Inhalt

1	Einführung	2
1.1	Bezeichnungen	2
1.2	Potain Krane	3
2	Betrieb	5
2.1	Abmessung	5
2.2	Belastung	8
2.3	Erdung	10
3	Montage	10
3.1	Erforderliche Betriebsmittel	10
3.2	Aufbau	10
3.3	Verbindung mit Kran	22
4	Kolliliste	25
5	Quellen	27
6	Änderungen	27

1 Einführung

Diese Betriebsanleitung soll den Anwender des Portals in die Lage versetzen, dieses sicher zu betreiben und die zulässigen Einsatzmöglichkeiten auszunutzen. Für den auf dem Portal zum Einsatz gelangenden Turmdrehkran ist dessen Betriebsanleitung massgebend.

Am Portal darf nur qualifiziertes und geschultes Personal zum Einsatz gelangen. Die Betriebsanleitung sowie die einschlägigen Bestimmungen und Vorschriften (z.B. SUVA – Vorschriften) müssen beachtet werden.

Die Nichtbeachtung dieser Grundsätze kann zu Schäden am Portal, am Turmdrehkran sowie zu hohen Sach- und Personenschäden führen. Im Zweifelsfall muss gelten: Sicherheit geht vor!

1.1 Bezeichnungen

Die in der Betriebsanleitung verwendeten Bezeichnungen sind wie folgt:

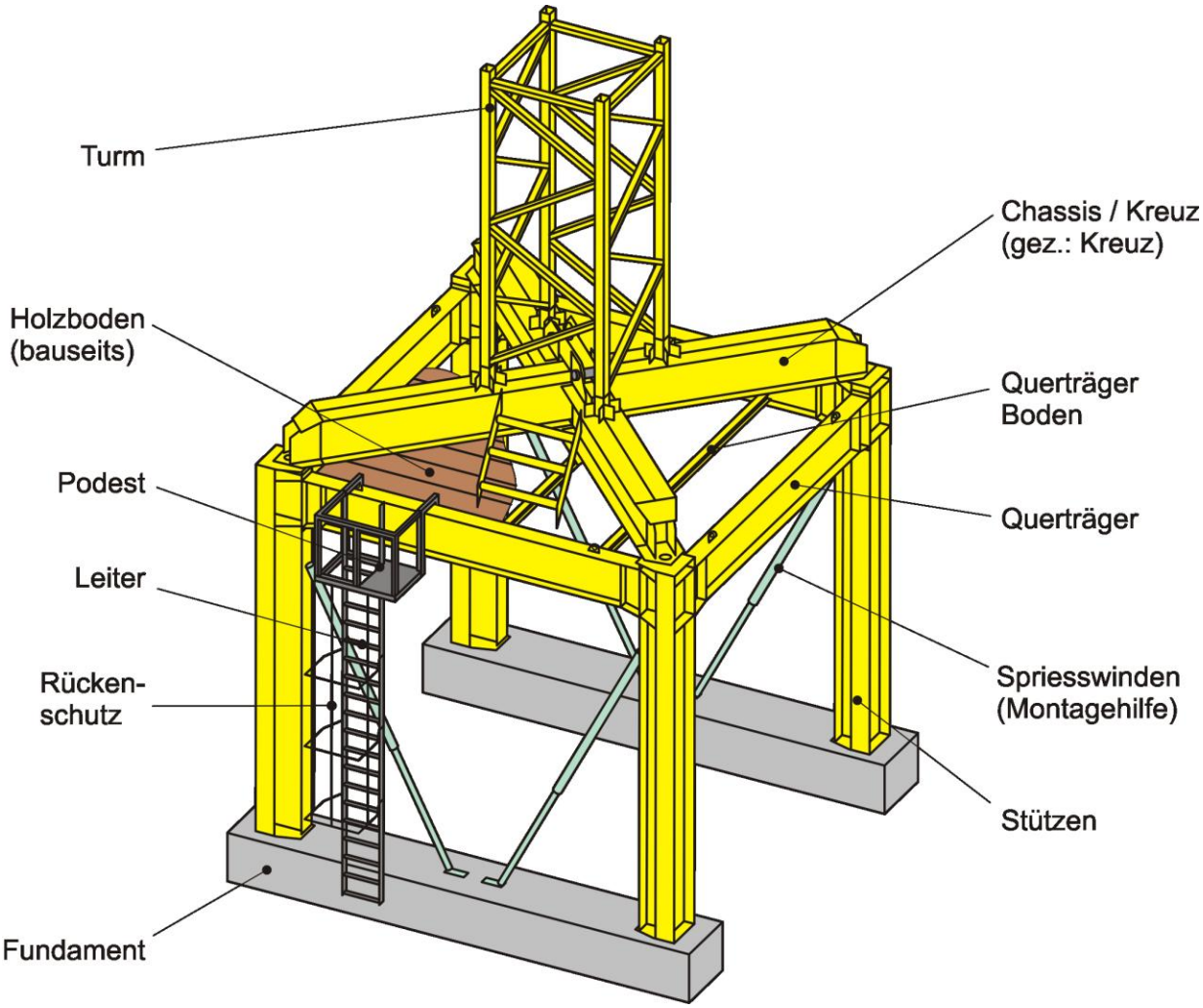


Bild 1: Portal mit Bezeichnungen

1.2 Potain Krane

Das Stirnimann – Portal wurde für den Einsatz mit Potain – Kranen ausgelegt. Das Portal passt ohne weitere Massnahmen wie Übergangsstücke, Verbindungsplatten usw. zu den folgenden Turmdrehkrantypen:

- Topkit A, B und C
- MC Baureihe (City Krane, ab Kreuz 3.8m)
- MCT Baureihe (City Topless, ab Kreuz 3.8m)
- MD Baureihe
- MDT Baureihe

Bei geeigneter Ausführung des Überganges zum Chassis / Kreuz lassen sich auch Fremdkrane und Untendreher auf dem Stirnimann Portal einsetzen. Hierbei ist die Lieferung der Verbindungsplatte (siehe Abschnitt 3) bauseitig. Zu beachten ist ausserdem, dass nur die zur Auflage vorgesehenen Kopfplatten belastet werden dürfen (siehe Bild 2)

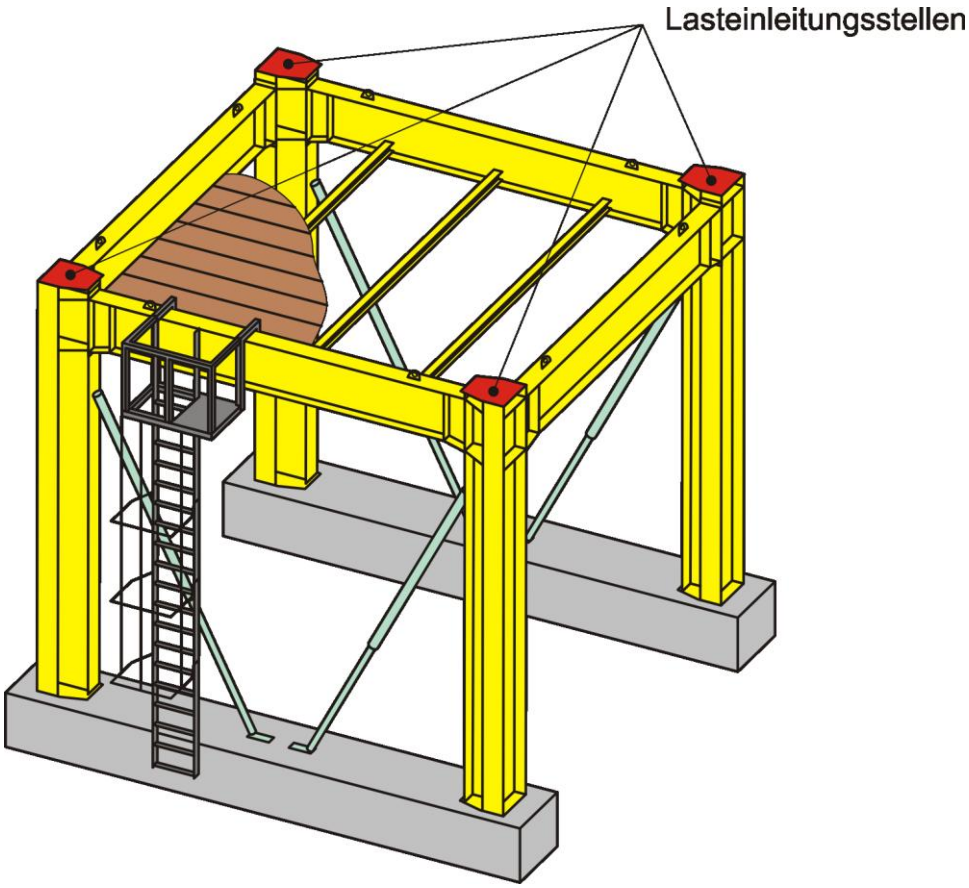


Bild 2: Einleitung der Belastung in das Portal

Alle in Abschnitt 3.3 beschriebenen Massnahmen (Zugänglichkeit der Leiter) sind auch beim Einsatz eines Fremdkranes zu beachten.

Beim Einsatz eines Potain - Kranes müssen die nachfolgend aufgeführten Kreuze / Chassis verwendet werden [2]:

Abmessung [m]	Kreuz / Chassis	Typ	Turm
3.8 x 3.8	**Kreuz**	ZC 2. Generation	L 40
		ZC 3. Generation	L 40
		ZC 16A	L 40
		ZC 16B	L 40
		ZFC 12A/16A	L 20 + L 40
		ZF	L 20
		ZF 12A	L 20
		ZC 2030	S 20
		ZC 40A	K 400
		ZC 40B	K 400
		ZC 40C	K 400
		ZC 4030	K 400
		ZC 42A	K 400
		ZC 42B	K 400
		ZC 4230	K 400
4.5 x 4.5	**Kreuz**	ZG	L 60
		ZD 2030	S 20
		ZD 40A	K 400
		ZD 4030	K 400
		ZD 42A	K 400
		ZD 4230	K 400
		ZD	L 40 + L 60
		ZD 46A	K400+K600
		ZD 463	K400+K600
	Chassis	S 40A	K 400
		S 41A	K 400
6 x 6	**Kreuz**	ZX 6830	K600+K800
	Chassis	V 60A	K 600
		V 63A	K 600
8 x 8	**Chassis**	Y 8A	R 80
		YM 850	K 800
10 x 10	**Chassis**	JM 850	K 800

Tabelle 3: Zum Stirnimann - Portal passende Potain Turmunterbauten

2 Betrieb

2.1 Abmessungen

Das Portal weist die folgenden Abmessungen (durch verschiedene Querträger) auf (Achtung, alle Masse in mm):

Die Hakenhöhe verwendeten Krans erhöht sich durch den Einsatz des Portals um 6.06m.

