

Die gebundene Pflasterbauweise – Neuerungen und Empfehlungen

Die gebundene Pflasterbauweise, also die Verwendung von hydraulisch gebundenem Mörtel als Bettungs- und Fugenmaterial in einer Pflasterdecke oder einem Plattenbelag auf einer gebundenen wasserdurchlässigen Tragschicht, erfordert spezielle geeignete Baustoffe, eine abgestimmte Planung und eine sehr sorgfältige handwerkliche Ausführung. Wenn diese Bedingungen eingehalten werden, können sehr dauerhafte Verkehrsflächen erstellt werden. Die vorliegenden Erfahrungen mit dieser Bauweise konnten in einem neuen Merkblatt der FGSV, dem M FPgeb, zusammengefasst werden. Für die ordnungsgemäße Anwendung der erforderlichen Prüfungen war es erforderlich, eine neue Arbeitsanleitung, die ALP Pgeb der FGSV, zu erstellen.

The block pavement construction method with use of hydraulic bound mortar for the bedding and the joints above a water permeable bound base course requires special suitable building materials, a coordinated planning and very careful craftsmanship. If these conditions are met, very permanent traffic areas can be created. The present experience with this construction method could be summarized in a new technical leaflet of the FGSV, the M FPgeb. It was necessary to prepare a new working manual, the ALP Pgeb of the FGSV, for the proper application of the required tests.

1 Einleitung

Die gebundene Pflasterbauweise hat sich in den letzten Jahren insoweit etabliert, als ein Stand der Technik formuliert werden konnte. Im Sinne des Regelwerkes der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) versteht man unter dieser Bauweise die Ausführung von Pflasterdecken und Plattenbelägen mit Bettungs- und Fugenmaterialien aus hydraulisch gebundenem oder kunststoffmodifiziertem hydraulisch gebundenem Mörtel auf einer gebundenen und durchlässigen Tragschicht. Die Ausführung der Decke mit reinem kunstharzgebundenem Mörtel ist nicht Bestandteil des FGSV-Regelwerkes.

Mittlerweile liegen zahlreiche positive Erfahrungen zur gebundenen Bauweise auch in höher belasteten Verkehrsbereichen vor. Die Bauweise zeichnet sich durch eine hohe Widerstandskraft unter Verkehrsbelastungen auch bei temporären Überbelastungen und erhöhten Schubkräften sowie durch einen geringeren Unterhaltungsaufwand gegenüber der ungebundenen Pflasterbauweise aus. Demgegenüber steht die Einfachheit und Wirtschaftlichkeit der ungebundenen Bauweise.

2 Planung

Die Entscheidung zur gebundenen oder ungebundenen Pflasterbauweise sollte sorgfältig abgewogen werden.

Vorteile der gebundenen Bauweise:

- Wartungsarm
- Dauerhaft gleichbleibende Ebenheit
- Höhere Stabilität und Dauerhaftigkeit, insbesondere bei Schubkräften (Drehen, Beschleunigen, Bremsen, Kreuzungen, spurgeführter Verkehr, Gefällestrecken etc.).

Nachteile der gebundenen Bauweise:

- Zeitlich aufwendiger und deutlich teurer in der Ausführung durch zusätzliche Baustoffe und Arbeiten
- Anspruchsvollere Planung, da z. B. zusätzliche Bewegungsfugen geplant werden müssen
- Komplexere Ausschreibung, da die verwendeten Materialien aufeinander abgestimmt werden müssen. Teilweise sind Voruntersuchungen erforderlich (z. B. Haftzugfestigkeit zwischen Befestigungselement und Fuge)
- Die Bauüberwachung erfordert ein höheres Maß an Zeit, Aufwand und Qualität sowie Kontrollprüfungen samt Auswertung
- Höheres und umfangreicheres handwerkliches Wissen und Erfahrung erforderlich.

