



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

bi.IVWS

Gestaltung vitaler Freiräume

FORSCHUNGSPROJEKT PFLASTERBAUWEISE

Bautechnik – Tragwirkung - Wirtschaftlichkeit

Univ.Prof. DI Dr. Ronald **BLAB**
DI Dr. Wolfgang **KLUGER-EIGL**

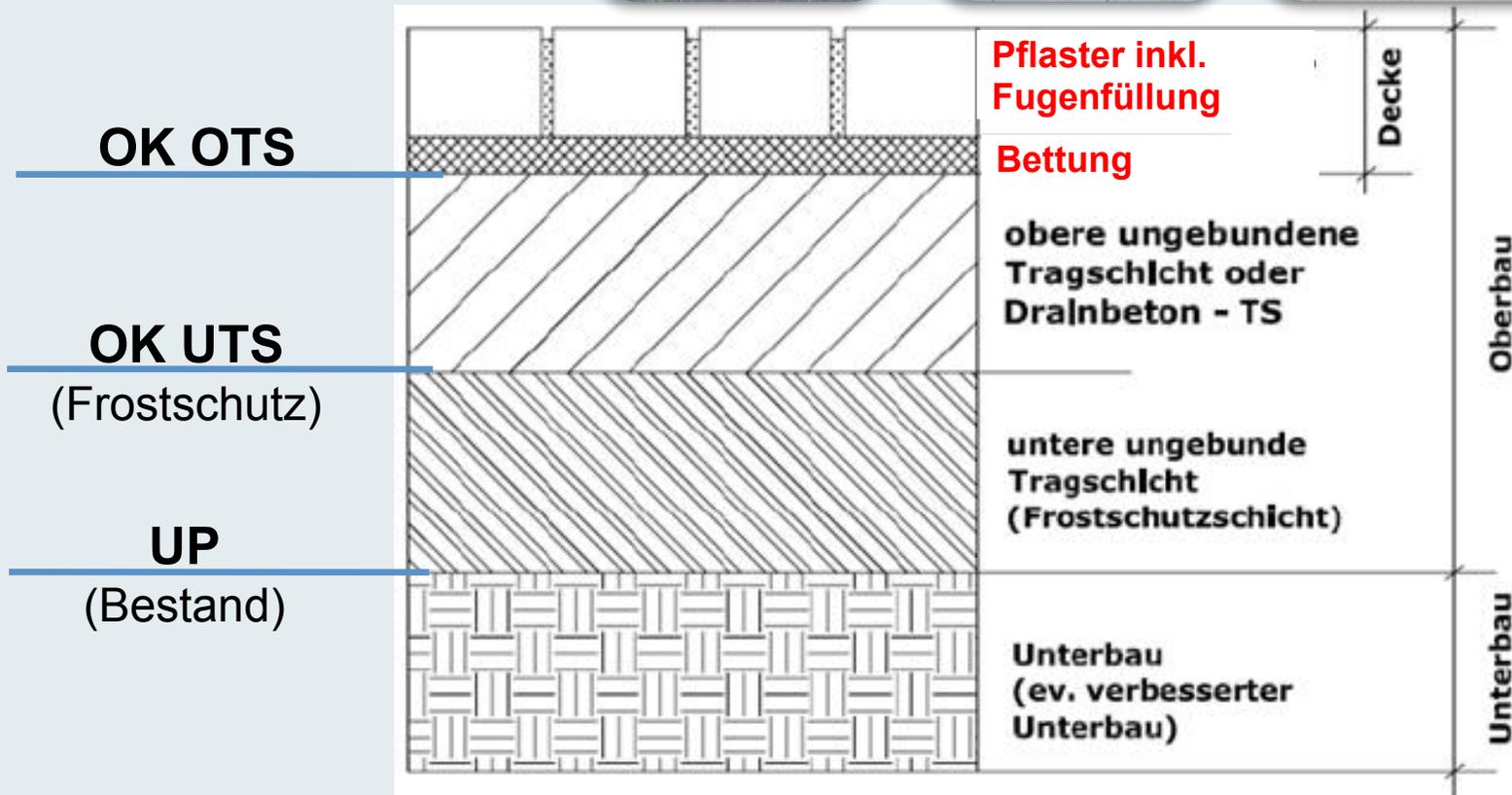
Expertenforum TU Wien, 18.10.2017

INHALT

- **Bauweisen und Baustoffe**
- **Horizontale und vertikale Beanspruchung**
- **FEM-Simulationen**
- **Lebenszyklusanalyse**
- **Planungsempfehlungen**

Bauweisen und Baustoffe

Aufbau Verkehrsfläche



Bauweisen und Baustoffe

Ungebundene Bauweise:

- Fugenfüllung und Bettung ohne Bindemittel
- flexible Konstruktion
- Regelbauweise (Erfahrungen, RVS-Aufbauten)

Gebundene Bauweise:

- Fugenfüllung und Bettung mit Bindemittel
- starre Konstruktion (Rissbildung möglich)
- Sonderbauweise

Gemischte Bauweise:

- Fugenfüllung mit Bindemittel
- Bettung ohne Bindemittel
- halbstarre Konstruktion (sehr rissanfällig)
- Sonderbauweise



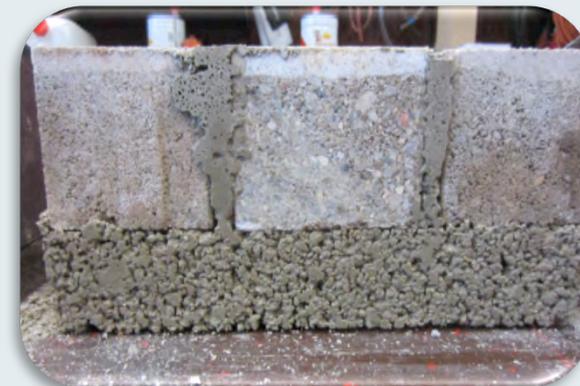
Bauweisen und Baustoffe

Forschungsfragen

- Filterstabilität und Wasserdurchlässigkeit von Fugen-/Bettungsanden?



