



# CLAir<sup>®</sup> Asphalt – B14 Stuttgart „Am Neckartor“



TPA GmbH, Gesellschaft  
für Qualitätssicherung  
und Innovation



**STRABAG**  
TEAMS WORK.

# Projektbeschreibung

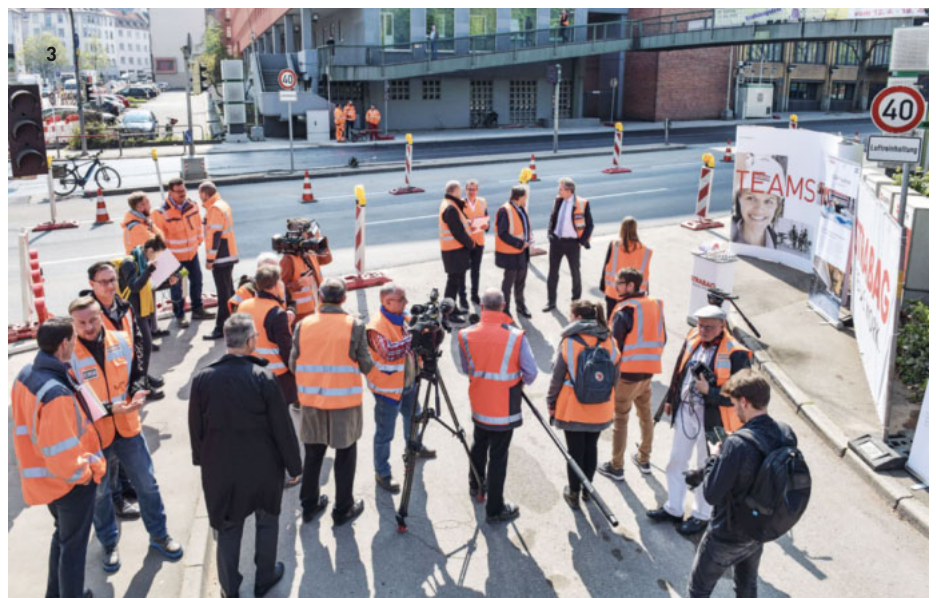
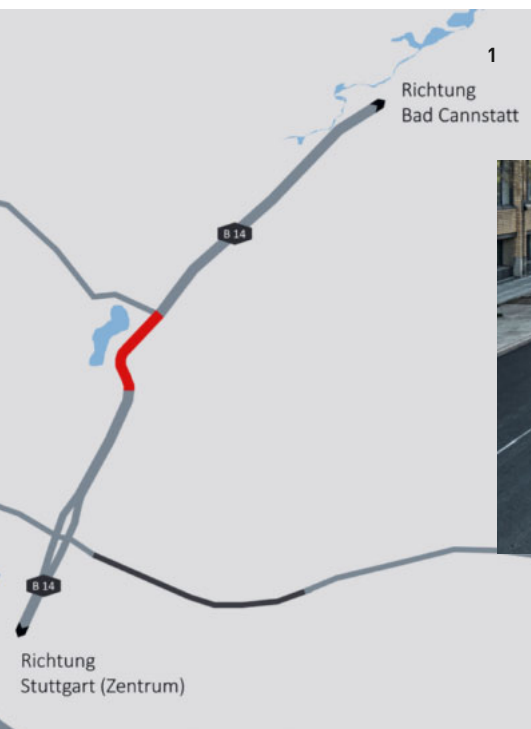
## Fakten zur Pilotstrecke

- **Auftraggeberschaft:**  
Stadt Stuttgart, Tiefbauamt
- **Ausführung:**  
STRABAG-Direktion Baden-Württemberg,  
Bereich Dettingen
- **Bauzeit:**  
12.4.–18.4.2019  
(Einbau rund um die Uhr im  
Schichtbetrieb)
- **Bauabschnitt:**  
ca. 6.300 m<sup>2</sup>
- **Mischgutsorte:**  
Deckschicht – SMA 5 S
- **Abstreumenge:**  
ca. 1,3 kg/m<sup>2</sup>  
(insgesamt etwa 8.200 kg)
- **Gesamtkosten:**  
ca. 700.000 € (davon rd. 35.000 €  
für das photokatalytische Granulat)

