

Wasserdurchlässige Asphalte

DAV-Informationsveranstaltung Frühjahr 2014

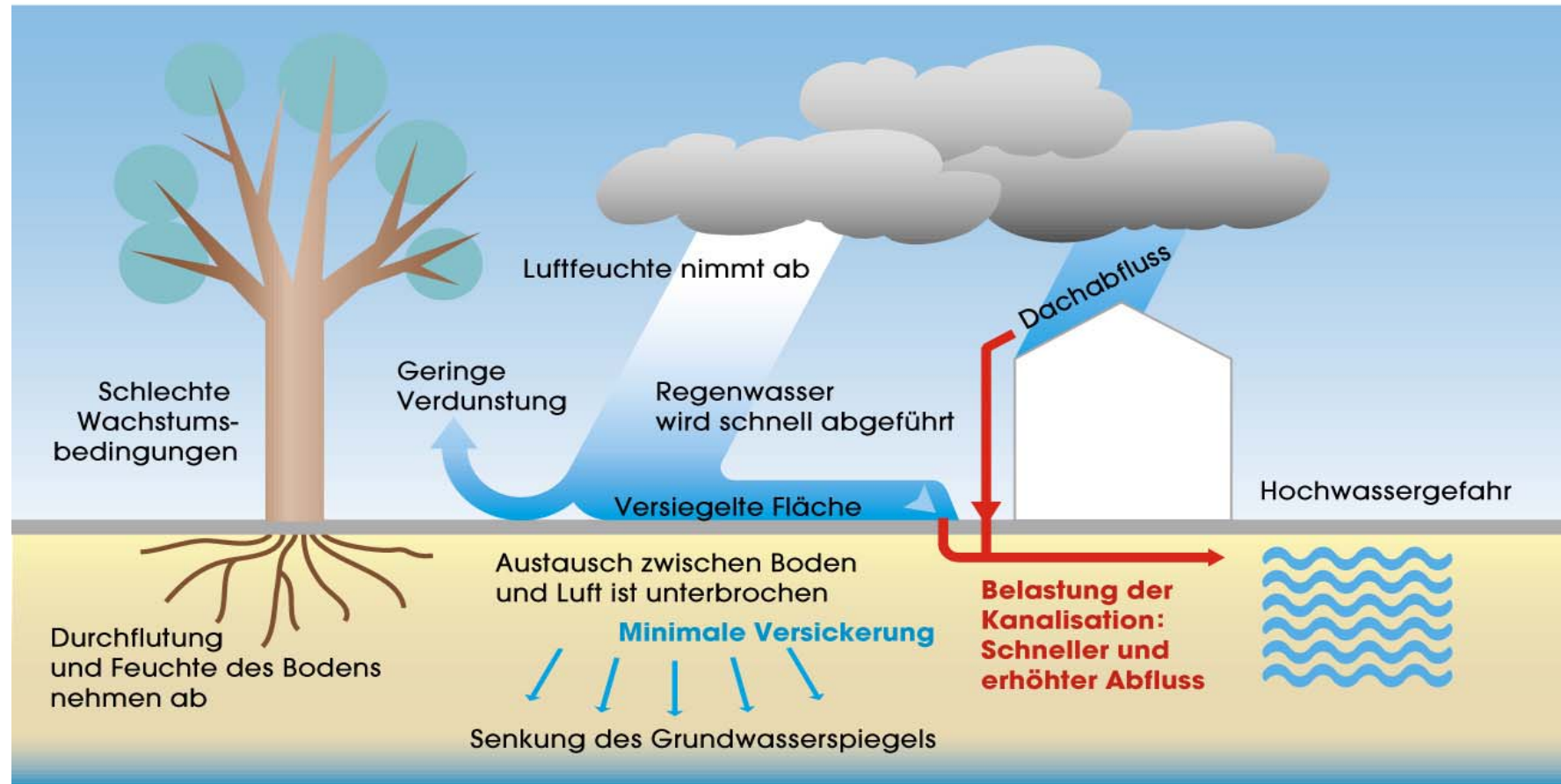
Wasserdurchlässige Asphalte

- System
- Planung und Anwendung
- Zusammensetzung und Prüfung
- Herstellung, Transport und Einbau
- Anwendungsbeispiele
- Betrieb

Was sind Wasserdurchlässige Asphalte?

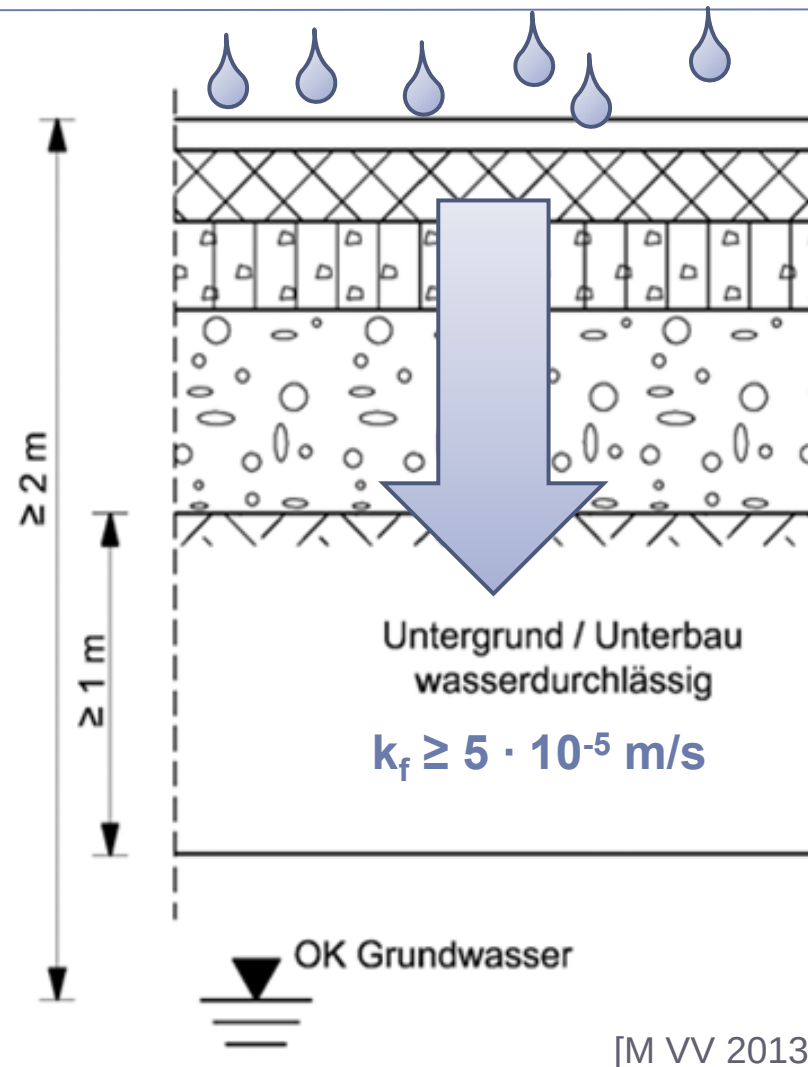


Folgen der Flächenversiegelung



[Uni International: „Ökologische Flächenbefestigungen, Hintergrund – Systeme – Lösungen“]

Schematische Darstellung einer versickerungsfähigen Befestigung

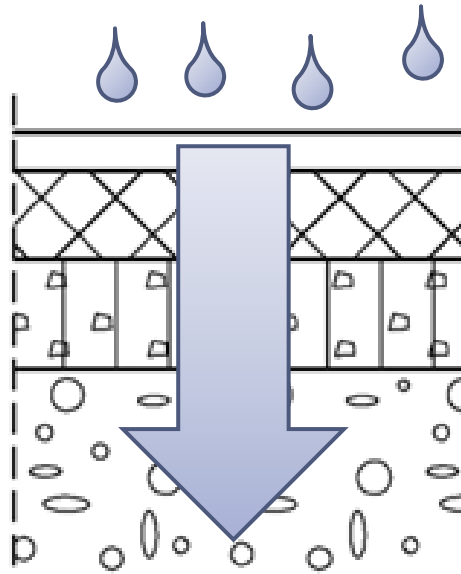


wasserdurchlässige Deckschicht
wasserdurchlässige geb. Tragschicht
wasserdurchlässige Schottertragschicht
wasserdurchlässige Frostschutzschicht

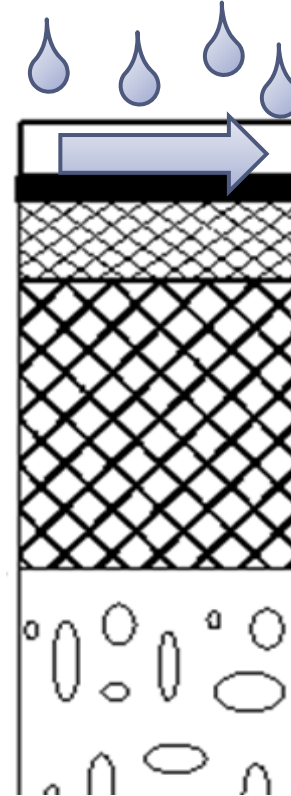
Wasserdurchlässige Deckschicht

- **Wasserdurchlässiger Asphalt** (Dränasphalt)
- Wasserdurchlässiger Beton (Dränbeton)
- Pflasterdecken

