

Seminarreihe

# INGENIEUR- HOLZBAU

U N I K A S S E L  
V E R S I T Ä T

W E I T E R B I L D U N G  
E N E R G I E · B A U E N · U M W E L T





## INHALTE

<b>Online Seminare</b>	<p>S1 Grundlagen der Bemessung  S2 Stabilität und Aussteifung  S3 Gebrauchstauglichkeit und Brandschutz  S4 Brettschichtholzbinder, Querzug und -verstärkungen  S5 Verbundquerschnitte</p> <p>V1 Grundlagen und Berechnungsmethoden  V2 Nägel und Schrauben  V3 Dübel bes. Bauart und geklebte Verbindungen  V4 Biegesteife Verbindungen</p> <p>K1 Schallschutz – vom Bauteil zum Nachweis  K2 Wärmeschutz – Wand und Dachkonstruktionen  K3 Dauerhaftigkeit und Feuchteschutz</p> <p>T1 Brettspertholz  T2 Holztafelbau  T3 Erdbebenmessung</p>
------------------------	--

<b>Zielgruppe</b>	IngenieurInnen, ArchitektInnen, Sachverständige, BautechnikerInnen
-------------------	--

<b>Referenten</b>	<p>Dr.-Ing. Timo Claus ist Projektleiter in einem Ingenieurbüro für Tragwerksplanung und Lehrbeauftragter im Masterstudiengang Holzbau und Energieeffizienz an der Technischen Hochschule Rosenheim.</p> <p>Dr.-Ing. Johannes Hummel ist Projektleiter in einem Ingenieurbüro für Tragwerksplanung und Lehrbeauftragter am Fachgebiet Bauwerkserhaltung und Holzbau der Universität Kassel.</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Werner Seim leitet an der Universität Kassel im Institut für Konstruktiven Ingenieurbau das Fachgebiet Bauwerkserhaltung und Holzbau und arbeitet als Planer und Gutachter.</p> <p>Dipl.-Ing. Marc Klatecki ist geschäftsführender Gesellschafter eines Ingenieurbüros für Bauphysik und Mitglied im Normenausschuss „Wärmetransport“.</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Martin Schäfers ist Professor für Baukonstruktion und Bauphysik sowie Leiter des Labors für Bauphysik an der HAWK in Hildesheim.</p>
-------------------	---

<b>Kosten</b>	<p>Gesamtprogramm: 1490 EUR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 1: 550 EUR</li> <li>• Modul 2: 450 EUR</li> <li>• Modul 3: 350 EUR</li> <li>• Modul 4: 350 EUR</li> </ul>
---------------	--

<b>Zeitraum</b>	15 Wochenendeinheiten: September 2024 – Mai 2025
-----------------	--

## WILLKOMMEN

Ingenieurholzbau – von den theoretischen Grundlagen zu den Anwendungen in der Ingenieurpraxis. Ausgehend von den beiden Büchern „Ingenieurholzbau – Basiswissen“ und „Ingenieurholzbau – Vertiefung“ behandeln die Autoren in 15 Online-Seminareinheiten (à 2 x 90 Min.) die aktuellen Bereiche des Ingenieurholzbaus. In den drei Themenfeldern Stäbe, Verbindungen sowie Tragwerke und Berechnungsmethoden werden die wesentlichen Kenntnisse für den Entwurf, die Bemessung und die Konstruktion typischer Tragwerke vermittelt. Darüber hinaus werden Hintergründe normativer Regelungen erläutert.

Bei allen Seminareinheiten gibt es Frage und Antwortmöglichkeiten. Die Seminare können sowohl als zusammenhängender Lehrgang, als auch einzeln gebucht werden. Bei der Buchung des Gesamtprogramms sowie den Teilen Basiswissen oder Vertiefung sind die passenden Bücher als Lektüregrundlage im Format Ihrer Wahl (Print oder E-Book) enthalten.

