Der Einsatz von Recycling-Baustoffen im Straßenbau

Niedersächsisches Fachforum zur Ersatzbaustoffverordnung

Dipl.-Ing. Gudrun Golkowski

Bundesanstalt für Straßenwesen

„Erprobungsstrecke Tragschichten ohne Bindemittel aus ziegelreichen RC-Baustoffen“

Initialisierung und Konzept

Land Brandenburg, Landesbetrieb Straßenwesen

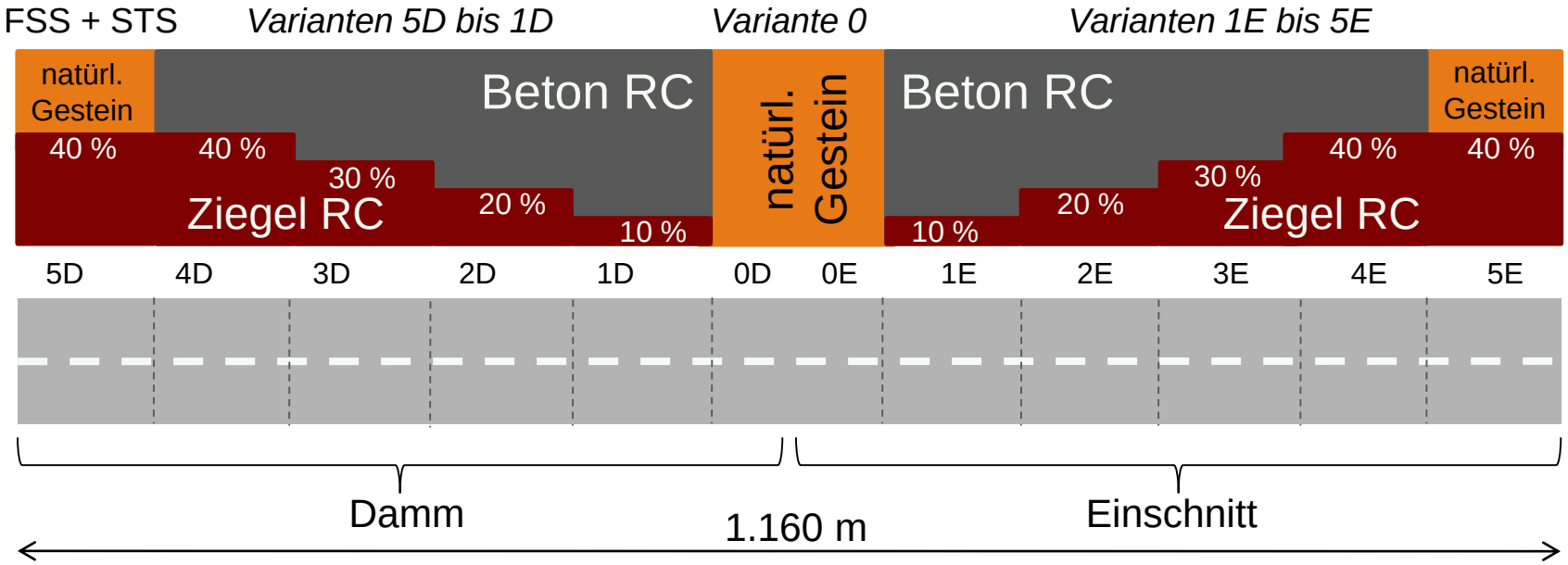
Wissenschaftliche Begleitung

Bundesanstalt für Straßenwesen

Messungen

FWD – Hochschule Anhalt, Bundesanstalt für Straßenwesen
Temperatur/Feuchte – Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Infrasis
Höhenmessungen – Vermessung Möhring
FWD/MESAS – BASt
GPR - BASt

„Erprobungsstrecke Tragschichten ohne Bindemittel aus ziegelreichen RC-Baustoffen“

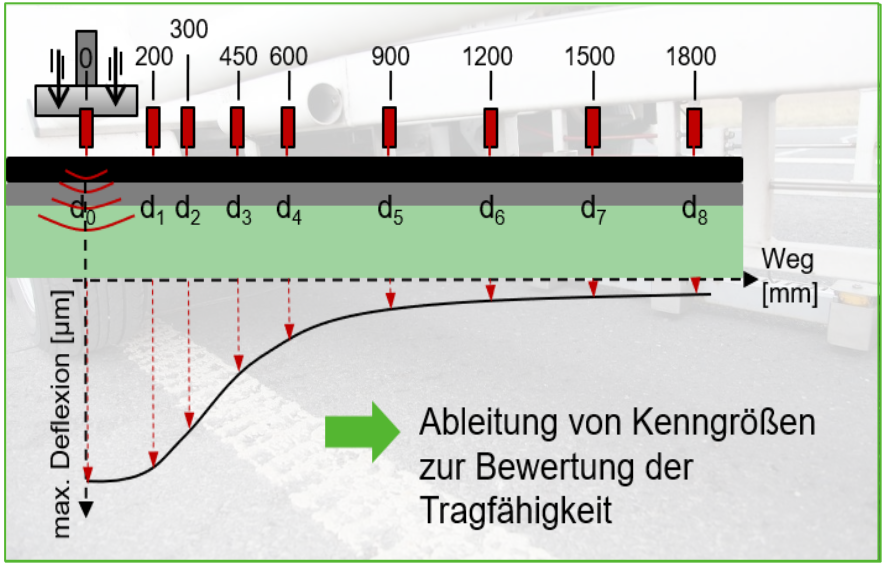


Stoffliche Zusammensetzung (Auszug)