Nutzen der Asphaltdeckschicht aus WDA vs. PA



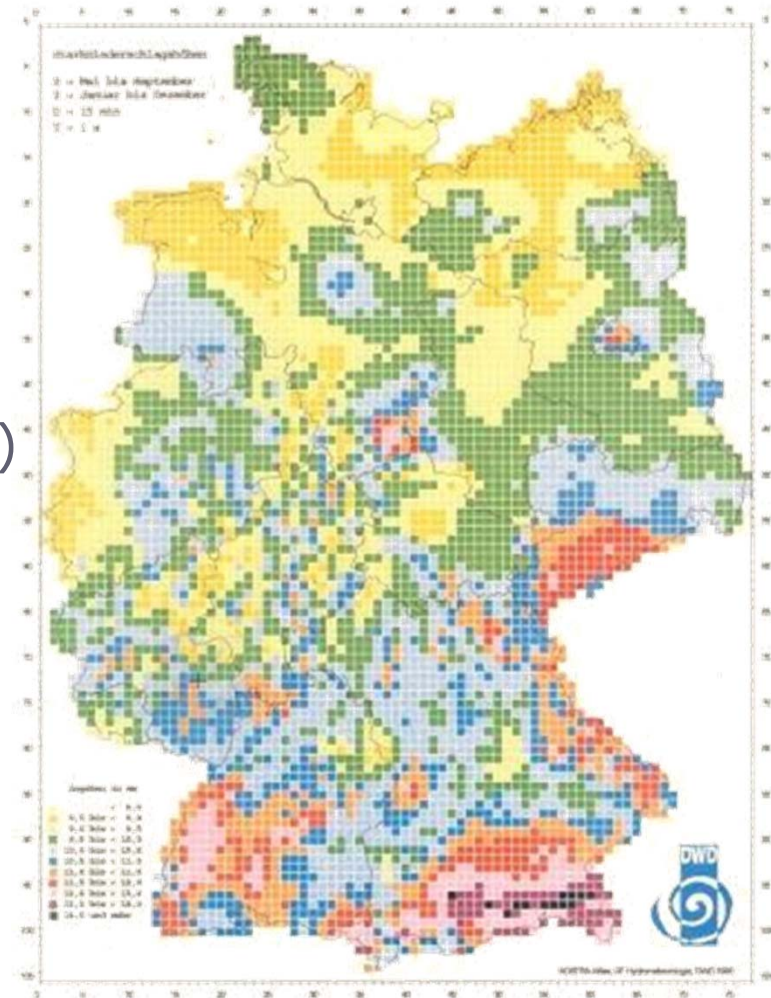
Versickerungsfähige
Verkehrsfläche
mit **WDA**



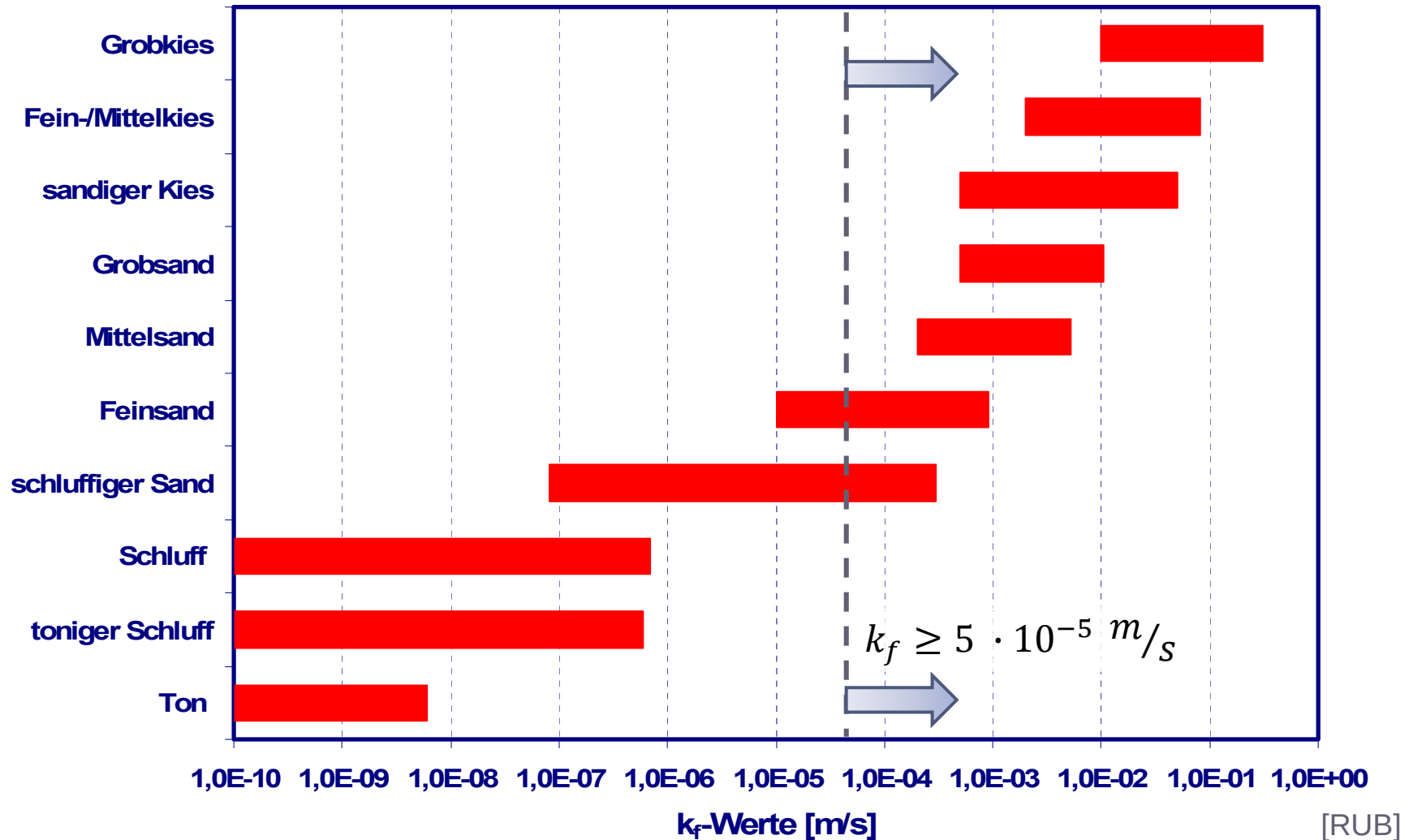
Lärmmindernde
Asphaltdeckschicht
mit **PA**

Grundlagen für die Planung

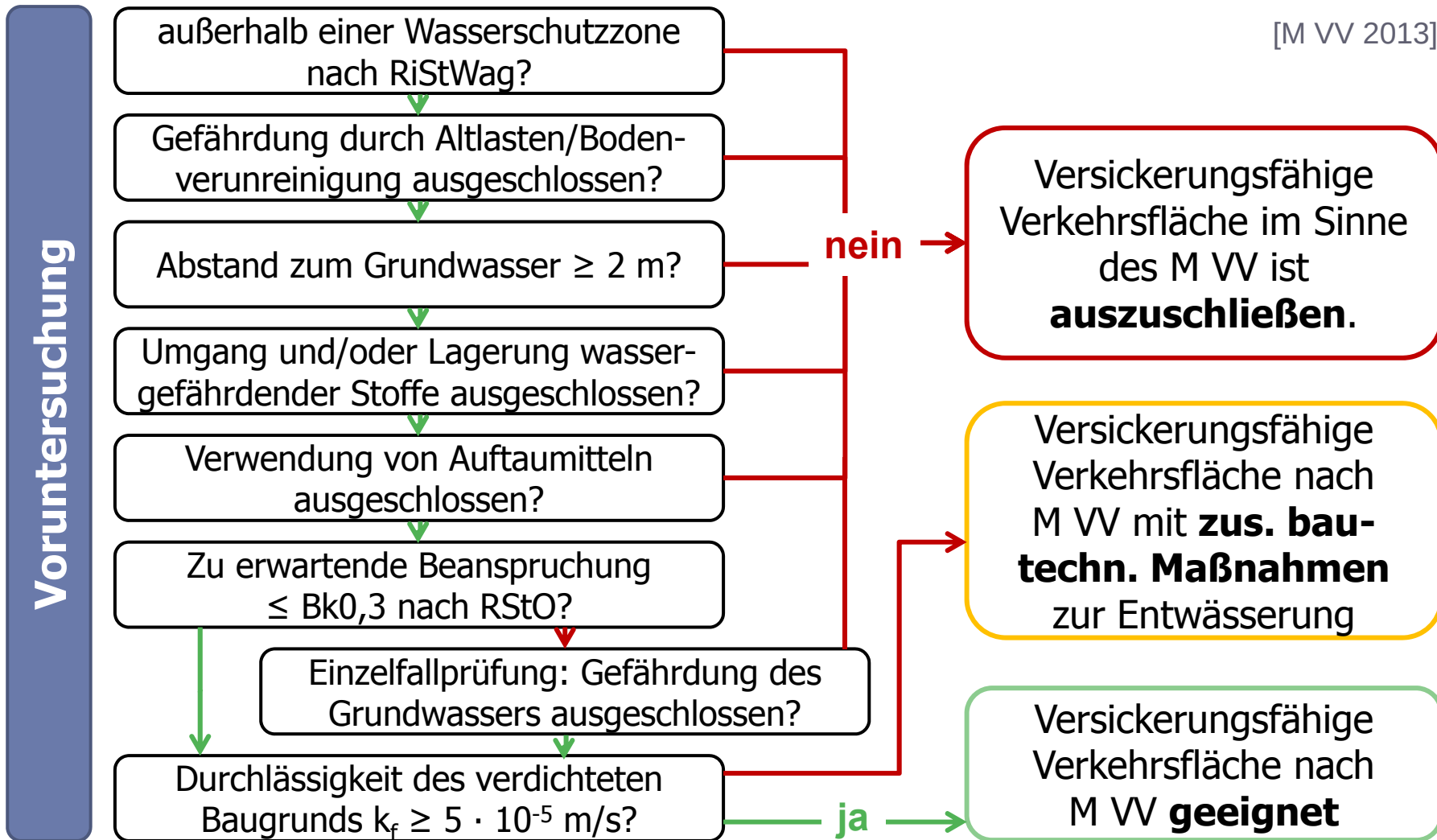
- Bemessungsregenspende muss dauerhaft in den Untergrund versickern
 - $r_{15,1} = 120 \text{ l}/(s \cdot ha)$
(im Detail durch Entwässerungsbehörde bestimmt und veröffentlicht)
 - Reduzierung der Versickerung durch luftgefüllte Poren berücksichtigen (50 %)
- Wasserdurchlässigkeitsbeiwert:
 $k_f \geq 5(,4) \cdot 10^{-5} m/s$



