

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

03.06.2025

Geschäftszeichen:

I 13-1.15.1-1/24

Nummer:

Z-15.1-388

Geltungsdauer

vom: **3. Juni 2025**

bis: **3. Juni 2030**

Antragsteller:

Unidome Deutschland GmbH

Große Hub 10a

65344 Eltville

Gegenstand dieses Bescheides:

**Unidome XP und Unidome XP-Plus - Einbauelemente für Hohlkörperdecken aus
Halbfertigteilen**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst 18 Seiten und drei Anlagen mit sieben Seiten.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind Unidome XP und Unidome XP-Plus – Einbauelemente (Betonformer) gemäß Anlage 1.

Die Betonformer sind Halbschalen, die mit der unten offenen Seite in den Frischbeton der Halfertigteilplatte eingedrückt werden. Die Halbschalen werden in Hohlraumhöhen von 9 bis 19 cm, in einer Abstufung von 2-cm-Schritten, hergestellt.

Den unteren Abschluss der Halbschale bildet ein Flansch mit einzelnen Auflageabschnitten, sowie ein Eintauchring. Der Flansch und die Auflageabschnitte liegen nach Einbau auf der Halfertigteilbetonoberfläche. Der 1 cm tiefe und unter dem Flansch angeordnete Eintauchring definiert die korrekte Höhenlage und verhindert horizontale Verschiebungen der Halbschalen nach dem Einbau.

An der Halbschalenoberseite sind 15 mm hohe Abstandrippen angeformt, so dass der Mindestabstand von der Hohlkörperoberseite zur oberen Deckenbewehrung sichergestellt ist.

Der Verwendungsbereich der Betonformer ist wie folgt spezifiziert:

- als innere verlorene Schalung in Verbindung mit Halfertigteilplatten und Gitterträgern für Fertigplatten mit statisch mitwirkender Ortbetonschicht nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, wobei der Betonformer bereits im Fertigteilwerk in das Halfertigteil eingebracht wird

Eine Verwendung in Ortbetondecken oder Vollfertigteilen ist durch diesen Bescheid nicht erfasst. Ebenfalls nicht erfasst ist die Verwendung in vorgespannten Platten.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand sind Bestimmungen für die Planung, Bemessung und Ausführung von ebenen, nicht geneigten Stahlbetongeschossdecken mit Hohlkörperbereichen, die aus Halfertigteilen mit Betonformern und Ortbetonerfüllung hergestellt werden (Hohlkörperdecken).

Der Anwendungsbereich ist wie folgt spezifiziert:

- statische und quasi-statische bzw. vorwiegend ruhende Einwirkungen
- charakteristische Flächennutzlast der Hohlkörperdecken $\leq 10 \text{ kN/m}^2$
- Hohlkörperdecken mit Anforderungen an den Feuerwiderstand,
- ermüdungsrelevante bzw. nicht-ruhende Einwirkungen sind nicht erfasst.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt/die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die Unidome XP (- Plus) - Einbauelemente bestehen aus PE-HD bzw. PP und müssen den Angaben der Anlagen sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Unterlagen entsprechen.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Bei der Herstellung der Unidome XP (- Plus) - Einbauelemente sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.3, Anlage 1 und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Unterlagen einzuhalten.

2.2.2 Transport und Lagerung

Beschädigungen der Unidome XP (- Plus) - Einbauelemente sind bei dem Transport und der Lagerung auszuschließen.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Unidome XP (- Plus) - Einbauelemente müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzung nach Abschnitt 2.3 erfüllt ist.

Die Unidome XP (- Plus) - Einbauelemente sind vor Auslieferung derart zu kennzeichnen, dass Verwechslungen beim Einbau ausgeschlossen sind.

Auf der Oberseite des Unidome XP (- Plus) - Einbauelements müssen der Betonformertyp und die Betonformerhöhe dauerhaft und gut lesbar angegeben sein.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Unidome XP (- Plus) - Einbauelemente mit den Bestimmungen dieses Bescheides muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Unidome XP (- Plus) - Einbauelements durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Unidome XP (- Plus) - Einbauelements eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats und eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

Jeder Lieferung muss eine Montageanleitung beigelegt sein.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Unidome XP (- Plus) - Einbauelemente den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die Maßnahmen einschließen, die im beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Prüfplan aufgeführt sind.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Unidome XP (- Plus) - Einbauelements einschließlich der Ausgangsmaterialien, und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Unidome XP (- Plus) - Einbauelements bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen oder Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des Verantwortlichen für die werkseigene Produktionskontrolle.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Dabei sind für die Unidome XP bzw. Unidome XP-Plus - Einbauelemente und Bestandteile nach Anlage 1 die Prüfungen nach den hinterlegten Unterlagen vorzunehmen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung für die Unidome XP (- Plus) - Einbauelemente nach Anlage 1 durchzuführen und es sind Proben für die in den hinterlegten Unterlagen festgelegten Prüfungen zu entnehmen und zu prüfen. Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

Die Hohlkörperdecken sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu planen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Für die Halbfertigteilplatten sind Gitterträger mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Die Bestimmungen der zugehörigen Bescheide sind - soweit in diesem Bescheid nichts anderes bestimmt wird - zu beachten.

Die Halbfertigteilplatten und Ortbetonerhöhungen müssen aus Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C45/55 nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008 oder nach DIN 1045-2:2023 bestehen. Als Bewehrung ist gerippter Betonstahl B500A oder B500B nach DIN 488-1 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

Die Betonformer dürfen nur in Halbfertigteilplatten eingebaut werden, bei denen die Voraussetzungen für die Definition als Platte nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NA 1.5.2.20 eingehalten sind.

Planmäßige Zug- oder Druckkräfte dürfen nicht in die Betonformerbereiche der Hohlkörperdecken eingeleitet werden.

3.1.2 Abmessungen

Bei der Querschnittsplanung sind die Betondeckungen der Bewehrung, auch zu den Betonformern und zur Halbfertigteilplatte, die erforderliche Höhe für die kreuzenden Bewehrungslagen und die Querschnittshöhe der Betonformer zu berücksichtigen. Dabei sind die Verankerungs- und Übergreifungsbereiche der Bewehrung besonderes zu beachten.

Die Mindestdicken der Hohlkörperdecke sind nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA unter Beachtung der Bestimmungen dieses Bescheides festzulegen, wobei die Mindestdicken für die Hohlkörperdecke und Deckenspiegel (= Höhe Halbfertigteilplatte) gemäß Anlage 1 oder gemäß der bauaufsichtlichen Zulassung des Gitterträgers nicht zu unterschreiten sind. Der höhere Wert ist maßgebend.

Bei Anforderungen an den Feuerwiderstand ist für die Mindestdicken der Halbfertigteilplatten sowie der Hohlkörperdecke zusätzlich Abschnitt 3.2.9 zu beachten.

Die maximale Deckendicke beträgt grundsätzlich 400 mm. Sofern Deckendicken $h > 400$ mm bis maximal 500 mm geplant werden, ist ihnen die Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,c,Unidome}$ nach Abschnitt 3.2.3, Gleichung (1) einer 400 mm dicken Hohlkörperdecke mit 190 (205) mm hohen Betonformern zuzuordnen.

D. h., dass die statische Nutzhöhe d für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit in diesen Fällen ersatzweise nur für eine reduzierte Deckendicke $h = 400$ mm ermittelt und angesetzt wird. Für die Bemessung ist dabei die sich aus der tatsächlichen Höhe ergebende Eigenlast der Hohlkörperdecke zu berücksichtigen.

Die Biegezug- und Biegedruckbewehrung ist in Haupt- und Nebentragrichtung anzuordnen.

An keiner Stelle darf der Betonnettoquerschnitt $A_{c,netto}$ abzüglich der Betonformer (Schnitt senkrecht zur Plattenebene) weniger als 48 % der Gesamtquerschnittsfläche A_c betragen.

3.1.3 Auflager

Über den Auflagern der Hohlkörperdecke dürfen keine Betonformer angeordnet werden. Die Größe der Bereiche mit Vollquerschnitt wird durch die Querkraft- und Durchstanznachweise definiert (siehe Abschnitte 3.2.3 und 3.2.4).

Konstruktiv ist entlang einer Auflagerung (seitlich der Auflagerkante) ein paralleler Massivstreifen in der Breite von mindestens dem Achsabstand der Betonformern (≥ 350 mm) vorzusehen.

3.1.4 Betondeckung

Die Betondeckung der Betonstahlbewehrung zu den Bauteiloberflächen, auch an der Fuge Halbfertigteil zur Ortbetonergänzung, muss entsprechend den Regelungen nach Abschnitt 4.4.1 von DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, eingehalten werden.

Für Hohlkörperdecken in den Expositionsklassen XD1 bis XD3 oder XS1 bis XS3 ist ein sachgerecht instandgehaltenes, rissüberbrückendes Oberflächenschutzsystem (flächig oder als Rissbandagen mit Instandhaltungsplan) oder eine Abdichtung gemäß Normenreihe DIN 18531 bzw. DIN 18532 vorzusehen, so dass keine Chloride über Risse, Arbeitsfugen oder Fehlstellen in die Hohlkörperdecke eindringen.