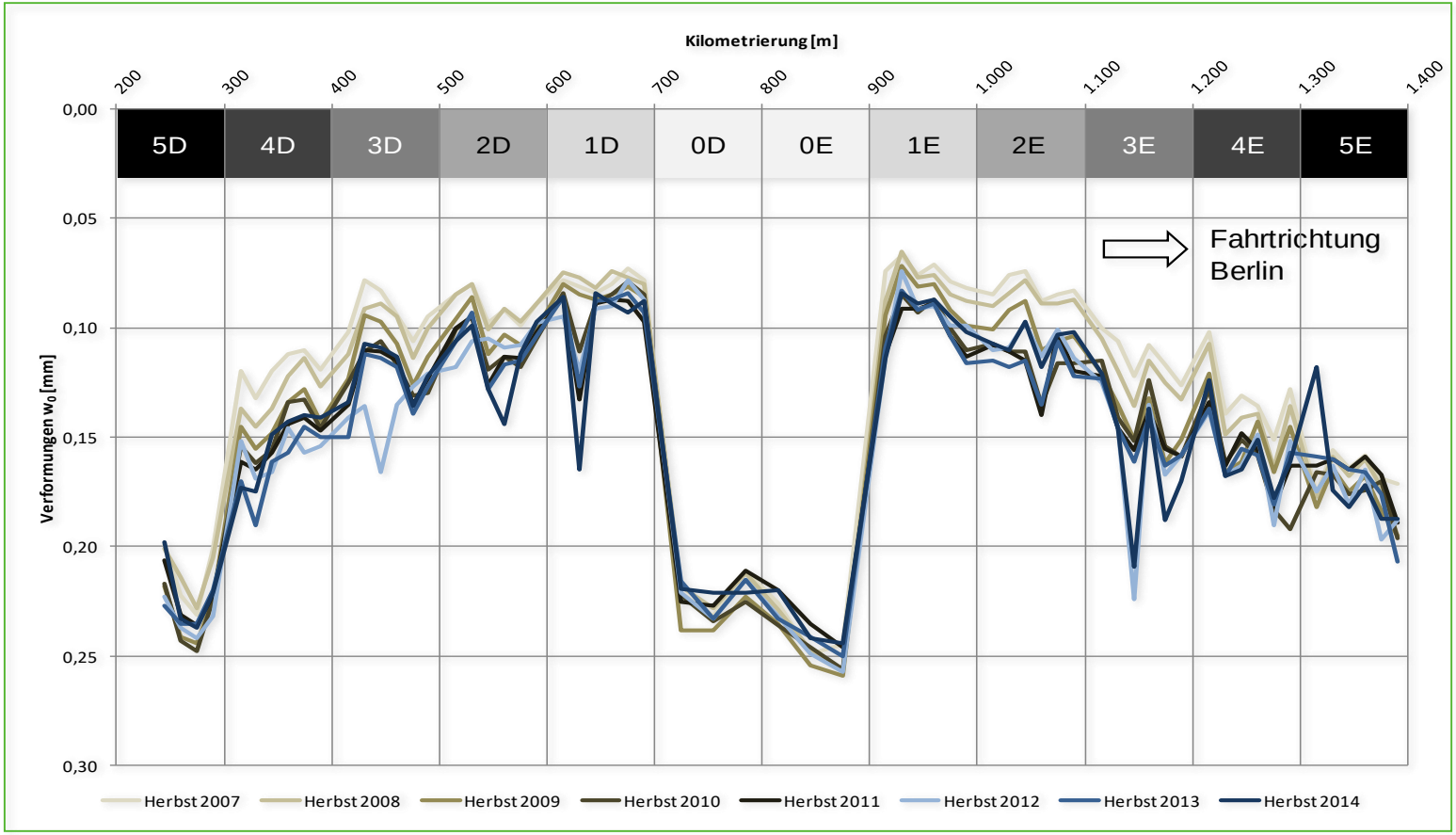
Variante	Ziegel [M.-%]			Betonbruch [M.-%]			Natursteine [M.-%]		
	Soll	STS	FSS	*Soll*	STS	FSS	*Soll*	STS	FSS
5D	*40*	45	37	*0*	33[1]	35[1]	*60*	21[1]	27[1]
4D	*40*	39	38	*60*	54	58	*0*	0	0
3D	*30*	29	29	*70*	66	60	*0*	0	0
2D	*20*	17	23	*80*	78	71	*0*	0	0
1D	*10*	10	10	*90*	80	80	*0*	0	0
0D	*0*	0	0	*0*	0	0	*100*	100	100
0E	*0*	0	0	*0*	0	0	*100*	100	100
1E	*10*	11	8	*90*	84	79	*0*	0	0
2E	*20*	21	19	*80*	68	70	*0*	0	0
3E	*30*	31	28	*70*	64	65	*0*	0	0
4E	*40*	41	38	*60*	53	57	*0*	0	0
5E	*40*	33	30	*0*	43	40[1]	*60*	22	27[1]

