

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt**

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

20.01.2020

Geschäftszeichen:

I 13-1.15.1-37/19

Nummer:

Z-15.1-282

Geltungsdauer

vom: **1. März 2020**

bis: **1. März 2025**

Antragsteller:

Heinze Cobiax Deutschland GmbH

Otto-von-Guericke-Ring 10
65205 Wiesbaden

Gegenstand dieses Bescheides:

Hohlkörperdecke System "COBIAX ECO-LINE"

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

Dieser Bescheid umfasst 16 Seiten und drei Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.1-282 vom 24. Februar 2015. Der Gegenstand ist erstmals am
5. Februar 2010 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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.
- 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

Der Gegenstand dieser Zulassung sind Einbauelemente (bestehend aus Bewehrungskörben mit Hohlkörpern) des Systems "COBIAX ECO-LINE" nach Anlage 1.

Durch die COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente als innere verlorene Schalung entstehen Hohlkörperbereiche in Deckenplatten.

Genehmigungsgegenstand sind die Bestimmungen für die Planung, Bemessung und Ausführung bei Anwendung des Zulassungsgegenstandes für die Herstellung von ebenen, nicht geneigten Stahlbetondecken (als Geschossdecken) aus Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C45/55 nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2.

Die Einbauelemente "COBIAX ECO-LINE" dürfen nur unter vorwiegend ruhenden Einwirkungen gemäß DIN EN 1992-1-1 in Verbindung DIN EN 1992-1-1/NA, NA 1.5.2.6 angewendet werden.

Die Hohlkörper sind ausschließlich in einem zueinander orthogonalen Raster in Spannrichtung der Decke anzuordnen und sind nur einlagig genehmigt.

Planmäßige Zug- oder Druckkräfte dürfen nicht in die Hohlkörperbereiche der Decken eingeleitet werden.

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

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die Hohlkörper sind entsprechend einem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Datenblatt aus PE-HD bzw. PP zu fertigen.

Für die Bewehrungskörbe des COBIAX ECO-LINE-Einbauelements ist gerippter Betonstahl B500A und B500B nach DIN 488-1 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Abmessungen und relevante Daten müssen Anlage 1 entsprechen.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Für die Herstellung der COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente gilt DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3, Abschnitt 6. Die geometrischen Anforderungen nach Anlage 1 sind einzuhalten.

2.2.2 Transport und Lagerung

Beschädigungen der COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente sind bei dem Transport und der Lagerung auszuschließen.

2.2.3 Kennzeichnung

Die COBIAX ECO-LINE-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 COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente sind vor Auslieferung derart zu kennzeichnen, dass Verwechslungen beim Einbau ausgeschlossen sind.

Auf der Oberseite des COBIAX ECO-LINE-Einbauelements muss dauerhaft und gut lesbar angegeben sein:

- der Hohlkörperdurchmesser und

- der Achsabstand der Hohlkörper vor der Betonage in Querrichtung zu den COBIAX Bewehrungskörben.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des COBIAX ECO-LINE-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 COBIAX ECO-LINE-Einbauelements durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des COBIAX ECO-LINE-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 Übereinstimmungszertifikates 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 COBIAX ECO-LINE-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 COBIAX ECO-LINE-Einbauelements einschließlich der Ausgangsmaterialien, und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des COBIAX ECO-LINE-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 COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente und Bestandteile nach Anlage 1 die Prüfungen nach den hinterlegten Unterlagen vorzunehmen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung für die COBIAX ECO-LINE-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 Hohlkörper sind in einem zueinander orthogonalen Raster in Spannrichtung der Decke anzuordnen und sind über die gesamte Deckenfläche in einer einheitlichen Höhenlage einzubauen.

Der Durchmesser der Bewehrungsstäbe im Bereich der Hohlkörper darf nicht größer als 28 mm sein.

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

Bei der Planung ist eine auf den Mindestachsabstand der Hohlkörper abgestimmte Sieblinie sowie das Größtkorn zu wählen und auf den Schal- und Bewehrungsplänen anzugeben.

Die Bestimmungen für die Ausführung gemäß Abschnitt 3.3 dieses Bescheides sowie die Montageanweisung (Anlage 3) sind bei der Planung zu berücksichtigen. Dafür sind entsprechende Darstellungen in die Verlegepläne aufzunehmen.

Bei der Planung ist außerdem zu berücksichtigen, dass die Einbauelemente bei der Betonage aufschwimmen und seitlich abdriften können. Die sich dadurch ergebenden Toleranzen und ggf. planmäßigen Betonierpausen sind bei der Planung bereits zu berücksichtigen.

Die Anwendung ist auf Normalbeton der Festigkeitsklasse C20/25 bis C45/55 nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 beschränkt. Als Bewehrung ist gerippter Betonstahl B500A und B500B nach DIN 488-1 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

3.1.2 Abmessungen

Bei der Querschnittsplanung sind die Betondeckungen der Bewehrung - auch hin zu den Hohlkörpern -, die erforderliche Höhe für die Bewehrung und die Querschnittshöhe für das Einbauelement mit Hohlkörpern sowie die Anforderungen gemäß Abschnitt 3.1.8 und Abschnitt 3.2.9 zu berücksichtigen. Dabei sind die Verankerungs- und Übergreifungsbereiche der Bewehrung besonderes zu beachten.