**Steigen Sie mit uns in Ihre Zukunft ein.  
Wir freuen uns auf Sie.**

**Prof. Dr.-Ing. Werner Seim**

### ONLINE- INFORMATIONEN- VERANSTALTUNG

Mittwoch, 21.08.2024  
um 17.00 Uhr

Anmeldung unter:  
[www.ebu-kassel.de/ihb](http://www.ebu-kassel.de/ihb)



# GRUNDLAGEN UND STÄBE

## BASISWISSEN ONLINE

### INHALT

- + **Einwirkung, Einwirkungskombinationen**
- + **Werkstoffeigenschaften**
- + **Sicherheitskonzept**
- + **Biegung, Schub, Querdruck**
- + **Berechnungsbeispiele**

**Freitag, 27.09.2024**  
14.00-17.00 Uhr

### INHALT

- + **Stabilität**
- + **Knicken Ersatzstabverfahren**
- + **Knicken Theorie II. Ordnung**
- + **Kippen**
- + **Imperfektion und Ersatzlasten, Stabilisierungslasten**
- + **Aussteifungsregeln, Zwischenabstützungen, Gabellagerung, Verbände**
- + **Berechnungsbeispiele**

**Freitag, 11.10.2024**  
14.00-17.00 Uhr

### INHALT

- + **Gebrauchstauglichkeit**
- + **Berechnungsverfahren Dynamik**
- + **Verformungen, Schwingungen**
- + **Brandschutz (warme Bemessung)**
- + **Berechnungsbeispiele**

**Freitag, 25.10.2024**  
14.00-17.00 Uhr

### S1 GRUNDLAGEN DER BEMESSUNG

Beginnend mit einer kurzen Einführung zum Sicherheitskonzept der Eurocodes und zu den entsprechenden Definitionen der Einwirkungen und Widerstände werden im Weiteren die wichtigsten Werkstoffeigenschaften von Holz- und Holzwerkstoffen erläutert. In diesem Zusammenhang spielen die Anisotropie und die Unregelmäßigkeiten eine wichtige Rolle, genauso wie die Einflüsse der Umgebungsbedingungen und der Lasteinwirkungsdauer. Darauf aufbauend wird die Bemessung unterschiedlicher stabförmiger Tragelemente gegenüber den Beanspruchungen aus Biegung, Schub, Zug und Querdruck erklärt. Alle wesentlichen normativen Regelungen werden vorgestellt und im Zusammenhang mit den mechanischen und statistischen Hintergründen erläutert.

### S2 STABILITÄT UND AUSSTEIFUNG

Anhand eines einfachen dreidimensionalen Strukturmodells werden die Zusammenhänge von Aussteifung und Stabilität dargestellt. Darauf aufbauend werden die mechanischen Phänomene Knicken und Kippen anschaulich erläutert. Für einzelne Druckglieder und für schlanke Biegeträger werden die entsprechenden Bemessungsregeln vorgestellt und erklärt. Neben den Berechnungsverfahren für den Ersatzstab wird die Anwendung der Berechnungsmethoden nach Theorie II. Ordnung behandelt. In diesem Zusammenhang werden Annahmen zu Imperfektionen sowie zu Ersatz- und Stabilisierungslasten eingeführt und erklärt.

### S3 GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT UND BRANDSCHUTZ

Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit wird in vielen Fällen maßgebend für die Dimensionierung von biegebeanspruchten Bauteilen. Neben den Verformungen spielen vor allem die Eigenfrequenzen bei Deckenkonstruktionen eine wichtige Rolle. Verfahren zur Berechnung dieser Kenngrößen sowie die entsprechenden Grenzwerte mit den zugehörigen Kriterien werden eingeführt. Der zweite Teil widmet sich der „warmen Bemessung“. Annahmen zur Ermittlung des Querschnittsverlustes im Brandfall und die in diesem Zusammenhang angepassten Bemessungsgleichungen werden vorgestellt.

