

STRAßEN- & TIEFBAU

5|2015

September | Oktober
69. Jahrgang



OFFIZIELLES ORGAN DES STRASSEN- UND TIEFBAUGEWERBES
IM ZENTRALVERBAND DES DEUTSCHEN BAUGEWERBES

Giesel Verlag GmbH
www.baunetzwerk.biz

Leichtes Fallgewicht
Verdichtung selber testen

TERRATEST®

Made in Germany

Bluetooth®

Pflaster mit innovativer Fuge

Bereits im Jahr 2004 entwickelte Johann Stoll das Natursteinpflaster-System Lapis Perfectus. Trotz ungebundener Bauweise ist es sehr stark belastbar.

PETER PERNSTEINER



Erfinder

JOHANN Stoll hat den Lapis Perfectus entwickelt. Er hat sich bereits in einigen Städten bewährt.

Es basiert auf einer besonderen Fräsung mit einer schwalbenschwanzförmigen Ausbildung am oberen Ende der Steine und lässt sich sehr schnell verlegen. Im von 2012 bis 2013 neu gestalteten Ortskern von Mengen hat sich diese Plasterung voll bewährt.

Den Bürgern der oberschwäbischen Stadt Mengen im Landkreis Sigmaringen liegt ihr historischer Ortskern sehr am Herzen. Bereits im Jahr 1276 erlangte Mengen das Stadtrecht, und 1774 zählte die Fuhrmannstadt an der Donau schon 23 Gastwirtschaften, von denen 21 ihr eigenes Bier brauten. Nachdem Mengen vom zweiten Weltkrieg gut verschont blieb, ist es kein Wunder, dass die heute knapp 10.000 Einwohner zählende Stadt nach wie vor einen schönen Ortskern mit so manchem historischen Gebäuden hat.

Lang ersehnter Bürgerwunsch

Deshalb hegen die Bürger von Mengen bereits lange den Wunsch nach einer schöneren Ortsmitte. Allerdings stand diesem Traum die Klassifizierung der Hauptstraße als Bundesstraße 311 im Wege. Der Gemeinderat machte sich bereits 2003 intensiv Gedanken zur Neugestaltung seiner Ortsmitte und zur Umsetzung der Vision einer „Hauptstraße mit Flair“. Die endgültige Weichenstellung erfolgte durch den Bau einer Umgehungsstraße als neue Bundesstraße 311 und die damit verbundene Rückstufung der Hauptstraße zu einer normalen Gemeindestraße.

Im Jahr 2010 gab es dann einen städtebaulichen Planungswettbewerb mit einer Konkretisierung der Umgestaltung der Hauptstraße und der gleichzeitigen Realisierung eines Nahwärmenetzes. Schon bald darauf fiel im Gemeinderat die Entscheidung zur Verwirklichung des Projektes „Mengen 2.0 – Neugestaltung der Innenstadt“ mit einem umfassenden



Maßnahmenpaket zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität im Ortskern.

Die Stadt hat sich deshalb dazu entschlossen, in diesem Bereich für neue Sitzgelegenheiten, einen Bus-Fahrgastunterstand, Fahrradboxen mit integrierten E-Bike-Ladestationen, Pflanztröge und Lichtstelen zur Straßenbeleuchtung zu sorgen sowie den Geh- und Fahrweg völlig neu zu ordnen und zu gestalten. So wurden in der Hauptstraße die Gehwege und die Plätze vor dem Rathaus, der Martinskirche und der Volksbank verbreitert, um die Bewohner und Besucher der Stadt zum Flanieren, Einkaufen und Verweilen einzuladen. Zudem entschied sich der Gemeinderat laut Tobias Weidlich, Sachgebietsleiter Tiefbau der Stadt Mengen, dafür, dass es „größtenteils keine klassischen Gehwege geben soll, sondern einen shared space“ zur gemeinsamen Nutzung durch Autos, Radfahrer und Fußgänger.

