

Herausgeber: Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V.
Schloßallee 10, 53179 Bonn
Tel. 0228/ 954 56 56
Fax 0228/ 954 56 90
info@fdb-fertigteilbau.de
www.fdb-fertigteilbau.de

Autor: Mathias Tillmann

© FDB 2017

Alle Rechte der Verbreitung sowie des auszugsweisen Nachdrucks, insbesondere die Nutzung von Ausschnitten zu Werbezwecken, sind der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. vorbehalten.

Die Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e. V. ist der technische Fachverband für den konstruktiven Betonfertigteilbau. Die FDB vertritt die Interessen ihrer Mitglieder national und international und leistet übergeordnete Facharbeit in allen wesentlichen Bereichen der Technik.

Musterzeichnungen für Betonfertigteile

Hinweise für Konstruktion und Planung

Vorwort zur Ausgabe 2009

Diese Broschüre enthält wichtige Anmerkungen und Hinweise, die den Konstruierenden das Erstellen von Fertigteilzeichnungen erleichtern sollen.

Bedingt durch die verstärkte Verlagerung der Anfertigung von Fertigteilzeichnungen von den Technischen Büros der Fertigteilwerke hin zu selbständigen Ingenieurbüros und aufgrund des Wunsches nach einheitlichen Fertigteilzeichnungen in allen Mitgliedsfirmen sind daher auf Anregung des Gemeinschaftsarbeitskreises Konstruktion der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. und des Deutschen Beton- und Bau-technik-Vereins E.V. diese Musterzeichnungen entstanden.

In der Ausgabe 2009 sind alle maßgeblichen deutschen und europäischen technischen Regelwerke berücksichtigt. Hierbei bedeuten die Bezüge auf Eurocode 2, Teil 1-1, dass auch die Anforderungen des nationalen Anhangs, in dem die national festzulegenden Parameter bestimmt werden, zu berücksichtigen sind.

Die auf den folgenden Seiten gemachten Anmerkungen und Hinweise sind in den Musterzeichnungen zeichnerisch umgesetzt. Daher wurde in der vorliegenden Broschüre auf erläuternde Bilder und Skizzen verzichtet.

Die Anfertigung der Musterzeichnungen erfolgte durch die Fa. DICAD Systeme GmbH, Köln, mit dem CAD-Programm STRAKON 2008.

Ein besonderer Dank geht an Frau Dagmar Melzer, die durch ihren unermüdlichen Einsatz zur Fertigstellung der Musterzeichnungen beigetragen hat.

Falls in dieser Broschüre oder in den Zeichnungen Einbauteile mit Firmennamen aufgeführt sind, sind diese nur beispielhaft und ohne Wertung erwähnt und können durch geeignete Produkte anderer Hersteller ersetzt werden.

Die Musterzeichnungen stehen unter www.fdb-fertigteilbau.de zum Download im PDF- und Plot-Format zur Verfügung oder können gegen eine Schutzgebühr bei der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. bestellt werden.

Erfahrungen und Anmerkungen zu dieser Broschüre und den Musterzeichnungen bitte ich, der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. mitzuteilen, damit diese bei einer Überarbeitung berücksichtigt werden können.

Die Broschüre und die Musterzeichnungen dienen als Planungshilfe. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen.

Bonn, im August 2009

Der Verfasser

Vorwort zur Ausgabe 2017

Die Broschüre wurde einer redaktionellen Überarbeitung unterzogen. Darüber hinaus wurden die Verweise auf Normen und Merkblätter sowie die Literaturliste aktualisiert.

Die zugehörigen Musterzeichnungen wurden im August 2015 in Zusammenarbeit mit der Fa. DICAD Systeme GmbH komplett überarbeitet.

Bonn, im Januar 2017

Der Verfasser

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4	4.8	Betonoberfläche	9
1 Vorbemerkungen	6	4.9	Einbauteile, Transportanker und Aussparungen.....	10
2 Verlegezeichnungen	6	4.10	Bewehrung	10
2.1 Allgemeines	6	4.11	Matten- und Stabstahllisten	12
2.2 Regelmaßstab	7	4.12	Überhöhung	12
2.3 Maße	7	4.13	Lagerung und Transport	12
2.4 Fertigteilelementnummern	7	4.14	Schriftfeld	12
2.5 Zeichnungsstempel.....	7	5	Übersichtszeichnungen	13
2.6 Listen	7	6	Transport- und Montageanweisung	13
3 Detailzeichnungen	7	7	Checkliste	13
3.1 Allgemeines	7	8	Hinweise zu den Zeichnungen	13
3.2 Standarddetails	8	8.1	Allgemeines.....	13
3.3 Maßstab	8	8.2	Verlegezeichnung	13
4 Elementzeichnungen	8	8.3	Elementzeichnungen	13
4.1 Allgemeines	8	8.3.1	TT-Platte	13
4.2 Schriftgrößen und Strichstärken	8	8.3.2	Stütze	13
4.3 Darstellung.....	8	8.3.3	Binder	14
4.4 Spiegelbildliche Darstellung.....	9	9	Normen und Merkblätter	14
4.5 Vermaßung	9	10	Literatur	14
4.6 Toleranzen	9			
4.7 Kantenfasung.....	9			

1 Vorbemerkungen

Das Bauen mit Betonfertigteilen setzt voraus, dass bei der Planung das Bauwerk in produzierbare, transportierbare und montierbare Elemente zerlegt wird. Um allen Baubeteiligten für diese Vorgänge die notwendigen Informationen bereitstellen zu können, sind entsprechende Zeichnungen erforderlich. Für das Bauen mit Betonfertigteilen werden dabei unterschieden:

- Verlegezeichnungen,
- Detailzeichnungen,
- Elementzeichnungen.

2 Verlegezeichnungen

2.1 Allgemeines

Verlegezeichnungen sind Bauzeichnungen für das Zusammenbauen bzw. Einbauen von Fertigteilen im fertigen Bauwerk. Grundrisse können als Draufsicht oder als Untersicht nach DIN 1356-1, Typ A oder Typ B, gezeichnet werden. In den Zeichnungen ist anzugeben, ob es sich um eine Draufsicht oder um eine Untersicht handelt.

Alle Fertigteile erhalten eine Positionsnummer und zusätzlich ist das Gewicht der einzelnen Bauteile, die Höhenkoten bei Stützen oder Wänden sowie eine Positionsliste auf der Zeichnung anzugeben.

Des Weiteren enthalten Verlegezeichnungen alle für Einbau und Anschluss der Fertigteile erforderlichen Angaben. Dies gilt für auf der Baustelle zusätzlich zu verlegende Bewehrungen bzw. Bewehrungsanschlüsse und Einbauteile sowie Lage und Dimensionierung von Hilfs- oder Montageunterstützungen.