Die Mindestbauteildicken sind nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA unter Beachtung der Bestimmungen dieses Bescheides festzulegen, wobei 300 mm nicht zu unterschreiten sind, siehe auch Anlage 2.

Die maximale Bauteildicke beträgt grundsätzlich 600 mm. Die Ausführung größerer Bauteildicken bis maximal 700 mm ist jedoch zulässig, sofern folgende Bedingungen eingehalten werden:

- 1) Bei der Herstellung der Decken mit der größeren Höhe als 600 mm darf die maximale Hohlkörpergröße gemäß Tabelle 1 bzw. Anlage 1 dieses Bescheides nicht überschritten werden. Die Hohlkörper sind über die gesamte Deckenfläche in einer einheitlichen Höhenlage einzubauen und die minimale Deckenspiegelhöhe der 600 mm hohen Decke darf nicht unterschritten werden.
- 2) Für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit gemäß Abschnitt 3.2.3 dieses Bescheides darf trotz größerer Bauteildicke als 600 mm lediglich eine Bauteildicke von 600 mm für die Berechnung von $V_{Rd,c,COBIAX}$ berücksichtigt werden. D. h., dass die statische Nutzhöhe d für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit ersatzweise für eine Bauteildicke von 600 mm ermittelt und angesetzt wird.
- 3) Für die Bemessung ist die erhöhte Eigenlast der Decke zu berücksichtigen.

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

Die Achsabstände der Hohlkörper sind gemäß Tabelle 1 in beiden Richtungen einzuhalten.

Tabelle 1: Achsabstände der Hohlkörper

Hohlkörper [cm]	18	22,5	27	31,5	36	40,5	45
Mindestachsabstand [cm]	20	25	30	35	40	45	51 50 ¹⁾
Vorhaltemaß [cm]	0,5 ²⁾						
Achsabstand der Hohlkörper vor der Betonage in Quer- richtung zu den COBIAX-Bewehrungs- elementen + Vorhaltemaß [cm]	20+0,5	25+0,5	30+0,5	35+0,5	40+0,5	45+0,5	51+0,5 bzw. 50+0,5 ²⁾
¹⁾ Für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit mit diesem Achsabstand ist der verminderte Vorfaktor nach Abschnitt 3.2.3 zu berücksichtigen. ²⁾ Falls seitliches Verschieben der Hohlkörper während des Betoniervorgangs nicht ausgeschlossen werden kann, ist das Vorhaltemaß von 5 mm um die tatsächlich mögliche Verschiebung zu erhöhen.							

An keiner Stelle darf der Netto-Betonquerschnitt (Schnitt senkrecht zur Plattenebene) weniger als 48 % der Gesamtquerschnittsfläche betragen. Dieser Wert ist an jeder beliebigen Stelle über eine Referenzlänge vom zweifachen der Bauteilhöhe einzuhalten.

Bei Berücksichtigung des verminderten Vorfaktors für die Querkrafttragfähigkeit nach Abschnitt 3.2.3 darf für den Hohlkörperdurchmesser von 45 cm und einem Mindestachsabstand von 50 cm der Netto-Betonquerschnitt nicht weniger als 47 % betragen.

3.1.3 Auflager

Über den Auflagern der zu erstellenden Decke dürfen keine Hohlkörper angeordnet werden. Die Größe der Bereiche mit Vollquerschnitt als Vollplatte wird durch den Querkraftnachweis definiert (siehe Abschnitt 3.2.3). Konstruktiv ist seitlich der Auflagerkante ein Massivstreifen in der Breite von mindestens dem Achsabstand der Hohlkörper nach Tabelle 1 vorzusehen.

3.1.4 Betondeckung

Die Betondeckung der Betonstahlbewehrung muss nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 4.4.1 eingehalten werden.

Für die Betondeckung der Betonstahlbewehrung zur Hohlkörperoberfläche gilt dabei:

- Die Mindestbetondeckung aus der Dauerhaftigkeitsanforderung für die Expositions-kategorie XC1 ($c_{\min, \text{dur}} = 10 \text{ mm}$) und aus der Verbundanforderung ($c_{\min, \text{b}} = \text{Stabdurchmesser}$) ist zu berücksichtigen. Der größere Wert davon ist maßgebend für die Mindestbetondeckung zur Hohlkörperoberfläche und muss eingehalten werden.
- Das Vorhaltemaß der Betondeckung zur Hohlkörperoberfläche $\Delta c_{\text{dev}} = 10 \text{ mm}$ ist bei der Planung bzw. Querschnittsplanung der Decke zu berücksichtigen.

Das Vorhaltemaß der Betondeckung ist um die tatsächlich mögliche Verschiebung der COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente 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.

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

3.1.5 Randabstände

Erforderliche Randabstände der COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente zu jeglichen anderen Bauteilen, Einbauteilen etc. sind in der Ausführungsplanung sowie der Ausführung zu berücksichtigen.

3.1.6 Angehängte Lasten im Bereich der Hohlkörper

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 Hohlkörper 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 Plattenränder sind umlaufend mit einem Bereich in der Größe der Plattendicke h massiv durchzubilden. Aussparungen und freie Plattenränder sind durch Steckbügel nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Bild 9.8 einzufassen.

