

Hinsichtlich Standsicherheit geprüft

Siehe Prüfbericht

S-N 0 9 0 2 5 1 Nr. ✓ vom 25.02.10

**LGA** Prüfamts für Standsicherheit

Nürnberg, den

25.02.10

Der Bearbeiter

Der Leiter



H+P Ingenieure GmbH & Co. KG  
Kackertstr 10  
52072 Aachen

Tel. 02 41 44 50 30  
Fax 02 41 44 50 329  
www.huping.de

Prof. Dr.-Ing. Josef Hegger  
Dr.-Ing. Naceur Kerkeni  
Dr.-Ing. Wolfgang Roeser

## TYPENBERECHNUNG BGW BETONSCHLAUFENANKER



Auftraggeber:

BGW-Bohr GmbH  
Kastanienstr. 100  
97854 Steinfeld



Aufsteller:

Dr.-Ing. N. Kerkeni  
Dipl.-Ing. C. Bergholz

Projekt:

TP09-01-1

Datum:

22.02.2010

Diese Typenberechnung umfasst 57 Seiten und 1 Anlage (7 Seiten).

## ANLAGE A

# TRAGFÄHIGKEITSTABELLEN

Hinsichtlich Standsicherheit geprüft

Siehe Prüfbericht

S-N 0 9 0 2 5 1 Nr. vom 2 5. 02. 10

**LGA** Prüfamt für Standsicherheit

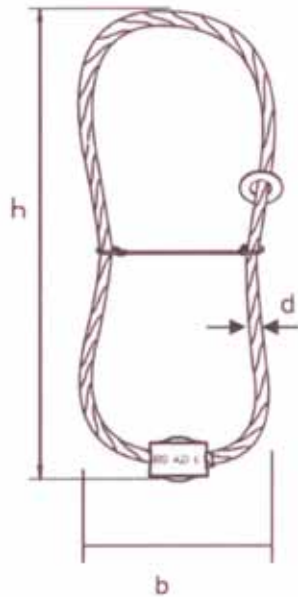
Nürnberg, den 2 5. 02. 10

Der Bearbeiter

Der Leiter

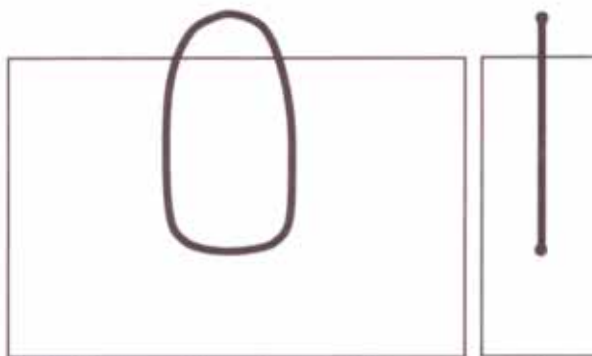


**1. Abmessungen, Tragfähigkeiten**

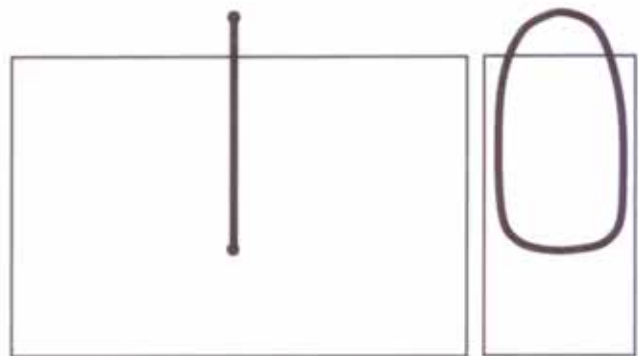


Anker	Laststufe	zulässige Traglast $F_{zul}$	Seil-Ø	Länge	Breite
			d	h	b
BSA-0,8	0,8 t	8 kN	6 mm	200 mm	85 mm
BSA-1,2	1,2 t	12 kN	7 mm	225 mm	90 mm
BSA-1,6	1,6 t	16 kN	8 mm	245 mm	100 mm
BSA-2,0	2,0 t	20 kN	9 mm	265 mm	125 mm
BSA-2,5	2,5 t	25 kN	10 mm	285 mm	140 mm
BSA-4,0	4,0 t	40 kN	12 mm	345 mm	160 mm
BSA-5,2	5,2 t	52 kN	14 mm	390 mm	180 mm
BSA-6,3	6,3 t	63 kN	16 mm	415 mm	210 mm
BSA-8,0	8,0 t	80 kN	18 mm	460 mm	220 mm
BSA-10,0	10,0 t	100 kN	20 mm	510 mm	250 mm
BSA-12,5	12,5 t	125 kN	22 mm	570 mm	280 mm
BSA-16,0	16,0 t	160 kN	24 mm	640 mm	295 mm
BSA-20,0	20,0 t	200 kN	28 mm	715 mm	320 mm
BSA-25,0	25,0 t	250 kN	30 mm	800 mm	380 mm

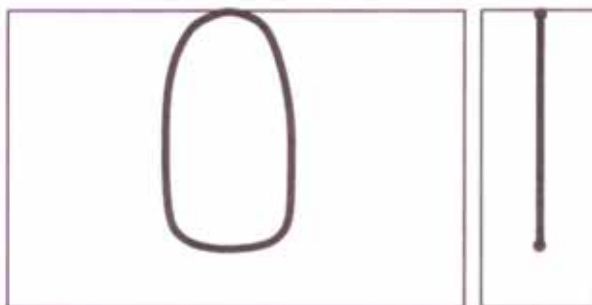
**2. Einbauvarianten**



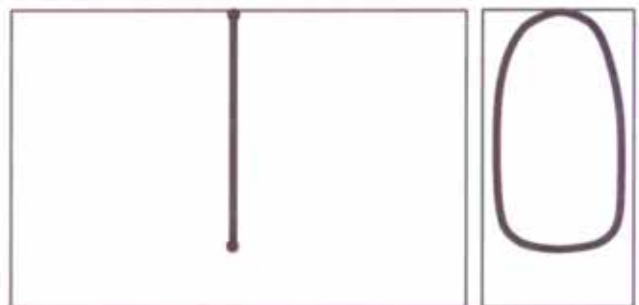
Anker herausstehend, parallel (||) zum Bauteil



