



KLB-Stürze

Sicher planen und bauen
mit KLB-Sturzsystemen

Fachinformation Ergänzungsbauteile



natürlich
MASSIV



1. Einleitung, Vorteile, Übersicht	3
2. Anforderungen	3
3. Tragverhalten	5
3.1 KLB-Stürze, tragend, bügelbewehrt	5
3.2 KLB-Stürze, tragend, stabbewehrt	6
3.3 Flachstürze	7
4. Bauphysik	9
4.1 Wärmeschutz	9
4.2 Feuchteschutz	9
4.3 Schallschutz	9
4.4 Brandschutz	9
5. Qualitätssicherung	10
6. Ausführung, Einbau	11
7. Quellen/Literatur	11



Stonehenge/England

KLB-System-Vorteile

1. Bauen statt Basteln

KLB-Sturzsysteme ergänzen den KLB-Baukasten auf ideale Weise. Mit KLB-Stürzen lassen sich Wandöffnungen auf einfache und sichere Weise überbrücken.

2. Dienstleistungskompetenz

Auf Wunsch erfolgt eine kompetente und individuelle Objektberatung durch den KLB-Gebietsverkaufsleiter vor Ort.

3. Einfach, sicher, wirtschaftlich

KLB-Sturzsysteme garantieren eine hohe Sicherheit in der Planung sowie Bauausführung und ergänzen auf ideale Weise das KLB-Mauerwerkssystem. KLB-Stürze sind bauaufsichtlich zugelassen bzw. verfügen über eine Typenstatik.

4. Kein Mischmauerwerk

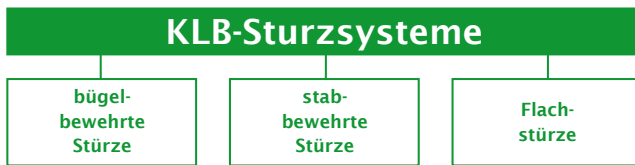
Wand und Sturz sind aus einem Material und bilden somit eine homogene und gleichmäßige Oberfläche. KLB-Sturzsysteme bieten somit eine einfache Verarbeitung und einen einheitlichen Putzgrund.

5. Flexibilität und Service für jedes Bauvorhaben

KLB-Sturzsysteme werden auf Wunsch „just in time“ kommissioniert und angeliefert.

6. Wirtschaftlichkeit

Die KLB-Disposition garantiert Schnelligkeit sowie Flexibilität. Für den Baustofffachhandel ergeben sich zusätzliche Synergien, da eine doppelte Lagerhaltung entfallen kann.



Sicher planen und bauen

KLB-Sturzsysteme sind werkseitig vorgefertigte Bauteile, die auf der Baustelle zur einfachen, sicheren und wirtschaftlichen Überdeckung von Öffnungen, vor allem im Fenster- und Türbereich, eingesetzt werden.

KLB-Sturzsysteme eignen sich für die Anwendung bei tragenden bzw. nichttragenden Innenwänden, Innenschalen von zweischaligem Außenmauerwerk sowie Außenwänden mit und ohne Wärmedämmverbundsystem.

1. Einleitung, Vorteile, Übersicht

Der KLB-Baukasten bietet für jede der statischen und bauphysikalischen Anforderungen den richtigen Stein. Damit der Rohbau auch schnell und wirtschaftlich erstellt werden kann, muss eine rationelle Verarbeitung gewährleistet sein. Mit diesem Ziel trat die KLB-Klimaleichtblock GmbH vor mehr als 50 Jahren an. Als ein erster Schritt wurde die mörtelfrei verzahnte Stoßfuge eingeführt. Daraus ergab sich nicht nur eine Mörtelersparnis sondern auch eine geringe Verarbeitungszeit. Diese Bauweise ist heute selbstverständlich. Die Verarbeitung mit Leicht- und Dünnbettmörtel, die Stumpfstoßtechnik sowie die Einführung der KLB-Großformate waren weitere Schritte der ständigen Weiterentwicklung des KLB-Baukastens.

Die großen Fortschritte im Mauerwerksbau wurden und werden durch Entwicklungen auf der Steinseite unterstützt. Zur Herstellung eines homogenen Rohbaus mit einem einheitlichen Putzgrund ergänzen U-Steine, Deckenabmauerungssteine, gedämmte Deckenabmauerungselemente sowie die Sturzsysteme den KLB-Baukasten. Hinzu kommt, dass KLB-Stürze zu einem rationellen Bauablauf beitragen.

Dies ist mit eine Voraussetzung für ein schadenfreies Gebäude. Der konsequente Einsatz der KLB-Produkte schafft damit ein homogenes Mauerwerk vom Keller bis zum Dach. Bauschäden durch Mischbauweise sind damit ausgeschlossen.

Für jede Anforderung den richtigen Sturz

So wie der KLB-Baukasten für jede Anforderung den richtigen Stein liefert, so stellt er auch für jede Anforderung den passenden Sturz zur Verfügung.

Für große, lichte Öffnungsweiten und hohe Belastungen gibt es die tragenden, bügelbewehrten Stürze.

Normale Öffnungsweiten und geringe Belastungen können mit den tragenden, stabbewehrten Stürzen sowie mit den Flachstürzen abgedeckt werden. Eine Übersicht der Sturzarten und -typen geben die nachstehenden Bilder und Tabellen 1 bis 3.

Der Anwendungsbereich der diversen KLB-Stürze ergibt sich aus Tabelle 5. Im Bereich der angegebenen lichten Weiten ist entsprechend dem Maßsystem im Mauerwerksbau eine Abstufung von $1/8\text{ m} = 0,125\text{ m}$ (Oktametrisches Maßsystem) vorhanden. Die für die Stürze verwendeten Baustoffe können Tabelle 4 entnommen werden. Es kommt wohl heute niemand auf die Idee, Stürze auf der Baustelle herzustellen. Eine Ausnahme bilden vielleicht Sonderlösungen.