Gleiche Pflasterung für Gehwege und Straßen

Deshalb wurde im Projekt festgeschrieben, dass im gesamten etwa 450 m langen Innenstadt-Kernbereich auf der Hauptstraße, auf den Plätzen und

FOTO: DER STEIN



Ein SF-Pflasterverbund aus Betonsteinen erlangt durch seine üblicherweise 3 mm schmalen Fugen eine sehr hohe Stabilität, ist aber optisch nicht jedermanns Sache.
FOTO: DER STEIN



Gehwegen möglichst die gleiche Pflasterung erfolgen soll. Die Straße selbst ist in diesem Bereich durchschnittlich 5,50 m breit. Zudem wurden laut Tobias Weidlich bewusst zwei Engstellen mit einer Breite von nur rund 4 m definiert, die auf Basis von 3,50 m hohen Lichtstelen jeweils eine Art Stadttor symbolisieren sollen.

Nachdem inzwischen die Hauptstraße keinen Durchgangsverkehr mehr bewältigen musste, weil sie nicht mehr als Bundesstraße diente, wurde für den Kernbereich im Gemeinderat festgelegt, dass nur mehr Verkehr bis 7,5 t möglich sein sollte. Im Hinblick auf den Anlieger-Lieferverkehr sowie die Nutzung durch öffentliche Busse musste die Stadt Mengen dennoch ihre neu gestaltete Hauptstraße für deutlich schwerere Lkw auslegen.

Suche nach geeignetem Natursteinpflaster

Prinzipiell wünschten sich die Stadtplaner und der Gemeinderat von Mengen für ihr Projekt von Anfang an aus optischen Gründen ein zum Charakter der Altstadt passendes gefälliges Natursteinpflaster – am liebsten aus deutschem Granit. Allerdings gibt es bei solchen Pflasterungen auf Straßen oft Probleme

mit einer zuverlässigen und langlebigen Verfugung. Obwohl die DIN EN 1342 die Maßhaltigkeit von Natursteinen genau vorgibt, werden viele Beläge diesen Anforderungen trotz hoher Herstellkosten leider nicht gerecht – vor allem hinsichtlich der langfristigen Standzeiten. Das hängt damit zusammen, dass die Haltbarkeit einer Pflasterfläche normalerweise in erster Linie von der Größe und Haltbarkeit der Fugen bestimmt wird. Sehr wesentlich ist hierfür nicht nur das Fugenmaterial verantwortlich, sondern auch die Fugenfüllung, Fugenbreite, Korngröße und Kornform.

Die Inhaber des Unternehmens Der Stein aus Lehrberg haben bereits in den 1990er-Jahren umfassende Erfahrungen mit Naturstein-Pflasterungen sammeln können. In eigenen Untersuchungen stellte der Firmengründer und heutige Seniorchef Johann Stoll fest, „dass die auch heute noch sehr üblichen breiten Pflasterfugen erheblich weniger belastbar sind als schmale Fugen nach alter Handwerkskunst. Die heute üblichen starren Tragschichten leiten die Zug- und Schubkräfte verstärkt auf die Fugen ab. Selbst eine gebundene Fuge hält diese Belastung nicht dauerhaft aus“.

Der Ortskern von Mengen in Oberschwaben erhielt im Rahmen einer Altstadtsanierung 2012 und 2013 auf mehr als 3.000 m² Straßenfläche eine Granitstein-Pflasterung mit innovativer Fuge für einen stabilen Verbund.

FOTO: STADTVERWALTUNG MINGEN



FOTO: DER STEIN

Das kann der Stein

LAPIS Perfectus wird von der Firma Der Stein individuell nach Kundenwunsch gefertigt. Er lässt sich in verschiedenen Materialien, Farben und Oberflächen produzieren. Hierzu werden die gewünschten Natursteinplatten zunächst auf die erforderliche Dicke gesägt und danach in die gewünschten Plasterformate geschnitten. Durch den vom Unternehmen entwickelten und patentierten Zuschnitt entsteht die typische Fugentasche des Lapis Perfectus. Sie hat eine sich nach unten aufweitende Fugentasche und erhält oben eine individuelle Fugenbreite. Die Breite und Tiefe der Fugentasche bestimmen sich durch die gewünschte Fugenfüllung, Kantenart und Größe der Pflastersteine oder Pflasterplatten. Je nach Bedarf lässt sich das Pflaster auch mit Besonderheiten ausstatten, denn in die Oberfugentasche können Leitungen druck- und zugfrei eingelegt werden. So lassen sich etwa Stromkabel für elektrische Gartentore oder Induktionsleitungen für Ampelschaltungen einbringen. Auch die Realisierung von Heizleitungen zum Abtauen von Garagenzufahrten oder Gehwegen mit starkem Gefälle ist auf dieser Basis möglich.