Anker herausstehend, quer (⊥) zum Bauteil

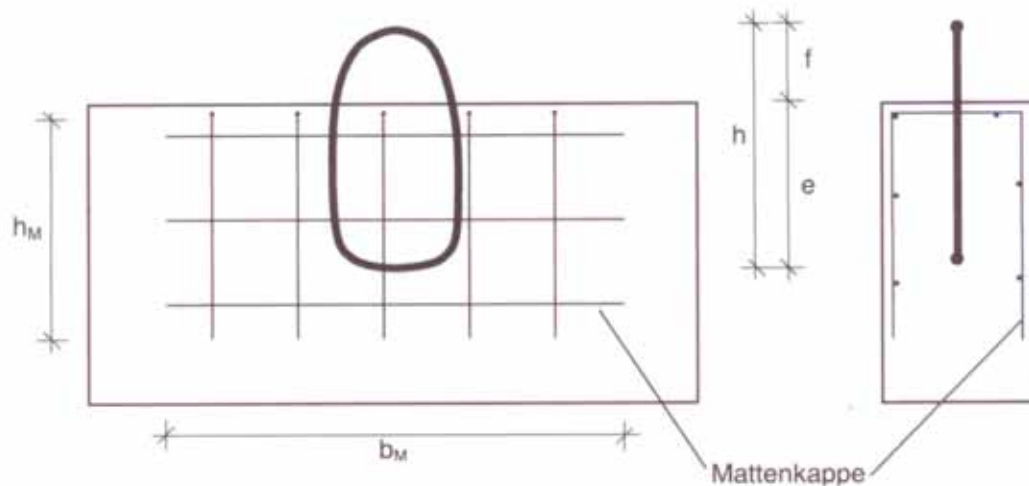


Anker vertieft, parallel (||) zum Bauteil



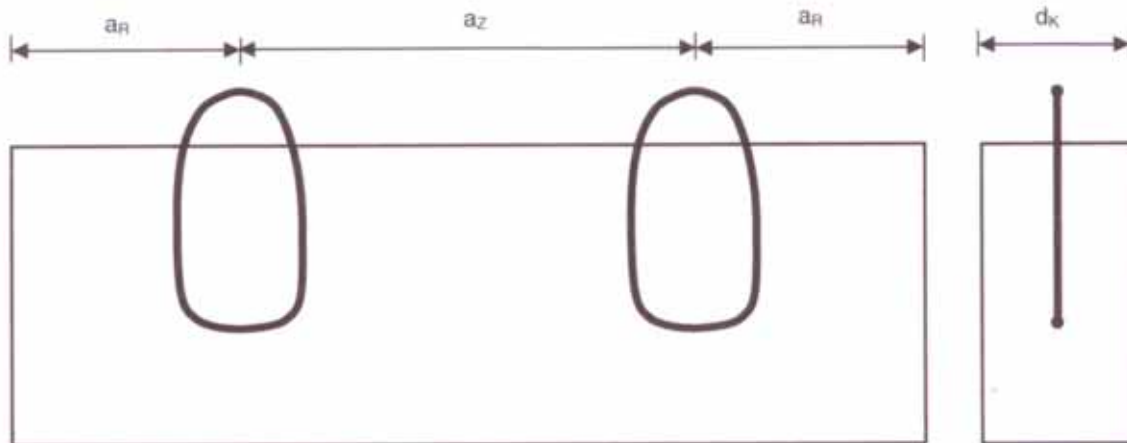
Anker vertieft, quer (⊥) zum Bauteil

### 3. Einbaumaße, Bewehrung



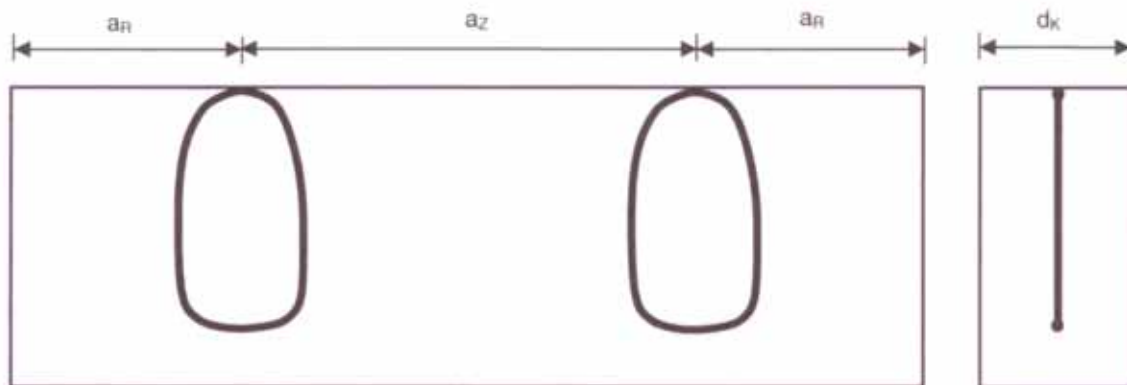
Anker	Einbau herausstehend, parallel/quer					Einbau vertieft, parallel/quer		
	Überstand	Einbautiefe	Mattenkappe			Mattenkappe		
	f	e	Typ	Höhe h <sub>M</sub>	Breite b <sub>M</sub>	Typ	Höhe h <sub>M</sub>	Breite b <sub>M</sub>
BSA-0,8	55 mm	145 mm	Q 188	300 mm	450 mm	Q 188	450 mm	650 mm
BSA-1,2	60 mm	165 mm	Q 188	350 mm	500 mm	Q 188	500 mm	750 mm
BSA-1,6	65 mm	180 mm	Q 188	400 mm	550 mm	Q 188	550 mm	800 mm
