

Technisches Produktblatt

J2001 TEGULA® Pflastersteine J2005 TEGULA® Kreissteine

Juni 2021 / Seite 1 von 22



Bild 1: TEGULA® Pflastersteine grau, Kanten gebrochen



Bild 2: TEGULA® Kreissteine grau, Kanten gebrochen

1. Allgemeines

Die TEGULA® Produktlinie wird gerne im rustikalen Umfeld eingesetzt. Die traditionelle Form mit der Natursteinpflasteroptik, die durch eine spezielle Behandlung der Kanten und Ecken erreicht wird, setzt nostalgische Akzente. Die Steine können in Garten- und Grünflächen oder leicht befahrenen Strassen und Plätze eingesetzt werden. Mit der geraden Oberfläche wird eine optimale Lauffreundlichkeit und Rollgeräuschreduzierung erreicht.

TEGULA® Pflastersteine mit gebrochenen Ecken und Kanten sehen aus, als ob sie von Hand erstellt worden sind. Die drei Formate der TEGULA® Pflastersteine, mit dem Rastermass von 11 x 8 cm, sowie die vier Formate der TEGULA® Kreissteine sind in verschiedenen Farben erhältlich. Sie lassen der Gestaltung einer Pflasterfläche keine Wünsche offen. Die TEGULA® Produktlinie ist ein technisch ausgereifter Klassiker mit hohem Nutzwert, die robust, pflegeleicht und sehr wirtschaftlich einzubauen ist.

Die positiven Eigenschaften der TEGULA® Produktlinie können auch genutzt werden, wenn man auf die nostalgische Optik verzichten will. Für diesen Zweck können alle Formate auch ohne gebrochene Kanten und Ecken geliefert werden.



Bild 3: TEGULA® Pflastersteine porphyr, vollkantig

2. Einsatzgebiete

Die TEGULA® Produktlinie eignet sich vor allem für den Gartenbereich und für öffentliche Plätze. Sie können aber auch für die Gestaltung von Parkplätzen sehr gut eingesetzt werden. Grundsätzlich sind die TEGULA® Pflastersteine mit TEGULA® SPLIT Ökosteinen kombinierbar, weisen jedoch nicht das gleiche Rasterbild auf.

Einsatzort	Eignung mit Kanten	
	gebrochen	vollkantig
Terrassen und Flachdächer	☐	☐
Gewerbhallenböden	☒	☒
Garten- und Grünanlagen	☒	☒
Fussgängerbereiche	☒	☒
Fahrradwege	☒	☒
Bahnperrons	-	☒
Plätze öffentlicher Raum	☒	☒
Behindertengerechte Plätze	☐	☒
Parkplätze	☒	☐
Begegnungszonen	☒	☒
Zufahrten	☒	☒
Wohnstrassen	-	-
Erschliessungsstrassen	-	-
Meliorationswege	-	-
Industrieparkplätze	-	-
Umschlagplätze	-	-
Ökologische Befestigungen	-	-

Tabelle 1: Einsatzorte der TEGULA® Produktlinie

Legende:

- ☒ Ideale Wahl
- ☒ Gut
- ☐ Zufriedenstellend
- Nicht empfehlenswert

3. Betoneigenschaften

Die TEGULA® Pflaster- und Kreissteine werden zum Teil mit oder ohne Vorsatzbeton nach Norm SN EN 1338 produziert und geprüft. Sie erfüllen folgende Klassen:

- Bezüglich Masstoleranzen Klasse K
- Bezüglich Frost-Tausalz widerstand Klasse D
- Bezüglich Abriebwiderstand Klasse I
- Bezüglich Biegezugfestigkeit Klasse U

4. Lieferprogramm

Die TEGULA® Produktlinie werden mit einer Höhe von 7 cm in verschiedenen Farben gefertigt. Die Farben grau, anthrazit, porphyr, schwarz-weiss schattiert und melaphyr werden ohne Vorsatzmischung hergestellt und können zweiseitig verlegt werden.

Die Farbe saharagelb entsteht, indem im Vorsatzbeton ein Jurakies beigemischt wird. Aus diesem Grunde können diese Pflastersteine nur 1-seitig verlegt werden. Das Farbgemisch erinnert an einen Sandstrand oder an eine Sanddüne.

Für die Farbe melaphyr wird der Beton mit den Farben gelb, schwarz und weiss ergänzt. Die Farbmischung erinnert an ein mediterranes Ambiente.

Aus Mischgründen können diese Farbgestaltungen jederzeit geringfügig variieren.



Bild 4: Grau

Bild 5: Anthrazit

Bild 6: Porphyr



Bild 7: Melaphyr

Bild 8: Saharagelb

Bild 9: schwarz weiss
schattiert

Die abgebildeten Farben können aus drucktechnischen Gründen von den Originalfarben jederzeit abweichen.

5. TEGULA® Pflastersteine Kanten gebrochen



Bild 10: Format 22 x 16 cm



Bild 11: Format 16 x 11 cm



Bild 12: Format 11 x 8 cm

Art.-Nr.	Farbe	Länge L cm	Breite B cm	Höhe H cm	Kante	Menge			Gewicht kg/m ²
						Stk./m ²	Stk./Pal.	m ² /Pal.	
123236	grau	11	8	7	gebrochen	112	900	8.0	160
117143	grau	16	11	7	gebrochen	56	490	8.8	160
129472	grau	22	16	7	gebrochen	28	250	8.9	160
118191	anthrazit	11	8	7	gebrochen	112	900	8.0	160
139180	anthrazit	16	11	7	gebrochen	56	490	8.8	160
139149	anthrazit	22	16	7	gebrochen	28	250	8.9	160
125894	porphyr	11	8	7	gebrochen	112	900	8.0	160
108055	porphyr	16	11	7	gebrochen	56	490	8.8	160
115184	porphyr	22	16	7	gebrochen	28	250	8.9	160
105939	melaphyr	11	8	7	gebrochen	112	900	8.0	160
110475	melaphyr	16	11	7	gebrochen	56	490	8.8	160
131899	melaphyr	22	16	7	gebrochen	28	250	8.9	160
136996	saharagelb	11	8	7	gebrochen	112	900	8.0	160
101327	saharagelb	16	11	7	gebrochen	56	490	8.8	160
102629	saharagelb	22	16	7	gebrochen	28	250	8.9	160
107849	schwarz-weiss schattiert	11	8	7	gebrochen	112	900	8.0	160
111979	schwarz-weiss schattiert	16	11	7	gebrochen	56	490	8.8	160
134788	schwarz-weiss schattiert	22	16	7	gebrochen	28	250	8.9	160

Tabelle 2: Technische Daten der TEGULA® Pflastersteine, Kanten gebrochen

TEGULA® Pflastersteine Kanten gebrochen sind nur palettiert erhältlich.