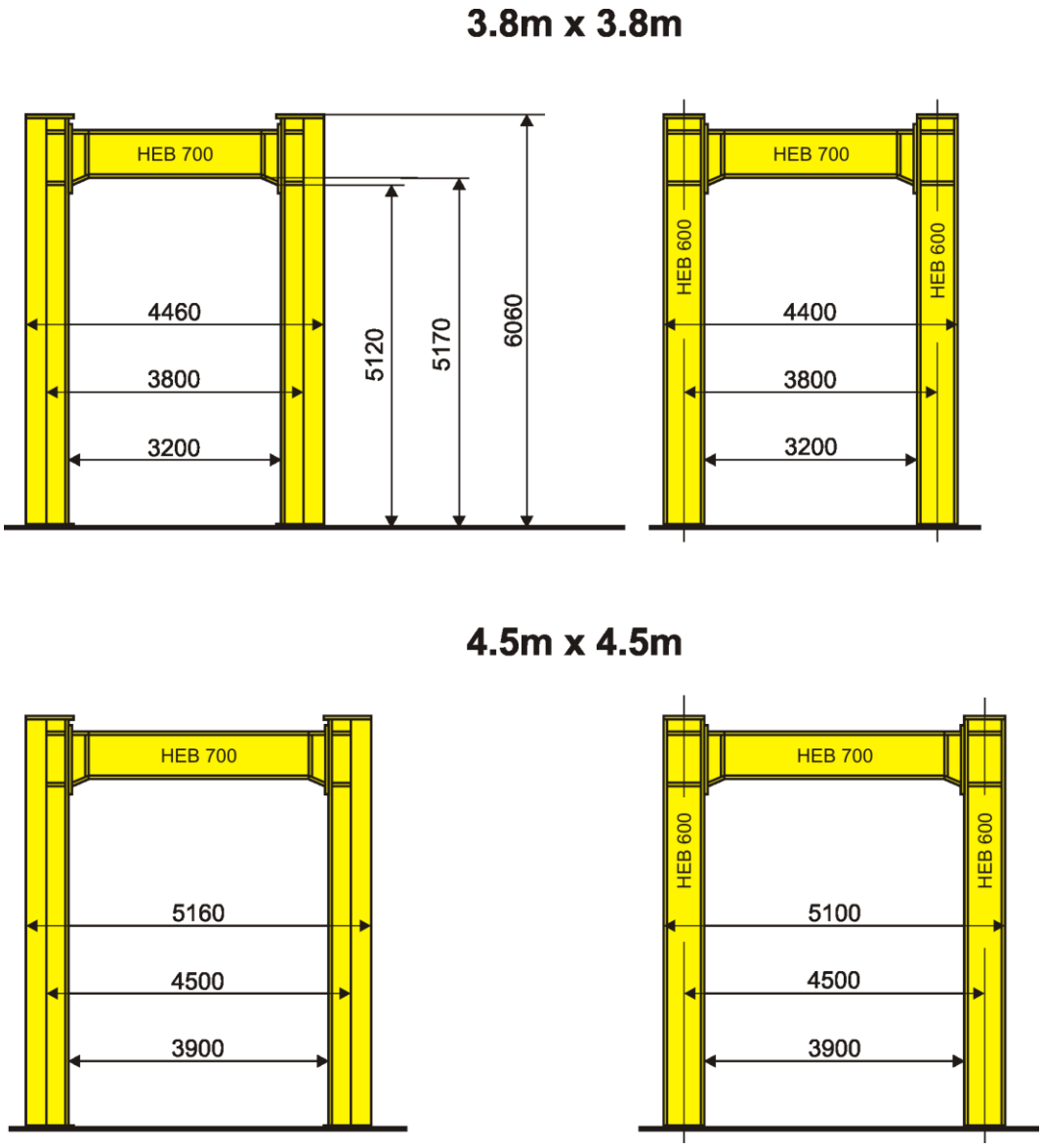
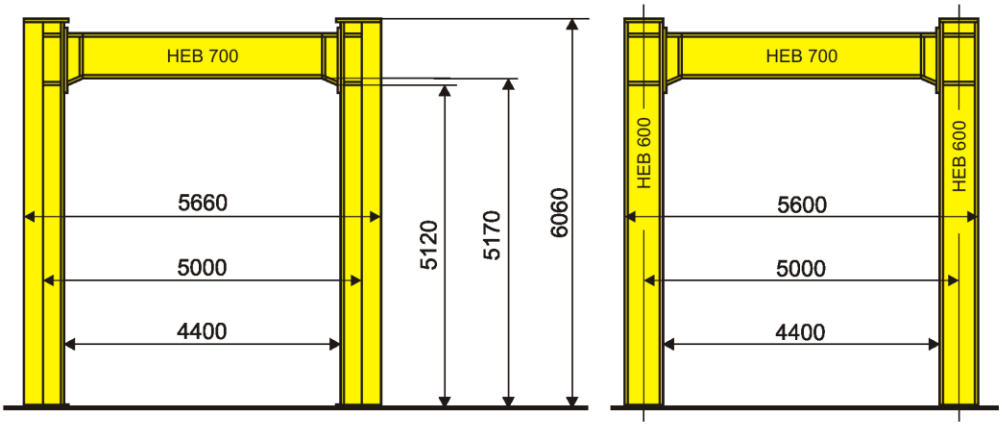
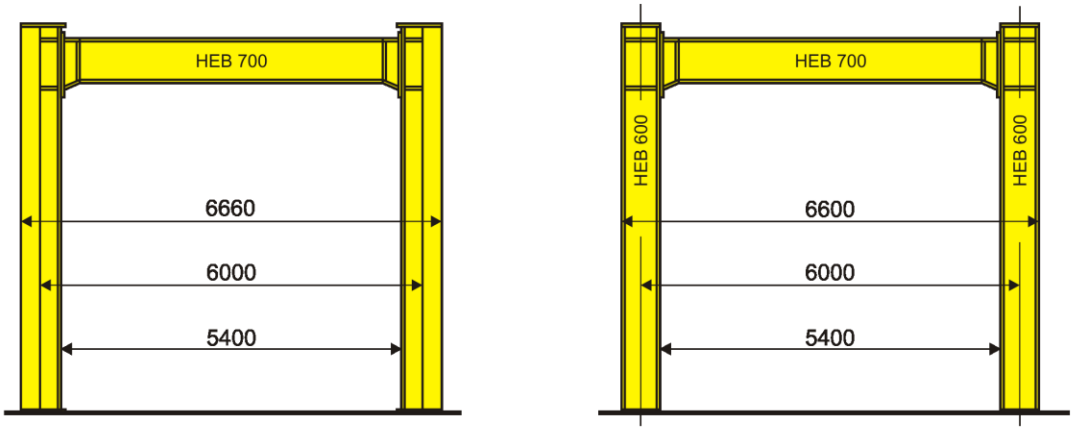


Bild 4: Abmessungen Portal 3.8m x 3.8m und 4.5m x 4.5m (ohne Fundamenthöhe)

5.0m x 5.0m



6.0m x 6.0m



8.0m x 8.0m

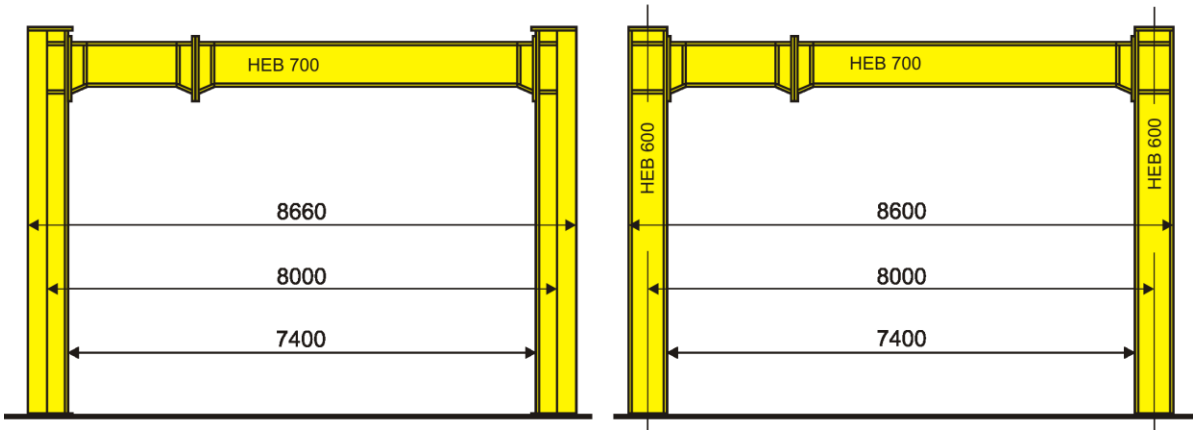
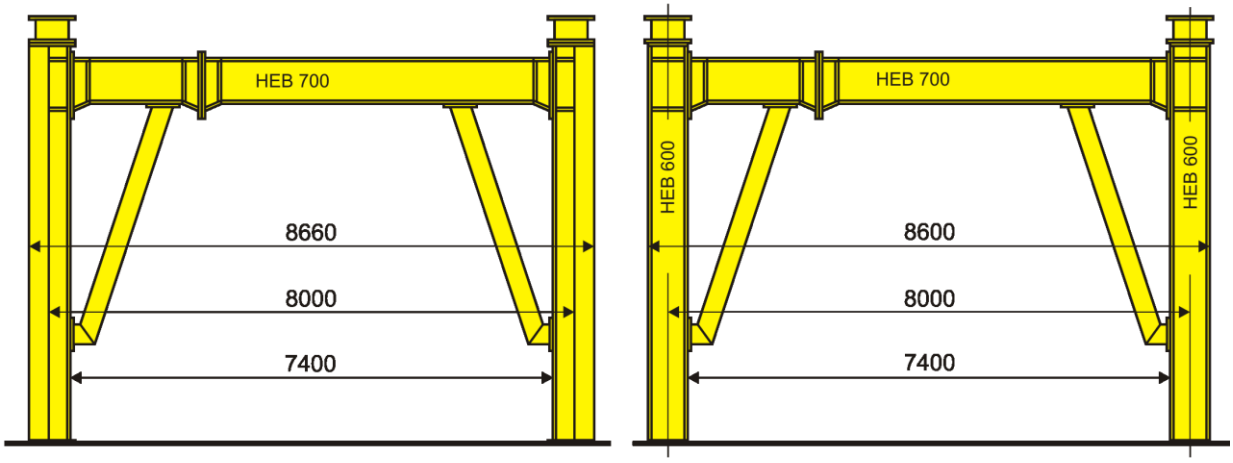


Bild 5: Abmessungen Portal 5m x 5m bis 8m x 8m (ohne Fundamenthöhe)

8.0m x 8.0m YM850



10.0m x 10.0m JM850

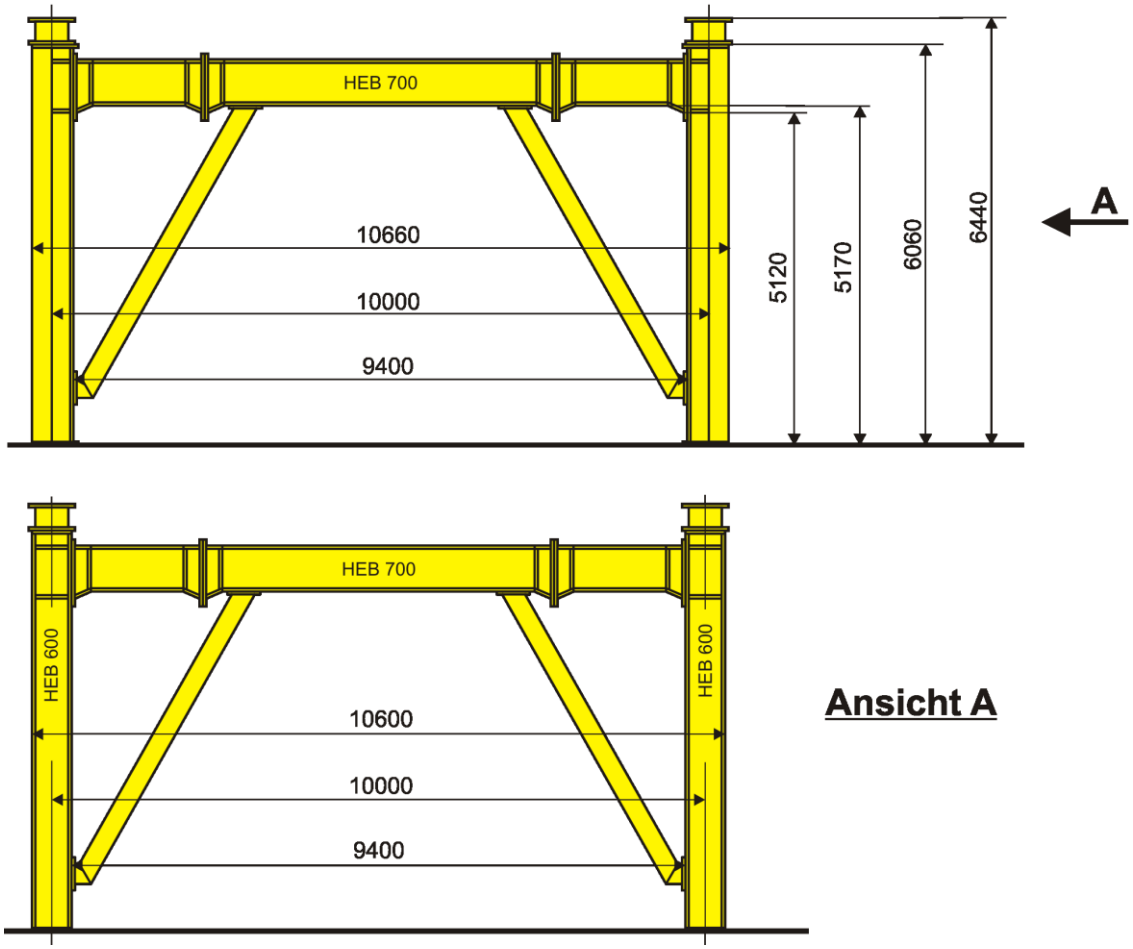


Bild 6: Abmessungen Portal 8m x 8m bis 10m x 10m verstärkt (ohne Fundamenthöhe)