[1] Gemäß Eignungsprüfung, bzw. daraus berechnet, vgl. hierzu Anlage 2

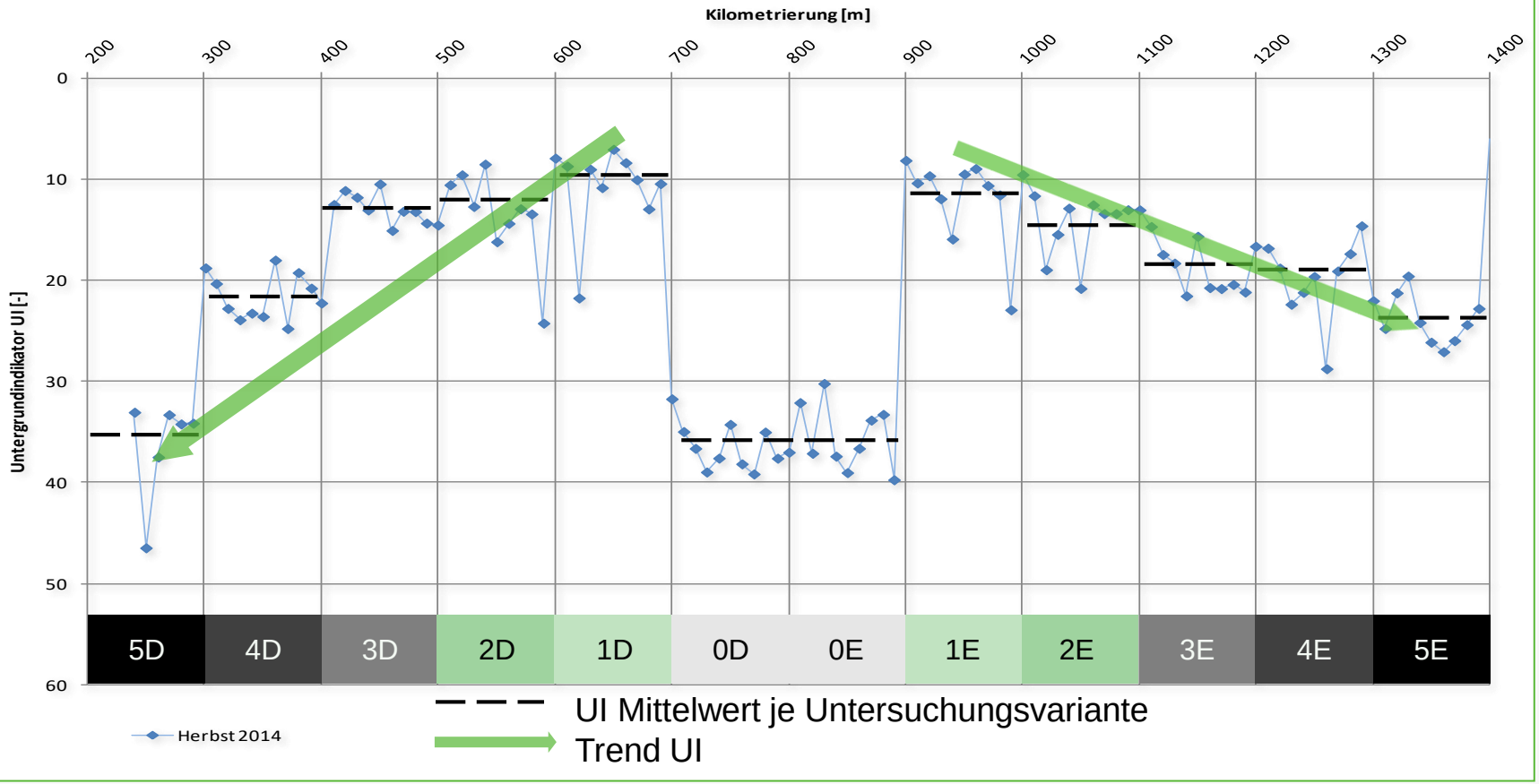
FWD-Messungen



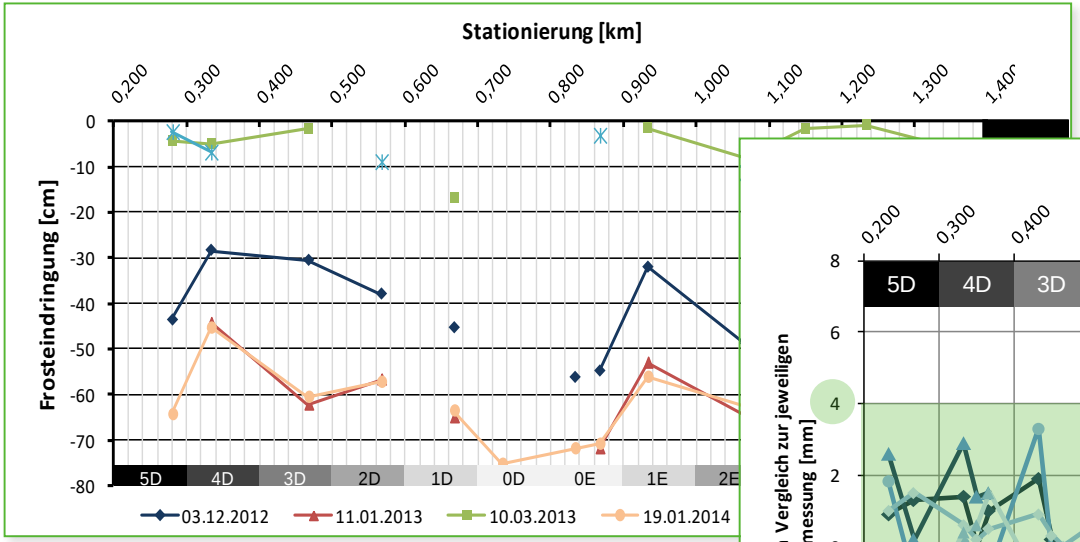
Ergebnisse FWD-Messungen



