

STATISCHE BERECHNUNG



Bauvorhaben:

Statische Berechnung von Fertigteilwinkelstützwänden (Handelsbezeichnung: L-Tec-Systemwinkel) mit vordefinierten Lastfällen aus Stahl- bzw. Faserbeton

Auftraggeber: Lithonplus GmbH & Co.KG
Karl-Lösch-Straße 3
67360 Lingenfeld
Tel.: 06344 949-0
Fax: 06344 949-125
E-Mail: info@lithonplus.de

Objektplanung: Lithonplus GmbH & Co.KG
Karl-Lösch-Straße 3
67360 Lingenfeld
Tel.: 06344 949-0
Fax: 06344 949-125
E-Mail: info@lithonplus.de

Tragwerksplanung: Kling Consult
Planungs- und Ingenieurgesellschaft
für Bauwesen mbH
Burgauer Straße 30
86381 Krumbach
Tel.: + 49 (0) 8282 994-0
Fax: + 49 (0) 8282 994-110
E-Mail: kc@klingconsult.de
Postfach 12 51
86370 Krumbach

Rev		Datum	Name	Unterschrift
03	bearbeitet:	19.08.2016	STJ	
03	geprüft:	19.08.2016	KA	

Projekt Nr. 10414

Das Urheberrecht an allen Unterlagen und Leistungen verbleibt bei KC. Das Urheberrecht darf ohne vertragliche Vereinbarung oder ohne eine besondere Genehmigung durch KC nicht Dritten überlassen oder zugänglich gemacht werden oder für andere als das vertraglich genannte Projekt verwendet sowie – ganz oder teilweise – kopiert und vervielfältigt werden.

Inhaltsverzeichnis

1	<u>EINFÜHRUNG</u>	3
2	<u>BERECHNUNGSGRUNDLAGEN</u>	3
3	<u>BAUGRUND</u>	4
4	<u>HINTERFÜLLUNG</u>	4
5	<u>BAUSTOFFE</u>	4
6	<u>LASTFÄLLE</u>	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
6.0	Standard-Lastfälle	Fehler! Textmarke nicht definiert.
7	<u>SONDERANWENDUNGEN</u>	11
7.0	Abgetreppte Winkelstützwände	11
8	<u>FERTIGUNGS- UND BEMESSUNGSGEOMETRIE (L-TEC-SYSTEMWINKEL)</u>	12
8.0	Stützwände bis h=1,05 m (L-Tec-Systemwinkel Typ A)	12
8.1	Stützwände h=130cm und h=155 cm (L-Tec-Systemwinkel Typ B)	13
8.2	Stützwände ab h=180cm (L-Tec-Systemwinkel Typ C)	14
9	<u>ECKELEMENTE</u>	15
9.1	Geometrie	15
9.2	Berechnungsansatz für Eckelemente	16
9.2.1	Berechnungsmodell Standsicherheit	16
9.2.2	Berechnungsmodell Biegebemessung	17
9.3	Auswertung des Berechnungsansatzes	17
9.4	Verankerung der Ort betonplatte	18

1 Einführung

Gegenstand der statischen Berechnung sind Winkelstützwände aus Stahlbetonfertigteilen.

Die Produktpalette von Lithonplus umfasst Winkelstützelemente mit Höhen von 55-305 cm.

Die Elemente werden in den Breiten 49 cm und 99 cm hergestellt.

Ergänzt wird das Programm durch spezielle Eckelemente zur Ausbildung von 90° Außenecken. Diese Eckelemente werden zweiteilig mit 45° Gehrung gefertigt.

Die Standard- und Eckelemente werden für mehrere standardisierte Lastfälle hergestellt.

Die Elemente werden mit einem Rastermaß von 1,00 m ohne Schubkraftkopplung eingebaut. Die Elementlänge ist 99 cm bzw. 49 cm zzgl. 1 cm Fuge. Die Winkelstützelemente können bis zur Oberkante verfüllt werden

2 Berechnungsgrundlagen

Die statische Berechnung von Winkelstützwänden mit einem Höhenunterschied des Geländes über 1,00 m ist in DIN EN 15258 geregelt. Die Norm bezieht sich für die erdstatischen Ansätze auf die DIN EN 1997-1 und die Stahlbetonbemessung auf die DIN EN 1992-1.

Stützwände mit einem Unterschied der Geländehöhe von bis zu 1,00 m sind im Sinne der DIN EN 15258 keine Stützwandelemente und werden in Liste C des Deutschen Institutes für Bautechnik geführt. Für diese Elemente gilt die BGB-RINGB „Bund für Güteschutz - Richtlinie für nicht genormte Betonprodukte“. Bei den im Lieferprogramm enthaltenen Elemententypen 55 bis 105 handelt es sich um stützende Bauteile. Die BGB-RINGB fordert keine weiteren Nachweise. Aus diesem Grund wurde die innere Standsicherheit durch Belastungsversuche in Anlehnung an die DIN EN 15258 Anhang C an den Fertigteilen überprüft und bestätigt.

Die erdstatischen Ansätze werden für alle Elemente einheitlich nach DIN EN 1997-1 gewählt. Die untersuchten Lastfälle sind in Abschnitt 7 zusammengestellt.

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programm GGU-Cantilever. Für jedes Element werden zwei Berechnungen durchgeführt.

Berechnung 1 – In der Einzelberechnung und tabellarischen Zusammenfassung bezeichnet mit K:

Die Bemessung erfolgt für die unter Kapitel 7 erläuterten Lastfälle und die Fertigungsgeometrie nach Kapitel 8, sowie die mindestens notwendige Einbindetiefe. In diesem Nachweis wird die Lagesicherheit (EQU) nach DIN EN 1990 – 6.4.2 und die innere Standsicherheit des Elements nachgewiesen. Der Nachweis der inneren Tragsicherheit erfolgt für die Elemente 55,80 und 105 anhand des Vergleichs der auftretenden Schnittgrößen mit den aufnehmbaren Schnittgrößen nach Bauteilversuchen (vgl. Tabelle). Die Mauerscheiben 130 – 305 werden als Stahlbetonbauteile nach DIN EN 1992 durch das Programm bemessen.

