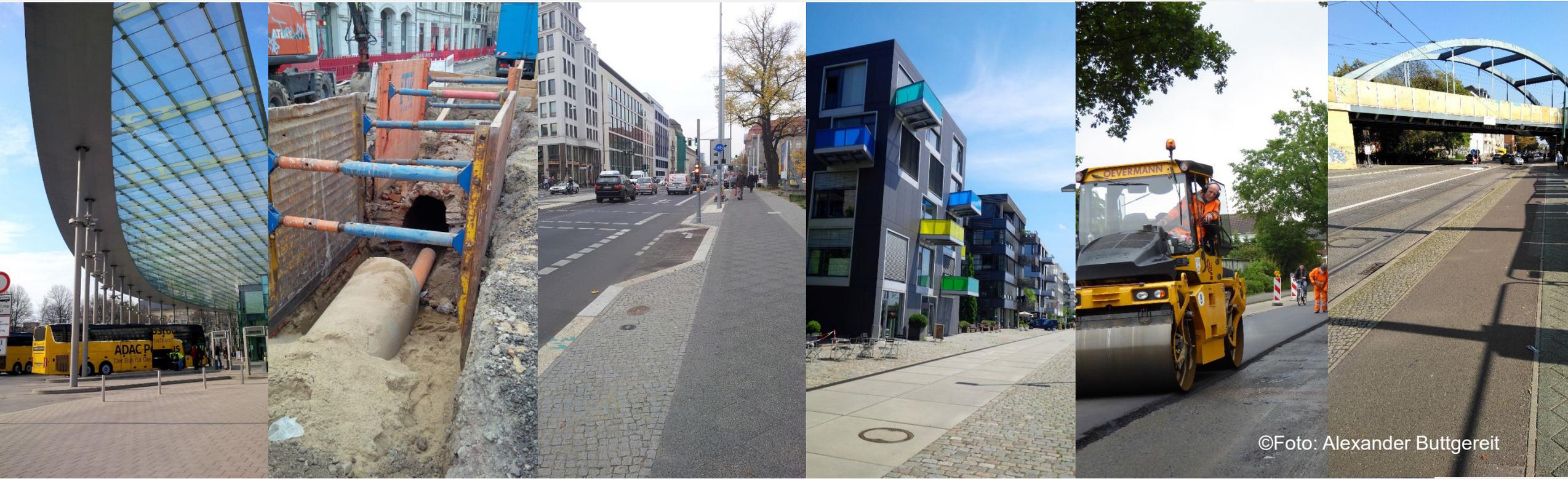


Radwege in Asphaltbauweise neu denken

20.11.2024, KIT-Kolloquium, Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. Alexander Buttgerit



