

Bedarfsgerechte Asphalte für Radwege

Prof. Dr.-Ing. Alexander Buttgereit

Jade Hochschule, Standort Oldenburg



Gliederung

1. Einführung
2. Relevanz und Ziele
3. Theoretische Grundlagen
4. Anforderungen der Radfahrenden
5. Konzipierung und Optimierung von Asphaltdeckschichten
6. Labortechnische Prüfungen
7. Vergleich der Asphalt-Varianten
8. Die Bauliche Umsetzung in einer Pilot-Baumaßnahme
9. Ausblick

Steinbeis-Transferzentrum

Steinbeis-Transferzentrum Nachhaltiges Asset Management im Straßenwesen

 Steinbeis-Transferzentrum
Nachhaltiges Asset
Management im Straßenwesen



© Prof. Dr.-Ing. Alexander Buttgerit

Dienstleistungsangebot ^

- Beratung für fachliche Fragestellungen im Straßenwesen
- Beratung und Entwicklung von straßenbaulichen Innovationen
- Qualitätssicherung im Straßenwesen
- Organisationsberatung, insbesondere für den öffentlichen Sektor im Bereich Verkehr, Straßen- und Tiefbau
- Konzeptstudien, Gutachten und Umsetzungsbegleitung
- Begleitung von Change Managementprozessen
- Konzeption, Organisation, Begleitung und Moderation von Schulungen und Weiterbildungsangeboten zu fachbezogenen Themen
- Durchführung von Fachveranstaltungen

Kontakt Daten

Haunerfeldstraße 86c, D-45891 Gelsenkirchen

Telefon: +49 162 4194764

E-Mail: SU2502@stw.de

Transferunternehmer: Prof. Dr.-Ing. Alexander Buttgerit

 E-Mail Kontakt

 Kontaktformular

 Seite drucken

www.steinbeis.de/su/2502

Forschungsprojekt RekoTi – Ressourcenplan kommunaler Tiefbau (laufend)



Startseite > RekoTi

RekoTi - Ressourcenplan kommunaler Tiefbau

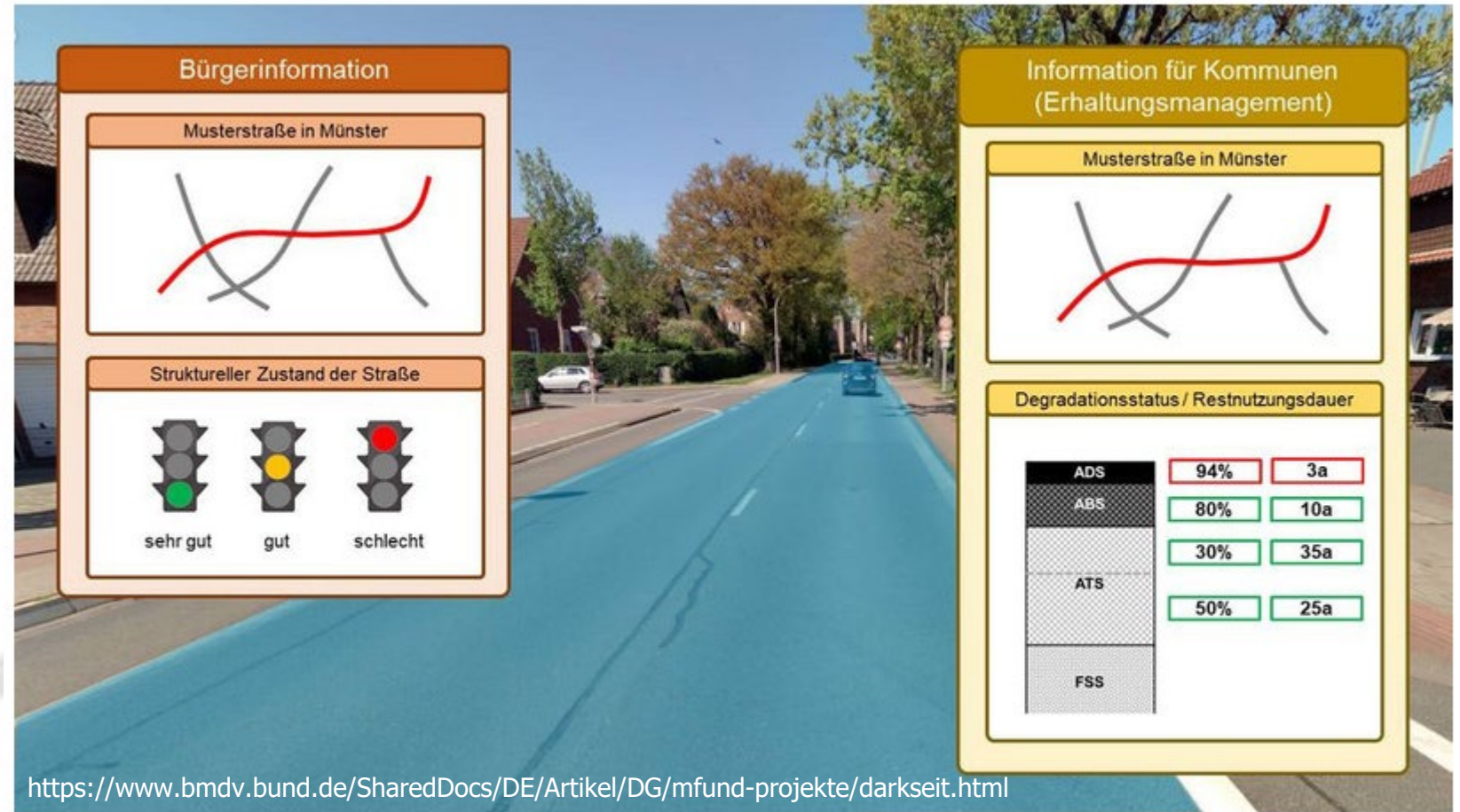
570 Millionen Tonnen mineralische Naturstoffe wie Kies und Sand werden allein in Deutschland jährlich abgebaut und zur Herstellung von neuen Baustoffen verwendet. Dadurch gehen jeden Tag rund 4,5 Hektar an Land verloren - das entspricht einer Größe von etwa sechs Fußballfeldern. Gleichzeitig fehlen für die anfallenden Bauabfälle - rund 219 Millionen Tonnen pro Jahr - hochwertige Verwertungslösungen. Davon betroffen ist nicht nur der Hochbau, sondern auch der kommunale Tiefbau. Jetzt entwickeln Wissenschaftler*innen der Fachhochschule Münster, der Hochschule Karlsruhe und der Ruhr Universität Bochum sowie den Unternehmen Hermann Dallmann Straßen- und Tiefbau und dem Ingenieurbüro Thomas & Bökamp und dem Amt für Mobilität und Tiefbau der Stadt Münster praxisnahe Lösungsansätze. "RekoTi - Ressourcenplan kommunaler Tiefbau" heißt das dreijährige Verbundprojekt, das im Februar

