

**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: 26.04.2021 Geschäftszeichen:
I 13-1.15.1-4/20

**Nummer:
Z-15.1-353**

**Antragsteller:
Unidome Deutschland GmbH**
Große Hub 10a
65344 Eltville

Geltungsdauer
vom: **26. April 2021**
bis: **26. April 2026**

**Gegenstand dieses Bescheides:
Hohlkörperdecke System "Unidome XS"**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst 21 Seiten und drei Anlagen mit acht Seiten.

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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind Unidome XS - Einbauelemente des Hohlkörper-Deckensystems "Unidome XS". Diese müssen Anlage 1 entsprechen.

Die Unidome XS - Einbauelemente bestehen aus mehreren hintereinander angeordneten "Betonformern", die durch an Ober- und Unterseite angeordneten Fixierungsstäbe aus Betonrippenstahl zu linearen, modulartigen Einbauelementen mit ein bis sechs Betonformern zusammengefasst werden.

Die Betonformer werden aus einem Unter- und einem Oberteil (Halbschalen) zusammengesetzt, so dass unterschiedliche Betonformerhöhen möglich werden.

Die Halbschalen werden in Höhen von 30 – 50 – 70 – 90 – 110 – 130 mm hergestellt. Es sind immer gleich hohe oder der Höhe nach unmittelbar benachbarte Halbschalen zu einem Betonformer zusammenzufügen, so dass der Fügerand (Flansch) immer fast in halber Betonformerhöhe angeordnet wird.

Durch die "Betonformer" als innere verlorene Schalung entstehen Hohlkörperbereiche in Stahlbetondecken.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand sind die Bestimmungen für die Planung, Bemessung und Ausführung von ebenen, nicht geneigten Stahlbetondecken als Geschossdecken mit Hohlkörperbereichen, die durch den Einbau der Unidome XS - Einbauelemente hergestellt werden (Hohlkörperdecken).

Die Hohlkörperdecken mit Unidome XS - Einbauelementen werden aus Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C45/55 nach DIN EN 206-1:2001-07/A1:2004/A2:2005 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08 hergestellt und dürfen nur durch vorwiegend ruhende Einwirkungen nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04; Abschnitt NA 1.5.2.6 beansprucht werden.

Die Unidome XS - Einbauelemente dürfen in Ortbetondecken, auf Halfertigteilplatten mit Ortbetonergänzung und in einzelnen raumgroßen Vollfertigteildecken eingebaut werden.

Die charakteristische Flächennutzlast der Hohlkörperdecken darf 10 kN/m² nicht überschreiten.

Die Betonformer sind ausschließlich in einem zueinander orthogonalen Raster in den Hauptspannungsrichtungen der Hohlkörperdecke anzuordnen und sind nur einlagig einzubauen. Planmäßige Zug- oder Druckkräfte dürfen nicht in die Betonformerbereiche der Hohlkörperdecken eingeleitet werden.

Eine Vorspannung des Betonformerbereiches wird im Rahmen dieses Bescheides nicht geregelt.

Bei Anforderungen an den Feuerwiderstand dürfen die Hohlkörperdecken mit Unidome XS - Einbauelementen entsprechend den Regelungen gemäß Abschnitt 3.2.10 eingesetzt werden.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die „Betonformer“ der Unidome XS - Einbauelemente sind entsprechend einem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Datenblatt aus PE-HD bzw. PP zu fertigen. Die an Ober- und Unterseite der Unidome XS - Einbauelemente angeordneten Fixierungsstäbe mit einem Durchmesser von 6 mm bestehen aus geripptem Betonstahl B500A oder B500B nach DIN 488-1 oder allgemeiner Bauaufsichtlicher Zulassung.

Abmessungen und relevante Daten sind Anlage 1 und den hinterlegten Unterlagen zu entnehmen.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Bei der Herstellung der Unidome XS - Einbauelemente sind die Anforderungen nach Abschnitt 2.3, Anlage 1 und den hinterlegten Unterlagen einzuhalten.

2.2.2 Transport und Lagerung

Beschädigungen der Unidome XS - Einbauelemente sind bei dem Transport und der Lagerung auszuschließen.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Unidome XS - 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 XS - Einbauelemente sind vor Auslieferung derart zu kennzeichnen, dass Verwechslungen beim Einbau ausgeschlossen sind.

Auf der Oberseite des Unidome XS - Einbauelements müssen der Betonformertyp und die Betonformhöhe dauerhaft und gut lesbar angegeben sein.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Unidome XS - Einbauelements mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung 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 des Unidome XS - 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 XS - 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 XS - 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 XS - Einbauelements einschließlich der Ausgangsmaterialien, und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung

- Datum der Herstellung und der Prüfung des Unidome XS - 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 XS - Einbauelemente und Bestandteile nach Anlage 1 die Prüfungen nach den hinterlegten Unterlagen vorzunehmen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung für die Unidome XS - 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

Es sind die in Abschnitt 1.2 dieses Bescheides festgelegten Anwendungsbedingungen einzuhalten.

Bei Einzellasten sind die Angaben in Abschnitt 3.2.4 dieses Bescheides zu beachten.

Die Betonformer sind ausschließlich in einem zueinander orthogonalen Raster in den Hauptspanrichtungen der Hohlkörperdecke anzuordnen und sind über die gesamte Fläche des Deckenfeldes in einer einheitlichen Höhenlage einzubauen. Der Einbau der Betonformer muss ohne Versatz zwischen den Betonformer erfolgen, siehe Abschnitt 3.3.3 dieses Bescheides sowie Anlage 3.

Die Betonformer dürfen nur in flächenartigen Deckenbereichen 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.

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 Deckenspiegeldicken ≥ 80 mm dürfen auch Bewehrungsstäbe mit Durchmesser 20 mm eingebaut werden.

Für die beiden unteren Bewehrungslagen im Betonformerbereich beträgt der minimale Stabachsabstand 75 mm. Es dürfen dort keine Doppelstäbe angeordnet werden.

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 260 (290) 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 Nebentragsrichtung anzuordnen.

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

3.1.3 Auflager

Über den Auflagern der Hohlkörperdecke dürfen keine Betonformern 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 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. Dabei ist das Vorhaltemaß der Betondeckung um die tatsächlich mögliche Verschiebung der Unidome XS - Einbauelemente (z. B. durch Aufschwimmen) zu erhöhen und auf den Bewehrungsplänen anzugeben, falls durch diese Verschiebung der Wert Δc_{dev} nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 4.4.1.3 überschritten wird.

Beim Einsatz der Unidome XS - Einbauelemente in Hohlkörperdecken in allen Expositionsklassen XD oder XS ist ein sachgerecht instandgehaltenes, rissüberbrückendes Oberflächenschutzsystem (flächig oder als Rissbandagen mit Instandhaltungsplan) oder eine Abdichtung nach gültiger Fassung der Normen DIN 18531 bzw. DIN 18532 vorzusehen, so dass kein chloridhaltiges Wasser über Risse, Arbeitsfugen oder Fehlstellen in die Hohlkörperdecke eindringen kann.

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 ($c_{min,b} =$ 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: $10 \text{ mm} \geq \Delta c_{dev} \geq 0$ 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 \emptyset der Bewehrungsrichtung, die mit direktem Kontakt zu den Abstandsrippen der Betonformer eingebaut wird, beträgt $10 \text{ mm} \leq \emptyset \leq 14 \text{ mm}$.

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 Betonformer-oberfläche 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 XS - 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.

3.1.8 Leitungsführung

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

Für den Einbau von Leerrohren mit einem Außendurchmesser $\emptyset \leq 25 \text{ mm}$ 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 $\emptyset \leq 20 \text{ mm}$) sein.

