

# Asphaltanwendungen in der Praxis

DAV Informationsveranstaltung

15.11.2022



Dipl.-Ing. Marco Schünemann

TPA GmbH Bereich Nord



# Anwendung der H VVA

## zur Freigabe von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt



# Historie Hinweispapier H VVA

- Das im Jahr 2022 dazu erschienene Hinweisdokument heißt:

## „Hinweise zur Verkehrsfreigabe für Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt“

- Gestartet wurde im Arbeitskreis 7.4.2 allerdings mit dem Arbeitstitel:

## „Frühere Verkehrsfreigabe“

**Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen**  
**Arbeitsausschuss: Bautechnologie**  
**Arbeitskreis: Frühere Verkehrsfreigabe**

Leitung:

Dipl.-Ing. Marco Schünemann, Pinneberg

Mitarbeitende:

Dr.-Ing. Peter Arnold, Wegberg  
Dr.-Ing. Claus-Christian Ehrhardt, Pinneberg  
Dr.-Ing. Michael Gehrke, Herne  
Dr.-Ing. Daniel Gogolin, Dortmund  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Grönniger, Braunschweig  
Dipl.-Ing. Richard Mansfeld, Auerbach (Vogtland)  
Dr.-Ing. Horst-Richard Milbradt, Kassel  
Dipl.-Ing. Carsten Oelkers, Hamburg  
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Renken, Braunschweig  
Dipl.-Ing. Thomas Reschke, Bonn  
Dipl.-Phys. Klaus Rönnebeck, Stendal

Warum diese - nicht unerhebliche - Anpassung?



# Warum wurde mit der Ausrichtung „Frühere“ Verkehrsfreigabe gestartet?

- Die Auftraggeber stehen unter politischem Druck
  - Wir brauchen eine funktionierende Infrastruktur
  - Eingriffe in den Verkehr sollen so kurz wie möglich gehalten werden
- Reduzierung der Sperrzeiten – verbesserte Reputation in der Öffentlichkeit
- **WENIGER STAUS!**



# Warum wurde mit der Ausrichtung „Frühere“ Verkehrsfreigabe gestartet?

- **Volkswirtschaftlicher Vorteil**
  - weniger ‚Staukosten‘, insbesondere weniger Kraftstoffkosten
- **Umweltpolitischer Vorteil**
  - weniger Emissionen
  - bessere CO2- Bilanz
  - Kostenreduzierung  
(z.B. kürzeres Vorhalten der Verkehrssicherung)
- **Betriebswirtschaftlicher Vorteil**
  - Kompensation des Zeitverlustes von Mitarbeitenden, Termineinhaltung
- **Sicherheitsrelevanter Vorteil**
  - Reduzierung der Unfallgefahr (z.B. Auffahrunfälle am Stauende,...)
- **etc.**



# Warum wurde mit der Ausrichtung „Frühere“ Verkehrsfreigabe gestartet?

## weniger Emissionen – bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz

**=> Das würden wir heute sagen – denn es ist „en vogue“ (und sicher nicht falsch)**

⇒ „Tatsächlich“ ging es um die mögliche Reduzierung der Staustunden auf Bundesfernstrassen

⇒ Denn Staus sorgen häufig für politischen Zündstoff

⇒ Aber es sollten auch Belange in den Kommunen berücksichtigt werden (Interessen der von Baustellen betroffenen Geschäfte usw.)

⇒ Und darum, die vereinfachten (recht pragmatischen) Regelungen in den ZTV Asphalt-StB zu quantifizieren

⇒ Und nicht zuletzt auch die Risiken der Verkehrsfreigabe sauber zwischen den Vertragsparteien zu regeln

# Verkehrsfreigabe in der ZTV Asphalt-StB 07/13

Bis zur Verkehrsfreigabe ist eine ausreichende Zeitspanne zur Abkühlung der Asphaltdeckschicht bzw. der gemeinsam eingebauten Asphaltdeck- und Asphaltbinderschicht einzuhalten.

2 x Randstrich

Nach Fertigstellung der Asphaltdeckschicht allein sind mindestens 24 Stunden erforderlich, für Asphaltdeckschichten auf nicht ausgekühlter Unterlage mindestens 36 Stunden.

*Diese Abkühlfristen können in begründeten Ausnahmefällen geändert werden; jedoch muss dann mindestens eine Nacht zwischen der Herstellung der Asphaltdeckschicht und der Verkehrsfreigabe liegen.*

1 x kursiv

Quelle: FGSV

Was bedeutet das bauvertraglich für den Auftragnehmer?

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen



Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

Zusätzliche Technische  
Vertragsbedingungen und Richtlinien  
für den Bau  
von Verkehrsflächenbefestigungen  
aus Asphalt

R 1

ZTV Asphalt-StB 07/13

Ausgabe 2007/Fassung 2013

# Wie sind diese Absätze bauvertraglich zu werten?

## 2. Absatz mit **Randstrich**: 24 bzw. 36 h!

Die Verantwortung, diese Abkühlzeiten mindestens einzuhalten, liegt beim Auftragnehmer (**AN**)!

## 3. Absatz in **kursiver Schrift** (sog. Richtlinientext).

Dieser richtet sich an den Auftraggeber (**AG**). Er kann also diese Abkühlzeiten in begründeten Ausnahmefällen verkürzen. (**Verantwortung AG!**)

*Aufgrund des **Spurrinnenkriteriums** der ZTV Asphalt-StB, Abschnitt 4.2.5, ist der **AN** gut beraten, sich **abzusichern** und den sich ggf. rasant verschlechternden Zustand „seines womöglich zu früh freigegebenen Werkes“ genau zu dokumentieren.*



Folge einer zu frühen Verkehrsfreigabe?



## Auf welchen Überlegungen basiert das („7 bzw. 10 mm“) Spurrinnenkriterium der ZTV Asphalt-StB in Abschnitt 4.2.5 eigentlich?

Bis zum Ablauf der Verjährungsfrist für Mängelansprüche wird für Unebenheiten der Oberfläche der Asphaltdeckschicht innerhalb einer 4 m langen Messstrecke in Querrichtung ein Wert von 7,0 mm festgelegt. Ein Überschreiten dieses Wertes beweist noch keinen Mangel. Der Auftraggeber hat in einem solchen Fall zu prüfen, ob ein Mangel vorliegt und der Auftragnehmer zur Beseitigung verpflichtet ist.

*Bei Flächen mit langsamem Verkehr können für die Abnahme größere Toleranzen für die Ebenheit in Längs- und Querrichtung vorgesehen werden, jedoch nicht mehr als 10 mm. Zum Ablauf der Verjährungsfrist für Mängelansprüche wird dann kein Wert festgelegt.*

# Auf welchen Überlegungen basiert das („7 bzw. 10 mm“) Spurrinnenkriterium der ZTV Asphalt-StB in Abschnitt 4.2.5 eigentlich?

Bis zum Ablauf der Verjährungsfrist für Mängelansprüche wird für Unebenheiten der Oberfläche der Asphaltdeckschicht innerhalb einer 4 m langen Messstrecke in Querrichtung ein Wert von 7,0 mm festgelegt. Ein Überschreiten dieses Wertes beweist noch keinen Mangel. Der Auftraggeber hat in einem solchen Fall zu prüfen, ob ein Mangel vorliegt und der Auftragnehmer zur Beseitigung verpflichtet ist.

