

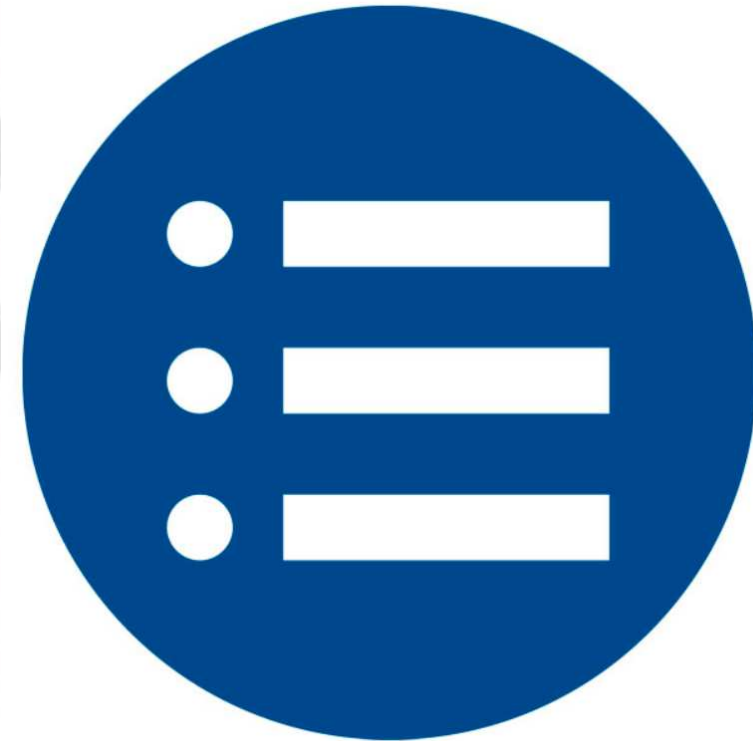
Einführung in die Thematik

Temperaturabgesenkter Asphalt (TA)

Andreas Stahl

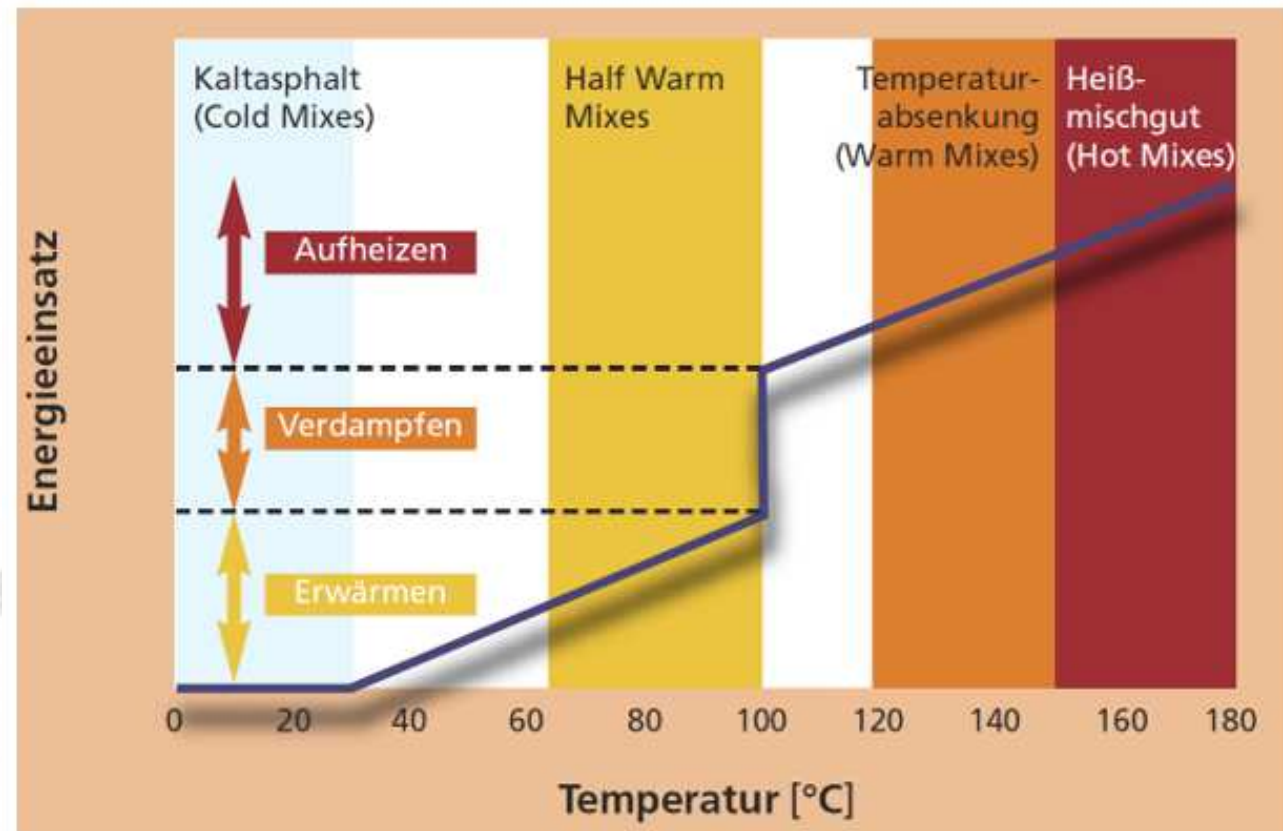
Deutscher Asphaltverband (DAV) e.V.

- Was ist Temperaturabgesenkter Asphalt?
- Die Anfänge/ Entwicklung im Laufe der Zeit
- Wie den AGW einhalten?
- Bisher umgesetzte Maßnahmen
- Erprobungsstrecken
- Schlusswort



Was ist Temperaturabgesenkter Asphalt?

- Herstell- und Verarbeitungstemperaturen um bis zu 30 K abgesenkt (laut M TA)
- EAPA nennt eine Absenkung von 20-40 K
- USA: 28 K



Die Anfänge / Entwicklung im Laufe der Zeit

Die Anfänge

- 90er: erste Erprobungen mit TA zur Energieeinsparung und Emissionsminderung an Asphaltmischanlagen
- 1996: „AGW“ (als MAK) für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen beschlossen (zügig und anhand kleiner Datenbasis):
 - 15 mg/m³ im Freien
 - 20 mg/m³ in geschlossenen Räumen
- 1997: „AGW“ (als MAK) eingeführt durch TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“

Technische Regeln für Gefahrstoffe	Arbeitsplatzgrenzwerte	TRGS 900
Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, einschließlich deren Einstufung und Kennzeichnung, wieder. Sie werden vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) aufgestellt und von ihm der Entwicklung entsprechend angepasst. Die TRGS werden vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBI) bekannt gegeben.		