3.1.8 Leitungsführung

- Leerrohre dürfen im Bereich der Hohlkörper einschließlich deren Stegbereiche nicht geführt werden, sofern ihr Außendurchmesser mehr als 25 mm beträgt. Hierfür sind zusätzliche massive Bereiche mit Vollquerschnitt auszubilden.
- Leerrohre mit einem geringeren Außendurchmesser ($\varnothing \leq 25 \text{ mm}$) müssen an der oberen oder unteren Bewehrung außerhalb der erforderlichen Betondeckung anliegen, lagesicher befestigt sein und dürfen von dort nur an die nächstgelegene Plattenoberfläche geführt werden.

Leitungskreuzungen auf einer Plattenseite sind unzulässig. Werden Leitungskreuzungen oder Durchführungen zur entfernteren Plattenoberfläche erforderlich, sind massive Bereiche ohne Hohlkörper auszubilden.

Der Achsabstand der Leerrohre untereinander darf nicht kleiner als der Achsabstand der verwendeten Hohlkörper sein.

- c) Wird der Einbau von Leerrohren ($\varnothing \leq 25 \text{ mm}$) mit kleineren Achsabständen als b) (jedoch nicht kleiner als 150 mm) im Deckenspiegel benötigt, so ist zusätzlich zu b) die Dicke des betroffenen Deckenspiegels um 25 mm zu erhöhen. Diese zusätzliche Erhöhung der Bauteildicke darf bei der Ermittlung der statischen Nutzhöhe d für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit nach Abschnitt 3.2.3 nicht berücksichtigt werden.

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 breitere Betonstege zwischen den Hohlkörpern 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.

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.

Bei den statischen Nachweisen dürfen die Haltekörbe der COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente (mit Ausnahme als Verbundbewehrung nach Abschnitt 3.2.7) nicht berücksichtigt werden.

Für die rechnerischen Nachweise darf nur der Mindestachsabstand ohne Vorhaltemaß berücksichtigt werden.

3.2.2 Biegung

Es gilt DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 6.1. Der Betonquerschnitt ist um den im maßgebenden Schnitt größten Hohlkörperquerschnitt zu vermindern.

Die Druckzone ist rechnerisch um den Querschnitt der Leerrohre zu reduzieren und der Betonnettoquerschnitt muss mindestens 48 % der Querschnittsfläche betragen.

Die Aufnahme der infolge einer Sprengwirkung auftretenden Querkraftspannungen im Beton im Verankerungs- und Übergreifungsbereich der Bewehrung ist auch im Bereich der Hohlkörper nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA sicherzustellen. Die hierfür erforderliche Querbewehrung ist zwischen der Längsbewehrung und der Betonoberfläche - auch hin zur Hohlkörperoberfläche - anzuordnen.

3.2.3 Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

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

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

Dabei ist:

$V_{\text{Rd,c,cobiax}}$: der Bemessungswert für den Querkraftwiderstand der COBIAX ECO-LINE-Decke

f Faktor zur Berücksichtigung der verminderten Querkrafttragfähigkeit infolge der Hohlkörper:

allgemein	$f = 0,50$
Für den Hohlkörper mit dem Durchmesser von 45 cm und einem Mindestachsabstand von 50 cm.	$f = 0,45$

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

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

A_{sl} die Fläche der tatsächlich vorhandenen Zugbewehrung in der jeweiligen Tragrichtung, die mindestens um das Maß d über den betrachteten Querschnitt 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 COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente von der Haupttragrichtung in kleineren Bereichen, wie z. B. an Ernern und einspringenden Ecken, darf der resultierende Längsbewehrungsgrad angenommen werden.

b Querschnittsbreite in mm

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

Die Gleichungen (6.2.b) und (6.4) von DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, dürfen nicht verwendet werden.

Deckenbereiche, in denen der Bemessungswert für den Querkraftwiderstand der Cobiax ECO-LINE-Decke $V_{Rd,c,cobiax}$ überschritten wird, sind massiv mit Vollquerschnitt ohne Hohlkörper auszubilden und nachzuweisen.

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

3.2.4 Durchstanzen und Einzellasten

Im Bereich der Hohlkörper darf der charakteristische Wert der Einzellasten bei einer Mindestaufstandsfläche von 100x100 mm 10 kN nicht überschreiten.

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 Hohlkörper auszubilden. Die Größe der massiven Durchstanzbereiche wird wie folgt festgelegt:

- Definition der Massivbereiche durch den Querkraftnachweis unter Berücksichtigung der verminderten Querkrafttragfähigkeit der Cobiax ECO-LINE-Decke $V_{Rd,c,cobiax}$ gemäß Abschnitt 3.2.3.
- Bei Decken ohne erforderliche Durchstanzbewehrung sind die Lasteinleitungsfläche A_{load} und der Bereich, der mindestens um das Maß $2d$ über den kritischen Rundschnitt - bei Decken mit Stützenkopfverstärkung ist der kritische Rundschnitt außerhalb der Stützenkopfverstärkung - hinausreicht oder der bis zum Erreichen der Querkrafttragfähigkeit der COBIAX ECO-LINE-Decke notwendig ist - es gilt jeweils der größere Wert - als Vollquerschnitt auszubilden.
- Bei Platten mit erforderlicher Durchstanzbewehrung muss zusätzlich zu b) der Nachweis geführt werden, dass der Massivbereich um das Maß $2d$ 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 βV_{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 Decke; $d = (d_y + d_z) / 2$

3.2.5 Scheibentragfähigkeit

Wird die mit COBIAX ECO-LINE-Hohlkörpern hergestellte Decke 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

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. Dabei ist die gegliederte bzw. profilierte Querschnittsform der COBIAX ECO-LINE-Decke zu beachten. Die Erhöhung der Erstrisslast durch die massiven Teilbereiche der Decke mit Vollquerschnitt ist bei der Ermittlung der Mindestbewehrung zu berücksichtigen.

