

Tschümpertlin BAUSTOFFE

# WINKELPLATTEN DUPLEX

Technische Dokumentation

**Doppelte Sichtseite für beidseitige Anwendungen und einfaches, sicheres und schnelles Versetzen mit Kugelkopffanker: Das sind die herausragenden Eigenschaften der Winkelplatten duplex.**

Die Rückseite der Winkelplatten ist bis zu einer Höhe von 155 cm schalungsglatt und gerade. Das ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber vergleichbaren Produkten.

Der Kugelkopffanker als zentraler Versetzpunkt ermöglicht zudem das einfache und schnelle Versetzen der Elemente im Balancepunkt. Die Ausseneck Elemente 90 Grad ergänzen das Sortiment. Passend zu Ihrem Objekt sind zusätzlich individuelle Elemente produzierbar z. B. mit geneigter Krone oder Passstücke in der gewünschten Länge.

Fragen Sie uns nach dem Angebot an Winkelplatten duplex.

### Masse und Oberfläche:

- Höhe 45 cm bis 305 cm
- beidseitig Sicht schalungsglatt oder gestraht (mögliche Struktur auf Anfrage)

Erkundigen Sie sich auch nach den neuen Winkelplatten duplex Schwerlast!

Unsere Kundenberater beantworten Ihre Fragen gerne.

### Winkelplatten duplex: Doppelt schön, schnell und sicher versetzt!



Mitte und rechts: Doppelte Sichtseite, schalungsglatt.  
Vorne: Individuelles Element gestraht, mit geneigter Krone.



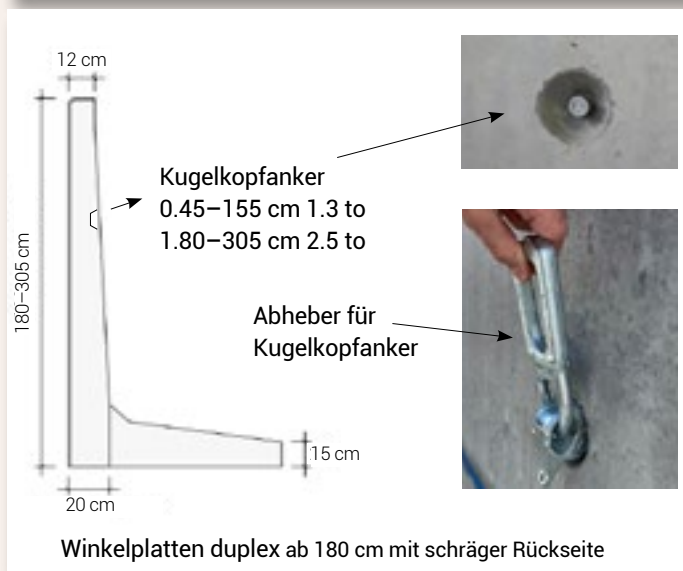
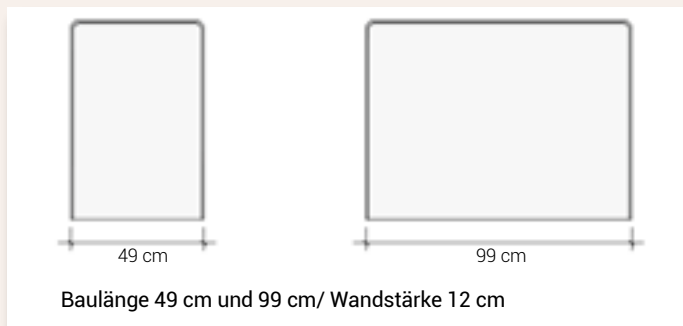
Doppelte Sichtseite, gestraht



