

Einbau- und Verlegehinweise für Großformatplatten

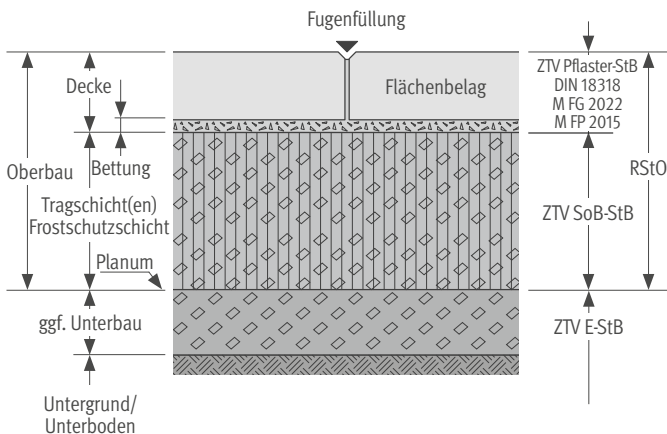
In der Praxis wird am häufigsten die ungebundene Bauweise ausgeführt. Unsere Großformate werden nahezu ausschließlich in ungebundener Bauweise (Regelbauweise) verarbeitet.

Bei der ungebundenen Bauweise handelt es sich um ein flexibles System, das für den Einsatz von Verkehrsflächen mit großformatigen Pflastersteinen und Platten zahlreiche Vorteile bietet. So ist eine elastische Verformung des Belags bei hoher Krafteinwirkung jederzeit möglich. Zudem können im Reparatur- bzw. Aufgrabungsfall die Elemente aufgenommen und wieder eingesetzt werden. Reparaturen sind somit ohne eine Veränderung des Erscheinungsbildes durchführbar.

Ungebundene Bauweise als Regelbauweise

Die Oberbaukonstruktion mit Pflaster- bzw. Plattendecke als ungebundene Ausführung fordert eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit bei allen Schichten, verbunden mit der notwendigen Erosionsfestigkeit. Gesteinskörnungsgemische aneinandergrenzender Schichten müssen filterstabil aufeinander abgestimmt werden. Die Schichtengrenzen:

- Fugen-/Bettungsmaterial
- Bettungsmaterial/obere Tragschicht
- Tragschichten untereinander
- Tragschicht/Untergrund bzw. Unterbau



- Die Beständigkeit zweier benachbarter Gesteinskörnungsgemische gegen Kornumlagerungen an einer von Wasser umströmten Schichtgrenze wird als Filterstabilität bezeichnet. Zu ihrer Beurteilung werden Filterregeln verwendet.

Der Nachweis der Filterstabilität erfolgt nach diesen Bedingungen:

- Durchlässigkeitsbedingung
- Bedingung für die Sicherheit gegen Erosion
- Bedingung für die Sicherheit gegen Kontakterosion

Zusätzlich werden Ansprüche an die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit sowie an die Standfestigkeit im Gebrauchszustand gestellt.

Die Tragfähigkeit wird als mechanischer Widerstand gegen kurzzeitige Verformungen definiert. Sie ist beeinflussbar in der Befestigung über die Schichtdicken sowie in den Tragschichten ohne Bindemittel über die Anzahl an Kornkontakten. Je höher die Anzahl der Kornkontakte, desto besser die Tragwirkung der Schicht. Die Einhaltung der Sieblinienbereiche gemäß ZTV SoB-StB ist hierfür notwendig.

Die Standfestigkeit wird als Widerstand gegen verbleibende Verformung definiert. Sie ist beeinflussbar in den Tragschichten ohne Bindemittel über die Reibung sowie in den Kornkontaktpunkten/Kornkontaktflächen und im Verdichtungsgrad. Die Anwendung gebrochener Gesteinskörnungen ist deshalb insbesondere bei hohen Verkehrsbelastungen zu empfehlen.