Für die Betondeckung der Betonstahlbewehrung und der Gitterträger zur Betonformeroberfläche gilt:

- 1) Die Mindestbetondeckung aus der Anforderung für die Expositionsklasse XC1 ($c_{min,dur} = 10$ mm) und aus der Verbundanforderung ($c_{min,b} = \text{Stabdurchmesser}$) ist gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA zu berücksichtigen. Der größere Wert davon ist maßgebend für die Mindestbetondeckung zur Betonformeroberfläche (ohne die Abstandsrippen) und muss eingehalten werden.
- 2) Das Vorhaltemaß der Betondeckung zur Betonformeroberfläche (ohne die Abstandsrippen) Δc_{dev} beträgt grundsätzlich ≥ 10 mm. Dieser Wert ist bei der Planung bzw. Querschnittsplanung der Hohlkörperdecke zu berücksichtigen.
- 3) Wegen der Anordnung der mit den Betonformern fest verbundenen, als Abstandhalter dienenden Abstandsrippen (Rippenhöhe = 15 mm) darf das Vorhaltemaß der Betondeckung zur Betonformeroberfläche (ohne die Abstandsrippen) abgemindert werden: $10 \text{ mm} \geq \Delta c_{dev} \geq 0 \text{ mm}$, wenn folgende Bedingungen a) und b) eingehalten werden:
 - a) Eine ausreichende Steifigkeit der kreuzenden Bewehrungslagen muss sichergestellt werden. Als ausreichend steif darf gelten, wenn in beiden Bewehrungsrichtungen (Längs- und Querbewehrung) der Stabachsabstand ≤ 150 mm und der Stabdurchmesser $\varnothing \geq 10$ mm (bzw. der Stabachsabstand ≤ 200 mm und $\varnothing \geq 12$ mm) betragen.
 - b) Der Stabdurchmesser $\varnothing$ der Bewehrungsrichtung, die mit direktem Kontakt zu den Abstandsrippen der Betonformer eingebaut wird, beträgt $10 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 14 \text{ mm}$.

Werden zur Einhaltung der Betondeckungen zur Betonformeroberfläche zusätzliche Abstandhalter (z. B. Böcke und/oder auf die Abstandsrippen aufgelegte Betonstähle) eingesetzt, darf eine Reduktion des Vorhaltemaßes der Betondeckung zur Betonformeroberfläche nicht in Ansatz gebracht werden.

Für die Abstandhalter sind die DBV-Merkblätter "Unterstützungen" und "Abstandhalter" zu berücksichtigen. Entsprechende Darstellungen sind in die Verlege- und Bewehrungspläne aufzunehmen.

Bei der Festlegung der erforderlichen Betondeckung und der Bewehrungskonstruktion sind Verankerungs- und Übergreifungsbereiche der Bewehrung besonderes zu beachten.

3.1.5 Randabstände

Erforderliche Abstände der Unidome XP (-Plus) - Einbauelemente zu jeglichen anderen Bauteilen, Einbauteilen etc. sind in der Ausführungsplanung sowie der Ausführung zu berücksichtigen.

3.1.6 Angehängte Lasten im Bereich der Betonformer

Planmäßig angehängte Lasten im Bereich des unteren Plattenspiegels sind ausreichend zu verankern. Es darf für den Nachweis nur der tatsächlich vorhandene Betonquerschnitt angesetzt werden. Ggf. ist durch Verzicht auf die Anordnung einzelner Betonformer ein ausreichend großer Bereich als Vollquerschnitt vorzusehen.

3.1.7 Aussparungen und Plattenränder

Aussparungen sind gesondert gemäß Abschnitt 3.2.8 dieses Bescheides nachzuweisen. Aussparungen und freie Plattenränder sind umlaufend mit einem Bereich mindestens in der Breite von der Deckendicke h massiv durchzubilden. Aussparungen und freie Plattenränder sind durch Längs- und Querbewehrung analog DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, 9.3.1.4 einzufassen.

Bei Stoßfugen zwischen den Halbfertigteilplatten sind beidseitig Gitterträger vorzusehen (siehe Anlage 3).

3.1.8 Leitungsführung

Leerrohre dürfen im Bereich der Betonformer einschließlich deren Stegbereiche nicht geführt werden, sofern ihr Außendurchmesser $\varnothing > 25$ mm beträgt. Für solche Leerrohre sind zusätzliche massive Bereiche mit Vollquerschnitt auszubilden.

Für den Einbau von Leerrohren mit einem Außendurchmesser $\varnothing \leq 25$ mm im Bereich der Deckenspiegel sind die Dicke des betroffenen Deckenspiegels und damit die Deckendicke h um mindestens 25 mm zu vergrößern. Diese Vergrößerung der Deckendicke darf bei der Ermittlung der statischen Nutzhöhe d für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit nach Abschnitt 3.2.3, Gleichung (1) nicht berücksichtigt werden. Der Achsabstand der Leerrohre untereinander darf in diesem Bereich nicht kleiner als 175 mm (bzw. nicht kleiner als 150 mm bei Leerrohren mit $\varnothing \leq 20$ mm) sein.

Lehrrohrkreuzungen im Bereich der Deckenspiegel sind nicht genehmigt. Werden Lehrrohrkreuzungen oder Durchführungen zur entfernteren Plattenoberfläche erforderlich, sind massive Bereiche ohne Betonformer auszubilden.

3.1.9 Herstellung Halbfertigteilplatte und Einbau der Betonformer

Die Halbfertigteilplatten müssen eine Mindestdicke von 50 mm aufweisen. Für die Halbfertigteile sind eine Bewehrung und ein Normalbeton gemäß Abschnitt 3.1.1 dieses Bescheides zu verwenden.

Die Oberseite der Halbfertigteilplatten kann als "glatt" nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.2.5 ausgebildet und dementsprechend rechnerisch angesetzt werden.

Die Gitterträger sind entlang der Hauptspannrichtung auszurichten. Die Betonformer sind parallel zur Gitterträgerlängsachse anzuordnen, die Rinne des Betonformers verläuft dabei orthogonal zur Gitterträgerlängsachse (siehe Anlage 3). Die Betonformer sind mit den folgenden Mindestachsabständen einzubauen:

- Hauptspannrichtung 40 cm (= parallel zu den Gitterträgern)
- Nebenspannrichtung 45 cm

Die Betonformer werden in den noch weichen Frischbeton gedrückt, so dass der Eintauchring komplett im Beton versinkt. Der Kragen sowie die Auflageabschnitte (siehe Anlage 1) liegen auf der glatten Betonoberfläche des Halbfertigteils auf.

Die Betonformer sind über die gesamte Fläche des Deckenfeldes in einer einheitlichen Höhenlage einzubauen.

In jeder Reihe bzw. in jedem Betonsteg zwischen zwei Reihen der Unidome XP (- Plus) Einbauelemente ist ein Gitterträger anzuordnen.

Alle Gitterträger sind in jedem Fall bis zur oberen Bewehrungslage der Hohlkörperdecke zu führen. Auf beiden Seiten der Stoßfugen der Halbfertigteilplatten sind Gitterträger anzuordnen.

Die bauseitig anzuordnende Querbewehrung ist in den Rinnen der Betonformer sowie zwischen den Betonformern in Querrichtung der Halbfertigteilplatten einzubauen. Die erforderliche Betondeckung zur Halbfertigteiloberfläche ist einzuhalten.

Der Einbau der Betonformer muss ohne Versatz zwischen den Betonformer erfolgen, siehe Abschnitt 3.3.3 dieses Bescheides sowie Anlage 3.

Die Biegezug- und Biegedrucklängsbewehrung ist stets in Richtung der Haupt- und Nebentragrichtung anzuordnen. Davon darf nur in kleinen Bereichen bei Berücksichtigung einer entsprechenden konstruktiven Durchbildung abgewichen werden.

Der Durchmesser der Bewehrungsstäbe im Bereich der Betonformer darf grundsätzlich nicht größer als 16 mm sein.

Bei der Festlegung der Frischbetoneigenschaften der Ortbetonerfüllung sind die Geometrie der Betonformer sowie die Stababstände der Betonstähle (untereinander und hin zu den Betonformern) zu berücksichtigen. Entsprechende Angaben, wie die Konsistenz des Frischbetons und das Größtkorn der Gesteinskörnung, sind in die Schal- und Bewehrungspläne aufzunehmen, siehe auch Abschnitt 3.3.3 dieses Bescheides.

Beim Einbau der Gitterträger sind hinsichtlich deren Positionierung erhöhte Genauigkeitsanforderungen zu beachten. Zum Durchfädeln der Querbewehrung muss bei der Planung darauf geachtet werden, dass die Gitterträger im Fertigteilwerk auch untereinander auszurichten sind.

Die Betondeckung der Gitterträger und der Stoß-/Querbewehrung zur Betonformeroberfläche ist gemäß Abschnitt 3.1.4 zu beachten und einzuhalten, siehe Anlage 3, Bild 5.

Die Betondeckung der Stoß-/Querbewehrung zur Kontaktfläche des Halbfertigteiles mit dem Ortbeton (Verbundfuge) ist nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 4.4.1 bzw. Abschnitt NCI Zu 4.4.1.2 (9) zu berücksichtigen und einzuhalten.

Es muss ein einwandfreies Verdichten des Frischbetons sichergestellt sein.

Bei der Festlegung der Frischbetoneigenschaften ist der Abstand der Betonformer zu den Gitterträgern zu berücksichtigen. Die Konsistenz des Frischbetons muss ein Ausbreitmaß des oberen Bereiches der Klasse F3 bzw. ein Ausbreitmaß der Klasse F4 aufweisen. Der maximale Größtkorndurchmesser beträgt 16 mm.

Zusätzlich zu den Regelungen gemäß Abschnitt 3.1.8 ist zu beachten, dass die Leerrohre in Längsrichtung der Gitterträger nicht unmittelbar an den Gitterträgern angeordnet werden dürfen. Leitungskreuzungen sind im Bereich der Gitterträger nicht zulässig. Bei Anordnung mehrerer Leerrohre sind die betreffenden Bereiche massiv auszubilden.

3.1.10 Einbringen der Ortbetonerfüllung

Die untere Querbewehrung wird in den Rinnen der Betonformer sowie zwischen den Betonformerreihen eingebaut.

Um einen Mindestabstand von 15mm zwischen oberer Bewehrungslage und Betonformer zu sicherzustellen, sind an der Oberseite der Unidome XP (-Plus) – Einbauelemente 15mm hohe Abstandhalter angeformt.

Für den Ausgleich von Dickentoleranzen und zur Sicherstellung der planmäßigen Deckendicke und Betondeckungen sowie zur Einhaltung der Mindestabstände z. B. der Bewehrung zu den Betonformern ist bei der Planung auf eine ausreichende Dicke des Deckenquerschnitts zu achten, wobei sich dadurch höhere Werte für die Mindestbauteildicken ergeben können (siehe auch Abschnitt 3.1.2). Außerdem darf die tatsächliche Abweichung der Dicke der Halbfertigteile vom Sollmaß nicht größer als: ± 5 mm betragen.

