BG BAU
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Fassadengerüste und WDVS - Systeme

„Arbeitssicherheit in der Praxis“

michael.borgolte@bgbau.de
16.03.2011

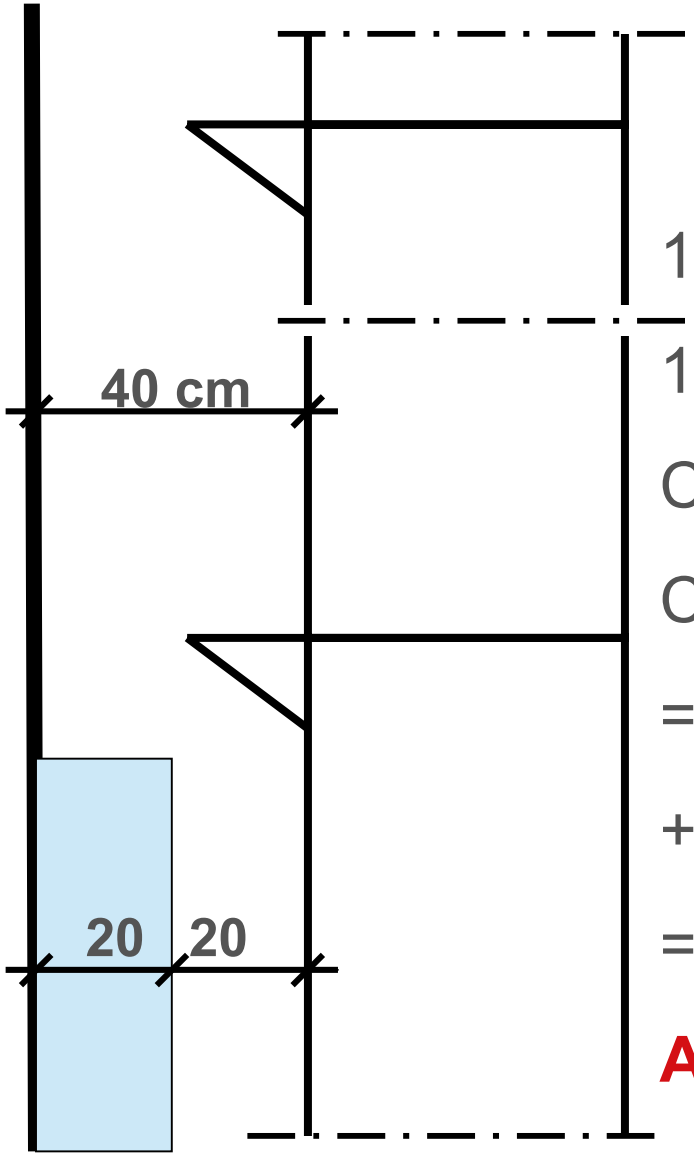
Wärmedämmverbundsysteme - WDVS

- Wärmedämmstoffdicken werden aufgrund der Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEv) immer höher.

- Regeldicken: bis zu 20 cm, aber auch schon bis zu 45 cm z.B. für Passivhäuser.

- Zudem ist zur Bearbeitung der WDVS meist größerer Abstand Gerüst -Fassade notwendig.

Passivhäuser - Regeldicke bis 45 cm !



WDVS mit 18 cm Dämmung

1-2 cm Kleber

18 cm Dämmstoff

Ca. 0.5 – 2 cm Armierungsschicht

Ca. 0,5 cm Putz

= ca. 20 cm Aufbau

+ mind. 15 bis 20 cm Bearbeitungsfreiheit

= Gerüstabstand ca. 40 cm

Arbeitsschutz fordert < 30 cm

Arbeitsplatz Fassadengerüste

Arbeitsschutz fordert Wandabstand < 30 cm

Lösungsansätze:

- Innengeländer

  Behindert das Arbeiten (Anbringen der Dämmplatten)
- Innenkonsolen

  Bisher einzige Möglichkeit

  Wer demontiert bei der Verarbeitung der Dämmplatten ?

Aus der „Praxis“

Arbeitsgerüst DIN EN 12811-1 und DIN 4420-1

- [x] Arbeitsgerüst
- [ ] Fanggerüst
- [ ] Bekleidung
- [ ] Schutzgerüst
- [ ] Dachfanggerüst
- [ ] mit Netzen
- [ ] mit Planen

Lastklasse [ ] 1 [ ] 2 [x] 3 [ ] 4 [ ] 5 [ ] 6

gleichmäßig verteilte Last _____ kN/m²

Breitenklassse [x] W 06 [ ] W 09 [ ] W _____

Wandabstand > 30cm auf Kundenwunsch hauseits PSA tragen [x]

27.9.10

Datum Unterschrift befähigte Person

Arbeitsplatz Fassadengerüste

Bearbeitung von Dämmplatten erfordern größeren Bewegungsfreiraum.

60 cm Belag oft unzureichend

↓

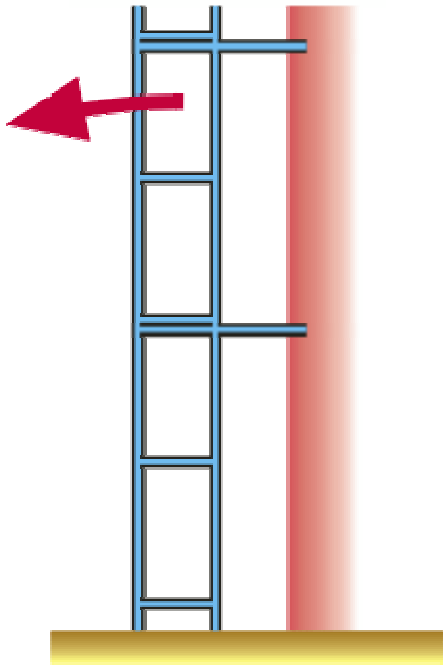
Besser 90 cm.

Verkehrswege minimale Laufbreite 50 cm!

Gerüstverankerungen

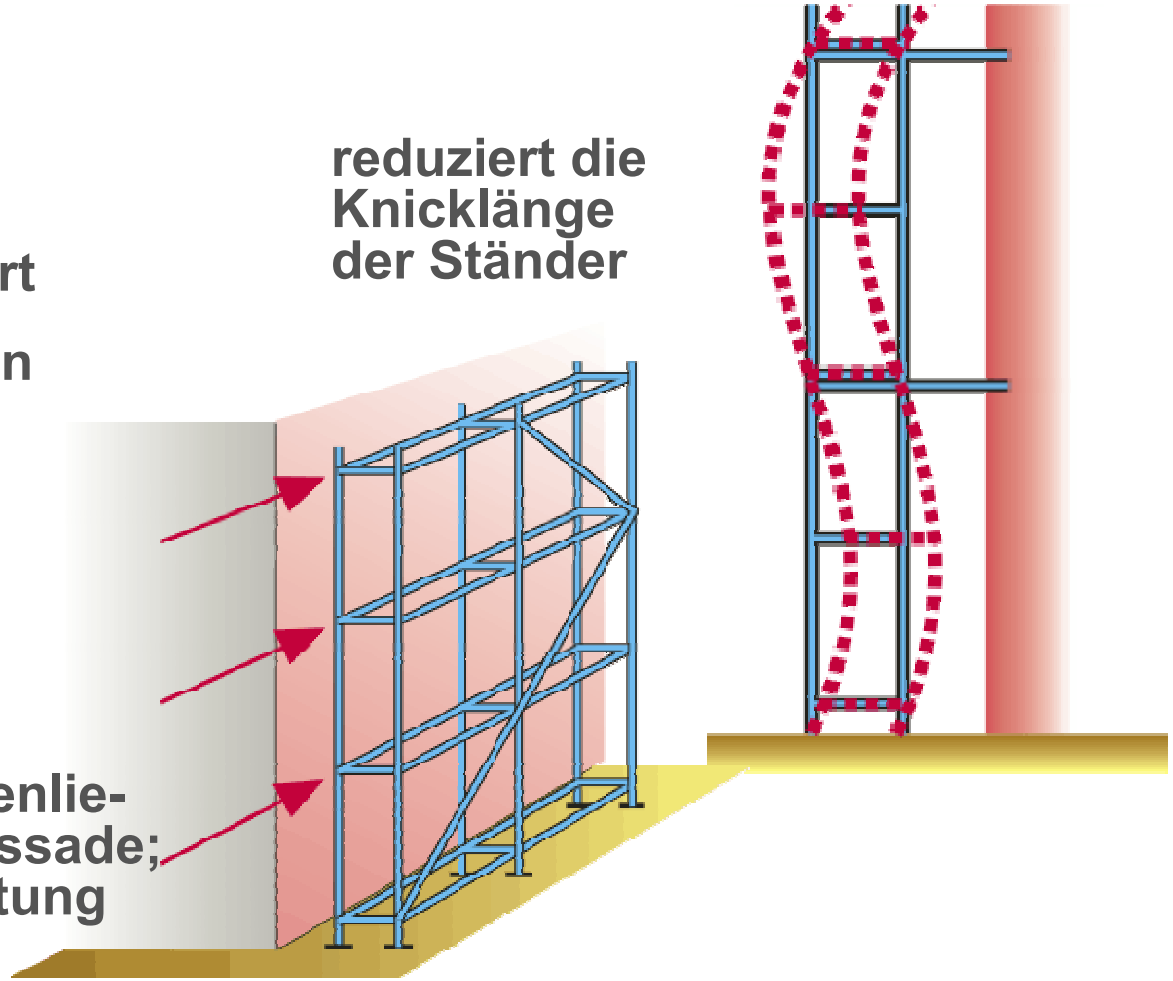
- Gerüste die allein nicht standsicher stehen sind zug- und druckfest am Bauwerk zu verankern.
- Die bauaufsichtlich eingeführten technischen Regelwerken – DIN EN 12810 und DIN EN 12811 und die Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der für den Bau von Fassadengerüsten eingesetzten Systemgerüste schreiben eine Verankerung vor.
- Sie haben die Aufgabe, ein Ausknicken der Gerüstständer zu verhindern und auf das Gerüst wirkende Windlasten sowie sonstige Horizontalkräfte abzuleiten.