In den Verlegezeichnungen sind nach DIN EN 1992-1-1/NA, 10.2 auch die für den Zusammenbau erforderlichen Auflagertiefen, die Art und die

Abmessungen der Lager, die Festigkeitsklassen und ggf. zusätzliche Eigenschaften von Vergussbeton oder Vergussmörtel sowie die Einbaumaße und die Einbautoleranzen anzugeben.

Die Lage der Elemente im Gesamttragwerk ist in den Verlegezeichnungen eindeutig festzulegen und am Fertigteil selbst durch entsprechende Beschriftung zu kennzeichnen. Falls erforderlich, muss der Einbauablauf beschrieben werden.

In die Verlegezeichnungen werden Schnittführungen mit Angabe der Schnittbetrachtungsrichtung eingetragen. Angaben über den weiteren Ausbau werden in die Verlegezeichnungen aufgenommen, wenn sie für das Verlegen der Fertigteile, für die Detaildarstellung oder für die Zeichnungsüberprüfung durch Dritte (Architekt, Prüflingenieur) benötigt werden.

Die Darstellung von Deckenebenen erfasst alle im dargestellten Geschoss zu verlegenden Deckenelemente sowie Stützen, Wände und Träger. Mehrgeschossige Stützen werden nur einmal in demjenigen Geschoss nummeriert, in dem sie montiert werden. Wandfertigteile werden nur dann in der Deckenverlegezeichnung erfasst, wenn ihre Lage und Positionsnummer eindeutig und übersichtlich dargestellt werden können. Von Fassaden, Innenwänden, Brandwänden und Treppenhäusabwicklungen werden Ansichten gezeichnet. Dabei sollte die Oberflächenausbildung angegeben werden.

Anstelle von Verlegezeichnungen können auch Schalungszeichnungen dienen, die alle Informationen von Verlegezeichnungen enthalten. Bei einfachen Konstruktionen können Montage- und Befestigungsdetails in die Verlegezeichnungen übernommen werden, wenn dadurch deren Übersichtlichkeit nicht beeinträchtigt wird. Detaildarstellungen in der Verlegezeichnung sind mit Angabe der Detail-Nummer eindeutig zu kennzeichnen. Bei größeren Detaildarstellungen oder wenn die Platzverhältnisse auf der Verlegezeichnung

dies nicht erlauben, werden eigene Detailzeichnungen angefertigt (s. Kap. 3).

2.2 Regelmaßstab

Als Regelmaßstab für Verlegezeichnungen wird 1:50 verwendet. Maßgebend für die Wahl des Maßstabes sind jedoch die Abmessungen und die Gliederung des darzustellenden Bauteils. Der Maßstab ist so zu wählen, dass alle Informationen übersichtlich und gut lesbar sind.

2.3 Maße

- Gebäude- und Bauteilhauptmaße (Länge, Breite);
- Vermaßung der Hauptachsen;
- Vermaßung der Fertigteile bezogen auf die Hauptachsen;
- Fugenabmessungen;
- in Vertikalschnitten: Stockwerkshöhen, Höhenkoten für Oberkanten von Fertigteilen (auch für Zwischendecken, Rampen usw.);
- bei Stützen: Stützenunterkante, Oberkante Konsole.

2.4 Fertigteilelementnummern

Grundsätzlich erhalten unterschiedliche Fertigteile unterschiedliche Fertigteilelementnummern oder Positionsbezeichnungen. Dabei kann schon aus der Nummerierung die Art der Fertigteile erkennbar sein, z. B. „B“ für Binder, „W“ für Wände usw. Bei den Nummerierungen sollten auch die Festlegungen der ausführenden Werke berücksichtigt werden.

2.5 Zeichnungsstempel

Als Zeichnungsstempel wird der für das Projekt vereinbarte Regelzeichnungstempel verwendet. Die Verlegezeichnung erhält eine eindeutige Zeichnungsnummer, die bei jeder Änderung einen neuen Index bekommt. Die jeweilige Art der Änderung ist dabei anzugeben. Der Zeichnungsstem-

pel enthält darüber hinaus Angaben zum Bauherrn, zum Bauvorhaben, zum Zeichnungsinhalt sowie zum verwendeten Maßstab.

2.6 Listen

Verlegezeichnungen werden durch Einbauteil- bzw. Stücklisten ergänzt. Diese Listen werden entweder gesondert auf DIN A 4-Seiten herausgegeben oder direkt auf der Zeichnung abgedruckt, wenn es die Platzverhältnisse erlauben. Es werden folgende Listen unterschieden:

- Fertigteilstücklisten mit Angaben zur Position, Anzahl und Abmessung sowie zum Gewicht;
- Einbauteillisten für die Produktion, falls erforderlich;
- Einbauteillisten für die Montage, falls erforderlich.

3 Detailzeichnungen

3.1 Allgemeines

Detailzeichnungen ergänzen die Verlegezeichnungen im Hinblick auf Verbindungen, Eck- und Knotenpunkte.

Detailzeichnungen müssen alle erforderlichen Angaben, Maße und Hinweise für Planung und Montage der Fertigteile enthalten, z. B. Oberkanten bzw. Unterkanten von Stützen, Wänden, Trägern, Decken, Konsolen, Ausklinkungen, Aussparungen, Lagerart (z. B. Elastomerlager), Lageranordnung, Fugenabmessungen, Einbauteile, Montageteile, Schweißnahtabmessungen, ggf. zusätzliche Brandschutzmaßnahmen, zusätzlich erforderliche Bewehrung sowie Angaben zum Vergussbeton oder Vergussmörtel.

Die Lokalisierung und Kennzeichnung der Verbindungen, Eck- und Knotenpunkte erfolgt auf den Verlegezeichnungen.

3.2 Standarddetails

Standarddetails, die sich oft wiederholen, können aus werkseigenen Handbüchern entnommen werden. Die Typenvielfalt von Einbau- und Montageteilen ist nach Möglichkeit einzuschränken.

3.3 Maßstab

Als Maßstab wird 1:25 bis 1:10 (in Ausnahmefällen bis 1:1) verwendet.

4 Elementzeichnungen

4.1 Allgemeines

Fertigteilelementzeichnungen sind Bauzeichnungen nach DIN 1356-1 und DIN EN ISO 3766 zur Herstellung von Fertigteilen und beinhalten im Regelfall Schal- und Bewehrungszeichnungen auf einem Blatt. Darüber hinaus enthalten sie wichtige Zusatzinformationen für den Transport und die Montage der Fertigteile. Zur Aufstellung solcher Fertigteilelementzeichnungen sind fachliche Vorkenntnisse über die Produktionsweise in den Herstellwerken von Betonfertigteilen unerlässlich.