5.1. TEGULA® Kreissteine Kanten gebrochen

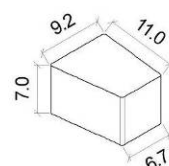
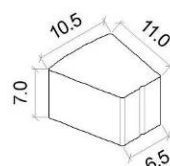
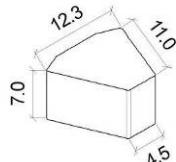


Bild 16: Zentrumsstein ZS

Bild 17: Kleiner Kreisstein KK
MK

Bild 18: Mittlerer Kreisstein
MK

Bild 19: Grosser Kreisstein GK

Art.-Nr.	Farbe	Höhe H cm	Kante	Menge pro Lage					Gewicht kg/m ²	Lieferart ohne Zuschlag
				ZS Stk.	KK Stk./L	MK Stk./L	GK Stk./L	m ² /Lage		
119965	grau	7	gebrochen	1	4	8	85	0.9	160	lagenweise in Big-Bag
122561	anthrazit	7	gebrochen	1	4	8	85	0.9	160	lagenweise in Big-Bag
112005	porphyr	7	gebrochen	1	4	8	85	0.9	160	lagenweise in Big-Bag
132306	melaphyr	7	gebrochen	1	4	8	85	0.9	160	lagenweise in Big-Bag
134351	sahara-gelb	7	gebrochen	1	4	8	85	0.9	160	lagenweise in Big-Bag
108998	Schwarz-weiss schattiert	7	gebrochen	1	4	8	85	0.9	160	lagenweise in Big-Bag

Tabelle 4: Technische Daten der TEGULA® Kreissteine, Kanten gebrochen (L = Lage)

6. Planungsgrundlagen

6.1. Normen und Richtlinien

Für die Ausführung von Pflasterflächen gelten folgende Richtlinien oder Normen:

SN EN 1338; Pflastersteine aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren

SN 640 483-2A-NA; aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren – Nationales Vorwort, Nationaler Anhang

SN 640 480; Pflasterungen – Konzeption, Dimensionierung, Anforderungen, Ausführung

SN 640 317; Dimensionierung – Untergrund und Unterbau

SN 640 320; Dimensionierung – Strassenoberbau

Betonsteinbeläge; Technische Wegleitung CREABETON BAUSTOFF AG

Grundsätze für dauerhafte Pflasterflächen; SF-Kooperation

7. Verlegemuster

Sowohl das Aussehen als auch das Verhalten des Betonsteinpflasters hängen von dem Verlegemuster ab. Aussehen und Verhalten sollten von verschiedenen Seiten betrachtet werden. Die Gestaltung ist in Fussgängerbereichen, in Garten- und Grünanlagen von grosser Bedeutung, da sich der Betrachter langsam fortbewegt und direkt auf das Pflaster sieht.

TEGULA® Pflastersteine können auch bei Plätzen und Strassen mit leichtem Verkehr eingesetzt werden. In solchen Einsatzorten empfiehlt sich eine diagonal verlegte Pflasterfläche. Diese Verlegeart wirkt positiv auf das Empfinden von Fahrzeuginsassen und die Aufnahme von horizontalen und vertikalen Kräften aus.

Die nachfolgenden Verlegemuster sind Vorschläge und können jederzeit angepasst werden.

Muster TEGULA® 1



Pflastersteine	L / B cm	Steine / m ²
Variante A	22 / 16	28
Variante B	16 / 11	56
Variante C	11 / 8	112

 maschinell verlegbar Muster A + B

Muster TEGULA® 2



Pflastersteine	L / B cm	Steine / m ²
Variante A	22 / 16	19
	16 / 11	19
Variante B	16 / 11	38
	11 / 8	38

Muster TEGULA® 3



Pflastersteine	L/B cm	Steine/m ²
Variante A	22/16	16
	16/11	25
Variante B	16/11	33
	11/8	49

Muster TEGULA® 4



Pflastersteine	L/B cm	Steine/m ²
	22/16	13
	16/11	18
	11/8	26

Muster TEGULA® 5



Pflastersteine	L/B cm	Steine/m ²
Variante A	22/16	21
	16/11	14
Variante B	16/11	42
	11/8	28

Muster TEGULA® 6



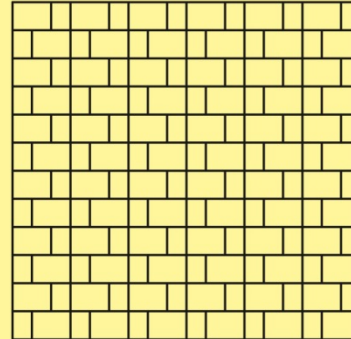
Pflastersteine	L/B cm	Steine/m ²
Variante A	22/16	19
	16/11	19
Variante B	16/11	38
	11/8	38

Muster TEGULA® 7



Pflastersteine	L/B cm	Steine / m ²
	22 / 16	9.5
	16 / 11	19
	11 / 8	38

Muster TEGULA® 8



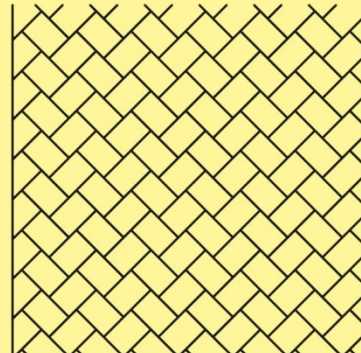
Pflastersteine	L/B cm	Steine / m ²
Variante A	22 / 16	19
	16 / 11	19
Variante B	16 / 11	38
	11 / 8	38

Muster TEGULA® 9



Pflastersteine	L/B cm	Steine / m ²
Variante A	22 / 16	14
	16 / 11	28
Variante B	16 / 11	28
	11 / 8	56