Ergebnisse FWD-Messungen

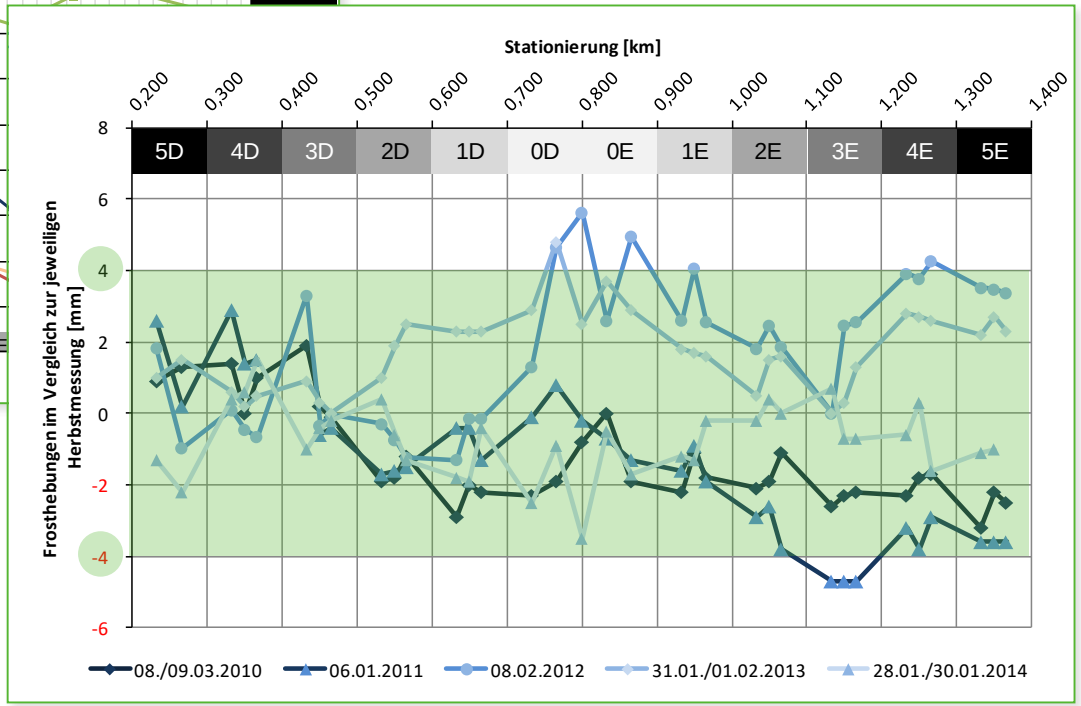


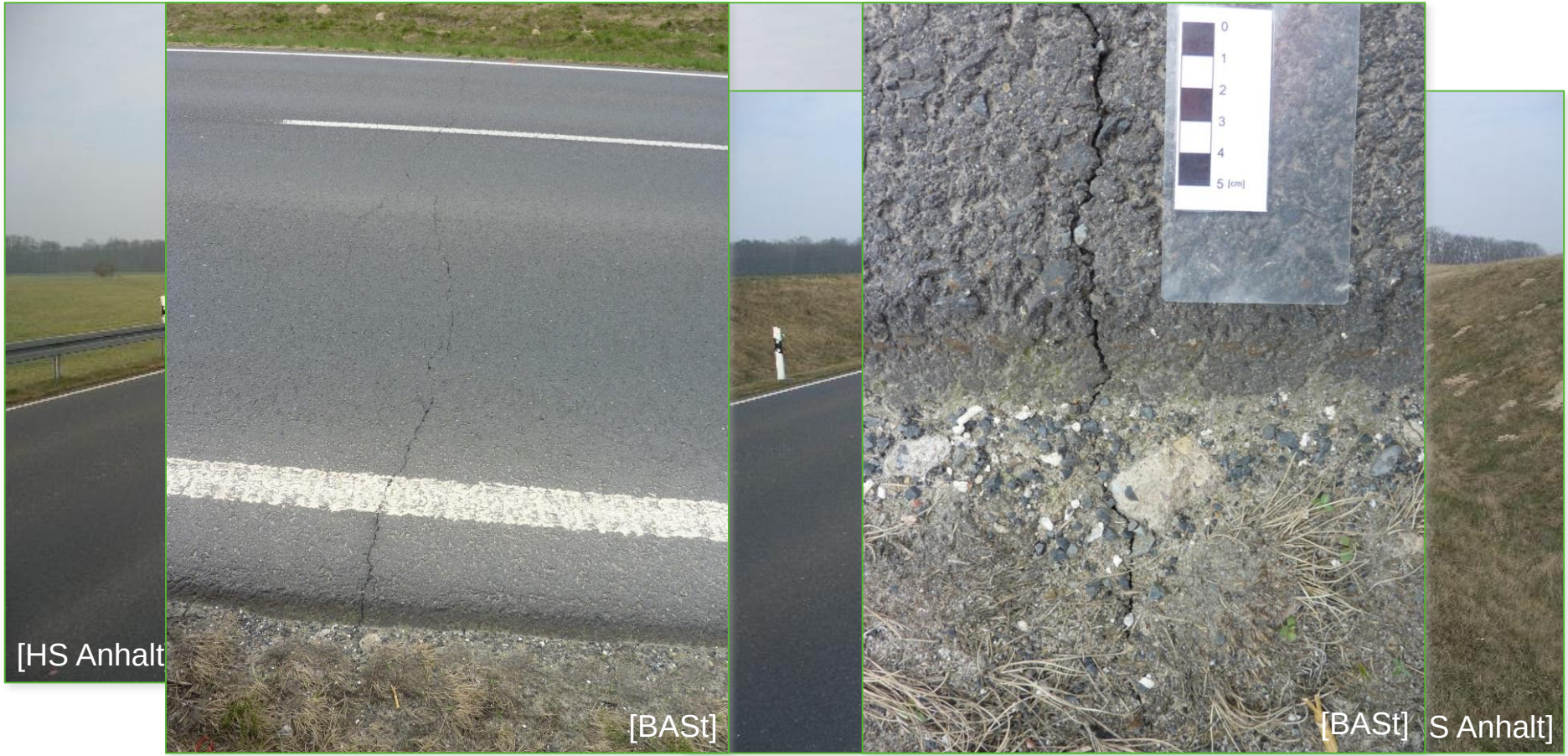
Witterungseinflüsse (Frost)



Frosteindringung

Frosthebung




[HS Anhalt
[BASt]
[BASt]
S Anhalt]