Typische Werte für die Durchlässigkeitswerte verschiedener Bodenarten



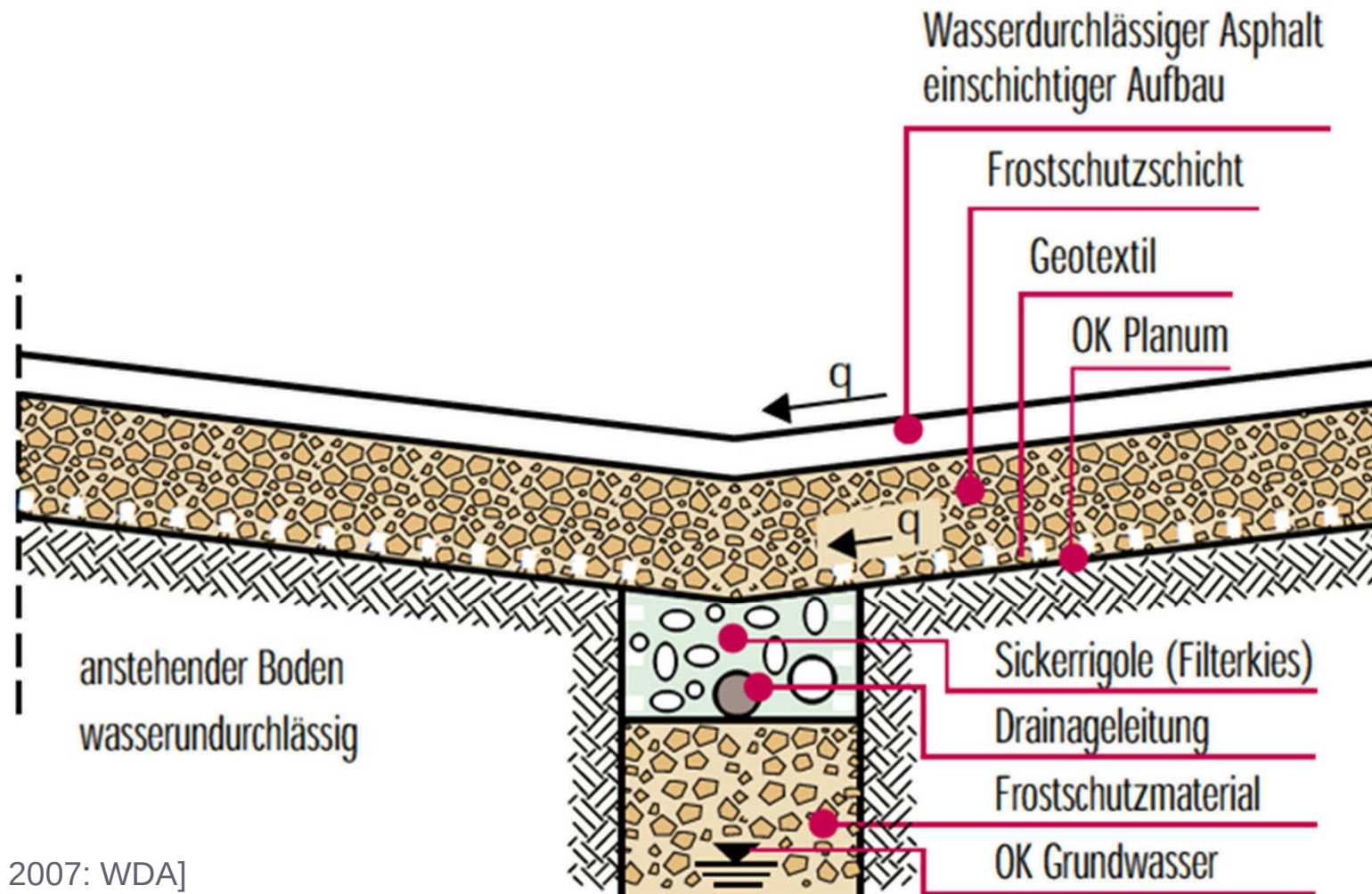
Entscheidungsbaum als Hilfestellung und zur Beachtung ökologischer und rechtlicher Aspekte



Entwässerungsanlagen können auch bei versickerungsfähigen Flächen erforderlich sein

- **Verkehrssicherungspflicht** dauerhaft gewährleisten
- Erfordernis von Entwässerungsanlage bei
 - **unzureichender Wasserdurchlässigkeit** des Aufbaus
 - **starker Regenspende**, deren Differenz zu Bemessungsregenspende die Befestigung nicht aufnehmen kann
 - **nachlassender Wasserdurchlässigkeit** der Befestigung im Zuge der Nutzung
- mögliche Maßnahmen
 - Sickerbohrungen oder seitliches Ableiten in drainage-fähige Schicht
 - Austausch der wasserundurchlässigen Schichten
 - Maßnahmen nach RAS-Ew 05 (z.B. Mulden-Rigolen-System)
 - Regenwasserspeicherung und -nutzung

Beispiel zur Ausführung bei einem nicht ausreichend wasserdurchlässigen Untergrund



[DAV 2007: WDA]

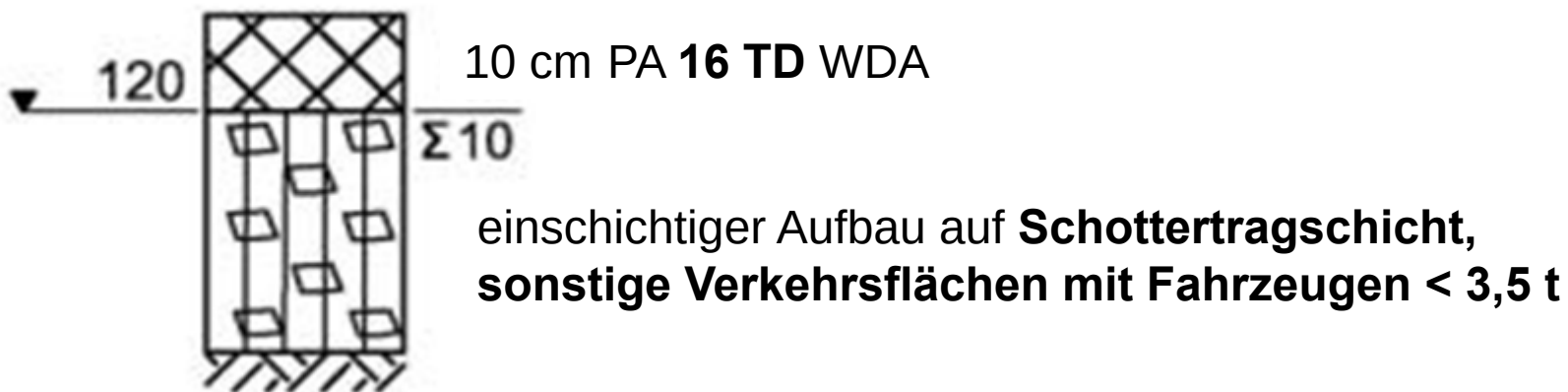
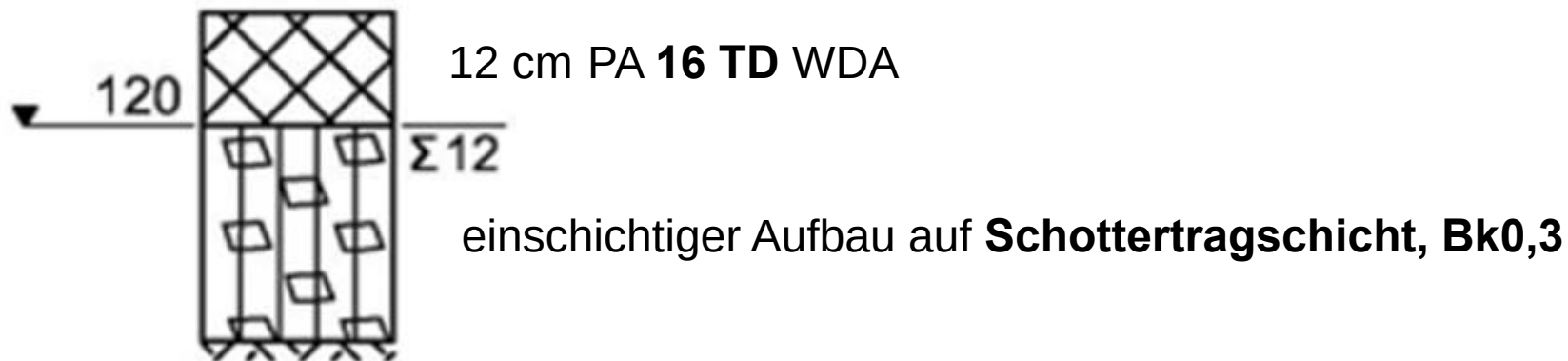
Anwendungsgebiete für Versickerungsfähige Verkehrsflächen mit WDA

