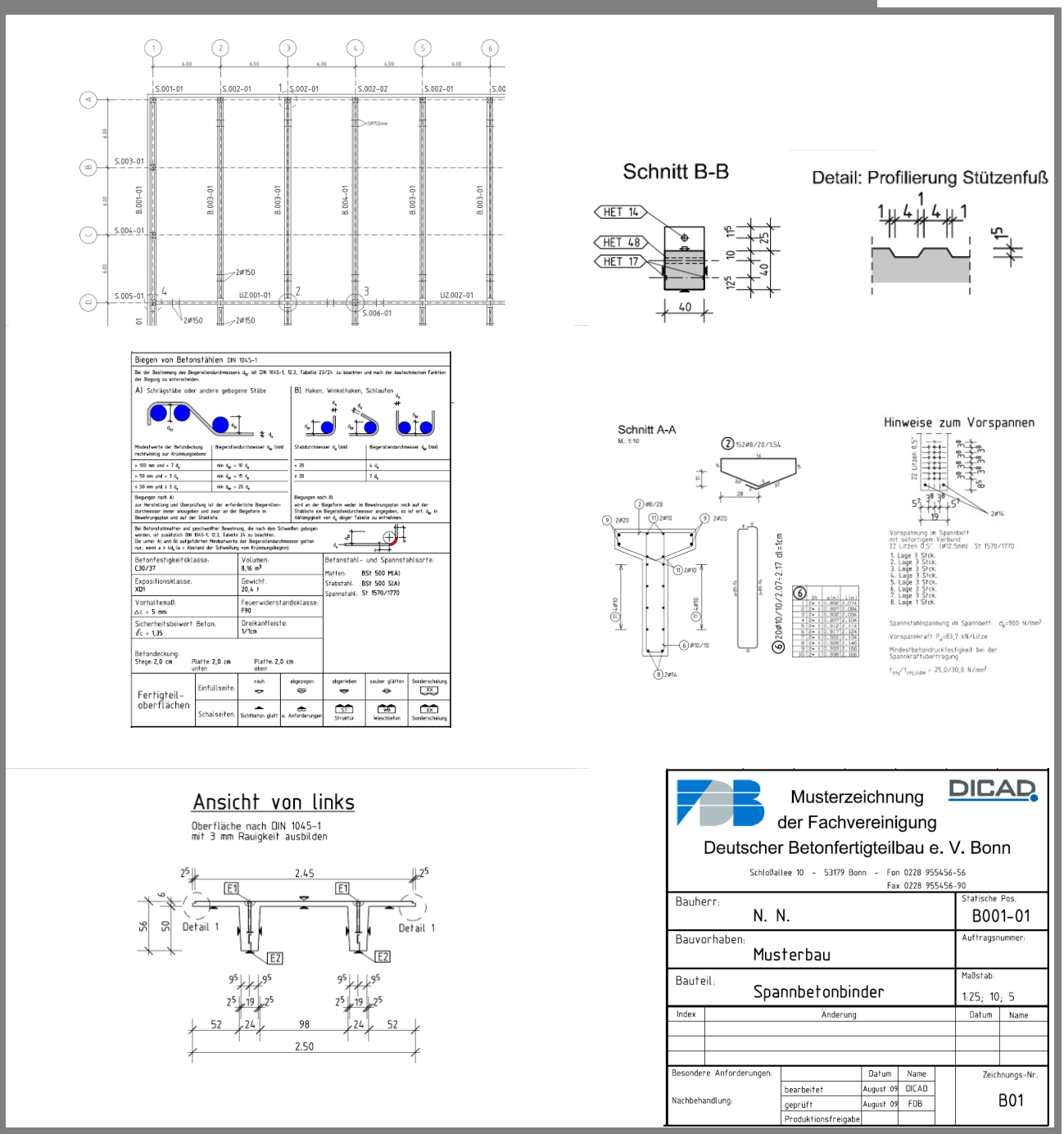

Musterzeichnungen für Betonfertigteile

Hinweise für Konstruktion und Planung

Herausgeber: 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

Autor: Mathias Tillmann

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

Ausgabe 2009

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 Bautechnik-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

