Asphalt im Wandel
- Kolloquium Straßenbautechnik

Karlsruhe, 09.11.2022

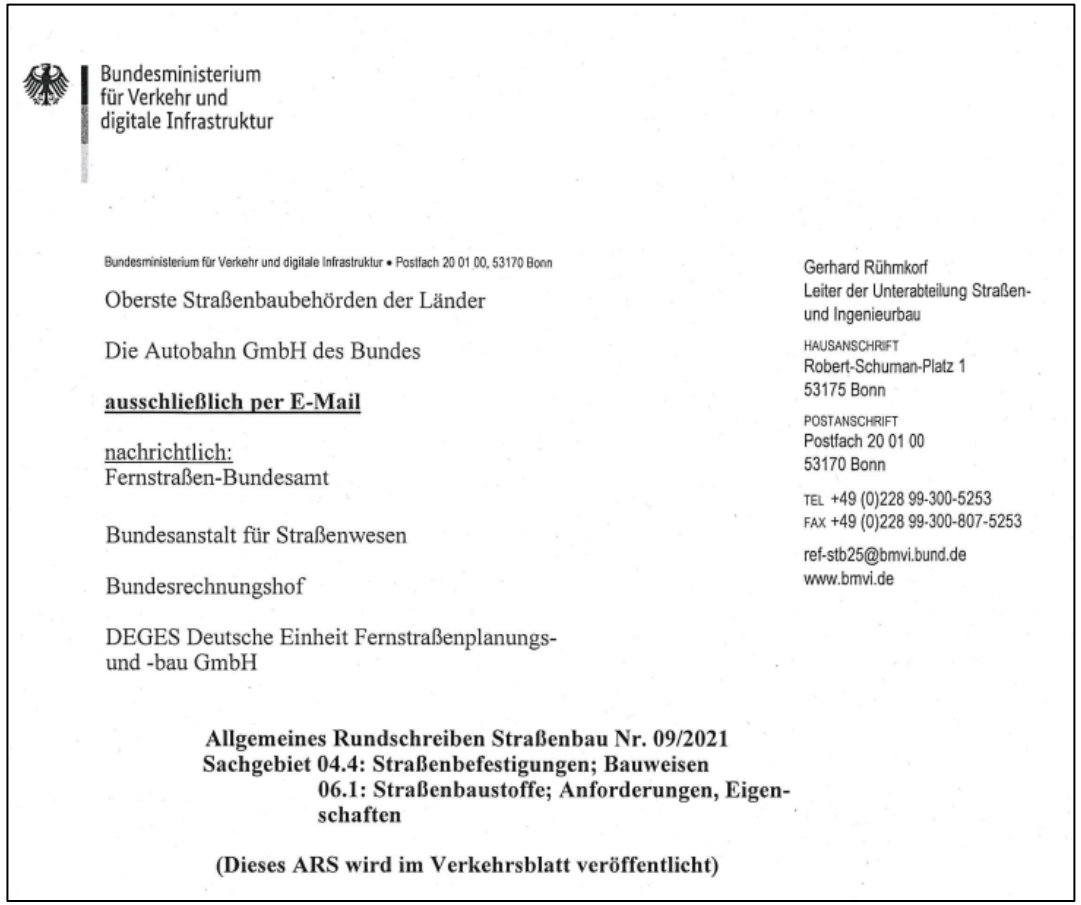
TEMPERATURABGESENKTER ASPHALT – ERFAHRUNGEN AUS DEM BAU VON ERPROBUNGSSTRECKEN

Dipl.-Ing. Sven Gohl

MAKADAM
LABOR SCHWABEN

AUFFORDERUNG ZUM BAU VON ERPROBUNGSSTRECKEN DURCH DAS BMVI

ALLGEMEINES RUNDSCHREIBEN STRAßENBAU NR. 09/2021



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur • Postfach 20 01 00, 53170 Bonn

Oberste Straßenbaubehörden der Länder

Die Autobahn GmbH des Bundes

ausschließlich per E-Mail

nachrichtlich:
Fernstraßen-Bundesamt

Bundesanstalt für Straßenwesen

Bundesrechnungshof

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs-
und -bau GmbH

Gerhard Rühmkorf
Leiter der Unterabteilung Straßen-
und Ingenieurbau

HAUSANSCHRIFT
Robert-Schuman-Platz 1
53175 Bonn

POSTANSCHRIFT
Postfach 20 01 00
53170 Bonn

TEL +49 (0)228 99-300-5253
FAX +49 (0)228 99-300-807-5253

ref-stb25@bmvi.bund.de
www.bmvi.de

Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 09/2021
Sachgebiet 04.4: Straßenbefestigungen; Bauweisen
06.1: Straßenbaustoffe; Anforderungen, Eigen-
schaften

(Dieses ARS wird im Verkehrsblatt veröffentlicht)

„Durchführung von Erprobungsstrecken bei Baumaßnahmen an Bundesfernstraßen zum Einsatz von temperaturabgesenktem Walzasphalt in Verbindung mit Absaugeinrichtungen am Straßenfertiger“

„Vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklung zur Aufnahme eines Arbeitsplatzgrenzwertes für die Heißverarbeitung von Bitumen …“

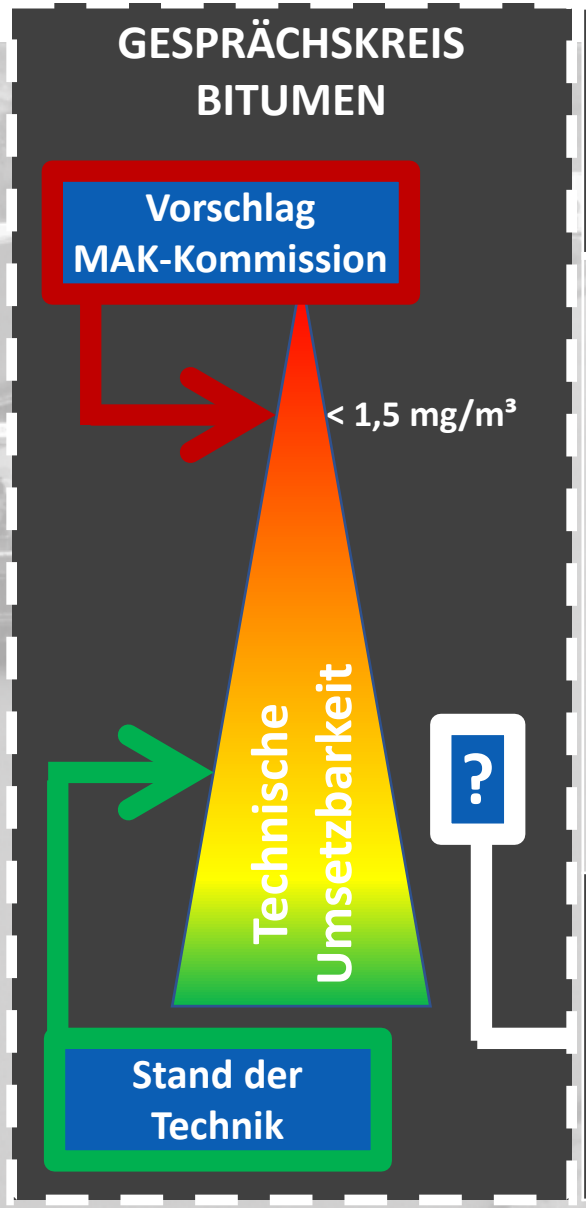
Arbeitsschutz

MAKADAM LABOR SCHWABEN

GRUND FÜR DEN BAU VON ERPROBUNGSSTRECKEN

NEUER ARBEITSPLATZGRENZWERT FÜR DÄMPFE UND AEROSOLE AUS DER HEIßVERARBEITUNG VON BITUMEN

- Destillationsbitumen (Penetrationsindex < 2): Einsatz als Straßenbaubitumen
- Einstufung nach Karzinogenität:
  - **Kategorie 3:**
    Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zur Besorgnis geben
- daher wissenschaftliche Einstufung durch MAK-Kommission (2018)
  - Vorschlag für einen Wert der maximalen Arbeitskonzentration
- Bestätigung des vorgeschlagenen Grenzwertes durch den Ausschuss für Gefahrstoffe (11/2019)
- Veröffentlichung und Einführung im 05/2020



