

**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:

14.06.2024

Geschäftszeichen:

I 87-1.14.5-66/24

Nummer:

Z-14.5-883

Antragsteller:

CBS International GmbH

Im Bettinger 17

78652 Deißlingen

Geltungsdauer

vom: **14. Juni 2024**

bis: **9. April 2026**

Gegenstand dieses Bescheides:

C.B.S. Wand-, Decken- und Dachelemente

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

Dieser Bescheid umfasst elf Seiten und sieben Anlagen mit elf Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-14.5-883 vom 6. Dezember 2022.

Der Gegenstand ist erstmals am 9. April 2021 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.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind tragende Wand-, Decken- und Dachelemente, die aus dünnwandigen kaltgeformten Stahlblechprofilen (Kaltprofile) und Leichtbeton (LC) oder haufwerksporigem Leichtbeton (LAC) hergestellt werden (siehe Anlage 1).

Genehmigungsgegenstand dieser allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Planung, Bemessung und Ausführung der Wand-, Decken- und Dachelemente.

Die Kaltprofile übernehmen die primäre Tragfunktion. Der Leichtbeton oder haufwerksporige Leichtbeton dient dem Korrosionsschutz und der Stabilisierung der Kaltprofile und der Aufnahme von Druckkräften.

Die Kraftübertragung zwischen den Elementen erfolgt über profilierte Fugen mit Mörtelfüllung und mechanischen Verbindungsmitteln.

Bei entsprechender Bemessung und konstruktiver Durchbildung dürfen die Elemente auch als aussteifende Scheiben zur Gebäudeaussteifung herangezogen werden.

Die Elemente dürfen zur Aufnahme statischer und quasi-statischer Lasten nach DIN EN 1991-1-1¹, Abschnitt 6.1 in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA², Tab.6.1DE sowie Abs. 6.3.1.2 für Wohngebäude oder Gebäude mit vergleichbarem Raumklima und vergleichbarer Nutzung verwendet werden.

Für die Planung, Bemessung und Ausführung der Elemente gelten die Technischen Baubestimmungen unter Beachtung der Angaben dieses Bescheids.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Stahlblechprofile (Kaltprofile)

Die Kaltprofile sind nach DIN EN 1090-2³ / DIN EN 1090-4⁴ aus einem für die Kaltumformung geeigneten korrosionsgeschützten Stahlblech in einem kontinuierlichen Rollformprozess hergestellt. Das Ausgangsmaterial ist Stahlband der Güte S320GD nach DIN EN 10346⁵. Für die Toleranzen gelten DIN EN 1090-2³ / DIN EN 1090-4⁴.

Die Querschnittsgeometrie der Kaltprofile (ICS/C/F-Profile, U- und TP-Profile sowie Fugenprofile, die als FDIN-Profile bezeichnet werden) sind auf den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt.

Die Werkseigene Produktionskontrolle des Herstellungsbetriebes muss nach EN 1090-1⁶ zertifiziert sein.

1	DIN EN 1991-1-1:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12
2	DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
3	DIN EN 1090-2:2018-09	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
4	DIN EN 1090-4:2018-09	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 4: Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte Bauelemente aus Stahl und tragende, kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen
5	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl - Technische Lieferbedingungen
6	EN 1090-1:2009+A1:2011	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile

Für den Korrosionsschutz sind die Bestimmungen in DIN EN 10346⁵, DIN EN 1090-2³ und DIN 55634-1⁷ zu beachten.

2.1.2 haufwerksporiger Leichtbeton (LAC)

Elemente mit haufwerksporigem Leichtbeton werden mit haufwerksporigem Leichtbeton mit porosierter Matrix nach DIN EN 1520⁸ hergestellt. Für Rezepturen mit ausgewählten Kombinationen Rohdichteklasse / Festigkeitsklasse sind die Kennwerte und Festigkeitswerte nach DIN EN 1520⁸ beispielhaft in Anlage 6 Tabelle 3 aufgeführt.

2.1.3 Leichtbeton (LC)

Elemente mit Leichtbeton werden mit Leichtbeton im Anwendungsbereich von DIN EN 1992-1-1⁹ unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen hergestellt.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Aus den Stahlprofilen nach Abschnitt 2.1.1 wird ein Ständerwerk vorgefertigt, das aus tragenden Ständern (ICS-Profile) und nicht tragenden Profilen (U-Profile, TP-Profile zur Fixierung der tragenden Profile) besteht. Die Verbindungen der Stahlprofile wird mit Bohrschrauben, Blindnieten oder durch Punktschweißen hergestellt.

Zur Ausbildung von verzahnten Elementrändern können entsprechend profilierte nicht tragende Fugenprofile an den Längsrändern in das Ständerwerk integriert werden.

Das vorgefertigte Ständerwerk wird in eine Schalung mit Abstandhaltern eingelegt und mit haufwerksporigem Leichtbeton nach Abschnitt 2.1.2 oder Leichtbeton nach Abschnitt 2.1.3 ausbetoniert.

Die Abmessungen der Wand-, Decken und Dachelemente sind den Anlagen 3.1, 3.2 und 4 zu entnehmen.

2.2.2 Kennzeichnung

Das Bauprodukt und der Lieferschein des Bauproduktes muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Der Lieferschein muss zusätzlich Angaben zum Herstellwerk, zur Profilbezeichnung und Streckgrenze der Kaltprofile sowie Angaben zum Leichtbeton bzw. haufwerksporigem Leichtbeton, mit Angabe der Rohdichteklasse, dem Bemessungswert des Wärmedurchlasswiderstands und der Festigkeitsklasse enthalten.

Die Wand, Decken- und Dachelemente sind unverwechselbar zu kennzeichnen.

7	DIN 55634-1:2018-03	Beschichtungsstoffe und Überzüge - Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl - Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren
8	DIN EN 1520:2011-06	Vorgefertigte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton und mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung
9	DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03, DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 und DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts 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 Übereinstimmungszertifikats einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung 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 Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts 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 zur Kenntnis zu geben.

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 Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

- haufwerksporiger Leichtbeton (LAC):
Durchführung der Werkseigenen Produktionskontrolle nach DIN EN 1520⁸ Abschnitt 6.3. Werden Mängel am haufwerksporigen Leichtbeton festgestellt ist nach DIN EN 1520⁸ Abschnitt 6.6 zu verfahren.
- Leichtbeton (LC)
Für den Leichtbeton gelten die Prüfungen nach DIN 1045-4¹⁰.

Nachweise und Prüfungen, die bei der Herstellung durchzuführen sind:

- Vor Betonage sind die Abmessungen, die Anordnung der Kaltprofile, die mechanischen Verbindungsmittel des Ständerwerks, die Abmessungen der Schalung und die Einhaltung der Betondeckung bei jeder Fertigung auf Übereinstimmung mit den Werksunterlagen zu prüfen.
- An fertig hergestellten Elementen sind die Abmessungen durch regelmäßige Messungen zu prüfen

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

¹⁰ DIN 1045-4:2012-02

Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen

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 das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Wand-, Decken und Dachelemente durchzuführen und es sind stichprobenhafte Prüfungen durchzuführen. Die Probennahme und Prüfungen obliegen der jeweils anerkannten Überwachungsstelle.

Für den haufwerksporigen Leichtbeton ist DIN EN 1520⁸ Abschnitt 6.4 und 6.5 zu beachten.

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 Rohdichte des Leichtbetons und haufwerksporigem Leichtbeton

Die Rohdichte des Leichtbetons und haufwerksporigem Leichtbeton der Elemente hat mindestens den folgenden Rohdichteklassen nach DIN EN 1520⁸ zu entsprechen:

- $\geq 0,6$ bei Wand- und Dachelementen und
- $\geq 0,9$ bei Deckenelementen

3.1.2 Konstruktive Durchbildung / Mörtel in Fugen

Die Wand-, Decken- und Dachelemente sind kraftschlüssig miteinander bzw. mit den anschließenden Bauteilen zu verbinden. Beispiele für die Ausbildung von Elementanschlüssen sind in den Anlagen 5.1 bis 5.3 dargestellt.

Mörtel bzw. Zementmörtel, der in Fugen verwendet wird, hat entweder den Eigenschaften und Anforderungen nach DIN EN 1996-1-1¹¹ bzw. DIN EN 206-1¹² und DIN 1045-2¹³ oder den Eigenschaften und Anforderungen einer allgemein bauaufsichtlichen Zulassung zu entsprechen.

Mörtel bzw. Zementmörtel für tragende Zwecke in den horizontalen Lagerfugen zwischen den Wand- und Deckenelementen (bzw. Dachelementen) muss mindestens die gleiche Festigkeitsklasse wie der haufwerksporige Leichtbeton oder Leichtbeton der zugehörigen Deckenelemente (bzw. Dachelementen) aufweisen.

3.1.3 Betondeckung der Kaltprofile

Für die Betondeckung (Nennmaße) der ICS-Profile gilt DIN EN 1520⁸, Abschnitt 5.6.4.3 für feuerverzinkten Betonstahl (einheitlich 25 mm für alle Expositionsklassen).