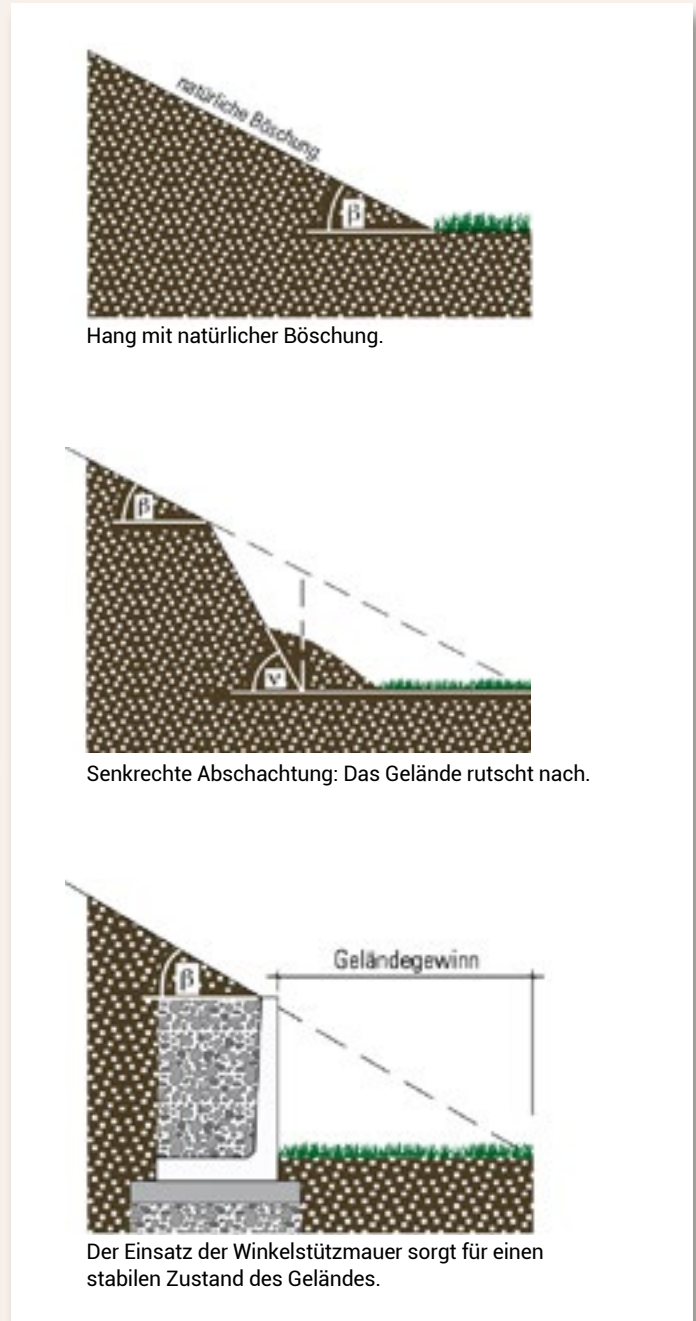
### Anwendung

Winkelplatten duplex Stützwandelemente dienen zum Abfangen von Geländesprüngen, die durch Hanglasten bzw. Verkehrslasten, wie z. B. von öffentlichen Wegen für Fussgänger oder PKW, belastet werden. Im eingebauten Zustand wirken diese Wandelemente als Winkelstützwände im Sinne der DIN 4085 (Berechnung des Erddrucks).

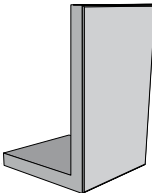
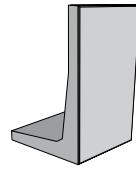
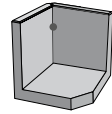
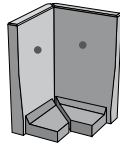
Die Winkelplatten duplex werden als 12 cm dicke Bauteile (dieses Mass bezieht sich auf die Mauerkrone) in den Höhen 45–305 cm hergestellt. Die Baulänge (BL) beträgt 49 oder 99 cm. Bei den Bauhöhen bis 155 cm sind Winkelplatten duplex-Wand und -Fuss durchgehend 12 cm dick. Ab Bauhöhe 180 cm sind die Rückseiten abgeschrägt, d. h. die Dicke der Winkelplatten duplex vergrössert sich vom Kopf zum Fuss von 12 cm auf 20 cm. Der Fuss ist dann 15–25 cm stark. Neben den Winkelplatten duplex mit der Oberfläche grau Sichtbeton werden auch jene mit kugelgestrahlter Oberfläche angeboten.



In Bezug auf die Belastungen der Winkelplatten duplex werden sechs verschiedene Lastfälle (LF) unterschieden (Näheres hierzu siehe Kapitel Lastannahmen S. 7).

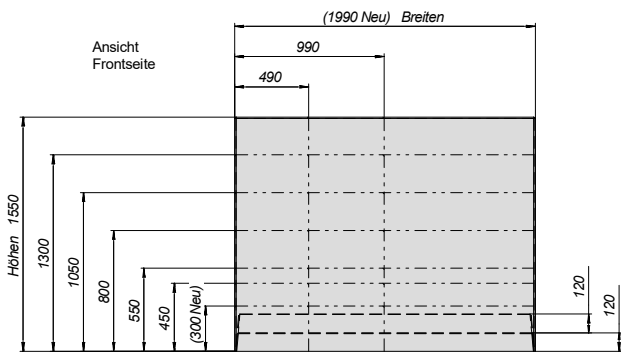


### Sortimentsübersicht Standardelemente

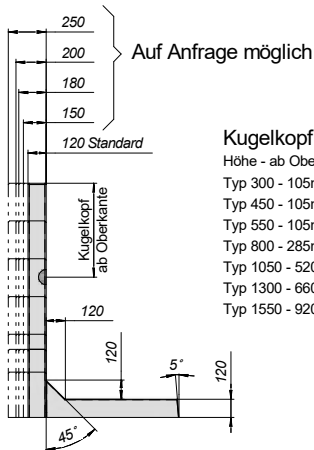
Bezeichnung	Dicke oben/unten cm	Höhe cm	Fusslänge cm	Fussdicke vorne/hinten cm	Lastfälle	ca. kg	Bauteillänge cm
<b>Winkelplatten duplex</b>							
	12/12	45	30	12/12	1-5b	200	49/99
	12/12	55	30	12/12	1-5b	230	49/99
	12/12	80	45	12/12	1-5b	350	49/99
	12/12	105	60	12/12	1-5b	470	49/99
	12/12	130	75	12/12	1-5b	590	49/99
	12/12	155	85	12/12	1-5b	690	49/99
	12/20	180	105	20/15	1-5b	1140	49/99
	12/20	205	120	20/15	1-5b	1220	49/99
	12/20	230	130	20/15	1-5b	1300	99
	12/20	255	145	20/15	1-5b	1410	99
	12/20	280	165	20/15	1-5b	1600	99
	12/20	305	180	20/15	1-5b	1790	99
<b>Winkelplatten duplex Ecken</b>							
Ecken einteilig 	12/12	45	49	12/12	1-5b	170	49
	12/12	55	49	12/12	1-5b	190	49
	12/12	80	49	12/12	1-5b	260	49
	12/12	105	49	12/12	1-5b	320	49
	12/12	130	49	12/12	1-5b	390	49
	12/12	155	49	12/12	1-5b	450	49
<b>Winkelplatten duplex Ecken</b>							
Ecken zweiteilig 	12/20	180	105	20/15	1-5b	1620	99
	12/20	205	120	20/15	1-5b	1760	99
	12/20	230	130	20/15	1-5b	1900	99
	12/20	255	145	20/15	1-5b	2040	99
	12/20	280	165	20/15	1-5b	2180	99
	12/20	305	185	20/15	1-5b	2320	99

