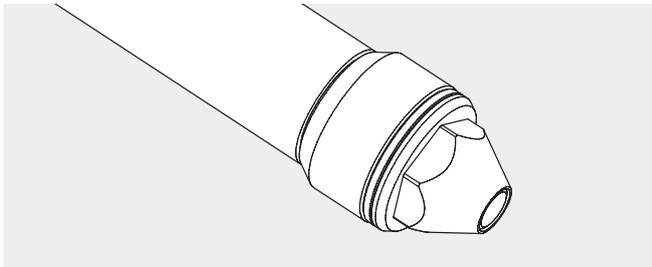


Spezielle Zweistoff-Düsen für DeNOx-Anwendungen

Laval-Düse

Bei DeNOx-Anwendungen mit SNCR-Verfahren werden meist kleine Laval-Düsen eingesetzt. Diese Düsen zeichnen sich durch eine hohe Austrittsgeschwindigkeit aus, wodurch das optimale Tropfenspektrum mit großer Eindringtiefe in den

Reaktor eingebracht werden kann. Gemäß unserer Untersuchungen hat die Austrittsgeschwindigkeit einen höheren Einfluss auf den Entstickungsprozess. Darüber hinaus sind diese einbautunfreien Düsen äußerst verstopfungsunempfindlich und präzise regelbar.



Besondere Eigenschaften



Kleiner Strahlwinkel (15°), für kleine Querschnitte und horizontale Kanäle geeignet



Regelbereich von 20:1 (teilweise bis 40:1)



Typischer Druckbereich Flüssigkeit 1-6 bar, ü Zerstäuberluft 1-6 bar, ü



Anpassung des Tropfenspektrums durch Veränderung des Luft-/ Flüssigkeitsverhältnisses



Sehr feines Tropfenspektrum



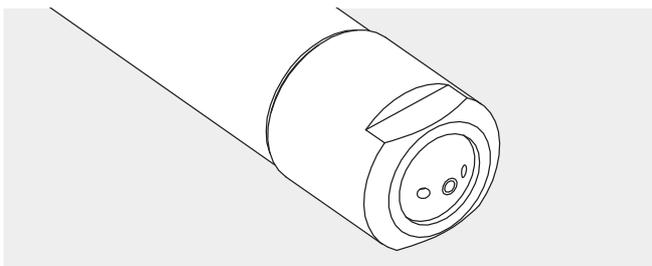
Sprühbild einer Laval-Düse

Für SCR-Verfahren und spezielle SNCR-Verfahren gibt es Sonderdüsen, welche für die spezifischen Anforderungen entwickelt wurden. Unabhängig von der Bauart gelten grundsätzlich für alle Zweistoff-Düsen die gleichen Grundlagen bezüglich Regelung und Betrieb.

Laval-Flachstrahldüse

Die Lechler Laval-Flachstrahldüse zerstäubt nach dem Prinzip der inneren Mischung. Das Luft-/Flüssigkeitsgemisch tritt über drei Austrittsbohrungen aus, wodurch ein breiter und flacher Strahl erreicht

wird, welcher eine noch bessere flächige Abdeckung ermöglicht. Durch Veränderung des Luft-/Flüssigkeitsverhältnisses kann das Tropfenspektrum und der Impuls der Tropfen angepasst werden.



Besondere Eigenschaften



Breiter und flacher Strahl, Strahlwinkel 60°



Regelbereich von über 10:1



Typischer Druckbereich Flüssigkeit 1-5 bar, ü Zerstäuberluft 1-5 bar, ü



Ausrichtung des Strahls möglich



Anpassung des Tropfenspektrums durch Veränderung des Luft-/ Flüssigkeitsverhältnisses