Die äußere Standsicherheit für Kippen, Gleiten und Grundbruch werden zusätzlich nachgewiesen in der Berechnung 2 - In der Einzelberechnung und tabellarischen Zusammenfassung bezeichnet mit G_GB.

Hierbei wird der günstige Einfluss des Unterbetons mit angesetzt und in der Berechnungsgeometrie des Winkелеlements berücksichtigt. Die in Abhängigkeit des Lastfalls notwendige Tiefe und Stärke des Unterbetons werden in den Bemessungstabellen erfasst und sind Einbauvoraussetzung.

3 Baugrund

Die Stützwände sind auf tragfähigem Baugrund mit einer zul. Sohlpressung von 200 kN/m² zu gründen. Unterhalb der Fertigteile ist ein frostsicheres Gründungspolster mit einer Verdichtung 100% Proctordichte und darüber ein Ortbetonfundament C 12/15 einzubauen.

Die Elemente werden auf einem Ortbetonfundament in einer 5 cm starken Frischbetonschicht (C 12/15) abgesetzt. Alternativ kann auch ein Fertigmörtel der MG III verwendet werden. Die Dicke des Ortbetonfundaments ist in der Statik angegeben.

Die Gründung der Winkelstützwände ist frostfrei auszuführen.

Wasser in der Hinterfüllung sowie im Gründungsbereich werden in der Statik nicht angesetzt. Daher ist erdseitig auf Unterkante Gründungspolster eine Drainage einzubauen.

4 Hinterfüllung

Bodenkennwerte für die Hinterfüllung der Stützwände ist in Abhängigkeit der Einbausituation und Belastung gemäß lastfallbedingter Angaben in Punkt „6. Lastfälle“ aufgeführt.

5 Baustoffe

Die Winkelstützwände werden als Stahlbetonfertigteile hergestellt.

Die maßgebenden Expositionsklassen an der Luftseite und an der erdberührten Seite für die Länge „k“ von oben sind XD2, XC4, XS2 und XF4. Auf Anfrage können die Stützwände auch in der Expositionsklasse XD3 hergestellt werden.

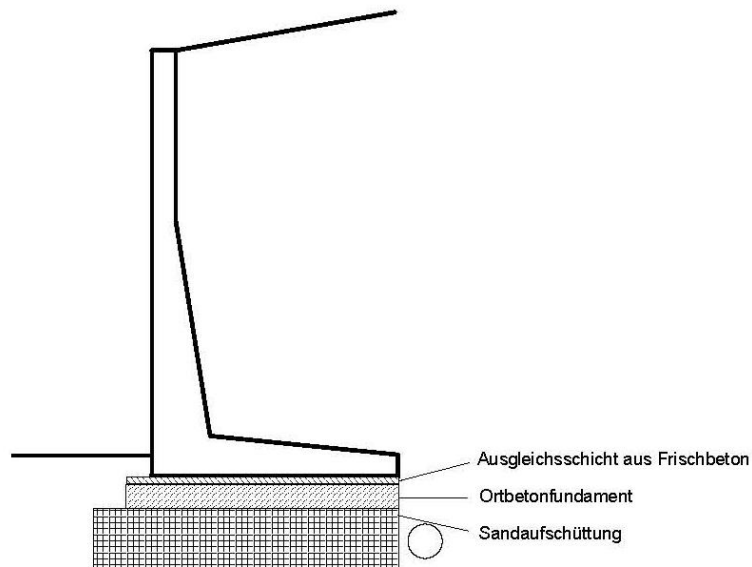
An den übrigen erdberührten Flächen ist die Expositionsklasse XC4 anzusetzen.

Der Beton ist anhand der zu erwartenden Umgebungsbedingungen in die Feuchtigkeitsklasse WA einzuordnen.

Die maximal zulässige Rissbreite der Winkelstützelemente beträgt gemäß der Anforderungsklasse E 0,3 mm.

Damit ergeben sich folgende Baustoffparameter:

Beton Stützwand:	C 35/45 (LP)
Betonstahl:	B 500 A
Betondeckung Luftseite:	min c = 4,0 cm
Vorhaltemaß:	$\Delta c = 1,5 \text{ cm}$
Abzug für besondere Maßnahmen:	$\delta c = -0,5 \text{ cm}$
	<hr/>
	nom c = 5,0 cm
Betondeckung Erdseite:	min c = 2,5 cm
Vorhaltemaß:	$\Delta c = 1,5 \text{ cm}$
Abzug für besondere Maßnahmen:	$\delta c = -0,5 \text{ cm}$
	<hr/>
	nom c = 3,5 cm



6 Lastfälle

Bei der Dimensionierung der Winkelstützwände werden die äußere und die innere Standsicherheit in Betracht gezogen.

Die Berechnung der äußeren Standsicherheit erfolgt nach DIN EN 1997-1 sowie DIN 4085 (11/05) und DIN 4017 (03/06). Die Nachweise werden für aktiven Erddruck geführt.

Der Nachweis der inneren Standsicherheit erfolgt nach dem DIN EN 1992-1. Die Erddruckansätze werden nach DIN EN 1997-1 für den erhöhten aktiven Erddruck mit $E^{\prime} = 0,5 \cdot E_a + 0,5 \cdot E_o$ gewählt.

Im Falle einer Bebauung oberhalb der Stützwand ist der Erdruchdruck anzusetzen. Für Ansätze mit Erdruchdruck sind gesonderte statische Nachweise erforderlich.

Die Lastfälle werden in Standard- Lastfälle und Sonderanwendungen eingeteilt.