3.1.11 Brandverhalten

Die Hohlkörperdecke besteht in den tragenden und aussteifenden Bestandteilen sowie in der in Bauteilebene durchgehenden Schichten aus dem nichtbrennbaren Baustoff Beton sowie im Inneren aus Hohlkörpern aus normalentflammbarem Kunststoff (als sog. verlorene Schalung). Die Hohlkörperdecken erfüllen die Anforderungen an Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen in gleichem Maße.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die Hohlkörperdecken sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu bemessen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Für die Halbfertigteilplatten sind Gitterträger mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Die Bestimmungen der zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen / allgemeinen Bauartgenehmigungen sind - soweit in diesem Bescheid nichts anderes bestimmt wird - zu beachten.

Bei der Schnittgrößenermittlung der Hohlkörperdecke ist die verminderte Biegesteifigkeit im Bereich der Hohlkörper zu beachten. Massive Plattenstreifen zwischen den Bereichen mit Hohlkörpern sowie größere Achsabstände der Hohlkörper bzw. breitere Betonstege zwischen den Hohlkörpern (z. B. im Bereich von Gitterträgern) sind dabei gesondert zu berücksichtigen, da diese aufgrund höherer Steifigkeiten höhere Schnittgrößen anziehen können.

Außerdem sind der verminderte Betonquerschnitt und die Gewichtsreduzierung im Bereich der Betonformer zu berücksichtigen.

Planmäßige Zug- oder Druckkräfte dürfen nicht in die Betonformerbereiche der Hohlkörperdecken eingeleitet werden.

Für die Ermittlung der Schnittgrößen dürfen Verfahren nach Plastizitätstheorie und nicht-lineare Verfahren nicht angewendet werden.

Näherungsweise darf bei Einhaltung der in diesem Bescheid getroffenen Festlegungen davon ausgegangen werden, dass die Drillsteifigkeit der Hohlkörperdecke gegenüber der Drillsteifigkeit einer Vollplatte im gleichen Verhältnis wie die Biegesteifigkeit abgemindert wird.

Die Gitterträger und Halbfertigteilplatten sind für den Bauzustand sowie für den Endzustand auf Grundlage der zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen / allgemeinen Bauartgenehmigungen - soweit in diesem Bescheid nichts anderes bestimmt wird - zu bemessen.

Der Nachweis der Verbundsicherung zwischen Halbfertigteil und Ort beton ist durch die Regelungen entsprechend der zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen / allgemeinen Bauartgenehmigungen der Gitterträger sowie der Regelungen gemäß dem vorliegenden Bescheid (3.2.7) zu erbringen. Die Gitterträger wirken zugleich als eine Robustheitsbewehrung für die Deckenkonstruktion.

Die Gitterträger im Betonformerbereich der Decke dürfen nicht für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit im Endzustand berücksichtigt werden.

Bei jeder Reihe bzw. in jedem Betonsteg zwischen zwei Reihen der Unidome XP (-Plus) - Einbauelemente sind Gitterträger anzuordnen, siehe Anlage 3.

Alle Gitterträger sind in jedem Fall bis zur oberen Bewehrungslage der Hohlkörperdecke zu führen.

Im Drillbereich von Platten ist DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 10.9.3 (NA. 15)P zu beachten. Zum Ausgleich des Höhenversatzes der Stoß-/Querbewehrung am Stoß der Halbfertigteilplatten ist die Verankerungs- und Übergreifungslänge der Stoß-/Querbewehrung mindestens um den Höhenversatz zwischen den Bewehrungslagen (Lage der Stoß-/Querbewehrungslagen im Ortbeton und Lage der Querbewehrung im Halbfertigteil) zu vergrößern.

3.2.2 Biegung

Es gilt DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.1. Der Betonquerschnitt ist rechnerisch um den im maßgebenden Schnitt größten Hohlraumquerschnitt zu vermindern. Die Betondruckzone ist um den Querschnitt von etwaig in der Druckzone angeordneten Leerrohren zu reduzieren.

Es ist nachzuweisen, dass die im Grenzzustand der Tragfähigkeit ermittelte Betondruckzonenhöhe nicht größer ist als die Betonüberdeckung oberhalb – bei negativen Momenten unterhalb – der 15 mm hohen integrierten Abstandsrippen der Betonformer. Bei der Nachweisführung ist die Betonüberdeckung rechnerisch um ein Vorhaltemaß von 5 mm zur Berücksichtigung einer ungewollten Verschiebung der Betonformer zur Bauteiloberfläche zu verringern.

Die Aufnahme der infolge einer Sprengwirkung auftretenden Querkzugspannungen im Beton im Verankerungs- und Übergreifungsbereich der Bewehrung ist auch im Bereich der Betonformer nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA sicherzustellen. Die hierfür erforderliche Querbewehrung ist nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.7.4. auszubilden. Übergreifungsstöße, die eine Verbügelung erfordern, sind im Bereich der Betonformer nicht genehmigt.

3.2.3 Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Es gilt DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.2.2, wobei Gleichung (6.2.a) wie folgt zu ersetzen ist:

$$V_{Rd,c,Unidome} = f \left[\frac{0,15}{\gamma_c} \kappa (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} \right] b d \quad \text{Gleichung (1)}$$

Dabei ist:

$V_{Rd,c,Unidome}$: der Bemessungswert für den Querkraftwiderstand der Unidome XP-Decke ohne Querkraftbewehrung

f der Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung der verminderten Querkrafttragfähigkeit infolge der Hohlräume:

- $f = 0,55$ für XP-Elemente,
- $f = 0,50$ für XP-Plus Elemente

γ_c der Teilsicherheitsbeiwert für bewehrten Beton nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 2.4.2.4, Tabelle 2.1 DE

κ der Maßstabsfaktor mit $\kappa = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$

ρ_1 der Längsbewehrungsgrad mit $\rho_1 = A_{sl} / (b d) \leq 0,02$

A_{sl} die Fläche der tatsächlich vorhandenen Zugbewehrung in der jeweiligen Tragrichtung, die mindestens um das Maß d über den betrachteten Querschnitt hinausgeführt und dort wirksam verankert wird (siehe DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Bild 6.3).

Bei abweichender Anordnung der Unidome XP (-Plus) - Einbauelemente von der Haupttragrichtung in kleineren Bereichen, wie z. B. an Erkern und einspringenden Ecken, darf der resultierende Längsbewehrungsgrad angenommen werden.

b die Querschnittsbreite

d die statische Nutzhöhe der Biegebewehrung im betrachteten Querschnitt in mm. Dabei sind Abschnitte 3.1.2, 3.1.8 und 3.1.9 zu beachten.

Die Gleichungen (6.2.b) und (6.4) von DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA, dürfen nicht in der Nachweisführung angewendet werden.

Die Gitterträger können neben dem Nachweis der Verbundbewehrung auch zum Nachweis der Mindestverbundbewehrung und Robustheitsbewehrung herangezogen werden.

Die Mindestquerkraftbewehrung bzw. Verbundbewehrung darf rechnerisch nicht auf den Querkraftwiderstand der Unidome XS-Decke angerechnet werden.

Planmäßige Zugkräfte dürfen nicht in die Betonformerbereiche der Hohlkörperdecken eingeleitet werden.

Weiterhin muss der Nachweis der Querkrafttragfähigkeit der Hohlkörperdecken unter Ansatz der Hauptquerkraft und des Bewehrungsgrades in orthogonaler Richtung erfolgen.

Eine vektorielle Zerlegung der Querkraft in Hauptspannungsrichtungen ist nicht anzuwenden.

Es ist nachzuweisen, dass die Abstandsrippen der Betonformer nicht in die im Grenzzustand der Tragfähigkeit ermittelte Betondruckzonenhöhe hineinreichen. Die maßgebende Betondruckzonenhöhe ist in dem für die Biegebemessung maßgebenden Schnitt zu ermitteln, siehe auch Abschnitt 3.2.2 dieses Bescheides.

Betonformerbereiche mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung sind mit diesem Bescheid nicht erfasst.

Deckenbereiche, in denen der Bemessungswert für den Querkraftwiderstand der Unidome XP-Decke $V_{Rd,c,Unidome}$ nach Gleichung (1) überschritten wird, sind massiv mit Vollquerschnitt ohne Betonformer nachzuweisen, durchzubilden und auszuführen.

Ein Übergang innerhalb eines Deckenfeldes von Hohlkörperbereichen, die nach Gleichung (1) bemessen werden, zu anschließenden Bereichen, die als Rippen- oder Kassettendecke ausgebildet und bemessen werden, ist in diesem Bescheid nicht erfasst.

3.2.4 Durchstanzen und Einzellasten

Im Bereich der Betonformer darf der charakteristische Wert der Einzellasten 10 kN bei einer Mindestaufstandsfläche von 100 mm x 100 mm nicht überschreiten. Betroffene Zugzonen der Hohlkörperdecke müssen dabei bewehrt sein.

Für Stützen, Einzellasten und konzentrierte Auflagerreaktionen, die 10 kN überschreiten, gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.4.

Die Durchstanzbereiche sind als massive Bereiche mit Vollquerschnitt ohne Betonformer auszubilden. Die Größe der massiven Durchstanzbereiche wird wie folgt festgelegt:

- Definition der Massivbereiche durch den Querkraftnachweis unter Berücksichtigung der verminderten Querkrafttragfähigkeit der Unidome XP-Decke $V_{Rd,c,Unidome}$ gemäß Abschnitt 3.2.3.
- Bei Decken ohne erforderliche Durchstanzbewehrung sind die Lasteinleitungsfläche A_{load} und der Bereich, der mindestens um das Maß $2,0 d$ über den kritischen Rundschnitt hinausreicht oder der bis zum Erreichen der Querkrafttragfähigkeit der Unidome XP-Decke notwendig ist - es gilt jeweils der größere Wert - als Vollquerschnitt auszubilden. Bei Decken mit Stützenkopfverstärkung liegt der kritische Rundschnitt außerhalb der Stützenkopfverstärkung.
- Bei Platten mit erforderlicher Durchstanzbewehrung muss zusätzlich zu b) der Nachweis geführt werden, dass der Massivbereich um das Maß $2,0 d$ über die äußerste Bewehrungsreihe hinausreicht. Ansonsten sind die Massivbereiche dementsprechend zu vergrößern.

