



Holzträger mit Stahl/Holz-Verstärkungen

Leistungsbeschreibung

Seite bearbeitet September 2023

Kontakt



Programmübersicht



Bestelltext



Handbuch



weiterführende Detailinformationen

- Systembeschreibung
- Belastung
- Berechnung
- Verbindungsmittel

Infos auf dieser Seite

... als pdf

- Eingabeoberfläche
- Stichwortverzeichnis
- Leistungsumfang
- Druckdokumente
- Normen / Literatur

Das Programm 4H-DULAH, Holzdurchlaufträger mit Verstärkungen, dient zur Berechnung der Trag- und Gebrauchsfähigkeit von Durchlaufträgern entspr. der Holzbaunormen DIN EN 1995-1-1:2010-12 (EC 5), DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 und DIN 1052, 12/2008, resp. Stahlbaunormen DIN EN 1993-1-1:2010-12 (EC 3 + NA) bzw. DIN 18800:1990-11 und besitzt die folgenden Leistungsmerkmale

- der Träger kann als reiner Holzquerschnitt oder mit ein-/beidseitigen Verstärkungen aus Holz/Stahl ausgeführt werden
- der Träger kann über ein oder mehrere Felder laufen
- Hauptträger aus Nadelvollholz, Laubholz oder Brettschichtholz
Brettschichtholz nach DIN EN 14080:2013 oder DIN 1052:2008 mit Berücksichtigung von Flach- oder Hochkantbiegung
- beliebige Lagerungsbedingungen
- Momentengelenke oder Momentenfedern
- Lagerung des Hauptträgers und/oder der Verstärkungen
- Linienlasten (Eigengewicht, Linienlast oder Temperatur als beliebige Lastfiguren)
- Punktlasten (Kraft, Moment, Verschiebung oder Verdrehung)
- ein- oder beidseitige Verstärkungen
- Verstärkungen können über den ganzen Träger oder bereichsweise angeordnet werden
- U-Stahl, L-Stahl, Flachstahl oder Holzprofile als Verstärkungsmaterial
- Verstärkung aus Kerto®-Holz
- abschnittsweise Höhenschwächung oder Ausfall des Hauptträgers
- Lastangriff auf dem Hauptträger und/oder den Verstärkungen
- Verbindungsmittel können bereichsweise variieren

- als Verbindungsmittel stehen zur Auswahl

- glattschaftige Nägel
- Klammern
- Schrauben DIN 571
- SPAX Senkkopf Teilgewinde (rostfreier und Kohlenstoffstahl)
- SPAX Tellerkopf Teilgewinde (rostfreier und Kohlenstoffstahl)
- SPAX Senkkopf Vollgewinde (rostfreier und Kohlenstoffstahl)
- ASSY-plus VG Zylinderkopf (rostfreier und Kohlenstoffstahl)
- ASSY-plus VG Senkfrästaschenkopf (rostfreier und Kohlenstoffstahl)
- Sondernägel
- Stabdübel

Holz-Holz oder Stahl-Holz-Verbindung

... - II - ...
... - II - ...
... - II - ...
... - II - ...
... - II - ...
... - II - ...
... - II - ...
... - II - ...
... - II - ...

Holz-Holz-Verbindung

- **Ringdübel** A1 - II - ...
- Scheibendübel B1 Stahl-Holz-Verbindung
- Scheibendübel C1 Holz-Holz-Verbindung
- Scheibendübel C2 Stahl-Holz-Verbindung
- Scheibendübel C5 Holz-Holz-Verbindung
- Scheibendübel C10 - II - ...
- Scheibendübel C11 Stahl-Holz-Verbindung
- **Bolzen** (optional als Passbolzen und/oder Gewindestange)
- Berechnung der **Verbindungsmiteltragfähigkeit** n. DIN EN 1995-1-1, 8.2
- n. DIN EN 1995-1-1, NA Deutschland
- nach dem Bemessungswerteverfahren
- Berücksichtigung des **Einhängeeffekts**
- **freie** oder **gruppierte** Anordnung von **Verbindungsmitteln**
- es können mehrere Verbindungsmittel übereinander angeordnet werden
- **Nachweis** im Grenzzustand der Tragfähigkeit mit wahlweiser Berücksichtigung des Biegedrillknickens
- der Gebrauchsfähigkeit
- **Brandschutznachweis** für den Hauptträger n. DIN EN 1995-1-2
- zum Lieferumfang gehört die **englischsprachige** Druckdokumentenausgabe