In die Oberfugentasche des Lapis Perfectus passen beispielsweise auch Stromkabel.

„Bislang gab es im Gegensatz zu anderen Straßenpflasterungen in vergleichbaren Nutzungsbereichen nahezu keine Beschädigungen, und der Lapis Perfectus musste auch kaum nachverfugt werden.“

Deshalb ist es laut Stoll „kaum verwunderlich, dass die historische Bauweise immer seltener umgesetzt wird. Stattdessen kommen verstärkt Betonformsteine oder rundherum nachbearbeitete Natursteine zum Einsatz“.

Stabiler SF-Verbund und andere Pflasterungen

Stark beanspruchte Flächen werden noch heute als SF-Pflasterverbund mit 10 cm dicken Betonformsteinen realisiert. Die ca. 3 mm breite Fuge sorgt im Belag automatisch für eine sehr hohe Stabilität und Verbundwirkung.

Die physikalische Wirkung der schmalen SF-Pflaster-Fugen wurde laut Stoll „bereits beim 1997 von mir entwickelten Betonstein Via Castello berücksichtigt“. Dieser Stein wird heute von zahlreichen Herstellern in ähnlicher Form produziert. Er hat an den Seitenflanken großflächige Abstandsblöcke für eine schmale Verfugung zur Erhöhung der Stabilität und dazwischen senkrechte Entwässerungsrillen zur Ableitung von Oberflächenwasser. Die nach oben aufgeweiteten, relativ großen Fugen werden jedoch recht

schnell durch Straßenverkehr oder Kehrmaschinen entleert. Diese grundlegende Erkenntnis führte letztlich bei Stoll zum Lapis Perfectus.

Entwicklung des Lapis Perfectus

Schon seit seiner Lehrzeit ab 1965 sammelte Stoll umfassende Erfahrungen bei der Verlegung von Natur- und Betonsteinen. Ab 1992 intensivierte er diese im Pflaster- und Gartenbau-Unternehmen FNB als Mitinhaber. Aus diesen langjährigen praktischen Erfahrungen und allgemein bekannten Erkenntnissen heraus entwickelte Stoll im Jahr 2004 das Naturstein-Pflastersystem Lapis Perfectus. Es basiert auf automatisiert geschnittenen und gefrästen Natursteinen mit einem rund umlaufenden Abstandsblock und einem einheitlich exakten Fugenabstand gemäß Kundenwunsch. Der großflächige Abstandsblock sorgt laut Stoll dafür, dass „die Druck-, Schub- und Zugkräfte auf die gesamte Flankenfläche übertragen werden. In Kombination mit der Verlegung der Platten Stein-an-Stein mit lediglich feinem Sand zwischen den Abstandsblöcken entsteht ein Verbund mit extrem hoher Festigkeit“.



Der Autor

Peter Pernsteiner, Dipl.-Ing. (Univ.)
Freier Journalist und Pressebüro
Tel: 08106-236620, Fax: 08106-236621
journalist.peter.pernsteiner@t-online.de
Der Beitrag basiert auf einem Fachvortrag von Johann Stoll sowie einem Interview mit ihm und eigenen Recherchen bei der Stadt Mengen.

FOTO: DER STEIN

Vorteile auf einen Blick

- sehr hohe Stabilität gemäß Bauklasse III,
- Einbau in Regelbauweise,
- maschinell verlegbar,
- verlegte Flächen sofort nutzbar,
- individuelle Fugenbreiten sowie
- weniger Fahrgeräusche durch Autos.

