



CLAir® ASPHALT



CLAir® (Clean Air) Asphalt

luftreinigend
und lärm-
mindernd



Clean Air (ClAir®) Asphalt

Entstehung

Clean Air® Asphalt ist das Ergebnis des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundforschungsprojekts NaHiTas – Nachhaltiger HighTech-Asphalt (7/2015–12/2018), an dem das STRABAG-Kompetenzzentrum TPA gemeinsam mit renommierten Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft beteiligt war.

Übergeordnetes Projektziel war die Konzeption einer multifunktionalen Asphaltoberfläche, die zusätzlich zur Erfüllung der Fahrbahn-Standardanforderungen auch zur Senkung der Stickstoffdioxidkonzentration in der Luft und des Verkehrslärmpegels beiträgt.

Schadstoffminderung per Photokatalyse

Die schadstoffmindernde Funktion von ClAir® Asphalt wird durch den Einsatz von Titandioxid (TiO_2) im Abstreumaterial erzielt. Titandioxid ist ein natürlich vorkommendes Material, das über chemische Prozesse als Pulver gewonnen wird.

Die Innovation basiert auf einem synthetischen Abstreumaterial aus gebrochenem, ultrahochfestem Beton (UHPC), das mit Titandioxid versetzt wurde. Unter UV-Strahlung, also bei Sonneneinstrahlung, reagiert TiO_2 als Photokatalysator, der die Umwandlung von Stickoxiden in unschädliche Nitrate deutlich beschleunigt. Da die TiO_2 -Schicht nur unter Einwirkung von UV-Strahlung aktiv ist, muss das Abstreumaterial direkt an der Fahrbanoberfläche vorliegen.



1 ClAir® Asphalt-Einbau in Dinslaken: erster Kreisverkehr mit Luftreinigungsfunktion, © STRABAG AG / Timo Lutz
Werbefotografie / 2 ClAir® Asphalt auf dem Bielefelder Verkehrsknotenpunkt Jahnplatz



Einbautechnik



Für eine anhaltende schadstoffmindernde Wirkung muss das Abstreumaterial dauerhaft in die Asphaltoberfläche eingebracht werden. Erreicht wird dies durch die frühzeitige Einbindung des CIAir® Asphalt-Granulats in die noch heiße Asphaltdeckschicht vor dem ersten Walzübergang.

- Die Straßenoberfläche (Asphaltdeckschicht) erhält dabei lediglich eine „Veredelung“.
- Der Straßenaufbau sowie die Funktionen der Straße werden dabei nicht beeinträchtigt und bleiben unverändert erhalten.

Fertigerintegrierter Streuer

Zur frühzeitigen und dauerhaften Einbindung des Abstreumaterials hat STRABAG den Prototyp eines fertigerintegrierten Streuers entwickelt.

- Der fertigerintegrierte Streuer ist ein Streu-Modul, das direkt hinter der Einbaubohle am Fertiger angebracht wird.
- Für eine vollflächige Abstreuerung muss nur eine relativ geringe Menge des Abstreumaterials eingesetzt werden (ca. 1,3 kg/m²).
- Die Streubreite liegt bei 2,5 m – 5,0 m (mit Anbauteilen ausfahrbar auf 8,0 m).

Innovationsbunker

Um den fertigerintegrierten Streuer für den unterbrechungsfreien Einbau kontinuierlich mit dem CIAir® Asphalt-Granulat befüllen zu können, hat STRABAG ein innovatives Beschickungskonzept entwickelt.

- Der für den CIAir® Asphalt-Einbau konzipierte Innovationsbunker besteht aus einem Asphalt- und einem Streumaterialbunker und ist ausgestattet mit Temperatur- und Füllstandssensoren.
- Das Abstreumaterial wird automatisch über ein Förderband zum fertigerintegrierten Streuer befördert.

3 CIAir® Asphalt-Einbau in Erlangen / 4 Innovationsfertiger / 5 Fertigerintegrierter Streuer



Luftschadstoffabbau und Lärminderung



Messung im Straßencanyon

Um Rückschlüsse auf die schadstoffmindernde Wirkung von ClAir® Asphalt ziehen zu können, wurden für eine vergleichende Messung auf einem simulierten Straßencanyon zwei von einander getrennte Asphaltflächen - eine davon mit dem innovativen Abstreumaterial - hergestellt und jeweils mit Dieselabgasen belastet. Die Flächen waren mit Luftmesseinrichtungen nach Norm EU 14211 ausgestattet, die die Stickstoffkonzentrationen kontinuierlich registrieren und in Messboxen weiterleiten. Die Differenz der Messwerte beschreibt die Effektivität des Schadstoffabbaus.



