HOCHSCHULE BIBERACH
BIBERACH UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCE

Hochschule Biberach · Karlstraße 11 · 88400 Biberach/Riss

Société Heinrich & Bock
Zone industrielle Sud
BP 20208
67790 Steinbourg
FRANCE

Öffentliche Baustoffprüfstelle
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Wohlfahrt

Karlstraße 11
88400 Biberach an der Riss
Telefon 0 73 51 / 582-500
Telefax 0 73 51 / 582-509
E-Mail: herrmann@hochschule-bc.de
Biberach, den 21.02.2019
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

Prüfungsbericht - Nr.: 19 008

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit von Flächenbefestigungen über die Fugen

Betonpflastersteinsystem „AGORA“

Fugenbreite 3 mm

Textseiten:	4
Beilagen:	5
Ausfertigungen:	3fach

0. Inhalt

1. Allgemeines
2. Verwendete Unterlagen
3. Beschreibung des Pflastersteinsystems
4. Untersuchungsumfang
5. Versuchsdurchführung
6. Versuchsergebnisse
7. Zusammenfassung

Die Vervielfältigung und Veröffentlichung des Berichts sowohl in vollem als auch in gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Biberach. Die untersuchten Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt.

1. Allgemeines

Die Société Heinrich & Bock, Zone industrielle Sud, 67790 Steinbourg erteilte mit Schreiben vom 10. Dezember 2018 [1] den Auftrag, an dem Pflastersteinsystem „AGORA" die Versickerungsfähigkeit zu bestimmen.

Hierzu wurden am 21.12.2018

- Pflastersteine mit der Bezeichnung AGORA, Steinhöhe 60 mm, Farbe Grau mit glatter Vorsatzschicht, gefaste Kanten und den Steingrößen (Rastermaß) 16 x 30 cm / 16 x 40 cm / 16 x 50 cm (2 Palettenlagen Pflastersteine ca. 2,0 m²),
- Bettungssplitt 2/5 als Bettungsmaterial und
- Verfugungssplitt 1/3 als Fugenmaterial

im Labor der Öffentlichen Baustoffprüfstelle eingeliefert.

2. Verwendete Unterlagen

[1] Schreiben vom 10. Dezember 2018 per E-Mail, der Société Heinrich & Bock, 67790 Steinbourg, Beauftragung und Festlegung des Prüfungsumfanges

[2] Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV), FGSV-Nr. 947, Ausgabe 2013

[3] DIN 18 318: 2015-08; VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Verkehrswegebauarbeiten – Pflasterdecken und Plattenbeläge in ungebundener Ausführung, Einfassungen

[4] Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Fassung April 2005

3. Beschreibung des Pflastersteinsystems

Das eingelieferte Pflastersteinsystem „AGORA", besteht in der hier untersuchten Variante aus Pflastersteinen mit den Nennmaßen 297 x 157 mm / 397 x 157 mm / 496 x 157 mm
Diese Pflastersteine aus Beton sind an der Oberfläche mit einer gefügedichten, glatten Vorsatzschicht und einer umlaufenden Fase ausgeführt (siehe Bild 1, Beilage 1).
Die Steine sind jeweils mit Abstandshalter ausgestattet, die beim Verlegen eine etwa 2 mm breite Sickerfuge ergeben, sie sollten nach Vorgabe des Auftraggebers beim Verlegen 3 mm breit sein. Die Fugen wurden mit einer gebrochenen Gesteinskörnung (Splitt) der Korngruppe 1/3 mm verfüllt.
Durch diese Fugen soll anfallendes Niederschlagswasser aufgenommen und in den Untergrund oder in eine geeignete Entwässerungsanlage weitergeleitet werden. Die überprüfte Musterfläche wurde vom Auftraggeber vorgeschlagen und ist in Bild 2, Beilage 1, dargestellt.

4. Untersuchungsumfang

Der Umfang der durchzuführenden Versuche wurde mit dem Auftraggeber, vertreten durch Herrn Heinrich [1], vereinbart.
An dem Pflastersteinsystem sollte ein Versuch zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit in Anlehnung an das „Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV)" [2] durchgeführt werden.
Das Pflastersystem sollte nach den Einbaubedingungen für Flächenbefestigung unter Beachtung von DIN 18 318 [3] auf einer Versuchsfläche im Labor verlegt werden.
Die Pflasterfugen wurden mit dem zuvor festgelegten, gebrochenen Fugenmaterial der Korngruppe 1/3 verfüllt, welches vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde. Die Kornzusammensetzung des Verfugungsmaterials der Korngruppe 1/3 (Verfugungssplitt) wurde über eine Siebanalyse ermittelt.