alle ~~4H~~-Holzbauprogramme

- | | |
|--|---|
| • 4H-BSPHP - Brettsperrholzplatte EC 5 | • 4H-HNHT - Holzträgeranschlüsse |
| • 4H-BSPHS - Brettsperrholzscheibe EC 5 | • 4H-HTDB - Trägerdurchbrüche EC 5 |
| • 4H-HAAK - Auflagerausklinkungen EC 5 | • 4H-HVMT - Verbindungsmittel |
| • 4H-HBST - Trägerstöße | • 4H-HVTZ - Versätze EC 5 |
| • 4H-HBSV - Brettsperrholzverbindungen | • 4H-HWTF - Wandtafel |
| • 4H-HDSN - Schwingnachweis Wohnraumdecken | • 4H-DULAH - Holzträger Stahl/Holz-Verstärkungen |
| • 4H-HDTF - Deckentafel | • 4H-DULAH - ... zusammengesetzte Holzquerschnitte |
| • 4H-HKBA - Kehlbalkenanschlüsse | • 4H-DULAH - Holzträger Wohnraumdecke |
| • 4H-HKPUM - Knotenpunkt - Stahl- / Aluminiumbleche | • 4H-DACH - Pult- / Satteldach |
| • 4H-HKPUH - Knotenpunkt EC 5 - Holzwerkstoffe | • 4H-GRAT - Gratsparren |
| • 4H-HKPUL - Knotenpunkt EC 5 - Lochbleche | • 4H-GRAT - Kehlsparren |
| | • 4H-HOST - Holzeinzelstütze |
-