Muster TEGULA® 10



Pflastersteine	L/B cm	Steine / m ²
Variante A	22 / 16	28
Variante B	16 / 11	56

Muster TEGULA® 11



Pflastersteine	L/B cm	Steine/m ²
Variante A	22/16	28
Variante B	16/11	56

Muster TEGULA® 12



Pflastersteine	L/B cm	Steine/m ²
	22/16	13
	16/11	26
	11/8	13

Muster TEGULA® 13



Pflastersteine	L/B cm	Steine/m ²
	22/16	16
	16/11	16
	11/8	16

Muster TEGULA® 14

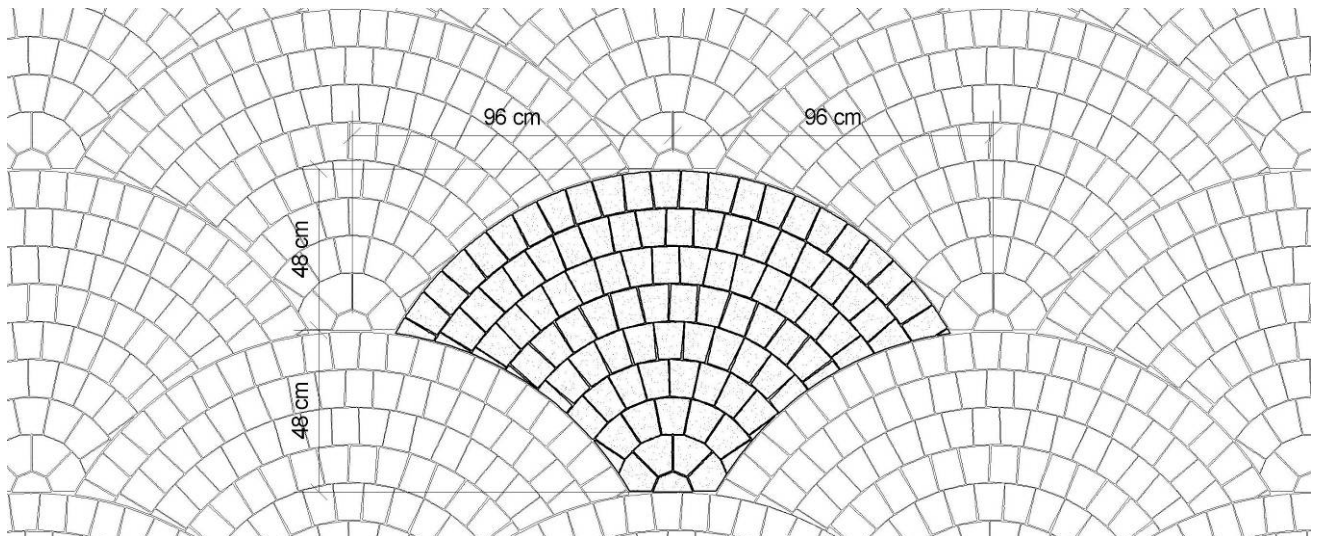


Pflastersteine	L/B cm	Steine/m ²
	22/16	15
	16/11	15
	11/8	22.5

Muster TEGULA® 15



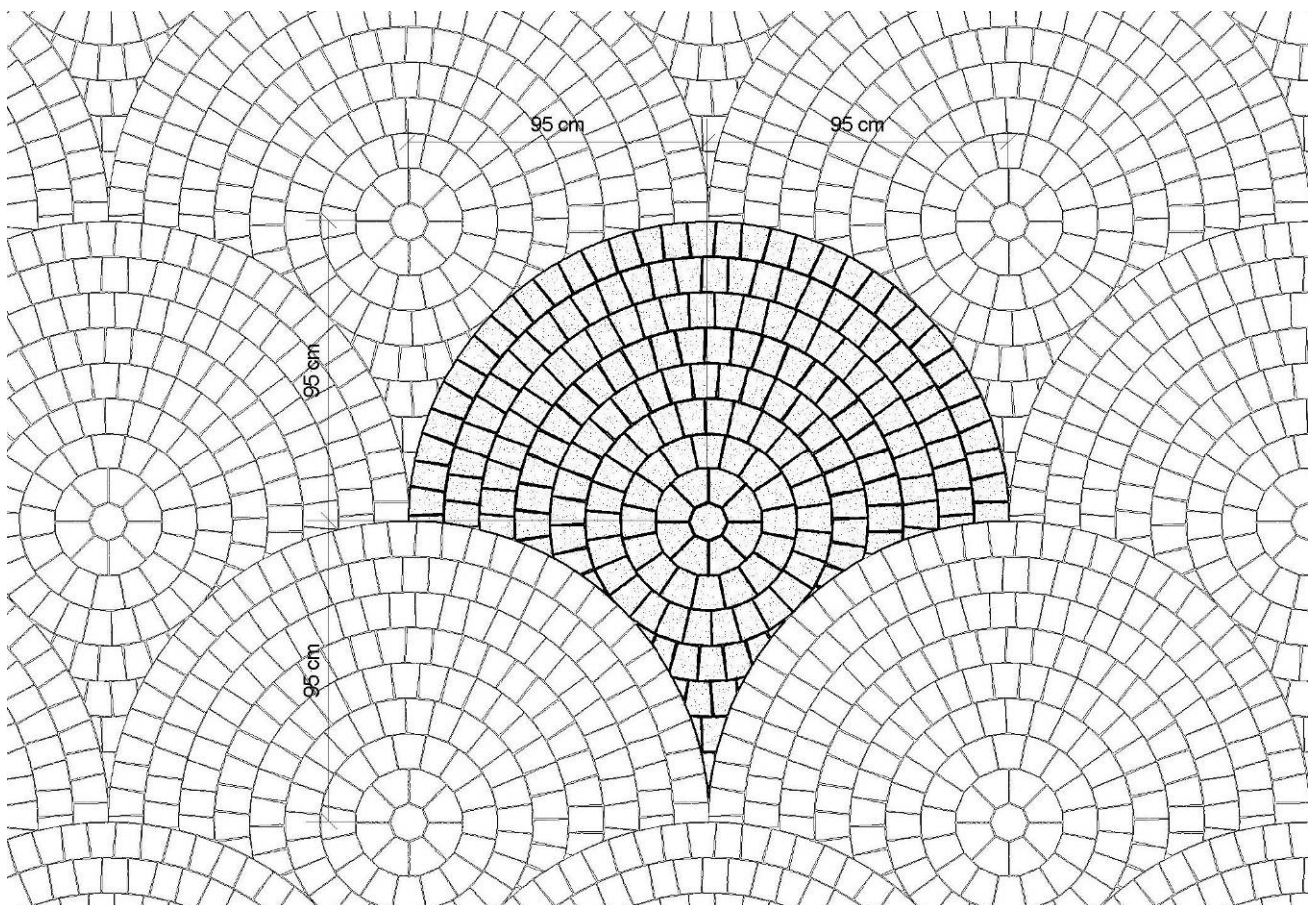
Pflastersteine	L / B cm	Steine / m ²
	22 / 16	15
	16 / 11	14
	11 / 8	23



Verlegebild 17: Schuppenverband mit TEGULA® Kreissteinen

Durchmesser ausser cm	Kreissteine m ²	Fläche Pflastersteine m ²	Total m ²	Anzahl				Pflastersteine Format 11 x 8 cm Stk.
				Typ ZS Stk.	Kreissteine Typ KK Stk.	Typ MK Stk.	Typ GK Stk.	
~ 189	~ 0.59	~ 0.33	~ 0.92	1	4	7	55	38

Tabelle 22: Bedarf für Verlegebild 17, Angaben für TEGULA® Pflaster- und Kreisstein pro Schuppe (= 1 Lage Kreissteine + 38 Steine 11 x 8 cm)



Verlegebild 18: Schuppenverband mit TEGULA® Pflaster- und Kreissteinen

Technisches Produktblatt
J2001 TEGULA® Pflastersteine
J2005 TEGULA® Kreissteine
Juni 2021 / Seite 11 von 22

Durchmesser ausser cm	Kreissteine m ²	Fläche Pflastersteine m ²	Total m ²	Anzahl				Pflastersteine Format 11 x 8 cm Stk.
				Typ ZS Stk.	Typ KK Stk.	Typ MK Stk.	Typ GK Stk.	
~ 189	~ 1.28	~ 0.54	~ 1.82	1	8	16	117	62

