

Wesentliche Voraussetzungen für die Herstellung von monolithischen Betonplatten

DI Andreas HIERREICH



- X Einsatzbereiche
- X Planung
- X Bemessung
- X Bewehrung
- X Technische Regelwerke

Einsatzbereiche nach Funktionen

- X Klassischer Industriefußboden** Lager-/Produktionshalle aus (Stahl-) Faserbeton (bereichsweise mit zusätzlicher Matten-/ Stabstahlbewehrung) auf Tragschicht
fließender Übergang zur Stahlbetonbodenplatte
(z.B. Fundierung Rollregallager)



Einsatzbereiche nach Funktionen

- X Lastverteilungsplatte** (Estrich mit hohen Nutzlasten), z.B. Produktion-/Lagerflächen in Tiefkühlbereichen auf Wärmedämmung
→ fließender Übergang zur Stahlbetonbodenplatte
(z.B. Fundierung Hochregallager auf Wärmedämmung über weißer Wanne)

- X Funktionssplitting** in Hochregallager: mBpl im Verbund auf weißer Wanne
WW: Dichtheit, Tragfunktion (z.B. Gebäudefundierung)
mBpl: Toleranzausgleich, hochwertige Oberfläche

- X Freibereich** ,Lager-/Fahrflächen
→ Übergang zu Betonfahrbahnen gem. RVS

Einsatzbereiche nach Ausführungsarten

mBpl Ausführung	Anwendung	Schnittkraft-ermittlung, Bemessung	Nachweise	Wirkung von Fasern
Unbewehrt	Kein Gefährdungspotential für Personen, z.B. befahrbare Industriebodenplatte	EE ¹⁾ Handrechnung „Westergaard“ EDV (FEM) Elast. gebettete Platten	Spannungen im Zustand I	Erhöhung der Biegezugfestigkeit, Verbesserung Gebrauchseigenschaften
Faserbewehrung (i.d.R. Stahlfaser)	Industriefußböden Nutzlasten kurzzeitig (i.d.R. Verkehrslasten Stapler, Lkw) Langzeitig (z.B. Regale)	PP ²⁾ Handrechnung Verfahren nach Meyerhoff EDV (FEM) Nichtlineare Bemessung am Gesamtsystem	Bemessung im Querschnitt $R_d \geq S_d$ Verformungsbeschränkungen (Beschränkung der plastischen Rotation durch Rissweiten-beschränkung)	Nachrisszugfestigkeit Verbesserung Gebrauchseigenschaften
Bewehrter Faserbeton	Wie oben Höhere Einzellasten	Wie oben	Wie oben Mindestbewehrung	Reduktion der Faserbetoneigenschaften für den Traglastnachweis
Stahlbeton	Fundamente, Regalanlagen Fugenarme Konstruktionen (Rissesicherung)	EP ¹⁾ , PP ²⁾	Bemessung im Querschnitt Verformungsbeschränkungen	Verbesserung Gebrauchseigenschaften

1) EE.....elastische Schnittkraftermittlung, elastische Querschnittsbemessung

2) PP.....plastische Schnittkraftermittlung (statisch unbestimmte Systeme, mit Schnittkraftumlagerung), plastische Querschnittsbemessung

Planung

X Nutzungsflexibilität

→ Lager/Produktion

- Punkt- / Flächenlasten
- statische / dynamische Lasten
- Be- / Entladeflächen für Bahn / Lkw (Entwässerung!)