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

3.1.9 Einbau der Unidome XS - Einbauelemente auf Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung

Bei Einbau der Unidome XS - Einbauelemente auf Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung sind zusätzlich folgende Hinweise für die Planung zu beachten.

Diese Ausführung erfordert eine besonderes sorgfältige Planung und Abstimmung aller Beteiligten. Detaillierte Ausführungs- und Verlegepläne sind mit allen erforderlichen Angaben, Betondeckungen, Abständen, usw. zu erstellen.

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.

Halbfertigteile 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" oder als "rau" nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.2.5 ausgebildet und dementsprechend rechnerisch angesetzt werden.

Für den Ausgleich von Dickentoleranzen und zur Sicherstellung der planmäßigen Deckendicke und Betondeckungen sowie zur Einhaltung der Mindestabstände z. B. der Bewehrung zu den Hohlkörpern 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.

Das Verlegen der Stoß-/Querbewehrung auf den Halbfertigteilplatten muss vor dem Verlegen der Unidome XS - Einbauelemente erfolgen.

Beim Einbau der Gitterträger sind hinsichtlich deren Positionierung erhöhte Genauigkeitsanforderungen zu beachten. Zum Durchfädeln der Querbewehrung und zur Sicherung der Auftriebskräfte an den oberen Knotenpunkten muss bei der Planung darauf geachtet werden, dass die Gitterträger im Fertigteilwerk auch untereinander auszurichten sind.

Die Unidome XS - Einbauelemente sind parallel zu den Gitterträgern auszurichten und höhengleich zu verlegen. Der Mindestabstand zwischen den Betonformern und den Gitterträgern ist im Verlegeplan anzugeben.

Oberhalb der Stoßfugen zwischen Halbfertigteilplatten dürfen keine Betonformer angeordnet werden. Auf beiden Seiten der Stoßfugen sind Gitterträger anzuordnen, siehe Anlage 3, Bild 5.

Die Anordnung von Gitterträgern ist auf die Achsabstände der Betonformer abzustimmen. Die Gitterträger sind in die Hauptspannrichtung auszurichten. Bei jeder Reihe bzw. in jedem Betonsteg zwischen zwei Reihen der Unidome XS - Einbauelemente sind Gitterträger anzuordnen, siehe Anlage 3, Bild 4 und Bild 5.

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

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.

Darüber hinaus muss ein einwandfreies Verdichten des Frischbetons (auch unter den Betonformern) sichergestellt sein.

Der sich aus den o. g. Bedingungen (Einhaltung der Betondeckungen der Stoß-/Querbewehrung sowie Sicherstellung eines einwandfreien Verdichtens des Frischbetons) ergebende Mindestabstand zwischen der Oberseite des Halbfertigteils und der Unterseite der Betonformer (ohne die Abstandsrippen) ist bei der Querschnittsplanung der Decke zu berücksichtigen und auf den Ausführungsplänen anzugeben (siehe Anlage 3, Bild 4).

Dieser Mindestabstand darf jedoch nicht weniger als 40 mm für einen Stabdurchmesser der Stoß-/Querbewehrung von $\varnothing \leq 10$ mm betragen. Bei der Verwendung von Stabdurchmessern $\varnothing = 12$ mm oder $\varnothing = 14$ mm erhöht sich dieser Mindestwert um 4 mm oder 8 mm.

Bei der Festlegung der Frischbetoneigenschaften ist der Abstand der Betonformer zu den Gitterträgern und zur Oberseite des Halbfertigteils 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.

Die Auftriebssicherung der Betonformer erfolgt durch Rückverankerung über eine ausreichend steife obere Bewehrungslage zu den Gitterträgern. Die Verankerung des in Tabelle 1 ausgewiesenen Auftriebs und der zugehörigen Rückhaltekräfte darf mit geeigneten Verbindungsmitteln (z. B. mit Draht oder Kabelbindern gemäß Anlage 3, Bild 4) nur an den Knotenpunkten der Gitterträger erfolgen. Die entsprechenden Angaben sind im Verlegeplan eindeutig darzustellen.

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.

Für den Einbau von Leerrohren ($\varnothing \leq 25$ mm) im Bereich zwischen Betonformer und Halbfertigteil ist der lichte Abstand zwischen Betonformer und Halbfertigteil sowie die Deckendicke h um mindestens 25 mm zu erhöhen. 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. Für den Achsabstand der Leerrohre untereinander gilt Abschnitt 3.1.8.

Tabelle 1: Auftrieb und Rückhaltekräfte der Betonformer Unidome XS

Betonformertyp	XS-60 (90)	XS-80 (110)	XS-100 (130)	XS-120 (150)	XS-140 (170)	XS-160 (190)	XS-180 (210)	XS-200 (230)	XS-220 (250)	XS-240 (270)	XS-260 (290)
Mindestanzahl der Verankerungselemente [St/m ²]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
max. Auftrieb der Betonformer [kN/m ²]	0,84	1,11	1,38	1,63	1,88	2,09	2,35	2,53	2,81	2,99	3,16
Rückhaltekraft der Verankerungselemente bei der Mindestanzahl [kN]	0,21	0,28	0,35	0,41	0,47	0,52	0,59	0,63	0,70	0,75	0,79

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Für die Bemessung gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

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 Hohlkörper zu berücksichtigen.

Planmäßige Zug- oder Druckkräfte dürfen nicht in die Hohlkörperbereiche 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.

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 Quersugspannungen 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:

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

Dabei ist:

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

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

- $f = 0,50$ für die Deckendicke $h \leq 300$ mm,
- $f = 0,45$ für Deckendicken $h > 300$ mm

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 $\rho_1 = A_{s1} / (b d) \leq 0,02$

A_{s1} die Fläche der tatsächlich vorhandenen Zugbewehrung in der jeweiligen Tragrichtung, die mindestens um das Maß d über den betrachteten Querschnitt hinaus geführt 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 XS - 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.

Zusätzlich ist im Hohlkörperbereich der Hohlkörperdecke eine Mindestquerkraftbewehrung einzubauen, die zugleich als Mindestverbundbewehrung und Robustheitsbewehrung für die Deckenkonstruktion wirkt.

Die Bewehrungselemente der Mindestquerkraftbewehrung sind der Biegeform nach als Querkraftzulagen entsprechend DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA Abschnitt 9.2.2 und Abschnitt 9.3.2 auszubilden.

Als Mindestquerkraftbewehrung bzw. Mindestrobustheitsbewehrung sind in jedem Zwischenbereich (Zwickel) der Betonformer 2 Querkraftzulagen, Durchmesser ≥ 8 mm ($2 \text{ } \varnothing 8$) bzw. 2 Querkraftzulagen ($1 \text{ } \varnothing 8 + 1 \text{ } \varnothing 6$) einzubauen. In Bereichen der Hohlkörperdecke mit geringer Querkraftbeanspruchung: $V_{ED} \leq 0,60 \cdot V_{Rd,c,Unidome}$ darf die Mindestquerkraftbewehrung aus 2 Querkraftzulagen, Durchmesser ≥ 6 mm in jedem Zwischenbereich (Zwickel) der Betonformer ($2 \text{ } \varnothing 6$) bestehen. Dabei ist $V_{Rd,c,Unidome}$ der Bemessungswert für den Querkraftwiderstand der Unidome XS-Decke ohne Querkraftbewehrung nach Gleichung (1).

Die Querkraftzulagen sind auch am Übergang von Massivbereich zu Hohlkörperbereich der Decke anzuordnen.