Funktion der Gerüstverankerung



verhindert das Umkippen

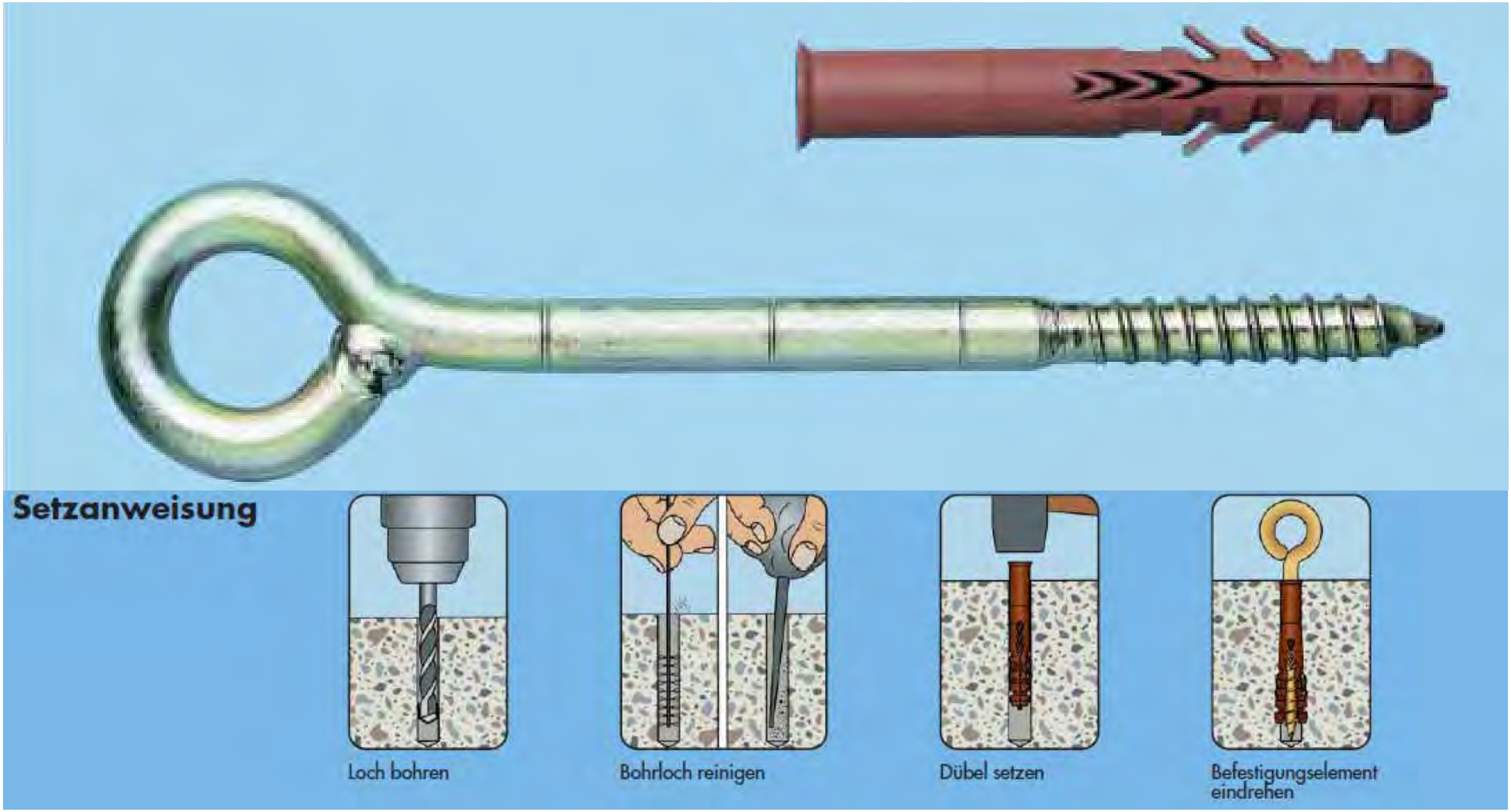
reduziert die Knicklänge der Ständer



überträgt die Kräfte $F_{\parallel}$ der innenliegenden Ständerreihe in die Fassade; dient der Aufnahme und Ableitung der Windkräfte

Bauteile der Gerüstverankerungen

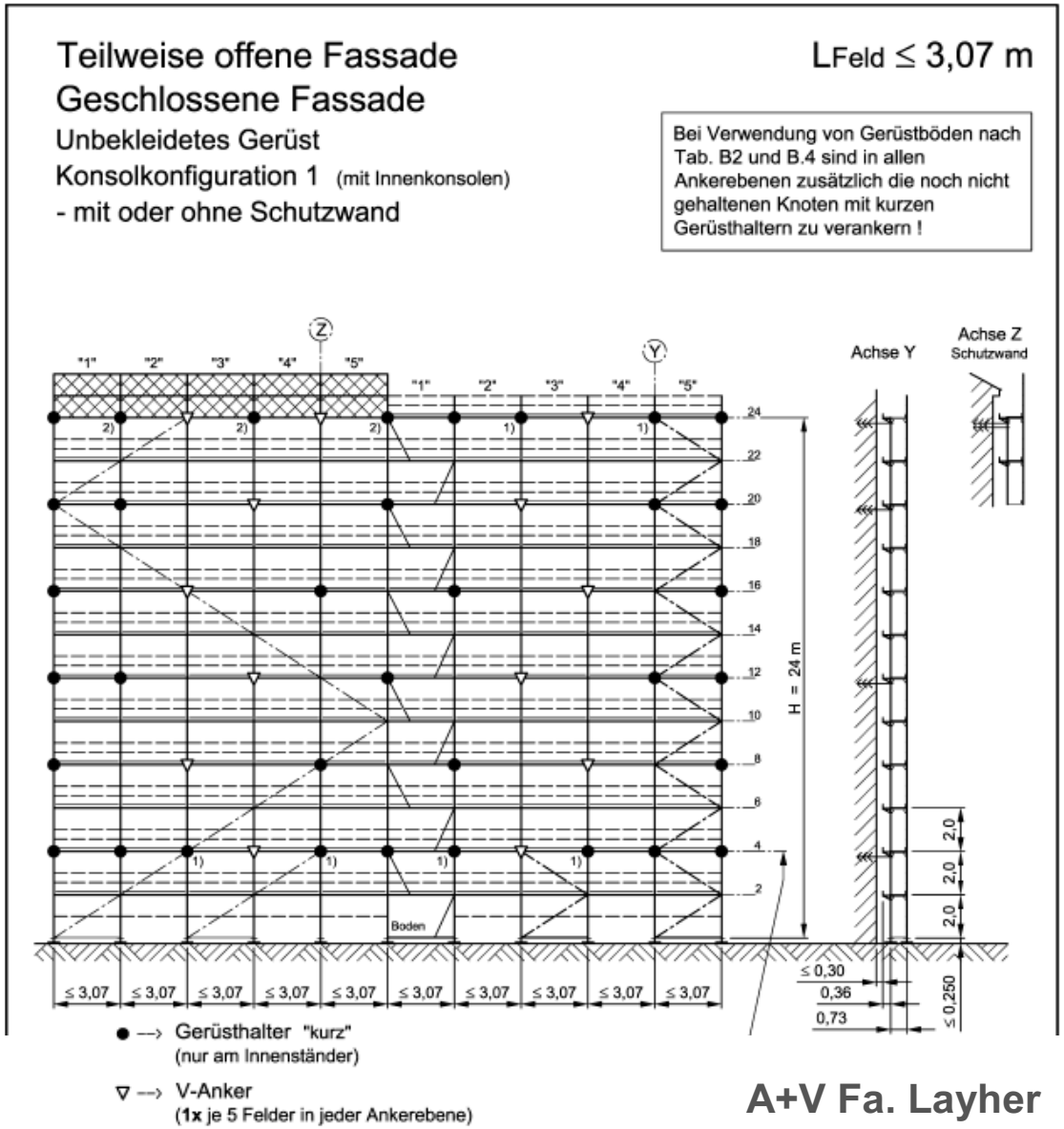
Ringösenschraube Qualitätsdübel aus Nylon



Ankerraster

Die maximalen Abstände der Verankerungen richten sich nach statischen Berechnungen, bei Regelausführung nach den vorgegebenen Maßen.