- 1997: Gesprächskreis Bitumen gegründet
- 1998: DAV-Arbeitskreis „Temperaturabsenkung“



Die Anfänge

- 1997-1999: Gesprächskreis koordiniert weitere Arbeitsplatzmessungen, um umfassendere Datenlage zu bilden
 - Ergebnis: Expositionen an fast allen Arbeitsplätzen unter 10 mg/m^3 , *außer bei Gussasphaltarbeiten...*
- 2000: daher Absenkung des „AGW“ (als MAK) auf 10 mg/m^3 einheitlich für innen und außen
 - aber **Aussetzung** für Gussasphalt bis 2002
 - Voraussetzung: arbeitsmedizinische Betreuung der Gussasphaltarbeiter zugesichert + Einsatz NTA
 - Zudem: Tolerierung Exposition beim Fertigerfahrer bis zu 12 mg/m^3 (witterungsbedingt)

Arbeitsverfahren	Anzahl	95 %-Wert
Herstellen von Bitumen	17	$2,6 \text{ mg/m}^3$
Herstellen von Asphalt		
Leitstand	8	$0,8 \text{ mg/m}^3$
Außenbereich	6	$0,7 \text{ mg/m}^3$
In der Anlage	52	$30,7 \text{ mg/m}^3$
Transport von Asphalt	14	$4,3 \text{ mg/m}^3$
Walzasphalt		
Fertigerfahrer	115	$6,5 \text{ mg/m}^3$
Bohlenführer	141	$10,4 \text{ mg/m}^3$
Walzenfahrer	42	$2,6 \text{ mg/m}^3$
Fugenverguss mit Heißbitumen	40	$4,1 \text{ mg/m}^3$
Gussasphaltarbeiten, händisch		
Abfüllen im Freien	50	$14,6 \text{ mg/m}^3$
Abfüllen im Raum	49	$24,1 \text{ mg/m}^3$
Transport mit Karre im Raum	73	$49,6 \text{ mg/m}^3$
Transport mit Eimer im Raum	75	$7,7 \text{ mg/m}^3$
Glätten im Raum	227	$34,0 \text{ mg/m}^3$
Glätten im Freien	20	$8,1 \text{ mg/m}^3$
Gussasphaltarbeiten, maschinell		
Zapfer, im Freien	64	$57,8 \text{ mg/m}^3$
Zapfer, im Raum	9	$22,9 \text{ mg/m}^3$
Bohlenführer, im Freien	90	$38,2 \text{ mg/m}^3$
Bohlenführer, im Raum	22	$40,2 \text{ mg/m}^3$
Splittstreuer im Freien	6	$3,9 \text{ mg/m}^3$
Glätter, im Freien	46	$10,0 \text{ mg/m}^3$
Glätter, im Raum	17	$6,5 \text{ mg/m}^3$
Herstellen von Bitumendämpfungsfolien	10	$5,4 \text{ mg/m}^3$
Herstellen von Bitumenbahnen	37	$4,3 \text{ mg/m}^3$
Dachdeckerarbeiten		
Heißverschweißen von Bitumenbahnen	80	$8,8 \text{ mg/m}^3$
Heißvergießen von Bitumen	102	$9,8 \text{ mg/m}^3$

Tabelle 5:

Expositionen gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung (95-Perzentile und Anzahl der Messungen)

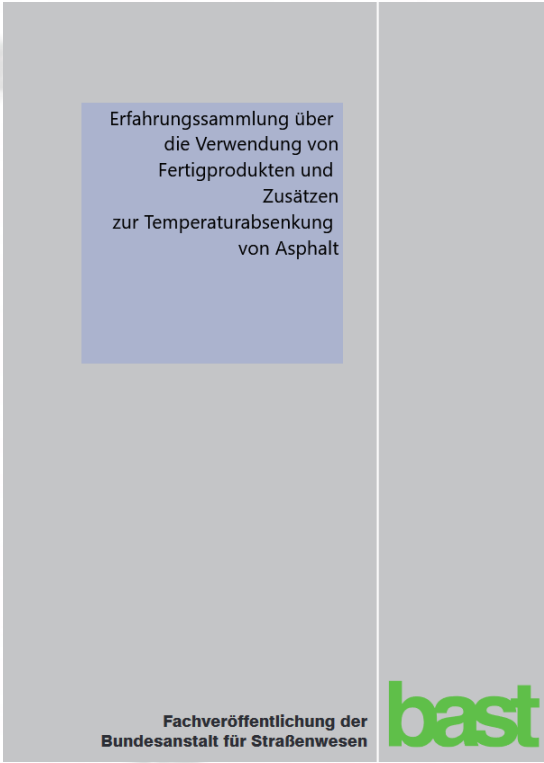
- 2001: FGSV-Arbeitskreis „Temperaturabsenkung“
- 2001: Einstufung Bitumen in MAK-Kategorie 2 →

2	krebserzeugend für den Menschen (Tierversuche)
---	--
- 2002: Verlängerung der Aussetzung „AGW“ (als MAK) für Gussasphalt auf Antrag Gesprächskreis bis 2007
- 2005: **Zurückziehung des „AGW“ (als MAK)** von 10 mg/m^3 aufgrund neuer Gefahrstoffverordnung
 - AGW ersetzt MAK
 - MAK nun nur noch Empfehlungscharakter

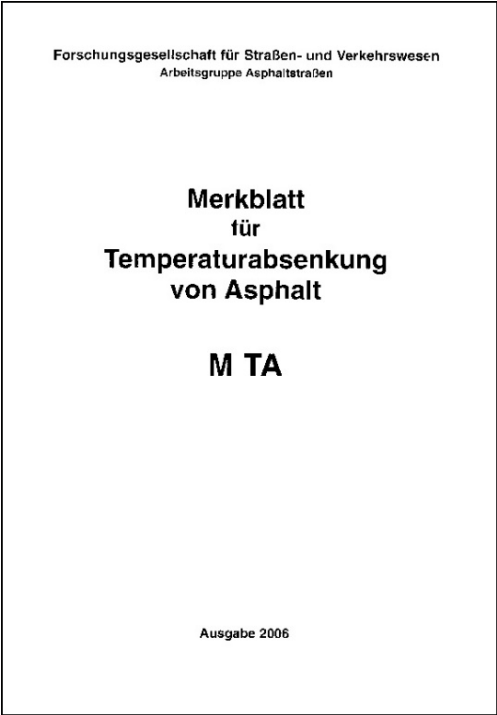


Entwicklung im Laufe der Zeit

- 2006: BAST „Erfahrungssammlung über die Verwendung von Fertigprodukten und Zusätzen zur Temperaturabsenkung von Asphalt“



