

Einfluss von **Lagerungsbedingungen** auf die **Dauerhaftigkeit** von **bituminösen Oberflächenbehandlung (OB)**

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Bernhard HOFKO

David VALENTIN, Bernhard HADLER

TU Wien – Forschungsbereich Straßenwesen

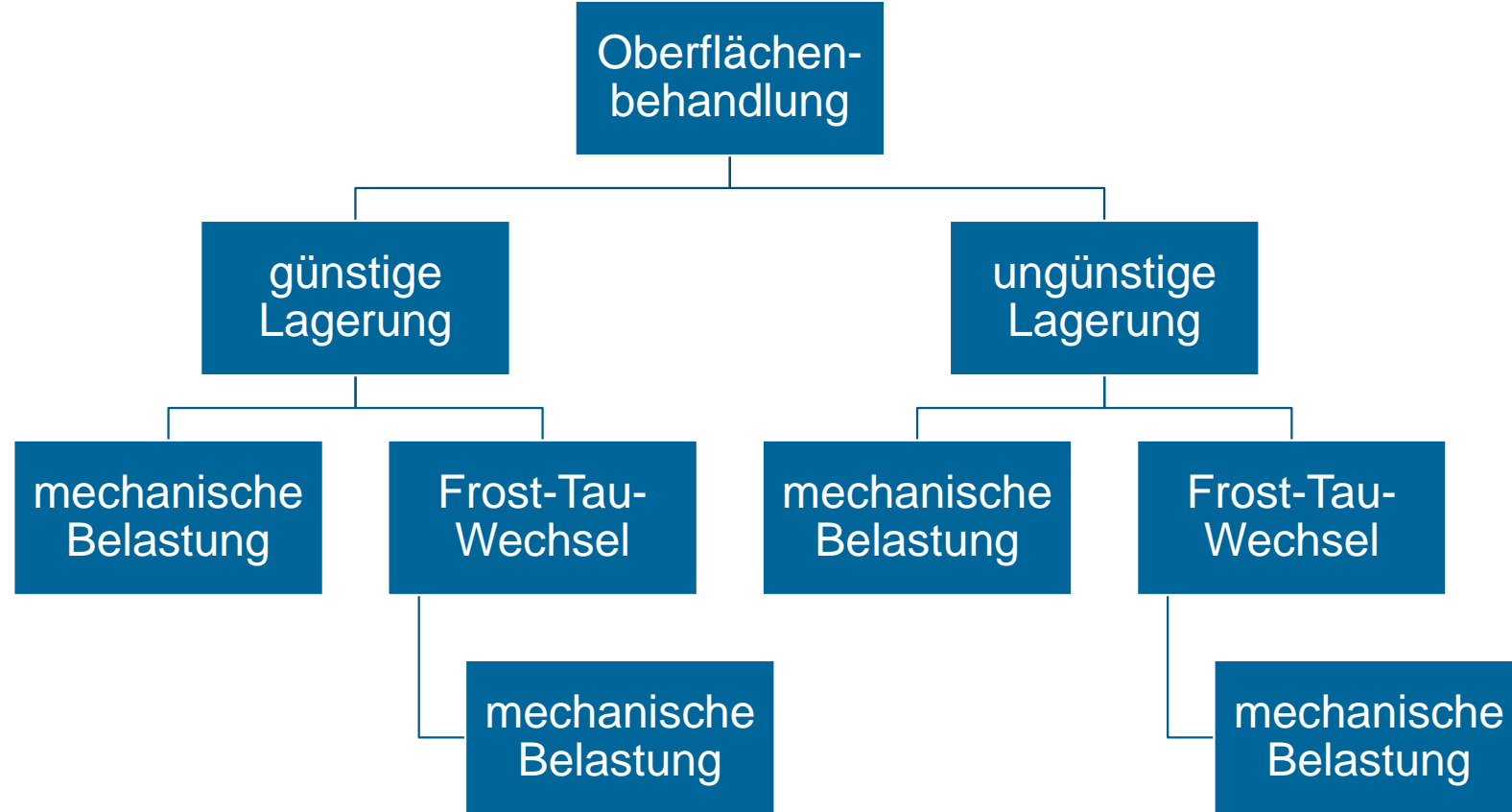
Zielsetzung

- Analyse unter Laborbedingungen
 - Wie wirken sich klimatische Randbedingungen auf die **Dauerhaftigkeit von Oberflächenbehandlungen (OB gemäß RVS 08.16.04)** aus?
 - Grundlage für **Empfehlungen** zu Einsatzgrenzen von OB

Methodik

- Herstellung von **Asphaltplatten** im Labor
- **Sandstrahlen**: Reduktion des oberflächlichen Bindemittelfilms
- **Applikation** von Emulsion und Gesteinskörnung
- Lagerung unter **günstigen (warm, trocken) und ungünstigen (kühl, feucht)** Randbedingungen
- **Mechanische Belastung** (Simulation Verkehr)
- **Simulation von winterlichen Bedingungen** durch 10-maligen Frost-Tau-Wechsel inkl. Auftrag von NaCl-Sole in jeder Tauperiode
- Ermittlung des **Materialverlusts**

Methodik



Methodik

- Herstellung von **Asphaltplatten** im Labor aus Deckschichtmaterial AC 11 deck 70/100