2. Anforderungen

Aufgabe eines Sturzes ist es, die über Tür- und Fensteröffnungen anfallenden Lasten abzufangen. Für die Lastausbreitung im Leibungsbereich darf ein Winkel von 60° angenommen werden.

Das KLB-Mauerwerk und damit auch die Stürze werden üblicherweise nicht ungeschützt der Witterung ausgesetzt. Die Korrosion der Bewehrung in den Stürzen wird im Wesentlichen durch die Absenkung der Alkalität des Betons infolge von Karbonatisierung verursacht. Je nach Umgebungsbedingungen, siehe Tabelle 3, sind deshalb die in Tabelle 4 angegebenen Maße für die Betondeckung einzuhalten.

Tabelle 1: KLB-Stürze, tragend, bügelbewehrt
Längenraster 12,5 cm, Bemessung erfolgt nach Eurocode

		wärmegeklämmt					
Höhe	cm	17,5		24,0		24,0	
Breite	cm	11,5	17,5	11,5	17,5	17,5	24,0
Länge	cm	100-300		100-400		100-400	
lichte Weite	cm	51-251		51-351		51-351	
Typ		E2	G2	B2	C2	C2 W	D2 W

Für Gebäude des üblichen Hochbaus, Expositionsclassen XC1 bzw XC3

Bild 1: KLB-Stürze, bügelbewehrt; Maße und Systemskizzen.

		Wandd. 11,5 cm	Wandd. 17,5 cm	Wanddicke 24,0 cm	Wanddicke 30,0 cm	Wanddicke 36,5 cm	Wanddicke 42,5 cm	Wanddicke 49,0 cm	
Typ 2 KLB-Sturz bügel- bewehrt	Höhe 17,5 cm	E2	G2	E2 E2	E2 G2	G2 G2	E2 G2 E2	E2 G2 G2	
Typ 2 KLB-Sturz bügel- bewehrt	Höhe 24,0 cm	B2	C2	B2 B2	B2 C2	C2 C2	B2 C2 B2	B2 C2 C2	
Typ 2 W KLB-Sturz bügelbew., wärme- gedämmt	Höhe 24,0 cm		C2W	D2W	B2 C2W	C2W C2W	C2W C2	B2 C2W B2	D2W D2W

Tabelle 2: KLB-Stürze, tragend, stabbewehrt, Längenraster 12,5 cm, Zulassung Z-15.4-283

		11,5				17,5		24,0	
Höhe	cm	11,5				17,5		24,0	
Breite	cm	11,5	15,0	17,5	20,0	11,5	17,5	11,5	17,5
Länge	cm	100-200				100-200		100-200	
lichte Weite	cm	51-151				51-151		51-151	
Typ		A1	K1	F1	L1	E1	G1	B1	C1

Für Gebäude mit überwiegend ruhenden Nutzlasten, Expositionsclassen XC1

Bild 2: KLB-Stürze, stabbewehrt; Maße und Systemskizzen.

		Wandd. 11,5 cm	Wandd. 15,0 cm	Wandd. 17,5 cm	Wanddicke 20,0 cm	Wanddicke 24,0 cm	Wanddicke 30,0 cm	Wanddicke 36,5 cm	Wanddicke 42,5 cm	Wanddicke 49,0 cm
Typ 1 KLB-Sturz stabb.	Höhe 11,5 cm	A1	K1	F1	L1	A1 A1	A1 F1	F1 F1	A1 F1 A1	A1 F1 F1
Typ 1 KLB-Sturz stabb.	Höhe 17,5 cm	E1		G1		E1 E1	E1 G1	G1 G1	E1 G1 E1	E1 G1 G1
Typ 1 KLB-Sturz stabb.	Höhe 24,0 cm	B1		C1		B1 B1	B1 C1	C1 C1	B1 C1 B1	B1 C1 C1

Tabelle 3: KLB-Flachstürze, Längenraster 12,5 cm, Zulassung Z-17.1-898

		7,5		11,3			
Höhe	cm	7,5		11,3			
Breite	cm	11,5	17,5	11,5		17,5	
Länge	cm	100-200	100-200	100-200	201-300	100-200	201-300
lichte Weite	cm	0,51-1,76	0,51-1,76	0,51-1,76	1,76-2,76	0,51-1,76	1,76-2,76
Typ		H	I	A		F	

Für Gebäude mit überwiegend ruhenden Nutzlasten, Expositionsclassen XC1.

Bild 3: KLB-Flachstürze; Maße und Systemskizzen.

		Wandd. 11,5 cm	Wanddicke 17,5 cm	Wanddicke 24,0 cm	Wanddicke 30,0 cm	Wanddicke 36,5 cm	Wanddicke 42,5 cm	Wanddicke 49,0 cm
Flach- sturz	Höhe 7,5 cm	H	I	H H	H I	I I	H I H	H I I
	Höhe 11,3 cm	A	F	A A	A F	F F	A F A	A F F

Tabelle 4: Baustoffe für die KLB-Stürze.

KLB-Stürze	Leichtbeton	Betonstahl
tragend, bügelbewehrt	LC 25/28	B 500 B
tragend, stabbewehrt	LC 25/28	B 500 B
Flachstürze	LC 20/22	B 500 B

Tabelle 5: Expositionsklassen bei durch Karbonatisierung ausgelöster Bewehrungskorrosion.

Expositionskl.	Umgebungsbedingungen	Anwendungsbeispiele
XC1	trocken	Bauteile in Innenräumen mit üblicher Luftfeuchte, einschl. Küche, Bad u. Waschküche in Wohngebäuden. Einschalige Außenwände mit WDVS. Innenschale zweischaliger Außenwände
XC3	mäßige Feuchte	Einschalige, verputzte Außenwände.