6.0 Standard-Lastfälle

Für die einzelnen Wandtypen werden folgende Standard-Lastfälle berechnet:

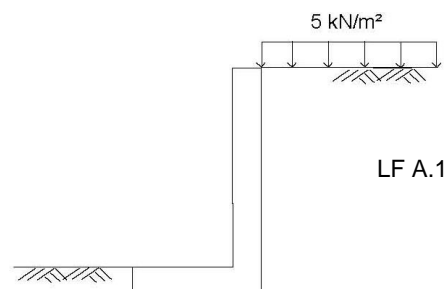
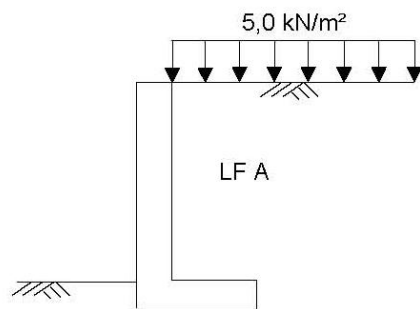
LF A: $\varphi=35^\circ$, Geländeneigung $\beta = 0^\circ$, Verkehrslast $p= 5,00 \text{ kN/m}^2$

LF A.1: $\varphi=35^\circ$, Geländeneigung $\beta = 0^\circ$, Verkehrslast $p= 5,00 \text{ kN/m}^2$ (Einbau gedreht)

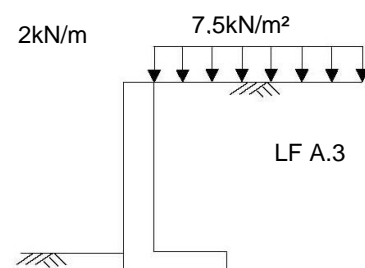
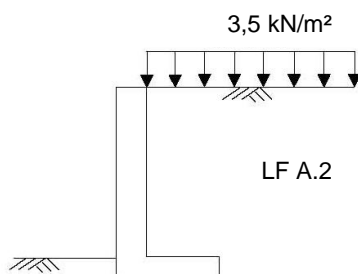
Die Elemente der Produktpalette können bedingt auch gedreht, also mit dem Sporn luftseitig, eingesetzt werden.

Für diese Anwendung sind nur die Wandtypen **55 – 130** für den Lastfall A zulässig! Die Berechnung erfolgt ohne Auflast auf den Sporn. Bei den übrigen Wandtypen und Lastfällen sind gesonderte Bemessungen erforderlich und die Winkelstützwände entsprechend tiefer einzubauen!

Im Falle einer Bebauung oder das Wirken einer höheren Belastung oberhalb der Stützwand sind gesonderte statische Nachweise erforderlich.



LF A.2: $\varphi=30^\circ$, Geländeneigung $\beta = 0^\circ$, Verkehrslast $p= 3,50 \text{ kN/m}^2$



LF A.3: $\varphi=35^\circ$, Geländeneigung $\beta = 0^\circ$,

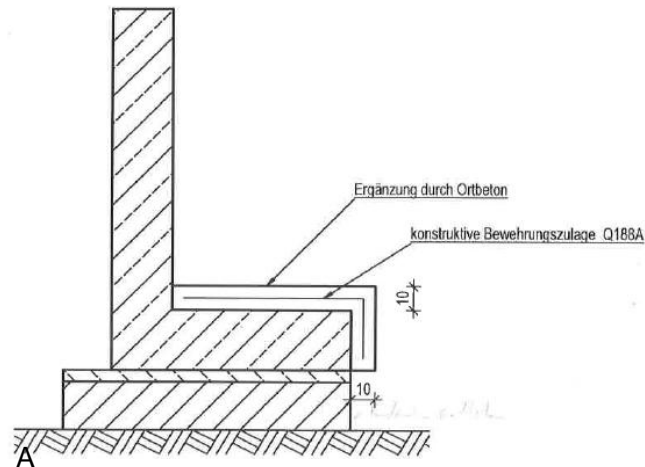
MS 130+155

Für die Typen 130 und 155 wurden insgesamt 3 Berechnungen durchgeführt:

- Verkehrslast $p= 7,50 \text{ kN/m}^2$

- Verkehrslast $p = 7,50 \text{ kN/m}^2$ + maximal mögliche Holmlast ($0,9 \text{ kN/m}$ für Typ 130 und $1,1 \text{ kN/m}$ für Typ 155)
- Verkehrslast $p = 7,50 \text{ kN/m}^2$ + Holmlast $2,0 \text{ kN/m}$ unter Berücksichtigung Aufbeton gemäß Skizze unten.

Für den Ansatz der Geländerlasten wird vorausgesetzt, dass diese nur gleichzeitig mit einer flächigen Verkehrslast auf den hinteren Sporn wirken kann, da Horizontallasten dieser Größe nur durch eine erhebliche Menschenmenge im Sinne der DIN EN 1991 -1-1 NA - Tabelle 6.1 erzeugt werden können.



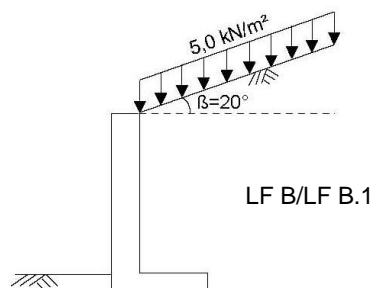
MS 180-305: $\varphi = 35^\circ$, Geländeneigung $\beta = 0^\circ$, Verkehrslast $p = 7,50 \text{ kN/m}^2$
 Geländerlast $p = 2,00 \text{ kN/m}$

Der Lastfall A deckt ebenfalls das Lastmodell ab, das sich aus kleinen Lieferfahrzeugen mit einer zul. Radlast von $3,0 \text{ t}$ ergibt. Der Mindestabstand der Räder zur Winkelstützwand ist mit $0,5 \text{ m}$ sicherzustellen.

Die Berechnung für LF A3 deckt für die Mauerscheiben 180 – 305 immer auch LF A ab, daher wird hier kein gesonderter Nachweis geführt.