### Schema

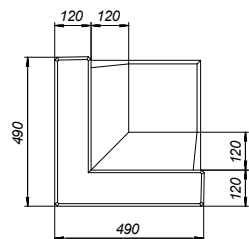
Winkelplatte duplex 0.30–1.55 m Höhe (andere Höhen auf Anfrage)  
 Winkelplatte duplex 0.49–1.99 m Breite, Standard  
 Winkelplatte duplex 0.40–1.99 m, auf Anfrage möglich



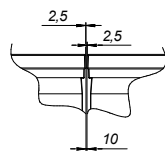
Winkelplatte duplex 12 cm (25 cm) Tiefe



**Kugelkopf 1.3 to.**  
 Höhe - ab Oberkante  
 Typ 300 - 105mm  
 Typ 450 - 105mm  
 Typ 550 - 105mm  
 Typ 800 - 285mm  
 Typ 1050 - 520mm  
 Typ 1300 - 660mm  
 Typ 1550 - 920mm

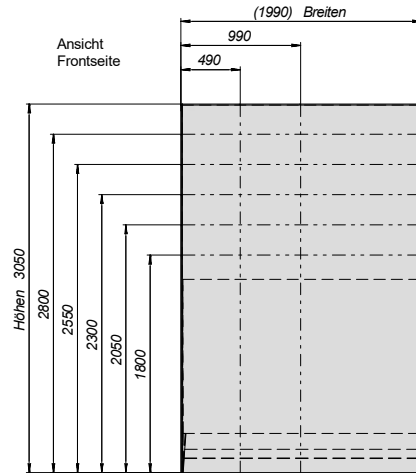


Winkelplatte  
Eckenelemente 1-teilig

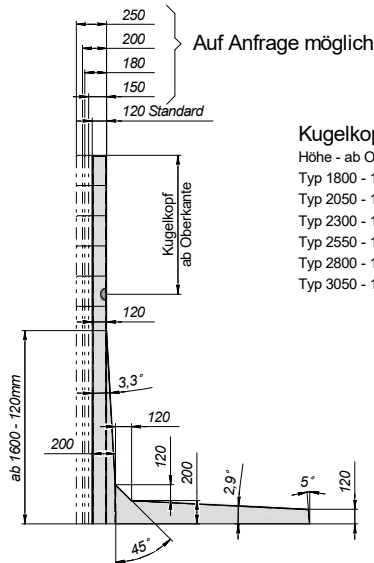


Abschluss pro Seite  
2.5 mm schräg

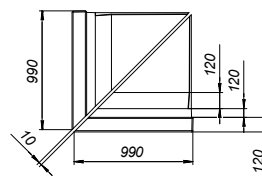
Winkelplatte duplex 1.80–3.05 m Höhe (andere Höhen auf Anfrage)  
 Winkelplatte duplex 0.49–1.99 m Breite, Standard  
 Winkelplatte duplex 0.40–1.99 m Breite, auf Anfrage möglich



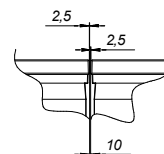
Winkelplatte duplex 12/ 20 cm (25 cm) Tiefe



**Kugelkopf 2.5 to.**  
 Höhe - ab Oberkante  
 Typ 1800 - 1100mm  
 Typ 2050 - 1200mm  
 Typ 2300 - 1250mm  
 Typ 2550 - 1300mm  
 Typ 2800 - 1400mm  
 Typ 3050 - 1700mm



Winkelplatte  
Eckenelemente 2-teilig



Abschluss pro Seite  
2.5 mm schräg

### Statik

#### Berechnungsgrundlagen

Die Winkelplatten duplex werden nach EN 1992-1-1 (Eurocode 2) produziert. Neben den Belastungen (Lastfälle) sind auch die Umweltbedingungen, denen die Winkelplatten duplex ausgesetzt sind, durch Expositionsklassen zu berücksichtigen. Die Expositionsklassen unterscheiden Einwirkungen auf den Beton und Einwirkungen auf die Bewehrung. Sie bestimmen Betonfestigkeiten und Betondeckungen. Die Winkelplatten duplex werden standard in der Qualität C 35/45, Expositionsklasse XD1/XF2 geliefert.

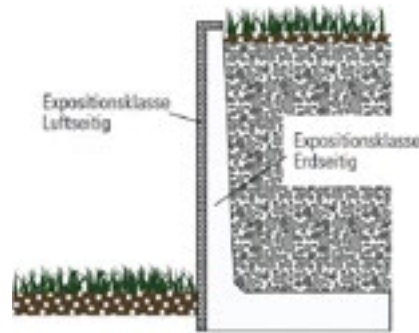
Betonangriff		Bewehrungsangriff	
XF1 bis XF4 (Freezing)	Beanspruchung durch Frost je nach Klasse mit oder ohne Taumittel	XC1 bis XC4 (Carbonating)	Beanspruchung durch Karbonatisierung
XA1 bis XA3 (Chemical Attack)	Beanspruchung durch chemische Einflüsse	XD1 bis XD3 (Deicing)	Beanspruchung durch Chlorid aus Streusalz
XM1 bis XM3 (Mechanical)	Beanspruchung durch Verschleiss	XS1 bis XS3 (Seawater)	Beanspruchung durch Chlorid aus Meerwasser