*Bei Flächen mit langsamem Verkehr können für die Abnahme größere Toleranzen für die Ebenheit in Längs- und Querrichtung vorgesehen werden, jedoch nicht mehr als 10 mm. Zum Ablauf der Verjährungsfrist für Mängelansprüche wird dann kein Wert festgelegt.*

- Es wurde zu der Zeit „geboren“, als die Regelverjährungszeit noch bei 4 Jahren lag
- Aus Erfahrungswerten wusste man, dass eine Asphaltdeckschicht unmittelbar nach dem Einbau in vielen Fällen eine „Anfangsspurrinne von 3 mm aufweist“ (übliche Nachverdichtungseffekte, Abstumpfungssplitt etc.)
- Dann verlangsamt sich bei einer vertragsgerecht hergestellten Asphaltdeckschicht diese Zunahme erheblich auf überschlägig  $\leq 1$  mm pro Jahr
- Daraus resultieren die **3 mm + 4 x 1 mm = 7 mm** zum Ablauf der Verjährungszeit zur Gewährung von Mängelansprüchen

**Auf eine Anpassung auf 8 mm (3 mm + 5 x 1 mm) im Rahmen der Verlängerung der Gewährleistungsdauer von 4 auf 5 Jahren wurde damals verzichtet**

# Wann wird eine Frühere Verkehrsfreigabe vor allem benötigt?

- Gerade im Rahmen der Erhaltung stehen Asphaltdeckschicht- bzw. Asphaltdeckensanierungen an einem Wochenende im Fokus
- Es soll ab Freitagabend gefräst, Samstag/Sonntag eingebaut und Montagmorgen um 06.00 Uhr die Verkehrsfreigabe erfolgen!



Dies macht es unmöglich für den Auftraggeber, die „starren Mindest-Zeiten“ einzuhalten



# Folgen einer zu frühen Verkehrsfreigabe

Nachverdichtung der Oberfläche  
– womöglich durch eine zu frühe Verkehrsfreigabe



**Folge:** Sichtbare Fettstellen in den Rollspuren  
➤ „Mini-Spurrinnen“

# Abkühlzeiten

- **Woher kommen eigentlich die 24 bzw. 36 h?**

Es sind reine Erfahrungswerte! ➤ Nicht mehr und nicht weniger.

- **Sind diese Zeitdauern sinnvoll gewählt und praxisgerecht?**

Nach Ansicht des Verfassers sind diese Zeiten grundsätzlich praxisgerecht und sollten nicht ohne genauere Würdigung der technischen und vertraglichen Brisanz infrage gestellt werden.

- **Beinhalten die Zeiten viel Sicherheit?**

Bei einer solch wichtigen Problemstellung ist es verständlich, dass die o.g. Zeiten grundsätzlich eher zu lang, als zu kurz bemessen sind.

Aber:

- Es ist davon auszugehen, dass diese Zeiten in bis zu 5 % aller Fälle sogar zu kurz bemessen sind.
- Insbesondere beim Vorliegen von sogenannten Tropennächten, deren Auftreten zunimmt...



# Forschungen zu dieser Thematik

- Forschungen sind seit vielen Jahren u.a. an der Uni Braunschweig gelaufen  
=> damals: „Ausbildung der Strukturviskosität“  
=> neu: „Ausbildung einer viskosen Struktur des Bitumens“
- Diese viskose Struktur kann sich erst dann vollends ausbilden, wenn die Asphalterschicht einmal ausreichend ausgekühlt ist, sich also nicht mehr im „Abkühlprozess“ befindet, sondern bereits einen „Tiefpunkt“ durchschritten hat.
- Zwei wesentliche Motivationen sind deshalb festzustellen:
  - Können Abkühlzeiten in bestimmten Fällen „schadlos“ unterschritten werden?
  - Können die (hier geschätzten) bis zu 5 % Sonderfälle (u.a. nach einer Tropennacht) identifiziert werden, an denen auch 24 h bzw. 36 h Abkühlzeit nicht ausreichen?



# Ist es möglich, den „sicheren“ Zeitpunkt zur Verkehrsfreigabe quantitativ zu bestimmen?

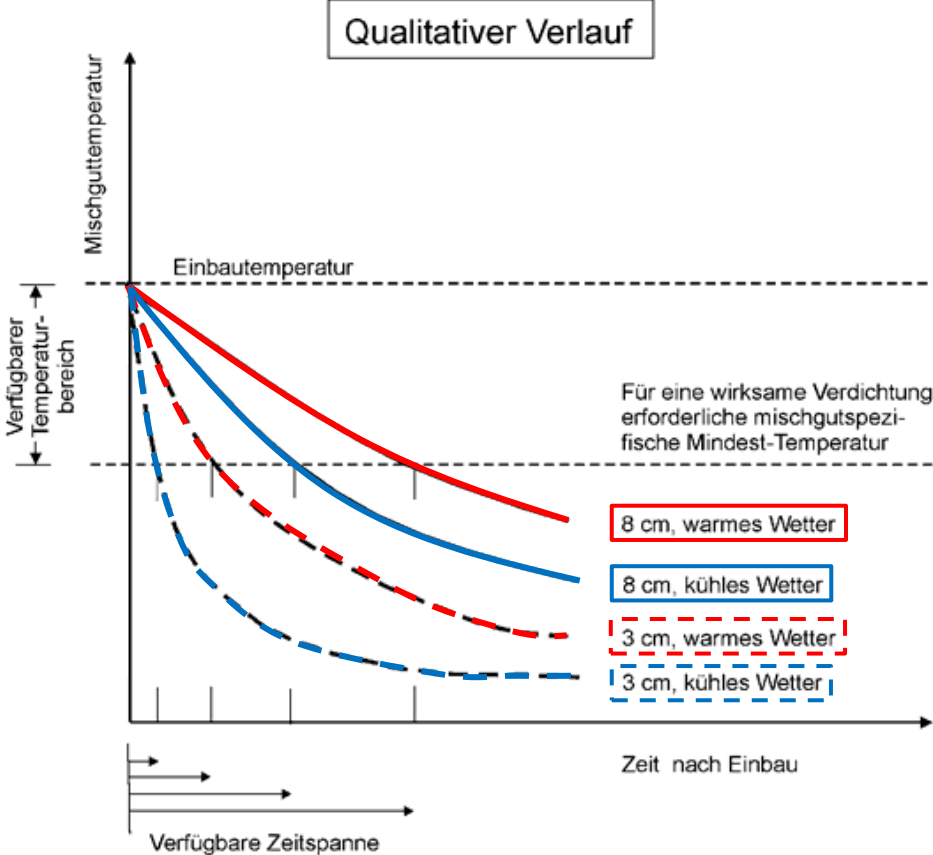
- Das Thema „Verkehrsfreigabe“ unterliegt einer Vielzahl von Randbedingungen.
- Deshalb müsste ein Prüfverfahren „in situ-Messungen“ erlauben.
- Das Verfahren sollte zerstörungsfrei funktionieren.
- Es sollte einfach handhabbar sein.

## Ziel:

- Der Schluss von der zerstörungsfrei gemessenen Verformungsneigung zur praxisrelevanten Verformungsgefahr muss gelingen!

# Grundlagen aus dem M VA – Einfluss der Einbaudicke und Witterung

- Dünne Schichten kühlen schneller ab.
- Niedrige Temperaturen und Wind unterstützen den Abkühlprozess.