An der Luftmessstation „Am Neckartor“ im Bereich der Bundesstraße B14 werden regelmäßig die höchsten Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-Werte Stuttgarts aufgezeichnet. Dort liegt die Verkehrsbelastung bei mehr als 60.000 Kfz pro Tag, die gemessenen NO<sub>2</sub>-Belastungen gehören auch bundesweit zu den höchsten. Daher hat die Stadt Stuttgart erstmals auf den innovativen Clean Air (CIAir®) Asphalt der STRABAG AG gesetzt.

Das Tiefbauamt der Landeshauptstadt hat der STRABAG-Direktion Baden-Württemberg den Auftrag zum Bau der bundesweit ersten Pilotstrecke mit dem schadstoffmindernden Asphalt erteilt: Auf der sechsspurig ausgebauten Straße „Am Neckartor (B 14)“ wurde vom 12.–18.4.2019 im Kurvenabschnitt zwischen der Einmündung Canstatter Straße und der U-Bahn-Haltestelle „Am Neckartor“ die Fahrbahn erneuert und mit einer CIAir® Asphalt-Deckschicht versehen. Das dabei eingesetzte photokatalytische Abstreumaterial mit Titandioxid baut giftige Stickoxide (NO<sub>x</sub>) ab und wandelt diese in unschädliche Nitrate um.

Die Stadt Stuttgart als Auftraggeberin und das Landesverkehrsministerium Baden-Württemberg präsentierten den Einbau von CIAir® Asphalt gemeinsam mit STRABAG und TPA auf einer zeitgleich organisierten Veranstaltung für die Fachöffentlichkeit und Interessierte. Zu den eingeladenen Teilnehmerinnen und Teilnehmern zählte neben der Fachpresse auch Andreas Hollatz, Abteilungsleiter „Straßenwesen“ im Landesverkehrsministerium für Verkehr. Zum Pressetermin fand eine Baustellenbesichtigung statt, bei der das innovative Einbauverfahren mit CIAir® Asphalt demonstriert wurde.



1 Lage der Pilotstrecke „Am Neckartor“ / 2 Pilotstrecke „Am Neckartor“ / 3 Präsentationsveranstaltung vor Ort

# Bauausführung

STRABAG sanierte die Binder- und Deckschicht des etwa 6.300 m<sup>2</sup> Bauabschnitts der Pilotstrecke „Am Neckartor“ (B14) rund um die Uhr im Schichtbetrieb. Zum Einbau des photokatalytischen Abstreumaterials (ca. 1,3 kg/m<sup>2</sup>) wurde ein innovatives, von der TPA entwickeltes Verfahren angewandt.

## Neues Einbauverfahren

Zur Integration des photokatalytischen Abstreumaterials in die zeitgleich eingebaute Fahrbahnoberfläche kam der fertigerintegrierte Streuer der STRABAG AG zum Einsatz. Damit lässt sich das Granulat frühzeitig und dauerhaft in die noch heiße Fahrbahnoberfläche einbinden.

Dank der effizienten Funktion des fertigerintegrierten Streuers (mengengerechte, gleichmäßige und dauerhafte Abstreuerung) wird bei nur geringem Verbrauch des kostenintensiven Abstreumaterials eine relativ große Reaktionsfläche für die photokatalytische Wirkung erzeugt.

Zur kontinuierlichen Befüllung des fertigerintegrierten Streuers mit dem hochwertigen Abstreumaterial ohne Unterbrechung des Einbauprozesses kommt der Innovationsbunker zum Einsatz. Diese Eigenentwicklung der STRABAG besteht aus jeweils einem Bunker für Asphaltmischgut und Streumaterial. Im Innovationsbunker sorgen eine Förderschnecke und ein Förderband für den stetigen Transport des Abstreumaterials zum fertigerintegrierten Streuer an der Rückseite des Fertigers. Mit dieser Technik wurde die kontinuierliche Bevorratung des fertigerintegrierten Streuers beim Einbau der Pilotstrecke „Am Neckartor“ in Stuttgart sichergestellt.