Tabelle 6: Erforderliche Betondeckungsmaße c_{min} und Δc in Abhängigkeit von der Expositionsklasse.

Expositionsklasse	c_{min} mm	Δc ¹⁾ mm
XC1	10	10
XC3	20	15 ²⁾

¹⁾ Bei Fertigteilen mit werkmäßiger und ständig überwachter Herstellung darf Δc um mehr als 5 mm reduziert werden. Mindestwert $\Delta c = 5$ mm.
²⁾ Bei einschaligen verputzten Außenwänden ist $\Delta c = 10$ mm nach dem Stand der Auslegungen NABau vom 15.03.2006 ausreichend.

3. Tragverhalten

Auf der sicheren Seite liegend wird bei der Bemessung von Stürzen davon ausgegangen, dass ein gelenkig gelagerter Einfeldträger vorliegt.

Vorhandene Tragfähigkeitstabellen können immer nur den Sturz selber zum Inhalt haben.

Sofern nicht offensichtlich ausreichend, sind die Auflagerpressung und die Weiterleitung der Lasten ergänzend nachzuweisen.

3.1 KLB-Stürze, tragend, bügelbewehrt

Tragende bügelbewehrte und entsprechend wärmedämmte KLB-Stürze sind für die Expositionsklassen XC1 bzw. XC3 geeignet. Sie können mit einer lichten Weite bis zu 3,51 m ($\leq 4,01$ m als Sonderanfertigungen auf Anfrage) bei einschaligen, verputzten Außenwänden eingebaut werden. Die Sturzhöhe beträgt einheitlich 24,0 cm.

Für Außenwände mit einer Zusatzdämmung, z. B. einem Wärmedämmverbundsystem, sowie für Innenwände (Expositionsklasse XC1) stehen Stürze mit Höhen von 17,5 cm sowie 24 cm zur Verfügung. Die lichten Weiten betragen hierbei bis zu 3,51 m. Die geringste lichte Öffnungsweite ist in allen Fällen 0,51 m, die Abstufung der Längen ist mit 0,125 m mauerwerksgerecht. Die Auflagerlänge muss beidseitig mindestens 25 cm betragen.

Die Bemessung der bügelbewehrten KLB-Stürze erfolgte ursprünglich auf Basis einer Typenstatik. Nach bauordnungsrechtlicher Einführung der DIN EN 1992-1-1 wird der Standsicherheitsnachweis, die Gebrauchstauglichkeit und die Dauerhaftigkeit der bügelbewehrten KLB-Stürze normativ für den Einzelfall nachgewiesen.

Die zulässigen Beanspruchungen sind in Tragfähigkeitstabellen zusammen gestellt. Die Tragfähigkeitstabellen stehen unter www.klb.de zur Verfügung. Die angegebenen Werte können für die Vorbemessung verwendet werden. Ggf. ist der Einzelnachweis in der statischen Berechnung zu führen. **Bei Einzelstürzen wird dabei von zentrischer Belastung ausgegangen.** Angegeben sind die Bemessungswerte für Eigengewicht und Verkehr bei Gleichlast ($g_d + p_d$). Für davon abweichende Belastungen sind die Bemessungswerte der Schnittgrößen zul. M_{Ed} , zul. V_{Ed} sowie die Querkraft am Auflagerrand zul. V_{Ed} angegeben.

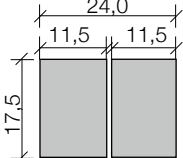
Bei Sturzgruppen wird zwischen zentrischer Beanspruchung bei durchlaufenden Decken und exzentrischer Beanspruchung bei Endauflagern von Stahlbetondecken unterschieden. Es sind wieder die Bemessungswerte für Gleichlast und für beliebige Beanspruchungen angegeben. Beispielhaft zeigt Tabelle 7 den Aufbau der Tragfähigkeitstabellen. Die Lastzentrierung bei einer vorhandenen Übermauerung zwischen Sturz und Stahlbetondecke kann berücksichtigt werden.

Die exzentrisch eingeleitete Deckenlast wird zu einer zentrischen Sturzbelastung, wenn die Übermauerung mindestens eine Höhe hat, die der zweifachen Wanddicke entspricht (siehe Bild 4). Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

Bei einer unmittelbar durch die Decke belasteten Sturzgruppe dürfen bei exzentrischer Lasteinleitung selbstverständlich nur die Stürze berücksichtigt werden, die auch tatsächlich durch die Decke belastet werden. Stürze über denen sich eine Deckenabmauerung befindet, bleiben in diesem Fall unberücksichtigt.

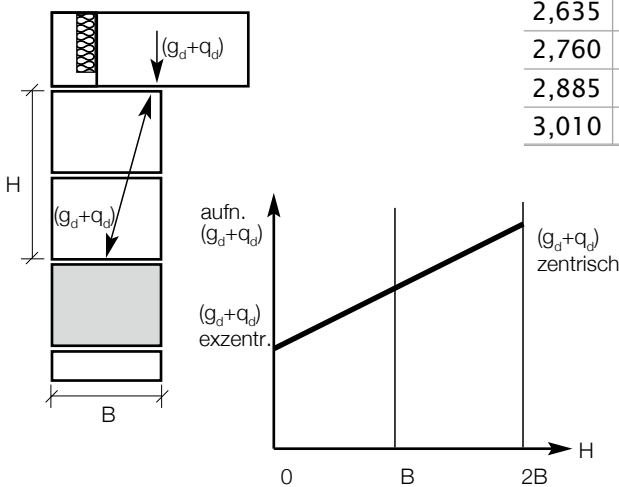
Bei Sturzgruppen ist der breitere Sturz auf der Wandseite mit der größten Belastung anzuordnen. Bei Außenwänden ist dies die Wandinnenseite, bei Innenwänden in der Regel die Seite mit der größten Deckenspannweite.