- geringer **Schmutzeintrag**
 - Art und Umfang der Bepflanzung im Umfeld betrachten
 - keine intensive (verschmutzende) Nutzung
- geringer **Schadstoffeintrag**
 - belebte Bodenzone als biologisch aktiver Filter fehlt
 - Umgang mit wassergefährdenden Stoffen klären
- **Gefälle** der Oberfläche
 - $\leq 5 \%$ (sonst geringere Versickerungsleistung)
 - $\geq 1 \%$ resultierende Neigung (unterhalb RAS-Ew)
 - geringer als Gefälle des Planums

Anwendungsgebiete für Versickerungsfähige Verkehrsflächen mit WDA (2)

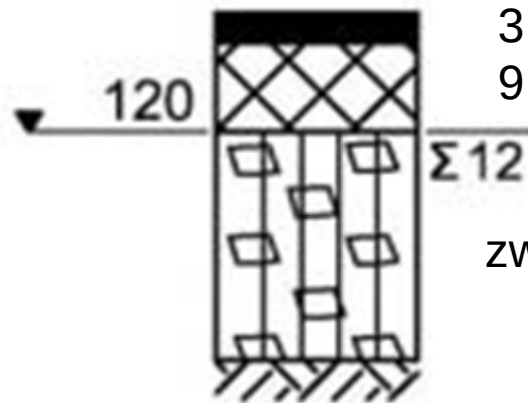
- **geringe Verkehrsbelastung**
 - erprobt bis Belastungsklasse **Bk0,3** (Bauklasse V), darüber hinaus ohne ausreichende Langzeiterfahrung
 - **Kommunaler** Verkehrswegebau
 - ▶ Anliegerstraßen mit Park- und Stellplätzen
 - ▶ Rad- und Gehwege
 - ▶ öffentliche Plätze
 - **private** Baumaßnahmen
 - ▶ Hofflächen
 - ▶ Flächen des ruhenden Pkw-Verkehrs
- **möglichst geringe Schubbeanspruchung** an der Oberfläche

Beispiele für den einschichtigen Schichtenaufbau



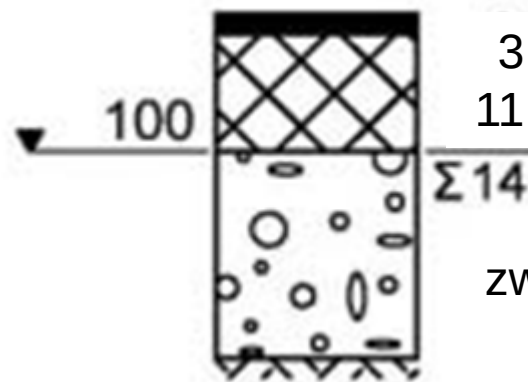
[M VV 2013]

Beispiele für den zweischichtigen Schichtenaufbau für Flächen Bk0,3



3 cm PA **8 D** WDA (oder 2 cm PA **5 D** WDA)
9 cm PA **22 T** WDA (oder 10 cm PA **16 T** WDA)

zweischichtiger Aufbau auf **Schottertragschicht**



3 cm PA **8 D** WDA (oder 2 cm PA **5 D** WDA)
11 cm PA **22 T** WDA (oder 12 cm PA **16 T** WDA)

zweischichtiger Aufbau auf **Frostschutzschicht**

[M VV 2013]

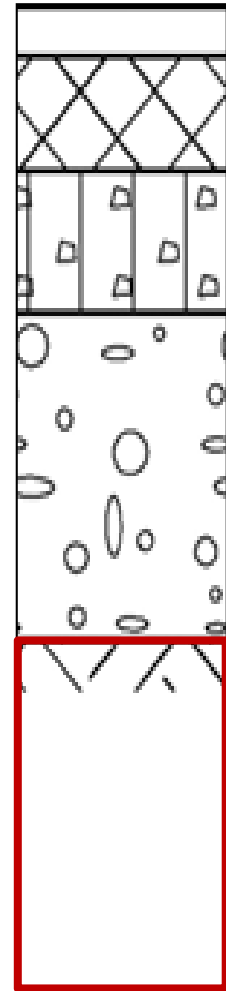
Zweischichtiger Einbau von WDA

- Vorteile des zweischichtigen Einbaus des WDA
 - bessere Ebenheit zu erzielen
 - feinere Textur der Oberfläche der Asphaltdeckschicht
 - ▶ günstiger für Benutzung
 - ▶ reduziert Schmutzeintrag
 - längere Funktionsfähigkeit

- ... ABER
 - Einbau möglichst unmittelbar hintereinander zur Vermeidung der Verschmutzung
 - kein Ansprühen der unteren Schicht mit Bitumen (Schichtenverbund)

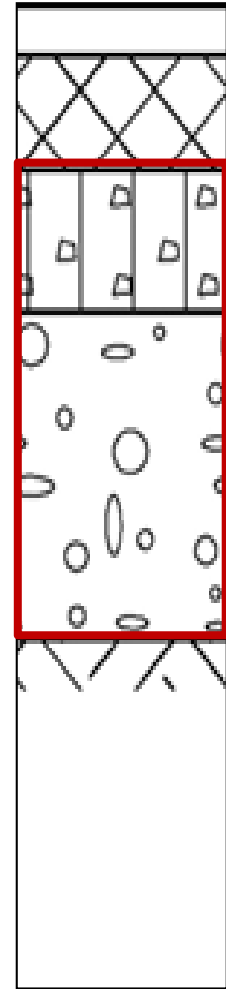
Anforderungen an den Untergrund

- ausreichende Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und der unteren Schichten!
- ≥ 1 m Untergrund mit Wasserdurchlässigkeit
$$k_f \geq 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$
- Prüfung in situ oder im Labor
- ≥ 2 m zwischen OK Grundwasser (mittlerer/zu erwartender höchster Grundwasserstand) und OK Verkehrsfläche



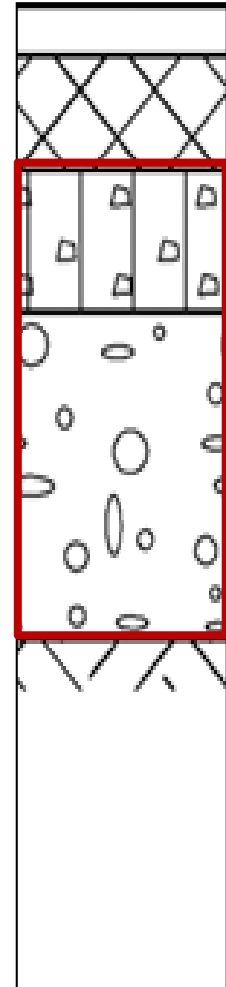
Anforderungen an die ungebundenen Schichten (Frostschutz- und Schottertragschicht)

- TL und ZTV SoB-StB 04/07
- ergänzende Anforderungen/Empfehlungen:
 - **Wasserdurchlässigkeit** $k_f \geq 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
 - ▶ Nachweis in Eignungsprüfung
 - ▶ ggf. Prüfung nach Einbau (in situ oder in Labor)
 - **Einbau** mit ~70 % des optimalen Wassergehalts „auf der trockenen Seite der Proctor-Kurve“ (Vermeidung von Überverdichtung!)
 - **geringer Feinkornanteil** ($< 0,063 \text{ mm}$)
 - ▶ in Lieferkörnung $\leq 3 \text{ M.-%}$
 - ▶ in Schicht $\leq 5 \text{ M.-%}$



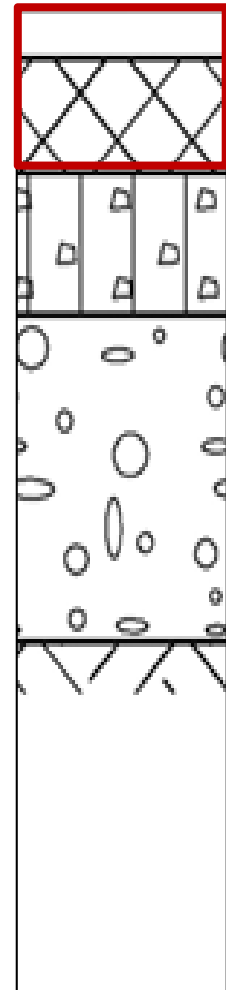
Anforderungen an die ungebundenen Schichten (Frostschutz- und Schottertragschicht) (2)