- 2006: FGSV „Merkblatt für Temperaturabsenkung von Asphalt“ (M TA, Ausgabe 2006)



- 2007: ZTV-ING Teil 5, Abschnitt 4
 - In Tunneln ist aus Gründen des Arbeitsschutzes temperaturabgesenkter Walzasphalt vorzusehen
 - Erfahrungssammlung der BAST und M TA sind zu beachten



Entwicklung im Laufe der Zeit

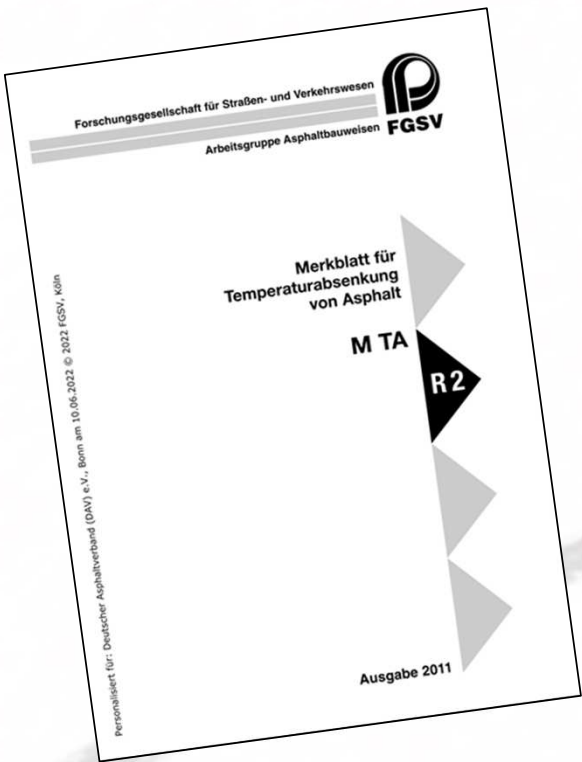
- 11 Jahre Tolerierung der hohen Expositionen beim Gussasphalteinbau (1997-2007)
- Seit 2008: MA nur noch mit abgesenkter Temperatur (< 230 °C)



Arbeitsverfahren	Expositionen
Herstellen von Bitumen	2,6
Herstellen von Asphalt	
Leitstand	0,8
Außenbereich	0,7
Transport von Asphalt	4,3
Fugenverguss mit Heißbitumen	
Herstellen von Bitumendämpfungsfolien	5,4
Herstellen von Bitumenbahnen	4,3
Dachdeckerarbeiten	
Heißverschweißen von Bitumenbahnen	8,8
Heißvergießen von Bitumen	9,8
Walzasphalt	
Fertigerfahrer	8,9
Bohlenführer	12,4
Walzenfahrer	2,5
Gussasphaltarbeiten, händisch	
Abfüllen im Freien	14,6
Abfüllen im Raum	24,6
Transport mit Karre im Raum	49,6
Glätten im Raum	34,0
Gussasphaltarbeiten, maschinell	
Zapfer	57,8
Bohlenführer	38,2
Glätter	10,0

Tabelle 1:
Expositionen in mg/m³
gegenüber Dämpfen und
Aerosolen aus Bitumen
bei der Heißverarbeitung
(95-Perzentile)

- 2009: DAV: Leitfaden „Temperaturabgesenkte Asphalte“
- 2011: FGSV: Aktualisierung des M TA
- 2011: REACH-Registrierung von Bitumen
→ DNEL: 2 mg/m³
(Expositionsgrenzwert)



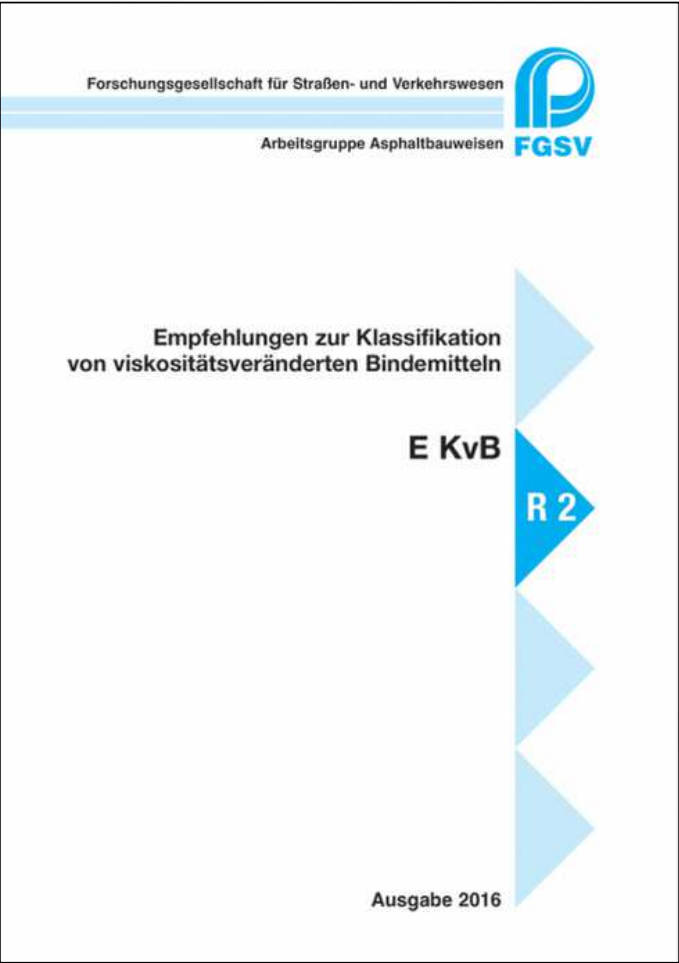
asphalt

Temperaturabgesenkte Asphalte

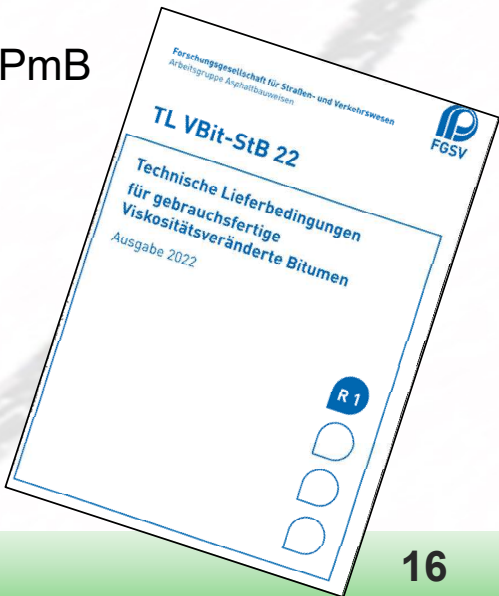
Ratschläge aus der Praxis für die Praxis