Die Nut der Natursteine ist komplett umlaufend. Je nach Dicke und Art der Steine ist sie 2 bis 3 cm hoch. Oben verjüngt sie sich auf die vom jeweiligen Kunden gewünschte sichtbare Fugenbreite. Zusätzlich erhielt der Lapis Perfectus quer verlaufende Rillen, die laut Stoll „dafür sorgen, dass ein

Austreten des eingeschlammten Fugenmaterials verhindert wird“. Die Fugentasche des Lapis Perfectus hat in etwa die Form eines Schwalbenschwanzes.

Vereinfachte Pflasterverlegung

Der Lapis Perfectus wird in ungebundener Bauweise auf Tragschichten verlegt, die nach RSTO hergestellt werden. Die Bettung erfolgt gemäß den gängigen Technischen Lieferbedingungen und Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Alternativ kann sie auch mit Hartgesteinsplitt 2/5 hergestellt werden, der wie bei einer Betonpflasterfläche planeben abgezogen wird. Für gebundene Tragschichten empfiehlt Stoll „eine Mindest-Bettungsdicke von 5 cm, denn damit lassen sich eventuelle Toleranzen der Steinhöhe von bis zu 5 mm optimal ausgleichen. Eine Vorverdichtung der Bettung sollte in diesem Fall unterbleiben. Durch Sägetoleranzen, Ausrichten der Pflasterreihen und durch den Verlegeverkehr, welcher auf der bereits belastbaren, verlegten Fläche stattfindet, entsteht eine minimale Fuge im unteren Lastabtragungsbe- reich“. Die Stein-an-Stein-Verlegung ermöglicht auch ein schnelles und bequemes maschinelles Setzen mit Hilfe eines handelsüblichen Verlegegerätes.

Die Verfugung des Lapis Perfectus muss laut Stoll in zwei Arbeitsgängen erfolgen. Nach Verlegung oder maschinellem Setzen und Feinausrichten des Fugenverlaufs sind die Steine mit feuergetrocknetem Quarzsand bis 0,7 mm Kornstärke zu verfüllen. Danach wird der Plattenbelag durch eine mittelschwere Rüttelplatte mit Vulkanschürze gerammt. So setzt sich der Fugensand im unteren Lastabtragungsbereich bis zur Oberfugentasche fest und sorgt für einen extrem stabilen Verbund der Pflasterfläche.

Die Schwalbenschwanz-förmige Fugentasche muss danach in einem zweiten Arbeitsgang ▶

MARBOS. Schafft Werte mit System.

MARBOS

Wir bieten Ihnen Systemlösungen für die gebundene Bauweise:

- Bettungsmörtel
- Pflasterfugenmörtel zementär
- Pflasterfugenmörtel kunstharzgebunden
- Bewegungsfugen

MARBOS GmbH & Co. KG
Kresemweg 15
44379 Dortmund
info@marbos.de
www.marbos.de



Pflastertechnik



Es wird Stein an Stein in ungebundener Bauweise auf ein ca. 5 cm hohes Bett mit Hartgesteinsplitt gesetzt. Dann wird die Fuge mit feinem feuergetrockneten Quarzsand gefüllt, und anschließend wird der Plattenverbund das erste Mal gerüttelt.



mit Brechsand-Splitt-Gemisch eingeschlämmt und gerüttelt werden. Die maximale Korngröße des Gemisches sollte mit der vom Auftraggeber gewünschten Fugenbreite identisch sein. Durch die konische Form der Fuge bleibt diese dauerhaft gefüllt, und es entstehen keine Unterhaltskosten für Nachverfugungen. Für eine perfekte Belag-Oberfläche empfiehlt Stoll, dass „das Fugenschlämmen und Rütteln so lange wiederholt wird, bis die Fugen vollständig geschlossen sind“. Er bestätigt aber, dass sich in der Vergangenheit zwei Rüttelgänge als voll ausreichend erwiesen haben.

