

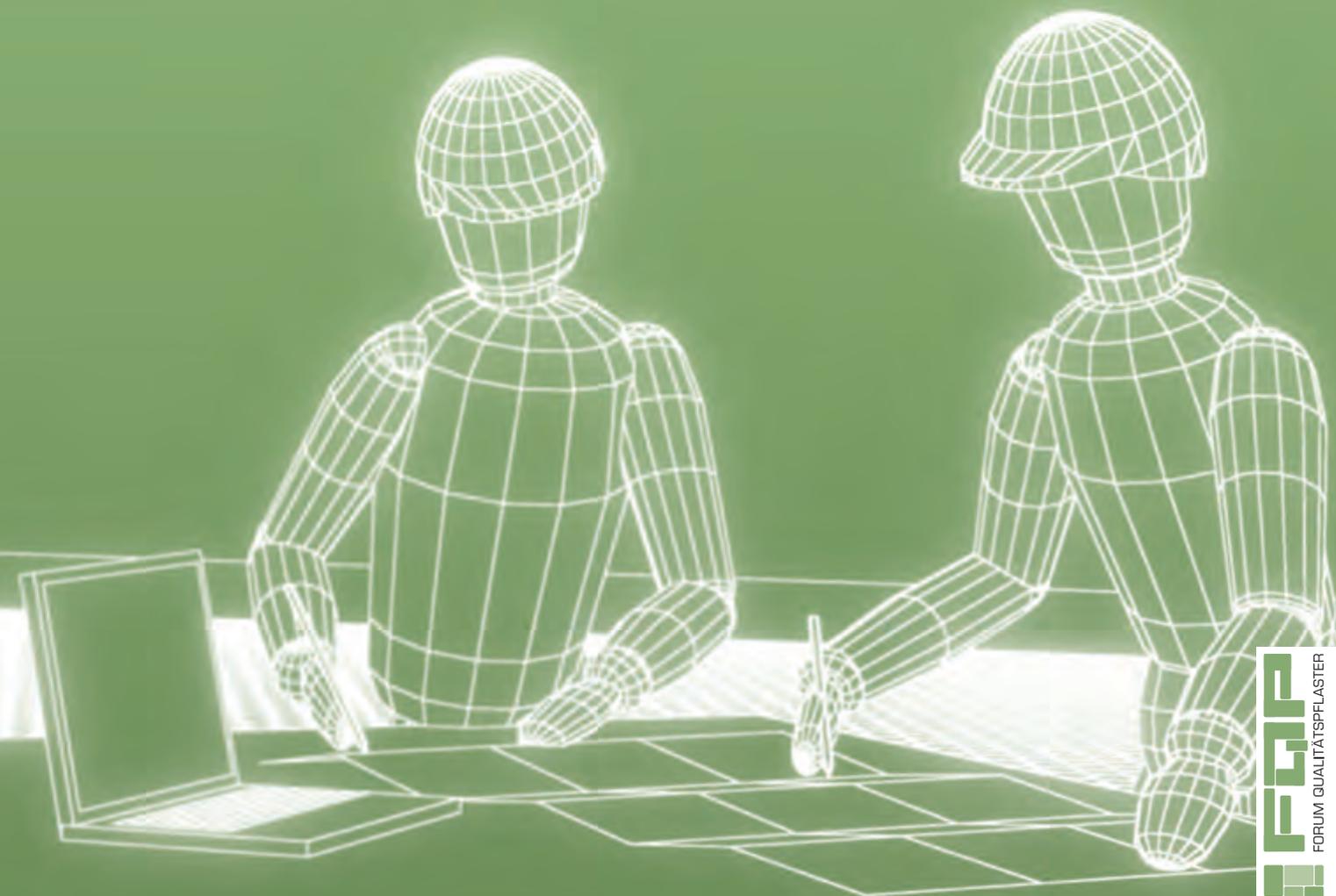
ERWEITERTE
NEUAUFLAGE
2022

Qualitätspflaster. Wissen.

PLANUNGSHANDBUCH

Planung und Qualitätssicherung für nachhaltige Pflasterflächen

Hg. Forum Qualitätspflaster



Herausgeber:

Forum Qualitätspflaster

Qualitätsgemeinschaft für Flächengestaltung mit Pflastersteinen und Pflasterplatten

1070 Wien, Westbahnstrasse 7/6a, Tel. + 43-1-522 44 66 88, www.fqp.at

Haben Sie Anregungen zu diesem Produkt? Dann senden Sie bitte ein E-Mail an planungsbuch@fqp.at.

Die Autoren freuen sich auf ihre Rückmeldung.

Wichtiger Hinweis

Die Inhalte dieses Buches beziehen sich auf den Stand der Technik zum Redaktionsschluss im Oktober 2022. Wird auf Normen und Richtlinien verwiesen, so handelt es sich um die bei Redaktionsschluss vorliegenden gültigen Ausgaben. Für den Leser sind jedoch die Regelwerke in ihrer aktuellen Ausgabe verbindlich.

Alle Informationen erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, jedoch ohne Gewähr. Eine Haftung ist ausgeschlossen.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk gestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen (§52 a UrhG).

Aus Gründen der Lesbarkeit werden personenbezogene Begriffe nicht explizit in der weiblichen Form angeführt. Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich alle personenbezogenen Formulierungen gleichermaßen auf Frauen und Männer beziehen.

Redaktion: Gabriela Pretz-Preza

Grafische Gestaltung & Satz: Anton Vierthaler, www.wunderpunkt.at

Druck: Samson Druck GmbH

Printed in Austria

© 2022 Forum Qualitätspflaster

**ERWEITERTE
NEUAUFLAGE
2022**

Qualitätspflaster. Wissen.

PLANUNGSHANDBUCH

Planung und Qualitätssicherung für nachhaltige Pflasterflächen

Hg. Forum Qualitätspflaster

Autoren:

Wolfgang Ablinger

Gottfried Geiger

Gabriela Pretz-Preza

Robert Sam

Stefan Weissenböck

In Zusammenarbeit mit :

Ronald Blab, Lukas Eberhardsteiner und Silvio Roth

Technische Universität Wien, Institut für Verkehrswissenschaften,
Forschungsbereich für Straßenwesen

Gastautoren Barrierefreiheit in Abstimmung mit

Vertretern des österreichischen Behindertenrates:

Julius Holländer und Sonja Kraus

Gastautorin Ausschreibung und Vergabe:

Angelika Pribil

2. Auflage 2022

Die Pflasterbauweise erlebt eine Renaissance. In der Gestaltung werden fortlaufend neue Kapitel aufgeschlagen, sei es in der Pflasteranwendung, der Nutzung, der Belastbarkeit, bei den Formaten, den Oberflächen oder bei den Farben.

Neu im Vordergrund steht dabei der Aspekt des Klimaschutzes. Keine andere Flächenbefestigung lässt sich derart perfekt an dessen viele Facetten und Herausforderungen anpassen wie die Pflasterbauweise. Steine und Platten bieten dabei einen wahren Werkzeugkasten an Möglichkeiten.

Das beginnt schon beim Bau. Frei nach dem Slogan „Fahr nicht fort, kauf im Ort“ unterstützt das Pflastern von Anfang an die Umweltschutzideen der kurzen Transportwege sowie des geringen Primärenergieeinsatzes. Diese Ziele werden durch die regionale Verfügbarkeit und durch den Einsatz von Pflastermaterialien mit geringem CO₂-Fußabdruck erreicht.

Beim Betrieb von Pflasterflächen überzeugt das solare Rückstrahlvermögen der in der Regel hellen Platten und Steine. Dies bewirkt eine messbare Reduktion von Materialtemperaturen sowie der Wärmeentwicklung bodennaher Luftschichten. Deshalb werden Pflasterbauweisen mittlerweile auch zur Verminderung städtischer Hitzeinseln gezielt eingesetzt. Brandneu ist dabei der Trend, über den bewussten Einsatz verschiedener Oberflächenreliefe und kapillarer Materialien wie bei Waldböden die adiabate Kühlung durch Verdunstung zu steigern.

Im Bereich des Starkregen- und Grünflächenmanagements werden über fein planbare Pflaster-Abflussbeiwerte und -durchlässigkeiten maßgeblich die Schadenskosten an Kanälen und Gebäuden reduziert und zusätzlich wahlweise die Grünflächenbewässerung oder die Grundwasserspense gestärkt.

Zum Thema der Nachhaltigkeit: Haben auch Sie genug von der weit verbreiteten Fleckerlteppich-Optik nach den Aufgrabungen? Pflastern ist dabei gleichzeitig auch die Lösung für wahres Recycling. Die ausgebauten Steine werden an der gleichen Stelle in der gleichen Optik wieder eingebaut. So können Sie auch nach Aufgrabungen über Jahrzehnte hinweg die edle Schönheit der Patina alterwürdiger Pflasterflächen genießen.

Dieser Ausblick ist dabei für Sie als Planer keine Vision mehr, das aktuelle Momentum gibt Ihrer Kreativität zusätzlichen Rückenwind.

Namhafte Gemeinden pflastern optimierte Pilotgehsteige und vitale Coolstreets. Umgehend kehrt das Leben an diese Orte zurück. Diese Aufwertung der Außenräume fördert soziale Kontakte, gesunde wirtschaftliche Strukturen und zufriedene Bürger. Die Freiräume vor unseren Häusern erweitern unser Zuhause – und dies auch über Generationen hinweg. Senioren genießen bspw. das bunte Spiel der Kinder. Durch diese Gemeinschaft und Geselligkeit fühlen wir uns freier und gleichzeitig verbundener als zuvor. Der mit Pflaster gestaltete Außenraum wird zum Nest und Hort unserer Geborgenheit.

Die Überarbeitung des vorliegenden Buches stellt für Sie als Planer eine weitere Erleichterung für die Entwurfs- und die Ausführungsplanung dar. Die übersichtliche Struktur trifft dabei den neuesten Stand der Technik auf das Wesentliche. Dies ermöglicht Ihnen eine effektivere Planung bei gleichzeitig hoher Bauqualität unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit.

In Würdigung der enorm vielen inhaltlichen Überarbeitungen möchte ich stellvertretend für das gesamte Autorenteam Gabriela Prett-Preza vom Forum Qualitätspflaster sowie Lukas Eberhardsteiner von der Technischen Universität Wien danken.

Ihnen als Leser wünsche ich viel Freude beim Planen. Tauchen Sie ein in die schier unendlichen Möglichkeiten, die Ihnen die Pflasterbauweise heute bietet! Wir freuen uns auf die von Ihnen geplanten lebenswerten Freiräume.

Stefan Weissenböck
Vorstandsvorsitzender Forum Qualitätspflaster

Wien, November 2022

INHALT**1. KREATIVE GESTALTUNGSLÖSUNGEN MIT PFLASTERFLÄCHEN**

◀ 11

1.1 MÖGLICHKEITEN DER GESTALTUNG	11
1.1.1 Oberflächen lenken das Verhalten der Nutzer	12
1.1.2 Harmonie der Gebäude mit der Fläche	12
1.1.3 Entwässerungseinrichtungen als Gestaltungselemente	13
1.1.4 Geometrien	13
1.1.5 Die Bedeutung der Farbgestaltung	14
1.1.6 Oberflächen und Kanten	14
1.1.7 Qualität der Steine und Platten	15
1.1.8 Handwerkliche Kompetenz	15
1.2 FLÄCHEN	16
1.3 STUFEN UND MAUERN	19
1.4 RANDEINFASSUNGEN	19

2. QUALITÄTSSICHERUNG VON DER PLANUNG BIS ZUR ÜBERGABE

◀ 21

2.1 IDEE	21
2.2 DIE BERÜCKSICHTIGUNG NUTZUNGSGERECHTER ANFORDERUNGEN	22
2.2.1 Anforderungen aufgrund der Nutzungs- und Flächenart	22
2.2.2 Anforderungen aufgrund der Beanspruchung	23
2.2.3 Anforderungen aufgrund der Pflege und Instandhaltung	24
2.2.4 Anforderungen aufgrund der Instandsetzung	24
2.3 DIE BEDEUTUNG DES VORENTWURFS	24
2.4 TECHNISCHE MACHBARKEIT	24
2.5 ANPASSUNG DES ENTWURFS	25
2.6 DETAIL- UND AUSFÜHRUNGSPLANUNG	25
2.7 AUSSCHREIBUNG DES BAUVORHABENS	26
2.8 VERGABE	26
2.9 AUSFÜHRUNG UND BAUÜBERWACHUNG	26
2.10 ÜBERGABE	26

3. NACHHALTIGKEIT VON PFLASTERFLÄCHEN

◀ 27

3.1 GRUNDLAGEN	27
3.2 ÖKOLOGISCHE ASPEKTE BEI PFLASTERFLÄCHEN	27
3.2.1 Verbesserung des Mikroklimas	27
3.2.2 Versiegelung vs. Versickerung	27
3.2.3 Vermeidung urbaner Hitzeinseln	29
3.2.4 Ökologischer Fußabdruck	30
3.2.5 Baustoff der kurzen Wege	30
3.2.6 Wiederverwendung nach Aufgrabungen	30
3.2.7 Handwerkskunst als immaterielles Kulturerbe	30
3.2.8 Dauerhaft ansprechendes Erscheinungsbild	31
3.3 SOZIOKULTURELLE ASPEKTE	31
3.3.1 Baukultur	31
3.3.2 Soziale und kulturelle Qualität	31
3.4 ÖKONOMISCHE ASPEKTE	32
3.4.1 Lebenszyklus einer Pflasterfläche	32
3.4.2 Lebenszykluskosten	33

4. PLATZBEDARF UND FLÄCHENNUTZUNG

◀ 35

5. BARRIEREFREIES BAUEN

◀ 37

5.1 GESETZLICHE GRUNDLAGEN	37
5.1.1 Bundesgesetze	37
5.1.2 Landesgesetze.....	37
5.2 ÜBERBLICK DER RELEVANTEN NORMEN UND RICHTLINIEN.....	38
5.2.1 EN 17210: Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umgebung – Funktionale Anforderungen	38
5.2.2 Geltende ÖNORMEN zur Barrierefreiheit.....	38
5.2.3 Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS).....	38
5.2.4 Richtlinien des Österreichischen Instituts für Bautechnik – OIB-Richtlinie 4: Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit	39
5.2.5 Barrierefreie Ausgestaltung von Haltestellen am Beispiel der Wiener Linien für den Neubau	39
5.3 ALLGEMEINE PLANUNGSGRUNDSÄTZE IM HINBLICK AUF DIE BARRIEREFREIHEIT	40
5.3.1 Nutzungsüberlagerungen.....	40
5.3.2 Temporär aufgestellte Objekte.....	41
5.3.3 Elemente an Fassaden oder Verkehrsschildern.....	42
5.3.4 Ortsbildschutz, Denkmalschutz.....	42
5.3.5 Klare Zonierungen.....	43
5.3.6 Förderungen Barrierefreiheit – mehr Qualität für alle Zufußgehenden.....	44
5.4 KONTRASTWERTE VON BAUMATERIALIEN.....	44
5.5 BEROLLBARKEIT VON PFLASTERFLÄCHEN	46
5.6 BARRIEREFREIHEIT BEI DER BAUAUSFÜHRUNG	48

6. GRUNDLAGEN DER PFLASTERBAUWEISE

◀ 51

6.1 AUFBAU BEFESTIGTER FLÄCHEN	51
6.1.1 Der Untergrund.....	51
6.1.2 Der Unterbau	51
6.1.3 Das Unterbauplanum.....	51
6.1.4 Der Oberbau	52
6.2 PFLASTERSTEIN – PFLASTERPLATTE	53
6.3 WIRKUNGSWEISE VON PFLASTERDECKEN.....	54
6.3.1 Lasteinwirkung	54
6.3.2 Lastverteilung bei verschiedenen Stein- und Plattendicken.....	54
6.4 DIE FUNKTION DER PFLASTERBETTUNG.....	55
6.5 DIE FUNKTION DER FUGE.....	56
6.5.1 Fugenbreiten.....	56
6.5.2 Abstandhilfen	56
6.6 PFLASTERN – VERLEGEN – VERSETZEN	57

7. PLANUNGSRUNDSÄTZE FÜR PFLASTERFLÄCHEN

◀ 59

7.1 BAUWEISEN	59
7.1.1 Ungebundene Bauweise.....	59
7.1.2 Gebundene Bauweise.....	59
7.1.3 Gemischte Bauweise	59
7.2 GEFÄLLEAUSBILDUNG UND ENTWÄSSERUNG	60
7.2.1 Arten von Wasser	60
7.2.2 Neigung und Gefälle.....	60
7.2.3 Verschiedene Entwässerungseinrichtungen.....	62
7.2.4 Arten der oberflächigen Entwässerungseinrichtungen.....	62
7.2.5 Rohrleitungen.....	65
7.2.6 Oberbauentwässerung	65
7.3 RANDEINFASSUNGEN	65
7.3.1 Arten der Randeinfassung	66
7.3.2 Regelquerschnitte von Randeinfassungen gemäß RVS 08.18.01	68
7.4 VERBAND	72
7.4.1 Lärmverhalten von Pflasterflächen	72
7.4.2 Verbandsarten von Pflastersteindecken.....	73
7.4.3 Verbandsarten von Pflasterplattendecken gemäß RVS 08.18.01.....	84
7.5 SPANNUNGSABBAUENDE FUGEN UND ZONEN	85
7.5.1 Bewegungsfugen.....	85
7.5.2 Spannungsabbauende Zonen	85
7.6 ANFORDERUNGEN UND LÖSUNGEN	86
7.6.1 Privatbereich.....	86
7.6.2 Gewerbebereich	86
7.6.3 Kommunalbereich	87

8. ANFORDERUNGEN AN BAUSTOFFE

◀ 89

8.1 PFLASTERMATERIAL	89
8.1.1 Naturwerkstein.....	89
8.1.2 Betonwerkstein	92
8.1.3 Kombiplatten	94
8.1.4 Klinker.....	94
8.1.5 Sonstige Pflastermaterialien	95
8.1.6 Oberflächen von Pflastermaterialien	95
8.1.7 Kantenausbildung von Pflastermaterialien	97
8.2 BETTUNGSMATERIAL.....	98
8.2.1 Ungebundenes Bettungsmaterial.....	98
8.2.2 Gebundenes Bettungsmaterial	99
8.2.3 Wasserdurchlässigkeit des Oberbaues	99
8.3 FUGENMATERIAL	101
8.3.1 Ungebundenes Fugenmaterial	101
8.3.2 Gebundenes Fugenmaterial	102
8.4 FILTERSTABILITÄT	103
8.4.1 Filterstabilität ungebundene Fugen – ungebundene Bettung	103
8.4.2 Filterstabilität ungebundene Bettung – ungebundene Tragschicht	103
8.4.3 Kombinationen von Bettungs- und Fugenmaterial	103
8.5 OBERBAUTRAGSCHICHTEN	104
8.5.1 Untere Tragschichten	106
8.5.2 Obere Tragschichten	107

9. OBERBAUBEMESSUNG

◀ 109

9.1 GRUNDLAGEN.....	109
9.2 NICHT BEFAHRENE FLÄCHEN	109
9.3 MIT PKW BEFAHRENE FLÄCHEN.....	110
9.4 MIT LKW (FAHRZEUGE ÜBER 3,5 T) BEFAHRENE FLÄCHEN.....	110
9.4.1 Baugrundsätze für Pflasterstein- und -plattendecken	110
9.4.2 Ermittlung der maßgebenden Verkehrsbelastung	112
9.4.3 Berechnungsbeispiele	115
9.5 PLANUNGSABLAUFDIAGRAMME.....	116

10. AUSSCHREIBUNG UND VERGABE VON BAULEISTUNGEN

◀ 119

10.1 EINLEITUNG	119
10.2 BUNDESVERGABEGESETZ 2018: GELTUNGSBEREICH UND AUFTRAGGEBER	119
10.3 GRUNDSÄTZE DES VERGABEVERFAHRENS GEMÄSS BVERGG 2018	119
10.4 AUFTRAGSARTEN GEMÄSS BVERGG 2018.....	120
10.5 VERFAHRENSARTEN GEMÄSS BVERGG 2018	121
10.6 SCHWELLENWERTE FÜR DEN ÖFFENTLICHEN AUFTRAGGEBER (AUSGENOMMEN SEKTORENAUFTRAGGEBER)	121
10.7 LEISTUNGSBESCHREIBUNG, LEISTUNGSVERZEICHNIS UND (LEISTUNGS-)POSITIONEN	122
10.7.1 Ausschreibungsunterlagen: konstruktiv oder funktional	122
10.7.2 Standardisierte Leistungsbeschreibung	122
10.7.3 Gliederung einer Leistungsbeschreibung	122
10.7.4 Leistungsverzeichnis	123
10.7.5 Lücken im Text: Stichwort-, Ausschreiber- oder Bieterlücke	124
10.8 BESCHREIBUNG DER UMSTÄNDE DER LEISTUNGSERBRINGUNG	125
10.9 BERÜCKSICHTIGUNG ETHISCHER ASPEKTE IM VERGABEVERFAHREN	125
10.10 ANFORDERUNGEN AN PFLASTERUNGSMATERIALIEN.....	126
10.11 KRITERIEN IM VERGABEVERFAHREN	127
10.12 WELCHE FRISTEN GIBT ES IM VERGABEVERFAHREN	128

11. QUALITÄTSSICHERUNG BEI DER AUSFÜHRUNG

◀ 129

11.1 PRÜF- UND WARNPFLICHT DES AUSFÜHRENDEN VOR AUSFÜHRUNGSBEGINN	129
11.2 QUALITÄTSSICHERUNG WÄHREND DER AUSFÜHRUNG	129
11.3 PRÜFUNGEN NACH BEENDIGUNG DER AUSFÜHRUNG	130
11.3.1 Lage- und Höhentoleranz.....	130
11.3.2 Formabweichungen.....	130
11.3.3 Querneigung	130
11.3.4 Längsneigung von Rinnen	130
11.3.5 Ebenheit	131
11.3.6 Versatz.....	131
11.3.7 Fugenbreiten.....	132
11.3.8 Stoßfugen bei Randeinfassungen	132
11.3.9 Verbandsregeln, Fugenfüllung.....	132
11.3.10 Materialanforderungen	132

12. INSTANDHALTUNG UND PFLEGE DER PFLASTERFLÄCHEN

◀ 133

12.1 INSTANDHALTUNG	133
12.2 REINIGUNG	134
12.3 WINTERDIENST.....	134
12.3.1 Räumung	134
12.3.2 Streuung.....	134

13. SONDERTHEMA »HYDROAKTIVE PFLASTER- UND PLATTENFLÄCHEN«	◀ 135
14. SONDERTHEMA »GROSSFORMATPLATTEN«	◀ 137
15. SONDERTHEMA »BEGEHBARE FLACHDÄCHER«	◀ 139
16. REGELWERKE UND LITERATURHINWEISE	◀ 141
16.1 GESETZE	141
16.2 ÖNORMEN	141
16.3 RICHTLINIEN UND VORSCHRIFTEN FÜR DEN STRASSENBAU	142
16.4 WEITERE REGELWERKE	142
16.5 LITERATURHINWEISE	142
17. EXKURS: GEOLOGIE UND GESTEINSKUNDE	◀ 143
17.1 GEOLOGIE.....	143
17.2 GESTEINSKUNDE	144
17.2.1 Magmatite.....	144
17.2.2 Sedimente.....	145
17.2.3 Metamorphite	146
17.3 BENENNUNG DER GESTEINE	147
17.4 GESTEINSVORKOMMEN UND VERWENDUNG.....	149
18. EXKURS »STANDARDISIERTE OBERBAUBEMESSUNG FÜR DIE GEBUNDENE BAUWEISE«	◀ 153
19. ANHANG	◀ 155
RICHTLINIE ZUR PFLEGE UND WARTUNG	155
RICHTLINIE HYDROAKTIVE PFLASTERFLÄCHEN	163
RICHTLINIE GROSSFORMATPLATTEN	183
RICHTLINIE BEGEHBARE FLACHDÄCHER.....	199
ANLEITUNG FÜR DIE VERLEGUNG VON BETONPLATTEN.....	211
ANLEITUNG FÜR DIE VERLEGUNG VON BETONSTEINPFLASTER	217
STEINARTEN, ABMESSUNGEN, GEWICHTE	224
ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	◀225
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	225
TABELLENVERZEICHNIS.....	228
STICHWORTVERZEICHNIS	◀229
INDEX.....	229

1. KREATIVE GESTALTUNGSLÖSUNGEN MIT PFLASTERFLÄCHEN



Die Befestigung von Flächen mit Pflastersteinen und -platten entwickelte sich zur ältesten und bewährtesten Bauweise. Völker, die es verstanden, sozialen und wirtschaftlichen Wohlstand zu schaffen, gestalteten ihre Städte aufs Prachtvollste mit Steinen und Platten. Nicht nur aus praktikablen Gründen, um ihre Wege staubfrei nutzen zu können, sondern auch als Ausdruck ihrer Kultur und ihres Reichtums.