Erkundungen

1D
Station
km 0+666

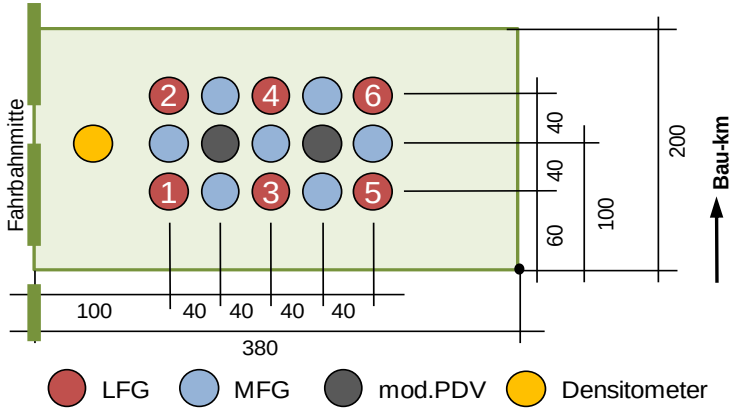
1E
Station
km 0+926

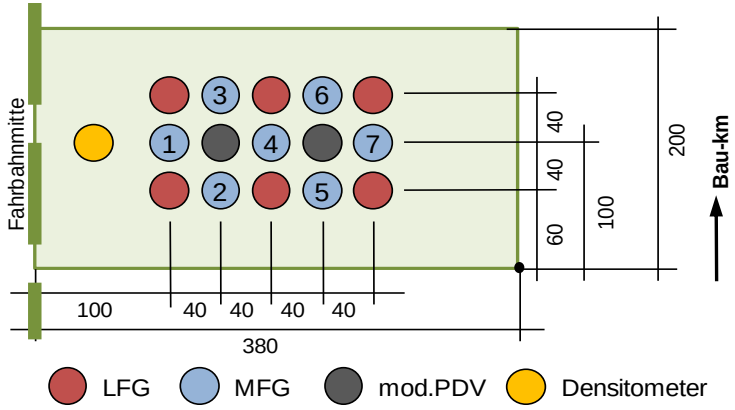
Tragschichten - Aufgrabungen

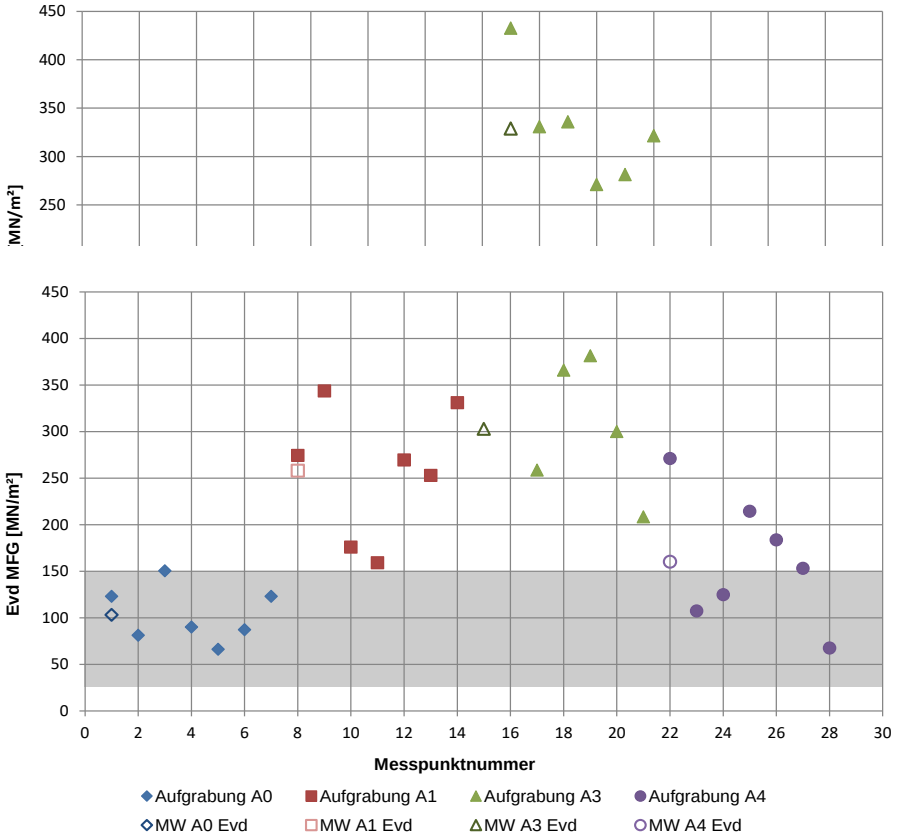
1E
Station
km 0+940

3E
Station
1+156

Plattendruckversuche



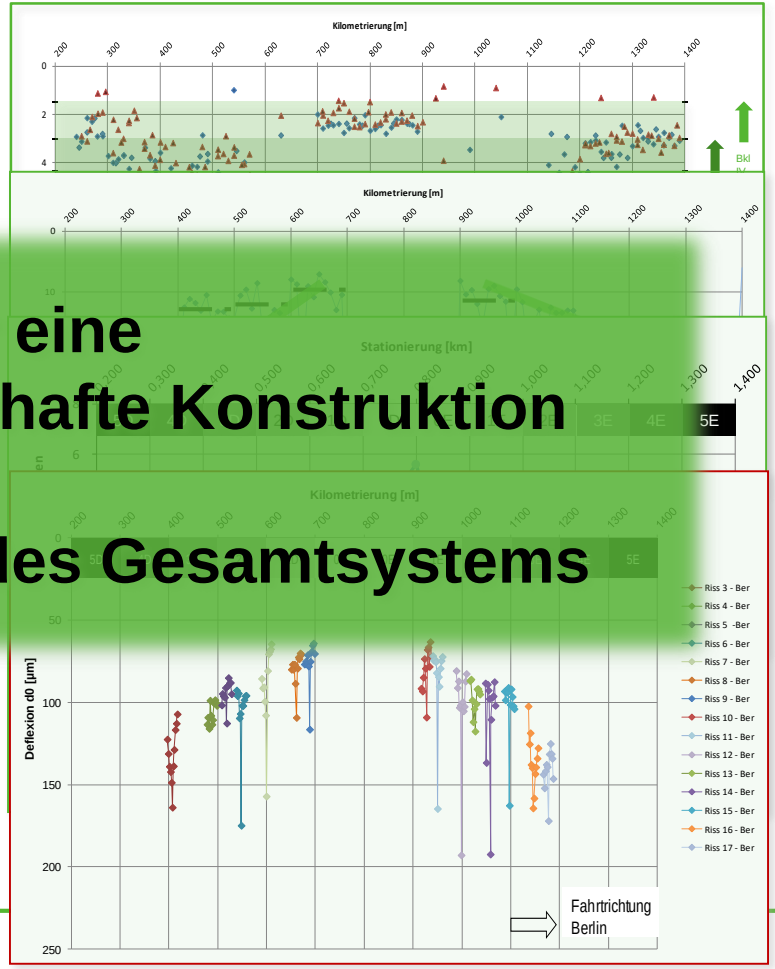




Zusammenfassung

- Generell sehr hohes Tragfähigkeitsniveau, geringe Verformungen
- Geringsten Tragfähigkeiten für Varianten mit natürlichen Gesteinskörnungen
- Tragfähigkeit nimmt mit steigendem Ziegelanteil ab
- Sehr geringe Frosthebungen
- Rissbildung bei Varianten mit Recyclingbeton in den Schichten ohne Bindemittel

Maßgeblich für eine funktionsgerechte und dauerhafte Konstruktion ist die Betrachtung und Bewertung des Gesamtsystems



Rahmenbedingungen

DNS SDG 8
[…] Ökologisches Ziel ist es, Wirtschaftswachstum von Ressourceneinsatz und schädlichen Emissionen zu entkoppeln und so eine ressourcenschonende und klimaneutrale Volkswirtschaft zu erreichen. […]

DNS SDG 8
[…] So kann durch den Einsatz digitaler Technologien und die Analyse großer Datensätze in vielen Bereichen eine echte Wende erreicht werden, u.a. durch nachhaltige Produktion, Nachverfolgung von Wertschöpfungsketten, effizienten Ressourceneinsatz, intelligente Netzsteuerung oder dezentrale Energieversorgung […]

DNS SDG 8
[…] Das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm, das nationale Programm für nachhaltigen Konsum, das Abfallvermeidungsprogramm, die Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft dienen dem Ziel, eine der effizientesten und umweltschonendsten Volkswirtschaften weltweit zu werden. Dabei nimmt Deutschland auch seine internationale Verantwortung in der Ressourcenpolitik wahr.[…]

Rahmenbedingungen

PROGRESS III