Für die gebundene Bauweise ist ein hohes handwerkliches Geschick notwendig, da neben dem Pflasterhandwerk ein hohes Maß an Wissen und Erfahrung mit Beton und Mörtel unerlässlich sind. Konsistenz, Verdichtung, Erstarrungsbeginn, Einbauteperaturen, Schwinden, Spannungsverhalten, Frühfestigkeit und die Endfestigkeit sind wichtige Faktoren. Diese betontechnologischen Faktoren müssen bei der Erstellung

einer gebundenen Pflasterbauweise vom Auftragnehmer im Blick behalten werden. Bauartbedingt muss die gebundene Bauweise mit höchster Präzision ausgeführt werden, da versetzte Steine nicht nachträglich verrückt werden dürfen.

Handwerklich sauberes und ordentliches Arbeiten auf hohem Niveau sind beste Voraussetzung für eine gelungene Flächenbefestigung, besonders bei der gebundenen Pflasterbauweise.

Wenn eine Pflasterfläche gebunden ausgeführt wird, sollten alle Sparten Träger informiert und auch der größere Aufwand bei späteren Aufgrabungen diskutiert und einbezogen werden.

Gebundene Pflasterdecken und Plattenbeläge im Straßenbau setzen unter Belastung immer eine Kombination aus wasserdurchlässigen gebundenen Tragschichten, einer durchlässi-

■ Verfasser

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Burgetsmeier
b.burgetsmeier@web.de

Keltenstraße 24
86316 Friedberg

Prof. Dr.-Ing. Carsten Koch

carsten.koch@th-koeln.de

TH Köln
Fakultät für Bauingenieurwesen und Umwelttechnik
Institut für Baustoffe, Geotechnik, Verkehr und Wasser
Betzdorfer Straße 2
50679 Köln

gen gebundenen Bettung und einer möglichst gering durchlässigen gebundenen Fuge voraus. Die Stabilität des Systems wird noch durch die Verwendung eines Haftvermittlers zwischen Befestigungselement (z. B. Pflasterstein oder Platte) und Bettung signifikant beeinflusst. Durch die damit mögliche bessere Verklebung der Befestigungselemente mit der Bettung wird die Rissneigung u. a. aus Temperaturspannungen deutlich reduziert. Trotzdem kommt die Bauweise in der Regel nicht ohne Bewegungsfugen aus, die ebenso die Aufgabe haben, den Anteil wilder Risse zu reduzieren.

3 Regelwerk

Das bisher gültige FGSV-Arbeitspapier Nr. 618/2 „Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in gebundener Ausführung“ [FGSV AP 618/2 2007] wurde ab dem Jahr 2014 im Arbeitskreis 6.6.5 der FGSV überarbeitet, da mit der bisherigen Baupraxis und der Anwendung des Arbeitspapiers seit 2007 ausreichend Erfahrungen zur gebundenen Pflasterbauweise gesammelt werden konnten, um den nächsten Schritt in der Regelwerkshierarchie gehen zu können. Ziel der Überarbeitung war es, das nun vorhandene Wissen in Form eines Merkblattes zu veröffentlichen.

Seit März dieses Jahres ist nun das Ergebnis mit dem Titel „Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in gebundener Ausführung – M FPgeb“ [FGSV 618/2 2018] über den FGSV Verlag verfügbar. Das bisherige Arbeitspapier zur Bauweise wurde damit zurückgezogen. Gemäß der Systematik des FGSV-Regelwerkes und entsprechend dem Verständnis des bisherigen Arbeitspapiers, welches als Wissensdokument nur Empfehlungen auf der Basis des damaligen Erfahrungsstandes geben konnte, ist damit erstmals für diese Bauweise ein Stand der Technik von der FGSV niedergeschrieben worden.