#### Bodenkennwerte

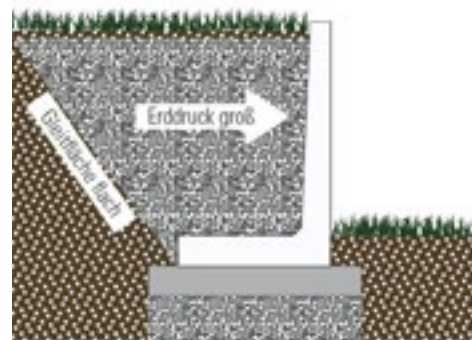
Die Statik der Winkelplatten duplex ist nur unter Einhaltung der getroffenen Lastannahmen und der angesetzten Bodenkennwerte gültig. Die tatsächlich auf der Baustelle vorliegenden Bodenkennwerte müssen ggf. vor Ort durch Bodengutachten bestimmt und auf Übereinstimmung mit den getroffenen Annahmen geprüft werden. Liegen Bodenkennwerte vor, die zu ungünstigeren Bedingungen führen, so verliert die vorgegebene Statik ihre Gültigkeit.

##### Folgende Kennwerte wurden angesetzt:

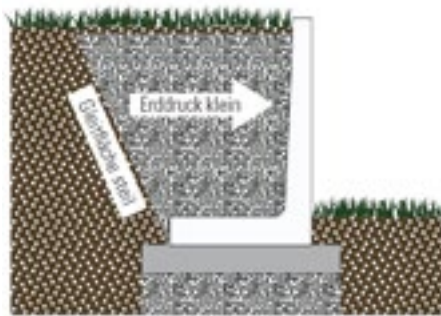
- Bodengewicht des Hinterfüllmaterials  
 $\gamma = 19 \text{ kN/ m}^3$
- Innerer Reibungswinkel des Hinterfüllmaterials  
 $\phi = 35^\circ$
- Wandreibungswinkel  
 $\delta = \frac{2}{3} \phi$
- Sohlreibungswinkel  
 $\delta_{s,k} = 35^\circ$



Lage der Expositionsklassen bei Winkelplatten duplex



Der innere Reibungswinkel des Hinterfüllmaterials ist klein (z. B. Torf, Schlick, Lehm)




Der innere Reibungswinkel des Hinterfüllmaterials ist gross (z. B. Sand, Kies, Splitt)


**Zulässige Bodenpressung  $p \leq 200 \text{ kN/ m}^2$**

### Lastannahmen


Es ist darauf zu achten, dass die Winkelplatten duplex maximal der zulässigen Belastung ausgesetzt werden. Zu unterscheiden sind die auf dieser Seite beschriebenen Lastfälle, aus denen die für das Bauvorhaben passenden Winkelplatten duplex auszuwählen sind. Die in den statischen Berechnungen angegebenen Lastfälle decken nur einen Teil der möglichen Lastfälle ab. Häufig wird eine Kombination von verschiedenen Belastungen und Geländeformen verlangt. Hinzu kommen unterschiedliche Verkehrslasten auf dem Gelände. In der Regel ist jedoch eine Einordnung in die vorgegebenen Lastfälle möglich. Ist dies nicht der Fall, ist eine statische Untersuchung erforderlich.\*




**Lastfall 1**  
Verfüllung hinter den Winkelplatten duplex, ebenes Gelände, Nutzung der gewonnenen Fläche als normaler Garten  
(Lastannahme:  $p=1.0 \text{ kN/m}^2$ )




**Lastfall 2**  
wie LF 1. jedoch ist die gewonnene Fläche mit Pkw befahrbar  
(Lastannahme:  $p=5.0 \text{ kN/m}^2$ )




**Lastfall 3**  
Verfüllung mit ansteigendem Gelände (bis 18°) hinter der Winkelplatte duplex  
(Lastannahme:  $p=3.0 \text{ kN/m}^2$ )



**Lastfall 4**  
Waagrechtes Gelände hinter der Winkelplatte duplex mit Verkehrsbelastung  
(Lastannahme:  $p=33.3 \text{ kN/m}^2$ )



**Lastfall 8**  
Verfüllung mit ansteigendem Gelände (bis 30°) hinter der Winkelplatte duplex  
(Lastannahme:  $p=16.6 \text{ kN/m}^2$ )



**Lastfall 9**  
Waagrechtes Gelände hinter der Winkelplatte duplex mit Verkehrsbelastung  
(Lastannahme:  $p=16.6 \text{ kN/m}^2$ )

**\*Anmerkungen:** Bei den Winkelplatten wird der aktive Erddruck auf der belasteten Seite angenommen. Hierfür wird bei der Berechnung eine minimale Verschiebung bzw. Verdrehung der Wand angenommen. Daraus ergibt sich, dass die Stützwände nicht zum Abfangen von Gebäudelasten verwendet werden dürfen.

Durch Anbauteile wie z. B. Geländer oder ähnlichem, die an die Winkelplatten duplex angebracht werden, verliert die zu Grunde gelegte statische Bemessung ihre Gültigkeit.

### Einbauhinweise

#### Kugelpopfanker

Zum Versetzen der Winkelplatten duplex ist an den Rückseiten ein Kugelpopfanker angebracht. Daran kann das Gehäuse eines Krans oder Baggers befestigt werden.

#### Aufrichten von Winkelplatten duplex $\geq 180 \text{ cm}$

Zum Schutz vor Beschädigung sind die Winkelplatten auf eine elastische Unterlage (z. B. Autoreifen) aufzustellen und die obere Kante der Winkelplatte durch z. B. ein Kantholz vor dem Gehäuse zu schützen.