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 - ohne Berücksichtigung der Hohlkörper - zulässig.

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. Dabei ist die verminderte Biegesteifigkeit der Hohlkörperdecke zu berücksichtigen. Für den Zustand I dürfen die Abminderungsfaktoren nach Anlage 2 verwendet werden.

3.2.7 Verbundfuge

Wird die Decke 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 den ersten Betonierabschnitt ist die planmäßige Lage der Verbundfuge festzulegen.

Für die Ermittlung der minimalen Nettofläche der Arbeitsfuge $A_{i,red}$ ist die planmäßige Betonierhöhe um ein Toleranzmaß von 15 mm zu erhöhen und die sich daraus ergebende größere Hohlkörperfläche zu berücksichtigen.

Für $A_{i,red}$ ist eine Verbundbewehrung zu bemessen und anzuordnen.

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

Die Haltekörbe der COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente dürfen beim Einsatz des Deckensystems "COBIAX ECO-LINE" unter den Expositionsbedingungen XC1 (trocken) als Verbundbewehrung berücksichtigt werden. Die Haltekörbe - einschließlich ihrer Schweißverbindungen - sind dann als Verbundbewehrung nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA auszubilden, zu bemessen und zu verankern. Die entsprechenden Nachweise - einschließlich für die Knotenscherfestigkeit - müssen bei der Bemessung geführt werden. Die erforderliche Verankerung der Haltekörbe auf beiden Seiten der Verbundfuge ist in diesem Fall bei der Ausführung zu überwachen bzw. sicherzustellen.

Für XC1 (ständig nass) und andere Expositionsclassen ist der Ansatz der Haltekörbe als Verbundbewehrung nicht zulässig.

Die planmäßige Betonierhöhe und die erforderliche Betonmenge sind im Schalplan anzugeben.

Wird die Decke ohne Betonierpause ausgeführt, kann der Nachweis der Verbundfuge entfallen. Die Hohlkörpermodule sind durch geeignete Maßnahmen gegen Auftrieb und seitliches Abdriften zu sichern.

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 Hohlkörper bzw. zwischen den Hohlkörpern erforderlich, so müssen diese statisch nachgewiesen werden. Für die Querkrafttragfähigkeit ist ein Abminderungsfaktor von 0,5 nach folgender Regel zu berücksichtigen:

$$V_{Rd,c,cobiar,red} = 0,50 \cdot V_{Rd,c,cobiar}$$

Dabei ist:

$V_{Rd,c,cobiar,red}$ der reduzierte Bemessungswert für den Querkraftwiderstand der COBIAX ECO-LINE-Decke infolge der Bohrung

$V_{Rd,c,cobiar}$ der Bemessungswert für den Querkraftwiderstand der COBIAX ECO-LINE-Decke nach Abschnitt 3.2.3

Dabei darf der Achsabstand der Bohrungen in jeder Richtung nicht kleiner sein, als:

1050 mm für Hohlkörpertyp E-180

1200 mm für Hohlkörpertyp E-225

1350 mm für Hohlkörpertyp E-270

1500 mm für Hohlkörpertyp E-315 bis E-450

Die vorgenannten Mindestachsabstände der Bohrungen gelten im Bereich der Hohlkörper und in einem Massivbereich mit der Breite der Deckenhöhe um die Hohlkörperbereiche 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 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 COBIAX-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.

Für den Nachweis des Feuerwiderstandes wird 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 Feuerwiderstandsdauer als 90 Minuten ist möglich entsprechend der Ergebnisse der Berechnung nach DIN EN 1992-1-2.

Der Nachweis gilt als erbracht,

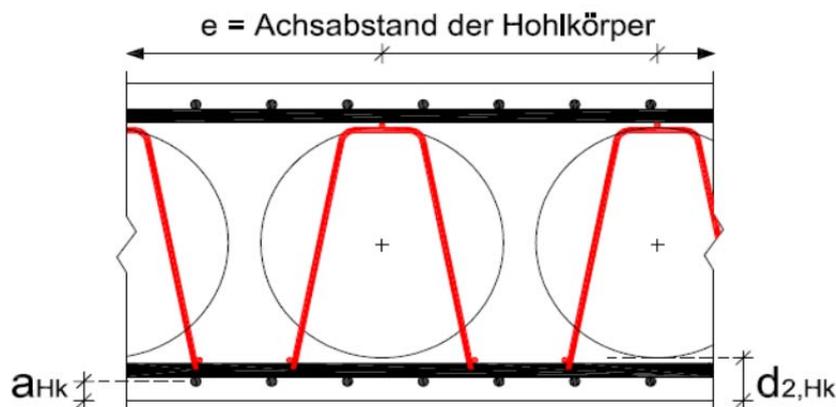
- wenn über die Einhaltung der Achsabstände der statisch wirksamen Biegebewehrung von der Plattenunterseite a_{HK} nach DIN EN 1992-1-2 die oben genannte Begrenzung der Temperatur im Bewehrungsstahl für die entsprechende Dauer des Feuerwiderstandes sichergestellt ist und
- bei Verwendung von Fertigteilen die Fugen gemäß DIN EN 1992-1-2, 4.6 ausgebildet werden.