Das Merkblatt gilt für Verkehrsflächen bis zur Belastungsklasse Bk3,2 gemäß den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus, RStO, [FGSV 499 2012] und umfasst nun u. a. neue Empfehlungen und Anforderungen zur Unterlage, zur Dicke der Befestigungselemente, zur Entwässerung der Verkehrsfläche und zur Ausführung von Bewegungsfugen. Weiterhin wurden gegenüber dem Stand des Arbeitspapiers einige Anforderungen an Bettungs- und Fugen-

mörtel überarbeitet. So wurde die Biegezugfestigkeit der Mörtel neu in den Katalog der Baustoffeigenschaften aufgenommen, genauso wie die Anforderung an den E-Modul des Fugenmörtels. Hierbei wurden Fugenmörtel aufgeteilt in zwei verschiedene Typen: weichere Fugenmörtel mit geringeren Anforderungen an die Druckfestigkeit und härtere Mörtel mit einer höheren Druckfestigkeit. Mit dieser Unterscheidung kann auf die Festigkeitseigenschaft der eingesetzten Befestigungselemente eingegangen werden, sodass harte Fugenmörtel bei weicheren Befestigungselementen (z. B. Pflastersteine aus Beton) nicht zu Rissen in diesen Befestigungselementen führen.

Um zu einem erfolgreichen Ergebnis zu kommen, sollte der Qualitätssicherung auf der Baustelle große Beachtung geschenkt werden. Dabei folgt das Merkblatt dem Grundgedanken, dass vor Baubeginn mit den angelieferten Produkten eine realitätsnahe Probe- oder Referenzfläche hergestellt werden sollte, an der z. B. die Haftzugfestigkeiten zwischen Bettungs- bzw. Fugenmörtel zum Befestigungselement ermittelt werden. Weiterhin empfiehlt sich eine solche Fläche zur vertraglichen Festlegung optischer/sonstiger Eigenschaften. Für den Fugenmörtel lohnt sich zudem z. B. die Herstellung und Lagerung von Referenzprobekörpern auf der Baustelle, mit welchen deren Druckfestigkeit bestimmt werden kann.

Zur Ausführung der Bauweise werden detaillierte Empfehlungen gegeben. Aufgrund der größeren Witterungsempfindlichkeit der gebundenen Ausführung gegenüber der ungebundenen Bauweise werden genaue Vorgaben zur Einbautemperatur gegeben sowie Schutzmaßnahmen vorgeschlagen, falls die Witterung nicht den geeigneten Bedingungen entspricht. Gleiches gilt für die Nachbehandlung, die existenziell für den Erfolg der Baumaßnahme ist.

Gebunden ausgeführte Pflasterdecken und Plattenbeläge erfordern eine Aufteilung der Fläche durch Bewegungsfugen. Möglichkeiten zur Ausbildung dieser Bewegungsfugen werden im Merkblatt vorgestellt.

Es stellte sich bei der Bearbeitung des Merkblattes schnell heraus, dass neben den Empfehlungen und Anforderungen an die Baustoffe und an die Ausführung der Decke auch die erforderlichen Prüfverfahren zu konkretisieren waren. Hierzu wurde eine „Arbeitsanleitung zur Durchführung von Prüfungen für Pflasterdecken und Plattenbeläge in gebundener Ausführung – ALP

Pgeb“ [FGSV 618/3 2018] parallel im gleichen Arbeitskreis der FGSV neu erarbeitet und nun gemeinsam mit dem Merkblatt veröffentlicht. In dieser Arbeitsanleitung wird z. B. erstmals Genaueres zur Herstellung und Lagerung von Probekörpern aus Bettungs- und Fugenmörtel festgelegt. Dies ist insbesondere für haufwerksporige Bettungsmörtel von Bedeutung, da die konventionelle Herstellung von Mörtelprismen aufgrund der Konsistenz dieser Mörtel nicht problemlos möglich ist und daher einzelne Prüfinstitute unterschiedliche Herstellungsmethoden in der Vergangenheit wählten. Weiterhin beinhaltet die Arbeitsanleitung Prüfanweisungen und Verweise auf Prüfnormen sowie deren Konkretisierung für den Anwendungsfall der gebundenen Bauweise. Eine prüftechnische Neuerung ist, dass alle Mörtelprobekörper eines Produktes mit möglichst gleicher Festmörtelrohddichte herzustellen sind. Hierzu sind die Festmörtelrohddichten aller Probekörper zu bestimmen. Im Merkblatt wird dazu gefordert, dass die Abweichung aller Einzelwerte zum arithmetischen Mittelwert $\pm 3\%$ nicht überschreiten darf. Hiermit wird sichergestellt, dass die Probekörper zur Bestimmung der Festigkeitseigenschaften und solche zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit (der Bettungsmörtel) miteinander vergleichbar sind, also mit der gleichen Verdichtungsenergie hergestellt worden sind, da es in der Vergangenheit bei einzelnen (wenigen) Produkten hierzu auch schon mal Abweichungen gab.