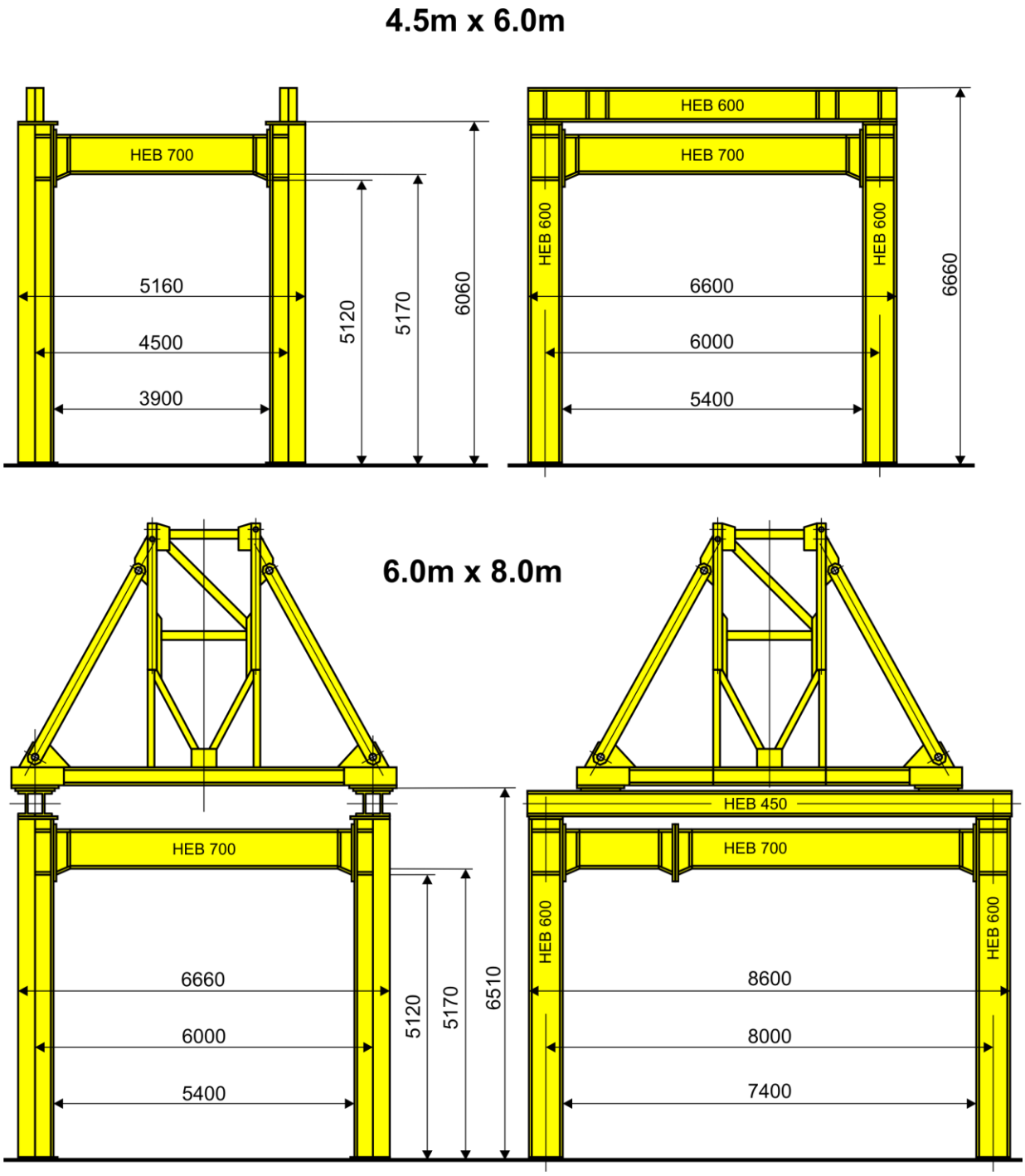


Bild 7: Abmessungen Portal 4.5m x 6m und 6m x 8m (ohne Fundamenthöhe)

2.2 Belastung

Die maximal zulässige Belastung des Portals liegt in der grün unterlegten Fläche in Bild 8 [1]. Es ist mit der Eckdrucktabelle des zu Einsatz gelangenden Kranes für in Betrieb und ausser Betrieb zu Prüfen, ob die Reaktionslasten innerhalb des grünen Bereiches von Bild 8 liegen.

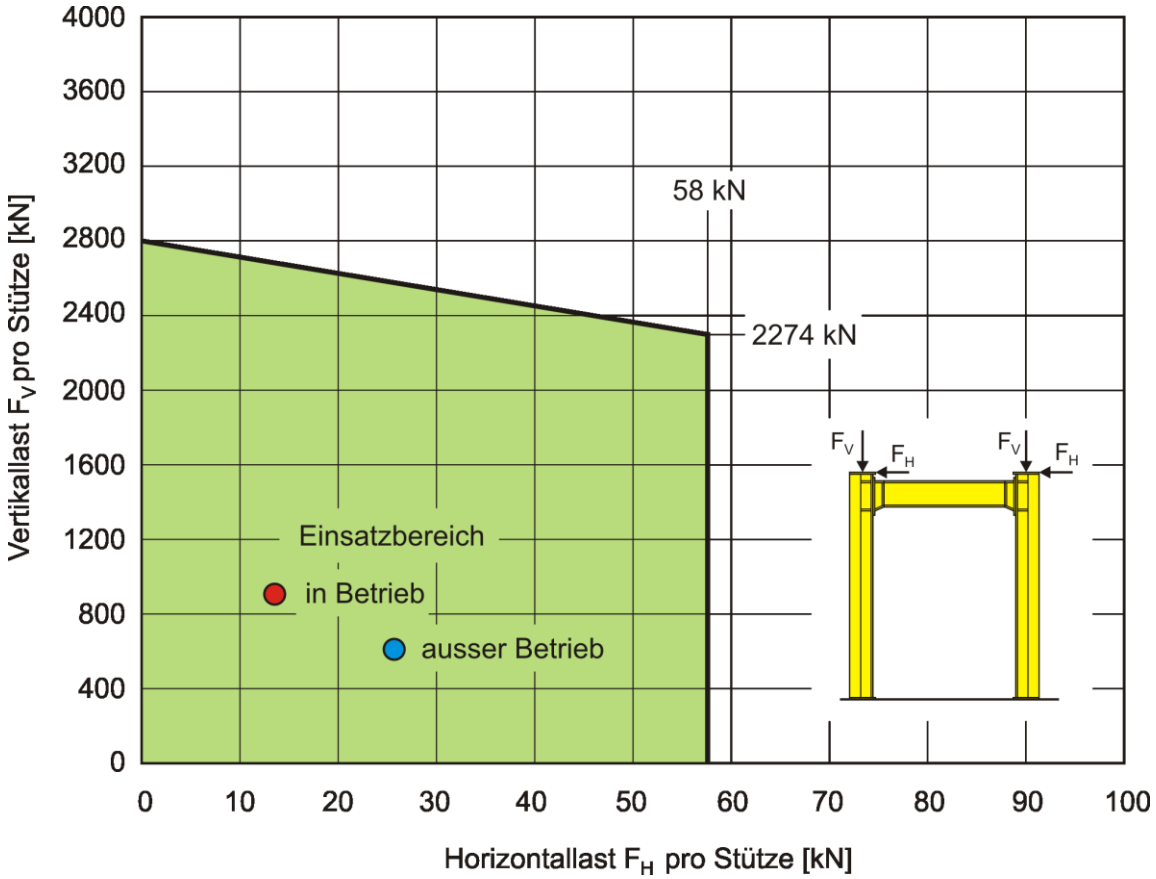


Bild 8: Zulässige Belastung des Portals

Wird das Portal mit einem Zusatzträger für einen rechteckigen Grundriss (siehe Bild 7) betrieben, reduzieren sich die maximal zulässigen Lasten:

<u>Portal 4.5m x 6m</u>:

$$F_V = 1000\,\text{kN / Stütze} \tag{1}$$

$$F_H = 40\,\text{kN / Stütze} \tag{2}$$

<u>Portal 6m x 8m</u>:

$$F_V = 500\,\text{kN / Stütze} \tag{3}$$

$$F_H = 50\,\text{kN / Stütze} \tag{4}$$

Wird das Portal mit Fussstreben (siehe Bild 6) betrieben, erhöhen sich die maximal zulässigen Lasten:

<u>Portal 8m x 8m verstärkt</u>:

$$F_V = 2300\,\text{kN / Stütze} \tag{5}$$

$$F_H = 130\,\text{kN / Stütze} \tag{6}$$

Portal 10m x 10m:

$$F_V = 2460\,\text{kN / Stütze} \tag{7}$$

$$F_H = 230\,\text{kN / Stütze} \tag{8}$$

2.3 Erdung

Für das Portal ist ein Erdungsanschluss mit einem Widerstand von nicht über 25 Ohm zu erstellen. Der Querschnitt des Erdleiters richtet sich nach den Erfordernissen des zum Einsatz gelangenden Krans (siehe Betriebsanleitung)

3 Montage

3.1 Erforderliche Betriebsmittel

Für die Montage und die Demontage des Portals sind folgende Betriebsmittel erforderlich:

- Autokran mit mindestens 10 Tonnen Hubkraft bei 10m Ausladung (Minimalanforderung; bei grösserer Distanz zum Montageort muss der Kran grösser sein)
- Hubbühne mit mindestens 6m Hubhöhe, es können sowohl Scheren- als auch Teleskophubbühnen eingesetzt werden, wobei sich Teleskophubbühnen für den Anwendungsfall besser eignen.
- Einstellbarer Drehmomentschlüssel mit maximalem Anzugsmoment von mindestens 1000 Nm mit den Nüssen 30 und 36 (für M20 und M24).
- Gabelschlüssel 30 und 36 (für M20 und M24)
- Eine Schlagbohrmaschine mit hartmetallbesetztem Bohrer für einen Durchmesser von 20mm (für Dübelmontage, siehe Bild 16)

Der Zeitaufwand für die Montage des Portals (ohne Holzboden) beträgt etwa 6 Stunden (zwei Monteure und ein Helfer).

3.2 Aufbau

Vorbereitung:

Zutritt von unbeteiligten Personen mit Absperrung verhindern. Für die Montage des Joches (siehe Bild 11) ist zusätzlich ein abgesperrter Installationsplatz von mindestens 15 x 15m möglichst nahe am Einsatzort des Portals vorzusehen.

Die Fundamente sind zu Nivellieren (siehe Bild 9). Die maximal zulässige Höhendifferenz der Stützenauflagen darf 1/400 der Stützweite betragen.

Sind die Anforderungen gemäss 3.2 Aufbau nicht erfüllt, muss die vorhandene Höhenabweichung unter Verwendung von Schiftblechen reduziert werden.

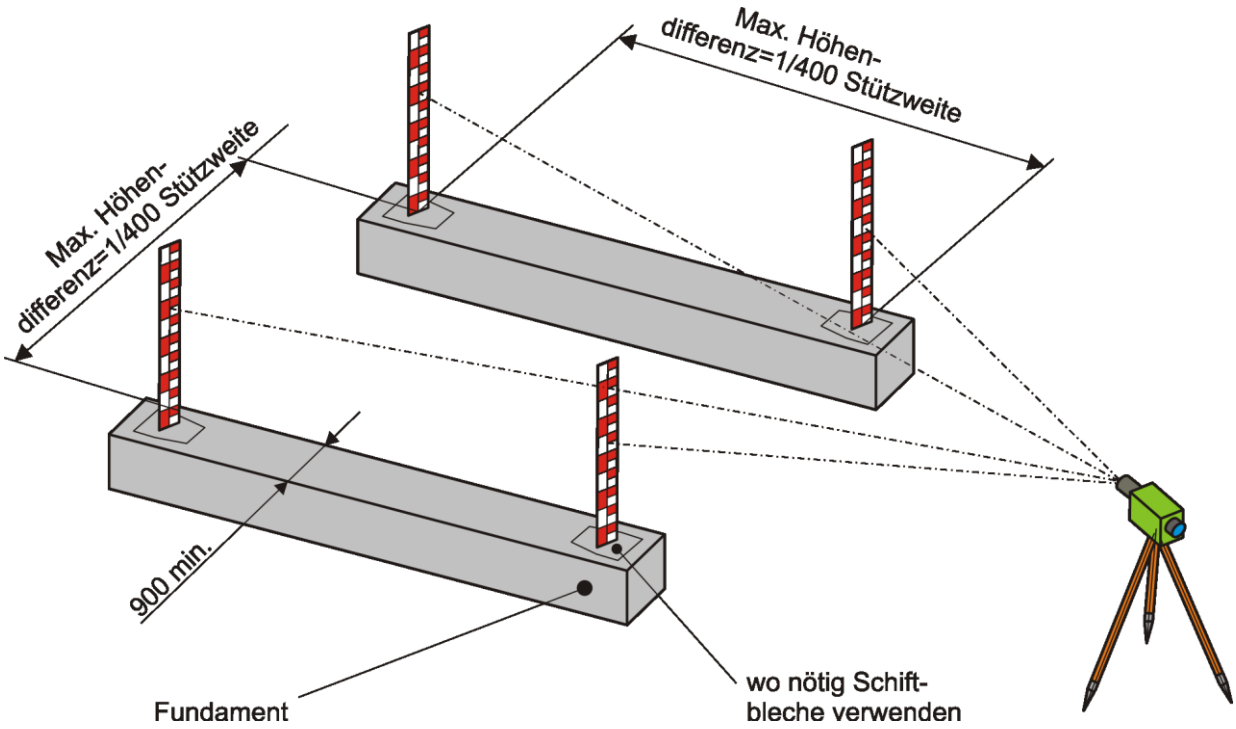


Bild 9: Nivellierung der Stützenauflagen

Schrauben: Sämtliche am Portal verwendete Schrauben sind am Gewinde, sowie an den Kopfauflagen zu Schmieren (Bild 10)

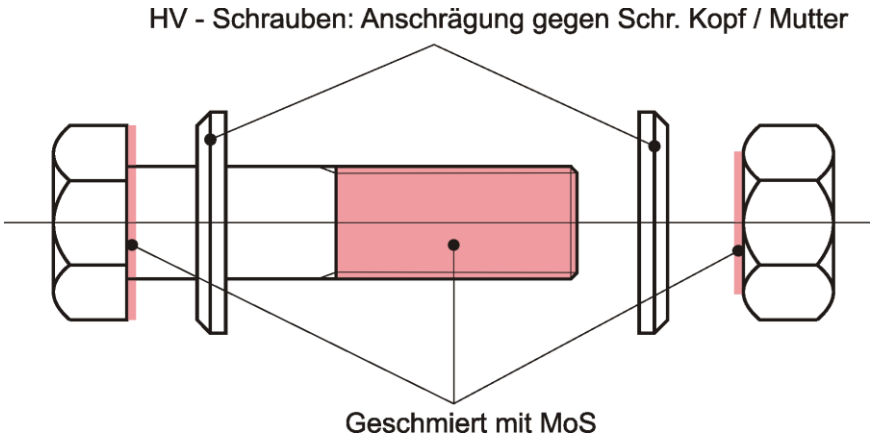


Bild 10: Vorbereitung der Schrauben

Achtung: Einmal vorgespannte HV-Schrauben dürfen kein zweites mal eingesetzt werden. Sämtliche am Portal eingesetzten HV-Schrauben sind nach jedem Einsatz auszuwechseln.