Sozio-ökonomische Einstufung
Ausschuss für Gefahrstoffe

- Grenzwert von 1,5 mg/m³ bestätigt
- Aussetzung des Grenzwertes für eine Übergangs-frist von 5 Jahren

Verbindliche Einführung eines Grenzwertes zum 01.01.2025

Arbeitsplatz-grenzwert

Verbindliche Technische Regel (TRGS)

KOORDINIERUNGS-AUSSCHUSS BITUMEN
KoaBit

in 2020 und 2022 wurde dem AGS jeweilige Sachstands-berichte vorgetragen

UMSETZUNG

ARBEITSSICHERHEIT – GRUNDPRINZIP „S-T-O-P“ ► ABLEITUNG VON MAßNAHMEN

- **S**ubstitution: Ersatz eines Gefahrstoffes / Verfahren, hierzu zählt für BG BAU derzeit **temperaturabgesenkter Asphalt**
- **T**echnische Maßnahmen: z.B. **Absaugung**, Lüftung etc.
- **O**rganisatorische Maßnahmen: z.B. Arbeitsplatzrotation, Unterweisung, …
- **P**ersönliche Maßnahmen: Persönliche Schutzausrüstung, belüftete Helme, …

Quelle: www.bgbau.de

MAKADAM LABOR SCHWABEN

WEITERE MOTIVATION FÜR TEMPERATURABGESENKTEN ASPHALT

KLIMASCHUTZ IM VERKEHRSWEGEBAU

PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

Quelle: www.bundesregierung.de

Ressourcenschonung

Energieeinsparung

Reduzierung von Treibhausgasemissionen

Verlängerung von Erhaltungszyklen

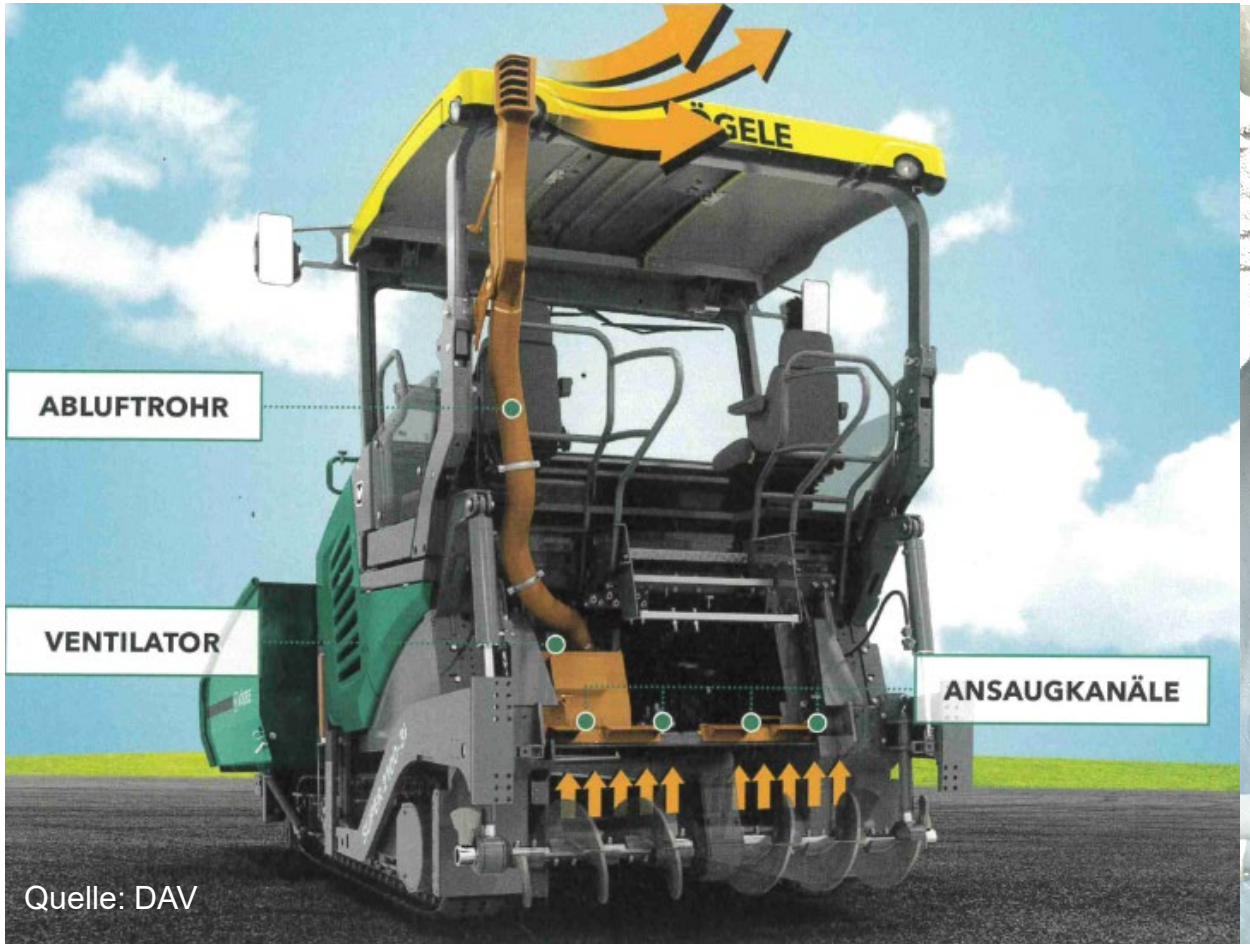
Umweltproduktdeklaration für Asphalt

…

MAKADAM LABOR SCHWABEN

MASCHINENTECHNISCHE MAßNAHME ZUR EINHALTUNG DES ARBEITSPLATZGRENZWERTES

ABSAUGEINRICHTUNG



Quelle: DAV

Gemäß ARS 09/2021 immer in Verbindung mit Thermomulden und Beschicker (im Zuständigkeitsbereich BMVI)

MAKADAM LABOR SCHWABEN

DEFINITION

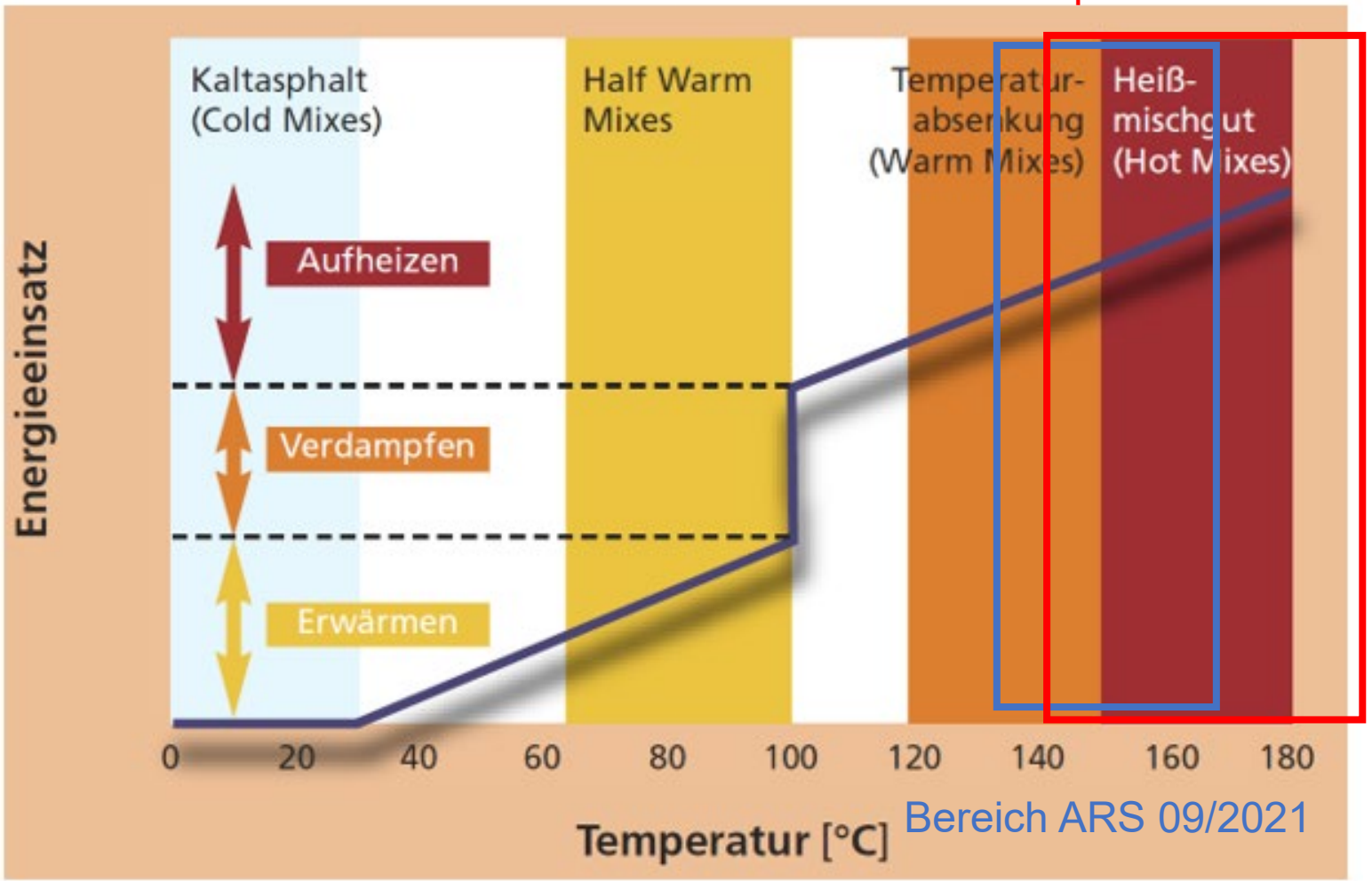
Niedertemperaturasphalt (NTA) behandelt temperaturabgesenktes Walzasphaltmischgut mit Temperaturen > 100 °C