Die in dieser Bauweise hergestellte Pflasterfläche ist sofort belastbar und mit der gebundenen Bauweise vergleichbar. Gleichzeitig bietet sie aber die Vorteile der ungebundenen Regelbauweise. Zudem ermöglicht der Lapis Perfectus die Realisierung einer einheitlichen und exakten Fugenbreite und sorgt für eine deutliche Reduzierung der Fahr-



Die Schwalbenschwanz-förmige Nut des Lapis Perfectus ist je nach Kundenwunsch 2 bis 3 cm hoch.

Konventionelle Bauweise für Straßen-Pflasterungen – bei üblicher Bauweise von Ortsstraßen mit Pflasterung werden die Schub- und Zugkräfte des darauf fahrenden Verkehrs voll auf die Fuge abgeleitet.

geräusche von Pkw und Lkw. Der Lapis Perfectus kann bis Bauklasse III verbaut werden.

Mengen entscheidet sich für den Lapis Perfectus

Der Lapis Perfectus war damit prinzipiell prädestiniert für den Einsatz in der Stadt Mengen. Die Ausschreibung des Projekts Mengen 2.0 wurde von der BHM Planungsgesellschaft aus Bruchsal durchgeführt. Bezüglich der Ausführung von Straßen und Gehwegen wurde das Fachberatungsbüro für Pflasterungen und Natursteinbeläge FPN aus Borchten hinzugezogen. Erich Lanicca von FPN hat u.a. auf Basis des guten Kontaktes zu Reimund Schwarz, dazumal Tiefbauamt Kempten, sowie eines ihm vorliegenden Fachgutachtens auch für dieses Projekt die innovative Form der Steine von Johann Stoll und seinem Sohn Markus empfohlen.

Er lieferte der BHM Planungsgesellschaft eine Ausführungsempfehlung und nannte als Referenz ein Gutachten zu einer Pflasterung auf Basis des Lapis Perfectus in Kempten im Allgäu. Dort startete bereits im Herbst 2005 ein Langzeit-Pilotprojekt mit dem Lapis Perfectus. Hierzu wurde in der Innenstadt eine 90 m² große Kreuzungsfläche mit Betontragschicht durch eine 14 cm starke dränfähige Bitukiestragschicht, ein Splittbett aus Hartgestein und 14 cm dicke Lapis Perfectus-Steine ersetzt.

Nach über drei Jahren Belastung durch schwere Lkw und Omnibusse wurde diese Musterfläche im

Jahr 2009 von einem Sachverständigen für Straßen- und Pflasterbau an zwei typischen Stellen für übliche Belastungsprobleme geöffnet und intensiv begutachtet – direkt in einer Fahrspur sowie an einem Anschluss zur Pflasterrinne. Schon die Öffnung der Pflasterung bewies dem Gutachter seinerzeit, dass das neue Natur-Pflastersystem fest und stabil ist, denn die Probelöcher ließen sich wohl nur durch Aufschneiden und Herausbrechen einer Pflasterplatte öffnen. Das Ergebnis des damaligen Gutachtens: Verbund und Verzahnung sind so stark wie bei einer hydraulisch gebundenen Bauweise. Die Quarzsandschicht klebte fest an den Fugenflanken und hatte sich mit Straßenschmutz und Feinstaub quasi zu einem dauerhaften Kitt verbunden. Die Bettung selbst enthielt nur sehr geringe Feinteile, war nicht entmischt und zeigte auch keine Kornzertrümmerungen. Nachdem sich dem Gutachter trockene Pflasterlöcher offenbarten, war auch nachgewiesen, dass kaum Oberflächenwasser in die Bettung eindringen konnte.