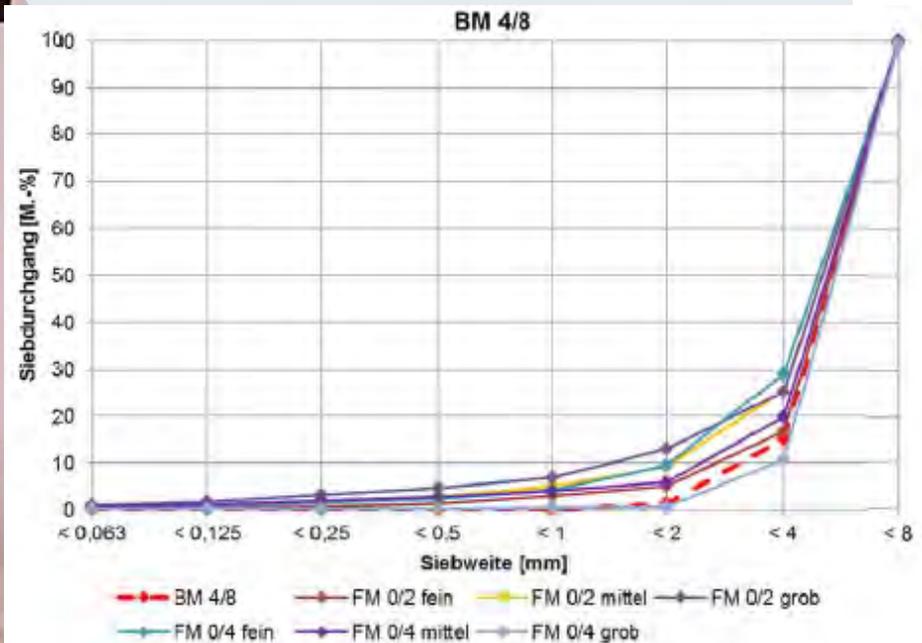
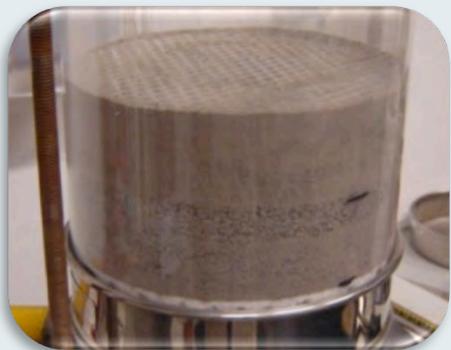
- Materialparameter von Fugen-/Bettungsmörtel?



Bauweisen und Baustoffe

Fugen-/Bettungssande – Filterstabilität

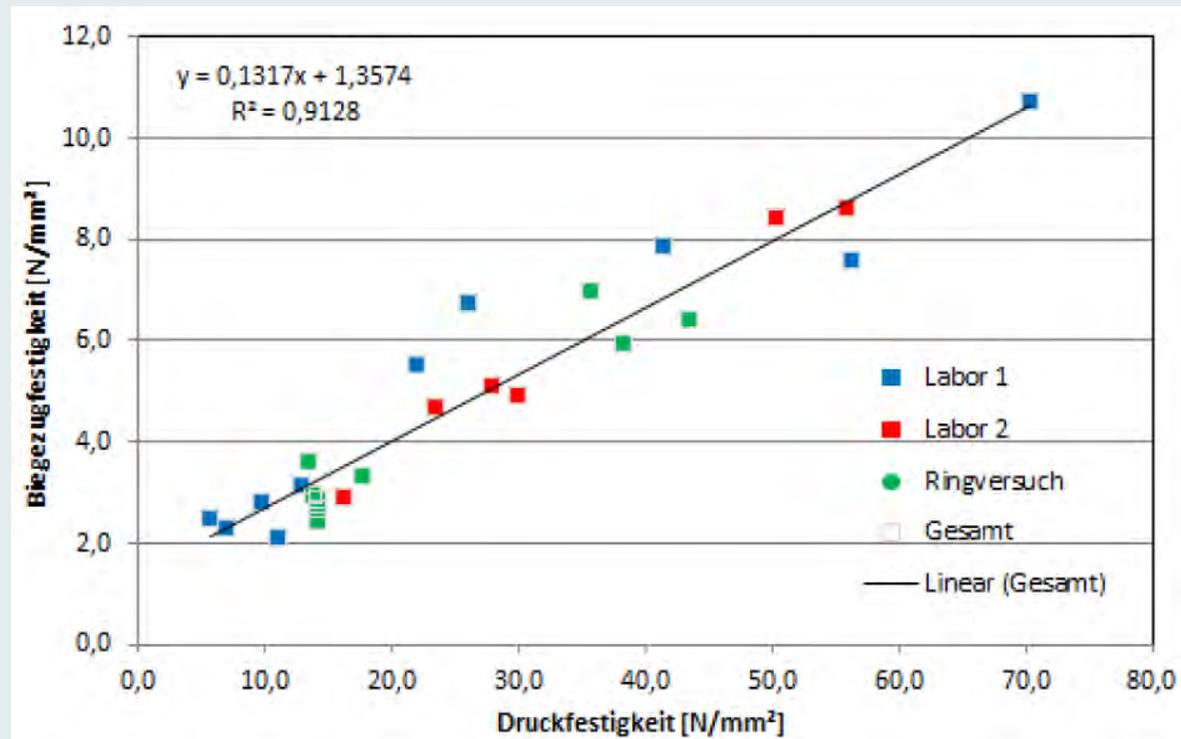
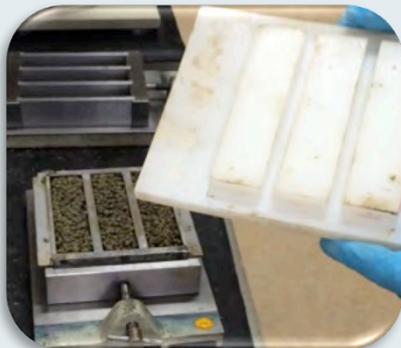
- Neuer Laborversuch – Wasserdurchfluss und dynamische Belastung
- Geeignete Kombinationen identifizieren



Bauweisen und Baustoffe

Fugen-/Bettungsmörtel – Materialeigenschaften

- Einheitliche Probekörperherstellung (Verdichtung)
- Druck-/Biegezugfestigkeit
- Elastizitätsmodul
- Wasserdurchlässigkeit



Horizontale und vertikale Beanspruchung

Forschungsfragen

- Welche Lasten können horizontal übertragen werden?



- Wie leiten sich vertikale Lasten ab?