→ Verkehrslasten

- Lkw / Stapler, Gummi- / Luftbereifung
- Lasteinleitung aus Anprallschutz für Regale, Zwischenwände

X Einbauten

- Fußbodenheizung
- Schächte
- Kollektoren
- Kabelziehhohre

Planung

Fugen

- X Schnittfugen zur Minimierung von Rissen zufolge Schwind-, Temperatur- und Zwangsspannungen
- X In der Regel Tiefe von 1/3 der Plattendicke
- X Befahren von Schnittfugen bis Pressungen von 2,0 N/mm² (Vollgummi- und Luftbereifung)



Planung

Fugen

- X Höhere Beanspruchungen
Maßnahmen zur Sicherung der Fugenkanten
(z.B. Kantenschutzwinkel)
- X Tagesabschnittsfugen



Planung

Kraftübertragung zwischen Plattenfeldern

X Querkraftübertragung im Bereich der Fugen abhängig von

- Plattengeometrie
- Fugenart
- Untergrund

X Fugenarme monolithische Bodenplatten und/oder hohe Randpressungen

- Fugen in der Regel mit Fugenprofilen (inkl. Kantenschutz) ausführen
- Querkrafttragfähigkeit über die Fuge auch bei größeren Fugenaufweitungen gewährleisten
- Abnutzung der Fugenkanten verhindern



Planung

Aufgehende Bauteile und Einbauteile

- X Aufgehende Bauteile
(z.B. Stützen, Wände etc.)
umlaufende Randstreifen einbauen



- X Singulär versetzte Einbauteile (z.B. rechteckige Kanaldeckel)
 - Sind als Ausgangspunkt für Risse anzusehen
 - Präventivmaßnahmen
 - Stoppschnitte
 - Konstruktive Bewehrung

Bemessung

Untergrund

Richtwerte für die erforderliche Tragfähigkeit des Untergrundes

Einzellast in Feldmitte	kN	30	60	100	150 ²⁾	200 ²⁾
Planum = Untergrund _{EV2}¹⁾	MN/m ²	30	45	60	80	100
Ungebundene Tragschicht _{EV2}¹⁾	MN/m ²	80	100	120	150	180

1) Bedingungen $E_{V2} / E_{V1} \leq 2,2$

2) Bei diesen Einzellasten, insbesondere bei dynamischer, ist ein bodenmechanischer Nachweis bzw. Bemessung vorzunehmen

Bemessung

Untergrund

Prüfung mittels

X Statischer Lastplattenversuch:

(Ermittlung von E_{V1} und E_{V2}),
(vollbeladener) LKW als
Gegengewicht erforderlich



X Dynamischer Lastplattenversuch:

Ermittlung von E_{vd} mit leichten Fallgewicht;
Umrechnen in E_{V2} möglich
größere Streuung als stat. Lastplattenversuch,
für flächige Anwendungen geeignet



Bemessung

Untergrund

Prüfung mittels

X Fahrspurprüfung LKW:

Grober Richtwert: bei Überfahrt eines vollbeladenen LKWs keine
Reifenabdrücke erkennbar $E_{V2} \sim 150 \text{ MN/m}^2$ ($E_{V1} \sim 75 \text{ MN/m}^2$)



Bemessung

Plattengrößen

X Konventionell:

- Richtwert : Verhältnis Länge : Breite max. 1,5 : 1
- Länge $\leq 33 \times$ Plattendicke
- Darüber hinaus bei Freiflächen
Abstand unverdübelter Schnittfugen $\leq 6\text{m}$

X Sonderlösungen:

z.B.: fugenarme Platten
Bemessung im Einzelfall



Bemessung

Lastaufstellungen

Art der Belastung	Beispiele
Punktlasten	Regale inkl. Aufstandsflächen
Dynamische Lasten	Fahrzeugverkehr, Maschinen
Radlasten	Art der Räder, Raddruck inkl. Aufstandsfläche
Linienlasten	Nichttragende Zwischenwände
Flächenlasten	Schüttgüter, gestapelte Güter / Paletten
Temperatur	Freiflächen, Kühlhallen Aufheiz- und Abkühlverhalten bei temperierbaren Bodenkonstruktionen

Bemessung

Zwangsschnittgrößen

Zwangsbeanspruchungen aus Dehnungsbehinderungen zufolge Einbauten z.B. Schächte, Vertiefungen