Verarbeitungseigenschaften, Einsatzbereiche und Gebrauchseigenschaften sollen denen von Heißmischgut entsprechen

Ziel ARS 09/2021:
Mindestens 20 K Temperaturabsenkung

bis zu 30 % Emissionsreduzierung

ZTV Asphalt-StB 07/13



Quelle: DAV

CHANCEN – TECHNISCHE HERAUSFORDERUNGEN

- Emissionsreduzierung *(Reduzierung von Dämpfen, Aerosolen, CO_2 , NO_x , VOC)*
- bessere Arbeitsbedingungen am Fertiger durch geringere Temperaturen und weniger Dampfbildung
- Energieeinsparung (bei der Produktion)
- geringerer CO_2-Ausstoß
- weniger Bindemittelalterung, dadurch längere Haltbarkeit
- einfacherer Einbau ?
- schnellere Verkehrsfreigabe
- …

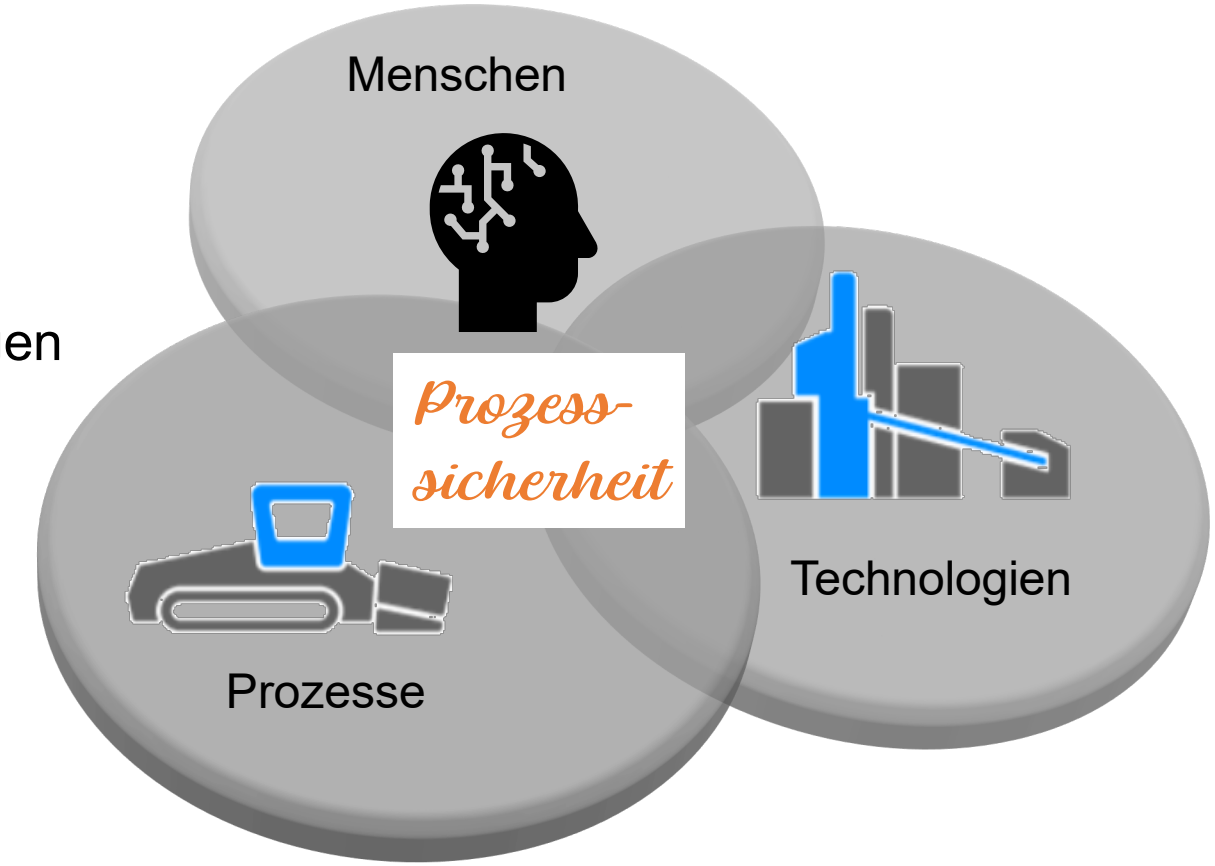
- Ausrüstung der Mischanlagen für das „beste“ Verfahren zur Asphaltmischgutherstellung
- Asphaltmischgutherstellung unter Beibehaltung von hohen Asphaltgranulat-Zugaben
- Erreichen von gleicher Qualität der Schicht *(Verdichtungsgrad und Hohlraumgehalt, insbesondere der Asphaltdeckschicht)*
- Einbau bei ungünstiger Witterung und im Handeinbau
- Herstellung des Schichtenverbundes
- generell Sicherstellung der Dauerhaftigkeit aller Asphaltschichten
- …

MAKADAM LABOR SCHWABEN

ZIEL DES ALLGEMEINES RUNDSCHREIBEN STRAßENBAU NR. 09/2021

Einheitliche Regelungen zur Erfahrungssammlung für den AN und AG

- bundeseinheitliches Vorgehen (geregelte Risikoverteilung)
- gezielte Ausschreibung von geeigneten Strecken
- soll dem AN / BG Bau Expositionsmessungen ermöglichen (Verantwortung AN)
- Einsatz- und Langzeiterfahrung sammeln
  - Ausschreibung
  - Technologien in der Produktion
  - Bautechnik
  - Abnahme



Lernprozess für alle Beteiligten

MAKADAM LABOR SCHWABEN

TEMPERATURABGESENKTER ASPHALT - ASPHALTMISCHGUTHERSTELLUNG

ZUSÄTZE / TECHNOLOGIEN

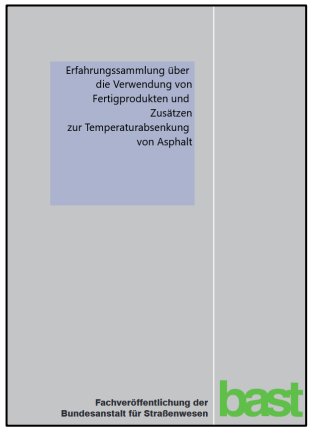
vermutlich vorerst Fokus
in Ausschreibungen und Umsetzung

- verflüssigende Wirkung im Bitumen oberhalb eines Temperatur-Grenzbereichs
- mögl. Veränderung der Bitumenrheologie auch im Gebrauchstemperaturbereich