Die ungebundene Bauweise besteht im Wesentlichen aus drei Komponenten:

- Untergrund/Unterbau
- Planum
- Oberbau

Untergrund/Unterbau

Der Untergrund ist der anstehende gewachsene Boden. Der Unterbau ist eine angeschüttete Schicht, die zum Ausgleich des Untergrundes und zur Erstellung der notwendigen Höhe dient. Der Unterbau ist nur notwendig, wenn die Höhe des Untergrundes nicht ausreicht, um die Endlage zu erreichen, oder beim Austausch ungeeigneter Böden. In den ZTV E-StB sind die Anforderungen an den Untergrund/Unterbau genau definiert.

Planum

Das Planum ist die profil- und höhengerecht hergestellte Oberfläche des Untergrundes/Unterbaues. Nach RStO muss die Planumsebene ein Verformungsmodul $EV_2 = 45 \text{ MPa}$ erreichen.

Oberbau

Der Oberbau setzt sich aus verschiedenen Schichten zusammen, die für die Tragfähigkeit der Verkehrsfläche notwendig sind. Die RStO regelt die Mindestdicken der einzelnen Schichten des Oberbaues. Gemäß M FG/SLG-Merkblatt für großformatige Pflastersteine und Platten aus Beton erfolgt die Bemessung des Oberbaues in Anlehnung an die RStO.

Dem Oberbau kommt die wichtigste Aufgabe für eine dauerhaft funktionstüchtige Flächenbefestigung zu. Der Oberbau besteht aus:

- Fugenschluss
- Flächenbelag (Pflasterdecke)
- Fuge (Pflasterdecke)
- Bettung (Pflasterdecke)
- Tragschicht
- Frostschuttschicht

Anforderung

Das Verformungsmodul auf der oberen Tragschicht soll abweichend von den RStO, jedoch nach den ZTV Pflaster-StB 20 den Wert $EV_2 \geq 180 \text{ MPa}$ aufweisen (M FG/SLG-Merkblatt).

Für hoch belastete Verkehrsflächen sind entsprechende Elementdicken erforderlich, damit diese die Belastungen aus den Radlasten und den dynamischen Beanspruchungen aufnehmen können. Dies kann zu größeren Oberbaudicken führen als nach den RStO im Hinblick auf die Frostsicherheit erforderlich ist.

Im SLG -Merkblatt für die Planung und Ausführung von Verkehrsflächen mit großformatigen Pflastersteinen und Platten aus Beton werden Beispiele zur Ermittlung der erforderlichen Dicke des Straßenaufbaus auf F2- bzw. F3-Böden angegeben. Diese gelten sinngemäß auch für Flächenbefestigungen mit anderer Nutzung, zum Beispiel Parkplätze. Diese Beispiele verdeutlichen, dass sich die Dicke des Straßenaufbaus je nach Bauweise und örtlichen Verhältnissen aus den Anforderungen an die Frostsicherheit sowie den Anforderungen an die Tragfähigkeit der einzelnen Schichten ergeben kann. Es wird darauf hingewiesen, dass die in Tafel 3 der RStO 12 standardisierten Bauweisen für Bauweisen mit großformatigen Pflastersteinen und Platten nur bedingt anwendbar sind, da an den entsprechenden Stellen Elementdicken von über 100 mm nicht dargestellt sind.

Die angegebenen Schichtdicken berücksichtigen ausschließlich die Anforderungen an die Tragfähigkeit, was in den meisten Fällen auch maßgebend sein wird. Dennoch sollte insbesondere für befahrene Verkehrsflächen stets geprüft werden, ob aus Gründen der Frostsicherheit eine größere Dicke des frostsicheren Oberbaues erforderlich ist. Hier wird auf die RStO 12, Abschnitt 3.2 verwiesen. In solchen Fällen ist die Dicke der Frostschutzschicht entsprechend zu erhöhen.

Frostschutzschicht

Frostschutzschichten sind im straßenbautechnischen Sinn Tragschichten ohne Bindemittel und müssen insofern den Anforderungen der ZTV SoB-StB genügen. Für befahrene Verkehrsflächen sollten ausschließlich Baustoffgemische aus Schotter, Splitt, Sand und/oder Kies für die Frostschutzschicht eingesetzt werden. Von der Anwendung einer Schicht aus frostunempfindlichem Material anstelle einer Frostschutzschicht wird aufgrund noch nicht ausreichender Erfahrungen abgeraten, insbesondere im Hinblick auf die erreichbare Tragfähigkeit derartiger Schichten.