BSA-2,0	70 mm	195 mm	Q 188	400 mm	600 mm	Q 188	600 mm	850 mm
BSA-2,5	75 mm	210 mm	Q 188	450 mm	650 mm	Q 188	600 mm	900 mm
BSA-4,0	90 mm	255 mm	Q 188	550 mm	800 mm	Q 188	750 mm	1100 mm
BSA-5,2	100 mm	290 mm	Q 257	600 mm	900 mm	Q 188	850 mm	1250 mm
BSA-6,3	105 mm	310 mm	Q 257	650 mm	950 mm	Q 188	900 mm	1300 mm
BSA-8,0	120 mm	340 mm	Q 257	700 mm	1050 mm	Q 257	950 mm	1450 mm
BSA-10,0	130 mm	380 mm	Q 335	800 mm	1150 mm	Q 257	1050 mm	1600 mm
BSA-12,5	145 mm	425 mm	Q 335	850 mm	1300 mm	Q 257	1200 mm	1800 mm
BSA-16,0	160 mm	480 mm	Q 335	1000 mm	1450 mm	Q 335	1350 mm	2000 mm
BSA-20,0	180 mm	535 mm	Q 424	1100 mm	1650 mm	Q 335	1500 mm	2200 mm
BSA-25,0	200 mm	600 mm	Q 424	1200 mm	1800 mm	Q 424	1650 mm	2450 mm