**Bild 9:** Qualitativer Verlauf der verfügbaren Zeitspanne für eine wirksame Walzverdichtung zur Erzielung eines vertragsgerechten Verdichtungsgrades je nach Einbaudicke und Wetter

Quelle: FGSV, M VA

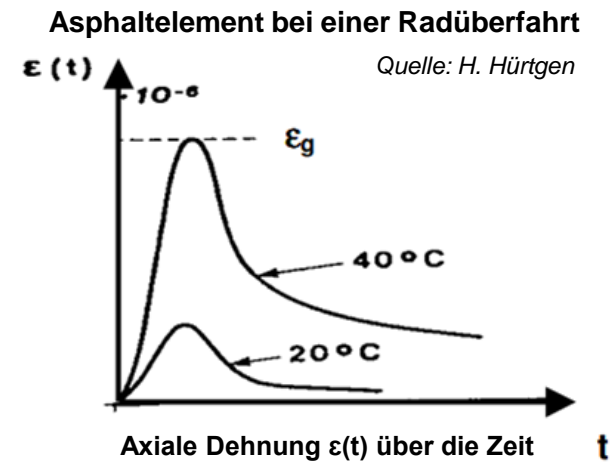


# Grundlagen aus dem M VA – Einfluss der Reifenkontakt drücke und Temperaturen

- Unterschiedliche Reifenkontakt drücke und Temperaturen führen zu unterschiedlichen Beanspruchungen.

Reifenart		Reifenkontakt druck
Kraftfahrzeugreifen	Deutschland	max. 0,8 N/mm <sup>2</sup>
	Niederlande	max. 1,2 N/mm <sup>2</sup>
Flugzeugreifen		max. 1,5 N/mm <sup>2</sup>
Vollgummireifen		0,8 ... 35 N/mm <sup>2</sup>
Polyamidreifen		12 ... 20 N/mm <sup>2</sup>

Quelle: RUB Bochum



- Zudem muss zwischen **fahrendem** und **ruhendem bzw. quasi ruhendem Verkehr** differenziert werden.

**Diese Lastfälle führen definitiv zu unterschiedlichen Beanspruchungen in Bezug auf plastische Verformungsanteile!**

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen  
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



## H VVA

### Hinweise zur Verkehrsfreigabe von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt

Ausgabe 2022



## Inhaltsübersicht

	Seite
<b>1 Allgemeines</b> .....	5
<b>2 Begriffe</b> .....	6
<b>3 Anwendungsbereich</b> .....	6
3.1 Auftraggeberseitige Intention einer früheren Verkehrsfreigabe .....	7
3.2 Auftragnehmerseitige Intention einer früheren Verkehrsfreigabe .....	7
3.3 Ereignis Tropennacht .....	8
<b>4 Baugrundsätze</b> .....	8
4.1 Allgemeines .....	8
4.2 Wirkungsweise viskositätsverändernder organischer Zusätze .....	8
4.3 Wirkungsweise viskositätsverändernder mineralischer Zusätze .....	9
4.4 Einflussfaktoren auf die Abkühlrate und die Verformungsbeständigkeit .....	9
4.5 Ausführung .....	10
<b>5 Bestimmung des Zeitpunktes der Verkehrsfreigabe</b> .....	10
5.1 Grundsätzliches .....	10
5.2 Vorgehen .....	10
5.2.1 Planung einer früheren Verkehrsfreigabe in der Ausschreibung .....	10
5.2.2 In-situ-Prüfverfahren .....	11
5.2.3 Prüfprotokoll .....	11
5.2.4 Bewertung der Prüfergebnisse .....	12
5.2.5 Lenkung der Dokumente und Verkehrsfreigabe .....	12
<b>6 Literaturverzeichnis</b> .....	12
<b>7 Technische Regelwerke</b> .....	13

# Hinweispapier H VVA

Inhaltsübersicht	
	Seite
<b>1 Allgemeines</b> .....	5
<b>2 Begriffe</b> .....	6
<b>3 Anwendungsbereich</b> .....	6
<b>3.1 Auftraggeberseitige Intention einer früheren Verkehrsfreigabe</b> .....	7
<b>3.2 Auftragnehmerseitige Intention einer früheren Verkehrsfreigabe</b> .....	7
<b>3.3 Ereignis Tropennacht</b> .....	8
<b>4 Baugrundsätze</b> .....	8
4.1 Allgemeines .....	8
4.2 Wirkungsweise viskositätsverändernder organischer Zusätze .....	8
4.3 Wirkungsweise viskositätsverändernder mineralischer Zusätze .....	9
4.4 Einflussfaktoren auf die Abkühlrate und die Verformungsbeständigkeit .....	9
4.5 Ausführung .....	10
<b>5 Bestimmung des Zeitpunktes der Verkehrsfreigabe</b> .....	10
5.1 Grundsätzliches .....	10
5.2 Vorgehen .....	10
5.2.1 Planung einer früheren Verkehrsfreigabe in der Ausschreibung .....	10
5.2.2 In-situ-Prüfverfahren .....	11
5.2.3 Prüfprotokoll .....	11
5.2.4 Bewertung der Prüfergebnisse .....	12
5.2.5 Lenkung der Dokumente und Verkehrsfreigabe .....	12
<b>6 Literaturverzeichnis</b> .....	12
<b>7 Technische Regelwerke</b> .....	13

## Inhaltsübersicht

	Seite
<b>1 Allgemeines</b> .....	5
<b>2 Begriffe</b> .....	6
<b>3 Anwendungsbereich</b> .....	6
<b>3.1 Auftraggeberseitige Intention einer früheren Verkehrsfreigabe</b> .....	7
<b>3.2 Auftragnehmerseitige Intention einer früheren Verkehrsfreigabe</b> .....	7
<b>3.3 Ereignis Tropennacht</b> .....	8
<b>4 Baugrundsätze</b> .....	8
<b>4.1 Allgemeines</b> .....	8
<b>4.2 Wirkungsweise viskositätsverändernder organischer Zusätze</b> .....	8
<b>4.3 Wirkungsweise viskositätsverändernder mineralischer Zusätze</b> .....	9
<b>4.4 Einflussfaktoren auf die Abkühlrate und die Verformungsbeständigkeit</b> .....	9
<b>4.5 Ausführung</b> .....	10
<b>5 Bestimmung des Zeitpunktes der Verkehrsfreigabe</b> .....	10
<b>5.1 Grundsätzliches</b> .....	10
<b>5.2 Vorgehen</b> .....	10
5.2.1 Planung einer früheren Verkehrsfreigabe in der Ausschreibung .....	10
5.2.2 In-situ-Prüfverfahren .....	11
5.2.3 Prüfprotokoll .....	11
5.2.4 Bewertung der Prüfergebnisse .....	12
5.2.5 Lenkung der Dokumente und Verkehrsfreigabe .....	12
<b>6 Literaturverzeichnis</b> .....	12
<b>7 Technische Regelwerke</b> .....	13

### 3.1 Auftraggeberseitige Intention einer früheren Verkehrsfreigabe

Auftraggeberseitig kann eine frühere Verkehrsfreigabe unter anderem notwendig sein, wenn

- Verkehrsbedingungen eine länger andauernde Sperrung nicht zulassen,
- Sperrungen einen wesentlichen Einfluss auf die Beanspruchung von Umleitungsstrecken haben,
- bautechnische Maßnahmen, besonders an Verkehrsknotenpunkten, zu extremen Verkehrsbehinderungen führen würden.

Für Schäden, die aus einer durch den Auftraggeber initiierten früheren Verkehrsfreigabe resultieren, trägt er das vertragliche Risiko.

### 3.2 Auftragnehmerseitige Intention einer früheren Verkehrsfreigabe

Auch für den Auftragnehmer kann eine frühere Verkehrsfreigabe von Interesse sein.

Dies betrifft unter anderem:

- Erstellung von Nebenangeboten mit dem Ziel eines schnelleren Baufortschrittes,
- Zusammenfassung von Bauabschnitten (Einsparung von Tagesansätzen, kontinuierlicher Asphaltmischguteinbau) zur Qualitätsverbesserung,
- Einsparung von aufwendigen Verkehrsführungen bei Kleinstflächen, z. B. Aufgrabungen und Flickstellen, die ohne Vollsperrung kurzfristig ausgeführt werden sollen und dann für den Verkehr schnellstmöglich freigegeben werden.