- | | | |
|----|-------------------------|--|
| 11 | DIN EN 1996-1-1:2013-02 | Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk; in Verbindung mit DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05; DIN EN 1996-1-1/NA/A1:2014-03 und DIN EN 1996-1-1/NA/A2:2015-01 |
| 12 | DIN EN 206-1:2001-07 | Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; in Verbindung mit DIN EN 206-1/A1:2004-10 und DIN EN 206-1/A2:2005-09 |
| 13 | DIN EN 1045-2:2008-08 | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1 |

3.1.4 horizontale Halterung von Wandelementen

Wandelemente sind am Kopf- und Fußpunkt horizontal unverschieblich zu halten und in einem ausgesteiften Gebäudesystem an ausgesteifte Bauteile (wie bspw. Deckenscheiben, Ringbalken, Fundamente) anzuschließen.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die Standsicherheit der C.B.S. Wand-, Decken- und Dachelemente aus Stahlblechprofilen und haufwerksporigem Leichtbeton oder Leichtbeton ist objektbezogen durch eine statische Berechnung nachzuweisen. Es gilt das in DIN EN 1990¹⁴ angegebene Nachweiskonzept.

Der Standsicherheitsnachweis ist durch ein Prüfamt oder einen Prüfenieur für Standsicherheit zu prüfen, sofern eine Typenprüfung (entsprechend § 66 Abs.4 Musterbauordnung MBO) für den jeweiligen Anwendungsfall nicht vorliegt oder die bauliche Anlage nach Bauordnungsrecht nicht zu genehmigungs-/verfahrensfreien baulichen Anlagen zählt.

Werden in Elementen Stahlbetonstreifen vorgesehen sind diese nach den Technischen Baubestimmungen und DIN EN 1992-1-1⁹ zu bemessen und auszuführen.

Anlage 6 enthält Querschnittswerte und Werte der Tragfähigkeit für die Kaltprofile.

Für die Bemessung und Ausführung von Punktschweißverbindungen gilt DIN EN 1993-1-3¹⁵ und DIN EN 1090-2³. Punktschweißverbindungen der Kaltprofile mit Blechstärken von $t_N = 1,0$ bis $2,0$ mm sind für den Zulassungsgegenstand der C.B.S. Wand-, Decken- und Dachelemente zulässig.

Die Elemente können bei entsprechender Bemessung und konstruktiver Durchbildung auch als aussteifende Scheiben herangezogen werden. Die Gesamtstabilität / Aussteifung des mit den Elementen errichteten Tragwerks ist nachzuweisen. Schnittkräfte und Beanspruchungen aus der Aussteifungsberechnung, die von den Elementen und deren Anschlüssen zu übertragen sind, sind in der statischen Berechnung entsprechend nachzuweisen.

Verbindungen und Verbindungsmittel der Anschlüsse der Wand-, Decken- und Dachelemente sowie der Anschluss der Elemente an angrenzende Bauteile (wie Fundamente, Holzdachstuhl usw.) sind nachzuweisen.

3.2.2 Nachweis von Decken- und Dachelementen für Biegung

Der Tragfähigkeitsnachweis von Decken- und Dachelementen auf Biegung ist ohne Ansatz einer mittragenden Wirkung des haufwerksporigen Leichtbetons oder Leichtbetons zu führen:

Nachweis Biegemoment:
$$M_{Ed} \leq \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M0}}$$

Querkraftnachweis:
$$V_{Ed} \leq \frac{V_{b,Rk}}{\gamma_{M0}}$$

Bei gleichzeitiger Wirkung von Biegemoment und Querkraft gilt die Interaktionsbeziehung gemäß DIN EN 1993-1-3¹⁵, Abschnitt 6.1.10.

mit

M_{Ed}, V_{Ed} Bemessungswerte des einwirkenden Biegemoments M_{Ed} und Querkraft V_{Ed} bezogen auf einen Elementabschnitt mit einem ICS-Profil einschließlich zugehörigem Betonquerschnitt A_c

$M_{y,Rk}$ charakteristisches aufnehmbares Biegemoment eines ICS-Profiles gemäß Anlage 6, Tabelle 1

$V_{b,Rk}$ charakteristisch aufnehmbare Querkraft eines ICS-Profiles gemäß Anlage 6, Tabelle 1

¹⁴ DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; in Verbindung mit DIN EN 1090/NA:2010-12

¹⁵ DIN EN 1993-1-3:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche; in Verbindung mit DIN EN 1993-1-3/NA:2017-05

$\gamma_{M0} = 1,1$ Teilsicherheitsbeiwert gemäß DIN EN 1993-1-3¹⁵

Die Durchbiegung (Verformung) der Decken- und Dachelemente ist mit dem Trägheitsmoment J_y gemäß Anlage 6, Tabelle 1 unter Ansatz des Elastizitätsmoduls des Stahls von $E_a = 210.000 \text{ N/mm}^2$ zu berechnen.

3.2.3 Nachweis der Wandelemente für Druck und Biegung

3.2.3.1 Allgemeines

Die Aufnahme von Biegemomenten ist ausschließlich unter Ansatz der Stahlprofile nachzuweisen. Bei einer Lastausmitte $e > d/6$ darf der Betonquerschnitt des haufwerksporigen Leichtbetons oder Leichtbetons zum Lastabtrag nicht herangezogen werden.

Druckkräfte in Wandelementen werden bei planmäßig mittigem Druck und bei Druckkräften mit geringer Ausmitte $e \leq d/6$ anteilig von den Stahlprofilen und dem zugehörigen Betonquerschnitt des haufwerksporigen Leichtbetons oder Leichtbetons aufgenommen. Die Aufteilung der Druckkräfte erfolgt unter der Annahme gleich großer Dehnungen des Stahls und des haufwerksporigen Leichtbetons oder Leichtbetons.

3.2.3.2 Planmäßig mittiger Druck

Tragfähigkeitsnachweis unter Berücksichtigung der Aufteilung der Normalkraft auf die ICS-Profile und den zugeordneten Betonquerschnitt.

Nachweis Normalkraft: $N_{Ed} \leq N_{Rd}$

mit

$N_{Ed} = N_{a,Ed} + N_{c,Ed}$ gesamte Druckkraft, bezogen auf einen Wandabschnitt mit einem ICS-Profil einschließlich zugehörigem Betonquerschnitt A_c

$N_{a,Ed} = \frac{N_{Ed}}{1 + \frac{A_c \cdot E_{cm}}{A_a \cdot E_a}}$ anteilige Druckkraft im ICS-Profil

$N_{c,Ed} = \frac{N_{Ed}}{1 + \frac{A_a \cdot E_a}{A_c \cdot E_{cm}}}$ anteilige Druckkraft im zugehörigen Leichtbetonquerschnitt

mit

A_a Querschnittsfläche des ICS-Profils gemäß Anlage 6

$E_a = 210.000 \text{ N/mm}^2$ Elastizitätsmodul des Stahls

A_c Fläche des einem ICS-Profil zugeordneten Betonquerschnitts, s. Anlagen 3.1 und 3.2)

E_{cm} Elastizitätsmodul des haufwerksporigen Leichtbetons in Abhängigkeit von der Rohdichte gemäß Anlage 6, Tabelle 3; bei Leichtbeton ist E_{lcm} nach DIN EN 1992-1-1⁹ für E_{cm} einzusetzen

$N_{Rd} = \frac{N_{a,Rk}}{\gamma_{M1}} + \frac{N_{c,Rk}}{\gamma_c}$ Bemessungswert der Drucktragfähigkeit, bezogen auf einen Wandabschnitt mit einem ICS-Profil einschließlich zugehörigem Betonquerschnitt A_c

$N_{a,Rk} = \chi \cdot N_{a,c,Rk}$ Charakteristische Drucktragfähigkeit des ICS-Profils unter Berücksichtigung von Biegeknicken senkrecht zur Wandebene

mit

$N_{c,Rk} = \chi \cdot 1,52 \cdot 10^{-3} \cdot A_c \cdot E_{cm} \leq f_{ck} \cdot A_c$ Charakteristische Drucktragfähigkeit des Betonquerschnitts A_c

mit

$N_{a,c,Rk}$	Charakteristische Stauchkraft des ICS-Profiles gemäß Anlage 6, Tabelle 1
χ	Abminderungsbeiwert für das Biegeknicken des ICS-Profiles um die y-Achse für Knickspannungslinie b gemäß DIN EN 1993-1-1 ¹⁶
f_{ck}	charakteristische Druckfestigkeit des haufwerksporigen Leichtbetons in Abhängigkeit von der Rohdichte gemäß Anlage 6, Tabelle 3; bei Leichtbeton ist f_{ick} nach DIN EN 1992-1-1 ⁹ für f_{ck} einzusetzen
$\gamma_{M1} = 1,1$	Teilsicherheitsbeiwert des Stahlprofils gemäß DIN EN 1993-1-3 ¹⁵
$\gamma_C = 1,7$	Teilsicherheitsbeiwert gemäß DIN 4213 ¹⁷ für unbewehrte Bauteile (anzusetzen für haufwerksporigen Leichtbeton und Leichtbeton)

3.2.3.3 Einachsige Biegung mit Normalkraft (Druckkraft)

Bei Elementen, die durch Normalkräfte (Druckkräfte) und Biegemomente beansprucht werden, z. B. Außenwandelemente unter Windbeanspruchung oder Wandelemente mit außermittiger Einleitung der Vertikallast, ist der zu führende Nachweis zwischen einer Lastexzentrizität mit $e \leq d/6$ und $e > d/6$ zu unterscheiden.

