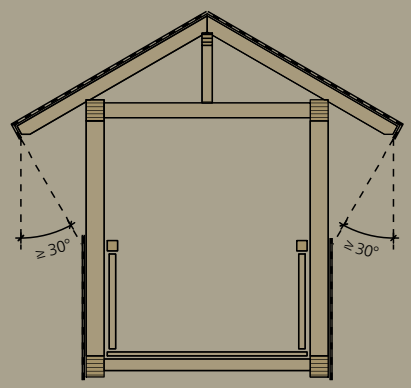
INFORMATIONSDIENST **HOLZ**

Musterzeichnungen für Holzbrücken

holzbau handbuch | REIHE 1 | TEIL 9 | FOLGE 3



Impressum

Herausgeber:
Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau e.V.
Am Geißberg 14
71292 Friolzheim
Tel. 07044 / 954135
info@holzbrueckenbau.com
www.holzbrueckenbau.com

Die technischen Informationen dieser Schrift entsprechen zum Zeitpunkt der Drucklegung den anerkannten Regeln der Technik. Eine Haftung für den Inhalt kann trotz sorgfältigster Bearbeitung und Prüfung nicht übernommen werden.

Hinweise zu Änderungen, Ergänzungen und Errata unter: www.holzbrueckenbau.com

Die Wortmarke INFORMATIONSDIENST HOLZ ist Eigentum des Informationsverein Holz e.V., Franklinstraße 42, 40479 Düsseldorf, www.informationsvereinholz.de.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

ptble
Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Waldklimafonds

Autoren, Projektleitung und Forscherteam der Fachhochschule Erfurt:
Prof. Dr.-Ing. Antje Simon
Prof. Dr.-Ing. Ralf Arndt
Markus Jahreis
Johannes Koch

Begleitende Arbeitsgruppe:
Jürgen Schaffitzel, Schaffitzel Holzindustrie GmbH + Co. KG, Schwäbisch Hall

Josef Schmees, Schmees & Lühn Holz- und Stahlingenieurbau GmbH, Fresenburg

Jürgen Pohlmann, Grossmann Bau GmbH & Co. KG, Rosenheim

Dr.-Ing. Gerhard Setzpfandt, Setzpfandt beratende Ingenieure GmbH & Co. KG, Weimar

Matthias Gerold, Harrer Ingenieure Gesellschaft beratender Ingenieure VBI mbh, Karlsruhe

Dr.-Ing. Arnold Hemmert-Halswick, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach

Dr.-Ing. Karl Kleinhanß, Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau e.V., Friolzheim

Frank Miebach,
Ingenieurbüro Miebach, Lohmar

Prof. Andreas Müller,
Berner Fachhochschule, Biel (CH)

Michael Müller,
Landesbetrieb Straßenbau NRW, Leverkusen

Prof. Volker Schiermeyer, HSW-Ingenieure Schiermeyer · Wiesner GbR, Bad Oeynhausen

Prof. Dr.-Ing. Thomas Uibel,
Fachhochschule Aachen

Dr.-Ing. Tobias Wiegand,
Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.

Redaktion:
Dipl.-Ing. Arch. Arnim Seidel
Dipl.-Ing. Frank Miebach
B.Eng. Lukas Osterloff

Titelbild:
René Legrand

Gestaltung:
Schöne Aussichten, Düsseldorf
Oliver Iserloh, Volker Groß

Erschienen: Februar 2019
ISSN-Nr. 0466-2114
holzbau handbuch
Reihe 1: Entwurf und Konstruktion
Teil 9: Brücken
Folge 3: Musterzeichnungen für Holzbrücken

Inhalt

Seite 2 _ **Impressum**
4 1 _ Einführung
5 **2** _ **Erläuterungen zu den Musterzeichnungen**
5 2.1 _ Allgemeines
5 2.2 _ Beläge für Holzbrücken: H-Belag
7 2.3 _ Details zur Geländerausführung für Holzbrücken: H-Gel
7 2.4 _ Varianten der Kappenausbildung auf Holzbrücken: H-Kap
7 2.5 _ Lager für Holzbrücken: H-Lag
8 2.6 _ Maßnahmen des Holzschutzes
8 2.6.1 _ Maßnahmen des konstruktiven Holzschutzes: H-Schutz
11 2.6.2 _ Natürliche Dauerhaftigkeit
12 2.6.3 _ Empfehlung zur Auswahl der Holzart für verschiedene Bauteile
12 2.6.4 _ Oberflächenbeschichtungen
13 2.6.5 _ Chemischer Holzschutz
13 2.7 _ Details für Trogbrücken aus Holz: H-Trog
14 2.8 _ Fahrbahnübergänge bei Holzbrücken: H-Übe
14 2.9 _ Entwässerungseinrichtungen an Holzbrücken: H-Was
14 2.10 _ Zugänglichkeit von Holzbrücken: H-Zug
14 2.11 _ Hinweise zum Kleben von Holzbauteilen
Seite 15 **3** _ **Korrosionsschutz von Stahlbauteilen**
16 **4** _ **Musterzeichnungen**

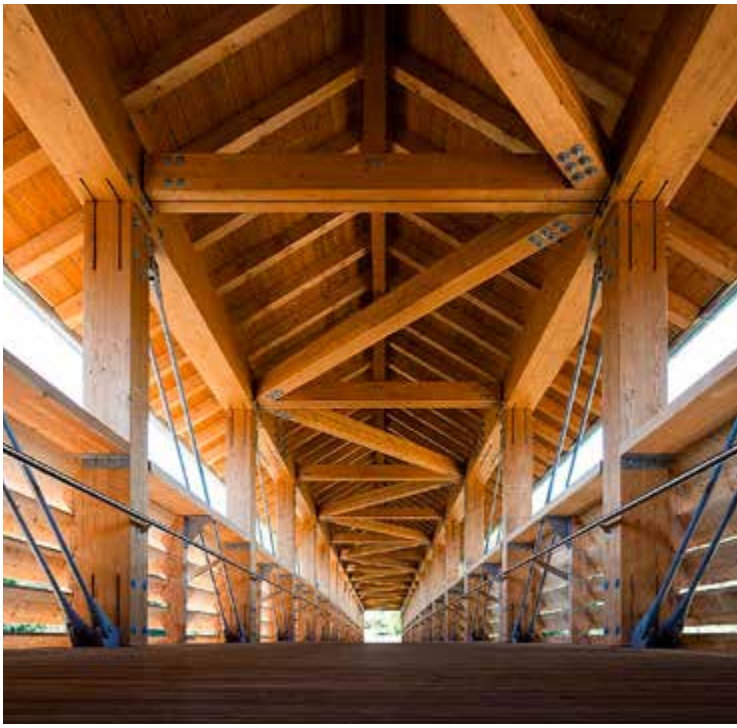


Bild: Markus Ruf

1 _ Einführung

Die Musterzeichnungen für Holzbrücken wurden in Anlehnung an die vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur herausgegebenen Richtzeichnungen für Ingenieurbauwerke entwickelt (www.bast.de/Brücken- und Ingenieurbau/Regelwerke zum Download/). Da die Richtzeichnungen für Ingenieurbauwerke aus Stahlbeton, Stahl und Stahlverbund gelten und nur in wenigen Fällen auf Holzbrücken anwendbar sind, wurde mit den Musterzeichnungen eine eigene Zeichnungslinie für Holzbrücken geschaffen. Die neuen Musterzeichnungen bauen auf den Musterzeichnungen der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung (DGfH) von 2006 und den Detailzeichnungen der Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau e.V. von 2012 auf, führen diese beiden Zeichnungslinien zusammen, aktualisieren und erweitern sie.

Die Musterzeichnungen für Holzbrücken beschreiben für die Planung, Kalkulation und Ausführung von Holzbrücken empfohlene konstruktive Details. Sie stellen für wiederkehrende technische Aufgaben bewährte und dauerhafte Lösungen dar und geben den jeweiligen Stand der Technik wieder. Die Anwendung der Musterzeichnungen soll dazu beitragen, die Dauerhaftigkeit von Holzbrücken zu erhöhen, sodass Brücken aus Holz die Nutzungsdauern von Massiv- und Stahlbrücken erreichen.

Im Gegensatz zu den Richtzeichnungen für Ingenieurbauwerke sind die Musterzeichnungen für Holzbrücken mit derzeitigem Stand nicht rechtsverbindlich eingeführt. Sie werden für die Anwendung bei der Planung und Ausführung von Holzbrücken empfohlen. Ihre sinnvolle und zweckmäßige Anwendung beim jeweiligen Brückenbauvorhaben liegt in der Verantwortung des Projektingenieurs.

Änderungen erfolgen bei Bedarf oder wenn für bestimmte Konstruktionen technisch bessere, dauerhaftere oder wirtschaftlichere Lösungen entwickelt wurden und sich bewährt haben. Erfahrungsberichte über die Anwendbarkeit sind ausdrücklich erwünscht. Anregungen und Änderungsvorschläge sind an die Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau e.V. zu richten. Der aktuelle Stand der Musterzeichnungen wird zusätzlich auf der Internetseite der Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau e.V. (www.holzbrueckenbau.com) veröffentlicht.

Die Entwicklung der Musterzeichnungen für Holzbrücken erfolgte im Rahmen des Forschungsprojektes „Entwicklung einheitlicher Richtlinien für den Entwurf, den Bau, die Überwachung und Prüfung geschützter Holzbrücken – Protected Timber Bridges (ProTimB)“. Das Projekt wurde finanziert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, den Firmen der Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau e.V. und dem Ingenieurbüro Setzpfandt Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG.

2 _ Erläuterungen zu den Musterzeichnungen

2.1 _ Allgemeines

Die Musterzeichnungen orientieren sich hinsichtlich der Gestaltung, der Bezeichnung und des Inhaltes an den Richtzeichnungen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).

Der Zeichnungsname definiert das jeweils dargestellte konstruktive Detail. Gibt es in der Richtzeichnung vergleichbare Inhalte, so ergibt sich die Bezeichnung der Musterzeichnung aus der Bezeichnung der Richtzeichnung, ergänzt um ein vorangestelltes „H" für „Holzbrücken". Beispielsweise finden sich Regelungen zur Ausbildung der Überbauabdichtung in den Richtzeichnungen mit der Bezeichnung „Dicht". Vergleichbare Regelungen für die Abdichtung von Holzüberbauten sind in den Musterzeichnungen mit der Bezeichnung „H-Dicht" enthalten. Konstruktive Details, die in den Richtzeichnungen geregelt sind und die für Holzbrücken direkt angewendet werden können, wurden nicht in den Musterzeichnungskatalog aufgenommen. Detailbezeichnungen ohne vorangestelltes „H" in den Musterzeichnungen verweisen auf die Richtzeichnungen. Daher sind bei der Planung einer Holzbrücke die Richtzeichnungen der BASt und die Musterzeichnungen gemeinsam anzuwenden.