Fertigteilelementzeichnungen sind maßstäblich zu erstellen. Der Regelmaßstab ist 1:25. Bevorzugtes Zeichnungsformat ist DIN A1. Für die Handhabung im Werk und zur Reduzierung der Zeichnungskosten ist eine Verkleinerung auf DIN A3 sinnvoll. Je Zeichnung wird im Allgemeinen nur ein Fertigteil dargestellt.

Elementzeichnungen enthalten nur Angaben, die zur Herstellung der Fertigteile im Werk erforderlich sind. Sie enthalten demnach keine Angaben zu Gebäudeachsen, Höhenkoten, Fugenstärken, zur Fugenbewehrung, zum Fugenverguss oder zu losen Montageteile. Da diese Angaben für den Fertigteilhersteller irrelevant sind, werden sie in den Verlegezeichnungen oder in Systemskizzen außerhalb der Schalungs- und Bewehrungsdarstellung angeordnet.

Bewehrungsangaben sind von den Elementangaben getrennt darzustellen. Üblicherweise wird die Schalung oben auf der Elementzeichnung und die Bewehrung unten dargestellt.

Die Zeichnungsnummer sollte identisch mit der Fertigteilnummer sein. Die Festlegungen des ausführenden Werkes bei der Nummerierung sind zu beachten. Häufig werden besondere Positionssysteme verwendet, die die Projektverwaltung vereinfachen.

4.2 Schriftgrößen und Strichstärken

Die Regeln für Verkleinerungen von Zeichnungen sind einzuhalten.

Wenn nicht verkleinert wird, gilt:

- | | |
|----------------------------|-----------|
| ■ Kleinste Schriftgröße | 2,5 mm |
| ■ Dünnsste Strichstärke | 0,25 mm |
| ■ Schalungskanten: | |
| in der Schalungszeichnung | ≥ 0,50 mm |
| in der Bewehrungszeichnung | 0,35 mm |
| ■ Bewehrungsstäbe | 0,50 mm |

4.3 Darstellung

- Draufsichten (auf das fertige Bauteil mit Blickrichtung Schalboden) nach DIN 1356-1, Typ A,
- Horizontalschnitte (bei liegend hergestellten Wandtafeln Schalungsseite nach unten),
- Vertikalschnitte (auf die in Schnittbetrachtungsrichtung liegende Zeichnungsseite platzieren).

Schnittführung und Schnittbetrachtungsrichtung sind genau zu bezeichnen:



In Zweifelsfällen (z. B. bei Stützen oder Wandtafeln) ist die Schalungsseite mit dem Fertigteilwerk abzustimmen.

4.4 Spiegelbildliche Darstellung

Spiegelbildliche Darstellungen sind möglichst zu vermeiden. Soll ein Fertigteil trotzdem spiegelbildlich zu dem auf der Zeichnung dargestellten Fertigteil hergestellt werden, so ist die spiegelbildliche Schalung mit zugehöriger Positionsnummer in einer Skizze darzustellen. Die Bezeichnung „spiegelbildlich“ allein kann zu Irrtümern führen und ist daher nicht zulässig.

Die Positionsnummer des spiegelbildlichen Fertigteils und die Stückzahlen sind auch im Schriftfeld der Fertigteilzeichnung aufzuführen. Als Zeichnungsnummer wird dabei immer die Nummer des Hauptfertigteils verwendet.

4.5 Vermaßung

Die Vermaßung ist eindeutig und nur mit Bezug auf Fertigteilkanten vorzunehmen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sollte die Anzahl der Maßketten gering bleiben.

Es sind nur solche Maße anzugeben, die zur Erstellung der Schalung erforderlich sind, d. h. Füllwerte sind zu vermeiden. Jedes Maß soll nur einmal erscheinen. Unmaßstäbliche Längen (z. B. bei Verkleinerungen) müssen unterstrichen werden. Auf der Zeichnung muss dann – möglichst hervorgehoben – der Hinweis „unmaßstäblich“ erscheinen. Die größten Außenabmessungen (Länge, Breite, Dicke) können hervorgehoben werden.

Besonders wichtig ist die Kennzeichnung bei trapezförmigen Elementen, die kaum vom Rechteck abweichen (durch überproportionale Darstellung der unterschiedlichen Abmessungen in Details).

4.6 Toleranzen

Für Herstellungstoleranzen von vorgefertigten Bauteilen aus Stahlbeton und Spannbeton gilt DIN 18203-1.

ANMERKUNG DIN 18203-1 wurde aus formalen Gründen vom DIN aus dem aktiven Normenbestand genommen, da sie dem Anwendungsbereich der europäischen Produktnormen entgegensteht. Die Toleranzwerte aus DIN 18203-1 entsprechen jedoch weiterhin dem Stand der Technik.

Ein besonderer Hinweis auf die Herstellungsgenauigkeit (z. B. „mit Schablone einbauen“) muss auf der Zeichnung dann angebracht werden, wenn von den Werten nach DIN 18203-1, abgewichen werden soll. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn für Nachfolgewerke geringere Toleranzen eingehalten werden müssen.

Weitere Informationen hierzu enthält das FDB-Merkblatt Nr. 6 „Toleranzen und Passungsrechnungen für Betonfertigteile“ (s. Kap. 9).

4.7 Kantenfasung

Kanten, die von zwei Schalungsflächen begrenzt sind, werden gefast. Die Standardfase (z. B. 10/10 mm) ist im Schriftfeld anzugeben. Bei Abweichungen von dieser Regel (z. B. größere Kathetenlänge, gerundet, scharfkantig) ist in den Schnitten an jeder einzelnen Kante die Fasenart anzugeben.

4.8 Betonoberfläche

Die Art der Betonoberfläche ist, sofern mit dem ausführenden Werk nicht anders vereinbart, mit Symbolen, entsprechend der Darstellung im Schriftfeld, in allen Schalungszeichnungen lückenlos zu kennzeichnen. Insbesondere bei Bauteileckausbildungen oder Laibungen ist auf die korrekte Angabe der Oberfläche zu achten.

Bei Verwendung von Strukturmatrizen mit regelmäßigem Raster muss unter Beachtung der Richtung und der Strukturfortsetzung im anschließenden Fertigteil die Randausbildung eindeutig ange-

geben und vermaßt werden. Übergänge sollen in diesem Falle nicht scharfkantig, sondern mit ausreichend bemessener Fase ausgeführt werden.

Bei nachträglich mit Ortbeton ergänzten Halbfertigteilen, z. B. Elementdecken oder TT-Platten sind die Oberflächen gemäß den Vorgaben in DIN EN 1992-1-1, 6.2.5 anzugeben.