Für Schäden die aus einer durch den Auftragnehmer initiierten früheren Verkehrsfreigabe resultieren, trägt er das vertragliche Risiko.

# Hinweispapier H VVA - Baugrundsätze

Eine frühere Verkehrsfreigabe kann begünstigt werden durch:

- Absenken der Asphaltmischguttemperatur bei Einsatz von Bitumen nach den „Technischen Lieferbedingungen für Straßenbitumen und gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen“ TL Bitumen-StB innerhalb der zulässigen Grenzen der geltenden technischen Regelwerke,
- weiteres Absenken der Asphalttemperatur bei Herstellung und Einbau nach dem „Merkblatt für Temperaturabsenkung von Asphalt“ (M TA) durch Einsatz von modifizierten Bitumen nach den „Empfehlungen zur Klassifikation von viskositätsveränderten Bindemitteln“ (E KvB) oder Verwendung von Zusätzen nach dem M TA,
- Modifizierung des Bitumens im Asphaltmischgut mit geeigneten Zusätzen (siehe auch M TA) oder durch den Einsatz von modifizierten Bitumen nach den E KvB mit dem Ziel, die Steifigkeit des Asphaltes zum Zeitpunkt der Verkehrsfreigabe zu erhöhen,
- Erhöhung der Steifigkeit des Asphaltes durch Anpassung der Asphaltmischgutzusammensetzung.



**Wassermassen können zu Strippingeffekten und zur Induzierung von Minirissen führen => keine gute Idee!**

# Hinweispapier H VVA – In-situ Prüfverfahren

- Ziel des In-situ-Prüfverfahrens unter Verwendung des **Mod. LFG** ist die Ermittlung von Freigabekennwerten, anhand derer der frühestmögliche Zeitpunkt der Verkehrsfreigabe bewertet werden kann.
- Das Prüfgerät entspricht in seiner Wirkungsweise dem **Leichten Fallgewichtsgerät** nach den TP BF-StB, Teil B 8.3.
- Zur Verwendung als **Asphaltprüfgerät** wird der Prüfstempel durch ein Fallgewicht mit einer Masse von 15 kg mit einer Stoßkraft von 9,42 kN, bei einer Stoßdauer von  $17 \pm 1,5$  ms, belastet

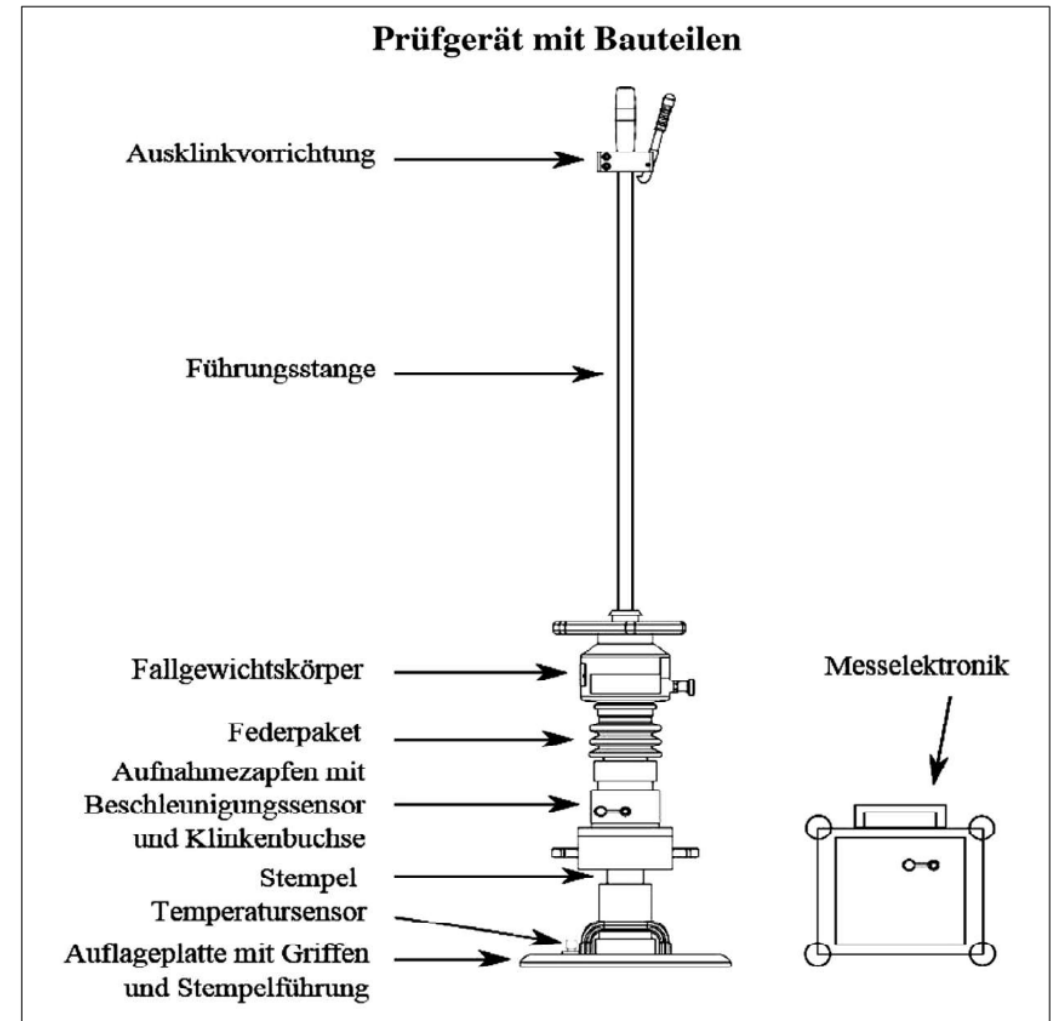


Bild 1: Bauteile des Modifizierten Leichten Fallgewichtsgerätes (Mod. LFG)

# Hinweispapier H VVA – Mod. LFG (alt) – so sind wir gestartet...



Quelle: Zorn

# Hinweispapier H VVA – Mod. LFG (neu) – so sieht es heute aus



Quelle: Zorn



# Hinweispapier H VVA – Prinzip der Durchführung einer Einzelprüfung

- Das Grundprinzip des Versuches (der Einzelprüfung) besteht darin, eine Asphaltdeckschicht durch dynamische, stoßartige Belastungen mit dem Mod. LFG senkrecht zur Asphaltoberfläche zu beanspruchen
- Die unter definierter Belastung ermittelten Verformungsamplituden dienen der Abschätzung des Verformungsverhaltens einer Asphaltdeckschicht unmittelbar nach Einbau und Verdichtung
- Zur Beurteilung des Verformungsverhaltens an einem Messpunkt werden fünf Belastungsschläge unmittelbar nacheinander ausgeführt.



# Hinweispapier H VVA – Ergebnis einer Einzelprüfung

- Mit dem Mod. LFG wird die maximale dynamische Verformung in mm nach jedem Belastungsstoß gemessen und als Messwert aufgezeichnet
- Verformungsamplituden und Verformungsdifferenzen zwischen den Belastungsstößen geben Auskunft über das Verformungsverhalten bzw. den Grad der Verformungsbeständigkeit der Asphaltdeckschicht während der Abkühlphase
- Tendieren die Verformungsdifferenzen zwischen den aufeinanderfolgenden Belastungsstößen dem Nullwert zu, so stellt dies den Übergang vom vorwiegend viskosen zum vorwiegend elastischen Verformungsverhalten dar.