Die Bestimmung der Haftzugfestigkeit der Bettungs- und Fugenmörtel erfolgt als Laborprüfung in Anlehnung an DIN EN 1015-12. Hierbei wird der Mörtel in einer Schichtdicke von 10 ± 1 mm (Fugenmörtel) bzw. 50 ± 2 mm (Bettungsmörtel) auf einen vorab hergestellten und definierten Platten-Grundkörper aus Beton aufgebracht und mittels Kernbohrung bis in den Platten-Grundkörper mit einer Ringnut versehen. Der somit hergestellte Probekörper wird zentrisch auf Zug beansprucht. Im Rahmen von Eigenüberwachungsprüfungen kann der aufwendig herzustellende Grundkörper auch durch handelsübliche Betonplatten ersetzt werden. Mit diesem Prüfverfahren wird eine normative Haftzugfestigkeit als grundsätzliche Materialeigenschaft des Mörtels bestimmt. Mit der Prüfung ist damit noch nicht sichergestellt, dass der Mörtel auch positive Haftzugfestigkeiten in Verbindung mit den vorgesehenen Befestigungselementen aufbaut. Eine Überprüfung kann nur anhand von realitätsnah hergestellten Probeflächen

erfolgen, wie sie zuvor beschrieben worden sind. An diesen Probe- oder Referenzflächen sollte daher die Haftzugfestigkeit mittels Probenahme durch Kernbohrung und Prüfung im Labor oder mittels direkter Prüfung auf der Probefläche in situ bestimmt werden.

4 Bewegungsfugen

Zur Reduktion der Rissneigung infolge Temperaturbeanspruchungen in der Pflasterdecke bzw. dem Plattenbelag sollte die Verkehrsfläche mithilfe von Bewegungsfugen in Platten unterteilt werden. Die Abstände der Bewegungsfugen sind von verschiedenen Faktoren abhängig. So begünstigen z. B. größere Formatmessungen, kleine Fugenbreiten, geringe Elementdicken, sprödere Mörtel und hohe Einbautemperaturen die Rissentstehung. Bei solchen Bedingungen sollten daher die Abstände der Bewegungsfugen kleiner gewählt werden. Position und Ausführung der Bewegungsfugen sind vom Planer festzulegen. Dabei sind natürlich auch die örtlichen Gegebenheiten (Geometrien) zu berücksichtigen. Die Entkoppelung der Verkehrsfläche von Gebäuden sollte sichergestellt sein. Je nach Einbautemperatur kann es auch erforderlich sein, das geplante Raster in Abstimmung mit dem Auftraggeber kurzfristig zu verengen. Fugen oder Kerben in der Unterlage sind in die Decke zu übernehmen.