Organische viskositätsverändernde Zusätze

FT-Wachse | Fettsäure-amid | Montan-wachs | PE-Wachs

auch in fertig modifizierten Bindemitteln



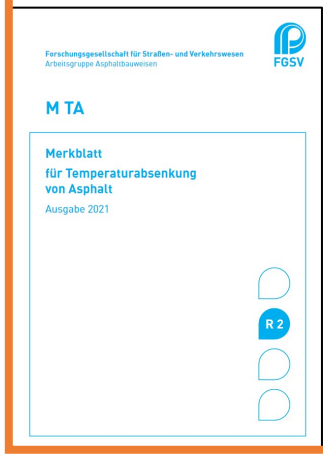
Chemische Zusätze

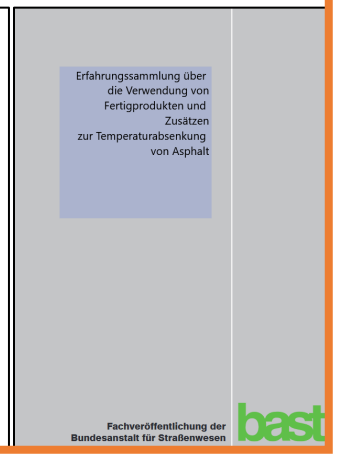
Verringerung der Oberflächenspannung des Bitumens, dadurch vereinfachte Benetzung der Gesteinskörnung

Schaumbildung

Vergrößerung des Bitumenvolumens, kurzzeitige Veränderungen der Bitumeneigenschaften

Mineralische Zusätze





Schaum-bitumen

DAI-FV „Schaumbitumen“

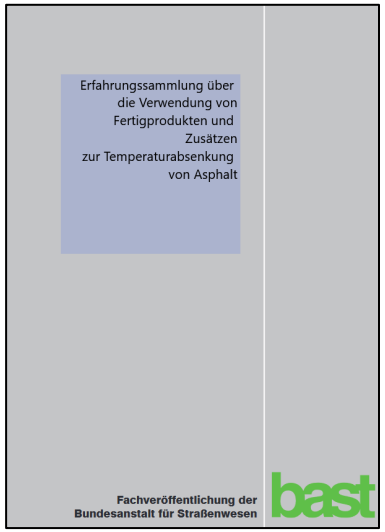
Durchführung: Ruhr-Universität Bochum
Prof. Dr. M. Radenberg

MAKADAM LABOR SCHWABEN

TEMPERATURABGESENKTER ASPHALT - ASPHALTMISCHGUTHERSTELLUNG

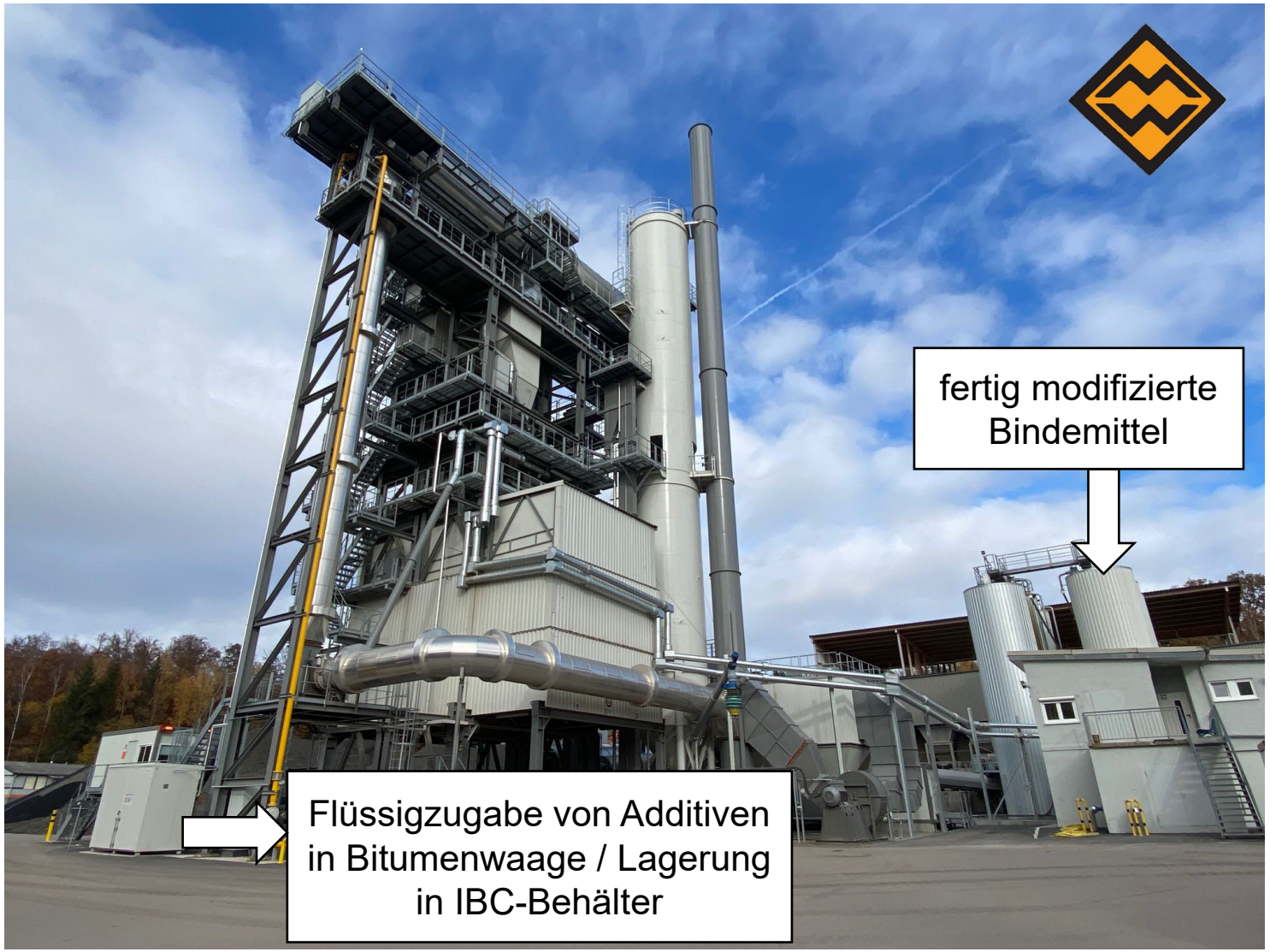
ORGANISCHE VISKOSITÄTSVERÄNDERNDE ZUSÄTZE / ORGANISCHE VISKOSITÄTSVERÄNDERTE BINDEMITTEL

weitere Alternative: Aufschmelzanlage mit Zugabe über Bitumenwaage



MAKADAM LABOR SCHWABEN

CHEMISCHE ZUSÄTZE

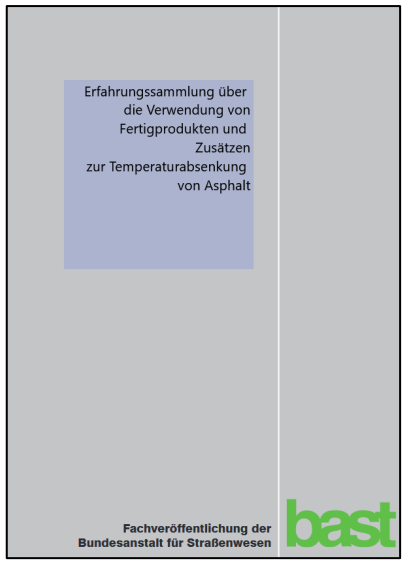


Noch nicht im deutschen Technischen Regelwerk beschrieben !