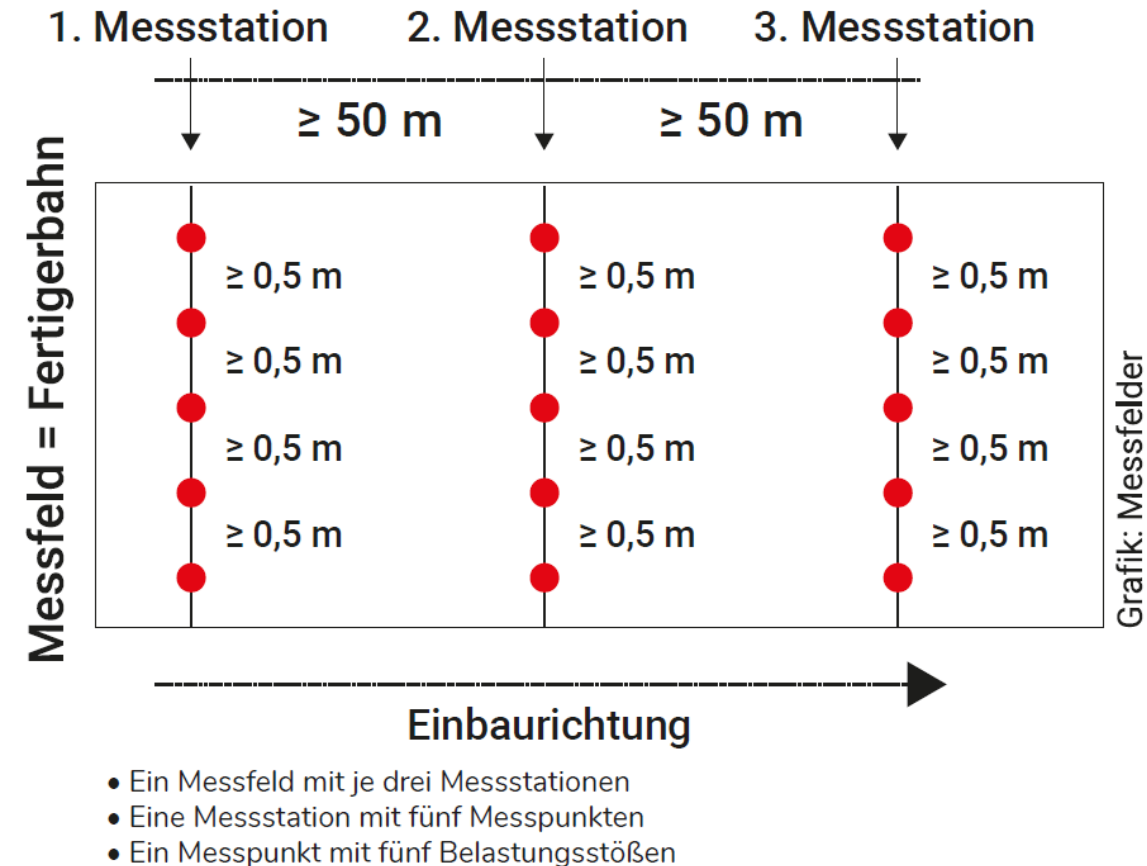
**Achtung: Die Einwirktiefe des Verfahrens ist begrenzt (bis max. 10 cm).**

**Bisher wurden nur Schichtdicken bis zu 6 cm validiert. Und diese ausnahmslos auf „kalter“ Unterlage.**

## Veranschaulichung des Messvorgangs innerhalb eines Messfeldes

1. Je **Messfeld** mind. ein **Messvorgang**.
2. Je **Messvorgang** drei **Messstationen**.
3. Je **Messstation** fünf **Messpunkte**.
4. Je **Messpunkt** fünf **Belastungsstöße**.
5. Ein **Belastungsstoß** liefert einen **Messwert**.

Klingt kompliziert (ist es auch) => Die Messungen selbst gehen aber leicht von der Hand!



# Hinweispapier H VVA – Messsystematik

## Messfeld:

- Mindestlänge: 100 m
- Mindestbreite: Gesamte Fertigerbahn
- I.d.R. Beginn am Ende des erstellten Baufeldes

## Messstation:

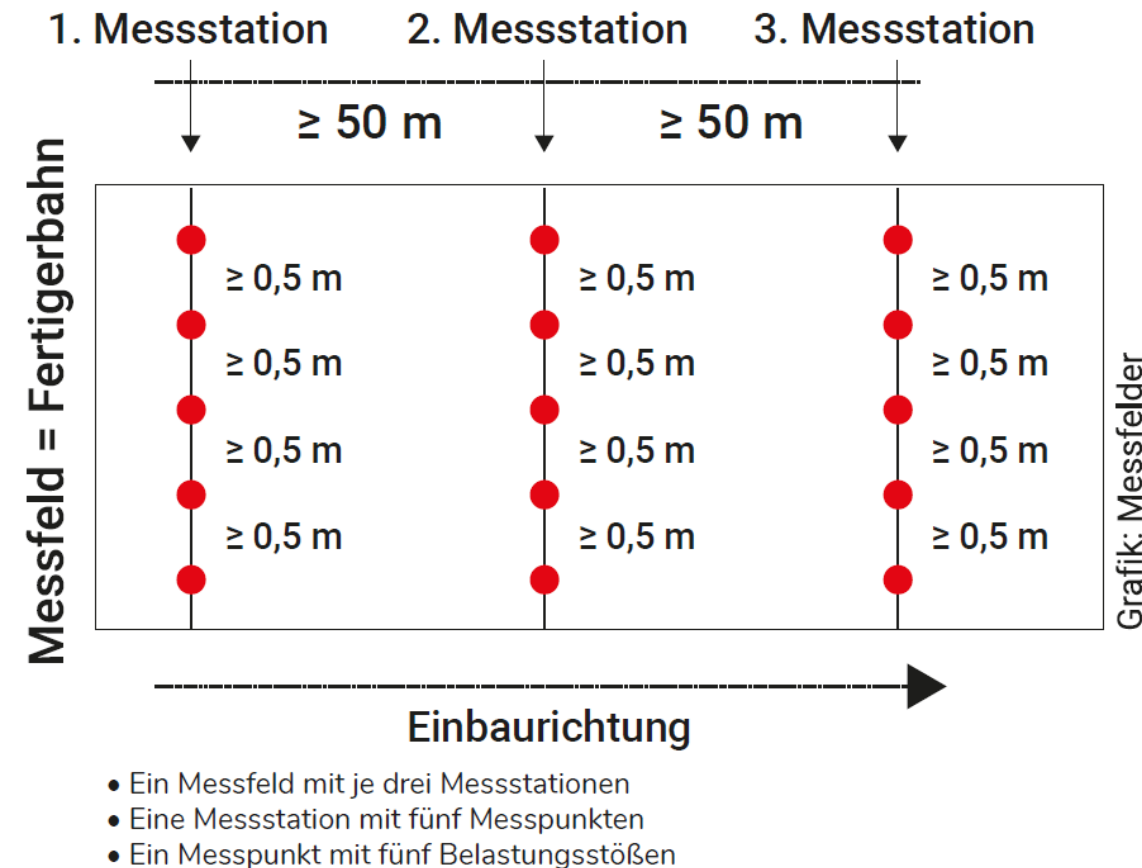
- Bei zwei gestaffelt fahrenden Fertigern  
⇒ mind. 6 Messstationen
- Sollten in Bereichen liegen, wo eine geringe Abkühlrate zu erwarten ist, z.B. bei direkter Sonneneinstrahlung, Windstille, größter Schichtdicke

## Messpunkt:

- Mindestanzahl: 5
- Mindestabstand im Querprofil: 50 cm
- Zur Erfassung einer ggf. ungleichmäßigen Temperaturverteilung

## Belastungsstoß:

- Mindestanzahl: 5 aufeinanderfolgende Stöße



# Hinweispapier H VVA – Freigabekennwert / Freigabekriterium

Für die Überprüfung des Freigabekriteriums müssen alle in dem Messfeld ermittelten Freigabekennwerte eines jeden Messpunktes berechnet und in einem Prüfprotokoll dokumentiert werden.