5. Versuchsdurchführung

Zuerst wurden an 6 ausgewählten Pflastersteinen aus Beton, System „Agora", die mit den Nr. 1 bis 6 gekennzeichnet wurden, die Abmessungen und Kennwerte bestimmt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2, Beilage 2, zusammengefasst.
Die Versickerungsfähigkeit wurde im Prüflabor durch die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit gemessen. Auf dem Hallenboden des Prüflabors wurde ein Splittbett der Korngruppe 2/5 ohne Quergefälle auf einer Fläche von ca. 2,0 m² und einer Dicke von ungefähr 5 cm angelegt und mit Hilfe von eingearbeiteten Gitterrosten stabilisiert. Das Bettungsmaterial wurde vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Danach wurde das Pflastersystem nach Anleitung des Herstellers auf einer Versuchsfläche von 1,15 m² (96,0 cm x 120,0 cm) eingebaut. Die Fugenbreite wurde über 3 mm dicke Holzstreifen eingestellt. Zur Begrenzung der seitlichen Untersuchungsfläche wurde eine Gummidichtung zwischen den äußeren Steinen und einer Holzabschalung angebracht.
Die 3 mm breiten Sickerfugen wurden mit Splitt der Körnung 1/3 mm verfüllt. Die zugehörige Körnungslinie ist im Bild 3, Beilage 3, dargestellt.
Die Durchführung der Prüfung erfolgte in Anlehnung an das „Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV)" [2], hierbei wurde die im Labor zur Verfügung stehende Beregnungsanlage verwendet (wie in Bild 4, Beilage 4, dargestellt). Zunächst wurde auf die Prüffläche in einem Vorversuch kontinuierlich etwa 25 Minuten lang Wasser aufgegeben.
In dieser Zeitspanne wurde die Wasseruhr so gesteuert, dass sich auf der Prüffläche ein Wasserfilm von 1 – 3 mm aufstaute.
Anschließend wurde in Anlehnung an das „Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV)" [2], eine Versickerungsfähigkeit von 3.280 l/(s x ha) ermittelt.
Dieser Versuch wurde über einen Zeitraum von 625 Sekunden durchgeführt.
Bei einem weiteren Versuch wurde Wasser in 10 Eimer gefüllt und abgewogen. Es ergab sich hier eine gesamte Wassermenge von 100,0 Litern.

Dabei wurde der Niederschlag durch Entleeren der Wassereimer simuliert (wie in Bild 5, Beilage 4, dargestellt).
Die Intensität wurde so gewählt, dass ein Wasserfilm von ca. 1 – 3 mm auf dem Pflasterbelag stand. Die Versickerungsintensität wurde über die Wassermenge und Zeit gemessen. Die Versuchszeit betrug hier 280 Sekunden.

6. Versuchsergebnisse

Untersucht wurde die Versickerung in Abhängigkeit der Regenspende. Während des Versuchs wurde beobachtet, dass zunächst der Niederschlag im Porenraum der Fugen und des Pflasterbettes gespeichert wurde, anschließend kam es zur Versickerung. Im weiteren Verlauf des Versuchs trat das Wasser aus dem Splittbett hervor.
Es wurde eine versickerbare Regenspende von 3.280 l/(s x ha) ermittelt.
Einzelne Pflastersteine wurden vorsichtig aus dem Splittbett gehoben, um den Verfüllungsgrad der Fugen zu überprüfen. Die Bilder 6 und 7, Beilage 5, zeigten beispielhaft verfüllte Fugen und das Fugenmaterial.

7. Zusammenfassung

Die Öffentliche Baustoffprüfstelle der Hochschule Biberach führte einen Versuch in einem hydraulischen Modell durch, um das Sickerverhalten zu ermitteln.
Der Versuch zur Ermittlung der Versickerungsleistung von Flächenbefestigungen über die Fugen ergab für das Pflastersystem „AGORA", Steinhöhe 60 mm und einer Fugenbreite von 3 mm, eine versickerbare Regenspende von 3.280 l/(s x ha).
Das verlegte Pflastersystem erfüllte somit die geforderten Versickerungswerte für eine versickerungsfähige Fläche in Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser [4] von mindestens 270 l/(s x ha) im Neuzustand.