Sorte	Reichwerte für Asphaltmischg bei der Herste
30/45	130 bis 150 °C
25/35-55 A	140 bis 160 °C
10/20-45 A	150 bis 170 °C
30/45	200 bis 230 °C
25/35-55 A	210 bis 230 °C
10/20-45 A	210 bis 230 °C

asphalt
LEITFADEN



- 2016: Empfehlungen zur Klassifikation von viskositätsveränderten Bindemitteln - E KvB
 - regeln und beschreiben für mit org. Zusätzen modifizierte:
 - gebrauchsfertige viskositätsveränderte StB-Bitumen
 - gebrauchsfertige viskositätsveränderte PmB
 - Mittlerweile durch TL VBit-StB ersetzt



- 2018: Neueinstufung in MAK-Kategorie 3B (vorher 2) = **Verbesserung!**

Kategorie	Beschreibung
1	krebserzeugend beim Menschen
2	krebserzeugend für den Menschen (Tierversuche)
3	mögliche krebserzeugende Wirkung, aber bislang unzureichende Informationen
3A	bei Tier oder Mensch krebserzeugend, aber keine hinreichenden Informationen, um einen MAK-Wert abzuleiten
3B	Anhaltspunkte für eine krebserzeugende Wirkung aus In-vitro- oder Tierversuchen, die aber zur Einordnung in eine andere Kategorie nicht ausreichen
4	krebserzeugende Wirkung, aber bei Einhaltung des MAK-Wertes kein nennenswertes Krebsrisiko für Menschen
5	krebserzeugender und genotoxischer Wirkung, aber bei Einhaltung des MAK-Wertes kein nennenswertes Krebsrisiko für Menschen

- Dämpfe und Aerosole aus Straßenbaubitumen und Air-rectified-Bitumen: 3B (bisher 2)
- Oxidationsbitumen: 2 (keine Anwendung im Straßenbau!)

Entwicklung im Laufe der Zeit

Bitumen (Dampf und Aerosol bei der Heißverarbeitung)

[8052-42-4; 64741-56-6/64742-93-4]

(Destillationsbitumen/Air-Rectified-Bitumen)

kann gleichzeitig als Dampf und Aerosol vorliegen

DD[hPa]: <1

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: 1,5

Summe aus Dampf und einatembare Fraktion bezogen auf Bitumenkondensat-Standard

Spzbg: II(2)

SchwGr: D

Hautres: H

KanzKat: 3

Bitumen (Dampf und Aerosol bei der Heißverarbeitung)

[64742-93-4]

(Oxidationsbitumen)

kann gleichzeitig als Dampf und Aerosol vorliegen

MAK[ml/m³]: –

MAK[mg/m³]: –

Spzbg: –

SchwGr: –

Hautres: H

KanzKat: 2

KmutKat: 3B

- MAK-Wert für Bitumen von 1,5 mg/m³ (Bitumenkondensat-Standard) entspricht 1,0 mg/m³ (Mineralölkondensat-Standard)

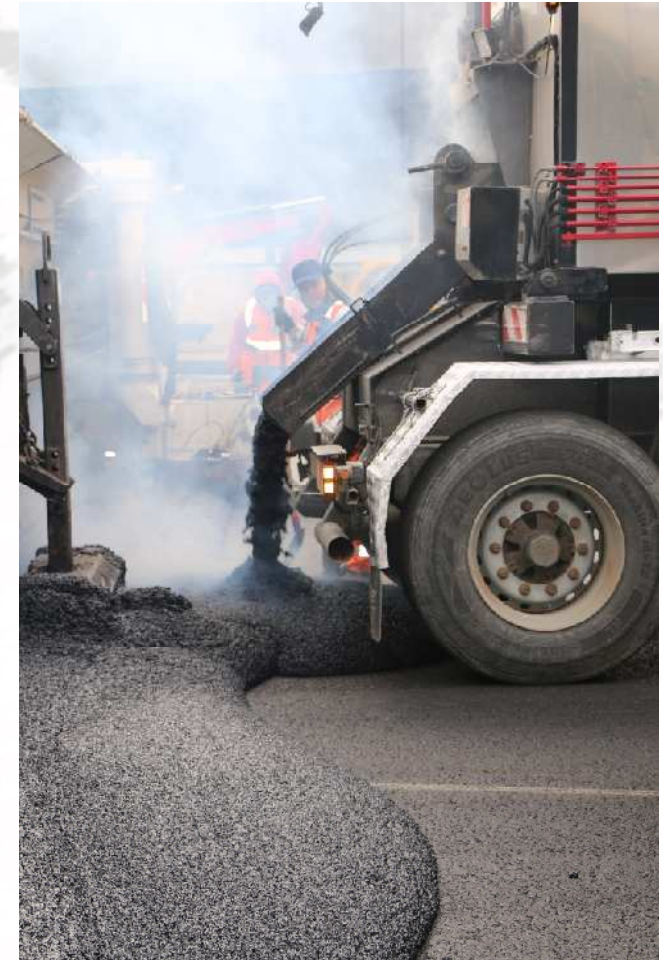
← Auszug MAK- und BAT-Werte-Liste 2023

- 19.11.2019: Arbeitsplatzgrenzwert für Dämpfe und Aerosole bei der Heißverarbeitung von Bitumen von BMAS (durch TRGS 900):

1,5 mg/m³

(Bitumenkondensatstandard)