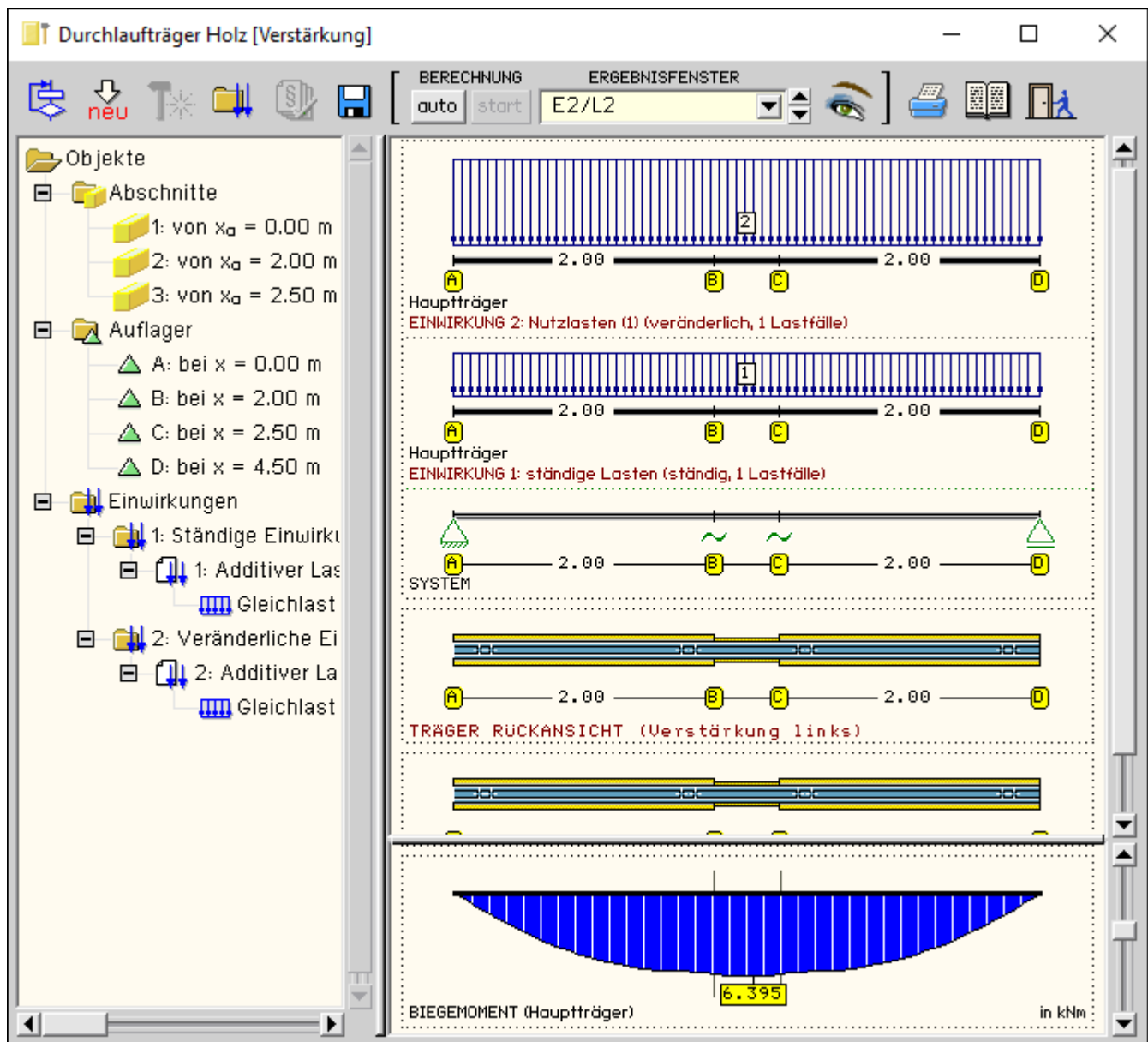
Eurocodes und Nationale Anhänge

Die EC-Standardparameter (Empfehlungen ohne nationalen Bezug) wie auch die Parameter der zugehörigen deutschen Nationalen Anhänge (NA-DE) gehören **grundsätzlich** zum Lieferumfang der **pcae**-Software.

Zum Lieferumfang gehört zudem ein Werkzeug, mit dem sogenannte nationale Anwendungsdokumente (NADs) erstellt und verwaltet werden. Hiermit können benutzerseits weitere Nationale Anhänge anderer Nationen erstellt werden.

Weiterführende Informationen zum **Werkzeug**.

Eingabeoberfläche



Leistungsumfang in Stichworten

Hauptträgermaterial

- als Hauptträgermaterial stehen die Sortierklassen/Holzarten der DIN 1052 (Nadel-, Laub-, Brettschichtholz) bereit

Verstärkungen

- die Verstärkungen können beliebig auf dem Träger angeordnet werden und von Lager zu Lager durchlaufen oder als "schwimmende Verstärkung" im Trägerfeld angeordnet sein
- Verstärkungen können ein- und beidseitig des Hauptträgers durch U- und L-Stahl-Profile oder mit Holzbalken ausgeführt sein
- als Holzbalkenverstärkungen dienen die Sortierklassen und Holzarten gem. EC 5 / DIN 1052

Kombination der Verstärkungen

- die Anordnung und Kombination der Verstärkungen über die Trägerlängsausdehnung ist **völlig beliebig**
- so kann z. B. im ersten Feld einseitig schwimmend mit einem U-Profil, im zweiten Feld mit L-Profil und auf der anderen Seite durchgehend mit einem Holz verstärkt werden

Verbindungsmittel

- die Trägerverstärkungen können mit Nägeln, Schrauben, Klammern, Stabdübeln, Bolzen, Gewindestangen,

Ring- und Scheibendübeln befestigt werden

Dübelanordnung

- die Dübelabstände können vom Anwender sehr komfortabel über Auswahlbuttons regelmäßig oder veränderlich bei expliziter Angabe der Anordnung eingegeben werden

Dübelkräfte

- die spezielle Federsteifigkeit jedes einzelnen Dübels geht in die Berechnung des gekoppelten Trägersystems ein
- damit wird eine exakte Berechnung der anteiligen Dübelkräfte und der Lastaufteilung zwischen Hauptträger und Verstärkungen ermöglicht
- die Dübel können damit der auf sie entfallenden Belastung angepasst und das System so optimiert werden

Belastungseinleitung

- jedes Lastbild besitzt eine eigene Zuweisungsmöglichkeit bzgl. des Teilsystems, in das es eingeleitet wird
- so können innerhalb jeder Einwirkung und jedes Lastfalles Belastungen dem Hauptträger oder der hinteren oder vorderen Verstärkung zugeordnet werden