MAKADAM LABOR SCHWABEN

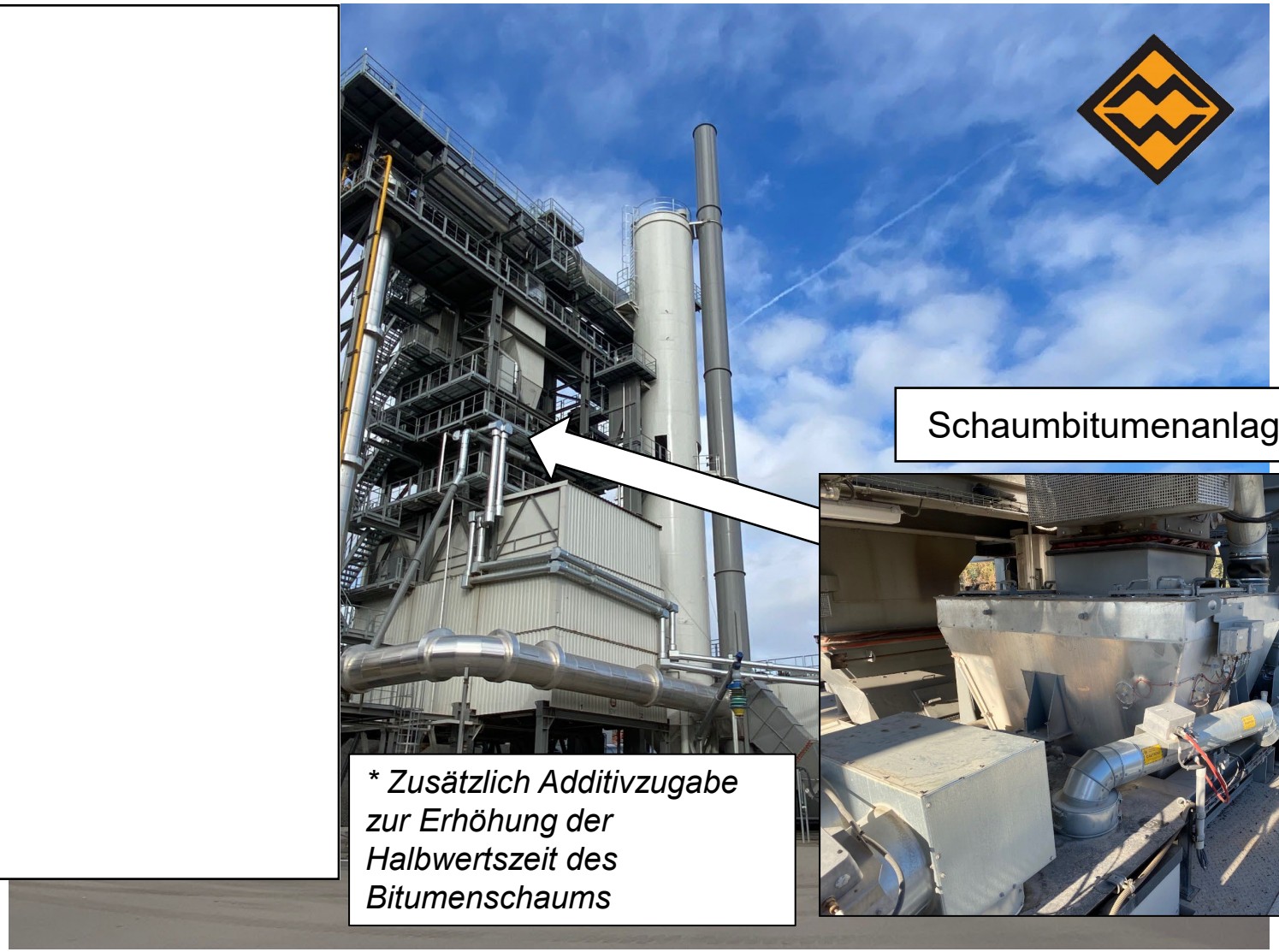
TEMPERATURABGESENKTER ASPHALT - ASPHALTMISCHGUTHERSTELLUNG

ZEOLITHE (SCHAUMBILDUNG)



MAKADAM LABOR SCHWABEN

SCHAUMBITUMEN - ZUGABEMÖGLICHKEITEN (BEISPIEL)



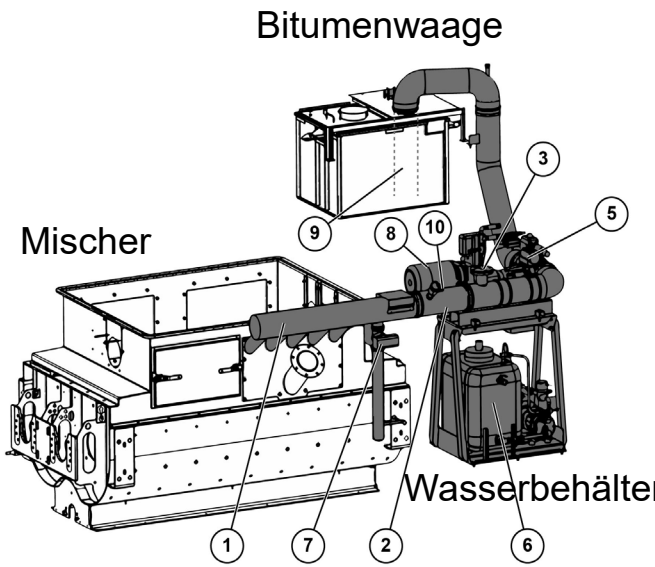
Schaumbitumenanlage

** Zusätzlich Additivzugabe zur Erhöhung der Halbwertszeit des Bitumenschaums*

Noch nicht im deutschen Technischen Regelwerk beschrieben !

- DAI-FV „Schaumbitumen“ gestartet

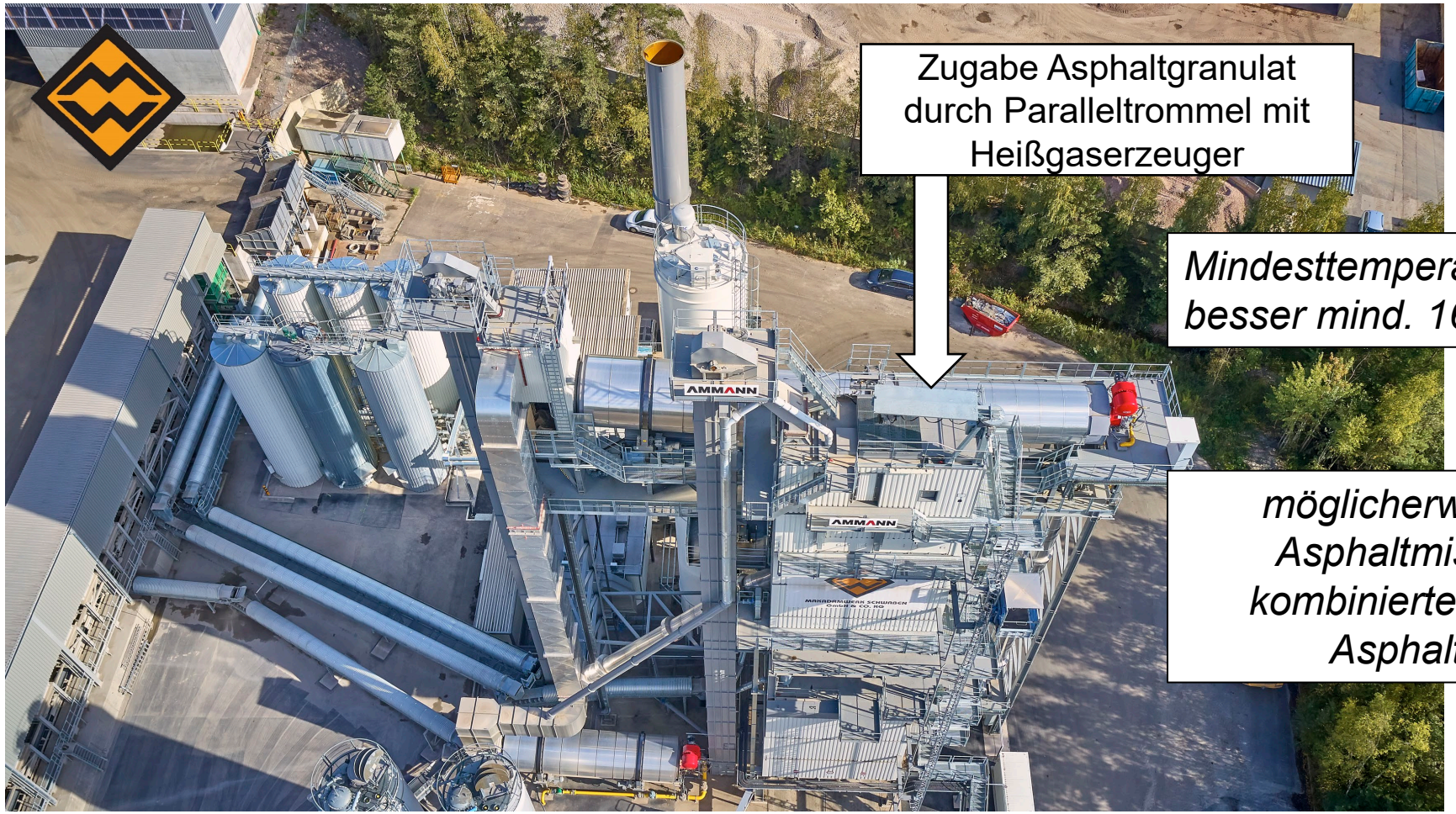
Durchführung: Ruhr-Universität Bochum,
Prof. Dr. M. Radenberg