Bereits in der Antike wurden Städte immer wieder adaptiert und verändert. Transportwege waren damals teuer. Das Pflaster als Baustein der Fläche konnte immer wieder verwendet, leicht aufgenommen und an anderer Stelle aufs Neue eingebaut werden. Es stellte sich nach heutiger Sicht ein positiver ökonomisch-ökologischer Effekt ein.

Was damals galt, hat heute mehr denn je seine Gültigkeit. Steine und Platten werden einmal produziert, sind mehr oder weniger unbegrenzt haltbar und bei richtiger Verarbeitung und Anwendung jahrhundertlang funktionsfähig. Gerade in der heutigen Zeit, in der es gilt, Ressourcen zu schonen, hat Pflaster seinen festen Platz in der Oberflächenbefestigung. Es kann nach Aufgrabungen oder Umbauten mühelos und kostengünstig wieder eingebaut werden. Transportwege fallen weg, das Material kann zum Wiedereinbau auf der Baustelle zwischengelagert werden. Nahtstellen der Instandsetzung zum Bestand sind kaum bis gar nicht sichtbar.

Pflasterflächen tragen positiv zur Verbesserung des städtischen Mikroklimas, zur Vermeidung urbaner Hitzeinseln, zur Entsiegelung befestigter Flächen und Verbesserung des Grundwasserkreislaufes bei. Die strukturierte Oberfläche aus Steinen/Platten und Fugen lässt Niederschlagswasser langsamer abfließen, speichert die Feuchtigkeit, die verzögert verdunstet und dadurch das Mikroklima verbessert. Dies führt zu einer Entlastung des Kanalsystems und letztlich zur Verbesserung des Grundwasserspiegels (vgl. „Leitfaden Grüne Bauweisen für Städte der Zukunft, Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt GrünStadtKlima“, sowie Kapitel 13 zu hydroaktiven Pflaster- und Plattenflächen).

1.1 Möglichkeiten der Gestaltung

Pflaster bietet unerschöpfliche Gestaltungsmöglichkeiten, die mit keiner anderen Flächenbefestigung so perfekt erreichbar sind. Der individuellen Kreativität der Architekten und der Wünsche der Bauherren sind kaum Grenzen gesetzt, ebenso können technische Anforderungen nutzungsgerecht geplant werden.

Die Vielfalt an Materialien, Geometrien, Farben und Formen garantiert zudem, dass sich Pflasterflächen an jeden Baustil anpassen lassen und sich in Folge in hochmodernes Design ebenso einfügen wie in historische Ensembles. Die Natur der Einzelsteine in ihrer Körnung, Farbe, Maserung und Textur faszinieren aus der Nähe betrachtet ebenso wie die Pflasterfläche als Ganzes betrachtet. Durch Variation des Materials, der Fugenteilung, der Oberflächenrauheit und der Farbtöne von Teilflächen wird optisch Ordnung geschaffen, können Akzente gesetzt und gezielt Prioritäten betont werden. Voll im Trend liegt der Materialmix verschiedener Materialien wie beispielsweise Betonplatten mit Natursteinen. Farben, Formate und Oberflächen werden in der Fläche kombiniert oder für Bänderungen und Einfassungen als Akzente verwendet.

Kreativ gestaltete Wege und Plätze im öffentlichen und privaten Bereich laden zum Verweilen ein und verbessern die Aufenthaltsqualität für die Nutzer, die die Umgebung als angenehm wahrnehmen. Ein dauerhaft ansprechendes Erscheinungsbild und die kostengünstige Pflege und Erhaltung stehen ebenso wie die Optik im Vordergrund.

Technische Entwicklungen des Steinzuschnittes und der Natursteinbearbeitung sowie der hochwertigen Betonsteinpflastermaterialien führen zu neuen Möglichkeiten des Verbandes, engeren Fugen, Großflächenwirkungen, aber auch breiteren Einsatzmöglichkeiten von reinen Fußgänger- und Aufenthaltsbereichen bis hin zu stark belasteten urbanen Geschäftsstraßen mit entsprechend hohem Aufkommen an Schwerverkehr oder Begegnungszonen.

Pflasterflächen legen sich durch ihre Textur wie ein optischer Teppich über den öffentlichen Raum, dämpfen und entschleunigen. Wie bei einem richtigen Teppich machen die vielen kleinen Bestandteile die Schönheit aus: Alle Steine sind sich ähnlich, aber doch nicht gleich, und bilden durch die Harmonie ein gemeinsames Ganzes. Mit der Gliederung der Flächen erhalten Freiräume sowie angrenzende Gebäude eine höhere Wertigkeit, wobei die Aufenthaltsqualität verbessert wird.

GESTALTUNG MIT PFLASTERFLÄCHEN

Die Gestaltung ist prinzipiell auf das jeweilige Umfeld abzustimmen, hat auf die Anforderungen der Nutzer zu reagieren und die geforderten Funktionen zu erfüllen. Sie beginnt beim Entwurf der Pflasterfläche im Einklang mit den natürlichen oder gegebenen Neigungsverhältnissen, der Proportion des Straßen- und Platzraumes, dem Bezug zu Fassaden, der Ausrichtung nach Sichtachsen, funktionalen Gliederungen der Entwässerungen und den Nutzungen, ästhetischen Gliederungen und dem Einbau dekorativer Elemente.

1.1.1 Oberflächen lenken das Verhalten der Nutzer

Für das bewusste Lenken von Verkehrsströmen der Fußgänger, Radfahrer oder motorisierten Verkehrsteilnehmer können definierte Bereiche durch unterschiedliche Oberflächen hervorgehoben werden. Jeder Teilfläche kann durch verschiedene Materialien eine Funktion zugeordnet werden. Bei großen Flächen helfen Rasterungen, um das Gefühl von Leere zu vermeiden.



Abb. 1: Eine durchdachte Oberflächen-gestaltung ist ein wirksames Element zur Verhaltenssteuerung der Nutzer, hier am Beispiel einer Begegnungszone.

1.1.2 Harmonie der Gebäude mit der Fläche

Die Planung und Umsetzung der Flächen haben eine entscheidende Wirkung auf angrenzende Gebäude und Bauwerke. Die spätere Nutzung entscheidet über die Auswahl des Pflastermaterials, der Steinformate und des Verbandes sowie die Bauweise und den erforderlichen Oberbau.

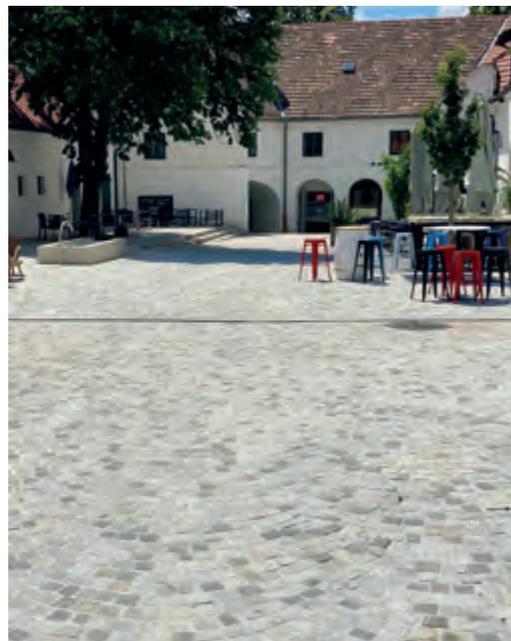


Abb. 2: Pflastermaterial für jeden Baustil

2. QUALITÄTSSICHERUNG VON DER PLANUNG BIS ZUR ÜBERGABE



Die hohe planerische und handwerkliche Qualität aktueller Pflasterprojekte sowie deren Kreativität zeigen deutlich, wie Freiräume durch die schönere Gestaltung eine höhere Wertigkeit erhalten und zu attraktiven Lebensräumen werden.

Basis einer hochwertigen Qualität für eine lange Gebrauchstauglichkeit und wirtschaftliche Nutzung sind eine sachgemäße Planung, die Beachtung der technischen und konstruktiven Grundsätze, normgerechte Produkte und eine handwerkliche Kompetenz bei der Ausführung. Die funktionierende Partnerschaft der Mitglieder im Forum Qualitätspflaster bestätigt, dass durch das Zusammenspiel aller Beteiligten eine höhere Qualität des Gesamtbauwerks erreicht wird. Jüngste Bauvorhaben in allen Bundesländern verdeutlichen die Kompetenz der Branche, da sie sich durch eine hohe Bauprozessqualität auszeichnen und damit die Sicherheit für alle Beteiligten bei Planung und Nutzung erhöhen.

Entscheidungsträger sind gut beraten, bei Investitionen in private und öffentliche Räume, nachhaltige Lösungen mit Pflastersystemen zu wählen und für umfassende Qualität bei der Gestaltung, Planung, Vergabe und Ausführung einzutreten.

DER BAUPROZESS

Der Bauprozess umfasst alle Tätigkeiten, beginnend bei der Realisierungsidee, der Planung, über die Bauausführung bis zur Übergabe an den Bauherren.

Ziel einer hohen Qualität beim Bauprozess ist, die wirtschaftliche und fehlerminimierende Umsetzung sämtlicher Prozesse im Rahmen der Bauwerksentstehung (Planung, Bauausführung, Abnahme), um die Sicherheit für alle Beteiligten bei der Planung und Nutzung zu erhöhen. Voraussetzung dafür ist die Zusammenarbeit und intensive Kommunikation aller sowie die Abstimmung der unterschiedlichen Betrachtungswinkel auf das gemeinsame Ziel des geplanten Raumes.

Bei Pflasterflächen verbinden sich Handwerkstechnik, Materialkunde und Bautechnik mit der Ästhetik und harmonischen Wirkung des speziellen Ortes. Das Unterstreichen der angrenzenden Fassaden, des anliegenden Naturraums oder des landschaftlich gestalteten Umfelds verbindet sich mit Funktionalität, Freude an der Nutzung, am Begehen und am Aufenthalt. Flexible Ausführungen mit der Möglichkeit fein strukturierter Anschlüsse an Einbauten und Fassaden verbinden sich mit flächenhafter, großzügiger Wirkung.

2.1 Idee

Der Bauprozess beginnt mit der Idee oder dem Bedürfnis, eine Fläche bzw. einen Raum zu verändern. Der Bauherr hat die grundsätzlichen Interessen, Interessenslagen und Kriterien abzuwägen sowie Ziele zu definieren. Die Entscheidung für eine kreative Gestaltung oder eine rein funktionelle Erfüllung der Anforderungen und somit den finanziellen Rahmen trifft der Bauherr meistens am Anfang des Prozesses.



Abb. 13: Kirchenplatz in der Gemeinde Edelstal vor der Neugestaltung

2.2 Die Berücksichtigung nutzungsgerechter Anforderungen

Das wesentlichste Kriterium für die Dauerhaftigkeit einer Pflasterfläche ist das Berücksichtigen der Bedürfnisse der Nutzer. Erst wenn alle zukünftig relevanten Umstände des Gebrauchsverhaltens wie die Nutzungs- und Flächenart, die Beanspruchung, die Art der Pflege, der Instandhaltung und der Instandsetzung erhoben und mit dem Bauherrn abgestimmt sind, kann mit der Planung begonnen werden. Die gesammelten Ergebnisse beeinflussen die bei der Planung festgelegte Qualität der Fläche und werden bei der Übergabe an den Bauherrn auf ihre Übereinstimmung geprüft.

Der Bauherr hat seine Anforderungen klar festzulegen und die örtlichen Rahmenbedingungen zu beachten, wobei folgende Fragestellungen die nutzungsgerechte Planung erleichtern.

2.2.1 Anforderungen aufgrund der Nutzungs- und Flächenart

WIE SOLL DIE FLÄCHE ZUKÜNFTIG GENUTZT WERDEN?

Handelt es sich beispielsweise um eine private Terrasse oder einen kommunalen Dorfplatz? Ist mit einem erhöhten Reinigungsaufwand durch häufige Veranstaltungen zu rechnen?

WELCHE BELASTUNGEN WERDEN AUF DIE FLÄCHE EINWIRKEN?

Werden die Flächen nur begangen und ist die Befahrung mit einem KFZ auszuschließen? Ist LKW-Verkehr zu erwarten oder aufgrund der Situation auszuschließen? Ist zu erwarten, dass durch Auf- und Abbautätigkeiten mit LKW hohe Punktlasten (z. B. durch Kranabstützungen) auf die Fläche einwirken werden? Wird die Fläche in Zukunft mit schwerem Gerät befahren (Baustellen von Anrainern u. Ä.)?

WELCHE MECHANISCHEN ODER CHEMISCHEN BEANSPRUCHUNGEN SIND ZU ERWARTEN?

Ist die thermische Schrumpfung und Dehnung zu berücksichtigen? Ist bei der winterlichen Betreuung mit dem Einsatz von Taumitteln zu rechnen? Sind erhöhte Schubkräfte in der Fläche zu erwarten (z. B. durch starkes Gefälle)?

WELCHE UMGEBUNGSEINFLÜSSE SIND ZU BERÜCKSICHTIGEN?

Ist zu erwarten, dass die Fläche leicht verschmutzt? Sind im Bereich der Fläche Bäume, die stark färbendes Laub abwerfen? Ist mit Reifenabrieb zu rechnen? Wird die Fläche erhöhtem Wasserandrang ausgesetzt sein (Starkregenregion, Schwimmbadbereich, Traufenbereich)?

WIE SOLL DIE ZUKÜNFTIGE REINIGUNG DER FLÄCHE ERFOLGEN?

Soll die Fläche mit Saugkehrmaschinen gereinigt werden? Ist ein Waschen der Fläche vorgesehen? Ist der Einsatz von Hochdruckreinigern geplant?

WIE SOLL DIE INSTANDHALTUNG BZW. DIE INSTANDSETZUNG DER FLÄCHE ERFOLGEN?

Werden Bewegungsfugen regelmäßig gewartet? Sind häufig Aufgrabungen zu erwarten? Ist das Pflastermaterial zukünftig verfügbar?

3. NACHHALTIGKEIT VON PFLASTERFLÄCHEN



Freiraumgestaltung ist eine große Herausforderung und gebietet die entsprechende Verantwortung aller Beteiligten. Besonders die Gestaltung öffentlicher Räume ist ein sensibles Thema.

Zusätzlich zu den gestalterischen Ansprüchen ist eine Balance zwischen den unterschiedlichen gesellschaftlichen Anforderungen und der Benutzungsqualität zu finden. Neben der Bereitstellung der Infrastruktur hat der öffentliche Freiraum eine soziale Funktion, die sich auf das Zusammenleben und die Lebensqualität der Nutzer auswirkt. Geplante Verbesserungen in der Infrastruktur bieten einer Kommune aber auch die Gelegenheit, mit Pflasterflächen den öffentlichen Raum gleichzeitig in sozialer Hinsicht aufzuwerten und klimaschonend zu attraktivieren.

3.1 Grundlagen

Gebaute Strukturen sind nachhaltig, wenn wirtschaftliche Aspekte mit ökologischen und sozialen Werten abgestimmt und verantwortungsbewusst gesteuert werden.

Bei Investitionen in private Freiräume und speziell bei Investitionen in öffentliche Räume sind private und öffentliche Entscheidungsträger gut beraten, die verschiedenen Nachhaltigkeitsaspekte durch eine verantwortungsvolle integrale Planung und Vorgangsweise zu berücksichtigen.

Folgende Nachhaltigkeitsaspekte sind zu beachten:

- > Ökologische Aspekte durch die Auswahl ökologischer Baustoffe und einer ökologischen Bauweise für den Erhalt einer lebenswerten Umwelt.
- > Soziokulturelle Aspekte durch die Berücksichtigung der kulturellen und sozialen Bedürfnisse aller Anspruchsgruppen und Sicherstellung einer hohen gestalterischen Qualität und Funktionalität mit positiven Effekten für Nutzer, Anrainer und Wirtschaft.
- > Ökonomische Aspekte durch die Optimierung der Wirtschaftlichkeit der Investition, der Kosten im Lebenszyklus und der Dauerhaftigkeit der Fläche mit direkten Auswirkungen auf Bauherren, Erhalter sowie indirekten Auswirkungen auf die Gesellschaft.

3.2 Ökologische Aspekte bei Pflasterflächen

Ziel des ökologischen Bauens ist die Wahl ökologischer Baustoffe und einer ökologischen Bauweise, um CO₂-Emissionen und den kumulierten Energieaufwand bei der Herstellung, dem Transport, der Instandhaltung und Instandsetzung zu vermindern sowie die regionale und globale Umwelt zu schützen – mit dem Anspruch, künftigen Generationen eine lebenswerte Umwelt zu hinterlassen.

Pflasterflächen schaffen einen nachhaltigen ökologischen Mehrwert, der monetär nur bedingt messbar ist, da sich der wahre Wert der Pflasterfläche vor allem nach langjährigem Gebrauch zeigt.

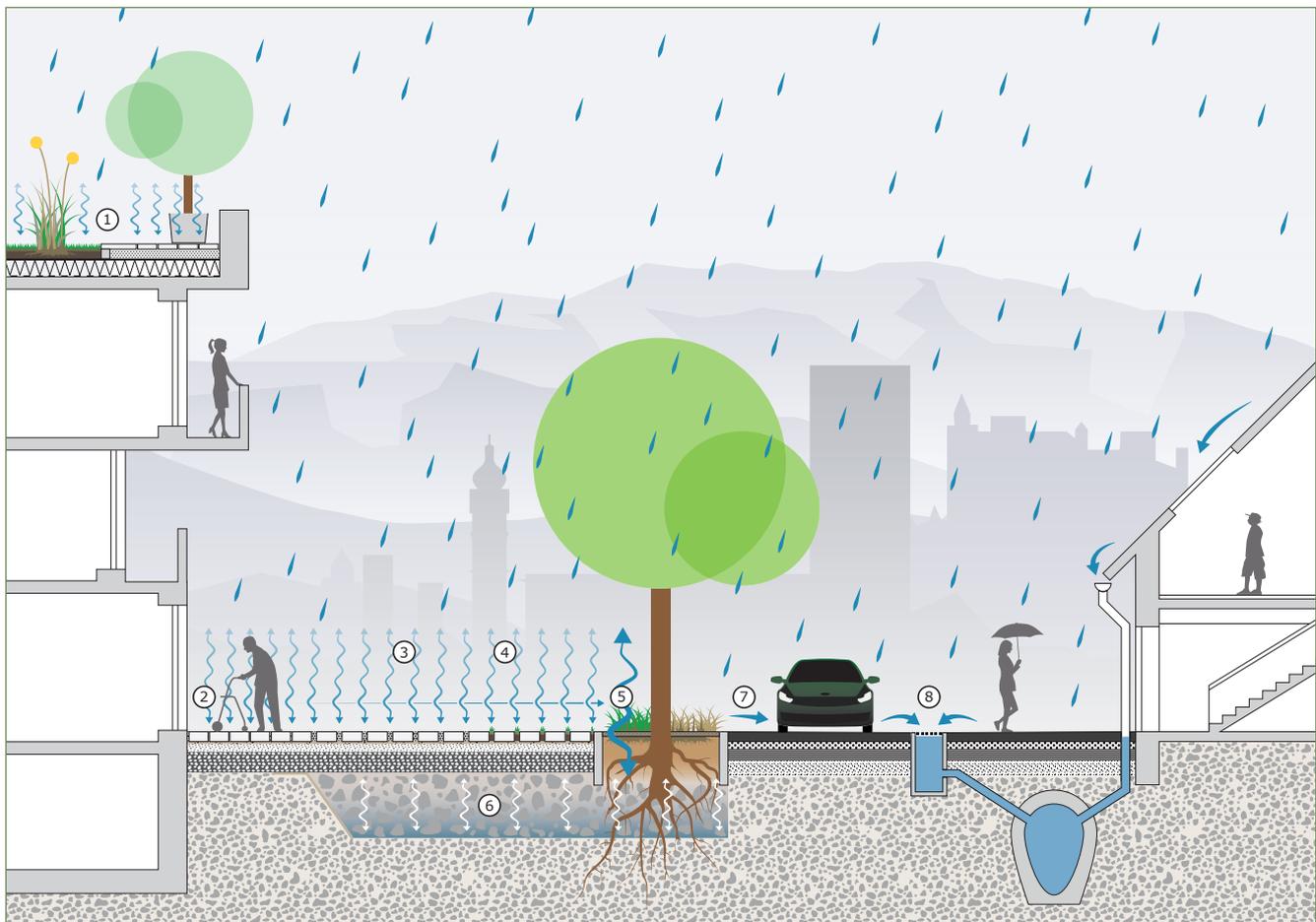
3.2.1 Verbesserung des Mikroklimas

Bedingt durch die strukturierte Oberfläche von Pflasterflächen fließt Niederschlagswasser langsamer ab. Die Feuchtigkeit wird auf Pflasterstein- bzw. Plattenoberflächen zurückgehalten sowie in ungebundenen Fugen gespeichert, infolgedessen sie verzögert verdunstet, die Luftfeuchtigkeit steigt und die Umgebungstemperatur der bodennahen Luftschichten sinkt, da der Verdunstungsprozess der Umgebung Energie in Form von Wärme entzieht. Die Belastung von Mensch und Tier durch Hitze ist reduziert, da sich die Oberflächen im Tagesverlauf weniger aufheizen, wodurch der sogenannte thermische Komfort bzw. das Wohlbefinden verbessert wird (vgl. „Leitfaden Grüne Bauweisen für Städte der Zukunft, Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt GrünStadtKlima“).