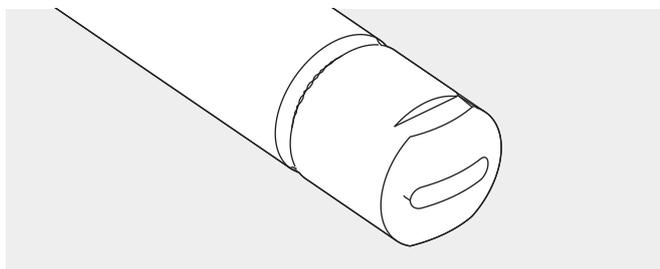


Sprühbild der Flachstrahldüse

MasterNOx® für DeNOx-Verfahren

Die Lechler MasterNOx®-Düse wird meist bei der nicht katalytischen Entstickung von Rauchgasen eingesetzt (SNCR-Verfahren). Sie sind meist als Flachstrahldüsen ausgelegt und erreichen eine möglichst hohe Wurfweite, damit die Flüssigkeit

möglichst weit in den Kessel eindringt. Die speziell für die Nachrüstung bestehender Kraftwerke entwickelte Düse zeichnet sich durch einen kleinen Außendurchmesser aus. Dadurch passt die Düse zwischen die Rohre der Kesselwand und kann zusätzlich zum Schutz mit Sperrluft umspült werden, ohne dass diese Rohre beiseite gebogen werden müssen.



Besondere Eigenschaften



Strahlwinkel
15°, 30°, 60°



Regelbereich
von über 50:1



Typischer Druckbereich
Flüssigkeit 1-10 bar, ü
Zerstäuberluft 1-6 bar, ü



Anpassung des Tropfenspektrums
durch Veränderung des Luft-/Wasser-
verhältnisses



Sprühbild der MasterNOx®-Düse 30°

1AW-Düse

Die Lechler 1AW-Düse arbeitet nach einem neu entwickelten und patentierten Zerstäubungsprinzip. Dabei teilt sie die zugeführte Zerstäuberluft in einen Primär- und Sekundärluftstrom. Durch die spezifische Anströmgeometrie tritt die Sekundärluft durch einen Ringspalt aus, was zu einer sehr feinen Zerstäubung

im Randbereich des Sprühstrahls führt. Diese Zweistoffdüse ermöglicht feinste Tropfenspektren und kürzeste Verdunstungsstrecken bei sehr guter Regelbarkeit des Volumenstroms. Speziell für diese Düsen konzipierte Bündelköpfe vervielfachen die Volumenströme und passen das Sprühbild den Erfordernissen an der Eindüsstelle an.

Besondere Eigenschaften



Strahlwinkel der Einzeldüse 15°
als Vollkegel



Besonders feine Tropfen durch
Tertiärerstäubung



Regelbereich
von 10:1



Ausführung
als Einzel- oder
Bündeldüsenlanzen



Typischer Druckbereich
Flüssigkeit 1-5 bar, ü
Zerstäuberluft 1-5 bar, ü



Anpassung des Tropfenspektrums
durch Veränderung des Luft-/ Flüssig-
keitsverhältnisses



Einzeldüse ohne Sperrluft
Strahlwinkel 15°; Vollkegel



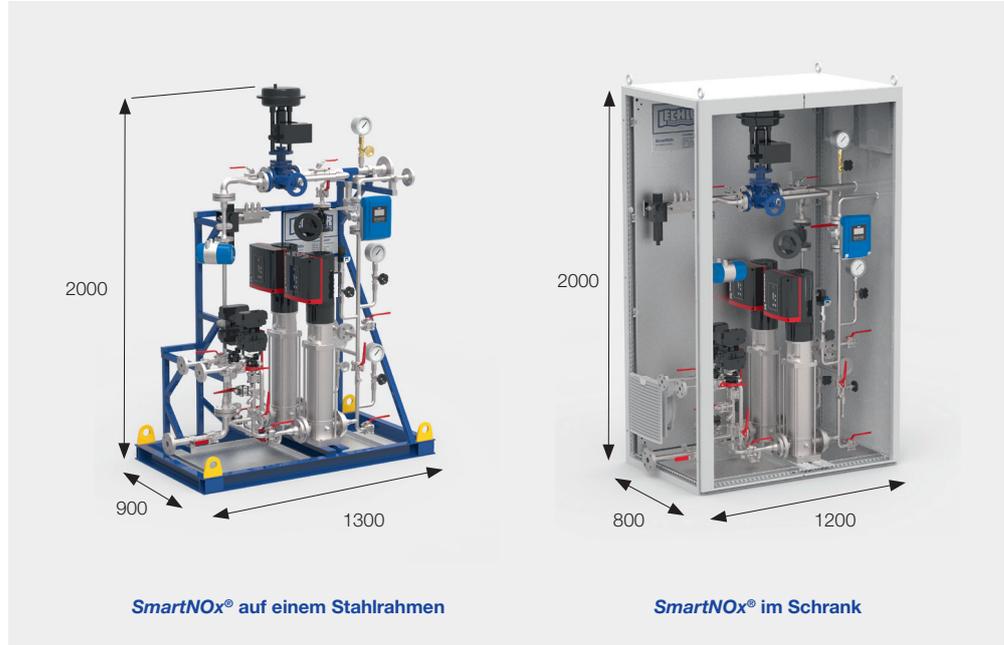
Bündelkopf mit drei Düsen mit Sperrluft
Strahlbreite ca. 55°, Strahltiefe ca. 15°; Flachstrahl