MAKADAM LABOR SCHWABEN

HERAUSFORDERUNG: KOMBINATION MIT ASPHALTRECYCLING

- Verträglichkeit aller Herstellungsverfahren mit hohen Asphalt-Recyclingquoten ist zu prüfen



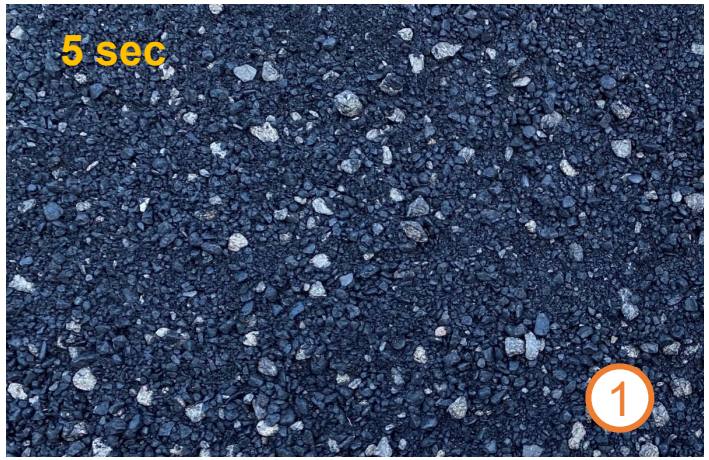
Mindesttemperatur Asphaltgranulat 150 °C, besser mind. 160 °C

möglicherweise „runterkühlen“ der Asphaltmischguttemperatur über kombinierte Warm-Kalt-Zugabe von Asphaltgranulat notwendig

MAKADAM LABOR SCHWABEN

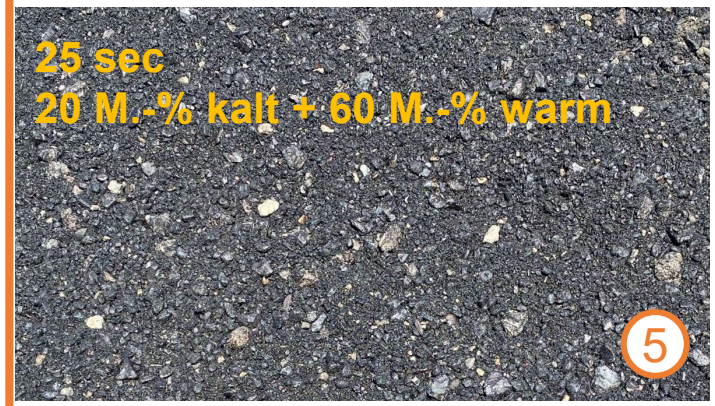
TEMPERATURABGESENKTER ASPHALT
MIT HOHEN ASPHALTRECYCLING-QUOTEN
VORVERSUCHE „TROCKENMISCHZEIT“

(keine Bindemitteldosierung)



80 M.-% AG über Paralleltrommel (warm), ca. 180 °C

127 °C



144 °C **gewählte Einstellung**

Temperaturregulierung durch Kaltzugabe notwendig

MAKADAM LABOR SCHWABEN

INTERNES F&E PROJEKT „SCHAUMBITUMEN“

- Vergleichsmischungen

AC 32 T S, 80 M.-% AG

Detailaufnahme

70/100 ungeschäumt

70/100 geschäumt

Detailaufnahme

MAKADAM LABOR SCHWABEN

AC 11 D S, 25/55-55 A „SCHAUMBITUMEN“

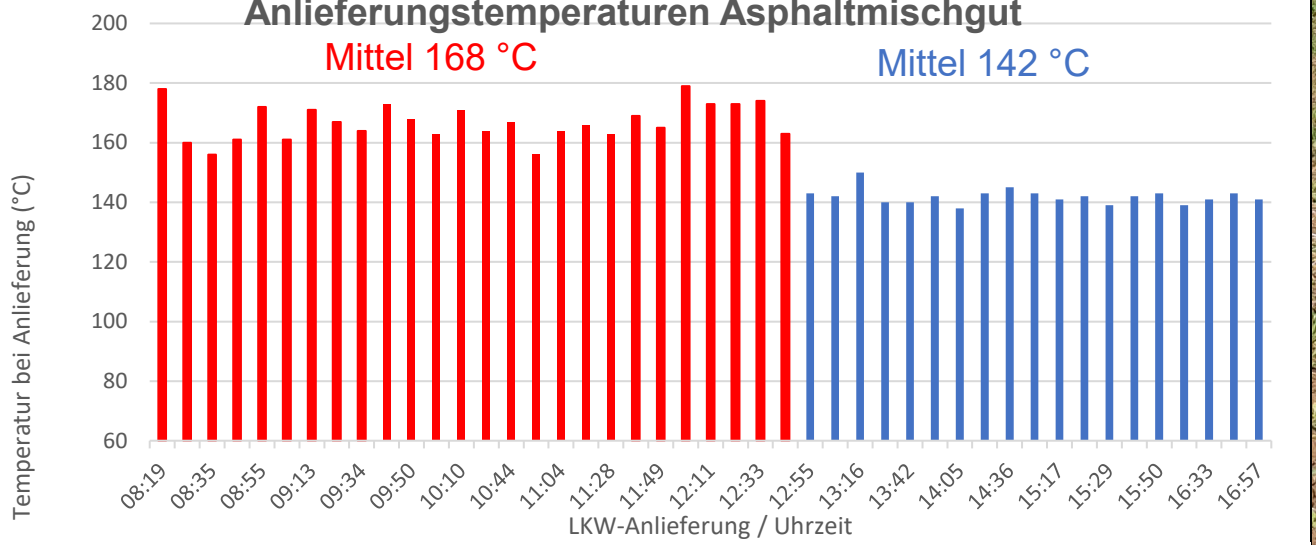
PILOTSTRECKE: L1141 LÖCHGAU – KLEINSACHSENHEIM

Untersuchungsumfang

- erweiterte Bindemittel- und Asphaltmischgutuntersuchungen
- Expositionsmessungen hinsichtl. Dämpfe und Aerosole (nach TRGS und zur Erfahrungssammlung mit PID)
- Wetterstation zur Verifizierung der Messdaten
- diverse Temperaturmessungen Asphaltmischgut und Asphaltschicht
- baubegleitende Verdichtungsmessungen
- Einsatz von Systemen zur Überprüfung der Flächendeckenden Asphaltverdichtung
- Überprüfung Steifigkeitsentwicklung mit modifizierten leichten Fallgewicht
- klassische Bohrkernentnahmen zur Untersuchung Verdichtung / Hohlraumgehalt / Schichtenverbund