Kugelpopfanker



Kugelpopfanker



Abheber für Kugelpopfanker



Deutlicher Zeitgewinn durch das Versetzen mit Kugelpopfanker.

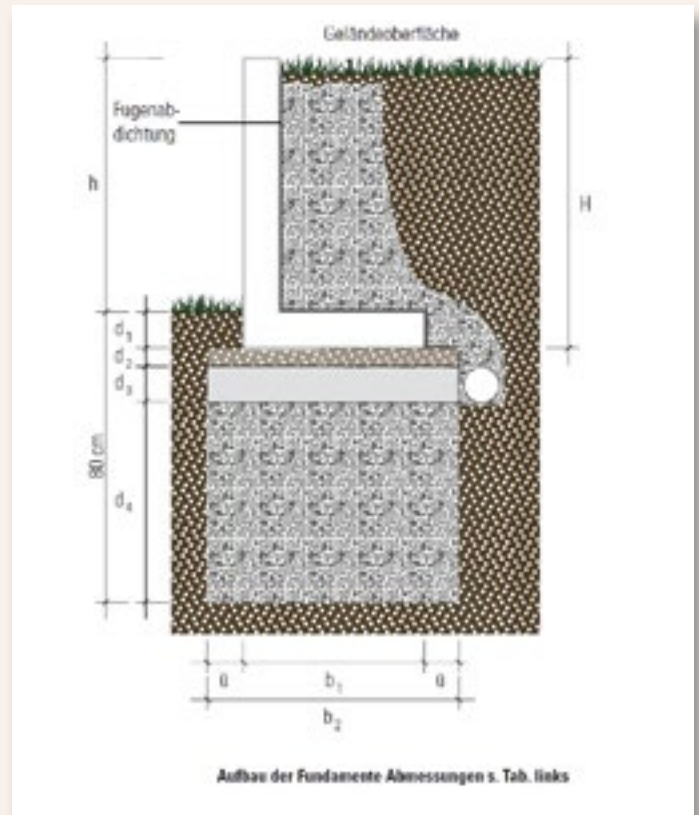
Schwerlast Winkelplatten sind auf Anfrage erhältlich.

### Gründung der Winkelplatten duplex

Grundsätzlich sind alle Winkelplatten duplex auf tragfähigem, waserdurchlässigem Material gemäss untenstehender Skizze frostfrei zu gründen. Ausnahmen sind nur bei kleineren Bauhöhen bis 100 cm in untergeordneter Anwendung (wie z. B. Gartenbereiche) zulässig. Hier genügt in der Regel eine Gründungstiefe von ca. 30–50 cm. Beim Einbau ist darauf zu achten, dass die Stützwandelemente auf der Sichtseite mindestens um die Fussdicke unter der Geländeoberkante einbinden\*. Dieser Bereich vor der Winkelplatte duplex darf nicht abgegraben werden.

**\*Anmerkung:** Die Einbindetiefe ist das Mass, um das die Geländeoberkante vor der Winkelplatte duplex höher liegt als die Sohle des Fusses der Winkelplatte duplex.

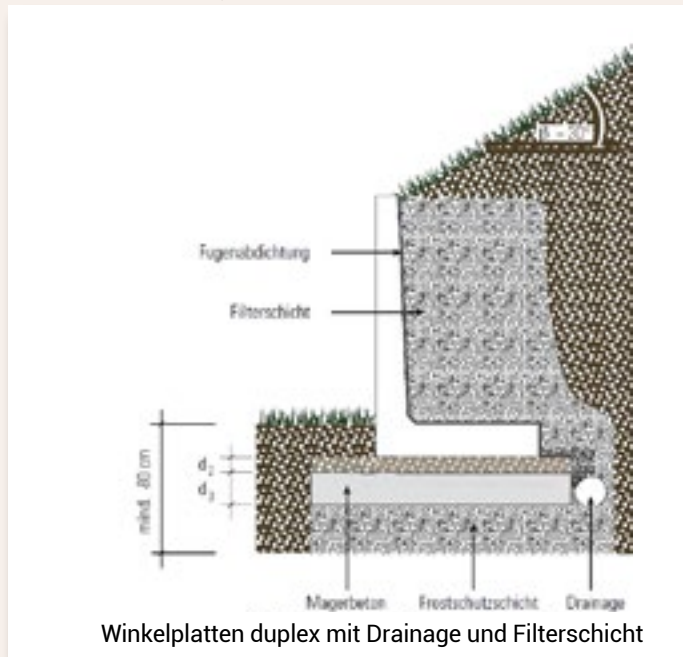
Fundamentaufbau bei Lastfall 1–5b Angaben in cm								
MS-Höhe	Sichtbare Höhe	Fussdicke 12er-WP	Dicke der Mörtelschicht	Magerbeton	Frostsicheres Material	Überstand	Fusslänge 12er-WP	Fundamentbreite
H	h	d1	d2	d3	d4	ü	b1	b2
45	33	12	5	15	~55	20	25	65
55	43	12	5	15	~55	15	30	60
80	68	12	5	15	~55	15	45	75
105	93	12	5	15	~55	15	60	90
130	118	12	5	15	~55	15	75	105
155	143	12	5	15	~55	10	85	105
180	158	15–20	5	15	~45	10	105	125
205	183	15–20	5	15	~45	10	120	140
230	208	15–20	5	15	~45	10	130	150
255	233	15–20	5	15	~45	10	145	165
280	258	15–20	5	15	~45	10	165	185
305	283	15–20	5	15	~45	10	180	200