Die Querkraftzulagen sind nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA Abschnitt 9.2.2 unter Berücksichtigung der Betondeckung über die ganze Querschnittshöhe der Hohlkörperdecke zu führen und ausreichend in der Druck- und Zugzone zu verankern.

Für die Anordnung der Querkraftzulagen im Zwischenbereich (Zwickel) der Betonformer bzw. im Deckengrundriss sind die Angaben gemäß Anlage 3, Bild 3 zu beachten.

Diese Mindestquerkraftbewehrung ist in jedem Fall bei Ortbetondecken und bei Vollfertigteilplatten einzubauen, auch wenn rechnerisch keine Verbundbewehrung erforderlich ist (auch wenn ohne Zwischenunterbrechung betoniert wird und ein Verbundnachweis entfällt).

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 XS-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 nicht genehmigt.

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:

- a) Definition der Massivbereiche durch den Querkraftnachweis unter Berücksichtigung der verminderten Querkrafttragfähigkeit der Unidome XS-Decke $V_{Rd,c,Unidome}$ gemäß Abschnitt 3.2.3.

- b) 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 XS-Decke notwendig ist - es gilt jeweils der größere Wert - als Vollquerschnitt auszubilden. Bei Decken mit Stützenkopfverstärkung liegt der kritische Rundschnitt außerhalb der Stützenkopfverstärkung.
- c) 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 XS - 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

Wird die Hohlkörperdecke in zwei Arbeitsgängen betoniert, ist die Verbundfuge 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 XS - Einbauelemente einschließlich der Verbindungen rechnerisch abzuziehen. Für die Ermittlung der Nettofläche im Bereich mit Betonformern ist damit ein Abminderungsfaktor nach der folgenden Gleichung (2) zu berücksichtigen:

$$A_{i,red} = 0,30 \cdot A_i \quad \text{Gleichung (2)}$$

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 (auch wenn ohne Zwischenunterbrechung betoniert wird und ein Verbundnachweis entfällt), einzubauende Mindestquerkraftbewehrung nach Abschnitt 3.2.3 darf auf die erforderliche Verbundbewehrung angerechnet werden.

Die Verbundbewehrung und Querkraftzulagen sind im Zwischenbereich (Zwickel) der 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.

Für den ersten Betonierabschnitt ist die planmäßige Lage der Verbundfuge festzulegen. Die planmäßige Betonierhöhe und die erforderliche Betonmenge sind im Schalplan anzugeben.

Wird die Hohlkörperdecke ohne Zwischenunterbrechung ausgeführt, sind die Unidome XS - Einbauelemente durch geeignete Maßnahmen gegen Auftrieb und seitliches Verschieben zu sichern.

Wird auch der Massivbereich der Decke (Bereich ohne Betonformer) in zwei Arbeitsgängen betoniert, ist die Verbundfuge in diesem Bereich nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.2.5 nachzuweisen, wobei die Fuge als "glatt" einzustufen ist, siehe auch Abschnitt 3.1.1.

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 XS-Decke infolge einer Bohrung $\varnothing \leq 350$ mm

$V_{Rd,c,Unidome}$ der Bemessungswert für den Querkraftwiderstand der Unidome XS-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 Einbau der Unidome XS - Einbauelemente auf Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung – Bestimmungen für Bemessung und Durchbildung

Bei Einbau der Unidome XS - Einbauelemente auf Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung sind zusätzlich folgende Hinweise für die Bemessung zu beachten.

Die Gitterträger und Halffertigteilplatten 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.

Die Verbundsicherung zwischen Halffertigteil und Ortbeton ist unter Berücksichtigung einer reduzierten Nettofläche der Arbeitsfuge $A_{i,red}$ nachzuweisen. Bei der Ermittlung der Nettofläche der Arbeitsfuge $A_{i,red}$ dürfen nicht mehr als 30 % der Oberseite des gesamten Halffertigteils rechnerisch angesetzt werden.

Für die reduzierte Fläche der Arbeitsfuge $A_{i,red}$ im Bereich mit Betonformern ist damit ein Abminderungsfaktor nach folgender Regel zu berücksichtigen:

$$A_{i,red} = 0,30 \cdot A_i \quad \text{Gleichung (4)}$$

Die Oberseite der Halffertigteilplatten kann als glatt oder als rau ausgebildet und dementsprechend rechnerisch angesetzt werden.

Der Nachweis der Verbundsicherung zwischen Halffertigteil und Ortbeton ist ausschließlich durch die Gitterträger der Halffertigteilplatten auf Grundlage der zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen / allgemeinen Bauartgenehmigungen 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 XS - Einbauelemente sind Gitterträger anzuordnen, siehe Anlage 3, Bild 4 und Bild 5.

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 Halffertigteilplatten 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 Halffertigteil) zu vergrößern.

3.2.10 Brandschutz

3.2.10.1 Brandverhalten

Die Unidome XS-Decke 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 Unidome XS-Decken erfüllen die Anforderungen an Bauteile aus nichtbrennbaren Baustoffen in gleichem Maße.

3.2.10.2 Feuerwiderstand

Bei Anforderungen an den Feuerwiderstand dürfen die Unidome XS-Decken 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 gilt für die gemäß Abschnitt 1 dieses Bescheides beschriebene Anwendung des Zulassungsgegenstandes und 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
- bei Verwendung von Halb- oder Vollfertigteilen die Fugen zwischen den Fertigteilen gemäß DIN EN 1992-1-2, 4.6 ausgebildet werden.

Zur Erzielung der ausreichenden Tragfähigkeit im Brandfall ist bei Unidome XS-Decken 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 Standicherheit im Brandfall als 90 Minuten ist möglich entsprechend der Ergebnisse des vorher beschriebenen Vorgehens.

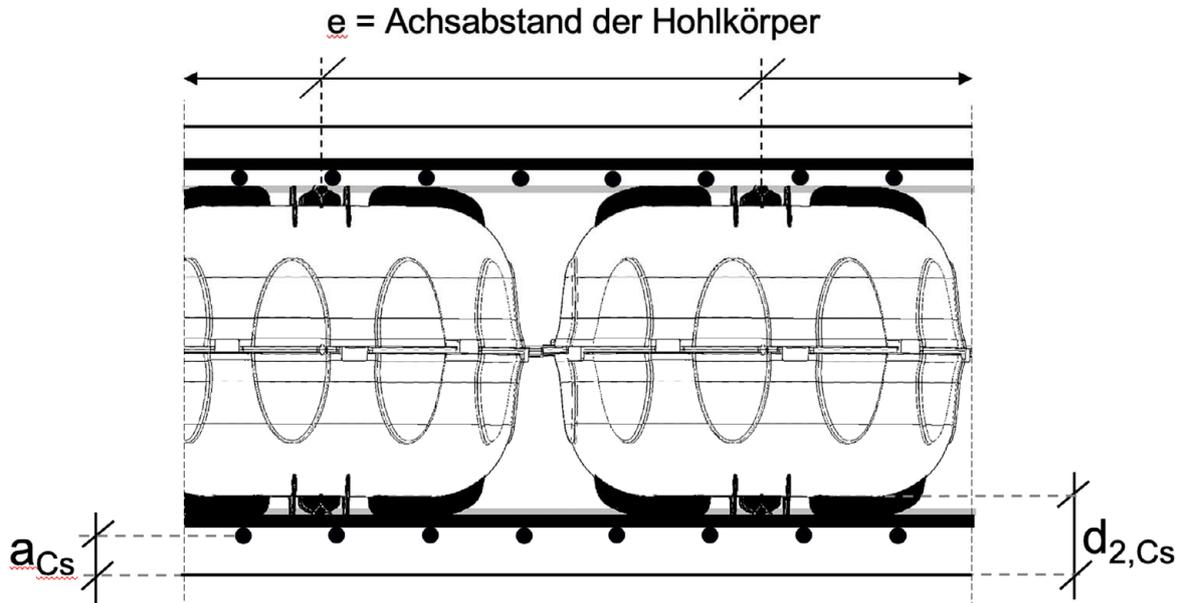
Der Nachweis der Tragfähigkeit im Brandfall gilt als erbracht, wenn über die Einhaltung der Achsabstände der statisch wirksamen Biegebewehrung von der Plattenunterseite a_{Cs} nach DIN EN 1992-1-2 die oben genannte Begrenzung der Temperatur im Bewehrungsstahl für die entsprechende Dauer des Feuerwiderstandes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



3.2.11 Wärme- und Schallschutz

Die Nachweise zum Wärmeschutz und Schallschutz sind nicht Gegenstand dieses Bescheides.

