

**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: 02.02.2022 Geschäftszeichen: I 54-1.9.1-19/18

**Nummer:
Z-9.1-904**

Geltungsdauer
vom: **2. Februar 2022**
bis: **2. Februar 2027**

Antragsteller:
Brunthaler Holzbau GmbH & Co. KG
Pfarrkirchener Straße 31
84385 Egglham

Gegenstand dieses Bescheides:
**Tragende Geschoßdeckenkonstruktionen unter Verwendung der DUOBLOCK Holz-Beton-
Verbundbauweise**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst 13 Seiten und acht Anlagen.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelemente, welche aus flächigen Brettstapelelementen bestehen, bei denen die Holzprofile an der Oberseite trapezförmig ausgefräst sind. Die einzelnen Brettlamellen bestehen aus Vollholz oder keilgezinktem Vollholz und sind sowohl im oberen trapezförmig ausgefrästen Bereich als auch im unteren reinem Holzbereich mit Buchenholzdübeln miteinander verbunden.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung tragender Deckenkonstruktionen unter Verwendung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelemente. Die tragenden Deckenkonstruktionen werden durch das Aufbringen einer Betondeckschicht auf den DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelementen ausgeführt. Durch das Ausgießen der Zwischenräume mit Beton entsteht mit den Buchenholzdübeln ein formschlüssiger Verbund (siehe Anlage 1).

Die Deckenkonstruktionen unter Verwendung von DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelementen dürfen als tragende und/oder aussteifende Baukonstruktion angewendet werden, die nach den Normen DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA und DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 206-1 mit DIN 1045-2 sowie DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 zu bemessen und auszuführen sind, soweit in dieser allgemeinen Bauartgenehmigung nichts anderes bestimmt ist.

Die Deckenkonstruktionen unter Verwendung von DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelementen dürfen nur als Einfeldträger mit oben liegender druckbeanspruchter Betonplatte ausgeführt werden.

Die Deckenkonstruktionen unter Verwendung von DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelemente dürfen nur in Baukonstruktionen mit statischen oder quasi-statischen Beanspruchungen ausgeführt werden. Ermüdungsrelevante Beanspruchungen sind auszuschließen.

Die Deckenkonstruktionen unter Verwendung von DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelementen dürfen unter Beachtung der Ausführungen in Abschnitt 3.1.2.6 und 3.2.2 dort angewendet werden, wo bauaufsichtliche Anforderungen an den Feuerwiderstand bestehen.

Die Deckenkonstruktionen unter Verwendung von DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelementen dürfen unter den Bedingungen der Nutzungsklasse 1 nach DIN EN 1995-1-1 und der Expositionsklassen X0 sowie XC1 nach DIN EN 1992-1-1 angewendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Holzprofile

Die Holzprofile müssen aus Vollholz (Nadelholz) nach DIN EN 14081-1 in Verbindung mit DIN 20000-5 oder keilgezinktem Vollholz nach DIN EN 15497 in Verbindung mit DIN 20000-7 mindestens der Festigkeitsklasse C24 bestehen.

Die Querschnitte der Holzprofile haben eine Breite von $b_H = 60$ mm und eine Höhe von $h_H = 140$ mm bis 240 mm, siehe Anlage 1. Die Fräsung des Trapezprofils sowie die anschließende Bohrung der Dübellöcher erfolgt werksseitig in einer Abbundanlage.

Die Holzprofile dürfen in Längsrichtung durch Keilzinkungen gemäß DIN EN 15497 in Verbindung mit DIN 20000-7 miteinander verbunden sein. Stumpfstöße sind nicht zulässig.

Die Oberseite der Holzprofile ist mit einer Wachsemulsion hydrophobiert. Die Hydrophobierung der Holzprofile muss den beim DIBt hinterlegten Angaben entsprechen.

Die Leistungserklärungen zu den Holzprofilen müssen hinsichtlich der Brandklasse nach DIN EN 13501-1 mindestens die Angabe D-s2, d0 enthalten.

2.1.2 Buchenholzdübel

Als Dübel für den Verbund mit dem Beton dürfen nur Glattdübel aus fehlerfreiem Buchenholz nach DIN 68150-1 mit einer Rohdichte von mindestens 600 kg/m^3 verwendet werden. Diese Buchenholzdübel sind vor dem Einbringen in die Holzprofile zu hydrophobieren. Die Hydrophobierung der Buchenholzdübel muss den beim DIBt hinterlegten Angaben entsprechen.

Die Dübel im oberen Bereich (Verbundbereich) haben einen Durchmesser von 20 mm. Die Dübelabstände betragen zwischen 150 mm und 300 mm. Es ist eine Vorholzlänge l_v von mindestens 150 mm einzuhalten. Es ist eine Vorholzlänge l_v von mindestens 150 mm einzuhalten.

Als Dübel im unteren, reinen Holzbereich dürfen geriffelte Dübel aus fehlerfreiem Buchenholz nach DIN 68150-1 mit einer Rohdichte von mindestens 600 kg/m^3 verwendet werden. Die Dübel haben einen Durchmesser von 20 mm. Die Dübelabstände betragen zwischen 300 mm und 600 mm

Die mittlere Holzfeuchte der Buchenholzdübel darf maximal 12% betragen.

Für weitere Angaben zu den Buchenholzdübeln siehe Tabelle 1.

Tabelle 1: Eigenschaften der Verbindungen mit Buchenholzdübeln

	Buchenholzdübel	
	im Verbundbereich (oben)	im reinem Holzbereich (unten)
Durchmesser	$d_{dü_o} = 20 \text{ mm}$	$d_{dü_u} = 20 \text{ mm}$
Dübelabstand untereinander	$s_{dü_o} = 15 \text{ bis } 30 \text{ cm}$	$s_{dü_u} = 30 \text{ bis } 60 \text{ cm}$
Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit des Dübels bei einer Beanspruchung rechtwinklig zur Dübelachse	$R_{dü_o,k} = 9000 \text{ N}$	$R_{dü_u,k} = 3.500 \text{ N}$
Verschiebungsmodul eines Dübels pro Holzprofil im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	$K_{ser,dü_o} = 9.000 \text{ N/mm}$	$K_{ser,dü_u} = 4.400 \text{ N/mm}$

Die Buchenholzdübel sind Baustoffe der Baustoffklasse B2 nach DIN EN 4102-4, Abschnitt 4.3.

2.1.3 Brettstapelelemente

Die Holzprofile nach Abschnitt 2.1.1 werden im Werk maschinell bis zu einer Breite von 60 cm vorgefertigt und im unteren Bereich horizontal miteinander verbunden. Die unteren Buchenholzdübel dienen sowohl zur Lagesicherung als auch zur Aufnahme von Beanspruchungen infolge Deckenscheibenkräften. Der Abstand zwischen den unteren Buchenholzdübeln (siehe Abschnitt 2.1.2) beträgt maximal 60 cm. Kleinere Abstände können aus dem Nachweis des Schubflusses infolge Deckenscheibenwirkung erforderlich werden (siehe Abschnitt 3.1.2.5).