Sprühbilder der 1AW-Düse

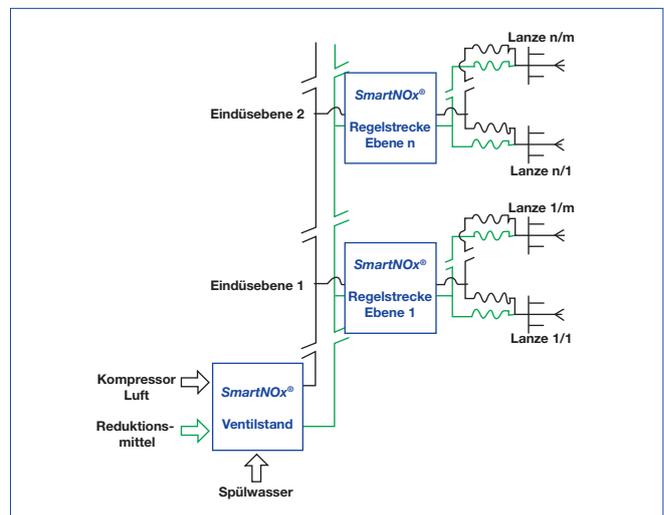
Lechler SmartNOx® ist das Einstiegssystem für SNCR-Verfahren. Standardisierte Einheiten mit festgelegten Komponenten ermöglichen eine kostengünstige Preisbildung, während der bekannte hohe Qualitätsstandard von Lechler beibehalten wird.

Der Lieferumfang besteht aus einem Ventilstand inklusive Pumpen und Armaturen für die Regelung der Medien sowie aus einzelnen Modulen, welche das Zu- und Abschalten der Lanzenebenen ermöglichen. Die Komponenten des Ventilstands werden verrohrt und einschließlich aller Halterungen auf einem kompakten Grundrahmen montiert. Optional ist auch die Montage in einem zweitürigen geschlossenen Schrank möglich.



Merkmale:

- Zwei Baugrößen
- Eindüsungsmengen von 0,005 – 1,0 m³/h bzw. 1,0 – 2,7 m³/h Reduktionsmittel
- Frequenzgesteuerte Pumpen mit Magnetkupplungen (redundant ausgeführt)
- Dauerhaft technisch dicht gemäß DIN EN 1127-1
- Optional integrierter Gasdetektor
- Integrierte Tropfwanne
- Nach DIN EN 12952-14 Röntgenprüfung von 10 % aller validierbaren Schweißnähte
- 3.1 Materialzertifikate gemäß DIN EN 10204
- Integrierter Spülanschluss
- Integrierte Luftspülung nicht aktiver Ebenen
- Standardisierte technische Unterlagen für einfache Implementierung in übergeordnete Betriebsdokumentation



Lechler SmartNOx®-System

Lechler SmartNOx®-System ist ein unabhängiges SNCR-System und nicht für die spätere Erweiterung durch effizientere Systeme von Lechler ausgelegt.

