

STOLPERFALLE ADE!

Die gebundene Bauweise im Garten- und Landschaftsbau schafft Abhilfe

Welcher private Bauherr kann kein Lied davon singen?

Zur Befestigung seiner Garagenzufahrt lässt er sich eine hochwertige Pflasterfläche anlegen. Im Glauben daran, lange Freude an ihr zu haben, muss er bereits nach kurzer Zeit feststellen, wie schnell doch die Fläche unansehnlich wird, und von „Befestigung“ kann auch keine Rede mehr sein. Aber woran liegt das? Die Befestigung von Straßen, Wegen und Plätzen mit Pflaster- und Plattenbelägen stellt schließlich eine der ältesten Bauweisen dar. Sie wird heute nicht nur im privaten Garten- und Landschaftsbau, sondern auch in vielen Bereichen des öffentlichen Straßen- und Wegebau angewendet.



Platz vor der Burg Wawel in Krakau

Gebundene versus ungebundene Bauweise

In Abhängigkeit von Art und Nutzung der jeweils befestigten Fläche werden generell zwei Bauarten unterschieden: die gebundene und die ungebundene Bauweise. Bei der gebundenen Bauweise werden für Tragschicht, Bettung und Fuge bindemittelhaltige Materialien eingesetzt, bei der ungebundenen Bauweise sind alle Materialien bindemittelfrei. Während die ungebundene Bauweise – zumindest im öffentlichen Straßen- und Wegebau – aufgrund der ATV DIN 18318 „Verkehrswegebauarbeiten – Pflasterdecken und Plattenbeläge in ungebundener Ausführung, Einfassungen“ als allgemein anerkannte Regel der Technik angesehen wird, gilt die gebundene Bau-

weise in Deutschland noch als Sonderkonstruktion, die mit dem Bauherrn gesondert zu vereinbaren ist. Dies ist vermutlich auch der Grund, warum noch immer der überwiegende Teil der mit Pflaster- und Plattenbelägen befestigten Flächen in ungebundener Bauweise hergestellt wird. Dabei liegen die Nachteile dieser Konstruktion gegenüber einer gebundenen Bauweise klar auf der Hand.

Typische Schäden bei ungebundener Bauweise

Im Zuge der Reinigung von befestigten Flächen – egal ob manuell mittels Besen oder maschinell mit Kehr- saugmaschinen – werden ungebundene Fugenfüller aus Sand, Kies oder Splitt häufig sehr schnell ausge-

fegt, die Fugen somit entleert. Horizontal wirkende Kräfte im Belag können dann nicht mehr aufgenommen werden. Es kommt - gerade im Bereich von Parkplätzen, Garagenzufahrten und Hofeinfahrten – zu Verschiebungen und aufgrund der auch ungebundenen Tragschicht und Bettung zu Kippbewegungen der Pflastersteine bzw. der Platten, die zu Höhenversätzen im Belag und den damit verbundenen, gefährlichen Stolperfallen führen können. Dem kann nur durch

häufiges Nachverfugen der Fläche entgegengewirkt werden – alles andere als wartungsarm.

Ein weiteres Problem geht einher mit der nur geringen Frequentierung der privat genutzten Flächen. Umherfliegenden, organischen Sporen und Samenkörnern wird ein optimaler Nährboden bereitet. Bereits nach kürzester Zeit sind die ungebundenen Fugen mit Moos, Unkraut und Gras durchwachsen, ein erhöhter Reinigungsaufwand ist die Folge.



Reinigungsprozess und Regenwasser führen zum Entleeren ungebundener Fugen



Verschobener Belag als Folge fehlender Fugenfüllung unter erhöhter Verkehrslast



Moosbewuchs auf ungebundenen Fugen

Regelwerke

Während die bereits erwähnte ATV DIN18318 seit ihrer Einführung 1973 nur Regelungen für die durch (Schwerlast-)Verkehr belasteten Flächen enthält, fehlen für den Garten- und Landschaftsbau mit seinen nur gering belasteten Flächen bis dato spezielle Vorgaben. Diese Lücke zu schließen, hat sich die Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL) mit ihrem im August 2013 erschienenen Regelwerk „ZTV-Wegebau – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs“ vorgenommen. Erstmals finden sich in einem Regelwerk hier auch Vorgaben für die gebundene Bauweise.

Nutzungskategorien

Das FLL-Regelwerk unterscheidet drei Nutzungskategorien: N1 umfasst begehbare, nicht mit Fahrzeugen befahrbare Flächen (z. B. Terrassen, Gartenwege, Wege im Hausgartenbereich und Sitzplätze in Parkanlagen); N2 behandelt alle befahrbaren Flächen für Fahrzeuge bis 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht (z. B. Garagenzufahrten und PKW-Stellplätze) und unter N3 fallen alle Flächen, die neben der regelmäßigen Belastung von Fahrzeugen nach Kategorie N2 auch für gelegentliche Belastungen mit Fahrzeugen bis 20t zulässiges Gesamtgewicht und Einzelradlasten

bis maximal 5t ausgelegt sein sollen (z. B. Pflege-, Instandhaltungs- und Rettungswege sowie Feuerwehr-, Garagen- und Gebäudezufahrten).