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Die Unidome XS - Einbauelemente dürfen in Ortbetondecken, auf Halbfertigteilplatten mit Ortbetonerfüllung und in einzelnen raumgroßen Vollfertigteildecken eingebaut werden.

Der Einbau der Unidome XS - Einbauelemente in Halbfertigteilplatten mit Ortbetonerfüllung und in aus Einzelfertigteilen zusammengesetzten Decken wird im Rahmen dieses Bescheides nicht geregelt.

Für die Ausführung gilt DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 mit folgenden Ergänzungen. Für die Herstellung des Betons gilt DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2.

Bei der Herstellung von einzelnen raumgroßen Vollfertigteildecken mit Unidome XS - Einbauelemente sind zusätzlich die Regelungen nach DIN 1045-4 zu berücksichtigen.

Für die Sicherstellung der Ausführungsqualität und Gewährleistung der Standsicherheit der Hohlkörperdecke mit Unidome XS - Einbauelemente sind die Bestimmungen zur Ausführung im Abschnitt 3.3 dieses Bescheides bei jeder Ausführung zu beachten und zu erfüllen.

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

3.3.2 Bewehrung

Der Einbau der Bewehrung erfolgt entsprechend der Ausführungsplanung unter Berücksichtigung der Bestimmungen dieses Bescheides.

3.3.3 Einbau und Betonage

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

Bei der Ausführung ist auf einen sorgfältigen Einbau und Lagesicherung der Unidome XS - Einbauelemente 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 Betonierhöhen bzw. die Mindest- und Maximalhöhe der ersten Betonschicht,
- die Lage der Abstellung der ersten Betonschicht (Abstellung am Rand des Betonformerbereiches oder vollflächige Betonage der ersten Betonschicht).

Der Einbau bzw. die Ausrichtung der Unidome XS - Einbauelemente muss gemäß der Ausführungsplanung ohne Versatz zwischen den Betonformer erfolgen. Der Einbau bzw. die Ausrichtung der Betonformer mit einem Versatz größer als 5 mm ist nicht genehmigt, siehe Anlage 3, Bild 2.

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

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) abzustimmen, so dass der Beton ordnungsgemäß eingebracht und verdichtet werden kann. 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.

Während des Betoniervorgangs sind die Unidome XS - Einbauelemente in jedem Anwendungsfall durch geeignete Maßnahmen gegen Aufschwimmen und seitliches Verschieben zu sichern. Die Unidome XS -Einbauelemente sind durch geeignete Verbindungsmittel (z. B. Kabelbinder / Bindedraht) mit der oberen und der unteren Bewehrung lagesicher zu verbinden. Die Lagesicherung der Unidome XS -Einbauelemente ist bei der Ausführung vor und während der Betonage vom verantwortlichen Bauleiter zu überwachen.

Bei Ausführung einer planmäßigen horizontalen Arbeitsfuge sind die Betonmengen der ersten Betonschicht, die Betonierhöhen und die Einhaltung der Abstände der Betonformer zu kontrollieren und in den Bauakten zu dokumentieren. Dabei ist auf eine gleichmäßige und flächige Betonverteilung - unter Einhaltung der Betonierhöhen - zu achten. Betonanhäufungen sind zu vermeiden.

Weiterhin ist auf eine ausreichende Verdichtung der ersten Betonschicht zu achten, so dass auch die Bereiche unter den Betonformern ohne Lufteinschlüsse ordnungsgemäß verdichtet werden und die Bewehrung mit Beton umhüllt wird, wobei in jedem Zwischenbereich (Zwickel) der Betonformer zu verdichten ist.

Von der geplanten Art der Abstellung der ersten Betonschicht (Abstellung am Rand des Betonformerbereiches bzw. am Übergang zum Massivbereich der Decke oder vollflächige Betonage der ersten Betonschicht) 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.

Die Einbringung der zweiten Betonschicht darf erst nach ausreichender Ansteifung der ersten Schicht erfolgen.

Vor Einbringen der zweiten Betonschicht ist die Arbeitsfuge gemäß den Bestimmungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 vorzubehandeln, zu säubern und vorzunässen. Der Beton der zweiten Schicht ist sorgfältig und behutsam zu verdichten, um keine Gefüge- und Verbundstörungen in der bereits angesteiften ersten Schicht zu verursachen. 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 bereits angesteiften ersten Schicht.

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

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 und dürfen nur an die nächstgelegene Plattenoberfläche geführt werden.

Eine Montagebewehrung zur Befestigung und Lagesicherung der Leerrohre ist bei Bedarf vorzusehen.

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.

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

3.3.4 Ausführungsbestimmungen beim Einbau der Unidome XS - Einbauelemente auf Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung

Bei Einbau der Unidome XS - Einbauelemente auf Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung sind zusätzlich folgende Hinweise für die Ausführung zu beachten.

Nach Verlegen der Halbfertigteilplatten und der Quer-/Stoßbewehrung sind die Unidome XS - Einbauelemente gemäß Verlegeplan zwischen den Gitterträgern zu platzieren. Hierbei ist auf den erforderlichen Mindestabstand der Betonformer zur Halbfertigteilplatte und zu den Gitterträgern zu achten.

Ein einwandfreies Verdichten des Frischbetons ist (auch unter den Betonformern) sicherzustellen, die Gitterträger und die Stoß-/Querbewehrung müssen dicht mit Beton umhüllt werden. 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.

Die Auftriebssicherung der Betonformer erfolgt durch die Rückverankerung über die obere Bewehrungslage zu den Gitterträgern (s. Abschnitt 3.1.9). Die Verankerung gegen Auftrieb darf nur an den Knotenpunkten der Gitterträger erfolgen. Die maximalen Rückhaltekräfte und die erforderliche Mindestanzahl der Verbindungsmittel je m² sind nach Angaben der Verlegepläne zu beachten und auszuführen.

Für die Fertigplatten sind zusätzlich die Bestimmungen der entsprechenden allgemeinen Bauartgenehmigungen der Gitterträger - soweit in diesem Bescheid nichts anderes bestimmt wird - zu beachten.

3.3.5 Zusätzliche Bestimmungen beim Einbau von Unidome XS - Einbauelemente in einzelnen Vollfertigteildecken

Bei Einbau der Unidome XS - Einbauelemente in einzelne raumgroße Vollfertigteildecken sind zusätzlich die Lagerungs-, Transport-, und Bauzustände zu berücksichtigen.

Für den Einbau der Transportanker sind massive Bereiche ohne Hohlräume auszubilden. Dabei ist auf ausreichende Verankerung und Randabstände der Transportanker zu achten. Außerdem ist die Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der entstehenden Querkräfte aus den Transportankern im Fertigteil nachzuweisen. Werden während Lagerung oder Transport mehrere Fertigteile übereinander gestapelt, so ist die Begrenzung der Einzellasten oberhalb der Betonformern nach Abschnitt 3.2.4 dieses Bescheides zu beachten.