LF B: $\varphi = 35^\circ$, Geländeneigung $\beta = 20^\circ$, Verkehrslast $5,00 \text{ kN/m}^2$ (Fahrzeuge mit einer Radlast von $3,0 \text{ t}$)

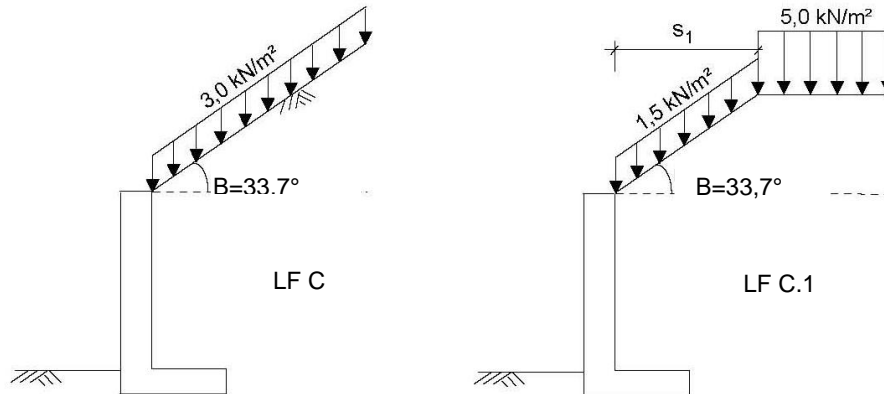
LF B.1: $\varphi = 35^\circ$, Geländeneigung $\beta = 20^\circ$, Verkehrslast $5,00 \text{ kN/m}^2$ (Fahrzeuge mit einer Radlast von $3,0 \text{ t}$) Grenzbebauung ohne Fundamentüberstand vorne



LF C: $\varphi=37,5^\circ$, Geländeneigung $\beta = 33,7^\circ$, Verkehrslast $p= 3,00 \text{ kN/m}$

LF C.1: $\varphi=37,5^\circ$, Geländeneigung $\beta = 33,7^\circ/0^\circ$, Verkehrslast $p= 1,50/5,00 \text{ kN/m}^2$

Der Lastfall C.1 ergibt sich ebenfalls aus einer zul. Radlast von 3,0t. Die Böschungslänge s_1 ist in der statischen Berechnung mit 10m berücksichtigt.

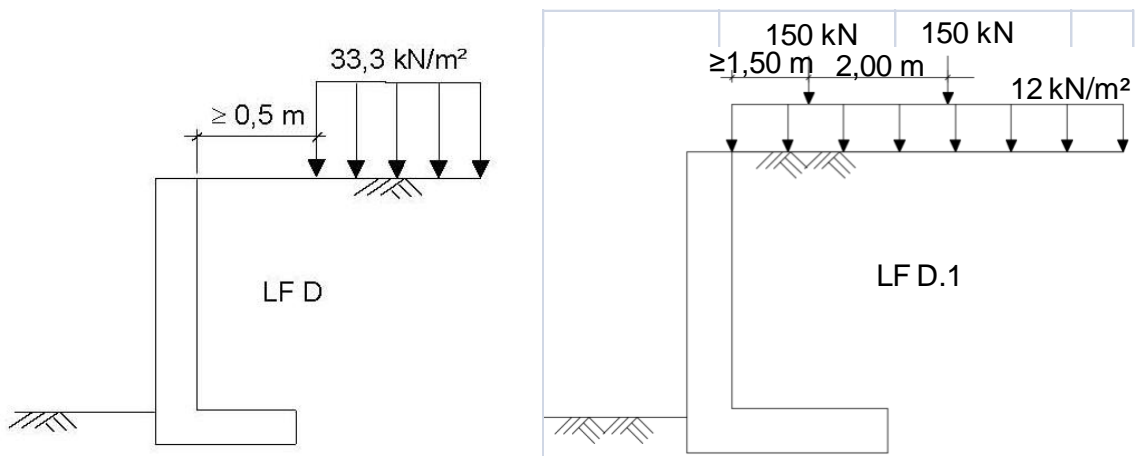


LF D: Geländeneigung $\beta = 0^\circ$, Verkehrslast $33,3 \text{ kN/m}^2$ (SLW 60, gilt auch für Tandem-System mit 2x300 kN Achslast)

LF D.1: Geländeneigung $\beta = 0^\circ$, Verkehrslast $12,00 \text{ kN/m}^2$, 4x150kN

Geländerlast 2 kN/m

Der Berechnungsansatz für Geländerlasten entspricht Lastfall A3, durch den günstiger wirkenden Reibungswinkel von $\varphi=37,5^\circ$ kann die Bemessung als auf sicherer Seite erstellt herangezogen werden.



Die Lasten wurden nach DIN EN 1991-2 angenommen. Grundlage der Berechnung ist das Lastmodell 1. Hierfür wird eine Doppelachse (Tandem-System) mit vier Radlasten je 150 kN sowie eine gleichmäßig verteilte Belastung von 9 kN/m² (UDL) angesetzt. Die Radlasten von je 150 kN wurden gemäß EAB [Bild EB 3-2] in eine Ersatzstreifenlast umgerechnet. Mit dem Lastmodell 1 soll der fließende und zähfließende Verkehr oder Stausituationen mit einer hohen Anzahl an LKW abgedeckt werden. Für höhere Achslasten (z.B. SLW60, sowie LKW-Lastklassen, die größer sind als Lastklasse 9/9) ist der Mindestabstand von 0,5 m einzuhalten. Für das Tandem-System mit 4 x 150 kN Achslast ist der Abstand der Räder zur Winkelstützwand von mindestens 1,50 m sicherzustellen. Kann der Randabstand der Räder nicht eingehalten werden, muss dieser Lastfall in einer gesonderten statischen Berechnung untersucht werden. Anpralllasten aus Schwerlastverkehr auf die Wand erfordern ebenfalls eine gesonderte statische Berechnung.