- TL und ZTV SoB-StB 04/07
- ergänzende Anforderungen/Empfehlungen:
 - Nachweis **Tragfähigkeit**
(kann reduziert sein wegen geringerem Feinkornanteil)
 - **Nachweis der Filterstabilität**
 - ▶ Korngrößenverteilung (vgl. ZTV Pflaster-StB 06)
 - ▶ ggf. ergänzende bauliche Maßnahmen („Geogitter“)
 - Einsatz von **RC-Baustoffen** gemäß Länder-Regelungen

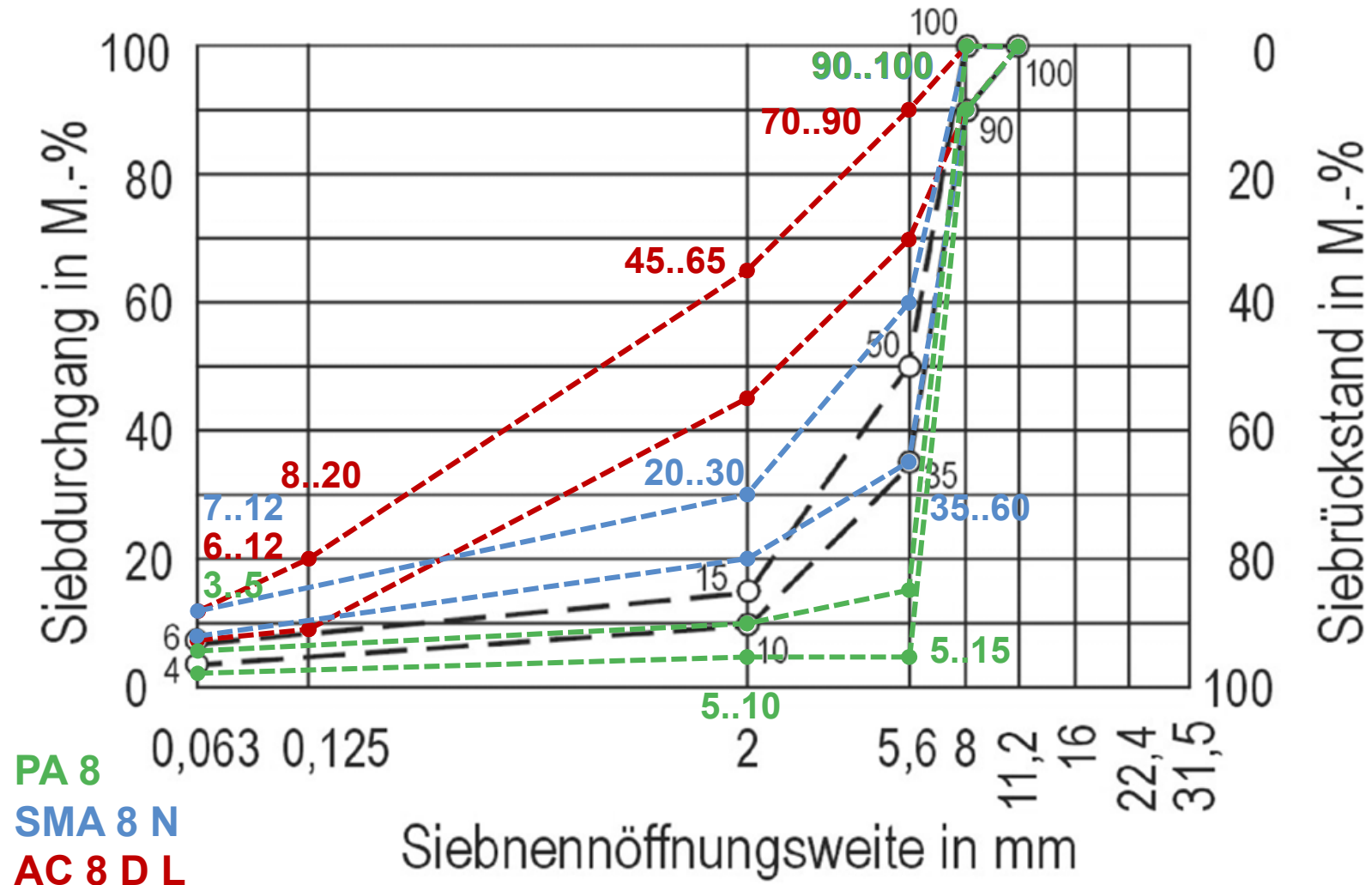


Anforderungen an die gebundene Tragschicht und die Asphaltdeckschicht aus WDA

- PA T/D/TD WDA nach **M VV** 2013
 - **Erstprüfung** analog zu PA nach TL Asphalt-StB
 - Durchführung der **WPK**
 - Konformität zu DIN EN 13108-7 (PA) mit **CE-Kennzeichnung**
- Hohlraumreiches Asphaltmischgut
 - Korngrößenverteilung
 - Anforderungen an Gesteinskörnung
 - vorzugsweise Verwendung von Kalksteinfüller
 - Art und Menge des Bindemittels



Sieblinie von WDA (PA 8 D WDA)



Vergleich der Schnittfläche von SMA und PA



[Root 2009]

Oberfläche eines WDA



Zusammensetzung und Anforderungen an WDA

Bezeichnung	Einheit	PA 22 T WDA	PA 16 T WDA	PA 16 TD WDA	PA 8 D WDA	PA 5 D WDA
Baustoffe						
Gesteinskörnungen (Lieferkörnungen)						
Kornform von groben Gesteinskörnungen		SI_{20}	SI_{20}	SI_{15}	SI_{15}	SI_{15}
Anteil gebrochener Kornoberflächen		$C_{90/1}$	$C_{90/1}$	$C_{90/1};$ $C_{95/1};$ $C_{100/0}$	$C_{90/1};$ $C_{95/1};$ $C_{100/0}$	$C_{90/1};$ $C_{95/1};$ $C_{100/0}$
Widerstand gegen Zertrümmerung		$SZ_{22}(LA_{25})$	$SZ_{22}(LA_{25})$	$SZ_{18}(LA_{20})$	$SZ_{18}(LA_{20})$	$SZ_{18}(LA_{20})$
Widerstand gegen Polieren		PSV_{NR}	PSV_{NR}	$PSV_{\text{angegeben}}$ (48)	$PSV_{\text{angegeben}}$ (48)	$PSV_{\text{angegeben}}$ (48)
Mindestanteil feiner Gesteinskörnung mit $E_{CS} 35$	%	100	100	100	100	100
Bindemittel, Art und Sorte		50/70; 70/100; 25/55-55 A	50/70; 70/100; 25/55-55 A	25/55-55 A	25/55-55 A	25/55-55 A
Zusammensetzung Asphaltmischgut						
Mindest-Bindemittelgehalt		$B_{\min 4,5}$	$B_{\min 4,5}$	$B_{\min 5,0}$	$B_{\min 6,0}$	$B_{\min 6,0}$
Bindemittelträger	M.- %	0,3 bis 0,5	0,3 bis 0,5	0,3 bis 0,5	0,3 bis 0,5	0,3 bis 0,5

Zusammensetzung und Anforderungen an WDA

Bezeichnung	Einheit	PA 22 T WDA	PA 16 T WDA	PA 16 TD WDA	PA 8 D WDA	PA 5 D WDA
Mischguteigenschaften						
minimaler Hohlraumgehalt MPK		$V_{\min 16}$	$V_{\min 18}$	$V_{\min 18}$	$V_{\min 20}$	$V_{\min 20}$
maximaler Hohlraumgehalt MPK		$V_{\max \text{ NR}}$	$V_{\max \text{ NR}}$	$V_{\max \text{ NR}}$	$V_{\max \text{ NR}}$	$V_{\max \text{ NR}}$

Schichteigenschaften		PA 22 T WDA	PA 16 T WDA	PA 16 TD WDA	PA 8 D WDA	PA 5 D WDA
Einbaudicke	cm	9,0 bis 15,0	7,0 bis 12,0	10,0 bis 12,0	3,0 bis 4,0	2,0 bis 3,0
Einbaumenge	kg/m ²	180 bis 300	140 bis 240	200 bis 240	60 bis 80	40 bis 60
Verdichtungsgrad	%	$\geq 97,0$	$\geq 97,0$	$\geq 97,0$	$\geq 97,0$	$\geq 97,0$
Hohlraumgehalt	Vol.-%	$> 13,0$	$\geq 15,0$	$\geq 15,0$	$\geq 18,0$	$\geq 18,0$

[M VV 2013]