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4

1 Vorbemerkungen 6

2 Verlegezeichnung 6

2.1 Allgemeines 6

2.2 Regelmaßstab 7

2.3 Maße 7

2.4 Fertigteilelementnummern 7

2.5 Zeichnungsstempel 7

2.6 Listen 7

3 Detailzeichnungen 7

3.1 Allgemeines 7

3.2 Standarddetails 8

3.3 Maßstab 8

4 Elementzeichnungen 8

4.1 Allgemeines 8

4.2 Schriftarten / Schriftgrößen und Strichstärken 8

4.3 Darstellung 9

4.4 Spiegelbildliche Darstellung 9

4.5 Vermaßung 9

4.6 Toleranzen 9

4.7 Kantenfasung 9

4.8 Betonoberfläche 10

4.9 Einbauteile / Transportanker/ Aussparungen 10

4.10 Bewehrung 10

4.11 Matten- und Stabstahllisten 12

4.12 Überhöhung 12

4.13 Lagerung und Transport 12

4.14 Schriftfeld 13

4.15 Übersichtszeichnungen und Positionierung 13

5 Transport- und Montageanweisung 13

6 Planungs- und Zeichnungsfehler 13

7 Normen und Merkblätter 14

8 Literatur 14

9 Hinweise zu den einzelnen Zeichnungen 15

9.1 Allgemeines 15

9.1 Verlegezeichnung Ü 002 15

9.2 Elementzeichnungen 15

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. Die einzelnen Fertigteile erhalten eine Positionsnummer und auf der Zeichnung ist zusätzlich eine Positionsliste 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 1045-1, 4.2.2 bzw. EC2 Teil 1-1, 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, Prüfingenieur) 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 die Positionsnummern eindeutig und übersichtlich dargestellt werden können. Von Fassaden, Innenwänden, Brandwänden und Treppenhausabwicklungen 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. Detaildar-

stellungen in der Verlegezeichnung sind mit Angabe der Detail-Nummer eindeutig zu kennzeichnen. Bei größeren Dateildarstellungen 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 Regelzeichnungsstempel verwendet. Die Verlegezeichnung erhält eine eindeutige Zeichnungsnummer, die bei jeder Änderung einen neuen Index bekommt. Die jeweilige Art der Änderung ist dabei anzugeben. Der Zeichnungsstempel 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, zur Unterposition und zur Anzahl, manchmal auch zur Abmessung und 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. Elastomer-

lager), 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 – falls möglich – sinnvoll.

Elementzeichnungen enthalten nur Angaben, die der Herstellung der Fertigteile im Werk dienen, also keine Angaben über Gebäudeachsen, Höhenkoten, Fugenstärken, Fugenbewehrung, Fugenverguss oder lose Montageteile. Da diese Angaben nur für den Planer, nicht aber für den Fertigteilhersteller relevant sind, werden sie in den Verlegezeichnungen oder in Systemskizzen außerhalb der Schalungs- und Bewehrungsdarstellung angeordnet.

In den Elementzeichnungen wird die Schalung oben und die Bewehrung unten dargestellt. Bewehrungsangaben sind von den Elementangaben getrennt darzustellen.

Je Zeichnung wird im Allgemeinen nur ein Fertigteil dargestellt.

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

4.2 Schriftarten / Schriftgrößen und Strichstärken

Die Regeln für Verkleinerungen von Zeichnungen sind einzuhalten.

Wenn nicht verkleinert wird, gilt:

- Kleinste Schriftgröße 2,5 mm
- Dünnste 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:

oder

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. Der Übersichtlichkeit halber sollte die Anzahl der Maßketten möglichst 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 hervorhoben 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, Teil 1.

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, Teil 1, abgewichen werden soll. Dies kann z.B. der Fall sein, wenn für Nachfolgegewerke geringere Toleranzen eingehalten werden müssen.

Weitere Informationen hierzu siehe Merkblatt Nr. 6 „Passungsberechnungen und Toleranzen von Einbauteilen und Verbindungsmitteln“ der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. (s. Kap. 7).

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 (größere Kathetenlänge, gerundet, scharfkantig usw.) 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 Bauteileckausbildungen, Laibungen etc. sind bezüglich der Oberfläche sorgfältig anzugeben. Bei Verwendung von Strukturmatrizen mit regelmäßigem Raster muss unter Beachtung der Richtung und der Strukturfortsetzung im anschließenden Fertigteil die Randausbildung eindeutig angegeben und vermaßt werden. Übergänge sollen in diesem Falle nicht scharfkantig, sondern mit ausreichend bemessener Fase ausgeführt werden.