X Vermeiden durch konstruktive Maßnahmen

- Anpassen der Fugenteilung
- Einlegen von Dämmstreifen zur Reduktion des Verschiebewiderstandes

und / oder

X Risse verteilende Bewehrung gem. ÖVBB-RL Faserbeton

Sicherheitsbeiwerte, Geometriefaktor

X Nicht tragende und nicht aussteifende FmBP geringes Gefährdungspotential

- angepasste Sicherheitsbeiwerte

X Bei Regalen ist eine Bemessung nach ÖVBB-RL Faserbeton mit normgemäßen Sicherheitsbeiwerten durchzuführen

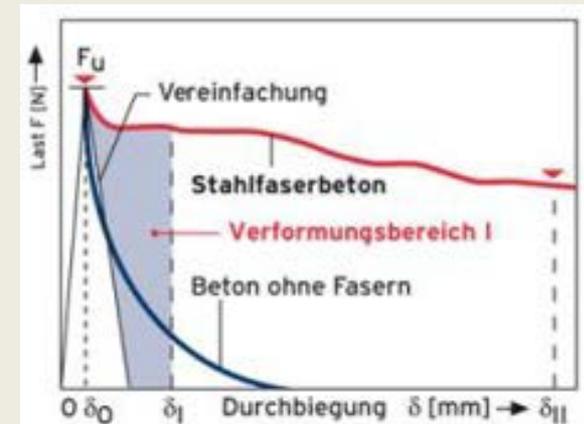
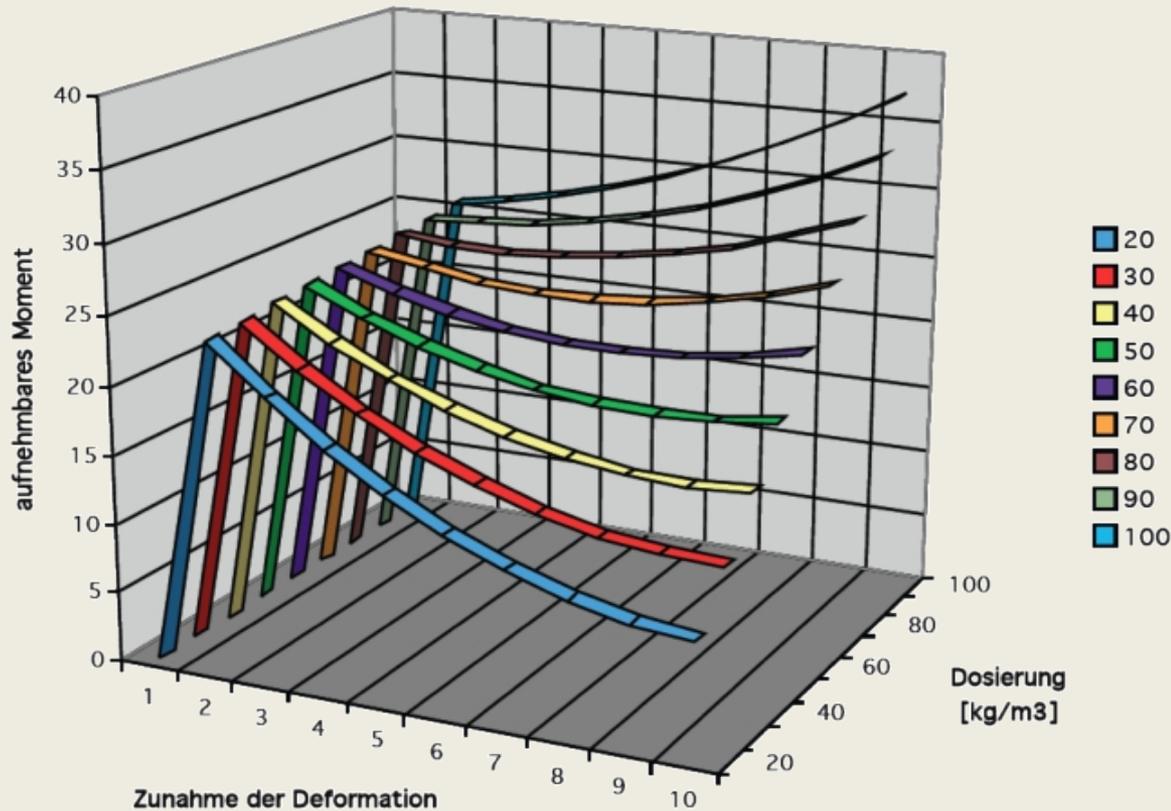
Bemessung