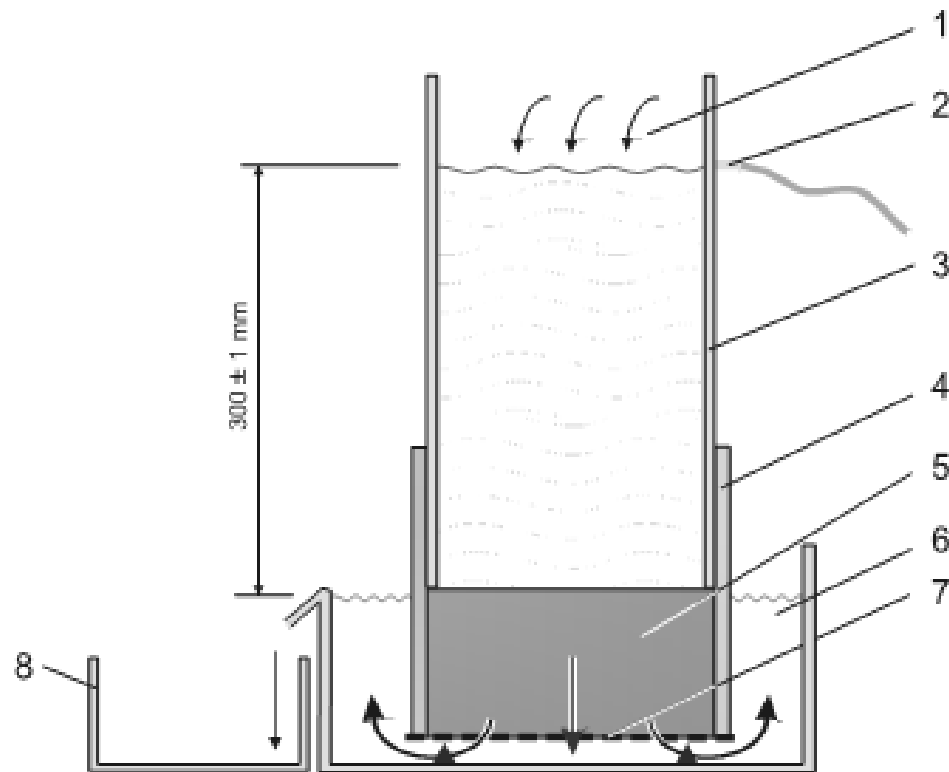
Erstprüfung für WDA

- nach TL Asphalt-StB für PA
 - keine Verwendung von Asphaltgranulat
 - Affinität Gestein–Bindemittel
 - Bindemittelablaufen

- zweckmäßige ergänzende Prüfungen
 - Korn- und Substanzverlust durch Schubbeanspruchung
 - ggf. Wasserdurchlässigkeit



Prüfung der Wasserdurchlässigkeit von Asphalt im Labor



Legende:

- 1 Wasserversorgung
- 2 Überlaufventil mit Schlauchanschluss
- 3 Rohr zum Aufbringen der Wassersäule
- 4 Abdichtung, aufpumpbare Gummimanschette oder Gewebe-Klebeband
- 5 Probekörper
- 6 Wasserbad mit Überlaufvorrichtung
- 7 Höhenverstellbare Lochplatte
- 8 Auffanggefäß für das durch den Probekörper strömende Wasser

Bild 1: Prüfgerät für die Bestimmung der vertikalen Durchlässigkeit

[TP Asphalt-StB T19]

Schnelltest zur Prüfung der Wasserdurchlässigkeit im Feld

- Schnelltest nach
 - TP Gestein Teil 8.3.2 (Infiltrationsverfahren) oder
 - M VV, Abschnitt 8.2
- je 1.000 m²,
sofern homogene
Verhältnisse vorhanden
- bei WDA frühestens
24 h nach Einbau
- im Bauablauf
einplanen



[Wolf 2012]

Anforderungen an die Herstellung von WDA

- **Temperatur** des Asphaltmischguts 140-160 °C
 - Berücksichtigung geringer Anteil feine Gesteinskörnung!
 - Vermeidung schädlicher Veränderungen des Bindemittels
- **keine Unterbrechung** der Produktion durch weitere Asphaltmischgutarten
- **Eigenüberwachung/WPK** nach ZTV/TL Asphalt-StB



Anforderungen an den Transport von WDA

- Transport des WDA mit **thermoisolierten Fahrzeugen**, sonst
 - nur abgedeckte oder geschlossene Fahrzeuge
 - Transportzeit ≤ 45 Minuten
 - Zeitspanne zwischen Herstellung und Einbau des Asphaltmischguts ≤ 60 Minuten



Besondere Anforderungen an den Einbau von WDA

- Einbau auf hohem **Qualitätsniveau!**
 - WDA reagieren auf Fehler etc. **sensibler**
 - intensive detaillierte **Planung und Abstimmung** des Einbaus
 - weitestgehend **maschineller** Einbau
 - schnelles **Auskühlen des Asphaltmischguts** beachten

- **Einbaubedingungen** wie bei PA
 - Lufttemperatur $\geq 10\text{ °C}$
 - kein Regen
 - kein starker Wind

Besondere Anforderungen an den Einbau von WDA

- Erdarbeiten etc. weitestgehend vorher abschließen
- Kontrolle der Asphaltmischguttemperatur
- **Verdichtung**
 - keine Hochverdichtungsbohle
 - Walzen ohne Vibration, nur schwere Glattmantelwalzen (≥ 8 t Dienstgewicht)
 - ausreichende Anzahl an Walzen (Auskühlen des WDA, Wasserbedarf)
 - auch intensive/ausreichende Verdichtung an Rändern und Nähten
- **kein Abstumpfen** der Oberfläche

Kontrollprüfungen und Verjährungsfrist für WDA

- **Kontrollprüfungen**

- Prüfungen nach ZTV Asphalt-StB für PA
- Untersuchungen je angefangene 3.000 m²
- Wasserdurchlässigkeit (Bohrkerne oder fertige Schicht) bei zu geringerem Hohlraumgehalt

- **empfohlene Verjährungsfrist für Mängelansprüche in Anlehnung an die ZTV Asphalt-StB**

- 4 Jahre bei Vollausbau
- 2 Jahre bei Erneuerung

Beispiele für den Einbau von WDA



Messeplatz Fulda [www.asphaltberatung.de]

Beispiele für den Einbau von WDA



[Böhm]

Anschluss an Einbauten ohne Fuge (PA)



Beispiele von Verkehrsflächen mit WDA



Anliegerstraße
[www.tauber-strassenbau.de]



[www.this-magazin.de]

Beispiele von Verkehrsflächen mit WDA



Hildesheim am
Rhein
[[www.
asphaltberatung.de](http://www.asphaltberatung.de)]

Der Betrieb von WDA erfordert besondere Beachtung und Überlegungen

- regelmäßige **Reinigung** mit Saug-Kehr-Wagen
 - Schmutz aus Regenwasser oder Nutzung
 - kein Selbstreinigungseffekt!!
 - Vermeidung von Baustellenverkehr (ggf. Abdecken)
 - geringeres Zusetzen bei feinerer Oberflächentextur
- mechanische Räumung beim **Winterdienst**
 - keine abstumpfenden Streumittel
 - keine Streusalze (Eindringen in Untergrund!)
- bei **Instandhaltungsmaßnahmen**
Wasserdurchlässigkeit wiederherstellen

Weitere Anwendungsmöglichkeiten von WDA

- **Wasserdurchlässiger Asphalt unter Pflasterdecke**
 - Pflaster nach TL/ZTV Pflaster-StB 06
 - Wasserdurchlässige Asphalttragschicht PA T WDA nach M VV 13
 - Anwendungsgrenzen nach RStO 12 für Pflaster
- **Wasserdurchlässiger Asphalt im Sportplatzbau**
- **Farbiger** Wasserdurchlässiger Asphalt zur Landschaftsgestaltung

Beispiele von Verkehrsflächen mit WDA



Natursteinpflaster
auf PA T WDA
[www.biw-ib.de]

Beispiele von Verkehrsflächen mit WDA



Schulhof in
Eggenfelden
[Rädlinger]

Zusammenfassung der Chancen und Grenzen der Anwendung von WDA

- keine Flächenversiegelung
 - Zufluss zum Grundwasser
 - Reduzierung der Belastung der Oberflächengewässer (Hochwasser)
- geringere Kosten für Bau und Betrieb der Kanalisation
- Einsparung bei Abgaben für Flächenversiegelung
- möglicher Schadstoffeintrag in Untergrund
- Reduzierung der Wasserdurchlässigkeit
- kein Entfallen von Entwässerungseinrichtung
- Empfindlichkeit gegen Schubbeanspruchung
- vorzeitige/stärkere Alterung des Bitumens
- kürzere Nutzungsdauer
- erhöhter Aufwand beim Winterdienst und Erhaltung