Lagerung

- die Festhaltungen können an jedem Lager fest oder über Federkonstanten kombiniert werden.
- zusätzlich kann an jedem Lager angegeben werden, welcher Tragwerksteil gelagert ist
- z.B. kann in einem Lager der Hauptträger und die hintere Verstärkung gelagert sein, in einem anderen nur der Hauptträger und im dritten Lager Hauptträger und beide Verstärkungen

Gelenke

- der Hauptträger kann mit Momentengelenken versehen werden

Nachweise

- alle erforderlichen statischen Nachweise werden geführt
- neben dem Tragfähigkeitsnachweis (mit Kippsicherheit) sind dies die Gebrauchstauglichkeitsnachweise in der seltenen und der quasiständigen Bemessungssituation sowie der Nachweis der auftretenden Dübelkräfte

Plausibilitätskontrollen

- alle Eingabedaten werden vom Programm auf ihre Richtigkeit und Zulässigkeit hin überprüft
- ... so werden z.B. die in DIN 1052 festgelegten Mindest- und Randabstände für Dübel überprüft
- weiterhin wird kontrolliert, ob der ausgewählte Dübeltyp und die Holzart des Trägers zusammen eingesetzt werden dürfen

Grafische Eingabe

- das Durchlaufträgersystem wird grafisch beschrieben
- der Bildschirm wird hierzu horizontal in ein Eingabefenster und ein Ergebnisfenster unterteilt. Die Größe dieser Fenster wird vom Benutzer festgelegt und kann jederzeit den momentanen Wünschen angepasst werden; während der Systembeschreibung wird das Eingabefenster voll aufgezoogen, das Ergebnisfenster dann später bei Sichtung der erzielten Ergebnisse.
- im Eingabefenster wird die aktuelle Eingabesituation hinsichtlich System und Belastung angezeigt
- im Ergebnisfenster werden die Einzelergebnisse der Einwirkungen, die Bemessungsergebnisse und die ermittelte Dübelkraftverteilung grafisch aufgetragen

Interaktion

- jede Definition oder Änderung im Eingabefenster bewirkt eine unmittelbare Berechnung und Bemessung des Systems und damit eine Auffrischung der Ergebnisse, die im Ergebnisfenster sofort grafisch und numerisch eingesehen werden können

Konstruktionsfenster

- durch Anklicken mit der Maus werden Felder, Lager oder Lasten aktiviert und die erforderlichen Parameter in den eingblendeten Eigenschaftsblättern zugewiesen
- die Systemeingabe wird durch Voreinstellungen für gleichartige Parameter der Abschnitte unterstützt
- alternativ erfolgt die Eingabe für System und Belastung in einer Baumstruktur, in der die System- und Belastungselemente durch Doppelklick aktiviert, modifiziert oder gruppenweise vereinheitlicht werden können

Einwirkungen

- entspr. DIN 1055-100 / Eurocode wird die Belastung zu ständigen oder veränderlichen Einwirkungen zusammengefasst
- zu einer Einwirkung können wiederum verschiedene Lastfälle mit eigenen Überlagerungskennungen gehören
- die Kennungen der Lastfälle können additiv oder gruppenweise alternativ-additiv sein
- darüber hinaus kann erzwungen werden, Lastfälle in ihre Einzellastbilder aufzuteilen. Beispielsweise wird hierdurch eine durchlaufende Linienlast feldweise bzw. auf die Abschnitte bei automatischer Ermittlung der relevanten Zwischenwerte gesplittet.
- zum einen wird damit die Genauigkeit der erzielten Bemessungsgrößen erhöht, zum anderen der Eingabeaufwand minimiert

Lastbilder




- neben konstanten, veränderlichen und dreieckförmigen Linien- und Blocklasten stehen trapezförmige Linienlasten, Eigengewicht und Temperaturlast sowie Einzelkräfte, Einzelmomente und Stützensenkungen zur Verfügung
- sämtliche Lastbilder können beliebig auf dem System platziert werden
- über mehrere Tragwerksabschnitte hinweglaufende Linienlasten können vom Programm automatisch in die relevanten Einzelanteile zerlegt werden, so dass die Berechnung von Zwischenwerten nicht erfolgen muss

