09:38:59	MI 08.02.2017 09:34:24	MI 08.02.2017 09:35:07
Erdgas H 12.1 %	Erdgas H 12.1 %	Erdgas H 12.1 %
Abgasmessung	Abgasmessung	Abgasmessung
T-Gas 467.0 °C	T-Gas 317.2 °C	T-Gas 336.4 °C
T-Luft 31.4 °C	T-Luft 30.6 °C	T-Luft 31.2 °C
CO2 10.1 %	CO2 9.9 %	CO2 11.1 %
Verluste 19.8 %	Verluste 13.3 %	Verluste 12.9 %
O2 3.5 %	O2 3.9 %	O2 1.7 %
Zug --- hPa	Zug --- hPa	Zug --- hPa
CO 0 ppmUnv	CO 5 ppmUnv	CO 0 ppmUnv
CO 0 ppm	CO 4 ppm	CO 0 ppm
CO 0 mg/kWh	CO 6 mg/kWh	CO 0 mg/kWh
Lambda 1.20	Lambda 1.23	Lambda 1.09
ETA 80.2 %	ETA 86.7 %	ETA 87.1 %
NO 218 ppm	NO 172 ppm	NO 173 ppm
NO 262 ppmUnv	NO 211 ppmUnv	NO 188 ppmUnv
NO 199 ppm/5%	NO 160 ppm/5%	NO 143 ppm/5%
NOx 209 ppm/5%	NOx 168 ppm/5%	NOx 150 ppm/5%
Exc.Air 20 %	Exc.Air 23 %	Exc.Air 9 %

Praxiseinsatz REMAT

Kompletter Umbau mehrerer Kammeröfen bei IMS Gear (Donaueschingen)



Praxiseinsatz REMAT

Blick auf 2 Kammeröfen nach dem Retrofit



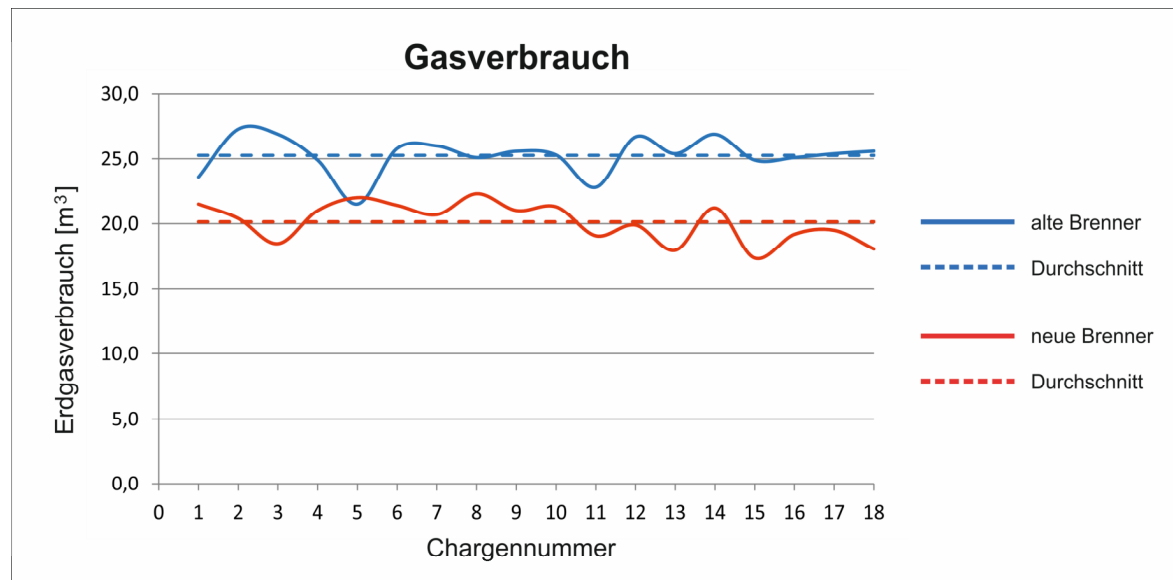
Variante 1: lediglich Austausch Basisbrenner



Variante 2: Austausch der Brenner der inkl. Gas- und Luftzuführung sowie Brennersteuerung

Praxiseinsatz REMAT

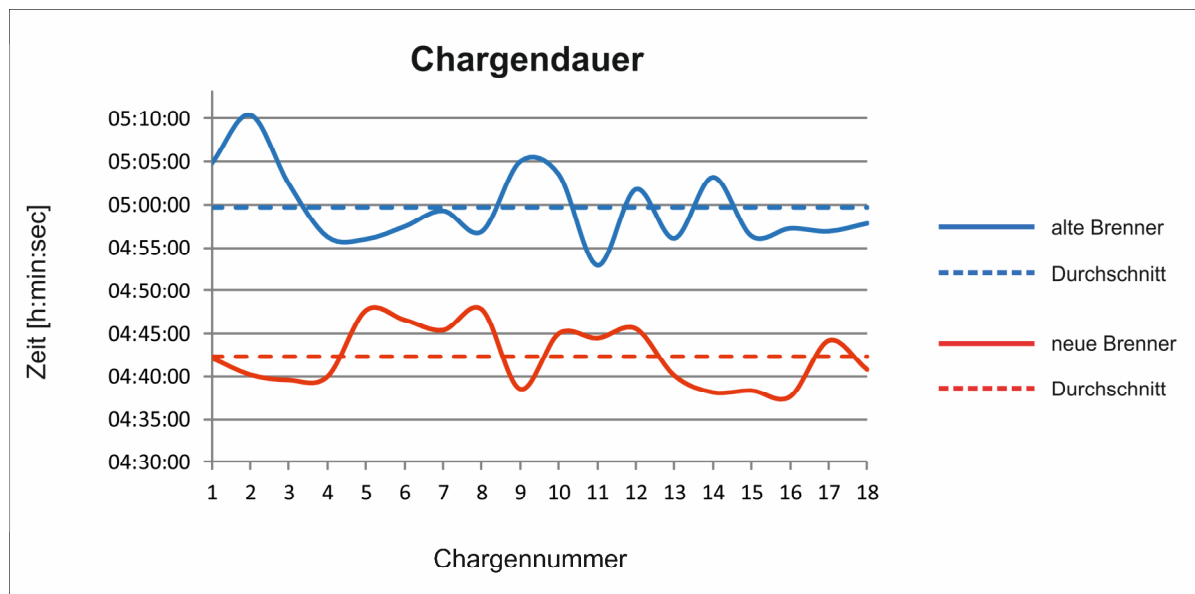
Gasgesamtverbrauch je Charge vor und nach dem Komplett-Retrofit



