LINTEL GRUPPE

CLEAN R - CLEAN REDUCTION

Saubere Reduktion von Stickoxiden (NO_X)

CLEAN R - CLEAN REDUCTION

SAUBERE REDUKTION VON STICKOXIDEN (NOX)

THEMA
Stickoxide (Sammelbegriff NOx) sind derzeit das Hauptthema, wenn es um die Qualität der Umgebungsluft in Ballungszentren geht. Sie stehen im Verdacht, ernsthafte gesundheitliche Schädigungen im Organismus hervorzurufen.
Aus diesem Grund hat die EU-Kommission bereits mit der Erstellung der europaweit gültigen Richtlinie 2008/50/EG zur Luftreinhaltung ganz konkrete Vorgaben über die einzuhaltenden Grenzwerte an NO_2 geliefert. National wurde dieser Ansatz übernommen in die Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV. Hiernach gilt ein einzuhaltender Grenzwert für die Belastung mit Stickoxyden (NO_2) von 40 µg/m³ Umgebungsluft. Dieser Grenzwert darf an den Messstationen max. 40 mal pro Jahr überschritten werden.

Die EU-Kommission hat in jüngerer Vergangenheit bereits ein Verfahren gegen die Bundesrepublik Deutschland eröffnet, ob der relativ häufigen Überschreitung dieser Grenzwerte an sogenannten Hotspots in vielen Städten unseres Landes. Gleichzeitig sehen sich auch diese Kommunen inzwischen juristischen Verfahren ausgesetzt, vor allem von Umweltverbänden. Es drohen allenthalben empfindliche Strafen in Millionenhöhe.

Aktuell
- 01. Juni 2018: Hamburg sperrt zwei Straßen wegen Grenzwertüberschreitung
- 17. Mai 2018: EU-Kommission verklagt Deutschland vor dem europäischen Gerichtshof.

CLEAN R - CLEAN REDUCTION

SAUBERE REDUKTION VON STICKOXIDEN (NOX)

LÖSUNGSANSÄTZE
Welche Optionen gibt es? In der Öffentlichkeit werden zur Abwendung dieser Problematik Ansatzpunkte wie Streckensperrungen, Umweltzonen, Zugangsbeschränkungen für bestimmte Schadstoffklassen und der Wechsel in die Elektromobilität diskutiert und je nach Lobby auch politisch mehr oder weniger forciert. All diese Konzepte eint die Erkenntnis, dass es kein Allheilmittel für jede Situation gibt und auch nicht geben kann. So ist z. B. ein Wandel zur Elektromobilität nur in der Betrachtung eines langjährigen Zeitraums überhaupt denkbar, ganz zu schweigen von den mangelnden Ressourcen im Rohstoffbereich zur Herstellung ausreichender Speicherkapazitäten. Die Sinnhaftigkeit wird ebenfalls nicht durchgängig gleich bewertet.

Die Lösung kann nur in einer Kombination von vielen Einzelbausteinen auf den individuellen Einzelfall bezogen gefunden werden. Ein solcher Baustein, der sofort verfügbar und zusätzlich noch sehr kostengünstig zu bekommen ist, ist der Einsatz photokatalytischer Flächenbeläge im betroffenen Verkehrsraum – **clean R**.

CLEAN R

CLEAN R - CLEAN REDUCTION

SAUBERE REDUKTION VON STICKOXIDEN (NOX)

DIE PHOTOKATALYSE
Die Funktionsweise der Photokatalyse ist nicht neu. Sie beschreibt die Umwandlung chemischer Verbindungen durch den Einsatz von Licht und eines Katalysators. Für den Bereich der Stickoxide (Oberbegriff NOx) kommt das Weißpigment Titandioxid als Anatas zum Einsatz. Feinstverteilt eingebettet in die Zementmatrix des Betonsteins beschleunigt dieser Katalysator die natürlich vorkommende Aufoxidation von NO zu NO_2 bzw. von NO_2 zu NO_3, welches dann als HNO_3 oder auch Nitrat auf der Oberfläche zurückbleibt. Der Katalysator verbraucht sich dabei per Definition nicht, sodass dieser Prozess praktisch unendlich lange sattfindet. Es ist keine spezielle Nachbehandlung der Flächen im Zeitverlauf notwendig.