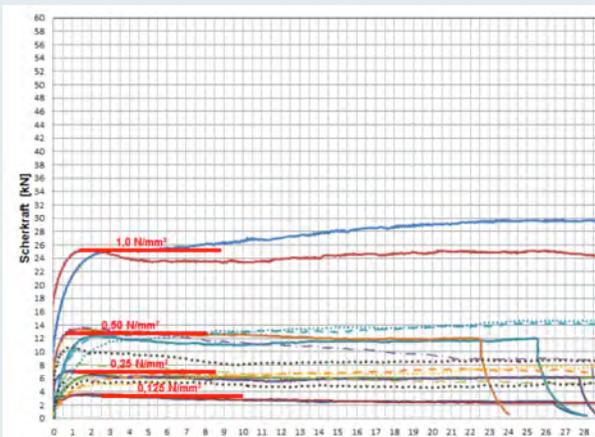
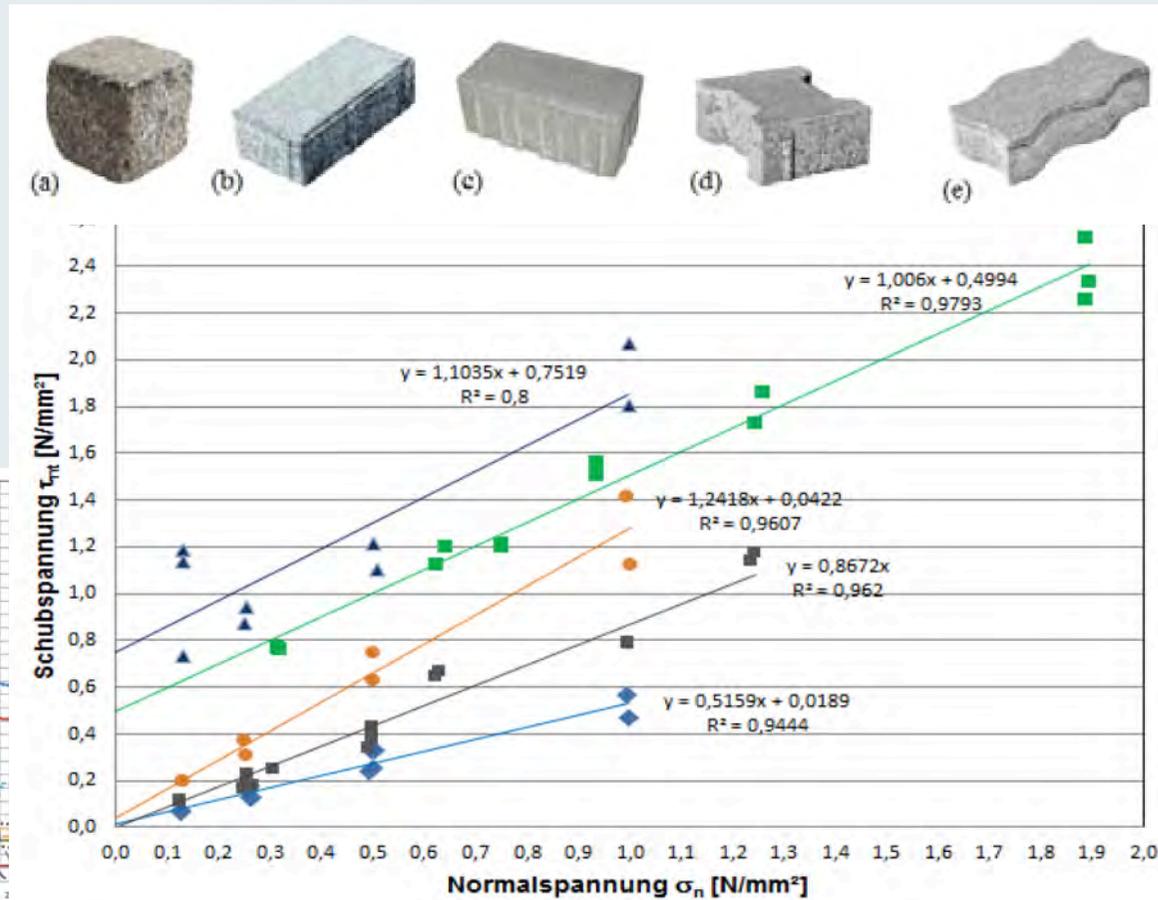
18.06.2006 / 07:21:42
© öbuv SV Ottensmann



Horizontale und vertikale Beanspruchung

Horizontalwiderstand

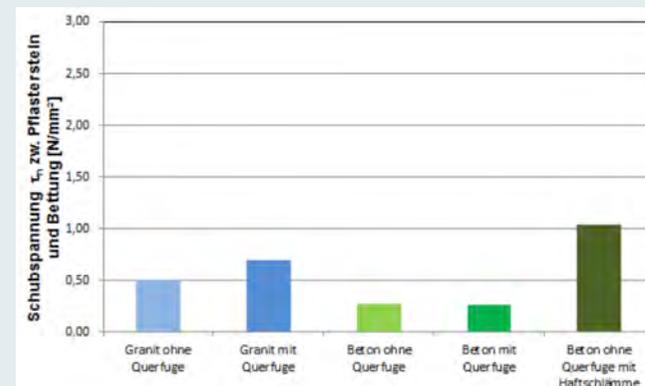
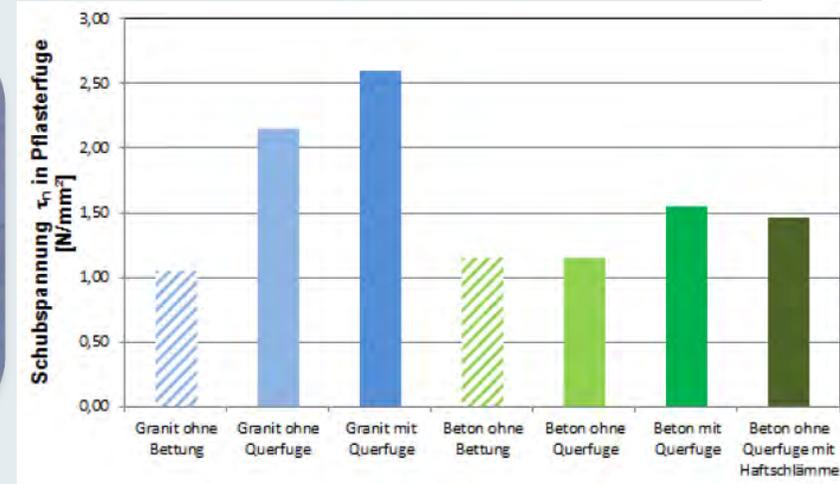
- Neue Laborversuche für Pflastersteine mit Sandfugen