Es gilt der größere Wert von a), b) und c).

Die Durchstanznachweise sämtlicher Nachweisschnitte der Massivbereiche einschließlich des äußeren Rundschnitts ($1,5 d$ außerhalb der letzten Bewehrungsreihe) sind mit $\beta \cdot V_{Ed}$ zu führen. Dabei ist längs des äußeren Rundschnitts der Übergang zum Querkraftwiderstand zu berücksichtigen.

Dabei ist:

- β der Beiwert zur Berücksichtigung der nichtrotationssymmetrischen Querkraftverteilung nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.4.3
- V_{Ed} der Bemessungswert der gesamten aufzunehmenden Querkraft nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.4.3
- d die mittlere statische Nutzhöhe der Hohlkörperdecke; $d = (d_y + d_z) / 2$

3.2.5 Scheibentragfähigkeit

Wird die mit Unidome XP oder mit Unidome XP-Plus - Einbauelementen hergestellte Hohlkörperdecke als Scheibe beansprucht, so dürfen lediglich der obere und untere Plattenspiegel mit ihren Netto-Querschnitten in Rechnung gestellt werden. Sie sind für diese Beanspruchung ausreichend zu bewehren und bei Bemessung und konstruktiver Durchbildung ist darauf zu achten, dass die zu übertragenden Kräfte eindeutig weitergeleitet werden können.

3.2.6 Nachweise der Gebrauchstauglichkeit

Die Betonranddruckspannung im Deckenspiegel ist nach Abschnitt 7.2 (3) von DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unter quasi-ständiger Einwirkungskombination auf den Wert $\leq 0,45 \cdot f_{ck}$ zu begrenzen.

Der Nachweis der Begrenzung der Rissbreiten ist nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 7.3 zu führen.

Die Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite ist nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 7.3.2 zu bestimmen und einzulegen. Bei der Ermittlung der Mindestbewehrung ist rechnerisch der Vollquerschnitt der Decke (ohne Berücksichtigung der Hohlräume) anzusetzen.

Eine Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung nach Abschnitt 7.3.3 von DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA ist nur unter Ansatz des Vollquerschnitts der Decke anzuwenden.

Der Nachweis der Begrenzung der Verformung ist nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 7.4 zu führen.

Die verminderte Biegesteifigkeit der Hohlkörperdecke ist bei Verformungsnachweisen sowohl im ungerissenen als auch im gerissenen Querschnittsbereich zu berücksichtigen. Für den Zustand I dürfen die Abminderungsfaktoren nach Anlage 2 herangezogen werden.

3.2.7 Verbundfuge

Der Nachweis der Verbundfuge zwischen Halbfertigteilplatte und Ortbetonergänzung ist nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.2.5 für die Nettofläche der Arbeitsfuge $A_{i,red}$ nachzuweisen, wobei die Fuge als "glatt" einzustufen ist.

Für die Ermittlung der Nettofläche der Arbeitsfuge im Bereich mit Betonformern $A_{i,red}$ ist die gesamte Grundrissfläche der Unidome XP(-Plus) - Einbauelemente einschließlich der Verbindungen rechnerisch abzuziehen. Für die Ermittlung der Nettofläche im Bereich mit Betonformern ist damit ein Abminderungsfaktor nach der folgenden Gleichung (2a bzw. 2b) zu berücksichtigen:

$$A_{i,red,XP} = 0,46 \cdot A_i \quad \text{Gleichung (2a) für Betonformer Unidome XP}$$

$$A_{i,red,XP-plus} = 0,37 \cdot A_i \quad \text{Gleichung (2b) für Betonformer Unidome XP-Plus}$$

Für $A_{i,red}$ ist eine Verbundbewehrung nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA zu bemessen und anzuordnen.

Die in jedem Fall, auch wenn rechnerisch keine Verbundbewehrung erforderlich ist, einzubauende Mindestquerkraftbewehrung nach Abschnitt 3.2.3 darf auf die erforderliche Verbundbewehrung angerechnet werden.

Die Gitterträger bzw. die Verbundbewehrung und Querkraftzulagen sind zwischen den Betonformer unter Einhaltung der Betondeckung zum Betonformer anzuordnen. Sie sind in ihrer Lage gegen Verschieben beim Betonieren zu sichern. Bei Bedarf sind hierfür zusätzliche konstruktive Bewehrungsstäbe vorzusehen und im Verlegeplan darzustellen.

Die Verankerung der Verbundbewehrung ist auf beiden Seiten der Verbundfuge nachzuweisen und bei der Ausführung sicherzustellen.

3.2.8 Deckendurchbrüche und Aussparungen

Planmäßige Deckenaussparungen sind statisch und konstruktiv nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA und unter Beachtung der Regelungen dieses Bescheides zu planen und auszuführen. Die Aussparungsränder sind gemäß Abschnitt 3.1.7 dieses Bescheides auszubilden.

Unter Beachtung der verminderten Umlagerungsfähigkeit der Hohlkörperdecke ist die Weiterleitung der Schnittgrößen in dem Bereich, der an die Aussparung angrenzt, gesondert zu berücksichtigen.

Werden nachträglich Löcher bzw. Kernbohrungen bis zu einem Durchmesser von maximal 350 mm im Bereich der Betonformer bzw. zwischen den Betonformern erforderlich, so muss der geschwächte Deckenquerschnitt statisch nachgewiesen werden.

Für die Querkrafttragfähigkeit ist im durch die Schwächung betroffenen Deckenquerschnitt ein Abminderungsfaktor von 0,5 nach der folgenden Gleichung (3) zu berücksichtigen:

$$V_{Rd,c,Unidome,red} = 0,50 \cdot V_{Rd,c,Unidome} \quad \text{Gleichung (3)}$$

Dabei ist:

$V_{Rd,c,Unidome,red}$ der reduzierte Bemessungswert für den Querkraftwiderstand der Unidome XP-Decke infolge einer Bohrung $\varnothing \leq 350$ mm

$V_{Rd,c,Unidome}$ der Bemessungswert für den Querkraftwiderstand der Unidome XP-Decke nach Abschnitt 3.2.3 Gleichung (1)

Dabei darf der Achsabstand der Bohrungen in jeder Richtung nicht kleiner als 1,5 m sein. Der vorgenannte Mindestachsabstand der Bohrungen gilt im Bereich der Betonformer und in einem Massivbereich mit der Breite der Deckenhöhe um die Betonformerbereiche herum.

Zusätzlich muss darauf geachtet werden, dass die durchlaufenden Deckenstreifen zwischen zwei benachbarten Bohrungen in jeder Richtung im gesamten betroffenen Deckenfeld erhalten bleiben.

Nachträglich auszuführende größere Deckendurchbrüche mit Abmessungen > 350 mm sind statisch unter Beachtung der Regelungen dieses Bescheides nachzuweisen. Dabei sind die statischen und konstruktiven Anforderungen wie für die planmäßigen Aussparungen einzuhalten bzw. in geeigneter Weise neu herzustellen.

3.2.9 Feuerwiderstand

Bei Anforderungen an den Feuerwiderstand dürfen die Hohlkörperdecken dort verwendet werden, wo hinsichtlich des Feuerwiderstandes die bauaufsichtlichen Anforderungen an Decken "feuerhemmend", "hochfeuerhemmend" oder "feuerbeständig" bestehen.

Der Nachweis des bauaufsichtlich geforderten Feuerwiderstandes ist dabei wie im Folgenden angegeben zu führen, und wird über die Dauer des Feuerwiderstandes von 30, 60 oder 90 Minuten angegeben.

Die Angabe der Dauer des Feuerwiderstandes bezieht sich auf die Tragfähigkeit (Standicherheit) und den für Decken zusätzlich erforderlichen Raumabschluss sofern:

- die Auflagerung (Unterstützung) der Decke hinsichtlich der Tragfähigkeit mindestens derselben bauaufsichtlichen Anforderung, die an die Decke gestellt wird, genügt und
- Übergänge oder Anschlüsse zu benachbarten Bauteilen und Unterstützungen hinsichtlich des Raumabschlusses so ausgeführt werden, dass sie derselben bauaufsichtlichen Anforderung, die an die Decke gestellt wird, genügen und
- die Fugen zwischen den Fertigteilen gemäß DIN EN 1992-1-2, 4.6 ausgebildet werden.

Zur Erzielung der ausreichenden Tragfähigkeit im Brandfall ist der Achsabstand der statisch wirksamen Biegebewehrung von der Plattenunterseite gegenüber Stahlbetonvollplatten zu erhöhen. Dazu wird für den Nachweis der Dauer der Tragfähigkeit im Brandfall die Temperatur in der statisch wirksamen Biegebewehrung nach DIN EN 1992-1-2 unter Berücksichtigung der Querschnittsgeometrie ermittelt. Diese Temperatur darf nicht größer sein als die sich nach DIN EN 1992-1-2 einstellende Temperatur des Bewehrungsstahls einer Stahlbetonvollplatte mit gleicher Feuerwiderstandsdauer.

Die Angabe einer höheren Dauer der Standsicherheit im Brandfall als 90 Minuten ist möglich entsprechend der Ergebnisse des vorher beschriebenen Vorgehens.

Der Nachweis der Tragfähigkeit im Brandfall gilt als erbracht, wenn über die Einhaltung der Achsabstände der statisch wirksamen Biegebewehrung von der Plattenunterseite a_{Cs} nach DIN EN 1992-1-2 die oben genannte Begrenzung der Temperatur im Bewehrungsstahl für die entsprechende Dauer des Feuerwiderstandes sichergestellt ist.

DIN EN 1992-1-2 gilt stets in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA.

Der ermittelte Feuerwiderstand gilt sowohl für die Brandeinwirkung von der Unterseite als auch für die Brandeinwirkung von der Oberseite (Brand von oben nach unten).