Tabelle 7: Beispielhafte Wiedergabe des Aufbaus der Tragfähigkeitstabellen für tragende, bügelbewehrte KLB-Stürze. Tragfähigkeitstabellen unter: www.klb.de

Sturztyp	Sturzhöhe 17,5 cm Wanddicke 24 cm							
	Zulässige zentrische Beanspruchung			Zulässige exzentrische Beanspruchung				
	lichte Weite l_n [m]	Gleichlast (g_d+q_d) [kN/m]	beliebige Beanspruchung			Gleichlast (g_d+q_d) [kN/m]	beliebige Beanspruchung	
zul. M_{Ed} [kN/m]			zul. $V_{Ed}^{(1)}$ [kN]	zul. V_{Ed} [kN]	zul. M_{Ed} [kN/m]		zul. $V_{Ed}^{(1)}$ [kN]	zul. V_{Ed} [kN]
0,510	337,0	19,3	53,0	88,4	168,6	9,7	26,5	44,2
0,635	240,1	19,3	53,0	88,4	120,1	9,7	26,5	44,2
0,760	179,7	19,3	53,0	88,4	89,9	9,7	26,5	44,2
0,885	139,5	19,3	53,0	88,4	69,8	9,7	26,5	44,2
1,010	111,5	19,3	53,0	88,4	55,7	9,7	26,5	44,2
1,135	91,1	19,3	53,0	88,4	47,1	10,0	27,4	45,7
1,260	75,8	19,3	53,0	88,4	40,4	10,3	28,3	47,1
1,385	64,1	19,3	53,0	88,4	35,3	10,6	29,2	48,6
1,510	54,9	19,3	53,0	88,4	31,1	10,9	30,0	50,1
1,635	47,6	19,3	53,0	88,4	27,7	11,3	30,9	51,6
1,760	41,6	19,3	53,0	88,4	25,0	11,6	31,8	53,0
1,885	36,7	19,3	53,0	88,4	22,6	11,9	32,7	54,5
2,010	32,6	19,3	53,0	88,4	20,6	12,2	33,6	56,0
2,135	29,9	19,3	53,0	88,4	18,9	12,5	34,6	57,5
2,260	26,2	19,3	53,0	88,4	17,5	12,9	35,3	58,9
2,385	23,7	19,3	53,0	88,4	16,2	13,2	36,2	60,4
2,510	21,6	19,3	53,0	88,4	15,1	13,5	37,1	61,9
2,635	19,7	19,3	53,0	88,4	14,1	13,8	38,0	63,3
2,760	18,0	19,3	53,0	88,4	13,2	14,2	38,9	64,8
2,885	16,6	19,3	53,0	88,4	12,4	14,5	39,8	66,3
3,010	15,3	19,3	53,0	88,4	11,7	14,8	40,6	67,8

¹⁾ DIN EN 1992-1-1 NA: 2013-04
NCI zu Absatz 9.3.2(4) für $s_{max} = 8 \text{ cm} (= 0,5 \cdot h)$; $V_{Ed} \leq 0,6 V_{Rd,max}$

Bild 4: Rechnerische Annahme der Lastzentrierung durch die Übermauerung.



Interpolation
 aufn. $(g_d + q_d) = (g_d + q_d) \text{ exzentrisch} + [(g_d + q_d) \text{ zentrisch} - (g_d + q_d) \text{ exzentrisch}] \cdot H/2B$

3.2 KLB-Stürze, tragend, stabbewehrt

Die stabbewehrten KLB-Stürze sind anwendbar, wenn nur die Expositionsklasse XC1 vorliegt. Dies ist bei Innenwänden der Fall, bei Außenwänden liegen diese Umgebungsbedingungen vor, wenn die Wände zusatzgedämmt sind, z. B. durch ein Wärmedämmverbundsystem.

Für Stürze mit Höhen von 11,5 cm, 17,5 cm und 24,0 cm sind bei Sturzlängen im Bereich von 1,00 m bis 2,25 m die Tragfähigkeiten in der KLB-Zulassung Z-15.4-283 enthalten. Die Auflagerlänge beträgt

beidseitig jeweils 25,0 cm. Die stabbewehrten KLB-Stürze werden für lichte Weiten bis 1,76 m mit abgestuften Längen von 12,5 cm hergestellt.

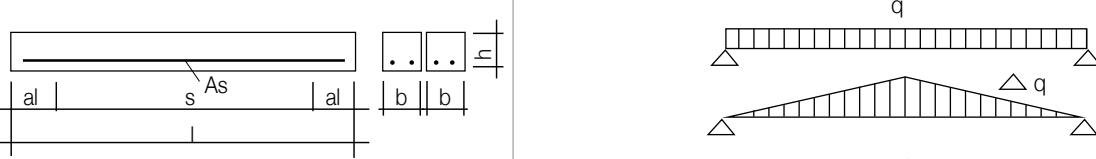
Bei Einzelstürzen wird eine zentrische Belastung, bei Sturzgruppen eine exzentrische Belastung berücksichtigt. Die Tragfähigkeiten sind für Gleichlast sowie für eine Belastung aus einem gleichseitigen Dreieck in Anlehnung an DIN 1053-1, siehe Bild 5, angegeben. Einzellasten dürfen nur mittelbar eingeleitet werden.

Eine Vermörtelung der Stoßfugen des Mauerwerks über dem Sturz ist, wie auch bei den tragenden, bügelbewehrten KLB-Stürzen, nicht erforderlich.

