



Gutachtliche Stellungnahme 26P007-G1

*Brandschutztechnische Bewertung HBV-Rippendecke zur Erlan-
gung einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung für das BV
Rheinisch-Westfälische Realschule in Dortmund*

Anlage zum Bescheid 615-53.08.07-2026-0005275
des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau
und Digitalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen
vom 30.04.2026

Datum: 08.04.2026

Auftraggeber: Landschaftsverband Westfalen-Lippe (LWL)
LWL- Bau- und Liegenschaftsbetrieb
Referat 13 - Baumaßnahmen Schul- und Kulturbereich, Bürogebäude
Herr Stefan Ascheberg
Fürstenbergstraße 10
48147 Münster

Bearbeiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Zehfuß
Shaghayegh Ameri, M. Sc.

Dieses Schriftstück umfasst 12 Seiten. Es darf (auch auszugsweise) nur mit Zustimmung des Instituts für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz, Fachgebiet Brandschutz, TU Braunschweig, veröffentlicht oder vervielfältigt werden.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Anlass und Zielsetzung | 3 |
| 2 | Verwendete Unterlagen | 4 |
| 2.1 | Literatur und Normen | 4 |
| 2.2 | Planunterlagen | 4 |
| 3 | Grundlagen..... | 5 |
| 3.1 | Zu bewertendes Bauteil..... | 5 |
| 3.2 | Grundanforderungen des Brandschutzes | 6 |
| 4 | Nachweisführung..... | 7 |
| 4.1 | Raumabschluss (EI-Anforderung) | 7 |
| 4.2 | Tragfähigkeit im Brandfall (R-Anforderung) | 8 |
| 4.2.1 | Bauteile | 8 |
| 4.2.2 | Verbund Holzbalken - Stahlbetonplatte | 8 |
| 4.3 | Rauchdichtigkeit und Ausbildung der Fugen | 11 |
| 5 | Zusammenfassung | 12 |

1 Anlass und Zielsetzung

Mit dem Schreiben vom 27.02.2025 beauftragte der Landschaftsverband Westfalen-Lippe (LWL) LWL- Bau- und Liegenschaftsbetrieb das Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (iBMB) mit der Erarbeitung einer Gutachtlichen Stellungnahme zur Brandschutztechnischen Bewertung von HBV-Rippendecken zur Erlangung einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung für das BV Rheinisch-Westfälische Realschule in Dortmund.

Die vorliegende Stellungnahme stellt keine Bemessung oder abschließende Bewertung der Feuerwiderstandsdauer der HBV-Rippendecken dar, sondern soll lediglich die Nachweisführung für die Heißbemessung sowie insbesondere die Ausbildung der Fugen und Verbindungen bewerten.

Die Gutachtliche Stellungnahme wird auf Grundlage von Erfahrungen des iBMB und der MPA Braunschweig (PÜZ-Stelle) von in der Vergangenheit durchgeführter Brandversuche an vergleichbaren Konstruktionen, vorliegenden Normen oder wissenschaftlichen Erkenntnissen erarbeitet.