**Hinterfüllung und Entwässerung**

Die Hinterfüllung hat lagenweise zu erfolgen. Die einzelnen Lagen (ca. 30 cm) werden bis zur Standfestigkeit verdichtet. Als Hinterfüllmaterial eignet sich besonders Kies, Kies-Sand-Gemisch oder Schotter mit einem inneren Reibungswinkel ~ 32.5–37.5°. Zur Vermeidung von drückendem Wasser und Frostschäden sollte das unmittelbar hinter den Winkelplatten duplex eingebrachte Material wasserdurchlässig sein (Filterschicht ca. 80 cm stark), so dass das anfallende Wasser über das Drainagerohr am Fuss des Fundamentes abgeführt werden kann. Der Einbau einer Drainage an der Hinterkante Winkelplattenfuss und



Unterkante Fundament sollte immer vorgesehen werden, um eventuell anfallendes Hangwasser sicher abführen zu können. Hinter der Stützwand darf sich kein Stauwasserdruck aufbauen.

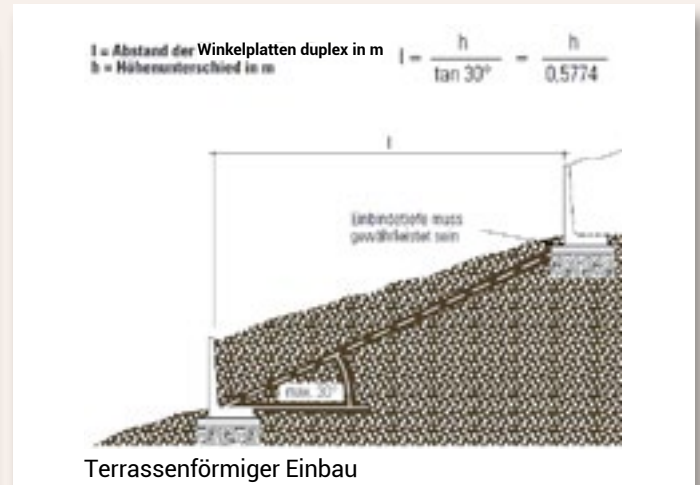
**Fugen**

Beim Einbau der Winkelplatten duplex ist eine Mindestfugenbreite von ca. 5–10 mm zu berücksichtigen. Die Abdichtung der Fugen zwischen zwei Winkelplattenelementen kann mit Bitumenbahnen (15–20 cm breit) erfolgen. Diese wird vor dem Verfüllen von der Rückseite auf die Fuge geklebt. Eine andere Möglichkeit ist das Verschliessen der Fugen mit Fugenbändern, die bei Kontakt mit Wasser aufquellen. Zusätzlich können die Fugen von der Sichtseite aus mit Silikon ausgespritzt werden. Die Fuge ist so wasserdicht gegen nicht drückendes Wasser. (Weitere Hinweise zur Abdichtung gegen nicht drückendes Wasser enthält DIN 18337). An dieser Stelle nochmals der Hinweis, dass drückendes Wasser hinter der Winkelplatte duplex nicht zulässig ist. Aus diesem Grund ist unbedingt eine Drainage vorzusehen. Ausserdem darf keine vollflächige Abdichtung auf der Winkelplattenrückseite er-

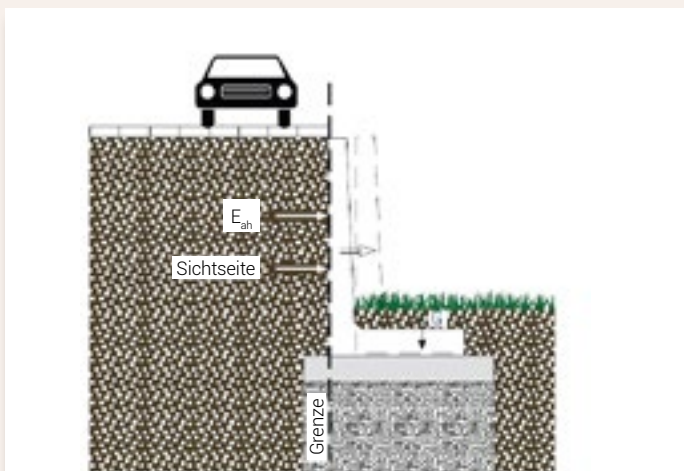
folgen, da in diesem Fall der statisch erforderliche Wandreibungswinkel unterschritten wird.

**Terrassenförmiger Einbau**

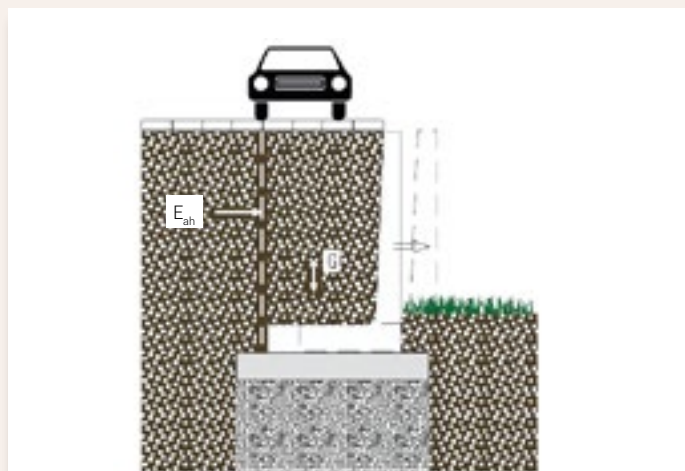
Oftmals wird eine terrassenförmige Anordnung der Stützwände gewünscht. Hierbei ist darauf zu achten, dass sich die Stützwände nicht gegenseitig belasten. Sie sind unter einem Winkel von ≤ 30° anzuordnen. Ist dies nicht möglich, so ist ein gesonderter statischer Nachweis zu erbringen.