Roadmap

Begrüßung und Vorstellung

Einführung - Relevanz und Ziele

Theoretische Grundlagen

Anforderungen der Radfahrenden

Konzipierung und Optimierung von Asphaltdeckschichten

Labortechnische Prüfungen

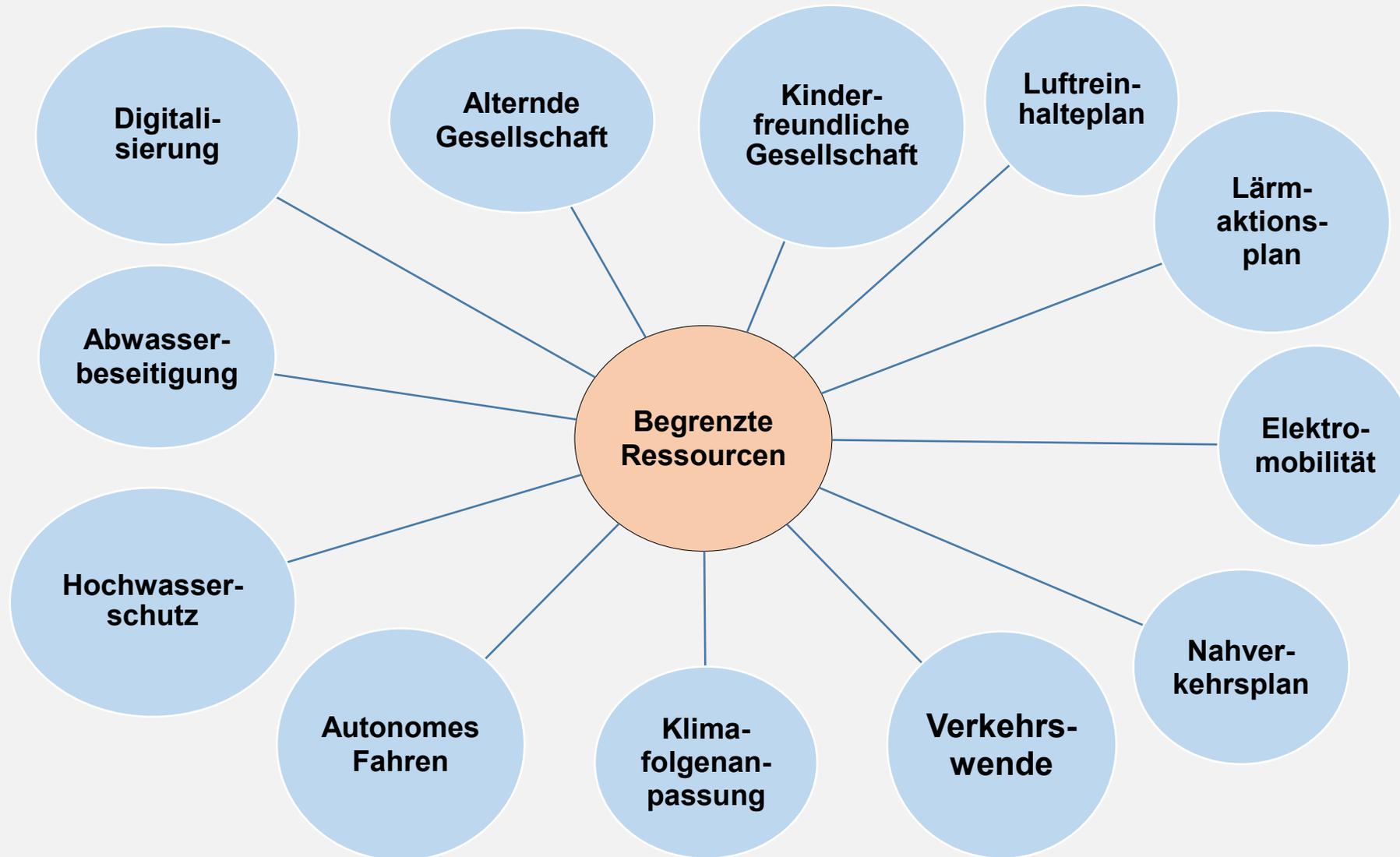
Vergleich der Asphalt-Varianten

Die Bauliche Umsetzung in einer Pilot-Baumaßnahme

Ausblick

Einführung - Relevanz und Ziele

DEN EURO, DEN ICH ZUR VERFÜGUNG HABE, KANN ICH NUR EINMAL AUSGEBEN!



Asset Management (im kommunalen Tiefbau)

Kommune als „Warenhaus“

- **Strategische Ziele**

Erfüllung gesetzlicher Anforderungen
Erfüllung technischer Anforderungen
Optimierung der Geschäftsprozesse
Definition von Leistungszielen

- **Taktische Ziele**

Effektive Kommunikation
Fundierte Entscheidungsfindung
Vorausschauende Planung
Durchgehende Informationsqualität
Hohe Transparenz
Lebenszyklusorientierung

- **Operative Ziele**

Erhöhte Planungsqualität
Erhöhte Terminalsicherheit
Erhöhte Kostensicherheit
Verbessertes Risikomanagement