4 Innovationsbunker und Förderband am Fertiger / 5-7 Einbau vom CIAir® Asphalt auf der B14 „Am Neckartor“

# Stickstoffabbau und Lärmreduktion

## Lärminderung durch ClAir® Asphalt

Zur Untersuchung der lärmindernden Eigenschaften des ClAir® Asphalt-Belags hat die Müller-BBM GmbH Lärmmessungen (CPX-Messung) auf der Pilotstrecke B14 „Am Neckartor“ durchgeführt. Die Reifen-Fahrbahn-Geräusche wurden dabei direkt am Ort der Entstehung gemessen. Ergebnis: Mit ClAir® Asphalt vermindert sich der Lärmpegel bei 40 km/h um 1 bis 2 dB(A). Zur Einordnung: Eine Pegelreduktion um 1 dB entspricht einer Verringerung der Verkehrsmenge um 20 %, eine Reduktion um 2 dB entspricht etwa einem um 35 % gesunkenem Verkehrsaufkommen.

## Photokatalytische Modellierung

Um qualitative Aussagen über die Menge an Stickoxiden treffen zu können, die mit ClAir® Asphalt abgebaut werden, ist eine Modellierung erforderlich. Darüber können die Variablen vor Ort wie z. B. Verkehrszahlen und -fluss, Windrichtung und -geschwindigkeiten sowie Wetterbedingungen berücksichtigt und ausgeglichen werden.

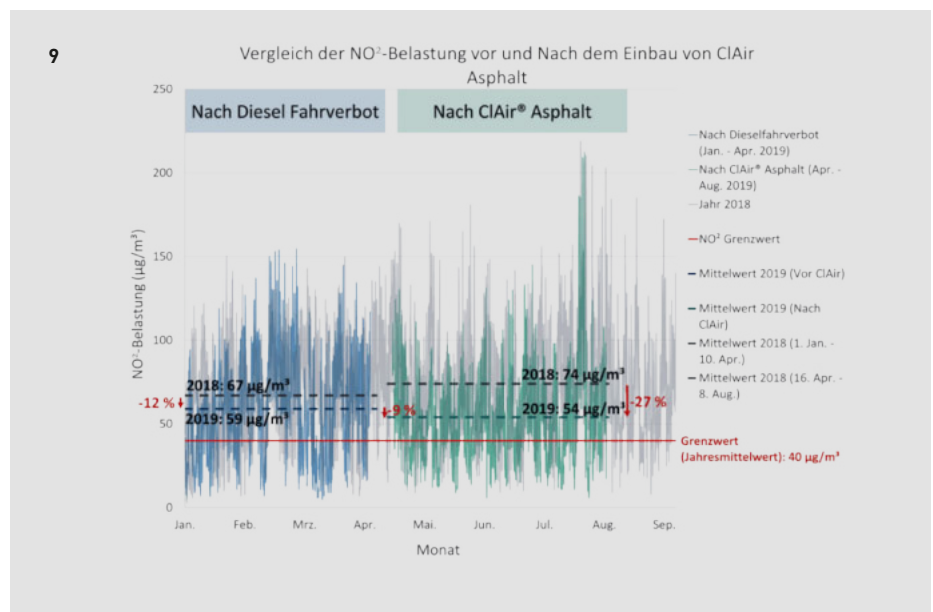
Zur Untersuchung der Reduktion der NO<sub>2</sub>-Emissionen durch den ClAir® Asphalt-Belag im Bereich der Pilotstrecke „Am Neckartor“ in Stuttgart wird eine photokatalytische Modellierung durchgeführt. Hierzu werden Simulationen mit einer angepassten Version des dreidimensionalen mikoskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodells „MISKAM“ durchgeführt. Auf Basis der Simulationen können Aussagen zum NO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial (in Relation zum NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert) und zu speziellen windschwachen Situationen getroffen werden. Außerdem untersucht die Bergische Universität Wuppertal Proben der Pilotstrecke. Dabei geht es neben dem Abbau von Stickoxiden (NO, NO<sub>2</sub>) auch um die Bildung von Salpetriger Säure (HNO<sub>2</sub>) und Formaldehyd (CH<sub>2</sub>O).

