

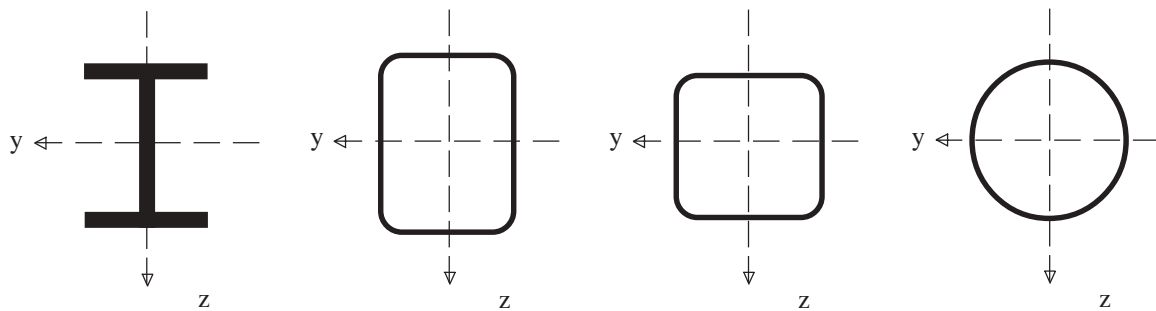
46F Stützenfußanschluß

System:

- Gelenk
- Einspannung durch Fußplatte mit Anker
- Einspannung im Beton
- Wegen Nachbarbebauung und Momentenreduzierung ist es möglich die Stütze exzentrisch auf die Platte zu setzen.

Stützenquerschnitte:

- I-Profile: I, IPE, IPEo, IPEv, IPEa, IPB S, IPB SB, HE-A, HE-B, HE-M, HE-AA, HE, HD, HL, HP, HX
- Nahtlose Stahlrohre nach DIN 2448 / Febr. 1981
- Rechteck-Hohlprofile (warmgefertigt) nach DIN 59410 / Mai 1974
- Rechteck-Hohlprofile (kaltgefertigt) nach DIN 59411 / Mai 1974
- Quadrat-Hohlprofile (warmgefertigt) nach DIN 59410 / Mai 1974
- Quadrat-Hohlprofile (kaltgefertigt) nach DIN 59411 / Juli 1987



(Bild 1: Querschnittachsen)

Verankerung:

- Steinanker als Einzel- oder Doppelanker (für untergeordnete Pendelstütze mit reiner Druckkraft. Doppelanker bedeutet ein Montageschacht für zwei Anker und bei Einzelanker hat jeder Anker einen Schacht für sich.
- Standard-Montageanker mit eingehängtem oder geschweißtem Winkelprofil für mittlere Beanspruchung.
- Zuganker mit Hammerkopfschrauben nach DIN 7992 (oder DIN 188) mit parallel liegenden U-Profilen für höhere Zugkräfte.

Ankeranordnung:

- Zwei Anker auf der schwachen z-Achse für Pendelstützen mit Druckkraft.
- Vier Anker außerhalb des Profilquerschnittes für alle anderen Fälle außer dem o.g. Fall.
- Die Abmessungen der Ankerschächte werden je nach Ankerwahl vom Programm ermittelt und ausgegeben.

Einwirkungen:

- Normalkraft als Druck positiv und Zug negativ: $N_{x,d}$
 - Biegemomente um Haupt- und Nebenachse: $M_{y,d}$ und $M_{z,d}$
 - Horizontalkräfte: $H_{z,d}$ und $H_{y,d}$
- Falls die Einwirkungen aus alten Berechnungen stammen (charakteristische Werte), dann dürfen diese Werte mit $\gamma_F = 1.5$ vergrößert werden. Für Berechnungen von Bauwerksteilen nach unterschiedlichem Sicherheitskonzept wird auf Anpassungsrichtlinie Stahlbau Juli 1995 Punkt 1 Fall A und B verwiesen.