2 Verwendete Unterlagen

2.1 Literatur und Normen

- [1] Vorüberlegungen zur brandschutztechnischen Stellungnahme zur Erwirkung einer vBG für eine Holzhybriddecke. Kempen Krause Ingenieure, 11.02.2026.
- [2] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise (MHolzBauRL). Fassung September 2024.
- [3] DIN EN 1992-1-2: 2010-12: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall.
- [4] DIN EN 1995-1-2: 2010-12: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall.
- [5] DIN 4102-4: 2016-05: DIN 4102, Teil 4: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Klassifizierte Baustoffe und Bauteile.
- [6] DIN EN 1363-1: 2020-05: Feuerwiderstandsprüfungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- [7] Europäische Technische Bewertung ETA-13/0029 vom 11/07/2017.
- [8] DIN EN 1993-1-2: 2010-12: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall.
- [9] DIN EN 1991-1-2/NA: 2015-09: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke.
- [10] Engel, T.; Brunkhorst, S.; Steeger, F.; Butscher, D.; Kurzer, C.; Werther, N.; Winter, S.; Zehfuß, J.; Kampmeier, B.; Neske, M. (2022) Schlussbericht zum Verbundvorhaben TIM-puls - Brandschutztechnische Grundlagenuntersuchung zur Fortschreibung bauaufsichtlicher Regelungen im Hinblick auf eine erweiterte Anwendung des Holzbaus. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe; Gülzow-Prüzen.
- [11] Brunkhorst, S.: Branddynamik in Räumen mit strukturellen Brandlasten. Dissertation, Technische Universität Braunschweig, Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften, 2024.
- [12] Zehfuß, J. et al. (2025): Entwicklung von Hybridbauteilen aus Stahl und Holz zur Erhöhung der Tragfähigkeit und der Feuerwiderstandsdauer von Stahltragwerken. Schlussbericht zum IGF-Forschungsvorhaben 01IF22428N, 30.11.2025.

2.2 Planunterlagen

Grundrissplan 3_RWR_04_T_GR_00_GE_1002_C-Decke über Erdgeschoss inkl. Regeldetails
M 1:100 20.12.2024

Grundrissplan 3_RWR_04_T_GR_10_GE_1003_C-Decke über 1 Obergeschoss inkl. Regeldetails M 1:100 20.12.2024

Grundrissplan 3_RWR_04_T_GR_20_GE_1004_C-Decke über 2 Obergeschoss inkl. Regeldetails M 1:100 20.12.2024

Grundrissplan 3_RWR_04_T_GR_10_GE_1005_C-Decke über 3 Obergeschoss inkl. Regelde-
tails M 1:100 20.12.2024

Grundrissplan 3_RWR_04_T_GR_20_GE_1006_B-Decke über 4 Obergeschoss inkl. Regelde-
tails M 1:100 20.12.2024

3 Grundlagen

3.1 Zu bewertendes Bauteil

Gemäß [1] plant der Bauherr, der Bau- und Liegenschaftsbetrieb des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe den Teilneubau einer Realschule auf der Uhlandstraße in Dortmund. Das Objekt soll im Zuge der Baumaßnahme Decken in Holzhybridbauweise erhalten. Das Gebäude erstreckt sich vom Erdgeschoss bis zum 4. Obergeschoss. Die Decken werden aus teilweise brennbaren Baustoffen bestehen. Es ist eine Holz-Beton-Verbunddecke (HBV-Decke) geplant. In Bild 1 wird das Leitdetail des zu bewertenden Bauteils gezeigt.

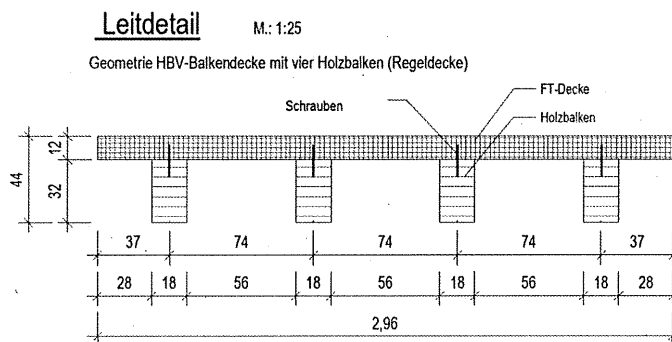


Bild 1 · Leitdetail HBV-Balkendecke (aus [1])

