

Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH · Heidengass 16 · 76356 Weingarten

Hermann Peter KG
Baustoffwerke

Rheinstraße 120

77866 Rheinau - Freistett

Anerkanntes Institut
nach DIN 1054
Beratende IngenieureDr. techn. K. Kärcher
Dipl.-Ing. K.-M. Gottheil
Dipl.-Geol. D. Kläiber
Dipl.-Ing. J. SantoBaugrunduntersuchungen
Erd- und Grundbau
Boden- und Felsmechanik
Damm- und Deichbau
Ingenieur- u. Hydrogeologie
Deponietechnik
Grundwasserhydraulik
Bodenmechanisches Labor

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Bearbeiter	Datum
	E 6531c01	He ☎ 07244 / 7013-15 m.heckmann@kaercher-geotechnik.de	20. Juni 2011

**Pflasterbelag „Rechtecksteine SH 70“ der Fa. Hermann Peter KG,
Rheinau – Freistett****Rechnerische Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit****Stellungnahme**

Die Fa. Herman Peter, Rheinau – Freistett, bat um einen Nachweis der Tauglichkeit des Pflasterbelages „Rechtecksteine SH 70“ für eine Regenwasserversickerung. Da eine Bestimmung der vorhandenen Wasserdurchlässigkeit insitu mittels Infiltrometerversuchen aufgrund der vorhandenen Schichtung im Bereich des Ober- und Unterbaus der Pflasterbefestigung zu nicht korrekten Ergebnissen führt, wurde die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit auf rechnerischem Wege durchgeführt.

Bei dem zu untersuchenden Pflasterbelag „Rechtecksteine SH 70“ handelt es sich um 9 unterschiedliche Pflastersteine mit Einzellängen der Steine von 300 mm – 500 mm und Einzelbreiten von 125 mm – 250 mm. Die Fugenbreite zwischen den Einzelsteinen wird mit 5 mm angegeben. In der Anlage 1 ist ein Verlegungsvorschlag der o.g. Rechtecksteine dargestellt. Wie aus dieser Anlage ersichtlich, beträgt die Fläche einer wasserdurchlässigen Fuge A_{Fuge} ca. 1,7 % der gesamten Rasterfläche A_{Raster} .

Die wasserdurchlässigen Fugen werden nach Mitteilung der Fa. Hermann Peter mit einem Split der Körnung 1 – 3 mm verfüllt, im Bereich des Oberbaus der Pflasterbestigung ist ein weitgestuftes Kiessandmaterial der Körnung 0 – 32 vorgesehen. Die Kornverteilung dieser Schüttmaterialien ist in der Anlage 2.1 dargestellt. Nach einem rechnerischen Verfahren nach Beyer (vgl. Anl. 2.1) ist für das Fugenmaterial (Split, Körnung 1 – 3 mm) mit einer Wasserdurchlässigkeit von $k_{\text{Fuge}} = 1,5 \cdot 10^{-2}$ m/s zu rechnen. Für den Oberbau der Pflasterbefestigung kann eine Wasserdurchlässigkeit von $k_{\text{Oberbau}} = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s angesetzt

werden. Die Durchlässigkeit des Pflastersteins kann in der nachfolgenden Berechnung mit hinreichender Genauigkeit mit $k_f = 0$ m/s angesetzt werden.

Die wirksame Durchlässigkeit senkrecht zur Pflasterebene kann mit nachfolgender Formel ermittelt werden:

$$k_{fges} = (k_{f1} \cdot a_1 + k_{f2} \cdot a_2 + \dots + k_{fn} \cdot a_n) / \sum a_i$$

Mit den o.g. Wasserdurchlässigkeiten bzw. Größenverhältnissen der Teilflächen ergibt sich senkrecht zur Pflasterebene eine Wasserdurchlässigkeit von

$$k_{fges} = (k_{fFuge} \cdot a_{Fuge} + k_{fStein} \cdot a_{Stein}) / A_{Raster}$$

$$k_{fges} = (1,5 \cdot 10^{-2} \text{ m/s} \cdot 0,017 \cdot A_{Raster} + 0 \text{ m/s} \cdot 0,983 \cdot A_{Raster}) / A_{Raster}$$

$$\underline{k_{fges} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}}$$

Die Gesamtdurchlässigkeit des Pflasterbelages liegt somit geringfügig unter der Durchlässigkeit des Pflasteroberbaus von $k_{fOberbau} = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s (vgl. Anl. 2.2).

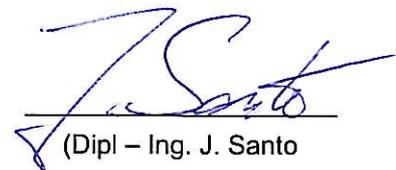
Für die Bemessung von Versickerungsanlagen wird ein in fünf Jahren einmal auftretendes Niederschlagsereignis von 10 Minuten Dauer zugrunde gelegt. In Deutschland entspricht dies im Mittel einer Regenspende von $q_n = 270 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$. Unter Einrechnung einer Sicherheit von $\eta = 2,0$ ergibt sich für den anstehenden Untergrund eine erforderliche Wasserdurchlässigkeit von $k_{fUntergrund} = 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s. Diese erforderliche Wasserdurchlässigkeit wird vom untersuchten Pflasterbelag „Rechtecksteine SH 70“ mit $k_{fges} = 2,5 \cdot 10^{-4}$ m/s eingehalten.

Der untersuchte Pflasterbelag „Rechtecksteine SH 70“ der Fa. Hermann Peter KG, Rheinau - Freistett, ist somit für den Einbau in Versickerungsanlagen prinzipiell geeignet. Voraussetzung hierfür ist, dass die Fugenschüttung vor entsprechendem Feinteileintrag und Reduzierung der Wasserdurchlässigkeit geschützt wird.

Maßgebend für die Bemessung der Versickerungsfähigkeit einer Versickerungsanlage bleibt die Durchlässigkeit des anstehenden Untergrundes.



(Dipl – Geol. M. Heckmann)



(Dipl – Ing. J. Santo)

- Anhang:
- Anl. 1 Verlegungs raster „Rechtecksteine SH 70“
 - Anl. 2.1 Korngrößenverteilung Schüttmaterialien
 - Anl. 2.2 Bestimmung Wasserdurchlässigkeit nach BEYER