Bei nachträglich mit Ortbeton ergänzten Fertigteilen, z.B. Elementdecken oder Halbfertigteilunterzüge, müssen die Oberflächen glatt, rau oder verzahnt ausgeführt werden. Die Angaben in DIN 1045-1, 10.3.6 bzw. EC2 Teil 1-1, 6.2.5 sind hierbei zu beachten.

4.9 Einbauteile, Transportanker und Aussparungen

Einbauteile und Transportanker sind mit dem Fertigteilwerk mit allen dazugehörenden Detailangaben 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 Fertigteilelementzeichnung ist mit einer Einbauteilstückliste zu versehen, in der z. B. die Art und die genaue Typenbezeichnung der Einbauteile angegeben werden müssen.

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 (Ankerschienen, nichtquadratische, nichtrunde Stahlplatten u.ä.) muss eindeutig dargestellt und vermaßt werden. Komplizierte Einbauteile, die eigens hergestellt werden, sind in gesonderten Zeichnungen darzustellen.

Konsolen und Aussparungen müssen ebenfalls vermaßt werden. Bei der Festlegung von Aussparungen ist darauf zu achten, dass sie mit benachbarten Aussparungen, Einbauteilen und Bewehrungsstäben nicht kollidieren.

Für Passungsberechnungen und Toleranzen von Einbauteilen und Verbindungsmitteln siehe Merkblatt Nr. 6 „Passungsberechnungen und Toleranzen von Einbauteilen und Verbindungsmitteln“ der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. (s. Kap. 7).

4.10 Bewehrung

Die Darstellung der Bewehrung erfolgt nach DIN EN ISO 3766. Konstruktions- und Bewehrungsregeln nach DIN 1045-1 bzw. EC2 Teil 1-1 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. [1]. Weichen obere und untere bzw. innere und äußere Bewehrungslage bei Decken-

platten 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 1045-1, 12.6.2 und 12.8.2 bzw. nach EC2 Teil 1-1, 8.4.4 und 8.7.3 festgelegt. Biegerollendurchmesser, insbesondere bei sich kreuzenden Bewehrungen, sind nach DIN 1045-1, 12.3.1 bzw. EC2 Teil 1-1, 8.3 einzuhalten.

Für die Betondeckung der Bewehrungsstäbe gilt das Verlegemaß c_v, welches sich aus dem Nennmaß $c_{nom} = c_{min} + \Delta c$ unter Berücksichtigung der tatsächlichen Bewehrungskonstruktion (Lagen, Abstandhalter, Unterstützungen usw.) ergibt.

Dabei ist:

- c_{nom}: Nennmaß der Betondeckung nach DIN 1045-1, 6.3 (8) bzw. EC2 Teil 1-1, 4.4.1.1,
- c_{min}: Mindestbetondeckung nach DIN 1045-1, Tab. 4 bzw. EC2 Teil 1-1, 4.4.1.2 in Abhängigkeit der Expositionsklassen nach DIN 1045-1, Tab. 3 bzw. EC2 Teil 1-1, Tab. 4.1,
- Δc: Vorhaltemaß der Betondeckung nach DIN 1045-1, 6.3 (8) und Tab. 4 bzw. nach EC2 Teil 1-1, 4.4.1.3.

Ist die Betondruckfestigkeit zwei Festigkeitsklassen höher als nach DIN 1045-1, Tab. 3 für die Expositionsklassen der Bewehrungskorrosion (XC, XD, XS) mindestens erforderlich ist, dürfen die Werte von c_{min} um 5 mm verringert werden. Ein ähnliches Kriterium ist in EC2 Teil 1-1, 4.4.1.2 (5) enthalten.

Nach DIN 1045-1, 6.3 (9) bzw. EC2 Teil 1-1, 4.4.1.3 (3) dürfen die Werte für das Vorhaltemaß Δc um 5 mm abgemindert werden, wenn dies durch eine entsprechende Qualitätskontrolle bei Planung, Entwurf, Herstellung und Bauausführung gerechtfertigt werden kann. Näheres hierzu enthalten die Merkblätter „Betondeckung und Bewehrung“, „Unterstützungen“ und „Abstandhalter“ des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins E.V. (s. Kap. 7).