Wichtig in diesem Zusammenhang: durch den Einsatz der Photokatalyse wird in Summe nicht mehr Nitrat produziert, als dieses in der Natur ohnehin entstehen würde. Der Prozess dieser Umwandlung findet durch diese Technologie lediglich deutlich beschleunigt statt. **Per Saldo ist die Nitratbelastung für die Natur mit und ohne den Einsatz der künstlichen Photokatalyse die selbe**.

CLEAN R - CLEAN REDUCTION

SAUBERE REDUKTION VON STICKOXIDEN (NOX)

DIE LEISTUNGSPARAMETER
In der Praxis ist der Nachweis der Photokatalyse bei NOx-Belastungen sehr schwer und nicht zielsicher bestimmbar. Zu viele Parameter wie Lichtintensität, Himmelsausrichtung, Verschattung, Windgeschwindigkeit, Fahrzeugverkehr etc. etc. haben allesamt mehr oder weniger großen Einfluß auf die Abbauleistung der photokatalytischen Betonstein-Oberfläche. Aufwendige und sehr teure Simulationsmodelle mit einer exakten topographischen Nachbildung des betroffenen Verkehrsraums unter Annahme verschiedener Ausprägungen der o. g. Parameter sind vermutlich inzwischen in der Lage, relativ valide Voraussagen über die Abbauleistungen im Jahresmittel zu tätigen. Die Basis für diese Rechenmodelle ist aber in jedem Fall die anzunehmende bzw. nachgewiesene Reaktivität des Betonsteins selbst. Unterschiede in den Leistungswerten potenzieren sich am Ende zu massiven Schwankungsbreiten in der Prognose.

Es gibt letztendlich nur einen absolut eindeutigen und international anerkannten Verfahrensweg, die photokatalytische Abbauleistung des Flächenbelags zu bestimmen – das ISO-Verfahren 22197-1. Hier wird in einem fest definierten Verfahren ein NO-Prüfgas über eine Oberfläche geleitet und mit einem definierten Belichtungswert beaufschlagt. Gemessen wird hierbei der Abbau NO im Zeitverlauf. Eine hohe Abbauleistung bedeutet eine hohe Oxidationsrate des Katalysators von NO in NO_2 und letztlich Millisekunden später von NO_2 in HNO_3.

Einzig und allein dieser Wert ermöglicht eine **objektive Vergleichbarkeit** verschiedener Systeme im Hinblick auf ihre Wirksamkeit in der Praxis. Eine hohe NO-Abbaurate bedeutet automatisch eine hohe Effektivität und Wirksamkeit im Praxisumfeld, auf der Straße, im Verkehrsraum.

CLEAN R

CLEAN R - CLEAN REDUCTION

SAUBERE REDUKTION VON STICKOXIDEN (NOX)

PHOTOKATALYSE 2.0 – CLEAN R
Im Jahr 2017 ist es gelungen, die Leistungsparameter photokatalytischer Betonsteinoberflächen in einem regelrechten Quantensprung auf ein Niveau zu heben, welches bis dahin in der Praxisanwendung als nicht realisierbar galt.
Der Bundesverband angewandte Photokatalyse FAP klassiert Baustoffe mit einer Abbauleistung von > 1,0 mg NO/m²h als sehr gut wirksame Komponenten. Die bis dahin besten Katalysatoren für den Betonsteinbereich erreichten Leistungswerte von knapp über 2,2 mg NO/m²h (siehe Grafik "Leistungsparameter im Vergleich").