## Messstation „Am Neckartor“

Aufgrund unterschiedlicher und wechselnder Witterungs- und Verkehrsbedingungen, die die NO<sub>2</sub>-Werte an einer Messstation beeinflussen können, enthält ein direkter Vergleich der Messwerte vor und nach dem Einbau von ClAir® Asphalt viele Unsicherheiten. Dennoch ist festzustellen, dass die Belastung der Luft mit Stickstoffdioxid seit dem Einbau des innovativen Belags signifikant niedriger ausfällt als in den Monaten zuvor (s. Grafik unten). Dies geht aus den Messdaten (Stand August 2019) hervor, die die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) auf ihrer Webseite veröffentlicht. Dies kann – allen Unwägbarkeiten zum Trotz – als positives Zeichen für die schadstoffmindernde Wirkung von ClAir® Asphalt gewertet werden.



8 Asphaltbau an der Luftmessstation „Am Neckartor“ / 9 Grafische Darstellung der NO<sub>2</sub>-Messwerte bis August 2019 (Quelle: LUBW)



# Clean Air (ClAir®) Asphalt

ClAir® Asphalt ist das Resultat von dreieinhalb Jahren Forschung der TPA GmbH und ihrer neun Verbundpartner im vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt NaHiTAs (Nachhaltiger HighTech-Asphalt, 7/2015–12/2018).

## Innovatives Abstreumaterial

Die schadstoffmindernde Funktion von ClAir® Asphalt wird durch den Einsatz von Titandioxid ( $\text{TiO}_2$ ) erzielt. Titandioxid ist ein natürlich vorkommendes Material, das über chemische Prozesse als Pulver gewonnen wird. Das Forschungsteam konzipierte zur Reduzierung der Schadstoffbelastung in der Luft ein mit Titandioxid versetztes, synthetisches Streumaterial aus gebrochenem, ultrahochfestem Beton (UHPC). ClAir® Asphalt nutzt  $\text{TiO}_2$  als Photokatalysator: Es reagiert unter Einwirkung von UV-Strahlung (Sonnenlicht) und beschleunigt deutlich die Umwandlung von Stickoxiden in unschädliche Nitrate. Die Nitrate gelangen entweder in gelöster Form in die Kanalisation, wo sie in der Kläranlage der Denitrifikation zugeführt und in unschädlichen molekularen Stickstoff umgesetzt werden. Oder sie werden in der belebten Bodenzone pflanzlich aufbereitet.

1+2 Abstreuerung der Asphaltoberfläche mit dem photokatalytischen Granulat / 3 Einbindung des Abstreumaterials in den Asphalt beim Walzen



Da die  $\text{TiO}_2$ -Schicht nur im Kontakt mit UV-Strahlung aktiv ist, muss das Streumaterial an der Fahrbahnoberfläche und somit direkt an der Emissionsquelle vorliegen. Dies gelingt mit dem innovativen Einbauverfahren der STRABAG AG, das die Integration des photokatalytischen Materials in die Oberfläche direkt beim Asphalteinbau ermöglicht.





TPA GmbH  
Dipl.-Ing. Martin Muschalla  
Hermann-Kirchner-Str. 6  
36251 Bad Hersfeld  
Tel. +49 6621 162-153  
martin.muschalla@tpaqi.com  
www.tpaqi.com



**STRABAG**  
TEAMS WORK.

**TPA**

**STUTTGART**



  
**Baden-Württemberg**  
MINISTERIUM FÜR VERKEHR