4.9 Einbauteile, Transportanker und Aussparungen

Einbauteile und Transportanker mit allen dazugehörigen Detailangaben sind mit dem Fertigteilwerk abzustimmen. Jedes Einbauteil erhält eine eigene Maßlinie, an deren Anfang die Bezeichnung des Einbauteils eingerahmt erscheint. Diese Teile sind möglichst einfach von den Fertigteilkanten aus mit offenen Maßketten zu fixieren. Füllmaße sollten vermieden werden. Einbauteile sind mit ihrer Nummer darzustellen.

Jede Fertigteillementzeichnung ist mit einer Einbauteilstückliste zu versehen, in der z. B. die Art und die genaue Typenbezeichnung der Einbauteile anzugeben sind.

Bei der Verwendung von Transportankersystemen, die aus dem in das Betonfertigteil einzubauenden Transportanker und dem zugehörigen Lastaufnahmemittel bestehen, sind die Einbau- und Verwendungsanleitungen der Hersteller dieser Systeme, die z. B. Angaben zu den erforderlichen Randabständen enthalten, zu beachten.

Die Einbaulage nicht drehsymmetrischer Einbauteile (z. B. Ankerschienen, nichtquadratische, nichtrunde Stahlplatten) ist eindeutig darzustellen und zu vermaßen. Komplizierte Einbauteile, die eigens hergestellt werden, sind in gesonderten Zeichnungen darzustellen.

Konsolen und Aussparungen sind ebenfalls zu vermaßen. Bei der Festlegung von Aussparungen ist darauf zu achten, dass sie mit benachbarten

Aussparungen, Einbauteilen und Bewehrungsstäben nicht kollidieren.

Toleranzen von Einbauteilen und Verbindungsmitteln enthält das FDB-Merkblatt Nr. 6 „Toleranzen und Passungsberechnungen für Betonfertigteile“ (s. Kap. 9).

4.10 Bewehrung

Die Darstellung der Bewehrung erfolgt nach DIN EN ISO 3766. Die Konstruktions- und Bewehrungsregeln nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitte 8 und 9 sind zu beachten.

Neben den Durchmessern der Bewehrungsstäbe bzw. den Mattentypen sind Anzahl, Form und Lage der einzelnen Bewehrungselemente anzugeben. Für die Verwendung von Lagermatten siehe z. B. die Arbeitshilfen des Instituts für Stahlbetonbewehrung e.V. (www.isb-ev.de).

Weichen obere und untere bzw. innere und äußere Bewehrungslage bei Deckenplatten bzw. Wandtafeln voneinander ab, werden sie getrennt dargestellt. Bei liegend herzustellenden Wänden und Platten mit beidseitiger Bewehrung sind die Abstandhalter für die obere Bewehrung darzustellen und herauszuziehen. Die Bewehrungsführung ist mit der Lage der Einbauteile abzustimmen.

Die Bewehrung wird unten und neben der Gesamtdarstellung einzeln herausgezogen und positioniert, wobei Rundstähle Kreise erhalten und Matten Rechtecke (Listenmatten abgerundete Rechtecke). Jede Stahlposition ist nur einmal herauszuziehen und zu vermaßen. Ausnahme sind verschwenkte Stäbe, die in der verschwenkten Position gestrichelt angegeben werden.

Bei der Festlegung von Außenmaßen gebogener Stäbe sowie bei der Ermittlung des Platzbedarfs für sich kreuzende Bewehrungslagen ist zu berücksichtigen, dass die Bewehrungsstäbe infolge ihrer Rippen 20 % dicker sind als ihr Nenndurchmesser.

Verankerungslängen an Auflagern und Übergreifungslängen von Bewehrungsstößen werden nach DIN EN 1992-1-1, 8.4.4 und 8.7.3 festgelegt. Biegerollendurchmesser, insbesondere bei sich kreuzenden Bewehrungen, sind nach DIN EN 1992-1-1, 8.3 einzuhalten.

Für die Betondeckung der Bewehrungsstäbe sollte das Verlegemaß c_v angegeben werden, welches sich aus dem Nennmaß $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ unter Berücksichtigung der tatsächlichen Bewehrungskonstruktion (Lagen, Abstandhalter, Unterstützungen usw.) ableitet (siehe DIN EN 1992-1-1/NA, 4.4.1.1).

Dabei sind:

- c_{nom} : Nennmaß der Betondeckung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.1 (1),
- c_{min} : Mindestbetondeckung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 in Abhängigkeit der Expositionsklassen nach EN 1992-1-1, Tab. 4.1,
- Δc_{dev} : Vorhaltemaß der Betondeckung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.3.

Ist die Betondruckfestigkeit zwei Festigkeitsklassen höher als für die Expositionsklassen der Bewehrungskorrosion (XC, XD, XS) mindestens erforderlich ist, dürfen die Werte von c_{min} nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (5) um 5 mm verringert werden.

Nach DIN EN 1992-1-1/NA, 4.4.1.3 (3) dürfen die Werte für das Vorhaltemaß Δc_{dev} um 5 mm abgemindert werden, wenn dies durch eine entsprechende Qualitätskontrolle bei Planung, Entwurf, Herstellung und Bauausführung gerechtfertigt werden kann.

Bei Fertigteilen mit einer werksmäßigen und ständig überwachten Herstellung darf nach DIN EN 1992-1-1/NA, 10.4 das Vorhaltemaß Δc_{dev} für die Betondeckung um mehr als 5 mm nur dann reduziert werden, wenn durch eine Überprüfung der Mindestbetondeckung am fertigen Bauteil sicher-

gestellt wird, dass Fertigteile mit zu geringer Mindestbetondeckung ausgesondert werden (Messung und Auswertung z. B. nach DBV-Merkblatt „Betondeckung und Bewehrung“). Eine Verringerung von Δc_{dev} unter 5 mm ist jedoch unzulässig.

Bei der Reduzierung der Vorhaltemaße ist jedoch in jedem Fall eine Abstimmung mit dem Fertigteilwerk erforderlich, um sicherzustellen, dass die entsprechenden Maßnahmen auch durchgeführt werden können. Eine willkürliche Reduzierung des Vorhaltemaßes ist unzulässig.

Hinweise zur Betondeckung, zu Abstandhaltern und Unterstützungen enthalten die DBV-Merkblätter „Betondeckung und Bewehrung nach EC2“, „Abstandhalter nach EC2“ und „Unterstützungen nach EC2“ (s. Kap. 9).

Beim Entwurf komplizierter Bewehrungen (z. B. bei Konsolen oder Ausklinkungen) empfiehlt es sich, die Bewehrungsstäbe mit ihren Krümmungsradien in einem größeren Maßstab und in Doppelkontur darzustellen.