### S4 BRETTSCHICHTHOLZBINDER, QUERZUG UND -VERSTÄRKUNGEN

Für Hallentragwerke in Holzbauweise werden vorzugsweise schlanke Brettschichtholzbinders eingesetzt. Die Besonderheiten bei der Bemessung dieser Tragelemente werden umfassend erläutert. Dazu zählen die Spannungsermittlung und die Spannungsnachweise bei Pult- und Satteldachbindern sowie bei gekrümmten Trägern. Ein besonderer Schwerpunkt liegt beim Thema Querzugbeanspruchungen und bei den Möglichkeiten der Querzugverstärkung.

### S5 VERBUNDQUERSCHNITTE

Verbundquerschnitte haben eine lange Tradition im Holzbau. Es werden zusammengesetzte Querschnitte mit nachgiebigem Verbund behandelt, bei denen die Kräfte in der Verbundfuge durch stiftförmige Verbindungsmittel oder durch Formschluss übertragen werden, sowie geklebte Konstruktionen. Unterschiedliche Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Beanspruchungen der Teilquerschnitte sowie der Verbindungsmittel werden behandelt. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die Holz-Beton-Verbundbauweise.

### INHALT

- + **Brettschichtholzbinders**
- + **Querzug**
- + **Querzugverstärkung**
- + **Bruchmechanik**
- + **Runde und rechteckige Durchbrüche**
- + **Berechnungsbeispiele**

**Freitag, 3. oder 20.12.2024**  
14.00-17.00 Uhr

### INHALT

- + **Steffigkeit und Schnittgrößen,  $\gamma$ -Verfahren**
- + **Holz-Beton-Verbund (Verbundarten, zeitabhängiges Verhalten etc.)**
- + **Stützen als Verbundquerschnitt**
- + **Berechnungsbeispiele**

**Freitag, 24.01.2025**  
14.00-17.00 Uhr



# VERBINDUNGEN

## BASISWISSEN ONLINE

### INHALT

- + Grundlagen, Fügeprinzipien
- + Stiff förmige Verbindungen
- + Blockscheren
- + Stabdübel und Passbolzen
- + Verformungsverhalten
- + Formschlüssige Verbindungen, Versatz
- + Berechnungsbeispiele

Freitag, 08.11.2024  
14.00-17.00 Uhr

### INHALT

- + Nägel und Schrauben
- + Seileffekt
- + Verformungsverhalten
- + Verbindungen mit Stahlblechen
- + Brandschutz
- + Berechnungsbeispiele

Freitag, 22.11.2024  
14.00-17.00 Uhr

### INHALT

- + Dübel besonderer Bauart
- + Zusammenwirken unterschiedlicher Verbindungsmittel
- + Geklebte Verbindungen
- + Berechnungsbeispiele

Freitag, 06.12.2024  
14.00-17.00 Uhr

### V1 GRUNDLAGEN UND

#### BERECHNUNGSMETHODEN

Aufbauend auf einer kurzen Einführung zu den unterschiedlichen Fügeprinzipien im Holzbau werden die mechanischen Grundlagen zum Tragverhalten von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln bei einer Beanspruchung auf Abscheren erklärt. Beispielhaft werden Verbindungen mit Stabdübeln und Passbolzen behandelt. Als Beispiel für formschlüssige Verbindungen dient der Versatz. Neben den Berechnungsmethoden werden die wichtigsten Konstruktionsregeln erklärt.

### V2 NÄGEL UND SCHRAUBEN

Aufbauend auf den Kenntnissen aus V1 wird der Einfluss des sogenannten Seileffektes auf das Tragverhalten stiftförmiger Verbindungsmittel erklärt. Beispielhaft werden auf Abscheren beanspruchte Verbindungen mit Nägeln und Schrauben behandelt. Die Kenntnisse werden erweitert hinsichtlich der Verwendung von Schrauben und Nägeln bei zugbeanspruchten Anschlüssen. Die wichtigsten Konstruktionsregeln werden erläutert, dabei wird auch auf die Anforderungen des Brandschutzes eingegangen.