Die einzelnen Fertigteile können einachsrig sowie mehrachsrig tragend sein. Die Bemessung erfolgt gemäß den Bestimmungen für Planung und Bemessung dieses Bescheides, einschließlich erforderlicher Massivbereiche und Randausbildung. Für den Auflagerbereich ist Abschnitt 3.1.3 zu beachten.

Für Verbindung und Auflagerung der Fertigteile ist Abschnitt 10.9.4 von DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA zu beachten.

Für die Fertigteilplatten sind zusätzlich die entsprechenden eingeführten Technischen Baubestimmungen zu beachten.

3.3.6 Zusätzliche Bestimmungen für den Anwender und Hersteller

Vor der ersten Betonage bei einem Bauvorhaben mit dem Deckensystem Unidome XS hat eine Einweisung für die Bauleitung des ausführenden Unternehmens (Anwender) durch den Hersteller der Unidome XS - Einbauelemente 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 Normen, sofern nicht anders angegeben, werden in diesem Bescheid in Bezug genommen:

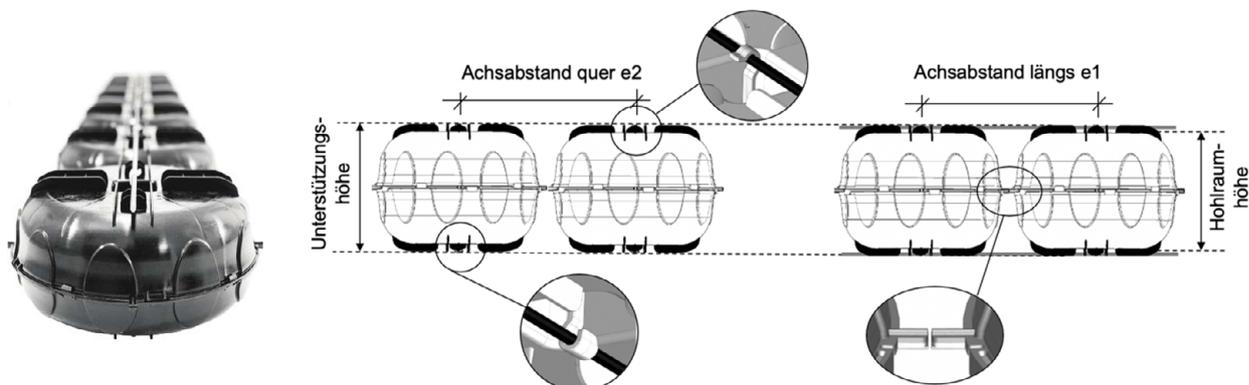
DIN 488-1:2009-08	Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN 1045-3:2012-03 + Berichtigung 1	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670 DIN 1045-3/Berichtigung 1:2013-07
DIN 1045-4:2012-02	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
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 und
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
DIN EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglaubigt

Bild 1: Darstellung Unidome XS -Einbauelement (Betonformer und Fixierungsstäbe)



- Betonformer - Baustoff:** bestehend aus zwei Halbschale HD-PE bzw. PP gemäß des beim DIBt und Fremdüberwacher hinterlegten Datenblattes
- Betonformer - Anforderung:** Formstabilität für Einbau und Betonage
- Fixierungsstäbe:** oberer und unterer Betonstahlstab nach DIN 488-1 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Verbindung:** die Fixierungsstäbe werden mit jeweils einer vertikalen Verbindung je Betonformer durch den mittigen Entlüftungstunnel miteinander verbunden (die Unifix-Verbinders bestehen aus HD-PE oder PP)

Produktdaten

Unidome XS	XS-60 (90)	XS-80 (110)	XS-100 (130)	XS-120 (150)	XS-140 (170)	XS-160 (190)	XS-180 (210)	XS-200 (230)	XS-220 (250)	XS-240 (270)	XS-260 (290)
Betonformerdurchmesser ohne Flansch [cm]	31,5										
Betonformerdurchmesser mit Flansch [cm]	32,84										
Hohlraumhöhe [cm]	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Unterstützungshöhe [cm]	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
Wanddicke [mm]	>1,0										
Gewicht [g/Betonformer]	zwischen 300 und 600										
Betonformer je Element [Stück]	1 bis 6										
Stabdurchmesser Fixierungsstab [mm]	6										
Mindestachsabstand der Betonformer (längs und quer) [cm]	35										
Abstandsrippenhöhe oben und unten je [mm]	15										
Mindestdeckendicken [cm]	18	20	22	24	26	28	30	32	35	38	40
Mindestspiegeldicke [cm]	6	6	6	6	6	6	6	6	6,5	7	7

Für die Mindestdicken der Decken und Deckenspiegel sind zusätzlich Abschnitt 3.1.2, 3.1.8, 3.1.9 und 3.2.10 des Bescheides zu beachten.
Detaillierte Angaben und Abmessungen der Betonformer sind in den beim DIBt hinterlegten Unterlagen enthalten.

Hohlkörperdecke System "Unidome XS"

Produktdaten Unidome XS - Einbauelemente

Anlage 1

Steifigkeitsfaktoren zur Berücksichtigung der Verminderung durch Hohlkörper:

Zur Berücksichtigung der Verminderung der Steifigkeit infolge der eingebauten Betonformer werden nachfolgend (siehe folgende Tabelle) Steifigkeitsfaktoren für die Hohlkörperdecke (für einen Achsabstand der Betonformer in Längs- und Querrichtung von 35 cm) für den Zustand I angegeben. Mit diesen Faktoren kann eine Verformungsberechnung der Decken durchgeführt werden, wobei die günstig wirkende reduzierte Eigenlast zu berücksichtigen ist, siehe Abschnitt 3.2.6 des Bescheides.

=> u_{UD} = Abstand vom Hohlraum zum unteren Rand

Deckenstärke h [cm]	18	19	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]	60 Typ XS-60 (90)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,92	0,92								
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm			0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94
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]	80 Typ XS-80 (110)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,92	0,92										
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm			0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	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				
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	100 Typ XS-100 (130)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92	0,92												
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm			0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Deckenstärke h [cm]	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	45*	46*				
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	120 Typ XS-120 (150)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch	0,94	0,95	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm	0,94	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92														
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm			0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92
Deckenstärke h [cm]	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43*	44*	45*	46*				
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	140 Typ XS-140 (170)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch	0,93	0,94	0,95	0,95	0,95	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93																
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm			0,94	0,95	0,95	0,96	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	0,92	0,92
Deckenstärke h [cm]	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*	45*	46*				
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	160 Typ XS-160 (190)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93																		
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm			0,93	0,94	0,95	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	0,92	0,92
Deckenstärke h [cm]			30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*	45*	46*	47*	48*		
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	180 Typ XS-180 (210)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch			0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm			0,92	0,92	0,93																		
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm				0,93	0,94	0,94	0,92	0,92	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	0,91
Deckenstärke h [cm]				32	33	34	35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*	45*	46*	47*	48*	49*	50*	
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	200 Typ XS-200 (230)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch				0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm				0,91																			
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm					0,92	0,92	0,94	0,94	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
Deckenstärke h [cm]					35	36	37	38	39	40	41*	42*	43*	44*	45*	46*	47*	48*	49*	50*			
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	220 Typ XS-220 (250)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch					0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm																							
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm						0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92
Deckenstärke h [cm]						38	39	40	41*	42*	43*	44*	45*	46*	47*	48*	49*	50*					
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	240 Typ XS-240 (270)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch									0,92	0,92	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm																							
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm									0,92	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Deckenstärke h [cm]										40	41*	42*	43*	44*	45*	46*	47*	48*	49*	50*			
Hohlraumhöhe D_{UD} [mm]	260 Typ XS-260 (290)																						
$f_{UD/massiv}$ [-] zentrisch											0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 6 cm																							
$f_{UD/massiv}$ [-] u_{UD} = 8 cm											0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93

* 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 3.2.10 des Bescheides zu beachten.