Lastanpassungsfaktoren nach Nationalem Anhang:

$$\alpha_{Q1} = 0,1$$

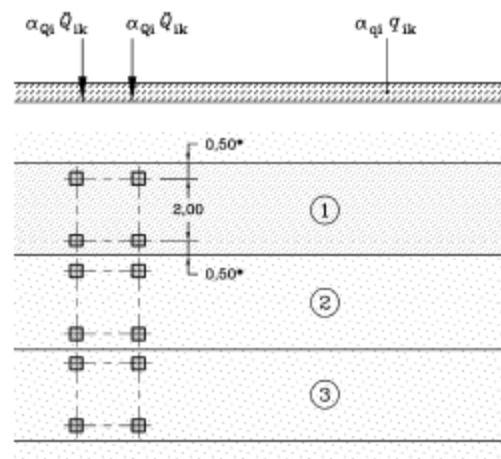
$$\alpha_{q1} = 1,33$$

$$\alpha_{qgr} = 1,2$$

Tabelle 4.2 — Lastmodell 1: charakteristische Werte

Stellung	Doppelachsen TS	Gleichmäßig verteilte Last
	Achslast Q_{ik} (kN)	q_{ik} (oder q_{rk}) (kN/m ²)
Fahrstreifen 1	300	9
Fahrstreifen 2	200	2,5
Fahrstreifen 3	100	2,5
Andere Fahrstreifen	0	2,5
Verbleibende Restfläche q_{rk}	0	2,5

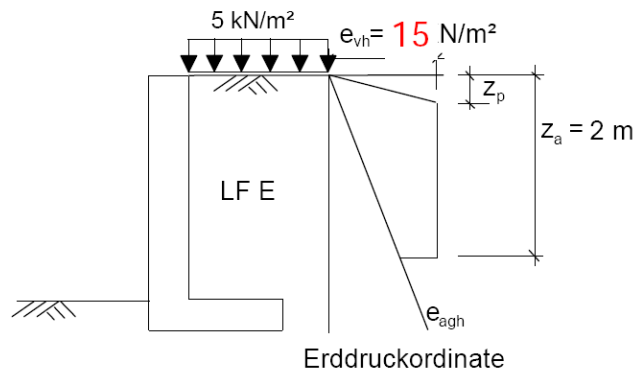
Die Einzelheiten des Lastmodells sind in Bild 4.2 a dargestellt.



LF E: $\varphi=37,5^\circ$, Verdichtungserddruck bei lagenweisem Einbau

Angesetzt wird der reduzierte Werte nach Franke für leichte Verdichtung mit Rüttelplatten bis 250 kg.

Erddruckordinate $e_{vh} = 15 \text{ kN/m}^2$. Die Verkehrslast während der Bauzeit beträgt 5 kN/m^2 (Fahrzeuge mit einer Radlast von 3,0t). Im Nutzungszustand sind die entsprechenden Lastfälle anzusetzen.

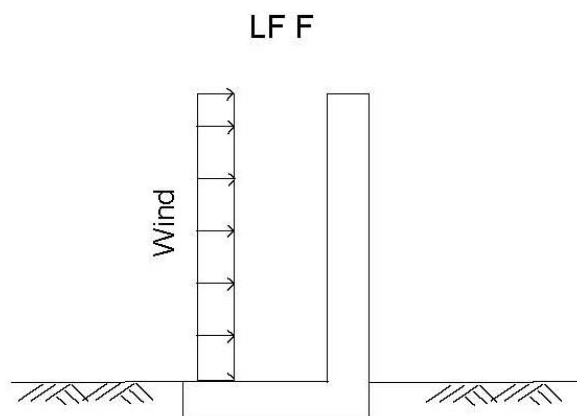


Durch den Verdichtungserddruck wirkt auf der Rückseite der Winkelstützwand eine zusätzliche Erddruckspannung von 15 kN/m^2 bis zum Schnittpunkt mit der Erdrückspannung.

Der Verdichtungserddruck wird für die Biegebemessung angesetzt.

Für die Elemente 55, 80 und 105 ist eine bauzeitliche Anschüttung oder anderweitige Abstützung luftseitig erforderlich um eine Überschreitung der inneren Tragfähigkeit zu vermeiden. Empfohlen wird eine Anschüttung bis auf OK Stützwand auf eine Breite von mind. 1,0m.

LF F: Wand freistehend



Windlastzone 2 im Binnenland gewählt, Gebäudehöhe bis 10 m. Daraus ergibt sich ein Geschwindigkeitsdruck $q = 0,65 \text{ kN/m}^2$. Der Nachweis gilt auch für Windlastzone 1.

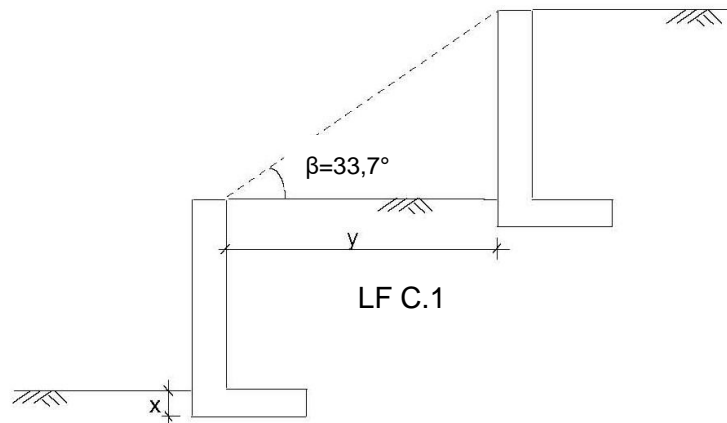
Für Zone 2 in Küstennähe, Zone 3 und 4 muss der Nachweis gesondert geführt werden!

7 Sonderanwendungen

Die Verwendung der Stützwände kann je nach Örtlichkeit von den Standard-Lastfällen abweichen. Diese Sonderanwendungen können gedrehte oder freistehende Elemente sowie Winkelstützwände ohne überstehendes Ortbetonfundament sein. Hierfür wurden folgende Lastfälle berücksichtigt:

7.0 Abgetrepte Winkelstützwände

Bei abgetrepten Winkelstützwänden ist der Lastfall C.1 mit $\beta = 33,7^\circ$ zu berücksichtigen. Für Standardlastfälle mit einer Einbindetiefe $x = 10$ cm ist das Abstandsmaß y nachfolgend der Tabelle zu entnehmen. Für abweichende Fälle sind gesonderte statische Nachweise erforderlich.