VarioClean® - NOx

Die Entstickungslösung, die mit Ihnen wächst



ENVIRONMENTAL
TECHNOLOGY AWARD
BADEN-WÜRTTEMBERG 2017

3RD PRIZE

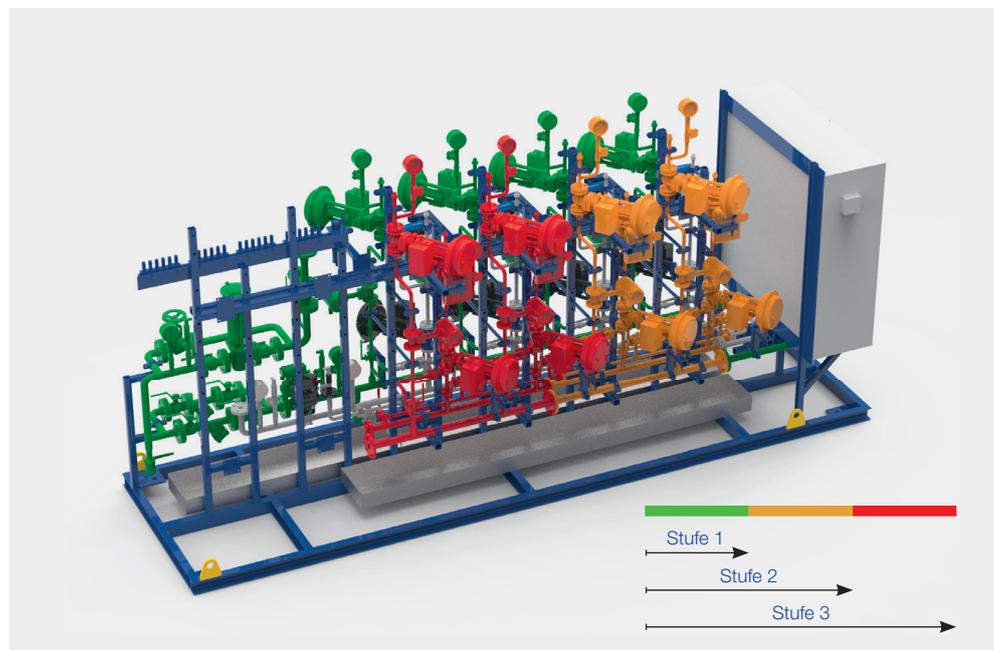
CATEGORY 3
EMISSION REDUCTION,
TREATMENT & SEPARATION

Die Grenzwerte für NOx-Emissionen und Ammoniak schlupf (NH₃-Schlupf) werden in den kommenden Jahren voraussichtlich weiter gesenkt. Um dennoch eine rentable Zementproduktion zu ermöglichen, müssen Prozesse beobachtet und mit intelligenten Regelungsstrategien optimiert werden.

Hierfür hat Lechler in Zusammenarbeit mit der STEAG ein SNCR-Konzept erarbeitet, das die jeweils gültigen Grenzwerte zuverlässig einhält: VarioClean® - NOx.

Drei Stufen für jede Anforderung

Das modulare System VarioClean® - NOx ist je nach (Anforderung der) Gesetzeslage flexibel in den drei Stufen Basic, Efficiency und High Efficiency SNCR ausbaubar. Der Grundrahmen und die Basismodule sind für alle drei Stufen identisch. Der Unterschied liegt zunächst in der Anzahl der Lanzen und der Eindüsebenen sowie in den Software- und Sensorkomplexen für eine erfolgreiche Kontrolle aller notwendigen Einflussfaktoren.



Basic SNCR

Grundlage für die Regelung der Rauchgasentstickung ist eine NOx-Messung am Kamin. Als Reagens für die Entstickung können sowohl Ammoniakwasser als auch Harnstoff eingesetzt werden. Alle vorhandenen Lanzen werden von der konventionellen Regelung gemeinsam angesteuert – abhängig von der gemessenen NOx-Konzentration. Die Basic SNCR kommt vor allem dort zum Einsatz, wo vergleichsweise hohe NOx-Grenzwerte oder keine Grenzwerte für den NH₃-Schlupf einzuhalten sind und sehr stabile Temperaturverhältnisse vorliegen.

Der Grundrahmen des Ventilstands und die verbauten Armaturen sind für einen späteren Ausbau ausgelegt. Weitere Lanzen lassen sich über zusätzliche Verteilerstücke integrieren. Da von Beginn an einzeln regelbare Lanzen eingesetzt werden, lässt sich ein Basic SNCR-System problemlos zu beiden Folgestufen erweitern.

Efficiency SNCR

Bei höheren Anforderungen an die einzuhaltenden Grenzwerte und weniger stabilen Temperaturverhältnissen bietet sich die „efficiency SNCR“ (eSNCR) mit einer größeren Lanzenzahl an. Dabei werden die Lanzen auf mindestens zwei Ebenen installiert und jede Lanze individuell mit dem Reagens versorgt.

