

Wassersensible Stadtgestaltung mit Begrünbaren Flächenbefestigungen

Alexander Eichler, Leiter Anwendungstechnik

Lithonplus GmbH & Co. KG, Elchingen, Deutschland

Im ersten Teil wurden klassische Versickerungsfähige Flächenbefestigungen beschrieben und der entscheidenden Frage nachgegangen, wie wir mit den zunehmend stärkeren Regenfällen umgehen können. Eine „Schwammstadt im Kleinen“ kann ihren Beitrag leisten, den letztendlich können viele kleine Veränderungen auch große Auswirkungen haben. So trägt jede ökologische Bauweise dazu bei, die Niederschlagsmengen zu steuern und den Abfluss zu reduzieren bzw. zu verzögern.

Schwammstädte können auch niederschwellig gedacht und gebaut werden. Es müssen nicht immer komplexe Lösungen Retentionssysteme im Untergrund sein. In diesem Zusammenhang ist es sicherlich nicht übertrieben zu sagen, dass versickerungsfähige Pflasterbauweisen auch ein Schlüssel zur Ressourcenschonung im Straßen- und Wegebau darstellen. Ökologische Pflastersysteme lassen sich im Wegebau sowohl funktional als auch ästhetisch ansprechend einsetzen. Mit begrünten Flächenbefestigungen kommen wir unserem Ziel, einer „grün, blau und grauen Infrastruktur“ viel näher. Insbesondere wenn unsere Verkehrsflächen mit Rasenfugensystemen, beispielsweise Stellflächen, koppeln, lassen sich weitergehende Effekte im Niederschlagswassermanagement realisieren. Auch gestalterisch hochwertige Flächenbefestigungen, die mit Grünflächen kombiniert werden, können als eine Art als wassersensible Stadtgestaltung verstanden werden und tragen zur Ressourcenschonung unseres wertvollen Regenwassers bei.

Letztendlich sollte unser Ziel ein harmonisches Zusammenspiel von Regenwasser, Bepflanzungen und Flächenbefestigungen als Teil einer „blau-grünen-grauen Infrastruktur“ sein. Diese integrierte Stadtgestaltung kann auch in Zeiten des Klimawandels ein angenehmes Wohnen und Arbeiten in den Zentren unseres Lebens ermöglichen.

Begrünbare Beläge

Begrünbare Beläge werden gemäß der FLL „Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen“ geplant und gebaut. Diese Richtlinie folgt hinsichtlich der Dimensionierung auch dem Beispiel der ZTV Wegebau mit den Nutzungskategorien und ergänzt diese um Feuerwehrezufahrten.

Nutzungskategorien

Nutzungskategorie N 1 -	Begehbare, nicht mit Kfz befahrbare Flächenbefestigungen
Nutzungskategorie N 2 -	Befahrbare Flächenbefestigungen für Fahrzeuge bis 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht.
Nutzungskategorie N 3 -	Wie Nutzungskategorie N 2, jedoch mit gelegentlichen Befahrungen mit Fahrzeugen bis 20 t zulässiges Gesamtgewicht.
Nutzungskategorie FW -	Feuerwehrfahrzeuge nach DIN 14090

Steindicken von Rasenfugensteinen in der Nutzungskategorie N2 sollten mit 8 cm oder 10 cm beispielsweise für Pkw-Stellplätze gewählt werden und sich immer an der tatsächlichen Nutzung und den Nutzungsintervallen orientieren. Für die Praxis bietet es sich auch an, Kombinationen von versickerungsfähigem Pflaster in den Fahrbereichen mit begrünbaren Flächenbefestigungen in den Stellplätzen zu wählen. Durch dieses Systemverschränkung kann dem begrünten Flächen über das Gefälle in den unteren Schichten auch zusätzlichen Niederschlagswasser zugeführt werden. Gleichmaßen darf man nicht vergessen, dass begrünbare Flächenbefestigungen kaum für eine barrierefrei Nutzung geeignet sind.