Tabelle 23: Bedarf für Verlegebild 18, Angaben für TEGULA® Pflaster- und Kreisstein pro Schuppe (= 2 Lagen Kreissteine + 62 Steine 11 x 8 cm)



Verlegebild 19: Kreisverband mit TEGULA® Pflaster- und Kreissteinen

Kreis-Nr.	Durchmesser ausser cm	Kreissteine m ²	Fläche Pflastersteine m ²	Total m ²	Anzahl				Pflastersteine Format 11 x 8 cm	
					Typ ZS Stk.	Typ KK Stk.	Typ MK Stk.	Typ GK Stk.	pro Kreis Stk.	Total Stk.
0	~ 12	0.01	-	0.01	1					
1	~ 34	0.09	-	0.09		8				
2	~ 56	0.24	-	0.24			16			
3	~ 78	0.48	-	0.48				26		
4	~ 100	0.79	-	0.79				34		
5	~ 123	0.98	0.20	1.18				21	21	21
6	~ 145	1.22	0.43	1.65				26	26	47
7	~ 167	1.49	0.71	2.20				30	30	77
8	~ 189	1.79	1.02	2.81				33	35	112
9	~ 212	1.79	1.73	3.52					74	186
10	~ 234	1.79	2.51	4.30					83	269
Total	~ 234	1.79	2.51	4.30	1	8	16	170	269	269

Tabelle 24: Bedarf für Verlegebild 19, Angaben für TEGULA® Pflaster- und Kreisstein pro Kreis

Kreis-Nr.	Durchmesser aussen	Fläche Total	Pflastersteine Format 11 x 8 cm	
	cm	m ²	pro Kreis Stk.	Total Stk.
10	~ 234	4.30	83	269
11	~ 256	5.15	92	361
12	~ 279	6.11	101	462
13	~ 301	7.12	110	572
14	~ 323	8.19	119	691
15	~ 345	9.35	128	819
16	~ 368	10.64	136	955
17	~ 390	11.95	145	1100
18	~ 412	13.33	154	1254
19	~ 435	14.86	162	1416
20	~ 457	16.40	171	1587
21	~ 479	18.02	180	1767
22	~ 502	19.79	188	1955
23	~ 524	21.57	197	2152
24	~ 546	23.41	206	2358
25	~ 569	25.43	214	2572
26	~ 591	27.43	223	2795
27	~ 613	29.51	232	3027
28	~ 636	31.77	241	3268
29	~ 658	34.00	249	3517
30	~ 680	36.32	258	3775
31	~ 702	38.70	267	4042
32	~ 725	41.28	275	4317
33	~ 747	43.83	284	4601
34	~ 769	46.45	293	4894
35	~ 791	49.14	301	5195
36	~ 814	52.04	310	5505
37	~ 836	54.89	319	5824
38	~ 858	57.82	328	6152
39	~ 880	60.82	336	6488
40	~ 903	64.04	345	6833

Tabelle 25: Bedarf für Kreisverlegung ab Kreis-Nr. 10 nur mit TEGULA® Pflastersteinen Format 11 x 8 cm

Kreis-Nr.	Durchmesser ausser cm	Fläche Total m ²	Pflastersteine Format 11 x 8 cm		Pflastersteine Format 16 x 11 cm	
			pro Kreis Stk.	Total Stk.	pro Kreis Stk.	Total Stk.
10	~ 234	4.30	83	269	-	0
11	~ 256	5.15	92	361	-	0
12	~ 279	6.11	101	462	-	0
13	~ 301	7.12	-	462	55	55
14	~ 323	8.19	-	462	60	115
15	~ 345	9.35	-	462	64	179
16	~ 368	10.64	-	462	68	247
17	~ 390	11.95	-	462	73	320
18	~ 412	13.33	-	462	77	397

Technisches Produktblatt
J2001 TEGULA® Pflastersteine
J2005 TEGULA® Kreissteine
 Juni 2021 / Seite 13 von 22

Kreis-Nr.	Durchmesser ausser cm	Fläche Total m ²	Pflastersteine Format 11 x 8 cm		Pflastersteine Format 16 x 11 cm	
			pro Kreis Stk.	Total Stk.	pro Kreis Stk.	Total Stk.
19	~ 435	14.86	-	462	81	478
20	~ 457	16.40	-	462	86	564
21	~ 479	18.02	-	462	90	654
22	~ 502	19.79	-	462	94	748
23	~ 524	21.57	-	462	99	847
24	~ 546	23.41	-	462	103	950
25	~ 569	25.43	-	462	107	1057
26	~ 591	27.43	-	462	112	1169
27	~ 613	29.51	-	462	116	1285
28	~ 636	31.77	-	462	121	1406
29	~ 658	34.00	-	462	125	1531
30	~ 680	36.32	-	462	129	1660
31	~ 702	38.70	-	462	134	1794
32	~ 725	41.28	-	462	138	1932
33	~ 747	43.83	-	462	142	2074
34	~ 769	46.45	-	462	147	2221
35	~ 791	49.14	-	462	151	2372
36	~ 814	52.04	-	462	155	2527
37	~ 836	54.89	-	462	160	2687
38	~ 858	57.82	-	462	164	2851
39	~ 880	60.82	-	462	168	3019
40	~ 903	64.04	-	462	173	3192

Tabelle 26: Bedarf für Kreisverlegung ab Kreis-Nr. 10 mit TEGULA® Pflastersteinen Format 16 x 11 cm (ab Kreis-Nr. 13, D = 3.01 m)

Kreis-Nr.	Durchmesser ausser cm	Fläche Total m ²	Pflastersteine Format 11 x 8 cm		Pflastersteine Format 16 x 11 cm	
			pro Kreis Stk.	Total Stk.	pro Kreis Stk.	Total Stk.
10	~ 234	4.30	83	269	-	0
11	~ 256	5.15	92	361	-	0
12	~ 279	6.11	101	462	-	0
13	~ 301	7.12	37	499	37	37
14	~ 323	8.19	40	539	40	77
15	~ 345	9.35	43	582	43	120
16	~ 368	10.64	45	627	45	165
17	~ 390	11.95	48	675	48	213
18	~ 412	13.33	51	726	51	264
19	~ 435	14.86	54	780	54	318
20	~ 457	16.40	57	837	57	375
21	~ 479	18.02	60	897	60	435
22	~ 502	19.79	63	960	63	498
23	~ 524	21.57	66	1026	66	564
24	~ 546	23.41	69	1095	69	633
25	~ 569	25.43	72	1167	72	705
26	~ 591	27.43	75	1242	75	780
27	~ 613	29.51	78	1320	78	858