Die in den Montagebildern angegebenen Anzugsmomente setzen die Schmierung des Gewindes und der Kopfauflagen voraus. Das Anziehen von ungeschmierten Schrauben ist nicht gestattet. Als Schmiermittel soll ein Fett auf MoS – Basis verwendet werden (z. B. Molykote Rapid G-plus)

1. Schritt: Vormontage des Joches:

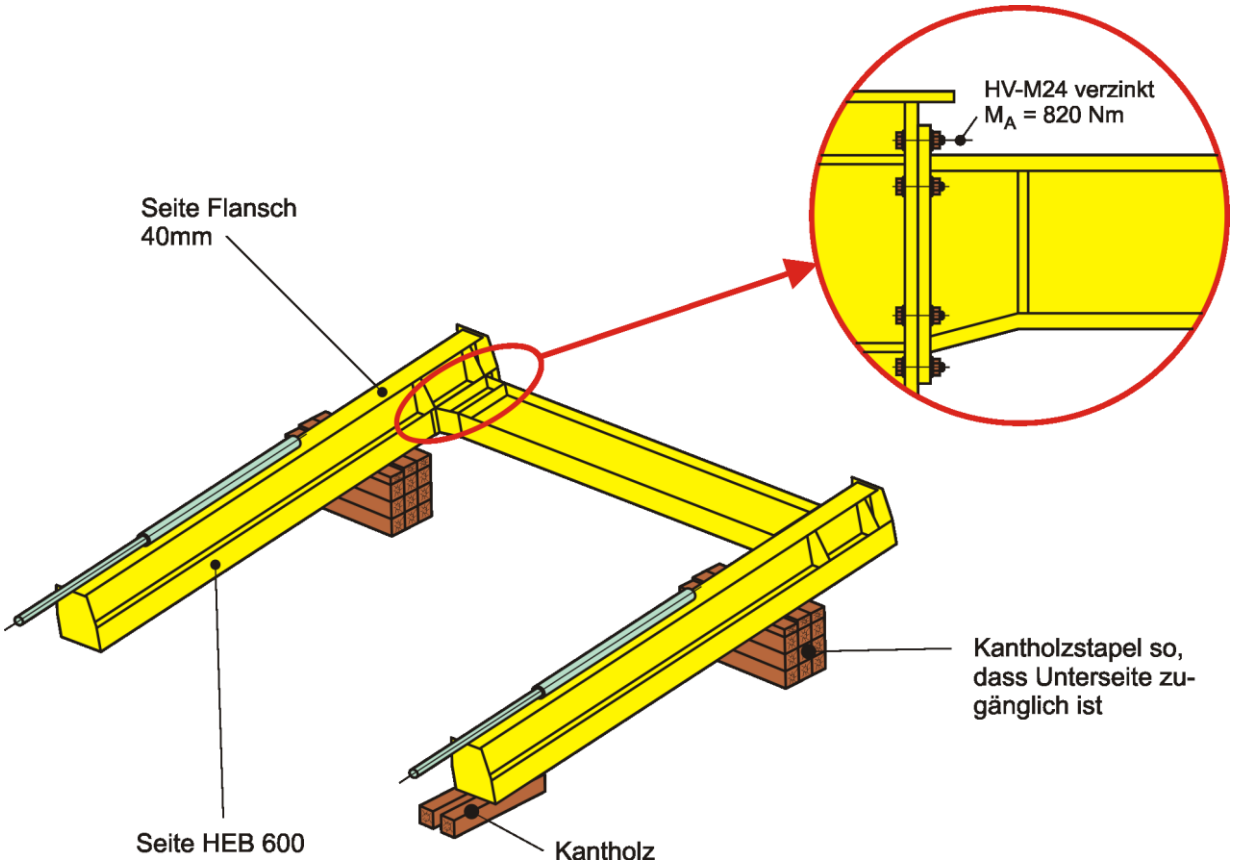


Bild 11: Vormontage Joch

Das Joch ist auf dem Installationsplatz vorzumontieren. Der höhere Kantholzstapel ist dabei so auszuführen, dass die Schrauben beidseitig zugänglich sind und angezogen werden können (Achtung Kippgefahr). Das Anziehen hat mit einem Drehmomentschlüssel zu erfolgen. Anziehen von HV – Schrauben unter Verwendung eines Schlagschlüssels ist nicht gestattet (siehe hierzu auch [3]).

Beim Portal mit der Stützweite 8m x 8m sowie 10m x 10m besteht der Querträger aus zwei (drei) Teilen (Querträger für 6m x 6m Portal und 2m Zwischenstück, siehe Bild 5 unten sowie Bild 6). Die Verbindung dieser Teile ist die gleiche wie in Bild 11 rechts oben gezeigt (gleiche Schrauben und gleiches Anzugsmoment).

<u>2. Schritt</u>: Aufrichten und Positionieren des Joches, Spriesswinde zur Kippsicherung anbringen (Bild 12). Für das Abhängen des Joches vom Autokran, sowie für das Anbringen der Kippsicherung ist die Hubbühne zu verwenden.

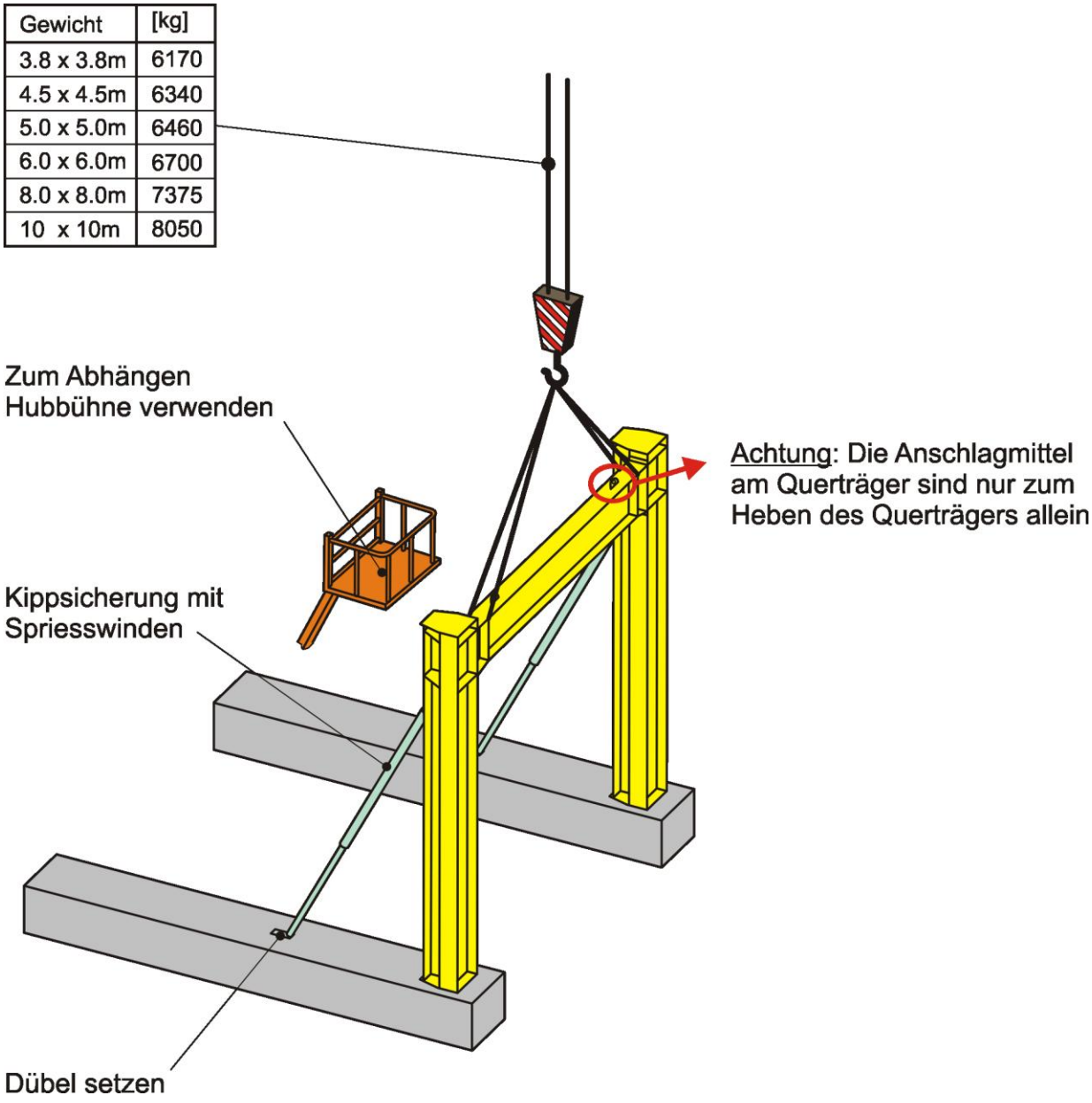
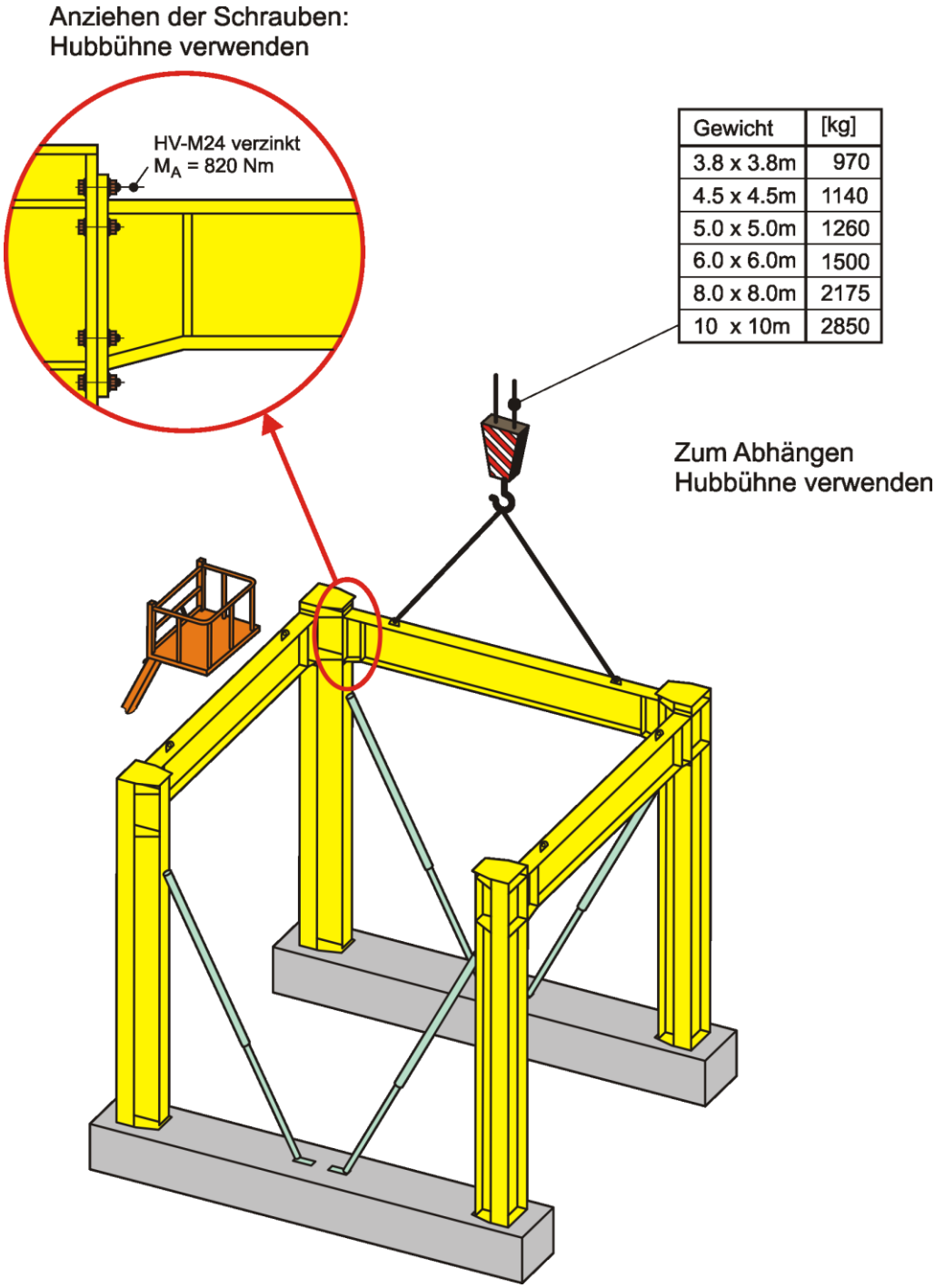


Bild 12: Aufrichten des Joches

Wiederholen von Schritt 1 und 2 für das zweite Joch.