[…] Für einen effektiven Klimaschutz muss auch der Lebenszyklus der verwendeten Rohstoffe in den Blick genommen werden. Nur so ist es möglich, die großen Klimaschutzpotenziale zu heben, die in der Ressourceneffizienz stecken. Es bedarf deshalb auch eines konsequent effizienten und sparsamen Umgangs mit unseren natürlichen Ressourcen, um die Klimaschutzziele zu erreichen. […] ProgRess III beschreibt Maßnahmen, die geeignet sind zur Schonung natürlicher Ressourcen durch eine Steigerung von Ressourceneffizienz beizutragen. Diese Maßnahmen werden überwiegend entlang der Wertschöpfungskette dargestellt, d. h. von der Rohstoffgewinnung über Produktgestaltung, Produktion und Konsum bis hin zur Kreislaufwirtschaft, d. h. der Vermeidung und Verwertung von Abfällen. ProgRess zielt darüber hinaus auf die weitgehende Schließung von Stoffkreisläufen ab und betont die besondere Bedeutung, die der Produktgestaltung dabei zukommt.

Rahmenbedingungen

PROGRESS III
[…] Insgesamt ist es das Ziel, mit den endlichen Ressourcen sparsam und effizient umzugehen, um so die Umwelt zu entlasten und die natürlichen Grundlagen von Wirtschaft und Gesellschaft für kommende Generationen zu sichern, den Wirtschaftsstandort Deutschland in seiner Wettbewerbsfähigkeit zu stärken und die Lebens- und Arbeitsverhältnisse der Menschen zu verbessern. […]

WIR WOLLEN RC-BAUSTOFFE IN DER STRASSE EINSETZEN, **ABER …**

- Die Straße ist keine Deponie
- Die Baustoffe müssen in der Straße **funktionieren**

Das Regelwerk

- RStO 12 / RDO

  Dimensionierung → Dickenfestlegung
  RStO → Standardisierung über Tafeln
  RDO → über zulässige Anzahl an Achslasten auf Grundlage der maximalen Vertikaldruckspannungen (E_{V2})

- ZTV SoB-StB 20

  Anforderungen an den Bau von Schichten ohne Bindemittel und an die fertige Schicht (Ausführung)