Anschließend werden die Verbunddübel aus Buchenholz (siehe Abschnitt 2.1.2) im oberen Bereich eingebracht. Die Dübelabstände im Verbundbereich betragen zwischen 15 cm und 30 cm (siehe auch Tabelle 1).

2.2 Kennzeichnung

Die im Werk vorgefertigten flächigen Brettstapelelemente sowie die für die Herstellung des Verbunds verwendeten Buchenholzdübel und die jeweiligen Lieferscheine müssen 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.

Darüber hinaus sind die Brettstapelelemente und die Buchenholzdübel, sowie deren Lieferscheine mit mindestens folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Bezeichnung des Regelungsgegenstandes
- Höhe der Brettstapelelemente
- Herstellwerk

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Elemente (Brettstapelelemente mit Buchenholzdübel) mit den Bestimmungen der von diesem 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 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 der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts 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:

Prüfung der Einhaltung der Anforderungen nach den Abschnitten 2.1.1 bis 2.1.3 (Form, Maße, mechanische Eigenschaften)

Weitere Einzelheiten der Eigenüberwachung sind im Überwachungsvertrag zu regeln.

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, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

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 im ersten Jahr zweimal jährlich, danach einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Es sind mindestens die im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle gemäß Abschnitt 2.3.2 vorgesehenen Prüfungen durchzuführen.

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 und Bemessung

3.1.1 Allgemeines

Für die Planung und Bemessung gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere die Normen DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 206 mit DIN 1045-2 sowie DIN EN 13670 mit DIN 1045-3, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.1.2 Planung

Als Betone für die Betondeckschicht werden werksgemischte Trockenbetone der Festigkeitsklasse C25/30 nach DIN 1045-2, DIN EN 206 und DAfStb-Trockenbetonrichtlinie¹ mit einem mittlerem E-Modul von $E_c = 25.000 \text{ N/mm}^2$ verwendet. Die Betone müssen den beim DIBt hinterlegten Angaben entsprechen.

Die Dicke der Betonschicht oberhalb der Holzprofile beträgt $60 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$.

Eine konstruktive Bewehrung der Betondeckschicht mit Stahlmatten ist nicht erforderlich. Die Betondeckschicht wird nur an statisch besonders beanspruchten Bereichen (z.B. bei Durchbrüchen als Lochrandverstärkung) bewehrt. Im Bereich von Einzellasten wird lokal eine Mattenbewehrung im Beton eingebaut.

Die Betondeckschicht ist ein Baustoff der Baustoffklasse A1 nach DIN EN 4102-4, Abschnitt 4.2.

Die untere Betondeckung zwischen Buchenholzdübel und Trapezunterkante muss $10 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ betragen.

3.1.3 Bemessung

3.1.3.1 Allgemeines

Die Schnittgrößen sind nach der Elastizitätstheorie zu ermitteln.

Der Verbund zwischen Holz und Beton darf nur beim Nachweis des Grenzzustandes der Gebrauchstauglichkeit angesetzt werden, beim Nachweis des Grenzzustandes der Tragfähigkeit darf nur die Tragfähigkeit des wirksamen Holzquerschnittes nach Abschnitt 3.1.3.2 angesetzt werden.

Die Gebrauchstauglichkeitsnachweise (Durchbiegungsnachweise, Schwingungsnachweise) können unter Beachtung der Nachgiebigkeit der Verbindung geführt werden.

Für die Ermittlung der Schnittgrößen sind die Mittelwerte bzw. die Nennwerte der Elastizitäts- und Verschiebungsmoduln zu verwenden.

Für den Teilquerschnitt aus Holz darf der Rechenwert des Elastizitätsmoduls $E_{m,0,\text{mean}} = 11.000 \text{ N/mm}^2$ für C24 nach DIN EN 338 angesetzt werden.

Für Teilquerschnitte aus Beton darf der Rechenwert des Elastizitätsmoduls $E_{cm} = 25.000 \text{ N/mm}^2$ angesetzt werden.

Als Teilsicherheitsbeiwert γ_M für Festigkeit- und Steifigkeitseigenschaften sind folgende Werte anzusetzen:

- für Holz $\gamma_{M,\text{Holz}} = 1,3$
- für Beton $\gamma_{M,\text{Beton}} = 1,5$

Für Bauteile aus Holz ist der Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Feuchtegehalt k_{mod} zu berücksichtigen.

3.1.3.2 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GzT)

Für die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit darf für die Holzprofile näherungsweise ein ideeller Vollquerschnitt angenommen werden, dessen wirksame Höhe h_{ef} bis zur Unterkante des Dübels angesetzt wird (siehe Bild 1). Der darüber liegende Teil des Holzprofils wird vernachlässigt. Tabelle 2 zeigt die angesetzten wirksamen Höhen h_{ef} für die verschiedenen Profilquerschnitte.

¹ DAfStb-Trockenbetonrichtlinie:2005-06 Herstellung und Verwendung von Trockenbeton und Trockenmörtel

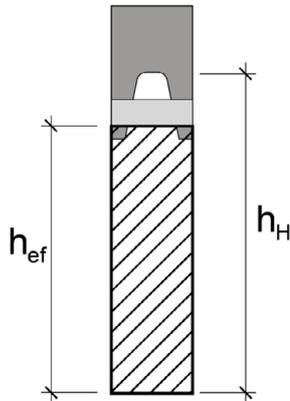


Bild 1: Ideeller Vollquerschnitt für den Nachweis im GzT

Tabelle 2: Geometrien der verschiedenen Holzprofile

Holzprofil	h_H [mm]	h_{ef} [mm]
140	140	100
160	160	120
180	180	140
200	200	160
220	220	180
240	240	200