Bei liegend gefertigten stabförmigen Bauteilen, z. B. Stützen, sollten für die Bewehrungsstäbe nach DIN EN 1992-1-1, 8.4.2 (2) nur dann gute Verbundbedingungen angenommen werden, wenn sie mit einem Außenrüttler verdichtet wurden und die äußeren Querschnittsabmessungen 500 mm nicht überschreiten. In allen anderen Fällen ist von mäßigen Verbundbedingungen auszugehen.

Die Produktionsrichtung der Stützen kann mit dem Fertigteilwerk abgestimmt werden. Für die Einspannung des Stützenfußes in ein Blockfundament wird auf die Angaben in DIN EN 1992-1-1, 6.2.5 (1) verwiesen (siehe auch Musterelementzeichnung „Stütze“ sowie [1] und [2]).

Bei Spannbetonbauteilen sind weitere Angaben wie z. B. zum verwendeten Spannstahl, der Anzahl und Art der Litzen, zur Vorspannkraft, Spannbettspannung oder Betondruckfestigkeit beim Aufbringen der Vorspannung erforderlich

Musterzeichnungen für Betonfertigteile

(siehe Musterelementzeichnungen „Spannbetonbinder“ und „Deckenplatte TT-Profil“ sowie FDB-Merkblatt Nr. 11 „Checkliste zur Vorspannung mit sofortigem Verbund von Betonfertigteilen“ und [3]).

4.11 Matten- und Stabstahllisten

Für jede Elementzeichnung werden Matten- und Stabstahllisten aufgestellt, die alle Angaben zu Position, Anzahl, Durchmesser, Einzellängen, Gesamtlängen und Massen enthalten.

Biegeformen mit vollständiger Vermaßung aller Bewehrungselemente können auch in einer getrennten Biegeliste angegeben werden. Diese Listen werden entweder gesondert auf DIN A 4-Seiten herausgegeben oder direkt auf der Zeichnung abgedruckt.

Bei der Darstellung und Erfassung von Betonstahlmatten ist mit dem Fertigteilwerk abzuklären, inwieweit Schneideskizzen erforderlich sind, die zeigen, wie aus ganzen Matten die für das entsprechende Bauteil verwendeten Mattenpositionen herausgeschnitten werden (Vordrucke für Schneideskizzen finden sich unter www.isb-ev.de). Zusätzlich sind Betonstahllisten für auf der Baustelle zu verlegende Bewehrung getrennt aufzustellen.

Falls ein Stahlbiegeautomat angesteuert werden soll, empfiehlt es sich, eine so genannte Formenliste nach DIN EN ISO 3766 zu erstellen. Ein Beispiel für eine solche Formenliste ist auf der Musterelementzeichnung „Stütze“ abgebildet.

4.12 Überhöhung

Für weitgespannte Stahlbetonbauteile ist das Überhöhungsmaß in Träger- oder Plattenmitte bzw. bei Kragträgern auch am Kragarmende anzugeben und mit den Schalungsgegebenheiten des Herstellers abzustimmen.

Bei Spannbetonbauteilen ist die Verformung nach Übertragung der Vorspannkraft gemäß statischer Berechnung anzugeben.

4.13 Lagerung und Transport

Sind bei Lagerung oder Transport des Fertigteils besondere Maßnahmen erforderlich (z. B. Einsatz von Traversen oder Ausgleichsgehängen), sind diese in die Elementzeichnungen einzutragen.

Bei Spannbetonbauteilen müssen zusätzlich Angaben zur Lagerung im Montagezustand gemacht werden. Bei asymmetrischen Bauteilen kann es erforderlich sein, die Schwerpunktage des Bauteils anzugeben.

4.14 Schriftfeld

Es ist ein mit dem ausführenden Werk abzustimmendes Schriftfeld für Elementzeichnungen zu verwenden. Hierfür kann das Schriftfeld in den Musterzeichnungen dienen. Die Elementzeichnung erhält bei jeder Änderung einen neuen Index.

Im Schriftfeld müssen neben den allgemeinen Angaben zum Projekt (Bauherr, Zeichnungsinhalt, Bauteil, Fertigteilwerk, Datum, Maßstab, Zeichnungsnummer, Name des Zeichners etc.) auch Angaben zur Betonfestigkeitsklasse, zum Teilsicherheitsbeiwert für den Baustoff Beton, zum Beton- und Spannstahl, zu Biegerollendurchmessern, Expositionsklassen, Feuchtigkeitsklassen, zum Gewicht und Volumen der Fertigteile, zur Betondeckung und zum Vorhaltmaß und ggf. zur Feuerwiderstandsklasse gemacht werden.

Der Teilsicherheitsbeiwert für den Baustoff Beton darf nach DIN EN 1992-1-1, A.2.3 bei Fertigteilen mit einer werksmäßigen und ständig überwachten Herstellung auf $\gamma_c = 1,35$ verringert werden, wenn durch eine Überprüfung der Betonfestigkeit an jedem fertigen Bauteil sichergestellt wird, dass alle Fertigteile mit zu geringer Betonfestigkeit ausgesondert werden. Bei der Reduzierung des

Teilsicherheitsbeiwertes ist jedoch in jedem Fall eine Abstimmung mit dem Fertigteilwerk erforderlich. Eine willkürliche Reduzierung des Teilsicherheitsbeiwertes ist unzulässig.

5 Übersichtszeichnungen

Zur einfachen Abwicklung eines Bauvorhabens mit Planern, Prüfern und Ausführenden können Übersichtszeichnungen erforderlich sein, aus denen eindeutig die Lage eines jeden Einzelelementes hervorgeht. Die Positionierung der Elemente sollte mit dem Hersteller abgestimmt werden.

Übersichtszeichnungen mit klaren Details lohnen den zusätzlichen Aufwand, da sie Fehler vermeiden.

6 Transport- und Montageanweisung

Die Erstellung einer Transport- und Montageanweisung erfolgt nach DIN EN 1992-1-1/NA, 10.2 und DIN EN 13670 / DIN 1045-3, Abschnitt 9. Angaben zum Transport und zur Montage der Fertigteile, die bei der Herstellung im Werk zu berücksichtigen sind, sind auf den Zeichnungen anzugeben.

Die „Muster-Montageanweisungen für den Betonfertigteilbau“ der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. [4] enthalten ausführliche Hinweise zu Personalbefugnissen, Transport, Lieferung und Ladevorgängen sowie Mustermontage-Vorschriften für verschiedene Stahlbeton- und Spannbetonfertigteile.

7 Checkliste

Das FDB-Merkblatt Nr. 5 „Checkliste für das Zeichnen von Betonfertigteilen“ (s. Kap. 9) enthält wichtige Angaben für Tragwerksplaner und Kon-

strukteure, die ein fachgerechtes Zeichnen von Betonfertigteilen ermöglichen sollen.