 - 4 Platten je OB
 - → je 2 für günstige und 2 für ungünstige Lagerungsbedingung

- **Sandstrahlen**
 - Reduktion des oberflächlichen Bindemittelfilms
 - → Zustand der Deckschicht nach mehreren Jahren unter Verkehr



Vor
Sandstrahlen



Nach
Sandstrahlen

Methodik

- **Ungünstige Lagerung**
 - 48 h Wasserlagerung der Grundplatte vor Applikation der OB
 - Applikation unmittelbar nach oberflächlicher Abtrocknung
- **Applikation** von Emulsion und Gesteinskörnung
 - C 69 BPFv 3-OB
 - C 69 BP 3-OB
 - Gesteinskörnung „Pauliberg“ 4/8
 - Temperatur der Emulsion: +65°C
 - 1,8 kg/m² Emulsion, 14 kg/m² Gesteinskörnung
- **Nachverdichtung** im Walzsegment-Verdichter unter Gummimatte
 - 30 Überrollungen mit 11 kN Verdichtungskraft – entspricht einer Linienlast von 42 kN/m.



Nach Applikation
der OB



Methodik

■ Günstige Witterungsbedingungen (warm, trocken)

- Lagerung im Klimaschrank für 7 Tage bei $+25^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) bei einer rel. Luftfeuchte von 20% ($\pm 5\%$).
- Je 1 Probekörper für mechanische Belastung
- Je 1 Probekörper für Frost-Tau-Wechsel und nachfolgende mechanische Belastung