3.2.2 Versiegelung vs. Versickerung

Ein hoher Anteil versiegelter Flächen führt zum raschen Abfluss von Niederschlägen in die Kanalisation. Dies kann bei Starkregenereignissen zur Überlastung des Kanalsystems und örtlichem Hochwasser führen.

Bei versickerungsfähigen Oberflächen versickern Oberflächenwässer auch über die Fugen in den Boden und füllen die natürlichen Grundwasservorräte wieder auf. Bei Niederschlägen und Starkregenereignissen wird die Kanalisation entlastet und Abflussspitzen reduziert (siehe Kapitel 13 Hydroaktive Pflaster- und Plattenflächen).



Maßnahme	Effekt
① Dachbegrünung	Retention, Wasserspeicherung, Verdunstung, Staubbindung, Kühlung
② Pflaster- oder Plattenbelag mit barrierefreier Normfugenbreite (optional hydroaktives, haufwerksporiges Betonpflaster) entspricht ÖNORM B 1600	Retention, optional Wasser- und Luftdurchlässigkeit, Bodenbelebung, Grundwasserdotierung
③ Hydroaktive Pflasterfläche mit Fugenfüllung aus Brechkorn BK 4/8	Retention, Wasser- und Luftdurchlässigkeit, Bodenbelebung, Grundwasserdotierung
④ Hydroaktive Pflasterfläche mit Grünfuge	Retention, Wasserspeicherung, Verdunstung, Staubbindung, Kühlung, Luftdurchlässigkeit, Bodenbelebung
⑤ Gefälle zum Baum und belebter Oberboden	Retention, Wasserspeicherung, Verdunstung, Staubbindung, Kühlung, Wasser- und Luftdurchlässigkeit, Bodenbelebung, Baumbewässerung, Grundwasserdotierung
⑥ Schwammstadt-Grobschlag mit Skeletterde	Wasserspeicherung, Bodenbelebung, Baumbewässerung, Durchlüftung
⑦ Gefälle weg vom Baum	Trockenheit für den Baum und die Grünfläche
⑧ Konventioneller Regenwasser- oder Mischwasserkanal	Überlastung des Kanals, Überlastung der Kläranlage bei Mischkanälen bei Starkregen durch Dach- und Straßenwasser, ggf. Notentlastung der Kläranlage

Abb. 18: Entsiegelung – Versiegelung (schematische Darstellung)

4. PLATZBEDARF UND FLÄCHENNUTZUNG



Der Platzbedarf einer Fläche ist abhängig von der geplanten Nutzung. Die Möglichkeiten ergeben sich aus den baulichen Gegebenheiten und Begrenzungen. Zusätzlich sind die geltenden Richtlinien und Vorschriften wie beispielsweise die Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau (RVS) einzuhalten.

Straßen

Eine Straße ist ein Verkehrsbauwerk für Fußgänger, Radfahrer und Kraftfahrzeuge. Im Verkehrsablauf werden einzelnen Verkehrsteilnehmern in der Regel baulich getrennte Bereiche zugewiesen. Darunter sind Fahrstreifen, Parkstreifen, Gehsteige und Radwege zu verstehen. In einer Begegnungszone nehmen alle Verkehrsteilnehmer gleichrangig den gesamten Verkehrsraum ohne baulich getrennte Bereiche in Anspruch.

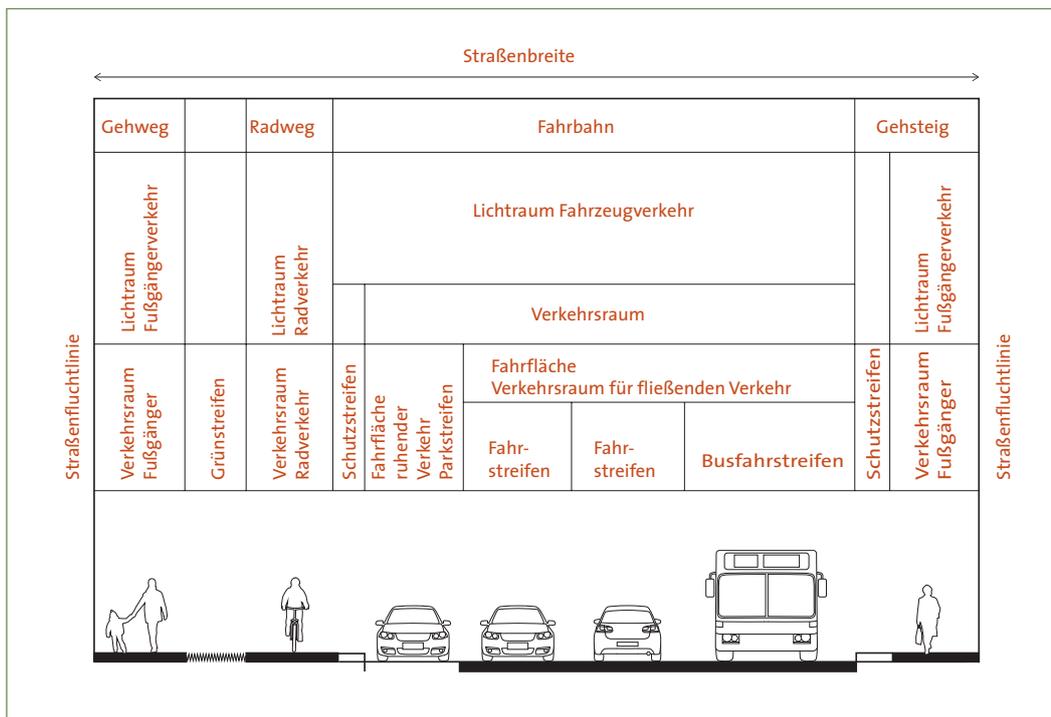


Abb. 28: Beispielhafte Zusammensetzung der Entwurfselemente für eine Hauptstrasse im Ortsgebiet

Straßenquerschnitt

Der Straßenquerschnitt ist quer zur Längsachse der Straße zu betrachten. Er zeigt im Aufriss alle Bereiche in seiner Breite bzw. auch in der Höhe (Lichtraum).

Die wesentlichsten Bestandteile des Straßenquerschnittes sind:

Fahrbahn: Die Fahrbahn wird unterteilt in Fahrflächen für den fließenden Verkehr, den Schutzstreifen und den Verkehrsraum für den ruhenden Verkehr (Parkstreifen). Die Fahrstreifenbreite ist einerseits von der Geschwindigkeit, andererseits auch von den örtlichen Gegebenheiten abhängig.

Radweg: Der Radweg ist entweder durch einen Radwegerandstein oder durch Bodenmarkierung von den anderen Flächen getrennt. Zur besseren Erkennbarkeit des Radweges kann die Oberfläche eine andere Farbe oder andere Struktur als der Gehsteig oder die Fahrbahn aufweisen.

Gehsteig: Grundsätzlich ist der Gehsteig von der Fahrbahn oder dem Radweg durch ein unterschiedliches Niveau (Randeinfassung) zu trennen. Gehsteige werden nur in Querrichtung im Bereich von Grundstücksauf- und -überfahrten befahren. In diesen Bereichen ist der Oberbau dementsprechend verstärkt auszubilden. Begehbare Flächen im Außenbereich haben gemäß ÖNORM B 1600 leicht und erschütterungsarm berollbar zu sein, um eine einwandfreie Benützbarkeit für z. B. Rollstuhl- und Rollatorbenutzer zu gewährleisten.

5. BARRIEREFREIES BAUEN



Barrierefreies Bauen ist bereits früh im Planungsprozess zu berücksichtigen und bedeutet, möglichst allen sozialen Gruppen ein physisches Umfeld zur Verfügung zu stellen, in dem sie sich selbstständig bewegen können. Doch auch bei der Ausführung und der Erhaltung von öffentlichen Bereichen ist darauf Bedacht zu nehmen, dass öffentliche oder allgemein zugängliche Flächen ohne vermeidbare Einschränkungen für die Benutzbarkeit zur Verfügung gestellt werden. Wichtige Bestandteile des barrierefreien Bauens sind auch farblich kontrastierende visuelle und taktile Informationen, die Berollbarkeit der Flächen sowie Nutzungsüberlagerungen.

Im Rahmen dieser gesamtgesellschaftlichen Ausrichtung gilt es, auch zielgruppenspezifische Details zu berücksichtigen. Prinzipiell gilt: „behindertengerecht“ ist nicht automatisch „barrierefrei“, während „barrierefrei“ „inklusiv“ bedeutet. Inklusive Gestaltung hat zum Ziel, allen Menschen in allen Nutzungssituationen ein gleichwertiges Nutzungserlebnis zu ermöglichen. Eine dahingehend sensible Planung hat somit eine inklusive Straßengestaltung zur Folge.

Die Errichtung barrierefreier Bauten erfolgt im Schnittpunkt mehrerer Dimensionen: einer normativ-rechtlichen, einer fachlich-innovativen sowie der erfahrungsbasierten Dimension von Experten bzw. betroffenen Personen. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über das breite Spektrum an Gesetzen, relevanten Normen und Richtlinien, allgemeinen Planungsgrundlagen – inklusive exemplarischer Beispiele und Lösungsansätze aus der Praxis sowie Grundlagenforschung und einer barrierefreien Bauausführung.

5.1 Gesetzliche Grundlagen

Das Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (UN-Behindertenrechtskonvention, UN-BRK) ist ein internationaler Vertrag, in dem sich die Unterzeichnerstaaten verpflichten, die Menschenrechte von Menschen mit Behinderungen zu fördern, zu schützen und zu gewährleisten. In Österreich ist die UN-Behindertenrechtskonvention seit 26. Oktober 2008 in Kraft und ist bei der Gesetzgebung und der Vollziehung (Verwaltung und Rechtsprechung) zu berücksichtigen.

Auf europäischer Ebene ist derzeit keine gesetzliche Regelung gegeben, welche das barrierefreie Bauen generell vorschreibt. Es wurde allerdings im März 2021 von der Europäischen Kommission die „Strategie für die Rechte von Menschen mit Behinderungen (2021–2030)“ angenommen. Ziel dieser Strategie ist es, einen Weg für ein barrierefreies Europa zu ebnen und Menschen mit Behinderungen in die Lage zu versetzen, ihre Rechte wahrzunehmen und uneingeschränkt am gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben teilzuhaben.

5.1.1 Bundesgesetze

In bundesgesetzlichen Regelungen in Österreich wird dieser Themenkreis in

> Art. 7 Abs. 1 Bundes-Verfassungsgesetz (B-VG) sowie im

> Bundesgesetz über die Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen (Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz – BGStG), welches auch die Möglichkeit der Klage im Falle einer Diskriminierung bietet, behandelt.

GLEICHSTELLUNGSRUNDSATZ GEMÄSS ART. 7 ABS. 1 BUNDES-VERFASSUNGSGESETZ (B-VG):

»Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden. Die Republik (Bund, Länder und Gemeinden) bekennt sich dazu, die Gleichbehandlung von behinderten und nichtbehinderten Menschen in allen Bereichen des täglichen Lebens zu gewährleisten.«

5.1.2 Landesgesetze

Auf landesgesetzlicher Ebene wird in den Bauordnungen aller neun österreichischen Bundesländer ausdrücklich auf die barrierefreie Gestaltung von Bauwerken hingewiesen, um deren Nutzung für Kinder, ältere Menschen und Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernisse und grundsätzlich ohne fremde Hilfe, möglich zu machen.

In der Bauordnung für Wien ist beispielsweise reglementiert, dass bei der Festsetzung und Abänderung von Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen Berücksichtigung auf die Grundsätze des barrierefreien Planens und Bauens zu nehmen ist, wodurch für die Bevölkerung eine weitgehend selbständige Nutzung aller Lebensbereiche ermöglicht werden soll. Weiters haben Bauwerber bei Baubewilligungsverfahren eine Bestätigung des Planverfassers vorzulegen, die belegt, dass die Grundsätze des barrierefreien Planens und Bauens und die in der Wiener Bautechnikverordnung (WBTV) verbindlich erklärte OIB-Richtlinie 4 eingehalten werden. Zudem sind Gebäude so barrierefrei zu planen und auszuführen, dass deren öffentlich zugängliche Bereiche auch für Kinder, ältere Personen und Personen mit Behinderungen gefahrlos und ohne fremde Hilfe erreichbar sind.

Aufbauend auf diesen gesetzlichen Grundlagen werden beim barrierefreien Planen und Bauen von Gebäuden sowie deren Umgebungen Richtlinien und Normen angewandt, auf die in den folgenden Kapiteln näher eingegangen wird.

5.2 Überblick der relevanten Normen und Richtlinien

5.2.1 EN 17210: Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umgebung – Funktionale Anforderungen

Diese europäische Norm beschreibt die grundlegenden Mindestanforderungen und Empfehlungen für eine barrierefrei gebaute Umwelt und deren sichere, eigenständige und gleichberechtigte Nutzung eines breiten Kreises, mit Fokus auf Menschen mit Behinderungen.

Relevanz finden diese Anforderungen und Empfehlungen für die Planung, den Neubau, die Sanierung oder den Umbau sowie für die Wartung der gebauten Umwelt, einschließlich der Fußgängerbereiche in Außenanlagen und Stadträumen.

Da sich die EN 17210 nur mit funktionalen Nutzungsanforderungen beschäftigt und keine Maßangaben beinhaltet, sind bei ihrer Anwendung zusätzlich die ÖNORM B 1600, die OIB-Richtlinien oder technische Reports (z. B. CEN/TR 17621, CEN/TR 17622) hinzuzuziehen:

- > CEN/TR 17621: Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umgebung – Technische Leistungskriterien und Anforderungen
- > CEN/TR 17622: Zugänglichkeit und Nutzbarkeit gebauter Umgebung – Konformitätsbewertung

5.2.2 Geltende ÖNORMEN zur Barrierefreiheit

Die ÖNORMEN, die nachfolgend angeführt sind, legen Standards für die barrierefreie Gestaltung fest und geben Empfehlungen für die Umsetzung von taktilen Bodeninformationen in der gebauten Umwelt. Inwiefern und in welchem Umfang die ÖNORMEN Anwendung finden, liegt im Verantwortungsbereich des jeweiligen Anwenders (Bauherr, Auftraggeber) bzw. in den Festlegungen des Bauvertrags. Sie stellen jedoch den anerkannten Stand der Technik dar.

ÖNORM B 1600: Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen

Die ÖNORM B 1600 befasst sich mit den Planungsgrundlagen des barrierefreien Bauens, die bauliche Maßnahmen, Einrichtungen und Ausstattungen umfassen. So soll behinderten Menschen und vorübergehend bewegungs- oder sinnesbehinderten Menschen (Menschen mit Kinderwagen, ältere Personen, Schwangere etc.) die barrierefreie und sichere Nutzung von Gebäuden und deren Umgebung ohne fremde Hilfe ermöglicht werden.

Die Planungsgrundlagen für spezielle Einrichtungen finden sich in den nachfolgenden ÖNORMEN, die nur gemeinsam mit der ÖNORM B 1600 anzuwenden sind und Maßnahmen beschreiben, die über die Anforderungen der ÖNORM B 1600 hinausgehen:

- > ÖNORM B 1601: Barrierefreie Gesundheitseinrichtungen, assistive Wohn- und Arbeitsstätten – Planungsgrundlagen
- > ÖNORM B 1602: Barrierefreie Bildungseinrichtungen – Planungsgrundlagen
- > ÖNORM B 1603: Barrierefreie Tourismus- und Freizeiteinrichtungen – Planungsgrundlagen

ÖNORM V 2102: Taktile Bodeninformationen (TBI) – Technische Hilfen für sehbehinderte und blinde Menschen

Die ÖNORM V 2102 beschäftigt sich mit der Ausführung von taktilen Bodeninformationen in öffentlich zugänglichen Bereichen im Außenraum und in Gebäuden, wodurch das selbstständige, unabhängige und vor allem sichere Zurücklegen alltäglicher Wege für blinde und sehbehinderte Menschen ermöglicht werden soll.

Taktile Bodeninformationen sollen einerseits für Menschen mit Sehbehinderungen, die ihren noch vorhandenen Sehsinn benutzen, und andererseits für blinde Menschen, die ihren Tast- und Hörsinn nutzen, gestaltet werden. Somit sind bei deren Ausführung sowohl der visuelle Eindruck (Kontrast, Lesbarkeit etc.), der taktile Eindruck (taktile Kontrast, Tastbarkeit etc.) als auch der akustische Eindruck (akustischer Kontrast, Hörbarkeit) zu berücksichtigen. Dies gilt im besonderen Maße für Benutzer eines Langstockes zum sicheren Auffinden von Ampeln mit akustischen Signalen.

ÖNORM V 2104: Technische Hilfen für sehbehinderte, blinde und mobilitätsbehinderte Menschen – Baustellen- und Gefahrenbereichsabsicherungen

Die ÖNORM V 2104 legt Anforderungen an technische Hilfen für sehbehinderte, blinde und mobilitätsbehinderte Menschen im Bereich der Baustellen- und Gefahrenbereichsabsicherungen fest. Sie ist bei Arbeiten gemäß § 90 StVO 1960 „Arbeiten auf oder neben der Straße“ für die Aufstellung und den Betrieb von Baustellenabsicherungen, Gerüsten, Dachlawinenabsicherungen (Schneelatten) und für transparente Hindernisse, Glastüren, Glasflächen und für saisonale und ganzjährige Markt- und Verkaufsstände, Zelte, Schanigärten u. dgl. anzuwenden.

5.2.3 Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS)

Die beiden folgenden RVS können in der Ausführungs- und Planungsphase von Planern, Ingenieuren etc. für die Ausarbeitung von taktilen Bodeninformationen herangezogen werden.

- > **RVS 03.02.12 Fußgängerverkehr:** Diese RVS wird für alle den Fußgängerverkehr betreffenden Verkehrsflächen angewandt. Sie gilt für Neu- und Umplanungen und beschäftigt sich mit der Verkehrssicherheit für Fußgänger als ungeschützte Verkehrsteilnehmer. Auf mobilitätseingeschränkte und sehbehinderte Menschen ist hier besonderes Augenmerk zu legen. Die Aufstellung von Verkehrszeichen und Hindernissen bzw. Möblierungen und deren Kontrastierung wird in dieser RVS als eine Maßnahme für die Sicherheit von sehbehinderten Menschen im öffentlichen Raum angeführt.



6. GRUNDLAGEN DER PFLASTERBAUWEISE

6.1 Aufbau befestigter Flächen

Eine befestigte Fläche besteht aus mehreren Schichten, die jede für sich verschiedene Aufgaben zu erfüllen hat. Grundsätzlich werden die Schichten in Oberbau, Unterbau und Untergrund eingeteilt. Das Unterbauplanum trennt Oberbau und Unterbau voneinander. Die Dammaufstandsfläche trennt den Unterbau vom Untergrund.