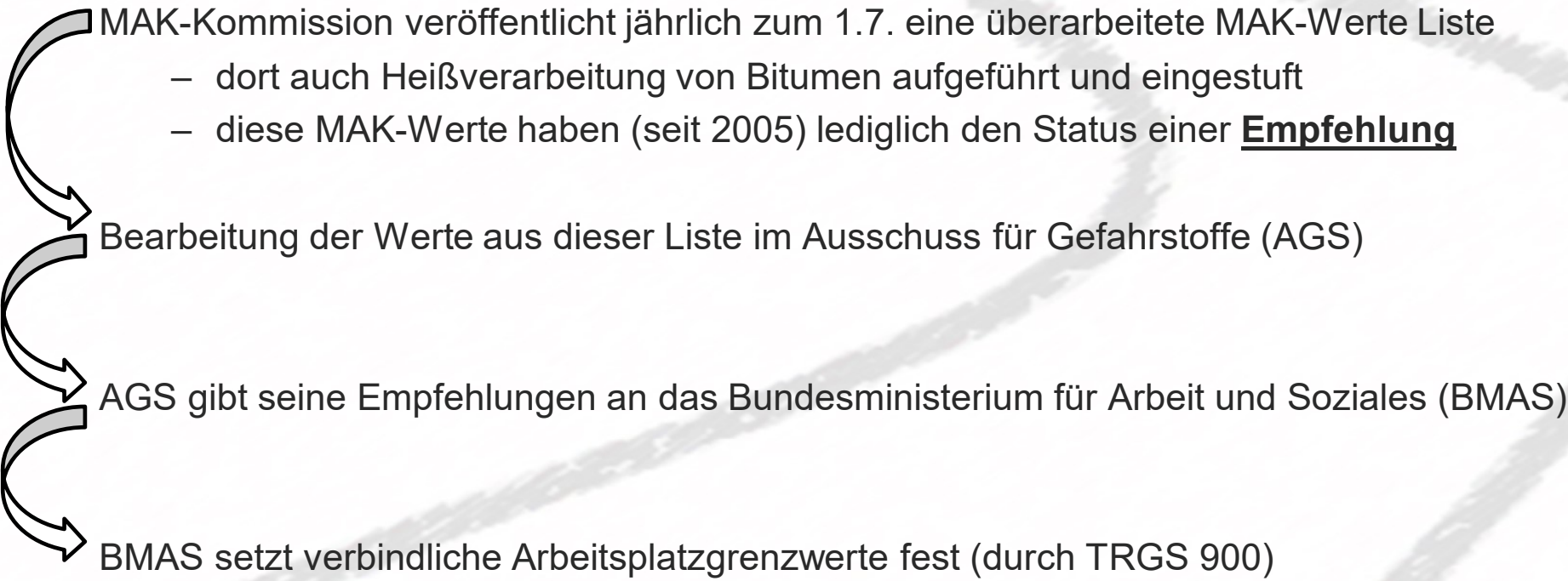
- zunächst für 5 Jahre ausgesetzt, bis **31.12.24**
 - Übergangszeit, in der die Bauwirtschaft eine Branchenlösung mit Maßnahmen zur Einhaltung Grenzwert erarbeitet (mit BG BAU und IG Bauen-Agrar-Umwelt)
- Im Mai 2020, 2022 und **2024** sind dem AGS jeweilige Sachstandsberichte vorzutragen (Zwischenberichte)



Stoffidentität			Arbeitsplatzgrenzwert		Spitzenbegr.		Änderung
Bezeichnung	EG-Nr./ Listen-Nr.	CAS-Nr.	ml/m³ (ppm)	mg/m³	Überschrei- tungsfaktor	Bemerkungen	Monat/ Jahr
Bis(2-ethylhexyl)phthalat (Diethylhexylphthalat, DEHP)	204-211-0	117-81-7		2 E	2(II)	DFG, H, Y	09/15
2,5-(und 2,6-)Bis(isocyanatomethyl)- bicyclo[2.2.1]heptan	411-280-2		0,005	0,045		AGS	04/07
Bis(2-methoxyethyl)ether	203-924-4	111-96-6	1	5,56	8(II)	DFG, H, Z	06/21
Bismutvanadiumtetraoxid	237-898-0	14059-33-7		0,001 A	8 (II)	AGS	03/18
Bisphenol A	201-245-8	80-05-7		5 E	1(I)	DFG, EU, Y	01/06
Bitumen: Dampf und Aerosol bei der Heißverarbei- tung von Destillations- und Air-Rectified-Bitumen				1,5	2 (II)	DFG, H, 11, 33, 34	11/19
Borsäure und Natriumborate	233-139-2	10043-35-3		0,5 E	2 (I)	AGS, Y, 10	09/15
Bortrifluorid	231-569-5	7637-07-2	0,35	1	2 (II)	AGS, Y	04/07
Bortrifluorid-Dihydrat	231-569-5	13319-75-0	0,35	1,5	2 (II)		05/08
Brommethan	200-813-2	74-83-9	1				05/16
Bromtrifluormethan (R 13 B1)	200-883-2				2 (II)	DFG, Y	01/06
Brom				0,7	1(I)	EU, AGS	12/07
Butan	203-786-7	106-97-8	1000	2400	4(II)	DFG	01/06
Bu	203-786-5	110-63-4	50	200	4(II)	AGS, 11	07/13

(34) Gilt nicht für den Bereich Guss- und Walzasphalt sowie im Bereich der Bitumen- und Polymerbitumenbahnen bis 31. Dezember 2024.

Entstehungsweg kurzgefasst



Wie den AGW einhalten?

Gemäß **STOP**-Prinzip der Gefahrstoffverordnung!

1. Substitution des Gefahrstoffs

- Bitumen als Bindemittel ersetzen?



- Temperaturabsenkung vornehmen?



(allein nicht ausreichend?!)



Gemäß **STOP**-Prinzip der Gefahrstoffverordnung!

2. Technische Maßnahmen

- Absaugungen? ✓ (allein nicht ausreichend?!)



Wie den AGW einhalten?

Gemäß **STOP**-Prinzip der Gefahrstoffverordnung!