**Einbaufehler**



Winkelplatte duplex verschiebt aufgrund zu geringer Auflast.



Winkelplatte duplex gleitet aufgrund zu geringer Auflast.

Winkelplatten duplex dürfen nicht mit der Sichtseite zur Hinterfüllung eingebaut werden. Die Verfüllung hat immer auf der Fussesseite zu erfolgen. Werden die Winkelplatten duplex anders eingebaut als vorgesehen, können sie sich verschieben oder es kommt durch Überlastung zum Bruch des Bauteils.

Bei Verwendung von zu leichtem Hinterfüllmaterial ist die Auflast auf den Winkelplattenfuss zu gering. Infolgedessen ist die in der Fuge zwischen Winkelplatten duplex und Fundament auftretende Reibungskraft geringer als nach der statischen Berechnung angesetzt. Die Winkelplatte duplex verschiebt sich infolge der horizontalen Erddruckkraft. Ein ähnliches Verhalten zeigt sich auch, wenn das Hinterfüllmaterial einen zu geringen inneren Reibungsbeiwert hat ( $\varphi$  muss zwischen  $32.5^\circ$  und  $37.5^\circ$  sein! Vgl. Abb. Reibungswinkel).



Winkelplatte duplex kippt aufgrund zu geringer Auflast.



Winkelplatte duplex kippt aufgrund zu geringer Auflast.

Eine andere Versagensart kann eintreten, wenn die Reibung in der Sohlfuge zwar gross genug ist, um die Erddruckkraft aufnehmen zu können, jedoch die Auflast auf dem Winkelplattenschenkel zu gering ist. Dadurch kann der gesamte Mauerwinkel ins Kippen geraten.

Winkelplatten duplex sind nicht auf dynamische Belastungen wie Anprall und Stoss bemessen. Sie dürfen daher nicht zur Verkehrsführung eingesetzt werden.

### Technik Winkelplatten duplex-Ecken

#### Ein- und zweiteilige Winkelplatten duplex-Ecken

Passend zu den Winkelplattenelementen in Sichtbeton und mit kugelgestrahlter Oberfläche werden für alle Bauhöhen Ecklösungen in 90° angeboten. Dabei gibt es einteilige und zweiteilige Ecklösungen. Einteilig sind alle 90°-Winkelplatten duplex-Ecken in der Ausführung Sichtbeton und den Bauhöhen 55–155 cm. Die Fusslänge dieser Winkelplatten duplex-Ecken beträgt ca. 50 cm. Die grösseren 90°-Ecken ab 180 cm sind zweiteilig und haben Fusslängen von ca. 70 cm.

Aus den Bauteilabmessungen können sich, im Anschluss an die Ecken, Probleme mit den Fusslängen der normalen Winkelplatten

Ausführung	einteilig	zweiteilig
12er-WP, Sichtbeton (SB)	90° 45–155 cm	90° 180–305 cm

duplex ergeben. Damit es hier nicht zu Überschneidungen kommt, ist ein Passstück mit kürzerem Fuss erforderlich. Bei den Ecken bis 155 cm ist ein Passstück mit einer Fusslänge von 50 cm erforderlich. Ab 180 cm Bauhöhe hat dieses Passstück eine Fusslänge von 100 cm. In welchen Fällen ein Passstück erforderlich ist, geht aus den nebenstehenden Tabellen hervor. Zum korrekten Aufbau dieser Ecken muss dann immer zum jeweiligen Eckelement ein entsprechendes Passstück mit bestellt werden. Die Standsicherheit dieser Passstücke ist, wie die des Eckelementes selbst, in den meisten Fällen nicht ohne zusätzlichen Aufbeton gewährleistet (vgl. Abbildung „Ecke mit Aufbeton“ auf S. 11). Auskunft über die Notwendigkeit eines Aufbetons (mind. C 12/15) und dessen Dimensionierung geben die Tabellen auf der Folgeseite. In Bezug auf Bodenkennwerte und Lastannahmen gelten dieselben Angaben wie für die Mauer Scheiben. Aufgrund des verhältnismässig kleinen Fusses sind Ecken hinsichtlich der Standsicherheit gesondert zu behandeln.

#### Passstücke bei 12er-Winkelplatten duplex

Aufgrund der unterschiedlichen Fusslängen von Eck- und Winkelplattenelement ist bei einigen Höhen im Anschluss an das Eckelement ein Passstück mit kürzerem Fuss erforderlich (vgl. folgende Grafiken). Die nachstehenden Tabellen geben Auskunft darüber, bei welchen Ecken Passstücke notwendig sind (für jeweils eine Ecke wird ein Passstück benötigt).

#### Winkelplatten duplex-Ecken einteilig, Schenkellänge 49/49 cm

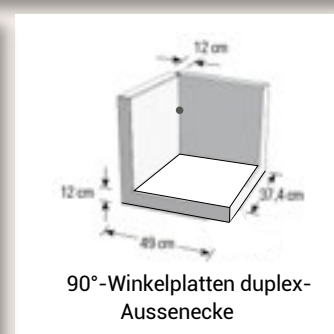
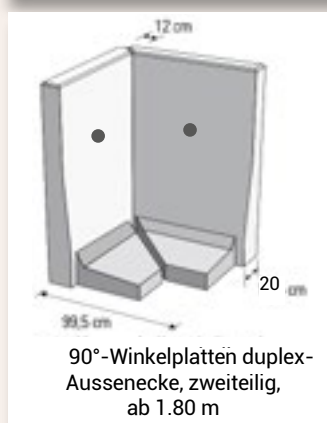
Höhe/Fusslänge	Lastfall	90°-Ecke
45/25	1–5b	-
55/30	1–5b	-
80/45	1–5b	•
105/60	1–5b	•
130/75	1–5b	•
155/85	1–5b	•

- Hier muss mit einem Winkelplattenpassstück angeschlossen werden.
- Hier ist kein Passstück erforderlich.