Unabhängig von der Dauer des Feuerwiderstandes ist für die untere Spiegeldicke $d_{2,Cs}$ ein Mindestwert von $d_{2,Cs} \geq 7$ cm (siehe Bild 1) einzuhalten.

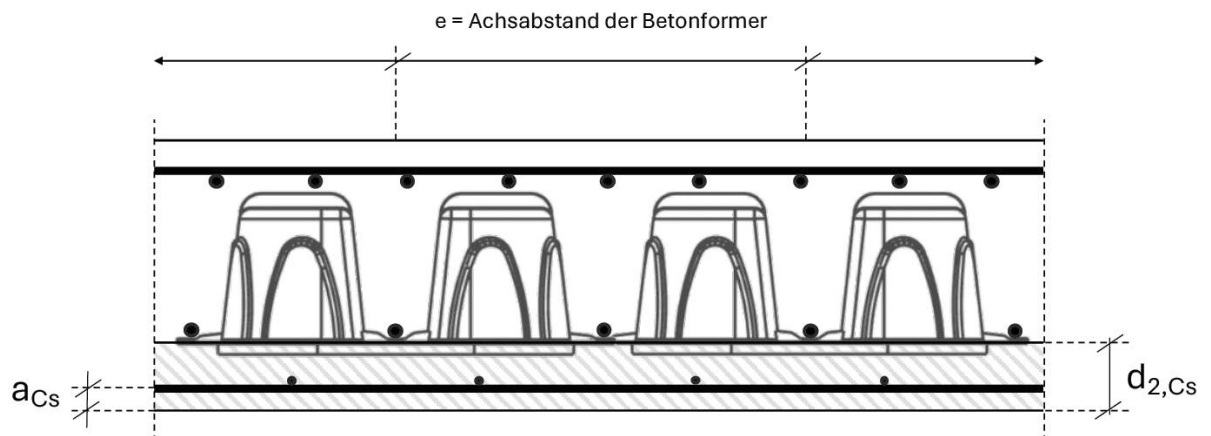


Bild 1: Querschnitt Hohlkörperdecke System "Unidome XP (-Plus)"

3.2.10 Wärme- und Schallschutz

Die Nachweise zum Wärmeschutz und Schallschutz sind durch diesen Bescheid nicht erfasst.

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Die Hohlkörperdecken sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Die Betonformer dürfen in Halbfertigteilplatten, die später durch Ortbeton zu voller Plattendicke ergänzt werden, eingebaut werden.

Für die Halbfertigteilplatten sind Gitterträger mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung / allgemeiner Bauartgenehmigung zu verwenden. Die Bestimmungen der entsprechenden Bescheide sind - soweit in diesem Bescheid nichts anderes bestimmt wird - zu beachten.

Der Einbau der Betonformer in Ortbetondecken oder Vorfertigteildecken ist durch diesen Bescheid nicht erfasst.

Für die Ausführung gilt DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012 bzw. DIN 1045-3:2023 mit folgenden Ergänzungen. Für die Herstellung des Betons gilt DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2008 bzw. DIN 1045-2023.

Sämtliche Kontrollen, Prüfungen und Maßnahmen bei der Ausführung sind in den Bauakten zu dokumentieren.

3.3.2 Einbau der Betonformer im Fertigteilwerk

Beschädigte Betonformer dürfen nicht eingebaut werden. Die Formstabilität der Betonformer muss vor der Betonage - insbesondere bei sommerlichen Temperaturen - geprüft und sichergestellt werden.

Die Betonformer werden im Fertigteilwerk mit dem Eintauchring in die frisch betonierete Fertigteilplatte eingedrückt. Der Flansch sowie die angeformten Auflegeabschnitte verhindern ein zu tiefes Eindringen. Der Eintauchring muss vollständig im Frischbeton eingedrungen sein, um ein späteres Einlaufen des Betons der Ortbetonergänzung auszuschließen.

Bei der Ausführung ist auf einen sorgfältigen Einbau und Lagesicherung der Betonformer gemäß der Ausführungsplanung zu achten. Hierfür sind Verlegepläne mit entsprechenden Darstellungen und Angaben vorzulegen.

Dies betrifft insbesondere:

- die Einhaltung der Betondeckung der Bewehrung auch hin zu den Hohlkörpern,
- die Achsabstände der Betonformer,
- die Höhenlage der Betonformer im Deckenquerschnitt,
- die Plattendicke der Halbfertigteilplatte.

Der Einbau bzw. die Ausrichtung der Betonformer muss gemäß der Ausführungsplanung ohne Versatz, bzw. einem Versatz von $\leq 5\text{ mm}$, zwischen den Betonformern erfolgen (siehe Anlage 3). Die Ausrichtung der Betonformer untereinander erfolgt mittels einer dafür vorgesehenen Schablone, siehe Anhang 3.

Der Einbau bzw. die Ausrichtung der Betonformer und die Betondeckungen der Bewehrung sind vor der Betonage zu überwachen.

Bei der Ausführung ist die Montageanweisung (Anlage 3) zu beachten. Jeder Lieferung muss eine Montageanleitung beigelegt sein.

3.3.3 Einbau der Halbfertigteilplatten und Betonage der Ortbetonergänzung

Es sind nur Halbfertigteilplatten einzubauen, bei denen die Betonformer unbeschädigt sind und der Eintauchring vollständig in der Halbfertigteilplatte versunken ist.

Es muss sichergestellt werden, dass sich vor und während der Betonage kein Wasser oder Beton in den Betonformern ansammelt.

Nach Verlegen der Halbfertigteilplatten mit den Betonformern ist die Quer-/Stoßbewehrung gemäß Verlegeplan zwischen den Gitterträgern sowie in den Rinnen und sich ergebenden Betonstegen zu platzieren.

Vor Einbringen der Ortbetonergänzung ist die Oberfläche der Halbfertigteilplatte gemäß den Bestimmungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012 bzw. nach DIN 1045-3:2023 vorzubehandeln, zu säubern und vorzunässen.

Die Frischbetoneigenschaften (insbesondere die Konsistenz des Frischbetons) und das Größtkorn der Gesteinskörnung sind auf die Geometrie und Abstände der Betonformer sowie die Stababstände der Betonstähle (untereinander und hin zu den Betonformern) und Gitterträger abzustimmen, so dass der Beton ordnungsgemäß eingebracht und verdichtet werden kann.

Dabei dürfen die Betonformer nicht aufschwimmen, andernfalls ist das Tragverhalten der Hohlkörperdecke einer gutachtlichen Bewertung zu unterziehen. Dies gilt auch bei Gefüge- und Verbundstörungen in der Halbfertigteilplatte. Die Konsistenz des Frischbetons muss ein Ausbreitmaß ausschließlich der Klassen F3 bis F4 aufweisen. Der maximale Größtkorndurchmesser beträgt 16 mm.

In besonderen Fällen (z. B. bei dichter Bewehrung) sind die hierbei geforderten Frischbetoneigenschaften betontechnologisch unter Berücksichtigung der Verdichtungsmaßnahmen spezifisch zu planen und zu überwachen.

Leerrohre dürfen nicht im Bereich der Betonformer und deren Stegbereiche geführt werden, sofern ihr Außendurchmesser mehr als 25 mm beträgt. Hierfür sind zusätzliche massive Bereiche mit Vollquerschnitt auszubilden.

Der Einbau von Einbauteilen und Leerrohren mit einem geringen Außendurchmesser ($\varnothing \leq 25$ mm) darf nur gemäß den planerischen Vorgaben und unter Beachtung von Abschnitt 3.1.8 dieses Bescheides erfolgen. Die Lage der Leerrohre und Einbauteile, ihre Achsabstände und Befestigung sind zu kontrollieren und in den Bauakten zu dokumentieren.

Leerrohre ($\varnothing \leq 25$ mm) müssen lagesicher befestigt sein, bei Bedarf ist eine Montagebewehrung vorzusehen. Sie dürfen nur an die nächstgelegene Plattenoberfläche geführt werden.

Das Bohren von Löchern z. B. für Installationsleitungen darf nur von Fachkräften durchgeführt werden. Deckendurchbrüche sind gemäß Abschnitt 3.2.8 dieses Bescheides zu planen und auszuführen. Bohrungen im Bereich von Hohlräumen sind nachträglich zu verschließen, um möglichen Wassereintritt zu verhindern.

Werden während der Bauzeit größere Einzellasten als 10 kN bis zu einem charakteristischen Wert von maximal 40 kN aufgebracht, so ist zur Erfüllung der Bedingungen gemäß 3.2.4 dieses Bescheides eine geeignete Konstruktion (z. B. Lastverteilungsplatten, Traversen aus Stahl- oder Holzträgern) zur Lastverteilung auf mehrere Lastpunkte einzusetzen und zu bemessen.

Von der geplanten Art der Abstellung der Ortbetonergänzung (Abstellung am Rand des Betonformerbereiches bzw. am Übergang zum Massivbereich der Decke) darf nicht ohne Freigabe durch den Tragwerksplaner abgewichen werden.

Die erforderliche Verankerung der Querkraftzulagen und der Verbundbewehrung auf beiden Seiten der Verbundfuge ist bei der Ausführung zu überwachen bzw. sicherzustellen und nach dem ersten Betonierabschnitt zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Bei Nichteinhaltung der Betonierhöhe ist der Tragwerksplaner einzuschalten. Ggf. ist in diesem Fall die Tragfähigkeit der Hohlkörperdecke einer gutachtlichen Bewertung zu unterziehen. Dies gilt auch bei Unterschreitung der erforderlichen Verankerung der Querkraftzulagen (Robustheitsbewehrung) oder der Verbundbewehrung.

3.3.4 Zusätzliche Bestimmungen für den Anwender und Hersteller

Vor der ersten Betonage einer Halbfertigteilplatte mit Betonformern hat eine Einweisung für Mitarbeitenden des Fertigteilwerkes (Anwender) durch den Hersteller Betonformer zu erfolgen.

Dabei sind Bestimmungen dieses Bescheides insbesondere die Bestimmungen zur Ausführung und die Montageanweisung zu erklären. Der Nachweis dieser Einweisung ist dem Bauherrn schriftlich vorzulegen und zu den Bauakten zu nehmen.