<https://www.fh-muenster.de/rekoti/>

Forschungsprojekt DaRkSeit – Datenbasierte Bewertung der Resilienz kommunaler Straßeninfrastruktur (laufend)



Teststrecken Münster:
Albersloher Weg
Bült
Sentruper Straße



Quelle: Stadt Münster / Uhlig & Wehling GmbH

RELEVANZ UND ZIELE

Bedeutung des Radverkehrs am Beispiel der Fahrradhauptstadt Münster

Mehr als 600.000 Fahrrädern

ca. 1.200 km Straßen

5 Mio. Fahrten pro
Jahr auf der
Promenade

34 % aller Fahrten werden mit
dem motorisierten
Individualverkehr unternommen

Ca. 400.000
Fahrradfahrten pro Tag

**65 % aller Fahrten werden mit
umweltfreundlichen Verkehrsmitteln (öffentliche
Verkehrsmittel, Fahrrad, zu Fuß) zurückgelegt**

470 km Fahrradwege

4,5 km Promenade um
das Stadtzentrum

Im Durchschnitt sitzt jeder
Münsteraner rund 20 Minuten pro
Tag im Sattel

Stadt Münster – Unsere Vision



Jede Person, die am Straßenverkehr teilnimmt, soll sich in Münster mit ihren individuellen Bedürfnissen sicher bewegen können!



Stadt Münster – Standard der Fahrradstraße 2.0

Im Juli 2019 sind die **QUALITÄTSSTANDARDS** politisch beschlossen worden:

- eine Fahrspur von 4-5 m Breite plus 0,5-0,75 m Sicherheitstrennstreifen zu parkenden Kraftfahrzeugen
- Vorrang für Fahrradsuren an Kreuzungen
- teilweise Beschränkung des Kraftfahrzeugverkehrs
- Rote Einfärbung der Fahrbahn (ohne Schutzstreifen und Parkstände)

ZIEL:

Bequem, sicher und schnell fahren - der Nutzen für Radfahrer im Alltag ist hoch.



Fahrradstraße 2.0 (Quelle: Patrick Schulte für Stadt Münster)

Relevanz und Ziele

Relevanz

- Radverkehr ist eine nachhaltige und umweltfreundliche Mobilitätsform
- Förderung des Radverkehrs
- Berücksichtigung der Anforderungen der Radfahrenden an die Oberflächenbeschaffenheit
- Regelwerk in Deutschland min. Korngröße 5mm
- bereits gebaute AC 5 D und SMA 5 DS müssen ersetzt werden

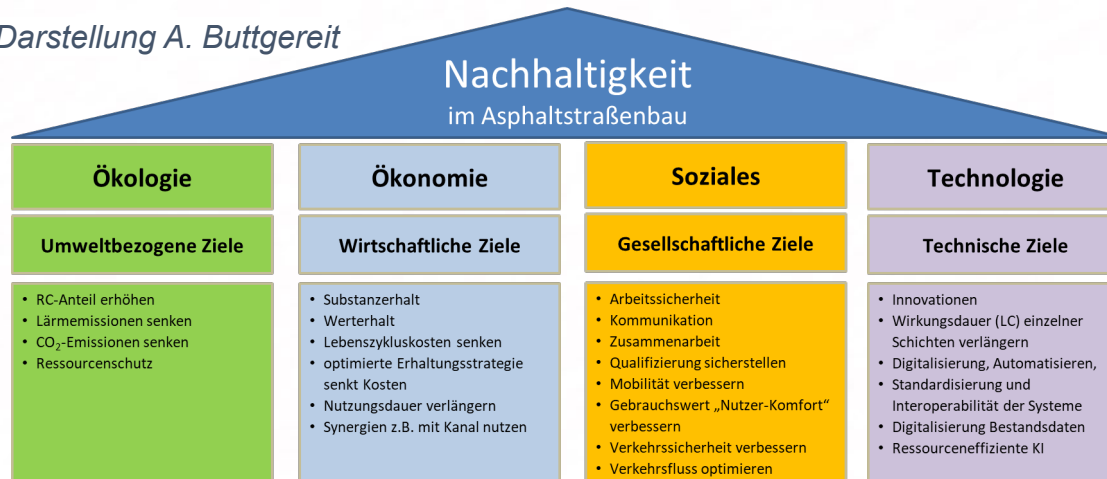
Ziele

- Optimierung von Asphaltdeckschichten für Radwege
- Steigerung der Akzeptanz und Nutzung des Fahrrades als Verkehrsmittel
- Reduzierung von CO₂-Emissionen
- Steigerung der Wiederverwendung von Asphaltgranulat kleiner als 5mm