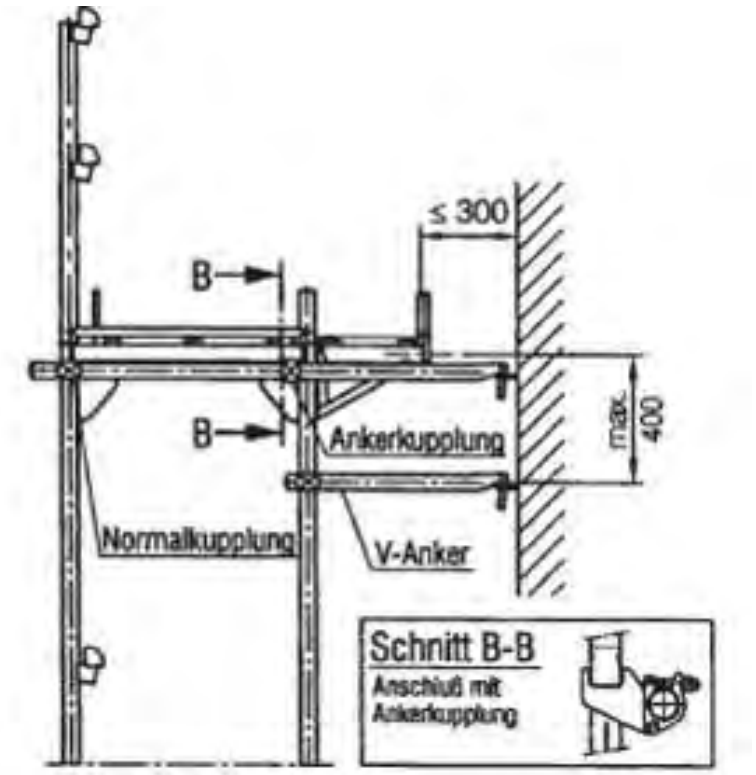
Ankerkräfte [kN]									
Fassade	Rechtwinklig zur Fassade						Parallel zur Fassade		Max. Schräg-last
	Ankerraster 8 m versetzt		Ankerraster 4 m		oberste Ankerebene bei Schutzwand		Kurze Gerüst-halter	V-Anker	V-Anker
	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug			
teilweise offen	4,4		2,2		3,7	3,2	0,1	6,5	4,6
geschlossen	1,7		0,8						



A+V Fa. Layher

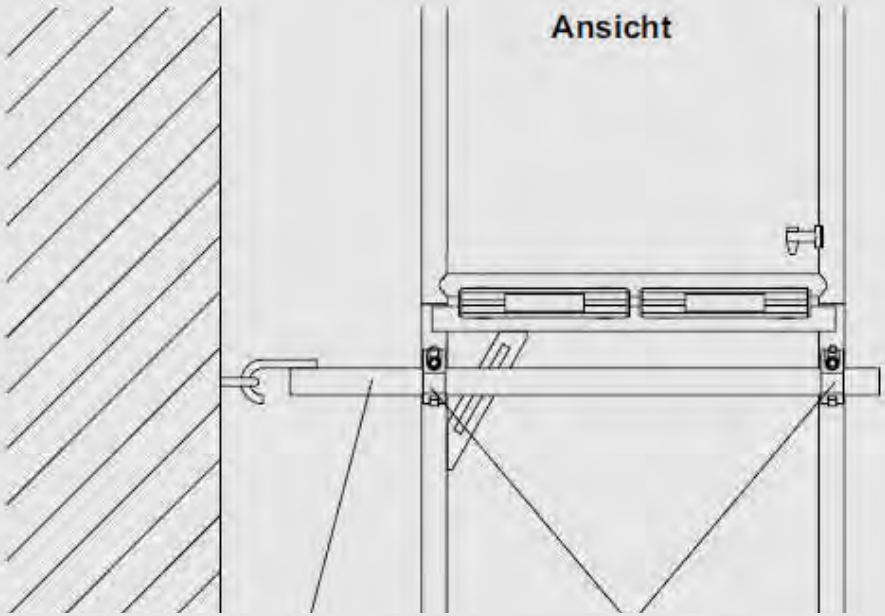
Verankerungsprobleme

Bis zu 80 % der Verankerungen werden nicht in den theoretischen Knotenpunkten angeordnet sondern sitzen außermittig.



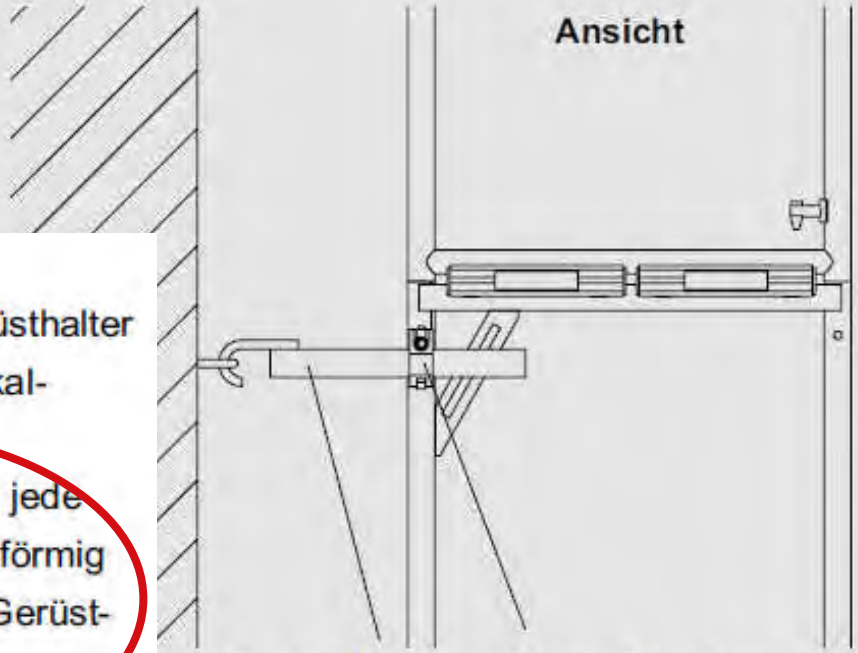
Variante A1

Langer Gerüst-
halter



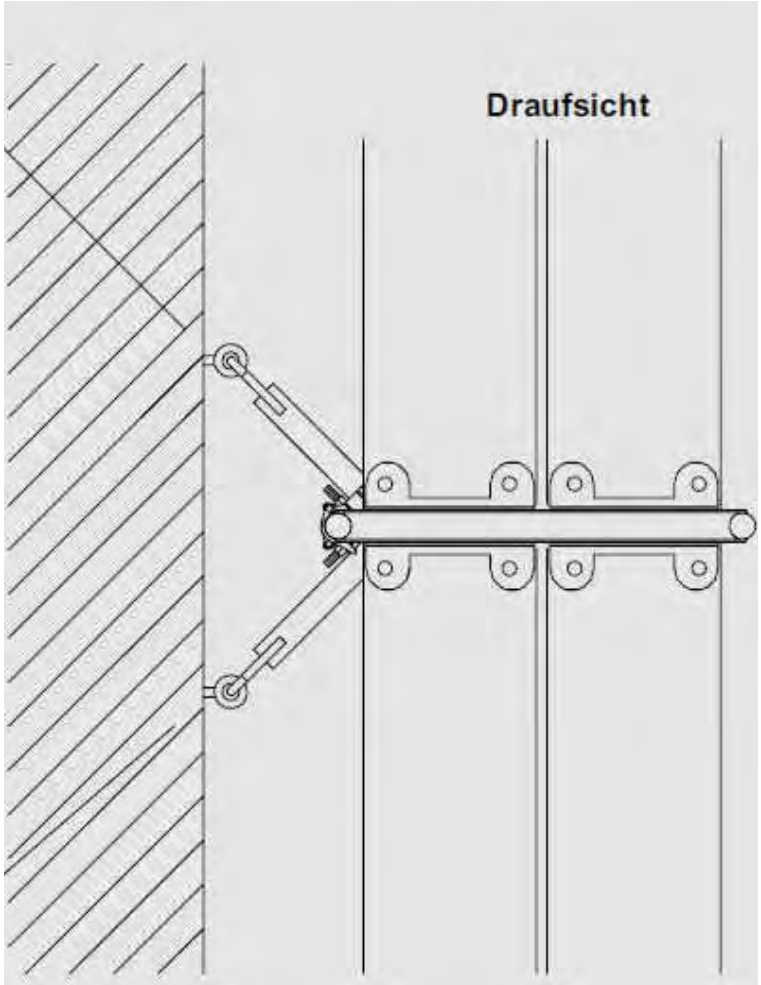
Variante A2

Kurzer Gerüst-
halter



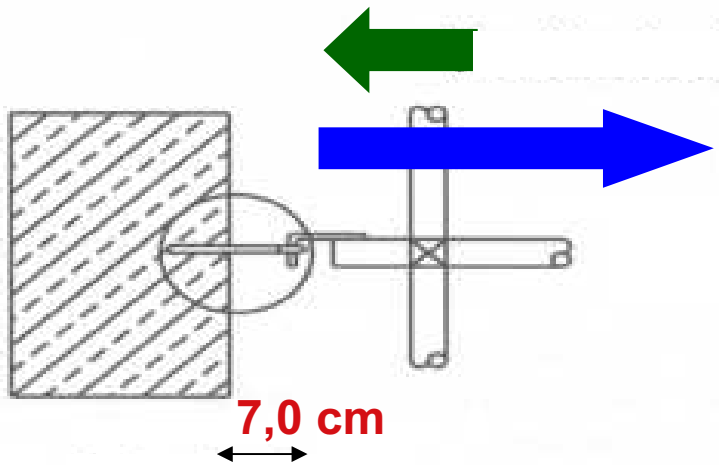
Variante A2

Befestigung der Gerüsthalter nur am inneren Vertikal-rahmenstiel.
Hierbei muss jedoch jede dritte Verankerung V-förmig ausgeführt werden (Gerüst-bock).