8 Hinweise zu den Zeichnungen

8.1 Allgemeines

Die Zeichnungen stehen unter www.fdb-fertigteilbau.de zum Download im PDF- und Plot-Format zur Verfügung oder können gegen eine Schutzgebühr bei der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. bestellt werden.

Die Verlege- und Elementzeichnungen gehören zu unterschiedlichen Objekten.

8.2 Verlegezeichnung

Dargestellt ist die Untersicht eines Hallenbaus aus Stahlbetonfertigteilen mit verschiedenen Detailpunkten. Ergänzt wird die Zeichnung durch eine Fertigteilstückliste. Auf die Darstellung der Dachdeckung aus Trapezblechen wurde verzichtet (Bild 1).

8.3 Elementzeichnungen

8.3.1 TT-Platte

Dargestellt ist eine vorgespannte TT-Platte mit ca. 14 m Spannweite und 60 mm Plattenspiegel, die nachträglich mit Ortbeton ergänzt wird. Die Oberflächenbeschaffenheit der Fuge („rau“) nach DIN EN 1992-1-1, 6.2.5 ist angegeben.

Hinsichtlich der Matte im Plattenspiegel ist darauf zu achten, dass keine Kollision mit den Stegbügeln erfolgt (Bild 2).

8.3.2 Stütze

Dargestellt ist eine Stütze mit 11,75 m Länge und den Querschnittsabmessungen 400 / 400 mm und zwei Konsolen in unterschiedlichen Höhenlagen.

Hier ist beispielhaft gezeigt, wie eine Zeichnung durch eine Formenliste entsprechend DIN EN ISO 3766, 7.2 ergänzt werden kann (Bild 3).

8.3.3 Binder

Dargestellt ist ein Spannbetonbinder mit T-Querschnitt und einer Spannweite von 30 m sowie einer Bauteilhöhe im Firstpunkt von 1,70 m. Es sind unterschiedliche Bügelformen dargestellt und es erfolgt der Hinweis, dass das Bauteil im Montagezustand so gelagert werden muss wie im Endzustand (Bild 4).

Die Zeichnung zeigt den Spannbetondachbinder, der in der Broschüre „Spannbetonbinder nach Eurocode 2“ der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. [3] beispielhaft bemessen wurde.

9 Normen und Merkblätter

DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670 mit Berichtigung 1:2013-07

DIN 1356-1:1995-02 Bauzeichnungen - Teil 1: Arten, Inhalte und Grundregeln der Darstellung

DIN 18203-1 Toleranzen im Hochbau-Teil 1: Vorgefertigte Teile aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton

DIN EN 1992-1-1:2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau einschließlich Änderung A1:2015-03 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang zu DIN EN 1992-1-1 einschließlich Änderung A1:2015-12

DIN EN 13670:2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton

DIN EN ISO 3766:2004-05 Zeichnungen für das Bauwesen - Vereinfachte Darstellung von Bewehrungen

Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V.: Merkblatt Nr. 5 „Checkliste für das Zeichnen von Betonfertigteilen“

Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V.: Merkblatt Nr. 6 „Toleranzen und Passungsberechnungen für Betonfertigteile“

Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V.: Merkblatt Nr. 11 „Checkliste zur Vorspannung mit sofortigem Verbund von Betonfertigteilen“

Hinweis: Die aktuellen Fassungen der FDB-Merkblätter sind unter www.fdb-fertigteilbau.de erhältlich.

Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V.: Merkblatt „Betondeckung und Bewehrung nach EC2“ (2015-12)

Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V.: Merkblatt „Abstandhalter nach EC2“ (2011-01)

Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V.: Merkblatt „Unterstützungen nach EC2“ (2011-01)

10 Literatur

[1] A. Steinle, H. Bachmann, M. Tillmann, Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau (in: Betonkalender 2016); Verlag Ernst & Sohn, 2016.

[2] M. Tillmann, Knotenverbindungen für Betonfertigteile, Bonn: Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau, 2015.

[3] Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V., Spannbetonbinder nach Eurocode 2, 2015.

[4] Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V., Muster-Montageanweisungen für den Betonfertigteilbau, 2009.