Die Breite der Bewegungsfuge sollte 10 mm nicht unterschreiten. Bei gering belasteten Verkehrsflächen erfolgt die Ausbildung der Bewegungsfuge durch eine dauerelastische Fugenfüllung, die im oberen Bereich gemäß ZTV Fug-StB [FGSV 897/1 2001] mit einer Fugenvergussmasse abgedichtet ist. Da die Befestigungselemente an der Seite zur Bewegungsfuge je nach Steifigkeit der Fugenfüllung dieser Fuge keine Kräfte übertragen können, besteht mit zunehmender Verkehrsbelastung die Gefahr, dass sich diese Elemente lösen und ein Riss hinter der Elementreihe parallel zur Bewegungsfuge auftritt. Daher wird bei höheren Verkehrsbeanspruchungen (z. B. ab Bk1,8) empfohlen, eine andere Art der Fugenausbildung zu wählen. Bei mittleren Kfz-Beanspruchungen hat es sich als positiv herausgestellt, reversibel komprimierbare Fugenbänder mit einer gewissen vorgegebenen Shore-A-Härte einzubauen, sodass die Beweglichkeit der Bewegungsfugen zwar bei Temperaturdehnungen noch erhalten ist, allerdings gewisse Horizontallasten der Verkehrsbelastung durch die



Bild 1: Schneeballversuch zur Konsistenzbeurteilung von Bettungsmörtel

Bewegungsfuge auf die Nachbarsteine übertragen werden. Hier besteht noch Forschungs- und Optimierungsbedarf. Zu hoch sollte die Shore-A-Härte je nach Belastung jedoch nicht sein, da ansonsten die Funktion der Bewegungsfuge eingeschränkt wird.

Bei höheren Verkehrsbeanspruchungen ist zu überlegen, ob auf eine Ausbildung von Bewegungsfugen beim Einbau verzichtet werden kann. Die dann entstehenden wilden Risse können gegebenenfalls genutzt werden, um nachträglich Bewegungsfugen auszubilden, indem die Risse aufgeschnitten und abgedichtet werden. Nachteilig ist bei dieser Methode jedoch, dass kein Einfluss auf die Geometrie der Rissbildung besteht. Dies kann zu deutlichen optischen oder technischen Einschränkungen führen.

5 Tragschichten

Für die gebundene Tragschicht eignen sich Dräinbeton- und wasserdurchlässige Asphalttragschichten. Letztere sind aus technischer Sicht zu bevorzugen, da sie folgende Vorteile aufweisen:

- Kurze Aushärtungszeit, Weiterarbeit mit gebundener Bauweise am nächsten Tag möglich
- Kostengünstiger, da einlagig mit einer Dicke von 14 cm zumeist ausreichend
- Kein Kerben erforderlich, da thermoplastisch und spannungsarm.

Die gebundene Tragschicht sollte nach dem Einbau mit einem Vlies vor Verschmutzungen geschützt werden. Erfahrungsgemäß findet bis zum Einbau der Decke Baustellenverkehr statt. Mit einem Vlies kann die Gefahr von Verschmutzungen eingegrenzt und die hohe Wasserdurchlässigkeit der gebundenen Tragschicht erhalten werden. Zusätzlich hält das Vlies Feuchtigkeit und kühlt den Asphalt schneller ab.

6 Bettung

Der dränfähige Bettungsmörtel muss in der Konsistenz stets optimal angepasst werden. Der Schneeballversuch als Konsistenzkontrolle und die glänzende Eigenschaft des Frischmörtels sind die markanten Eckpfeiler der Bewertung (Bild 1).

Dann stellen auch verschiedene Umgebungsbedingungen wie Sonne und leichter Regen den geeigneten Rahmen für die Ausführung dar. So kann das optimale Setzmaß erreicht werden, die fertig versetzten Steine sacken nicht nachträglich ab und die Festigkeitsentwicklung kann optimal erfolgen. Ein Vorziehen oder Auslegen des frischen Bettungsmörtels über ganze Bahnen ist daher leichtsinnig und unzulässig. Der Dräinbettmörtel sollte nach 15 bis 30 Minuten (witterungsabhängig) fertig verarbeitet sein.