Der angegebene Maßstab gilt für den kalibrierten Ausdruck auf DIN A4. Die Gesamtmaße der Brücken oder großer Bauteile sind in Metern [m] angegeben, die Holzbauteile sind, wenn nicht anders angegeben, in Zentimetern [cm] und Stahlteile in Millimetern [mm] vermaßt.

Eine Besonderheit auf den Musterzeichnungen stellt die Definition von Wartungsbauteilen dar. Aus Gründen geringer Dauerhaftigkeit ist die direkte Bewitterung von tragenden Holzbauteilen generell zu vermeiden. Wenn nichttragende oder leicht austauschbare Bauteile frei bewittert werden und trotzdem aus Holz hergestellt werden sollen (z. B. Geländer, Verschalungen und Belagsbohlen), ist für diese Bauteile von einer deutlich verkürzten Nutzungsdauer im Vergleich zur Nutzungsdauer des geschützten Haupttragwerkes auszugehen. Bewitterte Holzbauteile sind regelmäßig zu warten und bei beeinträchtigter Standsicherheit, Verkehrssicherheit oder Dauerhaftigkeit auszutauschen. Daher sind diese Bauteile explizit als Wartungsbauteile gekennzeichnet.

2.2 _ Beläge für Holzbrücken: H-Belag

Grundsätzlich ist ein geschlossener Belag einem offenen Belag vorzuziehen, da die unter dem Belag angeordneten Hauptträger durch eine dichte Belagsschicht konstruktiv gut geschützt sind. Brücken über Straßen und Gleisanlagen sind prinzipiell mit einem geschlossenen Belag zu versehen.

Für einen geschlossenen Belag wird ein unterlüfteter Aufbau empfohlen. Im Gegensatz zu der direkten Anordnung der Abdichtung auf der Haupttragkonstruktion ist bei der unterlüfteten Konstruktion eine direkte Kontrollmöglichkeit bei Undichtigkeit gegeben, es wird eine zweite Dichtebene geschaffen und die Blasenbildung beim Asphalteinbau reduziert. Eine unterlüftete Konstruktion lässt sich zudem leichter instandsetzen. Folgender genereller Aufbau ist vorzusehen (H-Belag 1 und H-Dicht 1):

- Deckschicht: Gussasphalt MA 8 S oder MA 11 S, 25 mm ≤ t ≤ 40 mm, als Bindemittel sollte polymermodifiziertes Bitumen (z. B. 25/55-55A) verwendet und Moränsplitt 2/5 mm (Verfahren A) eingestreut werden. Nach dem Erkalten sind im maximalen Abstand von 45 m rechtwinklig zur Brückenlängsrichtung Fugen einzuschneiden und zu verfüllen.

- Schutzschicht: aus Gussasphalt MA 8 S, Einbaudicke 25 mm, Einbautemperatur 180 – 200°C (Die niedrige Einbautemperatur ist durch den Einsatz von niedrig viskosen Bindemitteln zu erreichen.)
- Dichtungsschicht: geklebte Bitumenschweißbahn (Haftzugfestigkeit ≥ 1,5 N/mm^2), mit Polyestervlies als hochliegende Trägereinlage, auf Unterlage vollflächig verklebt (Lufttemperatur mind. 5°C), an Randwinkel ca. 3,0 cm hochgeklebt oder Schenkel verlängern (Vorprimern erforderlich), Bahnen quer zur Brückenachse verlegt, Stöße überlappt, an Tiefpunkten Tropftüllen nach H-Was 3 vorsehen
- Grundierung auf Epoxidharzbasis mit Einstreuung (nach ZTV-ING Teil 7, Abs. 2 – Haftbrücke und Feuchteschutz)
- Holzwerkstoffplatte auf Kanthölzern als Abstandshalter mit Neigung der Oberseite längs und/oder quer (Mindestneigung in einer Richtung 2,5 %); Löcher in der Holzwerkstoffplatte verbessern den Wärmeabfluss und reduzieren die Blasenbildung.
- Unterlüftungsebene
- Unterdeckbahn (diffusionsoffene Schutzlage, für vollflächige Auflagerung geeignet) zum zusätzlichen Schutz des Hauptträgers im Falle einer undichten Hauptabdichtung und für den Witterungsschutz bei Transport und Montage (sd ≤ 0,5 m)
- Hauptträger mit Neigung der Oberseite längs und/oder quer

Die Dehnfugen entlang der Brückenränder sind auf die Dicke der Schutz- und Deckschicht mit Unterfüllstoff und heiß verarbeitbarer elastischer Fugenmasse nach ZTV-Fug-StB01 zu verfüllen.

Prüfung der Gussasphaltschichten:

1. Prüfung der Holzfeuchte des Untergrundes (Holzwerkstoffplatte): u ≤ 15 M%
2. Prüfung der Verarbeitbarkeit durch Messung der Drehmomente im Gussasphaltkocher
3. Prüfung der Wärmestandfestigkeit durch statischen Eindringversuch nach DIN EN 12697-20 und dynamischen Eindringversuch nach TPA-StB, Teil 25 A1
4. Prüfung der Kälteflexibilität durch Abkühlversuche

Soll ein offener Belag verwendet werden, so muss die Befestigung der Bohlen auf einem separaten Belagträger erfolgen, der neben dem Hauptträger angeordnet wird (H-Belag 3 und Pos. 2 auf H-Belag 4). Eine direkte Befestigung der Bohlen auf dem Hauptträger ist nicht zulässig, da die Verbindungsmittel die über dem Hauptträger angeordnete Abdichtung durchdringen und damit den konstruktiven Holzschutz verletzen. Die Belagsbohlen und der Belagträger gelten als Wartungsbauteile, da sie der direkten Bewitterung und Verschmutzung durch die Nutzung ausgesetzt sind und dadurch eine kürzere Nutzungsdauer aufweisen. Die Anordnung einer oberseitigen Blechabdeckung und eines Nageldichtbandes (H-Belag 3) oder einer Kunststoffdachbahn verlängert die Nutzungsdauer des Belagträgers. Bei Ausführung eines offenen Belages ist die Fuge am Überbauende so auszuführen, dass kein Schmutz, Splitt, Laub o.ä. eindringen und auf der Auflagerbank liegen bleiben kann (H-Belag 3 und H-Übe 4).

Für Belagsbohlen sollten bevorzugt Riftbohlen (mit stehenden Jahrringen) eingesetzt werden, da sie die geringste Quell-Schwindverformung quer zur Faser aufweisen. Wird ein offener Bohlenbelag auf einer abgedichteten Haupttragkonstruktion angeordnet (H-Belag 4), so ist darauf zu achten, dass die Anzahl der Auflagerpunkte der Belagträger minimiert wird, um die Beanspruchung der Dichtung auf ein Minimum zu begrenzen. Auf einer abgedichteten Haupttragkonstruktion sind Bohlenbeläge geschlossen auszuführen (z. B. mit Falz nach H-Übe 4), damit Laub, Splitt und Schmutz nicht in die Zwischenebene fällt, deren Reinigung erschwert ist.

2.3 _ Details zur Geländerausführung für Holzbrücken: H-Gel

Frei bewitterte Holzgeländer sind Wartungsbauteile, sie weisen eine verkürzte Nutzungsdauer auf. Sie sind in der Regel nach 10 – 20 Jahren zu erneuern.

Äste an der Oberfläche von Holzbohlen und Kanthölzern können zu Ausbrüchen und in der Folge zu verstärkter Fäulnis führen. Für Holzgeländer ist daher auf eine besonders geringe Ästigkeit der Bauteile zu achten (Klasse J10 nach DIN EN 942).

Alternativen zu Holzgeländern sind Stahlgeländer, ggf. mit einem Handlauf aus Holz. Für den Handlauf wird, aufgrund der geringen Riss- und Verformungsneigung und der hohen Dauerhaftigkeit, der Einsatz von acetyliertem oder modifiziertem Holz empfohlen.

Bei der Geländerbefestigung am Hauptträger ist darauf zu achten, dass der konstruktive Holzschutz des Hauptträgers erhalten bleibt. Wasser, welches an den Befestigungselementen auftreten kann, darf nicht über diese Elemente an den Hauptträger geführt werden.

Für Fußgängerbrücken beträgt die Mindesthöhe der Geländer 1,00 m. Werden Brücken durch Radfahrer benutzt, müssen die Geländer mindestens 1,30 m hoch sein.

2.4 _ Varianten der Kappenausbildung auf Holzbrücken: H-Kap

Bei Straßenbrücken aus Holz sind Kappen als Absturzsicherung für den Fahrzeugverkehr vorzusehen. Die Musterzeichnungen enthalten Varianten für Kappen auf Wirtschaftswegbrücken in Ortbeton (H-Kap 1) und als Fertigteilausführung (H-Kap 2). Bei der Konstruktion ist zu beachten, dass die Luftzirkulation in der Hinterlüftungsebene durch ausreichend große Öffnungen zum Außenklima ermöglicht wird. Weiterhin sind die hohen Anpralllasten aus Verkehr durch geeignete Verbindungsmittel sicher aufzunehmen.

2.5 _ Lager für Holzbrücken: H-Lag

Für Holzbrücken können standardisierte Elastomerlager eingesetzt werden (H-Lag 1). In diesem Fall sind die zugehörigen Richtzeichnungen Lag 9, 10 und 11 zu berücksichtigen. Alternativ ist die Lagerung auf einfachen Stahleinbauteilen möglich (H-Lag 2 und H-Lag 3).

In den Lager-Musterzeichnungen sind zudem zwei Varianten der Ausbildung der Auflagerbank dargestellt. Bei einem geschlossenen Überbau und einer dichten Übergangskonstruktion kann die Auflagerbank analog RiZ Was 5 mit einer Neigung zur Kammerwand ausgebildet werden, da in diesem Fall wenig Schmutz auf der Auflagerbank anfällt. Bei einem offenen Belag hingegen ist mit einem verstärkten Anfall von Schmutz, Splitt etc. auf der Auflagerbank zu rechnen. Daher wird in diesem Fall eine Neigung der Oberseite der Auflagerbank zur Luftseite des Widerlagers empfohlen, um die natürliche Reinigung durch

den Niederschlag und die manuelle Reinigung der Auflagerbank zu erleichtern. Auf das Gerinne sollte auch bei nach vorn geneigter Auflagerbank nicht verzichtet werden, um Wasser- und Schmutzfahnen an der Widerlageransichtsfläche zu vermeiden.