Horizontale und vertikale Beanspruchung

Horizontalwiderstand

- Neue Laborversuche für vermörtelte Pflastersteine



Horizontale und vertikale Beanspruchung

Tragfähigkeit

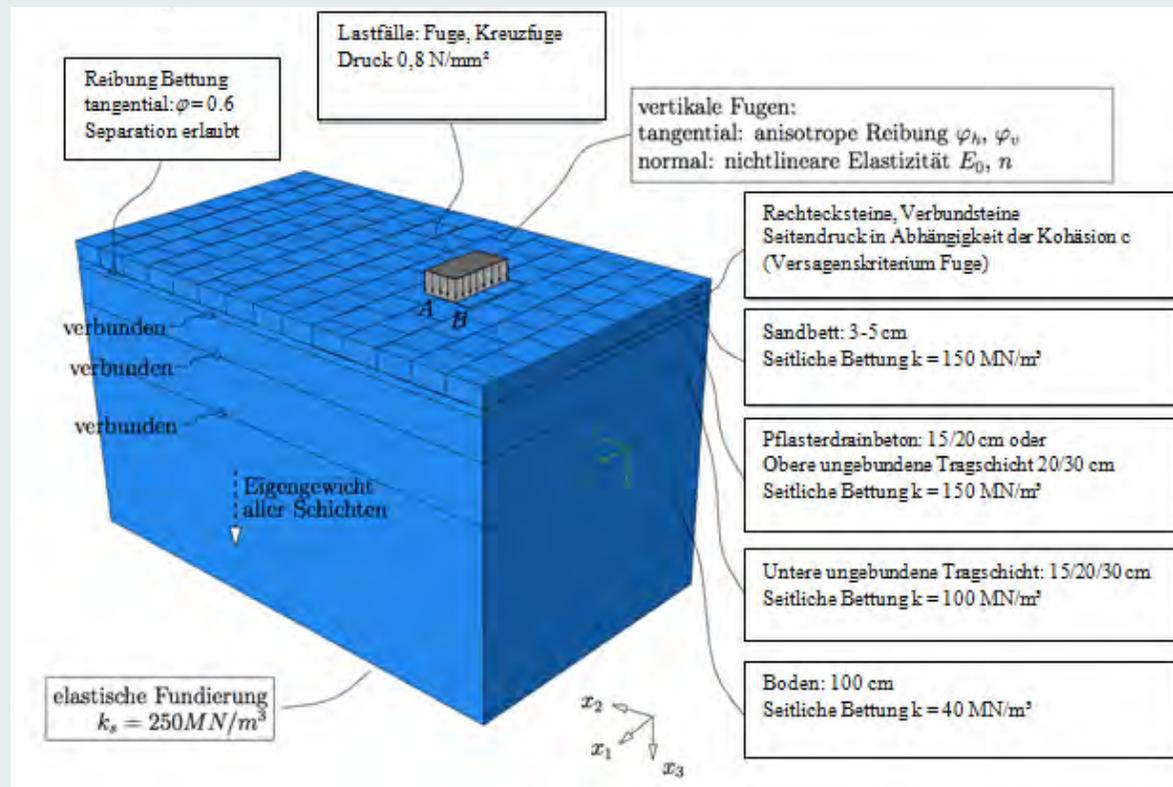
- Testfelder ungebundene Bauweise mit MLS10 und FWD
- Testfelder gebundene Bauweise mit FWD
- Bestandsflächen mit verschiedenem Alter und Zustand mit FWD



FEM-Simulationen

Finite-Elemente-Modell Pflasterbefestigungen

- Gesamter Aufbau
- Material-, Schichtparameter und Kontaktbedingungen

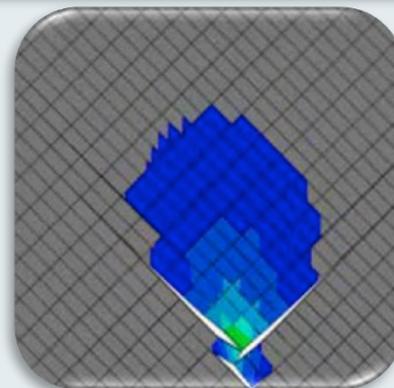
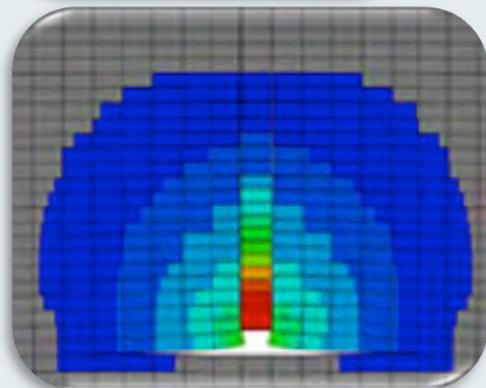
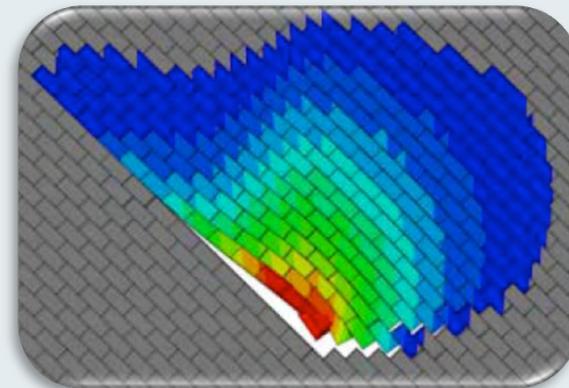
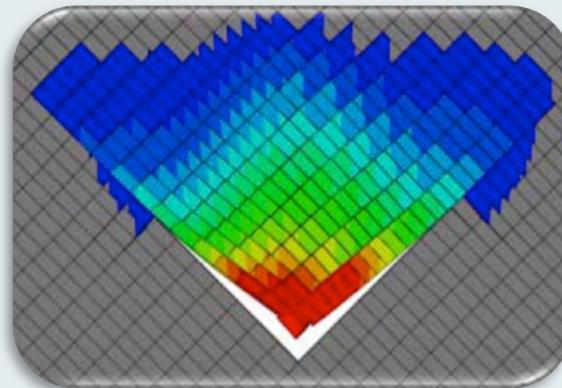
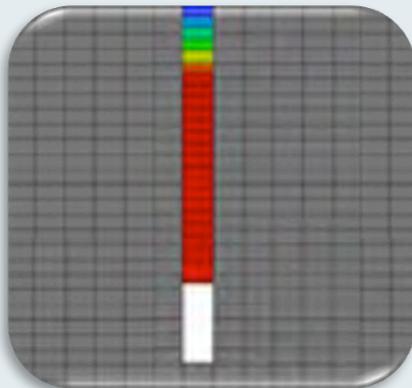
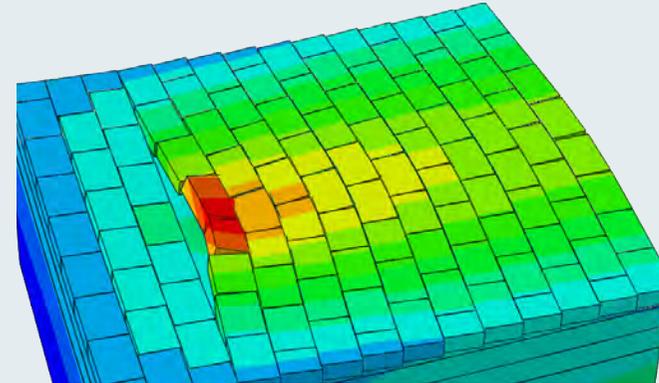