Typ	55	80	105	130	155	180	205	230	255	280	305	
y	0,65	0,94	1,40	1,79	2,16	2,54	2,92	3,30	3,68	4,05	4,43	m

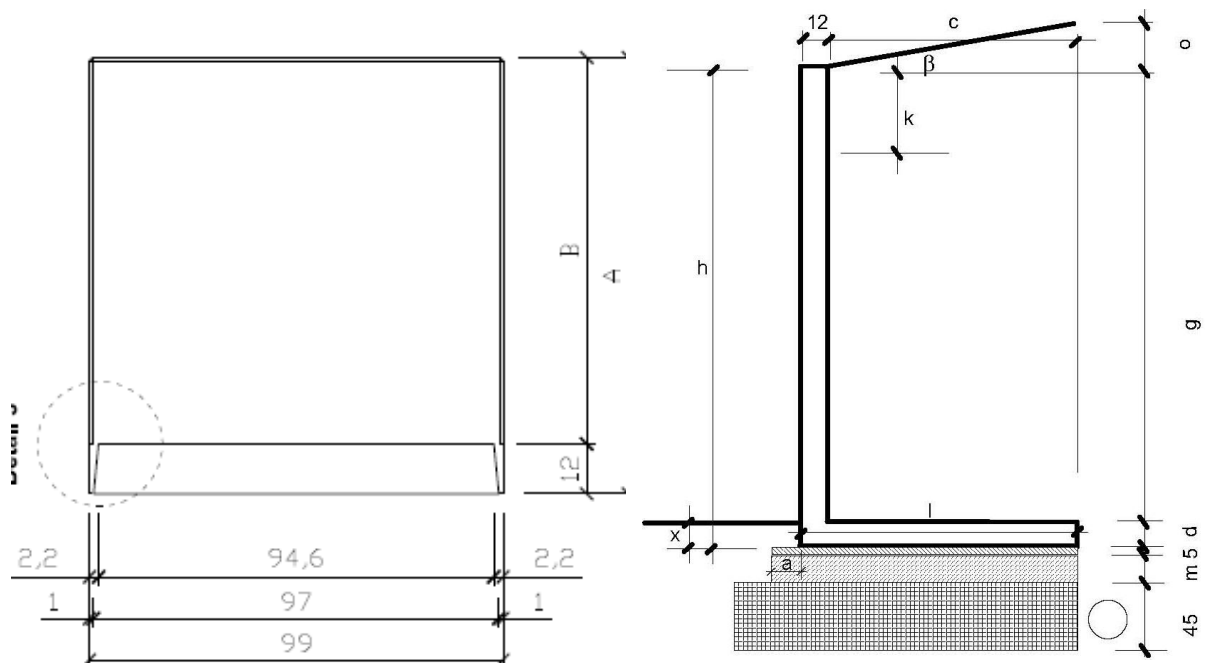
8 Fertigungs- und Bemessungsgeometrie (L-Tec-Systemwinkel)

8.0 Stützwände bis $h=1,05$ m (L-Tec-Systemwinkel Typ A)

Diese Kategorie der Winkelstützwände überbrücken einen Geländehöhenunterschied von bis zu 0,95 m. Die Elementtypen stehen in den Breiten von 49 cm und 99 cm zur Verfügung. Sie werden mit einer konstruktiven einlagigen Bewehrung oder mit Faserbewehrung ausgeführt.

Geometrie:

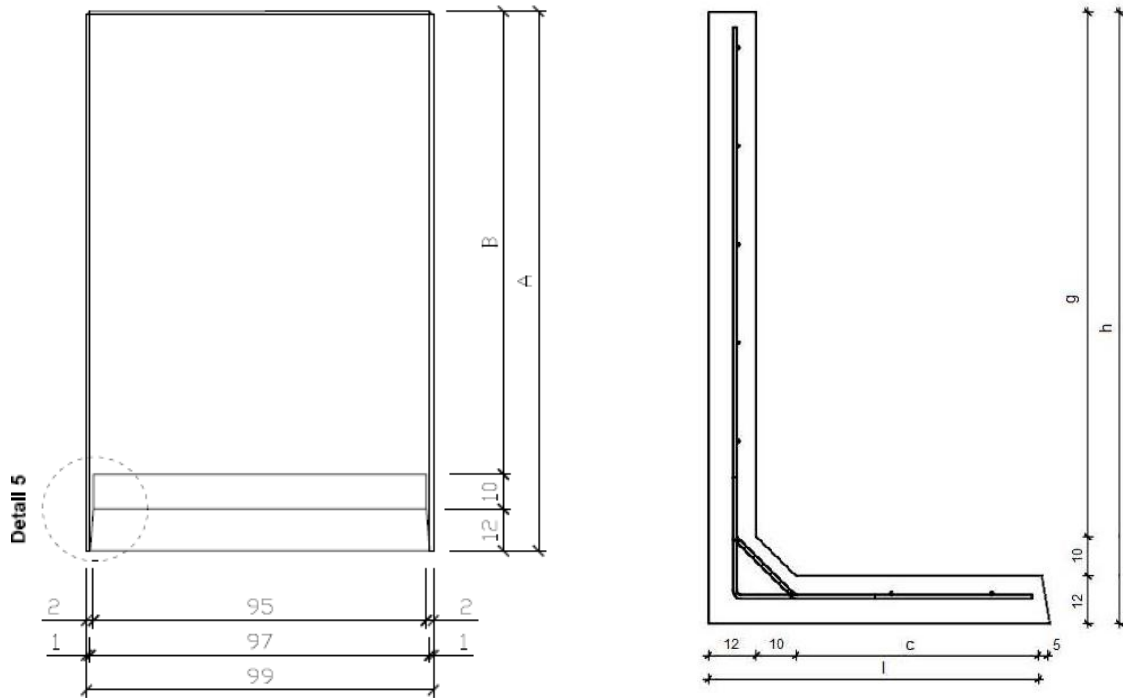
Die Produktpalette der Stützwände richtet sich nach dem folgenden geometrischen Schema. Die variablen Werte sind tabellarisch zusammengestellt. Die Ortbetonfundamenthöhe bzw. Überstand sind der Vorbemerkung angehängten Auswertungstabellen zu entnehmen.