2.6 _ Maßnahmen des Holzschutzes

2.6.1 _ Maßnahmen des konstruktiven Holzschutzes: H-Schutz

Die Musterzeichnungen H-Schutz regeln Details des konstruktiven Holzschutzes. Sie stellen die Grundlage für den Bau dauerhafter Holzbrücken dar, vergleichbare Richtzeichnungen gibt es nicht.

Holz ist ein organischer, hygroskopischer Baustoff, der klimaabhängig eine Ausgleichsfeuchte anstrebt. Mit hoher Luftfeuchtigkeit oder bei Bewitterung steigt die Holzfeuchte. Mit steigender Feuchte erhöht sich das Befallsrisiko durch holzzerstörende Insekten oder Pilze. Begünstigt wird der Befall durch länger andauernden Kontakt der Holzkonstruktion mit Laub, Erde, Splitt und Schnee („LESS"-Ansammlungen). Die Holzkonstruktion muss daher so geschützt werden, dass die Materialfeuchte im Jahresmittel unter 20 M% verbleibt und die Konstruktion nicht durch direkte Schmutzauflage geschädigt wird (DIN 68800-1). Durch Umsetzung der Maßnahmen des konstruktiven Holzschutzes wird eine niedrige Gebrauchsklasse nach DIN EN 335 angestrebt.

In Deutschland hat der konstruktive Holzschutz nach DIN EN 1995-2/NA und DIN 68800-1 Vorrang vor dem chemischen Holzschutz. Sämtliche grundsätzlichen und besonderen baulichen Maßnahmen des konstruktiven Holzschutzes nach DIN 68800-2 sind anzuwenden.

Tragende Bauteile von Holzbrücken sind stets konstruktiv zu schützen. Für nichttragende Bauteile wird der konstruktive Holzschutz ebenfalls empfohlen, da er die Nutzungsdauer der Bauteile verlängert. Ungeschützte Holzbauteile gelten als Wartungsbauteile mit verkürzter Nutzungsdauer (je nach Beanspruchung auf ca. 10 bis 20 Jahre).

Konstruktiver Holzschutz an Brücken lässt sich durch einen geschlossenen Belag bzw. ein Dach mit ausreichendem seitlichen Überstand und/oder durch Verschalung der Konstruktion realisieren. Abdeckungen müssen mindestens so weit überstehen, dass ein unter 30 ° gegenüber der Vertikalen einfallender Regen die tragende Holzkonstruktion nicht erreicht (H-Schutz 1). An windexponierten Standorten kann ein deutlich größerer Regeneinfallwinkel auftreten, die Schutzmaßnahmen sind in diesem Fall auszuweiten. Besonders gefährdet sind Untergurte von Fachwerkträgern, da in die Knotenpunkte und horizontalen Risse Wasser eindringen und nicht abfließen kann. Bei unbekannter Windexposition wird empfohlen, in der statischen Berechnung Lastreserven für den nachträglichen Einbau einer zusätzlichen Verschalung einzuplanen.

Die Konstruktion mit einem ausreichenden seitlichen Überstand ist der Verschalung vorzuziehen, da eine Verschalung die handnahe Prüfung der Tragkonstruktion erschwert. Ist die Anordnung einer Verschalung notwendig, so erleichtert eine offene Verschalung (H-Schutz 4) die handnahe Prüfung. Eine geschlossene Verschalung ist zur Verbesserung der Prüfbarkeit der dahinter angeordneten Konstruktion einfach demontierbar oder abklappbar einzubauen (H-Schutz 6). Aufgrund des günstigeren Wasserabflusses sind Verschalungen mit vertikalem Brettverlauf (Boden-Deckel-Schalungen) den Verschalungen mit horizontalem Brettverlauf (Stülpschalungen) vorzuziehen (H-Schutz 2).

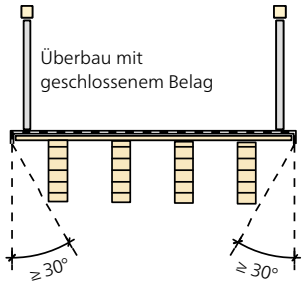
An der Innenseite von Trogbrücken kann eine horizontale Verschalung vorteilhaft sein, da einzelne horizontale Lamellen im Spritzwasserbereich leichter austauschbar sind.

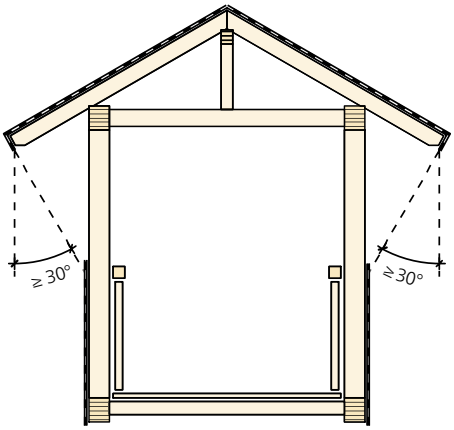
Unter offenen Bohlenbelägen liegende Hauptträger sind konstruktiv durch Abdeckung und beidseitige seitliche Verschalung zu schützen (H-Schutz 8). Die Abdeckung (Blech auf Trennlage zur Verhinderung der Korrosion infolge Kondenswasserbildung) darf nicht durch Verbindungsmittel perforiert werden. Zur Befestigung der Bohlen sind separate Belagträger neben den Hauptträgern vorzusehen (H-Belag 3). Die Kontaktfläche zwischen Bohlenbelag und Hauptträger ist durch Anordnung schmaler Kanthölzer zu minimieren.

Folgende grundsätzlichen und besonderen baulichen Maßnahmen des konstruktiven Holzschutzes sind im Holzbrückenbau einzuhalten:

- Holzbrücken sind wartungsarm (z. B. durch integrale Bauweisen, wasserdichte Fahrbahnübergänge, geschlossene Beläge, Vermeidung von Wartungsfugen mit „dauerelastischen" Dichtstoffen) oder wartungsfreundlich (Erleichterung der Reinigung und Bauwerksprüfung durch ausreichend große Abstände der Bauteile untereinander z. B. Abstand zwischen UK Überbau und OK Auflagerbank ≥ 50 cm) zu planen.
- Ein unzuträglicher Feuchteeintrag durch Niederschlag, Bodenfeuchte und angrenzende Bauteile während Transport, Lagerung und Bauphase in Holzbauprodukte und Holzbauteile ist wirksam zu verhindern (z. B. Lagerung auf Lagerhölzern, Abdeckung mit Folien oder Planen etc.).
- Die Einbauholzfeuchte sollte der am Standort zu erwartenden Nutzungsfeuchte entsprechen (ca. 16 bis 18 M%).
- Holzbauteile und ihre Knotenpunkte und Anschlüsse sind so auszubilden, dass Niederschlag durch einen Wetterschutz ferngehalten oder so schnell abgeleitet wird, dass keine unzuträgliche Erhöhung der Holzfeuchte erfolgen kann und keine Feuchteanreicherung stattfindet. Folgende Maßnahmen sind zu beachten:
  - Jede Holzbrücke ist als geschützte Konstruktion gemäß DIN EN 1995-2/NA auszubilden durch Anordnung eines geschlossenen Belages, von Verschalungen und Abdeckungen und/oder eines Daches. Abdeckungen/Dächer müssen mindestens so weit überstehen, dass ein unter 30° einfallender Regen die tragende Holzkonstruktion nicht erreicht (Abb. 1).

Abb. 1
Definition eines Überstandes mit schützender Wirkung für die darunter liegende Konstruktion (li.: Überbau mit geschlossenem Belag; re.: Beispiel für eine Fachwerkbrücke)





- Vermeidung horizontaler Flächen,
- Hobeln der Oberflächen,
- Anordnung von Tropfkanten,
- Begrenzung der Rissbildung durch Beschränkung des Querschnitts und Verwendung kerngetrennt eingeschnittener Hölzer etc.),
- Anordnung hinterlüfteter Verschalungen mit einer Luftschichtdicke ≥ 20 mm und geeigneten Be- und Entlüftungsöffnungen,
- besonderer Schutz der Hirnholzflächen z. B. durch Anordnung wasserdichter Übergangskonstruktionen, Anordnung hinterlüfteter Bleche oder Bretter und/oder Hirnholzschutz durch diffusionsoffenen Anstrich oder Unterdeckbahn, (Die Belüftung und Zugänglichkeit der Hirnholzflächen ist zu gewährleisten z. B. durch Abschrägung der Hirnholzenden und Einhaltung des Abstandes zur Kammerwand ≥ 10 cm.)
- Knotenpunkte und Anschlüsse (vor allem bei Fachwerkknoten, Zapfenlöchern, innen- und außenliegenden Blechen) sind so auszubilden, dass eine Feuchteanreicherung ausgeschlossen wird.
- Abdichtungen dürfen nicht durch Verbindungsmittel perforiert werden.

- Holzbauteile sind luftumspült mit angemessenem Abstand zu anderen Bauteilen und zum Gelände einzubauen, um einen Feuchteübertrag oder eine Feuchteanreicherung zu vermeiden und eine schnelle Trocknung zu ermöglichen. Folgende Grundsätze sind zu beachten:
  - Holzbauteile sind so einzubauen, dass kein Erdkontakt auftritt (z. B. Kammerwand und Widerlagerschürzen vorsehen).
  - Im Bereich der Auflager sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um den Bewuchs und die Ablagerung von organischen Bestandteilen dauerhaft zu verhindern. Die Bildung von Schmutznestern, insbesondere durch Laub-, Erd-, Splitt- und Schneeansammlungen, ist zu vermeiden. Dazu ist der Übergang zwischen Überbau und Kammerwand möglichst geschlossen auszubilden.
  - Das Einbetonieren von Holzbauteilen ist nicht zulässig.
  - Zum Schutz vor Spritzwasser sollte der Abstand aller Holzbauteile vom Boden ≥ 50 cm betragen, der Mindestabstand von 30 cm darf nicht unterschritten werden.
  - Eine ausreichende Belüftung sowie die Reinigungs- und Revisionsfähigkeit des gesamten Überbaus sind zu gewährleisten (z. B. Abstand UK Überbau zum Boden ≥ 100 cm).
  - Kontaktflächen und enge Fugen zwischen Holzbauteilen sind zu minimieren (z. B. durch Anordnung von Abstandsscheiben oder von Konterlattungen für Verschalung).

- Insektenbefall ist auszuschließen (z. B. durch Einsatz technisch getrockneter Hölzer und Holzwerkstoffe, Verwendung insektenundurchlässiger Abdeckungen, Verwendung von Farbkernhölzern mit Splintanteil ≤ 10 %, offene Anordnung der Hölzer mit dauerhaftem Hinweis zur regelmäßigen Kontrolle).