In den Kategorien N1 und N2 sind auch Mischbauweisen zulässig. In der Kategorie N1 kann dabei sowohl die Trag-, wie auch die Bettungsschicht ungebunden ausgeführt werden, während die Fuge aus gebundenen Material besteht. In der Kategorie N2 muss zusätzlich auch die Bettung gebunden sein. Und in der höchsten Kategorie N3 ist nur ein komplett gebundener oder komplett ungebundener Aufbau möglich. Dabei ist zu beachten, dass im Nachhinein ein komplett ungebundener Gesamtaufbau in den Kategorien N2 und N3 nicht durch einen gebundenen Fugenfüller ausreichend stabilisiert werden kann. Eine Zerstörung der Verfugung wäre die Folge.

Drainagefähiger Aufbau

Aufgrund von Temperatureinflüssen und Schwindverformungen im Gesamtaufbau kann es bei der gebundenen Bauweise zu Haarrissbildungen in der Konstruktion kommen, die jedoch keinen Mangel darstellen und die Langlebigkeit des Bauwerks auch nicht beeinträchtigen. Hierdurch - und bedingt durch die teilweise Offenporigkeit des Belages - kann ebenfalls Feuchtigkeit in die Kon-

struktion einwandern. Sind Bettungs- und Tragschicht aufgrund ihrer Zuschlagssieblinie derart verdichtet, dass eindringendes Wasser nicht schnell genug oder gar nicht versickern kann, kann das problematisch für alle gebundenen Fugenmaterialien sein. Durchfeuchtete, wassergesättigte Fugen mit folgendem Frosteinfluss führen zwangsläufig zu Festigkeitsverlusten und zum Herausbrechen der eingebauten Fugen. Deshalb sollte dem Grundsatz, „von oben nach unten wasserdurchlässiger“, Folge geleistet werden.

Gebundene Tragschichten

Als Tragschicht eignet sich hervorragend Dränbeton mit Gesteinskörnungen ab 2 mm. Das FLL-Regelwerk macht hierzu detaillierte Vorgaben. So ist in der Kategorie N1 eine Mindestdicke von 10 cm, in den anderen Kategorien von 15 cm vorgeschrieben. Die Druckfestigkeit muss dabei mind. 4,0 N/mm², die Biegezugfestigkeit mind. 1,5 N/mm² betragen. Bei einem Hohlraumgehalt der Tragschicht von mehr als 15 Volumen-% ist eine Wasserdurchlässigkeit von mind. 360 l/(m²/h) gefordert.

Unter Berücksichtigung dieser Anforderungen empfiehlt sich der trasszementgebundene Sopro DrainageMörtel DM 610 mit seiner speziellen Kornstruktur. Er bildet einen tragfähigen, festen und dabei dennoch äußerst wasserdurchlässigen Unterbau. Die durch das Regelwerk aufgestellten

Werte werden bei sachgerechtem Einbau sicher erfüllt. Die Druckfestigkeit beträgt ca. 25 N/mm², die Biegezugfestigkeit ca. 4 N/mm² (jeweils nach 28 Tagen) und die Wasserdurchlässigkeit ca. 21.000 l/(m²/h).

Gebundene Bettung und Haftbrücke

Auch für die Bettung kann der Sopro DrainageMörtel DM 610 verwendet werden. Er erfüllt alle Vorgaben des FLL-Regelwerks mit entsprechenden Sicherheitsreserven. Als Schichtdicke werden 4 bis 6 cm gefordert. Die Pflastersteine bzw. Platten werden rückseitig mit Sopro HaftSchlämme Flex HSF 748 eingestrichen und hammerfest in den frischen, abgezogenen Bettungsmörtel verlegt. Es ist darauf zu achten, dass der Bettungsstoff nicht mehr als 1/3 der Stein- bzw. Plattendicke in der Fuge aufsteigt. Die Fugenverfüllung sollte soweit als möglich über die gesamte Stein- bzw. Plattendicke erfolgen.



Versetzen von unterseitig mit Sopro HaftSchlämme Flex HSF 748 vorbehandelten Steinen „frisch-in-frisch“ in die Bettung aus Sopro DrainageMörtel DM 610

Gebundene Fugen

Vor der Verfugung sollte der Belag mit Sopro Pflaster-Fughilfe 867 vorbehandelt werden. Die Flüssigkeit dringt in das Kapillarsystem des Belages ein und macht ihn für die Zeit der Verfugung wasserabweisend. Der Belag lässt sich dadurch besser verfugen und anschließend einfacher von Rückständen des Fugenmörtels befreien. Das Ergebnis ist eine saubere, schleierfreie Oberfläche.

Die Fugenbreite soll gemäß FLL-Regelwerk zwischen 5 und 15 mm betragen, bei Plattenlängen ab 60 cm mind. 10 mm. Unabhängig von der Fugenbreite müssen die Fugen ca. 1 bis 3 mm unter der Stein- bzw. Plattenoberfläche oder bis zur Unterkante einer eventuell vorhandenen Fase vollständig gefüllt sein.