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 $d_{2,HK}$ ein Mindestwert von $d_{2,HK} \geq 7$ cm (siehe folgendes Bild 1) einzuhalten.

Bild 1: Querschnitt Hohlkörperdecke System "Cobix ECO-Line"



3.2.10 Wärme- und Schallschutz

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

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Die COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente dürfen in Ortbetondecken und in einzelnen raumgroßen Vollfertigteildecken eingebaut werden.

Der Einbau der COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente in oder auf Halffertigteilplatten mit Ortbetonergänzung 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.

Für die Sicherstellung der Ausführungsqualität und Gewährleistung der Standsicherheit der CobiAx-Decke System ECO-LINE 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 zu dokumentieren und zu den Bauakten zu nehmen.

3.3.2 Einbau und Betonage

Beschädigte COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente bzw. Hohlkörper dürfen nicht verwendet werden. Die Formstabilität der Hohlkörper muss vor der Betonage - insbesondere bei sommerlichen Temperaturen - geprüft und sichergestellt werden.

Bei der Ausführung ist auf einen sorgfältigen Einbau und Lagesicherung der COBIAX ECO-LINE-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,
- die Höhenlage im Deckenquerschnitt,
- das erforderliche Vorhaltemaß bei der Anordnung der COBIAX ECO-LINE-Elemente.

Der Einbau, die Betondeckungen und die Achsabstände der Hohlkörper sind vor der Betonage - ggf. mit Distanzstück - vom verantwortlichen Bauleiter zu überwachen.

Die Konsistenz des Frischbetons muss ein Ausbreitmaß der Klassen F3 bis F4 aufweisen, darf aber nicht höher als F4 sein. Die Sieblinie sowie das Größtkorn sind unter Berücksichtigung des kleinsten zulässigen Abstandes der CobiAx Einbauelemente festzulegen. In besonderen Fällen (z. B. bei dichter Bewehrung) sind die hierbei geforderten Frischbetoneigenschaften betontechnologisch spezifisch zu planen und zu überwachen.

Während des Betoniervorgangs sind die COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente in jedem Anwendungsfall durch geeignete Maßnahmen gegen Auftrieb und seitliches Abdriften zu sichern.

Bei Ausführung einer planmäßigen horizontalen Arbeitsfuge sind die Betonmengen der ersten Betonschicht, die Betonierhöhen und die Einhaltung der Achsabstände der Hohlkörper 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 Hohlkörpern ohne Lufteinschlüsse mit Beton gefüllt sind.

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

Bei Unterschreitung der Achsabstände bzw. Nichteinhaltung der Betonierhöhe ist der Planer einzuschalten. Ggf. ist in diesem Fall die Tragfähigkeit der Decke einer gutachtlichen Bewertung zu unterziehen. Dies gilt auch bei Unterschreitung der erforderlichen Verankerung 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 Hohlkörper nicht aufschwimmen, andernfalls ist das Tragverhalten der Decke 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 Hohlkörpern ansammelt.

Leerrohre dürfen nicht im Bereich der Hohlkörper 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 geringeren Außendurchmesser ($\varnothing \leq 25$ mm) darf nur gemäß der 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 an der oberen oder unteren Bewehrung außerhalb der erforderlichen Betondeckung anliegen, lagesicher befestigt sein und dürfen von dort 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 Hohlkörpern 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 eine geeignete Konstruktion (z. B. 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.

3.3.3 Ausführungsbestimmungen beim Einbau COBIAX ECO-LINE-Einbauelemente in einzelnen raumgroßen Vollfertigteildecken

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

Für den Einbau der Transportanker sind massive Bereiche ohne Hohlkörper auszubilden. Dabei ist auf ausreichende Verankerung und Randabstände der Transportanker zu achten. Außerdem sind die entstehenden Querkräfte aus den Transportankern im Fertigteil nachzuweisen.

Werden während Lagerung oder Transport mehrere Fertigteile übereinander gestapelt, so sind die zulässigen Einzellasten oberhalb der Hohlkörper zu beachten.

Die einzelnen Fertigteile können einachsrig sowie mehrachsrig tragend sein. 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.

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 die einzelnen raumgroßen Vollfertigteildecken sind zusätzlich die entsprechenden eingeführten Technischen Baubestimmungen zu beachten.

3.3.4 Zusätzliche Bestimmungen für den Anwender und Hersteller

Vor der ersten Betonage bei einem Bauvorhaben mit dem Deckensystem COBIAX ECO-LINE hat eine Einweisung für die Bauleitung des ausführenden Unternehmens (Anwender) durch den Hersteller der COBIAX ECO-LINE-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 in jedem Fall 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. Die Übereinstimmungsbestätigung ist dem Bauherrn in jedem Fall vorzulegen und zu den Bauakten zu nehmen.