Prüfstellenleiter: Prof. Dr.-Ing. Wohlfahrt

HOCHSCHULE BIBERACH Öffentl. Baustoffprüfstelle 4 BIBERACH AN DER RISS

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Herrmann

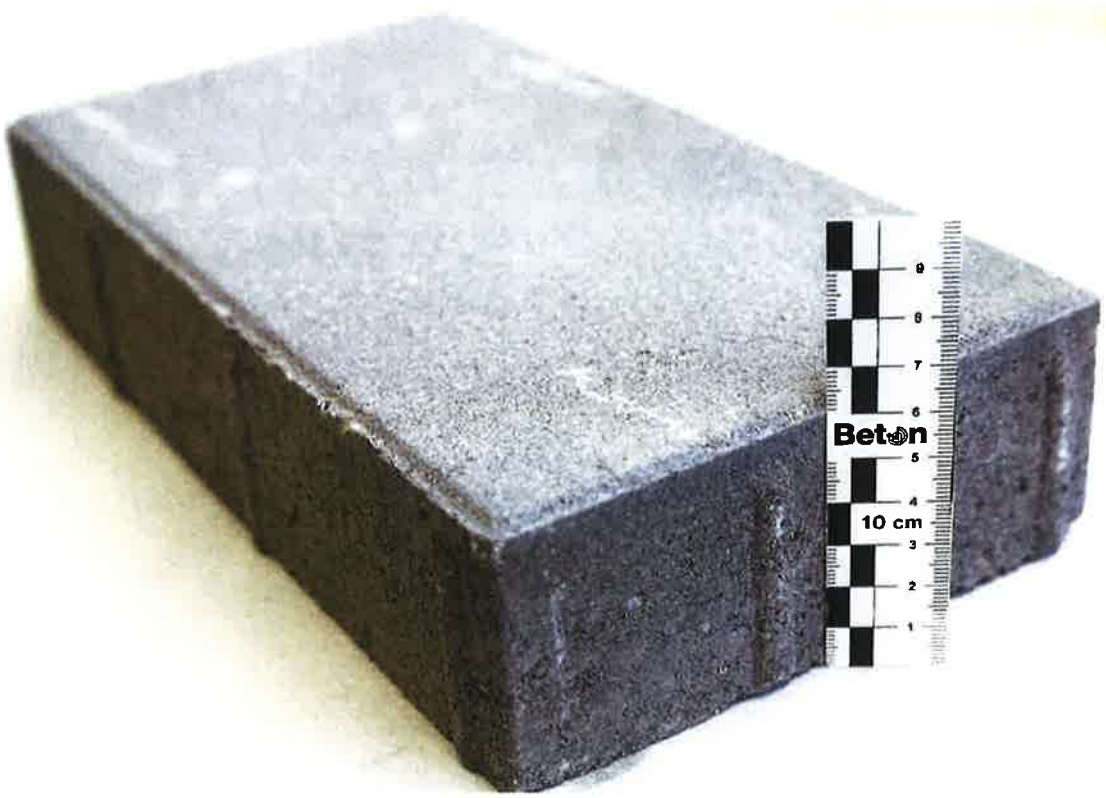


Bild 1: Betonpflastersystem „Agora“, Seitenansicht Pflasterstein, Steinhöhe 60 mm, mit ausgebildeten Abstandshaltern



Bild 2: Vorgeschlagene Musterfläche des Betonpflastersystems „Agora“ Steinhöhe 60 mm, verlegt im Läuferverband

Tabelle 1: Abmessungen und Kennwerte der Pflastersteine
Pflastersteinsystem „AGORA"

Kennzeichnung	Länge 1) mm	Breite 1) mm	Höhe mm	Gewicht einschl. Feuchtigkeit kg	Fläche je Stein cm²	Umfang Stein cm	Steine der Versuchsfläche Anzahl
1	496	156	63	10,81	773,76	130,4	6 x Pflastersteine 496 x 157 mm²
2	496	157	62	10,67	778,72	130,6	6 x Pflastersteine 397 x 157 mm² und 6 x Pflastersteine 297 x 157 mm² Versuchsfläche. 1,152 m²
3	397	157	62	8,67	623,29	110,8	
4	397	157	62	8,62	623,29	110,8	
5	297	157	62	6,36	466,29	90,8	
6	297	157	62	6,37	466,29	90,8	