Betongüten

mBpl	Kennwerte	Betongüte	Expositionsklassen gem ÖN
Unbewehrt	<p>X Biegezugfestigkeit BZ 3,0 bis 6,0</p> <p>X Betondruckfestigkeit</p>	C25/30/B2/ FaB/BZ 4,5/...	
Faserbeton	<p>X Nachrissverhalten Äquivalente Biegezugfestigkeit - Tragsicherheit Faserbetonklasse T1 bis T6 , T_{sonder}</p> <p>- Gebrauchstauglichkeit Faserbetonklassen G1 bis G6 , G_{sonder}</p> <p>X Betondruckfestigkeit</p>	C25/30/B2/ FaB/T3/G3/...	
Stahlbeton	X Betondruckfestigkeit	C25/30/B2/...	

Bemessung Wirkungsweise Stahlfaserbeton

Aufnehmbare Tragmomente für Faserbeton



Bemessung

Gleitschichten bzw. Trennschichten

- X Reibungsbeiwerte
 $\geq 0,5$ bis 1,0 (Extremfälle 2,0)
- X Einbauten, Vouten können Gleiten behindern!
Zwangsschnittgrößen berücksichtigen

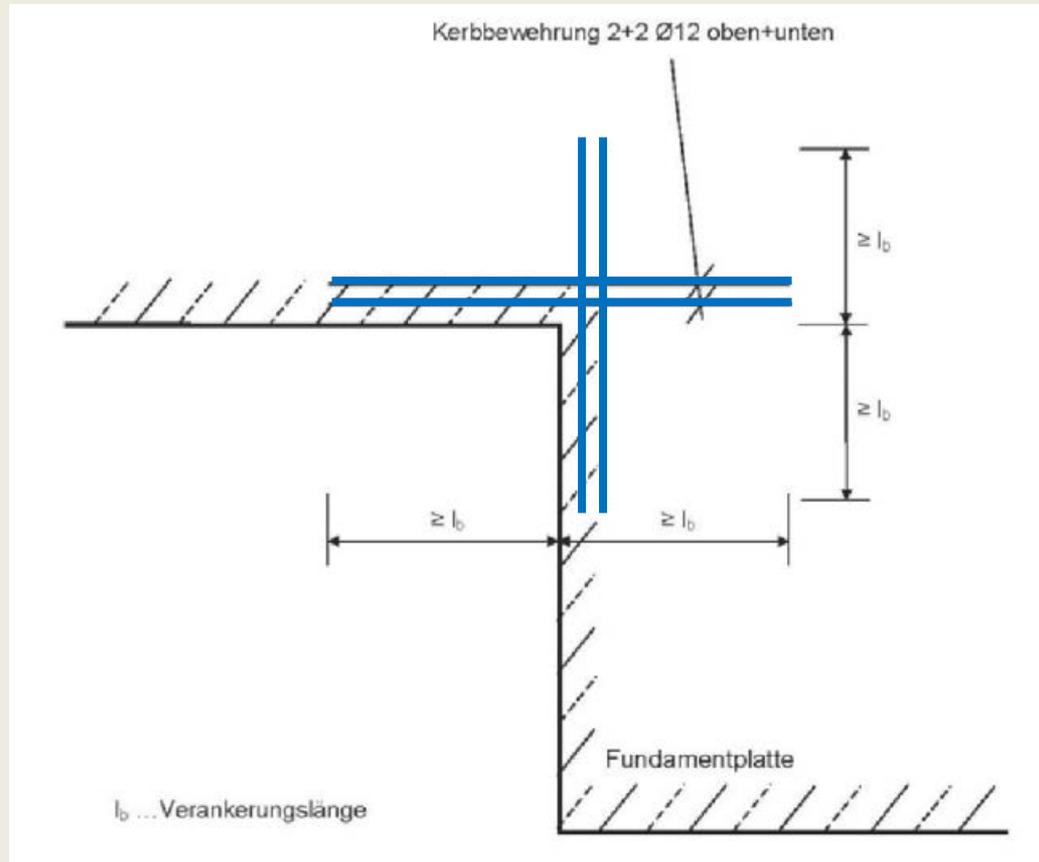
Temperaturbeanspruchungen

- X Freiflächen, Kühlhallen
- X Aufheiz- und Abkühlverhalten bei temperierbaren
Bodenkonstruktionen