Darüber hinaus wird ein softwarebasierter „Intelligent Controller“ über eine Schnittstelle mit dem Leitsystem verbunden und mit aktuellen Prozesssignalen versorgt. Dies ermöglicht eine Prognose der NOx-Konzentration im Rohgas und damit eine exaktere und sparsamere Reagensdosierung.

High Efficiency SNCR

Die „high efficiency SNCR“ (heSNCR) erfüllt die höchsten Ansprüche an die NOx-Reduktion bei gleichzeitig minimalem Reagensverbrauch. Sie verfügt über weitere Lanzen, die normalerweise auf mindestens drei verschiedenen Ebenen installiert werden. Die Regelung wird um eine Online-CFD erweitert, welche die Temperatur- und Strömungsverhältnisse im Eindüsbereich simuliert. Zusammen mit der prognostizierten Menge NOx im Rohgas und der am Kamin gemessenen NOx-Konzentration im Reingas lässt sich so das Sprühverhalten jeder Lanze individuell für einen optimalen Reagenseinsatz steuern.

Die Lieferumfänge für die 3-Stufen-SNCR sehen wie folgt aus:

Basic SNCR

- Startpaket mit 4 Düsenlanzen
- Konventionelle Regelung steuert Lanzen als Verbund
- NO_x-Messung im Kamin erforderlich

eSNCR

- Basic SNCR
- 2-3 zusätzliche Lanzen
- Lanzeninstallation auf mind. zwei Ebenen mit individueller Reagensversorgung
- Intelligente Regelung mit Schnittstelle zum Leitsystem
- Roh-NO_x-Softsensor
- NO_x- und Ammoniak-schlupfmessung am Kamin erforderlich

heSNCR

- eSNCR
- optimal 8-10 Lanzen
- Lanzeninstallation auf mind. drei Ebenen mit individueller Reagensversorgung
- Online-CFD zur permanenten Modellierung von Temperatur und Strömungen im Eindüsbereich
- heSNCR-Regler mit kontinuierlicher Berücksichtigung des optimalen Temperaturfensters für die Eindüsung

Insgesamt können auf den Grundrahmen bis zu 10 Lanzeneinheiten flexibel montiert werden. Der Grundaufbau enthält unabhängig von der jeweiligen SNCR-Stufe den Klemmkasten, die Tropfwanne und alle notwendigen Halterungen für die jeweiligen Einheiten.



Video: SNCR-Konzept mit STEAG

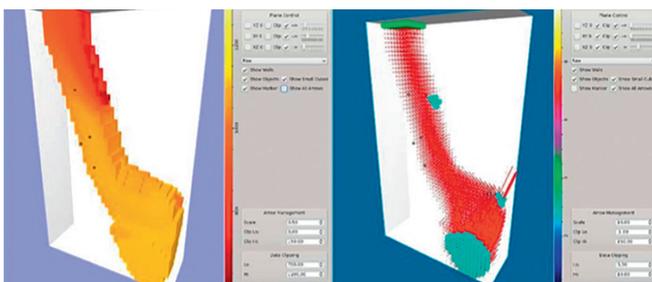
<http://www.lechler.de/lechlersteagsnrcr>



Regelstrecke einer heSNCR

Vorteile:

- Systeme wachsen mit den gesetzlichen Anforderungen
- Keine unnötigen Investitionen
- Modulare Bauweise in drei erweiterbaren Stufen
- Optimaler Reagensmitteleinsatz und damit Senkung der Betriebskosten
- Hohe NO_x-Reduktion (passende Lösungen für unterschiedlich anspruchsvolle Anforderungen)
- Geringer NH₃-Schlupf (angepasste Lösungen zur Reduzierung des NH₃-Schlupfs)



Signalanalyse und Online-CFD



Sprechen Sie mit uns

Unterschiedliche Anlagen erfordern unterschiedliche Strategien. Nicht immer ist dabei die größte und umfassendste Lösung auch die beste. Lassen Sie uns gemeinsam Ihre Anforderungen diskutieren und das Entstickungssystem finden, das heute perfekt passt und morgen bei steigendem Bedarf mitwächst.