### V3 DÜBEL BESONDERER BAUART UND

#### GEKLEBTE VERBINDUNGEN

Der Themenblock zu den Verbindungen wird abgeschlossen mit der Erläuterung der Konstruktions- und Bemessungsregeln für Dübel besonderer Bauart und mit einer Einführung zu geklebten Verbindungen. Die Verformungseigenschaften und das Zusammenwirken unterschiedlicher Verbindungsmittel werden thematisiert. Im Zusammenhang mit den geklebten Verbindungen werden Hinweise zur Eignung und Auswahl der Klebstoffe und zur Qualitätssicherung bei der Ausführung gegeben.

### V4 BIEGESTEIFE VERBINDUNGEN

Am Beispiel der biegesteifen Verbindungen werden vertiefte Kenntnisse zum Entwurf und zu den Nachweisen von Anschlüssen und Verbindungen vermittelt. Dabei bilden Gleichgewichtsbetrachtungen nach dem Schnittprinzip einen wichtigen Schwerpunkt. Darüber hinaus werden konstruktive Regeln sowie die Nachgiebigkeiten der Verbindungen und die daraus abgeleiteten Federsteifigkeiten behandelt.

### INHALT

- + Biegesteife Verbindungen
- + Nachgiebigkeit
- + Rechnerische Modellierung von Verbindungen
- + Erweitertes Schnittprinzip
- + Berechnungsbeispiele

Freitag, 07.02.2025  
14.00-17.00 Uhr

# BAUPHYSIK UND DAUERHAFTIGKEIT

## BASISWISSEN ONLINE

### K1 SCHALLSCHUTZ – VOM BAUTEIL

#### ZUM SCHALLSCHUTZNACHWEIS

An den Schallschutz werden – wie in allen anderen bautechnischen Bereichen – bauordnungsrechtliche Anforderungen gestellt, die grundsätzlich zu erfüllen sind. Eine Besonderheit im Schallschutz besteht darin, dass diese „Mindestanforderungen“ in vielen Fällen nicht mehr der anerkannten Regel der Technik für den jeweiligen Anwendungsbereich entsprechen. Regelmäßig wird privatrechtlich ein höheres Schutzniveau – oberhalb des Mindestschallschutzes in DIN 4109-5 -gefordert. Aufbauend auf der Betrachtung des grundlegenden schalltechnischen Verhaltens ein- und mehrschaliger Bauteile in Holzbauweise werden Möglichkeiten der konstruktiven Umsetzung verschiedener Qualitätsstandards inklusive der Gestaltung von Anschlussdetails erörtert. Die Anwendung schalltechnischer Nachweise nach DIN 4109 wird anhand von Beispielberechnungen dargestellt.

### INHALT

- + Schallschutzanforderungen nach DIN 4109-1 und Regelwerke für den erhöhten Schallschutz
- + Grundlagen zur Schalldämmung ein- und mehrschaliger Bauteile
- + Konstruktive Umsetzung verschiedener Schallschutzstandards im Holzbau
- + Konstruktionsdetails unter schalltechnischen Gesichtspunkten
- + Schallschutznachweise für den Holzbau nach DIN 4109-2 und DIN 4109-33 Einfluss tief-frequenter Schallübertragung

Freitag, 17.01.2025  
14.00-17.00 Uhr

# TRAGWERKE UND BERECHNUNGSMETHODEN

## BASISWISSEN ONLINE

### T1 BRETTSPERRHOLZ

Durch den schichtenweisen Aufbau kann mit Brettsperrholz sowohl eine Platten- als auch eine Scheibentragwirkung erzielt werden. Dementsprechend werden Brettsperrholzelemente sehr vorteilhaft als Decken und Wandelemente eingesetzt. Die Grundlagen der Spannungsermittlung für biege- und schubbeanspruchte Bauteile sowie die Nachweise für Decken- und Wandelemente werden vorgestellt. Besonderheiten bei der Auslegung von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln werden ebenso erläutert wie Konstruktionsregeln und einfache Entwurfsregeln.