Für Feuerwehruzufahrten gilt gemäß der FLL „Richtlinie für Planung, Bau und Instandhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen“ eine Mindestdicke von 12 cm. Hinsichtlich der Dimensionierung ist es besonders wichtig zwischen Pflastersteinen und Rasengitterplatten (etc.) zu unterscheiden. Aufgrund der reduzierten Betonquerschnitte sind Rasengitterplatten nur für geringere Belastungen einzusetzen. Abhängig von der Bauteildicken liegt der Einsatzbereich der Rasengitterplatten von 2 t bis 7,5 t zul. Gesamtgewicht. Rasengitterplatten sollten nur für Stellflächen und ruhenden Verkehr eingesetzt werden. Rasenfugensteine sind im Einsatzbereich deutlich höher belastbarer.

Können also Rasengitterplatten in Feuerwehruzufahrten eingesetzt werden? Rasengitterplatten haben den unbestreitbaren Vorteil Flächenbefestigungen sehr stark zu entsiegeln und sich über den hohen Grünanteil unauffällig in die Gestaltung der Außenanlage zu integrieren. Feuerwehruzufahrten müssen gleichzeitig in Notfällen die Befahrbarkeit sicherstellen. Für eine Notfallbefahrung sind Rasengittersteine trotz der Überschreitung des zul. Gesamtgewichts geeignet. Sollte das zulässige Gesamtgewicht im Einsatzfall überschritten werden, könnten abhängig vom Unterbau zwar einzelne Platten an den Sollbruchstellen brechen. Dies würde aber weder die Befahrbarkeit noch die Optik der Rasengittersteine wesentlich beeinträchtigen. Im Rückblick auf die RStO 01 (mittlerweile durch RStO 12/23 ersetzt) konnten Rasengittersteine eingesetzt werden. So stand dort im Kapitel 5.5 Feuerwehrwege: "Feuerwehrwege können mit Bauweisen der Bauklasse VI, mit Pflasterrasendecken und Rasengittersteindecken oder mit Einfachbauweisen entsprechender Tragfähigkeit befestigt werden.". Gleichmaßen sollte nach der FLL „Richtlinie für Planung, Bau und Instandhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen“ auch bei Rasengitterelementen aus Beton eine Mindestdicke von 12 cm vorgesehen werden.

Die Vegetationsentwicklung ist in der Hauptsache durch den Standort, die Nutzungsfrequenz und die richtige Materialwahl beeinflusst. Insbesondere moderne Substrate auf mineralischer Basis, die als Fugen- und Bettungsmaterial eingesetzt werden können, verbessern die Versorgung der Rasenkräuter mit Feuchtigkeit. Prinzipiell sollten auch immer höhere Steine mit einer gewissen Wasseraufnahme von 10 bis 12 cm eingesetzt werden. Hierdurch wird das Volumen für den Wurzelraum vergrößert. Die Verfüllung der Fugen sollte bei etwa einem bis zwei cm unter der Steinoberfläche enden. Hierdurch wird der Rasen vor Druckbelastungen und Scherkräften durch Befahrung geschont.

Tragschichten:

Die Dickenbemessung der Schichten erfolgt gemäß den Regelungen der RStO, die „Richtlinien für den ländlichen Wegebau“. Aufgrund weiterer örtlicher Verhältnisse kann die Anrechnung von Mehr- oder Minderdicken angemessen sein. Die für die Bauweise geeigneten Kies- und Schottertragschichten lassen sich in der Regel einfach einbauen. Gleichmaßen ist es unerlässlich auf eine fachgerechte

Ausführung Wert zu legen. Daher sollten geeignete Materialien nach ZTV SoB verwendet werden und beim Einbau der optimale Wassergehalt vorliegen. Das Trag- und Verformungsverhalten sollte bei Schichten ohne Bindemittel möglichst gleichmäßig sein. Nach dem Einbau muss die Verdichtung und die Tragfähigkeit kontrolliert werden. Das Verformungsmodul E_{v2} sollte bei Begrünbaren Pflasterflächen je nach Nutzungskategorie über 80 bis hin zu 120 MN/m² liegen. Gerade bei der dieser Bauweise mit gezielter Vegetation wirkt sich eine zu starke Verdichtung bei schlecht abgestimmten Sieblinien nachteilig aus. Daher ist beim Herstellen der Tragschichten eine Überverdichtung zu vermeiden. Dies sichert die für das Wurzelwachstum notwendige Luft- und Wasserdurchlässigkeit und stellt diesem System die Porenräume zur Verfügung. Aus diesem Grund sollte hier auch eine technische leistungsfähigere Variante mit abschlämmbaren Bestandteilen (Feinteile) von max. 3% und eine Sieblinie im unteren, zulässigen Bereich der ZTV SoB gewählt werden.