3. Organisatorische Maßnahmen

- Personalrotation? 
- Automatisierung 

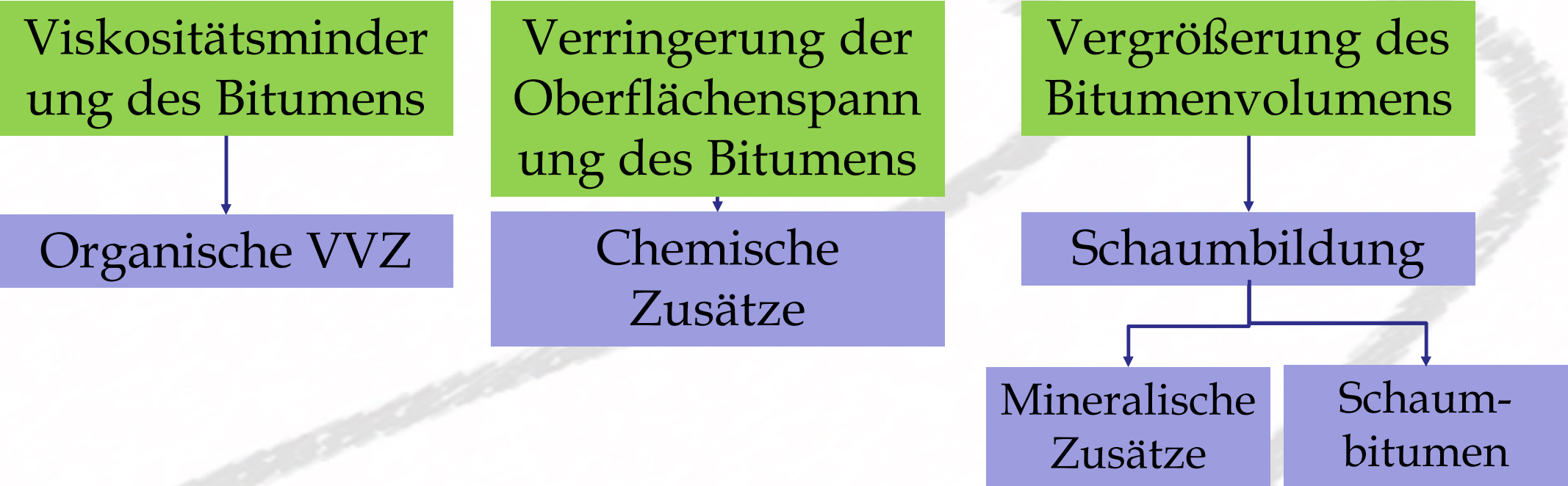
4. Persönliche Schutzausrüstung

- Atemschutzmasken? 



Quelle: SKS-gmbH.com

Verfahren zur Herstellung von temperaturabgesenktem Asphalt



Wie den AGW einhalten?

Asphaltstraßenfertiger mit Absaugtechnik



Quelle: WIRTGEN GROUP/JOSEPH VÖGELE AG

Quelle: DYNAPAC - Fayat Group

Bisher umgesetzte Maßnahmen

Koordinierungsausschuss Bitumen

- seit Januar 2020
- koordiniert Aktivitäten der Industrie

Ständige Mitglieder

Gäste

BAU > INDUSTRIE

DAS DEUTSCHE
BAU GEWERBE



eurobitume



Bundesvereinigung
Mittelständischer
Bauunternehmen e.V.





Branchenlösung
Bitumen beim Heißeinbau
von Walz- und Gussasphalt

5. Branchenübliche Verfahren und Betriebsweisen mit Expositionsdaten

In der folgenden Tabelle werden in der ersten Spalte typische Tätigkeiten der Branche aufgelistet. In den folgenden vier Spalten wird angegeben, welchen Expositionen die Beschäftigten bei Ausübung der jeweiligen Tätigkeit in der entsprechenden Arbeitsweise ausgesetzt sind. Links stehen die weniger dampf- und aerosolbelasteten Arbeitsweisen, rechts sind Arbeitsweisen mit den höchsten Belastungen aufgeführt.

Die nachfolgende Tabelle stellt das Schutzmaßnahmenkonzept dar. Den wesentlichen Arbeitsplätzen mit Expositionen von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen werden verschiedene Arbeitsweisen zugeordnet: Von Verfahren, bei denen die Grenzwerte überschritten werden (schlechte Praxis, rot unterlegt), bis hin zu Verfahren, bei denen die Einhaltung der Grenzwerte möglich scheint (gute Praxis, grün unterlegt). Die kursiv dargestellten Arbeitsweisen stellen dabei die derzeit übliche Arbeitsweise dar. Ziel des Schutzmaßnahmenkonzeptes ist es, die eigenen Arbeitsweisen in der Tabelle einordnen zu können und bis zum Ende der Übergangsfrist die Arbeitsweisen unter Einhaltung des Grenzwertes (gute Praxis) anzuwenden.

Tätigkeit	Abstufung entsprechend der Hierarchie der Schutzmaßnahmen			Bemerkungen
	✓ gute Praxis		✗ schlechte Praxis	
	Walzasphalt			
Bedienung einer Asphaltwalze mit Kabine (Glattmantelwalze, Gummiradwalze)	Schließen des Fensters			Bedienung mit geöffnetem Fenster, Kopf außerhalb des Leitstands
Bedienung Walzasphaltpflegter, Fahrerleitstand	Schließen der Windschutz- und falls vorhanden Seitenscheiben. Einschalten Absaugeinrichtung, Reduzierung Einbautemperatur des Asphaltmischguts	Schließen der Windschutz- und falls vorhanden Seitenscheiben, Absaugeinrichtung oder Reduzierung Einbautemperatur des Asphaltmischguts	Schließen der Windschutz- und falls vorhanden Seitenscheiben	Bedienung ohne Windschutzscheibe, ohne Absaugung, ohne Reduzierung Einbautemperatur des Asphaltmischguts
Bohlengänger/Einbaupolierin oder Einbaupolier	Einschalten Absaugeinrichtung, Reduzierung Einbautemperatur des Asphaltmischguts	Entweder Absaugeinrichtung oder Reduzierung Einbautemperatur des Asphaltmischguts		Bedienung Bohle ohne Absaugung, ohne Reduzierung Einbautemperatur des Asphaltmischguts





Technisches Informationspapier
des Deutschen Asphaltverbandes (DAV) e. V.

Niedrigtemperaturasphalt (NTA)



Stand: 26.10.2021

Technisches Informationspapier des DAV

- Definition „Niedrigtemperaturasphalt“
- Informationen über die Wiederverwendbarkeit
- Auswirkung auf Umwelt- und Gesundheitsschutz
- Herstellung, Transport, Einbau und Verdichtung
- Organische, chemische sowie mineralische Zusätze
- Schaumbitumen

- **Forschungsvorhaben** ausgeschrieben/vergeben/in Erarbeitung/abgeschlossen:
 - Verfahrenstechnische, bautechnische und energetische Eignung der Schaumbitumentechologie zur Herstellung von Warmasphalt unter Mitverwendung von Asphaltgranulat (DAI, IGF-Vorhaben 21769 N)
 - Einflüsse auf die Konzentration der Dämpfe und Aerosole beim Einbau von Walzasphalt (FE 07.0311/2020/ARB)
 - Messung der Dämpfe und Aerosole beim Einbau von Walzasphalt (FE 07.0306/2020/ARB)
 - Erhebung über den Zustand von Strecken mit temperaturabgesenktem und viskositätsverändertem Asphalt nach langer Nutzungszeit (FE 89.0347/2020)
 - Entwicklung einer Prüfsystematik für die Qualitätssicherung von temperaturreduzierten Asphalten (FE 07.0315/2021/BGB)
 - Beurteilung von Asphaltsschichten beim Einsatz kombinierter emissionsreduzierender Maßnahmen (FE 07.0312/2021/ERB)