Bei Fertigteilen mit einer werksmäßigen und ständig überwachten Herstellung darf nach DIN 1045-1, 6.3 (9) bzw. EC2 Teil 1-1, 10.4.4.1.3 das Vorhaltemaß Δc für die Betondeckung um mehr als 5 mm nur dann reduziert werden, wenn durch eine Überprüfung der Mindestbetondeckung am fertigen Bauteil sichergestellt wird, dass Fertigteile mit zu geringer Mindestbetondeckung ausgesondert werden. Eine Verringerung von Δc 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 sowie zur Messung der Mindestbetondeckung am fertigen Bauteil enthalten die Merkblätter „Betondeckung und Bewehrung“, „Abstandhalter“ und „Unterstützungen“ des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins E.V. (s. Kap. 7).

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 1045-1, 12.4, 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 sei z.B. auf die Angaben in [2] und [3] verwiesen.

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, siehe Musterelementzeichnung „Spannbetonbinder“ und „Deckenplatte TT-Profil“.

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. 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 dem Lösen der Verankerung anhand der statischen 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 Schwerpunktlage des Bauteils anzugeben.

4.14 Schriftfeld

Es ist ein mit dem ausführenden Werk abzustimmendes Schriftfeld für Elementzeichnungen zu verwenden. Als Muster kann das Schriftfeld in den beiliegenden Zeichnungen dienen.

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 Vorhaltemaß und ggf. zur Feuerwiderstandsklasse gemacht werden.

Der Teilsicherheitsbeiwert für den Baustoff Beton darf nach DIN 1045-1, 5.3.3 (7) bzw. EC2 Teil 1-1, A.2.3 bei Fertigteilen mit einer werksmäßigen und ständig überwachten Herstellung auf γ_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.

Die Elementzeichnung erhält bei jeder Änderung einen neuen Index.

4.15 Übersichtszeichnungen und Positionierung

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.

5 Transport- und Montageanweisung

Die Erstellung einer Transport- und Montageanweisung erfolgt nach DIN 1045-1, 4.2.2 und 4.4 und DIN 1045-3, Abschnitt 9 bzw. EC2 Teil 1-1, 10.2 und muss durch die Montagefirma gegebenenfalls noch ergänzt werden. Angaben zum Transport und zur Montage der Fertigteile, die bei der Herstellung im Werk zu berücksichtigen sind, sind unbedingt 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.

6 Planungs- und Zeichnungsfehler

Eine Auflistung der häufigsten Planungs- und Zeichnungsfehler beim Anfertigen von Fertigteilzeichnungen enthält das Merkblatt Nr. 5 „Planungs- und Zeichnungsfehler“ der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. (s. Kap. 7).

Die Auflistung entstand aus einer Umfrage im FDB-Arbeitskreis „Arbeitsvorbereitung und Produktion“ und soll als Grundlage dazu dienen, auf welche Fehlerquellen Tragwerksplaner und eige-

ne Technische Büros verstärkt hingewiesen werden müssen.

7 Normen und Merkblätter

DIN 1045-1:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion

DIN 1045-3:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung

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

DIN EN 1992-1-1:2005-10 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2005

DIN EN 1992-1-1/NA:2008-09 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

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

Merkblatt Nr. 5 „Planungs- und Zeichnungsfehler“ der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. (2005-04)

Merkblatt Nr. 6 „Passungsberechnungen und Toleranzen von Einbauteilen und Verbindungsmitteln“ der Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. (2006-06)

Merkblatt „Betondeckung und Bewehrung“ des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins E.V. (2002-07)

Merkblatt „Abstandhalter“ des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins E.V. (2002-07)

Merkblatt „Unterstützungen“ des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins E.V. (2002-07)

8 Literatur

[1] Institut für Stahlbetonbewehrung e.V., Düsseldorf, Faltblatt zum Lagermattenprogramm, 2007

[2] Bachmann, H.; Steinle, A.; Hahn, V.: Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau, Beton-Kalender 2009. Verlag Ernst & Sohn 2009.

[3] Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V.: Knotenverbindungen für Betonfertigteile. Veröffentlichung in 2009.

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

9 Hinweise zu den einzelnen Zeichnungen

9.1 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.