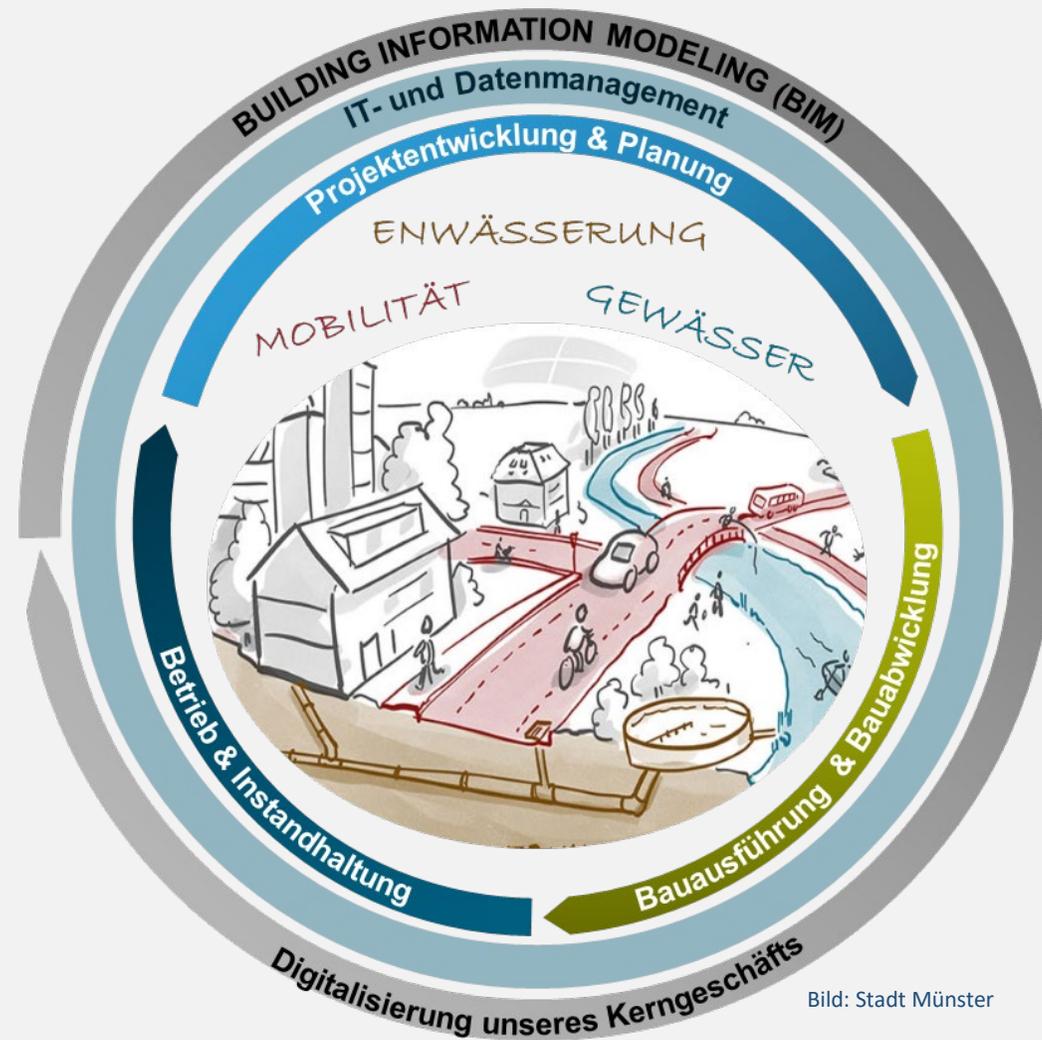


Bild: Stadt Münster

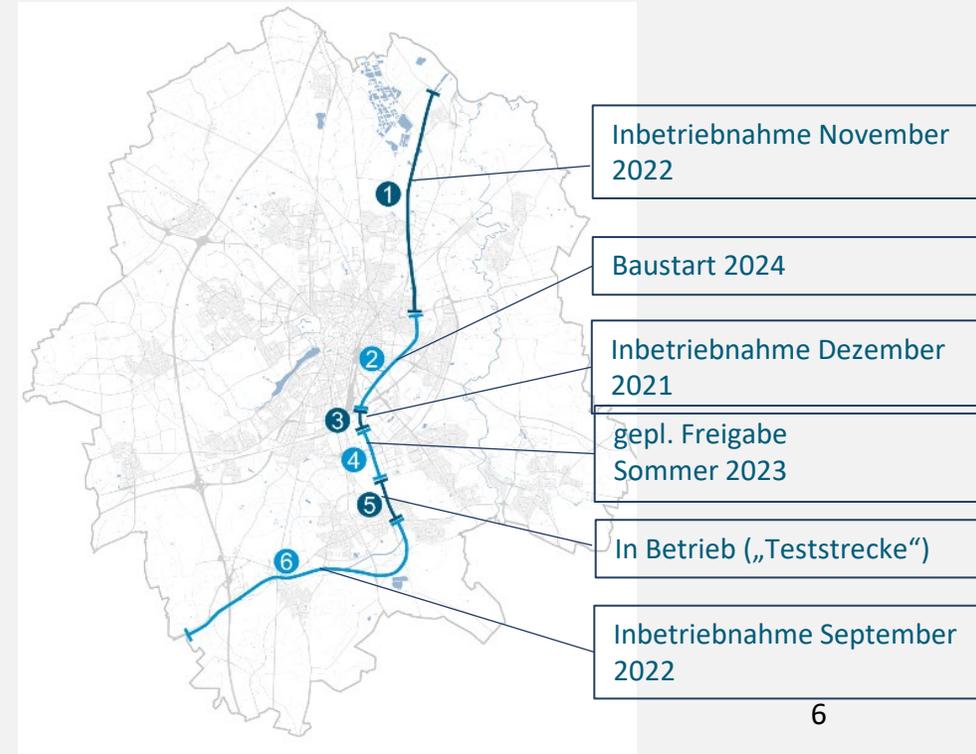
mit steuerungsrelevantem Kennzahlensystem

Agiles Planen und Bauen öffentlicher Infrastruktur

Beispiel: Kanalpromenade



Foto: Stadt Münster / Tom Bendix



Verlauf Kanalpromenade Quelle: Stadt Münster

Deutscher Fahrradpreis, 1. Preis in der Kategorie Infrastruktur, 20. Juni 2023

Symbiose von Verkehrssicherheit und Verkehrswende

Ansprechpartner Stadt Münster:
Andreas Pott

Amt für Mobilität
und Tiefbau

Neues Leitmotiv

„Eine verkehrssichere
Stadt für Alle“

Ziel ist es, Unfälle
grundsätzlich zu
vermeiden.

Deshalb spielt
die Verkehrssicherheit
bei der Mobilitätsplanung
eine wichtige Rolle.