Beispielhaft ist der Aufbau der Tragfähigkeitstabellen in Tabelle 8 wiedergegeben.

Die stabbewehrten KLB-Stürze sind nur bei Gebäuden mit vorwiegend ruhenden Lasten nach DIN 1055-100 anwendbar. Sie dürfen nicht bei der Gesamttragfähigkeit und Gesamtstabilität des Gebäudes berücksichtigt werden. Durch die Zulassung Z-15.4-283 sind auf Basis der DIN 1045-1 Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit der stabbewehrten KLB-Stürze nachgewiesen. Diese steht unter www.klb.de zur Verfügung.

Tabelle 8: Beispiel für den Aufbau der Tragfähigkeitstabellen für tragende, stabbewehrte KLB-Stürze, hier Typ A, Wanddicke 24,0 cm, Zulassung und unter www.klb.de.



h [cm]	l [m]	s [m]	Auflager [cm]	zulässige zentrische Beanspruchung			zulässige exzentrische Beanspruchung		
				g_d+q_d [kN/m]	Δg_d+q_d [kN/m]	A_s	Δg_d+q_d [kN/m]	Δg_d+q_d [kN/m]	A_s
11,5	1,010	0,510	25,0	51,1	64,8	2 Ø 10	25,5	32,4	2 Ø 10
11,5	1,135	0,635	25,0	51,1	64,8	2 Ø 10	25,5	32,4	2 Ø 10
11,5	1,260	0,760	25,0	40,0	49,0	2 Ø 10	20,0	24,5	2 Ø 10
11,5	1,385	0,885	25,0	32,6	39,3	2 Ø 10	16,3	19,7	2 Ø 10
11,5	1,510	0,010	25,0	28,0	32,8	2 Ø 10	14,0	16,4	2 Ø 10
11,5	1,635	1,135	25,0	24,0	28,0	2 Ø 10	12,0	14,5	2 Ø 10
11,5	1,780	1,260	25,0	20,8	24,4	2 Ø 10	10,4	13,1	2 Ø 10
11,5	1,885	1,385	25,0	17,6	21,6	2 Ø 10	9,8	12,1	2 Ø 10
11,5	2,010	1,510	25,0	15,1	18,0	2 Ø 10	8,7	10,2	2 Ø 10
11,5	2,135	1,635	25,0	13,0	16,4	2 Ø 10	7,7	9,4	2 Ø 10
11,5	2,260	1,760	25,0	11,4	14,8	2 Ø 10	6,8	8,8	2 Ø 10

3.3 KLB-Flachstürze

Auch die Flachstürze dürfen nur angewendet werden, wenn die Expositionsklasse XC1 vorliegt.

Flachstürze erhalten ihre Tragfähigkeit durch das Zusammenwirken mit einer Übermauerung. Der Flachsturz wirkt dabei als Zuggurt, die Übermauerung als Druckzone. Die Druckzone kann aus Mauerwerk oder Beton oder aus einer Kombination dieser beiden Baustoffe bestehen.

Es stehen Stürze als Zuggurte mit Höhen von 7,5 cm und 11,3 cm zur Verfügung. Bei Wanddicken von 24,0 cm bis 49,0 cm werden Sturzgruppen angewendet, wobei Kombinationen von 11,5 cm und/oder 17,5 cm breiten Stürzen eingebaut werden. In der Zulassung ist die effektive Länge mit höchstens 3,00 m bei den Sturztypen A und F und für die Sturztypen H und I mit 2,00 m angegeben. Die KLB-Flachstürze werden entsprechend für lichte Weiten von 0,51 m bis 2,76 m bzw. 1,76 m hergestellt. Die Auflagerlänge beträgt beiderseits jeweils mindestens 12,5 cm.

Üblicherweise wird die Druckzone in Mauerwerk hergestellt. Hierfür ist mindestens eine Steinlage mit einer Schichthöhe ≥ 125 mm erforderlich. Die Steinbreite muss der Wanddicke entsprechen (Einsteinmauerwerk).

Eine unmittelbare Auflagerung der Decke auf die Flachstürze ist damit nicht zulässig.

Rechnerisch wird die Lastabtragung über einen Bogen angenommen, siehe Bild 6. Deshalb müssen die Steine auch in Richtung ihrer Länge eine ausreichende Druckfestigkeit aufweisen. Dies ist bei Vollsteinen und Vollblöcken aus Leicht- oder Normalbeton ab der Druckfestigkeitsklasse 2 sicher gewährleistet.

Aus dem gleichen Grund sind die Stoßfugen im Mauerwerk über dem Sturz grundsätzlich zu vermörteln.

Für den Mörtel der Stoß- und Lagerfugen ist Normalmörtel mit einer Druckfestigkeit von mindestens 5 N/mm^2 zu verwenden. Bei Herstellung des Mauerwerks mit Dünnbettmörtel können die Stoßfugen nur dann ebenfalls mit Dünnbettmörtel hergestellt werden, wenn die Steine glatte Stoßflächen aufweisen. Bei Steinen mit Nut-/Federverzahnung ist die Stoßfuge ebenfalls mit Normalmörtel einer Druckfestigkeit $\geq 5 \text{ N/mm}^2$ zu verfüllen. Das angrenzende Mauerwerk kann natürlich mit unvermörtelten Stoßfugen ausgeführt werden.

Wird die Druckzone aus Beton hergestellt, so ist Leichtbeton mindestens LC12/13 oder Normalbeton mindestens C12/15 zu verwenden. In der Typenstatik ist für den Druckgurt Beton C20/25 zugrunde gelegt.

Bis zum Erreichen einer ausreichenden Festigkeit der Druckzone (mindestens 7 Tage) sind Montagestützen anzuordnen, deren Abstand höchstens $1,25 \text{ m}$ betragen darf. In dieser Zeit sind Lasten aus Fertigdecken oder Ortbetonschalungen gesondert abzufangen.

