

## ■ Schäden – Ursachen und Vermeidung

### **Schadensursache:**

### **Mangelnde Tragfähigkeit / Standfestigkeit der Unterlage**

- Für diese Ursache können mehrere (vermeidbare) Fehler Ausschlag gebend sein:
  - falsche Wahl der Schichtenfolge, Schichtenarten und/oder Schichtenmaterialien,
  - falsche Dimensionierung der Tragschichten,
  - mangelnde Verdichtung von Untergrund und/oder Tragschichten.

## ■ Schäden – Ursachen und Vermeidung

### **Schadensursache: fehlerhafte Bettungsdicke**

- Eine zu große Bettungsdicke (über 5 cm) oder eine ungleichmäßige Bettungsdicke (es wurden bei Schadensfällen schon 0 bis 10 cm gemessen) führen unter Verkehrsbelastung in der Regel zu vertikalen Verformungen des Pflasters.
- Beachte: Die Bettung ist keine Tragschicht. Dafür ist sie hinsichtlich ihrer Dicke und ihrer Kornzusammensetzung nicht ausgelegt. Sie ist Bestandteil der fertig abgerüttelten Pflasterdecke und hat die Aufgabe, den Ausgleich zwischen O.K. Tragschicht und O.K. Pflaster herzustellen.
- Die Bettung funktioniert dann am besten, wenn sie möglichst dünn und gleichmäßig ist (2 bis 4 cm, allenfalls 3 bis 5 cm).
- Ein Vorverdichten der Bettung ist dann zweckmäßig und beugt vertikalen Verformungen vor, wenn maschinell verlegt wird und/oder mit besonders feinen Bettungsmaterialien gearbeitet werden muss (z. B. in Norddeutschland).

## ■ Schäden – Ursachen und Vermeidung

### **Schadensursache: Überbeanspruchung der Pflasterbauweise**

- Überbeanspruchungen treten z. B. dann ein, wenn bei der Planung die Verkehrsbelastung zu gering eingeschätzt wurde. Die Bemessungsmethoden in den RStO sollten daher stets gewissenhaft zu Grunde gelegt werden.
- Böse Überraschungen kann es z. B. auch dann geben, wenn gepflasterte Straßen “zweckentfremdet” werden. Beispiel: In einer Stadt muss der Schwerverkehr für längere Zeit über eine gepflasterte Wohnstraße (ausgelegt für Bauklasse V) geleitet werden. Die Belastung wächst auf Bauklasse III an. Schäden, z. B. Spurrinnen, sind möglicherweise die Folge einer solchen unplanmäßigen Überbeanspruchung.

## ■ Schäden – Ursachen und Vermeidung

### **Schadensursache: falsche Steinform**

- Die Steinform wird in vielen Fällen ausschließlich aufgrund gestalterischer Aspekte festgelegt. Es wird leider häufig übersehen, manchmal geradezu ignoriert, dass nicht jede Steinform geeignet ist, um eine durch Schwerverkehr dauerhaft belastbare Pflasterdecke herzustellen.
- Größe, Dicke und Form der Pflastersteine sind der zu erwartenden Verkehrsbelastung anzupassen.
- Sind hohe Schubbeanspruchungen zu erwarten, sind Verbundpflastersteine vorzuziehen, z. B. bei Bushaltestellen, Brems- und Beschleunigungsbereiche vor Knotenpunkten bzw. mit großer Längsneigung, Wendestellen.
- Gedrungene Steinformate bewirken eine bessere Lastabtragung, als flache Formate.

## ■ Schäden – Ursachen und Vermeidung

### **Schadensursache: falscher Verband**

- Ebenso wie die Steinform wird auch der Verband häufig nur aufgrund gestalterischer Aspekte festgelegt. Auch hier wird leider häufig übersehen, manchmal geradezu ignoriert, dass nicht jeder Pflasterverband geeignet ist, um dauerhaft Schwerverkehrsbelastung aufnehmen zu können.
- Für befahrene Flächen sollten nur Verbände gewählt werden, die keine durchgehenden Fugen in Fahrtrichtung aufweisen, z. B. Läuferverband quer oder diagonal, Fischgrätverband, Ellenbogenverband.
- Diagonal zur Fahrtrichtung angeordnete Muster sind im Allgemeinen weniger anfällig für Verschiebungen als quer zur Fahrtrichtung angeordnete.
- Verbände mit in Fahrtrichtung durchgehenden Fugen, z. B. Kreuzfugenverband, gehören grundsätzlich nicht in befahrene Bereiche. Auch dann nicht, wenn ausschließlich Pkw-Verkehr zu erwarten ist.