AC 11 D S, 25/55-55 A „Schaumbitumen“

Pilotstrecke L1141 Löchgau – Kleinsachsenheim



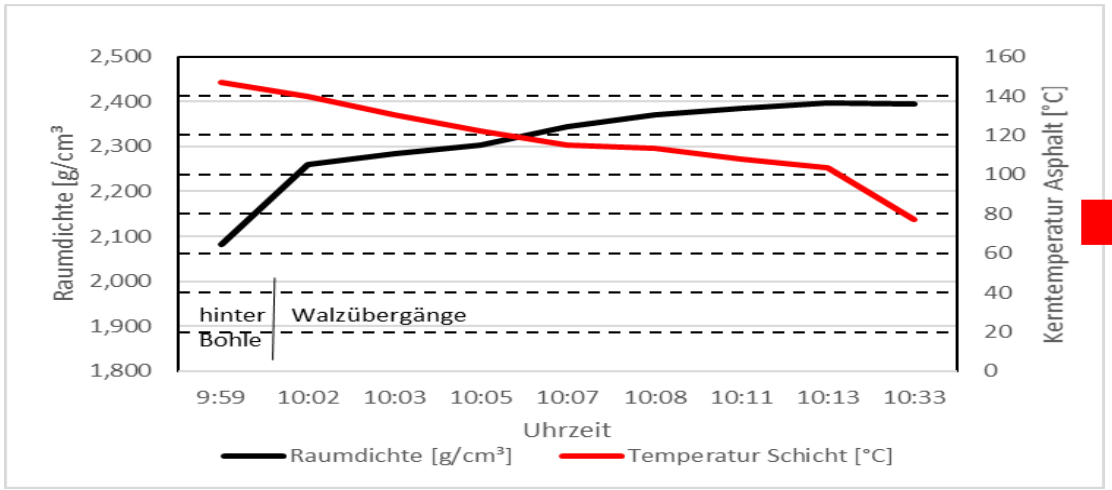
- erheblich weniger „Asphaltgeruch“
- deutlich verminderte Dampfbildung
- angenehmere Arbeitsbedingungen für Einbaukolonne

AC 11 D S, 25/55-55 A „SCHAUMBITUMEN“

L1141 LÖCHGAU – KLEINSACHSENHEIM

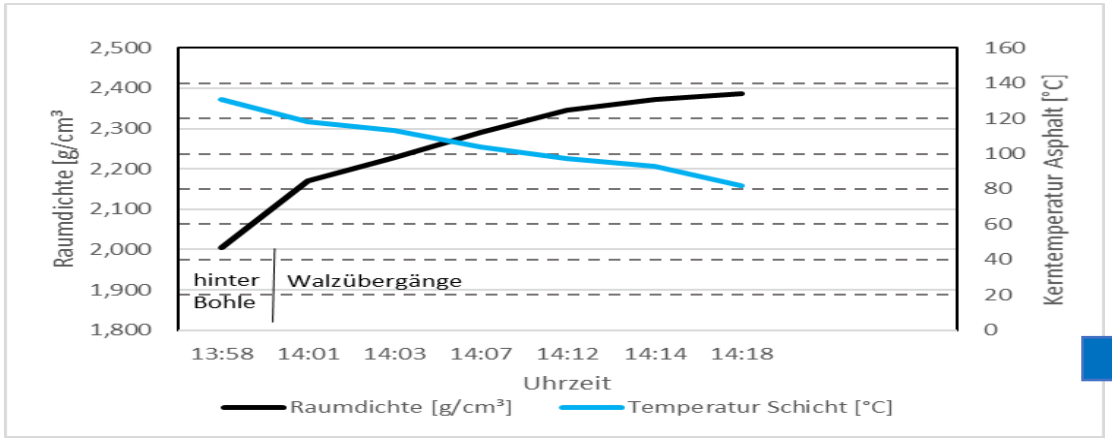
- Temperatur- und Verdichtungsmessungen beim Walzen
  - Außentemperatur 11 °C

unabgesenkt



  - Außentemperatur 22 °C

abgesenkt



100 °C Schichttemperatur nach 15 min

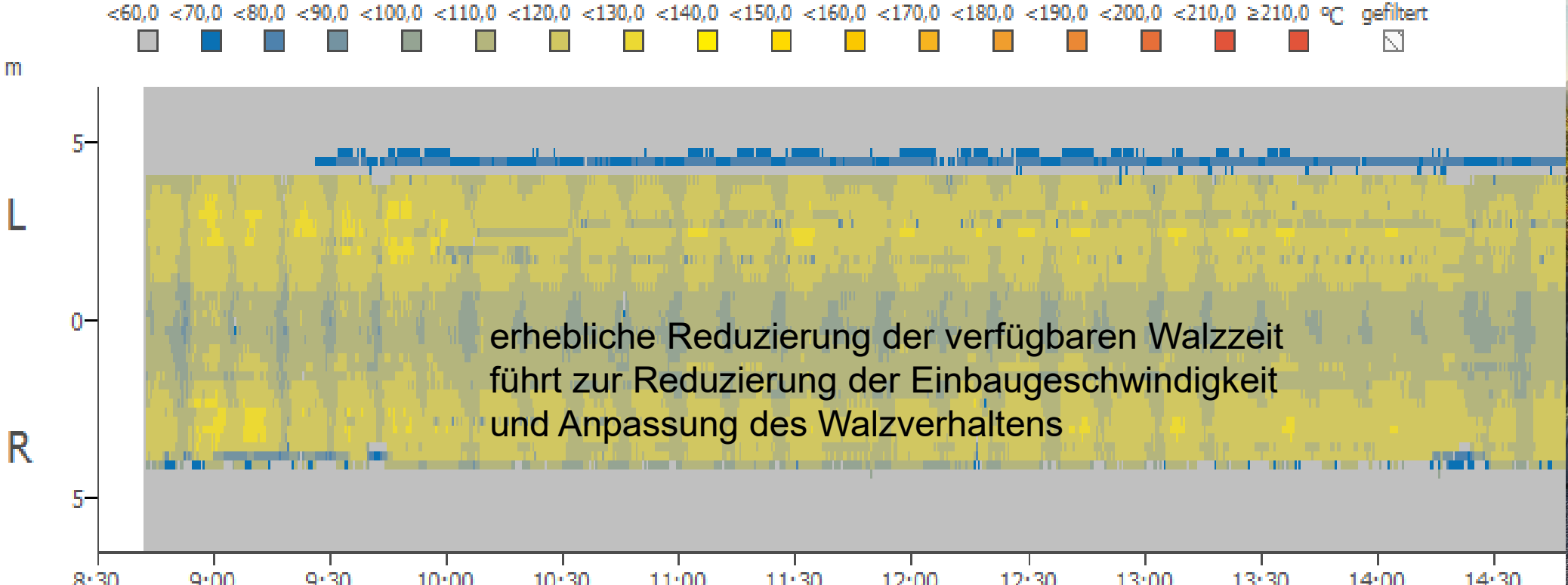
Informationsweitergabe an Walzenfahrer notwendig
- Korrelation zur Oberflächen-Temperaturmessung der Walze
- Einstellung FDVK-Asphalt

100 °C Schichttemperatur nach 10 min

SMA 8 S, 25/45 VL (wachsmodifiziert)