Statikausgabe




- der Umfang des Statikausgabedokuments wird vom Benutzer festgelegt
- hierbei wird eine Reihe von grafischen und tabellarischen Protokollen bereitgehalten
- die Tabellen können ausgeblendet, auf min oder max gesetzt werden
- neben dem Eingabeprotokoll werden Ergebnisse für die Durchbiegung des Hauptträgers, die Momente und Querkräfte, die Biege- und Schubspannungen sowie die Ausnutzungsgrade für den Hauptträger und die einzelnen Verstärkungen vorgehalten
- weiterhin stehen die Dübelkräfte und -ausnutzungen sowie die Lagerkräfte zur Verfügung

Stichwortverzeichnis

Systembeschreibung

- globale Einstellungen 
- Stabeigenschaften 
- Lager und Gelenke 





Belastung

- Begriffsdefinition 
- Linienbelastung 
- Punktelastung 

Berechnung

- Berechnungsverfahren 
- Nachweise 

Verbindungsmittel

- Ringdübel 
- Scheibendübel 
- stiftförm. Verbindungsmittel 
- Auszieh Widerstand 

Druckdokumente

Der Umfang der Ausgabedokumente kann vom Anwender bestimmt werden.
Die folgenden Beispielausgaben umfassen einen Ausschnitt des gesamt möglichen Ausgabeumfangs, wobei sich die DIN- und EC 5-Ausgaben unterscheiden können.
Der vorliegende Druck erfolgt mit der Einstellung *minimal* ohne Kopf- und Fußzeilen. Mit dem Programm **PROLOG**

kann über die Standardmöglichkeiten hinaus benutzerseits ein individuelles Statikdokument bereits in den Druck eingebaut werden, das dann auch individuelle Kopf- und Fußzeilenbereiche enthält.













Die **englischsprachige** Druckdokumentenausgabe gehört zum Lieferumfang von **4H**.



Die Bauteile zu den nachfolgend aufgeführten Literaturquellen können über den nebenstehend dargestellten Button bei der Erzeugung eines neuen Bauteils aus dem Netz heruntergeladen werden.



In der einschlägigen Literatur liegen gegenwärtig keine Berechnungsbeispiele verstärkter Holzträger vor.

	deutsch	englisch
• Träger mit U-Stahl-Verstärkung EC 5 und EC 3		
• Träger mit U-Stahl-Verstärkung DIN 1052 und DIN 18800		
• Träger mit Blech-Verstärkung EC 5 und EC 3		
• Träger mit Blech-Verstärkung DIN 1052 und DIN 18800		
• Träger mit U-Stahl-Verstärkung EC 5 und EC 3		
• Träger mit U-Stahl-Verstärkung DIN 1052 und DIN 18800		

verarbeitete Normen und Literatur

- /1/ DIN 1052 (12.08)
- /2/ Erläuterungen zu DIN 1052: 2004-08, Deutsche Gesellschaft für Holzforschung, Bruderverlag
- /3/ DIN 1052, Praxishandbuch Holzbau, 1. Aufl., Beuth Verlag
- /4/ Fermacell, Zulassung Z-9.1-434
- /5/ Steck: 100 Holzbau-Beispiele n. DIN 1052:2004, Werner Verlag
- /6/ Tino Schatz: Diagramme zur Auswertung der Johansen-Formeln für einschnittige Holz- bzw. Holzwerkstoff-Verbindungen, Bautechnik 86 (2009), Heft 4
- /7/ Karin Lißner, Wolfgang Rug, Dieter Steinmetz: DIN 1052:2004 - Neue Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken, Bautechnik 85 (2008), Heft 11
- /8/ Schneider Bautabellen, 20. Auflage, Werner Verlag, 2012
- /9/ Hans Joachim Blaß, Karlsruhe, Ireneusz Bejtka, Karlsruhe: Selbstbohrende Holzschrauben und ihre Anwendungsmöglichkeiten, Homepage Fa. SPAX International GmbH & Co. KG
- /10/ SPAX S-Schrauben mit Vollgewinde, Zulassung Z-9.1-519
- /11/ SPAX Schrauben als Verbindungsmittel, Zulassung Z-9.1-235
- /12/ SPAX Schrauben als Verbindungsmittel, Zulassung Z-9.1-449
- /13/ SPAX Kurzübersicht "Holzbau", Homepage Fa. SPAX International GmbH & Co. KG
- /14/ Würth ASSY VG plus Vollgewindeschrauben als Holzverbindungsmittel, Zulassung Z-9.1-614
- /15/ Würth: Selbstbohrende Schrauben als Holzverbindungsmittel ETA-11/0190
- /16/ DIN EN 1995-1-1:2010-12, Bemessung und Konstruktion von Holzbauten, Teil 1-1: Allgemeines
- /17/ DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang
- /18/ DIN 1052-10, Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken, Teil 10: Herstellung und Ausführung
- /19/ DIN EN 14545, Holzbauwerke, Nicht stiftförmige Verbindungselemente, Anforderungen
- /20/ DIN EN 1194, Brettschichtholz
- /21/ DIN EN 13271, Holzverbindungsmittel, Charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungsmoduln für Verbindungen mit Dübeln besonderer Bauart
- /22/ DIN EN 300, Platten aus langen, schlanken, ausgerichteten Spänen (OSB)
- /23/ DIN EN 13986:2002, Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen
- /24/ DIN EN 912, Holzverbindungsmittel, Spezifikationen für Dübel besonderer Bauart für Holz
- /25/ DIN EN 338, Bauholz für tragende Zwecke, Festigkeitsklassen
- /26/ DIN EN 14592, Holzbauwerke, Stiftförmige Verbindungsmittel, Anforderungen
- /27/ Europäische Technische Zulassung ETA-03/0050, Fermacell - Gipsfaserplatte
- /28/ Fermacell, Europäische Technische Zulassung ETA-03/0050