- > 100 Pflasterseile
- > 300 Kontaktflächen
- > 150.000 Elemente
- > 250.000 Knoten
- Linear-Elastisches Verhalten der Steine
- 2 statische Lastfälle
- Steine dürfen sich vom Sandbett lösen
- Eigengewicht aller Schichten berücksichtigt
- Elastische Bettung an allen Grenzschichten

FEM-Simulationen

Parameterstudie Horizontalwiderstand

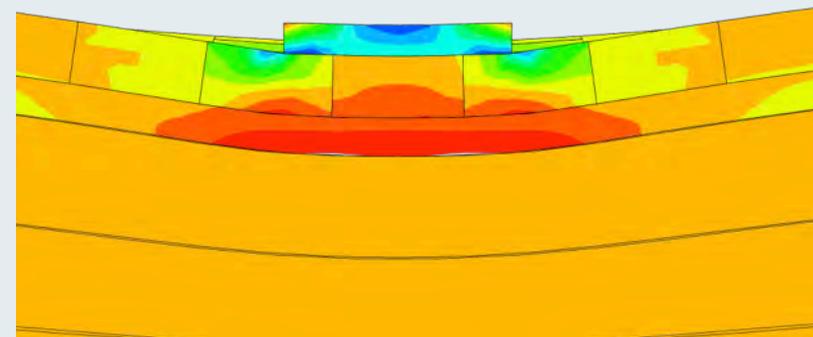
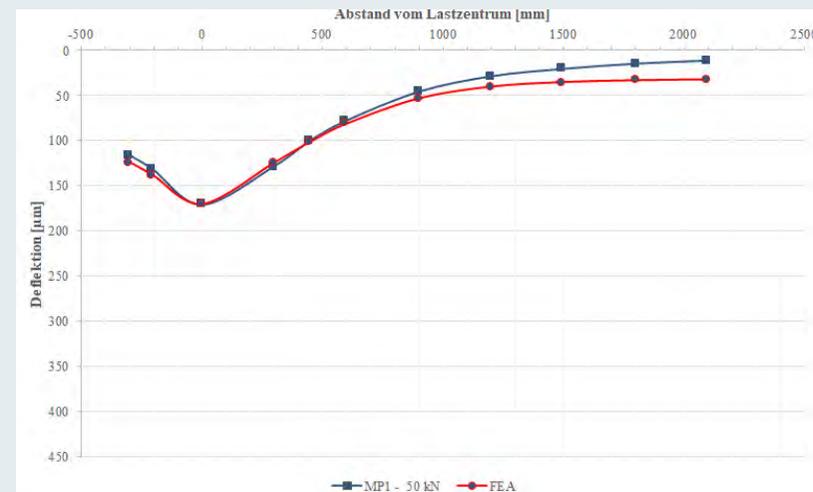
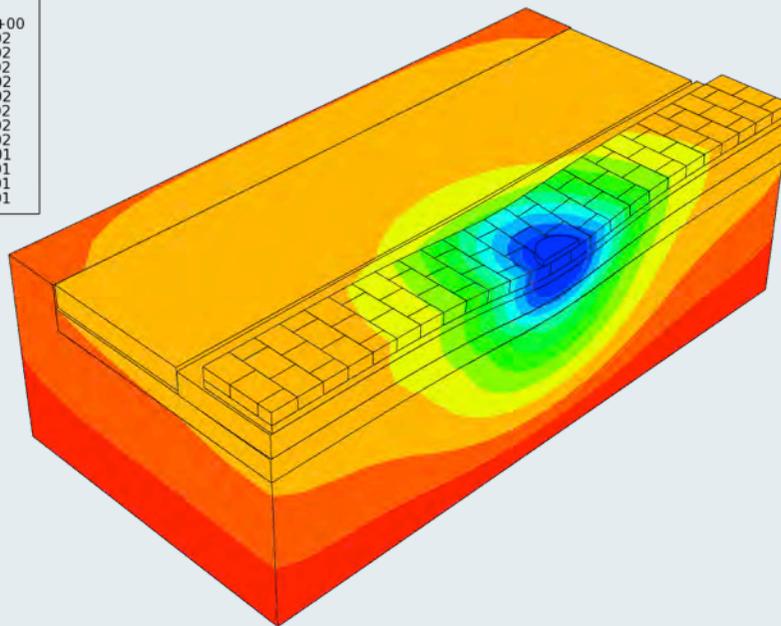
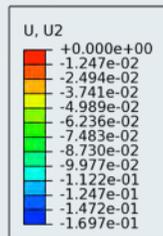
- Verschiedene Verbände
- Rechteck- und Verbundsteine
- Bremskräfte