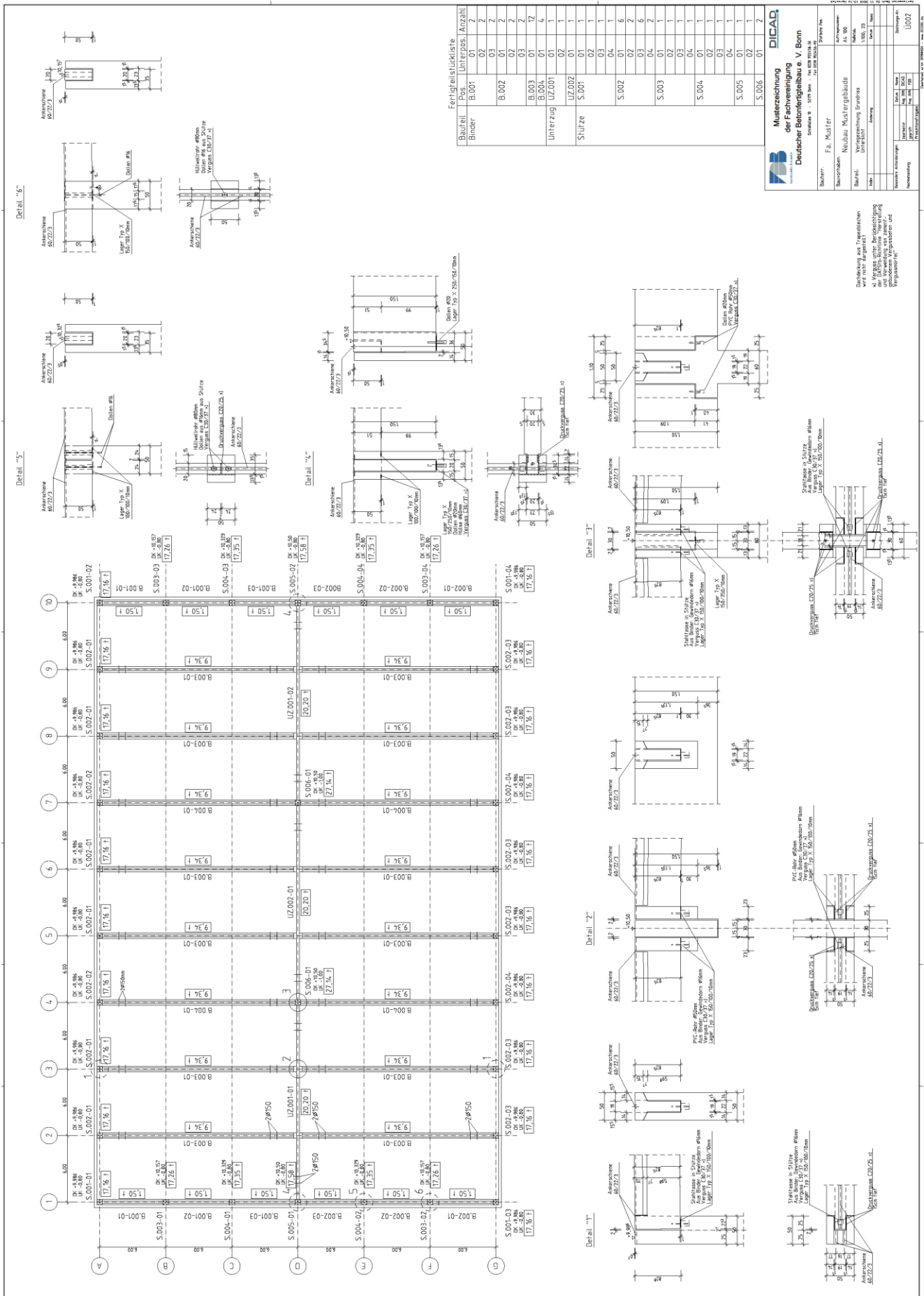


Bild 1: Verlegezeichnung

Musterzeichnungen für Betonfertigteile

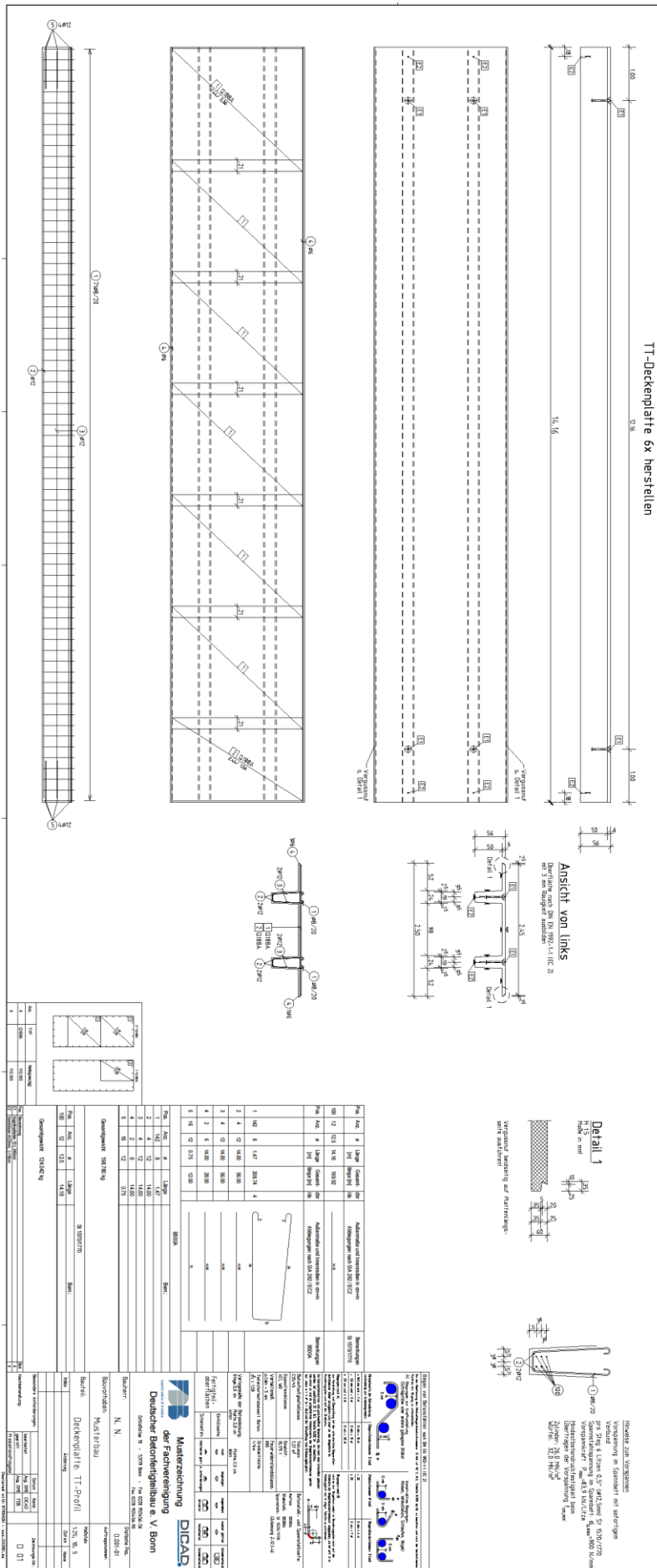


Bild 2: Elementzeichnung TT-Platte

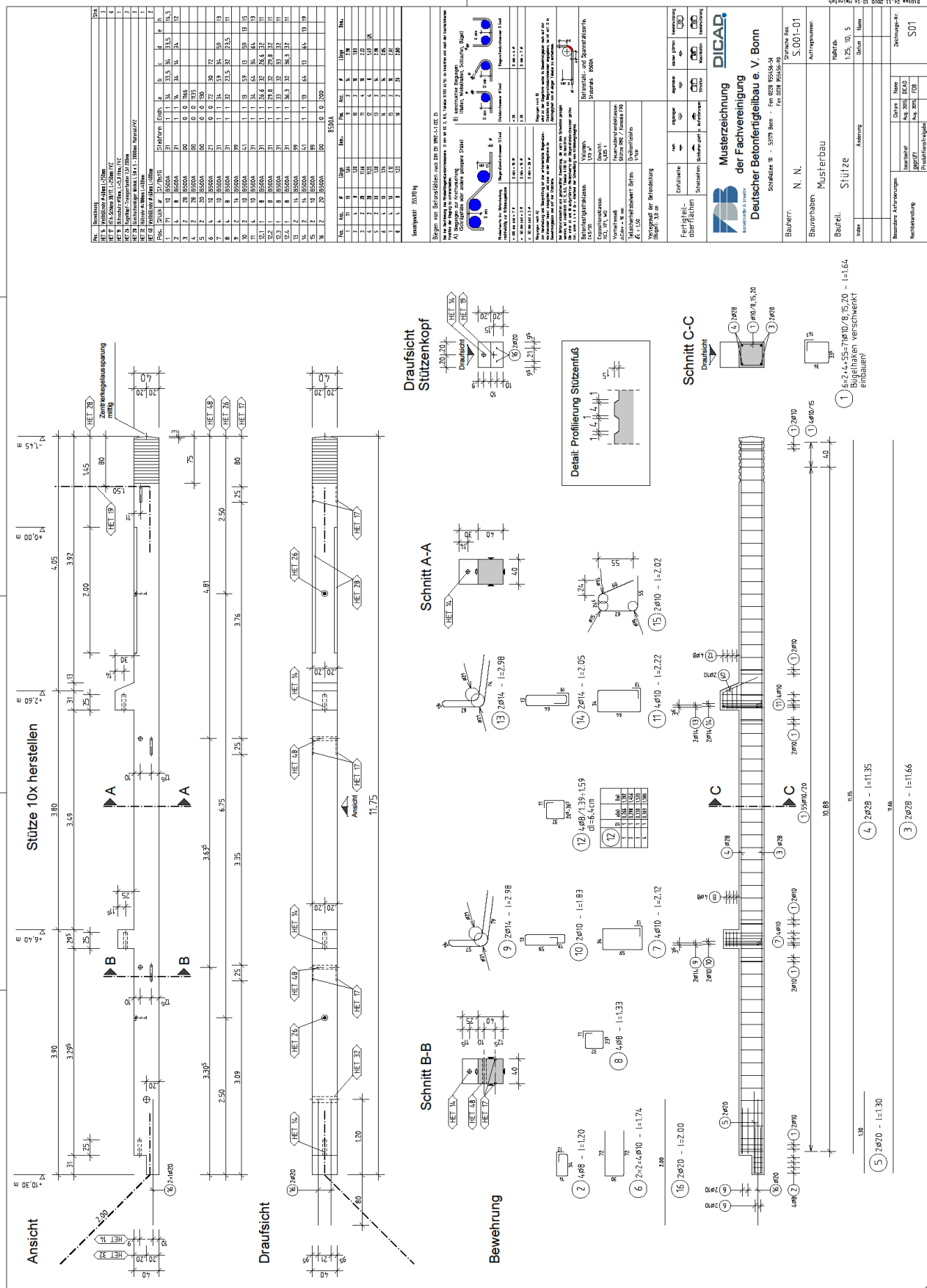


Bild 3: Elementzeichnung Stütze

Musterzeichnungen für Betonfertigteile

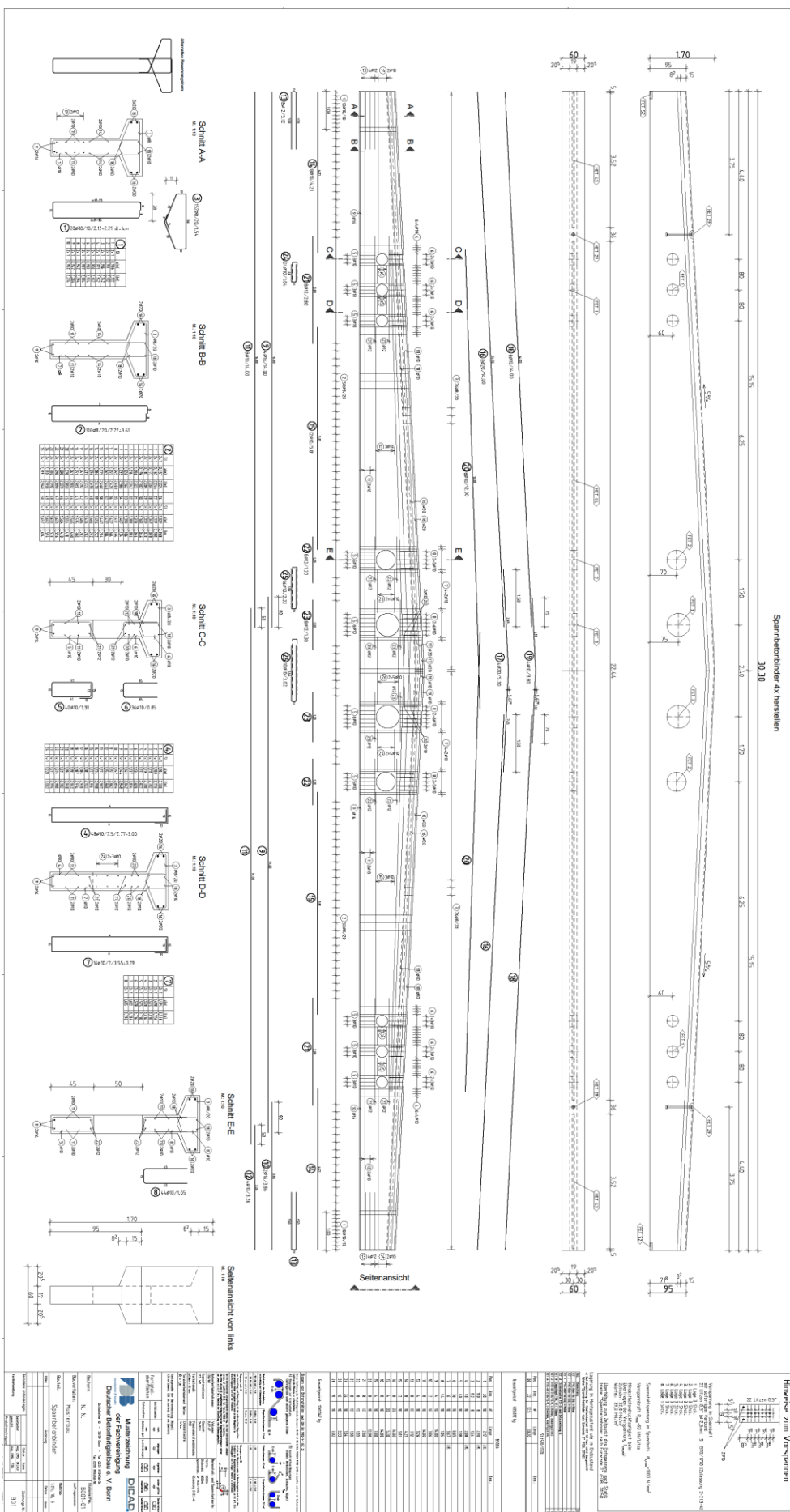


Bild 4: Elementzeichnung Spannbetonbinder



Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V.

Schloßallee 10
53179 Bonn
Telefon 0228 95456-56
Telefax 0228 95456-90
info@fdb-fertigteilbau.de
www.fdb-fertigteilbau.de

Diese Broschüre enthält in übersichtlicher Form wichtige Anmerkungen und Hinweise, die den Konstruierenden das Erstellen von Fertigteilzeichnungen erleichtern sollen.

Aus dem Inhalt:

- Verlegezeichnungen
- Detailzeichnungen
- Elementzeichnungen
- Transport- und Montagehinweise