Technisches Regelwerk und Unterlagen



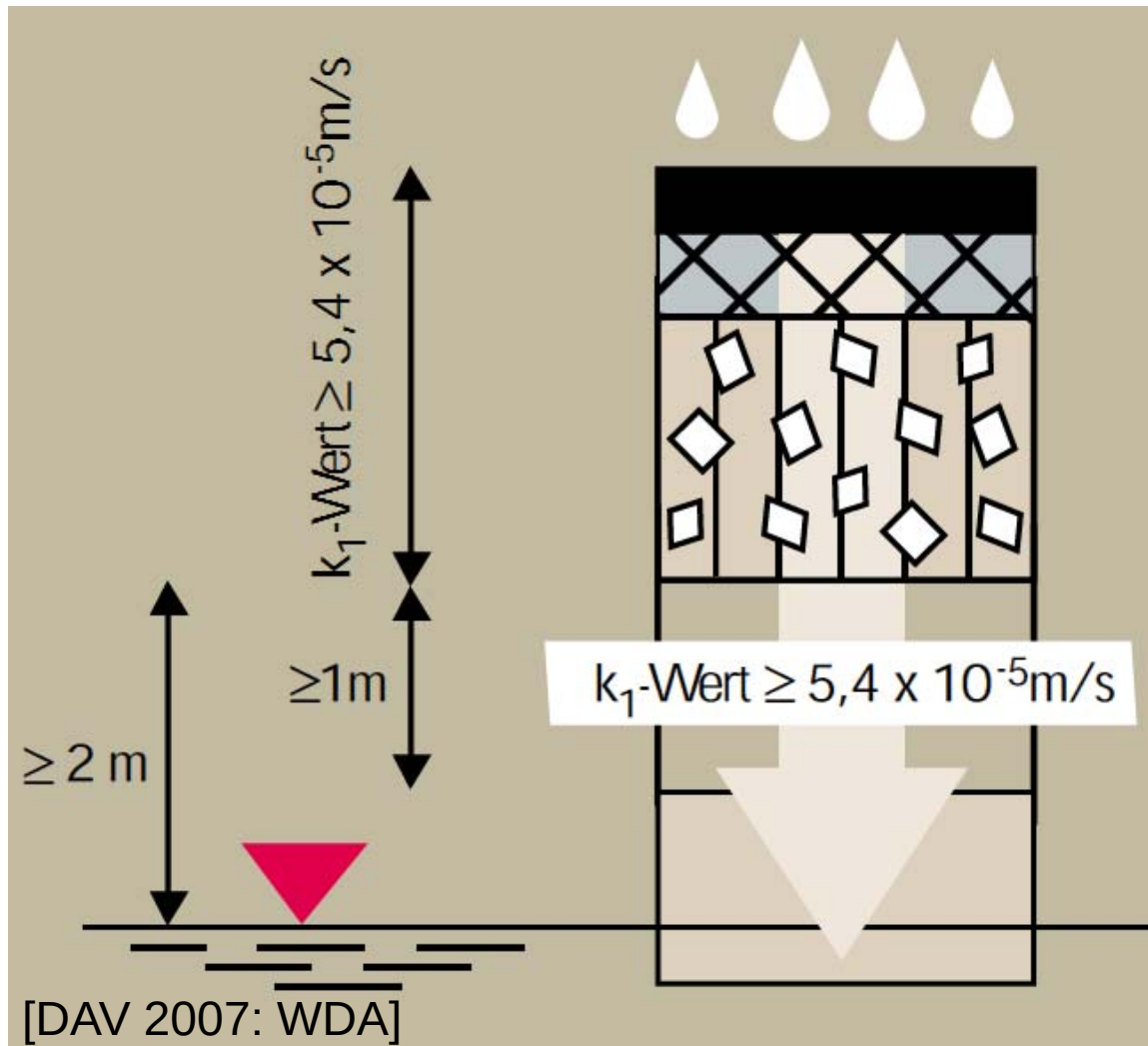
Vielen Dank für Ihr Interesse!



rosauer

Gutachten und Beratung zum Straßenbau

mail@rosauer.biz



- Versickerung des Regenwassers durch die Befestigung

Planung

- Bemessungsregenspende muss dauerhaft in den Untergrund versickern können

- $r_{15,1} = 120 \text{ l}/(s \cdot ha)$

- (im Detail durch Entwässerungsbehörde bestimmt und veröffentlicht)

- Berücksichtigung begrenzter Versickerungsmöglichkeiten und verbleibender luftgefüllter Poren

- erforderlicher Wasserdurchlässigkeitsbeiwert:

- $k_f \geq 5,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

- ausreichende Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und der unteren Schichten!

- ▶ Prüfung in situ oder im Labor

- ▶ $\geq 1 \text{ m}$ Untergrund mit Wasserdurchlässigkeit $k_f \geq 5,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Grundlagen für die Planung

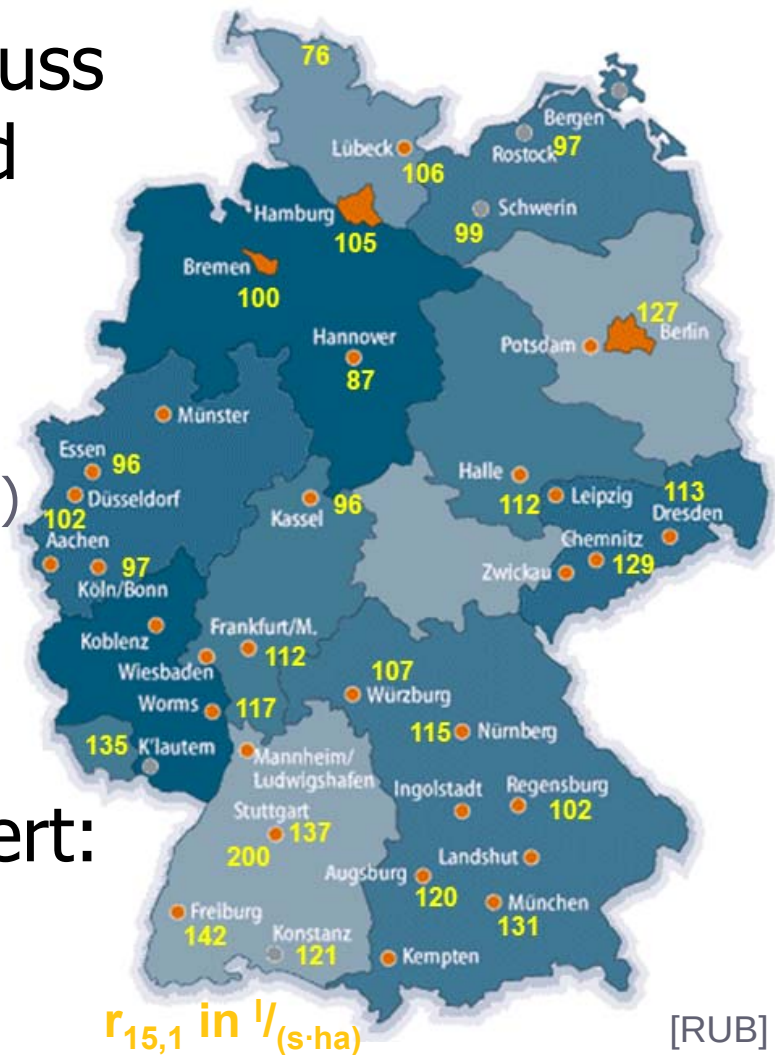
- Bemessungsregenspende muss dauerhaft in den Untergrund versickern können

- $r_{15,1} = 120 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$
(im Detail durch Entwässerungs-
behörde bestimmt und veröffentlicht)

- Reduzierung der Versickerung
durch luftgefüllte Poren
berücksichtigen (50 %)

- Wasserdurchlässigkeitsbeiwert:

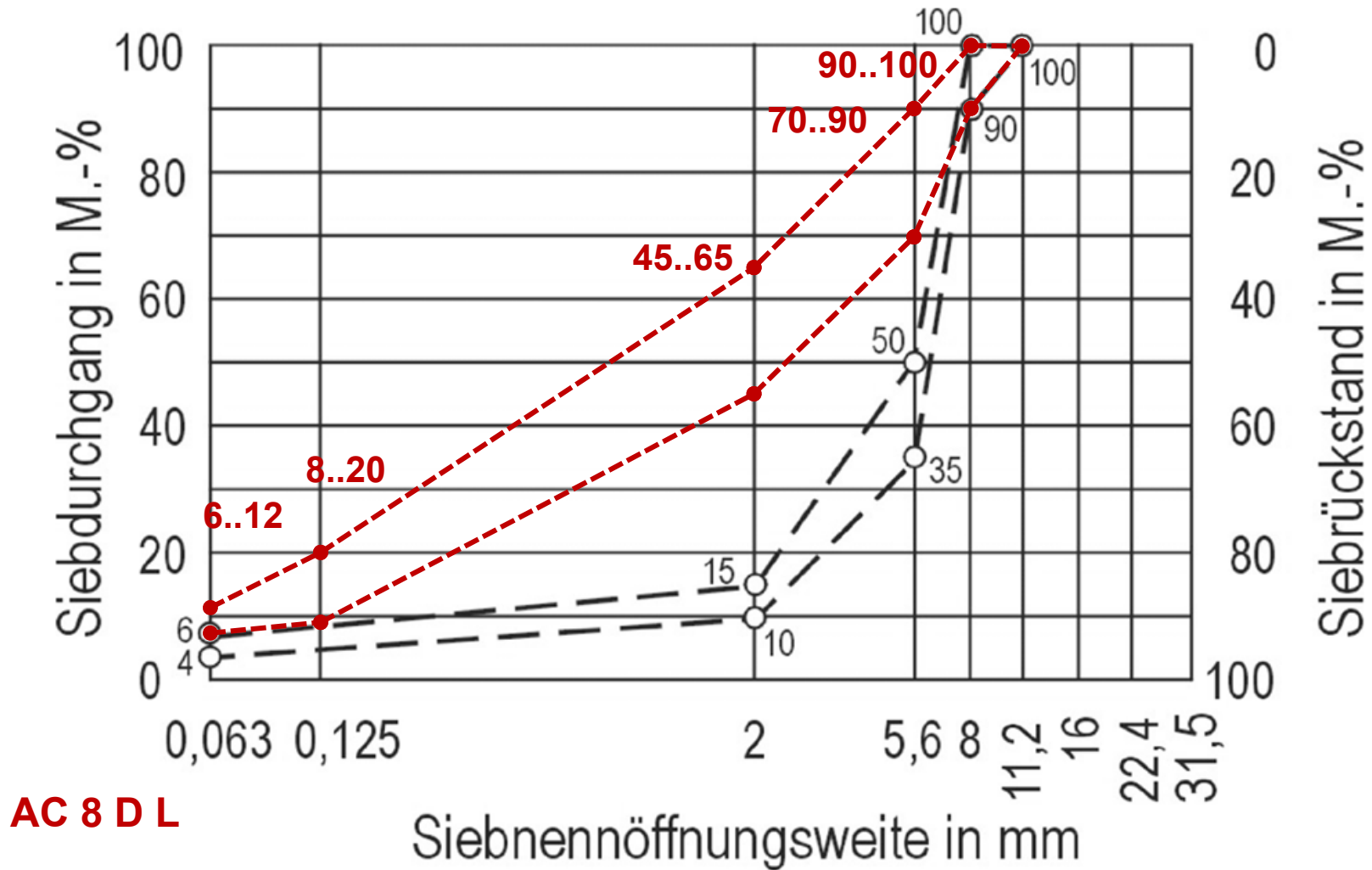
$$k_f \geq 5,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$