Typ	c	d	g	h	L
55	18	12	43	55	30
80	33	12	68	80	45
105	48	12	93	105	60

8.1 Stützwände h=130cm und h=155 cm (L-Tec-Systemwinkel Typ B)

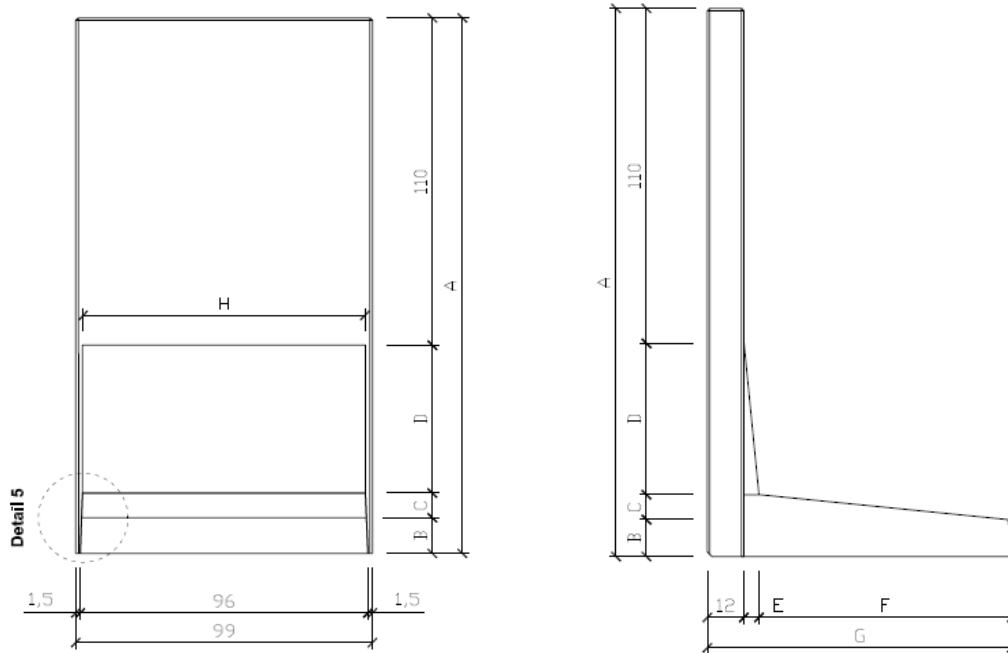
Geometrie:



In der nachfolgenden Zusammenstellung sind nur die von der Standardform abweichenden Maße aufgeführt.

Typ	h	g	c	l
130	130	108	48	70
155	155	133	63	85
cm				

8.2 Stützwände ab h=180cm (L-Tec-Systemwinkel Typ C)



Bautell	A	B	C	D	E	F	G	H
180/100	180	12	8,3	49,7	5	83,0	100	94,4
205/115	205	12	9,7	73,3	6,3	96,7	115	93,9
230/125	230	12	10,3	97,7	9,8	103,2	125	93,5
255/135	255	13	11,1	120,9	12,1	110,9	135	93,0
280/150	280	15	12,3	142,7	15,3	132,7	150	92,5
305/165	305	15	13,6	166,4	16,6	136,4	165	92,1

9 Eckelemente

Für das Lieferprogramm werden auch spezielle Elemente angeboten, die die Ausbildung von Außenecken mit einem Winkel von 90° ermöglichen.

Die Elemente werden je nach Fertigungstechnologie einteilig oder als zweiteilige Elemente mit Fuge in der Gehrung hergestellt.

Für die Eckelemente ab Typ 130 erfolgt die statische Berechnung nach DIN EN 1997-1 und die Bemessung nach DIN EN 1992-1 unter folgenden Randbedingungen:

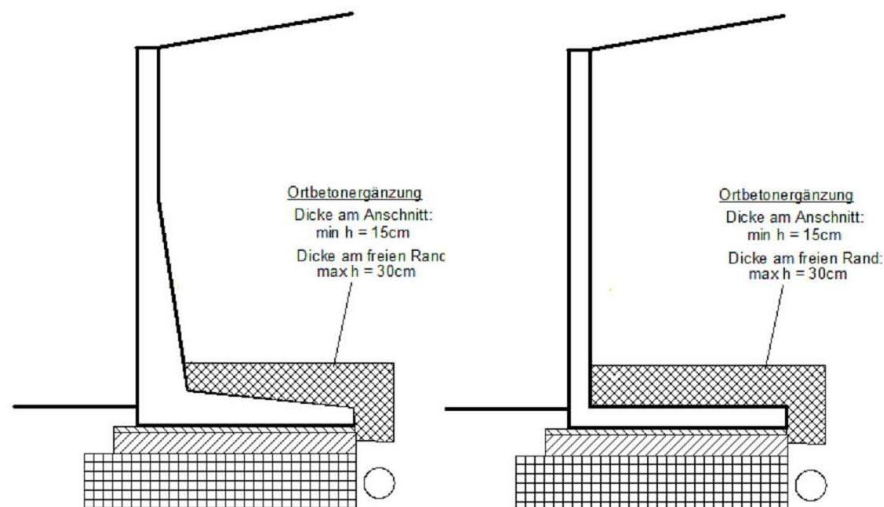
Die sich aus der Berechnung ergebende Länge für den hinteren Sporn (Fuß) ist als Ortbetoner-gänzung im Eckbereich herzustellen. Damit ergeben sich folgende Baustoffparameter:

Ortbetoner-gänzung:	C 30/37 LP
Betonstahl:	B 500 A
Betondeckung:	min c = 2,5 cm
Vorhaltemaß:	Δc = 1,5 cm
	nom c = 4,0 cm

9.1 Geometrie

Die Produktpalette der zweiteiligen Eckelemente orientiert sich an den Abmessungen der Standardelemente.