<u>3. Schritt</u>: Montage der Querträger (Bild 13). Für die Montage der Querträger ist die Hubbühne zu verwenden.



Gewicht	[kg]
3.8 x 3.8m	970
4.5 x 4.5m	1140
5.0 x 5.0m	1260
6.0 x 6.0m	1500
8.0 x 8.0m	2175
10 x 10m	2850

Bild 13: Montage der Querträger

Nach erfolgter Montage des ersten Querträgers können die Spriesswinden entfernt werden (Hubbühne verwenden).

4. Schritt: An den Portalfüssen sind pro Fuss je zwei Dübel zu setzen (Bild 14). Diese müssen so bemessen sein, dass sie die aus dem Kranbetrieb resultierenden Horizontalkräfte aufnehmen können (siehe z. B. [5]). Die Bohrungen in den Portalfüssen lassen eine Dübelbohrung von 20mm Durchmesser zu.

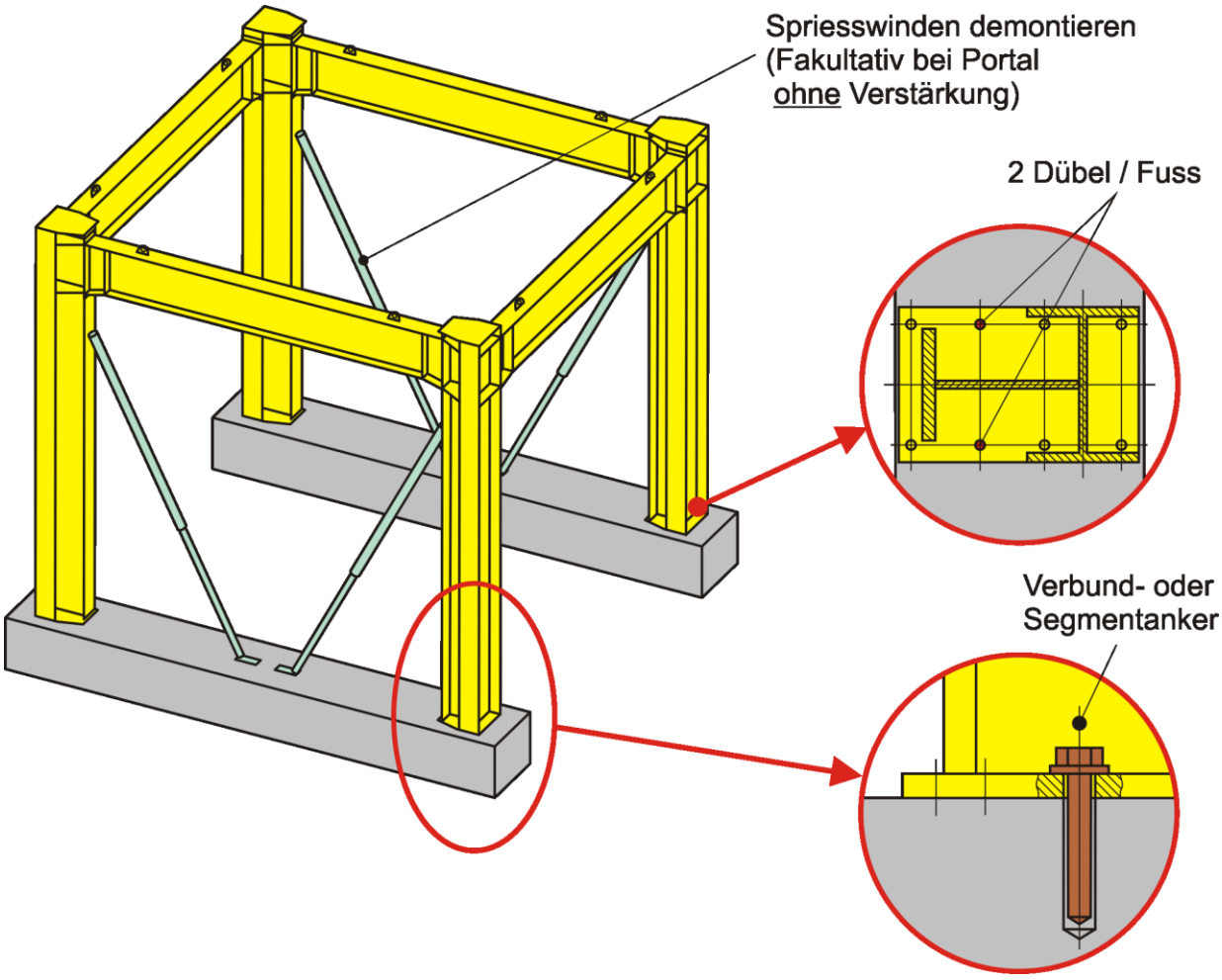


Bild 14: Setzen der Dübel

Anstelle der in Bild 14 gezeigten Variante können die Portalfüsse auch mittels Klemmbriden befestigt werden (Bild 15).

Die Befestigung vom Portal mit der Fundamentplatte erfolgt hierbei über angedübelte Klemmbriden (Lieferung Fa. Stirnimann, pro Portalfuss zwei Klemmbriden). Für die an den Klemmbriden vorhandenen Bohrungen von 24mm Durchmesser können z.B. Hilti Schwerlastanker HSL M16/50 verwendet werden (siehe Bild 16). Mit Bild 14 und der Reaktionskrafttabelle ist zu Prüfen, ob die Auslegung der Dübel den Anforderungen genügt, die Belastung muss innerhalb des grün unterlegten Bereiches in Bild 16 liegen.

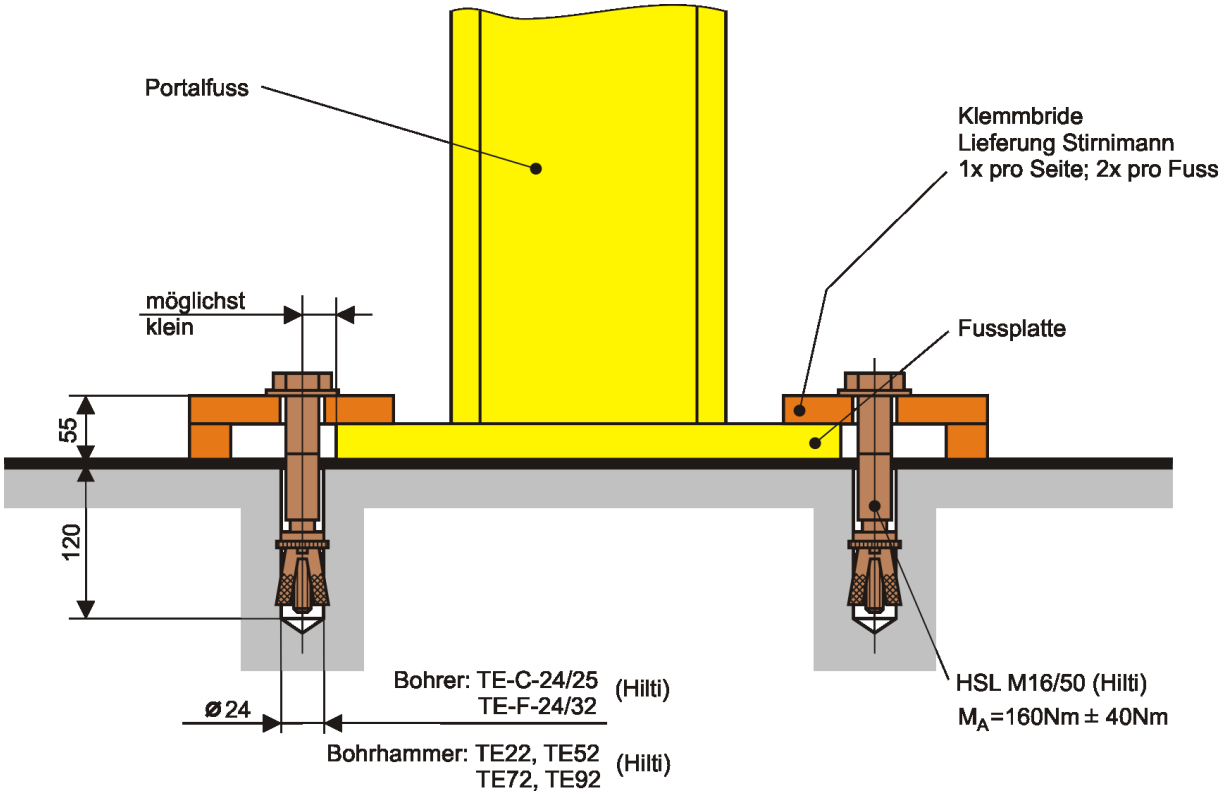


Bild 15: Befestigung der Portalfüsse mittels Klemmplatten

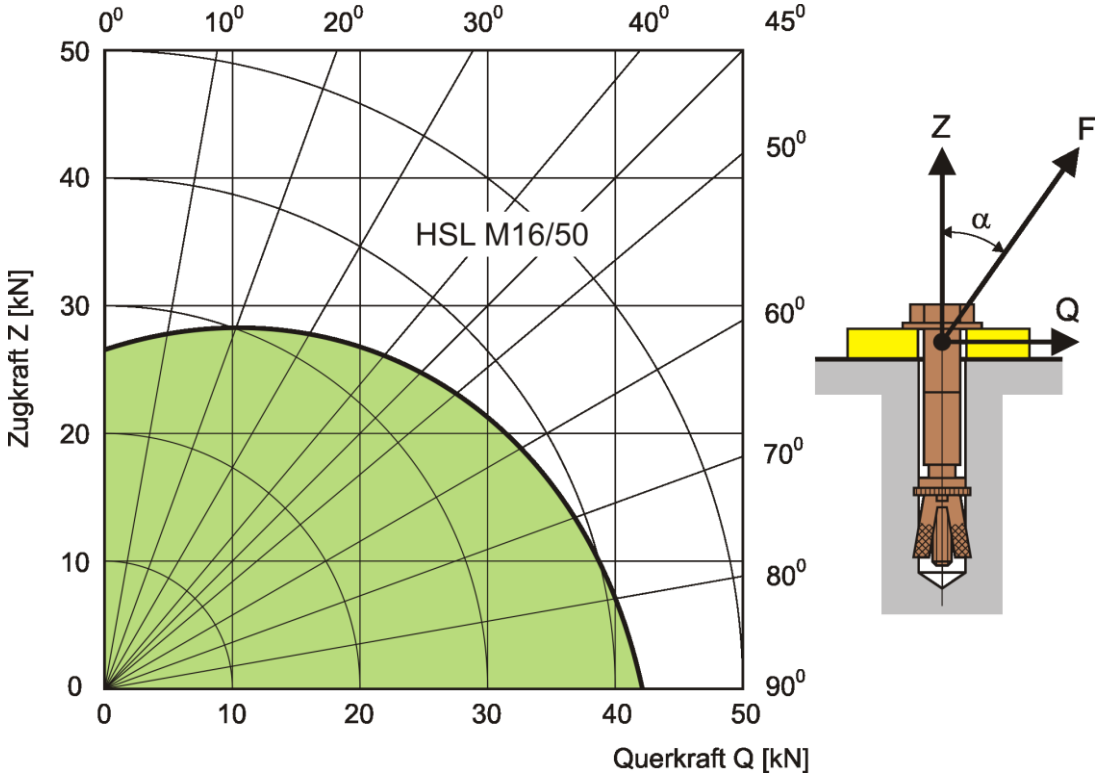


Bild 16: Zulässige Belastung des Hilti Schwerlastankers HSL (aus [5])

<u>5. Schritt</u>: Einhängen des Aufstieges. Der Aufstieg mit dem Podest kann auf allen vier Seiten des Portals angebracht werden. Die Befestigung erfolgt durch einfaches Einhängen in den Querträger, es ist kein Befestigungsmaterial erforderlich. Wenn nötig, (z. B. wegen Durchlass des Zentralballastes, siehe Abschnitt 3.3) kann der Aufstieg über die gesamte Länge des Querträgers verschoben werden.