### T2 HOLZTAFELBAU

Der Holztafelbau ist eine bewährte Bauweise, die ihre Anwendungsfelder vom Einfamilienhausbau hin zum mehrgeschossigen Holzbau und zum Industrie- und Gewerbebau erweitert hat. Die wichtigsten Konstruktions- und Bemessungsregeln für Wand- und Deckenkonstruktionen werden erläutert. In diesem Zusammenhang spielt die Scheibentragwirkung sowie die damit verbundenen Steifigkeiten und Verformungen eine besondere Rolle. Eine beispielhafte Aussteifungsberechnung rundet das Thema ab.

### T3 ERDBEBENMESSUNG

Holztragwerke weisen hinsichtlich einer Bemessung gegenüber Einwirkungen aus Erdbeben zahlreiche Vorteile auf. Es wird erläutert, wie diese Vorteile optimal genutzt werden können. Dabei werden die Brettsperrholzbauweise und der Holztafelbau parallel behandelt. Die Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Einwirkungen aus Erdbeben werden erläutert sowie die Nachweise der Bauteile und der Verbindungen, durch die sichergestellt wird, dass im Erdbebenfall eine hohe Verformungsfähigkeit und Robustheit des Tragwerks erreicht wird.

### INHALT

- + Grundlagen
- + Materialkennwerte
- + Platten und Scheiben
- + Anschlüsse und Verbindungen + Konstruktionsregeln
- + Aussteifungsberechnung
- + Berechnungsbeispiele

Freitag, 21.02.2025  
10.00-17.00 Uhr

### INHALT

- + Konstruktionsregeln
- + Berechnungsmethoden
- + Verformungen unter horizontalen Einwirkungen
- + Aussteifungsberechnung
- + Berechnungsbeispiele

Freitag, 21.03.2025  
10.00-17.00 Uhr

### INHALT

- + Grundlagen
- + Vereinfachtes Antwortspektren-Verfahren
- + Grundperiode
- + Aufteilung der Kräfte
- + Kapazitätsbemessung
- + Berechnungsbeispiele

Freitag, 09.05.2025  
10.00-17.00 Uhr

### INHALT

- + Anforderungen an den Wärmeschutz nach GEG
- + Grundlagen der energetischen Bilanzierung nach DIN V 18599
- + Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten von homogenen und inhomogenen Bauteilen nach DIN EN ISO 6946
- + Berücksichtigung von Wärmebrücken in der energetischen Bilanzierung
- + thermische Anschlussdetails im Holzbau

Freitag, 07.03.2025  
14.00-17.00 Uhr

### K2 WÄRMESCHUTZ –

#### WAND- UND DACHKONSTRUKTIONEN

Ebenso wie beim Schallschutz werden an den Wärmeschutz bauordnungsrechtliche Anforderungen gestellt. Geregelt sind diese im Gebäudeenergiegesetz (GEG) und werden über einen zulässigen Jahres-Primärenergiebedarf definiert. Zudem werden bei Wohngebäude Anforderungen an die Gebäudehülle über einen Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlust  $HT'$ , einen auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Wärmeverlust, gestellt. Bei Nichtwohngebäude werden Anforderungen an die Gebäudehülle über einen zulässigen Höchstwert des mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten  $\bar{U}$  definiert. Die Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten  $U$  von homogenen und inhomogenen Bauteilen erfolgt hierbei nach DIN EN ISO 6946.