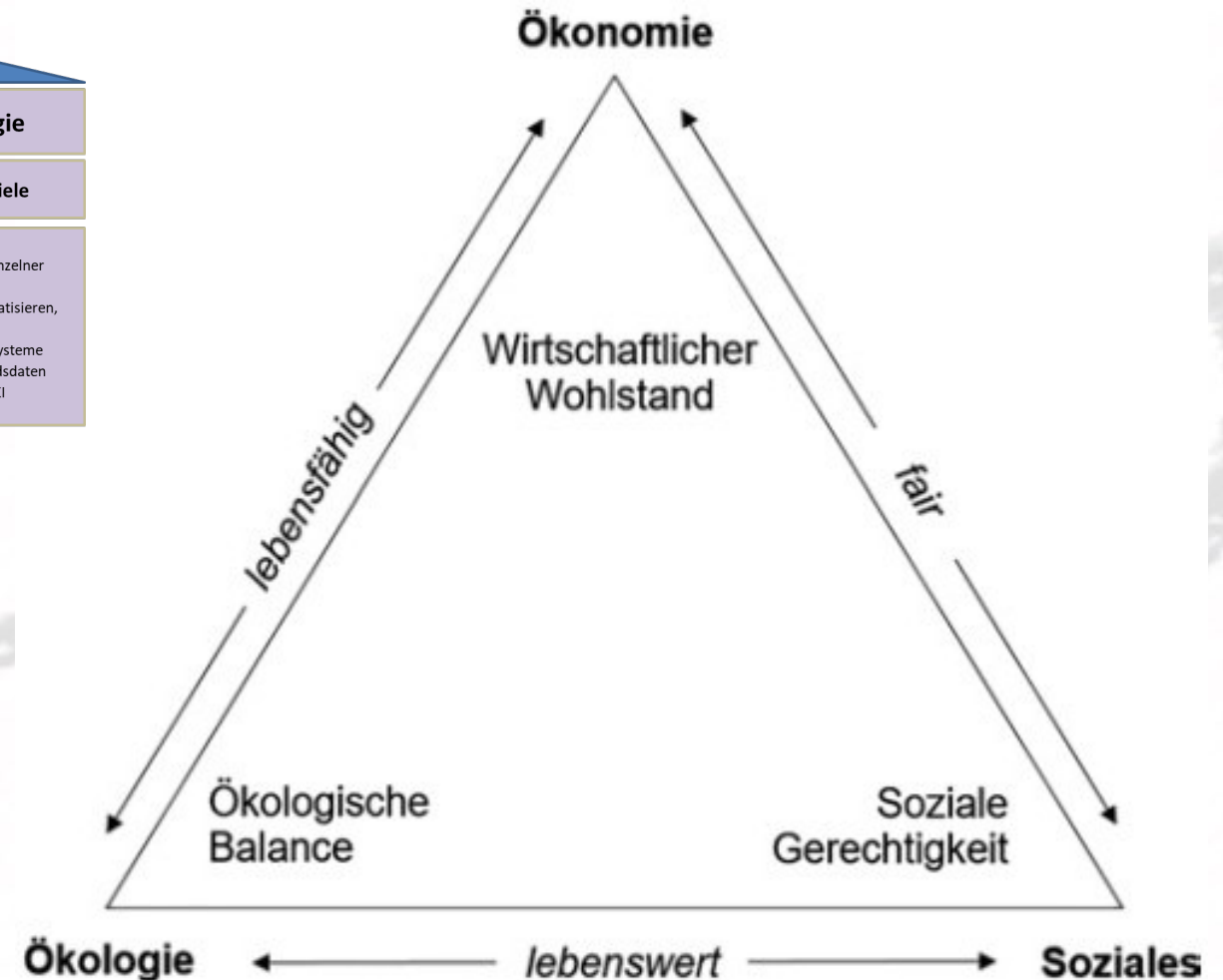
THEORETISCHE GRUNDLAGEN

Nachhaltigkeit im Straßenbau

Darstellung A. Buttgerit



- Erhöhung des Recycling-Anteils
- Substanz- und Werterhalt
- Nutzungsdauer verlängern
- Verbesserung des Nutzerkomforts und Verkehrssicherheit



Nutzergruppen und Verkehrsmittel

Nutzergruppen

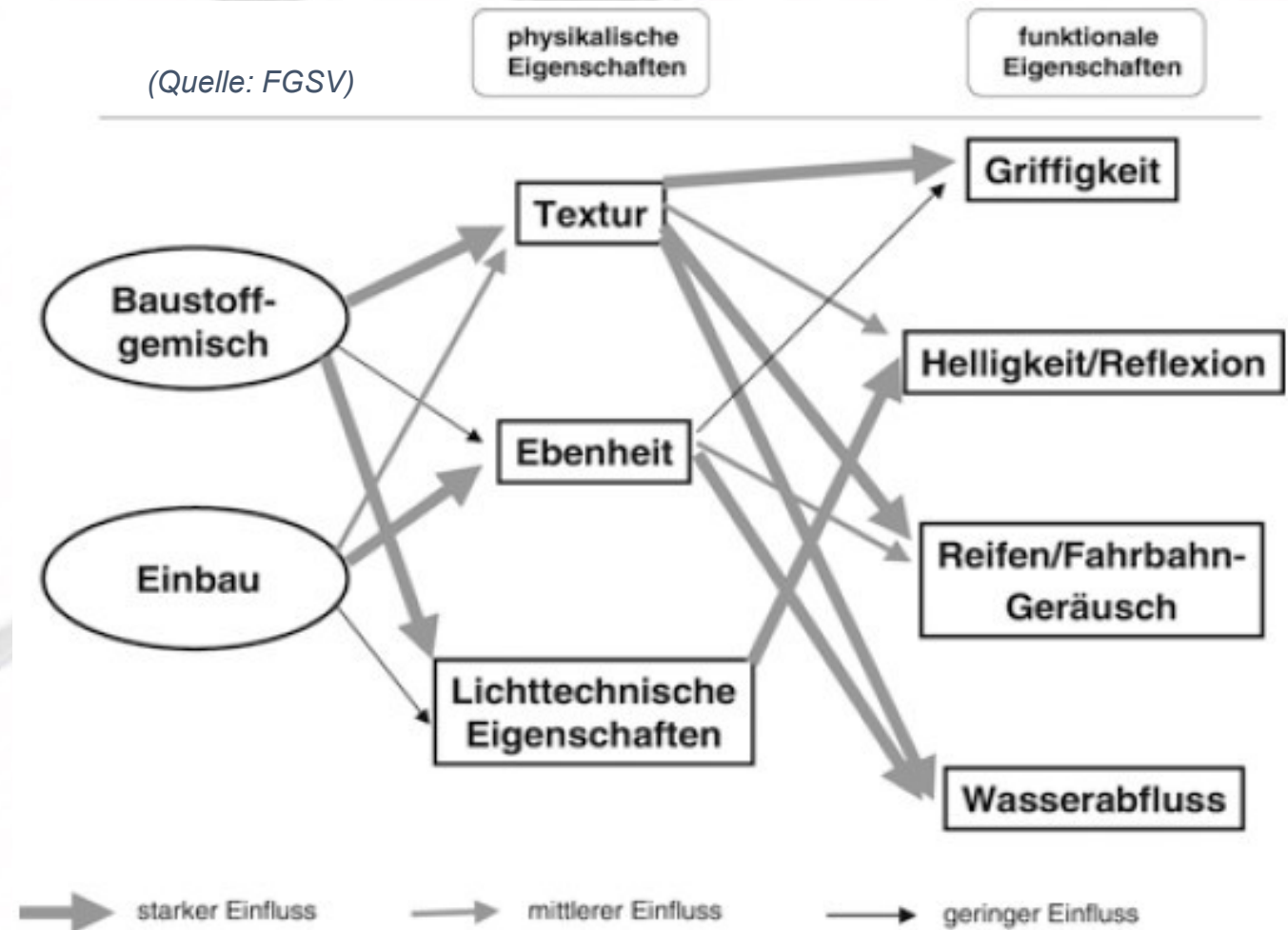
- alltäglicher zielgerichteter Radverkehr
- Kinder und Jugendliche
- ältere Menschen
- Fahrradurlauber
- Radfernfahrer