Abstand Ringöse zur Fassade 7,0 cm

Vertikalschnitt



Druck und Zug senkrecht zur Fassade:

Gewinde gänzlich eingedreht:

Aufnehmbare Druckkraft ca. 14KN

Aufnehmbare Zugkraft ca. 16 KN

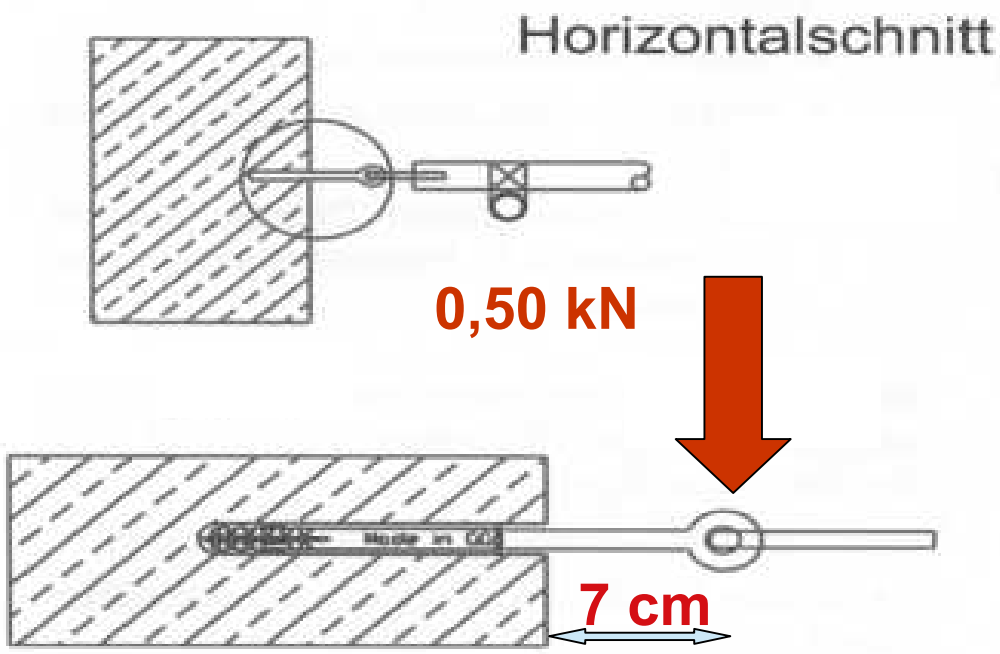
Gewinde nicht gänzlich eingedreht:
Aufnehmbare Druckkraft ca. 8 KN
Aufnehmbare Zugkraft ca. 11 KN

Maßgeblich ist der Dübel !!

Quelle: Lehrbuch für das Gerüstbauer-Handwerk Band 1

Belastung / Parallelkräfte

Abstand Ringöse zur Fassade 7,0 cm

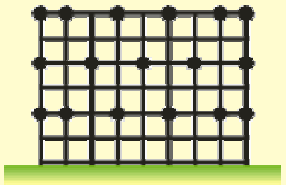
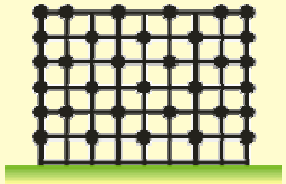


Gewinde gänzlich in Dübel eingedreht

Aufnehmbare Last: ca. 0,5 KN

Quelle: Lehrbuch für das Gerüstbauer-Handwerk Band 1

Beispiel: Ankerkräfte für Ständerabstand von 2,50 m

Verankerungs-raster	Gerüst-höhe über Gelände-oberfläche	Nicht bekleidete Gerüste [kN]			
		teiloffene Fassade[1]		**geschlossene Fassade[2]**	
		⊥	‖	⊥	‖
Verankerungsraster 8,0 m versetzt 	**≤ 10,0 m**	**3,4**	**1,2**	**1,3**	**1,2**
	≤ 20,0 m	**3,9**	**1,3**	**1,5**	**1,3**
	≤ 30,0 m	**4,1**	**1,5**	**1,6**	**1,5**
Verankerungsraster 4,0 m versetzt 	**≤ 10,0 m**	**1,8**	**0,6**	**0,8**	**0,6**
	≤ 20,0 m	**2,1**	**0,7**	**0,9**	**0,7**
	≤ 30,0 m	**2,3**	**0,8**	**1,0**	**0,8**

Probleme WDVS

- Gerüstanker müssen Lasten parallel zur Fassade von ca. 0,5 KN bis ca. 5,0 KN zugewiesen werden können.

- Bei einem Achsabstand von ca. 7,0 cm zwischen Ringöse und Verankerungsgrund kann eine Ringösenschraube d =12 mm max. 0,5 KN quer zu ihrer Achse aufnehmen.

- Bei Schaftlängen zwischen 20 cm und 40 cm hat die Schraube parallel zur Fassade praktisch keine Tragfähigkeit mehr.

DIN 4426:2001-09 Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätzen

„Werden die tragenden Bauteile einer Außenwand mit Platten bekleidet, oder werden Vorhangfassaden angebracht, so sind dauerhaft eingebaute Verankerungsvorrichtungen für Fassadengerüste vorzusehen. Der vertikale Abstand zwischen den Verankerungsebenen darf 4,0 m nicht überschreiten, der horizontale Abstand der
festgelegt.

Die Vorrichtungen sind für folgende Kräfte

- rechtwinklig zu Fassade 2,25 kN je Meter

- parallel zu Fassade 0,75 kN je Meter Fassa

Beträgt der vertikale Abstand weniger als 4,00 m, dürfen die Kräfte proportional abgemindert werden. An Gebäudekanten (z. B. Traufkanten, Gebäudeecken) sind die angegebenen Kräfte zu verdoppeln.

Daueranker im Höhenabstand 4,00m!

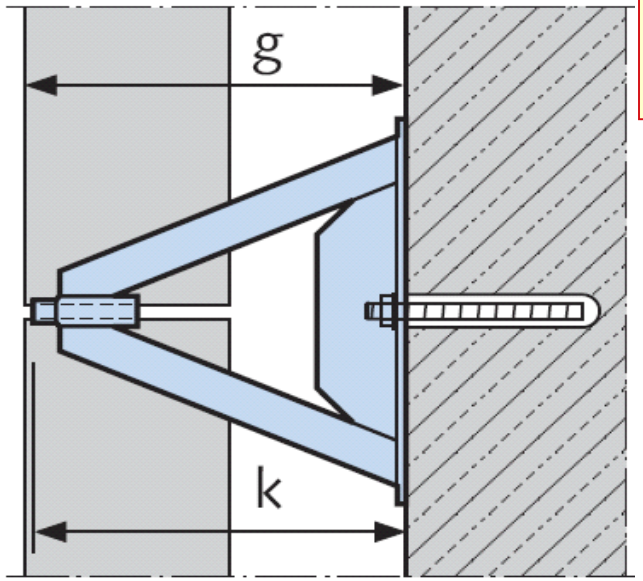
d.h. 5,63 kN je Knoten!

d.h. 1,88 kN je Knoten!

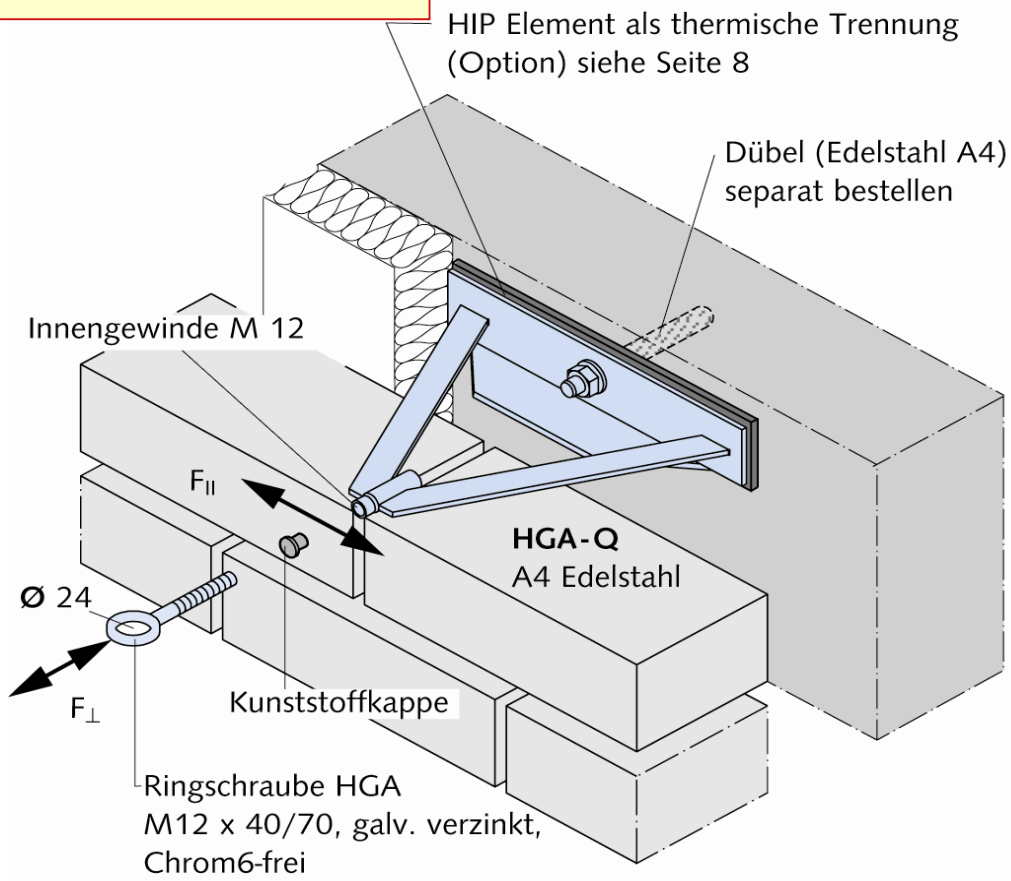
DIN 4426:2001-09 - Daueranker für Gerüste

DIN 4426 ist die Konkretisierung
der Baustellenverordnung
Und insofern für den Bauherrn verbindlich!