FEM-Simulationen

Parameterstudie Tragfähigkeit

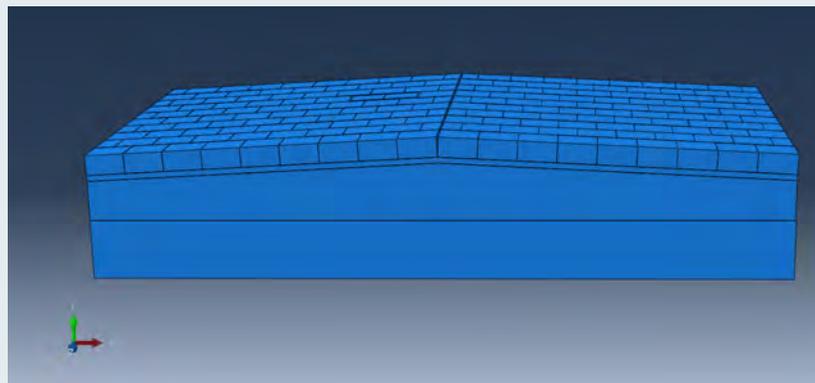
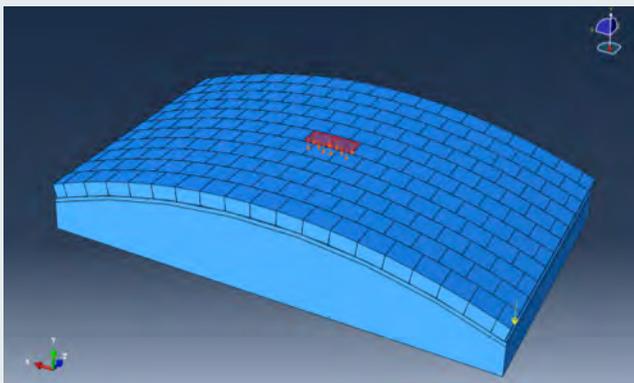
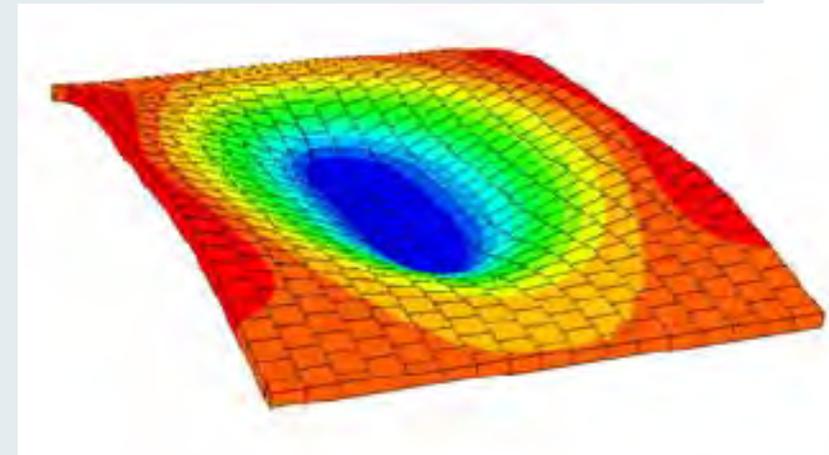
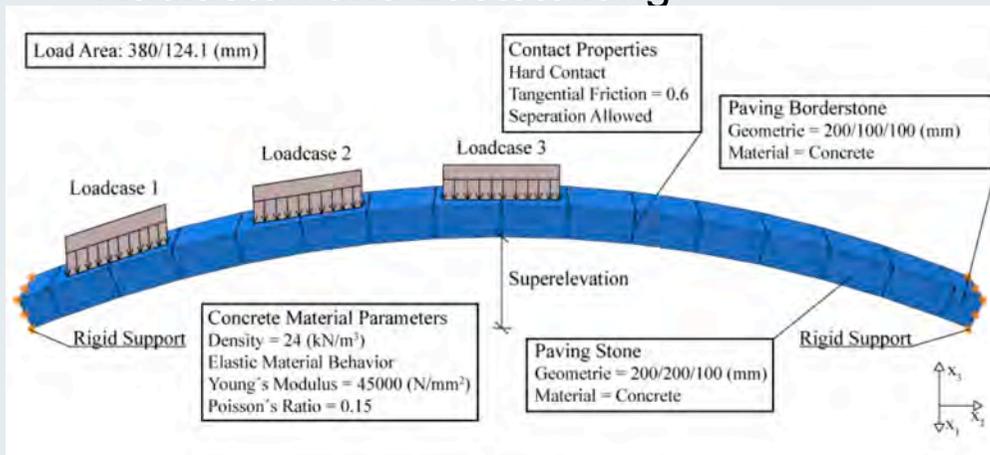
- Validierung aus großmaßstäblichen Versuchen



FEM-Simulationen

Parameterstudie Überhöhung

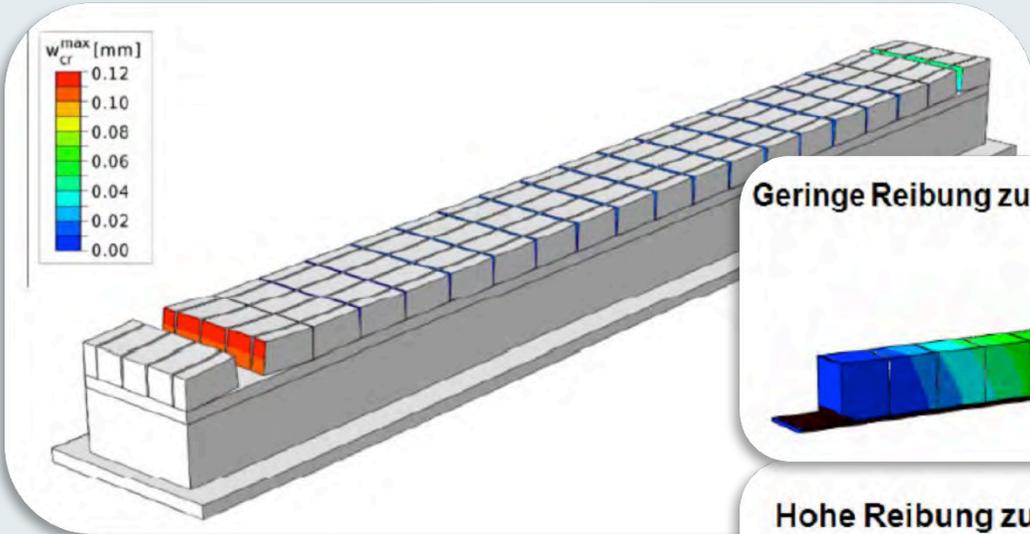
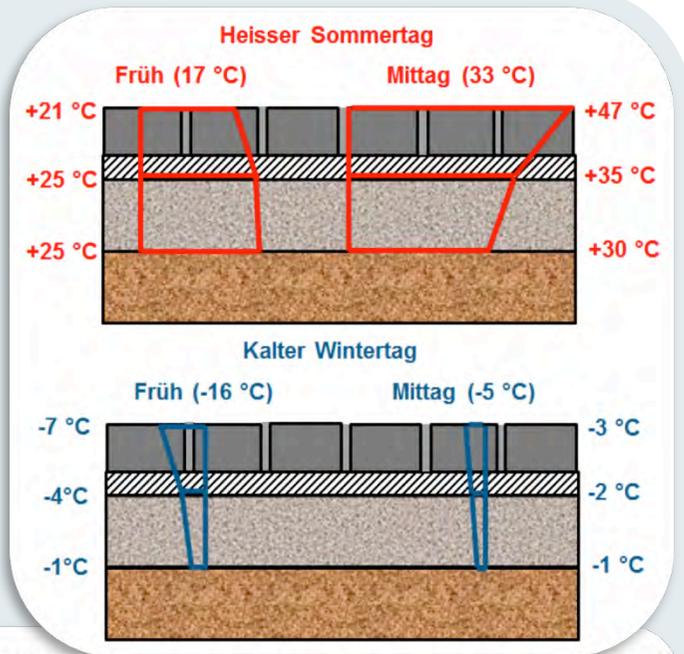
- Verschiedene Verbände
- Radlasten und Laststellung