**4. Mindestabstände, -bauteildicken herausstehender Einbau**



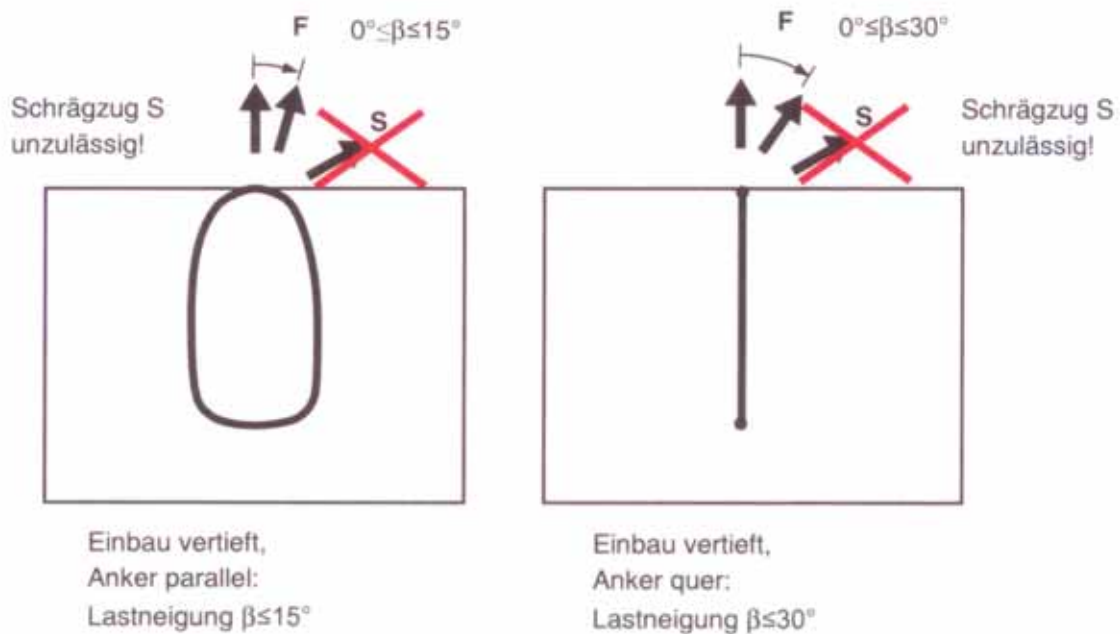
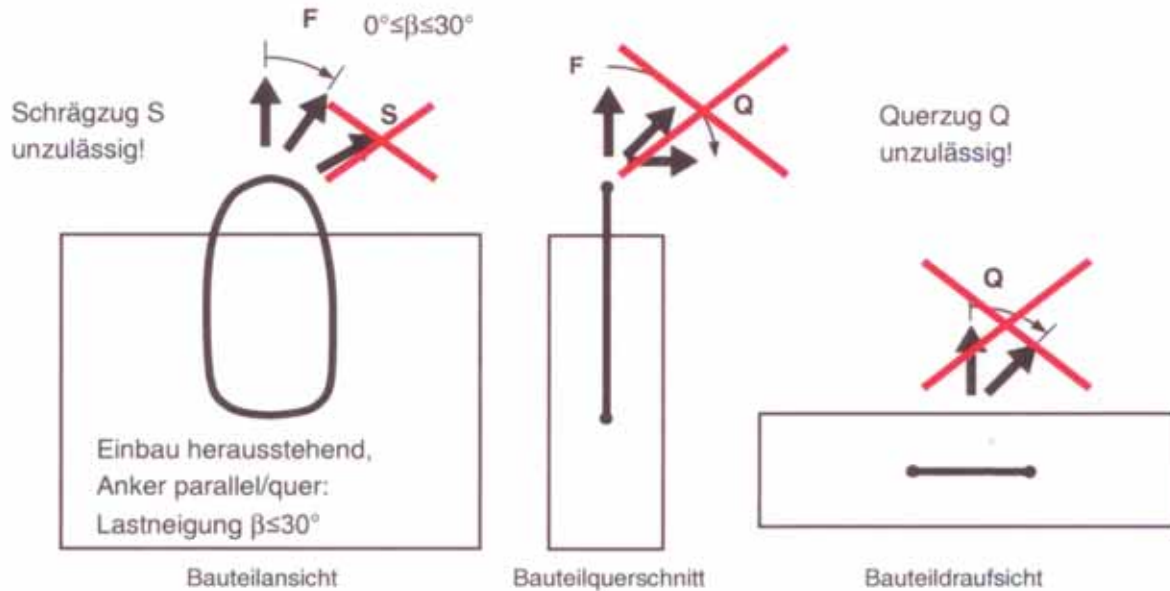
Einbau herausstehend						
Anker	Mindestbauteildicke $d_K$ Beton C12/15		Mindestbauteildicke $d_K$ Beton C25/30		Mindestabstände	
	Anker	Anker ⊥	Anker	Anker ⊥	Zwischen- abstand $a_z$	Rand- abstand $a_R$
BSA-0,8	60 mm	135 mm	50 mm	135 mm	530 mm	270 mm
BSA-1,2	90 mm	140 mm	60 mm	140 mm	600 mm	300 mm
BSA-1,6	110 mm	150 mm	70 mm	150 mm	650 mm	330 mm
BSA-2,0	140 mm	175 mm	90 mm	175 mm	720 mm	360 mm
BSA-2,5	160 mm	190 mm	110 mm	190 mm	790 mm	390 mm
BSA-4,0	230 mm	230 mm	150 mm	210 mm	940 mm	470 mm
BSA-5,2	280 mm	280 mm	180 mm	230 mm	1070 mm	540 mm
BSA-6,3	320 mm	320 mm	210 mm	260 mm	1160 mm	580 mm
BSA-8,0	380 mm	380 mm	250 mm	270 mm	1260 mm	630 mm
BSA-10,0	440 mm	440 mm	290 mm	300 mm	1420 mm	710 mm
BSA-12,5	510 mm	510 mm	340 mm	340 mm	1580 mm	790 mm
BSA-16,0	600 mm	600 mm	400 mm	400 mm	1770 mm	880 mm
BSA-20,0	690 mm	690 mm	460 mm	460 mm	1960 mm	980 mm
BSA-25,0	800 mm	800 mm	540 mm	540 mm	2220 mm	1110 mm