Hohlkörperdecke System "Unidome XS"

Steifigkeitsfaktoren

Anlage 2

Montageanweisung für das Deckensystem Unidome XS

I. Allgemeines

Die Unidome XS -Einbauelemente werden vor Ort zwischen die Bewehrungslagen einer Stahlbetondecke 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.

Zusätzliche Hinweise zum Einbau der Unidome XS -Einbauelemente auf Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung sind dem Punkt VII. zu entnehmen, siehe auch Bild 4 und Bild 5.

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, Verankerung der Querkraftzulagen und Verbundbewehrung, 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 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 zu einer konventionellen Massivdecke wird zunächst die untere Bewehrung (auf Abstandhaltern) verlegt. Im nächsten Schritt werden die Unidome XS -Einbauelemente entsprechend dem Verlegeplan eingebaut. Dann wird die obere Bewehrung verlegt. Danach erfolgt der Einbau der Querkraftzulagen und Verbundbewehrung. Der Einbau der Bewehrung erfolgt entsprechend der Ausführungsplanung.

Die Anordnung der Querkraftzulagen und Verbundbewehrung in jedem Zwischenbereich (Zwickel) der Betonformer erfolgt entsprechend der Ausführungsplanung, siehe auch Bild 3, Blatt 4/6.

Die Betondeckungen sind gemäß der Ausführungs- und Verlegepläne (ggf. durch zusätzliche Abstandhalter) einzuhalten.

Bei der Montage sind insbesondere folgende Punkte zu beachten und durch die Bauleitung zu überwachen:

- Nur unbeschädigte Unidome XS -Einbauelemente dürfen eingebaut werden. Die Formstabilität der Betonformer muss vor der Betonage - insbesondere bei sommerlichen Temperaturen - geprüft und sichergestellt werden.
- Die erforderliche Verankerung für die Querkraftzulagen und Verbundbewehrung ist gemäß der Ausführungsplanung auf beiden Seiten der Verbundfuge (horizontale Arbeitsfuge) sicherzustellen.
- Zur Einhaltung der Betondeckungen auch hin zur Betonformeroberfläche und zum Ausgleich von Höhendifferenzen sind ggf. geeignete Abstandhalter (Böcke und/oder konstruktive Bewehrungsstäbe) gemäß dem Verlegeplan vorzusehen.
- Die Unidome XS -Einbauelemente sind durch geeignete Verbindungsmittel (z. B. Kabelbinder / Bindedraht) mit der oberen und der unteren Bewehrung lagesicher zu verbinden.

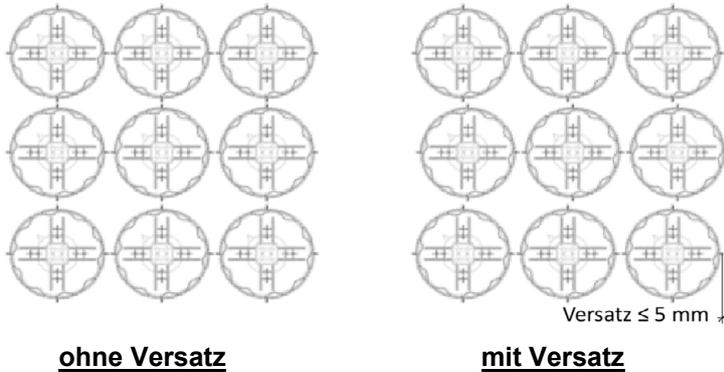
Hohlkörperdecke System "Unidome XS"

Montageanweisung

Anlage 3
 Blatt 1/6

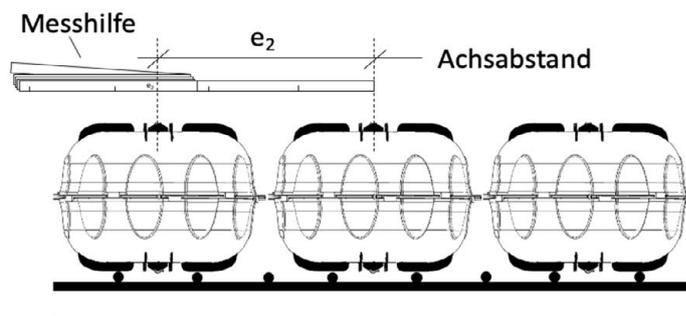
- Der Einbau bzw. die Ausrichtung der Unidome XS -Einbauelemente muss gemäß dem vorgegebenen Raster im Verlegeplan ohne Versatz zwischen den Betonformer erfolgen, siehe Bild 2.

Bild 2: Einbau der Unidome XS -Einbauelemente muss ohne Versatz erfolgen



Der Einbau bzw. die Ausrichtung der Betonformer mit einem Versatz größer als 5 mm ist nicht genehmigt.

- Die im Verlegeplan vorgegebenen Achsabstände der Unidome XS -Einbauelemente bzw. Betonformer dürfen nicht unterschritten werden. Beim Einbau vor Ort ist, durch den Gebrauch einer entsprechenden Messhilfe und Berücksichtigung der integrierten Abstandsstifte, die Einhaltung des Achsabstandes zwischen den einzelnen Unidome XS -Einbauelementen bzw. Betonformern sicherzustellen, siehe folgende Abbildung.



V. Betoniervorgang

- 1) Beim Betoniervorgang wirkt infolge der Hohlräume eine Auftriebskraft auf die Betonformer. Diese sind deshalb durch geeignete Maßnahmen in ihrer Lage zu fixieren.
Falls diese Sicherungsmaßnahmen für eine Betonage ohne Unterbrechung nicht ausreichen, sind in den Bereichen mit Betonformern zwei Betonierabschnitte mit kontrollierter Arbeitsfuge erforderlich.
- 2) Eine praxistaugliche Betonverdichtung ist für die Ausführung qualitätsbestimmend. Der Beton ist sorgfältig einzubringen und zu verdichten, so dass die Bewehrung sowie die Betonformer dicht mit Beton umhüllt werden. Dafür ist in jedem Zwischenbereich (Zwickel) der Betonformer zu verdichten.
- 3) Die Betonmengen der ersten Betonschicht und die Betonierhöhen sind zu planen, zu kontrollieren und in den Bauakten zu dokumentieren. Es ist auf eine gleichmäßige und flächige Betonverteilung - unter Einhaltung der Betonierhöhen - zu achten. Betonanhäufungen sind unbedingt zu vermeiden. Weiterhin ist auf eine ausreichende Verdichtung der ersten Betonschicht zu achten, so dass auch die Bereiche unter den Betonformern ohne Lufteinschlüsse mit Beton gefüllt sind, wobei in jedem Zwischenbereich (Zwickel) der Betonformer zu verdichten ist.

Achtung: Von der geplanten Art der Abstellung der ersten Betonschicht (Abstellung am Rand des Betonformerbereiches bzw. am Übergang zum Massivbereich der Decke oder vollflächige Betonage der ersten Betonschicht) darf nicht ohne Freigabe durch den Tragwerksplaner abgewichen werden.