- /29/ Volker Krämer: Für den Holzbau, Aufgaben und Lösungen nach DIN 1052, Bruderverlag
- /30/ Otto W. Wetzell: Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, 32. Auflage, Beuth-Verlag
- /31/ Holschemacher: Entwurfs- und Berechnungstafeln, 2. Auflage, Bauwerk-Verlag
- /32/ DIN 18800-1 (11.90)
- /33/ Thiele/Lohse: Stahlbau Teil 1, B.G. Teubner Stuttgart
- /34/ DIN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1
- /35/ DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1
- /36/ SPAX International GmbH & Co. KG: Hinweise zur Bemessung von tragenden SPAX-Verbindungen
- /37/ SPAX International GmbH & Co. KG: Europäische Technische Zulassung ETA-12/0114
- /38/ Finnforest Oyi: DIBt, Zulassung Z-9.1-100
- /39/ DIBt Letter 10.10.2013, METSÄ WOOD
- /40/ DIN EN 14080:2013-09, Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz – Anforderungen
- /41/ DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Nationaler Anhang
- /42/ Francois Colling: Aussteifung von Gebäuden in Holztafelbauart, Ingenieurbüro Holzbau, 1. Auflage 2011
- /43/ Becker, Rautenstrauch: Ingenieurholzbau nach Eurocode 5, Ernst & Sohn
- /44/ M. Göggel: Bemessung im Holzbau, Band 2
- /45/ Prof. Ralf-W. Boddenberg, Vorlesung Holzbau, Uni Wismar
- /46/ Prof. C. Scheer, Dr. M. Peter, S. Stöhr: Holzbau Taschenbuch, 10. Aufl., Ernst & Sohn
- /47/ DIN EN 1991-1-4:2012-12 Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010
- /48/ Bauart Konstruktions GmbH & Co. KG, Lauterbach, München, Darmstadt, Berlin: BDF Merkblatt 02-04
- /49/ Patricia Hamm, Institut für Holzbau, Hochschule Biberach, D - 88400 Biberach: Schwingungen bei Holzdecken - Konstruktionsregeln für die Praxis
- /50/ Prof. Dr.-Ing. P. Hamm, Dipl.-Ing. A. Richter: Bemessungs- und Konstruktionsregeln zum Schwingungsnachweis von Holzdecken
- /51/ Petersen: Dynamik der Baukonstruktion, Vieweg 1996
- /52/ Meskouris: Baudynamik, Ernst & Sohn 1999
- /53/ TU München Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Heinrich Kreuzinger, Dipl.-Ing. Peter Mestek: Teilprojekt 15 Flächen aus Brettstapeln, Brettsperrholz und Verbundkonstruktionen
- /54/ Winter, Hamm, Richter: Abschlussbericht Schwingungs- und Dämpfungsverhalten von Holz- und Holz-Beton-Verbunddecken, AiF-Vorhaben-Nr.: 15283 N
- /55/ Karin Lißner, Wolfgang Rug: Der Eurocode 5 für Deutschland, Kommentierte Fassung, 1. Auflage 2016, Beuth Verlag
- /56/ DIN EN 1993-1-1:2010-12, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- /57/ DIN EN 1993-1-8:2010-12, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen
- /58/ DIN EN 1993-1-5:2010-12 Teil 1-5: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Plattenförmige Bauteile
- /59/ DIN EN 1999-1-1:2014-03, Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln
- /60/ DIN EN 1993-1-7:2010-12, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-7: Plattenförmige Bauteile mit Querbelastrung
- /61/ DIN EN 1999-1-5:2017-03, Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-5: Schalentragerwerke
- /62/ ETA-04/0013, CNA Connector nails, PCR Connector nails and CSA Connector screws
- /63/ ETA-11/0190, Würth Schrauben, Selbstbohrende Schrauben als Holzverbindungsmittel
- /64/ BSPHandbuch, Holz- Massivbauweise in Brettsperrholz, ISBN: 978-3-85125-109-8
- /65/ DIN EN 1995-1-2:2010-12: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
- /66/ DIN EN 1995-1-2/NA:2010-12, Nationaler Anhang