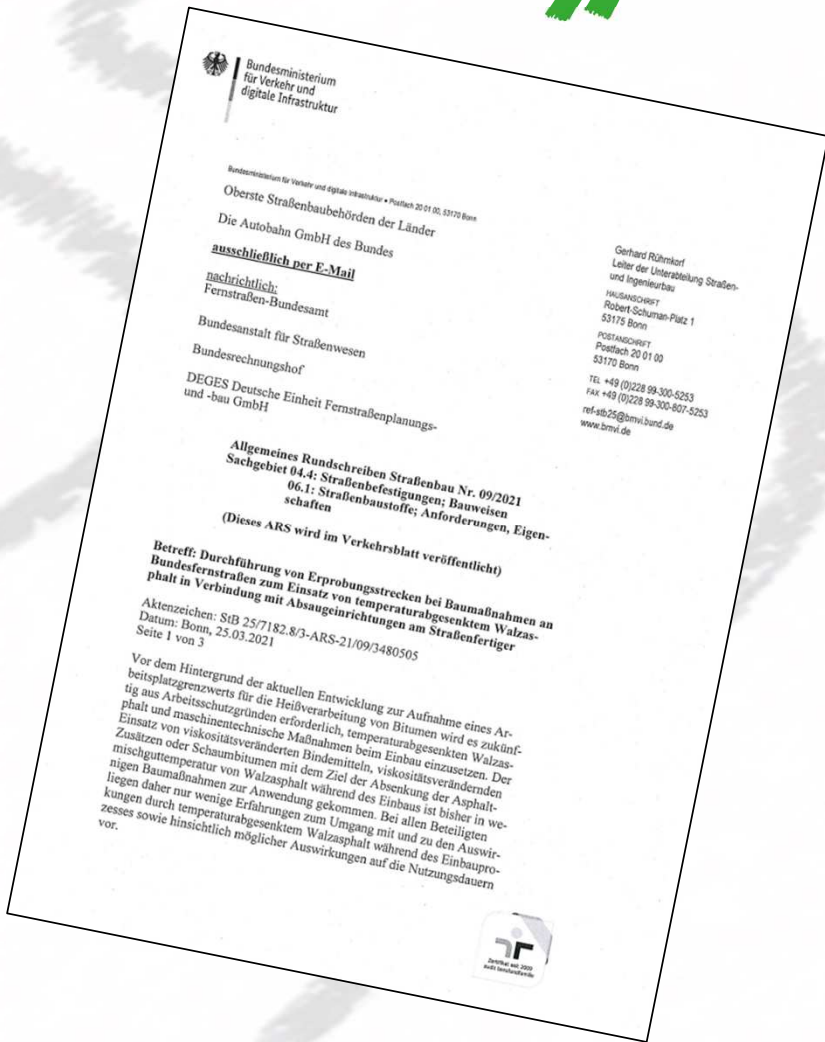
Bisher umgesetzte Maßnahmen

- FGSV- ad hoc Gruppe 7.03 „Umweltaspekte“ gegründet
 - Koordiniert die zuvor genannten FoVo
 - soll weitere Änderungen im FGSV-Regelwerk koordinieren
 - Zu AA 7.9 umgewandelt
- M TA 2021 herausgegeben



Bisher umgesetzte Maßnahmen

- ARS Nr. 09/2021
 - „Pilotproduktliste TA“ bei der BAST
 - Aufbau Erfahrungssammlung (auftraggeberseitig)



Erprobungsstrecken

Erprobungsstrecken

- Emissionsmessungen auf Baustellen nach IFA-Messverfahren
- zentrale Datensammlung der Messungen beim KoA-Bit