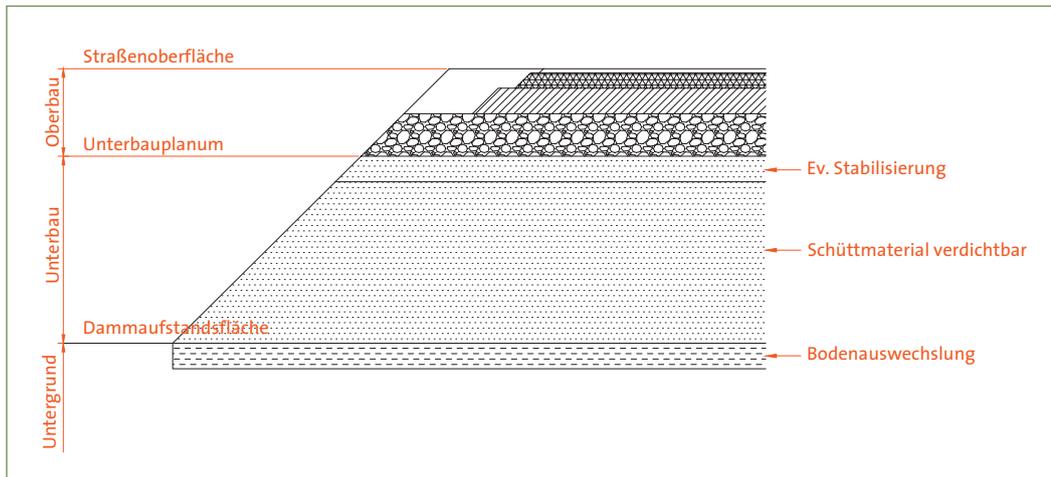


Abb. 43: Aufbau einer befestigten Fläche

6.1.1 Der Untergrund

Der Untergrund ist der anstehende Boden. Er dient als Unterlage für den Unterbau bzw. den Oberbau. Ist die Tragfähigkeit des Untergrundes nicht ausreichend, so wird er im oberen Bereich verfestigt. Dabei werden Bindemittel wie Kalk, Zement oder Bitumen mit der obersten Schicht des Untergrundes eingemischt und verdichtet. Ein so bearbeiteter Untergrund wird als verbesserter Untergrund bezeichnet.

Die Oberfläche des Untergrundes wird Dammaufstandsfläche genannt.

6.1.2 Der Unterbau

Liegt die Oberfläche im Dammbereich, so ist der Dammkörper mit geeignetem Boden lagenweise zu schütten. Je nach Bodenart kann hier auch die Beimengung von Bindemittel erforderlich sein.

Die Oberfläche des Unterbaus wird Unterbauplanum genannt.

6.1.3 Das Unterbauplanum

Der Sinn des Unterbauplanums ist, den aufgelockerten Boden, der durch den Abtrag entstanden ist, profilgerecht abzugleichen und zu verdichten. Löcher werden aufgefüllt und Buckel abgetragen.

Die Neigung des Unterbauplanums hat zur Ableitung des Oberflächenwassers mindestens die gleiche Querneigung wie die Pflasterdecke zu besitzen, mindestens jedoch 4%. Es ist auf eine gleichmäßige Verdichtung zu achten. Insbesondere bei Arbeitsräumen, Schächten o. Ä. ist gewissenhaft zu verdichten.

Das Unterbauplanum darf nicht mehr als +/- 3 cm von den Sollhöhen abweichen.

Die Anforderungen an die Verdichtung betragen beim statischen Lastplattenversuch $E_{V1} \geq 35 \text{ MN/m}^2$ und beim dynamischen Lastplattenversuch $E_{Vd} \geq 38 \text{ MN/m}^2$.

6.1.4 Der Oberbau

Der Oberbau besteht aus Trag- und Deckschichten. Die Schichtdicke und Art des Oberbaus ist entsprechend den Anforderungen auszubilden.

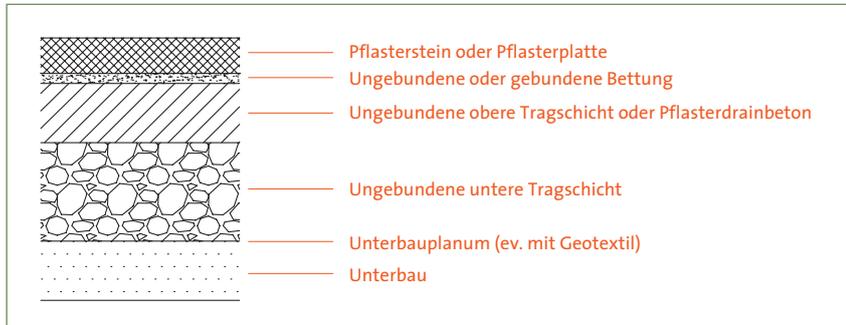


Abb. 44: Aufbau des Oberbaus

AUFBAU BEFESTIGTER FLÄCHEN

Befestigte Flächen bestehen aus mehreren Schichten.

Auf der Dammaufstandsfläche wird der Unterbau aufgebracht, die Oberfläche des Unterbaues nennt man Unterbauplanum. Darauf wird der Oberbau bestehend aus Trag- und Deckschichten ausgebildet.

Bautype

Die Bautype beschreibt die Art des Schichtenaufbaus des Oberbaus.

Bei Pflasterdecken werden unterschieden:

- > ungebundene obere Tragschicht (die obere Tragschicht wird ohne Zugabe von Bindemittel hergestellt): Bautypen PF1 bis PF4.
- > Tragschicht aus Pflasterdrainbeton: Bautypen PF5 bis PF7.

Tragschichten

Tragschichten haben die Aufgabe, auftretende Lasten so auf das Unterbauplanum bzw. die Dammaufstandsfläche zu verteilen, dass die Mindesttragfähigkeit des anstehenden Untergrunds nicht überschritten wird.

DER OBERBAU

Der Oberbau hat in seiner gesamten Dicke wasserdurchlässig und frostsicher zu sein. Wasser kann von oben, seitlich oder durch kapillares Aufsteigen von unten in den Oberbau eindringen. Gefriert ein bindiger Boden, so entstehen an der Frostgrenze Eislinsen, die eine Hebung des Bodens zur Folge haben. Bei einem nicht frostsicheren Oberbau würde sich die Pflasterdecke heben, was durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden ist.

Deckschichten

Pflasterdecken werden aus natürlichen oder künstlichen Steinen hergestellt und können eine beliebige geometrische Form haben. Als Gesteinsmaterial werden häufig Granit, Porphy, Sandstein, Quarzit und andere Natursteine verwendet. Pflaster aus Kunststeinen sind überwiegend aus Beton und werden im Werk vorproduziert. Es werden auch Kombiplatten, die aus einer Natursteinauflage und einer Betonträgerplatte bestehen, eingesetzt. Klinker und Kunststoffprodukte runden die Produktpalette ab.

PFLASTERDECKE

Die Pflasterdecke wird aus Pflastersteinen bzw. Pflasterplatten, Bettung und Fugen gebildet. Die Dicke und die zu verwendenden Materialien sind abhängig von der zu erwartenden Nutzung und Beanspruchung auszuwählen.

7. PLANUNGSGRUNDSÄTZE FÜR PFLASTERFLÄCHEN



Grundlage der Planung ist die Bemessung der Gesamtkonstruktion, die in Abhängigkeit von der zu erwartenden Belastung (Art und Frequenz) durchzuführen ist. Weitere Einflussfaktoren sind die Funktion der Fläche, die Bauweise, die Planung der Gefälle und der Entwässerung, die Randeinfassungen, der Verband, die Bautype und die Art des Pflastermaterials.

7.1 Bauweisen

Die Bauweise beschreibt, wie Bettung und Fugenfüllung hergestellt werden, wobei zwischen ungebunden (ohne Bindemittel) und gebunden (mit Bindemittel) unterschieden wird.

7.1.1 Ungebundene Bauweise

Bei der ungebundenen Bauweise werden Bettung und Fugenfüllung ohne Zusatz von Bindemitteln hergestellt. Es entsteht eine in sich flexible Oberfläche, die Einzellasten flächig ableitet: Bei Belastung entstehen Spannungen und geringste Verformungen, die bei Entlastung großteils wieder zurückgehen. Je nach Straßenprofil können Spurrinnen verbleiben.

REGELBAUWEISE

Die ungebundene Bauweise ist die Regelbauweise. Die Belastbarkeit und die Elastizität der Fläche sind hoch. Herstellungs-, Instandhaltungs- und Wiederherstellungskosten sind bei dieser Bauweise am geringsten.

7.1.2 Gebundene Bauweise

In der gebundenen Bauweise werden Bettung und Fugenfüllung unter Zusatz von Bindemitteln hergestellt. Pflastersteine und Pflasterplatten werden in eine Bettung aus Mörtel gepflastert.

Die gepflasterte Fläche in der gebundenen Bauweise ist starr ausgebildet. Bei der Planung sind thermische Schrumpfungen und Dehnungen durch Temperaturunterschiede sowie die Orientierung der Fläche nach den Himmelsrichtungen zu beachten. Temperaturbedingte Risse in den Fugen sind unvermeidbar.

7.1.3 Gemischte Bauweise

Bei der gemischten Bauweise werden die Bettung ungebunden und die Fugenfüllung unter Zusatz von Bindemitteln hergestellt. Die thermische Schrumpfung und Dehnung ist bei dieser Bauweise besonders zu berücksichtigen. Bei Flächen aus Pflastersteinen ist die gemischte Bauweise nur im privaten Bereich (maximal PKW-Belastung bis 3,5 t) zu verwenden. Pflasterplatten sind nur für begangene Flächen auszuführen, bei einer Plattendicke von mindestens 14 cm. Temperaturbedingte Risse in den Fugen sind unvermeidbar.

	Ungebundene Bauweise	Gebundene Bauweise	Gemischte Bauweise
Regelbauweise	ja	nein	nein
Belastbarkeit	hoch	hoch	gering
Dimensionierung und Planung	Standard	projektbezogen	projektbezogen
Elastizität	hoch	keine	keine
Sichtbare Spannungsrisse	keine	möglich	möglich
Entsiegelung der Fläche	ja	nein	nein
Verbesserung des Mikroklimas	ja	nein	nein
Reinigung	aufwendig	einfach	einfach
Fugenbewuchs	möglich	gering	gering
Auswaschung der Fugen	möglich	nein	nein
Fugensanierung	einfach	aufwendig	aufwendig
Herstellungskosten	gering	hoch	hoch
Instandhaltungskosten	gering	hoch	hoch
Wiederherstellungskosten	gering	hoch	hoch

Tab. 3: Vergleich der Bauweisen gemäß RVS 08.18.01

7.2 Gefälleausbildung und Entwässerung

Die Hauptaufgabe der Entwässerungsplanung besteht darin, den Abfluss von Oberflächenwasser so zu steuern, dass keine Schäden entstehen und das Wasser möglichst sinnvoll in den natürlichen Wasserkreislauf zurückgeführt werden kann.

7.2.1 Arten von Wasser

Man unterscheidet zwischen:

- > Oberflächenwasser (Niederschlagswasser)
- > Grund- und Sickerwasser (Bodenwasser)
- > Schmutzwasser (Fäkalwasser)

Oberflächenwasser

Das bei Regen, Schnee und durch die Benutzung im Bereich der Oberfläche anfallende Wasser nennt man Oberflächenwasser. Es entsteht durch den Niederschlag oder durch die Benutzung (z. B. die Nassreinigung).

Das anfallende Oberflächenwasser ist so abzuleiten, dass keine Lackenbildung (z. B. durch Spurrinnen) entsteht und im Winter die Glatteisbildung vermieden wird. Dies erfolgt über eine ausreichende Oberflächenneigung.

Es ist darauf zu achten, dass das anfallende Oberflächenwasser in ausreichend dimensionierten Einlaufschächten oder Linienentwässerungen und den weiterführenden Rohrleitungen aufgenommen werden kann, die gemäß RVS 03.08.65 zu bemessen sind.

Alternativ oder kombiniert ist eine Versickerung über hydroaktive Pflaster- und Plattenflächen möglich (siehe Richtlinie für hydroaktive Pflaster- und Plattenflächen im Anhang).

Bodenwasser

Das im Boden vorhandene Grund- und Sickerwasser bezeichnet man als Bodenwasser. Bei nicht befestigten Flächen bzw. bei der ungebundenen Bauweise dringt ein Teil dieses Wassers in den Boden ein und versickert. Das Bodenwasser ist in der Planung zu berücksichtigen und abzuleiten, damit keine Schäden im Oberbau entstehen.

Schmutzwasser

Das Schmutzwasser fällt in Industrie, Gewerbe und Haushalten an (z. B. Fäkalwasser).

7.2.2 Neigung und Gefälle

Alle zu entwässernden Verkehrsflächen sind mit einem Gefälle auszubilden. In der Regel wird über Längsgefälle und Quergefälle abgeleitet. Neben ästhetischen Gründen (geringerer Selbstreinigungseffekt) kann stehenbleibendes Wasser (Gefahr der Eisbildung) die Ober- und Unterbaukonstruktion beeinträchtigen und unter anderem zu Tragfähigkeitseinbußen und Frostschäden im Winter führen.

MINDESTGEFÄLLE FÜR PFLASTERDECKEN GEMÄSS ÖNORM B 2214

- > Pflastermaterialien mit bearbeiteter Oberfläche: 2,0 %
- > Pflastermaterialien mit spaltrauer Oberfläche: 2,5 %
- > Längsgefälle bei wasserführenden Rinnen: 0,5 %

Dachförmige Profile

Der Hochpunkt wird in der Achse oder außermittig angeordnet und das Gefälle, von dort ausgehend, nach links und rechts ausgebildet. Wenn sich die Ränder an Randsteinen oder Häuserfronten abstützen und das gesamte Querprofil bogenförmig ausgeführt wird, entsteht eine Gewölbewirkung, welche die Stabilität der Pflasterung bishin zur Spurrinnenvermeidung erheblich erhöht. Man spricht hier von einer Bombierung. Die nachfolgenden Abbildungen sind als schematische Darstellungen zu verstehen.

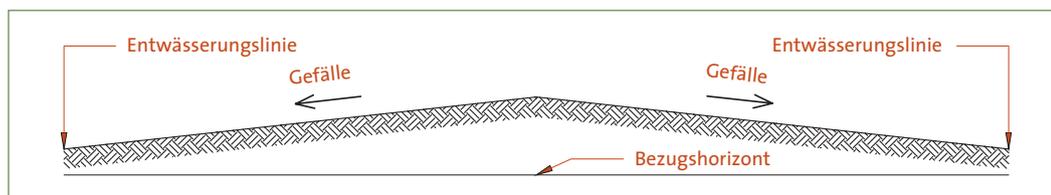


Abb. 50: Dachprofil

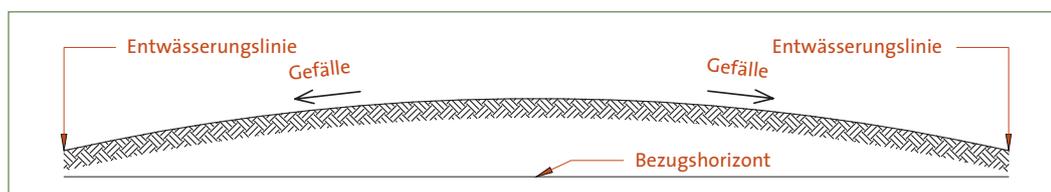


Abb. 51: Bombierungsprofil

8. ANFORDERUNGEN AN BAUSTOFFE



8.1 Pflastermaterial

8.1.1 Naturwerkstein

Als Naturstein bezeichnet man ganz allgemein alle Gesteine, die in der Natur vorzufinden sind, sofern man sie als wirtschaftliches Gut betrachtet oder erwirbt.

Die heutzutage in Europa verwendeten Naturwerksteine kommen beispielsweise aus Österreich, Italien, Deutschland, der Schweiz, Türkei, Spanien und Portugal. Weiters finden auch Gesteine aus Übersee wie Indien, China, Südafrika und Brasilien Verwendung. Natursteine werden in Steinbrüchen abgebaut und anschließend in steinverarbeitenden Betrieben auf das gewünschte Maß und die gewünschte Oberfläche hin bearbeitet. Die Oberfläche der Naturwerksteine kann auf verschiedenste Weise bearbeitet werden, um folgende Strukturen zu erhalten: spaltrau, geflammt, gestockt, bossiert, gesägt und gestrahlt. Weiters können sie geschliffen oder poliert werden, sind dann aber für den Außenbereich ungeeignet. Farbunterschiede und Einschlüsse machen den Reiz eines Natursteines aus, sind durchaus erwünscht und stellen keinen Gewährleistungsanspruch dar. Die Mindestanforderungen an die Qualität sind für die meisten Produkte in den europäisch harmonisierten Produktnormen ÖNORM EN 1341, EN 1342 und EN 1343 geregelt, deren Einhaltung mit der CE-Kennzeichnung durch die Hersteller selbst bestätigt wird. Nur Naturwerksteine mit einer CE-Kennzeichnung dürfen in Europa vertrieben werden, sofern eine europäisch harmonisierte Norm vorliegt. Liegt für bestimmte Natursteinprodukte keine europäisch harmonisierte Norm vor, so hat der Hersteller beim österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) den Bedarf einer bautechnischen Zulassung zu prüfen (BTZ).



Abb. 111: Natursteine

Das OIB entscheidet dann in Anlehnung an Regelwerke, die bereits mit dem Produkt in Verbindung stehen, final, ob eine BTZ durchzuführen ist oder nicht.

Für Großformatplatten gelten die Anforderungen der Richtlinie „Verkehrsflächen mit Großformatplatten im kommunalen und gewerblichen Bereich in der ungebundenen Bauweise“ des Forums Qualitätspflaster (siehe Anhang).

Die ÖNORM B 3108 legt die Abmessungen der in Österreich gebräuchlichen Einfassungs- und Pflastersteine aus natürlichen Gesteinen fest. Außerdem regelt diese ÖNORM die Anforderungen an die Gesteinseigenschaften der in Österreich zum Einsatz kommenden Pflastermaterialien, die zur Umsetzung der ÖNORMEN EN 1341, EN 1342 und EN 1343 erforderlich sind.

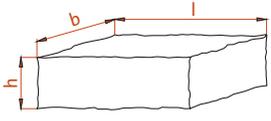
Für die Herstellung und Prüfung der Anforderungen gemäß den europäischen Produktnormen wird zwischen Pflastersteinen und Pflasterplatten unterschieden. Pflastersteine werden durch Schneiden oder Spalten erzeugt, wobei die Nennbreite nicht das Zweifache der Dicke und die Länge nicht das Zweifache der Breite überschreitet. Die Mindestnennstärke beträgt 40 mm.

Pflasterplatten für Straßenbefestigungen werden durch Sägen oder Spalten erzeugt, wobei die Nennbreite mehr als das Doppelte der Dicke beträgt.

QUALITÄTSKRITERIEN BEI NATURSTEINMATERIAL

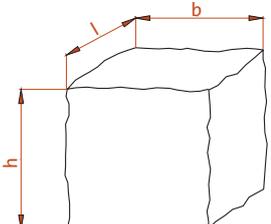
- > Zulässige Maßabweichungen für Länge, Breite und Dicke
- > Maximale Differenzen der Diagonalen
- > Abweichung von Ebenheit und Wölbung
- > Bestimmung der maximalen Wasseraufnahme
- > Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel
- > Druckfestigkeit oder Biegefestigkeit
- > Abriebwiderstand
- > Beständigkeit gegen Taumittelangriff

Abmessungen von Naturwerkstein gemäß ÖNORM B 3108

Sorte	Type	Breite b [cm]	Dicke h [cm]	Länge l [cm]	Gewicht [Stk./kg]	Bedarf [Stk./m ²]
	PP1	24	8	24	12	15,5
	PP2	24	8	36	18	10,5
	PP3	32	10	32	27	9,0
	PP4	32	10	48	41	6,1
	PP5	48	12	48	73	4,1
	PP6	48	12	72	110	2,8

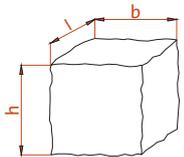
Tab. 11: Pflasterplatten (PP1–PP6)

Auftrittsfläche: geflammt, gestockt, gestrahlt oder gespalten

Sorte	Type	Breite b [cm]	Dicke h [cm]	Länge l [cm]	Gewicht [Stk./kg]	Bedarf [Stk./m ²]
	GPS1	18	18	18	16	27
	GPS2	18	18	27	23	18
	GPS3	18	13	18	11	27
	GPS4	18	13	27	17	18
	GPS5	18	9	18	8	27
	GPS6	18	9	27	12	18
	GPS7	16	16	16	11	33
	GPS8	16	16	24	16	23

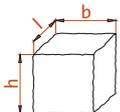
Tab. 12: Großpflastersteine (GPS1–GPS8)

Oberfläche: allseits gespalten

Sorte	Type	Breite b [cm]	Dicke h [cm]	Länge l [cm]	Bedarf [m ² /t]
	KPS1	7	7	7	6,5
	KPS2	9	9	9	5,0
	KPS3	11	11	11	4,2

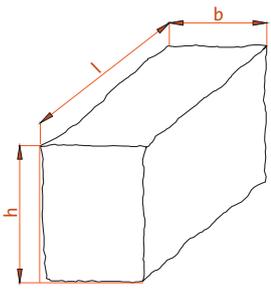
Tab. 13: Kleinpflastersteine (KPS1–KPS3)

Oberfläche: allseits gespalten

Sorte	Type	Breite b [cm]	Dicke h [cm]	Länge l [cm]	Bedarf [m ² /t]
	MPS1	4,5	4,5	4,5	9,0

Tab. 14: Mosaikpflastersteine (MPS1)

Oberfläche: allseits gespalten

Sorte	Type	Breite b [cm]	Dicke h [cm]	Länge l [cm]	Gewicht [kg./Lfm.]
	LS1	11	15	30–100	44
	LS2	11	17	30–100	50
	LS3	11	19	30–100	55
	LS4	13	19	30–100	66
	LS5	11	23	30–100	67
	LS6	13	23	30–100	79

Tab. 15: Leistensteine (LS1–LS6)

Oberfläche: allseits gespalten

9. OBERBAUBEMESSUNG



Bei der Oberbaubemessung werden in Abhängigkeit der zu erwartenden Verkehrsbelastung (Art, Frequenz) Festlegungen hinsichtlich der Schichtdicken und -arten getroffen. Es wird immer das gesamte Oberbaupaket bemessen.

9.1 Grundlagen

Die Oberbaubemessung gilt nur für die ungebundene Bauweise und für den Normalfall. Sondersituationen (ungünstige Untergrundverhältnisse, größere Frosteinwirkungstiefen, nachteilige hydrologische Bedingungen, hohe Punktlasten, Staplerverkehr, Rangier- und Wendezonen, Kreisverkehre etc.) sind gesondert zu bemessen.

Die Tragfähigkeit des Unterbauplanums ist bei Bedarf durch Bodenauswechslung oder Bodenverbesserung sicherzustellen. Der Bemessung der Schichten liegt ein Verformungsmodul auf dem Unterbauplanum von $EV_1 = 35 \text{ MN/m}^2$ gemäß RVS 08.03.01 zugrunde.