Aufbauend auf die Darstellung der Anforderungen nach GEG (bei Sanierungs- und Neubauvorhaben) und die energetische Nachweisführung, werden Möglichkeiten der Anschlussausbildung im Holzbau und auch die Vorteile des Holzbaus gegenüber der massiven Bauweise dargestellt. Die Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten von homogenen und inhomogenen Bauteilen werden anhand von Beispielberechnungen aufgezeigt.

### K3 DAUERHAFTIGKEIT UND

#### FEUCHTESCHUTZ

Das abschließende Seminar dieses Themenblock befasst sich mit der Feuchte und der Dauerhaftigkeit von Holzkonstruktion. Zunächst wird in die Grundsätze der Dauerhaftigkeit und die Gebrauchsklassen eingeführt. Es werden Konstruktionen vorgestellt, bei denen die Dauerhaftigkeit des Holzes ausschließlich mit konstruktiven Maßnahmen sichergestellt wird (GK0). Neben dem Korrosionsschutz von Verbindungen im Holzbau wird auf die Verwendung geeigneter Holzprodukte abhängig von der zu erwartenden Holzfeuchte eingegangen. Für die Sicherstellung des Feuchteschutzes werden konstruktive Regeln und rechnerische Nachweise näher behandelt.

### INHALT

- + Grundsätze der Dauerhaftigkeit
- + Gebrauchsklassen (GK)
- + Konstruktionen GK 0
- + Korrosionsschutz Verbindungen
- + Holzfeuchte und Zuordnung Nutzungsklasse
- + Feuchteexposition und Tauwasserschutz
- + Winddichtheit und Luftdichtheit
- + Nachweisfreie Bauteile nach DIN 4108-3
- + Rechnerischer Nachweis des Feuchteschutzes (DIN 4108-2, DIN 4108-3, Hygrothermische Simulationen)

Freitag, 04.04.2025  
14.00-17.00 Uhr

# WIR BERATEN SIE GERNE!

## ANSPRECHPARTNER

### Seminarplanung

**DIPL.-ING. HEIDI TRAPP**

Fon +49 561 804 3839

trapp@uni-kassel.de

### Weiterbildung

**Energie · Bauen · Umwelt**

Gottschalkstraße 28a

34127 Kassel

Fon +49 561 804 1884

Mehr ausführliche Informationen  
zum Studium online unter:

[ebu-kassel.de/ihb](http://ebu-kassel.de/ihb)



### Weiterbildung Energie · Bauen · Umwelt

Die Universität Kassel bietet im Rahmen der Weiterbildung Energie · Bauen · Umwelt zahlreiche Fortbildungsmöglichkeiten für Personen an, die als Energieeffizienz-Experte für die Förderprogramme des Bundes tätig werden oder ihre Qualifikation aktualisieren wollen. Als eine der ältesten Weiterbildungseinrichtungen, die sich mit dem Thema energiesparendes Bauen und erneuerbare Energien befasst, blicken wir auf eine über 35-jährige Erfahrung zurück.

In unseren Weiterbildungsangeboten schulen wir Architekten, Bauingenieure und Planer, Energieberater, Sachverständige, Mitarbeiter des Handels, Handwerksmeister und Mitarbeiter von Wohnungsbaugesellschaften, Energieversorgern sowie Bauämtern.

In der Forschung besteht eine enge Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Bauphysik der Universität Kassel. Mehrere Forschungsprojekte der vergangenen Jahre beschäftigten sich mit der Entwicklung von Lehrangeboten für unterschiedliche nationale und internationale Zielgruppen.

### Universität Kassel

Das wissenschaftliche Profil der Universität Kassel ist geprägt durch Kompetenzen in den Bereichen Natur, Technik, Kultur und Gesellschaft mit einem einzigartigen Potenzial fachübergreifender Kooperationen und Innovationen. Die 1971 gegründete Hochschule ist eine junge, moderne Universität mit rund 25.000 eingeschriebenen Studierenden.