Der Anwender der Bauart bzw. das bauausführende Unternehmen hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit dieser allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

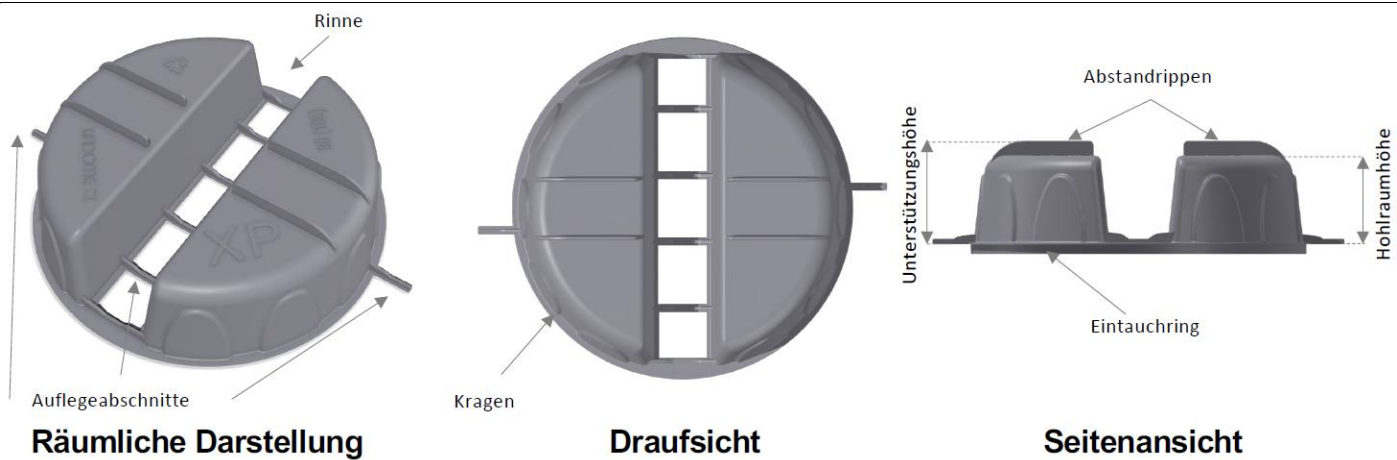
Folgende technische Spezifikationen werden in Bezug genommen:

DIN 488-1:2009-08	Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN 1045-2:2023-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton
DIN 1045-3:2012-03 Berichtigung 1	+ Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670 DIN 1045-3/Berichtigung 1:2013-07
DIN 1045-3:2023-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
DIN EN 206-1:2001-7/A1+A2	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität DIN EN 206-1/A1:2004-10 Änderung A1 DIN EN 206-1/A2:2005-09 Änderung A2
DIN EN 1992-1-1:2011-01 + A1	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010 DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03 Änderung A1
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1	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 1992-1-1/NA/A1:2015-12
DIN EN 1992-1-2:2010-12	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008
DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 + A1	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall, DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Groth

Bild 1: Darstellung Unidome XP Einbauelement (Betonformer)



Betonformer

Baustoff unten offene Halbschale aus HD-PP bzw. PP gemäß des beim DIBt und beim
Fremdüberwacher hinterlegten Datenblattes

Anforderung Formstabilität für Einbau und Montage

Produktdaten

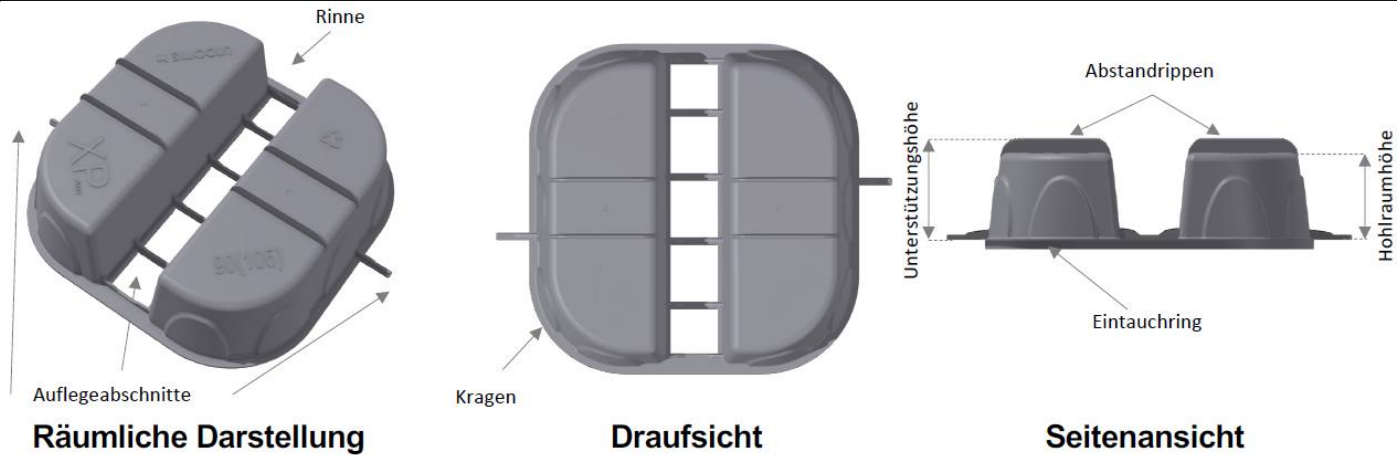
Unidome XP	XP 90 (105)	XP 110 (125)	XP 130 (145)	XP 150 (165)	XP 170 (185)	XP 190 (205)
Betonformerdurchmesser ohne Kragen [cm]	33					
Betonformerdurchmesser mit Kragen [cm]	35					
Hohlraumhöhe [cm]	9	11	13	15	17	19
Unterstützungshöhe [cm]	10,5	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5
Höhe der Abstandrippen [mm]	15					
Höhe des Eintauchrings [mm]	10					
Höhe Auflegeabschnitte [mm]	5					
Wanddicke [mm]	> 1 mm					
Gewicht [g/Betonformer]	zwischen 250 und 750					
Mindestachsabstand der Betonformer in Gitterträgerlängsrichtung [cm]	40					
Mindestachsabstand der Betonformer in Gitterträgerquerrichtung [cm]	45					
Mindestdeckendicke [cm]	20	22	24	26	28	30
Mindestspiegeldicke [cm]	5					

Für die Mindestdicken der Decken und Halbfertigteilplatten sind zusätzlich die Abschnitte 3.1.2, 3.1.8, 3.1.9, 3.2.9 des Bescheides sowie die Bescheide der einzelnen Gitterträger zu beachten.

Detaillierte Angaben und Abmessungen der Betonformer sind in den beim DIBt hinterlegten Unterlagen enthalten.

Unidome XP und Unidome XP-Plus - Einbauelemente für Hohlkörperdecken aus Halbfertigteilen	Anlage 1 Seite 1/2
Produktdaten Unidome XP – Einbauelemente Abmessungen und Material	

Bild 2: Darstellung Unidome XP-Plus Einbauelement (Betonformer)



Betonformer

Baustoff	unten offene Halbschale aus HD-PP bzw. PP gemäß des beim DIBt und beim Fremdüberwacher hinterlegten Datenblattes
Anforderung	Formstabilität für Einbau und Montage
Produktdaten	

Unidome XP-PLUS	XP-PLUS 90 (105)	XP-PLUS 110 (125)	XP-PLUS 130 (145)	XP-PLUS 150 (165)	XP-PLUS 170 (185)	XP-PLUS 190 (205)
Betonformbreite ohne Kragen [cm]	33					
Betonformbreite mit Kragen [cm]	35					
Hohlraumhöhe [cm]	9	11	13	15	17	19
Unterstützungshöhe [cm]	10,5	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5
Höhe der Abstandrippen [mm]	15					
Höhe des Eintauchrings [mm]	10					
Höhe Auflegeabschnitte [mm]	5					
Wanddicke [mm]	> 1 mm					
Gewicht [g/Betonformer]	zwischen 250 und 750					
Mindestachsabstand der Betonformer in Gitterträgerlängsrichtung [cm]	40					
Mindestachsabstand der Betonformer in Gitterträgerquerrichtung [cm]	45					
Mindestdeckendicke [cm]	20	22	24	26	28	30
Mindestspiegeldicke [cm]	5					

Für die Mindestdicken der Decken und Halbfertigteilplatten sind zusätzlich die Abschnitte 3.1.2, 3.1.8, 3.1.9, 3.2.9 des Bescheides sowie die Bescheide der einzelnen Gitterträger zu beachten.
Detaillierte Angaben und Abmessungen der Betonformer sind in den beim DIBt hinterlegten Unterlagen enthalten.

Unidome XP und Unidome XP-Plus - Einbauelemente für Hohlkörperdecken aus Halbfertigteilen	Anlage 1 Seite 2/2
Produktdaten Unidome XP-Plus – Einbauelemente Abmessungen und Material	

Steifigkeitsfaktoren zur Berücksichtigung der Verminderung durch Betonformer

Zur Berücksichtigung der Verminderung der Steifigkeit infolge der eingebauten Betonformer werden in der nachfolgenden Tabelle Steifigkeitsfaktoren ($I_{UD, \text{massiv}}$) für die Hohlkörperdecke für den Zustand I angegeben. Der Achsabstand der Betonformer beträgt in Längsrichtung 40 cm, in Querrichtung 45 cm.

Mit diesen Faktoren kann eine Verformungsberechnung der Decken durchgeführt werden, wobei die günstig wirkende reduzierte Eigenlast zu berücksichtigen ist.