Dauerhafte Verankerungsvorrichtung



HALFEN
HGA - Q - für Zug- und Querlasten



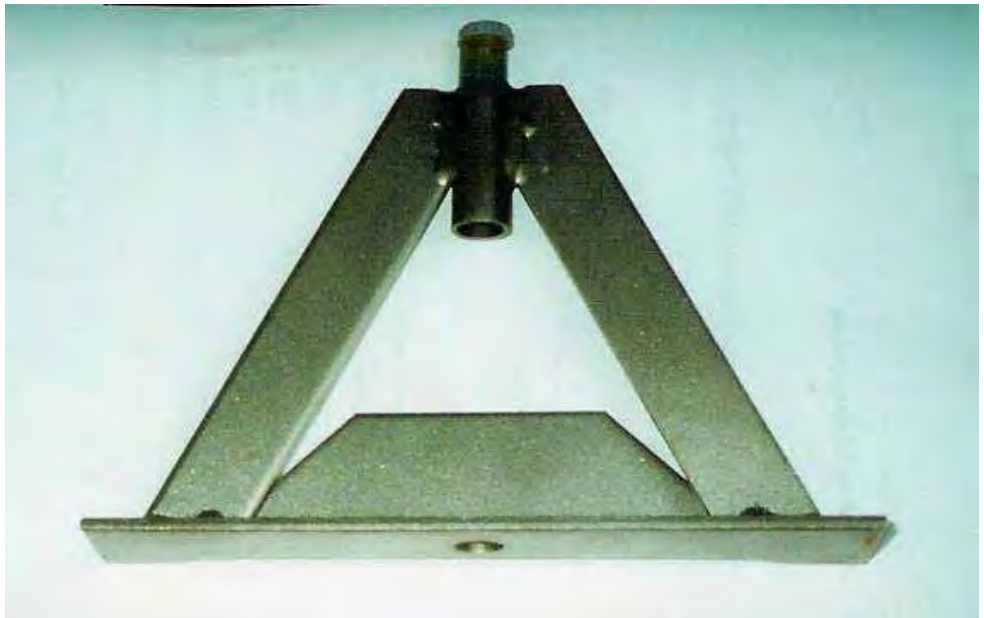
Ein Anker je 10 m²

bei unbekleideten Gerüsten

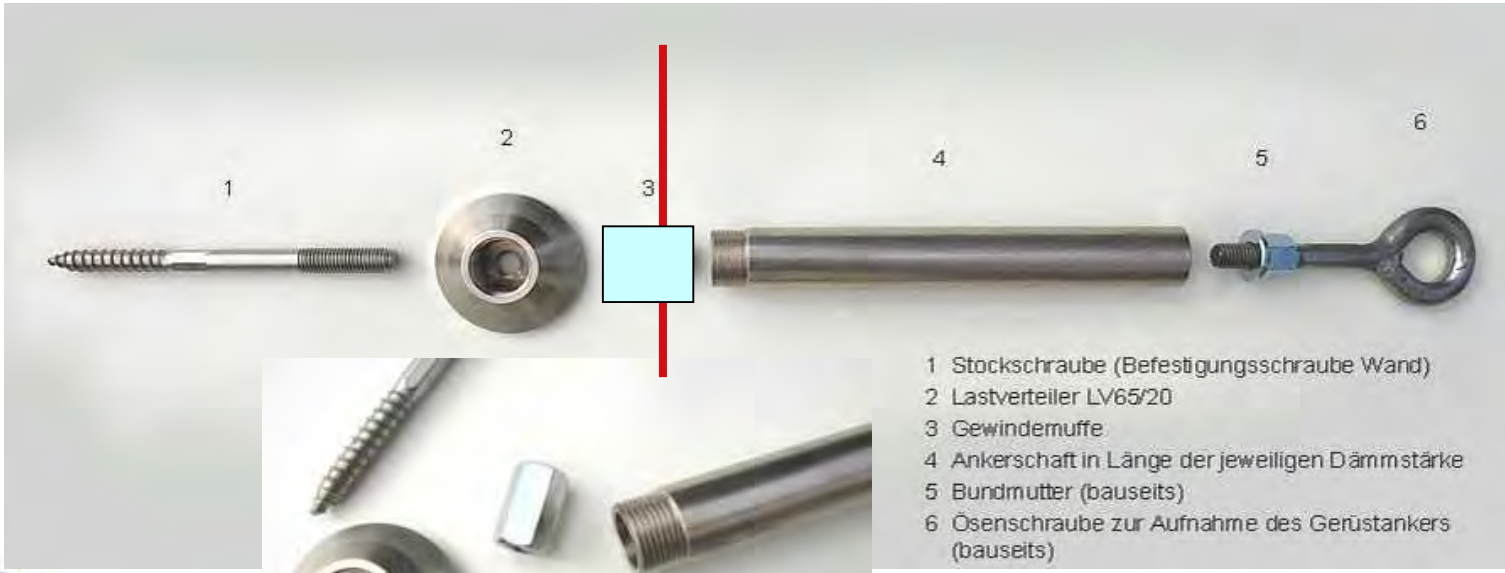
$F_{\perp} = 5{,}7$ kN

$F_{\parallel} = 1{,}9$ kN

Am Bauwerk verbleibende Verankerungen



Besondere Verankerungsvorrichtung



GELOG®
Gerüstbau-Logistik-Systeme

Jörg Steinberg
Gerüstbau-Logistik-Systeme
Schweinsohl 8
59846 Sundern
Tel.: 0 29 33 / 74 95
Fax: 0 29 33 / 58 88
steinberg@steinberg-gelog.de
www.gelog-system.de

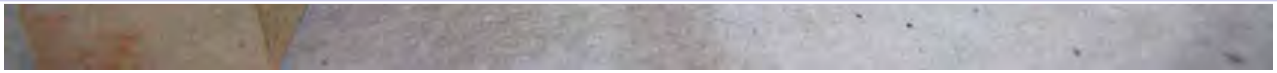
LVZT150/45 LVZT120/45 LV65/40

Lastverteiler mit montiertem Ankerschaft und PP-Rohr

Anker in Dämmung eingebaut

Versuchsergebnisse

Schaftlänge in mm	Querkraft in kN						
		0,5	1,0	1,5	2,5	4,0	6,0
140	Auslenkung des Schaftendes in mm	1,11	2,32	2,89	4,18	9,48	-
180		1,84	3,00	4,36	6,50	-	-
200		0,56	2,44	5,33	8,39	-	-
Geankert in Beton C 20/25							



Besondere Verankerungsvorrichtung

1 Ankerplatte
2 Skt.-Schrauben SW17 in Dübel MFR 14 x 110

4 Einbauquader WDV 032 bis zu 20 cm Stärke

3 Ankerschraube FGA – 20 mit Putz-Konus

PETER EISENREICH
Spezial-Bauartikel

Amselstr. 9
86556 Kühbach
Tel.: 08251/871414
Fax: 08251/871415
technik@peter-eisenreich.de

Dauerhafte Verankerungsvorrichtung

Fassaden Gerüst Anker FGA – 20

1	Ankerplatte
2	Skt.-Schraube SW17 in Dübel MFR 14 x 110
10	Ankergrund: Beton C16/20, Vollziegel MZ12, Kalksandstein KS12, alle mind. 20 cm stark

3	Ankerschraube FGA – 20 mit Putz-Konus
4	Einbauquader WDV 032 bis zu 20 cm Stärke
8	umgebende Dämmplatten für WDVS bis 20 cm Stärke

5	Dämmstopfen Styrofoam
6	Acryl-Abdichtung
7	Verschlusskappe PE-LD mit eingefügter Scheibe A2
9	Putzschicht mit Farbauftrag

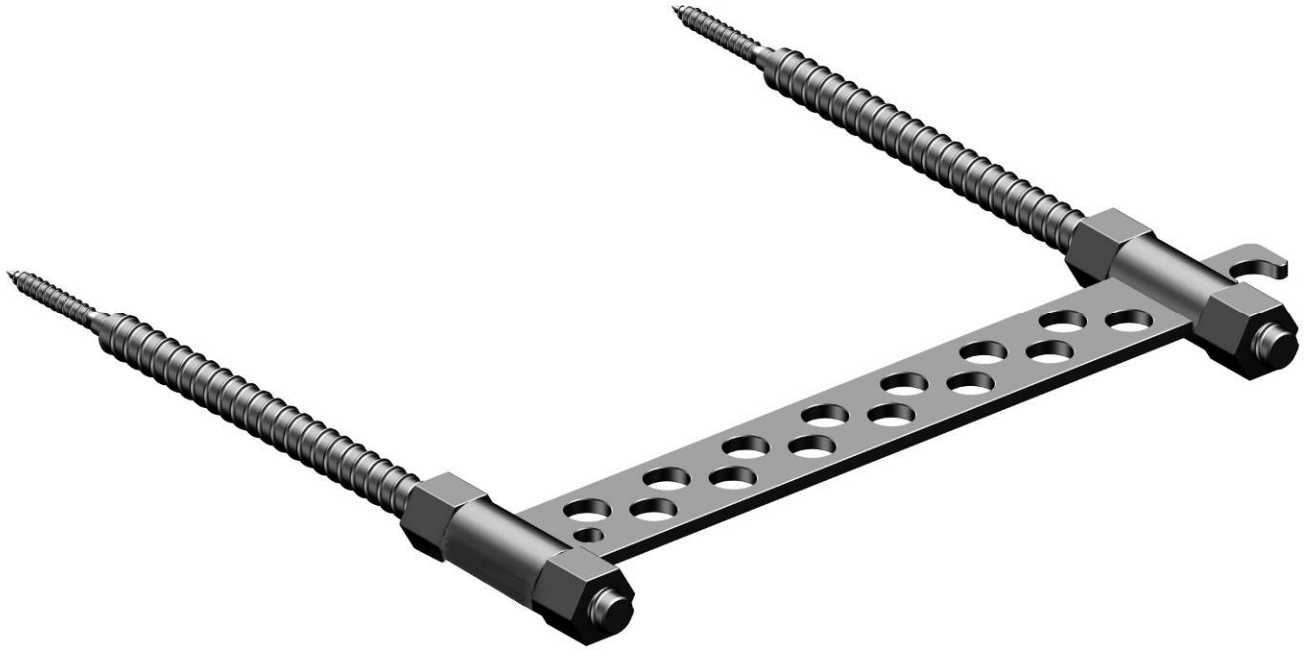
Lastangaben für FAG - 30

Ankergrund	Ankerplatte	Befestigung	Leistung FGA - 20	
			Fp kN	Fv kN
Beton C 16/ C			2,40	5,63
Vollziegel MZ			2,10	5,63
Kalksandstein			2,40	5,63
Lochziegel HL		--	2,xx	6,00