#### Mauer Scheiben-Ecken zweiteilig, Schenkellänge 99/99 cm

Höhe/Fusslänge	Lastfall	90°-Ecke
180/105	1–5b	•
205/120	1–5b	•
230/130	1–5b	•
255/280	1–5b	•
305/180	1–5b	•

- Hier muss mit einem Winkelplattenpassstück angeschlossen werden.
- Hier ist kein Passstück erforderlich.

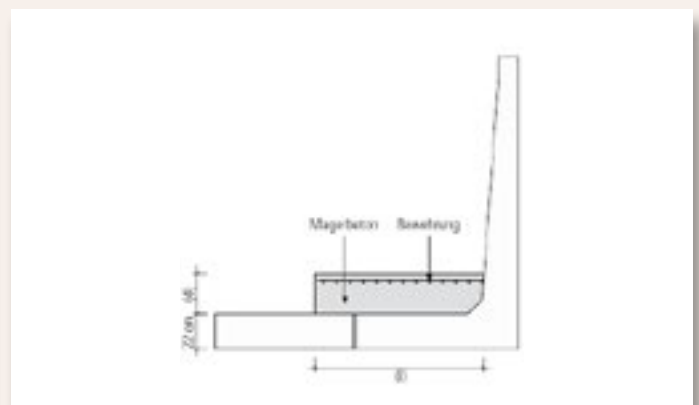
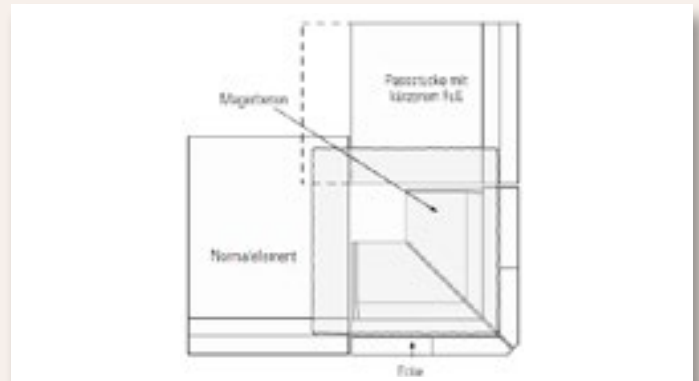


### Standicherheit (12er-WP)

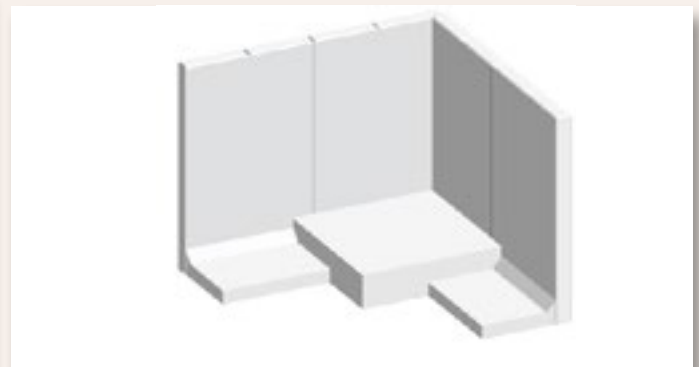
Aufgrund der verminderten Fusslängen sind zur Gewährleistung einer ausreichenden Standsicherheit Eckelement(e) und Passstück(e) mit Aufbeton zu stabilisieren. Die nachfolgende Tabelle gibt Auskunft darüber, bei welchen Ecken ein Aufbeton erforderlich ist.

**Ab einer Bauhöhe von 155 cm müssen alle Ecken grundsätzlich mit Aufbeton ausgeführt werden!**

Bauhöhe cm	Lastfall				
	1	2	3	4	5
55	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	•
105	-	-	-	•	•
130	-	•	•	•	•



Bemessung des Aufbetons und der oben einzubringenden Bewehrung			
Höhe cm	Lastfall	Aufbeton C 12/15 d/l in cm	Bewehrung oben
45	1-5b	-	-
55	1-5b	-	-
80	1-5b	-	-
105	1-5b	12/70	Q 180
130	1-5b	12/80	Q 180
155	1-5b	12/90	Q 180
180	1-5b	14/110	Q 180
205	1-5b	14/110	Q 180
230	1-5b	20/130	Q 180
255	1-5b	20/150	Q 180
280	1-5b	20/160	Q 180
305	1-5b	20/180	Q 180



## VERKAUF UND FACHBERATUNG

### HAUPTSITZ

Tschümpferlin AG, Baustoffe  
6340 Baar  
Tel. 041 769 59 59

[info@tschuempferlin-ag.ch](mailto:info@tschuempferlin-ag.ch)  
[bestellungen@tschuempferlin-ag.ch](mailto:bestellungen@tschuempferlin-ag.ch)  
[offerten@tschuempferlin-ag.ch](mailto:offerten@tschuempferlin-ag.ch)

### ABHOLSTÄNDE

6344 Meierskappel/Küssnacht  
Tel. 041 854 16 16

4574 Lüsslingen  
Tel. 032 625 59 00

8134 Adliswil  
Tel. 044 711 90 30

### SHOWROOM

6340 Sihlbrugg  
Tel. 041 769 59 33

