

Diplomarbeit Birol Göcek

„Einsatz eines Tropfinfiltrometers für Versickerungsuntersuchungen“

Im Jahre 2005 hat das (DIBT) das Tropfinfiltrometer als Prüfverfahren für Wasserdurchlässige Flächenbeläge anerkannt, und im gleichen Jahr ist das Labor für Siedlungswasserwirtschaft mit einem Tropfinfiltrometer, das in einem Versuchsstand integriert ist, ausgestattet worden.

Die Inbetriebnahme dieses Versuchsstands war ein inhaltlicher Schwerpunkt der vorliegenden Diplomarbeit. Ein weiterer Schwerpunkt lag darin, haufwerksporige Betonsteine nach ihrer potentiellen Versickerungsleistung unter verschiedenen Randbedingungen zu untersuchen. Um ein Grundverständnis für die durchgeführten Untersuchungen zu gewinnen, wurden zunächst theoretische Grundlagen erarbeitet.

Zu Beginn wurde im zweiten Kapitel erörtert, dass der Boden aus 3 Komponenten besteht, d.h. aus Wasser, Boden und Luft. Des Weiteren wurden die Kenngrößen Infiltrationsrate i und der Durchlässigkeitsbeiwert k_f abgeleitet, mit denen die hydraulische Leitfähigkeit einer versickerungsfähigen Bauweise erfasst werden kann.

Im dritten Kapitel wurden hydrologische Grundlagen für versickerungsfähige Bauweisen beschrieben. Dazu wurden Beispiele für typische Regenspenden in Abhängigkeit von ihrer Regenhäufigkeit dargestellt und erörtert, dass wasser-durchlässige Verkehrsflächen einen Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $> 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s oder eine Infiltrationsrate $i_{(60)}$ von > 270 l/(s•ha) aufweisen müssen. Dabei wurde festgehalten, dass sich die Methoden zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwerts k_f und der Infiltrationsrate i prinzipiell unterscheiden können.

Im vierten Kapitel wurden die einzelnen Schichten und das grundsätzliche Prinzip beim Aufbau einer wasserdurchlässigen, befestigten Verkehrsfläche erläutert. Versickerungsfähig ausgebildete Bauweisen müssen bestimmten konstruktiven und baustofflichen Anforderungen entsprechen. Die im Straßenbau am häufigsten verwendeten versickerungsfähigen Pflasterarten sind: Haufwerksporige Betonsteine, Sickerfugensteine und begrünte Pflaster und Plattenbeläge.

Im fünften Kapitel wurde eine Auswahl von Methoden und die Vorgehensweise zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit vorgestellt, welche die hydraulische Leitfähigkeit von unterschiedlichen Bodenhorizonten und Flächenbelägen erfassen. Dabei unterscheiden sich die Verfahren hinsichtlich ihrer Einsatzbereiche. Die Verfahren gelten zum einen für bündige, zum anderen für nicht bindige Böden. Des Weiteren werden die Verfahren in Feld- und Laborverfahren eingeteilt, die für wassergesättigte oder für -ungesättigte Einsatzbereiche gelten.

Nachfolgend wurden im sechsten Kapitel die Funktion, der Aufbau und die Steuerungssoftware der Versuchsanlage beschrieben, mit der die Untersuchungen durchgeführt wurden. Die Auswertungen, die von der Versuchsanlage aufgezeichnet werden, können grundsätzlich drei verschiedenen, charakteristischen Infiltrations-Verläufen zugeordnet werden: Der Infiltrationsverlauf eines trockenen Belags, der Infiltrationsverlauf eines vor der Messung genässten Belags und der Infiltrationsverlauf eines Belags, der über der maximal beregnbaren

Wassermenge der Versuchsanlage liegt. Des Weiteren wurden hinsichtlich der Konstruktion der Versuchsanlage Optimierungsmöglichkeiten festgestellt. Die entsprechenden Möglichkeiten wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit beschrieben und in den durchgeführten Versuchen praktisch umgesetzt. Damit steht für zukünftige Untersuchungen ein zuverlässiger und optimierter Versuchstand zur Verfügung.



Beregnung der Testfläche

Im siebten Kapitel wurde das Versuchsprogramm vorgestellt. Die untersuchten haufwerksporigen Betonsteine der vier unterschiedlichen Hersteller wurden nach augenscheinlichen Eindrücken hinsichtlich ihres Porengefüges und der eingesetzten Zuschlagsstoffe beurteilt. Dabei wurden optische Unterschiede der Steine festgestellt. Die optischen Unterschiede hatten deutlichen Einfluss auf die Versickerungsleistung der Steine. So lies sich am Porengefüge erkennen, inwieweit der Stein wasserdurchlässig sein könnte. Die Versuchsvorbereitungen und die Durchführung der Versuche zeigten, dass es möglich ist, mit dem Tropfinfiltrimeter unter geringem Zeit- und Kostenaufwand realistische Simulationen durchzuführen.