CLEAN R – CLEAN REDUCTION
Unsere neuartigen Flächenbeläge mit **clean R**-Technologie setzen hier völlig neue Maßstäbe. Abbauraten von deutlich > 7,0 mg NO/m²h wurden inzwischen an etlichen Produktionschargen am fertigen Produkt ermittelt, zum Teil noch deutlich darüber. **clean R** fertigen wir mit einer solchen Präzision und Zuverlässigkeit, dass wir Ihnen eine Abbauleistung von min. 6,5 mg NO/m²h für Ihr Projekt garantieren – nachgewiesen durch ein **neutrales staatliches Prüfinstitut**, nicht durch Eigenmessung.
Mit dieser Technologie liefern wir Ihnen einen ganz bedeutenden Baustein zur Einhaltung Ihrer Luftreinhalteziele, unabhängig von Größe und Aussehen des Flächenbelags. Luftreinhaltung steht somit nicht im Widerspruch zur gestalterischen Freiheit und Kreativität.

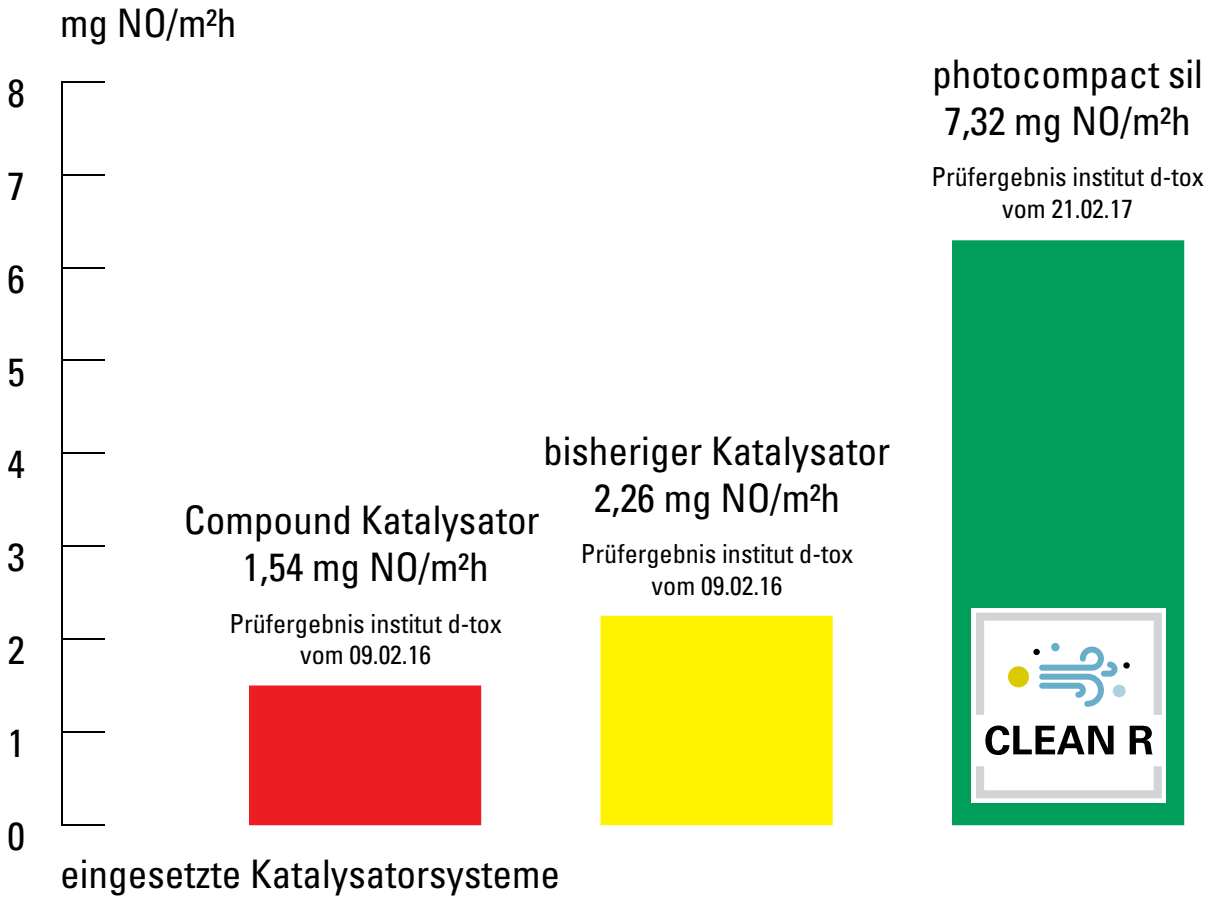
Mehr noch: durch den Einsatz von **clean R** entsteht dauerhaft eine superhydrophile Oberfläche, die selbsttätig in der Lage ist, Verschmutzungen durch Niederschläge leichter abzuwaschen. Hierdurch reduziert sich der Pflege- und Reinigungsaufwand der Flächenbefestigung zusätzlich.