$e = \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}}$	Exzentrizität der Druckkraft
d	Gesamtdicke des Wandelements
N_{Ed}, M_{Ed}	Bemessungswert des Biegemoments (M_{Ed}) und der Druckkraft (N_{Ed}), bezogen auf einen Wandabschnitt mit einem ICS-Profil einschließlich zugehörigem Leichtbetonquerschnitt A_c

Exzentrizität $e \leq d/6$

Die Druckkraft wird anteilig dem ICS-Profil und dem Betonquerschnitt A_c zugewiesen, das Biegemoment ausschließlich dem ICS-Profil.

Maßgebend für den Nachweis ist das ICS-Profil; der Druckkraftanteil des Betonquerschnitts ist aufgrund der Begrenzung auf die Druckstauchung des ICS-Profiles geringer als bei zentrischem Druck (Fall a) und deshalb nicht maßgebend.

Es gilt der Interaktionsnachweis: $\frac{N_{a,Ed}}{N_{a,Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{y,Rd}} \leq 1,0$

mit

$N_{a,Rd} = \frac{N_{a,Rk}}{\gamma_{M1}}$	Bemessungswert der aufnehmbaren Druckkraft des ICS-Profiles
$M_{y,Rd} = \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M0}}$	Bemessungswert der aufnehmbaren Biegemoments des ICS-Profiles
$M_{y,Rk}$	charakteristisches Biegemoment des ICS-Profiles gemäß Anlage 6, Tabelle 1
γ_{M0}	s. Abschnitt 3.2.2
$N_{a,Rk}; \gamma_{M1}$	s. Abschnitt 3.2.3.2

Exzentrizität $e > d/6$

Druckkraft und Biegemoment sind ausschließlich unter Ansatz der ICS-Profile nachzuweisen (der Betonquerschnitt A_c bleibt außer Betracht).

¹⁶ DIN EN 1993-1-1:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; in Verbindung mit DIN EN 1993-1-1/A1:2014-07 und DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

¹⁷ DIN 4213:2015-10 Anwendung von vorgefertigten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung in Bauwerken

Es gilt der Interaktionsnachweis:
$$\frac{N_{Ed}}{N_{a,Rd}} + \frac{M_{Ed}}{M_{y,Rd}} \leq 1,0$$

mit $N_{a,Rd}$ und $M_{y,Rd}$ nach Abschnitt 3.2.3.3.

3.2.4 Nachweis der Scheibenbeanspruchung von Wand-, Decken- und Dachelementen

3.2.4.1 Allgemeines

Für die Ermittlung der Schnittgrößen aus der Scheibenbeanspruchung der Wand-, Decken- und Dachelemente ist das Bemessungsmodell gemäß Anlage 7 und Angaben dieses Abschnitts anzuwenden. Die Anwendung ist begrenzt auf Scheiben mit einem Abmessungsverhältnis von:

$$0,5 \leq \frac{b_s}{h} \leq 2,0$$

3.2.4.2 Anker-Zugkraft und Drucknormalkraft

Aus der Scheibenbeanspruchung sind als Anker-Zugkraft und Drucknormalkräfte in den tragenden ICS-Profilen nach Anlage 7 folgende Kräfte anzusetzen und nachzuweisen.

$$Z_A = F_{Ed} \cdot \frac{h}{b_s} \quad \text{Anker-Zugkraft}$$

$$D_1 = 0,5 \cdot Z_A \quad \text{Druckkraft im End-ICS-Profil der Scheibe im Bereich der Lagerfuge}$$

$$D_i = 0,2 \cdot Z_A \quad \text{Druckkraft in den zwischenliegenden ICS-Profilen im Bereich der Lagerfuge}$$

Die Normalkräfte in den ICS-Profilen aus der Scheibenbeanspruchung sind mit den Schnittkräften aus anderen gleichzeitig wirkenden Einwirkungen zu überlagern.

Für den Nachweis der Zugverankerung der Scheibe am Randständer dürfen günstig wirkende Vertikallasten (mit $\gamma_{G,inf} = 1,0$ und $\gamma_Q = 0$) berücksichtigt werden.

Die horizontale Auflagerkraft der Scheibe darf als gleichmäßig verteilt über die Scheibenlänge b_s angenommen werden. Zur Aufnahme / Weiterleitung der horizontalen Auflagerkraft dürfen die Tragfähigkeit von mechanischen Verbindungsmitteln und der Reibungswiderstand in der Lagerfuge additiv angesetzt werden. Als reibungserzeugende Vertikallast in der Lagerfuge dürfen 90% der ständigen Lasten berücksichtigt werden.

$$H_{R,d} = \mu \cdot 0,9 \cdot V_{Ed} \quad \text{Bemessungswert der reibungsbedingten horizontalen Auflagertragfähigkeit}$$

mit

μ Rechenwert der Gleitreibungszahl in der Lagerfuge (Bemessungswert)

V_{Ed} über die Scheibenlänge b_s aufsummierte, in der Lagerfuge günstig wirkende ständige Vertikallast (mit $\gamma_{G,inf} = 1,0$ und $\gamma_Q = 0$)

3.2.4.3 Schubspannungen in Betonausfachungen

Die Schubspannung in den Betonausfachungen ist zu begrenzen auf:

$$\tau_{Ed} \leq \frac{\tau_{R,k}}{\gamma_C}$$

mit

τ_{Ed} vorhandene Schubspannung im haufwerksporigen Leichtbeton oder Leichtbeton, berechnet mit der effektiven Wanddicke h_1 (entspricht der Querschnittshöhe der ICS-Profile)

$\tau_{R,k}$ charakteristische Schubfestigkeit des haufwerksporigen Leichtbetons in Abhängigkeit von der Rohdichte gemäß Anlage 6, Tabelle 3

$\gamma_C = 1,7$

Teilsicherheitsbeiwert gemäß DIN 4213¹⁷ für unbewehrte Bauteile
(anzusetzen für haufwerksporigen Leichtbeton und Leichtbeton)

3.2.5 Verbindungen und Anschlüsse der Elemente

Die Wand-, Decken- und Dachelemente sind kraftschlüssig miteinander zu verbinden und an angrenzende Bauteile (wie bspw. Fundamente, Untergeschoss, Holzdachstuhl) anzuschließen. Die Verbindungen und Anschlüsse sind gemäß den Technischen Baubestimmungen unter Beachtung der nachfolgenden Angaben nachzuweisen.

Horizontalkräfte in Wandauflagern dürfen unter Ansatz von Reibung mit einem Reibbeiwert von $\mu = 0,15$ übertragen und nachgewiesen werden. Mechanische Verbindungsmittel und Reibung dürfen in den Nachweisen additiv berücksichtigt werden.

Schubkräfte in den lotrechten Fugen zwischen Wandelementen sowie Fugen zwischen Decken- und Dachelementen sind mittels mechanischer Verbindungsmittel zu übertragen.

Randzugkräfte der Elemente sind durch mechanische Verbindungsmittel aufzunehmen.

Regeldetails für Anschlüsse und Verbindungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt¹⁸.

3.3 Ausführung

Vom Hersteller bzw. Verleger der Wand-, Decken- und Dachelemente ist eine Ausführungsanweisung anzufertigen und der ausführenden Firma auszuhändigen. Der Einbau der Wand-, Decken- und Dachelemente hat durch eingewiesene Fachkräfte zu erfolgen.

Im Bauzustand sind die Wand-, Decken- und Dachelemente durch geeignete Maßnahmen zu sichern.

Die bauausführende Firma hat, zur Bestätigung der Übereinstimmung der C.B.S. Wand-, Decken- und Dachelemente aus Stahlblechprofilen und haufwerksporigem Leichtbeton mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung, eine Übereinstimmungs-erklärung gemäß §§ 16a Abs.5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO¹⁹ abzugeben.