Die HBV-Decke besteht aus einer Stahlbetonplatte (Dicke 12 cm) und Holzbalken (Rippen) aus Brettschichtholz (BSH) mit Abmessungen (Breite/Höhe) von 18 cm auf 32 cm. Als Verbindungsmittel sollen HBV-Schrauben mit abZ oder ETA-Zulassung zum Einsatz kommen. Exemplarisch wird nachfolgend auf die WÜRTH-Schraube (ETA-13/0029) Bezug genommen. Das gewählte Deckensystem als Bauart verfügt je nach Wahl der Schraube hinsichtlich des Verhaltens im Brandfall und hinsichtlich des Raumabschlusses zum Zeitpunkt der Antragsstellung über keinen bauaufsichtlichen Nachweis für Bauarten. Es liegt kein Nachweis nach einer technischen Regel wie eine allgemein anerkannte Regel der Technik bzw. nach einer technischen Baubestimmung

noch ein allgemeingültiger Nachweis in Form einer allgemeinen Bauartgenehmigung (aBG) bzw. eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (abP) vor. Zudem fällt das System nicht in den Anwendungsbereich der MHolzBauRL [2] für diesen durch den Erlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Digitalisierung vom 23.10.2024 gemäß § 17 (4) BauO NRW 2018 keine Bauartgenehmigung erforderlich ist. Entsprechend ist einzelfallbezogen ein Anwendbarkeitsnachweis über eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG) erforderlich.

3.2 Grundanforderungen des Brandschutzes

Bezüglich des Brandschutzes werden Anforderungen an die Tragfähigkeit (R), den Raumabschluss (E) und die Wärmedämmung (I) einer Konstruktion im Brandfall gestellt. Diese Anforderungen müssen entsprechend eingeführter technischer Baubestimmungen und der anerkannten Regeln der Technik durch geeignete Konstruktionen erfüllt werden. Für die Tragwerksbemessung der HBV-Decke für den Brandfall sind DIN EN 1992-1-2 [3] sowie DIN EN 1995-1-2 [4] inkl. zugehörigem nationalen Anhang zu berücksichtigen. Für spezielle Ausführungen (Fugen, Anschlüsse, etc.) sind die Anwendungsregeln wie z. B. nach DIN 4102-4 [5] zu beachten. Der Nachweis kann alternativ auch auf Basis von nach europäischen Prüfnormen (z.B. DIN EN 1363-1: 2020-05 [6]) geprüften Konstruktionen erbracht werden.

Gemäß Brandschutzkonzept der FRANKE - Beratende Ingenieure für Brandschutz PartG mbB vom 18.10.2024 sind die Decken hochfeuerhemmend auszubilden. Nach Abschnitt A 2.1.3.3.3 der MVVTB in Verbindung mit VVTB NRW muss bei einer hochfeuerhemmenden Decke der Raumabschluss (EI-Kriterium) über mindestens 60 Minuten bei Beanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gewährleistet sein. Es darf kein flächiger Rauchaustritt auf der Bauteiloberfläche (nur einzelne Rauchföhnchen auch aus Fugen) auftreten. Gemäß Anhang 4 Ziffer 4.2.3 MVV TB in Verbindung mit VV TB NRW müssen tragende raumabschließende hochfeuerhemmende Decken das Kriterium REI 60 aufweisen.

4 Nachweisführung

4.1 Raumabschluss (EI-Anforderung)

Die Anforderungen an den Raumabschluss können durch die Stahlbetonplatte erfüllt werden, sofern diese ausreichende Abmessungen gemäß DIN EN 1992-1-2 aufweist, die Bauteil- und Elementfugen entsprechend ausgebildet sind (Ziffer 4.2.2) sowie die HBV-Decke sowie ihre unterstützenden Bauteile einen Feuerwiderstand von mind. 60 Minuten (R60) aufweisen (Ziffer 4.2.1).

In Tabelle 5.8 von DIN EN 1992-1-2 (Bild 2) werden die Mindestabmessungen für statisch bestimmt gelagerte Stahlbetonplatten angegeben, die nach Ziffer 5.7.3 (1) von DIN EN 1992-1-2 auch für statisch unbestimmt gelagerte Stahlbetonplatten gelten. Für 60 Minuten Feuerwiderstand ist demnach eine Plattendicke von 80 mm ausreichend. Gemäß [1] sind die HBV-Decken mit einer Dicke der Stahlbetonplatte von 120 mm geplant, so dass die Anforderungen an den Raumabschluss erfüllt werden.