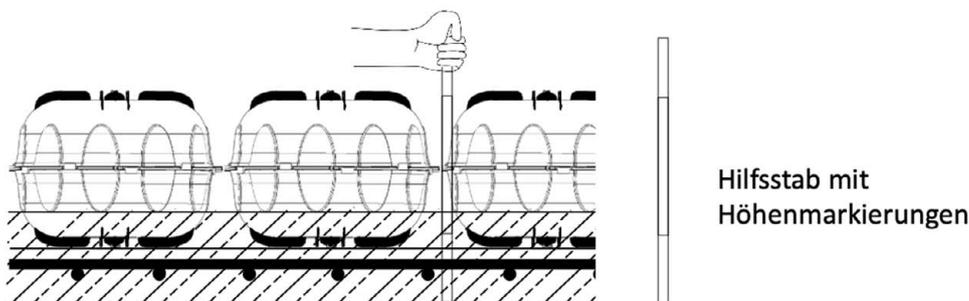
Hohlkörperdecke System "Unidome XS"

Montageanweisung

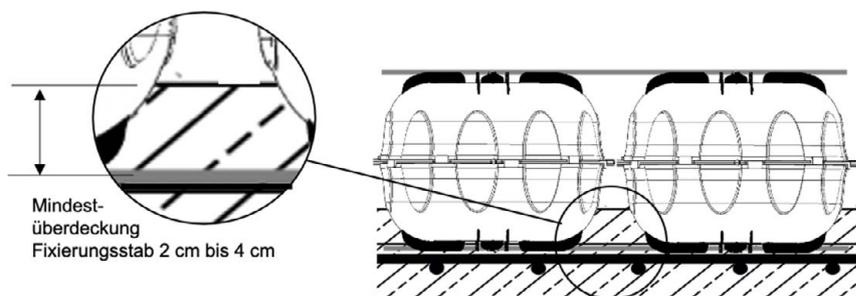
Anlage 3
Blatt 2/6

Zur Kontrolle der Betonierhöhe und der Lage der Betonformer kann z. B. der Gebrauch eines markierten Hilfsstabes bei dem Betoniervorgang dienen. Die Markierungen richten sich nach den Angaben des Verlegeplanes, siehe folgende Abbildung.

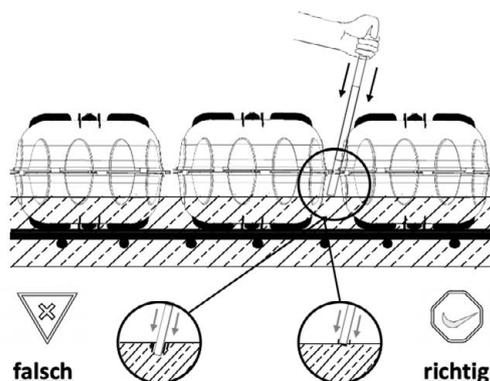
Hilfsstab mit Höhenmarkierungen



- 4) Die erste Betonschicht muss den unteren Fixierungsstab des Unidome XS -Einbauelementes ohne partielle Anhäufungen um mindestens 2 cm bis 4 cm überdecken, wobei die erforderliche Verankerung der Querkraftzulagen und der Verbundbewehrung gemäß der Ausführungsplanung sicherzustellen ist, siehe folgende Abbildung.



- 5) Die erste erhärtete Betonschicht fixiert die Unidome XS -Einbauelemente beim Einbringen der zweiten Betonschicht. Die Einbringung der zweiten Betonschicht darf erst nach ausreichender Ansteifung der ersten Schicht erfolgen. Dabei ist der Zeitpunkt für den Einbau der zweiten Betonschicht derart zu wählen, dass die Unidome XS -Einbauelemente nicht mehr aus der ersten Schicht herausgezogen werden können. Ein Indikator für diesen Zeitpunkt ist z. B. ein Drucktest mittels eines Gegenstandes (Aufstandsfläche ca. 3 cm x 3 cm). Die untere Betonschicht darf sich unter Druckausübung auf die Oberfläche nicht mehr plastisch verformen, siehe folgende Abbildung.



Hohlkörperdecke System "Unidome XS"

Montageanweisung

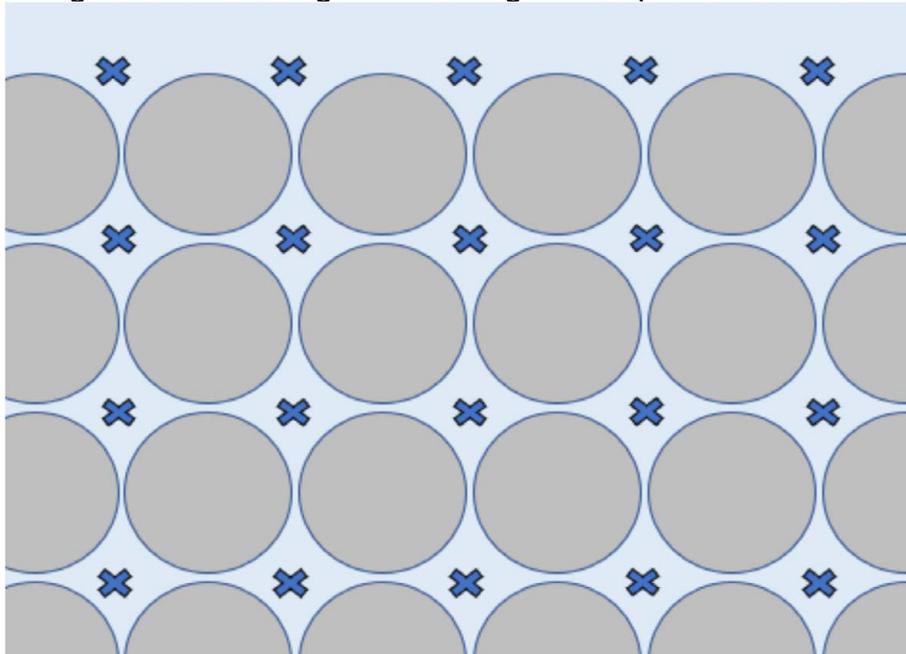
Anlage 3
 Blatt 3/6

- 6) Vor dem Aufbringen der zweiten Betonschicht ist die Arbeitsfuge vollständig von Verschmutzungen zu säubern und vorzunässen. Außerdem ist die Verankerungstiefe für die Querkraftzulagen und Verbundbewehrung zu kontrollieren.
- 7) Der Beton der zweiten Schicht ist sorgfältig und behutsam zu verdichten, um keine Gefüge- und Verbundstörungen in der bereits angesteiften ersten Schicht zu verursachen. Dabei dürfen die Betonformern nicht aufschwimmen.
- 8) Es muss sichergestellt werden, dass sich in den Betonformern vor oder während der Betonage kein Wasser ansammelt.

VI. Ergänzende konstruktive Anforderungen:

- 1) Beim Einbau von Leerrohren mit einem Außendurchmesser ($\varnothing \leq 25 \text{ mm}$) sind die planerischen Vorgaben und die Regeln gemäß Abschnitt 3.1.8, 3.1.9 und 3.3 des Bescheides zu beachten und zu erfüllen. Die Lage der Leerrohre und Einbauteile, ihre Achsabstände und Befestigung sind zu kontrollieren und zu dokumentieren.
- 2) Deckendurchbrüche sind gemäß Abschnitt 3.2.8 des Bescheides zu planen und nur von Fachkräften auszuführen. Bohrungen – auch infolge Dübelbefestigungen - im Bereich von Betonformern sind nachträglich zu verschließen, um möglichen Wassereintritt zu verhindern.
- 3) Erforderliche Unterstützungen während der Bauzeit sind unter Berücksichtigung der Regeln des Bescheides zu planen und auszuführen.