2.6.2 _ Natürliche Dauerhaftigkeit

Die Auswahl der Hölzer für die einzelnen Bauelemente sollte unter Beachtung der natürlichen Dauerhaftigkeit der Holzarten erfolgen. Die Kernhölzer der verschiedenen Holzarten weisen eine natürliche Widerstandsfähigkeit gegen den Befall durch Holz zerstörende Pilze und Insekten auf. Diese Eigenschaft wird mit der Einordnung in eine Dauerhaftigkeitsklasse nach DIN EN 350 quantifiziert. Kann ein Bauteil nicht durch konstruktive Maßnahmen geschützt werden und kann eine häufige Feuchteeinwirkung nicht ausgeschlossen werden (z. B. bei frei bewitterten Geländern, Bohlenbelägen und Verschalungen), sollten Hölzer mit hoher natürlicher Dauerhaftigkeit eingesetzt werden. Zusätzlich zu den konstruktiven Maßnahmen kann die Verwendung von Hölzern mit hoher Dauerhaftigkeit zur Erfüllung der Anforderungen an den Holzschutz gemäß DIN 68800-1 beitragen.

Der Einsatz von Kernhölzern mit hoher natürlicher Dauerhaftigkeit ist dem chemischen Holzschutz (DIN 68800 Teil 3) vorzuziehen. Die Anwendung der jeweiligen Holzart in der entsprechenden Gebrauchsklasse ist Tabelle 1 zu entnehmen. Die Dauerhaftigkeiten gelten ausschließlich für den Kernbereich der Hölzer, der Splintanteil ist auf maximal 5 % zu begrenzen.

Tabelle 1 | Dauerhaftigkeitsklasse und zulässige Gebrauchsklasse (GK) verschiedener Holzarten in Anlehnung an Tabelle 5 der DIN 68800-1

	Holzart	Dauerhaftigkeitsklasse	zulässige GK	Nutzungsdauer [a]
Nadelholz	Fichte (Picea abies)	4	0	5 - 10
	Tanne (Abies alba)	4	0	5 - 10
	Kiefer (Pinus sylvestris)	3-4	0, 1, 2	10 - 25
	Lärche (Larix decidua)	3-4	0, 1, 2, 3.1	20 - 30
	Douglasie (Pseudotsuga menziesii)	3-4	0, 1, 2, 3.1	10 - 25
Laubholz	Eiche, europ. (Quercus robur und Q. petraea)	2	0, 1, 2, 3.1, 3.2	15 - 25
	Robinie (Robinia pseudoacacia)	1-2	0, 1, 2, 3.1, 3.2	25 - 35
	Azobé/ Bongossi (Lophira alata)	2*	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 5	20 - 35

* ungewöhnlich große Variabilität der Eigenschaften; sehr dauerhaft im Wasserkontakt, Auf die Verwendung von Tropenhölzern sollte verzichtet werden. Plantagenhölzer haben sehr unterschiedliche Qualitäten und Dauerhaftigkeiten, die im Einkauf schwer vorbestimmt werden können.

2.6.3 _ Empfehlung zur Auswahl der Holzart für verschiedene Bauteile

Frei bewitterte Bauteile

Geländer:	Lärche, acetyliertes Holz, Eiche, Robinie
Bohlenbelag:	Lärche, Eiche, Douglasie, (Bongossi), Robinie, thermisch modifiziertes Holz
Verschalung:	Lärche, Douglasie, Kiefer, acetyliertes Holz

Bei Farbkernhölzern wie Lärche, Kiefer, Douglasie, Eiche, Robinie ist immer der Kernbereich der Hölzer mit maximalem Splintanteil von 5 % zu nutzen. Es sollte technisch getrocknetes, gering astiges Holz (in Anlehnung an DIN EN 942, Klasse J10) mit einer maximalen Faserabweichung von der Schnittkante von 1:20 verwendet werden.

Konstruktiv geschützte Bauteile

Hauptträger:	Brettschichtholz aus Nadelholz

Für die Herstellung von Brettschichtholz wird üblicherweise Fichte eingesetzt. Zur Erzielung einer höheren Dauerhaftigkeit wird Brettschichtholz aus Lärche empfohlen. Brettschichtholz aus Eiche ist für den Einsatz als tragendes Bauteil im Außenbereich in Deutschland noch nicht bauaufsichtlich zugelassen.

2.6.4 _ Oberflächenbeschichtungen

Oberflächenbeschichtungen erfolgen mit dem Ziel, die Feuchteaufnahme der Holzoberflächen und deren Verschmutzung durch die Bildung eines Schutzfilmes zu begrenzen. Der Feuchteschutz durch Beschichtung bewirkt für eine begrenzte Zeit eine Verringerung der klimatischen Belastungen, wie z. B. eindringende Feuchtigkeit durch Regen sowie Ligninabbau durch UV-Strahlung. Durch Schutzanstriche mit bioziden Anteilen kann der Bläue-, Schimmel- und Algenbefall begrenzt werden.

Oberflächenbeschichtungen zählen nicht zu den Schutzmaßnahmen, weder als konstruktiver noch als chemischer Holzschutz. Durch die natürlichen Quell- und Schwindverformungen, die immer mit der Rissbildung des Holzes verbunden sind, ist keine völlig dichte, dauerhafte Beschichtung zu erzielen. Beschichtungen sind daher nur für eine begrenzte Zeit wirksam und je nach Beanspruchungsintensität und Einsatzort regelmäßig zu erneuern (durchschnittlich alle 2 bis 4 Jahre).

In baulich geschützten Bereichen (zum Beispiel in gedeckten, voll verkleideten Holzbrücken, an der Innenlaibung von Wildbrücken oder unter Holz-Beton-Verbund-Brücken mit großem Plattenüberstand) mit geringer UV-Belastung und bei Schutz vor partikelhaltigen, starken Luftströmungen können Beschichtungen dazu beitragen, die Verschmutzung oder die Feuchtigkeitsaufnahme aus Sprühnebel zu verringern.

Beschichtungen sind mehrschichtig aufzubauen und systemkonform auszuführen. Es sind diffusionsoffene Beschichtungssysteme zu verwenden. Die Eignung des Beschichtungssystems für den Einsatz im Außenbereich ist vom Hersteller nachzuweisen.

2.6.5 _ Chemischer Holzschutz

Nur wenn der für ein Holzbauteil erforderliche Holzschutz gemäß DIN 68800 durch Ausschöpfung aller konstruktiven Schutzmaßnahmen sowie den Einsatz von geeigneten dauerhaften Farbkernhölzern allein nicht erzielt werden kann, ist das Holz gemäß DIN 68800 Teil 3 mit einem chemischen Holzschutz zu versehen.

Die dauerhafte Wirkung des chemischen Holzschutzes durch fixierende Holzschutzmittel ist auch unter gelegentlicher Bewitterung sicherzustellen. Die Tränkbarkeit der Holzarten ist zu beachten. Es sind werkseitig durch zugelassene Verfahren behandelte Hölzer einzusetzen, die Kennzeichnungspflicht ist zu beachten.

Ein nachträgliches Anbringen oder die Erneuerung des chemischen Holzschutzes auf der Baustelle ist aus Gründen der schlechten Einbringbarkeit, der fehlenden Kontrollmöglichkeit der Wirksamkeit und des Umweltschutzes nicht zulässig.

2.7 _ Details für Trogbrücken aus Holz: H-Trog

In den Musterzeichnungen für die Trogbrücken sind Hinweise zum Anschluss der Hauptträger an die Querrahmen und Endquerrahmen angegeben. Durch ausreichend große Fugen und Langlöcher in den Stahlbauelementen ist sicherzustellen, dass die Quell- und Schwinddehnung der hohen Hauptträger senkrecht zur Faser zwängungsfrei erfolgen kann. Mindestwerte für die Hinterlüftung der Verschalung und die Abstände zwischen Belag und Verschalung sind in H-Schutz 7 angegeben.

Verschalungen sollten für eine ausreichende Luftzirkulation einen Mindestabstand von 20 mm von der zu schützenden Konstruktion aufweisen. Je Meter Brückenlänge sind Mindestquerschnitte zur Belüftung bei horizontaler Luftführung von 100 cm^2 und bei verti-kaler Belüftung von 50 cm^2 vorzusehen. Die Belüftungsöffnungen sind dauerhaft gegen Insekteneinflug zu schützen.

Soll die Oberseite der Hauptträger mit einer Blechabdeckung geschützt werden, so ist nichtrostendes Blech ($t \geq 1$ mm) aus Aluminium, Kupfer oder Titan-Zinkblech zu verwenden. Unter dem Blech ist eine diffusionsoffene Trennlage gemäß DIN 18338 anzuordnen, um Korrosion bei Schwitzwasserbildung zu verhindern. Die Trennlage wird gespannt und seitlich an das hölzerne Abdeckbrett genagelt. Die Blechabdeckung sollte seitlich 5 - 10 mm über das Abdeckbrett und mindestens 20 mm über die Verschalung überstehen.

2.8 _ Fahrbahnübergänge bei Holzbrücken: H-Übe

Diese Musterzeichnungen enthalten Angaben zum holzseitigen Einbau eines Standard-Fahrbahnüberganges mit einem Dichtprofil (H-Übe 1) und eines Asphaltüberganges (H-Übe 3) sowie zu einer vereinfachten Übergangsvariante mit Schleppblech (H-Übe 2).

Beim Einbau von Fahrbahnübergängen ist darauf zu achten, dass die Übergangskonstruktion dicht ist. Auf der Überbauabdichtung anfallendes Wasser ist durch ein geeignetes Tropfblech mit ausreichendem Abstand von der tragenden Holzkonstruktion abzuleiten. Das Hirnholz der Haupttragkonstruktion ist zusätzlich konstruktiv zu schützen, um Schäden infolge einer undichten Fahrbahnübergangskonstruktion zu vermeiden.

Bei Anordnung eines Bohlenbelages ist die Fuge am Überbauende so auszuführen, dass kein Schmutz, Splitt, Laub o.ä. eindringen und auf der Auflagerbank liegen bleiben kann (H-Übe 4). Bei breiten Auflagerbänken und daraus resultierenden breiten Schleppblechen ist die Variante mit geschlossenem (gefalztem) Bohlenbelag im Auflagerbereich aus gestalterischen Gründen zu bevorzugen.