Der Freigabekennwert  $A_{VF}$  wird mit Hilfe der mittleren dynamischen Verformung  $\gamma_m$  und einer definierten Referenz-Verformung  $\gamma_{ref}$  nachfolgender Formel ermittelt:

$$A_{VF} = \left(1 - \frac{\gamma_m - \gamma_{ref}}{\gamma_m + \gamma_{ref}}\right) \cdot 100$$

mit:

$A_{VF}$  = Freigabekennwert in [%]

$\gamma_m$  = mittlere dynamische Verformung in mm an einem geprüften Messpunkt (Ergebnis der Einzelprüfung)

$\gamma_{ref}$  = Referenz-Verformung in [mm].

**Die Bestimmung der Größenordnung der Referenzverformung war eine wesentliche Herausforderung bei der Erarbeitung des Hinweisdokumentes**

Bei der Referenz-Verformung  $\gamma_{ref}$  handelt es sich um einen empirisch ermittelten Wert, der nach derzeitigem Erkenntnisstand dem für Walzasphalt typischen elastischen Verformungsanteil entspricht. Nach den bisher gesammelten Erfahrungen kann die Referenz-Verformung  $\gamma_{ref}$  bei Walzasphaltdeckschichten mit **0,3 mm** angesetzt werden.

# Hinweispapier H VVA – Freigabekennwert / Freigabekriterium

- Die Prüfung zur Feststellung der einzelnen Freigabekennwerte beginnt im Anschluss an den Einbau einer Asphaltdeckschicht, nach Beendigung der Walzverdichtung
- Frühestens jedoch nach Abkühlung der Schicht auf eine Oberflächentemperatur von 60 °C
- Hintergrund dieser Temperaturgrenze sind mögliche, zu hohe plastische Verformungsanteile der Asphaltdeckschicht bei höheren Temperaturen
- Ziel ist es, keine nennenswerten bleibenden Verformungen nach Durchführung der Prüfung auf der Asphaltdeckschicht zu hinterlassen

# Hinweispapier H VVA – Auswertungsprotokolle

Tafel A 1: Beispiel für ein Prüfprotokoll zur Ermittlung der Freigabekennwerte an einer Messstation (Handaufschrieb)

Prüfprotokoll zur Ermittlung der Freigabekennwerte an der Messstation NN			
Modifiziertes Leichtes Fallgewichtsgerät (Mod. LFG)			
Baumaßnahme			
Datum		Uhrzeit	
Einbaufirma		Asphaltmischwerk	
Asphaltart/-sorte		zuzuordnender Eignungsnachweis	
Wetterbedingungen		Asphalttemperatur [°C] (Oberfläche)	
Station/Bau-km		Messstation	
Messpunkt 1			
A <sub>VF</sub> [%]	Prüfergebnis	Prüfergebnis ≥ 100	ja/nein
Messpunkt 2			
A <sub>VF</sub> [%]	Prüfergebnis	Prüfergebnis ≥ 100	ja/nein
Messpunkt 3			
A <sub>VF</sub> [%]	Prüfergebnis	Prüfergebnis ≥ 100	ja/nein
Messpunkt 4			
A <sub>VF</sub> [%]	Prüfergebnis	Prüfergebnis ≥ 100	ja/nein
Messpunkt 5			
A <sub>VF</sub> [%]	Prüfergebnis	Prüfergebnis ≥ 100	ja/nein
Anforderung an den Freigabekennwert A <sub>VF</sub> an allen Messpunkten und somit an der Messstation erfüllt.			ja/nein

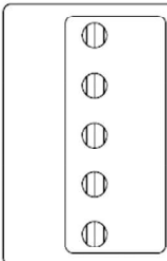
© STRABAG

Tafel A 2: Beispiel für ein rechnergestütztes Prüfprotokoll zur Ermittlung des Freigabekennwertes in einem Messfeld

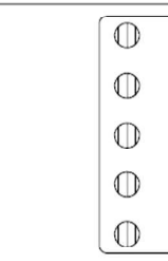
**Prüfprotokoll zur Verkehrsfreigabe einer Walzasphaltdeckschicht nach den H VVA mit dem Modifizierten Leichten Fallgewichtsgerät (Mod. LFG)**

Baumaßnahme	<input type="text"/>	Gerätehersteller Prüferät (Typ/Nr.)	<input type="text"/>
Einbaufirma	<input type="text"/>	Messfeld	<input type="text"/>
Prüfer/-in Prüfstelle	<input type="text"/>	Position Koordinaten	52.608213°N 11.853980°E
Asphaltmischwerk	<input type="text"/>	Wetter	---
Asphaltmischgutsorte Bindemittel	<input type="text"/>	Asphalttemperatur	30 °C 32 °C 30 °C
Eignungsnachweis	<input type="text"/>	Messzeit	07.10.2019 12:23:06 07.10.2019 12:28:06 07.10.2019 14:16:18

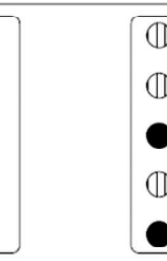
● A<sub>VF</sub> < 100% (nicht erfüllt)    ◐ A<sub>VF</sub> ≥ 100% (erfüllt)  
A<sub>VF</sub>: Freigabekennwert (Asphalt-Verkehrsfreigabe)