## ■ Schäden – Ursachen und Vermeidung

### **Schadensursache: falsches Bettungsmaterial**

- Als Bettungsmaterial sollten stets kornabgestufte Baustoffgemische, z. B. 0/5 oder 0/8, aus gebrochenen Gesteinskörnungen verwendet werden.
- Ein hoher Widerstand gegen Kornzertrümmerung und Abrieb ist von großem Vorteil. Damit kann im Übrigen auch vertikalen Verformungen der Bettung wirksam entgegen gewirkt werden.
- Das Bettungsmaterial muss zum darunter befindlichen Tragschichtmaterial filterstabil sein.
- Mit dem Bettungsmaterial muss sich eine dauerhaft wasserdurchlässige Bettung herstellen lassen.

## ■ Schäden – Ursachen und Vermeidung

### **Schadensursache: falsches Fugenmaterial**

- Als Fugenmaterial sollten stets kornabgestufte Baustoffgemische, z. B. 0/2, 0/4 oder 0/5, aus gebrochenen Gesteinskörnungen verwendet werden.
- Das Größtkorn des Fugenmaterials ist auf die Fugenbreite abzustimmen. Es muss sich insofern möglichst vollständig in die Fugen einarbeiten lassen.
- Das Fugenmaterial ist filterstabil auf das Bettungsmaterial abzustimmen.
- Gebrochenes Fugenmaterial bietet einen höheren Widerstand gegen das Aussaugen durch Kehrsaugmaschinen als ungebrochenes Fugenmaterial, wenngleich es sich natürlich auch schwieriger in die Fugen einbringen lässt. Aber beachte. „Was leicht in die Fugen hinein geht, dass geht auch leicht wieder hinaus“.

## ■ Schäden – Ursachen und Vermeidung

### **Schadensursache: unzureichende Fugenfüllung**

- Nur mit einem funktionierenden Fugensystem kann die Pflasterdecke überhaupt das notwendige Tragverhalten entwickeln. Sind die Fugen nicht oder nur unzureichend gefüllt, kann sich ein solches Tragverhalten nicht einstellen. Die Steine können sich nicht gegeneinander abstützen, Kräfte werden praktisch nicht übertragen.
- Für eine unzureichende Fugenfüllung können mehrere Gründe verantwortlich sein:
  - Fugen nicht oder nicht vollständig eingesandet.
  - Fugenmaterial durch Fahrzeuge und/oder Kehr- und Saugmaschinen ausgelesen.
  - Fugenmaterial nach unten in die Bettung abgewandert.
  - Fugenmaterial nach oben „herausgepumpt“. Dieser Effekt tritt ein, wenn die Steine in undurchlässiger Bettung „schwimmen“; häufig eine Folge des Versagens der Bettung bzw. des Bettungsmaterials.



## ■ Schäden – Ursachen und Vermeidung

### **Schadensursache: Kantenabplatzungen**

- Die häufigste Ursache für Kantenabplatzungen an Betonpflastersteinen ist eine zu enge Verlegung, d. h. die Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Fugenbreiten.
- Oftmals treten Kantenabplatzungen bereits beim Abrütteln auf. Das Problem vergrößert sich unter Verkehr, wenn die Pflasterdecke elastischen Verformungen unterliegt (flexible Unterlage) und sich benachbarte Steine am oberen Rand aufeinander zu bewegen.
- Besonders gefährdet sind ungefaste Steine. Beachte: Betonpflastersteine, auch ungefaste, bleiben frei von Kantenabplatzungen, wenn fachgerecht, d. h. mit ausreichender Fugenbreite verlegt wird.
- Das Problem „Kantenabplatzungen“ ist nicht über die Steinfestigkeit zu lösen. Selbst höchste Betonfestigkeiten reichen nicht aus, um die hohe Druckbeanspruchung im Kantenbereich, die unweigerlich durch unsachgemäße Verlegung entsteht, schadlos aufnehmen zu können.