Der Nachweis der Biegespannungen ist wie folgt zu führen:

$$\frac{M_d}{W_{ef}} \leq k_{sys} \cdot f_{m,d}$$

mit

M_d = Bemessungswert des einwirkenden Momentes

W_{ef} = Widerstandsmoment des wirksamen Holzquerschnittes

$$= B \frac{(h_{ef})^2}{6}$$

k_{sys} = Systembeiwert nach DIN EN 1995-1-1, Abschnitt 6.6 (2)

$$= 1,1$$

$f_{m,d}$ = Bemessungswert der Biegefestigkeit der Holzprofile

B = Breite des Deckenelements

Der Nachweis der Schubspannungen ist wie folgt zu führen:

$$1,5 \cdot \frac{V_d}{k_{cr} \cdot A_{ef}} \leq f_{v,d}$$

mit

V_d = Bemessungswert der einwirkenden Querkraft

A_{ef} = Fläche des wirksamen Holzquerschnittes

$$= B \cdot h_{ef}$$

k_{cr} = Faktor zur Berücksichtigung des Einflusses von Rissen im Holzprofil

$$= 0,5 \text{ wie für Vollholz C 24}$$

$f_{v,d}$ = Bemessungswert der Schubfestigkeit von Vollholz C 24

Beim Nachweis des Grenzzustandes der Tragfähigkeit darf nur die Tragfähigkeit des wirksamen Holzquerschnittes angesetzt werden. Die Verbundwirkung zwischen Holz und Beton darf nicht angesetzt werden. Es ist jedoch sicherzustellen, dass bei Erreichen der im Grenzzustand der Tragfähigkeit angesetzten Tragfähigkeit des Holzquerschnittes der Verbund noch wirksam ist. Die Tragfähigkeit $R_{dü_o,Rd}$ eines Dübels (pro Holzprofil) im Verbundbereich ergibt sich dann aus dem kleineren Wert der Dübeltragfähigkeit (Lochleibung), der Beton-Schertragfähigkeit und der Drucktragfähigkeit des Betons mit

$$R_{dü_o,Rd} = \min \begin{cases} R_{dü_o,d} \\ R_{c,v,d} \\ R_{c,c,d} \end{cases}$$

mit

$R_{dü_o,d}$ = Bemessungswert der Tragfähigkeit eines Dübels bei einer Beanspruchung rechtwinklig zur Dübelachse pro Holzprofil

$$= \frac{k_{mod}}{\gamma_{M,Holz}} \cdot 9,0 \text{ kN}$$

$R_{c,v,d}$ = Bemessungswert der Beton-Schertragfähigkeit eines Dübels pro Holzprofil

$$= \frac{\alpha_{cc,pl}}{\gamma_{M,Beton}} \cdot 7,5 \text{ kN}$$

$R_{c,c,d}$ = Bemessungswert der Drucktragfähigkeit des Betons eines Dübels pro Holzprofil

$$= \frac{\alpha_{cc,pl}}{\gamma_{M,Beton}} \cdot 3,9 \text{ kN}$$

mit

$\alpha_{cc,pl}$ = Beiwert zur Berücksichtigung von Langzeitauswirkungen auf die Betondruckfestigkeit und von ungünstigen Auswirkungen durch die Art der Beanspruchung (Aufgrund der geringeren Duktilität von unbewehrtem Beton ist in der Regel der Wert für $\alpha_{cc,pl}$ geringer als der Wert α_{cc} für bewehrten Beton anzusetzen. Der landesspezifische Wert für $\alpha_{cc,pl}$ darf dem Nationalen Anhang entnommen werden.)

Die Ermittlung der Dübelkraft $F_{dü_o,1,Ed}$ im Verbundbereich kann nach EN 1995-1-1, Anhang B (Nachgiebiger Verbund) erfolgen.

3.1.3.3 Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GzG)

Für die Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Durchbiegungsnachweise, Schwingungsnachweise) darf die Verbundwirkung angesetzt werden. Dies kann z.B. über das in EN 1995-1-1, Anhang B, enthaltene Gamma-Verfahren erfolgen.

Für die Berechnung darf ein ideeller Verbundquerschnitt nach Bild 2 und Tabelle 3 angesetzt werden. Die rechnerische Höhe $h_{ef,EI}$ des Holzprofils wird dabei bis zur Oberkante des Dübels angesetzt. Die rechnerische Höhe des ideellen Betonquerschnitts darf mit 70 mm (ab Oberkante des realen Querschnitts gemessen) angenommen werden, wobei das Reißen des Betons zu berücksichtigen ist.

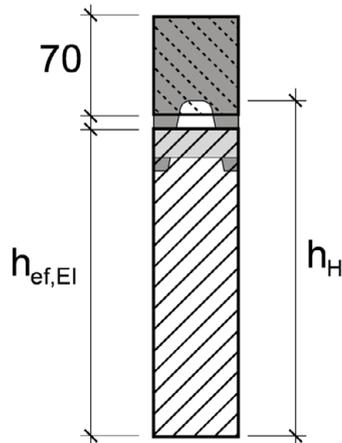


Bild 2: Ideeller Verbundquerschnitt für den Nachweis im GzG

Tabelle 3: Rechnerische Höhen $h_{ef,EI}$ der verschiedenen Holzprofile

Holzprofil	$h_{ef,EI}$ [mm]
140	120
160	140
180	160
200	180
220	200
240	220

3.1.3.4 Zeitabhängiges Verhalten

Die Einflüsse von Kriechverformungen und Feuchteänderungen des Holzes sowie von Kriechverformungen und Schwinden des Betons sind beim Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit zu berücksichtigen.

Die Nachweise sind sowohl für den Anfangszustand ($t = 0$) als auch für die Zeit $t \rightarrow \infty$ zu führen. Dabei dürfen Kriechen und Feuchteänderungen des Holzes durch Abminderung des jeweiligen Elastizitätsmoduls des Holzes und des Betons und des Verschiebungsmoduls der Verbindung berücksichtigt werden. Die Werte für die Abminderung können der Tabelle 4 entnommen werden.

Das Schwinden des Betons darf rechnerisch über eine Abkühlung der Betonplatte oder eine Ersatzlast berücksichtigt werden.

Tabelle 4: Mittelwerte der Baustoffeigenschaften in der NKL 1

Zeitpunkt	Beton	Holz	Verbundmittel ¹⁾
$t = 0$	$E_{cm} = 25.000 \text{ N/mm}^2$	$E_{0, \text{mean}} = 11.000 \text{ N/mm}^2$	$K_{\text{ser}, \text{dü}_o} = 9.000 \text{ N/mm}^2$
$t = \infty$	$E_{cm} / 5,8$	$E_{0, \text{mean}} / 1,6$	$K_{\text{ser}, \text{dü}_o} / 2,2$

¹⁾ pro Dübel in einem Holzprofil

3.1.3.5 Aussteifende Deckenscheibe

Die aussteifende Wirkung der Deckenscheibe ist alleinig über die im unteren reinen Holzbereich miteinander verbundenen Holzprofile nachzuweisen. Die Nachweise können in Anlehnung an die Vorgehensweise bei der Brettstapelbauweise erfolgen².

Die Übertragung der Schubflüsse an den Stirnseiten der Holzprofile ist über Randrippen (Randgurte) sicherzustellen.

Für den Nachweis des Schubflusses zwischen den Holzprofilen darf für die unteren Buchenholzdübel pro Scherfuge die charakteristische Tragfähigkeit $R_{\text{dü}_u, k}$ nach Tabelle 1 angenommen werden.

² siehe z.B.: Holzbau Handbuch, Reihe 1 Entwurf und Konstruktion, Teil 17 Bauteile, Folge 1 - Brettstapelbauweise. Informationsdienst Holz, Düsseldorf, 1998.