1) gemessen ohne angeformte Verzahnung

Tabelle 2: Kennwerte der Versuchsfläche

Fläche	cm²	cm²/m²	%
Steine o. Rippen	11.195	1,1195	97,2
Fugen	325	0,0325	2,8
Gesamt 2)	11.520	1,152	100

2) Versuchsfläche 96 cm x 120 cm = 11.520 cm²

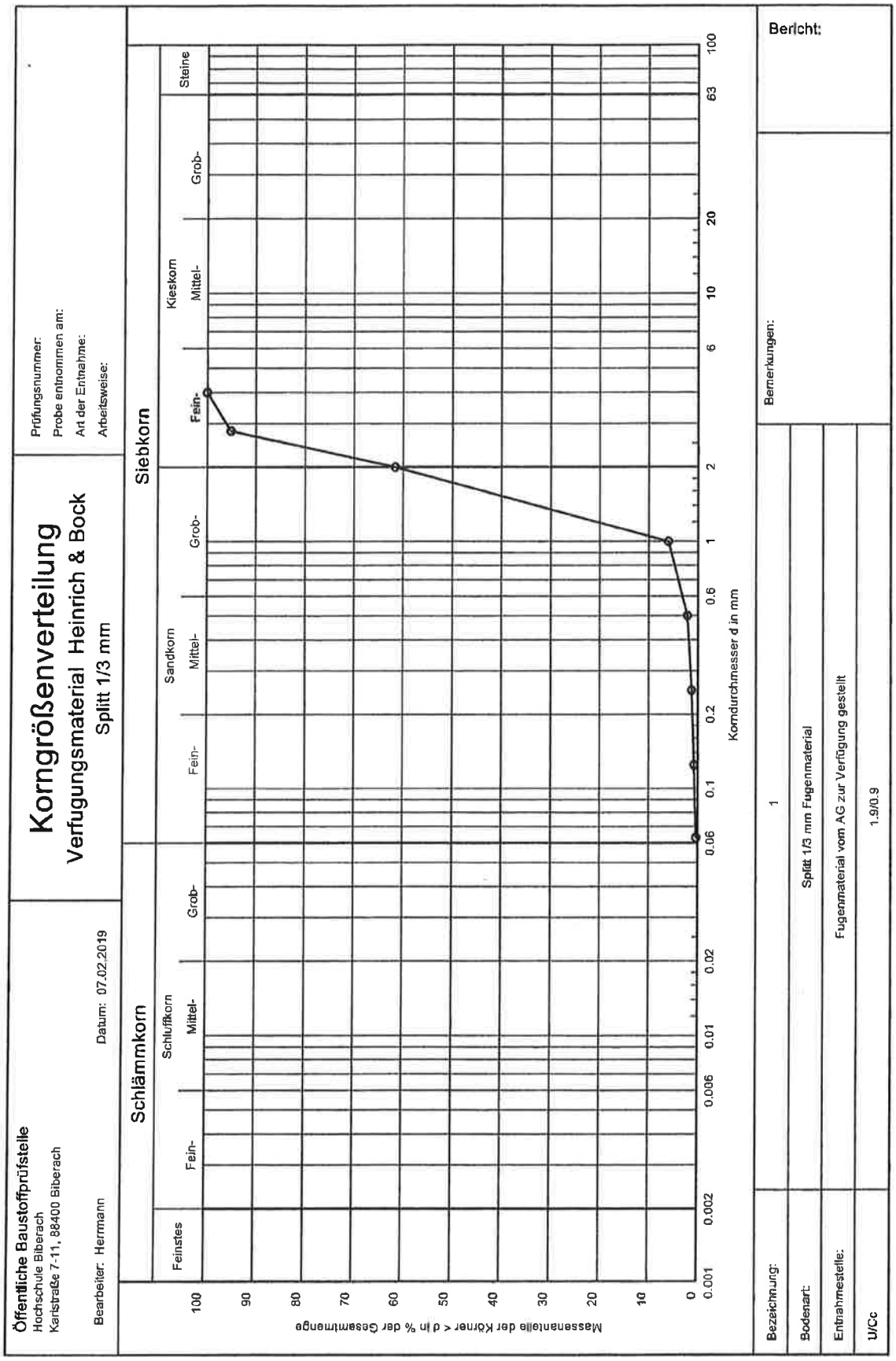


Bild 3: Korngrößenverteilung Fugenmaterial

Heinrich® & Bock
Environnement - Bâtiment
Travaux Publics & Collectivités

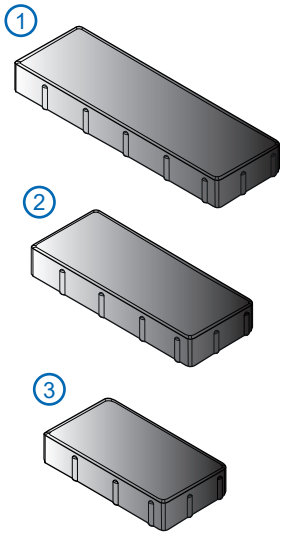
FICHE TECHNIQUE

Heinrich & Bock
Z.I Sud - Rue de Wasselonne
67790 STEINBOURG

Tél. 03 88 01 87 07
info@heinrich-bock.com

PAVÉS «AGORA FINE LINE»

50 x 16 x 6 cm **40 x 16 x 6 cm** **30 x 16 x 6 cm**



Ensemble de trois formats indissociables de dalles en béton bicouches, avec écarteurs (1,5 mm), avec chanfrein (4 x 3 mm) et répondant aux spécifications de la norme NF EN 1339 « Dalles en béton ». Possibilité d'ajout d'inserts selon le rendu souhaité (vendus séparément).

CARTE D'IDENTITÉ 1

Longueur : 500 +/- 2 mm
Largeur : 160 +/- 2 mm
Epaisseur : 63 +/- 3 mm

CARTE D'IDENTITÉ 2

Longueur : 400 +/- 2 mm
Largeur : 160 +/- 2 mm
Epaisseur : 63 +/- 3 mm

CARTE D'IDENTITÉ 3

Longueur : 300 +/- 2 mm
Largeur : 160 +/- 2 mm
Epaisseur : 63 +/- 3 mm

138 kg/m²	9,6 m²/palette
9 pièces/m² (50/16 5 pièces/m² 40/16 5 pièces/m² 30/16 5 pièces/m²)	1325 kg/palette
	150 pièces/palette

Aspects de surface

Classique : béton de parement brut monochrome (teintes selon catalogue)