Schnittkraftermittlung:

- Ermittlung der Schnittkräfte der Fußplatte nach Platten- oder Balkentheorie.
- Ermittlung der Ankerzugkräfte.
- Ermittlung der max. Sohlpressung bei der Momentenbelastung unter Einbeziehung der Ankerfläche für die Aufnahme der Druckspannungen.
- Die Schnittkräfte der Einspannung im Einspannbereich.
- Die Schnittkräfte der Platte, bei der Einspannung im Beton, falls der Spitzendruck durch Haftspannung und Profilquerschnitt nicht abgetragen werden kann.

Nachweisverfahren:

- Tragnachweis der Platte
- Nachweis des Zugankers
- Nachweis des Pressung unter der Platte
- Schweißnachweis der Platte und Stütze
- Nachweis gegen das Gleiten

Beim Gleitnachweis werden keine Schubkräfte dem Anker zugewiesen. Die Schubspannungen werden durch Reibungskräfte zwischen der Platte und Beton, bei einer Druckbeanspruchung ($+N_{x,d}$), aufgenommen. Bei einer Zugbeanspruchung wird eine mechanische Schubsicherung aus Bügel und Beton für die Aufnahme der Schubkräfte angeboten.

Einspannung im Beton alternativ:

- Nachweis der Vergleichsspannung innerhalb der Einspannungstiefen (Höhe der Betondruckzone)
- Nachweis der Lagerwiderstände durch Haftung und Spitzendruck
- Tragnachweis der Platte unter der Stütze

Beim Nachweis der Vergleichsspannung wird die Pressung mit einer Dreiecksverteilung nach Petersen ermittelt. Die Spannungen an einem I-Profil ergeben sich in y-Richtung aus der Pressung auf die Stegdicke und in z-Richtung aus der Pressung auf die gesamte Flanschdicke.

Bei einem Rechteck-Hohlprofil wird die Profilwand als Einfeldträger mit einer Einspannung von 50% idealisiert, so dass sich die Spannung aus der Pressung auf die effektive Breite berechnen lässt.

An einem Rundprofil werden die Spannungen nach Stahl im Hochbau, S.225, Zeile 10 ermittelt.

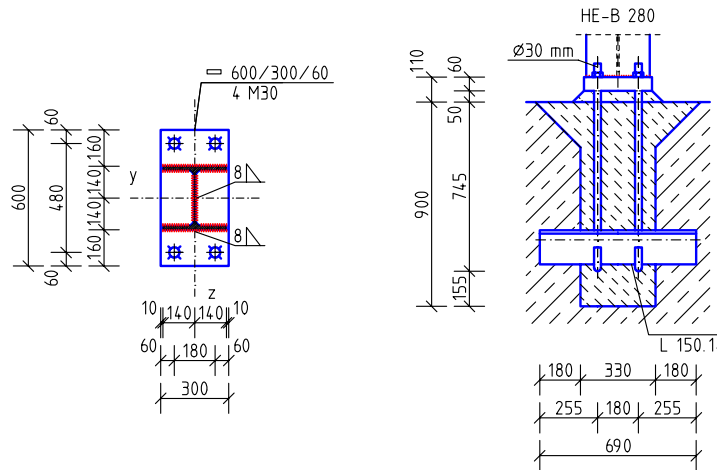
Literatur:

- DIN 18800 Teil 1 Ausgabe November 1990
- Anpassungsrichtlinie Stahlbau vom Juli 1995 (Mitteilungen, Deutsches Institut für Bautechnik Sonderheft Nr. 11, Juli 1995)
- Petersen STAHLBAU, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage 1993 Vieweg-Verlag
- Eurocode 2 (EC2) als ENV 12/1991
- Stahl im Hochbau Band I/ Teil 2, 14. Auflage 1986, Verlag Stahleisen mbH

STÜTZENFUSSANSCHLUSS

Detail Fußpunkt M=1:33.3

Verankerung: Standard-Montageanker + Barren



Beispiel aus Stahlbau/Petersen, überarbeitete Aufl. 1993

LAGERUNG am Stützenfuß: eingespannt mit Fußplatte

EINWIRKUNGEN:

$N_{x,d} = 231.00 \text{ kN}$, $V_{z,d} = 0.00 \text{ kN}$, $V_{y,d} = 0.00 \text{ kN}$
 $M_{y,d} = 110.00 \text{ kNm}$, $M_{z,d} = 0.00 \text{ kNm}$

STÜTZENQUERSCHNITT: Formstahlprofile ohne Verstärkung

HE-B, warmgefertigt, nach DIN 1025-2 1 x HE-B 280

BAUSTOFFE: Betonfestigkeitsklasse C 30/37
 Zylinderdruckfestigkeit, $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$, $\gamma_c = 1.50$
 Baustahl: St 37-2, $f_{y,k} = 240/215 \text{ N/mm}^2$, $\gamma_M = 1.10$
 Festigkeitsklasse (Anker): 5.6, $f_{u,b,k} = 500 \text{ N/mm}^2$

Art der Verankerung: Standard-Montageanker + Barren

ANKERSCHRAUBEN (Anzahl und Durchmesser): 4 M 30 mm

PLATTENABMESSUNG: $b_y/b_z/t_p = 300/ 600/ 60 \text{ mm}$

Lochrandabstände der Platte: $l_y/l_z = 60/ 60 \text{ mm}$

ANKERSCHACHTAUSFÜHRUNG mit Abschrägung für Doppelanker
 ANKER-BARREN: Winkel eisen eingehängt, L 150.14
 Hakenlänge: $min h = 105 \text{ mm}$
 Verankerungslänge: $min f = 745 \text{ mm}$
 Schachttiefe: $min tx = 900 \text{ mm}$
 Schachtabmessung: $min cz/cy = 135 + 75 = 210/ 330 \text{ mm}$
 Barrenüberstand/-länge: $min ü/ min l = 180/ 690 \text{ mm}$

Schnittkräfte: $V_p = 10.91 \text{ kN/cm}$, $max. M_p = 101.33 \text{ kNm/cm}$

TRAGNACHWEIS:
 DIN 18800, 11.90, Verfahren E-P: $S_d/R_d = 0.580 < 1.000$

NACHWEIS des ZUGANKERS:
 $S_d, R_d \text{ (kN)}$ $S_d/R_d = 63.29/ 175.29 = 0.360 < 1$

NACHWEIS der PRESSUNG:
Pressung(kN/cm²): vorh./zul. $P_0 = 1.028/1.700 = 0.605 < 1$

SCHWEISSNAHT:
 Rechnerische Kehlnahtdicke Gurtdoppelnaht $a_g = 8.0 \text{ mm}$
 Stegdoppelnaht $a_s = 8.0 \text{ mm}$
 Beanspruchung $\sigma_{w, S, d} = 10.67 \text{ kN/cm}^2$
 Widerstand $\sigma_{w, R, d} = 20.73 \text{ kN/cm}^2$

NACHWEIS der SCHWEISSNAHT $S_d/R_d = 0.515 < 1$

EINSPANNUNG in Beton nach Petersen (alternativ)

Druckspannung: $zul. P_0 = 1.700 \text{ kN/cm}^2$
 Einbidedefen für Köchernachweis $f = 84.00 \text{ cm}$
 Höhe Betondruckzone (von OK-Fundament): $max X = 42.00 \text{ cm}$
 Horizontale Druckspannung: $max P_0 = 0.223 \text{ kN/cm}^2$

BEMESSUNGSSCHNITTKRÄFTE innerhalb der Einspanntiefe:

$$X_m = 42.00 \text{ cm}, V_z = -131.12 \text{ kN}, M_y = 73.29 \text{ kNm}$$

NACHWEIS nach 18800 Teil 1 (748): $\sigma_{m, v, f, y, d} = 0.413 < 1$

Spitzendruck+Mantelreibung: Haftspan. $\tau = 0.040 \text{ kN/cm}^2$

Widerstand aus Haftspannung: $N_{m, d} = 543.31 \text{ kN}$
 Widerstand aus Spitzendruck: $N_{s, d} = 223.21 \text{ kN}$

NACHWEIS des LAGERWIDERSTANDES: $S_d/R_d = 0.301 < 1$