CLEAN R BEDEUTET

- **höchste derzeit denkbare Abbauraten an NOx**
- **nachgewiesen mittels des einzigen anerkannten internationalen Prüfverfahrens**
- **Nachweis durch staatliches Prüfinstitut - keine Eigenmessungen**
- **NOx-Abbau im Nachweis auf inzwischen tausenden m² in der Praxis**
- **Höchste Wirtschaftlichkeit für den Bauherrn**
- **Sofort verfügbar und schnellstmöglich einsetzbar.**
- **Geringe Mehrkosten gegenüber nicht-reaktiven Belägen (< € 9,-/ qm inkl. MwSt.)**
- **Keine Zusatzbelastung der Umwelt durch Nitrateinträge**
- **Erhöhter Selbstreinigungseffekt des Flächenbelags**

Diese Technologie ist schon heute durch diverse Lizenzpartner im gesamten deutschen Marktraum verfügbar. Dezentral gefertigt zum Schutze der Umwelt. Fragen Sie uns.

LEISTUNGSPARAMETER IM VERGLEICH:



NO_X	Oberbegriff für die Gruppe der **Stickoxide** in Summe (NO, NO_2); Entstehung u.a. durch Verbrennungsprozesse und anschließende natürlich oder katalytisch beschleunigte Aufoxidation
Stickoxid	**Synonym für Stickstoffoxide**
NO	**Stickstoffmonoxid** - ist ein farbloses und giftiges Gas mit der Formel NO; unter Einwirkung von Sauerstoff und anderen Oxidationsmitteln wird NO katalytisch sehr schnell zu Stickstoffdioxid oxidiert
NO_2	**Stickstoffdioxid** – gilt als eigentlich gesundheitsschädliche Variante der Stickoxide und ist Grundlage für das aktuelle Klageverfahren der EU gegen die BRD; der EU-Grenzwert beträgt maximal 40 µg/m³ im Jahresmittel
NO_3^-	Durch die Oxidation von Stickoxiden erfolgt eine Umwandlung von NO und NO_2 in Nitrat (NO_3^-). Dieses ist gut in Wasser löslich und wird mit dem Regenwasser von der Oberfläche abgeführt.
TiO_2	**Titandioxid** in Anatas-Form. Dient unter Nutzung von Lichtenergie als Katalysator für die Aufoxidation der verschiedenen Stickoxide letztendlich zu Nitrat (NO_3^-).
ISO 22197-1	Einziges, international normiertes und anerkanntes **Prüfverfahren** zur Bestimmung des Luftreinigungsvermögens von halbleitenden photokatalytischen Werkstoffen (TiO_2)
clean R	beschreibt den Einsatz einer **völlig neuen Katalysatoren-Generation** mit überragenden Leistungsparametern zur **Reduktion** von **Stickoxiden**.
6,5 mg NO/m²h	**garantierter Abbauwert NO** von **clean R-Produkten** geprüft nach ISO 22197-1

CLEAN R

LINTEL
GRUPPE

Betonwerk Lintel
GmbH & Co. KG

Kapellenstraße 1
33378 Rheda-Wiedenbrück
T 05242 9283-0
F 05242 9283-33
E lintel@lintel-gruppe.de

Betonwerk Lintel
GmbH & Co. KG

Hausberger Straße 52
32457 Porta Westfalica

Betonwerk Lintel
GmbH & Co. KG

Trifte 96 / Industriegebiet West
32657 Lemgo

Betonwerk Lintel
GmbH & Co. KG

Frankfurter Weg 190
33106 Paderborn

Betonwerk Brilon
GmbH & Co. KG

Im Kissen 1
59929 Brilon

www.lintel-gruppe.de
info@lintel-gruppe.de