Bild: Stadt Münster



Standard der Fahrradstraße 2.0 am Beispiel der Fahrradhauptstadt Münster

In 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 Fahrradspuren 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)

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

Nutzergruppen und Verkehrsmittelwahl

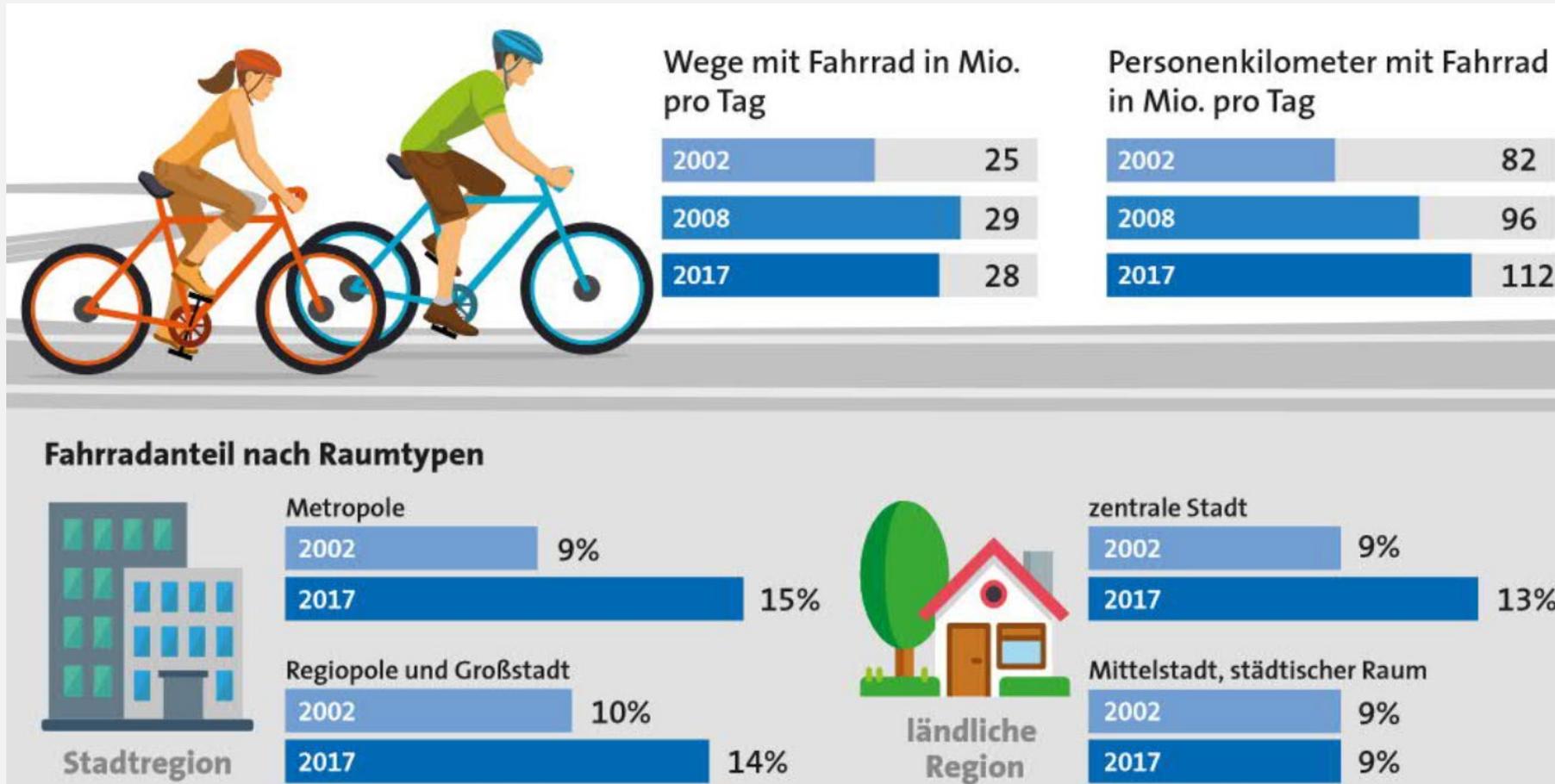
Nutzergruppen

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

Gewählte Verkehrsmittel

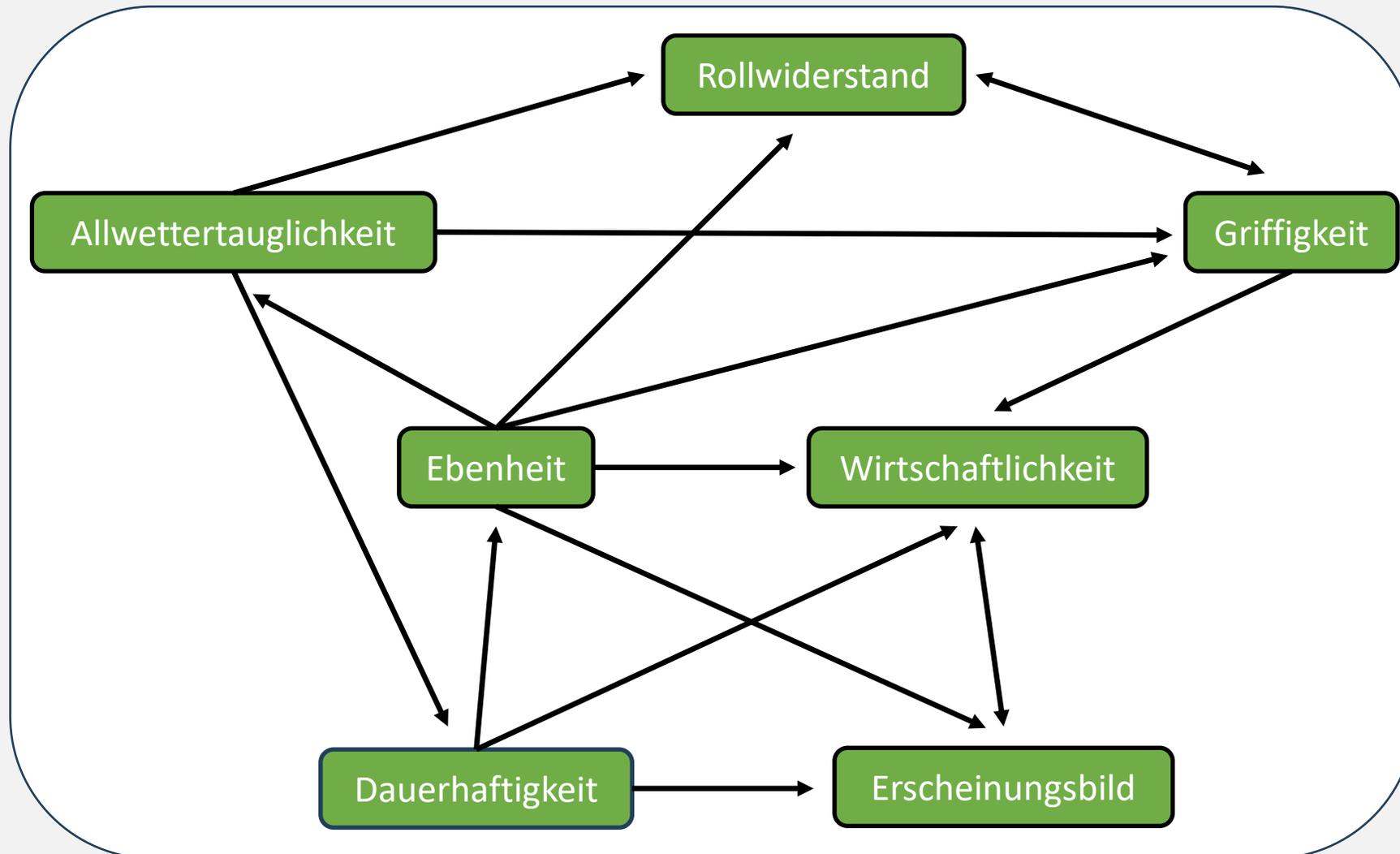
- Fahrrad (mit Anhänger)
- Pedelecs
- Lastenräder
- Inline-Skater usw.
- Fahrzeuge des Unterhaltungsdienstes