Tabelle 5.8 — Mindestmaße und -achsabstände für statisch bestimmt gelagerte, einachsig und zweiachsig gespannte Stahlbeton- und Spannbetonplatten

| Feuerwiderstandsklasse | Mindestabmessungen (mm) | | | |
|------------------------|----------------------------|-----------|----------------------------------|------------------------|
| | Plattendicke h_s (mm) | einachsig | Achsabstand a | |
| | | | zweiachsig $l_x/l_y \leq 1,5$ | $1,5 < l_x/l_y \leq 2$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| REI 30 | 60 | 10* | 10* | 10* |
| REI 60 | 80 | 20 | 10* | 15* |
| REI 90 | 100 | 30 | 15* | 20 |
| REI 120 | 120 | 40 | 20 | 25 |
| REI 180 | 150 | 55 | 30 | 40 |
| REI 240 | 175 | 65 | 40 | 50 |

l_x und l_y sind die Spannweiten einer zweiachsig gespannten Platte (beide Richtungen rechtwinklig zueinander), wobei l_x die längere Spannweite ist.
 Bei Spannbetonplatten ist die Vergrößerung des Achsabstandes entsprechend 5.2 (5) zu beachten.
 Der Achsabstand a in den Spalten 4 und 5 gilt für zweiachsig gespannte Platten, die an allen vier Rändern gestützt sind. Trifft das nicht zu, sind die Platten wie einachsig gespannte Platten zu behandeln.
 * Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung aus.

Bild 2 Mindestabmessungen für Stahlbetonplatten nach DIN EN 1992-1-2

4.2 Tragfähigkeit im Brandfall (R-Anforderung)

4.2.1 Bauteile

Für die Bemessung der Tragfähigkeit im Brandfall der HBV-Decke müssen die Einzelbauteile (Stahlbetondecke nach DIN EN 1992-1-2 inkl. Nationaler Anhang, BSH-Holzbalken nach DIN EN 1995-1-2 inkl. Nationaler Anhang) nachgewiesen werden. Für die unterstützenden bzw. lastableitenden Bauteile muss ebenfalls ein Feuerwiderstand von mind. 60 Minuten nachgewiesen werden. Die Bewertung der vorgenannten Nachweise ist nicht Teil der vorliegenden Gutachtlichen Stellungnahme, sie sind im Rahmen der statischen Bemessung zu erstellen und bauaufsichtlich zu prüfen.

4.2.2 Verbund Holzbalken - Stahlbetonplatte

Zur Sicherstellung der Tragfähigkeit im Brandfall der HBV-Decke muss der Verbund der Einzelbauteile Holzbalken-Stahlbetonplatte auch im Brandfall gewährleistet sein.

Als Verbundmittel sind solche zu verwenden, die für die Verwendung in Holz-Betonverbundbauteilen zugelassen sind. Es ist geplant metallische Verbundmittel zu verwenden wie z. B. ASSY plus VG-Schrauben der Fa. Würth (ETA-13/0029) [7], für die eine Europäische Technische Bewertung vorliegt. In der ETA wird der Verwendungszweck des Produkts in Holz-Beton-Verbundkonstruktionen beschrieben, die Anwendung für den Brandfall ist jedoch nicht nachgewiesen.

Um den Verbund im Brandfall zu gewährleisten muss sichergestellt sein, dass sich die metallischen Schrauben nicht auf kritische Temperaturen erwärmen. Weiterhin muss sichergestellt sein, dass die Erwärmung des die Schraubenverbindung umgebenden Materials (Holz bzw. Beton) begrenzt bleibt, so dass kein erhöhter Schlupf zwischen den Elementen Holzbalken und Stahlbetonplatte auftreten kann.