Flammé : béton de parement brut polychrome nuancé par différentes couleurs de béton mélangées aléatoirement sur une même surface (cendre : 2 couleurs ; corail : 3 couleurs)
Grenaillé (Fine Line) : Traitement par projection de billes d'acier à l'état sec, mettant à nu les pierres naturelles reconstituées du parement (teintes selon catalogue)

Caractéristiques d'aspect

La face vue ne doit pas présenter de défectuosité telle que fissuration, déformation ou arrachement visible à hauteur d'homme et à 2 m de distance, (des écarts sur cavité de 0.3 cm² et 2 mm de profondeur sont admis).

Caractéristiques physiques et mécaniques

Résistance moyenne à la flexion ≥ 4 Mpa (T)
Charge de rupture ≥ 4,5 kN (4)
Réaction au feu : classe A1 (non combustible)
Performance au feu extérieur : réputée satisfaisante
Teneur en amiante : sans
Résistance à la glissance ou au dérapage : satisfaisante
Conductivité thermique [W/(mK)] : 1,86
Résistance climatique : absorption < 6% (classe B)
Durabilité de la résistance mécanique et de la résistance à la glissance et au dérapage : satisfaisante

Domaines d'emploi

Zones de circulation accessibles aux véhicules de façon occasionnelle de charge par roue < 0,6t (selon prescription de la norme NF EN 98-335 pour la pise en oeuvre).

Identifications

Marquages CE. Identification de chaque lot de fabrication par date de fabrication ou n°OF.

Heinrich® & Bock
Environnement - Bâtiment
Travaux Publics & Collectivités

PLANS TECHNIQUES

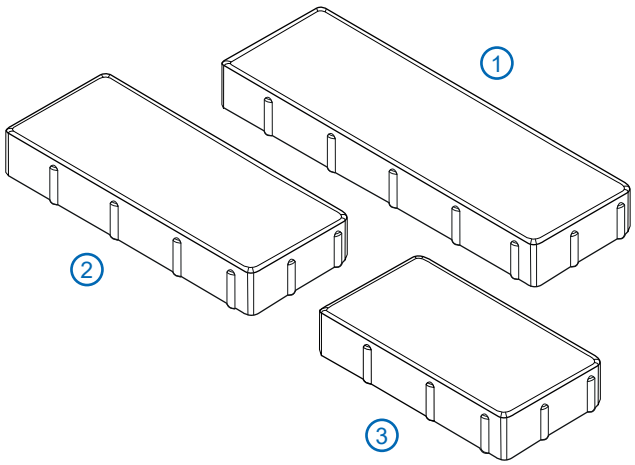
Heinrich & Bock
Z.I Sud - Rue de Wasselonne
67790 STEINBOURG