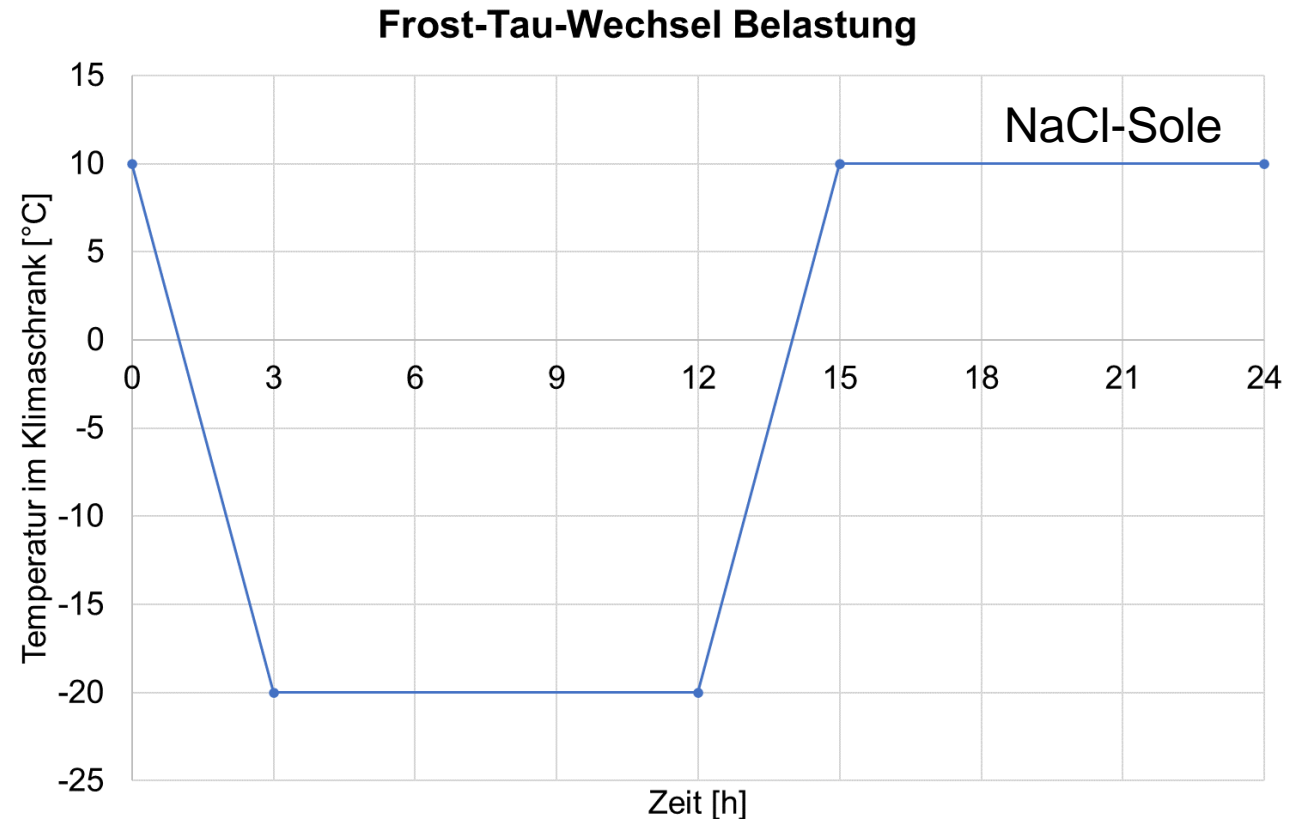
■ Ungünstige Witterungsbedingungen (kühl, feucht)

- Lagerung im Klimaschrank für 7 Tage bei $+10^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) bei einer relativen Luftfeuchte von 70% ($\pm 15\%$)
- Je 1 Probekörper für (unmittelbare) mechanische Belastung
- Je 1 Probekörper für (unmittelbare) Frost-Tau-Wechsel und nachfolgende mechanische Belastung



Methodik

- **Simulation von winterlichen Bedingungen** durch 10-maligen Frost-Tau-Wechsel.
- Anschließend mechanische Belastung und Ermittlung des Materialverlusts
- Besprühen der Platten in der Tauphase (nach 3-5 h bei +10°C) mit 10%iger NaCl-Lösung, sodass 10 g NaCl/m² aufgebracht wurden
- Ermittlung Masseverlust nach F-T-Wechsel



Methodik

- **Mechanische Belastung** (Simulation Verkehr) in der Prüfmaschine nach Wehner-Schulze
 - Nach günstiger und ungünstiger Lagerung
 - Mit und ohne Frost-Tau-Wechsel Belastung
 - Belastung durch drei darüberlaufende konische Gummirollen
 - Gleichzeitig Aufbringen eines Quarzmehl-Wasser-Gemisch (60 g/l Quarzmehl) → Verstärkung der Abrasionswirkung
 - 100.000 Überrollungen
 - Ermittlung Masseverlust