Gewählte Verkehrsmittel

- Fahrrad (mit Anhänger)
- Pedelecs
- Lastenräder
- Inline-Skater usw.
- Fahrzeuge des Unterhaltungsdienstes

Oberflächeneigenschaften

- **Textur** beschreibt geometrische Gestalt der Fahrbahn
- **Griffigkeit** beschreibt die Wirkung der Textur
- **Ebenheit** beeinflusst vor allem den **Wasserabfluss**
- **Lichttechnische Eigenschaften** werden durch **Helligkeit** der Fahrbahnoberfläche geschaffen
- **Rollwiderstand** beschreibt die Kraft, die durch Wechselwirkung zwischen Reifen und Fahrbahnoberfläche entsteht



WÜNSCHE DER RADFAHRENDEN

Die Perspektive der Nutzenden - Anforderungen der Radfahrenden

Anforderungen an Radwege

- Sicherheit
- Direkt, schnell und einfach
- Minimierung des Kraftaufwandes
- Erlebnis- und Aufenthaltswert

Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit

- Ebenheit
- Griffigkeit
- Allwettertauglichkeit
- Geringer Rollwiderstand
- Einheitliches Erscheinungsbild

KONZEPTION UND OPTIMIERUNG VON ASPHALTDECKSCHICHTEN

Konzeptidee

- Die Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit eines Radweges werden durch eine maschinell hergestellte Deckschicht aus Asphalt am besten erfüllt
 - Geeignet sind das Prinzip des Asphaltbetons für Deckschichten (AC D) und das Prinzip des Splittmastixasphalts (SMA)
- **Standardmäßig verwendete Asphalte** mit 5 mm Größtkorn werden hinsichtlich der geforderten Oberflächenbeschaffenheit optimiert
 - **Neuer und innovativer Ansatz:** Wahl eines Größtkorns von 3 mm

Konzeptidee

- **Referenz-Asphalte:**
SMA 5 S, AC 5 D L und SMA 5 LA
- **Neu konzipierte Asphalte mit 3 mm Größtkorn:**
SMA 3 S, AC 3 D L,
SMA 3 LA I und SMA 3 LA II
- **grobe und feine Gesteinskörnung:** Diabas
- **Füller:** Kalksteinmehl
- **Bindemittel:** Straßenbaubitumen
- **Bindemittelträger** (bei SMA)
- Zusammensetzung muss im weiteren Verlauf der Forschung angepasst und optimiert werden



SMA 5 S



SMA 3 S



AC 5 D L



AC 3 D L



SMA 5 LA



SMA 3 LA

LABORTECHNISCHE PRÜFUNG

Versuchsprogramm

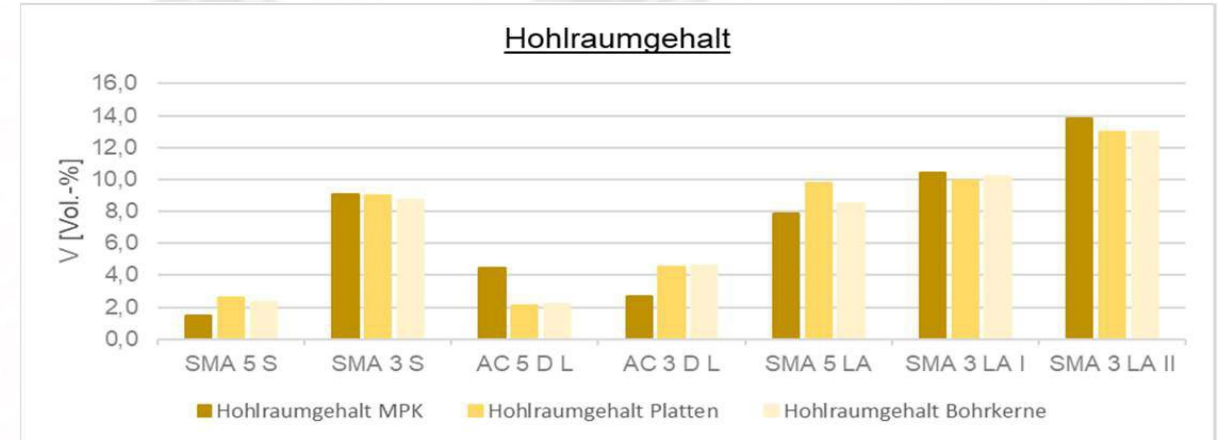
- Nachweis der angestrebten Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit
- Auswahl vergleichender Laborversuche zur Bewertung der Oberflächenbeschaffenheit