Photokatalytisches Simulationsmodell

Mit der photokatalytischen Simulation soll die Reduktion der NO₂-Immissionen durch den Einbau von ClAir® Asphalt mit Hilfe geeigneter Modelle quantifiziert werden. Mit der Modellierung wird jeweils eine Simulation ohne und mit Berücksichtigung des photokatalytisch aktiven Asphalts durchgeführt. Die Differenz der Messergebnisse erlaubt Rückschlüsse auf das NO₂-Minderungspotenzial von ClAir® Asphalt.



Labormessungen

Zur Bestimmung der photokatalytischen Aktivität (Photoneneffizienz) von ClAir® Asphalt können jederzeit während der Nutzungsdauer externe Labormessungen nach ISO 22197-1 durchgeführt werden. Hierfür werden ClAir® Asphalt-Bohrkernproben aus eingebauten Flächen entnommen und auf genormte Maße zugeschnitten.

Lärminderung

Die Untersuchungen der lärmindernden Eigenschaften von Clair® Asphalt wurden nach der Nahfeldmethode (Close Proximity Method – CPX) durchgeführt. Die Lärmessungen fanden auf ClAir® Asphalt-Deckschichten der empfohlenen Mischgutsorten Splittmastixasphalt SMA 8 S und SMA5 S bei Referenzgeschwindigkeiten von 40–50 km/h statt.

Ergebnis: Durch den Einsatz von ClAir® Asphalt kann der Verkehrslärmpegel um 2 bis 4 dB(A) vermindert werden. Dies entspricht einer Verringerung des Verkehrsaufkommens um 35% bis 50% und ist mit der Lärminderung speziell konzipierter lärmoptimierter Asphaltdeckschichten vergleichbar.

6 Vergleichende Messungen im künstlichen Straßencanyon © STRABAG AG / Thomas L. Fischer / 7 Simulationsmodell / 8 photokatalytisches Abstreumaterial © STRABAG AG / Timo Lutz

Belagstyp	Splittmastixasphalt Clair® Asphalt	Splittmastixasphalt Clair® Asphalt	Lärmarmer Splittmastixasphalt	Lärmoptimierte Asphaltdeckschicht	Dünne Asphalt- deckschichten in Heißbauweise
Kurzbezeichnung	SMA 8 S	SMA 5 S	SMW 8 LA	LOA 5 D	DSH-V 5
Referenzgeschwindigkeit	50 km/h	50 km/h	50 km/h	50 km/h	50 km/h
Pegelminderung	ca. 2 dB(A)	ca. 3–4 dB(A)	ca. 2–3 dB(A)	ca. 3–4 dB(A)	ca. 4–5 dB(A)

ClAir® Asphalt in der Praxis

Referenzstrecken

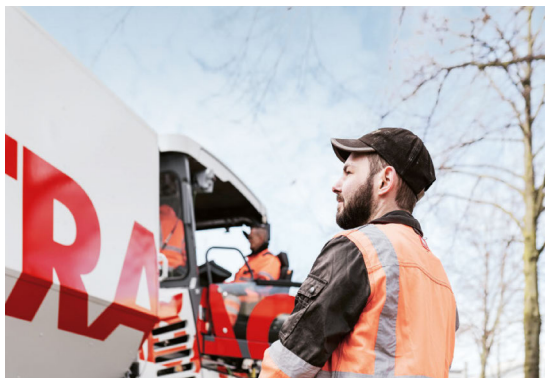
Die ClAir® Asphalt-Pilotstrecke wurde im April 2019 am Stuttgarter Neckartor umgesetzt. Seither haben operative Einheiten der STRABAG AG und das STRABAG-Kompetenzzentrum TPA in Zusammenarbeit mit den kommunalen Auftraggeberschaften bundesweit 13 weitere ClAir® Asphalt-Projekte realisiert (Stand: Mai 2022):

- Stuttgart, April 2019
- Geltow (Potsdam), Juli 2019
- Stockach (Bodensee), September 2019
- Passau, September 2019
- Aachen, Oktober 2019
- Erlangen, Juli 2020
- Oberhausen, Juli 2020
- Dinslaken, August 2020
- Erlangen, Oktober 2020
- Köln, Oktober 2020
- Erlangen, November 2020
- Stuttgart, Oktober 2021
- Bielefeld, April 2022
- Potsdam, Mai 2022



1 Pilotstrecke am Stuttgarter Neckartor © STRABAG AG
/ Thomas L. Fischer / 2 ClAir® Asphalt-Einbau in Dinslaken
© STRABAG AG/ Timo Lutz Werbefotografie





Kontakt:

TPA GmbH

Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation
Gruppe PSS – Prozess-Stabilität im Straßenbau

Sebastian Czaja, M.Eng

Hermann-Kirchner-Str. 6
36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 6621-162-330
Mobil +49 170 785 78 90
sebastian.czaja@tpaqi.com

www.tpaqi.com