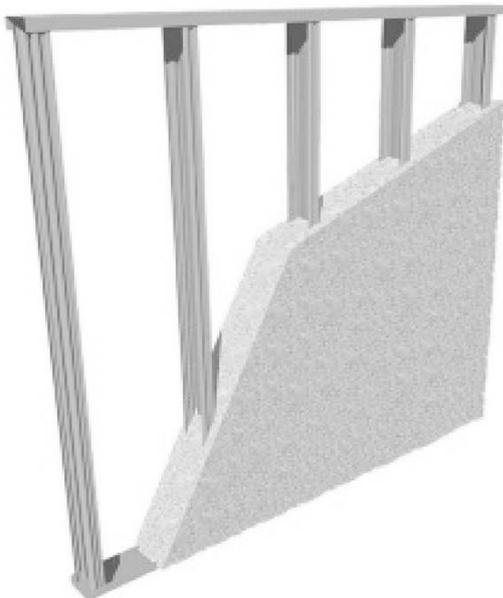
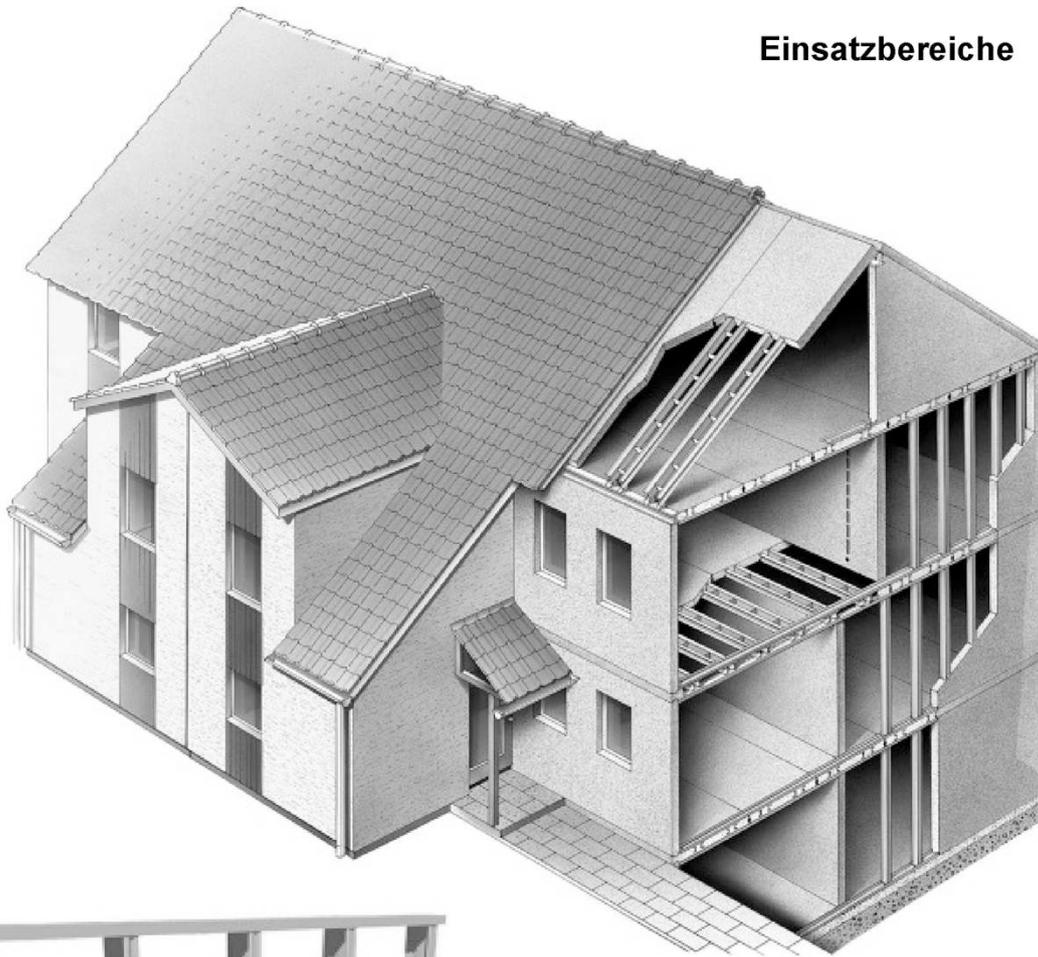
Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt
Bertram

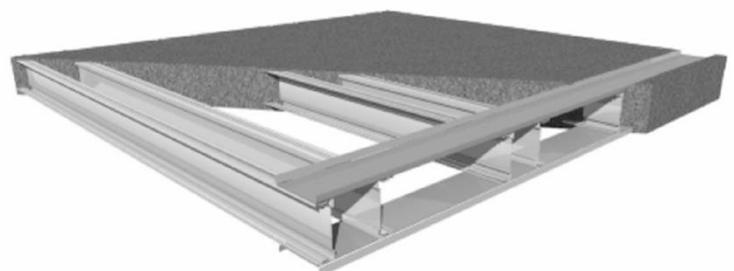
¹⁸ beim DIBt hinterlegte Unterlage vom 06.04.2021

¹⁹ bzw. deren Umsetzung in den Landesbauordnungen

Einsatzbereiche



Wandelement

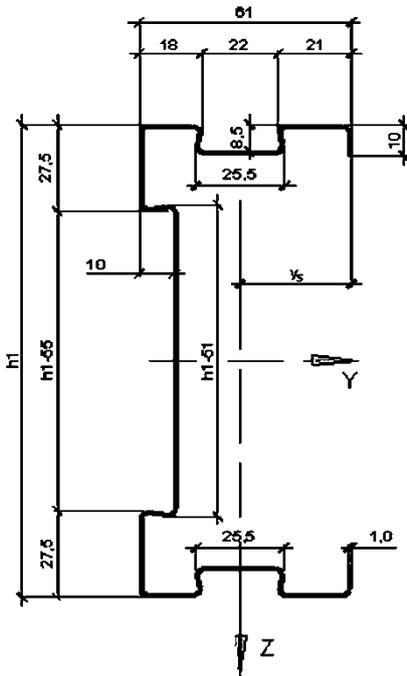


**Decken- und
Dachelement**

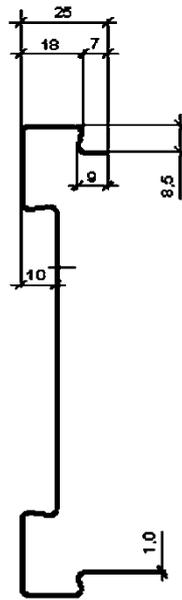
CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente

Systemübersicht

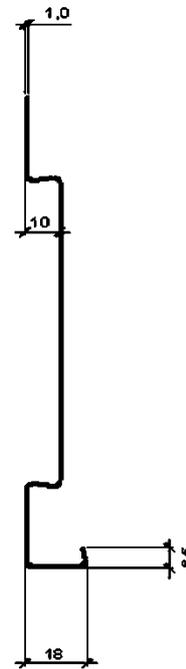
Anlage 1



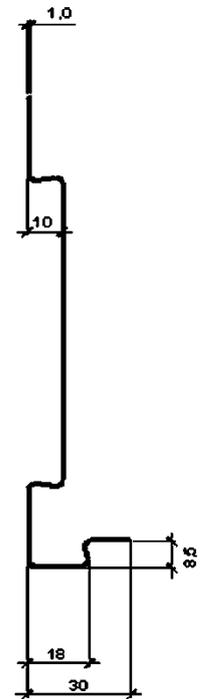
ICS H/61-1,0



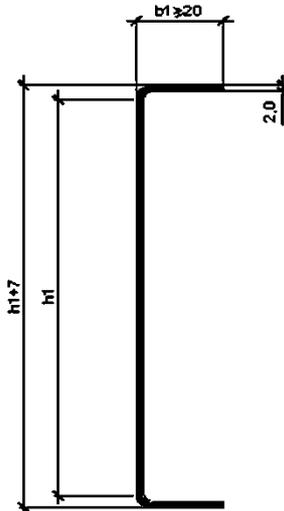
ICC H/25-1,0



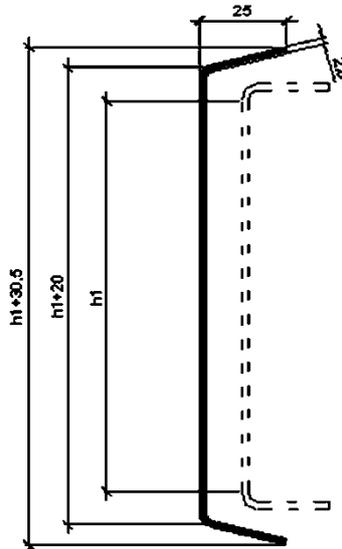
ICF H/18-1,0



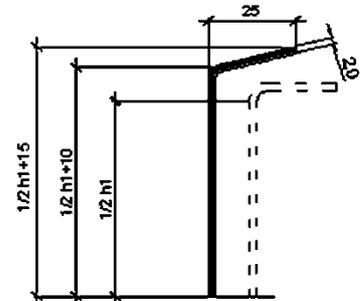
ICF H/30-1,0



U H-2,0



TP H-2,0

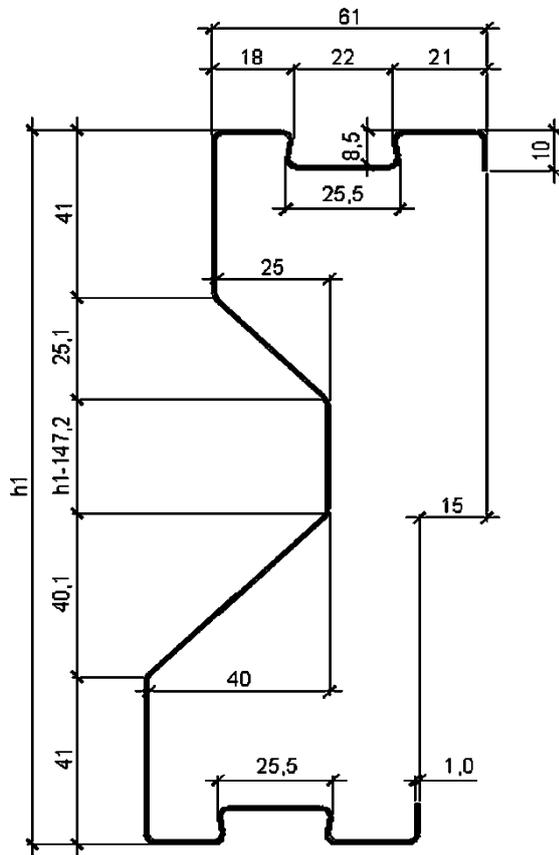


1/2 TP H-2,0

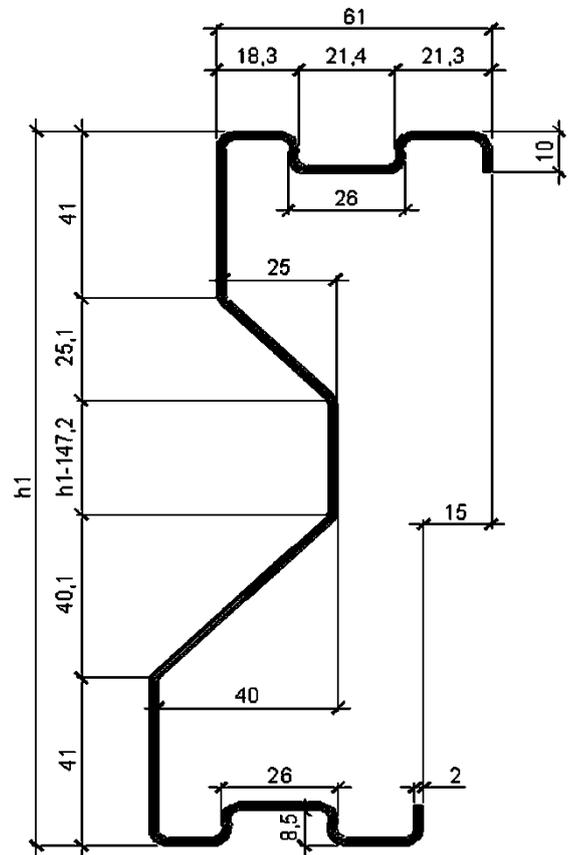
CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente

Abmessungen der Kaltprofile für Wand-, Decken- und Dachelemente

Anlage 2.1



FDIN H/61-1,0

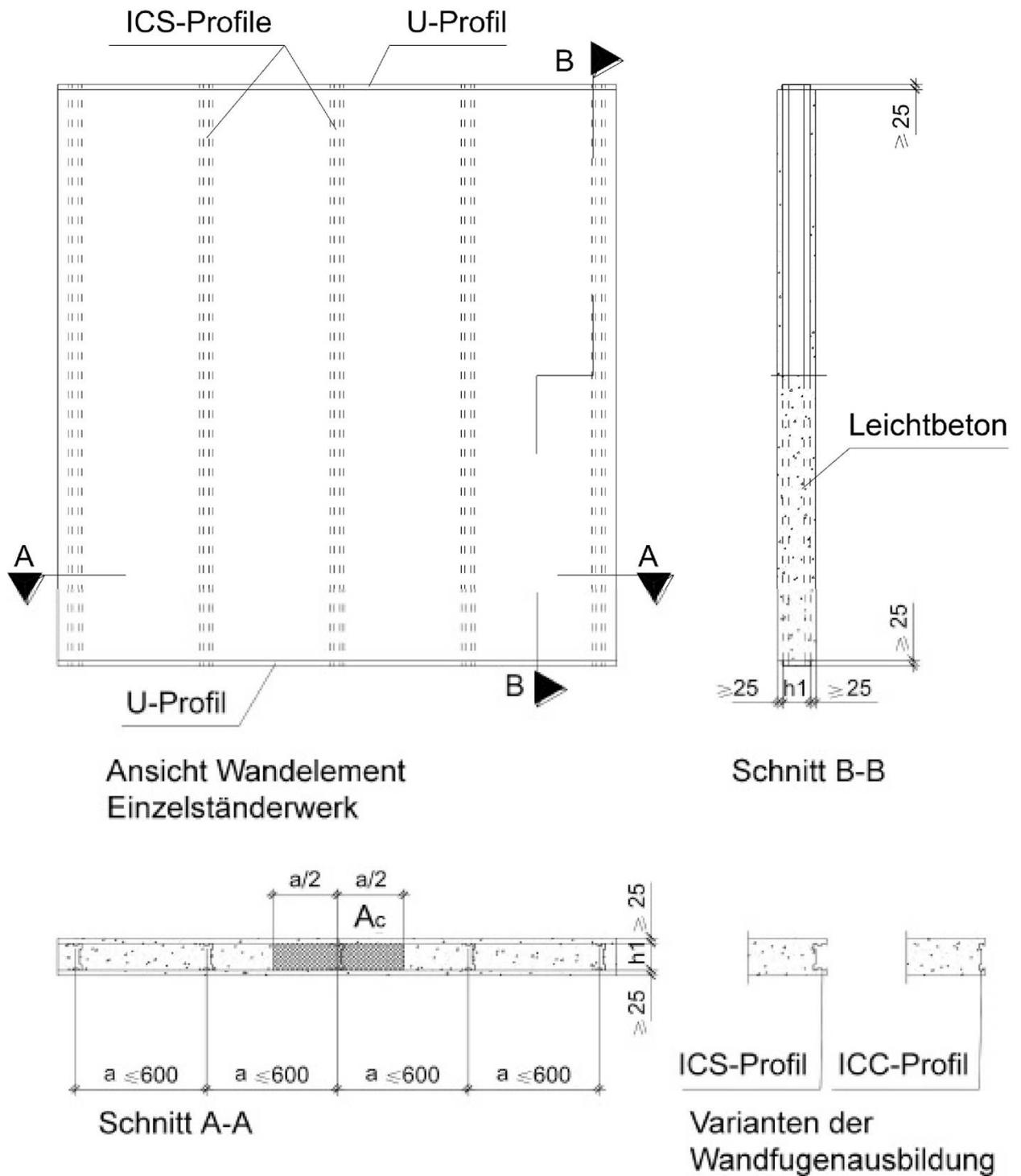


FDIN H/61-2,0

CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente

Abmessungen der Kaltprofile für Wand-, Decken- und Dachelemente

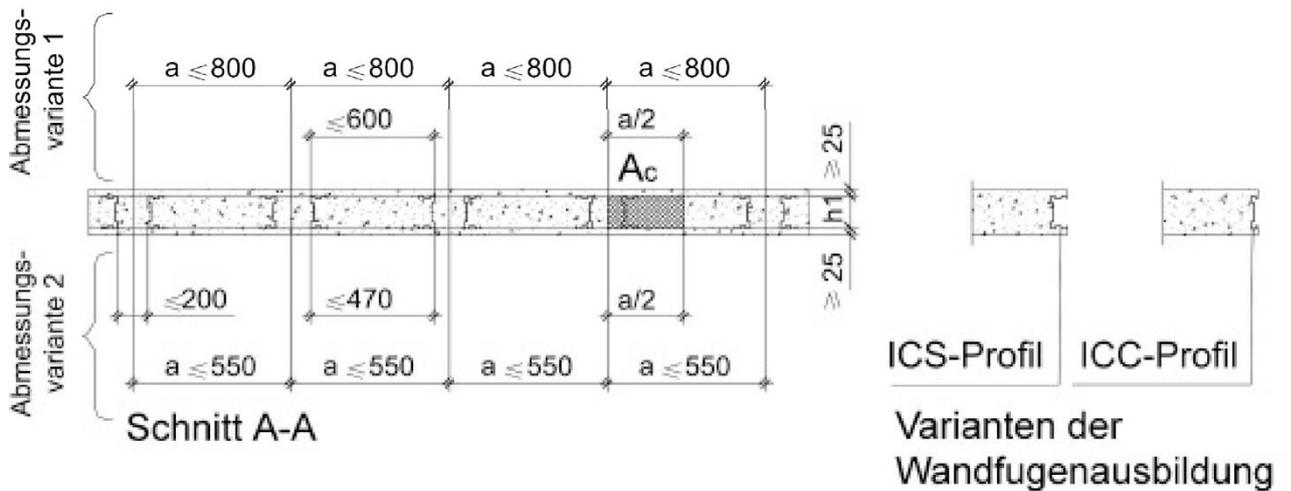
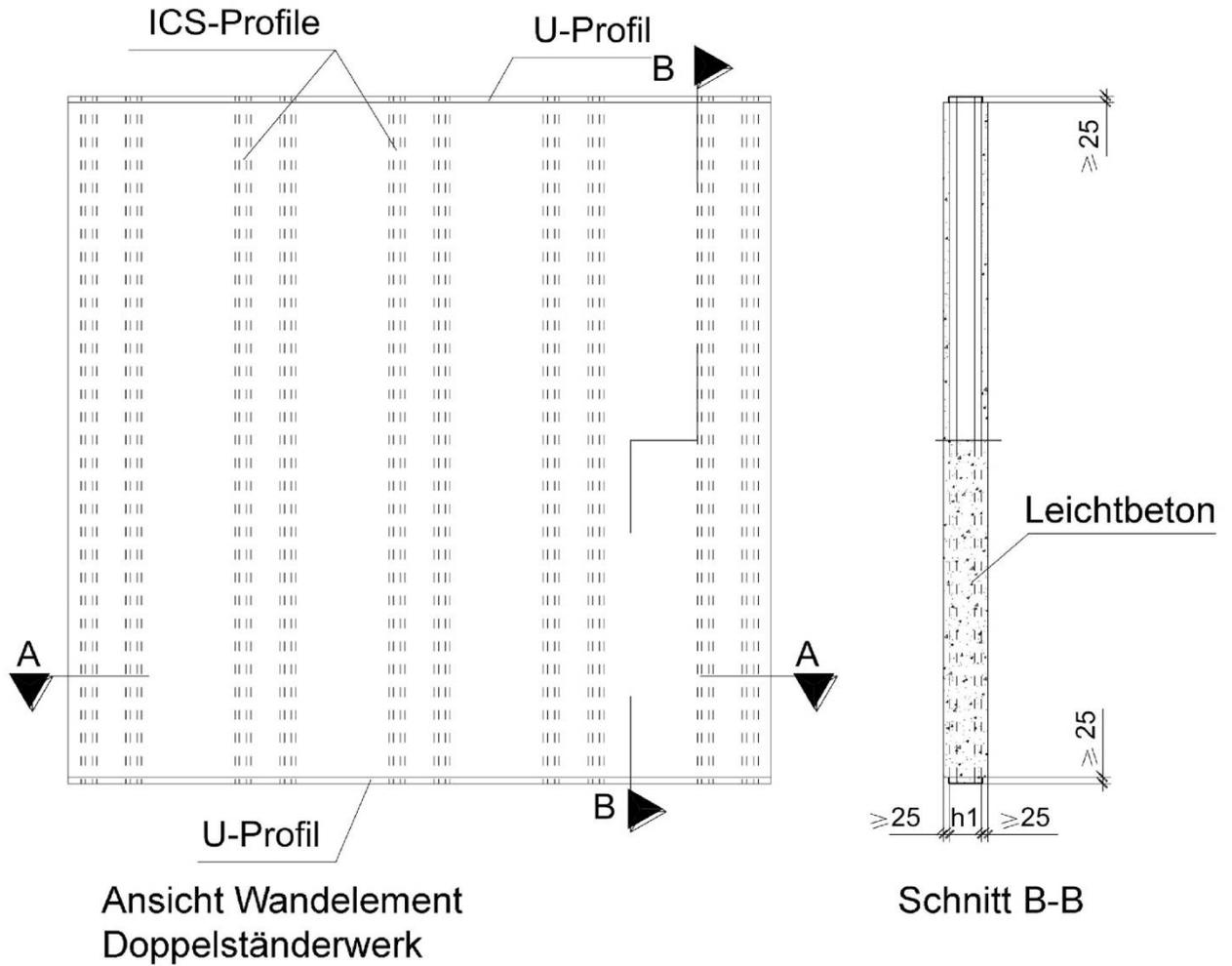
Anlage 2.2



CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente

Wandelement mit Einzelständerwerk

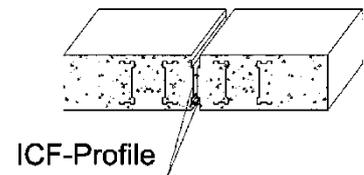
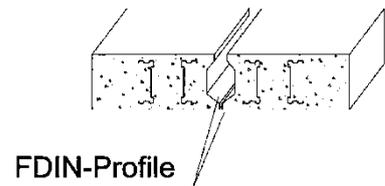
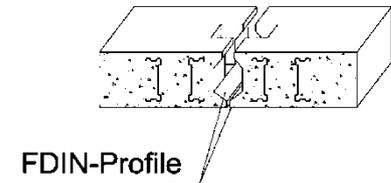
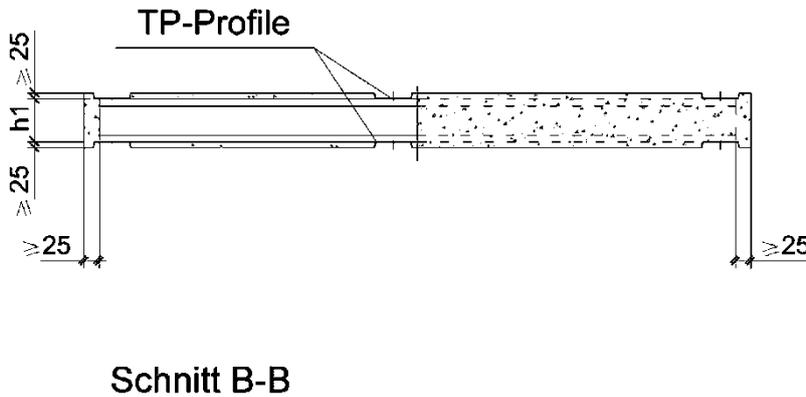
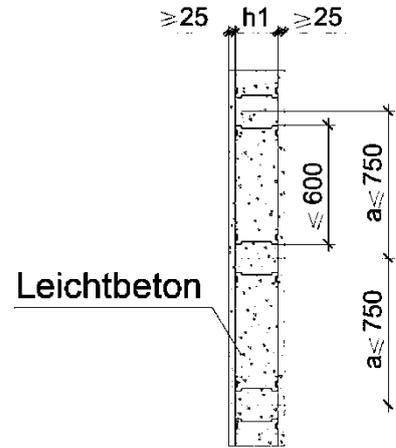
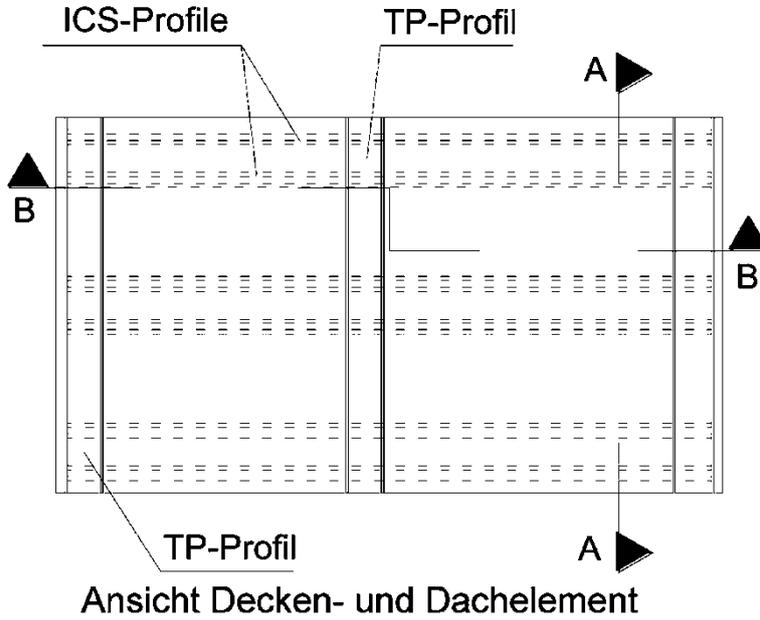
Anlage 3.1



CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente

Wandelement mit Doppelständerwerk

Anlage 3.2



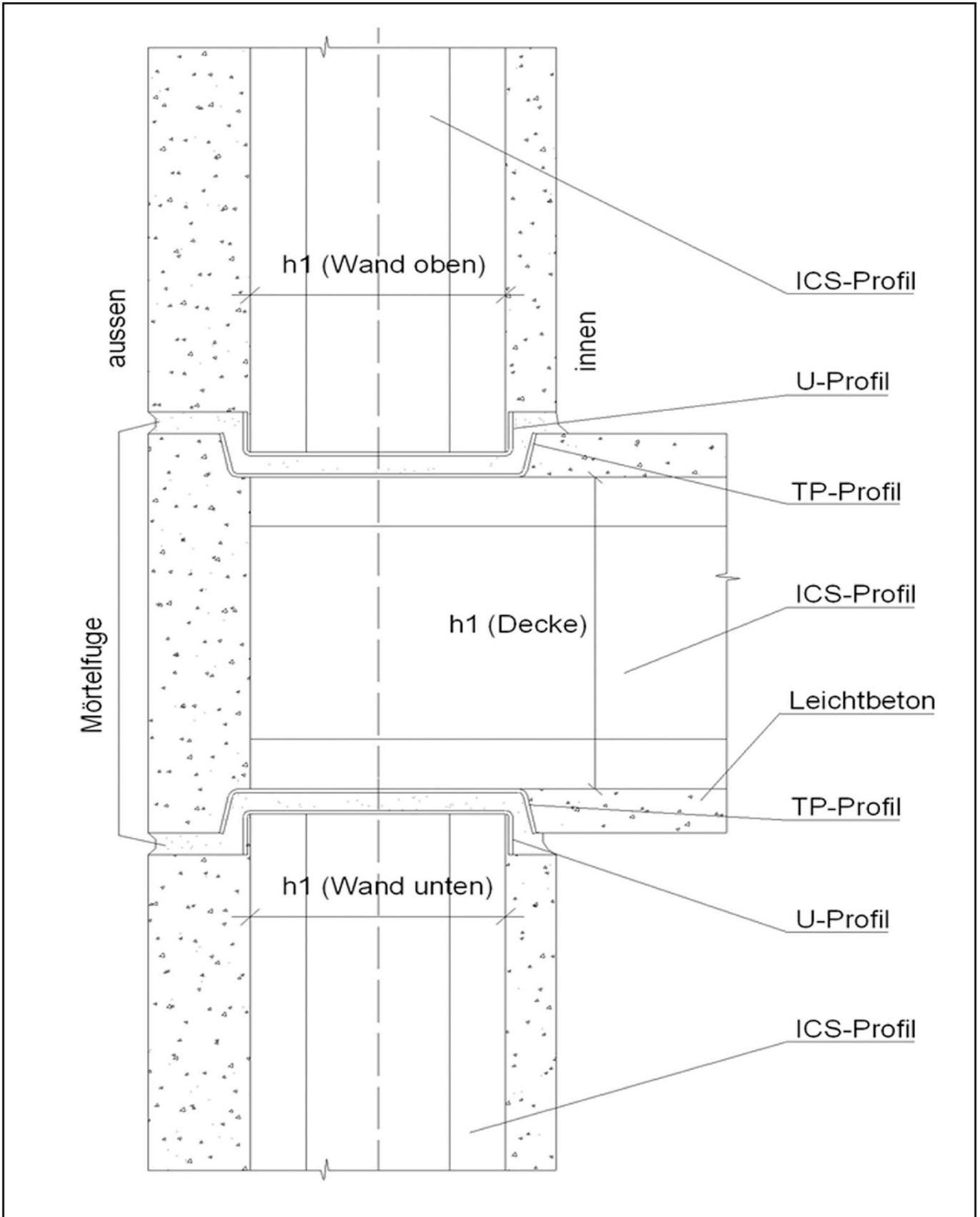
Varianten Fugenausbildung

Verbindungen der Elemente untereinander mit Blechlaschen $t = 2$ mm und bauaufsichtlich zugelassenen Verbindungselementen

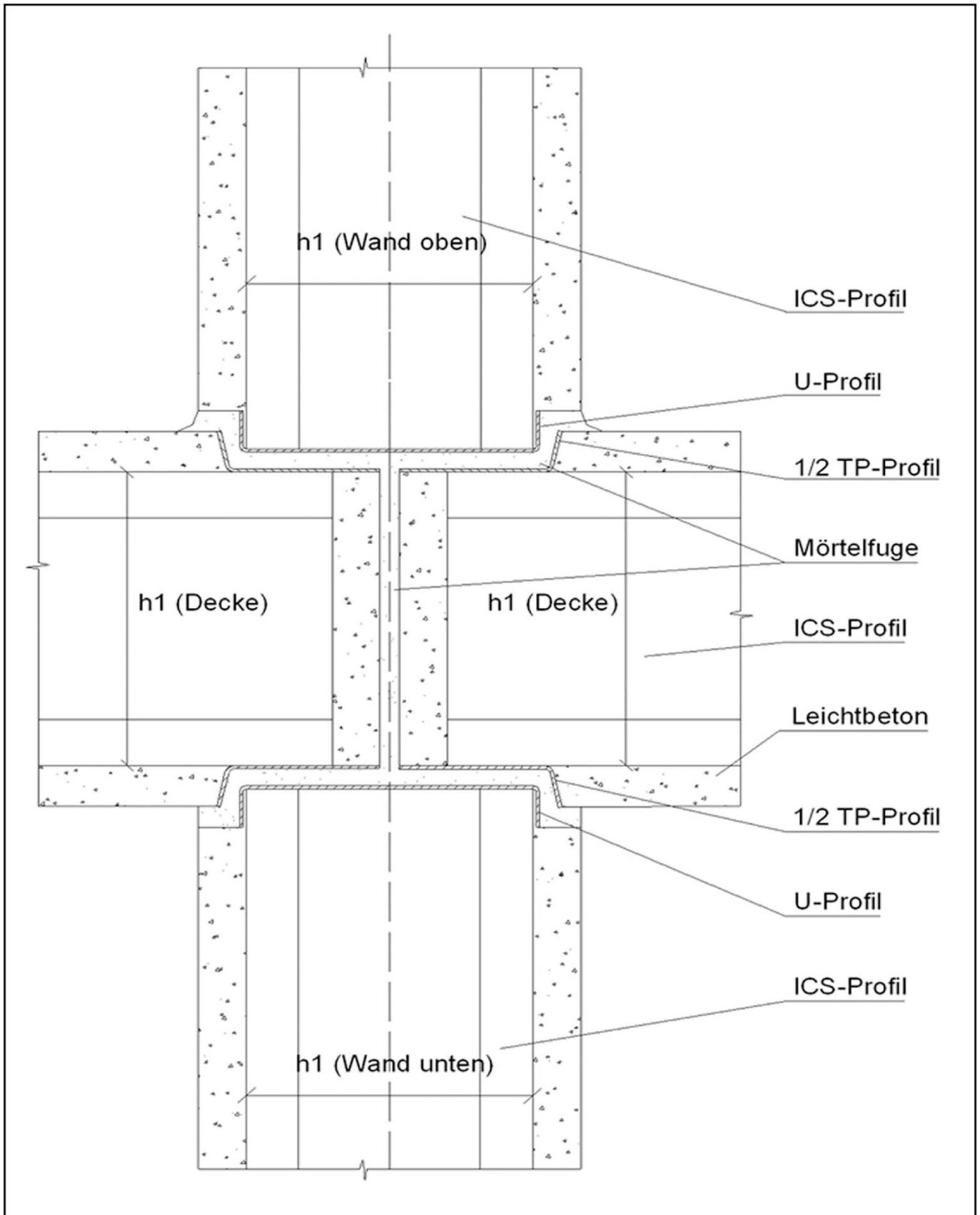
CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente

**Decken- und Dachelement
 Variante als Zweifeldträger, Fugenausbildung**

Anlage 4



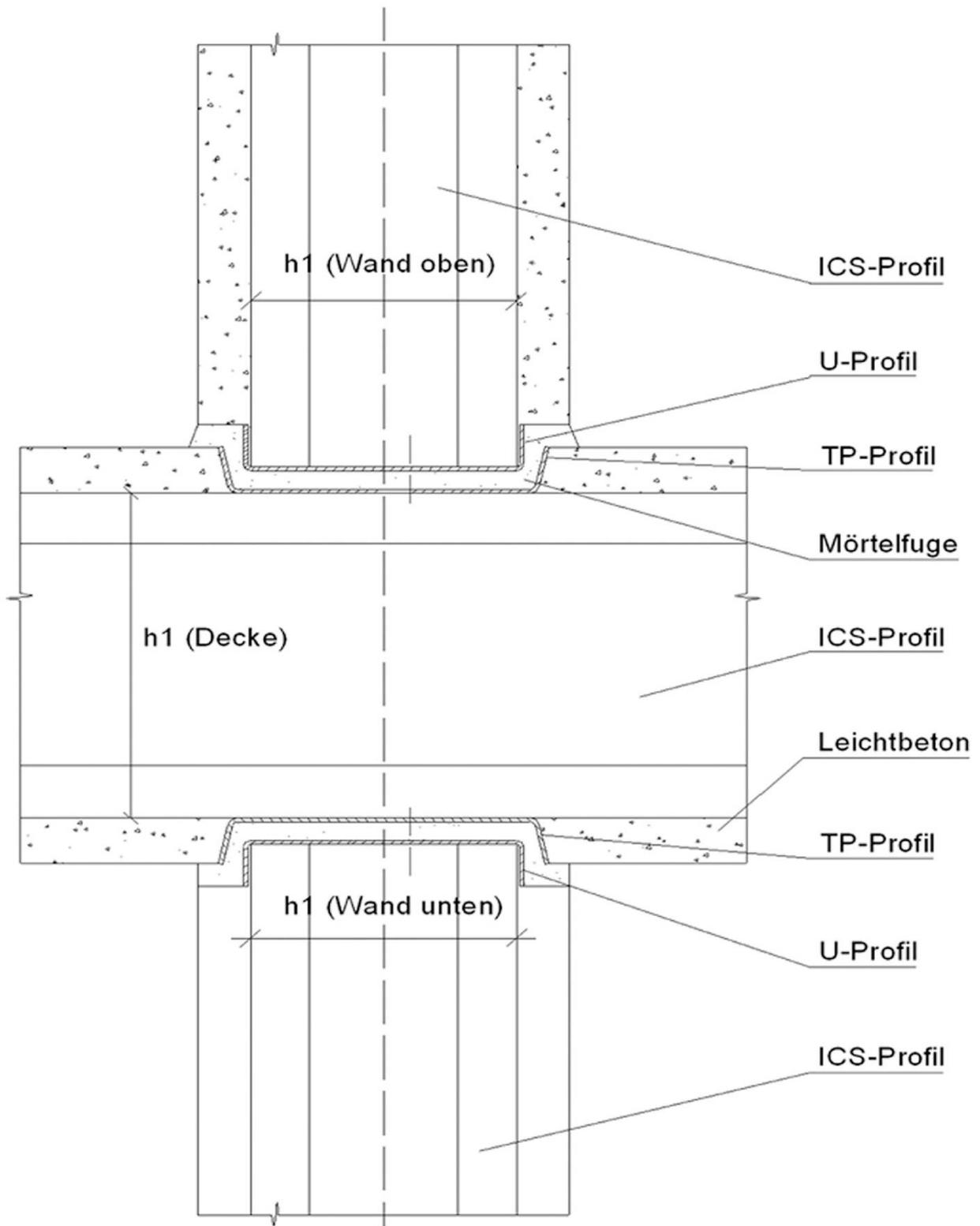
<p>CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente</p>	<p>Anlage 5.1</p>
<p>Konstruktionsdetail Beispiel für Randaufleger</p>	



CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente

Konstruktionsdetail
Beispiel für Zwischenaufleger Einfeldträger

Anlage 5.2



CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente

Konstruktionsdetail
Beispiel für Zwischenaufleger Durchlaufträger

Anlage 5.3

Tabelle 1: Charakteristische Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte der ICS-Profile für Biegung um die y-Achse

Profil	H mm	t _w mm	A _a cm ²	J _y cm ⁴	i _y cm	W _y cm ³	N _{a,c,Rk} kN	M _{y,Rk} kNm	V _{b,Rk} kN
ICS 100/61-1,0	100	1,00	2,72	42,2	3,94	8,52	86,9	2,73	14,09
ICS 125/61-1,0	125	1,00	2,96	71,6	4,92	11,56	94,6	3,70	14,18
ICS 150/61-1,0	150	1,00	3,20	110,3	5,88	14,81	102,3	4,74	14,20
ICS 175/61-1,0	175	1,00	3,44	159,0	6,80	18,28	110,0	5,85	14,17
ICS 200/61-1,0	200	1,00	3,68	218,5	7,71	21,96	117,7	7,03	14,13
ICS 225/61-1,0	225	1,00	3,92	289,4	8,60	25,84	125,3	8,27	13,63
ICS 250/61-1,0	250	1,00	4,16	372,6	9,47	29,93	133,0	9,58	13,23

Tabelle 2: Charakteristische Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte der ICS-Profile für Biegung um die z-Achse

Profil	H mm	t _w mm	A _a cm ²	J _z cm ⁴	i _z cm	y _s cm	min W _z cm ³	M _{z,Rk} kNm
ICS 100/61-1,0	100	1,00	2,72	10,37	1,95	3,86	2,69	0,86
ICS 125/61-1,0	125	1,00	2,96	10,66	1,90	3,96	2,69	0,86
ICS 150/61-1,0	150	1,00	3,20	10,90	1,85	4,03	2,70	0,86
ICS 175/61-1,0	175	1,00	3,44	11,11	1,80	4,10	2,71	0,87
ICS 200/61-1,0	200	1,00	3,68	11,29	1,75	4,16	2,71	0,87
ICS 225/61-1,0	225	1,00	3,92	11,45	1,71	4,21	2,72	0,87
ICS 250/61-1,0	250	1,00	4,16	11,59	1,67	4,26	2,72	0,87

Tabelle 3: Kennwerte des haufwerksporigen Leichtbetons in Abhängigkeit von der Rohdichte

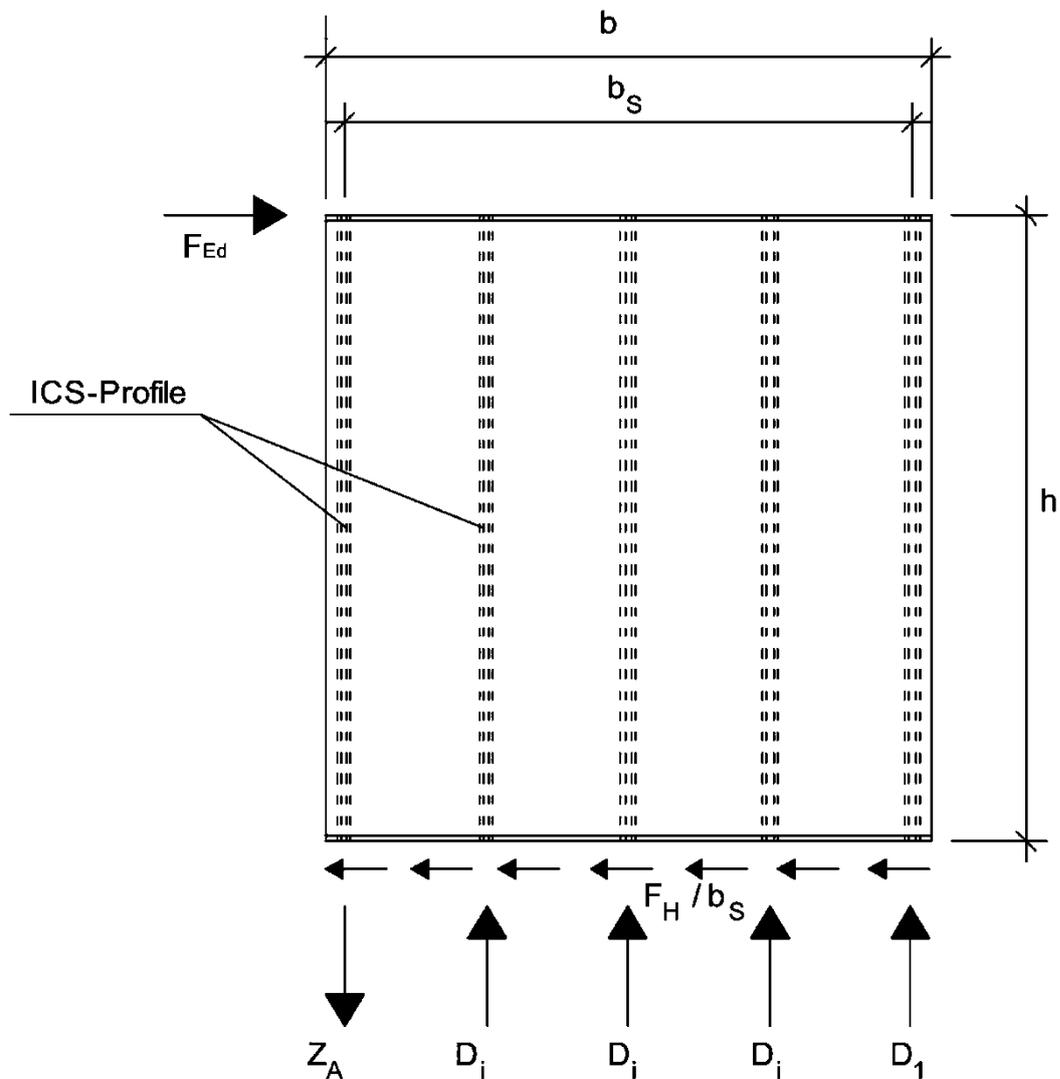
Rohdichte-klasse	Rohdichte ρ kg/m ³	Festigkeits-klasse	charakt. Druckfestigkeit	char. einachsige Zugfestigkeit	char. Biegezugfestigkeit	char. Schubfestigkeit	Elastizitätsmodul	max. Druckstauchung	Wärmeleitfähigkeit ¹⁾	
			f _{ck} N/mm ²	f _{tk} N/mm ²	f _{tk} N/mm ²	τ _{R,k} N/mm ²	E _{cm} N/mm ²	ε _{cu} ‰	λ _{10dry(50%)} W/(m·K)	λ _{10dry(90%)} W/(m·K)
0,5	400 - 500	LAC 2	2,0	0,16	0,52	0,07	1649	2,0	0,12	0,15
0,6	501 - 600	LAC 2	2,0	0,16	0,52	0,07	2016	2,0	0,16	0,18
0,7	601 - 700	LAC 4	4,0	0,25	0,83	0,10	3002	2,0	0,19	0,21
0,8	701 - 800	LAC 6	6,0	0,33	1,08	0,14	3965	2,1	0,22	0,25
0,9	801 - 900	LAC 6	6,0	0,33	1,08	0,14	4493	2,2	0,26	0,28
1,0	901 - 1000	LAC 8	8,0	0,40	1,31	0,16	5527	2,3	0,30	0,32
1,2	1001 - 1200	LAC 8	8,0	0,40	1,31	0,16	6400	2,5	0,39	0,41
1,4	1201 - 1400	LAC 10	10,0	0,46	1,52	0,19	8148	2,6	0,48	0,51
1,6	1401 - 1600	LAC 12	12,0	0,52	1,78	0,22	10643	2,8	0,60	0,63
1,8	1601 - 1800	LAC 15	15,0	0,61	2,21	0,28	14726	3,0	0,76	0,80
2,0	1801 - 2000	LAC 20	20,0	0,74	2,84	0,36	20246	3,2	0,96	1,00

1) Anstelle der aufgeführten Tabellenwerte dürfen auch aus Messergebnissen an Probekörpern berechnete Werte benutzt werden. Prüfverfahren und Auswertung nach EN 12664 und DIN EN 1520.

CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente

**Querschnittswerte und charakteristische Werte der ICS-Profile
Materialkennwerte des Leichtbetons**

Anlage 6



CBS Leichtbau Wand-, Decken- und Dachelemente

**Bemessungsmodell der Scheibenbeanspruchung
Belastung und Schnittgrößen**

Anlage 7