Entwicklung des Radverkehrs von 2002 bis 2017

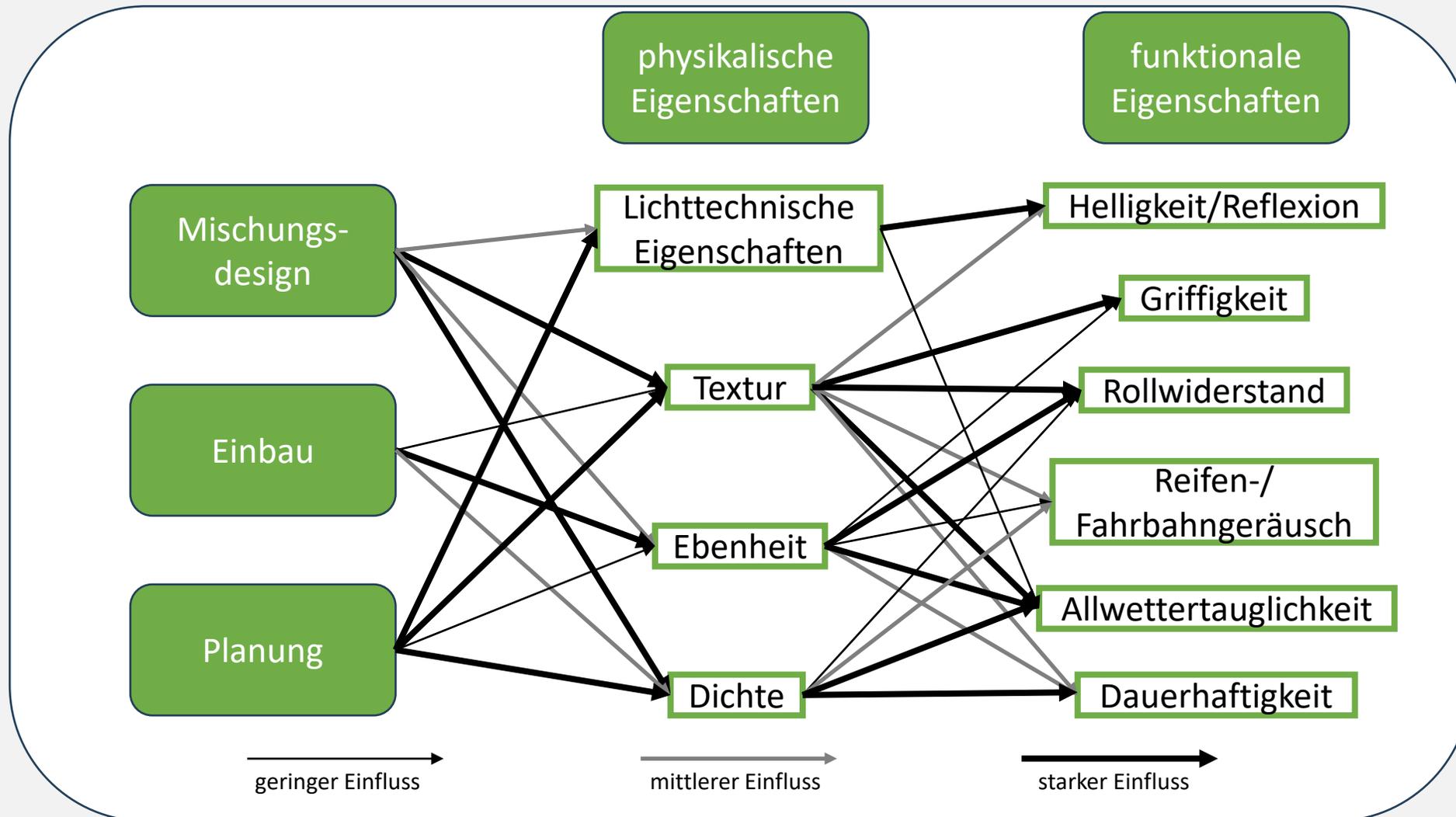


Quelle: infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, 2019

Die Perspektive der Nutzenden - Anforderungen an eine Asphaltdeckschicht für die Nutzung als Radweg



Die Perspektive der Nutzenden - Anforderungen an eine Asphaltdeckschicht für die Nutzung als Radweg - Oberflächeneigenschaften



Relevanz und Ziele - Warum eine weitere Optimierung?

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

Konzeption und Optimierung von Asphaltdeckschichten

Konzeptidee - Innovativer Asphalt aus Nutzersicht

- 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
- **Innovativer Ansatz:** Wahl eines Größtkorns von 3 mm

Konzeptidee - Innovativer Asphalt aus Nutzersicht

- **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

Versuchsprogramm

Marshall-Probekörper

- Rohdichte
- Raumdichte
- Hohlraumgehalt

WSV-Probepplatten

- Raumdichte
- Hohlraumgehalt
- Lasertexturmessung
- SRT-Pendel
- Ausflussmessung