Die Verdichtung der ungebundenen Tragschichten hat den Anforderungen der RVS 08.15.01 zu entsprechen. Für Tragschichten aus Pflasterdrainbeton gelten die Anforderungen der RVS 08.18.01.

EINFLUSSFAKTOREN DER OBERBAUBEMESSUNG

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> > Nutzung
(Fahrbahn, Gehsteig, Fußgängerzone etc.) > Verkehrsbelastung
(Art, Frequenz, Belastungsspitzen, Sonderbelastung) > Straßenquerschnitt > Längenschnitt | <ul style="list-style-type: none"> > Oberbautypen
(ungebundene oder gebundene obere Tragschicht) > Stein- oder Plattenmaterial und deren geometrische Abmessungen > Verbandart > Witterungsverhältnisse |
|--|---|

9.2 Nicht befahrene Flächen

Für ausschließlich begangene Flächen gelten folgende Mindestanforderungen für die Ausbildung des Oberbaues gemäß RVS 08.18.01:

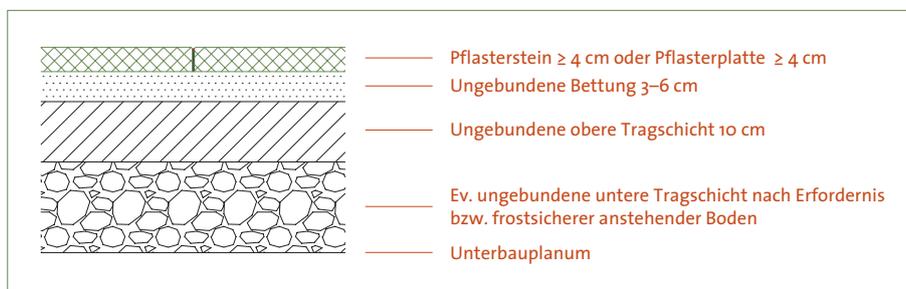


Abb. 125: Aufbauempfehlungen für den Oberbau bei nicht befahrenen Flächen

Private Flächen (Gehwege, Terrassen)

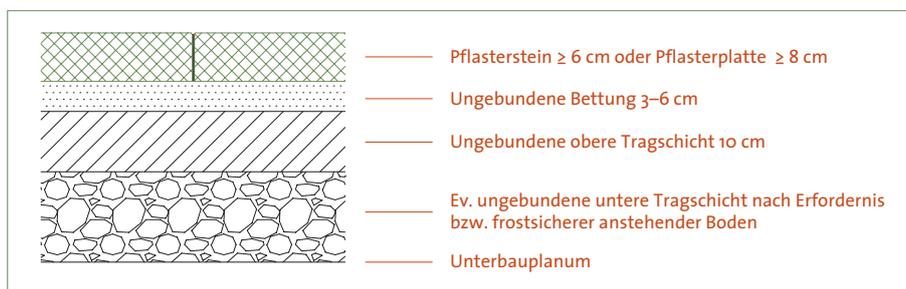


Abb. 126: Aufbauempfehlungen für den Oberbau bei nicht befahrenen Flächen

Öffentliche oder gewerblich genutzte Flächen (Gehsteige ohne Auf- und Überfahrten, Terrassen)

9.3 Mit PKW befahrene Flächen

Bei ausschließlich mit PKW und Klein-LKW (bis 3,5 t) befahrenen Flächen und Gehsteigen mit Auf- und Überfahrten ist die Frequenz der Fahrzeuge entscheidend.

Es gelten folgende Mindestanforderungen gemäß RVS 08.18.01 für den Oberbau, sofern aus baulichen Gegebenheiten das Befahren der Flächen mit LKWs auszuschließen ist.

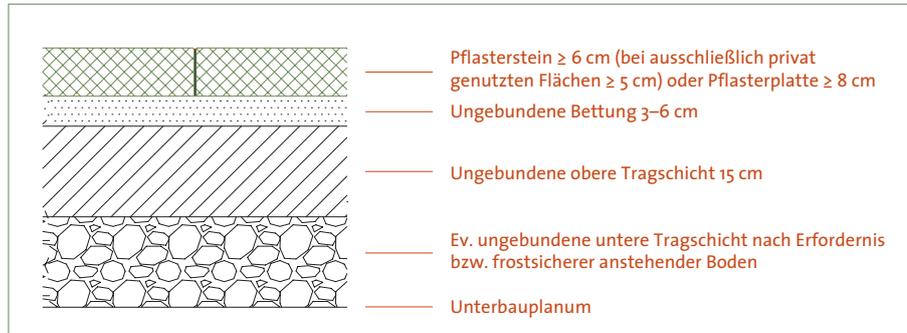


Abb. 127: Aufbauempfehlungen für den Oberbau bei gering befahrenen Flächen

Frequenz ≤ 10 Fahrzeuge (bis 3,5 t) pro Tag

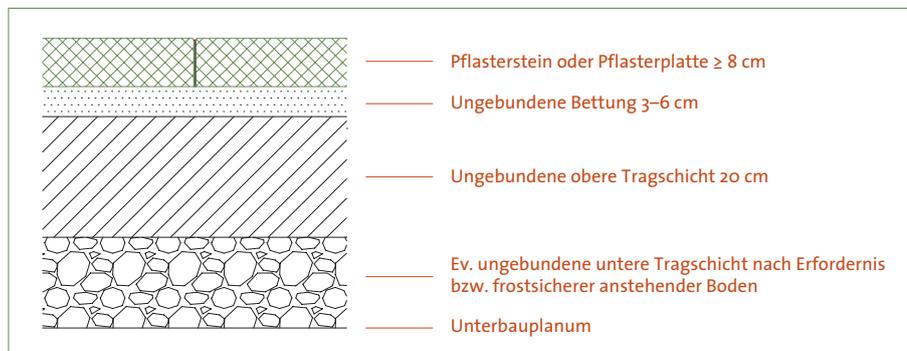


Abb. 128: Aufbauempfehlungen für den Oberbau bei gering befahrenen Flächen

Frequenz > 10 Fahrzeuge (bis 3,5 t) pro Tag

9.4 Mit LKW (Fahrzeuge über 3,5 t) befahrene Flächen

Bei Flächen mit Verkehrsbelastung durch LKW über 3,5 t Gesamtgewicht ist die Dicke der Tragschichten und des Pflastermaterials in Abhängigkeit von der zu erwartenden Verkehrsbelastung gemäß RVS 03.08.63 „Straßenplanung, Bautechnisches, Bautechnische Details, Oberbaubemessung“ auszubilden.

In der RVS 03.08.63 werden für die einzelnen Lastklassen standardisierte Oberbauausführungen definiert, die nur in der Regelbauweise – der ungebundenen Bauweise – gelten. Die Festlegungen sind nur für den Regelfall (fließender Verkehr, angesetzte Entwicklung der Verkehrsbelastung, übliche Untergrund- und Klimaverhältnisse, gute hydrologische Bedingungen) gültig. In Fällen, die von den grundlegenden Annahmen für den Oberbaustandard abweichen, sowie für die in der RVS 03.08.63 nicht enthaltenen Standardaufbauten ist eine gesonderte Bemessung vorzunehmen. Bei langsamem, maßgeblichem Schwerverkehr oder bei Einleitung von erhöhten Schubkräften (z. B. Steigungs-, Brems- und Beschleunigungsbereiche, Kreisverkehre) sind besondere Maßnahmen erforderlich.

9.4.1 Baugrundsätze für Pflasterstein- und -plattendecken

Pflastersteindecken

Sie können für die Lastklassen LK1,3 bis LK0,05 eingesetzt werden. Grundsätzlich werden folgende Bautypen unterschieden:

- > mit ungebundener oberer Tragschicht: Bautypen PF1 bis PF3
- > mit Tragschicht aus Pflasterdrainbeton: Bautypen PF5 bis PF7

Die Bautypen mit Pflasterdrainbeton empfehlen sich in jenen Bereichen, in denen hohe Belastungen auftreten und die gesamte Oberbaukonstruktion in ihrer Dicke gering gehalten werden soll. Für jede dieser Bautypen gibt es abhängig von der Steinart, dem Verband und der Mindeststeindicke jeweils drei Untertypen:

- > Großpflastersteine oder Ähnliches: Bautypen PF1 und PF5
- > Kleinsteinpflaster mit allseitiger Verbundwirkung und Betonverbundsteine: Bautypen PF2 und PF6
- > Kleinsteinpflaster und Betonsteine ohne Verbundwirkung: Bautypen PF3 und PF7, jedoch nicht für Zonen mit hohen horizontalen Beanspruchungen

10. AUSSCHREIBUNG UND VERGABE VON BAULEISTUNGEN



10.1 Einleitung

Sowohl private als auch öffentliche Auftraggeber stehen in Anbetracht von stetig steigenden terminlichen, wirtschaftlichen, technischen und rechtlichen Vorgaben bei der Vergabe von (Bau-)Leistungen vor immer größer werdenden Herausforderungen. Ausschreibungen werden aufgrund der Vielzahl an Materialien, Bauverfahren und anderer Rahmenbedingungen immer aufwendiger und komplexer. Dies führt in der Praxis oftmals dazu, dass sehr viele Ausschreibungen und Vergaben als verbesserungsfähig einzustufen sind.

Generell können Mängel oder gar Fehler in den Vergabeunterlagen ganze Projekte gefährden, insbesondere bei öffentlichen Auftraggebern, da hier ein entsprechender Rechtsschutz gesetzlich verankert ist. Dies kann unter Umständen soweit führen, dass infolge festgestellter Rechtswidrigkeiten wesentliche Teile des Vergabeverfahrens für nichtig erklärt werden, was wiederum einen erheblichen Zeitverlust mit sich bringt.

Wenngleich private Auftraggeber, welche nicht dem Bundesvergabegesetz 2018 (BVerG 2018) und somit auch keinen vergaberechtlichen Einschränkungen unterliegen, als Ausfluss ihrer Privatautonomie die Aufträge „frei“ vergeben dürfen, können die nachfolgend beschriebenen Problemstellungen die gleichen sein wie bei einem öffentlichen Auftraggeber. Im Zuge der Vertragsabwicklung können bekannterweise mangelhafte Vergabe- bzw. Vertragsunterlagen zu Mehrkostenforderungen der Auftragnehmer sowie zu Termin- und Kostenüberschreitungen führen. Aus diesem Grunde ist ein zeitgerechter und sorgfältiger Beschaffungsvorgang von enormer Relevanz für das Gelingen eines Gesamtprojektes.

Darüber hinaus sollten vor allem öffentliche Auftraggeber bei der Beschaffung von Leistungen ihrer Vorbildfunktion gerecht werden und sich nicht nur alleine auf wirtschaftliche und technische Aspekte fokussieren. Gemäß den Bestimmungen des Bundesvergabegesetzes 2018 (BVerG 2018) ist beispielsweise auch auf die Umweltgerechtigkeit der Leistung Bedacht zu nehmen (vgl. § 20 Abs 5 BVerG 2018). Auch ethische und soziale Gesichtspunkte können durchaus in der Beschaffung Berücksichtigung finden.

Die folgenden Punkte richten sich sowohl an öffentliche als auch private Auftraggeber und sollen helfen, den vielen Problemstellungen bei der Ausschreibung und Vergabe entgegenzutreten bzw. grundlegende Fehler im Beschaffungsprozess zu vermeiden.

10.2 Bundesvergabegesetz 2018: Geltungsbereich und Auftraggeber

Das BVerG 2018 gilt für Vergabeverfahren von öffentlichen Auftraggebern (Bund, Länder, Gemeinden, Gemeindeverbände, gesetzliche Interessensvertretungen, Verbände, die aus einem oder mehreren öffentlichen Auftraggebern bestehen, etc.) und für Vergabeverfahren von Sektorenauftraggebern (in den Bereichen Gas, Wärme, Elektrizität, Wasser, Verkehrsleistungen usw.).

10.3 Grundsätze des Vergabeverfahrens gemäß BVerG 2018

Vergabeverfahren gemäß BVerG 2018 sind unter der Prämisse der Gleichbehandlung aller Bewerber und Bieter, der Nichtdiskriminierung, der Verhältnismäßigkeit, der Transparenz sowie des freien und lautereren (fairen) Wettbewerbes und unter Wahrung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit durchzuführen. Die Vergabe hat an befugte, leistungsfähige und zuverlässige (geeignete) Unternehmen zu angemessenen Preisen zu erfolgen.

Das heißt, für den öffentlichen Auftraggeber verbietet dieser Grundsatz etwa die Vorschreibung unzulässiger Zugangs- oder Ausübungsbeschränkungen.

Das Gebot des fairen Wettbewerbes bezieht sich auf das Verhältnis des Auftraggebers zu den Bietern. Der Auftraggeber hat sich in diesem Sinne bei der Auftragsvergabe auf sachliche und angemessene Forderungen zu beschränken. Der Grundsatz des lautereren Wettbewerbes bezieht sich auch auf das Verhältnis der Bieter untereinander. Er untersagt wettbewerbswidrige Absprachen auf Unternehmensseite.

Um auch nach außen zu dokumentieren, dass unzulässige Absprachen etc. unerwünscht sind, haben sich einige vergebende Stellen der Stadt Wien dazu entschlossen, eine sogenannte Integritäts- und Legalitätsklausel in den Vertragswerken zu implementieren. Beiliegend ein Textvorschlag für eine derartige Vertragsklausel.

INTEGRITÄTS- UND LEGALITÄTSKLAUSEL (TEXTVORSCHLAG)

Die Einhaltung der nachfolgenden Integritäts- und Legalitätsklausel ist für beide Vertragspartner verpflichtend:

Die Auftraggeberin und die Auftragnehmerin bzw. der Auftragnehmer verpflichten sich zur Einhaltung der Grundsätze der sparsamen Verwendung von Ressourcen sowie der Grundsätze der Fairness und Transparenz und haben insbesondere alle erforderlichen Maßnahmen zur Vermeidung von Korruption zu ergreifen. Die gesamte Abwicklung aller Aufträge wird nach diesen Grundsätzen durchgeführt.

In diesem Zusammenhang legen die Auftraggeberin und die Auftragnehmerin bzw. der Auftragnehmer größten Wert auf die Einhaltung der einschlägigen Rechtsvorschriften.

Hierunter sind z. B. die Korruptionsstrafbestimmungen des Strafgesetzbuches, das Bundesvergabegesetz 2018 oder das Bundesgesetz gegen den unlauteren Wettbewerb 1984 zu verstehen.

Die Auftragnehmerin bzw. der Auftragnehmer erklärt in diesem Zusammenhang, dass sie bzw. er insbesondere

- keine Geschenke im Zusammenhang mit der Durchführung dieses Auftrages macht oder
- keinem Vorteile im Zusammenhang mit diesem Auftrag zuwendet,
- keine unerlaubten Absprachen (mit Mitbewerbern, Lieferanten etc.) trifft,
- keine Vorteile für unprofessionelles Verhalten annimmt oder gewährt,
- sowie ihre bzw. seine mit der Auftragsabwicklung befassten MitarbeiterInnen und SubauftragnehmerInnen dieser Integritätsklärung inhaltlich entsprechende Erklärungen abgeben lässt.

Die Auftraggeberin erklärt in diesem Zusammenhang, dass insbesondere

- ihre MitarbeiterInnen keine Geschenke oder andere Vorteile für ihre Diensthandlungen annehmen,
- alle Interessenkonflikte ihrer MitarbeiterInnen offengelegt und strafbare Handlungen (insbesondere versuchte Bestechung, Anfüterung etc.) ausnahmslos angezeigt werden sowie
- alle notwendigen Maßnahmen im Falle von Verstößen ihrer MitarbeiterInnen gegen die hier beschriebenen Grundsätze ergreifen wird.

Ausgenommen hiervon sind Aufmerksamkeiten ohne wirtschaftlichen Wert (z. B. Reklameartikel einfacher Art wie Kalender, Kugelschreiber etc.).

Die Auftraggeberin hat das Recht, im Falle eines begründeten Verdachts der Zuwiderhandlung gegen diese Grundsätze eine einschlägig qualifizierte, weisungsfreie, externe und unabhängige Person (im Folgenden „unabhängige Person“) einzusetzen. Setzt die Auftraggeberin eine solche unabhängige Person ein, hat diese ein uneingeschränktes Einsichtsrecht in die Projektunterlagen. Die Auftragnehmerin bzw. der Auftragnehmer hat der unabhängigen Person auf deren Anforderung ebenso uneingeschränkt Einblick in ihre bzw. seine Projekt- und Kalkulationsgrundlagen zu gewähren.

Von diesem Einsichtsrecht ist das Recht, Kopien anzufertigen, umfasst. Die Verpflichtung zur Offenlegung ist auch auf SubunternehmerInnen zu überbinden. Weiters ist der unabhängigen Person die Möglichkeit einzuräumen, an projektbezogenen Zusammenkünften der Vertragsparteien dieses Auftrages teilzunehmen.

Die Kosten der unabhängigen Person werden von der Auftraggeberin getragen. Wird von der unabhängigen Person ein Fehlverhalten der Auftragnehmerin bzw. des Auftragnehmers nachgewiesen, verpflichtet sich diese bzw. dieser zur Zahlung einer Vertragsstrafe in der Höhe von 5% der Nettoauftragssumme. Darüber hinausgehende Schadenersatzforderungen bleiben hiervon unberührt.

10.4 Auftragsarten gemäß BVergG 2018

Das BVergG 2018 unterscheidet – vereinfacht dargestellt – folgende entgeltliche Verträge mit nachstehenden Vertragsgegenständen:

- > **Bauaufträge:** insbesondere die Ausführung bzw. Ausführung und Planung von Bauvorhaben bzw. Bauleistungen
- > **Lieferaufträge:** Kauf (Ratenkauf), Leasing, Miete oder Pacht von Waren (einschließlich von Nebenarbeiten, etwa dem Verlegen eines Bodens)
- > **Dienstleistungsaufträge:** diejenige Verträge, welche keine Bau- oder Lieferaufträge sind; dem Dienstleistungsauftragsbegriff kommt somit eine Auffangfunktion zu

11. QUALITÄTSSICHERUNG BEI DER AUSFÜHRUNG



Voraussetzung für die lange Gebrauchstauglichkeit einer Pflasterfläche ist neben der sachgemäßen Planung auch die qualitativ hochwertige Ausführung durch qualifizierte Fachleute. Planer und Bauaufsicht können die Qualität der Materialien und der Ausführung überprüfen und die vereinbarte Qualität einfordern.

Unter Qualität versteht man die Übereinstimmung der vor Ausführungsbeginn festgelegten Anforderungen an eine Pflasterfläche, wie beispielsweise die Funktionalität, das Stabilitätsverhalten (Tragfähigkeit), die Einhaltung von Maß- und Ebenheitstoleranzen sowie der Materialeigenschaften mit den bei der Übernahme der Pflasterfläche festgestellten Eigenschaften durch Überprüfen und Messen der tatsächlichen Werte. Bei Übereinstimmung ist die geforderte Qualität erreicht.

11.1 Prüf- und Warnpflicht des Ausführenden vor Ausführungsbeginn

Vor Inangriffnahme der eigentlichen Pflasterungsarbeiten hat das ausführende Unternehmen Vorleistungen anderer Auftragnehmer und die einzubauenden Materialien zu überprüfen.

Die Überprüfung hat in erster Linie in Form einer Sichtprüfung (Augenschein) und mit den üblichen Messmitteln des Pflasterers (Latte, Messkeil, Schnur, Maßstab, Wasserwaage, Nivelliergerät etc.) zu erfolgen. Eingehende technologische Untersuchungen gehören nicht zur Prüfpflicht des Ausführenden, aber es wird empfohlen, den Auftraggeber auf die Möglichkeit hinzuweisen, einen Lastplattenversuch als Nachweis der Einbauqualität des Oberbaus durchführen zu lassen.

Prüfung	Methode
Ausführbarkeit der Planunterlagen	Augenschein
Wasserdurchlässigkeit der Unterlage	Ausschüttversuch
Ausreichende Oberflächenentwässerung	Augenschein
Mindestgefälle	Mit Schnur, Latte, Messkeil, Wasserwaage, Nivelliergerät
Ebenheit der Unterlage	Mit Latte und Messkeil
Tragfähigkeit der Unterlage	Augenschein
Überprüfen der Materialien	Durch Augenschein auf Brüche, Abplatzungen, Risse, Mürbheit Durch Messen auf Maßhaltigkeit
Einbaudicke der Bettung bzw. der Betonunterlage	Messen der Schnurhöhe mit Maßstab
Anschlüsse an Fassaden, Einbauteile etc.	Augenschein

Tab. 36: Methoden der Prüfung vor der Ausführung

Die Vorgaben (Werte, Toleranzen etc.) sind in den einschlägigen Normen und Richtlinien bzw. im Bauvertrag zu finden. Sind alle relevanten Faktoren überprüft worden und gibt es eine Übereinstimmung mit den Vorgaben, kann mit den Pflasterarbeiten begonnen werden.

11.2 Qualitätssicherung während der Ausführung

Für den Handwerker ist die laufende Kontrolle der vorgegebenen Qualität während der Ausführung wichtig, da nach Fertigstellung Fehler nur sehr aufwendig zu korrigieren sind.

LAUFENDE QUALITÄTSKONTROLLE

Während der Ausführung sind

- > die Lage- und Höhentoleranz
- > die Formabweichungen
- > das Mindestgefälle
- > die Ebenheit
- > das zulässige Versatzmaß
- > die zulässigen Fugenbreiten
- > die Verbandregeln
- > die Fugenfüllung
- > die Materialanforderungen
- > die handwerklichen Grundregeln

laufend zu überprüfen.

11.3 Prüfungen nach Beendigung der Ausführung

Nach Beendigung der Ausführungsarbeiten und vor Inbetriebnahme oder Benützung wird bei der Abnahme durch den Bauherrn überprüft, ob die vertraglich vereinbarten Qualitätsanforderungen eingehalten wurden.

