

# Verbundbau Leitfaden

## Kapitel 10 – Statisch konst. Ergänzung



## Verbundkonstruktionen im Hochbau

### Kapitel 10 – Statisch konstruktive Ergänzung

1. Auflage (08.2021)

## Inhalt

<b>10. Statisch konst. Ergänzungen.....</b>	<b>3</b>
10.1 Durchbrüche in Decken, Stegausschnitte in Trägern .....	3
10.2 Durchschweißtechnik .....	6
10.3 Flachdecken .....	7

## 10. Statisch konst. Ergänzungen

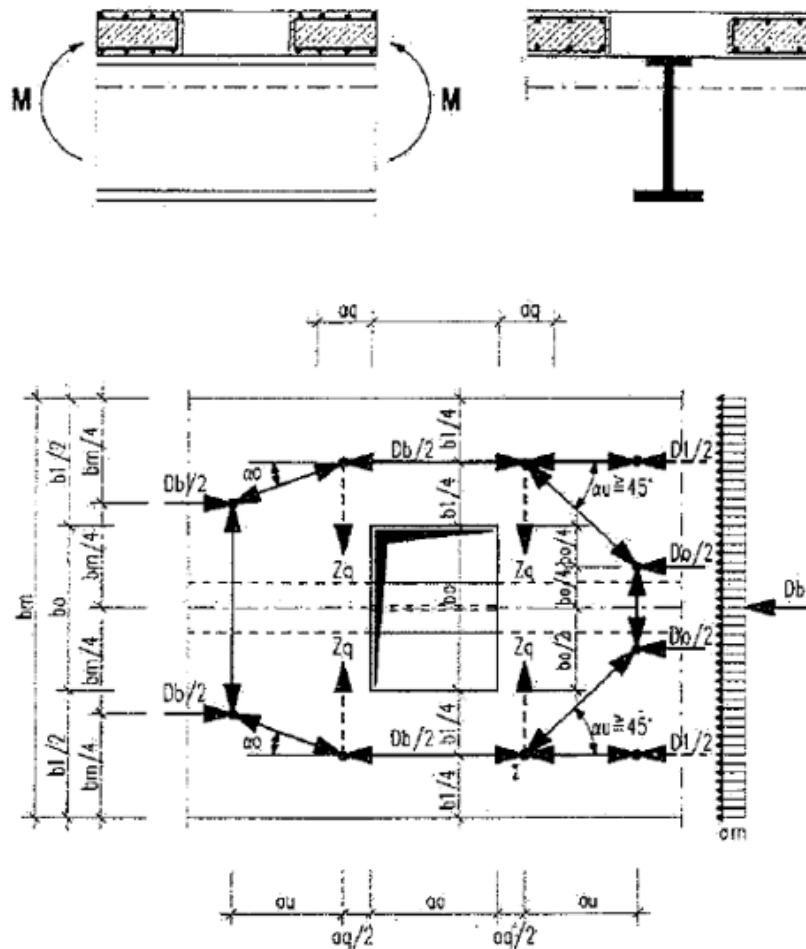
### 10.1 Durchbrüche in Decken, Stegausschnitte in Trägern

Der hohe Installationsgrad moderner Bauwerke kann eine Vielzahl von Durchbrüchen in Decken und von Stegausschnitten in Trägern erfordern. Größere Steg- und Decken-durchbrüche sollten, wenn möglich, bereits in der Planungsphase hinsichtlich ihrer Lage und Größe festgelegt werden, da sie die Tragfähigkeit und das Verformungsverhalten des Querschnitts stark beeinflussen können (siehe Bild 2 der beiliegenden technischen Dokumentation). Das gilt insbesondere für Stegausschnitte in Auflagernähe, Eurocode 4 enthält keine Regeln zur Bemessung von Deckendurchbrüchen und Stegausschnitten. Regelungen für reine Stahlträger finden sich allerdings im Eurocode 3, Annex N (Entwurf).

Größere Deckendurchbrüche beeinflussen die Tragfähigkeit von Verbundträgern erheblich, wenn sie im Bereich der mittragenden Gurtbreite des Trägers liegen. Die Gurt-normalkräfte müssen dann entsprechend der in den Bildern 8.2.1 und 8.2.2 dargestellten Fachwerkmodelle „umgeleitet“ werden. Dies führt in den Gurten zu erheblichen Zusatzbeanspruchungen, die in Extremfällen eine dickere Betonplatte und Zulagebewehrung zur Aufnahme der Zugkräfte erfordern. Außerdem muß die Schubsicherung auf diese großen Deckendurchbrüche abgestellt werden.