Kreis-Nr.	Durchmesser ausser cm	Fläche Total m ²	Pflastersteine Format 11 x 8 cm		Pflastersteine Format 16 x 11 cm	
			pro Kreis Stk.	Total Stk.	pro Kreis Stk.	Total Stk.
28	~ 636	31.77	81	1401	81	939
29	~ 658	34.00	84	1485	84	1023
30	~ 680	36.32	87	1572	87	1110
31	~ 702	38.70	90	1662	90	1200
32	~ 725	41.28	82	1754	82	1292
33	~ 747	43.83	95	1849	95	1387
34	~ 769	46.45	98	1947	98	1485
35	~ 791	49.14	101	2048	101	1586
36	~ 814	52.04	103	2151	103	1689
37	~ 836	54.89	106	2257	106	1795
38	~ 858	57.82	109	2366	109	1904
39	~ 880	60.82	112	2478	112	2016
40	~ 903	64.04	115	2593	115	2131

Tabelle 27: Bedarf für Kreisverlegung ab Kreis-Nr. 10 mit TEGULA® Pflastersteinen Format 11 x 8 cm und 16 x 11 cm (ab Kreis-Nr. 13, D = 3.01 m)

Pro Kreisfläche werden immer zwei Lagen Kreissteine (1.79 m²) benötigt. Dies entspricht der Aufstellung bis Kreis-Nr. 8. Die Normalsteine sind ab Kreis 5 separat zu rechnen (siehe auch Tabelle 24). Ab Kreis-Nr. 9 werden nur noch Normalsteine mit dem Format 11 x 8 cm verwendet. Später können auch Normalsteine mit dem Format 16 x 11 und 16 x 22 cm eingebaut werden. Bei der Verwendung der grösseren Steinformate entstehen auch entsprechend grössere Fugenabstände zwischen den einzelnen Steinen.

TEGULA® Kreissteine mit gebrochenen Kanten werden auf Paletten geliefert.

7.1. Richtungsänderungen

Bei Oberflächen mit Richtungsänderungen, die mit leichtem Verkehr befahren werden, empfiehlt es sich mit Friesen zu arbeiten. Dabei wird die verlegte Fläche mit einem geradem Fries (Fries A) abgeschlossen. Für den Anschluss der neuen Richtung wird ebenfalls ein Fries (Fries B) verlegt. Die Zwischenfläche wird mit Pflastersteinen in leicht gebogenen Reihen verlegt. Bei grossen Kurven können zusätzliche Friese eingebaut werden. Das Zuschneiden von Passsteinen kann bei diesen Varianten von Kurvenausbildungen nicht vermieden werden.

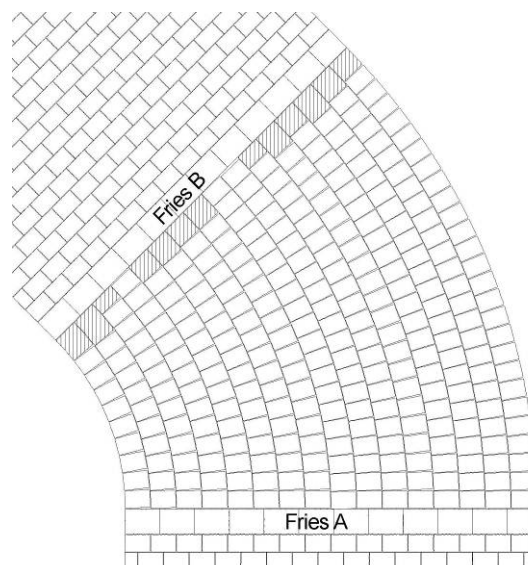


Bild 24: Mögliches Verlegebild bei Wechsel der Verlegrichtung mit TEGULA® Pflastersteinen, schraffierte Steine zeigen die zugeschnittenen Passsteine



Bild 25: Mögliches Verlegebild bei Wechsel der Verlegrichtung mit TEGULA® Pflastersteinen, schraffierte Steine zeigen die zugeschnittenen Passsteine



Bild 26: Mögliches Verlegebild bei Wechsel der Verlegrichtung mit TEGULA® Pflastersteinen, schraffierte Steine zeigen die zugeschnittenen Passsteine

Bei Garten- und Feldwegen können geschwungene Kurven mit TEGULA® Pflastersteinen mit den Formaten 11 x 8 oder 11 x 16 cm ausgeführt werden. Der Innenradius darf nicht kleiner als 1.5 m betragen.



Bild 27: Geschwungene Kurvenausbildung mit TEGULA® Pflastersteinen

7.2. Verlegekombinationen in Feldern

Die Vielfalt der Verlegemuster lässt sich ergänzen, wenn ein Platz in verschiedene Felder aufgeteilt werden kann. Für die Abgrenzung der Felder können zum Beispiel TEGULA® Pflastersteine vollkantig verwendet werden. Ebenfalls können die einzelnen Felder mit verschiedenen Formaten oder mit TEGULA® SPLITT Ökosteinen verlegt werden. Bei der Gestaltung von Plätzen mit verschiedenen Steinformaten, die in verschiedene Richtungen verlegt werden, müssen verschiedene Passsteine zugeschnitten werden. Wenn immer möglich sollten die Passsteine das Verhältnis von Länge zu Breite in etwa von 2:1 nicht unterschreiten bzw. die minimale abgelängte Steinlänge bei Schrägschnitten sollte ca. 1/3 der effektiven Steinlänge betragen.

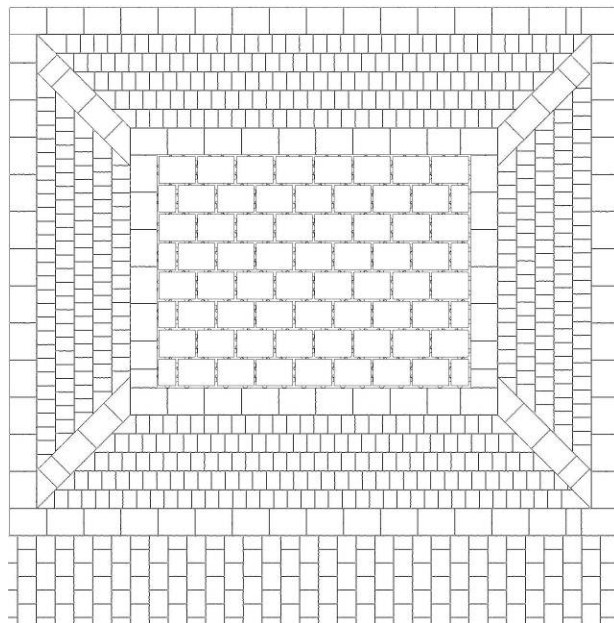


Bild 28: Kombinationen mit verschiedenen Formaten der TEGULA® Produktlinie

7.3. Anschlüsse bei schräg laufenden Abschlüssen

Bei Anschlüssen an schräg laufenden Pflasterflächenabschlüsse sollten die zugeschnittenen Pflastersteine nicht kleiner als die Hälfte der grössten Kantenlänge des unbearbeiteten Steines sein.