2.9 _ Entwässerungseinrichtungen an Holzbrücken: H-Was

Gerade für Holzbrücken ist das schnelle und schadfreie Abführen des Niederschlags-was-sers von grundlegender Bedeutung. Die Musterzeichnungen zur Entwässerung zeigen die Anpassung der Standardregelungen der Richtzeichnungen für den Einbau eines Brückenablaufes (H-Was 1) und einer Tropftülle (H-Was 3) in Holzbrücken. Weiterhin sind Empfehlungen für die seitliche Führung einer Entwässerungsrinne bei Trogbrücken angegeben (H-Was 2).

2.10 _ Zugänglichkeit von Holzbrücken: H-Zug

Diese Musterzeichnung enthält Angaben zu den Mindestabständen zwischen der Tragkonstruktion aus Holz und den Unterbauten sowie dem umgebenden Gelände in Übereinstimmung mit den Richtzeichnungen und der BDA-Brü.

2.11 _ Hinweise zum Kleben von Holzbauteilen

Tragende Holzbauteile aus Brettschichtholz, Brettsperrholz oder Holzwerkstoffen müssen mit einem witterungsbeständigen und für die Holzart geeigneten Klebstoff hergestellt werden. Für alle Klebstoffe ist die Eignung durch Zulassung nachzuweisen. Der im Regelfall auf Pheno- oder Aminoplasten basierende Klebstoff muss dem Typ I nach DIN EN 301 entsprechen. Polyurethanharze und EPI-Klebstoffe müssen die Anforderungen sinngemäß erfüllen.

Nichttragende Bauteile wie Füllstäbe an Geländern, Deckbretter etc. dürfen mit witterungsbeständigen Klebstoffen des Typs D4 nach DIN EN 204 verklebt werden.

Für das Einkleben von Stahlstäben im Holz kommen im Regelfall ein zweikomponentiges Epoxidharzsystem oder spezielle Polyurethanharze mit bauaufsichtlicher Zulassung zum Einsatz.

3 _ Korrosionsschutz von Stahlbauteilen

Bei Holzbrücken können drei verschiedene stählerne Bauteilarten zur Anwendung kommen: Stahlbauelemente (z. B. Quer- und Längsträger, Stützen, Pylone, Verbände und Brückengeländer), Stahlteile (z. B. Stützenfüße, Knotenbleche, Laschen) und metallische Verbindungsmittel (z. B. Schrauben, Nägel, Bolzen, Dübel, Muttern, Scheiben, Gewindestangen und Dübel besonderer Bauart).

Stahlbauelemente sind in den ZTV-ING Teil 4 Stahlbau, Stahlverbundbau geregelt. Bezüglich des Korrosionsschutzes sind die „Empfehlungen für Technische Vertragsbedingungen für Holzbrücken – ETV Holz-Br" zusätzlich anzuwenden, wenn Stahlbauelemente direkt oder indirekt (z. B. Lage unter Abtropfbereich von Holzbauteilen) im Kontakt zu Holzbauteilen eingebaut werden.

Stahlteile und metallische Verbindungsmittel stehen im direkten Kontakt mit Holz. Aus dieser Exposition resultieren für Stahlteile und metallische Verbindungsmittel zusätzlich notwendige Korrosionsschutzmaßnahmen. Der Korrosionsschutz von Stahlbauteilen (Stahlbauelemente, Stahlteile und metallische Verbindungsmittel) ist in den ETV Holz-Br (Download unter www.holzbrueckenbau.com) geregelt.

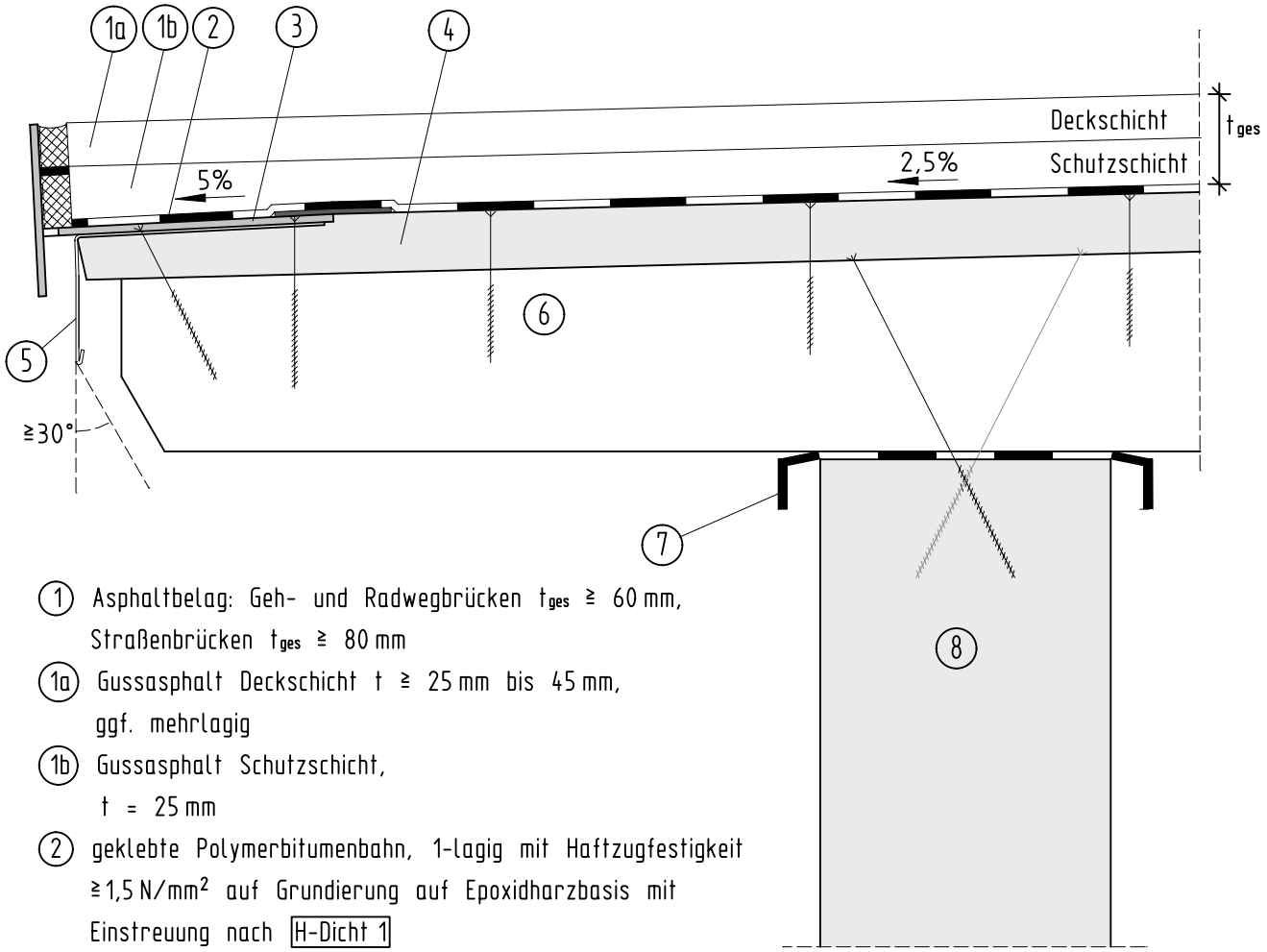
4 _ Musterzeichnungen

			Geeignet für		
MuZ	**Titel**	**Stand**	**Fuß- und Radwegbrücken**	**Straßenbrücken**	**Seite**
H-Belag 1	Geschlossener Belag (Asphalt)	10/2018	x	x	18
H-Belag 2	Befestigung Plattenbelag auf Abdichtung	10/2018	x		19
H-Belag 3	Offener Bohlenbelag für Fuß- und Radwegbrücken, Bohlendicke d = 40…75 mm	10/2018	x		20
H-Belag 4	Befestigung Bohlenbelag auf Abdichtung	10/2018	x		21
H-Dicht 1	Flächige Abdichtung bei Plattentragwerken	10/2018	x	x	22
H-Dicht 2	Randabschluss Asphaltschichten mit Metallprofil	10/2018	x	x	23
H-Dicht 3	Fugenausbildung zu Betonkappe	10/2018	x	x	24
H-Gel 1	Holmgeländer	10/2018	x	(x)	25
H-Gel 2	Füllstabgeländer	10/2018	x	(x)	26
H-Gel 3	Holzgeländer Handlauf	10/2018	x	(x)	27
H-Gel 4	Füllungen für Füllstabgeländer 1,20 ≤ h ≤ 1,30 m	10/2018	x	(x)	28
H-Gel 5 Blatt 1	Holzgeländer Anschluss Geländerpfosten mit Stahlteil	10/2018	x	(x)	29
H-Gel 5 Blatt 2	Holzgeländer Anschluss Geländerpfosten und Querträger	10/2018	x	(x)	30
H-Kap 1	Anschluss Stahlbetonkappe (Ortbeton) für Wirtschaftswegbrücken	10/2018		x	31
H-Kap 2	Anschluss an Stahlbetonkappe (Fertigteil) für Wirtschaftswegbrücken	10/2018		x	32

			Geeignet für		
MuZ	**Titel**	**Stand**	**Fuß- und Radwegbrücken**	**Straßenbrücken**	**Seite**
H-Lag 1	Elastomerlager	10/2018	x	x	33
H-Lag 2	Festlager mit Stahlprofil und Gabellager	10/2018	x	x	34
H-Lag 3	Festlager mit Schlitzblech	10/2018	x	x	35
H-Schutz 1	Schutzdach und Verschalung	10/2018	x	x	36
H-Schutz 2	Ausführungsvarianten Verschalung	10/2018	x	x	37
H-Schutz 3	Befestigung geschlossene Verschalung	10/2018	x	x	38
H-Schutz 4	Befestigung offene Verschalung	10/2018	x	x	39
H-Schutz 5	Verschalung mit Rhombusleisten	10/2018	x	x	40
H-Schutz 6	Befestigung der Verschalung für Revision	10/2018	x	x	41
H-Schutz 7	Varianten Verschalung Trogträger	10/2018	x	(x)	42
H-Schutz 8	Schutz Längsträger unter Bohlenbelägen	10/2018	x		43
H-Trog 1	Anschluss Querrahmen bei Trogbrücken	10/2018	x	(x)	44
H-Trog 2	Anschluss Endquerrahmen bei Trogbrücken	10/2018	x	(x)	45
H-Übe 1	Unterkonstruktion für wasserdichten Übergang mit einem Dichtprofil	10/2018	x	x	46
H-Übe 2	Übergang mit Schleppblech	10/2018	x		47
H-Übe 3	Unterkonstruktion für wasserdichten Übergang aus Asphalt	10/2018	x	x	48
H-Übe 4	Überbauabschluss bei Bohlenbelag	10/2018	x		49
H-Was 1	Brückenablauf	10/2018	(x)	x	50
H-Was 2	Trogbrücke seitliche Entwässerung	10/2018	x	(x)	51
H-Was 3	Tropftülle mit Sickerschicht bei Asphaltbelag	10/2018	x	x	52
H-Zug 1	Zugänglichkeit Widerlager	10/2018	x	x	53