Anforderungen Oberflächenbeschaffenheit	Versuch	Parameter	Regelwerk
Allwettertauglichkeit	Hohlraumgehalt	V	TP Asphalt-StB Teil 8
Griffigkeit & geringer Rollwiderstand	Zirkulares Texturmessverfahren	MPD; ETD; GF	TP Textur-StB (ZTM) 20
	Kombinierte Griffigkeitsmessung	SRT-Wert; Ausflusszeit	TP Griff-StB (SRT)
Verformungsbeständigkeit	Steifigkeit	E-Modul	TP Asphalt StB Teil 26
Allwettertauglichkeit	Vertikale Durchlässigkeit	-	TP Asphalt StB Teil 19

Versuchsergebnisse (Auszug MT R. S. Kriete)

Hohlraumgehalt

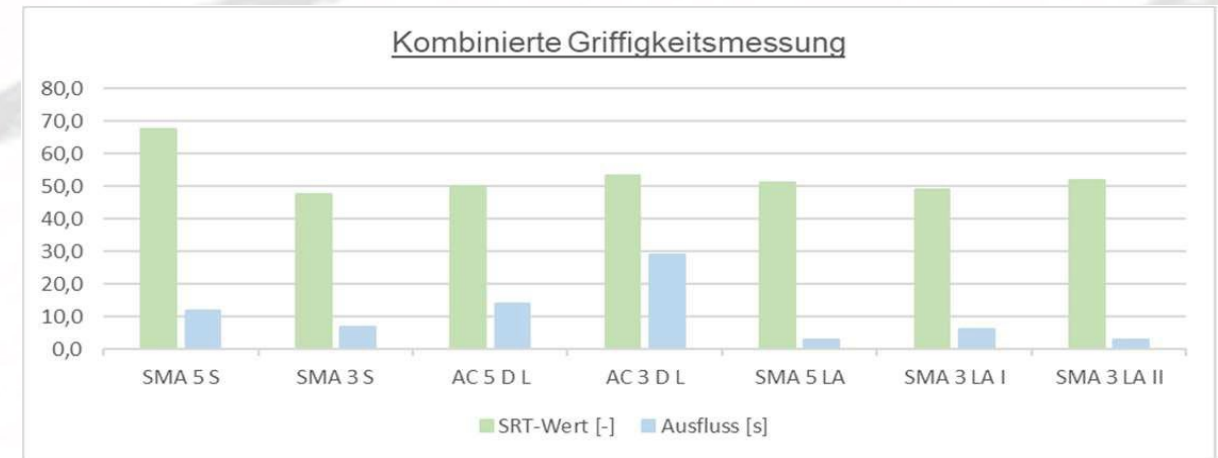
- 3,0 Vol.-% → absolut dicht
- 3,0-9,0 Vol.-% → semi dicht
- > 10,0 Vol.-% → offen



Kombinierte Griffigkeitsmessung

Grenzwerte bei neuen Fahrbahnen:

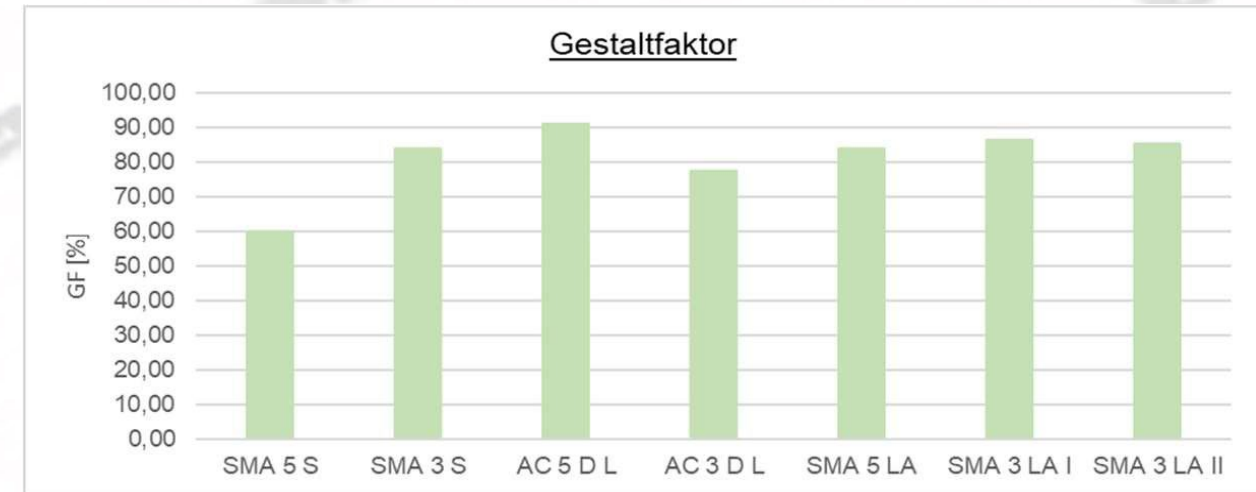
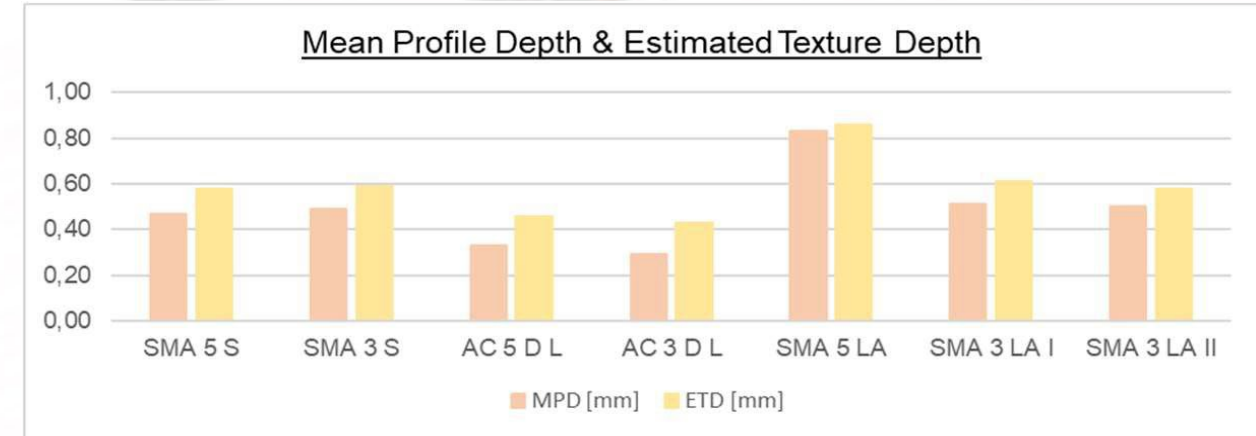
- SRT: 65 [-]
- Ausflusszeit: ≤ 30 [s]