Bild 29: Mögliches Verlegebild beim Anschluss von schräg verlaufende Abschlussränder, schraffierte Steine zeigen die zugeschnittenen Passsteine

7.4. Anpassungsarbeiten bei Schachtdeckeln

Schachtdeckungen oder Schieberkappen können bei der Gestaltung der Plätze kaum vermieden werden. Auch bei diesen Anschlussarbeiten sollte verhindert werden, dass Passsteine zu klein zugeschnitten und verlegt werden.

den. Für die Erfassung der Abdeckungen können TEGULA® Kreissteine verwendet werden. Die Anzahl der benötigten Steine kann der Tabelle 24 entnommen werden.



Bild 30: Optimales Verlegebild bei Schachtanschlüssen, schraffierte Steine zeigen die zugeschnittenen Passsteine

Verkehrslastklassen	Bodenklasse S1 schlechte Tragfähigkeit M _E -Wert: 60 - 150 kg/cm ² CBR - Werte: 3 - 6 % tonige und tonig-siltige Böden	Bodenklasse S2 mittlere Tragfähigkeit M _E -Wert: 150 - 300 kg/cm ² CBR - Werte: 6 - 12 % bindige Böden mit vorwiegend siltigen Bestandteilen	Bodenklasse S3 gute Tragfähigkeit M _E -Wert: 300 - 600 kg/cm ² CBR - Werte: 12 - 25 % leicht siltige und tonige Böden
T 0 (ZP) keine Verkehrslast (sehr leichter Verkehr) nicht mit schweren Motorwagen (> 3.5 to) befahrbar	Pflastersteine 7 cm Bettungsschicht 3 - 5 cm Fundamentschicht Kiessand I 30 - 35 cm	Pflastersteine 7 cm Bettungsschicht 3 - 5 cm Fundamentschicht Kiessand I 20 - 30 cm	Pflastersteine 7 cm Bettungsschicht 3 - 5 cm Fundamentschicht Kiessand I 10 - 20 cm
T 1 Verkehrslast TF: 10-30 (sehr leichter Verkehr) < 25 schwere Motorwagen (> 3.5 to) pro Tag	Pflastersteine 7 cm Bettungsschicht 3 - 5 cm Fundamentschicht Kiessand I 45 - 55 cm	Pflastersteine 7 cm Bettungsschicht 3 - 5 cm Fundamentschicht Kiessand I 30 - 45 cm	Pflastersteine 7 cm Bettungsschicht 3 - 5 cm Fundamentschicht Kiessand I 20 - 35 cm

Tabelle 28: Richtwerte für den Aufbau des TEGULA® Pflasterbelages

7.5. Foundationsschicht

Die Dimensionierung der Foundationsschicht hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab. Diese sind:

- Gebrauchsdauer
- Verkehrslasten (Anzahl, Grösse)
- Fundationsverhältnisse (Tragfähigkeit)
- Örtliche Bedingungen (Frost)
- Klimatische und hydrologische Verhältnisse
- Mechanische Eigenschaften der Baumaterialien

Grundlage für die Dimensionierung des Aufbaus des Pflasterbelages bietet die Norm der VSS SN 640 480 sowie die technische Wegleitung «Betonsteinbeläge» der CREABETON BAUSTOFF AG. Als Richtwert können die Angaben nach Tabelle 28 verwendet werden.

7.6. Oberflächenentwässerung

Um einen einwandfreien Wasserabfluss gewährleisten zu können, muss die TEGULA® Pflasterfläche ein Mindestgefälle von 2% aufweisen.

Nebst der oberen Entwässerungsebene muss auch die untere Entwässerung auf der Oberfläche der Tragschicht geplant und ausgeführt werden. Es darf kein Wasserstau unter der Pflasterfläche entstehen. Wird ein geordnetes Abfließen des Oberflächenwassers verhindert, so kann dies zu Ausblühungen an der Oberfläche führen.

Werden die Pflastersteine im Strassenbereich mit leichtem Verkehr eingesetzt, so beträgt das minimale Längsgefälle 0.5% zur Sicherung des Wasserabflusses und 3% Quergefälle für die Sicherung der Oberflächenentwässerung.

Wird ein Platz nicht über ein einseitiges Gefälle oder Dachgefälle entwässert, so kann für die Entwässerung eine Rinnenausbildung mit TEGULA® Pflastersteinen gebildet werden. Bei grossen Plätzen wirken solche Rinnenausbildungen optisch sehr interessant.



Bild 31: Mögliche Rinnenausbildung mit TEGULA® Pflastersteinen

8. Bestellung, Lieferung, Lagerung, Kontrolle

8.1. Bestellung und Lieferung

TEGULA® Pflaster- und Kreissteine werden im Kundenservicecenter der CREABETON BAUSTOFF AG bestellt. TEGULA® Pflastersteine Kanten gebrochen werden nur palettiert geliefert.

TEGULA® Pflastersteine sind Lagerprodukte. Kreissteine werden lose in BIG-BAG franco Baustelle geliefert. Für Kleinlieferungen wird gemäss den allgemeinen Lieferbedingungen der CREABETON BAUSTOFF AG ein Transportzuschlag verrechnet.

8.2. Ablad und Lagerung auf der Baustelle

Für den Ablad ist der Empfänger verantwortlich. Es dürfen nur Geräte und Hilfsmittel verwendet werden, die für das Produktgewicht geeignet sind. Der Ablad kann als Dienstleistung bei der CREABETON BAUSTOFF AG angefordert werden.

Die Ware muss geschützt gelagert werden.

Es ist auf eine sichere Lagerung zu achten, um jegliche Personengefährdung (z.B. durch Umstürzen, Herunterfallen etc.) zu vermeiden.

8.3. Kontrolle auf der Baustelle

Die Lieferungen sind sofort durch den Empfänger auf Mängel zu kontrollieren. Mängel sind dem Lieferanten sofort zu melden und beschädigte Bauteile sind auszusortieren.

Mangelhafte Pflastersteine dürfen auf keinen Fall eingebaut werden. Werden beanstandete Waren ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weiterverwendet, so wird jede Haftung ausgeschlossen.

9. Vorbereitung zur Bauausführung

9.1. Foundationsschicht

Die Foundationsschicht ist die eigentliche Tragschicht. Sie muss die Lasten so verteilen, dass das Planum nicht überbeansprucht wird. Die Foundationsschicht muss frostbeständig sein und darf keine schadhaften Stellen aufweisen. Alle lose und fremde Materialien sind zu entfernen. Die Dimensionierung erfolgt auf Grund der zu erwartenden Verkehrslasten.

Des Weiteren kann die Pflasterrinne F1505 eingesetzt werden.

Recyclingmaterial ist ungeeignet.

Die Entwässerung der Fundationsschicht muss gewährleistet sein. Ist unter der Pflästerung eine wasserdurchlässige gebundene Tragschicht wie z.B. ein Sickerbeton, so muss diese mit einem Vlies abgedeckt werden, wenn als Bettungsmaterial ein Sand-/Splitt Gemisch zur Anwendung kommt.