Bei der Berechnung der Durchbiegung der Deckenscheibe sind die Nachgiebigkeiten in den Verbindungsfugen zu berücksichtigen. Für die unteren Buchenholzdübel kann dabei für den Verschiebungsmodul eines Dübels $K_{ser,dü_u}$ nach Tabelle 1 angenommen werden.

3.1.3.6 Brandschutz

3.1.3.6.1 Brandverhalten

Die DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelemente bestehen im Wesentlichen aus den normalentflammbaren Bestandteilen Holzprofile nach Abschnitt 2.1.1 und Buchenholzdübel nach Abschnitt 2.1.2 sowie aus der nichtbrennbaren Betondeckschicht nach Abschnitt 3.1.2.

3.1.3.6.2 Bemessung für den Brandfall

Der Nachweis der Tragfähigkeit unter Brandeinwirkung kann unter Einhaltung baulicher Maßnahmen und unter Berücksichtigung des Abbrandes der Holzprofile und der Resttragfähigkeit des wirksamen Holzquerschnittes nach DIN EN 1995-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-2/NA erfolgen.

Bezüglich des Raumabschlusses sind die Technischen Baubestimmungen³ sowie die Festlegungen in Abschnitt 3.2 zu beachten.

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Für die Ausführung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelemente gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA mit DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 sowie DIN EN 13670 mit DIN 1045-3, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Die Dicke der Betonplatte über der Oberkante der trapezartigen Ausfräsungen des Holzes muss $60 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ betragen.

Die Betonplatte darf ohne konstruktive Bewehrung ausgeführt werden. An statisch besonders beanspruchten Bereichen (z.B. bei Durchbrüchen, hohe Einzellasten) ist lokal eine Bewehrung entsprechend den statischen Erfordernissen vorzusehen. Die untere Betondeckung zwischen Buchenholzdübel und Trapezunterkante muss $10 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ betragen.

Die Auflagerung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelemente muss über die Holzbauteile erfolgen.

Das Holz muss bei Herstellung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelemente trocken sein (Holzfeuchte $u \leq 15\%$).

Die Konstruktion muss bis zum Erreichen einer ausreichenden Betonfestigkeit ausreichend unterstützt sein.

Das bauausführende Unternehmen hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO⁴ abzugeben. Wenn Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer gestellt werden, ist in der Übereinstimmungserklärung die ermittelte Feuerwiderstandsdauer auszuweisen.

³ Siehe Technische Regeln A.2.1.3.3 (Raumabschluss im Brandfall), A 2.2.1.2 (Anhang 4) und wo zutreffend A 2.2.1.4 (M-HolzBauRL) der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2020/2, s. www.dibt.de

⁴ nach Landesbauordnung

3.2.2 Brandschutz

Sofern die DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelemente zur Errichtung feuerwiderstandsfähiger Decken angewendet werden, sind die nachfolgenden Abschnitte zu beachten. Gegebenenfalls sind weitergehende Anforderungen zum Brandverhalten (z.B. das Erfordernis einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung) gemäß den jeweiligen bauordnungsrechtlichen Bestimmungen und die Technischen Baubestimmungen⁴ zu beachten.

Die angrenzenden Bauteile müssen ebenso feuerwiderstandsfähig sein. Die Bauteilanschlüsse sind entsprechend den Anlagen 2 bis 7 auszuführen. Die Technischen Baubestimmungen sind zu beachten (siehe Abschnitt 3.1.3.6).

Als Fugenmaterialien sind

- komprimierte, nichtbrennbare² Mineralwolle⁵ nach DIN EN 13162 und
 - nichtbrennbare² Fugendichtmasse
- zu verwenden.

Die Fugenmaterialien sind umseitig und lückenlos anzubringen und anschließend mit der nichtbrennbaren² Fugendichtmasse, mit einer Mindesteindringtiefe von 25 mm, zu versiegeln.

Bei Auflagerung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelemente auf Mauermörtel nach DIN EN 998-2 darf auf eine Versiegelung verzichtet werden.

Die Elementfugen der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundelemente müssen eine Breite von ≤ 10 mm aufweisen. Die zu verwendende Fremdfeder aus Buchenholz nach DIN EN14081-1 in Verbindung mit DIN 20000-5, mit den Abmessungen von 28 mm (Breite) x 8 mm und einer Rohdichte von mindestens 600 kg/m^3 , muss über die gesamte Fugenlänge durchgehend ausgeführt sein (siehe Anlage 8).

Die auftretenden Fugen zwischen den Brettlamellen an der Deckenunterseite müssen eine Breite von ≤ 5 mm aufweisen.

Für die Erzielung von Wind- bzw. Luftdichtheit von feuerwiderstandsfähigen Bauteilen dürfen normalentflammbare² Folien und Bänder verwendet werden.

Folgende Normen und Verweise werden in diesem Bescheid in Bezug genommen:

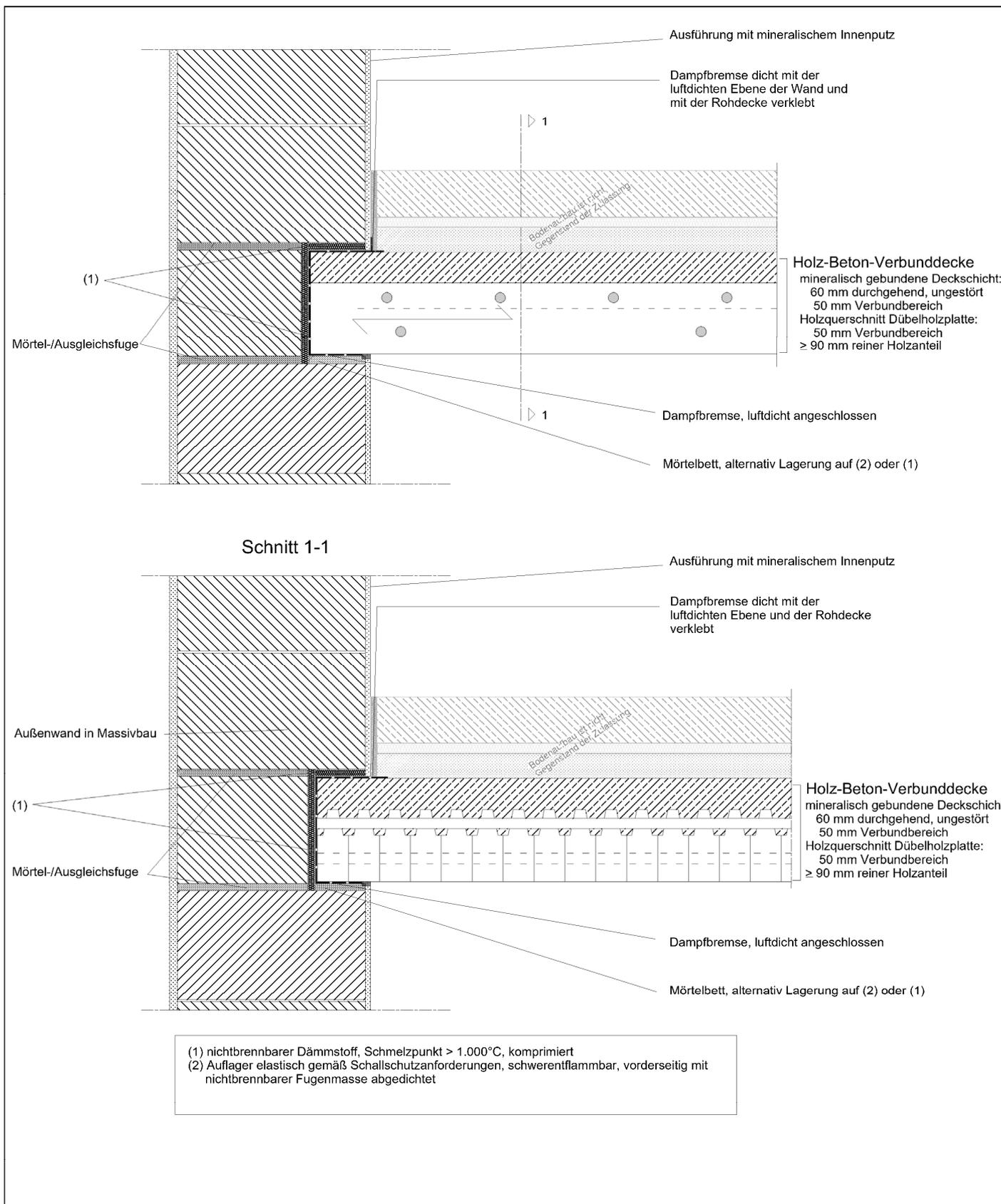
DIN EN 206-1:2001-07 +A1:2004-10 +A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN EN 998-2:2017-02	Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau – Teil 2: Mauerwerksbau
DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN 1045-3:2012-03 + Ber. 1:2013-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
DIN EN 1992-1-1:2011-01 + A1:2015-03	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:2013-04 +A1:2015-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

⁵ Im Bauartgenehmigungsverfahren gelten die Regelungsgegenstände als nachgewiesen, sofern die Gipsfaserplatten folgende Leistungsmerkmale/Kennwerte aufweisen: nichtbrennbar, Rohdichte $\geq 1000 \text{ kg/m}^3$

DIN EN 1995-1-1:2010-12 +A2:2014-07	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang National festgelegte Parameter Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN 4102-4: 2016	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen: Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
DIN EN 13501-1:2019-5	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten; Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
DIN EN 13162:2015-04	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW)- Spezifikation
DIN EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton
DIN EN 14081-1:2011-05	Holzbauwerke Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 15497:2014-07	Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke – Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung
DIN 20000-5:2016-06	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken Teil 5: Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt
DIN 20000-7:2022-02	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 7: Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke nach DIN EN 15497

Anja Dewitt
Referatsleiterin

Beglaubigt
Deniz

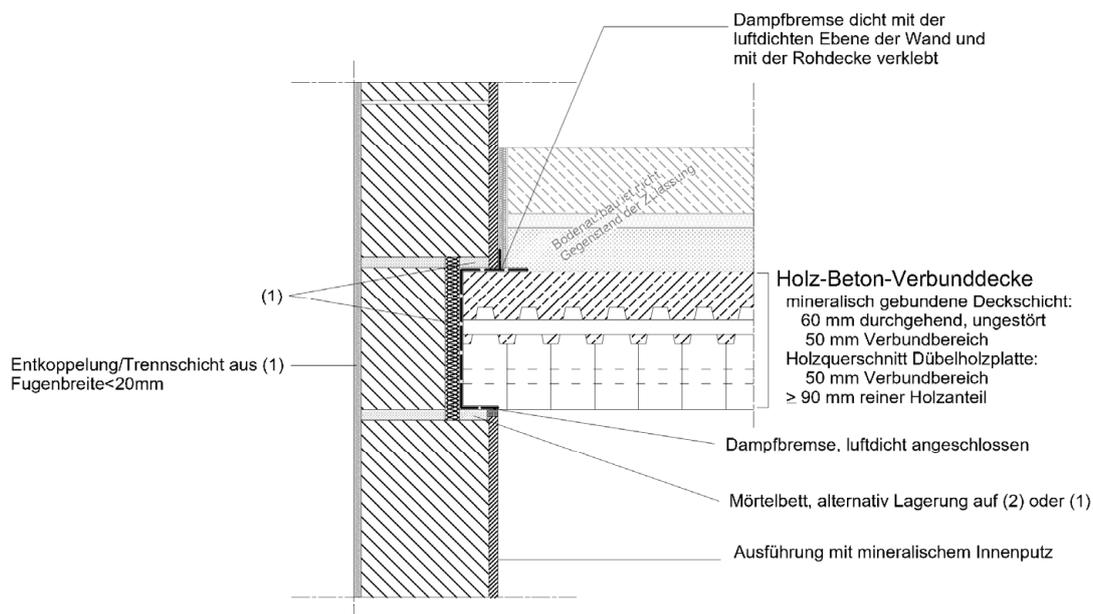
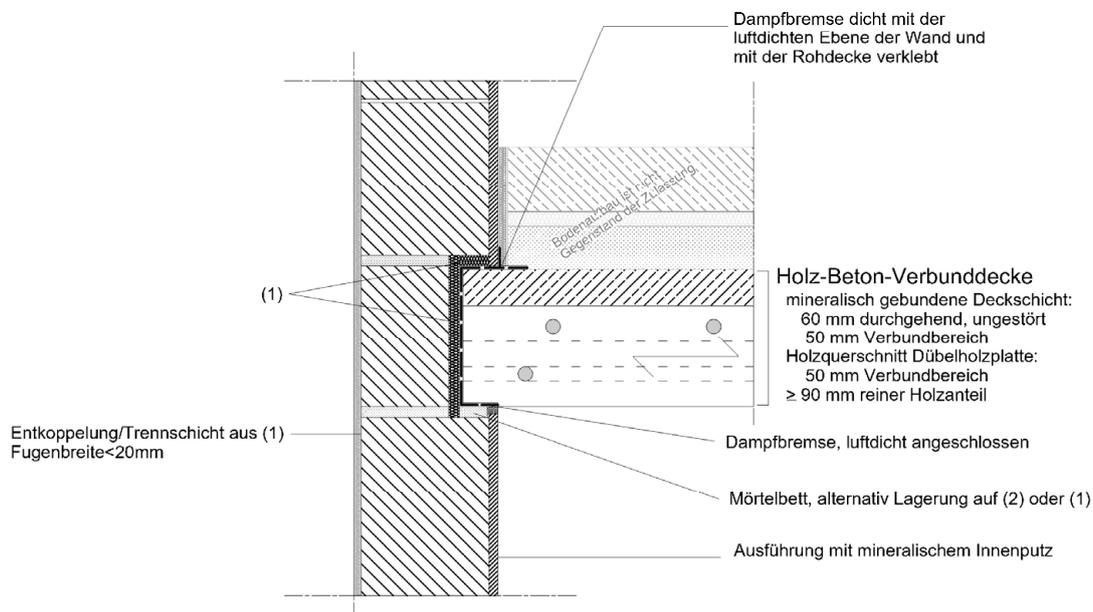