Deckenstärke h [cm]	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Hohlraumhöhe D _{UD} [mm]	90 Typ XP 90 (105)																				
l _{UD} ^{max} [-] Halbfertigteil 5 cm	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
l _{UD} ^{max} [-] Halbfertigteil 6 cm	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94
l _{UD} ^{max} [-] Halbfertigteil 7 cm		0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95

Deckenstärke h [cm]	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*
Hohlraumhöhe D _{UD} [mm]	110 Typ XP 110 (125)																				
l _{UDmax} [-] Halbfertigteil 5 cm	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92
l _{UDmax} [-] Halbfertigteil 6 cm	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
l _{UDmax} [-] Halbfertigteil 7 cm		0,96	0,96	0,96	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95

Deckenstärke h [cm]	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*
Hohlraumhöhe D _{UD} [mm]	130 Typ XP 130 (145)																				
UD _{max} [-] Halbfertigteil 5 cm	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92
UD _{max} [-] Halbfertigteil 6 cm	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93
UD _{max} [-] Halbfertigteil 7 cm		0,95	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94

Deckenstärke h [cm]	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*	45*	46*
Hohlraumhöhe D _{UD} [mm]	150 Typ XP 150 (165)																				
UD _{max} [-] Halbfertigteil 5 cm	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
UD _{max} [-] Halbfertigteil 6 cm	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93
UD _{max} [-] Halbfertigteil 7 cm		0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94

[illegible]

Deckenstärke h [cm]	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*	45*	46*	47*	48*	49*	50*
Hohlraumhöhe D _{UD} [mm]	190 Typ XP 190 (205)																				
UD _{max} [-] Halbfertigteil 5 cm	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
UD _{max} [-] Halbfertigteil 6 cm	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
UD _{max} [-] Halbfertigteil 7 cm		0,93	0,94	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94

* siehe Abschnitt 3.1.2 und 3.1.9 des Bescheides

Für die Biegesteifigkeit und Schnittarößenermittlung der Hohlkörperdecke ist zusätzlich Abschnitt 3.2.1 des Bescheides zu beachten.

Für die Mindestdicken der Decken und Deckenspiegel sind zusätzlich Abschnitt 3.1.2, 3.1.8, 3.1.9 und 3.2.9 des Bescheides zu beachten.

Unidome XP und Unidome XP-Plus - Einbauelemente für Hohlkörperdecken aus Halbfertigteilen

Unidome XP
Steifigkeitsfaktoren

Anlage 2
Seite 1/2

Steifigkeitsfaktoren zur Berücksichtigung der Verminderung durch Betonformer XP-Plus

Zur Berücksichtigung der Verminderung der Steifigkeit infolge der eingebauten Betonformer werden in der nachfolgenden Tabelle Steifigkeitsfaktoren ($I_{UD, \text{massiv}}$) für die Hohlkörperdecke für den Zustand I angegeben. Der Achsabstand der Betonformer beträgt in Längsrichtung 40 cm, in Querrichtung 45 cm.

Mit diesen Faktoren kann eine Verformungsberechnung der Decken durchgeführt werden, wobei die günstig wirkende reduzierte Eigenlast zu berücksichtigen ist.

Deckenstärke h [cm]	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	90 Typ XP-PLUS 90 (105)																				
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 5 cm	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 6 cm	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 7 cm		0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93

Deckenstärke h [cm]	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	110 Typ XP-PLUS 110 (125)																				
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 5 cm	0,94	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89	0,89
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 6 cm	0,94	0,95	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 7 cm		0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92

Deckenstärke h [cm]	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	130 Typ XP-PLUS 130 (145)																				
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 5 cm	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,88	0,88
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 6 cm	0,93	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 7 cm		0,93	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92

Deckenstärke h [cm]	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*	45*	46*
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	150 Typ XP-PLUS 150 (165)																				
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 5 cm	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89	0,89	0,88	0,88	0,88	0,88
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 6 cm	0,92	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 7 cm		0,94	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91

Deckenstärke h [cm]	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*	45*	46*	47*	48*
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	170 Typ XP-PLUS 170 (185)																				
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 5 cm	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89	0,89	0,88	0,88	0,88	0,88	0,87
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 6 cm	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 7 cm		0,91	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91

Deckenstärke h [cm]	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*	45*	46*	47*	48*	49*	50*
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	190 Typ XP-PLUS 190 (205)																				
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 5 cm	0,90	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89	0,89	0,88	0,89	0,90	0,91	0,87	0,87	0,87
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 6 cm	0,90	0,91	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89
$I_{UD, \text{massiv}}$ [-] Halbfertigteil 7 cm		0,91	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91

* siehe Abschnitt 3.1.2 und 3.1.9 des Bescheides.

Für die Biegesteifigkeit und Schnittgrößenermittlung der Hohlkörperdecke ist zusätzlich Abschnitt 3.2.1 des Bescheides zu beachten.

Für die Mindestdicken der Decken und Deckenspiegel sind zusätzlich Abschnitt 3.1.2, 3.1.8, 3.1.9 und 3.2.9 des Bescheides zu beachten.

Unidome XP und Unidome XP-Plus - Einbauelemente für Hohlkörperdecken aus Halbfertigteilen

Unidome XP-Plus
Steifigkeitsfaktoren

Anlage 2
Seite 2/2

Montageanweisung

I. Allgemeines

Die Betonformer werden im Fertigteilwerk in Halbfertigteile zur Reduzierung des Materialverbrauchs und der Eigenlast eingebaut.

Für eine einwandfreie und zugleich praktikable Ausführung der Hohlkörperdecke sind die Bestimmungen des Bescheides – insbesondere Abschnitt 3.3 – sowie diese Montageanweisung bei jeder Ausführung zu beachten und zu erfüllen.

Bei Nichteinhaltung der Vorgaben des Bescheides oder der Ausführungsplanung, wie Lage der Betonformer, Betonierhöhen, Konsistenz des Frischbetons, Verankerung der Bewehrung, etc. ist der Planer unbedingt einzuschalten.

Sämtliche Prüfungen und Maßnahmen bei der Ausführung sind zu dokumentieren und zu den Bauakten zu nehmen.

II. Verlegeplan für Betonformer

Die Montage erfolgt gemäß der Ausführungs- und Verlegepläne, in welchen die Hohlkörperbereiche, Betonformertypen, ihre Achsabstände und ihre Lage, Betonierhöhen, Konsistenz des Frischbetons, Betondeckungen, Verankerungen der Querkraftzulagen und Verbundbewehrungen bzw. Gitterträger, etc. auf Grundlage der Tragwerksplanung unter Berücksichtigung der gültigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung definiert und eindeutig dargestellt sind.

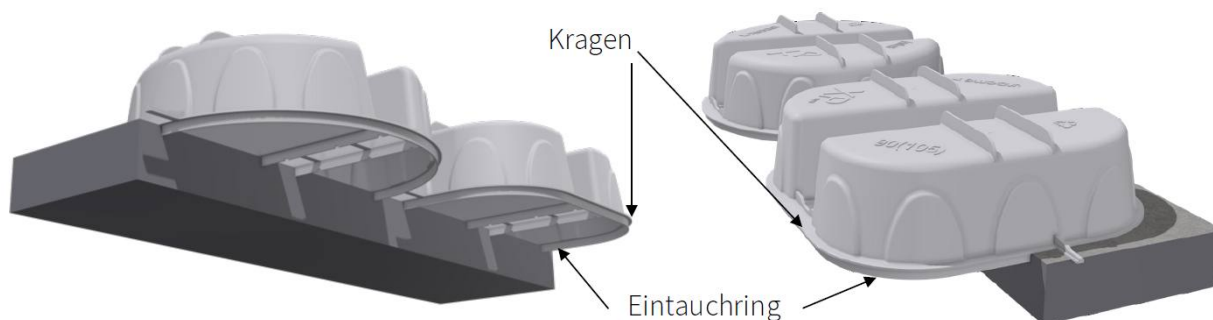
In diesen Plänen muss außerdem auf diese Montageanweisung unbedingt verwiesen werden.

III. Frischbetoneigenschaften für den bauseitigen Aufbeton

Für die Frischbetoneigenschaften sind die Angaben im Abschnitt 3.3.3 des Bescheides zu beachten. Die Konsistenz des Frischbetons muss ein Ausbreitmaß ausschließlich der Klassen F3 bis F4 aufweisen. Der maximale Größtkorndurchmesser beträgt 16 mm. In besonderen Fällen (z.B. bei dichter Bewehrung) sind die hierbei geforderten Frischbetoneigenschaften betontechnologisch unter Berücksichtigung der Verdichtungsmaßnahmen spezifisch zu planen und zu überwachen.

IV. Montageablauf

Analog zur Herstellung von konventionellen Halbfertigteilen werden zunächst die untere Bewehrung (auf Abstandhalten) sowie die Gitterträger und ggf. Querkraftzulagen in der Schalung verlegt. Bei dem Verlegen der Gitterträger ist unbedingt auf einen genauen Einbau entsprechend der Planunterlagen zu achten. Daraufhin erfolgt die Betonage der Halbfertigteile in der vorgesehenen Plattendicke. Nach dem Verdichtungsvorgang werden die Betonformer mit dem Eintauchring in den frischen Beton eingedrückt, bis der umlaufende Kragen auf der Betonoberfläche zum Liegen kommt.