Wetterstation

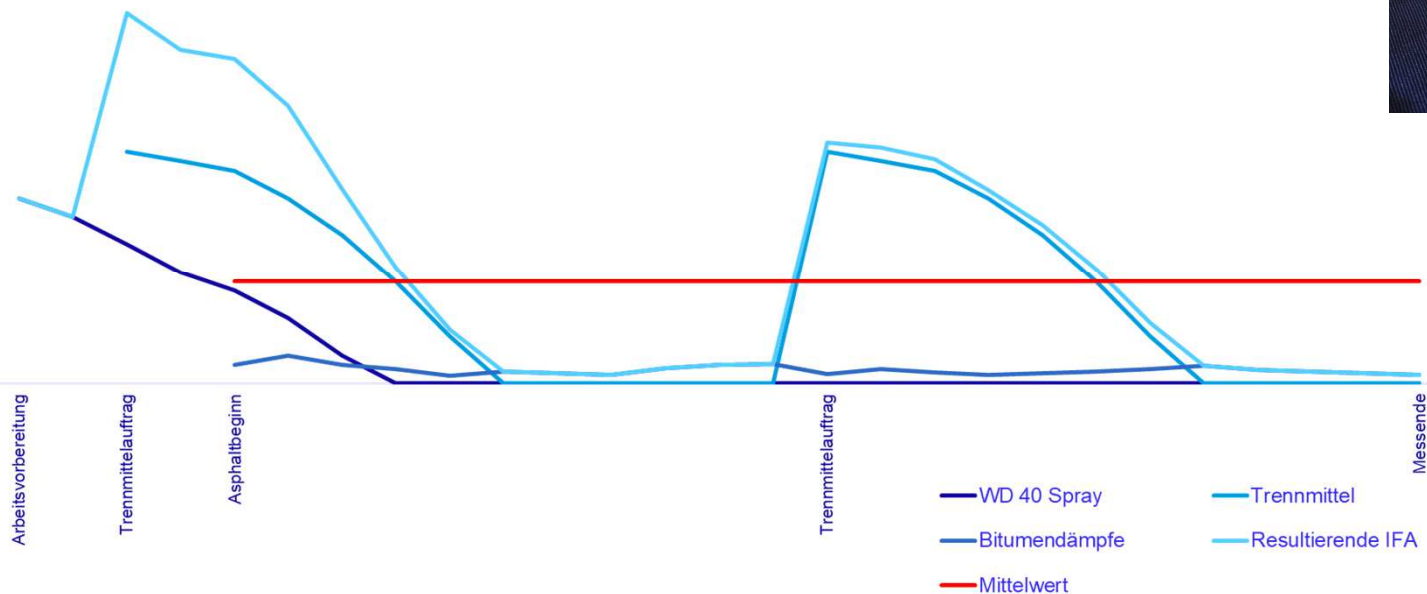


Erprobungsstrecken

Ergänzende Messtechnik: Photoionisationsdetektor

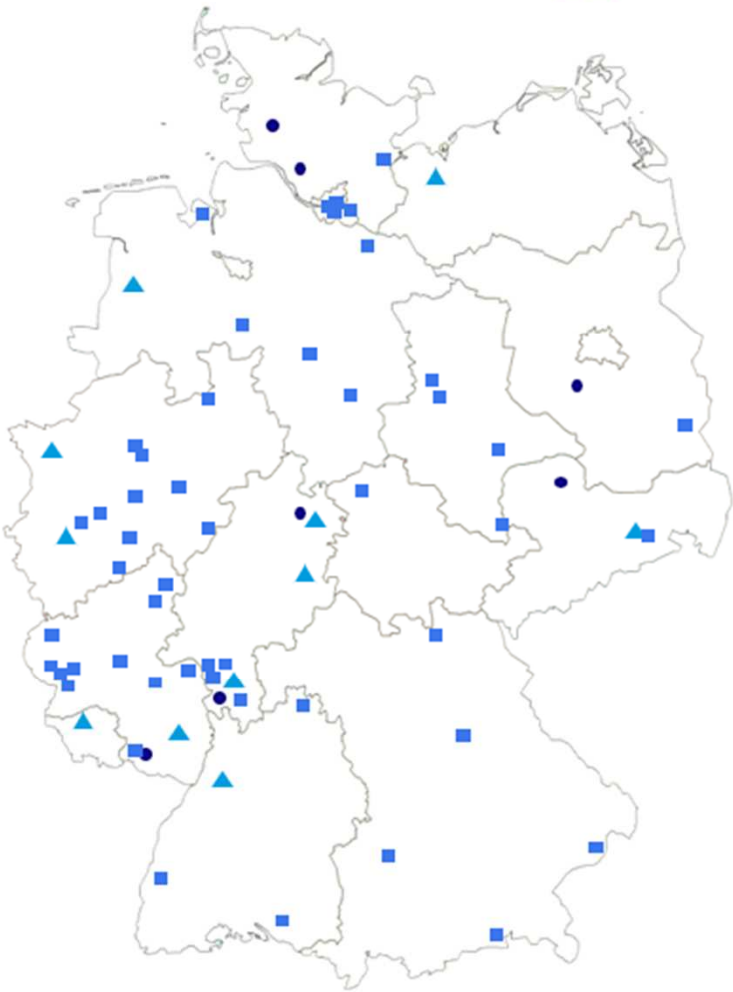
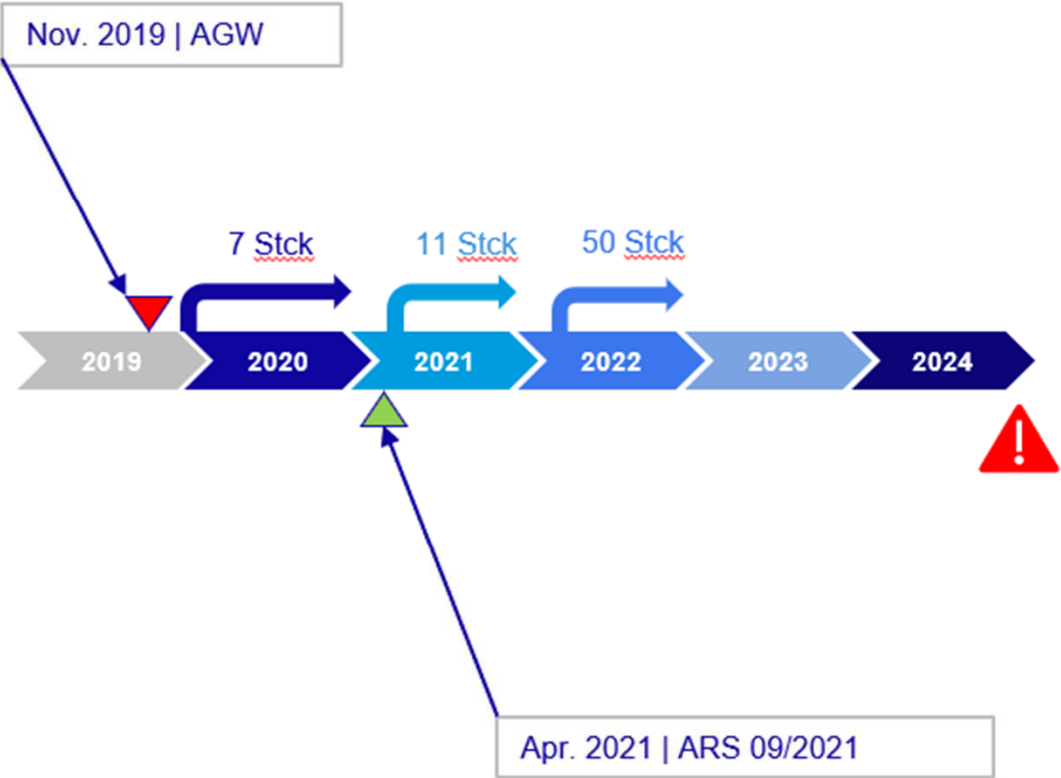
- Ergebnis IFA-Messstandard = arithmetischer Mittelwert
→ keine „Echtzeitdaten“ detektierbar
- PID misst fortlaufend, aber nur relative Messung

Expositionsentwicklung während der Messung



Erprobungsstrecken

Messkampagne – Erprobungsstrecken nach ARS 09/2021



Quelle: KoA-Bit, Martin Ziegenberg (HDB)

Fertigerfahrer					
TA-Asphalt und Absauganlage			Konventionell mit Absauganlage		
12 Stck	<	1,50 mg/m ³	11 Stck	<=	1,60 mg/m ³
124 °C	<= T <=	153 °C	150 °C	<= T <=	160 °C
2,1 mg/m ³	<= 15 Stck <=	6,3 mg/m ³	1,9 mg/m ³	<= 40 Stck <=	17 mg/m ³
122 °C	<= T <=	145 °C	154 °C	<= T <=	184 °C
Bohlengänger					
TA-Asphalt und Absauganlage			Konventionell mit Absauganlage		
17 Stck	<	1,70 mg/m ³	33 Stck.	<=	1,70 mg/m ³
122 °C	<= T <=	153 °C	150 °C	<= T <=	175 °C
2,1 mg/m ³	<= 10 Stck <=	8,1 mg/m ³	1,9 mg/m ³	<= 32 Stck <=	30 mg/m ³
122 °C	<= T <=	143 °C	150 °C	<= T <=	185 °C

Quelle: M. Ziegenberg, KoA-Bit/HDB e.V.

1.60 + 1.70 mg/m³ „in Toleranz“

Schlusswort

- Große Herausforderung für die gesamte Branche
- Maschinentechnische Umstellung in vollem Gang
- Weitere Erprobungsstrecken für temperaturabgesenkte Asphalte dringend benötigt
- Artikel zum Thema in Fachzeitschriften, z.B. „asphalt“!



Ökologie und Ökonomie



© 2020 Sasol

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