Die durchschnittliche Energieeinsparung beträgt 20%.

Praxiseinsatz REMAT

Gesamtzeit des Wärmebehandlungsprozesses vor und nach dem Komplett-Retrofit

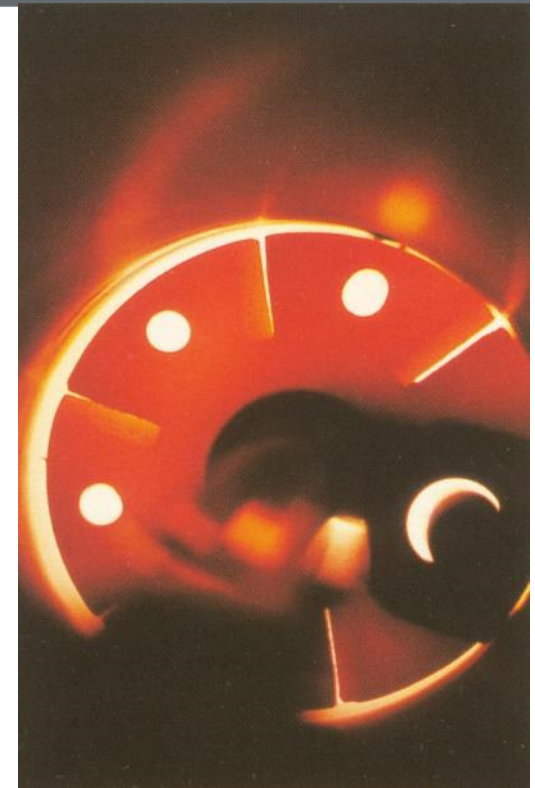


Die Durchschnittsdauer reduziert sich um ca. 12 Minuten.

Zusammenfassung

NOXMAT- Retrofitbrenner REMAT

- Besonders geeignet für Retroft vieler vorhandener Kammeröfen
- Extrem einfacher Austausch (nur Basisbrenner)
- Mantel- und Flammrohr werden übernommen
- Höherer Wirkungsgrad
- Bedienerfreundlich
- Sehr gutes Kaltstartverhalten
- Reduzierung der Instandhaltungskosten
- Austausch eines einzelnen Brenners ist möglich.

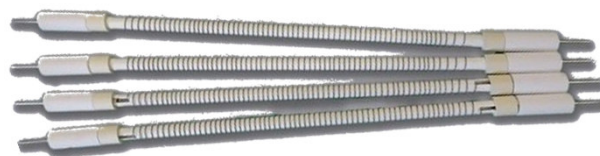


Noxmat Elektrobeheizung

NOXmat
combustion technology



NOXmat
electric heating elements



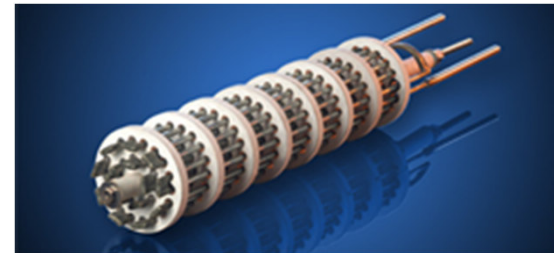
Noxmat: Gas- und Elektrobeheizung

Unsere Leistungen:

- Umfangreiches Lager an Vormaterialien zur Realisierung kürzester Lieferzeiten
- Eigene Konstruktions- und Fertigungsabteilung
- Umfangreiches Sortiment für vielfältige Anwendungen in der Beheizung von Industrieöfen
- Kundenspezifische Fertigung, auch in kleinen Losgrößen



Unsere Motto:



Aktuelle Trends

Reduzierung der CO₂-Emissionen

- Einsatz von Brennern mit höherer Effizienz
 - bei Alt- und Neuanlagen
- Umrüstung von Gas- auf Elektrobeheizung
 - CO₂-Ausstoß bei Null (!)
 - Mantelrohre können optimalerweise weiterverwendet werden
 - Zusätzliche Peripherie erforderlich (Zuleitung und Leistungsschaltsschränke)
- Anreicherung des Brenngases mit Wasserstoff
 - bis 10 % H₂ problemlos möglich
 - Betrieb mit 100 % H₂ erfordert neue Brenner.





**Referent:
Dirk Mäder**

Vertriebs- und Servicebüro Hagen
Tel: +49 2334 5028670
E-Mail: dirk.maeder@noxmat.de
www.noxmat.com