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-904

Tragende Geschoßdeckenkonstruktionen unter Verwendung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundbauweise

Detail Auflager Außenwand parallel und rechtwinklig zur Spannrichtung - Massivbau

Anlage 2



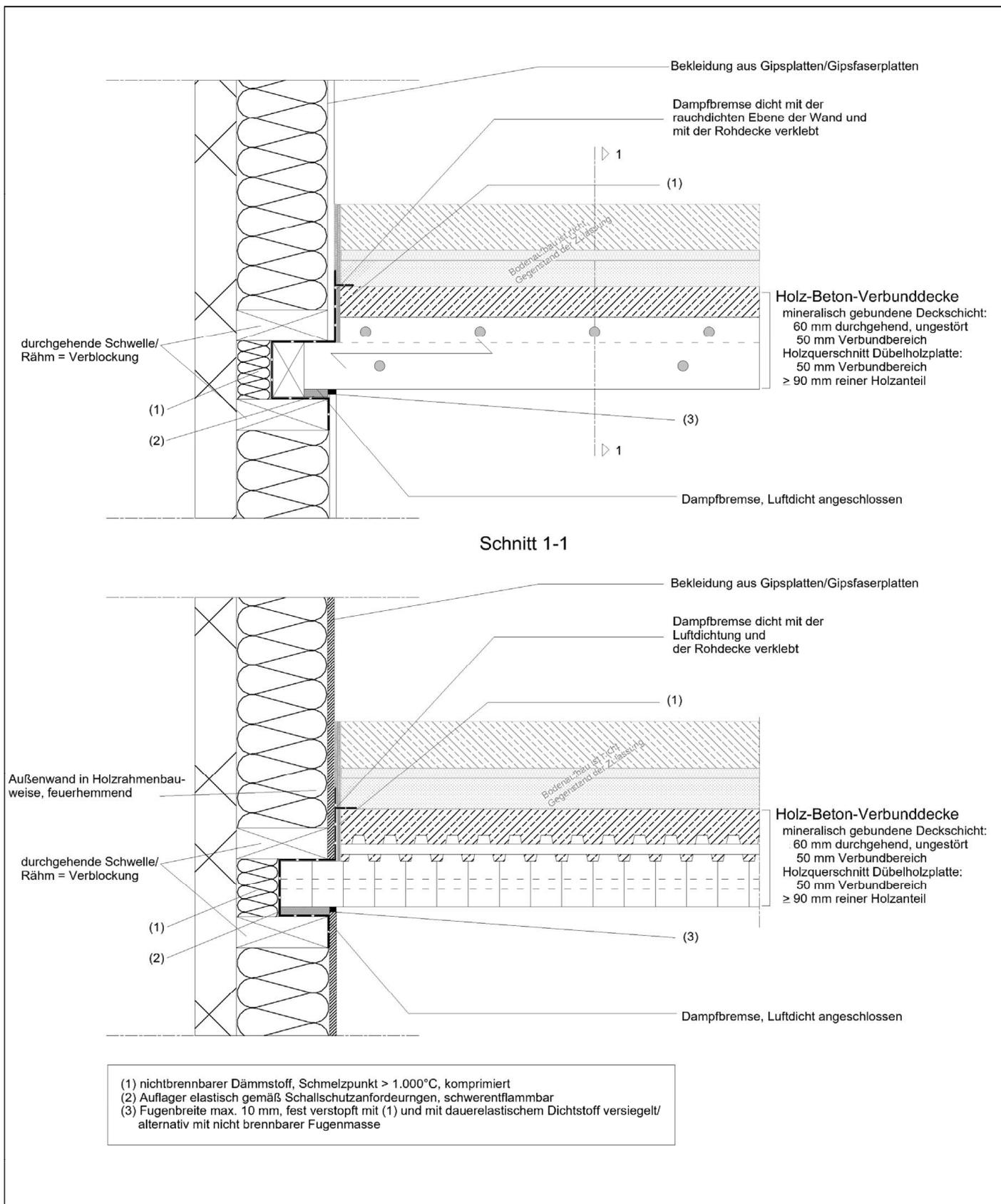
- (1) nichtbrennbarer Dämmstoff, Schmelzpunkt > 1.000°C, komprimiert
(2) Auflager elastisch gemäß Schallschutzanforderungen, schwerentflammbar, vorderseitig mit nichtbrennbarer Fugenmasse abgedichtet

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-904

Tragende Geschoßdeckenkonstruktionen unter Verwendung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundbauweise

Detail Auflager Trennwand parallel und rechtwinklig zur Spannrichtung - Massivbau