Besondere Anker - WDVS-Anker von Layher

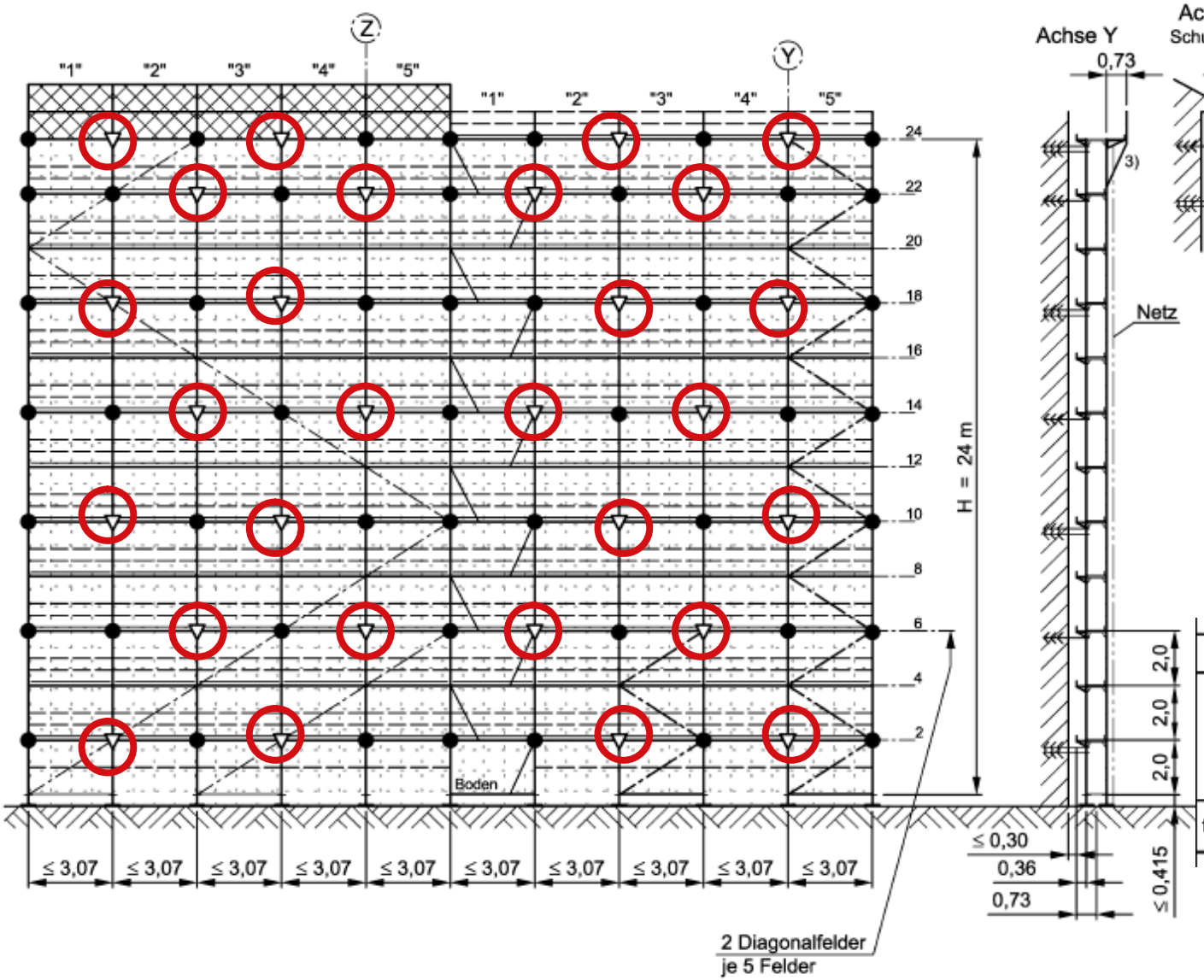
Die Tragfähigkeit des WDVS-Ankers ist 27,5 Mal höher als die einer 30 cm langen Ringschraube.

Foto Fa. Layher



In der Regel sind WDVS-Anker nur in jedem 4. oder 5. Feld der Verankerungsebenen nötig, Zug- und Druckkräfte an den dazwischen liegenden Ankerpunkten lassen sich weiterhin mit langen Ringschrauben abtragen.

Foto Fa. Layher



● --> Gerüsthalter "kurz"
(nur am Innenständer)

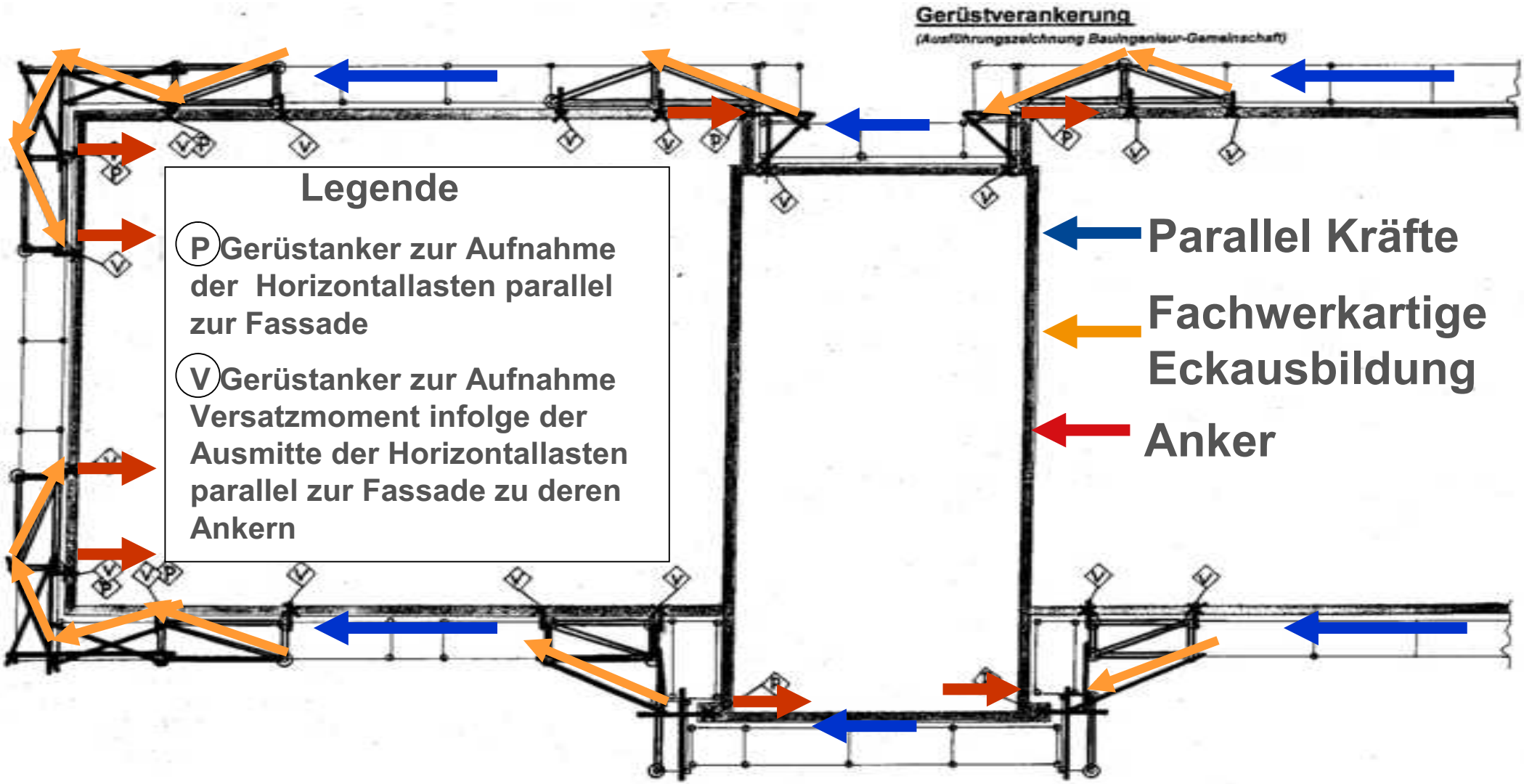
▽ --> V-Anker
(**2x** je 5 Felder in jeder Ankerebene)

Ankerkräfte [kN]							
Fassade	Rechtwinklig zur Fassade				Parallel zur Fassade		Max. Schräg-last
	Ankerraster 4 m		oberste Ankerebene bei Schutzwand				
	Druck	Zug	Druck	Zug	Kurze Gerüst-halter	V-Anker	V-Anker
teilweise offen	4,0		3,4	4,1	0,1	4,4	3,1