Bohrkerne

- Raumdichte
- Hohlraumgehalt
- E-Modul
- Wasserdurchlässigkeit

Versuchsprogramm - Labortechnische Prüfung

- 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

Vergleich der Varianten - Ergebnisübersicht

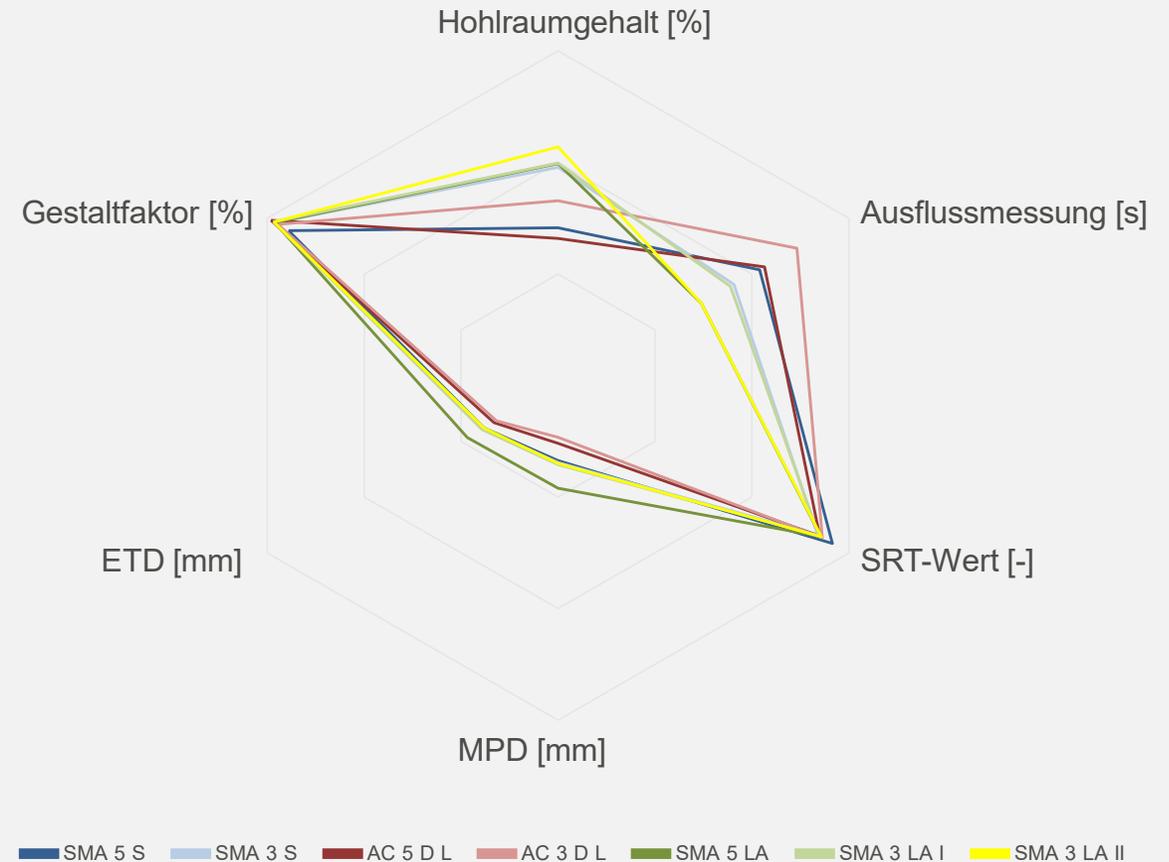
(Auszug MT R. S. Kriete)

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



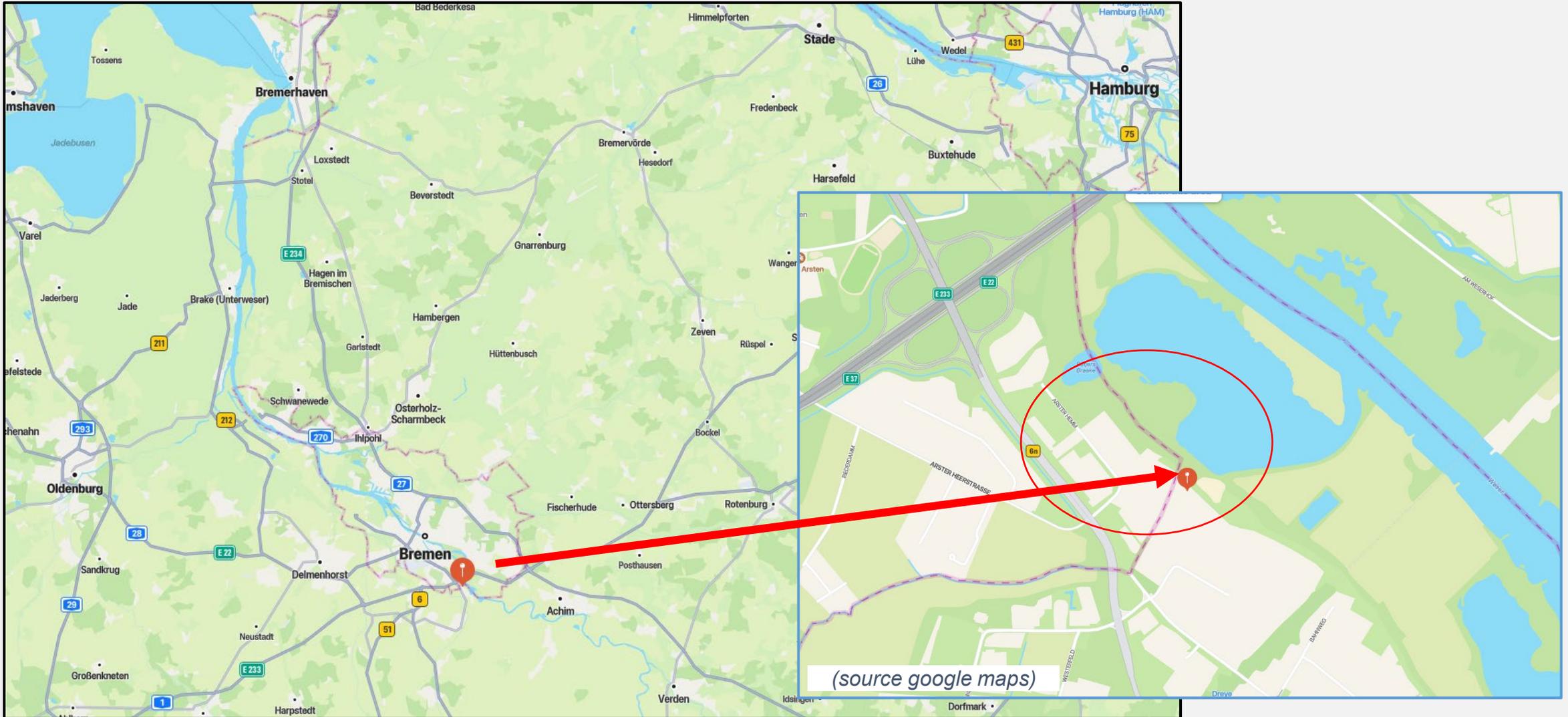
„Empfehlung“ zum weiteren Vorgehen (Auszug MT R. S. Kriete)