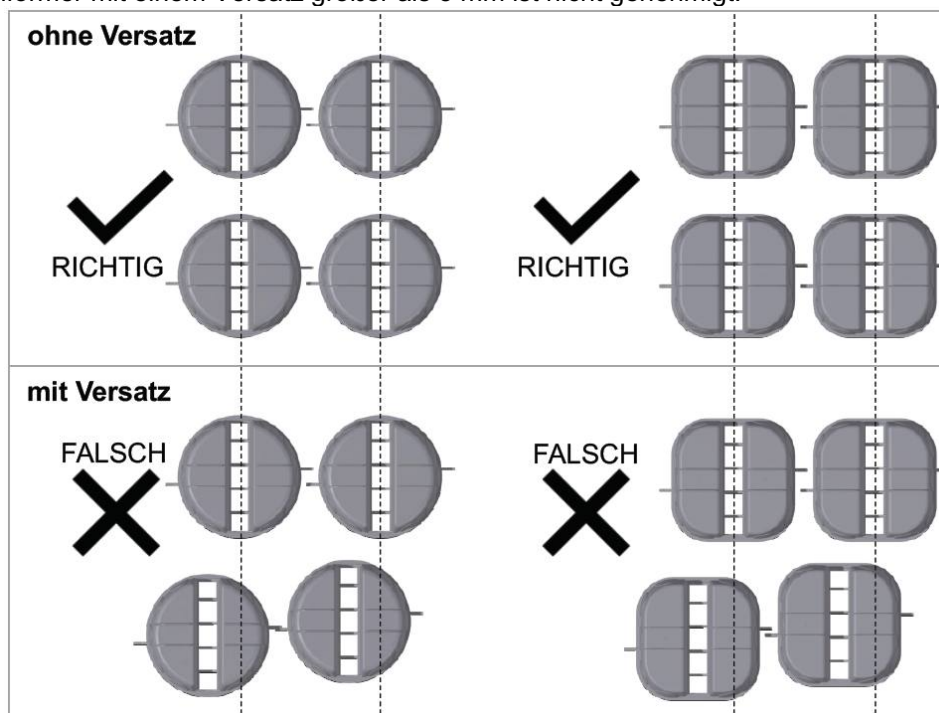
Unidome XP und Unidome XP-Plus - Einbauelemente für Hohlkörperdecken aus Halbfertigteilen

Montageanweisung

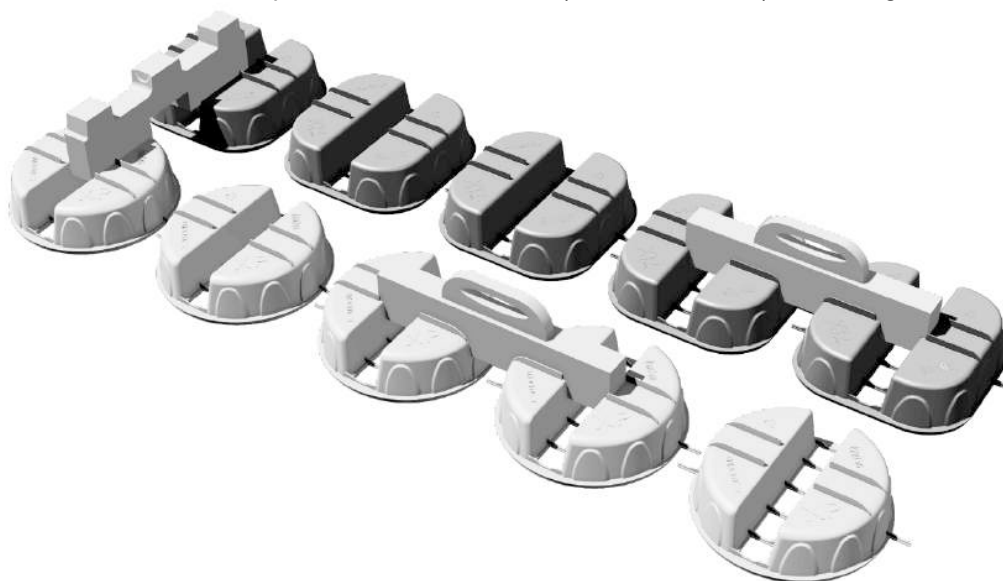
Anlage 3
Seite 1/3

Bei der Montage sind insbesondere folgende Punkte zu beachten:

- Nur unbeschädigte Betonformer dürfen eingebaut werden. Die Formstabilität der Betonformer muss vor der Betonage, insbesondere bei sommerlichen Temperaturen, geprüft und sichergestellt werden.
- Die Betonformer sind gemäß den Werkplänen exakt und ohne Versatz zu positionieren. Der Einbau der Betonformer mit einem Versatz größer als 5 mm ist nicht genehmigt.



- Die im Verlegeplan vorgegebenen Achsabstände der Betonformer dürfen nicht unterschritten werden. Um den Einbau ohne Versatz und mit den vorgegebenen Achsabständen zu gewährleisten, ist beim Einbau der Betonformer auf entsprechende Einbauhilfen (Schablonen o.ä.) zurückzugreifen.

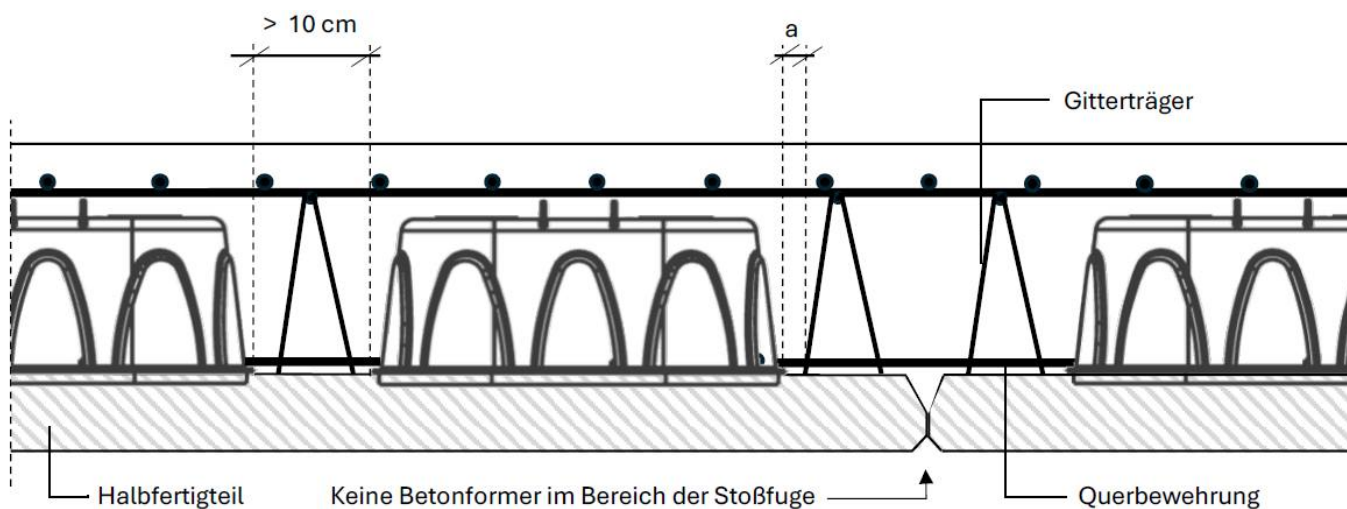
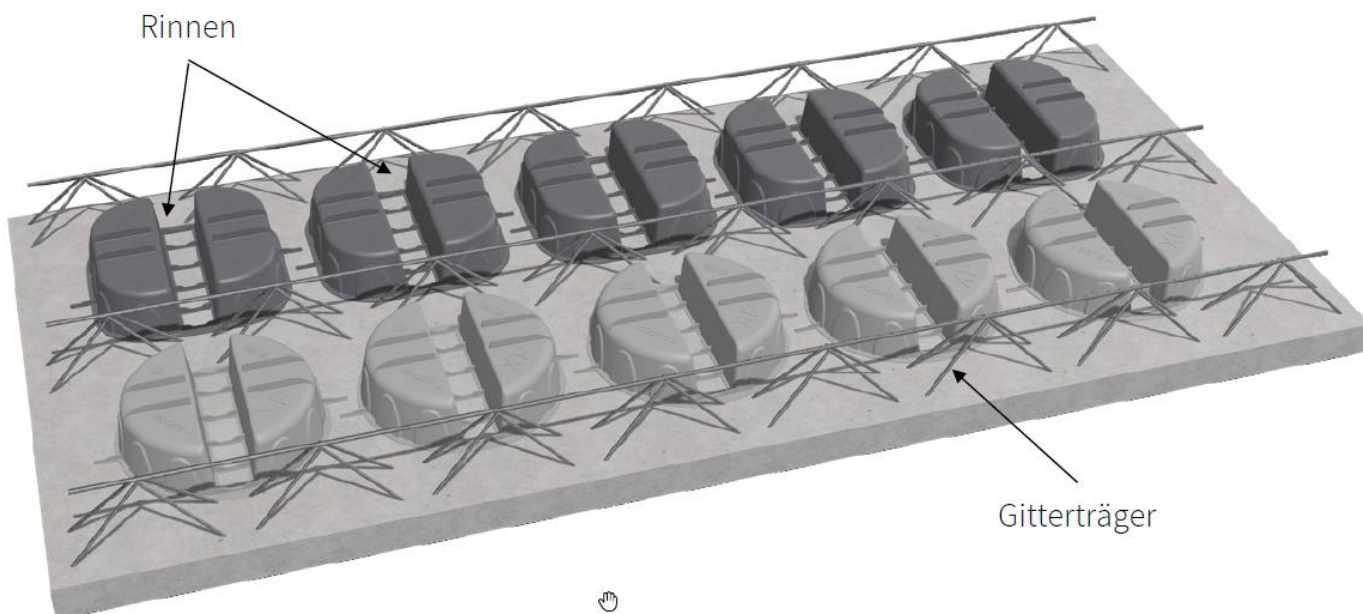


Unidome XP und Unidome XP-Plus - Einbauelemente für Hohlkörperdecken aus
Halbfertigteilen

Montageanweisung

Anlage 3
Seite 2/3

- Die Rinnen der Betonformer sind senkrecht zur Gitterträgerlängsachse anzuordnen



a = Mindestabstand Gitterträgerdiagonale zum Betonformer
(a $\geq$ erforderliche Betondeckung, siehe Abschnitt 3.1.4 und Abschnitt 3.1.9)

- Die Gitterträger sind in die Hauptspannrichtung auszurichten. In jeder Reihe bzw. in jedem Betonsteg zwischen zwei Reihen der Betonformer sind Gitterträger anzuordnen.
- Alle Gitterträger sind in jedem Fall bis zur oberen Bewehrungslage der Hohlkörperdecke zu führen.
- Auf beiden Seiten der Stoßfugen der Halbfertigteilplatten sind Gitterträger anzuordnen
- Für die Anordnung der Gitterträger ist Abschnitt 3.1.9 des Bescheides zu beachten
- Die bauseitig anzuordnende Querbewehrung ist in den Rinnen der Betonformer sowie zwischen den Betonformern in Querrichtung der Halbfertigteilplatten einzubauen.

Unidome XP und Unidome XP-Plus - Einbauelemente für Hohlkörperdecken aus Halbfertigteilen

Montageanweisung

Anlage 3
Seite 3/3