Bild 2: Haftverbund zwischen Pflasterstein und Bettung mittels Haftschlämme



Bild 3:
Konsistenz des
Fugenmörtels
während des
Verfugens

7 Haftvermittler

Zur Erreichung der notwendigen Haftzugfestigkeit ($\geq 0,6 \text{ N/mm}^2$ gemäß M FPgeb am fertigen Bauteil) ist ein Haftvermittler (auch Haftschlämme genannt) zwischen Befestigungselement und Bettung zu verwenden (Bild 2). Hierbei ist die Ausführung wie immer bei der gebundenen Bauweise auf die endgültige Mörtelfestigkeit auszurichten. Das bedeutet:

- Pflastersteine vorher von Verunreinigungen säubern. Verschmutzungen und Staub, z. B. durch Strahlarbeiten an der Oberfläche

der Steine oder Transport, müssen vor dem Versetzen entfernt werden.

- Eine gute Haftzugfestigkeit ist oft nur mit vorgemästen, wassergesättigten Steinen zu erreichen. Somit wird erreicht, dass der Frischmörtel sein Anmachwasser auch zur Festigkeitsentwicklung nutzt und nicht vorschnell an saugende Pflastersteine verliert bzw. der Mörtel verdunstet.
- Ebenso ist Pfützenbildung (überschüssiger Wasserfilm) auf den Pflastersteinen zu vermeiden, weil dadurch die Konsistenz des Frischmörtels verwässert werden könnte. Beide Faktoren (Pfützenbildung

und Saugfähigkeit) hängen maßgeblich von der Steinart und der Oberflächenbearbeitung der Elemente ab. Somit erklärt sich auch die erforderliche Voruntersuchung der Haftzugfestigkeit der Steinflächen in der frühen Planungsphase.

8 Versetzen

Dem handwerklichen Geschick der Bauausführenden kommt bei der gebundenen Bauweise große Bedeutung zu. Hierbei kommt es nicht nur auf ein fachgerechtes Versetzen an, sondern auch die Nachbehandlung spielt eine große Rolle.

Neben der Einhaltung der Bauteil- und Umgebungstemperaturen bzw. der Witterungsbedingungen sind handwerkliches Geschick und sauberes, ordentliches Arbeiten zur Vermeidung von Verschmutzung und der schonende Umgang von fertig versetzten Steinen von Bedeutung. Das Ablegen von Werkzeugen oder frühzeitiges Begehen der Fläche muss unterlassen werden. Jeder Stein muss nach dem Versetzen sofort endgereinigt werden und dann ruhen.

9 Nachbehandlung

Eine Nachbehandlung ist Voraussetzung für das Erreichen einer hohen Güte der Befestigung. Zum Schutz des frisch erstarrten Bettungsmörtels samt versetztem Befestigungselement eignen sich helle Vliese, die nach Erstarrungsbeginn dauerhaft feucht gehalten werden sollen. Helle Vliese sind dabei zu bevorzugen, da sie sich weniger bei Sonnenschein aufheizen. Die Befeuchtung kann bei unverfugten Steinen beispielsweise über Regner mit Zeitschaltuhr wirtschaftlich und effektiv erfolgen. Überschüssiges Wasser versickert über die offenen Pflasterfugen und behandelt auch den Bettungsmörtel nach. Diese Nachbehandlung sollte analog zum M FPgeb mindestens 3 Tage lang erfolgen. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen, z. B. direkte Sonneneinstrahlung und/oder Temperaturen über 25°C und/oder Wind, ist es sinnvoll, sie mindestens 7 Tage lang durchzuführen.

10 Verfugen

Besondere Beachtung soll dem Abwaschen gewidmet werden. Ein Abspritzen fertig eingeschlammter Flächen führt zu Festig-