Nutzungs-kategorie gemäß FLL-Regelwerk	Bauweise	Fugenmaterial						
		Sopro FugenSand aktiv	Sopro 1-K PflasterFuge	Sopro Epoxi-PflasterFuge 2-K	Sopro TrassNatursteinFuge	Sopro HF Epoxi-PflasterFuge	Sopro BetonStein-Fuge	Sopro Pflaster-FugMörtel hochfest
N1	komplett gebunden	✓	✓ drainagefähig	✓ drainagefähig	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd
	Fuge gebunden, Bettung und Tragschicht ungebunden	✓	✓ drainagefähig	✓ drainagefähig	✗	✓ versiegelnd	✗	✗
N2	komplett gebunden	✗	✓ drainagefähig	✓ drainagefähig	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd
	Fuge und Bettung gebunden, Tragschicht ungebunden	✗	✓ drainagefähig	✓ drainagefähig	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd
N3	komplett gebunden	✗	✗	✗	✗	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd	✓ versiegelnd



Fugenfüllendes Einkehren von Sopro 1-K PflasterFuge PF



Fugenfüllendes Einschlämmen von Sopro BetonSteinFuge BSF 611



Fertig verfugter Belag

Für die Verfugung der befestigten Flächen stehen dem Anwender eine Vielzahl von unterschiedlichen Materialien zur Verfügung: auf Reaktionsharz- oder Zementbasis sowie gebrauchsfertiger Fugensand mit Polymerbinder. Je nach Beanspruchung können diese Produkte verwendet werden. Näheres ist der Matrix auf der vorherigen Seite zu entnehmen.

Sofern in der Kategorie N1 nur die Fugen gebunden ausgeführt werden sollen, eignen sich bedingt durch die Federwirkung der ungebundenen Trag- und Bet tungsschichten jedoch nur die flexibel eingestellten reaktionsharzgebundenen Fugenfüller Sopro 1-K PflasterFuge PF, Sopro EpoxiPflasterFuge 2-K EPF und Sopro HF® EpoxiPflasterFuge HFE sowie der mit speziellen Polymerbindemitteln hergestellte Sopro FugenSand aktiv FSA 609: Die zementhaltigen Fugen – Sopro Trass-NatursteinFuge TNF, Sopro BetonSteinFuge BSF 611 und Sopro PflasterFugMörtel hochfest PFM HF können hier nicht verwendet werden.

Beim Thema Bewegungsfugen konnten sich die Verfasser des FLL-Regelwerkes auf keine gemeinsamen Vorgaben einigen. Die Notwendigkeit ist allerdings unbestritten, da aufgrund von thermisch bedingten Ausdehnungen und Eigenspannungen innerhalb der monolithischen Gesamtkonstruktion andernfalls mit Schädigungen zu rechnen ist. In anderen Merkblättern lassen sich Werte für den max. Abstand zwischen zwei Dehnungsfugen von 4, 5, 6, 7 oder gar 8 m finden. Dabei ist zu empfehlen, für Pflaster- und Plattenbeläge aus Beton alle 4 bis 5 m eine Dehnungsfuge vorzusehen, während Natursteinmaterialien auch durchaus nur alle

6 bis 8 m solch eine Fuge benötigen. Die Bewegungsfugen selber lassen sich durch Einstellen von elastischen Materialien in die Fuge vor der Verfugung oder durch nachträgliches Einschneiden der frischen Fugenfüllung herstellen. Zur Verfugung dieser Bewegungsfugen eignet sich hervorragend der hoch elastische und schnell erhärtende Sopro PU-Dichtstoff PUD 682.

Fazit

Schäden, an mit Pflaster- und Plattenbelägen befestigten Flächen, sind nur selten auf eine mangelnde Qualität des Belagmaterials zurückzuführen. Meist sind die Ursachen in der falschen Planung und/oder Ausführung der Gesamtkonstruktion zu finden. Daher ist es zwingend erforderlich, den Systemaufbau auf die zu erwartende Belastung abzustimmen. Hier bringt das neue FLL-Regelwerk endlich Licht ins Dunkel. Daneben ist sowohl die fachkundige Ausführung wichtig wie auch der Einsatz von geeigneten Materialien, die den spezifischen Anforderungen und Belastungen in jeder Hinsicht gewachsen sind. Mit den hier vorgestellten Sopro-Produkten sind Sie bei der fortschrittlichen, gebundenen Bauweise auf der sicheren Seite.



Michael Lang
Diplom-Ingenieur Architekt
Objektberater
der Sopro Bauchemie GmbH

Impressum:

4 Seiten, Das 4 x 4 der Bauchemie
Sonderausgabe 2014, Herausgeber:
Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden
Verantwortlich für den Inhalt:

Sopro Bauchemie GmbH
Layout: Sopro Bauchemie GmbH
© 2014 by Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden

Anwendungstechnik:

Telefon: +49 611 1707-111
Telefax: +49 611 1707-280
E-Mail: anwendungstechnik@sopro.com

Sopro Bauchemie GmbH
Postfach 42 01 52 · 65102 Wiesbaden
www.sopro.com