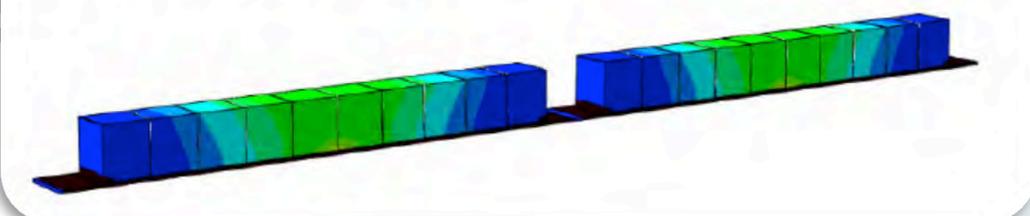
FEM-Simulationen

Parameterstudie Temperaturdehnung

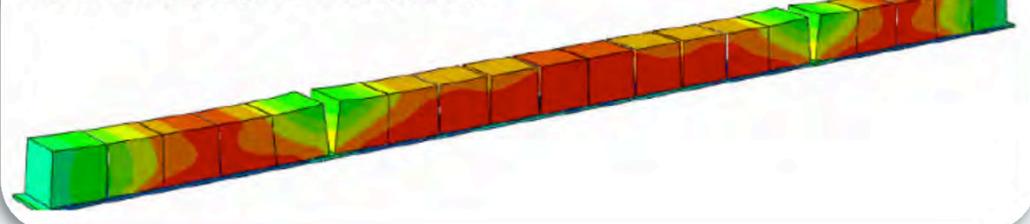
- gebundene Bauweise
- Haftzugfestigkeit Fugen
- Reibung zum Untergrund



Geringe Reibung zu Untergrund



Hohe Reibung zu Untergrund



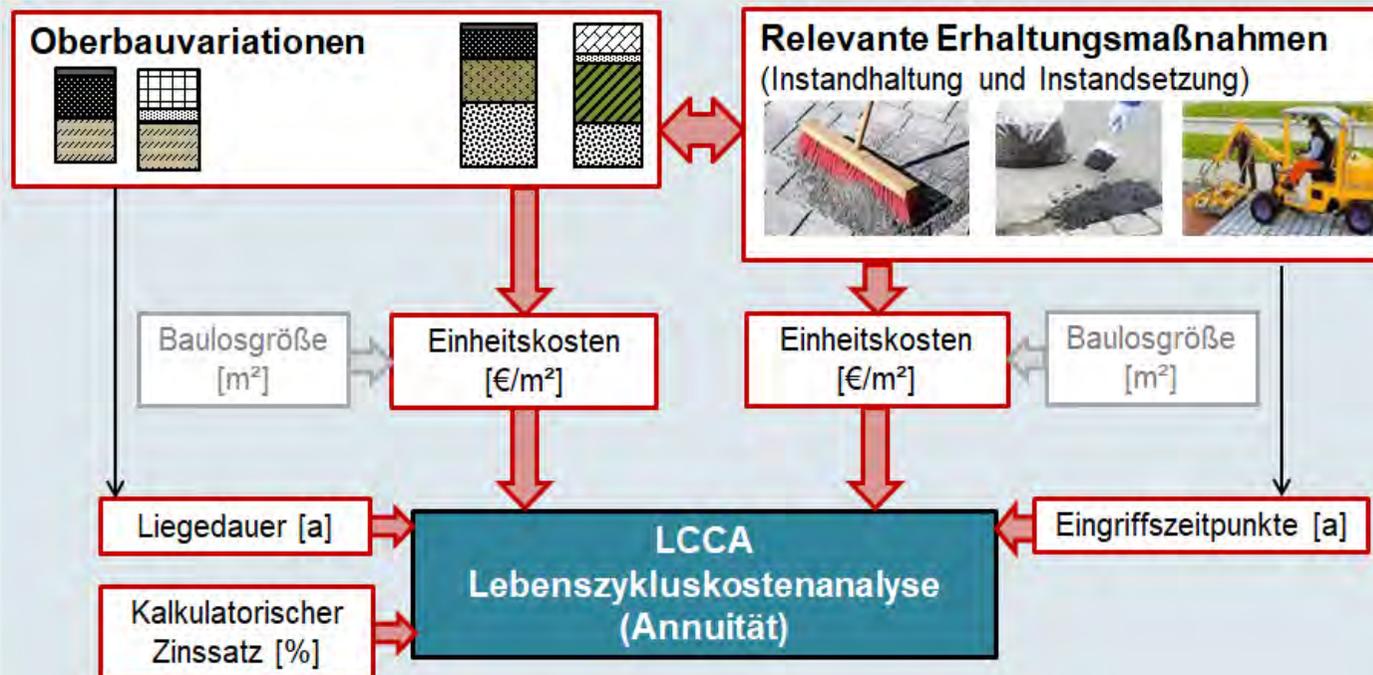
Lebenszyklusanalyse

Gehsteig – nicht überfahrbar:

- Asphalt vs Betonpflaster
- Standardaufbauten (Bsp. Wien)



Eingangsgrößen:



Lebenszyklusanalyse

Erhaltungsszenarien:

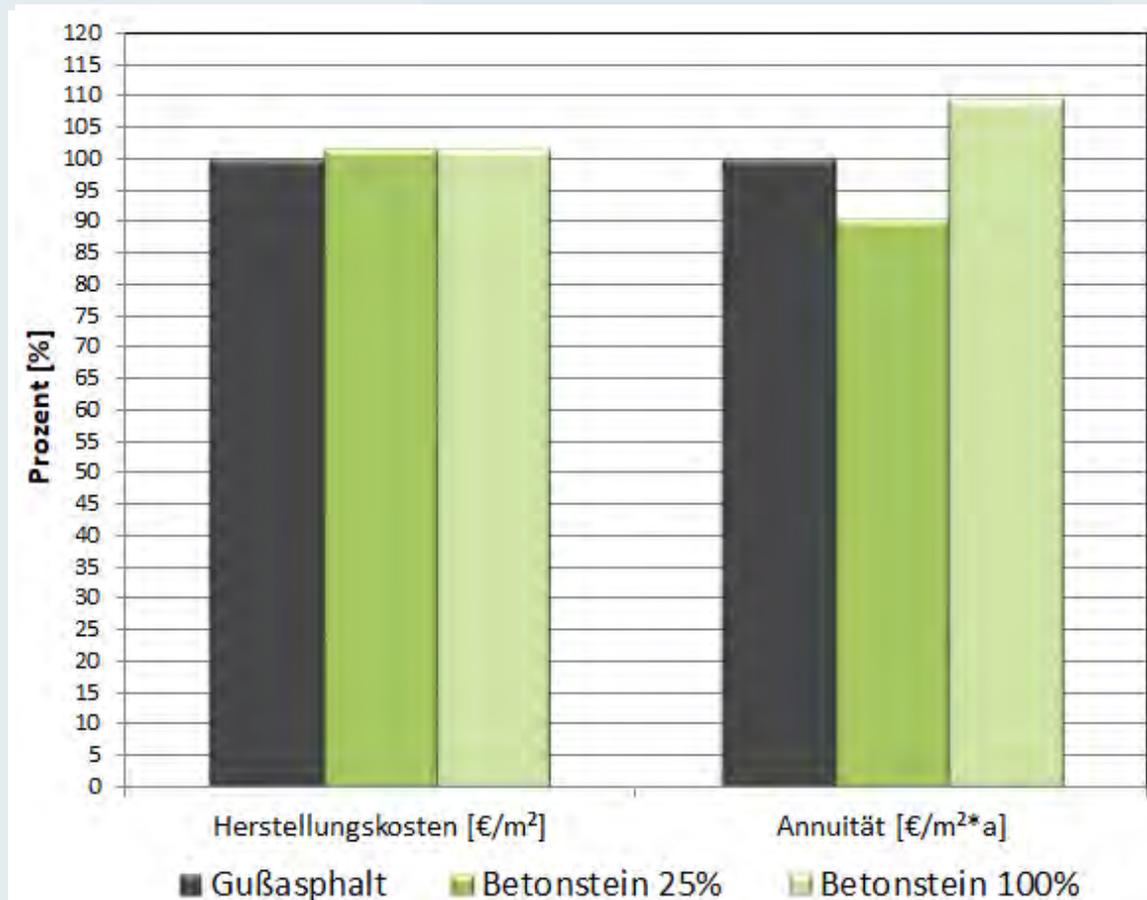
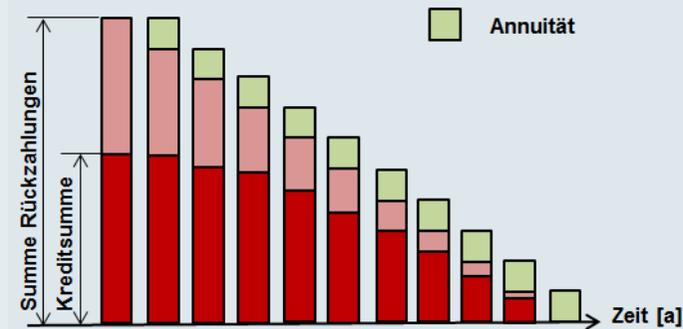
- Welche Maßnahmen sind wahrscheinlich notwendig?
- Wann und in welchem Umfang werden diese durchgeführt?



Lebenszyklusanalyse

Ergebnis-Vergleich:

- Baukosten annähernd gleich
- Keine Aufgrabungen
- Ohne Abbruch
- Wiederverwendung Steine 75%
- Betonpflaster in 50 Jahren ca. 9% günstiger
- Betonpflaster in 50 Jahren ca. 9% teurer bei 100% Deckschicht



Planungsempfehlungen

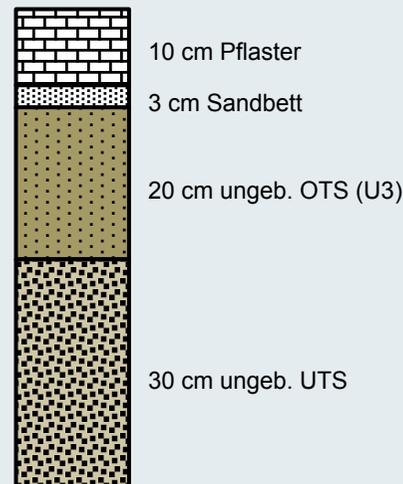
Empfohlene Regelaufbauten für LKW Belastung (20 Jahre)

~10 LKW/Tag



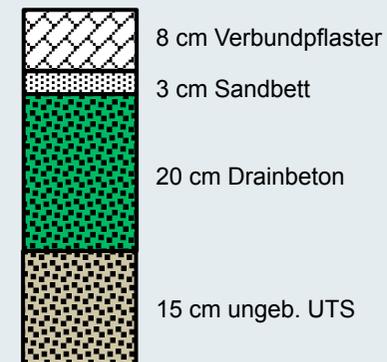
**Pflasterplatten je
nach Format/Material
8 - 18 cm Dicke**

~20 LKW/Tag



**Pflasterplatten je
nach Format/Material
10 – 18 cm Dicke**

~80 LKW/Tag



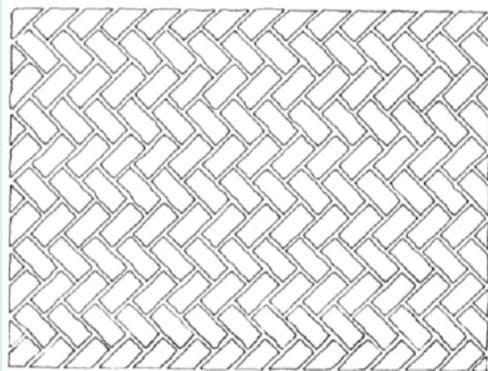
**Pflasterplatten je
nach Format/Material
14 - 18 cm Dicke**

Nicht für Linienbusverkehr (ÖPNV)!

Planungsempfehlungen

Empfohlene Verbände und Formate für LKW befahrene Flächen

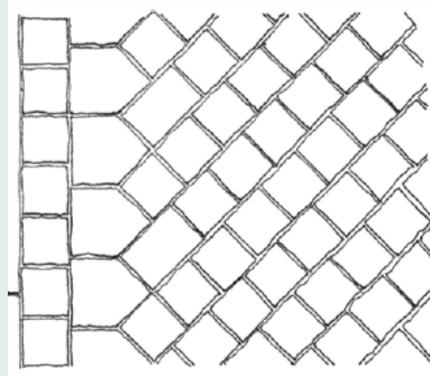
Fischgrät



Betonverbundstein
10 cm



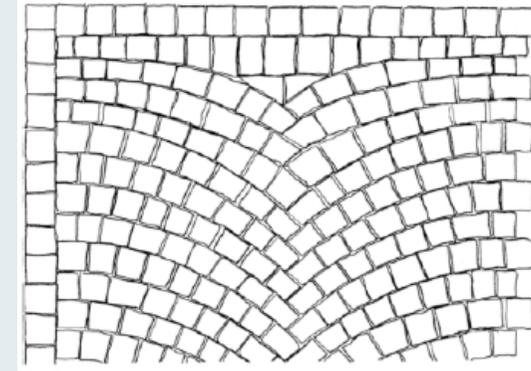
Reihenverband diagonal



Granit Großstein
18 cm



Segmentbogen



Granit Kleinstein
11 cm





**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit &
viel Erfolg beim Gestalten!**