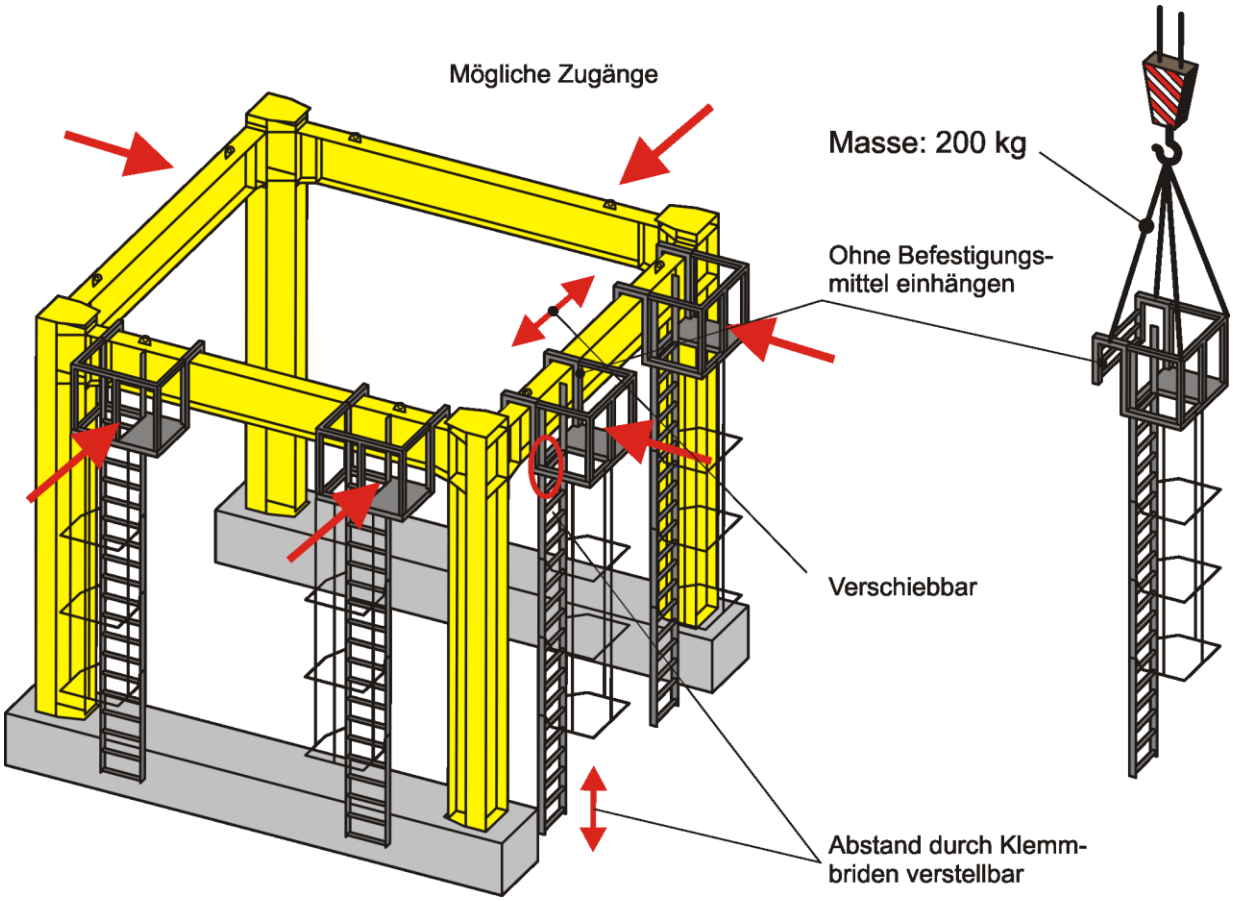


Bild 17: Einhängen des Aufstieges

Zu beachten ist insbesondere der Zugang zum einzusetzenden Turmdrehkran: Der Aufstieg auf das Portal und der Einstieg in den Turm müssen wegen der Zugänglichkeit auf der gleichen Seite liegen (siehe Bild 16).

<u>Achtung</u>: Fehler bei dieser Montageoperation lassen sich später meist nicht mehr, oder nur mit grossem Aufwand beseitigen. Dies gilt vor allem dann, wenn nach der Montage des Chassis / Kreuz die Leiter nicht mehr entfernt (ausgehängt) werden kann. Besondere Beachtung beim Einsatz von Fremdkranen auf dem Stirnimann Portal.

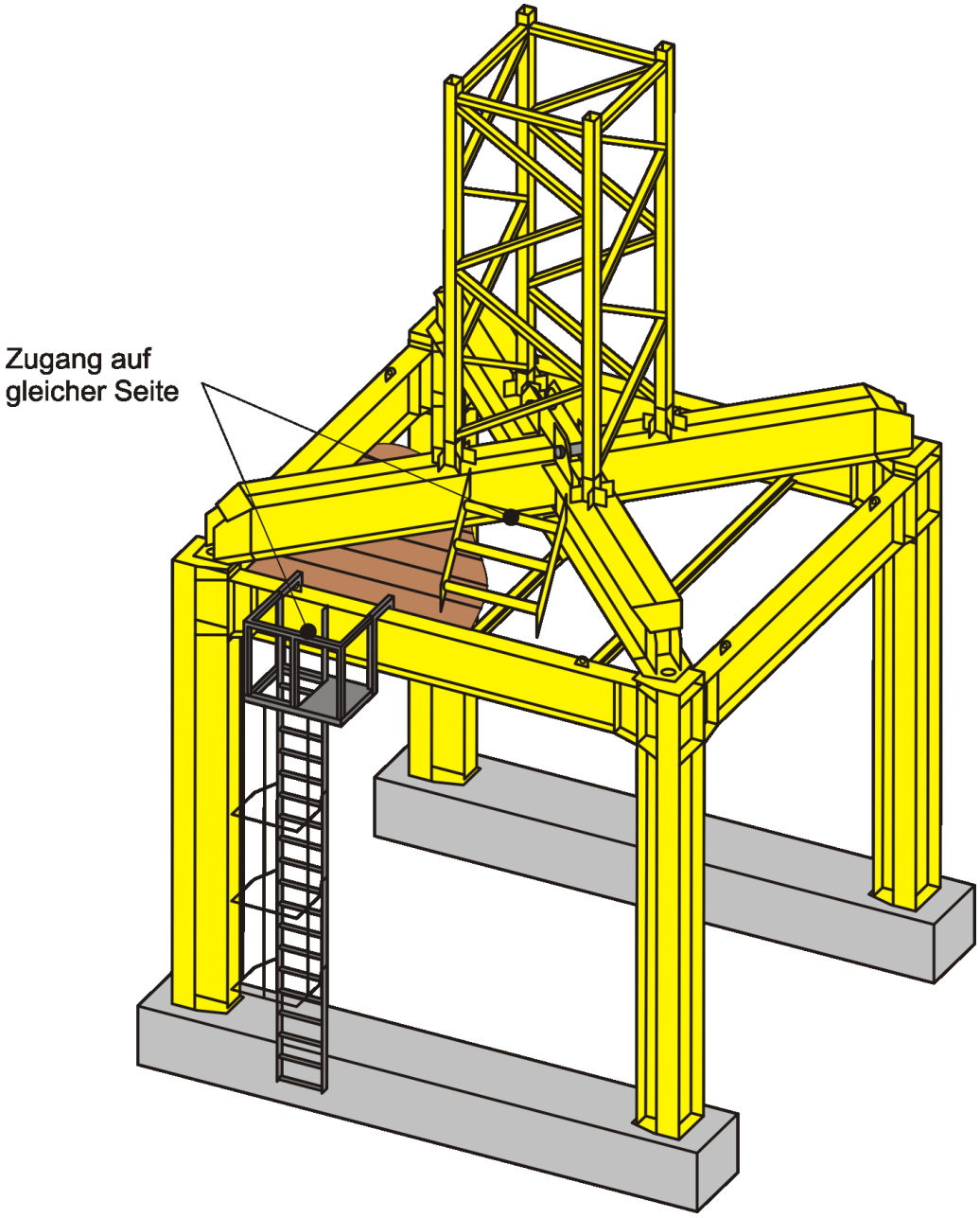


Bild 18: Position des Aufstieges

<u>6. Schritt</u>: Montage der Querträger Boden. Für den Aufbau des Holzbodens sind 3 Querträger HEA 120 vorgesehen (8m x 8m Portal und 10m x 10m Portal: 4 resp. 5 Querträger). Diese sind auf den Unterflansch der Querträger des Portals aufzulegen (keine Befestigung, Hubbühne verwenden) und über dessen Länge gleichmässig zu verteilen. Die Ausführung des Holzbodens ist eine bauseitige Leistung. Gemäss [4] muss der Holzboden eine Belastbarkeit von 2kN/m^2 aufweisen.

Bemerkung: Bei der Montage des Bodens ist auf eine genügende Absturzsicherung des Personals zu achten.

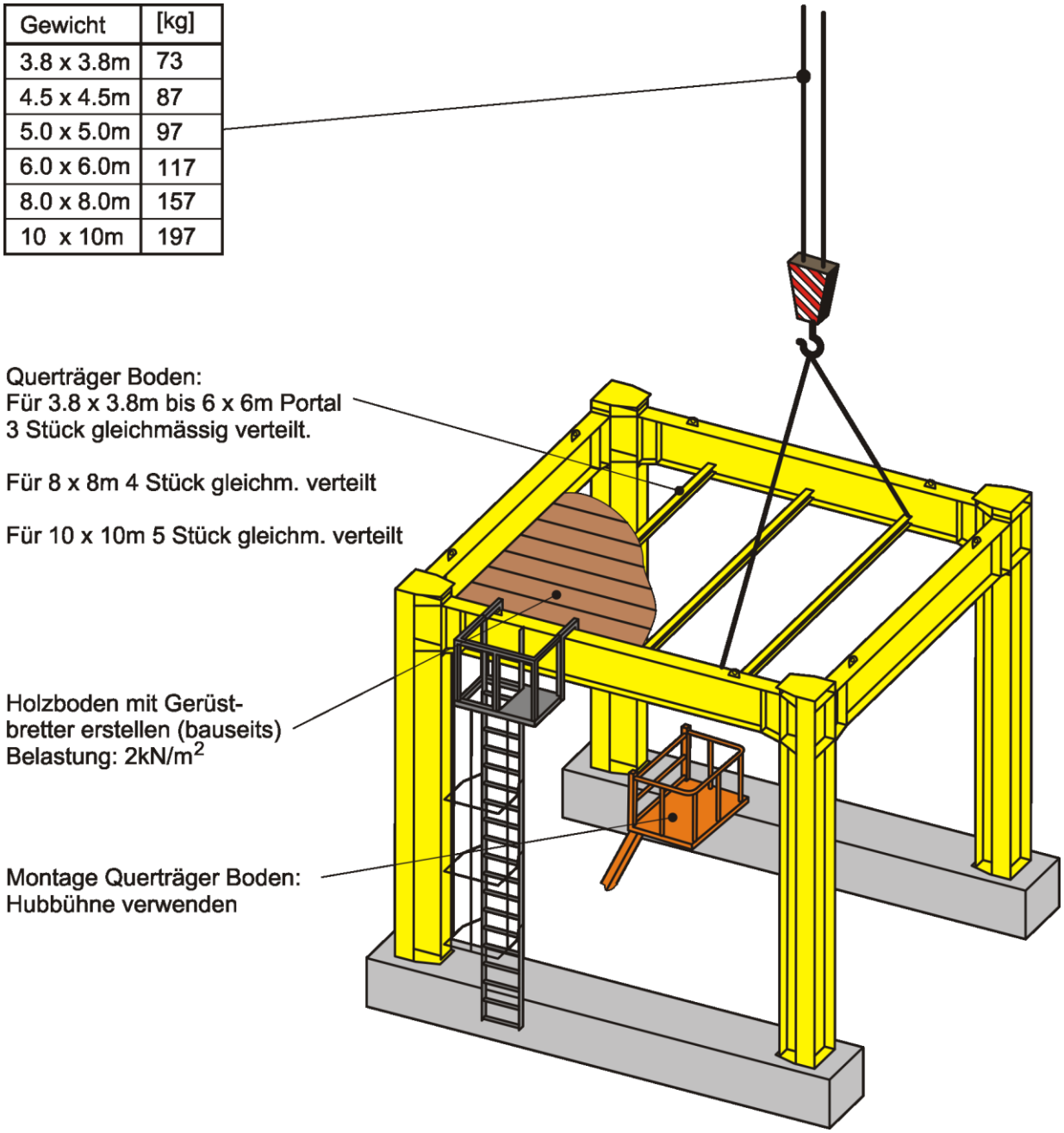


Bild 19: Montage des Bodens

<u>7. Schritt</u>: (Nur für 8x8m und 10x10m Portal mit Verstärkung). Montage der Verstärkung. Die Verstärkungsstreben werden mit Klemmbriden mit den Stützen resp. Den Querträgern verbunden (siehe Bild 21). In Bild 20 ist die Situation für das 8m x 8m Portal dargestellt, das 10m x 10m Portal ist sinngemäss gleich.