Versuchsergebnisse (Auszug MT R. S. Kriete)

Zirkulares Texturmessverfahren

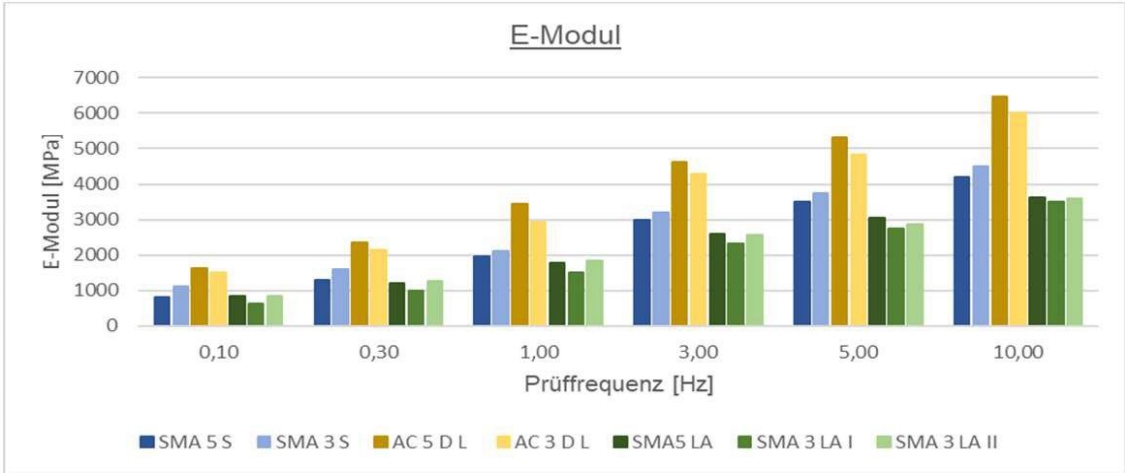
- MPD - mittlere Profiltiefe
- ETD - geschätzte Texturtiefe
 - Geringe Ausprägung der Makrotextur
- GF - Gestaltfaktor
 - Überwiegend konkave Oberflächenformen (60%-90%)



Versuchsergebnisse (Auszug MT R. S. Kriete)

Steifigkeit

- Radfahrende sind bei einer Frequenz von maximal 1,0 Hz einzuordnen



Vertikale Durchlässigkeit

- Durchlässig: Wasser kann in die Konstruktion eindringen und wird über eine Sperrschicht abgeleitet
- Wasserundurchlässig: Wasser muss oberflächlich abgeleitet werden

Asphalt-Varianten	Vertikale Durchlässigkeit	
	ja	nein
SMA 5 S		x
SMA 3 S		x
AC 5 D L		x
AC 3 D L		x
SMA 5 LA		x
SMA 3 LA I		x
SMA 3 LA II	x	

VERGLEICH DER ASPHALT-VARIANTEN

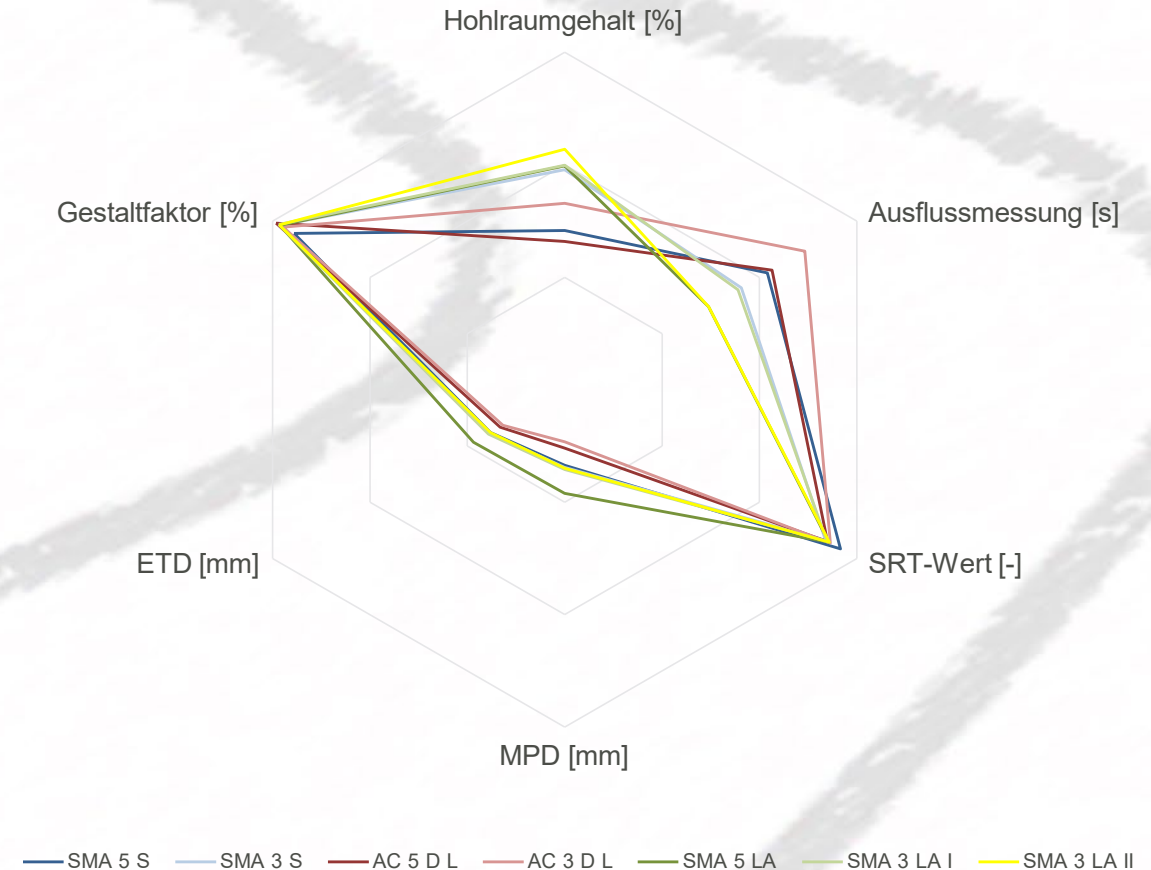
Vergleich der Varianten (Auszug MT R. S. Kriete)