Querschnitt

1:5



1. Asphaltbelag: Geh- und Radwegbrücken t_{ges} ≧ 60 mm, Straßenbrücken t_{ges} ≧ 80 mm
1a. Gussasphalt Deckschicht t ≧ 25 mm bis 45 mm, ggf. mehrlagig
1b. Gussasphalt Schutzschicht, t = 25 mm
2. geklebte Polymerbitumenbahn, 1-lagig mit Haftzugfestigkeit ≧1,5 N/mm² auf Grundierung auf Epoxidharzbasis mit Einstreuung nach H-Dicht 1
3. Randprofil mit Entwässerungsöffnung, mit Neigung in Holzwerkstoffplatte eingefräst, verschraubt und eingedichtet H-Dicht 2
4. Holzwerkstoffplatte, wasserfeste Verklebung für Nutzungsklasse 3, z.B. Furnierschichtholz (LVL), durch Teilgewindeschrauben mit Querträger verbunden
5. Tropfblech
6. Querträger mit Neigung der Oberseite 2,5 %, Befestigung auf Hauptträger nach Statik
7. Unterdeckbahn (sd- Wert ≦ 0.5 m)
8. Hauptträger

Anwendung

Zur Sicherstellung des konstruktiven Holzschutzes werden geschlossene und dichte Beläge empfohlen.

Die Beläge auf Brücken über Straßen und Gleisanlagen sind geschlossen auszubilden.

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Geschlossener Belag (Asphalt)

Musterzeichnung

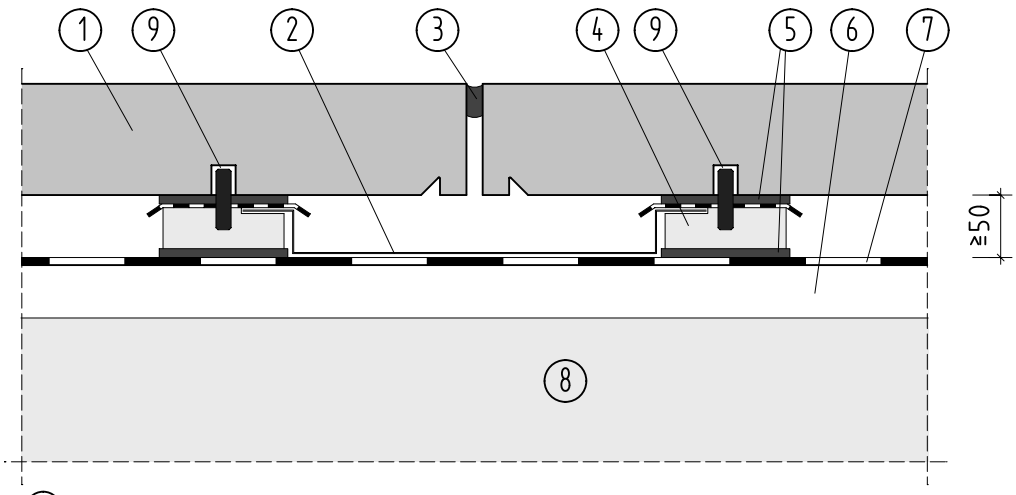
H-Belag 1

Wartungsbauteil

10-2018

Längsschnitt

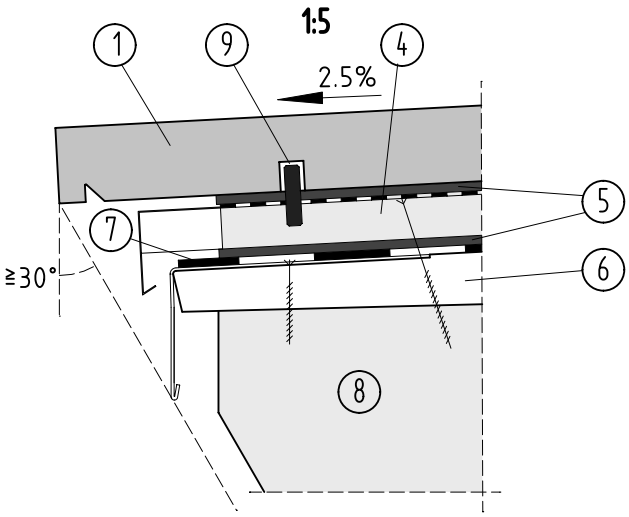
1:5



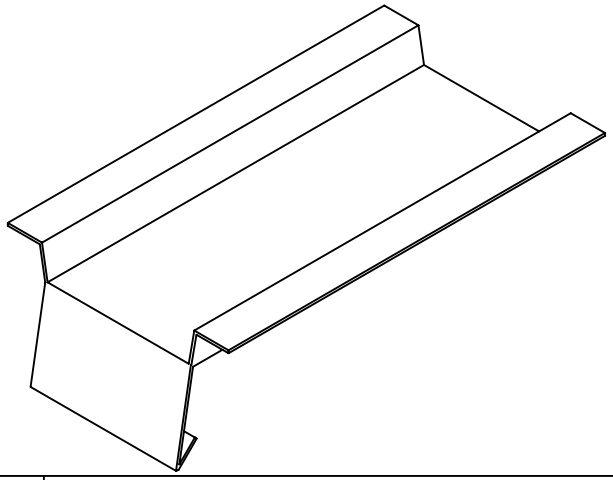
1. Naturstein-/ Betonplatten mit umlaufender Tropfkante
2. gekantete Rinne mit Wasserspeicher
3. elastische Fugenfüllung gegen Schmutzeintrag
4. Lagerholz, Holzart mit Dauerhaftigkeitsklasse ≦ 3, mit Hauptträger verschraubt
5. Elastomerstreifen/ Schutzlage, z.B. Gummigranulat ≧ 6 mm
6. Holzwerkstoffplatte, wasserfeste Verleimung für Nutzungsklasse 3 (z.B. Furnierschichtholz (LVL))
7. Dichtungsschichten nach H-Dicht 1
8. Hauptträger
9. Ausnehmung in Belagsplatte und Schubnocke in Lagerholz (z.B. Stabdübel, korrosionsbeständig)

Querschnitt

1:5



Prinzip Rinne mit Wasserspeier



Anwendung

Befestigung und Auflager offener Belag auf Abdichtung nach H-Dicht 1
Bei großformatigen Naturstein- oder Stahlbetonplatten als Schutz- und Nutzschicht Entwässerungsrinnen unter Stößen vorsehen!

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Befestigung Plattenbelag auf Abdichtung

Musterzeichnung

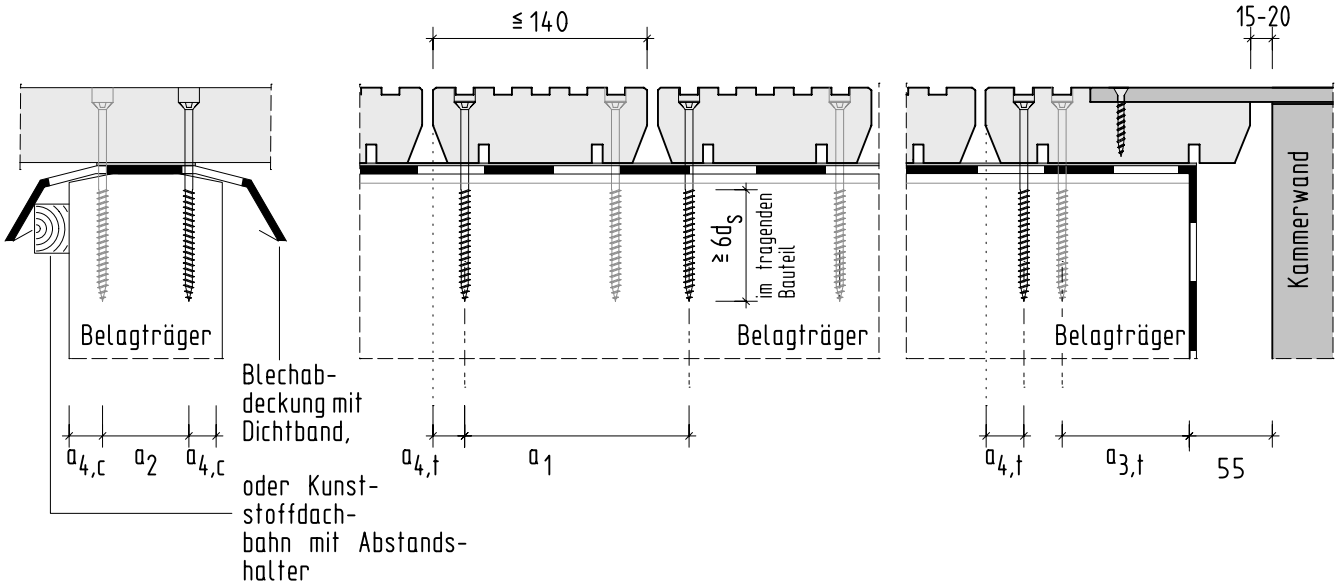
H-Belag 2

Wartungsbauteil

10-2018

Querschnitt
1:5

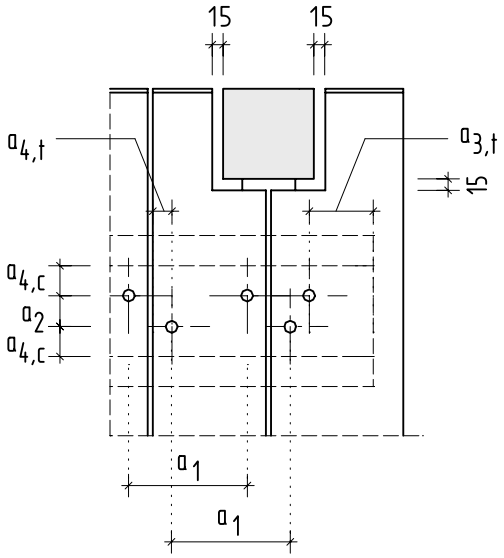
Längsschnitt
1:5

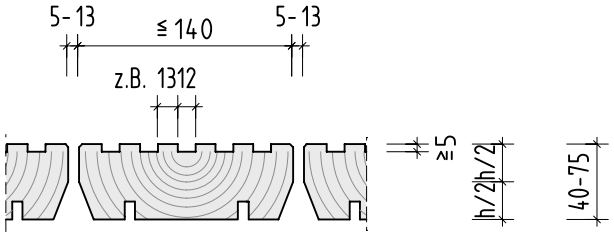


Befestigung mit Teilgewindeschrauben

offener Bohlenbelag aus Hölzern mit hoher natürlicher Dauerhaftigkeit und Entlastungsnuten (z.B. Lärche oder Eiche)