- TL SoB-StB 20

  Gemischspezifische Eigenschaften

- TL Gestein-StB 04

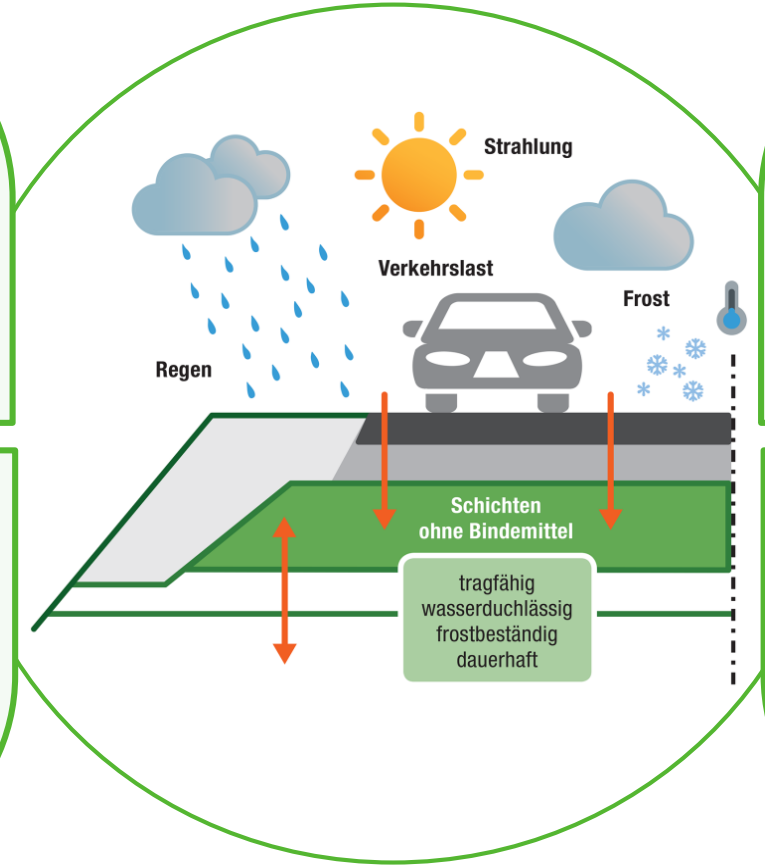
  Gesteinsspezifische Eigenschaften

Was hilft uns der Nachweis der Grundanforderungen ?

Grundanforderungen ZTV SoB:
Korngrößenverteilung, Feinkornanteil
Verdichtungsgrad, Verformungsmodul
Profilgerechte Lage
Ebenheit
Einbaudicke

Ganzheitliche Betrachtung SoB

Formulierung von Anforderungen



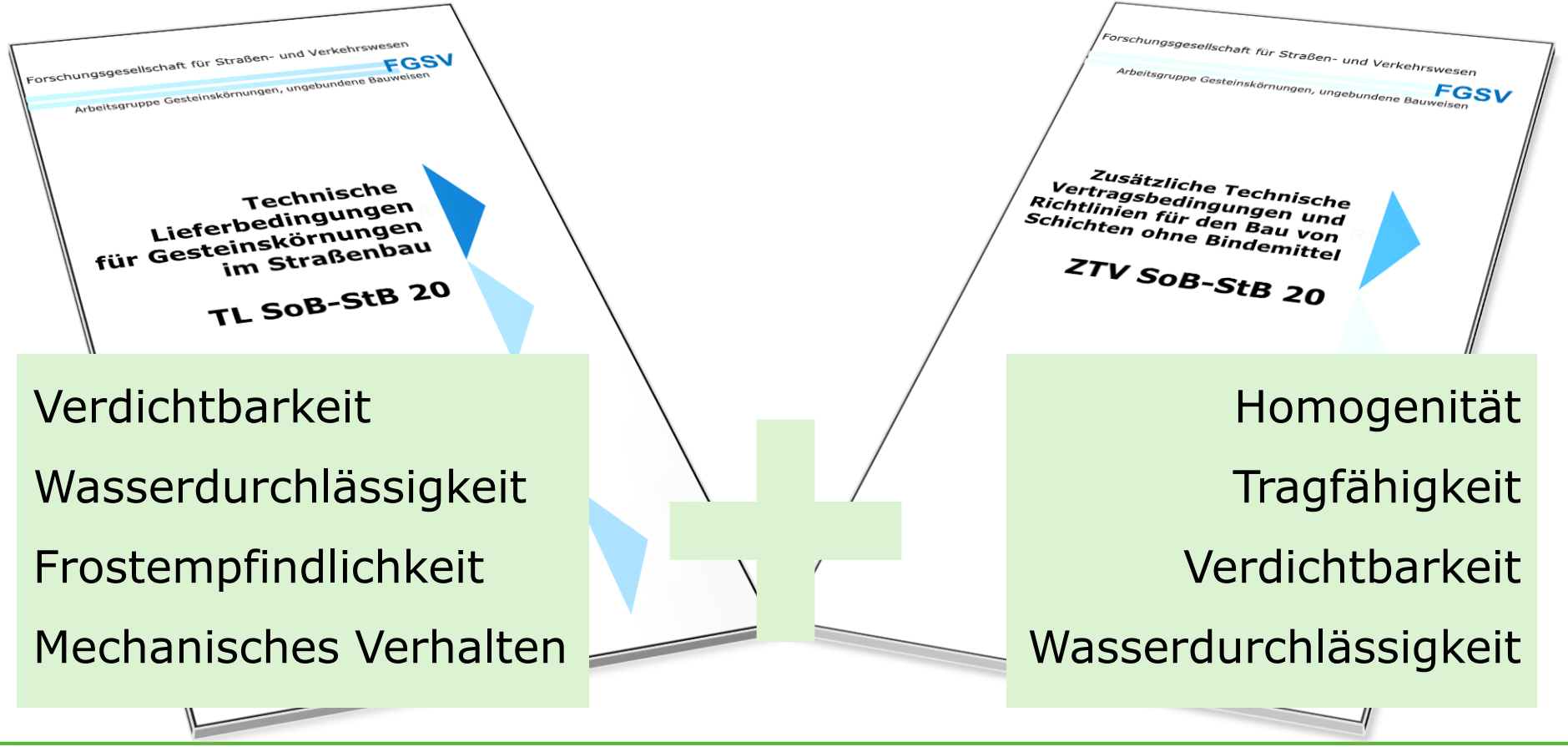
Mechanisches Verhalten

Entwicklung von Prüfverfahren

Anforderungs-gerechte Herstellung

[Kellermann-Kinner]