Die kritische Temperatur der Schrauben kann konservativ zu 300°C festgelegt werden. Der Abminderungsfaktor für die Tragfähigkeit von Schrauben im Brandfall (Zug und Schub) beträgt nach DIN EN 1993-1-2 [8] Tabelle D.1 (Bild 3) bei 300°C 90,3%. Unter Berücksichtigung der für die außergewöhnliche Bemessungssituation Brandfall gemäß DIN EN 1992-1-2 möglichen Abminderung der Einwirkungen auf max. 70% ist somit eine ausreichende Tragfähigkeit der Schrauben sichergestellt.

| Temperatur θ_a | Abminderungsfaktor für Schrauben $\overline{k_{b,0}}$ (Zug und Schub) |
|--------------------------|---|
| 20 | 1,000 |
| 100 | 0,968 |
| 150 | 0,952 |
| 200 | 0,935 |
| 300 | 0,903 |
| 400 | 0,775 |
| 500 | 0,550 |
| 600 | 0,220 |
| 700 | 0,100 |
| 800 | 0,067 |
| 900 | 0,033 |
| 1 000 | 0,000 |

Bild 3 Abminderungsfaktor für Schraubenfestigkeit nach DIN EN 1993-1-2 Tab. D.1

Aufgrund der schnellen Erwärmung der Stahlbetonplatte im unteren Bereich wegen der höheren Wärmeleitfähigkeit sowie der größeren thermischen Dehnung von Beton im Vergleich zu Holz und der thermischen Krümmung kann sich ein Schlupfeffekt zwischen Holzbalken und Stahlbetonplatte einstellen. Daher ist die Temperatur im Bereich der Verbindungsmittel auf 300°C (Beton) und 100°C (Holz) zu begrenzen, so dass gemäß DIN EN 1992-1-2 bzw. DIN EN 1995-1-2 keine wesentlichen Festigkeitsabminderungen auftreten.

Die im Brandfall bei Beanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) entstehenden Temperaturen werden durch Berechnungen nach dem erweiterten Bemessungsverfahren in DIN EN 1992-1-2 (Beton) und DIN EN 1995-1-2 (Holz) über eine thermische Analyse mit dem FE-Programm ABAQUS ermittelt. Das Programm ist nach DIN EN 1991-1-2/NA [9] validiert und u. a. im Forschungsvorhaben TIMpuls [10, 11] sowie [12] an Holzkonstruktionen überprüft worden.

Randbedingungen:

Geometrie:

Gemäß dem Leitdetail HBV-Balkendecke (aus [1]) beträgt die Balkenbreite 180 mm. Bild 4 zeigt die in den Berechnungen berücksichtigte Geometrie.

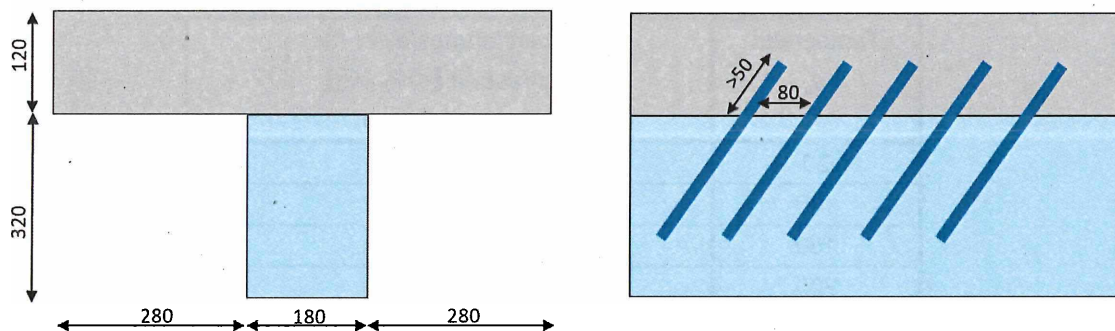


Bild 4 Geometrie im Bereich der HBV-Elementfuge (Ansatz für Simulationen)