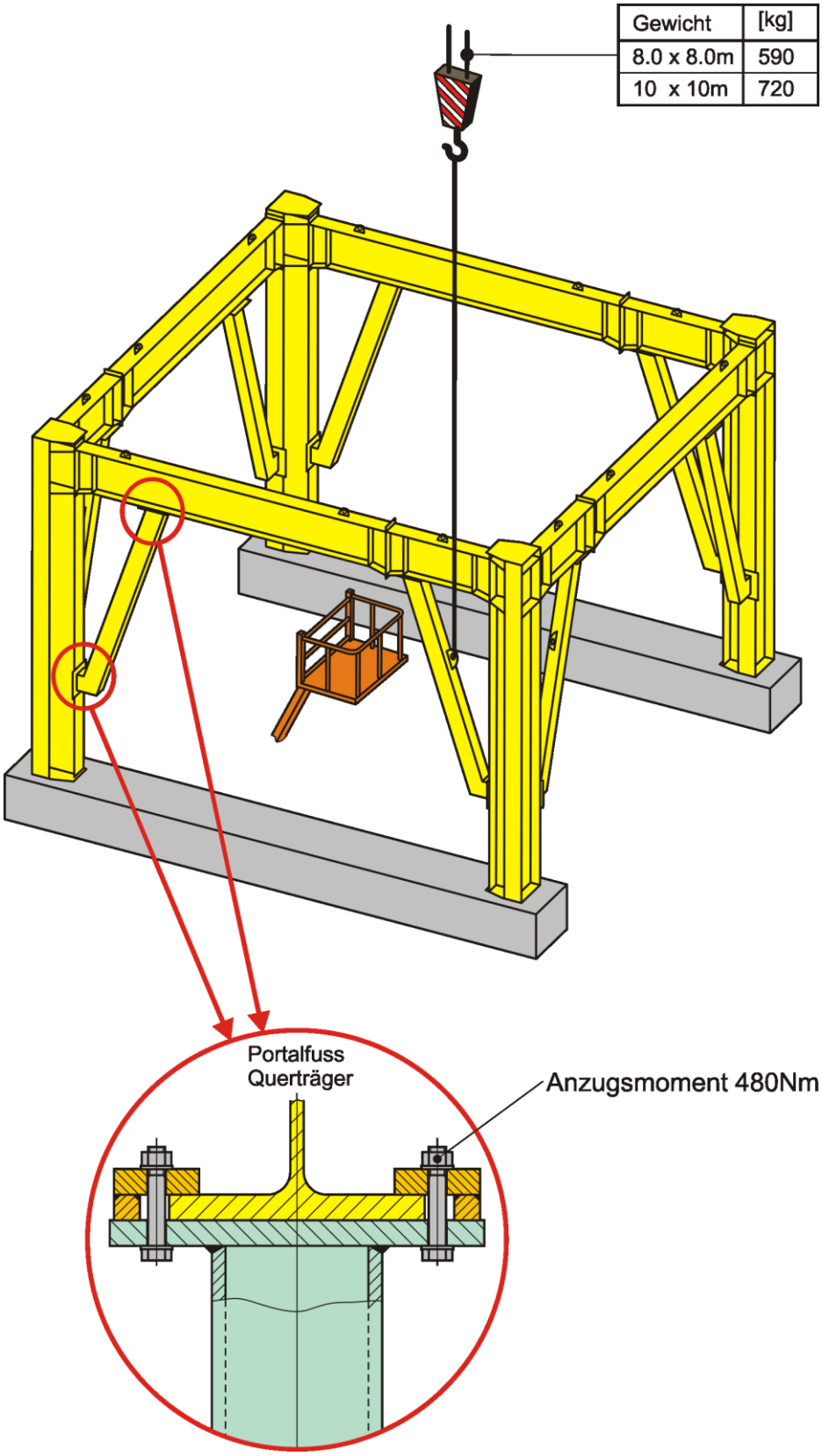


Bild 20: Montage der Verstärkungsstreben

8. Schritt: (Nur für 4.5x6m und 6x8m Portal) Montage des Zusatzträgers. In Bild 21 ist die Situation für das 6m x 8m Portal dargestellt, das 4.5m x 6m Portal ist sinngemäss gleich.

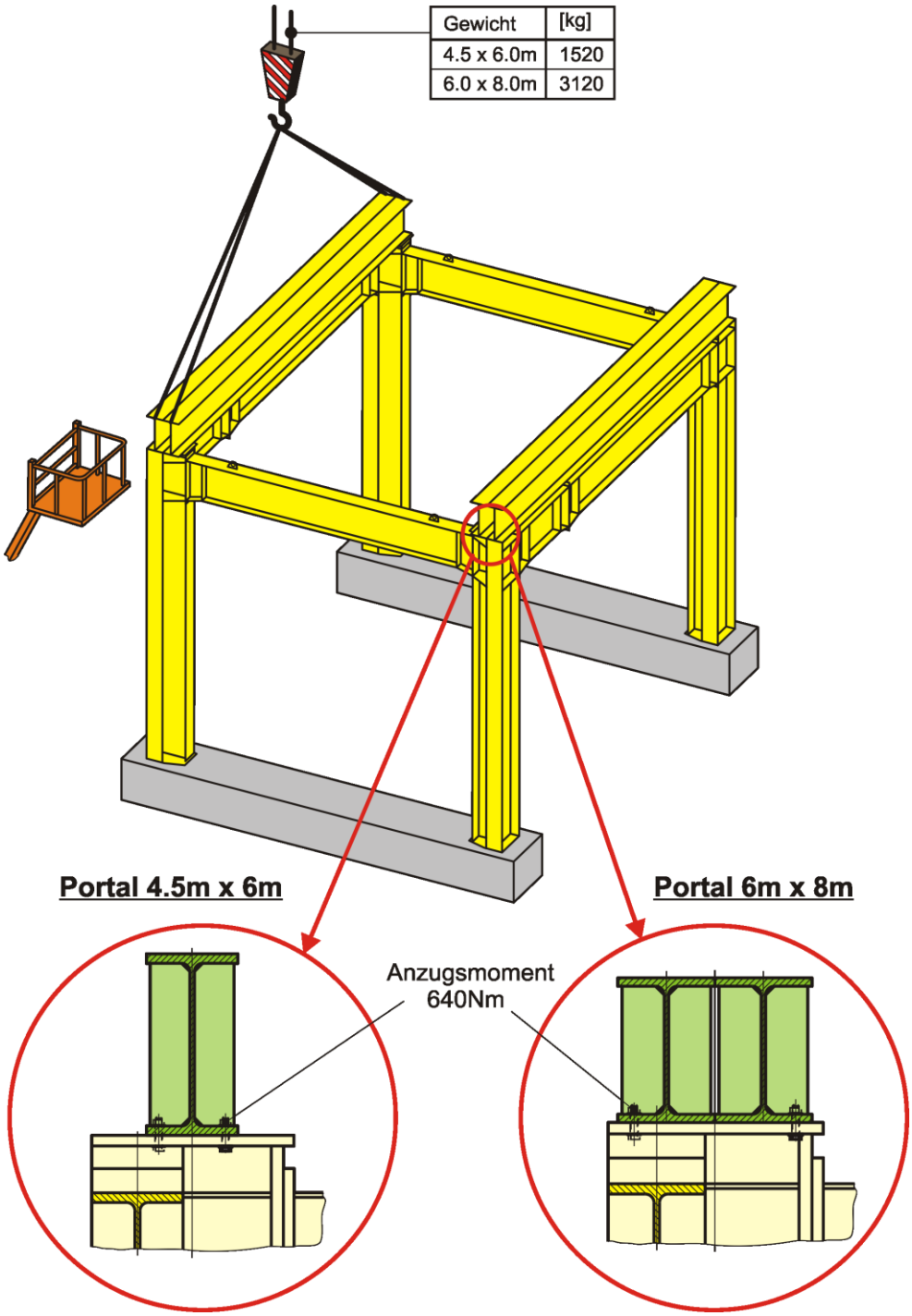


Bild 21: Montage des Zusatzträgers

Abbau: in umgekehrter Reihenfolge

3.3 Verbindung mit Kran

Die Verbindung mit dem Turmdrehkran hat in allen Fällen formschlüssig (über Schrauben) zu erfolgen.

Für Krane aus dem Potain – Programm mit den in Tabelle 3 aufgeführten Unterbauten ist die Verbindung wie folgt auszuführen:

Chassis:

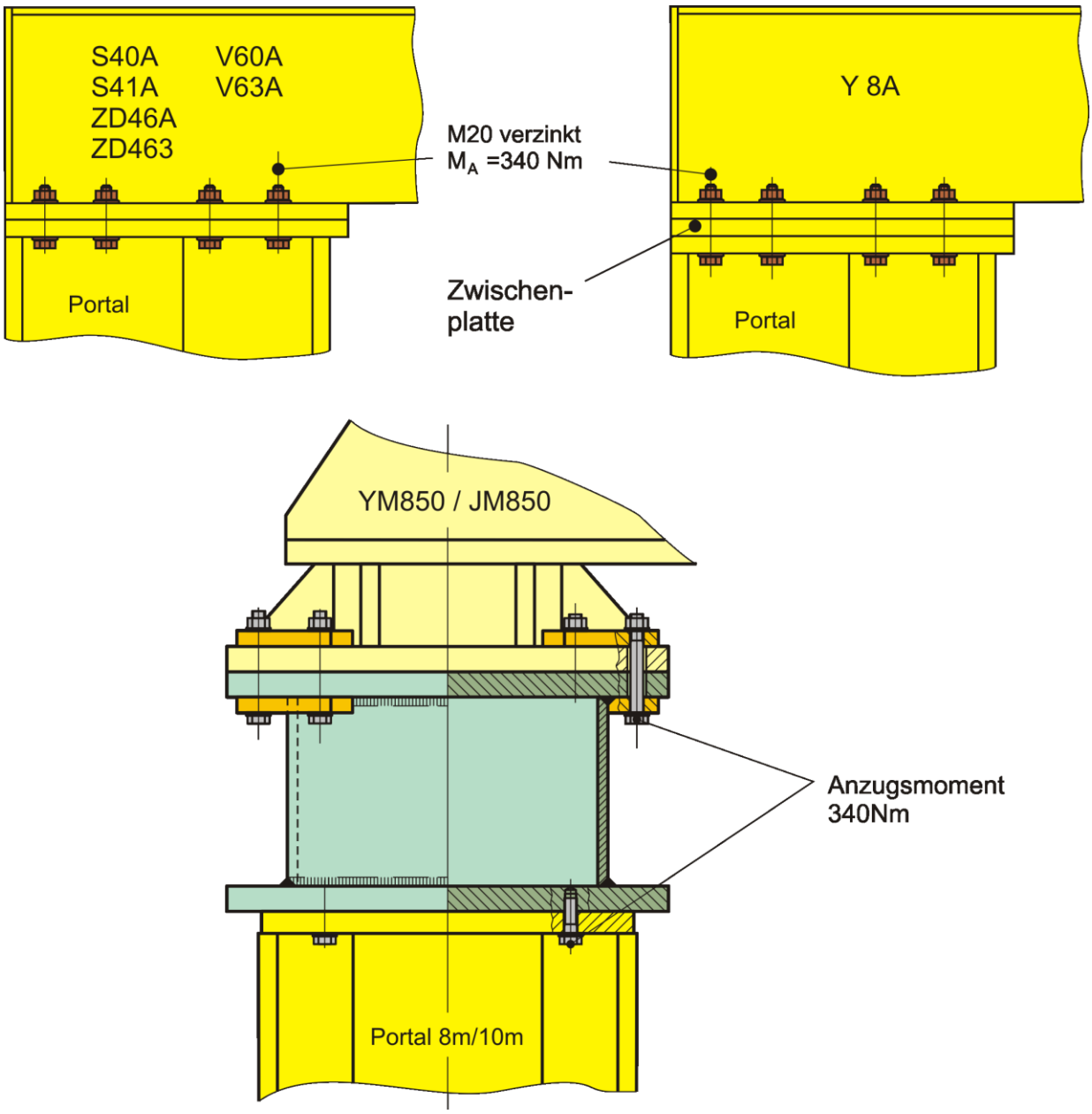


Bild 22: Verbindung des Chassis mit dem Portal

Kreuz:

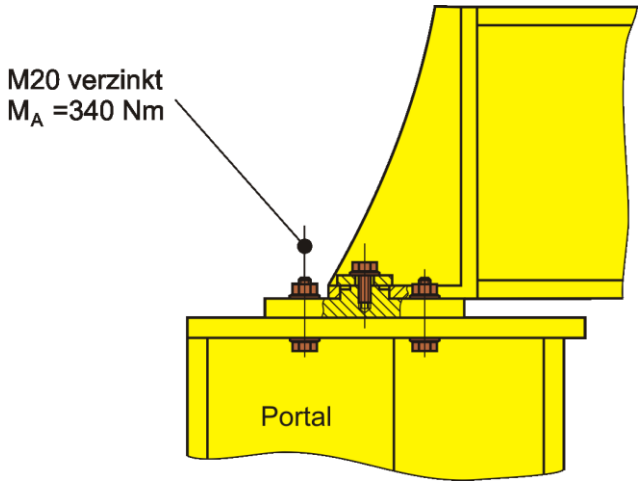


Bild 23: Verbindung des Kreuzes mit dem Portal

Portal mit rechteckigem Grundriss: (4.5m x 6m und 6m x 8m)