Zielführend für die gestellten Anforderungen:

- Ein hoher Hohlraumgehalt
- Eine geringe Ausflusszeit in Kombination mit einem hohen SRT-Wert
- Geringe MPD- und ETD-Werte in Verbindung mit einem hohen Gestaltfaktor

Vielversprechendste Variante

➤ SMA 3 LA II



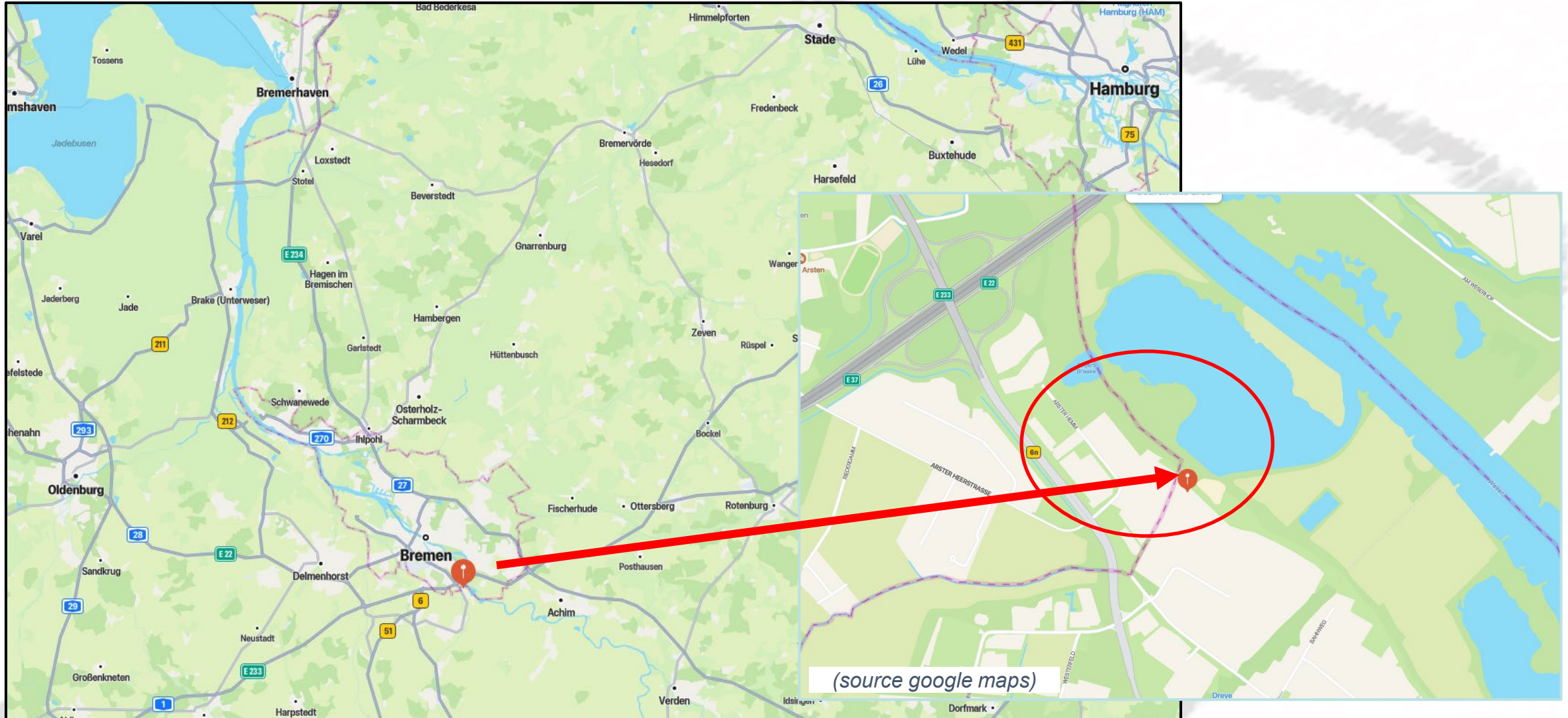
„Empfehlung“ (Auszug MT R. S. Kriete)

- **Verwendung des Splittmastix-Prinzips bei einem Größtkorn von 3mm**
 - Ausfallkörnung
 - Polymermodifiziertes Bindemittel
- **Toleranzen innerhalb der Zusammensetzung für Anwendung in der Praxis**
 - Zusammensetzung sollte weiter variiert und optimiert werden
 - Definition eines Korngrößenbereiches

Die Wahl eines kleineren Größtkorns von 3 mm bietet eine vielversprechende Möglichkeit, die Oberflächenbeschaffenheit von Asphaltdeckschichten für Radwege zu optimieren und somit den Anforderungen der Radfahrenden besser gerecht zu werden.