**5. Mindestabstände, -bauteildicken vertiefter Einbau**



Einbau vertieft						
Anker	Mindestbauteildicke $d_k$ Beton C12/15		Mindestbauteildicke $d_k$ Beton C25/30		Mindestabstände	
	Anker	Anker ⊥	Anker	Anker ⊥	Zwischen- abstand $a_z$	Rand- abstand $a_R$
BSA-0,8	50 mm	135 mm	50 mm	135 mm	840 mm	420 mm
BSA-1,2	60 mm	140 mm	50 mm	140 mm	930 mm	470 mm
BSA-1,6	80 mm	150 mm	50 mm	150 mm	1010 mm	510 mm
BSA-2,0	90 mm	175 mm	60 mm	175 mm	1110 mm	550 mm
BSA-2,5	110 mm	190 mm	70 mm	190 mm	1190 mm	600 mm
BSA-4,0	160 mm	210 mm	100 mm	210 mm	1420 mm	710 mm
BSA-5,2	200 mm	230 mm	130 mm	230 mm	1600 mm	800 mm
BSA-6,3	230 mm	260 mm	150 mm	260 mm	1720 mm	860 mm
BSA-8,0	280 mm	280 mm	180 mm	270 mm	1880 mm	940 mm
BSA-10,0	330 mm	330 mm	210 mm	300 mm	2090 mm	1040 mm
BSA-12,5	380 mm	380 mm	250 mm	330 mm	2330 mm	1160 mm
BSA-16,0	450 mm	450 mm	300 mm	345 mm	2590 mm	1290 mm
BSA-20,0	530 mm	530 mm	340 mm	370 mm	2880 mm	1440 mm
BSA-25,0	610 mm	610 mm	400 mm	430 mm	3230 mm	1620 mm

**6. Zulässige Lastrichtungen**



### 7. Einwirkungen / Bemessung

Maßgebende Ankerlast:  $F = f \cdot s \cdot (G + H_A)$

Nachweis:  $F \leq F_{zul}$

Ankerlast besteht aus Bauteileigengewicht und Schalungshaftkräften!

Bei schrägen Seilgehängen betragen die Seilkräfte ein Vielfaches der vertikalen Lasten!

→ Neigungsfaktor s berücksichtigen!

G – Eigenlast der Betonschalen:

$G = V \cdot \gamma$  mit V – Schalenvolumen,  $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

$H_A$  – Schalungshaftung

$H_A = A \cdot h_A$  mit A – haftende Schalungsfläche

s – Neigungsfaktor

f – Hublastbeiwert

Hublastbeiwerte f nach DIN 15018

Hubklasse	Hublastbeiwert f	
	$v_h < 90 \text{ m/min}$	$v_h \geq 90 \text{ m/min}$
H1	$1,1 + 0,0022 v_h$	1,3
H2	$1,2 + 0,0044 v_h$	1,6
H3	$1,3 + 0,0066 v_h$	1,9
H4	$1,4 + 0,0088 v_h$	2,2

Übliche Hublastbeiwerte

Hebezeug	Hublastbeiwert f
Turmdrehkrane (H1)	1,1 bis 1,3
Autokrane (H2)	1,2 bis 1,6
Portalkrane (H2)	1,2 bis 1,6
Bagger	1,6 bis 2,5
Gabelstapler	1,6 bis 3,0

Richtwerte für Schalungshaftung  $h_A$

Schalungsart	Schalungshaftung $h_A$
geölte Stahlschalung	1,0 kN/m <sup>2</sup>
glatte Holzschalung	2,0 kN/m <sup>2</sup>
raue Holzschalung	3,0 kN/m <sup>2</sup>

Neigungsfaktor

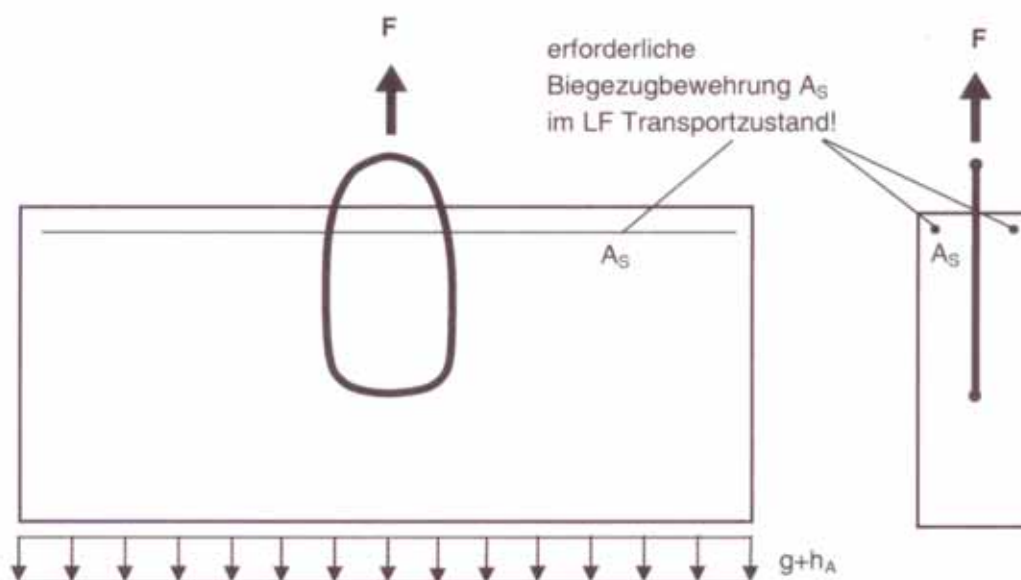
Neigung Seilgehänge	Neigungsfaktor s
$\beta = 0^\circ$	1,00
$\beta = 10^\circ$	1,02
$\beta = 20^\circ$	1,06
$\beta = 30^\circ$	1,15