keitsverlusten, weil der oberflächennahe Fugenmörtel verwässert und waschbetonartig ausgemagert wird. Dabei geht die erforderliche Frost-Tausalzbeständigkeit verloren. Deshalb ist dringend die Ansteifphase des eingebrachten Fugenmörtels abzuwarten. Sollte diese noch nicht erreicht sein, kann bei trockener Witterung mit feinem Wassersprühstrahl minimal nachgewässert (gesprüht) werden und gleichzeitig mit dem Gummischaber die Fläche abgezogen (vorgereinigt) werden. Mehrfache Übergänge entfernen einen Großteil der überschüssigen Schlämme und sparen so Arbeit und Schwammabnutzung beim Endreinigen. Die Endreinigung sollte stets mit einer Schwammputzmaschine erfolgen, wie in Bild 4 dargestellt. Dies ist selbst bei kleineren Flächen effektiver und schonender, also besser zum Erreichen der geforderten Qualität und wirtschaftlicher, als andere Methoden. Bei der Schwammputzmethode kann die Ansteiffase solange abgewartet werden, bis man die Fuge nicht mehr mit dem Finger eindrücken kann. Wichtig ist dabei, dass die Fläche niemals antrocknet. Dann kann man die eingeschlammte Fläche immer noch restlos sauber abwaschen.

Anschließend muss erneut eine Nachbehandlung folgen, wie dies zuvor schon dargestellt wurde. Allerdings kann der Regner jetzt durch Tröpfchenschläuche (Bewässerungsschläuche aus dem GaLaBau) ersetzt werden, um die Fläche damit dauerhaft feucht zu halten. Dies führt zu geringerem Aufsehen und geringerer Belästigung, auch im Hinblick auf eine vorzeitige Verkehrsfreigabe im öffentlichen Bereich. Die Temperaturunterschiede während der ersten Tage (bzw. Nächte) sollten stets kleiner als 15 °C sein, da in dieser Phase sonst die auftretenden Temperaturspannungen größer werden, als die – entstehende – geringe Festigkeit des Mörtels.

11 Verkehrsfreigabe

Die Verkehrsfreigabe sollte frühestens 28 Tage nach Fertigstellung erfolgen. Aufgrund innerstädtischer Zwänge mit den Anwohnern/Geschäftsbetreibern kann nach Absprache eine Befahrung mit leichten Lkw-Lieferfahrzeugen (Leicht-Lkw) auch schon nach sieben Tagen erfolgen, wenn die Frühfestigkeit des Systems ausreicht. Hierfür wird empfohlen, baubegleitend Probekörper z. B. aus dem eingesetzten Fugenmörtel zu erstellen und auszuwerten (s. o.). Entspre-



Bild 4: Reinigung einer gebundenen Pflasterdecke mit der Schwammputzmaschine

chendes Procedere empfiehlt sich auch bei reinem Fußgängerverkehr, wenn die Freigabe früher als nach sieben Tagen erfolgen muss. Stellt dies ein Problem dar, müssen schnellerhärtende Bettungs- und Fugenmörtel eingesetzt werden.

12 Fazit

Der höhere Aufwand, die komplexere Planung und die größeren Kosten stehen der Dauertauglichkeit, der höheren Stabilität und dem geringeren Wartungsaufwand der gebundenen Pflasterbauweise gegenüber. Die Vorteile der Bauweise kommen genau dann zum Tragen, wenn die Ausführung über alle Bauphasen mit entsprechendem Wissen und ausreichender Erfahrung erfolgt.

Literaturverzeichnis

[FGSV 618/2 2007]
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (2007): Arbeitspapier Flächenbefestigung

gen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in gebundener Ausführung, Ausgabe 2007 (FGSV AP 618/2, zurückgezogen), FGSV Verlag, Köln

[FGSV 618/2 2018]

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (2018): Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in gebundener Ausführung (M FPgeb), Ausgabe 2018 (FGSV 618/2), FGSV Verlag, Köln

[FGSV 618/3 2018]

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (2018): Arbeitsanleitung zur Durchführung von Prüfungen für Pflasterdecken und Plattenbeläge in gebundener Ausführung [ALP Pgeb], Ausgabe 2018 (FGSV 618/3), FGSV Verlag, Köln

[FGSV 499 2012]

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012 (FGSV 499), FGSV Verlag, Köln

[FGSV 897/1 2001]

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (2012): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen (ZTV Fug-StB 01), Ausgabe 2001 (FGSV897/1), FGSV Verlag, Köln