Anlage 3

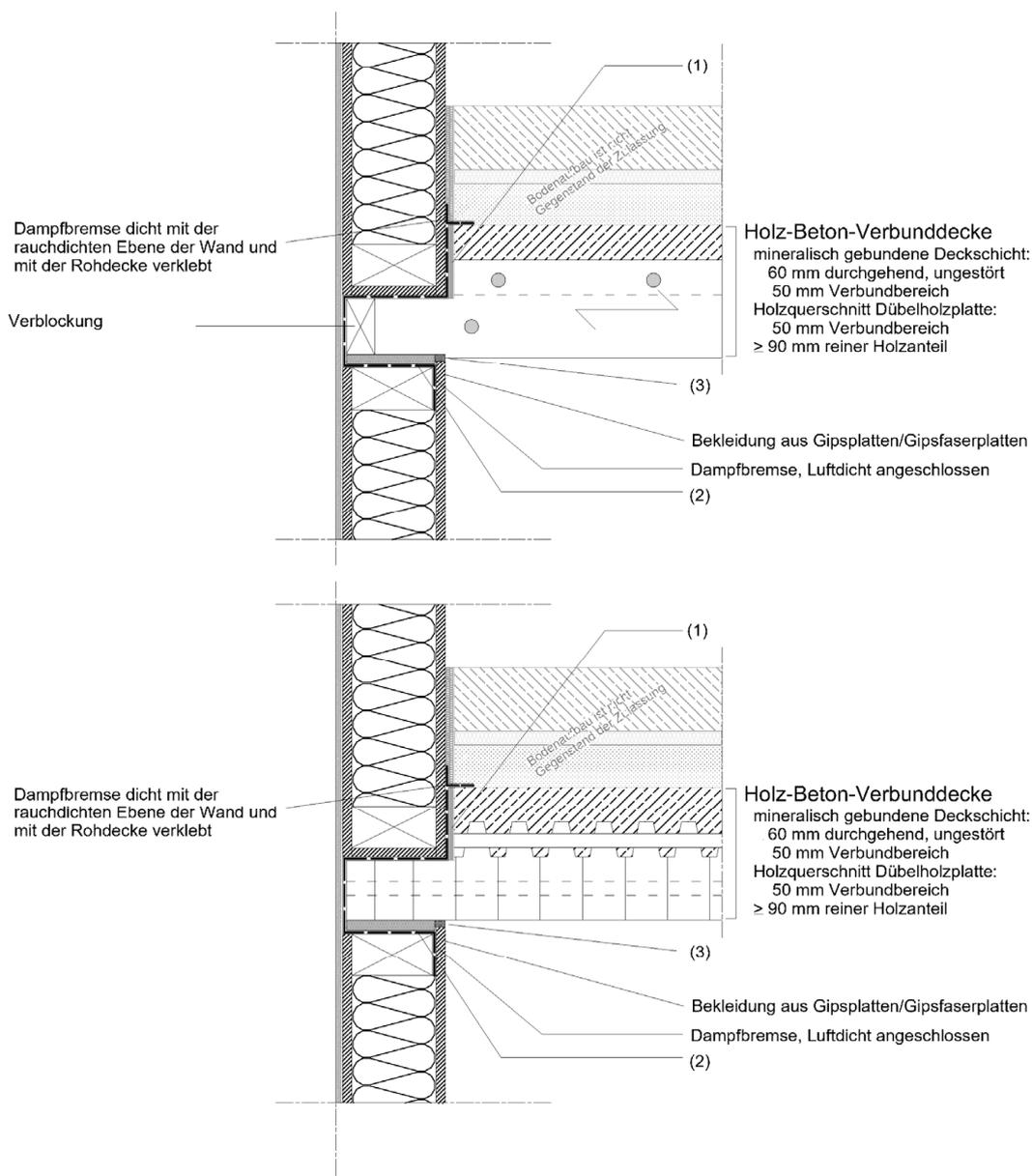


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-904

Tragende Geschoßdeckenkonstruktionen unter Verwendung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundbauweise

Detail Auflager Außenwand parallel und rechtwinklig zur Spannrichtung - Holzrahmenbau

Anlage 4



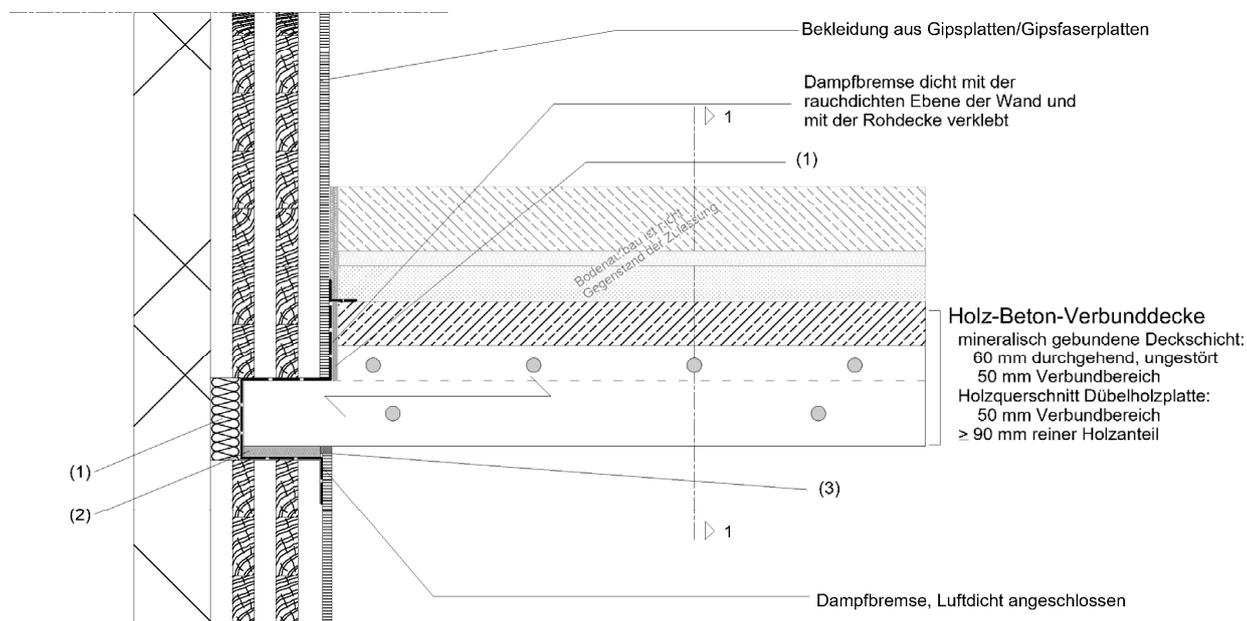
- (1) nichtbrennbarer Dämmstoff, Schmelzpunkt > 1.000°C, komprimiert
(2) Auflager elastisch gemäß Schallschutzanforderungen, schwerentflammbar
(3) Fugenbreite max. 10 mm, fest verstopft mit (1) und mit dauerelastischem Dichtstoff versiegelt/
alternativ mit nicht brennbarer Fugenmasse