Hinweis: Die Verlege- und Elementzeichnungen gehören zu unterschiedlichen Objekten.

9.2 Verlegezeichnung Ü 002

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).

9.3 Elementzeichnungen

Hinweis: Die einzelnen Elementzeichnungen gehören zu unterschiedlichen Objekten.

a) TT-Platte D 01

Dargestellt ist eine TT-Platte mit 6 cm Plattenspiegel, die mit Ortbeton ergänzt wird. Auf die Oberflächenbeschaffenheit der Fuge nach DIN 1045-1 wird hingewiesen (Bild 2).

Außerdem sei auch auf die Matte im Plattenspiegel hingewiesen, die so ausgeführt werden muss, dass keine Kollision mit den Stegbügeln erfolgt.

b) Stütze S 01

Dargestellt ist eine Stütze mit den Querschnittsabmessungen 40/40 cm. Hier ist beispielhaft gezeigt, wie eine Zeichnung durch eine Formenliste entsprechend DIN EN ISO 3766, 7.2 ergänzt werden kann (Bild 3).

c) Binder B 01

Dargestellt ist ein Spannbetonbinder mit einer Spannweite von 30 m. Hier sei insbesondere darauf hingewiesen, dass vorgespannte Elemente möglichst so gelagert und transportiert werden müssen wie im Endzustand (Bild 4).