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 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

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-15.1-282**

Seite 16 von 16 | 20. Januar 2020

DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12
+ A1

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2:
Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbeton-
tragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung
für den Brandfall, DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09

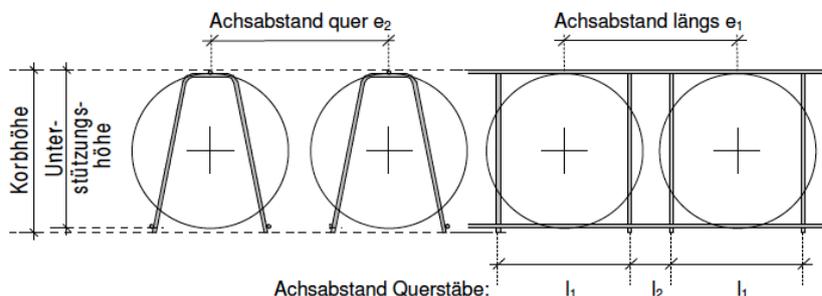
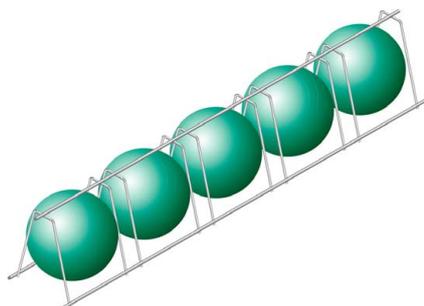
DIN EN 13670:2011-03

Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung
EN 13670:2009

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglaubigt

Schematische Darstellung



Materialien

- Hohlkörper:
- bestehend aus HD-PE bzw. PP gemäß des beim DIBt und Fremdüberwacher hinterlegten Datenblattes
 - Anforderung: Formstabilität für Einbau und Betonage
- Korb:
- bestehend aus Betonstahlmatte nach DIN 488-1: 2009-08 oder allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
 - Anforderung: Begehbarkeit und Unterstützung der oberen Bewehrung gemäß den Anforderungen des DBV-Merkblattes „Unterstützungen“

Produktdaten

cobix Eco-Line	CBCM-E-180	CBCM-E-225	CBCM-E-270	CBCM-E-315	CBCM-E-360	CBCM-E-405	CBCM-E-450
Hohlkörperdurchmesser [cm]	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45,0
Wanddicke [mm]	>1,0	>1,25	>1,5	>1,75	>2,0	>2,25	>2,5
Gewicht [g/Hohlkörper]	>140	>210	>360	>560	>820	>1160	>1570
Hohlkörper je Korb [Stück]	12	10	8	7	6	5	5
Korbhöhe h_k [cm]	19,0	23,5	28,0	32,5	37,0	41,5	46,0
Unterstützungshöhe h_u [cm]	18,5	23,0	27,5	32,0	36,6	41,1	45,7
Stabdurchmesser [mm]	5	5	5	5	6	6	7
Achsabstand Querstäbe l_1 [cm]	15,3	19	24,2	28	33	38	39,7
Achsabstand Querstäbe l_2 [cm]	4,7	6	5,8	7	7	7	10,3
Korblänge (Lieferlänge) [cm]	250	250	250	250	250	250	250
Mindestachsabstand der Hohlkörper [cm]	20	25	30	35	40	45	51 50 ¹⁾
Vorhaltemaß Achsabstand in [mm]	5 ²⁾						
Achsabstand e_2 der Hohlkörper in Querrichtung und zwischen den Körben in Längsrichtung [cm]	20,5	25,5	30,5	35,5	40,5	45,5	51,5
Achsabstand e_1 der Hohlkörper in Längsrichtung [cm]	20	25	30	35	40	45	51 50 ¹⁾

¹⁾ Für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit ist der verminderte Vorfaktor nach Abschnitt 3.2.3 der Besonderen Bestimmungen zu berücksichtigen.

²⁾ Das Vorhaltemaß in Querrichtung ist bei der Planung um die tatsächlich mögliche horizontale Verschiebung zu erhöhen und auf den Montageplänen anzugeben, falls diese Verschiebungen den Wert von 5 mm überschreitet.

Hohlkörperdecke System "COBIAX ECO-LINE"

Produktdaten Einbauelement Cobix CBCM-E

Anlage 1

Steifigkeitsfaktoren zur Berücksichtigung der Verminderung durch Hohlkörper

Zur Berücksichtigung der Verminderung der Steifigkeit infolge der eingebauten Hohlkörper werden nachfolgend Steifigkeitsfaktoren für die Hohlkörperdecke für den Zustand I angegeben. Mit diesen Faktoren kann eine Verformungsberechnung der Decken durchgeführt werden, wobei die günstig wirkende reduzierte Eigenlast zu berücksichtigen ist.