Materialkennwerte:

Beton: gemäß DIN EN 1992-1-2/NA, spezifische Wärme mit 3% Feuchte und $c_{p,peak}=2020$ J/(kgK)

Holz GL24H: gemäß DIN EN 1995-1-2, Rohdichte: 420 kg/m^3

Verbindungsmittel: Schrauben: ASSY® plus VG 4 CS, $\varnothing 10 \times 480 \text{ mm}$, Schraubenabstand: 80 mm, 30° Neigungswinkel.

Thermische Analyse:

In Bild 5 wird die berechnete Temperaturverteilung nach 60 min ETK-Beanspruchung für den in Bild 4 gezeigten Querschnitt gezeigt.

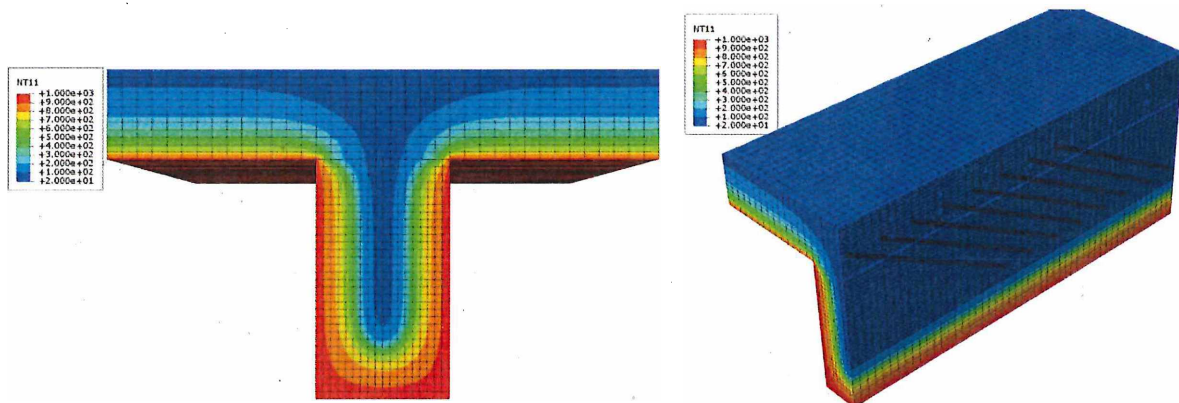


Bild 5 Temperaturverteilung im Querschnitt nach 60 min ETK-Beanspruchung

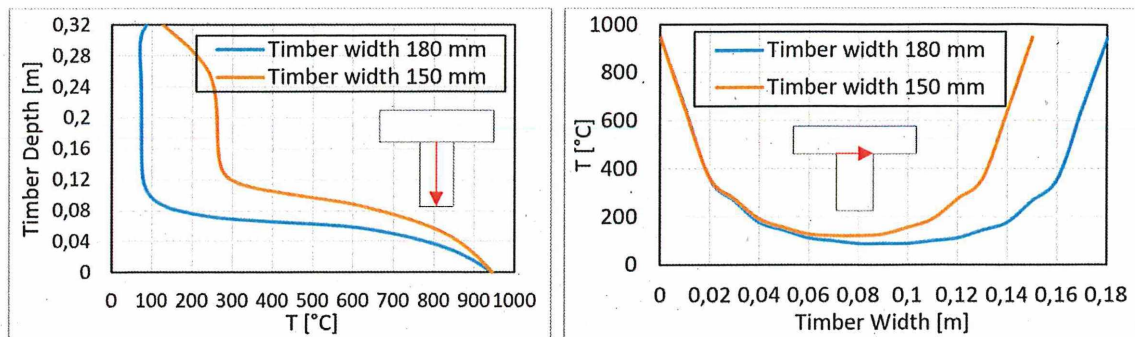


Bild 6 Temperaturverlauf über die Höhe des Holzbalkens vom unteren Rand aus gemessen (links) und in der Fuge vom rechten Rand aus gemessen (rechts) nach 60 min ETK-Beanspruchung für eine Holzbalkenbreite von 180 mm (blaue Linien) und 150 mm (orange Linien)