Umweltschutz und wasserwirtschaftliche Aspekte sind zu beachten

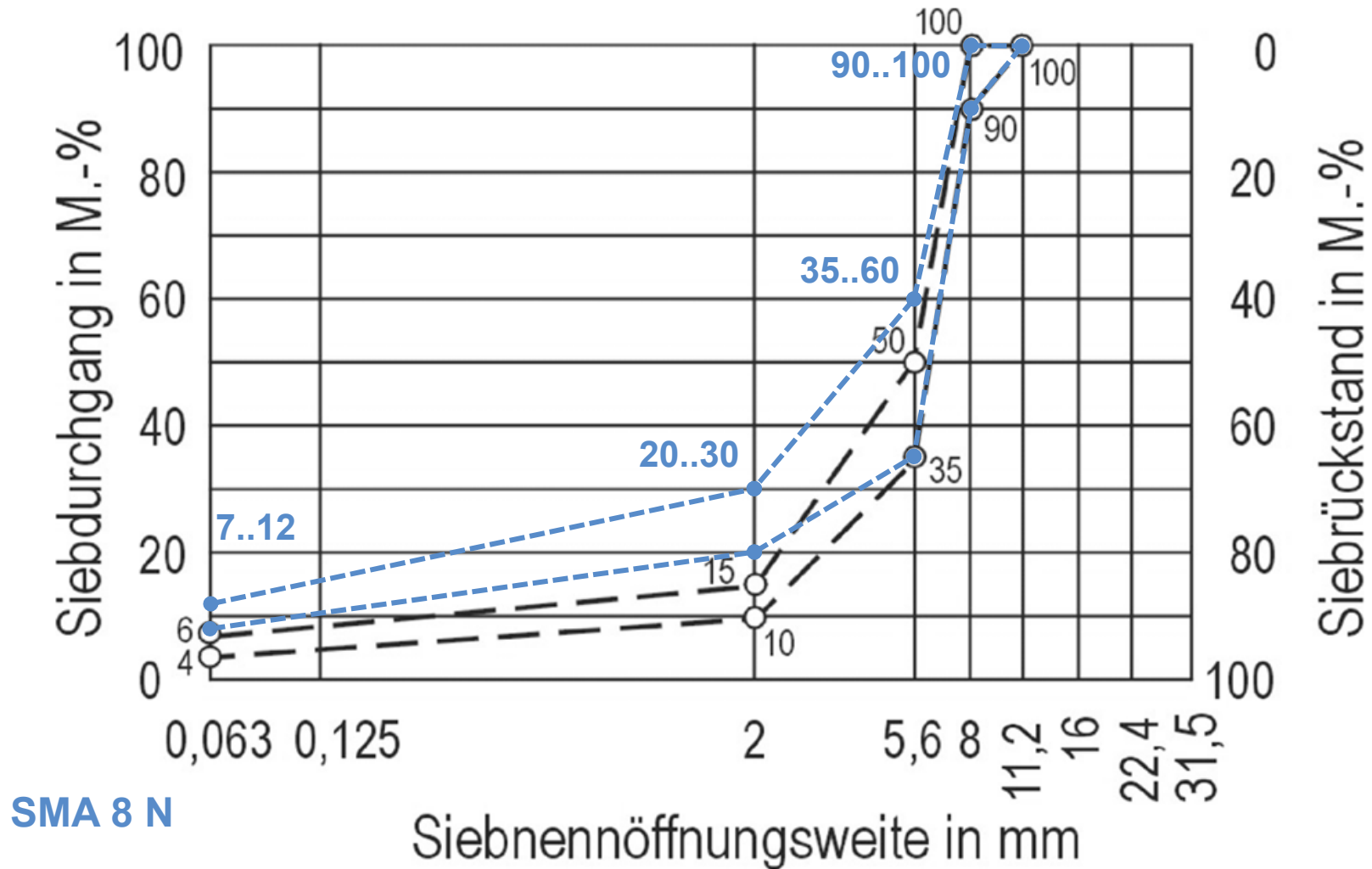
- ausschließen einer **Grundwassergefährdung!!**
 - Wasserhaushaltsgesetz
 - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
 - Verordnung zum Schutz des Grundwassers
 - landesrechtliche Regelungen ...
- **ggf. Fahrverbot** für Fahrzeuge mit wassergefährdenden Stoffen
- keine WDA-Fläche in **Wasserschutzgebieten**
- nicht auf **kontaminierten Standorten**
- **Abstand** zu höchstem Grundwasserstand $\geq 2 \text{ m}$

Sieblinie von WDA (PA 8 D WDA)

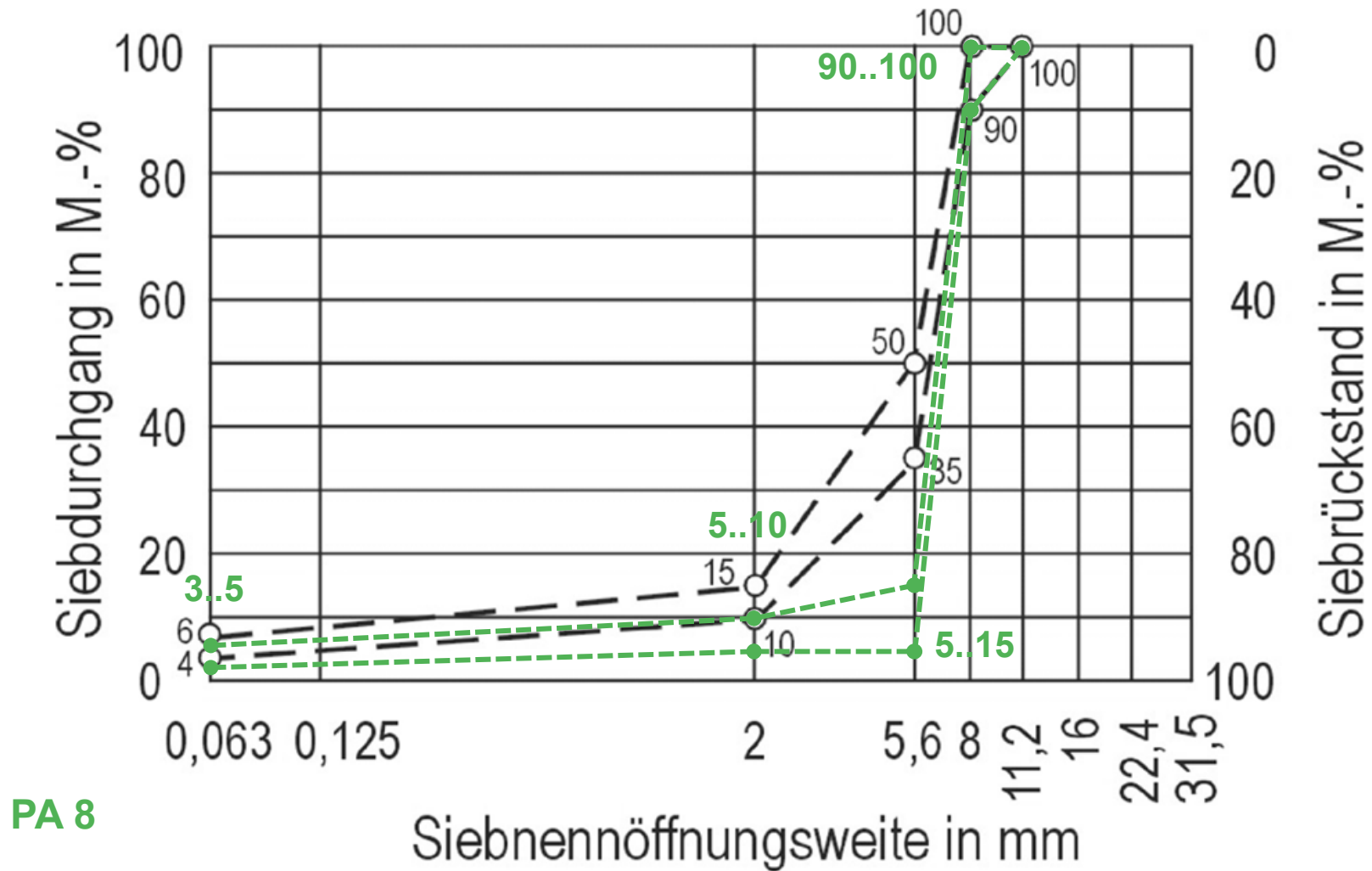


AC 8 D L

Sieblinie von WDA (PA 8 D WDA)



Sieblinie von WDA (PA 8 D WDA)



PA 8