- **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.

Bauliche Umsetzung in einer Pilot-Baumaßnahme

Pilot-Projekt in Weyhe-Dreye



Pilot-Projekt in Weyhe-Dreye

Daten

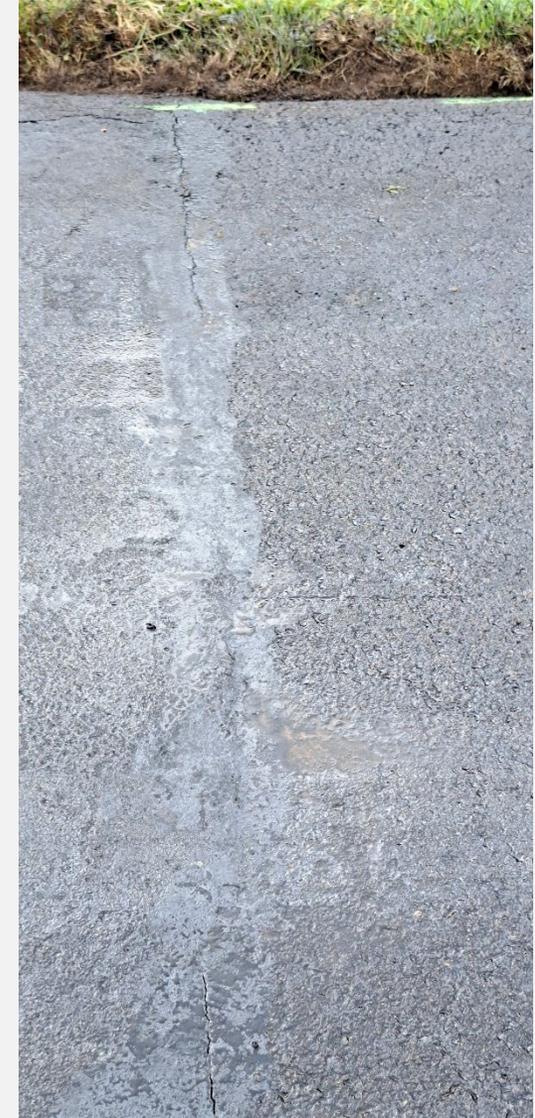
- Baulänge ca. 200m
 - Einbaustärke: ca. 1,5 cm bis 2,7 cm
 - Einbaudatum: 18.09.2023
 - Einbautemperatur: 160 Grad C
 - Lufttemperatur ca. 18 Grad C
-
- Ausführung: Firma F. Winkler GmbH und CO. KG
(<https://www.wi-ba.de/>)
 - Mischanlage: Hansa Asphalt GMBH & CO. KG
(www.hansa-asphalt.com)



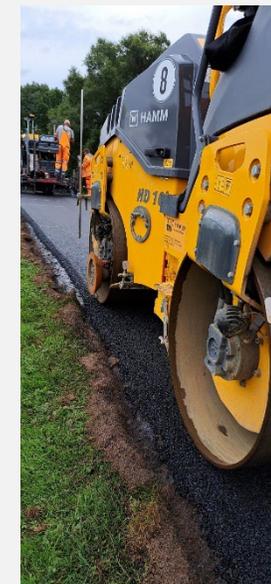
Pilot-Projekt in Weyhe-Dreye Vorarbeiten



Fotos A. Buttgerit



Pilot-Projekt in Weyhe-Dreye - Ausführung



Fotos A. Buttgerit

Fazit und Ausblick

DEN EURO, DEN ICH ZUR VERFÜGUNG HABE, KANN ICH NUR EINMAL AUSGEBEN!

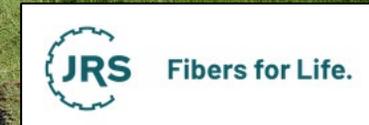


Fazit und Ausblick

- **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!



Fragen: Alexander.Buttgereit@jade-hs.de