Die Abnahmeprüfung ist vom Auftraggeber zu veranlassen und im Beisein des Ausführenden durchzuführen. In der RVS o8.18.01 sind die Prüfbestimmungen sowie Art und Anzahl der Prüfungen abhängig von der Prüflosgröße definiert. Die Werkvertragsnorm ÖNORM B 2214 regelt die zulässigen Abweichungen und Toleranzen in Form von Verfahrens- und Vertragsbestimmungen.

Nachstehende Anforderungen sind gemäß RVS o8.18.01 und ÖNORM B 2214 zu überprüfen.

11.3.1 Lage- und Höhentoleranz

Die Einhaltung von Lage- und Höhentoleranz ist mittels üblicher Vermessungshilfen (z. B. Schnur, Latte, Maßband, Maßstab) zu überprüfen. Für Pflasterstein- und Pflasterplattendecken sowie Randeinfassungen ist eine Abweichung von ± 2 cm von der Solllage oder der Sollhöhe zulässig.

11.3.2 Formabweichungen

Die Formabweichungen sind mittels üblicher Vermessungshilfen (z. B. Schnur, Latte, Messkeil, Maßband, Maßstab) zu überprüfen. Für Randeinfassungen in der Geraden oder im Bogen sind bezogen auf eine Messlänge von 4 m bei bearbeiteter Oberfläche Formabweichungen in Lage und Höhe von 6 mm und bei spaltrauer Oberfläche von 10 mm zulässig.

Für den Fugenverlauf bei Pflasterstein- und Pflasterplattendecken dürfen die Fluchtabweichungen bezogen auf eine Messlänge von 4 m, maximal die höchstzulässige Fugenbreite (siehe Kapitel 11.3.7 Fugenbreiten) betragen.

11.3.3 Querneigung

Die Querneigung ist mittels üblicher Vermessungshilfen (z. B. Latte, Wasserwaage, Messkeil, Maßstab) zu überprüfen.

Als Mindestquerneigung gilt:

- > bei Pflastersteindecken oder Pflasterplattendecken mit spaltrauer Oberfläche 2,5 %,
- > bei Pflastersteindecken oder Pflasterplattendecken mit bearbeiteter Oberfläche 2,0 %.

11.3.4 Längsneigung von Rinnen

Es ist die Längsneigung in einem Abschnitt (zwischen Hochpunkt und Tiefpunkt) zu bestimmen und mittels üblicher Vermessungshilfen (z. B. Latte, Wasserwaage, Maßstab) zu überprüfen. Wasserführende Rinnen sind im Längsgefälle mit mindestens 0,5 % auszuführen.

12. INSTANDHALTUNG UND PFLEGE DER PFLASTERFLÄCHEN



Jede Pflasterfläche ist ein handwerkliches Unikat, das durch fachgerechte Pflege im Wert und Aussehen über viele Jahre erhalten werden kann. Regelmäßige Fugenpflege macht richtig geplante, dimensionierte und ausgeführte Pflasterflächen nahezu unbegrenzt haltbar.

Bereits bei der Planung sind die Anforderungen an Instandhaltung und Instandsetzung zu berücksichtigen. Sind häufige Aufgrabungen in der Fläche für den Tausch von Ver- oder Entsorgungsleitungen absehbar, dann empfiehlt es sich, die Fläche nicht mit vermörtelten Fugen auszuführen und bereits zu diesem Zeitpunkt auf die spätere Verfügbarkeit des Stein- und Plattenmaterials zu achten.

Werden die zu erwartende Verkehrsbelastung und Beanspruchung bei der Planung nicht richtig abgeschätzt oder treten während der Nutzungsdauer erhebliche Veränderungen bei den Beanspruchungen auf, so ist mit Zustandsveränderungen zu rechnen, die Instandsetzungs- oder Erneuerungsmaßnahmen notwendig werden lassen. Optik und Funktionalität einer Fläche können auch durch aggressive Reinigung und Winterdienst zu einer Beschädigung der Oberfläche und der Fugen führen.

Mit der Übergabe an den Bauherren beginnt für eine Pflasterfläche die Nutzungsphase, die jedoch wesentlich von der Wahrnehmung der Instandhaltungspflicht des Bauherrn bzw. des Erhalters abhängt.

Für die Pflege und Wartung von Pflasterdecken gilt die Richtlinie „Pflege und Wartung von Pflasterflächen“ (siehe Anhang).



Abb. 134: Für die ordnungsgemäße Instandhaltung sind regelmäßige Sichtprüfungen notwendig

12.1 Instandhaltung

Unter Instandhaltung ist die Erhaltung des gebrauchstauglichen Zustandes (Zustand bei der Übergabe an den Bauherrn nach mängelfreier Herstellung des Werkes) zu verstehen.

Die Instandhaltungspflicht beginnt ab dem Zeitpunkt der Übernahme und liegt im Verantwortungsbereich des Bauherrn bzw. des Erhalters. Ausgenommen sind Maßnahmen im Rahmen der Mängelbehebung innerhalb der Gewährleistungsfrist.

Eine fachgerechte Instandhaltung kann die Lebensdauer einer Pflasterfläche erheblich verlängern. Notwendig hierzu ist eine regelmäßige, zumindest jährliche Sichtprüfung, das Erkennen von notwendigen Maßnahmen und deren Umsetzung.

Darunter ist Folgendes zu verstehen:

- > Fugenpflege in Abhängigkeit von der Bauweise
- > Austausch von gebrochenen und beschädigten Stein- oder Plattenmaterialien
- > Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit der Randeinfassung
- > Behebung von Setzungen
- > Aufrechterhaltung des Wasserabflusses auf der Fläche
- > Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit der Entwässerungseinrichtungen
- > Aufrechterhaltung der Rutschsicherheit

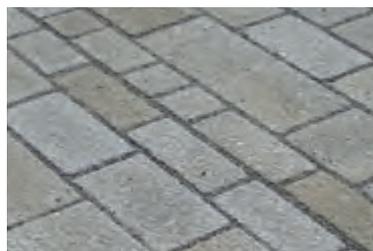


Abb. 135: Leere Fugen – volle Fugen

Leere Fugen beeinträchtigen die Funktionalität einer Pflasterfläche.

Nur mit vollen Fugen entwickelt die Pflasterdecke die notwendige Tragfähigkeit.

13. SONDERTHEMA »HYDROAKTIVE PFLASTER- UND PLATTENFLÄCHEN«



Hydroaktive Pflasterflächen überzeugen durch wirtschaftlichen Nutzen, positive ökologische Effekte und leisten einen wesentlichen Beitrag für nachhaltiges Regenwassermanagement sowie zur Entsiegelung von Böden.

Mit hydroaktiven Pflaster- und Plattenflächen wird eine Wasserrückhaltung, eine erhöhte Verdunstungsleistung sowie Bodenbelüftung oder möglichst vollständige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers angestrebt. Dafür maßgebend ist die Oberflächenstruktur der Pflastersteine, die Fugenbreite, die Fugenfüllung sowie die Wasserdurchlässigkeit der gesamten Konstruktion sowie des Untergrundes.

Hydroaktive Pflaster- und Plattenflächen können u. a. mit folgenden Systemen hergestellt werden:

- > Naturwerksteine gemäß ÖNORM B 3108 oder Betonsteinsysteme gemäß ÖNORM B 3258 mit aufgeweiteten Sickerfugen und kapillarbrechendem Splitt sowie kapillaren Grünfugenfüllungen
- > Betonsteinsysteme mit Sickeröffnungen gemäß ÖNORM EN 13198 mit kapillarbrechender Splittfüllung oder kapillaren begrünbaren Füllmaterialien
- > Haufwerksporige Betonsteinsysteme mit Fugenbreiten gemäß ÖNORMEN B 2214 sowie B 1600 und kapillarbrechender Fugenfüllung



Abb. 136: Beispiel für eine hydroaktive Pflasterfläche aus Betonsteinen mit kapillar wirksamen begrünenden Füllmaterialien und einer zusätzlichen Entwässerung über einen Sickermuldenzulauf

Die kleinklimatischen und wirtschaftlichen Vorteile hydroaktiver Pflasterflächen sind beeindruckend: Bodennahe Luftschichten können adiabatisch gekühlt, oberflächennahe Bodenschichten können wirksam belüftet, Regenwasserkanäle können eingespart, die Unterhaltskosten bestehender Mischwasserkanalisationen und die Kosten für Speicherbecken und für die Gewässersanierung reduziert werden. Da insgesamt die Gesamtkosten der Regenwasserbewirtschaftung niedriger ausfallen, wird diese Bauweise in vielen Regionen Europas im Abwassergebührensysteem gefördert und nach geltendem Recht als Versiegelungskompensationsmaßnahme sowie Eingriffsminimierung anerkannt.

Durch die Verbesserung des Mikroklimas verlängert sich zusätzlich die Verweildauer der Bürger in den Ortskernen, da sie sich in den verdunstungsgekühlten Straßenräumen wohler fühlen. Dies erzeugt nicht nur ein vitaleres Gemeindeleben, sondern – bedingt durch die längere Aufenthaltszeit – messbar höhere Umsätze beim lokalen Einzelhandel und führt zu höheren Kommunalsteuerrückflüssen an die Gemeinden.

Die wirksame Entschärfung von Starkregenereignissen bei hydroaktiven Pflasterflächen sorgt dafür, dass Niederschlagswasser im natürlichen Wasserkreislauf verbleibt und Überlastungen im Kanalnetz und Überflutungen reduziert werden. Bei Mischwasserkanalisationen verringert sich durch den zeitlich gestreckten Wasserablauf die Anzahl von Notentlastungen in Kläranlagen und erhöht die durchschnittliche Reinigungsleistung.

Hydroaktive Pflaster- und Plattenflächen halten einen Teil des auftreffenden Regenwassers zurück, wobei die Fugen über deren Abflusswirbelbildung gegenüber dem abfließenden Wasser als „Wasserbremse“ auftreten. Die Feuchtigkeit wird gespeichert und verdunstet verzögert, wodurch sich das lokale Mikroklima und die Luftqualität verbessert. Da derartige Konstruktionen sowohl wasser- als auch luftdurchlässig sind, ermöglichen sie den wichtigen Boden-Luftaustausch. Dies belebt die Böden für die dort lebenden Mikroorganismen und trägt zur Bewässerung von Stadtbäumen bei. Städtebaulich findet dieser Prozess im Straßenraum beim Baumschutz im Schwammstadtkonzept seine Anwendung.

Der Stand der Technik zur Planung und Ausführung hydroaktiver Pflasterflächen wird in der neuen Richtlinie „Hydroaktive Pflaster- und Plattenflächen“ festgehalten (siehe Anhang).

14. SONDERTHEMA »GROSSFORMATPLATTEN«



Im kommunalen und gewerblichen Bereich sind große Formate im Trend. Bei der Gestaltung setzen Gemeinden und Architekten immer häufiger auf großformatige Pflasterelemente, um Freiflächen selbstbewusst und repräsentativ in Szene zu setzen. Auf diesen Trend haben die Hersteller mit der Entwicklung von Großformatplatten, die zukunftsweisendes Design mit innovativer Technik verbinden, reagiert.

Die Möglichkeiten, die große Formate bieten, sind erstaunlich. Mit Nennmaßen bis zu 150 cm und frei wählbaren Oberflächenveredelungen ist es möglich, den hohen Anforderungen der Architektur und den zunehmenden Belastungen gerecht zu werden.

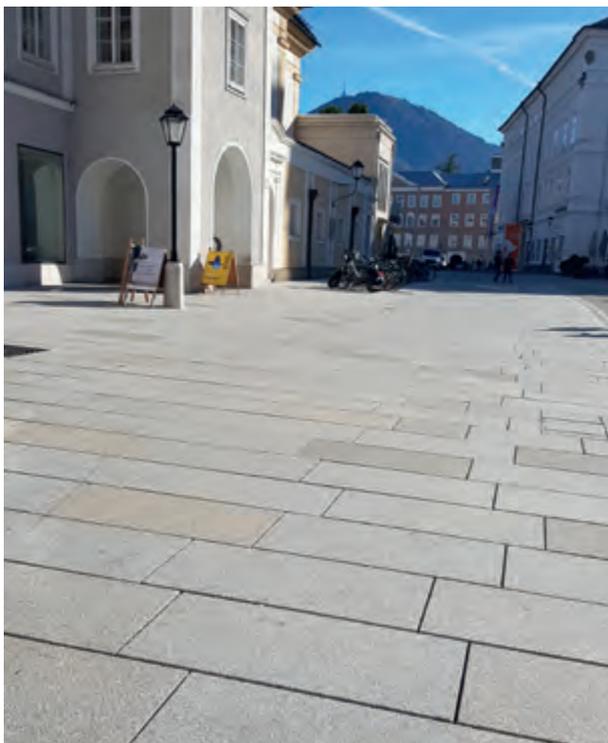


Abb. 138: Großformatplatten

15. SONDERTHEMA »BEGEHBARE FLACHDÄCHER«

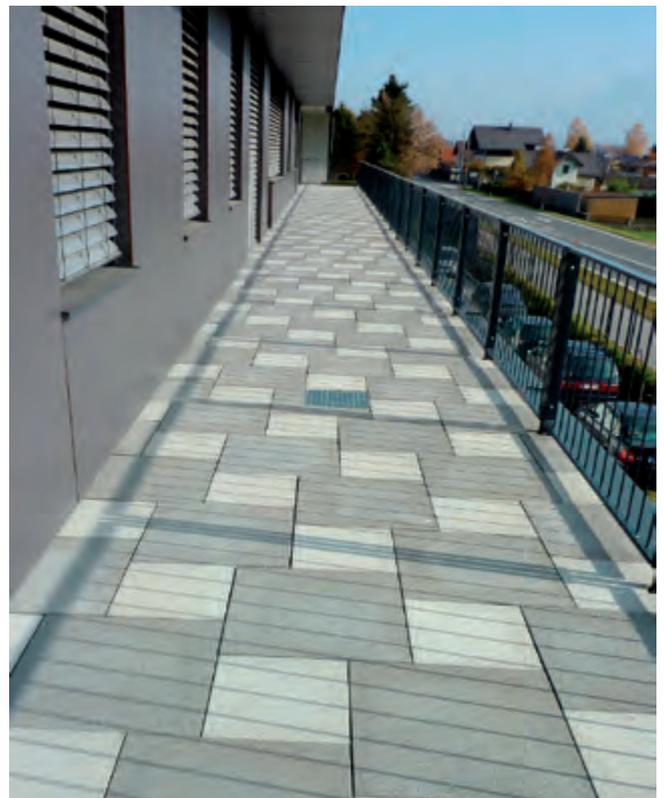


Gärten, Terrassen und Freiflächen auf genutzten Flachdächern und unterbauten Flächen erfreuen sich steigender Beliebtheit und werden immer mehr zum erweiterten Wohnraum. Durch die intensive Nutzung ist zu bedenken, dass sich die technischen Anforderungen an die Dachflächen erhöhen.

Voraussetzung für eine dauerhafte Funktionalität ist allerdings, dass das Dach ordnungsgemäß abgedichtet und die Pflasterungen nach dem Stand der Technik ausgeführt werden. Unerlässlich ist es ebenso, dass der Planer den Dachaufbau auf die geplante Benutzung und Belastung abstimmt und gemeinsam mit Bauwerksabdichter und Pflasterer bereits vor Beginn der Arbeiten die wichtigsten Fragen koordiniert, wie beispielsweise das Gefälle in Abhängigkeit der Pflastermaterialien und die Entwässerungseinrichtungen.



Abb. 139: Begehbare Flachdächer



16. REGELWERKE UND LITERATURHINWEISE



Der Inhalt dieses Buches bezieht sich auf die zum Datum der Drucklegung geltenden Ausgaben der nachstehenden österreichischen Gesetze, Normen und Richtlinien.

16.1 Gesetze

B-VG Bundes-Verfassungsgesetz

BVergG Bundesvergabegesetz 2018

BGStG Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz

StVO 1960 Straßenverkehrsverordnung 1960 (BGBl. Nr. 159/1960 in der Fassung BGBl. I Nr. 59/2011)

StVZVO 1998 Straßenverkehrszeichenverordnung 1998 (BGBl. II Nr. 238/1998)

BaurestVO Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Trennung von bei Bautätigkeiten anfallenden Materialien (BGBl. Nr. 259/1991)

16.2 ÖNORMEN

ÖNORM A 2050 Vergabe von Aufträgen über Leistungen – Ausschreibung, Angebot, Zuschlag – Verfahrensnorm

ÖNORM A 2063 Austausch von Leistungsbeschreibungs-, Elementkatalogs-, Ausschreibungs-, Angebots-, Auftrags- und Abrechnungsdaten in elektronischer Form

ÖNORM B 1600 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen

ÖNORM B 1601 Barrierefreie Gesundheitseinrichtungen, assistive Wohn- und Arbeitsstätten – Planungsgrundlagen

ÖNORM B 1602 Barrierefreie Bildungseinrichtungen – Planungsgrundlagen

ÖNORM B 1603 Barrierefreie Tourismus- und Freizeiteinrichtungen – Planungsgrundlage

ÖNORM B 2110 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen – Werkvertragsnorm

ÖNORM B 2118 Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen unter Anwendung des Partnerschaftsmodells, insbesondere bei Großprojekten – Werkvertragsnorm

ÖNORM B 2214 Pflasterarbeiten Werkvertragsnorm

ÖNORM B 3108 Natürliche Gesteine – Pflastersteine und Pflasterplatten, Randeinfassungen, Abmessungen und Anforderungen an die Gesteinseigenschaften

ÖNORM B 3113 Planung und Ausführung von Steinmetz- und Kunststeinarbeiten

ÖNORM B 3129 Natürliche Gesteine – Richtwerte für die Auswahl

ÖNORM B 3132 Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau – Regeln zur Umsetzung der EN 13242

ÖNORM B 3256 Bordsteine aus Beton – Anforderungen, Prüfverfahren und Konformitätsnachweis, Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1340

ÖNORM B 3258 Pflastersteine und Platten aus Beton – Anforderungen, Prüfverfahren und Konformitätsnachweis, Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1338 und ÖNORM EN 1339

ÖNORM B 4422-1 Erd- und Grundbau – Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit – Laborprüfungen

ÖNORM B 4422-2 Erd- und Grundbau – Untersuchung von Böden – Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit – Feldmethoden für oberflächennahe Schichten

ÖNORM B 4710-1 Beton – Teil 1: Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis, Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 206-1 für Normal- und Schwerbeton

ÖNORM EN 197-1 Zement – Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement

ÖNORM EN 206-1 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

ÖNORM EN 12440 Naturstein – Kriterien für die Bezeichnung

ÖNORM EN 12670 Naturstein – Terminologie

ÖNORM EN 13198 Betonfertigteile - Straßenmöbel und Gartengestaltungselemente

ÖNORM EN 13242 Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Straßenbau

ÖNORM EN 1338 Pflastersteine aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren

17. EXKURS: GEOLOGIE UND GESTEINSKUNDE



17.1 Geologie

Einige Worte zur Geologie erleichtern das Verständnis zur Gesteinsbildung, da Gesteine der wesentlichste Baustoff im Pflasterhandwerk sind. Geologie ist das altgriechische Wort für „Erde“ und „Lehre“, somit handelt es sich um die Wissenschaft vom Aufbau und der Zusammensetzung der Erde.

Unser Planet hat einen Radius von 6370 Kilometern und kann nach heutigem Wissensstand in vier Zonen unterteilt werden: in den Erdkern, den Erdmantel, die Erdkruste und in die Erdatmosphäre.

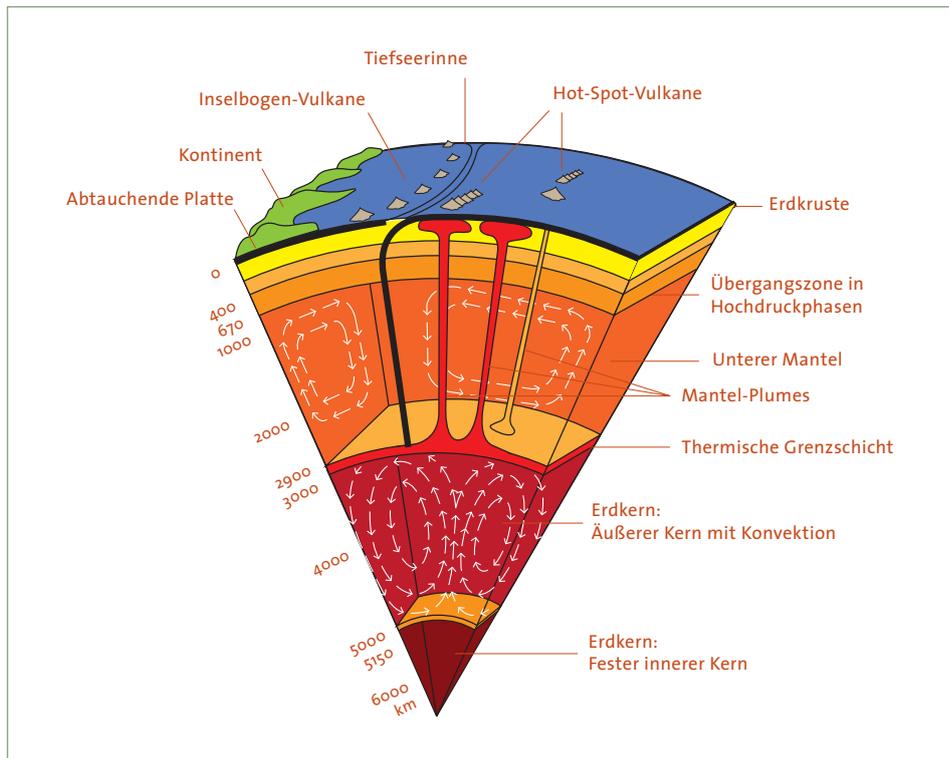


Abb. 140: Aufbau der Erde

Erdkern

Der Erdkern lässt sich in zwei Teile unterteilen. Vom Erdmittelpunkt (in 6370 km Tiefe) ausgehend bis zu einer Tiefe von 5000 km besteht ein fester innerer Kern. Über diesem festen Kern befindet sich ein flüssiger Kern, der bis in eine Tiefe von etwa 3000 km reicht.