Bei Berechnung und Ausführung auf Basis der Zulassung Z-17.1-898 sind Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit der KLB-Flachstürze als Zuggurte im Zusammenwirken mit der Druckzone nachgewiesen. Tragfestigkeitstabellen entsprechend Tabelle 9 (Beispiel) sind im Internet unter www.klb.de für alle Sturztypen abgebildet.

Bild 5: Belastungsannahme für Stürze in Anlehnung an DIN 1053-1:1996.

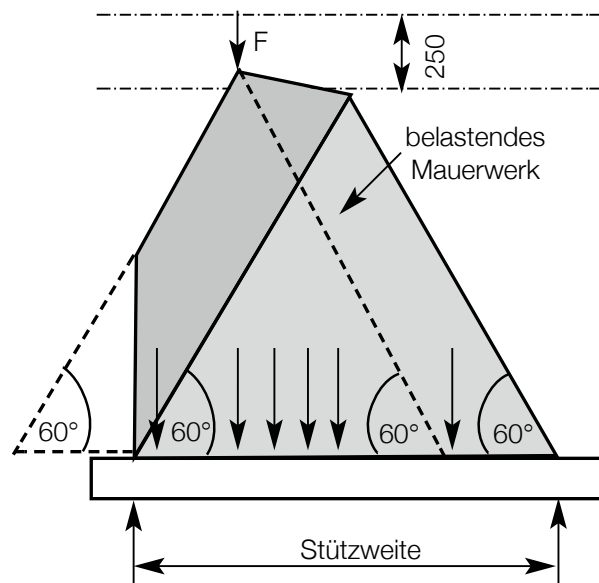
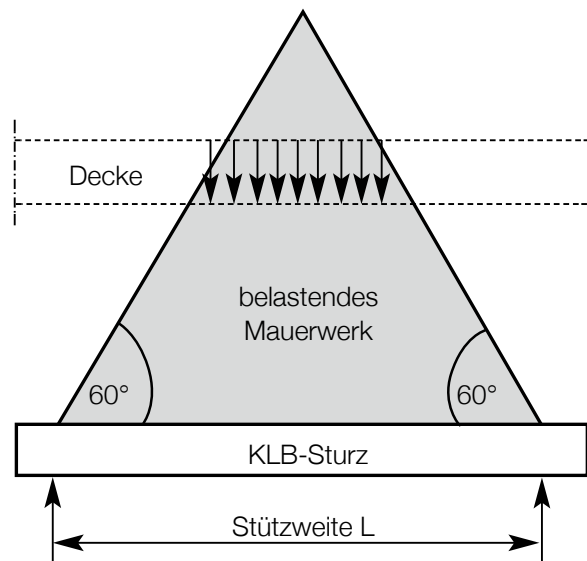


Bild 6: Rechnerische Annahme für die Lastaufnahme bei Flachstürzen.

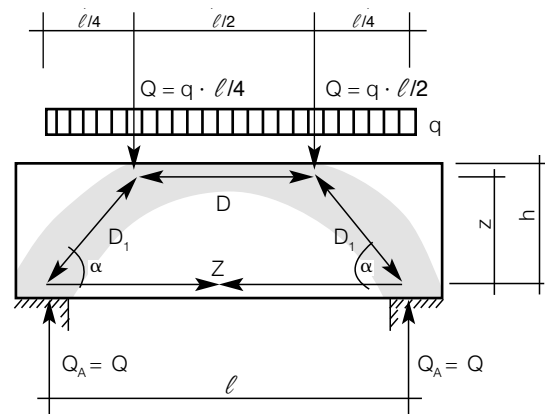


Tabelle 9: Bemessungstabelle für Flachstürze Typ A, Wanddicke 24,0 cm, nach Z-17.1-898 für 25,0 cm Übermauerung der Druckzone aus Leichtbeton-Mauerwerk $SFK \geq 2$ und $SFK \geq 12$.

h [cm]	l [m]	s [m]	Auflager [cm]	SFK ≥ 2		SFK ≥ 12	
				Bewehrung A_s	q_{Ed} [kN/m]	Bewehrung A_s	q_{Ed} [kN/m]
11,3	1,000	0,510	2 x 11,5	2 \emptyset 8	23,10	2 \emptyset 8	43,04
	1,000	0,635		2 \emptyset 8	23,10	2 \emptyset 8	43,04
	1,000	0,760		2 \emptyset 8	23,10	2 \emptyset 8	43,04
	1,125	0,885		2 \emptyset 8	19,02	2 \emptyset 8	32,98
	1,250	1,010		2 \emptyset 8	16,13	2 \emptyset 8	26,57
	1,375	1,135		4 \emptyset 6	14,08	4 \emptyset 6	22,32
	1,500	1,260		4 \emptyset 6	12,42	4 \emptyset 6	19,09
	1,750	1,510		4 \emptyset 6	10,04	4 \emptyset 6	14,74
	2,000	1,760		4 \emptyset 8	8,37	4 \emptyset 8	11,88
	2,250	2,010		4 \emptyset 8	6,67	4 \emptyset 8	9,98
	2,500	2,260		4 \emptyset 8	5,32	4 \emptyset 8	8,59
	2,750	2,510		4 \emptyset 8	4,35	4 \emptyset 8	7,53
	3,000	2,760		4 \emptyset 8	3,62	4 \emptyset 8	6,39