Tél. 03 88 01 87 07
info@heinrich-bock.com

PAVÉS «AGORA FINE LINE»

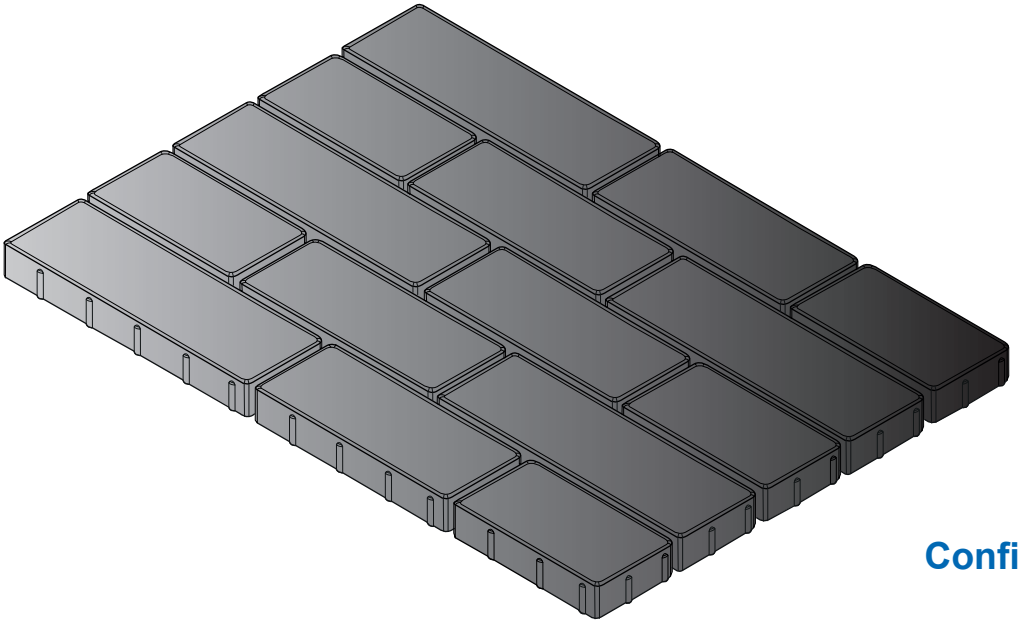
50 x 16 x 6 cm **40 x 16 x 6 cm** **30 x 16 x 6 cm**

① 50 x 16 x 6,3 cm
② 40 x 16 x 6,3 cm
③ 30 x 16 x 6,3 cm
Ecarteurs : 1,5 mm



Important

3 Formats/Rangée, livrés sur palette
et ne pouvant être vendus séparément.
Vendus exclusivement par rangée (0,96m²)
ou palette complète (9,60m²), selon coloris



Configuration du moule

La copie, la distribution et l'utilisation de ce document, ainsi que la communication de son contenu à des tiers sans autorisation expresse, est interdite.
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
The copying, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without expressed authorization is prohibited.

Mise à jour le 07/04/2026

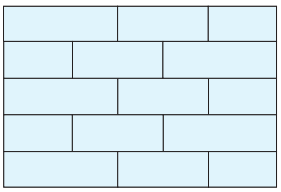
SCHÉMAS DE POSE GÉNÉRIQUES

Heinrich & Bock
Z.I Sud - Rue de Wasselonne
67790 STEINBOURG

Tél. 03 88 01 87 07
info@heinrich-bock.com

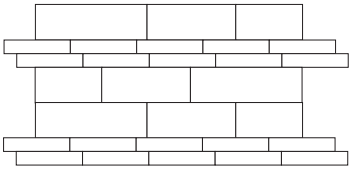
PAVÉS «AGORA FINE LINE»

194



50 x 16 x 6,3 cm - 5 pièces/m²
40 x 16 x 6,3 cm - 5 pièces/m²
30 x 16 x 6,3 cm - 5 pièces/m²

environ 1 m²



Autre exemple de pose à titre indicatif, non limitatif, multiples possibilités de combinaisons des pavés inserts (30 x 6 x 6 cm) selon le rendu esthétique souhaité.