Pflasterbettung

Die Bettung für Begrünbare Beläge sollte auch dem Wurzelraum zur Verfügung stehen. Daher sollte die profilgerecht abgezogene Bettung im verdichteten Zustand eine höhere Dicke von 4 bis 6 cm aufweisen und idealerweise aus geeigneten Substratmischungen auf mineralischer Basis bestehen. Wenn ein Einbau von Substraten nicht möglich ist, sollten Brechsandsplittgemische 0/5 oder 0/8 verwendet werden. Splitte sind als Bettungsmaterial denkbar ungeeignet, da diese eine Drainagewirkung aufweisen. Dennoch, die Sicherstellung einer dauerhaften Wasserdurchlässigkeit muss auch bei Brechsandsplittgemischen in der Sieblinie berücksichtigt werden. Der Feinkornanteil mit der Korngröße kleiner 0,063 mm sollte 3 M.-% nicht übersteigen und der Sandanteil der Mischung sollte bei etwa 25 – 30 M.-% liegen. Dieses Gemisch hat ausreichend Stützkörnung und ist somit weitestgehend resistent gegen Nachverdichtungen. Gleichzeitig liefert diese Gesteinskörnung einen ausreichenden Porenraum.

Fugenausbildung

Neben der Optik (gleichmäßiger Fugenverlauf), ist eine fachgerecht ausgeführte Fuge ein maßgebliches technisches Kriterium für die Funktionsfähigkeit der Pflasterfläche. Bei klassischen Steinsystemen vermag erst eine verfüllte Fuge die Querkkräfte aus den Verkehrslasten zu übertragen. Bei Rasenfugensteinen wird dies größtenteils durch die Abstandhalter übernommen. Beim Verlegen ist es dennoch wichtig die Steine nicht press zu legen, sondern locker aneinander, so dass der Fugenverlauf ausgerichtet werden kann. Als Fugenmaterial sollten Materialien der FLL „Richtlinie für Planung, Bau und Instandhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen“ eingesetzt werden. Der Vorzug gilt fertigen Kombimischungen für Fuge und Bettung. Folgendes Gemisch kann auch in Baustellensituationen eigens hergestellt werden:

- Korngruppe 0/5 (gebrochen, Sandanteil etwa 30 %, Ecs35)
- Substratanteil etwa 2 M.-% (+/- 1 M.-%)
- Kornanteil < 0,063 mm ca. 3 bis 5 M.-%
- Wasserdurchlässigkeit $k_f \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s
- Wasserspeicherfähigkeit $\geq 20 \leq 40$ Vol.-%
- Salzgehalt ≤ 150 mg/100g

Vor dem Einbringen des Gemisches sind die Steine zu nassen. In Folge wird das Substratgemisch mit einer Füllhöhe von ca. 95 % (ohne Verdichtung) eingebracht und der Belag abgekehrt. Diese

Maßnahmen sollen die Steinoberfläche vor Verschmutzung schützen. Nachdem das auf der Belagsfläche verbliebenen Substrat abgekehrt und entfernt wurde, können die Rasenfugensteine mit einer geeigneten Rüttelplatten verdichtet werden. Die Flächenrüttler sollten abhängig von der Steinhöhe ein Betriebsgewicht von etwa 180 bis 200 haben und mit einer Platten-Gleit-Einrichtung ausgestattet sein. Rasengitterplatten werden unabhängig von der Steindicke mit leichten Rüttelplatten und einem Betriebsgewicht von maximal 130 kg bei lockerer Bettung verdichtet. Bei diesen Bauteilen kann auch ein hammerrechtes Verlegen für eine ausreichende Lagestabilität sorgen.

Alexander Eichler
Lithonplus GmbH & Co. KG
Eichenstraße 12
89275 Elchingen-Thalfingen
Tel. 0731/2050127
Alexander.Eichler@lithonplus.de