Vor dem Einbau der Pflästerung ist die Fundationsschicht durch den Bauherren und dem Unternehmer gemeinsam zu prüfen. Um die Stabilität der Pflasterdecke mit sehr leichtem Verkehr (T1) gewährleisten zu können, muss die Fundationsschicht einen M_E -Wert von $\geq 80 \text{ MN/m}^2$ (800 kg/cm^2) aufweisen.

Die Unebenheiten in der Planie der Fundationsschicht dürfen innerhalb einer 4 m langen Messlatte nicht mehr als $\pm 2 \text{ cm}$ betragen.



Bild 32: Eingebaute verdichtete Fundationsschicht

10. Verlegen der Steine

10.1. Bettungsschicht

Voraussetzung für eine dauerhafte, problemlose Pflästerung ist eine normgerechte Bettungsschicht. Die Bettungsschicht dient einerseits als Unterlage und somit als eigentliches Bett der Pflastersteine und andererseits zum Ausgleichen der Höhentoleranzen der einzelnen Steine.

Die Bettungsschicht ist vor dem Verlegen der Pflastersteine einzubringen und profilgerecht abzuziehen. Die Dicke der Bettungsschicht soll mindestens 3 cm und maximal 5 cm betragen.

Die Bettungsschicht ist leicht überhöht (0.5 bis 0.8 cm) einzubringen, so dass die Sollhöhe der Pflasterdecke nach dem Abrütteln erreicht wird.

Die Mindestdicke gewährleistet eine einwandfreie Einbettung der Pflastersteine, die Maximaldicke vermeidet Spurrinnen. Die Bettungsschicht muss über die gesamte

Fläche gleichmässig dick sein. Sie kann und darf nicht dazu dienen, unzulässige Unebenheiten der Fundationsschicht auszugleichen. Pflasterdecken mit unregelmässig dicker Bettungsschicht verformen sich bereits beim Abrütteln und später bei der Belastung.

Als Bettungsmaterial ist ein kornabgestufter Mineralstoff zu verwenden. Geeignetes und bewährtes Bettungsmaterial ist ein Sand-/Splitt Gemisch 0-8 mm. Das Material darf nicht in die Tragschicht eindringen.



Bild 33: Abziehen der Bettungsschicht

10.2. Fugenbreite

Die charakteristischen Eigenschaften einer Pflasterdecke werden erst mit einer funktionsfähigen Fuge wirksam. Ohne wirksame Fugen können die Pflastersteine keine stabile Decke bilden. Es entsteht lediglich eine Ansammlung von Einzelsteinen, die sich bei geringster Belastung verschieben. Die Lasten werden nicht gleichmässig auf die Bettungs- respektive Fundationsschicht übertragen. Ebenfalls können ohne Fugen keine Masstoleranzen der Steine ausgeglichen werden.

Werden die TEGULA® Pflastersteine durch leichte Verkehrslasten beansprucht, so ist die Pflasterfuge die elastische Abstützung zwischen den einzelnen Steinen. Aus diesem Grunde ist in solchen Bereichen eine Pflasterfuge von 3 bis 5 mm einzuhalten.

Der Steinverleger auf der Baustelle ist verantwortlich, dass die vorgegebenen Fugenbreiten eingehalten werden.

Bei Garten- und Grünanlagen werden oft die TEGULA® Pflastersteine mit gebrochenen Kanten stumpf gestossen. Diese Verlegeart kann angewendet werden, da die Kanten bereits gebrochen sind. Ein Verschieben einzelner Steine kann aber nicht ausgeschlossen werden. Auf ein nachträgliches Einsanden der Fugen kann aber auch bei solchen Einbauten nicht verzichtet werden.

Bei der Verwendung von vollkantigen TEGULA® Pflastersteinen ist die minimale Fugenbreite von 3 bis 5 mm einzuhalten. Sonst sind Kantenabplatzungen kaum zu verhindern.



Bild 34: Optimale Fugen bei TEGULA® Pflastersteinen

10.3. Fugenmaterial

Das Fugenmaterial muss auf das Bettungsmaterial abgestimmt sein. Üblicherweise wird ungebundenes Fugenmaterial verwendet. Geeignetes und bewährtes Fugenmaterial ist Sand 0-2 mm.

Die Pflasterung ist erst mit einer vollständig verfüllten Fuge funktionsfähig.

10.4. Pflastersteinverlegung

Bei der Verlegung wird von der befestigten oder verlegten Fläche aus gearbeitet. Die Bettung darf nicht betreten werden. Bei einer Verlegung mit Gefälle wird am tiefsten Punkt begonnen. Wird ein Kreis oder ein Segment gebildet, so wird von der Mitte her gegen aussen gearbeitet.

Das Pflaster ist in einem gleichmässigen Verband in Reihen mit versetzten Fugen (höhen- und fluchtgerecht) auf die Bettung zu verlegen. Die Fugenachsen müssen bei Reihenverbänden einen gleichmässigen Verlauf aufweisen. Der gleichmässige Fugenverlauf sollte mit Richtungshilfen (Richtschnur, Winkel, Markierungen, usw.) regelmässig überprüft werden.

Um produktionsbedingte Oberflächenstrukturen und Farbschwankungen zu vermeiden, sollen TEGULA® Pflastersteine von verschiedenen Paletten und Lagen gemischt verlegt werden. Besonders bei Color-Mix-Steinen (colorado und melaphyr) führt dies zu einem harmonischen Gesamtbild.

Durch eine vollständige Fugenfüllung mit Sand 0-2 mm wird das Übertragen der Horizontalkräfte garantiert. Das Fugenmaterial kann eingefegt oder bei begrenzter Wasserzugabe eingeschlämmt werden. Die optimale Fugenbreite beträgt 3-5 mm. Der Kontakt von Beton auf Beton muss vermieden werden, um die Elastizität der Belagsfläche sicherzustellen.



Bild 35: Verlegung der Steine von Hand

Anschliessend ist der Platz sauber abzuwischen und (möglichst bei trockenem Wetter) von den Rändern beginnend zur Mitte hin bis zur Standfestigkeit abzurütteln. Zum Abrütteln dürfen keine Rüttelwalzen verwendet werden. Empfehlenswert sind Flachrüttler, deren Betriebsgewicht ca. 100 bis 150 kg nicht überschreitet und deren Zentrifugalkraft nicht mehr als 15 bis 25 kN beträgt. Der Flachrüttler muss zusätzlich mit einer Kunststoffmatte versehen sein.

Anschliessend sind die Fugen erneut mit dem entsprechenden Fugenmaterial zu füllen, einzuwischen und/oder einzuschlämmen.

Das Einsanden der Fugen muss kontinuierlich mit dem Fortschreiten des Verlegens ausgeführt werden.

Es ist empfehlenswert, das restliche Fugenmaterial noch einige Zeit auf der Pflasterdecke zu belassen. Durch die Witterung wird eine weitere Verfüllung erreicht. Ein periodisches Kontrollieren und eventuelles Nachsanden der Pflasterdecke ist unumgänglich.