Im Schnitt ergeben sich daher die identischen Maße:



9.2 Berechnungsansatz für Eckelemente

Für Eckelemente steht kein zutreffendes Berechnungsmodell zur Verfügung. Folglich wurde ein eigenes Berechnungsmodell für Standsicherheit und Biegebemessung erstellt.

9.2.1 Berechnungsmodell Standsicherheit

Grundsätzlich kommen für ein Standsicherheitsversagen zwei Arten in Frage:

- a) Versagen über die orthogonalen Achsen:

Dafür wurde der Nachweis schon bei den Standardelementen erbracht. Es ist für diesen Anwendungsfall lediglich sicherzustellen, dass die Fußgröße eingehalten wird. Ggf. muss eine Ortbetonergänzung aufbetoniert werden.

- b) Versagen über die diagonale Hauptachse:

Als Ersatzsystem ist ein ebenes Stützwandmodell mit geeigneten Ersatzflächen denkbar. Um ein Versagen über die Hauptachsen auszuschließen, muss der Sporn wie oben beschrieben erdseitig die gleiche Länge wie beim Standardelement aufweisen. Ein mögliches Ersatzsystem ist unten skizziert, es ist erkennbar, dass ein Ersatzmodell mit gleicher Spornlänge wie das Regelement rein geometrisch betrachtet auf der sicheren Seite liegt. Eine erneute Berechnung der Standsicherheit ist daher bei gleichen Einbaubedingungen nicht notwendig.

System für Elemente mit Breite 99cm:

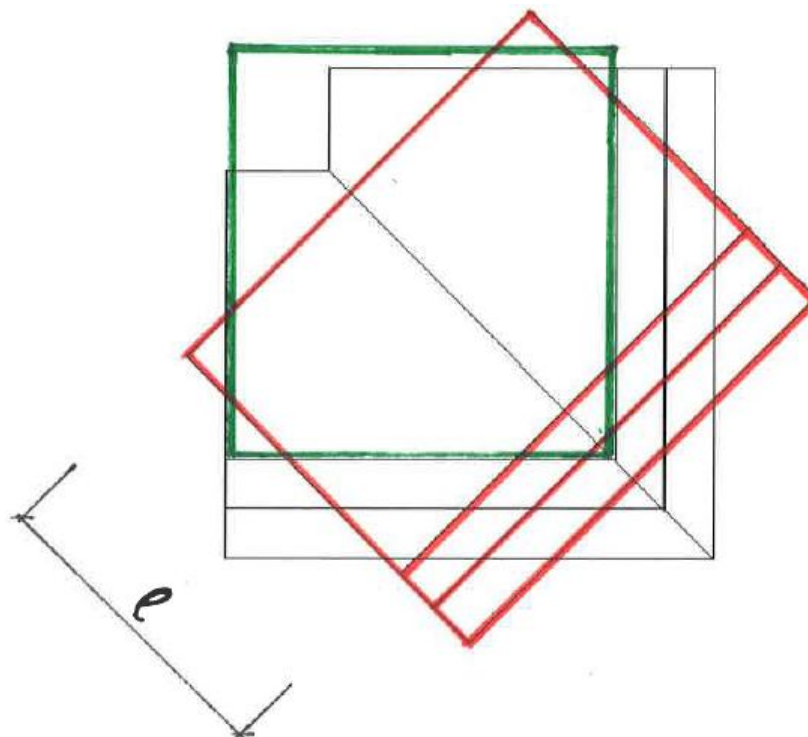


Abbildung 1: Prinzipskizze Eckelemente

- Ersatzsystem
— Ortbetonergänzung

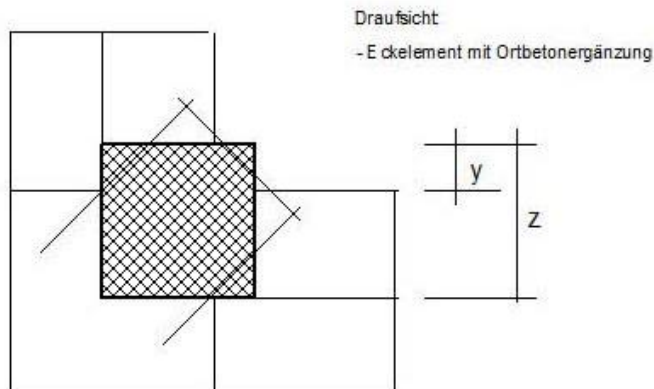
9.2.2 Berechnungsmodell Biegebemessung

Die Elemente werden als zweiteilige Querschnitte hergestellt. Die Biegebemessung wird aus den Standardelementen übernommen. Somit ist zunächst keine Kopplung zwischen beiden Wandelementen erforderlich.

Das Modell zur Biegebemessung ist analog den Standardelementen. Eine erneute Bemessung wird nicht durchgeführt.

9.3 Auswertung des Berechnungsansatzes

Zur Sicherstellung der Spornlänge ist eine Aufbetonschicht als Ortbeton mit der quadratischen Kantenlänge z anzuordnen:



Die Angaben zur Ortbetonergänzung sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Elemente	erf. Spornlänge l/cm = vorh. Spornlänge Regelement	Ortbetonplatte ge- wählt z/cm	Überstand y/cm	Verankerung für b=49	Verankerung für b=99	Bewehrung Ortbeton- platte Oberseite
55	18	28	10			
80	33	43	10			
105	48	58	10			
130	53	68	15			
155	68	83	15			Q188
180	78	88	10			Q188
205	93	103	10			Q188
230	98	113	15	Typ 1		Q188
255	113	128	15	Typ 1		Q188
280	128	143	15		Typ 2	Q257
305	138	153	15		Typ 2	Q257

9.4 Verankerung der Ortbetonplatte

Für die in oben stehender Tabelle angegebenen Fälle ist eine Verankerung der Ortbetonplatte auf dem Fuß der Elemente erforderlich. Dazu sind Steckbügel 10cm vom Anschnitt der Wand entfernt als Klebebewehrung auf der Baustelle einzubauen und in die Ortbetonschicht einzubinden.