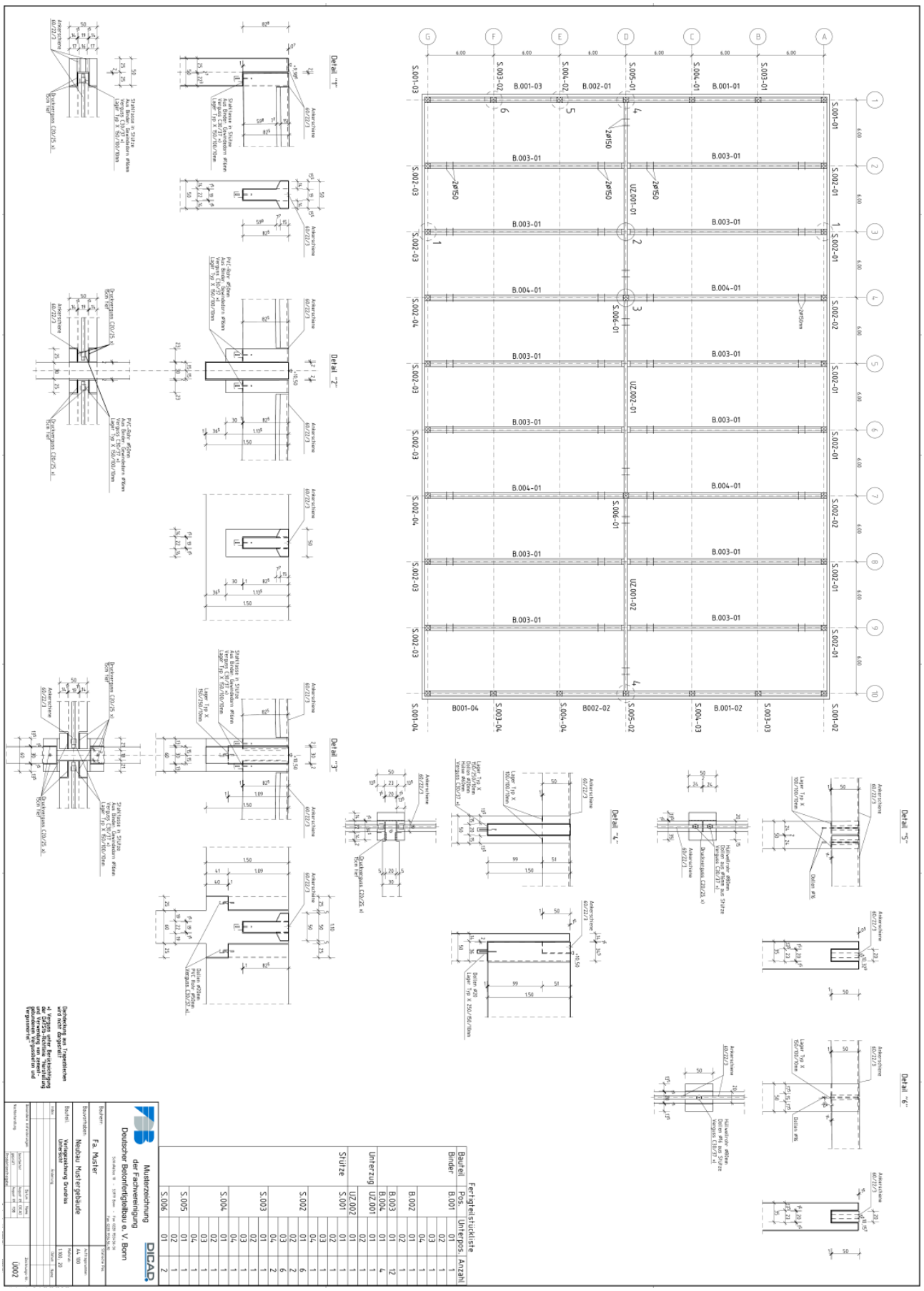

Bild 1: Verlegezeichnung Ü002

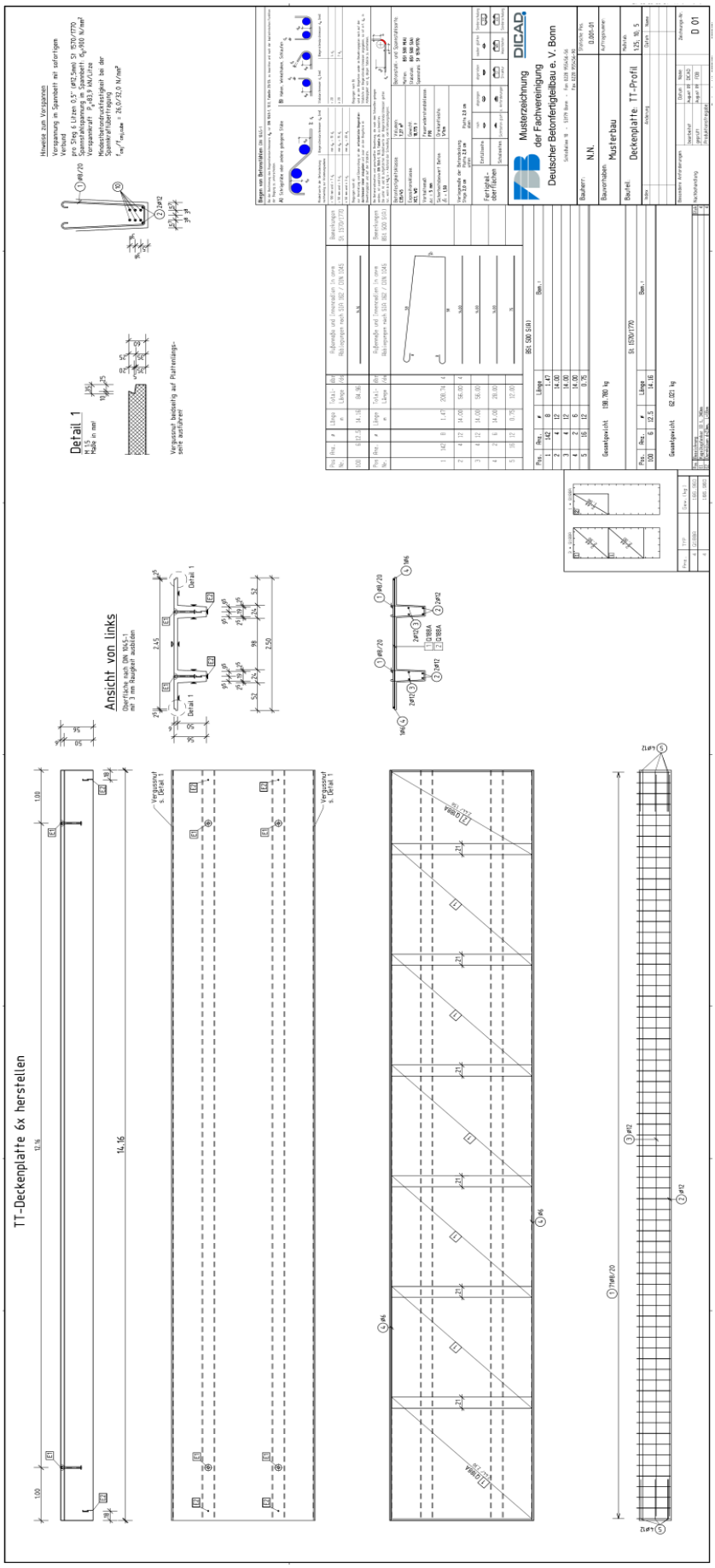

Bild 2: Elementzeichnung TT-Platte D01