Endbohle und Aussparung Geländer 1:10





Befestigung mit Teilgewindeschrauben mit Zulassung
- Randabstände nach Zulassung
- Vorbohren in spröden Hölzern empfohlen, Bohrdurchmesser kleiner Kerndurchmesser
- Gewinde nur im Längsträger
- Schraubenköpfe unter Verschleißschicht absenken
- Maßangaben in [mm]

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Offener Bohlenbelag für Fuß- und Radwegbrücken
Bohlendicke d = 40...75 mm

Musterzeichnung

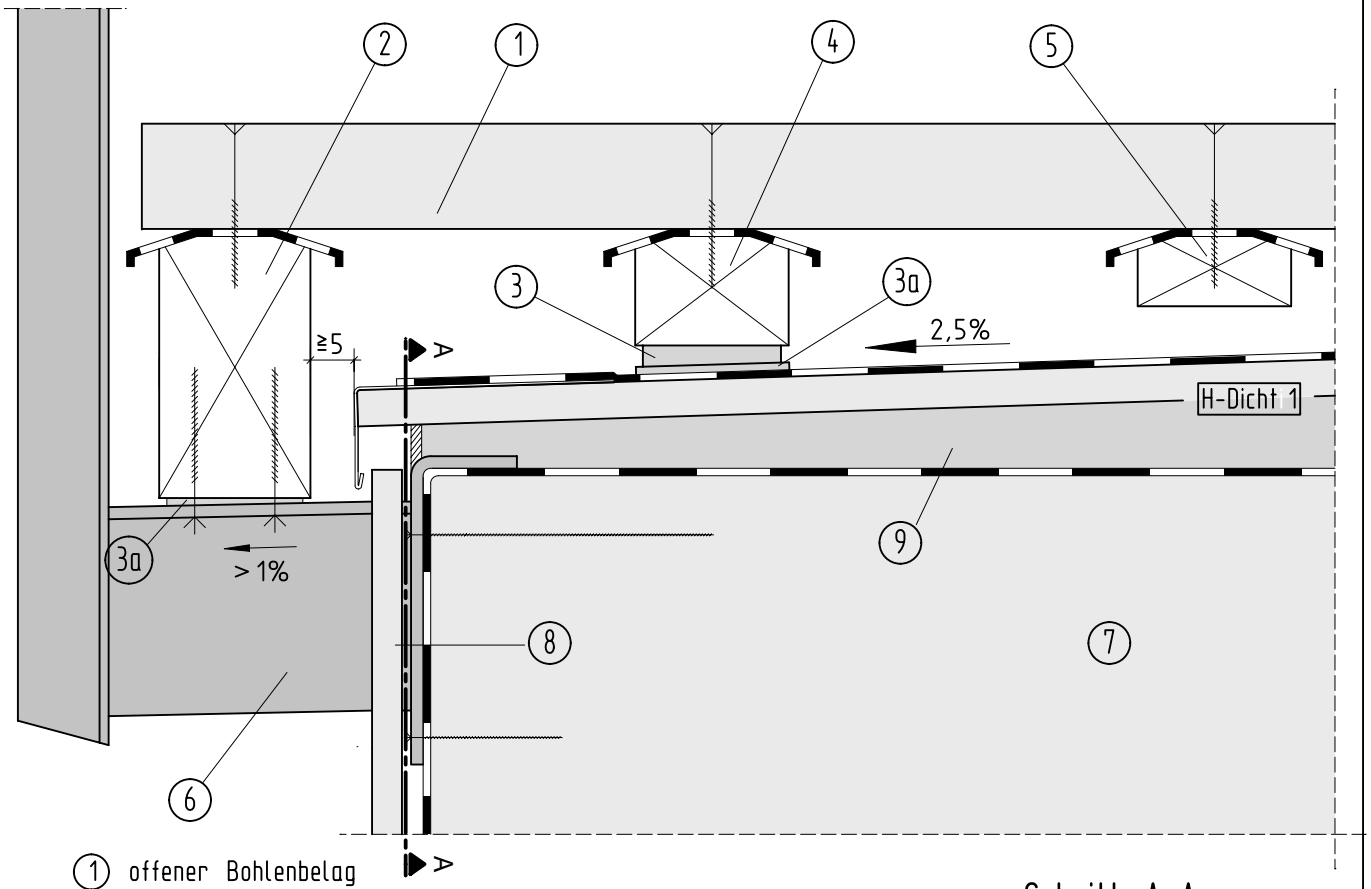
H-Belag 3

Wartungsbauteil

10-2018

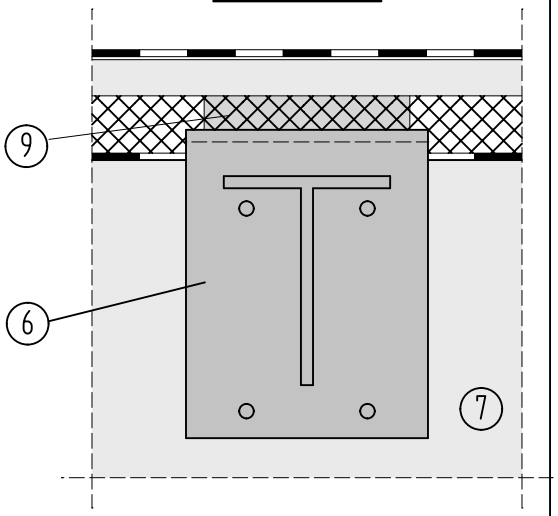
Querschnitt

1:5



1. offener Bohlenbelag
2. Belagträger, Befestigung gegen abhebende und horizontale Kräfte durch Schrauben in Längsrichtung und unter einen Winkel angeordnet, befestigt außerhalb der Dichtungsebene, z.B. am Geländerträger
3. punktuelle Lagerung auf Elastomerauflager oder Kunststoffplatte mit Entwässerungsnuten
3a. Bautenschutzmatte (Gummischrot)
4. Belagträger
5. Lastverteilungsbohle ohne Auflager
6. Befestigung Geländer und Aufnahme der horizontalen und vertikalen Lasten aus Bohlenbelag
7. Hauptträger
8. Verschalung
9. Kantholz für Hinterlüftungsebene

Schnitt A-A



Anwendung

Befestigung und Auflager offener Belag auf Abdichtung nach H-Dicht 1

ProTimB

Forschungsprojekt FH Erfurt

Befestigung Bohlenbelag auf Abdichtung

Musterzeichnung

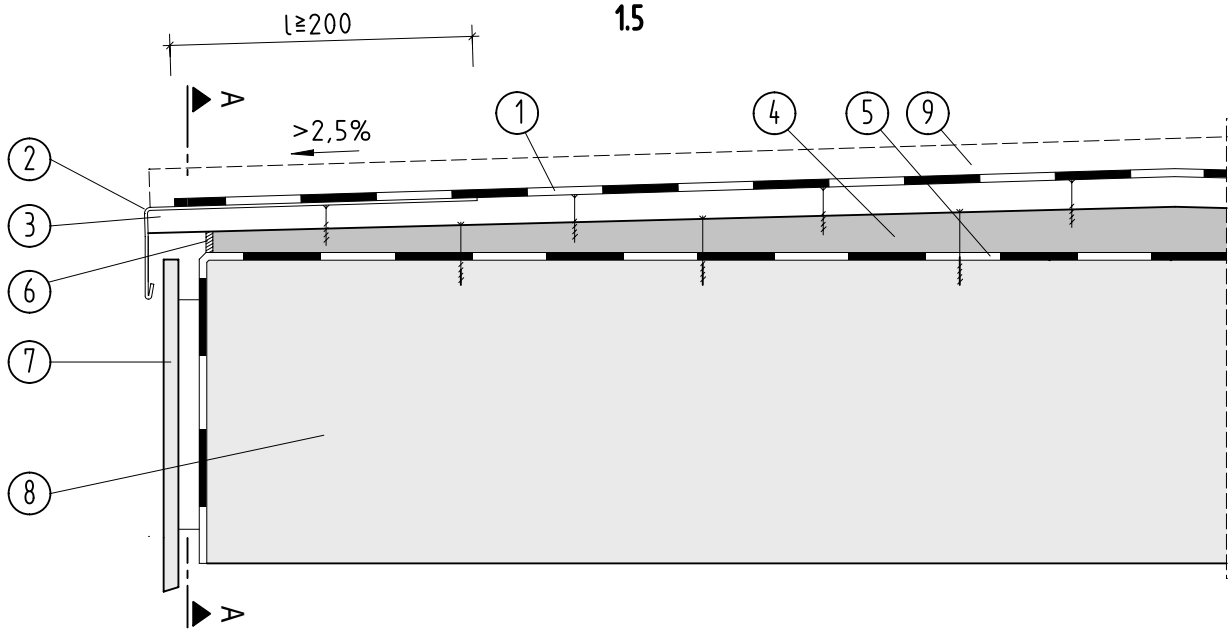
H-Belag 4

Wartungsbauteil

10-2018

Querschnitt

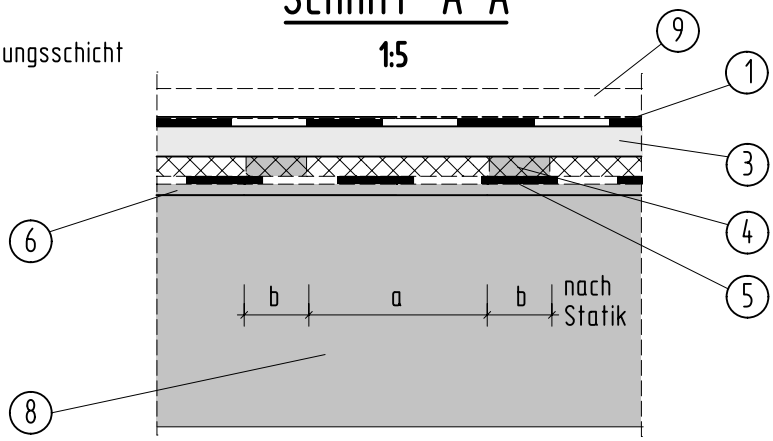
1.5



1. a) Dichtungsschicht Bitumen-Schweißbahn oder Kunststoffbahn nach DIN 18531 und DIN 18532 für Anwendungsklasse K2
   b) Doppelstehfalzdeckung ab Querneigung 5,5 %
2. Ortblech
3. Brettschalung oder Schalung aus Holzwerkstoffplatten auf 4 Kantholz verschraubt, d > 24 mm mit Eignung für Nutzungsklasse 3
4. Kantholz für Hinterlüftungsebene, Oberseite mit Querneigung, Breite b und Abstand a nach Statik, auf Hauptträger verschraubt
5. Unterdeckbahn, diffusionsoffen (sd- Wert ≤ 0.5 m)
6. Insektenschutzgitter im Bereich Hinterlüftungsebene
7. seitliche Verschalung
8. Hauptträger
9. Schutzlage oder Schutzschicht für Dichtungsschicht