Sollen Querkräfte über große Stegausschnitte übertragen werden, dann entstehen Sekundärbiegemomente. Werden die durch die Stegausschnitte reduzierten Querschnitte mit Sekundärbeanspruchung nachgewiesen, ist es trotzdem möglich, relativ große Stegausschnitte in den Verbundträgern anzuordnen, Sie sollten nach Möglichkeit jedoch nicht in Bereiche maximaler Querkräfte gelegt werden. Bei Stahlverbundträgern trägt der Stahlbetongurt im Öffnungsbereich mit, wodurch sich auch in Auflagernähe noch eine hohe Querkrafttragfähigkeit ergibt. Öffnungen sollten mittig oder im oberen Stegbereich vorgesehen werden, damit der verbleibende Restquerschnitt (Untergurt+ Steg) viel Zugkraft übertragen und gegebenenfalls noch durch Längssteifen verstärkt werden kann. Runde Öffnungen sind rechteckigen Ausschnitten vorzuziehen.

Die beiliegende Broschüre „Stahlverbundträger mit großen Stegausschnitten“ enthält einfache Bemessungshilfen zur Dimensionierung von Stegausschnitten in Verbundträgern und weitere Hinweise zur Versteifung der Stegausschnitte.



**Bild 10.1 Kraftfluß im Bereich von Deckendurchbrüchen für Längsdruck aus Biegemoment**

Verwendete Abkürzungen:

$D_0$  = Umzulenkende Druckkraftanteil

$D_b$  = Druckkraft in der Betonplatte vor der Aussparung

$Z$  = Zugkraft in der Betonplatte vor der Aussparung

$Z_q$  = Querszugkraft des Fachwerkmodells

$Z_a$  = Umzulenkender Zugkraftanteil

$b_m$  = Mitwirkende Plattenbreite

$b_o$  = Breite der Öffnung

$h_o$  = Höhe der Öffnung

$l_l$  = Verankerungslänge der Bewehrung nach DIN EN 1992

$a_u$  = Breite der Umlenkstrecke

$a_q$  = Breite der Zugzone

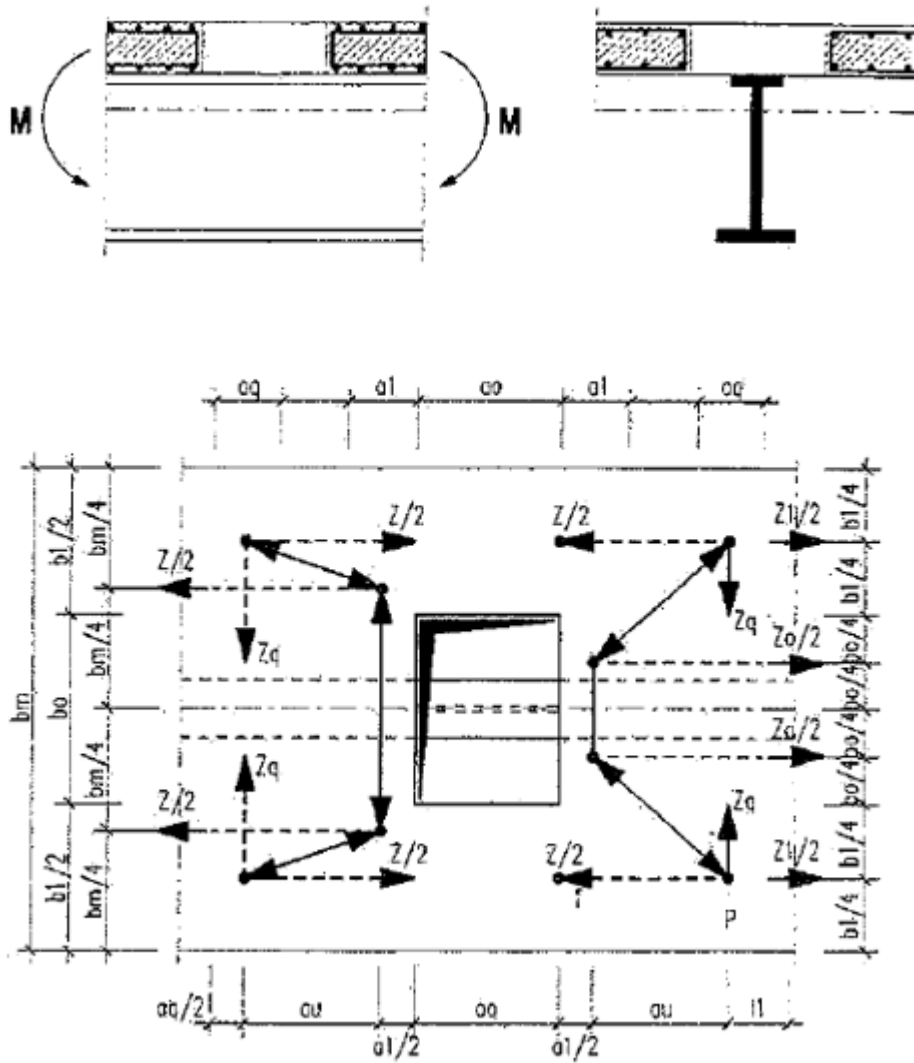


Bild 10.2 Kraftfluß im Bereich von Deckendurchbrüchen für Längszug aus Biegemoment

## 10.2 Durchschweißtechnik

Der EC 4 enthält Regelungen zum Durchschweißen von Kopfbolzendübeln mit  $d \leq 19$  mm auf unbeschichtete Flansche ohne dicke Rostschicht, die frei sind von Walzhaut, losem Rost und Zunder. Das Einhalten des Norm-Reinheitsgrades Sa 2 ½ ist dann nicht erforderlich. Die weitergehenden Regelungen in den Hoesch- und Holorib-Zulassungen betreffen das Durchschweißen auf beschichtete Flansche mit Kopfbolzen bis 22 mm Schaltdurchmesser.

Es wird jedoch empfohlen, grundsätzlich keine Kopfbolzen mit  $d = 22$  mm (7/8") zum Durchschweißen zu verwenden, sondern höchstens die Kopfbolzen mit  $d = 19$  mm (3/4"), um sicher reproduzierbare Schweißungen zu erhalten.

In jedem Fall sind Nässe, Schmutz, Öl und loser Rost vor dem Schweißen zu entfernen. Es sind nur die zugehörigen Keramikringe, und zwar trocken, zu verwenden. Zwischen Profilblech und Flansch ist an der Schweißstelle ein fester Kontakt herzustellen.

DIN 8563, Teil 10, ist zu beachten.

Insbesondere sind die Verfahrensprüfungen (Umbiegen um  $60^\circ$  ohne sichtbaren Anriß im Schweißwulst) und die laufenden Arbeitsprüfungen (Umbiegen jedes 20. Dübels um  $15^\circ$  ohne sichtbare Anrisse im Schweißwulst) ohne Beanstandung durchzuführen. Bei fehlerhaften Schweißungen sind diese Dübel zu ersetzen. Außerdem sind dann entsprechend mehr Arbeitsprüfungen durchzuführen.

### 10.3 Flachdecken

Flachdeckensysteme mit eingebetteten (integrierten) Stahlträgern werden seit Mitte der siebziger Jahre in den skandinavischen Ländern mit großem Erfolg eingesetzt und haben z.B. dazu beigetragen, daß der Anteil der Stahlkonstruktionen im Verwaltungsbau in Schweden auf über 50% angewachsen ist. Hauptmerkmal dieser Bauweise ist neben der schnellen Fertigbauweise, die auch in den langen Wintern angewendet werden kann, das Fehlen von störenden Unterzügen, da die Stahlträger fast komplett in die Betondecke integriert werden. Damit erhält man für die technische Gebäudeausrüstung Flexibilität wie bei herkömmlichen Massivflachdecken.

## Copyright-Klausel mit Haftungsausschluss

### © Copyright - Klausel

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die Autoren, der Verlag und der Hersteller können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen keine Haftung übernehmen. Rechtsansprüche aus der Benutzung der vermittelten Daten sind daher ausgeschlossen. Für alle Hinweise und Verbesserungsvorschläge sind Herausgeber und Verlag stets dankbar. Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung von elektronischen Medien.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, besonders die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Bildentnahme, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Weg und der Nachspeicherung und Auswertung von Datenverarbeitungsunterlagen, bleiben auch bei Verwendung von Teilen des Werkes, der Verlag vorbehalten. Rechtsansprüche aus der Benutzung der vermittelten Daten sind ausgeschlossen. Bei gewerblichen Zwecken dienender Vervielfältigung ist an den Verlag gemäß § 54 UrhG eine Vergütung zu zahlen, deren Höhe mit dem Verlag zu vereinbaren ist.

Herausgeber:

bauforumstahl e. V., Düsseldorf

Vertrieb:

Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Düsseldorf