### 8. Einbau- und Belastungshinweise

- Der Einbau der Betonschlaufenanker erfolgt im Regelfall an der schalungsoffenen Bauteilseite.
- Der Einbau der Betonschlaufenanker kann aus dem Bauteil überstehend („herausstehender Einbau“), oder mit Hilfe eines Aussparungskörpers bündig mit der Betonoberkante erfolgen („vertiefter Einbau“).
- Die Betonschlaufenanker sind stets orthogonal zur Bauteiloberfläche einzubauen. Der Einbau kann parallel (||) oder quer (⊥) zur Ebene dünner Bauteile erfolgen.
- Die Anordnung muss gewährleisten, dass das Betonelement im Schwerpunkt gehoben werden kann. Es dürfen keine Ankerpaare pro Hebeplatz eingesetzt werden.



- Bei Anordnung von mehr als zwei Betonschlaufenankern in der Ebene, bzw. mehr als drei Betonschlaufenankern in der Fläche, ist ein Traversensystem oder ein Ausgleichsgehänge erforderlich, um eine eindeutige Verteilung der Lasten zu erzielen (statisch bestimmte Systeme).
- Die Ankerpressklemme ist in unterer Position in das Bauteil einzubetonieren
- Die Mindestbauteildicken in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse und der Ankereinbaurichtung, sowie von der herausstehenden/vertieften Einbauart sind unbedingt zu beachten.
- Das zu transportierende Bauteil ist auf die Transportzustände zu bemessen und zu bewehren. Ein Beispiel ist im Folgenden dargestellt:



- Der verwendete Beton muss zum Zeitpunkt des Anhebens oder Transports mindestens die jeweiligen charakteristischen Druck- und Zugfestigkeiten nach DIN 1045-1, Tab. 9. aufweisen
- Die Betonschlaufenanker können bei herausstehendem Einbau mit einer maximal unter  $\beta=30^\circ$  geneigten Schrägzugkraft  $F$  belastet werden. Dies gilt für Lastneigungen sowohl in der Ankerebene als auch quer zur Ankerebene.
- Bei vertieftem Einbau der Betonschlaufenanker ist eine maximale Lastneigung von  $\beta=15^\circ$  in der Ankerebene und  $\beta=30^\circ$  quer zur Ankerebene zulässig. Bei herausstehendem Einbau gilt stets  $\beta \leq 30^\circ$ .
- Schrägzugbelastungen  $S$  mit Neigung zum Bauteilrand, sowie Schrägzug- und Querkraftbelastungen  $S/Q$  mit Neigung senkrecht zur Ebene dünner Bauteile sind nicht zulässig!
- Die zu verwendenden Abheber (Schäkel, Ösen, Kranhaken) müssen eine abgerundete Form aufweisen, damit das Seil der Betonschlaufenanker nicht in Folge der Kerbwirkung einer schneidensförmigen Auflagerung vorzeitig versagt. Die Form der Abheber muss daher rundlich sein, der Mindestdurchmesser beträgt das Zweieinhalbfache des jeweiligen Ankerseildurchmessers, empfohlen wird das Fünffache.