A+V Fa. Layher

Konstruktionen zur Aufnahme Parallelkräfte

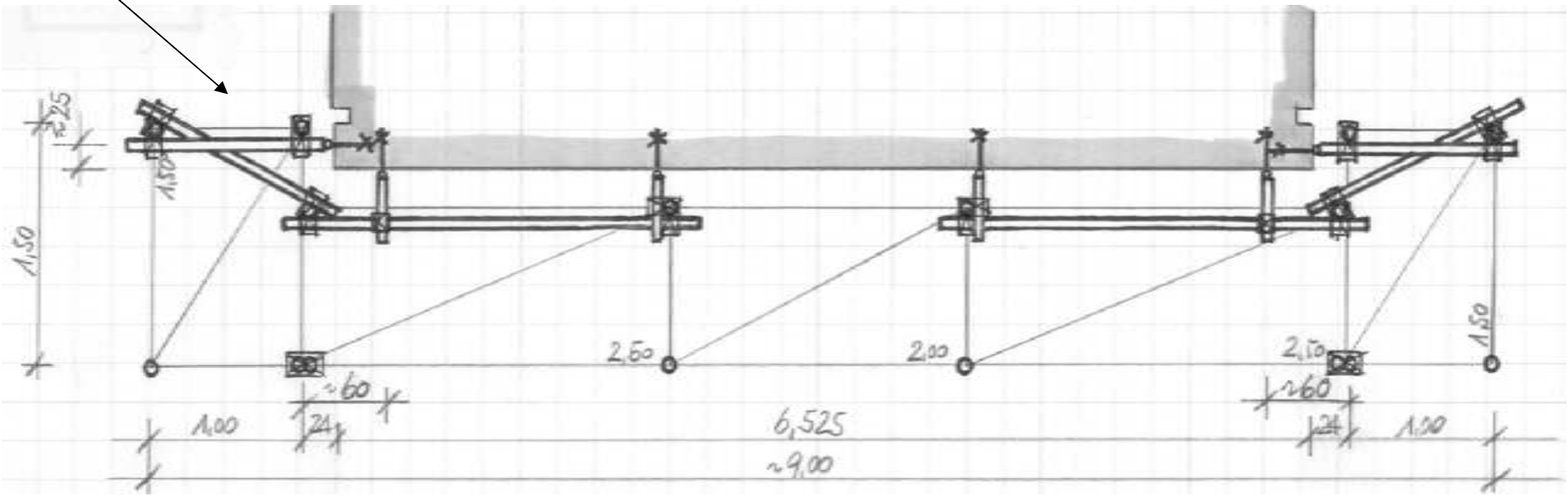
- Wenn das Gerüst mit „Langen Ankerschrauben“ ausgeführt werden soll sind konstruktive Ersatzmaßnahmen notwendig.
- z.B. Umleitung der Kräfte parallel zur Fassade über fachwerkartige Rohr-Kupplungskonstruktionen unter den Belagsebenen im Eckbereich des Gerüstes in Anker, die lotrecht zur betrachteten Fassade eingebaut sind.
- Ohne derartige Konstruktionen ist das mit „langen Ankern“ ausgeführte Gerüst nicht standsicher.



Quelle: Dipl.-Ing.Ch.-L. Bügler

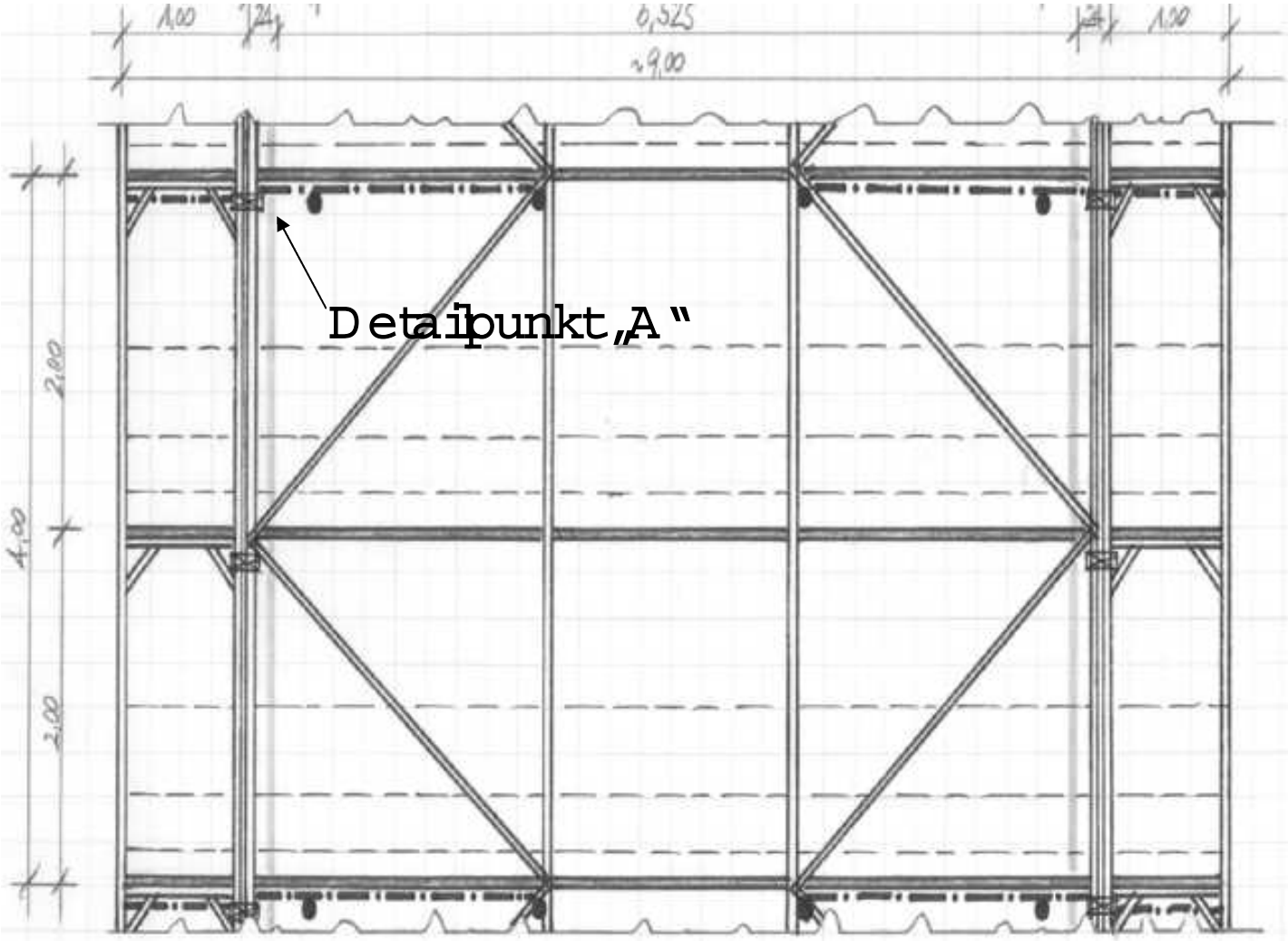
Horizontalschnitt durch eine Gerüstlage:

Detailpunkt „A“

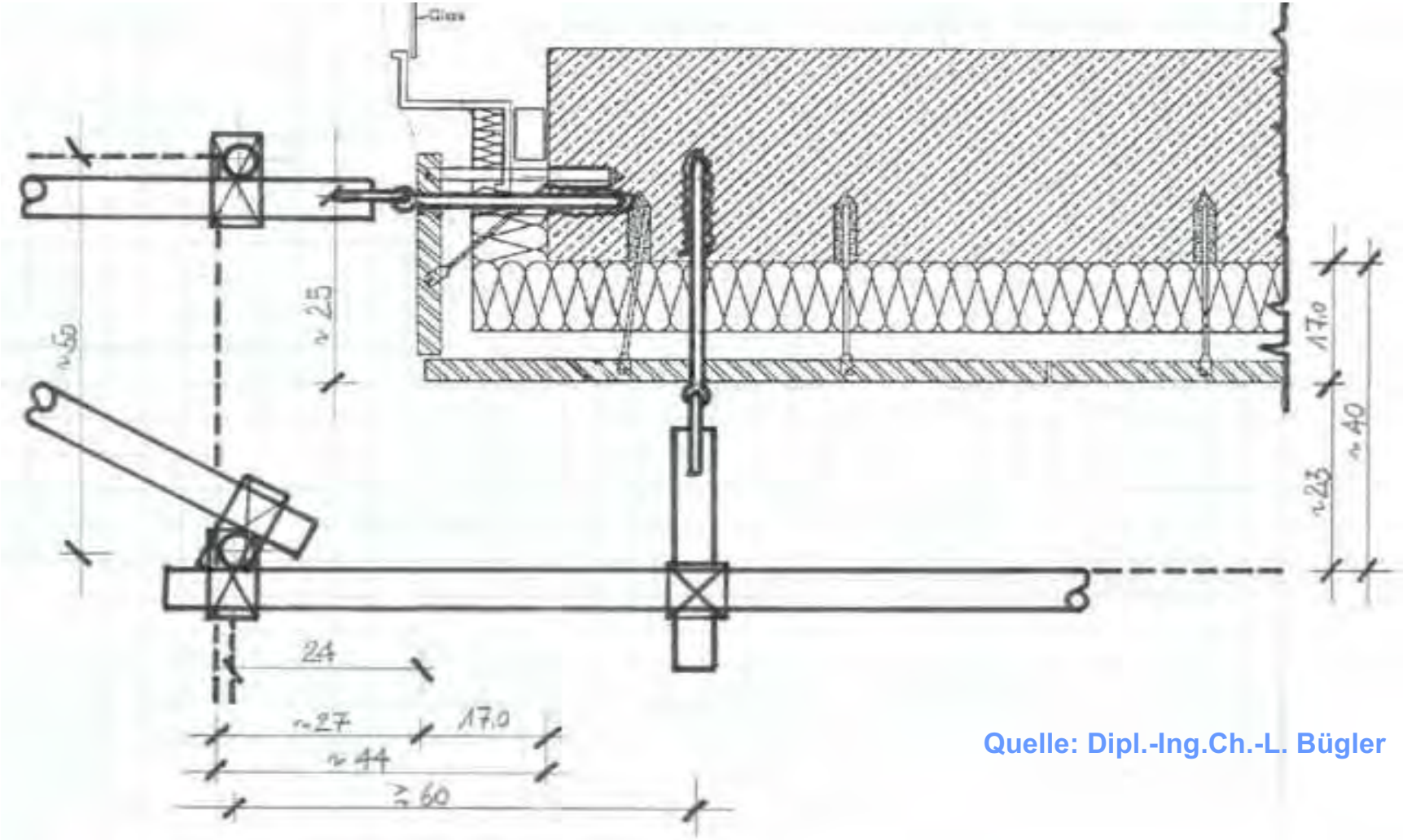


Quelle: Dipl.-Ing.Ch.-L. Bügler

Fassadenansicht



Detailpunkt „A“



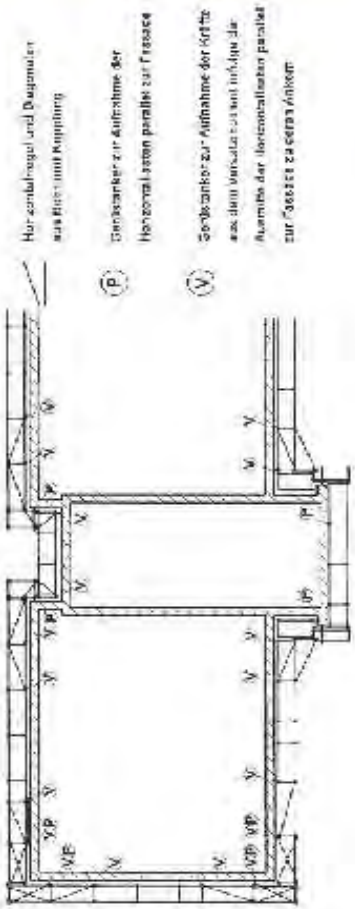
Quelle: Dipl.-Ing.Ch.-L. Bügler

Konstruktionen zur Aufnahme der Parallelkräfte

Ohne derartige Konstruktionen ist das mit „langen Ankern“ ausgeführte Gerüst nicht standsicher!

- **Diese Zusatzkonstruktionen sind mit erheblichen Aufwand verbunden und müssen vergütet werden !**

Beispiel für eine Konstruktion zur Aufnahme von parallel zur Fassade wirkenden Lasten:



Güteschutzverband Stahlgerüstbau e. V.

BUNDESINNUNG für das GERÜSTBAUer - Handwerk

BUNDESVERBAND GERÜSTBAU

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

Güteschutzverband Stahlgerüstbau e. V.,
Rösrather Straße 645, 51107 Köln,
Tel. 02 21/9 86 08 00, Fax: 02 21/8 70 60 90

Ansprechpartnerin: Frau Brigitte Honsdorf

E-Mail: info@gueteschutzverband-stahlgeruestbau.de
Internet: www.gueteschutzverband-stahlgeruestbau.de

ODER

Bundesinnung für das Gerüstbauer-Handwerk/
Bundesverband Gerüstbau
Rösrather Straße 645, 51107 Köln
Fax: 02 21/8 70 60 90
Internet: www.geruestbauhandwerk.de

Ansprechpartner:

Herr Dipl.-Ing. Werner Majer, Tel. 02 21/8 70 60 80
E-Mail: w.majer@geruestbauhandwerk.de

Herr Dipl.-Ing. (FH) Afif El Baba, Tel. 02 21/ 8 70 60 70
E-Mail: a.elbaba@geruestbauhandwerk.de

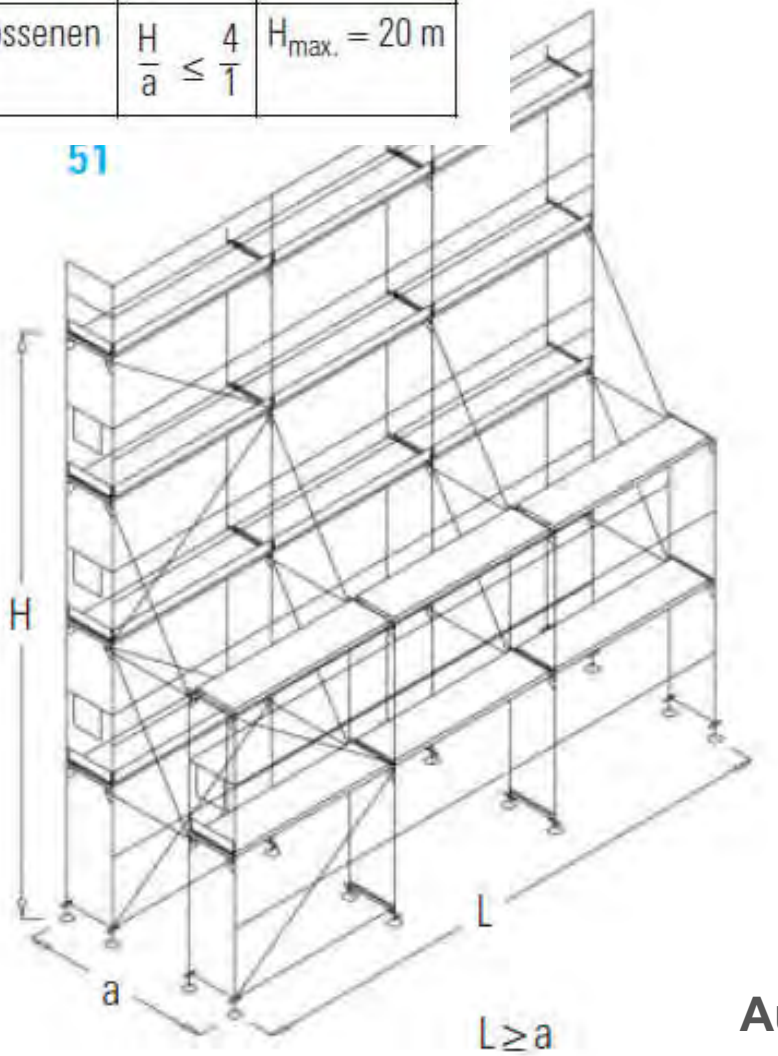
Merkblatt
zur Verankerung von Arbeits- und Schutzgerüsten in Fassaden mit Wärmedämmverbundsystemen

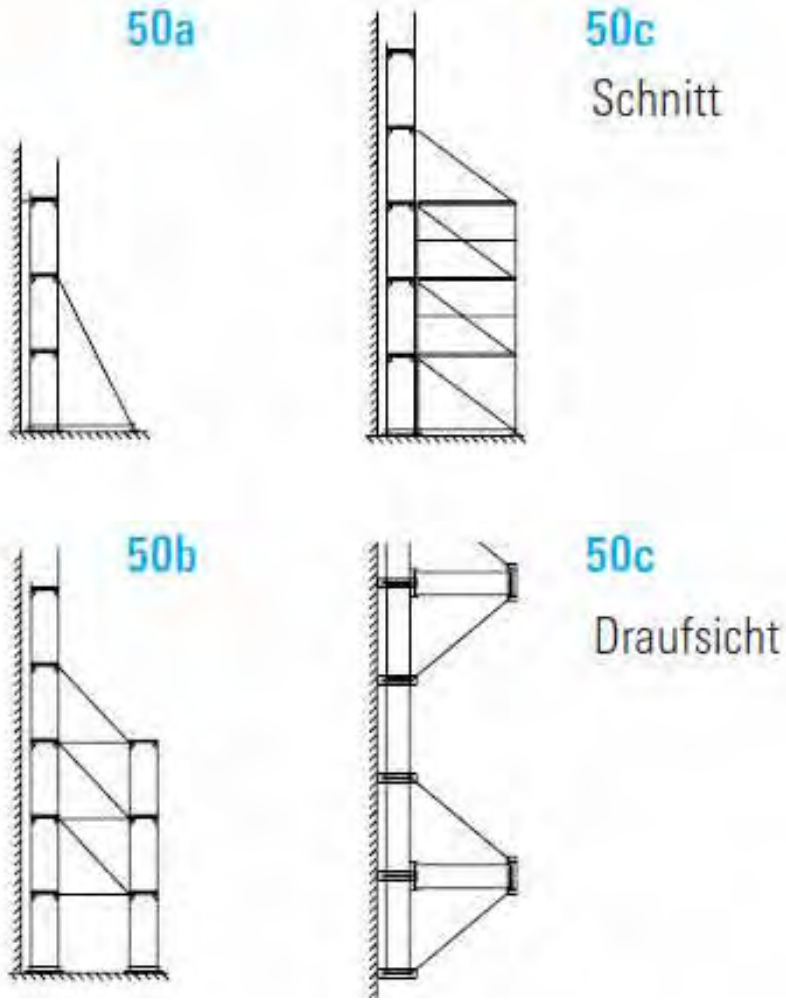
Ein Merkblatt
des Güteschutzverbandes Stahlgerüstbau e.V./
der Bundesinnung für das Gerüstbauer-Handwerk/
des Bundesverbandes Gerüstbau
Köln, März 2009

Freistehende Gerüste

Im Freien	$\frac{H}{a} \leq \frac{3}{1}$	$H_{max.} = 12$ m
In geschlossenen Räumen	$\frac{H}{a} \leq \frac{4}{1}$	$H_{max.} = 20$ m

51





Auszug Fa.Layher Technikbroschüre

Beispielbild Fa. Layher/ Freistehendes Gerüst

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?