Bild 3: Anordnung der Querkraftzulagen im Deckengrundriss (siehe Abschnitt 3.2.3 des Bescheides)



Hinweis:

In jedem Zwischenbereich (Zwickel) der Betonformern sind mindestens zwei einschenklige oder eine zweiseitenklige Querkraftzulage(n) gemäß der Ausführungs- und Verlegepläne einzubauen, siehe Abschnitt 3.2.3 des Bescheides.
 Diese Querkraftzulagen sind auch am Übergang von Massivbereich zu Hohlkörperbereich der Decke anzuordnen. Der Einbau der Querkraftzulagen erfolgt auf Mittellinien des Zwischenbereiches (Zwickel) der Betonformern und rechtwinklig zur Deckenebene unter Einhaltung der Betondeckung zum Betonformer.
 Der Einbau der Verbundbewehrung erfolgt entsprechend der Ausführungsplanung.
 Die Querkraftzulagen und Verbundbewehrung sind in ihrer Lage gegen Verschieben beim Betonieren zu sichern. Bei Bedarf sind hierfür zusätzliche konstruktive Bewehrungsstäbe vorzusehen.

Hohlkörperdecke System "Unidome XS"

Montageanweisung

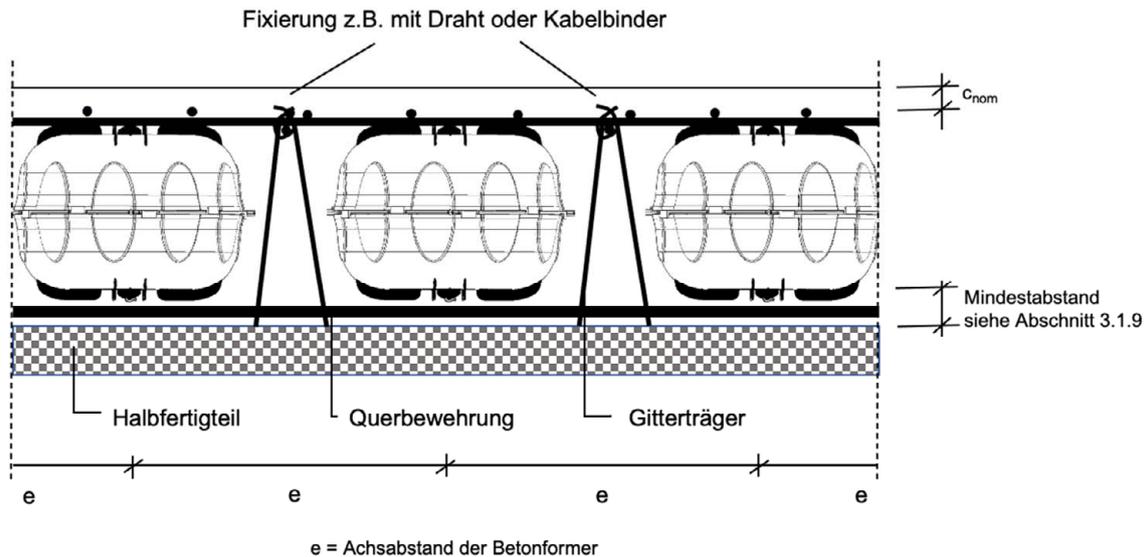
Anlage 3
 Blatt 4/6

VII. Einbau der Unidome XS -Einbauelemente auf Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung:

Bei Einbau der Unidome XS -Einbauelemente auf Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung sind bei der Ausführung zusätzlich folgende Hinweise zu beachten (siehe auch Bild 4 und Bild 5):

- 1) Nach Verlegen der Halffertigteilplatten erfolgt zunächst die Anordnung der Quer-/Stoßbewehrung auf den Halffertigteilplatten. Die Unidome XS -Einbauelemente sind dann gemäß Verlegeplan parallel zu den Gitterträgern auszurichten und höhengleich zu verlegen. Hierbei ist auf den erforderlichen Mindestabstand der Betonformier zur Halffertigteilplatte und zu den Gitterträgern gemäß Verlegeplan zu achten.
- 2) Ein einwandfreies Verdichten des Frischbetons ist (auch unter den Betonformern) sicherzustellen, die Stoß-/Querbewehrung muss dicht mit Beton umhüllt werden.
- 3) 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.
- 4) Die Auftriebssicherung der Unidome XS -Einbauelemente erfolgt durch Rückverankerung über die obere Bewehrungslage zu den Gitterträgern (siehe Abschnitt 3.1.9). Die Verankerung gegen Auftrieb darf nur an den Knotenpunkten der Gitterträger erfolgen. Die maximalen Rückhaltekräfte und die erforderliche Mindestanzahl der Verbindungsmittel je m² sind den zugehörigen Verlegeplänen zu entnehmen.

Bild 4: Lage der Unidome XS -Einbauelemente auf den Halffertigteilplatten und Auftriebssicherung



Hinweise:

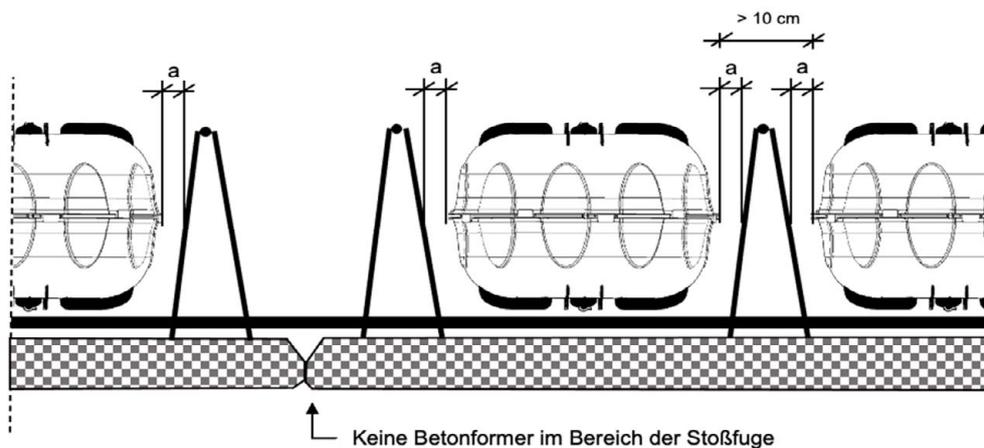
- Die Gitterträger sind in die Hauptspannrichtung auszurichten. Bei jeder Reihe bzw. in jedem Betonsteg zwischen zwei Reihen der Unidome XS - Einbauelemente sind Gitterträger anzuordnen.
- Alle Gitterträger sind in jedem Fall bis zur oberen Bewehrungslage der Hohlkörperdecke zu führen.
- Der Mindestabstand zwischen der Oberseite des Halffertigteils und der Unterseite der Betonformier (ohne die Abstandsrippen) und die Betondeckungen der Stoß-/Querbewehrung sind gemäß Abschnitt 3.1.9 zu beachten und einzuhalten.
- Der Achsabstand der Betonformier in Querrichtung (siehe Anlage 1) ist im Bereich Gitterträger zu erhöhen, so dass die erforderliche Betondeckung der Gitterträgerdiagonalen zum Hohlkörper gemäß Bild 5 sichergestellt wird.

Hohlkörperdecke System "Unidome XS"

Montageanweisung beim Einbau der Unidome XS -Einbauelemente auf Halffertigteilplatten mit Ortbetonergänzung

Anlage 3
 Blatt 5/6

Bild 5: Mindestabstand der Betonformer zu den Gitterträgern



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

Hinweise:

- Auf beiden Seiten der Stoßfugen der Halbfertigteilplatten sind Gitterträger anzuordnen.
- Für die Anordnung der Gitterträger ist Abschnitt 3.1.9 des Bescheides zu beachten.