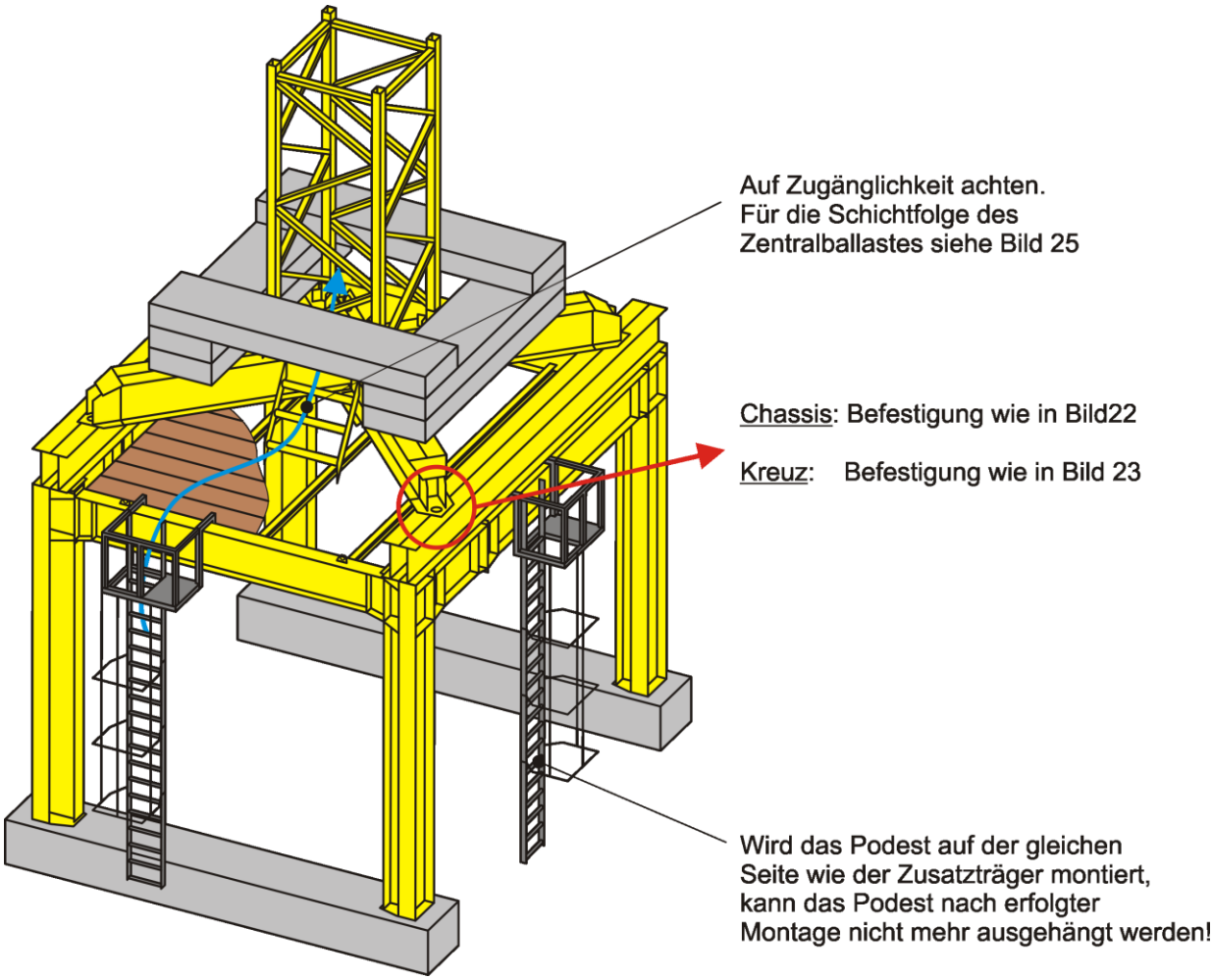


Bild 24: Verbindung Kran – Portal mit Zusatzträgern

Fremdkrane: Die Verbindung muss mit einer geeignet ausgeführten Zwischenplatte oder mit Klemmbriden o. ä. erfolgen, die Lieferung des Befestigungsmaterials ist bauseitig.

Zentralballast: Der Zentralballast ist so aufzuschichten, dass die Zugänglichkeit zum einstieg des Turmes erhalten bleibt. Nötigenfalls sind zwei Steine direkt aufeinanderzuschichten Für weitere Möglichkeiten siehe auch [2]. Beim Einsatz eines Chassis ist der Zugang zum Turmeinstieg immer gegeben.

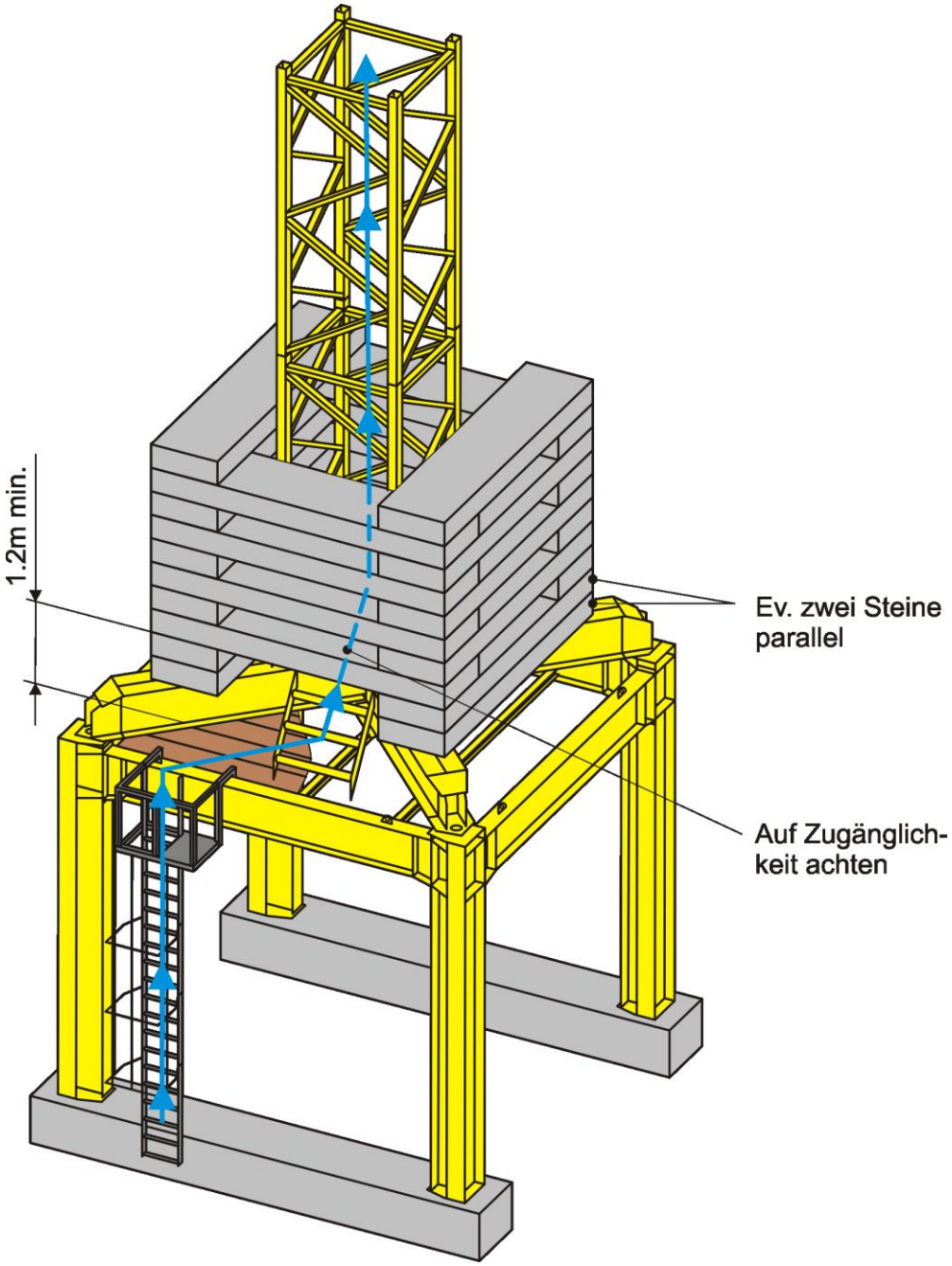


Bild 25: Zugänglichkeit des Turmeinstiegs

4 Kolliliste

Die Massen der Einzelteile sind wie folgt:

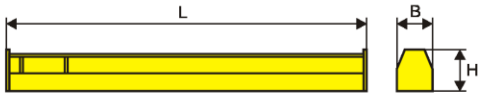
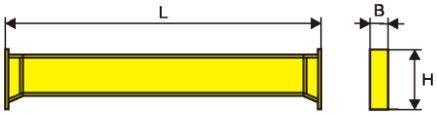
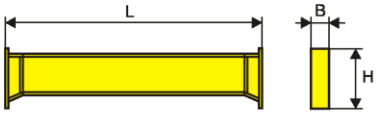
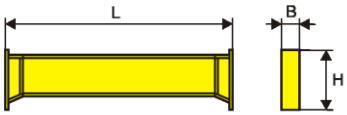
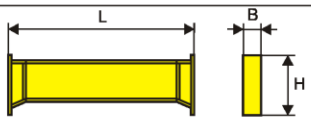
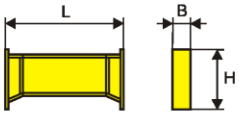
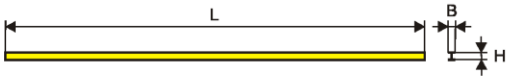
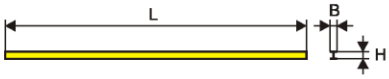
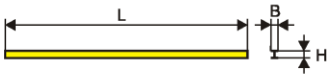
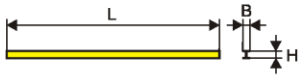
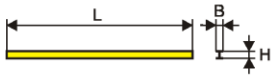
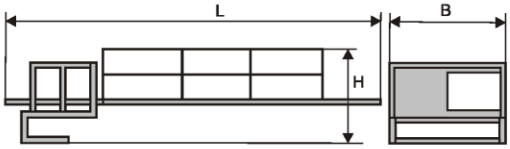
Anz	Beschreibung	Skizze	Abmessungen			Masse/ Stück [kg]
			L [m]	B [m]	H [m]	
4	Stütze		6.06	0.6	0.7	2600
4	Querträger 6.0m x 6.0m		5.4	0.3	0.91	1500
4	Querträger 5.0m x 5.0m		4.4	0.3	0.91	1260
4	Querträger 4.5m x 4.5m		3.9	0.3	0.91	1140
4	Querträger 3.8m x 3.8m		3.2	0.3	0.91	970
4	Zwischenstück 2m		2.0	0.3	0.91	675
5	Querträger Boden 10.0m		9.88	0.12	0.12	197
4	Querträger Boden 8.0m		7.88	0.12	0.12	157
3	Querträger Boden 6.0m		5.88	0.12	0.12	117
3	Querträger Boden 5.0m		4.88	0.12	0.12	97
3	Querträger Boden 4.5m		4.38	0.12	0.12	87
3	Querträger Boden 3.8m		3.68	0.12	0.12	73
1	Podest mit Leiter		8.5	2.0	1.5	200

Tabelle 26: Kolliliste (erster Teil)

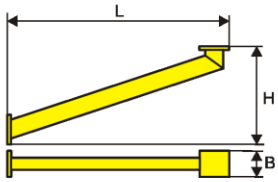
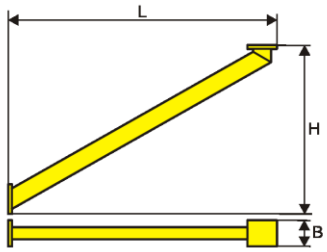
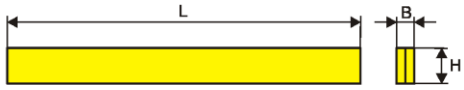
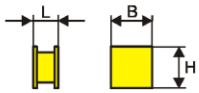
Anz	Beschreibung	Skizze	Abmessungen			Masse/ Stück [kg]
			L [m]	B [m]	H [m]	
8	Verstärkung 8.0 x 8.0m		3.8	0.5	1.65	590
8	Verstärkung 10 x 10m		4.6	0.5	2.85	720
2	Verbindungtr. 4.5m x 6.0m		6.6	0.3	0.6	1520
2	Verbindungstr. 6.0m x 8.0m		8.6	0.6	0.45	3120
4	Adapter YM850/JM850		0.4	0.7	0.7	370
1	Kleinmaterial					80

Tabelle 26: Kolliliste (zweiter Teil)

Die Massen des vollständig montierten Portals (ohne Holzboden) ergibt sich aus Tabelle 26 zu:

Portal	Masse [kg]	Portal	Masse [kg]
3.8m x 3.8m	14779	10.0m x 10.0m	30305
4.5m x 4.5m	15500	4.5m x 6.0m	19347
5.0m x 5.0m	16011	6.0m x 8.0m	24738
6.0m x 6.0m	17031		
8.0m x 8.0m	20008		
8.0m x 8.0m*	26208		

Tabelle 27: Masse des Portals

5 Quellen

[1] Volmer M.
Portal 6x6m und 8x8m
Interner Bericht Fa. Stirnimann

[2] Produit No 302 F
Les Croix, Guide Service
Ausgabe April 2006
Potain rue de Charbonnières F-69132 Ecully

[3] SUVA
Hochfeste Schrauben
SUVA Arbeitssicherheit, CH-6002 Luzern

[4] SUVA
Fassadengerüste; Sicherheit durch Planung
Bestellnummer 44077.d
SUVA Arbeitssicherheit, CH-6002 Luzern

[5] Hilti
Handbuch der Befestigungstechnik
Anker- und Dübelmontage
Ausgabe Februar 1987
Hilti AG FL-9494 Schaan

6 Änderungen

Index	Änderung
0	Erstellt 17.5.2010 Volmer
1	Gemäss Angaben von Herrn O. Berger (Fa. Stirnimann) angepasst. 10.6.2010 Volmer
2	Abschnitt 3.2 4.Schritt (Dübelmontage) um den Einsatz von Klemmbriden ergänzt. Anzugsmomente der HV-Schrauben von 1000 Nm (schwarze Schrauben) auf 820 Nm (verzinkte Schrauben) reduziert (Bilder 9 und 11). 20.1.2011 Volmer
3	Abschnitt 2.2 durch das Interaktionsdiagramm ergänzt. Spriesswinden als Kippsicherung eingearbeitet, Hinweis auf Montagefolge. 29.1.2013 Volmer
4	Montagefolge der Stützen um 90Grad gedreht. 8x8m verstärkt und 10x10m Portal hinzugefügt, Portale mit rechteckigem Grundriss 4.5x6m und 6x8m berücksichtigt. 1.8.2013 Volmer