Der Erdkern hat einen Radius von etwa 3370 km und besitzt eine Dichte von etwa 11 g/cm^3 . Es wird angenommen, dass er hauptsächlich aus den Elementen Nickel und Eisen besteht.

Der Erdkern ist für die Erde in zweifacher Hinsicht von Bedeutung: Zum einen dreht sich der metallische innere Erdkern im äußeren flüssigen (und elektrisch leitenden) Kern und bildet so einen riesigen Dynamo, welcher das Magnetfeld der Erde aufbaut. Zum anderen ist der äußere Erdkern mit seiner gewaltigen Wärmekapazität eine Art „Kochplatte“ für den sich darüber befindlichen Erdmantel.

Erdmantel

Der Erdmantel nimmt fast den restlichen Teil des Erdvolumens ein. Er reicht aus einer Tiefe von etwa 3000 km bis teilweise an die Erdoberfläche. Der Erdmantel ist in ständiger Bewegung, da ihm vom Erdkern laufend Wärme zugeführt wird.

An der Grenzschicht von Kern und Mantel wird die schwere Gesteinsschmelze vom Kern erwärmt und dadurch etwas leichter. Sie beginnt daher in Richtung der Erdoberfläche aufzusteigen, wo sie abkühlt und von nachfolgender Gesteinsschmelze zur Seite geschoben wird. Durch die Abkühlung wird die Gesteinsschmelze wieder schwerer und sinkt Richtung Erdkern zurück. Es entsteht eine „Konvektionszelle“, wie wir sie auch in einem Topf mit siedendem Wasser beobachten können: Das heiße leichtere Wasser steigt in der Topfmitte auf, wird zu den Topfrändern gedrängt, kühlt ab und sinkt zur Herdplatte zurück.

Der Erdmantel (Dichte $4,5 \text{ g/cm}^3$) mit seinen Konvektionszellen ist der „Motor“ der Geologie. Durch ihn entstehen die Gebirge der Erdkruste sowie unterschiedliche Gesteine.

Erdkruste

Auch bei der Erdkruste werden zwei Teile unterschieden.

Die tieferen Krustenteile werden „ozeanische Kruste“ genannt, die den Boden der Ozeane bilden. Die ozeanische Kruste wird durch das aufsteigende Magma des Erdmantels ständig neu gebildet. An Stellen, an denen Magma austritt, reicht sie bis an die Erdoberfläche und erreicht an den Rändern eine Dicke von bis zu 9 km. Die durchschnittliche Dichte beträgt $2,9 \text{ g/cm}^3$ und die Gesteine bestehen hauptsächlich aus Basalt.

Auf der ozeanischen Kruste schwimmt die leichtere „kontinentale Kruste“, auf welcher wir leben. Diese hat eine Dichte von $2,75 \text{ g/cm}^3$ und besteht hauptsächlich aus Granit. Ihre Dicke schwankt zwischen 0 m, wo sie durch tektonische Vorgänge aufgerissen wird (Vulkanismus) und 33 km, wenn Krustenteile übereinander geschoben werden.

Gebirgsbildung

Die Gebirgsbildung ist ein Vorgang, welcher ausschließlich durch die Konvektionszellen im Erdmantel bewirkt wird. Durch das ständige Verschieben der Kruste ändern sich das Aussehen der Erdoberfläche und die Lage der Kontinente stetig.

Krustenteile können auseinandergeschoben werden – so trennen sich z. B. die Kontinente Afrika und Südamerika mit einer Geschwindigkeit von rund 11 cm/Jahr . Andere Konvektionszellen bewirken einen Zusammenstoß zweier Krustenteile (Kratone). Afrika bewegt sich zurzeit nach Norden und wird auf den europäischen Kontinent geschoben. Die Folge dieser Bewegung ist unter anderem die Entstehung der Alpen.

Atmosphäre

Über der Erdkruste befindet sich die Atmosphäre. Luft und Wasser entstanden als Entgasungsprodukte der Gesteinsschmelze. Die Atmosphäre hat eine Dicke von rund 50 km, eine Dichte von $0,0013 \text{ g/cm}^3$ und hat einen wesentlichen Anteil an der Gesteinsverwitterung.

17.2 Gesteinskunde

Bei den Gesteinen werden drei große Hauptgruppen unterschieden: die Magmatite, die Metamorphite und die Sedimente.

Eigentlich stammen alle Gesteine aus dem glutflüssigen Magma, haben aber durch zum Teil mehrfache Umwandlung neue Gesteinsgruppen gebildet.

Von Fachleuten wird angenommen, dass sich die obersten 16 Kilometer der Erde wie folgt zusammensetzen:

- > 95 % Magmatite (Basalte, Granite)
- > 4 % Metamorphite (Marmor, Gneis)
- > 1 % Sedimente (Kies, Sand, Sandstein, Kalk)

17.2.1 Magmatite

Ausgehend vom flüssigen Magma kommt es zur Bildung der Magmatite. Hier werden zwei Hauptgruppen unterschieden: die Vulkanite und die Plutonite. Der wesentlichste Unterschied zwischen den beiden Gesteinsgruppen ist die Abkühlungsgeschwindigkeit des Magmas, welche die Gesteinsstruktur bestimmt. In ihrer mineralogischen oder chemischen Zusammensetzung können Plutonite und Vulkanite ident sein.

Bei den Vulkaniten wird das Magma durch einen Vulkan direkt an die Erdoberfläche transportiert. Das austretende Magma (Lava genannt) wird sehr rasch von weit über 1.000° C auf die Umgebungstemperatur der Erdoberfläche (oder des Ozeanbodens) abgekühlt. Dadurch haben die einzelnen Mineralien, die das Gestein aufbauen, zu wenig Zeit, um vollständig auskristallisieren zu können.

Bei den Vulkaniten (z. B. Basalt) sehen wir mit freiem Auge nur ganz selten größere Minerale, sehr oft wird die Gesteinsschmelze so rasch abgekühlt, dass Gesteinsglas (z. B. Obsidian) entsteht. Solch ein Gestein ist der Rhyolith, welcher unter dem Handelsnamen „Quarzporphyr“ besser bekannt ist. Das amorphe Gesteinsglas wird dabei erst nach etlichen Jahrmillionen zum kristallinen Gestein.

Bei den Plutoniten (z. B. Granit) bleibt das Magma in der Erdkruste stecken und dringt nicht bis zur Erdoberfläche vor. Das heiße Magma ist durch die umgebenden Gesteine gut isoliert und kann langsam abkühlen und erstarren. Nun haben die Minerale genügend Zeit für ihre Kristallisation und bilden vollkristalline Gesteine, deren Minerale mit dem Auge gut erkennbar sind.

Ein erstarrter Granitstock erscheint erst dann an der Erdoberfläche, wenn das über ihm liegende Gestein verwittert und abtransportiert worden ist oder wenn er durch tektonische Bewegungen in der Erdkruste emporgehoben wird.

Ob ein Granit grobkörnig oder feinkörnig ausgebildet ist, hängt ebenfalls von der Abkühlungsgeschwindigkeit des Magmas ab. Je langsamer die Schmelze abkühlt, desto größer sind die Kristalle in einem Granit. Dies hat auch eine technische Bedeutung. Große Kristalle haben große glatte Flächen, welche sich untereinander schlecht verbinden. Dadurch verringert sich mit steigender Korngröße die Festigkeit der Gesteine. Bei unverwitterten Graniten können wir mit Druckfestigkeiten von $160\text{--}240 \text{ N/mm}^2$ rechnen. Im Gegensatz dazu zeigt Basalt aufgrund seiner Struktur Festigkeiten von $250\text{--}400 \text{ N/mm}^2$.

18. EXKURS »STANDARDISIERTE OBERBAUBEMESSUNG FÜR DIE GEBUNDENE BAUWEISE«



Die gebundene Bauweise wurde im Rahmen eines von der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) geförderten Forschungsprojektes in Kooperation mit dem Institut für Verkehrswissenschaften (IVWS) der Technischen Universität Wien (TU Wien) untersucht. Dabei wurden Oberbaustandards für Pflasterplatten in der gebundenen Bauweise erarbeitet, die bei der nächsten Überarbeitung der RVS o3.o8.63 in den Standardbemessungskatalog einfließen sollen.

Die gebundene Bauweise wird in Österreich als Sonderbauweise betrachtet. Bei dieser Herstellungsart werden die Pflastersteine oder Pflasterplatten in einer aus Mörtel, also unter Zusatz eines (hydraulischen) Bindemittels, bestehenden Bettung verlegt. Dabei ist vor allem auf eine kraftschlüssige Verbindung zwischen den Platten und der Bettung zu achten. Die Verfüllung der Fugen erfolgt mit Fugenmörtel und somit ebenfalls unter Zusatz eines (hydraulischen) Bindemittels. Um keine Wasserstauung zu verursachen, sind die darunterliegenden Oberbauschichten wasserdurchlässig herzustellen. Zudem ist bei dieser Bauweise durch thermische Beanspruchungen aufgrund großer Temperaturunterschiede mit Rissen in den Fugen zu rechnen, weshalb Bewegungsfugen bzw. Entspannungszonen einzuplanen sind.

Mit Hilfe des im Forschungsprojekt entwickelten Bemessungskonzeptes und der gewonnenen Erkenntnisse wurden gebundene Pflasterplattenbefestigungen dimensioniert und Bemessungsdiagramme abgeleitet, infolgedessen Oberbaustandards für die Lastklassen LK0,05 bis LK1,3 abgeleitet werden konnten. Wesentliche Voraussetzung für die Gültigkeit dieser Standardaufbauten ist der kraftschlüssige Verbund zwischen Pflasterplatte und gebundener Bettung sowie zwischen Bettung und Drainbeton. Sollte der Verbund nicht in ausreichendem Maße gegeben sein, können Risse entstehen und die Dauerhaftigkeit der Pflasterbefestigung erheblich herabgesetzt werden.

Lastklasse		LK1,3	LK0,4	LK0,1	LK0,05
BNLW in Mio.		> 0,4 bis 1,3	> 0,1 bis 0,4	> 0,05 bis 0,1	≤ 0,05
Bautype PF10 Pflasterplatten aus Beton Pflasterdrain- betontragschicht ungeb. Untere Tragschicht		cm Σ57 18 4* 20 15 K/UP	cm Σ53 14 4* 20 15 K/UP	cm Σ46 12 4* 15 15 UP X	
	Bautype PF11 Pflasterplatten aus Naturstein (max Seitenverhältnis 1:2) Bettung Pflasterdrain- betontragschicht ungeb. Untere Tragschicht	cm Σ55 16 4* 20 15 K/UP	cm Σ51 12 4* 20 15 K/UP	cm Σ46 12 4* 15 15 UP X	
$E_{V1UP} \geq 35MN/m^2$					

*) Aufbau nur gültig bei kraftschlüssigem Verbund zwischen Platten und Bettung

- Pflasterplatten aus Beton gemäß ÖNORM EN 1339
- Pflasterplatten aus Naturstein gemäß ÖNORM EN 1341 bzw. ÖNORM B 3108
- Bettungsmaterial gemäß RVS o8.18.01
- Pflasterdrainbeton gemäß RVS o8.18.01
- ungebundene untere Tragschicht Klasse U8 gemäß RVS o8.15.01

Tab. 39: Empfohlene Bemessungstabelle für Pflasterplatten in gebundener Bauweise mit Pflaster-Drainbetontragschicht (unter Vorbehalt als Ergebnis des Forschungsprojektes)

www.fqp.at



Richtlinie

»Pflege und Wartung von Pflasterflächen«

Ausgabe 01. 12. 2016

Die vorliegende Richtlinie ist eine Zusammenfassung des aktuellen Standes der Technik und wurde in der Arbeitsgruppe »Pflege« im Forum Qualitätspflaster erarbeitet. Dabei wurden Erfahrungen aus der Praxis, sowie Wissenschaft und Technik berücksichtigt.

Inhalt:

1. Anwendungsbereich	2	6. Winterdienst	7
2. Allgemeines	2	6.1 Räumung	7
3. Begriffsbestimmungen	2	6.2 Streuung	7
4. Instandhaltung	3	7. Angeführte Richtlinien und Normen	8
4.1 Ungebundene Bauweise	3	8. Literaturhinweise	8
4.2 Gebundene Bauweise	3	9. Arbeitsgruppe	8
5. Reinigung	4		
5.1 Verschmutzungsempfindlichkeit	4		
5.2 Verschmutzungsarten	4		
5.3 Reinigungsmethoden	5		
5.4 Oberflächenbehandlung	6		

www.fqp.at



Richtlinie

»Verkehrsflächen mit Großformatplatten im kommunalen und gewerblichen Bereich in der ungebundenen Bauweise«

Ausgabe 01. 01. 2018

Die vorliegende Richtlinie ist eine Zusammenfassung des aktuellen Standes der Technik und wurde in der Arbeitsgruppe »Großformatplatten« im Forum Qualitätspflaster erarbeitet. Dabei wurden Erfahrungen aus der Praxis, sowie Wissenschaft und Technik berücksichtigt.

Inhalt:

1. Anwendungsbereich	2	6. Ausführung	7
2. Allgemeines	2	6.1 Allgemeines	7
3. Begriffsbestimmungen	2	6.2 Herstellung und Bettung	7
4. Baustoffe	2	6.3 Verlegen	7
4.1 Allgemeines	2	6.4 Anpass- und Schneidearbeiten	7
4.2 Naturwerkstein	2	6.5 Herstellung der Fugenfüllung	7
4.3 Betonwerkstein	3	7. Prüfung	7
4.4 Kombiplatten	3	8. Instandhaltung	7
4.5 Bettungsmaterialien	4	9. Angeführte Richtlinien und Normen	8
4.6 Fugenmaterial	4	10. Literaturhinweise	8
5. Planung	4	11. Arbeitsgruppe Großformatplatten	8
5.1 Oberbaubemessung	4	12. Anhang	9
5.2 Rastermaße und Fugenbreiten	6	Anhang I – Bautechnische Details	9
5.3 Ichsen, Grate	6	Anhang II – Checkliste Planung	15
5.4 Anarbeitung	6	Anhang III – Checkliste Ausführung	16
5.5 Tropfkanten	6		



FQP – IFB Richtlinie

»Pflastersteine und Pflasterplatten auf begehbaren Flachdächern«

Ausgabe 01. 02. 2021

Die vorliegende Richtlinie ist eine Zusammenfassung des aktuellen Standes der Technik und wurde in der Arbeitsgruppe »Dächer« im Forum Qualitätspflaster in Kooperation mit dem Institut für Flachdachbau und Bauwerksabdichtung erarbeitet. Dabei wurden Erfahrungen aus der Praxis, sowie Wissenschaft und Technik berücksichtigt.

Aus Gründen der Lesbarkeit werden personenbezogene Begriffe nicht explizit in der weiblichen Form angeführt. Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß sich alle personenbezogene Formulierungen gleichermaßen auf Frauen und Männer beziehen.

Inhalt:

1. Anwendungsbereich	2	5. Planung	4
2. Begriffsbestimmungen	2	5.1 Konstruktionstypen Dächer	4
3. Allgemeines	2	5.2 Details und Anschlüsse	7
4. Baustoffe	3	5.3 Entwässerung	7
4.1 Dachabdichtungen	3	6. Ausführung	8
4.2 Drainagebahnen	3	6.1 Ungebundene Bauweise	8
4.3 Trennlage	3	6.2 Gebundene Bauweise	9
4.4 Gleitlage	3	7. Instandhaltung	9
4.5 Schutzschicht	3	8. Prüfung	9
4.6 Wärmedämmung	3	9. Angeführte Richtlinien und Normen	10
4.7 Pflaster-, Bettungs- und Fugenmaterialien	4	10. Literaturhinweise	10
		11. Arbeitsgruppe	10

www.fqp.at

Anwendungsbereich/Begriffsbestimmungen/Allgemeines

1. Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Herstellung von Pflasterdecken aus Pflastersteinen und Pflasterplatten auf begehbaren Flachdächern, darunter sind unterbaute Terrassen, Balkone, Loggien und dergleichen zu verstehen.

Dabei wird vorausgesetzt, dass die einschlägigen ÖNORMEN, insbesondere die ÖNORM B 3691 und die B 2214, sowie die Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau (RVS), insbesondere die RVS 08.18.01 Bestandteil des Bauvertrages sind.

2. Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die Begriffe nach ÖNORM B 3691 und B 2214, sowie der RVS 08.18.01.

Bauwerksabdichtung: über die gesamte Dachfläche reichende ein- oder mehrlagige wasserundurchlässige Schichte mit den zugehörigen An- und Abschlüssen, sowie den Ausbildungen von Durchdringungen und Fugen.

Pflasterstein: Stein, dessen größte Gesamtlänge 30 cm nicht überschreitet und dessen Dicke größer als ein Drittel der größten Gesamtlänge ist.

Pflasterplatte: Platte, deren größte Gesamtlänge mehr als 15 cm beträgt und deren Dicke höchstens ein Drittel der größten Gesamtlänge ist.

Ungebundene Bauweise: Bauweise, bei der die Bettung und die Fugenfüllung ohne Zusatz von Bindemitteln hergestellt werden.

Gebundene Bauweise: Bauweise, bei der die Bettung und die Fugenfüllung unter Zusatz von Bindemitteln hergestellt werden.

Spaltraue, bruchraue Steinoberfläche: Naturstein-Oberfläche, die durch Spalten mit Spaltkeilen oder Spalthacken entsteht und nicht weiter bearbeitet wird.

Bearbeitete Steinoberfläche: Naturstein-Oberfläche, die durch Sägen, Fräsen, Flämmen, Stocken oder Strahlen hergestellt wird, sowie Oberflächen von Kunststeinerzeugnissen.

Schutzschicht: dauerhafter Schutz einer Schichte gegen mechanische oder thermische Beanspruchung

Trennlage: vollflächige Trennung zwischen untereinander nicht verträglichen Baustoffen z. B. PVC-Abdichtungsbahnen auf Polystyrol-Dämmung.

Gleitlage: vollflächige Trennung zwischen Abdichtung und Deckschichten wie z. B. Betonflächen.

Drainagebahn (Drainagematte, Entkoppelungsmatte): wasserableitende Schicht, die mit Glasfaservlies oder Kunststoffgitter versehen ist.

3. Allgemeines

Der Dachaufbau ist vom Planer auf die nachfolgende Belastung und Nutzung abzustimmen. Der Planer hat das Mindestgefälle auf Abdichtungsebene und auf der Oberfläche der Pflasterdecke in Abhängigkeit der Pflastermaterialien zu berücksichtigen: für Pflastermaterialien mit bearbeiteter Oberfläche ist ein Mindestgefälle von 2 %, für Pflastermaterialien mit spaltrauer Oberfläche ist ein Mindestgefälle von 2,5 % vorzusehen. Vorzugsweise ist die Gefällerrichtung immer vom Bauwerk weg anzuordnen.

Die Verträglichkeit der Baustoffe untereinander ist vor Inangriffnahme der Arbeiten zu prüfen.

3.1 Koordination zwischen Planer, Bauwerksabdichter und Pflasterer

Folgende Punkte sind vor Baubeginn zwischen Planer, Bauwerksabdichter und Pflasterer zu koordinieren.

- 1) Geeignete Schutzschicht auf der Abdichtungsoberfläche.
- 2) Ausbildung des Mindestgefälles auf der Schutzschichtoberfläche und deren Ebenföächigkeit.
- 3) Temporäre Windsogsicherung zwischen Beendigung der Abdichtungs- und Beginn der Pflasterungsarbeiten.

Allgemeines/Baustoffe

- 4) Abdichtungshochzüge mit einer Mindesthochzugshöhe oberhalb Oberkante Pflasterdecke gemäß den einschlägigen Normen für Bauwerks- und Flachdachabdichtungen.
- 5) Verwenden von kapillar inaktiven Fassadenbaustoffen im Anschlussbereich der Pflasterdecke.
- 6) Geeigneter Schutz der Abdichtungshochzüge bis Oberkante Pflasterdecke.
- 7) Entwässerungseinrichtungen auf der Abdichtungs- und gegebenenfalls auf der Schutzschichtoberfläche, sowie der Entwässerung der Pflasteroberfläche. Abstimmung der Art und Position des Notablaufs mit fertiger Oberkante Pflasterdecke.
- 8) Anschluss der Abdichtung an sämtliche Einbauteile wie Brüstungsgeländer, Rohrdurchführungen, Entwässerungseinrichtungen und dergleichen, sowie an Fenstertüren, Portalkonstruktionen u.ä.
- 9) Korrosionsschutz an Hochzugsschutzblechen in Abhängigkeit des zu verwendenden Pflastermaterials.
- 10) Anschlussfugen sämtlicher Pflastermaterialien an Begrenzungen, Fassaden, Einbauteile und dergleichen, beispielsweise keilförmige Ichsenausbildung am Abdichtungshochzug.
- 11) Übernahme der Bauwerksbewegungsfugen in die Pflasterdecke.

4. Baustoffe

4.1 Dachabdichtungen

Es gelten die Bestimmungen der einschlägigen ÖNORMEN für Bauwerks- und Flachdachabdichtungen.

4.2 Drainagebahnen

Drainagebahnen mit Glasfaservlies können in der ungebundenen Bauweise verwendet werden, in der gebundenen Bauweise nur Drainagebahnen mit Kunststoffgitter.

4.3 Trennlage

Für Trennlagen (z. B. zwischen PVC-Abdichtungsbahnen auf Polystyrolämmung) sind Geotextilien mit Mindestgewichten gemäß den einschlägigen Normen zu verlegen.

4.4 Gleitlage

Für Gleitlagen sind Polyethylenfolien (PE) mit einer Mindeststärke von 0,15 mm zu verlegen.

4.5 Schutzschicht

In Abhängigkeit der Beanspruchung kann sich die Schutzschicht aus unterschiedlichen Schutzlagen zusammensetzen.

Schutzlagen haben folgenden Mindestanforderungen zu entsprechen:

- Gummigranulatmatten: 6 mm Stärke
- Geotextil: 500 gr/m²
 - Geotextilien sind Wasserspeicher, die möglicherweise Verfärbungen an Oberflächen hervorrufen können.
- XPS – Dämmplatten: 30 mm Stärke
- Recycling Schutzbahnen aus Kunststoff: 5 mm Stärke
- Verbundlagen (Drainagebahn bestehend aus z. B. Vlies und + Noppenbahn)
- PE-Schwerschaumband: 6 mm

4.6 Wärmedämmung

Es gelten die Anforderungen der ÖNORM B 6000.