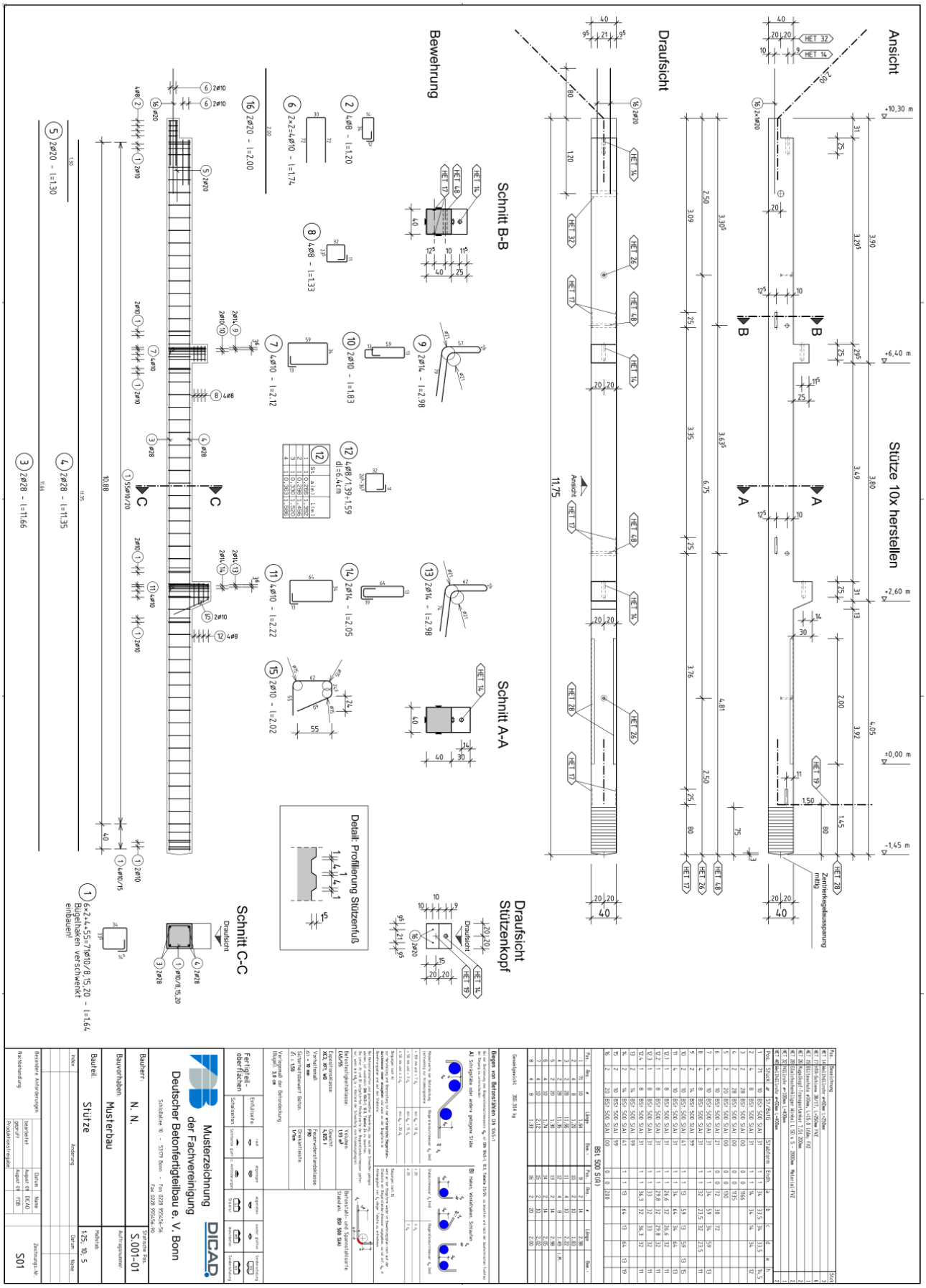

Bild 3: Elementzeichnung Stütze S01

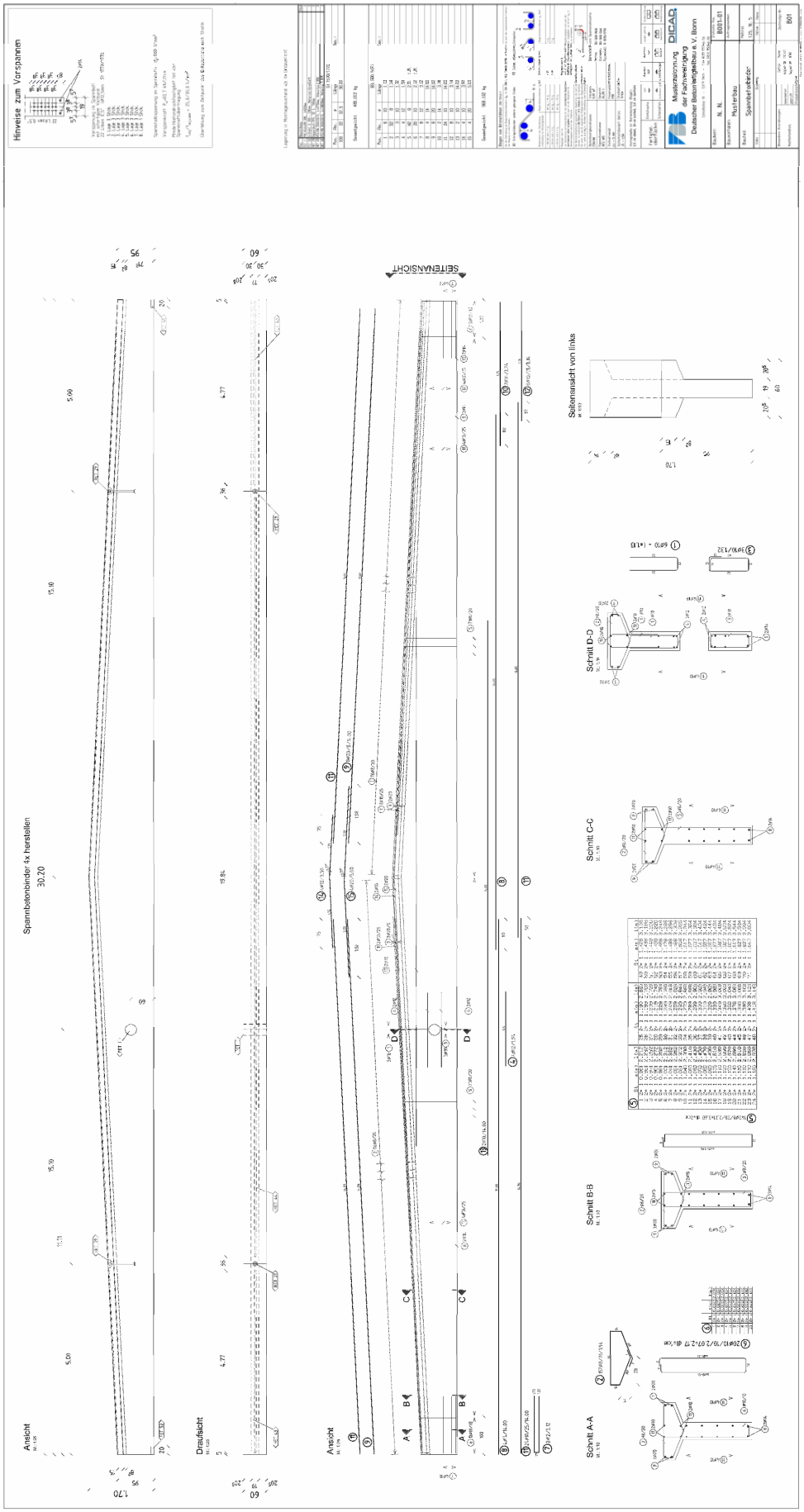

Bild 4: Elementzeichnung Spannbetonbinder B01

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 Montageanweisungen
- Planungs- und Zeichnungsfehler