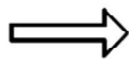
Messstation 1



Messstation 2



Messstation 3



Fertigerbahn

**Prüfergebnis:**  
Keine Verkehrsfreigabe

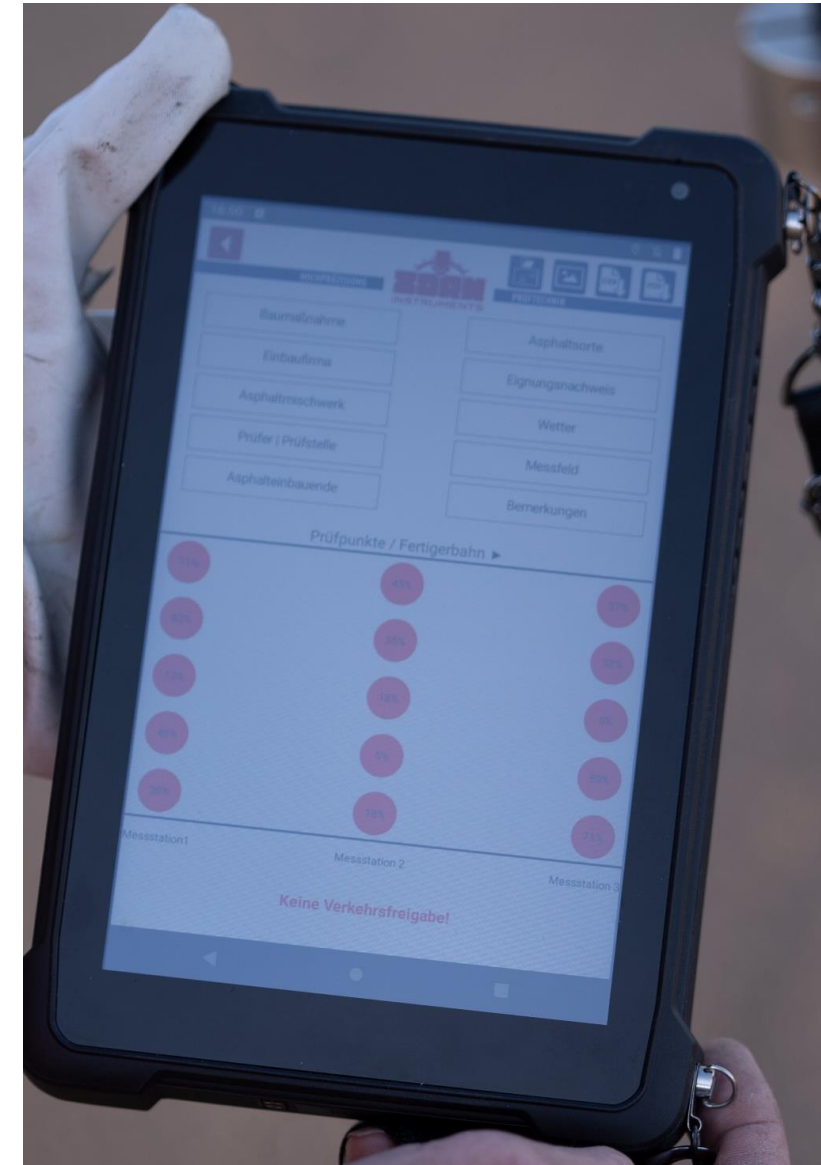


# Hinweispapier H VVA – Auswertungsprotokolle

Tafel A 1: Beispiel für ein Prüfprotokoll zur Ermittlung der Freigabekennwerte an einer Messstation (Handaufschrieb)

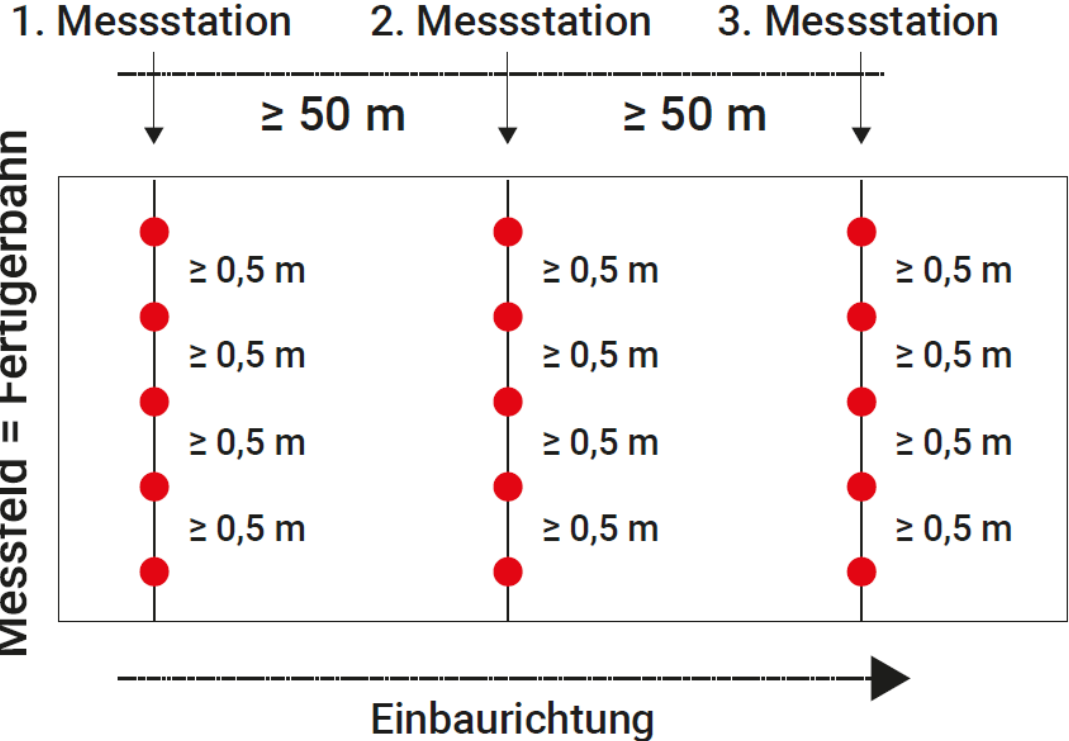
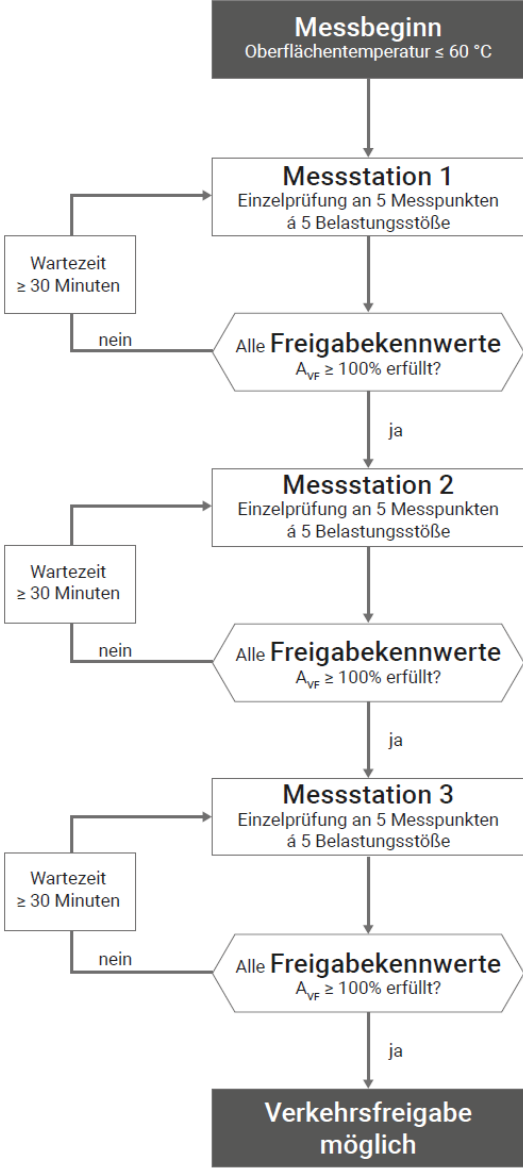
Prüfprotokoll zur Ermittlung der Freigabekennwerte an der Messstation NN			
Modifiziertes Leichtes Fallgewichtsgerät (Mod. LFG)			
Baumaßnahme			
Datum		Uhrzeit	
Einbaufirma		Asphaltnischwerk	
Asphaltart/-sorte		zuzuordnender Eignungsnachweis	
Wetterbedingungen		Asphalttemperatur [°C] (Oberfläche)	
Station/Bau-km		Messstation	
Messpunkt 1			
A <sub>VF</sub> [%]	Prüfergebnis	Prüfergebnis ≥ 100	ja/nein
Messpunkt 2			
A <sub>VF</sub> [%]	Prüfergebnis	Prüfergebnis ≥ 100	ja/nein
Messpunkt 3			
A <sub>VF</sub> [%]	Prüfergebnis	Prüfergebnis ≥ 100	ja/nein
Messpunkt 4			
A <sub>VF</sub> [%]	Prüfergebnis	Prüfergebnis ≥ 100	ja/nein
Messpunkt 5			
A <sub>VF</sub> [%]	Prüfergebnis	Prüfergebnis ≥ 100	ja/nein
Anforderung an den Freigabekennwert A <sub>VF</sub> an allen Messpunkten und somit an der Messstation erfüllt.			ja/nein

© STRABAG





# Hinweispapier H VVA – Freigabekennwerte



- Ein Messfeld mit je drei Messstationen
- Eine Messstation mit fünf Messpunkten
- Ein Messpunkt mit fünf Belastungsstößen

**Eine Asphaltfläche gilt als sicher befahrbar, wenn alle vorgegebenen Messpunkte  $A_{VF} = 100\%$  erreicht haben.**

# Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Feldversuchen unterschiedlichster Asphaltmischgutsorten mit dem Mod. LFG

Welche Asphaltkonzepte eignen sich für eine frühere Verkehrsfreigabe?