⇒ u_{cb} = Abstand des Hohlkörpers zu dem unteren Deckenrand

Deckenstärke h [cm]	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Hohlkörperhöhe D_{cb} [mm]	180 (Typ CBCM-E-180)															
I_{cb}/I_{massiv} [-] zentrisch	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 5$ cm	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,86	0,86	0,85
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 7$ cm	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91
Deckenstärke h [cm]	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Hohlkörperhöhe D_{cb} [mm]	225 (Typ CBCM-E-225)															
I_{cb}/I_{massiv} [-] zentrisch	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	0,98	0,98
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 5$ cm	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 7$ cm	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90
Deckenstärke h [cm]	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Hohlkörperhöhe D_{cb} [mm]	270 (Typ CBCM-E-270)															
I_{cb}/I_{massiv} [-] zentrisch	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 5$ cm	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 7$ cm	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	0,90	0,90	0,89
Deckenstärke h [cm]	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Hohlkörperhöhe D_{cb} [mm]	315 (Typ CBCM-E-315)															
I_{cb}/I_{massiv} [-] zentrisch	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 5$ cm	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 7$ cm	0,91	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89
Deckenstärke h [cm]	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60					
Hohlkörperhöhe D_{cb} [mm]	360 (Typ CBCM-E-360)															
I_{cb}/I_{massiv} [-] zentrisch	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95					
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 5$ cm	0,89	0,89	0,89	0,89	0,88	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86					
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 7$ cm	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90					
Deckenstärke h [cm]	55	56	57	58	59	60										
Hohlkörperhöhe D_{cb} [mm]	405 (Typ CBCM-E-405)															
I_{cb}/I_{massiv} [-] zentrisch	0,90	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92										
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 5$ cm	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88										
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 7$ cm	0,90	0,90	0,90	0,91	0,91	0,91										
Deckenstärke h [cm]	60	61*	62*	63*	64*	65*	66*	67*	68*	69*	70*					
Hohlkörperhöhe D_{cb} [mm]	450 (Typ CBCM-E-450)															
I_{cb}/I_{massiv} [-] zentrisch	0,89	0,89	0,90	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93					
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 5$ cm	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87					
I_{cb}/I_{massiv} [-] $u_{cb} = 7$ cm	0,89	0,89	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90					

* siehe Abschnitt 3.1.2

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

Für die Mindestbauteildicken siehe auch Abschnitt 3.1.2 des Bescheides.

Hohlkörperdecke System "COBIAX ECO-LINE"

Steifigkeitsfaktoren

Anlage 2

Montageanweisung für das Deckensystem COBIAX ECO-LINE

I. Einbauegegenstand und Verwendung:

Die Cobiax ECO-LINE-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.

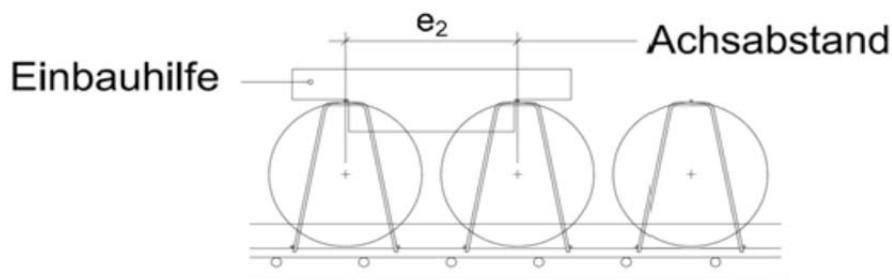
II. Verlegeplan für Hohlkörpermodule:

Die Montage der Hohlkörpermodule erfolgt gemäß einem Verlegeplan, in welchem die Hohlkörperbereiche sowie die Hohlkörpertypen und ihre Lage, unter Berücksichtigung des Standsicherheitsnachweises und der aktuell gültigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung, definiert und eindeutig dargestellt sind.

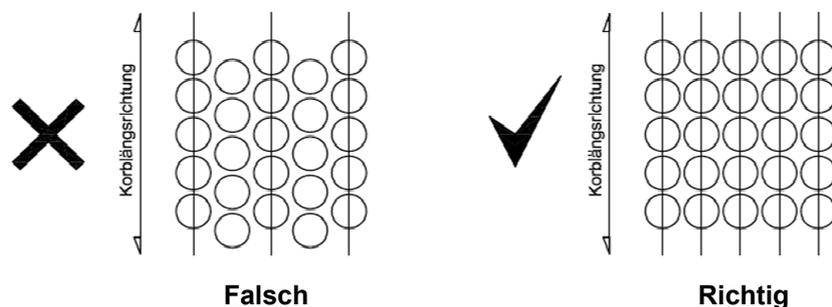
III. Montageablauf:

Analog zu einer konventionellen Massivdecke wird zunächst die untere Bewehrung und im nächsten Schritt darauf die Hohlkörpermodule entsprechend dem Verlegeplan eingebaut. Dann wird die obere Bewehrung verlegt. Bei dieser Montage ist auf die nachfolgenden Punkte **dringend** zu achten:

- 1) Der Abstand der tragenden Bewehrung zum Hohlkörper ist entsprechend den Angaben des Bescheides einzuhalten. Gegebenenfalls sind zusätzliche Abstandhalter bzw. konstruktive Bewehrungsstäbe zu verwenden.
- 2) Die in Anlage 1 des Bescheides vorgegebenen Achsabstände der Hohlkörpermodule dürfen nicht unterschritten werden. Durch die Verwendung einer entsprechenden Einbauhilfe (Schablone) ist die Einhaltung des Achsabstands sicherzustellen.



- 3) Der Einbau der Hohlkörpermodule muss gemäß dem vorgegebenen Raster im Verlegeplan erfolgen. Der Einbau der Hohlkörpermodule mit einem Versatz ist nicht genehmigt.



- 4) Beschädigungen der Hohlkörpermodule sind bei dem Transport, der Lagerung und dem Einbau auszuschließen. Nur unbeschädigte Hohlkörpermodule dürfen verwendet werden. Die Formstabilität der Hohlkörper muss vor der Betonage -insbesondere bei sommerlichen Temperaturen- geprüft und sichergestellt werden.