Ergebnisse

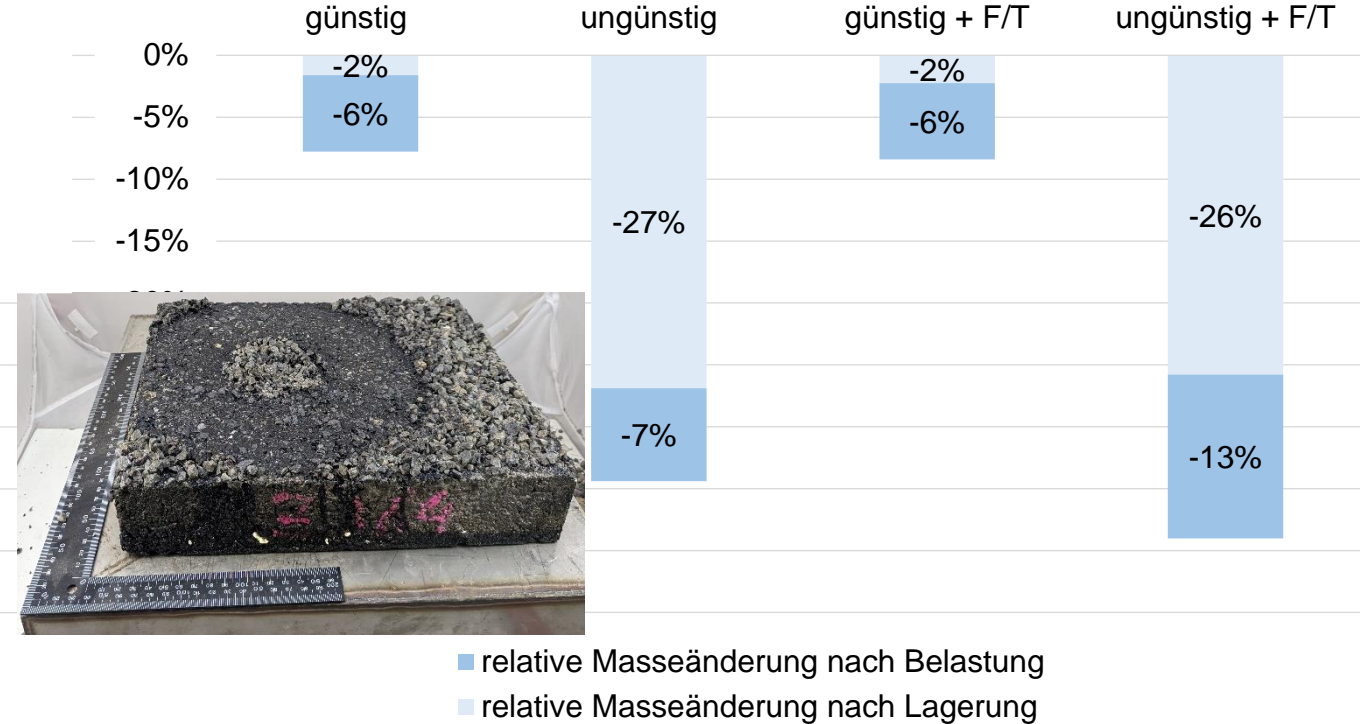
Einfluss von Lagerung und Frost-Tau-Wechsel auf OB