- Tendenziell dünnere Bindemittelfilme,
  - grobkornreiche „straffere“ Sieblinie,
  - geeignete Zusätze
- unterstützen eine hohe Anfangsfestigkeit

**Achtung: Die aus den o.g. Hinweisen resultierenden Asphaltkonzepte sind einseitig für den besonderen Einsatzzweck optimiert. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass sie grundsätzlich Defizite in Bezug auf das Kriterium Dauerhaftigkeit aufweisen können.**

## Hinweise für die Ausschreibung / Baubeschreibung

Die Bauzeiten und der gewünschte Zeitpunkt der frühestmöglichen Verkehrsfreigabe sollten unter Berücksichtigung der Angaben in den H VVA und einschließlich der von den ZTV Asphalt-StB abweichenden Regelungen angegeben werden. Zweckmäßiger Weise sollte dies in einem gesonderten Unterabschnitt erfolgen.

Eine frühere Verkehrsfreigabe kann u. a. durch den Einsatz viskositätsveränderter Bitumen nach den E KvB begünstigt werden. Sollen viskositätsveränderte Bitumen im Asphaltmischgut eingesetzt werden, ist dies beim Erstellen der Leistungsbeschreibung zu berücksichtigen. Dabei sollte in die Baubeschreibung der Hinweis aufgenommen werden, dass die Anwendung des viskositätsveränderten Bitumens mit dem Ziel der früheren Verkehrsfreigabe erfolgt.

# Hinweise für die Ausschreibung

Wenn die Ermittlung des frühestmöglichen Zeitpunktes einer Verkehrsfreigabe mit dem Mod. LFG geplant ist, sollte hierfür die folgende OZ im Leistungsverzeichnis vorgesehen werden:

1 Psch Messungen zur frühestmöglichen Verkehrsfreigabe

Durchführung von Messungen zur Bestimmung des Zeitpunktes der frühestmöglichen Verkehrsfreigabe.

Anwendung des In-situ-Prüfverfahrens nach den HVVA, Ausgabe 2022, Abschnitt 5 einschließlich Dokumentation und Auswertung der Messergebnisse.

... Std. Vorhalten der Verkehrssicherung

Vorhalten der Verkehrssicherung während der Messungen zur frühestmöglichen Verkehrsfreigabe, einschließlich der Bereitschaftszeiten für das Servicepersonal. Die Abrechnung erfolgt nach tatsächlichem Aufwand.

# Zusammenfassung

- Nach den ZTV Asphalt-StB 07/13 sind für Asphaltdeckschichten Abkühlfristen von 24 Stunden bzw. 36 Stunden für die Verkehrsfreigabe einzuhalten (Standard-Abkühlfristen)
- Hiervon abweichend kann in begründeten Ausnahmefällen eine frühere Verkehrsfreigabe bauvertraglich vereinbart werden (mind. eine Nacht zwischen Herstellung und Verkehrsfreigabe!)
  - Diese Option für regelmäßig zu bauvertraglichen Unsicherheiten
- Für eine frühere Verkehrsfreigabe muss die eingebaute Asphaltdeckungschicht eine ausreichende Verformungsbeständigkeit aufweisen
  - Eine Temperaturmessung an der Oberfläche der eingebauten Asphaltdeckungschicht ist zur Beurteilung nicht ausreichend
- Die H VVA beschreiben ein prüftechnisches Verfahren mit dem Mod. LFG, bei dem in-situ das Verformungsverhalten gemessen und daraus der Zeitpunkt der Verkehrsfreigabe abgeleitet werden kann

## Schlussbetrachtungen des Verfassers: Verantwortungsbereich AG/AN

- Eine Frühere Verkehrsfreigabe bietet Vorteile, aber der Schutz der neuen Asphaltbefestigung sollte dennoch immer Vorrang haben!
- Nach den H FVA kann das in-situ-Prüfverfahren mit dem Mod. LFG vom Auftraggeber (AG) in den Ausschreibungsunterlagen vorgesehen werden, da er eine frühere Verkehrsfreigabe forcieren will.
  - *D.h. Forderung durch den AG ⇒ Die ggf. Frühere Verkehrsfreigabe würde somit in seinen Verantwortungs- und Risikobereich fallen.*
- ... als auch durch den Auftragnehmer (AN) gewünscht sein, z.B. weil er seine Bauabläufe optimieren will. Dann kann er den frühestmöglichen Freigabezeitpunkt im Rahmen seiner Eigenüberwachung bestimmen.
  - *D.h. auf Veranlassung des AN ⇒ die ggf. Frühere Verkehrsfreigabe würde somit in seinen Verantwortungs- und Risikobereich fallen.*

## Schlussbetrachtungen des Verfassers: Tropennacht => dieser Aspekt nimmt zu!

- Nach dem H VVA kann alleine das Vorliegen einer Tropennacht als substantiierte Bedenkenanmeldung vom AN herangezogen werden, um die Regel-Abkühlfristen auszudehnen.
- Kommt der AG diesen Bedenken nicht nach, trägt er die Verantwortung. Das Verfahren kann ihm zur Absicherung dienen, hat aber auch hier keine vertragliche Relevanz.
- Dieser Zustand würde so lange andauern, bis in einer der darauffolgenden Nächte die Lufttemperatur unter 20 °C absinkt.

### **Tropennacht**

beschreibt eine Wettersituation, bei der im Zeitraum von 20 Uhr abends bis 8 Uhr morgens die Luft-Temperatur nicht unter 20 °C absinkt.

**Das hier beschriebene Verfahren soll bei schwierigen Fragestellungen darin unterstützen, die richtige Entscheidung für das neu hergestellte Bauwerk zu treffen!**

## Aussicht => Sensorik versus Mod. LFG

- In den letzten Jahren wird vermehrt Sensorik zur Temperaturmessung eingesetzt, um auch belastbare Einblicke der „inneren“ Temperatursituation einer Verkehrsflächenbefestigung zu generieren.
- Parallel zum Einbau installierte Sensoren liefern interessante Informationen zum Abkühlverhalten der Asphaltsschichten und können ggf. zukünftig den Einbauprozess situ unterstützen.
- Über die Nutzungsdauer hinweg liefern sie wichtige Kennzahlen über die tatsächlichen Temperaturgradienten in den einzelnen Asphaltsschichten.
- Um den Zeitpunkt einer möglichen Verkehrsfreigabe zu bestimmen, sind sie für sich alleine aber nur hinreichend belastbar.
- Nur in Kombination mit dem Verfahren der H VVA kann mit hoher Wahrscheinlichkeit der frühestmögliche Zeitpunkt zur Verkehrsfreigabe abgeschätzt werden.

**Nicht Sensorik versus Mod. LFG, sondern Sensorik + Mod. LFG**



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit.**

# Vorstellung

seit 2022	Bereichsleiter Nord, TPA GmbH
2014-2022	Leiter Zentrale Technik und QS, KEMNA BAU Andreae GmbH & Co. KG
2003-2014	Leiter QS und Techn. Entwicklung, KEMNA BAU Andreae GmbH & Co. KG
1996-2003	Betriebsleiter Asphaltmischanlage KEMNA BAU Andreae GmbH & Co. KG
1990-1996	Studium an der TU Hannover, Dipl.-Ing. (konstruktiver Straßenbau und Verkehrswesen)
FGSV:	LA 7; AA 7.1; AA 7.3 (Leiter); AA 7.4; AK 7.4.2 (Leiter), BG BK 200
DAV:	AG AT



Dipl.-Ing. Marco Schünemann