Bewehrung

Konstruktiv

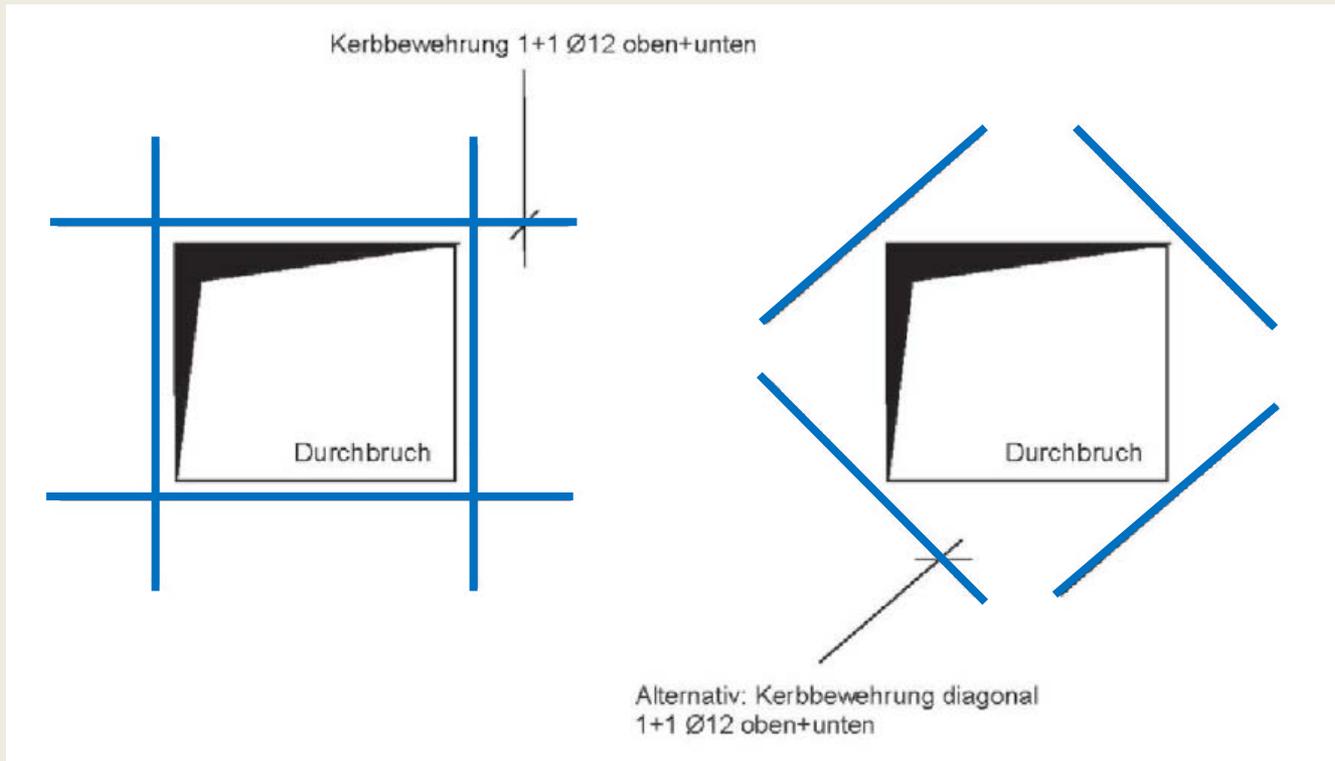
X Rand-/Eckbewehrung



Bewehrung

Konstruktiv

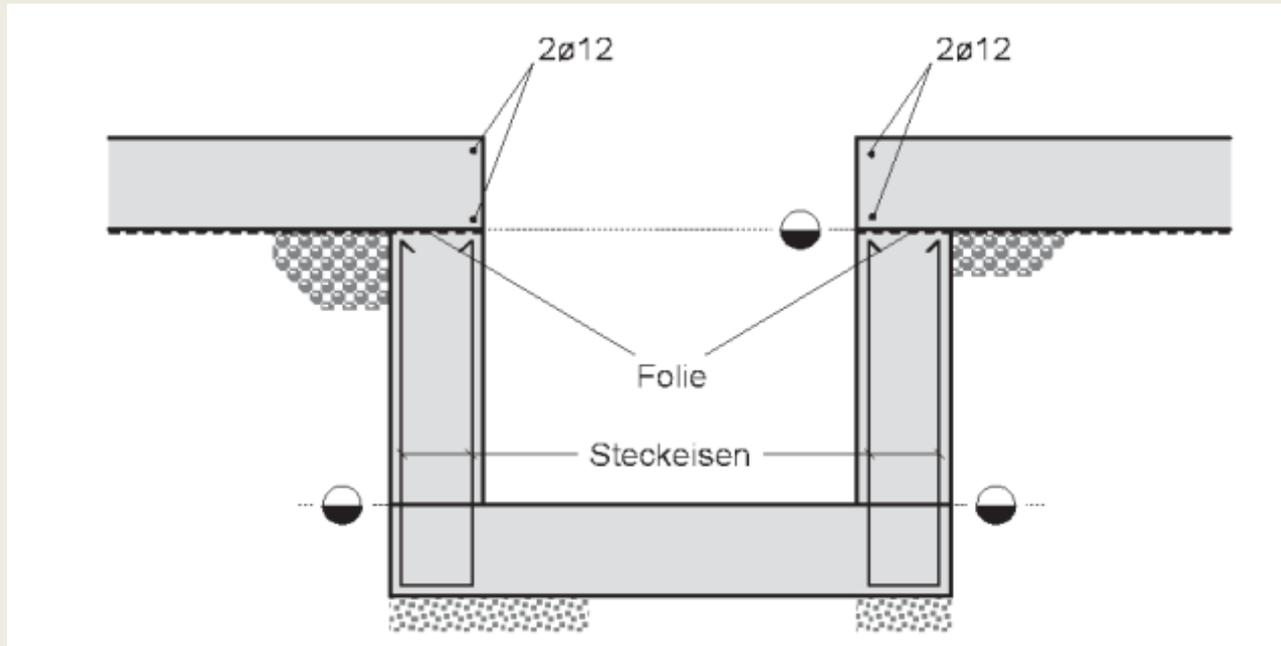
X Rand-/Eckbewehrung



Bewehrung

Konstruktiv

X Schächte, Einbauten

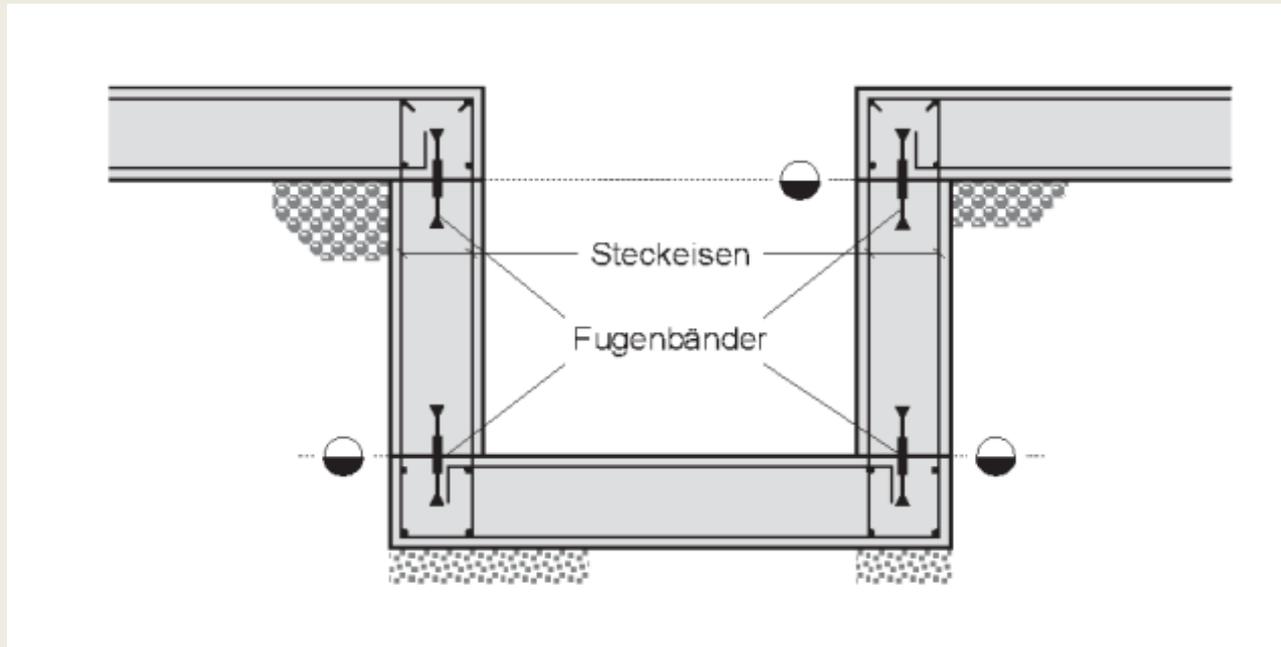


Detail Putzschacht/Plattendurchbruch
Regelauführung Stahlfaserbeton

Bewehrung

Konstruktiv

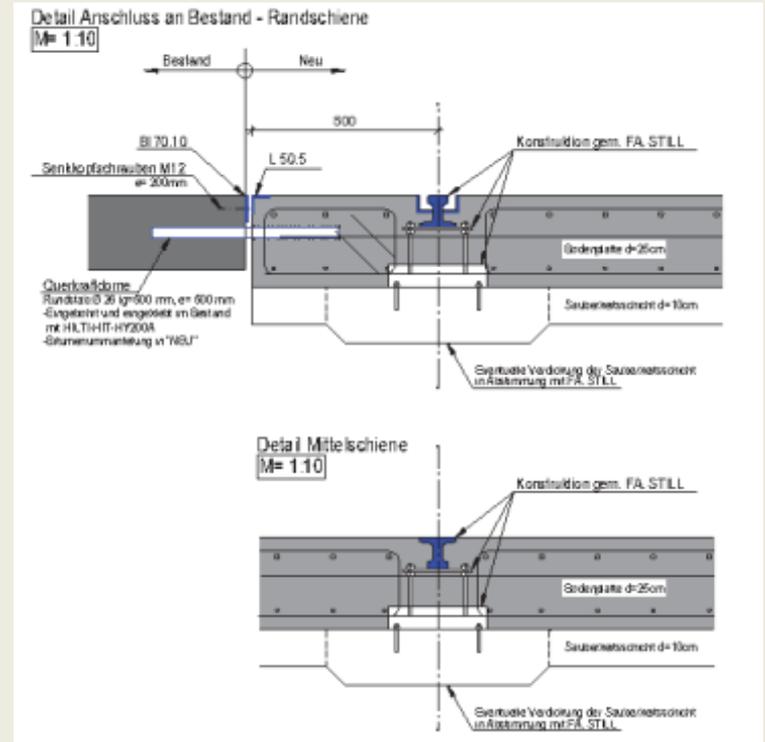
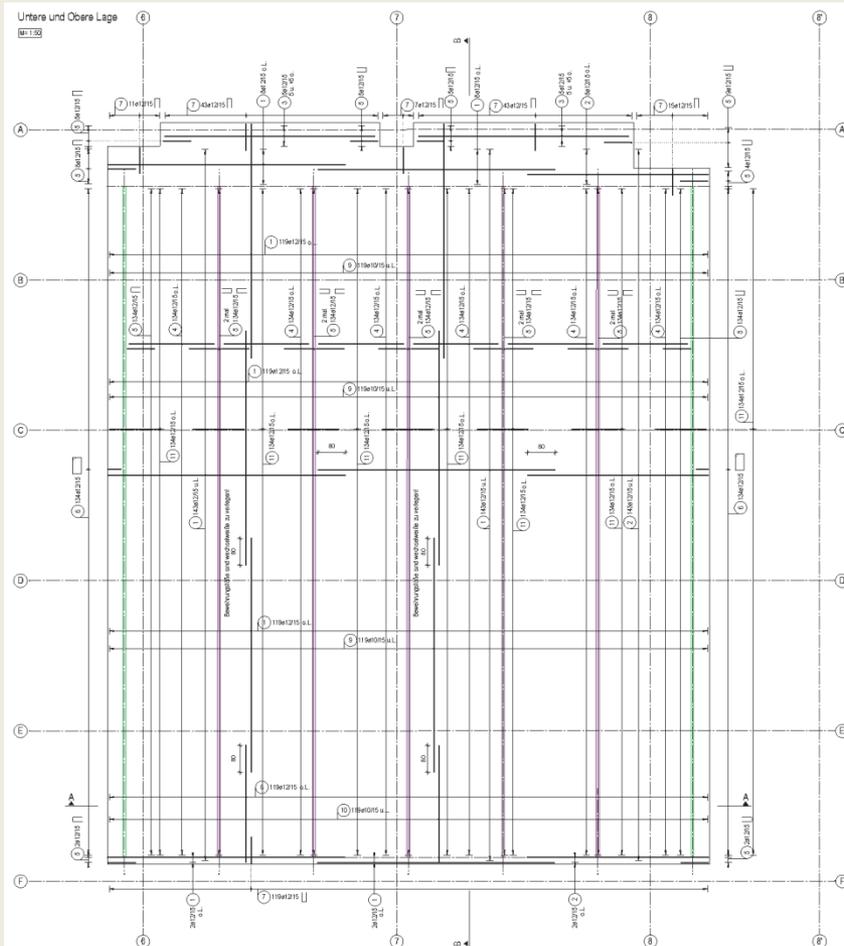
X Schächte, Einbauten



Detail Putzschacht/Plattendurchbruch