Bitumenemulsion: C 69 BP3 - OB



Einfluss von Lagerung und Frost-Tau-Wechsel auf OB

Bitumenemulsion: C 69 BPFv3 - OB

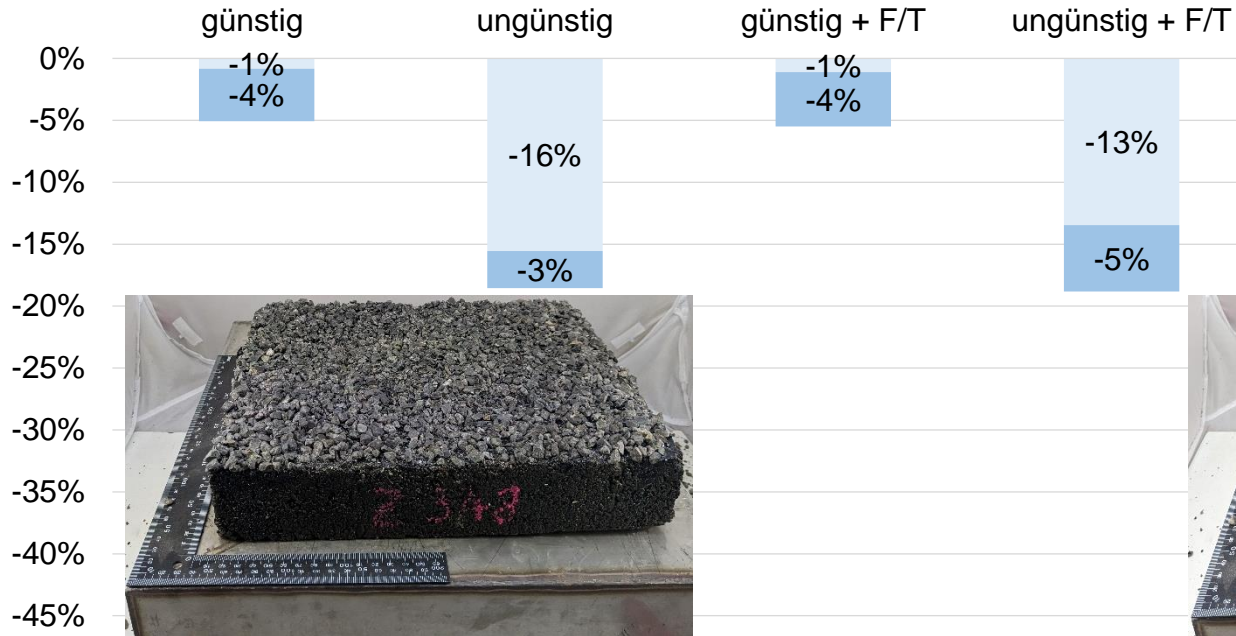


- **Relative Masseänderung** (bezogen auf die Masse der OB) nach Lagerung im Klimaschrank und nach mechanischer Belastung
- Deutlich **höherer Masseverlust bei OB mit C 69 BPFv3-OB** (etwa doppelt so hoher Masseverlust – auch visuell sichtbar!)