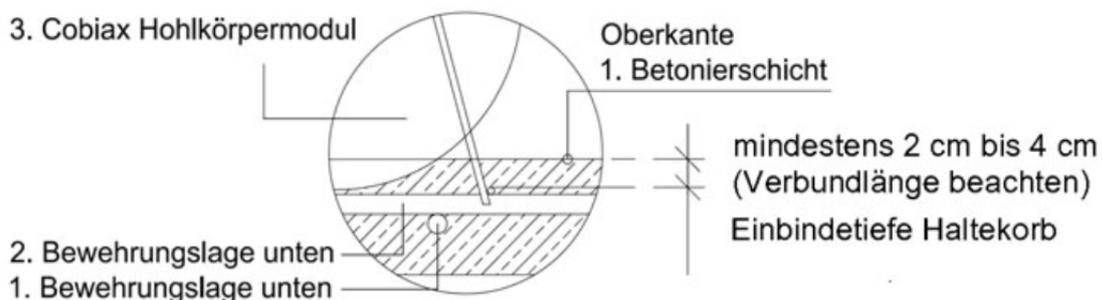
Hohlkörperdecke System "COBIAX ECO-LINE"

Montageanweisung

Anlage 3
Blatt 1/3

IV. Betoniervorgang:

- 1) Beim Betoniervorgang wirkt infolge der Hohlräume eine Auftriebskraft auf die Hohlkörpermodule. 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 Hohlkörpern zwei Betonierabschnitte mit kontrollierter Arbeitsfuge erforderlich.
- 2) Um den Verbund der beiden Betonschichten zu gewährleisten, ist gegebenenfalls eine rechnerisch nachzuweisende Verbundbewehrung einzubauen. Dabei ist die erforderliche Verankerungslänge gemäß der Ausführungsplanung auf beiden Seiten der Kontaktflächen sicherzustellen.
- 3) Die Konsistenz des Frischbetons muss ein Ausbreitmaß der Klassen F3 bis F4 aufweisen, darf aber nicht höher als F4 sein. Die Sieblinie sowie das Größtkorn sind unter Berücksichtigung des kleinsten zulässigen Abstandes der Cobiax Einbauelemente festzulegen. In besonderen Fällen (z.B. bei dichter Bewehrung) sind die hierbei geforderten Frischbetoneigenschaften betontechnologisch spezifisch zu planen und zu überwachen
- 4) Eine praxistaugliche Betonverdichtung ist für die Ausführung qualitätsbestimmend. Der Beton ist sorgfältig einzubringen und zu verdichten, so dass die Bewehrung sowie die Hohlkörper dicht mit Beton umhüllt werden. Gegebenenfalls ist in jedem Zwischenbereich der Hohlkörper zu verdichten.
- 5) 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 Hohlkörpern ohne Lufteinschlüsse mit Beton gefüllt sind. Zur Kontrolle der Betonierhöhe und der Hohlkörperlage kann z.B. die Verwendung eines markierten Hilfsstabes bei dem Betoniervorgang dienen. Die Markierungen richten sich nach den Angaben des Verlegeplanes.
- 6) Die erste Betonschicht muss die unteren Längsstäbe der Haltekörbe ohne partielle Anhäufungen um mindestens 2 cm bis 4 cm überdecken. Falls die Haltekörbe als Verbundbewehrung eingesetzt werden, ist die erforderliche Verankerungstiefe -gemäß der Ausführungsplanung- zu beachten bzw. sicherzustellen.

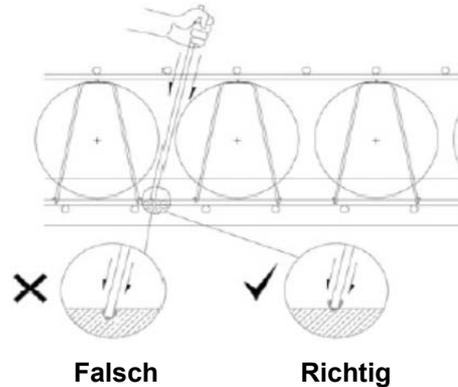


Hohlkörperdecke System "COBIAX ECO-LINE"

Montageanweisung

Anlage 3
 Blatt 2/3

- 7) Die erste erhärtete Betonschicht fixiert die Hohlkörpermodule 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 Hohlkörpermodule 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.



- 8) Vor dem Aufbringen der zweiten Betonschicht ist die Arbeitsfuge vollständig von Verschmutzungen zu säubern und vorzunässen. Außerdem ist die Verankerungstiefe der Verbundbewehrung zu kontrollieren.
- 9) 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 Hohlkörper nicht aufschwimmen.
- 10) Es muss sichergestellt werden, dass sich in den Hohlkörpern vor oder während der Betonage kein Wasser ansammelt.

V. Ergänzende konstruktive Anforderungen:

- 1) Beim Einbau von Leerrohren mit einem Außendurchmesser ($\varnothing \leq 25$ mm) sind die planerischen Vorgaben und die Regeln gemäß Abschnitt 3.1.8 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 Hohlkörpern sind nachträglich zu verschließen, um möglichen Wassereintritt zu verhindern.

Hohlkörperdecke System "COBIAX ECO-LINE"

Montageanweisung

Anlage 3
 Blatt 3/3