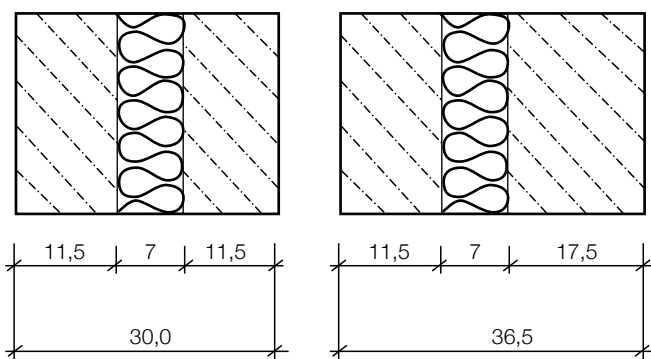
4. Bauphysik

4.1 Wärmeschutz

Bei den heutigen hohen Anforderungen an den Wärmeschutz aus Gründen der Energieeinsparung und des Umweltschutzes ist der Dämmwert bei einschaligen Außenwänden in der Regel nicht mehr ausreichend, sodass zusätzliche Dämmmaßnahmen erforderlich sind.

Bei Wanddicken ab 30 cm wird deshalb zweckmäßigerweise bauseits zwischen zwei Stürzen eine ca. 7 cm dicke Dämmschicht angeordnet (siehe Bild 7).

Bild 7: Sturzgruppen in Außenwänden mit bauseits eingestellter Dämmung. (Systemdarstellung)



4.2 Feuchteschutz

Der Witterung ausgesetztes Mauerwerk aus Leichtbeton- und Betonsteinen ist zu schützen. Dies gilt auch für die KLB-Stürze.

4.3 Schallschutz

Der resultierende Schallschutz aus Wand und Öffnung wird maßgeblich durch das Schalldämm-Maß der Öffnung beeinflusst. Insoweit sind die KLB-Stürze ohne nennenswerten Einfluss.

4.4 Brandschutz

Besondere Anforderungen an Flachstürze sind in DIN 4102-4:2016-05 enthalten. Bei Stürzen aus Leichtbeton muss danach die Mindestgesamtbreite des Sturzes bzw. der Sturzgruppe der aus Brandschutzgründen geforderten Mindestwanddicke entsprechen. Diese ist in der Regel geringer als die aus statischen und bauphysikalischen Gründen erforderliche Wanddicke (siehe auch Tabelle 10). Die Stürze sind dreiseitig zu verputzen. Bei bewehrten Stürzen wird die Feuerwiderstandsdauer maßgeblich durch die Betondeckung bestimmt. Diesbezüglich wird auf die für Wandbereiche über Öffnungen erforderlichen Betondeckungen bei tragenden und nichttragenden, raumabschließenden Beton- und Stahlbetonwänden verwiesen (siehe Tabelle 11). Dies gilt entsprechend für die tragenden KLB-Stürze.

Bei Stürzen mit einer lichten Öffnungsweite bis 2 m sind die für die Expositionsbedingungen festgelegten Betondeckungsmaße so groß, dass die Feuerwiderstandsklasse F 90-A erreicht wird. Werden Dämmstoffe im Sturzbereich eingebaut, wird das Brandverhalten mit AB gekennzeichnet.

Tabelle 10: Feuerwiderstandsklassen von verputztem Mauerwerk aus Leichtbeton- und Betonsteinen, nach DIN 4102.

Wände	α_2	F30-A	F60-A	F90-A	F120-A	F180-A
Mindestwanddicke in mm						
nichttragend, raumabschließend	-	50	50	70	95	115
tragend, raumabschließend	0,2	115	115	140	115	115
	0,6	115	115	115	140	175
	1,0	140	140	140	175	190
tragend, nicht raumabschließend	0,2	115	115	115	115	115
	0,6	115	140	175	190	240
	1,0	140	175	175	240	240

Tabelle 11: Erforderliche Betondeckung in Wandbereichen über Öffnungen nach DIN EN 1992-1-2, Tabelle 35, Zeile 1.4, in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsklasse und der lichten Öffnungsweite.

lichte Weite	F30-A	F60-A	F90-A	F120-A	F180-A
Mindestabstände u und u_s in mm					
$\leq 2,0$ m	25*	25*	25*	35	55
$> 2,0$ m	25*	25*	35	45	65

* Flachstürze

Anmerkungen Broschüre Sturzsysteme – brandschutztechnische Eigenschaften

Stürze werden werkseitig mit Abstandshaltern hergestellt, die eine Betonüberdeckung von 25 mm sicherstellen. Sollten nach den Bauordnungen der Länder aus den Vorgaben des Brandschutzes höhere Beton-

überdeckungen erforderlich sein, werden auf Anfrage höhere Betonüberdeckungen nach Maßgabe des Auftraggebers bzw. der Vorgaben aus der Bemessung realisiert.

5. Qualitätssicherung

Hinsichtlich der Herstellung der Produkte führen die Werke der KLB das in den europäischen Normen verankerte Handbuch zur werkseigenen Produktionskontrolle (WPK). Es ist entsprechend DIN EN ISO 9001 aufgebaut und macht detaillierte Angaben zu den erforderlichen Qualitäten und der Überwachung der Herstellung.

Güteschutz und Landesverband der Bims- und Betonindustrie Rheinland-Pfalz als Zertifizierer überwacht. Erst nach erfolgreicher Prüfung der Produkte dürfen diese mit dem Logo „Übereinstimmung und Qualität“ gekennzeichnet werden.

Hinsichtlich des Vertriebs und der damit verbundenen Dienstleistungen hat die KLB, unterstützt durch den TÜV, ein Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001 aufgebaut.

Die Eigenüberwachung der Werke wird durch den



Tabelle 12: Randbedingungen für den Einbau der KLB-Stürze.