DIE BAULICHE UMSETZUNG IN EINER PILOT-BAUMAßNAHME

Pilot-Projekt in Weyhe-Dreye



Pilot-Projekt in Weyhe-Dreye

Daten

- Baulänge ca. 200m
- Einbaustärke: ca. 1,5 cm bis 2,7 cm
- Einbaudatum: 18.09.2023
- Einbautemperatur: 160 Grad C
- Lufttemperatur ca. 18 Grad C

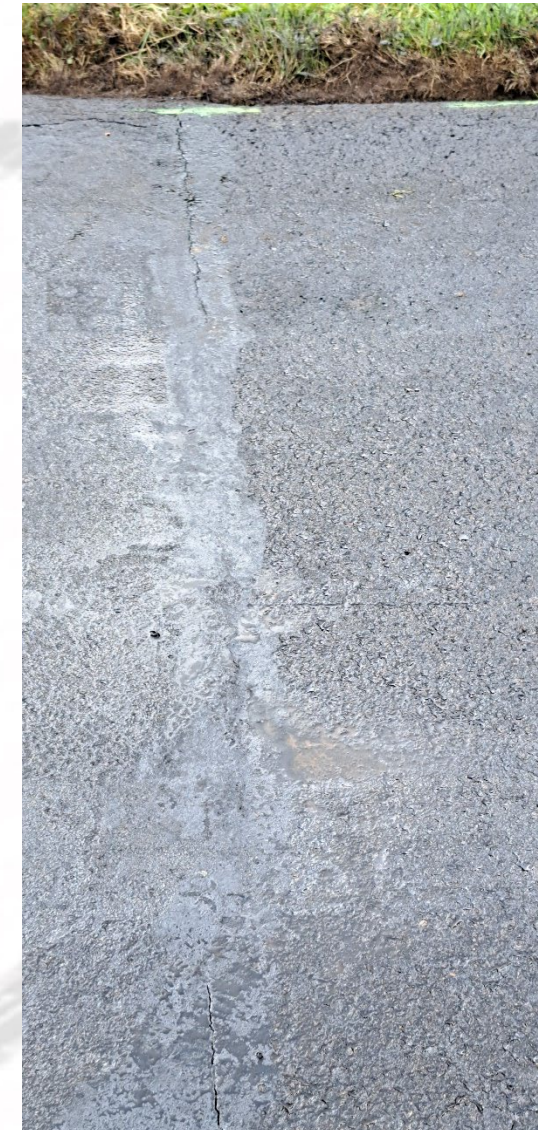
- Ausführung: Firma F. Winkler GmbH und CO. KG
(<https://www.wi-ba.de/>)
- Mischanlage: Hansa Asphalt GMBH & CO. KG
(www.hansa-asphalt.com)



Pilot-Projekt in Weyhe-Dreye



Fotos A. Buttgereit



Pilot-Projekt in Weyhe-Dreye



Fotos A. Buttgerit



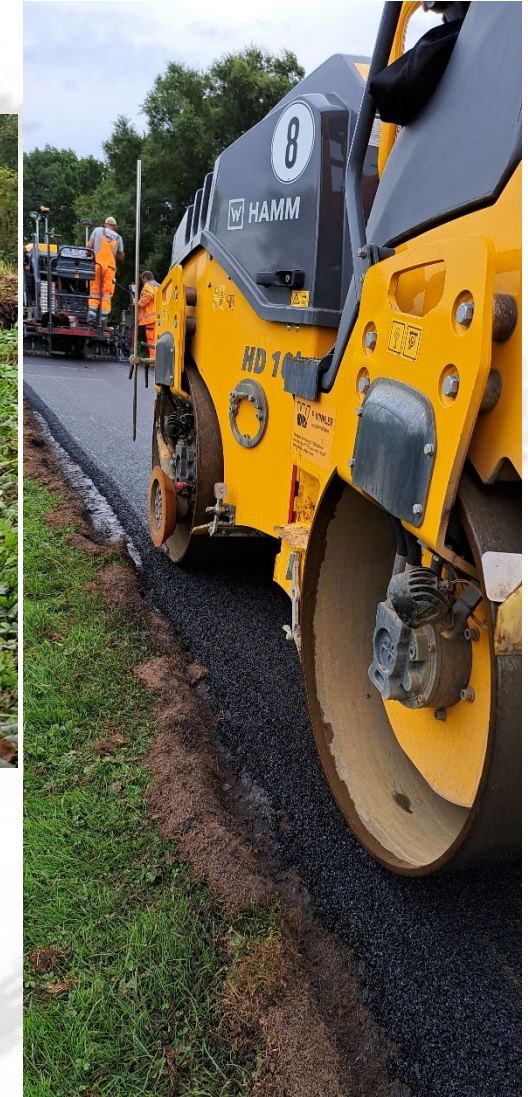
Pilot-Projekt in Weyhe-Dreye



Fotos A. Buttgerit

<https://www.ardmediathek.de/video/ndr-info/forschende-aus-jade-entwickeln-speziellen-fahrrad-asphalt/ndr/Y3JpZDovL25kci5kZS8xMDUyMDImMS03OWE4LTRjNTYtOTk5Zi02YzhlMmQzOWMxMDQ>

https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/oldenburg_ostfriesland/Fluesterasphalt-soll-Radfahren-bequemer-machen,fluesterasphalt108.html



AUSBLICK

Ausblick

- **Herstellung und Beprobung der Teststrecke**

- Erfahrungen beim Einbau mit 3 mm Größtkorn
- Geeignete Einbaudicke
- Geeignete Verdichtungsmaßnahmen
- Maßnahmen zur Anfangsgriffigkeit

- **Nachhaltigkeitspotential**

- Einsatz von Asphaltgranulat mit Rejuvenatoren
- Temperaturabsenkung
- Optimierung des Bauverfahrens

- **Einheitliches Erscheinungsbild**

- Einfärbung der Oberfläche
- Aufhellende Gesteinskörnung

Vielen Dank!

Alexander.Buttgereit@jade-hs.de



Foto A. Buttgereit