Besondere Anforderungen



Verdichtbarkeit

Wasserdurchlässigkeit

Frostempfindlichkeit

Mechanisches Verhalten

+

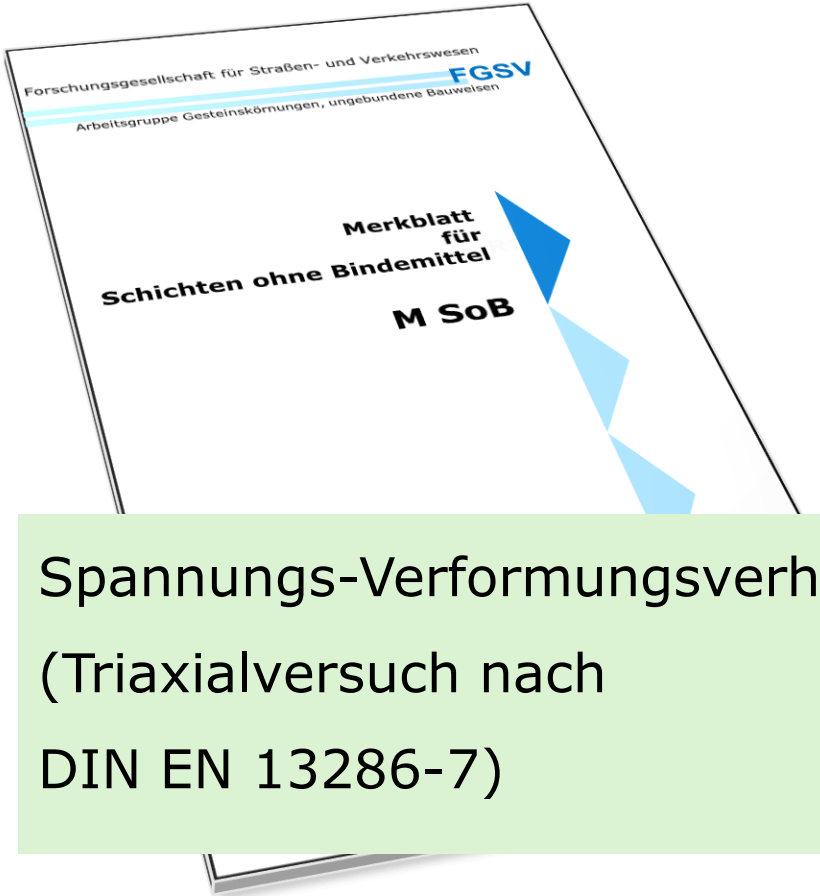
Homogenität

Tragfähigkeit

Verdichtbarkeit

Wasserdurchlässigkeit

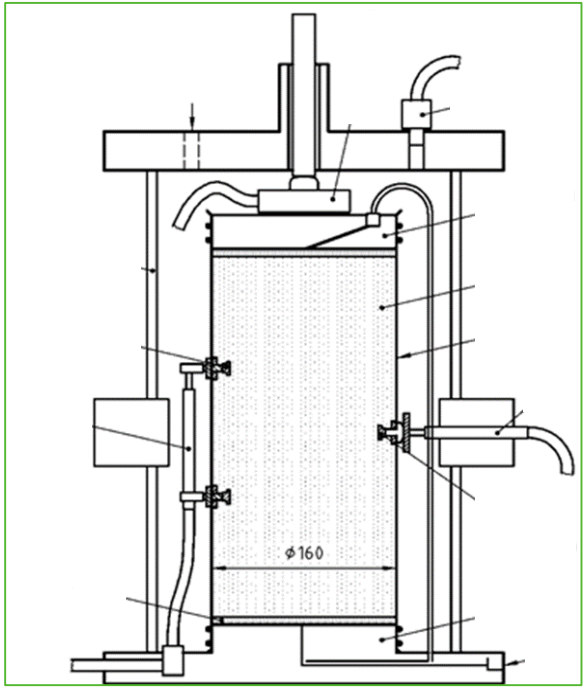
Funktionale Eigenschaften

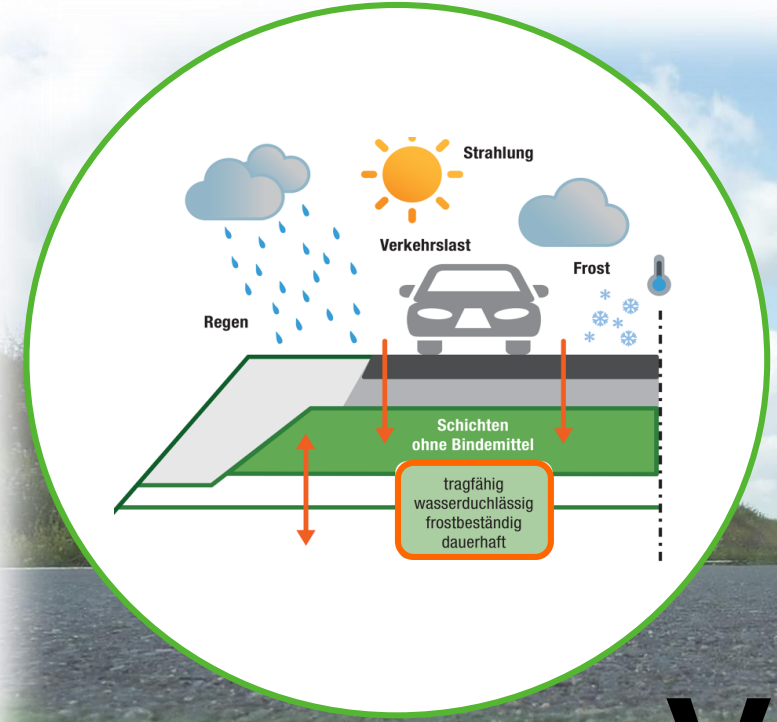


Spannungs-Verformungsverhalten

(Triaxialversuch nach

DIN EN 13286-7)




Strahlung
Verkehrslast
Frost
Regen
Schichten
ohne Bindemittel
tragfähig
wasserduchlässig
frostbeständig
dauerhaft

Vielen Dank!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Golkowski, Gudrun
Referat S7 Entwicklung und Analyse von Straßenbefestigungen
Bundesanstalt für Straßenwesen
Brüderstraße 53
51427 Bergisch Gladbach
Telefon +49 (0)2204 43 7701
golkowski@bast.de
www.bast.de