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-904

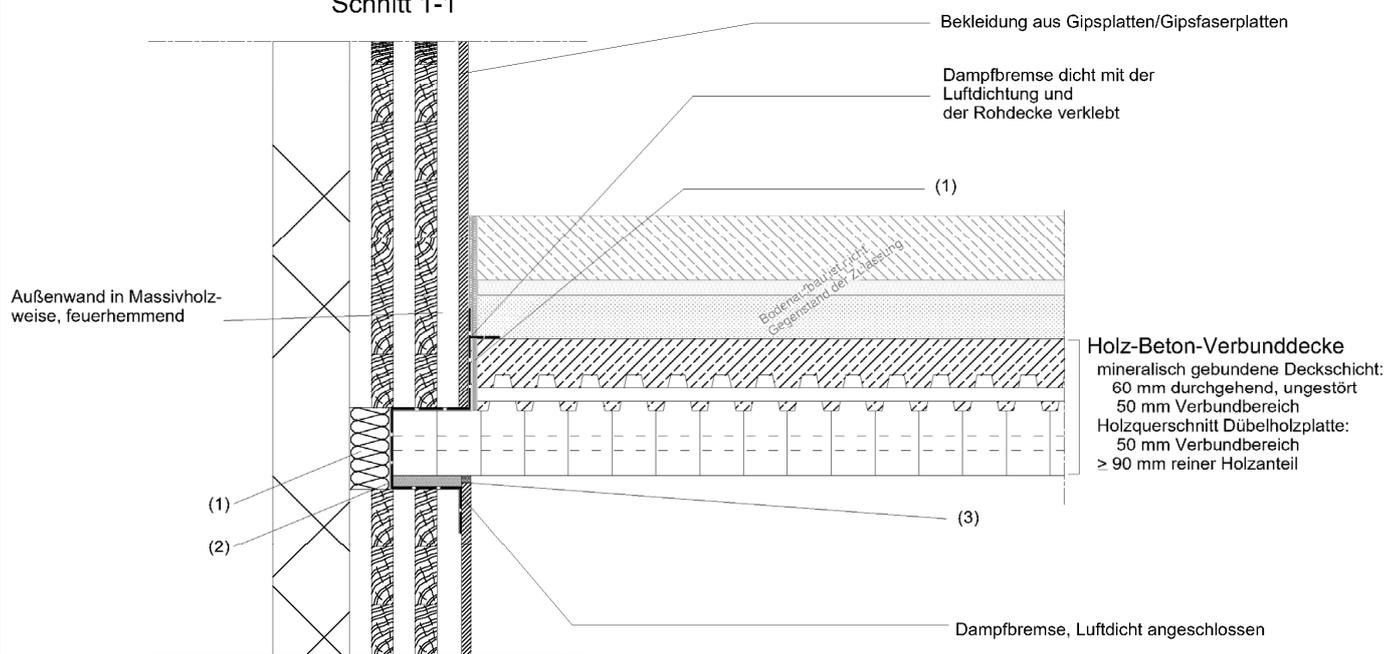
Tragende Geschoßdeckenkonstruktionen unter Verwendung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundbauweise

Detail Auflager Trennwand parallel und rechtwinklig zur Spannrichtung - Holzrahmenbau

Anlage 5



Schnitt 1-1

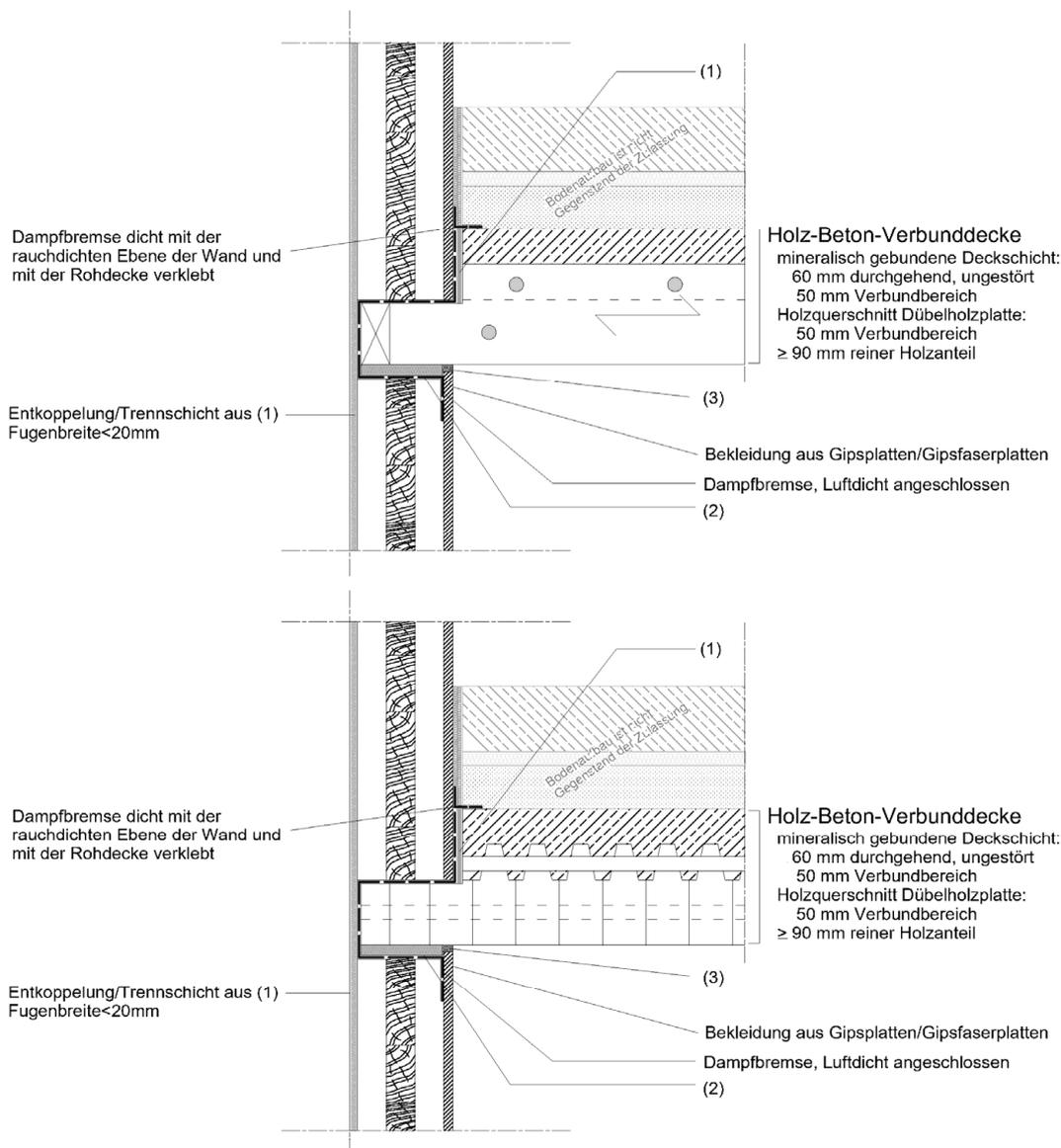


- (1) nichtbrennbarer Dämmstoff, Schmelzpunkt > 1.000°C, komprimiert
(2) Auflager elastisch gemäß Schallschutzanforderungen, schwerentflammbar
(3) Fugenbreite max. 10 mm, fest verstopft mit (1) und mit dauerelastischem Dichtstoff versiegelt/
alternativ mit nicht brennbarer Fugenmasse

Tragende Geschoßdeckenkonstruktionen unter Verwendung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundbauweise

Detail Auflager Außenwand parallel und rechtwinklig zur Spannrichtung - Holzmassivbau

Anlage 6



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-904

Tragende Geschoßdeckenkonstruktionen unter Verwendung der DUOBLOCK® Holz-Beton-Verbundbauweise

Detail Auflager Trennwand parallel und rechtwinklig zur Spannrichtung - Holzmassivbau

Anlage 7