Pilotstrecke B247 Leinefelde

Oberflächentemperatur hinter Einbaubohle Mischgut bei Anlieferung ca. 140 °C



Einbau bei 5 °C bis 1

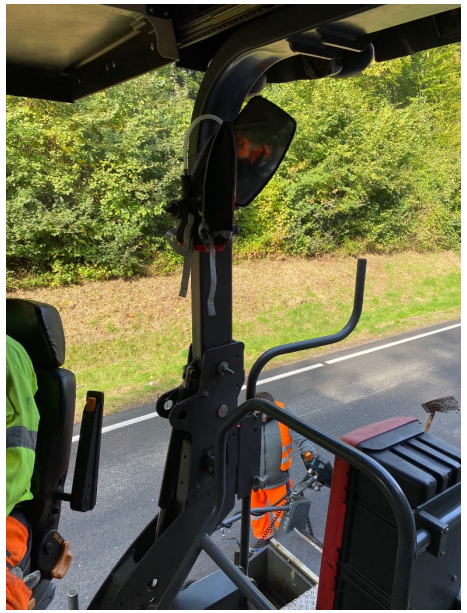
AC 11 D SP, 25/45 VL

PILOTSTRECKE: B294 BRETTEN – PFORZHEIM

Messung der Arbeitsplatzkonzentration

Bohlenläufer

nicht erfüllt



Fertigerfahrer

nicht erfüllt

Beschickerfahrer

erfüllt

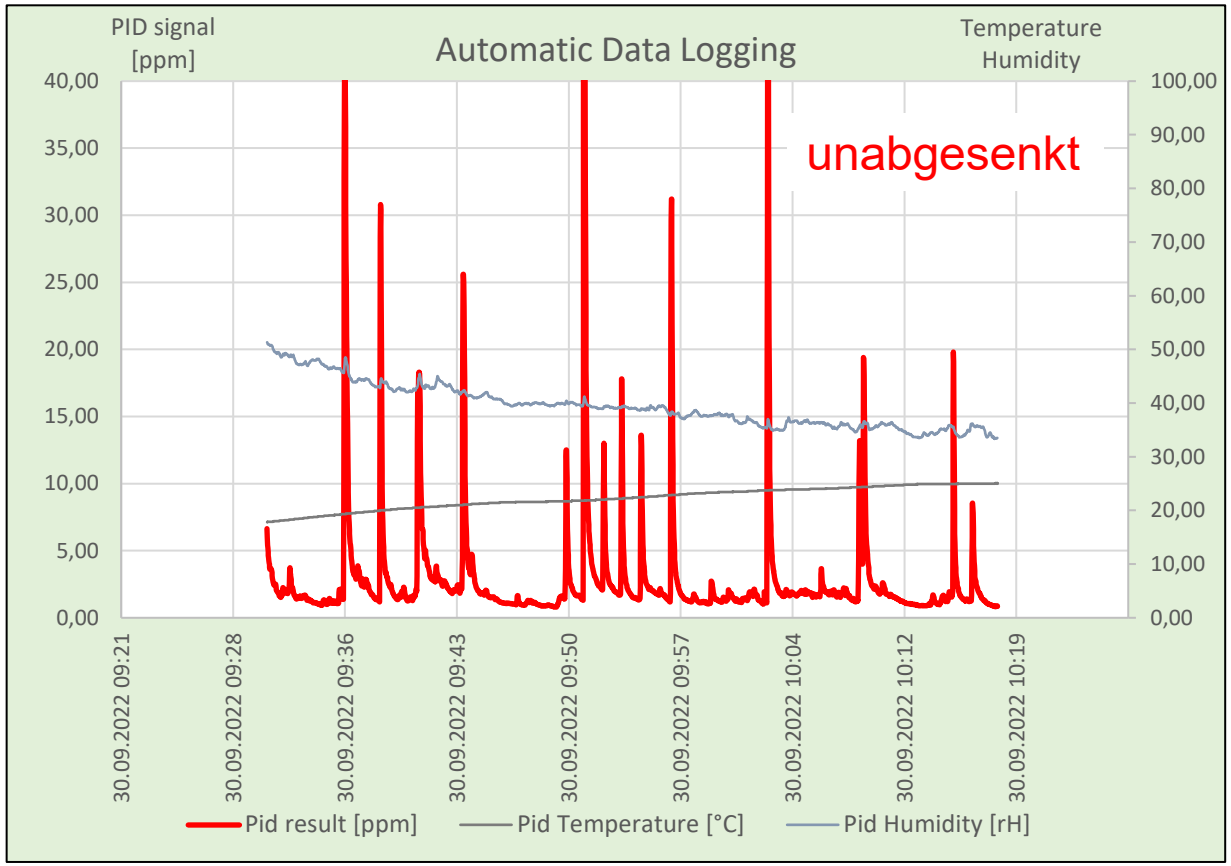
Aber: deutliche Verbesserung der Situation, dennoch weiterhin Handlungsbedarf

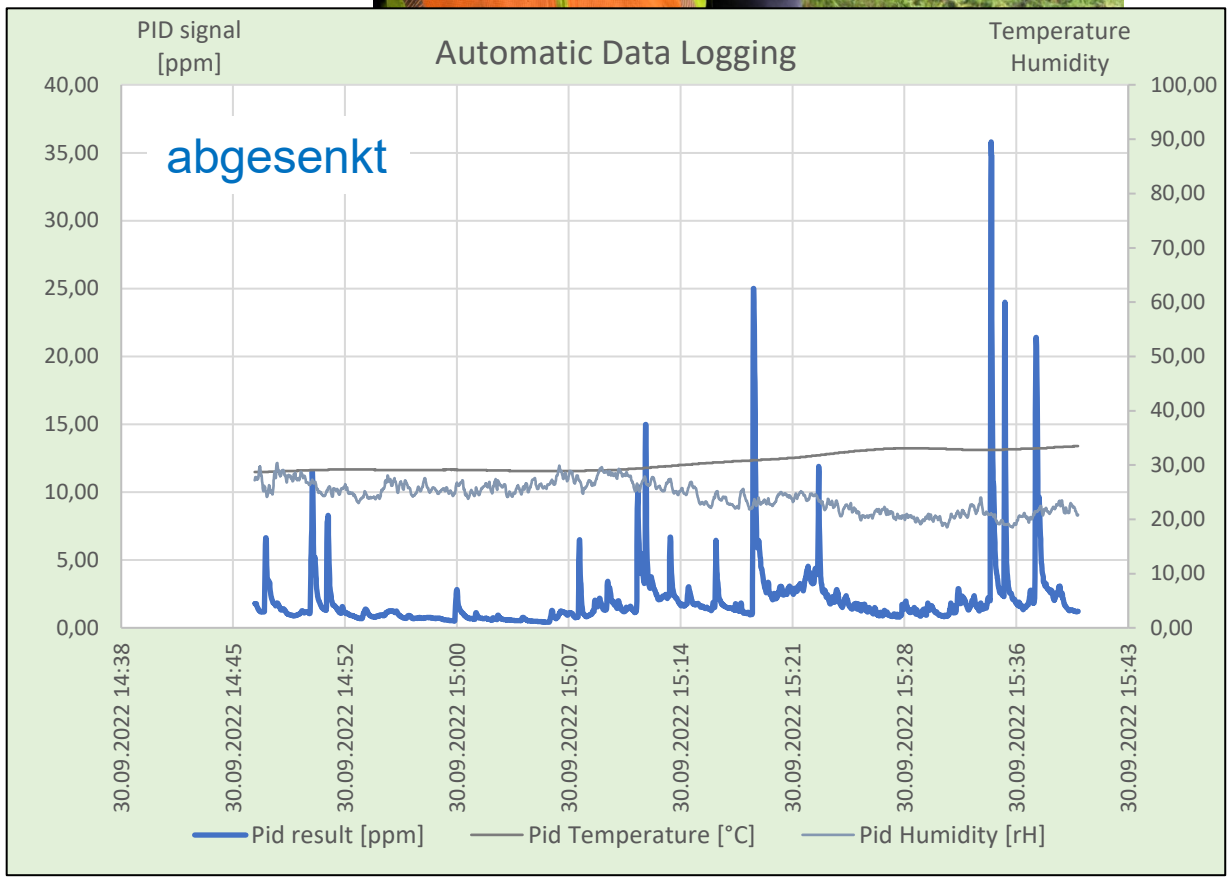
MAKADAM LABOR SCHWABEN

AC 11 D S, 25/55-55 A „SCHAUMBITUMEN“

PILOTSTRECKE: L1141 LÖCHGAU – KLEINSACHSENHEIM

Suche nach Ursachen für „Messspitzen“ → zusätzlicher Einsatz eines **P**hoto**i**onisations**d**etektors





MAKADAM LABOR SCHWABEN

ERFAHRUNGEN AUS DEM BAU VON ERPROBUNGSSTRECKEN

►Fazit

- **Temperaturabgesenkter Asphalt wird eine Standardbauweise**
- Expositionsmessungen zeigen, dass der neue Arbeitsplatzgrenzwert eingehalten werden kann. Dennoch muss weiter an der Verhinderung der Ursachen für Grenzwertüberschreitung geforscht werden.
- Die technischen Regelwerke müssen weiter angepasst und fortgeschrieben werden.
- In Produktion und beim Einbau müssen weitere Erfahrungen gesammelt werden, Prozesse werden sich verändern ►Training aller Beteiligten.
- Insbesondere die Herstellung der anforderungsgerechten Asphaltdeckschichten wird aufgrund der schnellen Auskühlung der Schicht eine große Herausforderung. Untersuchungen an Erprobungsstrecken zeigen das dies möglich ist.
- Die angewendeten Verfahren müssen auch bei ungünstiger Witterung und im städtischen Bau funktionieren!
- Die Herstellung des Schichtenverbund ist erschwert, besonders bei kalter Witterung und beim Bauen im Bestand auf Fräsflächen.

ERFAHRUNGEN AUS DEM BAU VON ERPROBUNGSSTRECKEN

www.asphaltadvantages.com/de

MAKADAM LABOR SCHWABEN