Ergebnisse

Einfluss von Lagerung und Frost-Tau-Wechsel auf OB

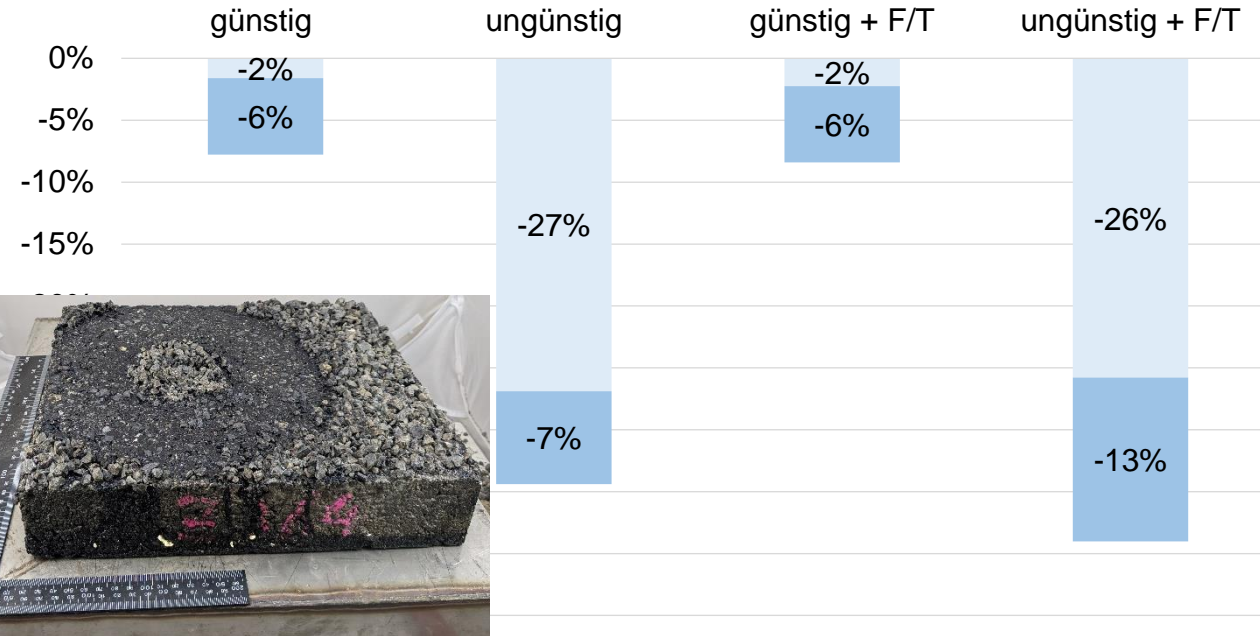
Bitumenemulsion: C 69 BP3 - OB



■ relative Masseänderung nach Belastung
■ relative Masseänderung nach Lagerung

Einfluss von Lagerung und Frost-Tau-Wechsel auf OB

Bitumenemulsion: C 69 BPFv3 - OB



■ relative Masseänderung nach Belastung
■ relative Masseänderung nach Lagerung

- Einfluss der **Lagerungsbedingungen** auf die Dauerhaftigkeit
- Masseverlust bei **ungünstiger Lagerung schon vor mechanischer Belastung** (lose Körnung)

Zusammenfassung

- Ergebnisse der Laboruntersuchungen lassen keinen direkten Rückschluss auf zu erwartenden absoluten Masseverlust im Feld zu
- Eindeutiger **Einfluss der Umgebungsbedingungen** (Temperatur und rel. Luftfeuchte) und von winterlichen Frost-Tau-Wechsel auf die **Dauerhaftigkeit**
- **Gute Beständigkeit der OB mit Emulsion C 69 BP 3-OB** bei günstiger Lagerung
- **Geringe Beständigkeit der OB mit C 69 BPFv 3-OB** vor allem bei ungünstiger Lagerung und nach Frost-Tau-Wechseln
→ hohe Anfälligkeit auf ungünstige Witterung und nachfolgende Frost-Tau-Wechsel

Empfehlungen

- **Von der weiteren Anwendung der Emulsion C 69 BPFv 3-OB wird abgeraten**

Empfehlungen

- Die **Umgebungs- und Witterungsbedingungen** beim und unmittelbar nach dem Einbau sind **wesentlich für die Dauerhaftigkeit** einer Oberflächenbehandlung
 - **Kühle, feuchte Umgebungs- und Witterungsbedingungen** führen zu einem verzögerten Abbinden der Emulsion – **langfristiger Kornverlust** ist wahrscheinlich
 - Nachfolgende **Frost-Tau-Wechsel im Winter** können die Situation nach ungünstigen Einbaubedingungen noch einmal **verschärfen**
- Daher ist die **Eignung eines Abschnitts für OB** unbedingt vorher zu klären
 - Hohe Luftfeuchtigkeit (Schatten, bewaldete Streckenabschnitte, naher Wasserlauf, hoher Niederschlag) bei kühlen Temperaturen (Seehöhe, Einbauzeitpunkt) sind unbedingt zu vermeiden