In Bild 6 wird der berechnete Temperaturverlauf im Holzbalken über die Höhe sowie in der Fuge über die Breite nach 60 min für zwei unterschiedliche Holzbalkenbreiten (150 mm und 180 mm) dargestellt. Bild 6 (links) zeigt, dass bei einer Breite des Holzbalkens von 180 mm die Einbindungstiefe der Schraube so gewählt werden muss, dass die Schraubenspitze mindestens 100 mm über dem brandbeanspruchten unteren Rand des Holzbalkens endet. Dadurch wird sichergestellt, dass die kritische Verankerungszone in Bereichen des Holzes verbleibt, in denen die Temperaturen unter etwa 100 °C bleibt, oberhalb dieser Grenze nimmt die Festigkeit des Holzes deutlich ab.

Die berechnete Temperaturverteilung im Fugenbereich (Bild 6 rechts) zeigt, dass bei einer Holzbalkenbreite von 150 mm im gesamten Fugenbereich nach 60 min Temperaturen von mehr als 100 °C herrschen, während die Temperatur bei einer Breite von 180 mm im mittleren etwa 30 mm breiten Bereich, in dem die Schrauben angeordnet sind unter 100 °C bleiben, so dass die Verankerung der Schrauben sichergestellt bleibt.

Die Holzbalkenbreite muss mind. 180 mm betragen, um eine Feuerwiderstandsdauer von 60 Minuten zu erreichen.

4.3 Rauchdichtigkeit und Ausbildung der Fugen

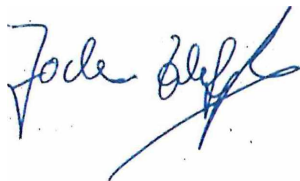
Anschlüsse und Fügungen von raumabschließenden Bauteilen zwischen Elementen (Elementfugen) und zu angrenzenden Bauteilen (Bauteilfugen) sind dicht auszuführen, um die raumabschließende Funktion sicherzustellen. Zur Sicherstellung der Rauchdichtigkeit sind die Bauteilanschlüsse und Elementfugen gemäß MHolzBauRL [2] Tabelle A.3.1 auszuführen. Ggf. vorhandene Hohlräume müssen mit Mineralwolle (Schmelzpunkt mind. 1000 °C, Rohdichte mind. 30 kg/m³) dicht zu verstopfen.

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Gutachtlichen Stellungnahme erfolgt eine brandschutztechnische Bewertung von HBV-Rippendecken zur Erlangung einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung für das BV Rheinisch-Westfälische Realschule in Dortmund. Dabei wird insbesondere die Nachweisführung für die Heißbemessung sowie die Ausbildung der Fugen und Verbindungen bewertet. Im Ergebnis zeigt sich, dass die geplanten HBV-Rippendecken mit Schraubverbindung bei einer Holzbalkenbreite von mind. 180 mm unter Berücksichtigung der in Ziffer 4 genannten Anforderungen und Hinweise die Anforderungen an eine Feuerwiderstandsdauer von 60 Minuten erfüllen.

Die vorliegende Gutachtliche Stellungnahme gilt einzelfallbezogen nur für die HBV-Rippendecken im BV Rheinisch-Westfälische Realschule in Dortmund. Sie umfasst 12 Seiten. Eine Übertragung auf andere Bauvorhaben ist nicht ohne Abstimmung mit dem Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der TU Braunschweig möglich.

Braunschweig, 08.04.2026



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Zehfuß

Fachgebietsleiter



Shaghayegh Ameri, M. Sc

Sachbearbeiterin