KLB-Stürze	Auflagerlänge mindestens cm	Auflagermörtel	Stoßfugen im Mauerwerk über dem Sturz	Montageunterstützung
tragend, bügelbewehrt	2 x 25	NM, LM ≥ 5 N/mm ²	nicht erforderlich	nicht erforderlich
tragend, stabbewehrt	2 x 25	NM, LM ≥ 5 N/mm ²	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Flachsturz	2 x 12,5	NM ≥ 2,5 N/mm ²	erforderlich	≤ 1,25 m ≥ 7 Tage

6. Ausführung, Einbau

Den Stürzen ist nicht anzusehen, wo die Bewehrung liegt. Deshalb ist die Unterseite eindeutig und dauerhaft gekennzeichnet. Die Kennzeichnung muss bei der Rohbauabnahme sichtbar sein.

Beim Transport oder bei der Lagerung auf der Baustelle beschädigte Stürze dürfen selbstverständlich nicht eingebaut werden. Die wesentlichen, beim Einbau zu beachtenden Randbedingungen sind in Tabelle 12 zusammengestellt.

Die KLB-Flachstürze sind beim Einbau zu unterstützen. Der Abstand der Montagestützen darf höchstens 1,25 m betragen. Die Montageunterstützung muss bleiben, bis die Druckzone eine ausreichende Festigkeit hat, im allgemeinen genügen 7 Tage. Bei Flachstürzen allgemein sind die Lasten der Ortbetonschalung bzw. der Fertigteildecken bis zur ausreichenden Erhärtung der Übermauerung gesondert abzufangen.

Der breitere Sturz einer Sturzgruppe ist immer auf der stärker belasteten Wandseite einzubauen. Dies ist bei Außenwänden die Wandinnenseite, bei Innenwänden

Tipp: Häufig wird beobachtet, dass der Sturz und der Zwischenraum zur Decke zusammen mit der Decke gegossen werden. In der Folge können sich Horizontalrisse im Mauerwerk ausbilden. Sie sind auf die größeren Schwindverformungen des Betons gegenüber dem Mauerwerk und der „Verkrallung“ des Ortbetons mit dem Mauerwerk zurückzuführen. Bei konsequentem Einsatz der KLB-Stürze kann dieser Schaden vermieden werden.

in der Regel die Wandseite mit der größeren Deckenspannweite. Bei der Bestellung der Stürze ist die lichte Weite der Öffnung anzugeben.

Für den Einbau der Stürze werden im HADAG-Kalkulationshandbuch für Rohbauarbeiten Arbeitszeiten von 0,3 h bei Waddicken von 11,5 cm bis 24,0 cm und von 0,4 h bei Waddicken von 30,0 cm und mehr angegeben.

7. Quellen, Literatur

Typenstatik

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-15.4-283: KLB-Stürze, tragend, stabbewehrt

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-17.1-898: Leichtbeton-Flachstürze

Typenberechnung mit Traglasttabellen für Leichtbeton-Flachstürze nach Z-17.1-898

DIN EN 1996: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten mit nationalen Anhängen

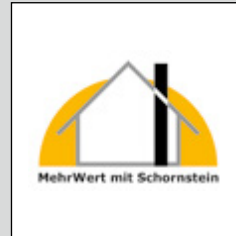
DIN EN 1992-1-1:2011-01 Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken; Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; mit zugehörigem nationalen Anhang

DIN EN 1990:2010 Grundlagen der Tragwerksplanung; mit zugehörigem nationalen Anhang

DIN EN 1991-1-1:2010 Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten; mit zugehörigem nationalen Anhang

DIN 4102-4:2016-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

Wir liefern über den
Baustoff-Fachhandel



KLB KLIMALEICHTBLOCK bietet Ihnen alles aus einer Hand

Die umfangreichen und vielseitigen KLB-Produkte bilden den KLB-Baukasten. Dieser bietet für jede Anforderung den richtigen Stein, das passende Fertigteil oder System. Alle Bauteile sind bauphysikalisch und bautechnisch aufeinander abgestimmt. Wärmedämmung, Schalldämmung, Tragfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Gesundheit sind gleichermaßen berücksichtigt.

Bei konsequentem Einsatz der leichten, hochwärmedämmenden KLB-Wandbaustoffe zur Erstellung von monolithischen Wänden werden die Anforderungen für Niedrigenergiehäuser nach dem GEG (2020), und förderungswürdige Energieeffizienzhäuser 55, 40 und 40 Plus sowie für Passivhäuser erfüllt. Hochwertige Rohstoffe und produktspezifisch optimierte Herstellungsverfahren garantieren behagliches Wohnen und Leben in gut klimatisierten Räumen zu jeder Jahreszeit. Bauschäden durch Mischbauweisen sind ausgeschlossen.

KLB liefert den KLB-Baukasten ausschließlich über den Baustoff-Fachhandel. Qualitätsverständnis und Verantwortungsbewusstsein beweisen wir mit einer 10-jährigen Gewährleistungsgarantie nach HGB und über die Nutzungsdauer eines Gebäudes hinaus.

Die in dieser Information enthaltenen Produktbeschreibungen stellen allgemeine Hinweise aufgrund unserer Erfahrungen und Prüfungen dar. Sie berücksichtigen nicht den konkreten Anwendungsfall. Aus den Angaben können keine Ersatzansprüche abgeleitet werden. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an unsere technische Abteilung. Für die Richtigkeit der Angaben und etwaige Fehler wird keine Haftung übernommen. Änderungen vorbehalten.

- KLB-Mauerwerksysteme
- KLB-Schornsteinsysteme



KLB KLIMALEICHTBLOCK GMBH

Postfach 1517 · 56605 Andernach | Lohmannstraße 31 · 56626 Andernach
Tel.: 02632 2577-0 · Fax: 02632 2577 770 · info@klb.de · www.klb-klimaleichtblock.de

natürlich
MASSIV