Bild 36: Abrütteln der Pflasterfläche



Bild 37: Einsanden der Fugen

10.5. Maschinelle Verlegung

TEGULA® Pflastersteine im Format 22 x 16 cm und 16 x 11 cm können im Verlegebild Läuferverband (Englischer Verband) auch maschinell verlegt werden. Solche Verlegemaschinen sind wirtschaftlich bei Pflasterflächen > 200 m².

Auf Anfrage werden die Pflastersteine bereits im Herstellwerk mit dem richtigen Verlegebild (Englischer Verband) auf den Paletten gerichtet.

TEGULA® Pflastersteine weisen ohne Fugenmaterial keine Verbundwirkung auf. Bei einem Einsatz einer Verlegemaschine besteht die Gefahr, dass durch die horizontale Schubbeanspruchung einzelne Steine verschoben werden. Ein Nacharbeiten von einzelnen Steinen ist notwendig.



Bild 38: Verlegemaschine im Einsatz



Bild 39: Maschinelle Verlegung mit OPTIMAS Verlegemaschine

Entsprechende Verlegemaschinen mit Bedienungspersonal können bei der CREABETON BAUSTOFF AG gemietet werden.

10.6. Bilden von Kurven

Das Anlegen von geschwungenen Gartenwegen ist mit TEGULA® Pflastersteinen mit den Formaten 16 x 11 cm und 11 x 8 cm möglich.



Bild 40: Geschwungene Gartenwege mit TEGULA® Pflastersteinen

Durch das Ziehen der einzelnen Steine dürfen die maximalen Fugenbreiten nicht überschritten werden. Ebenfalls muss verhindert werden, dass während der Verlegung Kreuzfugen entstehen. Der minimale Innenradius der Kurve beträgt bei TEGULA® Pflastersteinen 1.5 m.

10.7. Passsteine

Es kann nicht verhindert werden, dass für die Anpassung der Pflasterdecke an feste Hindernisse, diverse Passsteine zugeschnitten werden müssen. Wenn möglich sollten die Passsteine das Verhältnis von Länge zu Breite von 2:1 nie unterschreiten.

Müssen die Pflastersteine schräg zugeschnitten werden, sollte die abgelängte Steinlänge mindestens 1/3 der effektiven Steinlänge nicht unterschreiten.



Bild 41: Pflasterfläche mit Passsteinen

10.8. Anpassungen bei Schachtabdeckungen



Bild 42: Anpassung bei Schachtabdeckung

Das Zuschneiden der Pflastersteine sollte auf ein Minimum reduziert werden. Bei Anpassungen von Schachtabdeckungen ist es von Vorteil, entsprechende Kreissteine

zu verwenden. Dadurch können die optimalen Fugenbreiten eingehalten werden.

10.9. Randabschlüsse

Pflasterdecken benötigen eine, der Verkehrsbelastung angepasste, Randeinfassung. Ihre Aufgabe besteht darin, das seitliche Ausweichen der Pflaster- oder Kreissteine zu verhindern. Werden keine Rand- oder Stellsteine bzw. Stellplatten als Randabschluss verwendet, können TEGULA® Pflastersteine als Randsteine verwendet werden. Die Randabschlüsse sind auf ein frisches noch nicht abgeundenes Betonfundament mit der Festigkeitsklasse C 12/15 zu versetzen. Die Druckfestigkeit des Betons sollte nach 28 Tagen in etwa 8 N/mm² aufweisen.



Bild 43: Erstellen des Randabschlusses

Als Randabschluss können bei TEGULA® Pflastersteinen auch PAVE EDGE Randschienen verwendet werden. Bei Plätzen und Wegen mit geraden Begrenzungen sind Randschienen des Typs PAVE EDGE STARR und bei gebogenen Begrenzungen der Typ PAVE EDGE STARR-FLEX zu verwenden. Für Gehwege oder Plätze können auch Randschienen des Typs PAVE EDGE LIGHT verwendet werden.



Bild 44: Randabschluss mit PAVE EDGE Randschienen

11. Unterhalt und Pflege

Schäden an nicht fachgerecht erstellten Pflasterdecken treten nach kurzer Zeit auf. Die häufigste Ursache hierfür ist die mangelhafte Fugenverfüllung. Das Fugematerial kann durch den Verkehrsbetrieb verloren gehen. Aus diesem Grunde sollte die Belagsfläche rechtzeitig nachgesandet werden.

Ebenfalls besteht die Gefahr, dass Fugenmaterial durch den kompromisslosen Einsatz von Kehrsaugmaschinen ausgetragen wird. Das frisch eingebrachte Fugematerial hat oft keine Chance sich zu verfestigen bzw. mit Hilfe von Staub und Schutteilchen zu verkleben. Dadurch kann kein ausreichender Widerstand aufgebaut werden.

Einsenkungen mit Pfützenbildungen sollten umgehend, im Rahmen einer Reparatur, beseitigt werden.

12. Checkliste

12.1. Auflasten

Welche Lasten beeinflussen die Pflasterdecke heute und allenfalls zukünftig?

- Verkehrsklassen
- Transportfahrzeuge
- Unterhaltsfahrzeuge

12.2. Baugrundverhältnisse

Beurteilung der Baugrundverhältnisse durch den örtlichen Projektverfasser oder Geologen

- Raumgewicht γ
- M_E Wert
- CBR
- Frosttiefe

12.3. Foundation

- Befindet sich die Foundation in gewachsenem Boden oder in einer Aufschüttung?
- Welche Foundation ist erforderlich?

12.4. Oberflächenentwässerung

- Werden die minimalen Anforderungen an das Längs- und Quergefälle eingehalten?
- Besteht in der Foundationsschicht die Gefahr von Staunässe?

12.5. Ästhetik / Gebrauchstauglichkeit

- Genügt die Oberflächenbeschaffenheit den Ansprüchen (Standardausführung, gestrahlt, Farbton usw.)?
- Sind zusätzliche Schutzvorrichtungen notwendig (Oberflächenschutz, Schutz vor chemischen Einwirkungen)?

12.6. Grundlagen / Ausführung

- Pläne (Situation, Längenprofil, Querschnitt)
- Verlegebild bekannt?
- Technische Ausführungen (feste Hindernisse, Gestaltungselemente, usw.)
- Ist die Ausführung bei festen Hindernissen bekannt (Schachtabdeckungen, Treppen- und Rampenaufgänge, usw.)?
- Ist die Baubewilligung vorhanden?
- Sind alle Beteiligten orientiert?
- Technische Wegleitung, Verlegehinweise, Bauvorgang?
- Genügen die Absperrungen?
- Werden alle sicherheitstechnischen Anforderungen erfüllt?

12.7. Versetzhilfen

- Sind Versetzhilfen notwendig?
- Ist ein Einsatz von Verlegemaschinen möglich?

12.8. Materialauszug

- Welche Mengen werden benötigt?
- Lieferfristen?