Flächengestaltung



Anleitung für die Verlegung von Betonplatten

Stand: August 2019

Diese Ausgabe ersetzt die Richtlinie
"Anleitung für die Verlegung von Betonplatten"
Ausgabe Juli 2018

Verband Österreichischer
Beton- und Fertigteilwerke
Gablenzgasse 3/5. OG
A-1150 Wien

Tel.: +43 (0) 1 / 403 48 00
Fax: +43 (0) 1 / 403 48 00 19
Mail: office@voeb.co.at
Web: www.voeb.com





Flächengestaltung



Anleitung für die Verlegung von Betonsteinpflaster

Stand: Juli 2018

Diese Ausgabe ersetzt die Richtlinie
"Anleitung für die Verlegung von Betonsteinpflaster"
Ausgabe Jänner 2017

Verband Österreichischer
Beton- und Fertigteilwerke
Gablenzgasse 3/5. OG
A-1150 Wien

Tel.: +43 (0) 1 / 403 48 00
Fax: +43 (0) 1 / 403 48 00 19
Mail: office@voeb.co.at
Web: www.voeb.com





Verband Österreichischer Beton- und Fertigteilwerke
 Gablenzgasse 3/5, 06, A-1150 Wien
 Tel.: +43 1 / 403 48 00, Fax: +43 1 / 403 48 00 19
 office@voeb.co.at, www.voeb.com

VÖB-Richtlinie

Technische Hinweise zur Lieferung von Betonprodukten für den Straßen-, Landschafts- und Gartenbau

Stand: Mai 2015

Technische Hinweise zur Lieferung von Betonprodukten für den Straßen-, Landschafts- und Gartenbau

Vorbemerkungen und Gültigkeit

Die Mitgliedsfirmen des Verbandes Österreichischer Beton- und Fertigteilwerke liefern normgerechte Qualität aus güteüberwachten Werken. Diese technischen Hinweise stellen den derzeitigen Stand der Technik dar und sind Bestandteil der Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen für Betonprodukte für den Straßen-, Landschafts- und Gartenbau. Eine sach- und fachgemäße Verarbeitung der Produkte unter Einhaltung der einschlägigen Normen und Richtlinien wird vorausgesetzt.

1 Bestellung

Die Bestellung muss die vorgesehene Lieferadresse, den Empfänger, die Warenart und den Liefertermin enthalten. Die Befahrbarkeit der Baustelle durch LKWs bzw. LKW-Züge und die Möglichkeit zur Entgegennahme der Ware - ggf. mittels Entladegeräten - werden vom Lieferer vorausgesetzt. Eine Auslieferung mittels Kranfahrzeug bedarf entsprechender Vereinbarungen.

Der Bedarf an Produkten für Flächenbefestigungen, z.B. Pflastersteine und Platten oder Böschungs- und Mauersteine, pro Quadratmeter verlegter oder versetzter Fläche bzw. der Bedarf an Bordsteinen, Randsteinen, Muldensteinen, Palisaden, Stufen usw. pro laufenden Meter, schließt die Fuge ein. Dementsprechend werden Betonprodukte so geliefert, dass die bestellte Fläche bzw. die bestellte Länge unter Einhaltung der jeweiligen Rastermaße belegt bzw. versetzt werden kann. Eine allfällige Verschnittmenge ist der gemessenen Fläche hinzuzurechnen.

2 Entladung

Vor der Entladung der Fahrzeuge prüft ein Beauftragter des Bestellers die Ordnungsmäßigkeit der Lieferung (Menge und Warenart). Selbstabholer prüfen bei Beladung im Werk die Übereinstimmung der Ladung mit der Bestellung bzw. Abholanweisung und dem Lieferschein. Die unter Abschnitt 3 genannten Gesichtspunkte sind bei der Abnahme der Lieferung zu beachten. Unter Vorbehalt übernommene Ware gilt als ordnungsgemäß übernommen.

Bestehen Zweifel oder Bedenken hinsichtlich der Qualität, darf mit der Verarbeitung der Produkte nicht begonnen werden, bevor eine Klärung erfolgt ist.

3 Gesichtspunkte zur Beurteilung der Produkte

3.1 Oberflächenstruktur

Auf der Oberfläche der Produkte können fertigungsbedingt Poren vorhanden sein. Sie lassen keine Rückschlüsse auf mangelnde Witterungsbeständigkeit oder Festigkeit der Produkte zu und sind zulässig, sofern sie nicht die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigen.

Oberflächenbehandelte Produkte (z.B. gewaschen, gestrahlt, gestockt, getrommelt etc.) sollen natürlich wirken. Daher bedeuten fertigungsbedingte unterschiedliche Oberflächenstrukturen keinen Mangel und sind für den Gebrauchswert ohne Belang.

3.2 Ausblühungen

Ausblühungen können vorkommen; sie sind technisch nicht vermeidbar.

Sie entstehen durch besondere Witterungsbedingungen, denen der Beton - besonders im jungen Alter - ausgesetzt ist oder durch direkt anstehende Staunässe in der Baukonstruktion, und haben entsprechend unterschiedliches Ausmaß. Die Güteeigenschaften der Produkte bleiben hiervon unberührt. Ausblühungen stellen in der Regel keinen Mangel dar.

Der Gebrauchswert der Produkte wird insofern nicht beeinflusst, als dass Witterungseinflüsse - und bei Produkten für die Flächenbefestigung zusätzlich die mechanische Beanspruchung unter Nutzung - die Ausblühungen verschwinden lassen. Da nur der Anteil Kalk aus dem Zement an die Oberfläche treten kann, der nicht von den anderen Ausgangsstoffen im Beton fest gebunden ist, kommt es nach dem Abklingen von Ausblühungen in der Regel nicht erneut zu diesem Effekt. Ein Auswechseln der Produkte oder andere Maßnahmen gegen Ausblühungen sind daher nicht empfehlenswert.

3.3 Künstlich gealterte Produkte

Bei künstlich gealterten Produkten (z.B. Antiksteine, Rumpelsteine etc.) können Kanten und Teile aus dem Produkt stark und sehr unregelmäßig ausbrechen. Dabei können auch Teile des Kernbetons sichtbar werden. Auch nach der Verlegung und beim Gebrauch können noch Teile der Produkte abbrechen. Die bei der Anlieferung möglicherweise vorhandene Staubschicht auf den Produkten verschwindet nach einiger Zeit durch normale Bewitterung. Die Gebrauchstauglichkeit der Produkte wird dadurch nicht beeinträchtigt.

3.4 Haarrisse

Oberflächliche Haarrisse können in vereinzelten Fällen auftreten. Sie sind mit bloßem Auge am trockenen Produkt nicht erkennbar und nur zu sehen, wenn eine zunächst nasse Oberfläche fast abgetrocknet ist. Solche Haarrisse beeinträchtigen die Gebrauchstauglichkeit nicht.



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Alle Abbildungen unterliegen – sofern nicht anders angegeben – dem Urheberrecht des Forums Qualitätspflaster. Allen Personen und Organisationen, die uns freundlicherweise Abbildungen zur Verfügung gestellt haben, danken wir für die Abdruckgenehmigung.

Abb. 1:	Eine durchdachte Oberflächengestaltung ist ein wirksames Element zur Verhaltenssteuerung der Nutzer, hier am Beispiel einer Begegnungszone.....12 © FCP - Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH	Abb. 21:	Gemessene Temperaturen von Platten unterschiedlicher Farben bei direkter Sonneneinstrahlung – Temperaturkurven der Oberflächenfarbe.....29 © Weissenböck Baustoffwerk GmbH
Abb. 2:	Pflastermaterial für jeden Baustil.....12	Abb. 22:	Baustoffe aus der Region bei einem Einfamilienhaus im Pinzgau 30 © Pinzgauer Pflasterbau Eder
Abb. 3:	Entwässerungseinrichtungen.....13 Foto 1: © Markus Kaiser Foto 2: © ACO GmbH	Abb. 23:	Aufgrabung und Wiederverwendung des Pflastermaterials 30
Abb. 4:	Wirkung der Pflasterformate.....13 Foto 1: © Friedl Steinwerke GmbH/Markus Kaiser Foto 2: © Weissenböck Baustoffwerk GmbH	Abb. 24:	Auch bei nachträglichen Einbauten bewähren sich Pflasterflächen durch die weiterhin ansprechende Optik.31
Abb. 5:	Wirkung von Farben in der Fläche 14 Foto 1: © Markus Kaiser Foto 2: © Weissenböck Baustoffwerk GmbH	Abb. 25:	Pflaster als kultureller Fingerabdruck, der wie ein optischer Teppich in öffentlichen Räumen liegt.....31 © Toni Rappersberger
Abb. 6:	Gleiches Material, aber eine andere Oberfläche für den Radfahrstreifen auf der linken Seite der Fahrbahn in Stockholm 14	Abb. 26:	Phasen im Lebenszyklus einer Pflasterfläche: je höher die Qualität des Bauprozesses, desto länger ist die Nutzungsdauer 32
Abb. 7:	Kantenausbildung.....15 alle: © Weissenböck Baustoffwerk GmbH	Abb. 27:	Kostenvergleich Lastklasse 1,3, Forschungsprojekt Pflasterbauweise, Technische Universität Wien, ISTU..... 33
Abb. 8:	Kommunale Flächen 16 Foto 1: © Christian Fürthner Foto 2: © Christian Fürthner/PID	Abb. 28:	Beispielhafte Zusammensetzung der Entwurfs-elemente für eine Hauptstrasse im Ortsgebiet 35
Abb. 9:	Gewerbliche Flächen 17 Foto 1: © Markus Kaiser Foto 3: © Pinzgauer Pflasterbau Eder Foto 4: © Friedl Steinwerke GmbH	Abb. 29:	Regelplan Bushaltestelle.....39 © Stadt Wien - Straßenverwaltung und Straßenbau
Abb. 10:	Private Flächen 18 Foto 1: © Kräftner Landschaftsarchitektur Foto 3: © Seesteiner GmbH Foto 4: © Kräftner Landschaftsarchitektur	Abb. 30:	Verringerung der Gehsteigbreiten durch nachträgliche Nutzung..... 41 © Mobilitätsagentur/Julius Holländer
Abb. 11:	Stufen und Mauern.....19 Foto 2: © Poschacher Natursteinwerke GmbH Foto 3: © Weissenböck Baustoffwerk GmbH	Abb. 31:	Bodenindikatoren und spätere Nutzung..... 41 © Mobilitätsagentur/Julius Holländer
Abb. 12:	Randeinfassungen 19 © Ebenseer GmbH	Abb. 32:	Unterlaufen von Briefkästen42 © Mobilitätsagentur/Julius Holländer
Abb. 13:	Kirchenplatz in der Gemeinde Edelstal vor der Neugestaltung.....21 © Kräftner Landschaftsarchitektur	Abb. 33:	Abgestellte Objekte in Gehlinien.....42 © Mobilitätsagentur/Julius Holländer
Abb. 14:	Visualisierung des neugestalteten Kirchenplatzes in der Gemeinde Edelstal24 © Kräftner Landschaftsarchitektur	Abb. 34:	Barrierefreie Erschließung mit Rampen.....43 © Mobilitätsagentur/Julius Holländer
Abb. 15:	Zehnerregel der Fehlerkosten..... 25	Abb. 35:	Klare Zonierungen 43 © Mobilitätsagentur/Julius Holländer
Abb. 16:	Bautechnisches Detail – Regelaufbau der Höhenstraße in Wien.....25 © Stadt Wien - Straßenverwaltung und Straßenbau	Abb. 36:	Beispiel für die Ausbildung einer Stufenanlage mit ausreichenden Kontrasten bei der Austrittsstufe und der angrenzenden Stiegenwange 44
Abb. 17:	Minimierung der Sperrzeiten durch hohe Bauprozessqualität26	Abb. 37:	Beispiel einer gut und einer schlecht berollbaren Pflasterfläche mit den Amplituden der gemessenen Vertikalbeschleunigungen bei Fahrten mit einem Aktivrollstuhl47 © Universität für Bodenkultur Wien
Abb. 18:	Entsiegelung – Versiegelung (schematische Darstellung).....28	Abb. 38:	Beispiel für den nachträglichen Bau eines gut berollbaren Streifens im historischen Bestand am Minoritenplatz in Wien 47 © Mobilitätsagentur/Christian Fürthner
Abb. 19:	Helle Oberflächen verringern die Überhitzung in dicht bebauten Gebieten.....29 © Weissenböck Baustoffwerk GmbH	Abb. 39:	Negativbeispiele von Baustellenabsicherungen, welche eine (barrierefreie) Benützung für Fußgänger oder Rollstuhlfahrer verunmöglichen. 49 © IG-control GmbH
Abb. 20:	Gemessene Temperaturen von Platten unterschiedlicher Farben bei direkter Sonneneinstrahlung – Prüfanordnung der Oberflächen.....29 © Weissenböck Baustoffwerk GmbH		

TABELLENVERZEICHNIS

Alle Tabellen unterliegen – sofern nicht anders angegeben – dem Urheberrecht des Forums Qualitätspflaster. Allen Personen und Organisationen, die uns freundlicherweise Tabellen zur Verfügung gestellt haben, danken wir für die Abdruckgenehmigung.

Tab. 1:	Beispielhafte LRV-Werte einiger Baumaterialien.....	45	Tab. 25:	Anforderungen an Korngemische für ungebundene Tragschichten gemäß RVS 08.15.01.....	104
Tab. 2:	Zulässige Fugenbreiten nach ÖNORM B 2214.....	56	Tab. 27:	Sicherheitsfaktor F_s gemäß ÖNORM EN 1341.....	111
Tab. 3:	Vergleich der Bauweisen gemäß RVS 08.18.01.....	59	Tab. 28:	Mindestbruchlasten bei unterschiedlichen Anwendungen gemäß ÖNORM EN 1341.....	111
Tab. 4:	Zusammenhang zwischen Verbandsarten und Tragfähigkeit von Pflasterdecken in ungebundener Bauweise gemäß RVS 08.18.01.....	72	Tab. 26:	Erforderliche Mindestdicken (Nennmaß) für Pflasterplatten gemäß RVS 03.08.63.....	111
Tab. 5:	Verbandsarten in Abhängigkeit von Steinform und -größe gemäß RVS 08.18.01.....	73	Tab. 30:	Mittlerer Äquivalenzwert des JDTLV-Kollektivs für verschiedene Straßenkategorien gemäß RVS 03.08.63.....	112
Tab. 6:	Richtgrößen für Bogenbreite und Stich.....	77	Tab. 29:	Mittlerer Äquivalenzwert für verschiedene Fahrzeugkategorien i gemäß RVS 03.08.63.....	112
Tab. 7:	Abhängigkeit Steingröße – Schuppengröße.....	80	Tab. 31:	Fahrspurfaktor S in Abhängigkeit von der Fahrstreifenbreite b_f	112
Tab. 8:	Anforderungen und Lösungen im Privatbereich.....	86	Tab. 32:	Zuwachsfaktor z in Abhängigkeit von Bemessungsperiode n und jährlicher Zuwachsrate p gemäß RVS 03.08.63.....	112
Tab. 9:	Anforderungen und Lösungen im Gewerbebereich.....	86	Tab. 33:	Lastklassenzuordnung aufgrund des maßgebenden Schwerverkehrs im Querschnitt für das gering belastete Straßennetz gemäß RVS 03.08.63.....	113
Tab. 10:	Anforderungen und Lösungen im Kommunalbereich.....	87	Tab. 34:	Bemessungstabelle für Pflastersteindecken in ungebundener Bauweise mit ungebundener oberer Tragschicht gemäß RVS 03.08.63.....	113
Tab. 11:	Pflasterplatten (PP1–PP6).....	90	Tab. 35:	Bemessungstabelle für Pflastersteindecken in ungebundener Bauweise mit Pflasterdrainbetontragschicht gemäß RVS 03.08.63.....	114
Tab. 12:	Großpflastersteine (GPS1–GPS8).....	90	Tab. 36:	Methoden der Prüfung vor der Ausführung.....	129
Tab. 13:	Kleinpflastersteine (KPS1–KPS3).....	90	Tab. 37:	Toleranzen der Ebenheit für Flächen von Pflastersteinen und Pflasterplatten gemäß ÖNORM B 2214.....	131
Tab. 14:	Mosaikpflastersteine (MPS1).....	90	Tab. 38:	Zulässige Fugenbreiten gemäß ÖNORM B 2214.....	132
Tab. 15:	Leistensteine (LS1–LS6).....	90	Tab. 39:	Empfohlene Bemessungstabelle für Pflasterplatten in gebundener Bauweise mit Pflaster-Drainbetontragschicht.....	153
Tab. 16:	Randsteine ohne Anlauf (ROA1–ROA7).....	91	Tab. 40:	Zusammenhang zwischen Steinarten, Abmessungen und Gewichten.....	224
Tab. 17:	Randsteine mit Anlauf (RMA1–RMA6).....	91			
Tab. 18:	Klassen in Abhängigkeit von der üblichen Verwendung gemäß ÖNORM B 3108.....	92			
Tab. 19:	Verwendungsklassen, Mindestbruchlast, unterer Erwartungswert der Druckfestigkeit, maximaler Schleifverschleiß und Mindestgriffigkeit gemäß ÖNORM B 3108.....	92			
Tab. 20:	Oberflächenbearbeitungen gemäß ÖNORM B 3113.....	96			
Tab. 21:	Empfohlene Kantenausbildung in Bezug auf den Einsatzbereich gemäß RVS 08.18.01.....	97			
Tab. 22:	Anforderungen an das Bettungsmaterial gemäß RVS 08.18.01.....	98			
Tab. 23:	Anforderungen an Fugenmaterialien gemäß RVS 08.18.01.....	101			
Tab. 24:	Empfohlene Kombination von Bettungs- und Fugenmaterialien im Anlieferungszustand gemäß RVS 08.18.01.....	103			

INDEX

A

Abstandhilfen 56, 93
 Anforderungen 11, 15, 21, 22, 23, 24, 27, 38, 39, 43, 51, 52, 74, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 92, 94, 98, 99, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 122, 123, 126, 129, 130, 133, 137, 139, 141, 142
 Auftraggeber 26, 38, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130
 Ausschreibung 26, 119, 122, 123, 141
 Ausschüttversuch 99, 100, 107, 108, 129

B

Barrierefreies Bauen 37, 38, 141
 Barrierefreiheit 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 142
 Baugrundsätze 110
 Bauseits gemischte Bettungsmörtel 99
 Bautype 33, 52, 59, 107, 111, 115
 Bauweise 11, 12, 23, 24, 27, 32, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 65, 67, 72, 73, 86, 87, 89, 92, 94, 97, 98, 101, 102, 109, 110, 111, 113, 114, 132, 133, 134, 135, 138, 142, 153
 Beanspruchung 22, 23, 52, 94, 133
 befestigte Fläche 51
 Begegnungszonen 11, 16, 36
 Bemessungstabelle 113, 114, 153
 Berollbarkeit 15, 37, 46, 47
 Betonwerkstein 14, 56, 92, 96
 Bettung 52, 55, 57, 59, 65, 73, 98, 103, 115, 129, 153
 Bettungsmaterial 55, 98, 99, 100, 103
 Bieter 119, 122, 123, 124, 125, 127, 128
 Bieterlücke 124
 Bodenwasser 60
 Bombierungsprofil 60

C

CE-Zeichen 92
 Chemische Beanspruchung 23
 CO₂-Emissionen 27, 30

D

Dachprofil 60, 62
 Deckschichten 52

E

Ebenheit 89, 93, 107, 108, 129, 131
 Eignungskriterien 127
 Einfahrten 36
 Ellbogenverband 82, 83
 Entsiegelung 11, 28, 59, 87, 135, 136
 Entspannungszonen 85, 153
 Entwässerung 13, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 135

F

Fahrbahn 14, 35, 36, 39, 43, 48, 72, 73, 75, 109
 Fallschutzplatten 95
 Farben 11, 14, 29, 43, 95
 Filterstabilität 98, 101, 103
 Flachdächer 65, 139, 140, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210
 Formabweichungen 129, 130
 Frost-Tausalz 94
 Fuge 56, 83, 85, 97, 102, 103
 Fugenbreiten 46, 56, 73, 93, 129, 130, 132, 135
 Fugenmaterial 56, 101, 102, 103, 134
 Fußgängerzonen 16, 36, 44, 87, 111

G

Gebundene Bauweise 59, 86, 87, 153
 Gebundene obere Tragschichten 107
 gebundenes Bettungsmaterial 99
 Gebundenes Fugenmaterial 102
 Gefälle 22, 28, 45, 59, 60, 61, 63, 65, 74, 108, 134, 136, 139
 Gehsteig 35, 36, 40, 41, 43, 45, 48, 109
 Gehweg 43
 Gemischte Bauweise 56, 59, 132
 Geologie 143, 144
 Gesteine 89, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149
 Gewerbebereich 86
 Gewerbliche Flächen 17
 Granit 45, 52, 124, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 224
 Großformatplatten 89, 92, 94, 137, 138, 142, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198
 Großsteinpflaster 74

H

Hitzeinseln 11, 14, 29
 Hydroaktiv 11, 27, 28, 60, 87, 93, 135, 136, 142, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182

I

Instandhaltung 22, 24, 27, 33, 133
 Instandsetzung 11, 22, 24, 27, 94, 133

Die Überarbeitung des vorliegenden Buches gibt dem Leser eine Übersicht und Entscheidungshilfe für eine qualitative Flächengestaltung und zeigt den aktuellen Stand der Technik für Architekten und Planer von privaten oder öffentlichen Räumen auf.

Aufbauend auf dem 2012 erschienenen Pflasterer Handwerkerbuch wurde hier der Fokus auf die Planung und Gestaltung mit Pflaster gelegt. Dieser Band ist ein übersichtliches, unverzichtbares Nachschlagewerk.