Tragschicht

Die Tragschicht ist das Element, das die auftretenden Lasten über den Belag in den Untergrund abführen muss. Tragschichten müssen, wie der Begriff schon selbst erklärt, ausreichend tragfähig sein. Analog zu Pflasterdecken müssen sie genügend standfest sein. Sie dürfen sich bei auftretenden Verkehrsbelastungen nicht bleibend verformen. Die entsprechenden Mineralstoffgemische und ihre Verdichtung erfüllen diese Anforderungen. Da die ungebunden verfugten Pflaster- und Plattenbeläge wasserdurchlässig sind, muss das eindringende Wasser durch die Tragschichten in den Untergrund abgeleitet werden.

Werden Verkehrsflächen von Schwerlastfahrzeugen befahren, müssen aufgrund der relativ großen Elementabmessungen besonders steife, das heißt verformungsarme Tragschichten ausgeführt werden. Es besteht die Gefahr, dass hohe Radlasten zum Nachgeben des Untergrundes und zum Abheben des lastfreien Endes der Platte führen. Mögliche Folgen: Fugenmaterial gelangt unter die Platte, die Platte nimmt Schaden und die Verkehrsfläche verformt sich. So wird deutlich, dass bei den unterschiedlichen zu erfüllenden Kriterien einer hohen Verdichtung und einer guten Wasserdurchlässigkeit sehr sensibel gearbeitet werden muss. Die Kornabstufung der Mineralgemische spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Einige Mineralgemische und Kornabstufungen sind nicht geeignet. Tragschichten müssen auch gemäß den Forderungen der ZTV SoB-StB 20 erstellt werden.

Bettung

Die Bettung muss gemäß den ZTV Pflaster-StB 20 ausgeführt werden. Wir empfehlen je nach Fugenbreite Baustoffgemische der Lieferkornung 0/4 mm, 0/5 mm oder 0/8 mm.

Die Dicke der Bettung bei der Verwendung von Großformaten wird im M FG/SLG-Merkblatt mit 30 mm im verdichteten Zustand angegeben. Die Gesteinskörnungen müssen zudem einen hohen Widerstand gegen Kornzertrümmerung und Abrieb (hohe Kornfestigkeit) aufweisen. Durch dynamische Beanspruchung können sich bei Gesteinskörnungen mit geringer Kornfestigkeit Feinanteile bilden, welche die Wasserdurchlässigkeit der Bettung herabsetzen und die Schadensanfälligkeit der Decke erhöhen.

Weisen derartige Gesteinskörnungen, wie zum Beispiel Kalksteinsplitt, darüber hinaus latent hydraulische Eigenschaften auf, erhärten deren Feinanteile in Verbindung mit der Umgebungsfeuchte zu einer mörtelähnlichen Schicht. Die Wasserdurchlässigkeit der Bettung geht dann in der Regel vollständig verloren und Schäden sind meist nicht mehr abzuwenden. Daher muss von der Verwendung derartiger Gesteinskörnungen dringend abgeraten werden. Das Bettungsmaterial muss gegenüber der Tragschicht filterstabil sein.

Belag

Für die Verlegung von großformatigen Pflastersteinen und Platten aus Beton kommen auf Grund des hohen Gewichts der Elemente praktisch ausschließlich Vakuum-Verlegegeräte zum Einsatz. Diese müssen auf das evtl. relativ hohe Gewicht der zu verlegenden Elemente ausgelegt sein. Die Großformate sind fluchtgerecht, an den Fugen höhengleich und im vorgegebenen Verband unter Einhaltung der vorgegebenen Fugenbreite auf die vorbereitete Bettung eben – d. h. ohne zu verkanten – abzulegen. Zur Einhaltung der vorgegebenen Fugenbreite und eines gleichmäßigen Fugenbildes wird die Verwendung von Fugenlehren empfohlen.