WU-Ausführung mit Bewehrungszulagen

Bewehrung

Stahlbeton



Technische Regelwerke

Richtlinie

Faserbeton 2008



Merkblatt

monolithische Bodenplatte



Technische Regelwerke

Normen

X „Eurocodes“, ÖNORMEN

EN 1990 Eurocode - Grundlagen der Tragwerksplanung ÖNORM EN 2003-03-01 D,E
B 1990-1 Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung – Teil 1: Hochbau – Nationale
Festlegung zu ÖNORM EN 1990 Anhang A1:2003
ÖNORM B 2004-05-01

EN 1991-1-1 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Ein-
wirkungen – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
ÖNORM B2003-03-01

B 1991-1-1 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Ein-
wirkungen – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau – Nationale
Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-1 und nationale Ergänzungen
ÖNORM B 2006-01-01

Technische Regelwerke

Normen

X „Eurocodes“, ÖNORMEN

EN 1992-1-1 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1992-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen
ÖNORM B 2007-02-01

X ÖNORMEN B2211 Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten

Ausgabe 2009-06-01

ÖNORM B4710-1 Beton- Teil 1: Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis (Regeln zur Umsetzung der ÖNORMEN EN 206-1 für Normal und Schwerbeton) Ausgabe 2007-10-01

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT !

Kontakt

DI Andreas HIERREICH

1040 Wien, Rainergasse 4
Tel. +43 (1) 50 670-0 Fax DW 40

www.axis.at

e-mail: wien@axis.at