Auf Basis der Empfehlung von Lanicca und in enger Abstimmung mit der BHM Planungsgesellschaft entschied sich die Stadt Mengen für einen Flossenbürger Granit aus dem Oberpfälzer Wald – sowohl für die Straßen als auch für die Plätze und Gehwege. Aus Kostengründen wurde allerdings nur das Steinmaterial für die Straße selbst zum Lapis Perfectus mit einer Steindicke von 14 cm aufbereitet, in Busbuchten wurden wegen der stärkeren Belastung 16 cm dicke Lapis Perfectus verwendet. Im deutlich weniger stark belasteten Bereich, also auf Gehwegen und Plätzen, wurden die Granitsteine konventionell geschnitten bzw. gebrochen. Im April 2012 begannen dann im Bereich der historischen Altstadt zwischen dem Rathaus und der Martinskirche die Bauarbeiten. Der Hersteller lieferte in mehreren vereinbarten Chargen bis einschließlich Juni 2013 mehr als 3.000 m² des Lapis Perfectus auf Basis des Flossenbürger Granits, die überwiegend gemäß Bauklasse IV und in Teilbereichen gemäß Bauklasse III verlegt wurden.

Auch Mengen ist sehr zufrieden

Der Lapis Perfectus scheint sich voll und ganz bewährt zu haben, denn laut Tobias Weidlich von der Stadt Mengen „haben sich die Erwartungen an diese Steinform voll erfüllt“. Der Projekt-Bauleiter Reinhold Eberhard von den Kovacic Ingenieuren aus Sigmaringen bestätigt zudem, dass sich seine ursprüngliche Skepsis als gegenstandslos erwiesen hat: „Abgesehen von den anfangs aufgetretenen Schwierigkeiten durch die für uns bis dato noch ungewöhnliche Verlegeweise mit zwei Verfugungs-Arbeitsgängen und die dadurch erforderliche etwas andere Rüttelung hatten wir keine Probleme. Auch die Beschaffenheit der damals aus unserer Sicht noch ungewöhnlichen Fugegeometrie hat sich bewährt.“

3.000

QUADRATMETER
des Lapis Perfectus' auf Basis des Flossenbürger Granits wurden verlegt.

Im Auftrag der Stadt Mengen wurden die Verlegearbeiten für alle Pflasterungen von der Gartenbau Schöppler GmbH aus Messkirch durchgeführt. Der Firmeninhaber Hans-Jürgen Schöppler gesteht zwar ein, dass er damals mit dem Lapis Perfectus bezüglich Verlegetechnik Neuland betreten hat, er ist aber noch heute begeistert: „Durch die direkte Stein-an-Stein-Verlegung ohne jede Zwischenfuge ist das Setzen der Steine schneller und einfacher als bei anderen Steinen mit Zwischenfuge. Ich war sehr überrascht, dass diese Plasterung schon nach den beiden vorgegebenen Verfugungen zu einem so extrem festen Verbund führte. Ich würde gerne mal wieder diese Steinform für einen Auftraggeber verarbeiten.“

Inzwischen hat das Granitsteinpflaster von Mengen bereits zwei und teilweise auch schon drei Winter hinter sich. Tobias Weidlich ist mit dem Lapis Perfectus sehr zufrieden: „Bislang gab es im Gegensatz zu anderen Straßenpflasterungen in vergleichbaren Nutzungsbereichen nahezu keine Beschädigungen, und der Lapis Perfectus musste auch kaum nachverfugt werden.“

Die Problemlösung



DEKA-Dehnscheiben bestehen aus hochwertigen Recycling-Gummigranulaten. Dieses Material hat sich im Hoch-, Tief- und Ingenieurbau seit Jahrzehnten bewährt. DEKA-Dehnscheiben passen sich allen Unebenheiten des Untergrundes an, widerstehen aggressiven Wässern und sonstigen Einflüssen. Insbesondere Frostverwitterung führt zu Beschädigung und Zerstörung. Herschaffen unsere Dehnscheiben Abhilfe. Sie sorgen für einen Dehnungsausgleich, Deformationen und Beschädigungen werden vermieden.

Selbstverständlich führen wir auch Dehnfugenbänder bis zu 10 m Länge in Höhen von 10 - 20 cm.

Fordern Sie unsere Produktbroschüre an oder besuchen Sie uns im Internet.



DEKA
PRODUKTE

D + M Zügel GmbH · Industriestraße 94 · 98
D-66002 Oberherrn-Altförweiler · Fon 0 68 36 - 50 11
Info@gummi-zuegel.de · www.gummi-zuegel.de