- /67/ pro:Holz Bemessung Brettsper Holz, Dr. Markus Wallner-Novak, Josef Koppelhuber, Kurt Pock, ISBN 978-3-902320-96-4
- /68/ Francois Colling: Aussteifung von Gebäuden in Holztafelbauart, 2. Auflage 2017, ISBN 978-3-9814596-1-6
- /69/ Aljoscha Ritter: Aussteifende Holztafeln, 1. Auflage 2017, ISBN 978-3-87104-246-1
- /70/ ETA-20/0995 of 2021/02/24, STEICOjoist and STEICOwall
- /71/ Konstruktionsheft Stegträger, Planungsunterlagen Fa. Steico
- /72/ Z-9.1-870, Zusammengesetzte Bauteile aus STEICO LVL Furnierschichtholz
- /73/ Konstruktionsheft STEICO LVL / Furnierschichtholz, Planungsunterlagen Fa. Steico
- /74/ ETA-06/0009 / Binderholz, Brettsper Holz
- /75/ ETA-12/0327 / Eugen Decker, ED-BSP Elemente
- /76/ ETA-11/0189 / Derix, X-LAM
- /77/ ETA-06/0138 / KLH-Massivholzplatten
- /78/ ETA-10/0241 / Leno-Brettsper Holz
- /79/ ETA-18/1002 / Merkle X-Lam mit XL-Connect
- /80/ ETA-19/0167 Three-dimensional nailing plate (Edge connections for CLT, LVL and Glulam members)
- /81/ Rothoblaas SLOT Verbindungselement für konstruktive Scheiben, Technische Unterlagen der Fa. Rothoblaas
- /82/ ETA-18/0254, Xfix C, Punktförmiges Verbindungsmittel - Schwalbenschwanz aus Sperrholz für Brettsper Holz
- /83/ Gutachterliche Stellungnahme Nr. GU16-484-1-02, TU Graz, Prof. Dr. Gerhard Schickhofer
- /84/ Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Heinrich Kreuzinger, Dipl.-Ing. Peter Mestek: TU München TP 15 Flächen aus Brettstapeln, Brettsper Holz und Verbundkonstruktionen
- /85/ 4. Europäischer Kongress für energieeffizientes Bauen mit Holz 2011, Peter Mestek TU München: Berechnung und Bemessung von Brettsper Holz – ein Überblick

Bestelltext für Ihre e-Mail

Zur Bestellung des Programms 4H-DULAH, Holzdurchlaufträger mit Stahl/Holz-Verstärkungen, fügen Sie bitte den folgenden Textbaustein per copy ([Strg]+[c]) und paste ([Strg]+[v]) formlos in eine e-Mail mit Ihrer Signatur ein.
Mailadresse: dte@pcae.de

**Wir bestellen 4H-DULAH, Holzdurchlaufträger mit Stahl/Holz-Verstärkungen, für EUR 290 + MWSt.
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen ab Eingang in unserem Hause**