Schnitt A-A

1:5



Abdichtung nach DIN 18531 und Regeln für Flachdächer aus Bitumenbahn, Kunststoffbahn oder Stehfalz- Blech auf Unterdeckung

Schutzlage z.B.: Gummigranulat ≥ 6 mm, Kunststoffgranulat ≥ 4 mm, Kunststoff- oder Elastomerbahn ≥ 1,2 mm

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Flächige Abdichtung bei Plattentragwerken

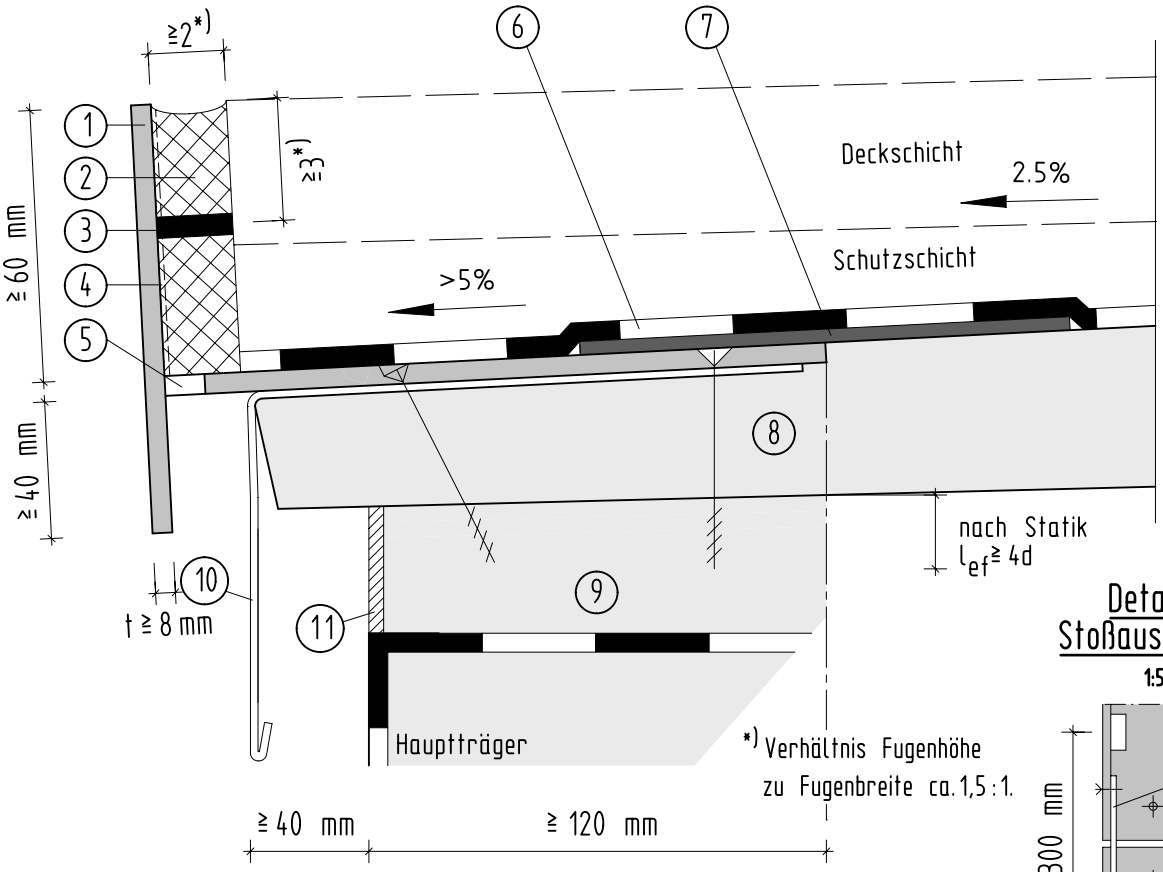
Musterzeichnung

H-Dicht 1

10-2018

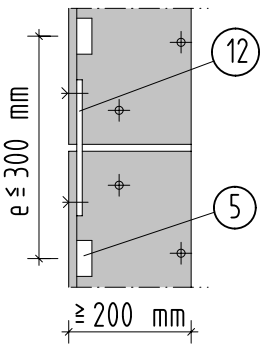
Querschnitt

1:2



Detail Stoßausbildung

1:5



1. Abschlussblech, korrosionsbeständig auch gegen Chloridangriff
2. Fugenvergussmasse, Voranstrich, Unterfüllstoff nach TL Fug-Stb
3. Unterfüllstoff bzw. Trennstreifen gemäß ZTV-Ing 7-1, 7-2, 7-3
4. Haft- und Grundierungsschicht auf Kunstharzbasis oder bitumenhaltig nach ZTV-Ing 7-4
5. Entwässerung z.B. Langloch 10×30 mm
6. Dichtungsschicht nach H-Dicht 1 oder Flüssigkunsstoff nach DIN 18532 im Randbereich
7. Verstärkungsstreifen unter Bitumenschweißbahn wie H-Dicht 3
8. Unterkonstruktion für Fahrbahnaufbau aus Holzwerkstoffplatte, mit (9) verschraubt
9. Querträger
10. Tropfblech
11. Insektenschutz
12. Verbindungsblech bei Stößen des Randwinkels mit Langlöchern für Dehnungsausgleich und gegen Austreten von Asphaltanteilen bei Herstellung

Anwendungsbereich: Randabschlüsse, Einbauteile oder Übergangskonstruktionen aus Stahl

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Randabschluss
Asphaltschichten
mit Metallprofil

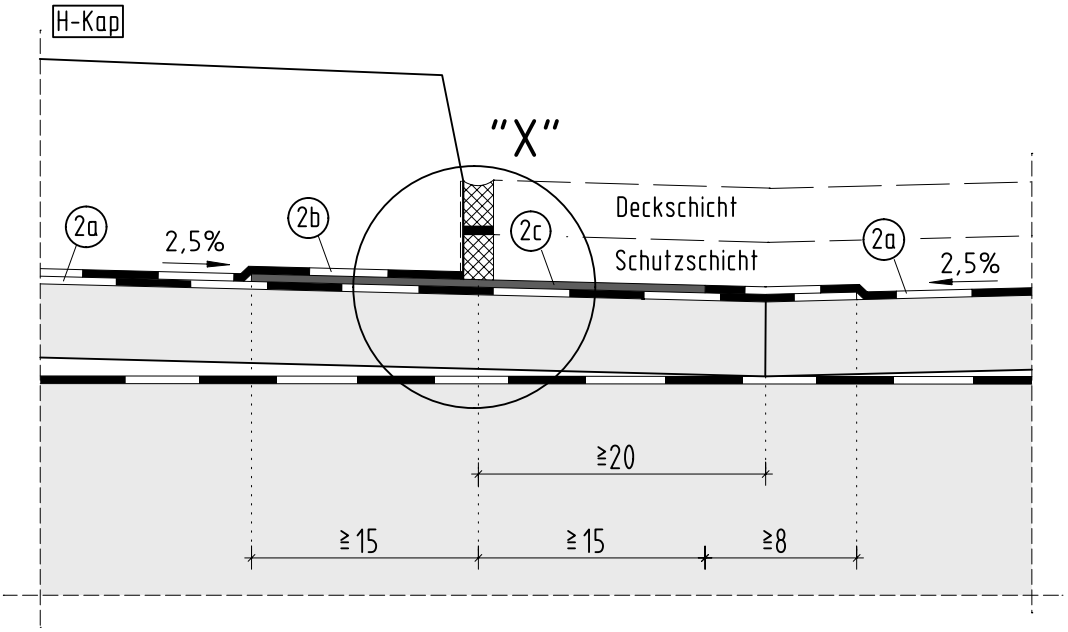
Musterzeichnung

H-Dicht 2

10-2018

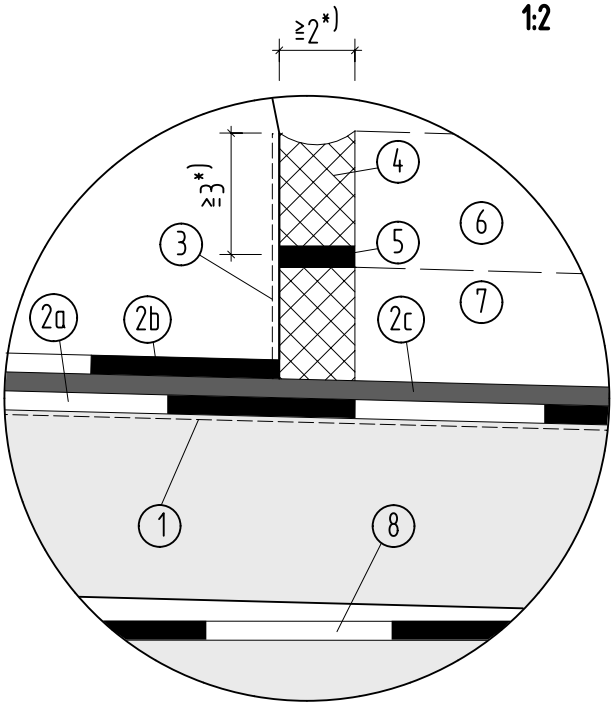
Querschnitt

1:5



Detail "X"

1:2



*) Verhältnis Fugenhöhe zu Fugenbreite ca. 1,5 : 1.

1. Voranstrich auf Holz (z.B. Epoxidharz mit Einstreuung)
2a. Dichtungsebene aus Grundierung+ Bitumenschweißbahn, einlagig verklebt nach Dicht 3, oder Flüssigkunstoff auf Grundierung nach Dicht 7
2b. Schutzschicht der Abdichtung unter Kappe, als verklebte Glasvlies- Bitumenschweißbahn
2c. Verstärkungsstreifen aus Bitumenschweißbahn, oder Edelstahlband unter der Fuge
3. Voranstrich auf Beton
4. Fugenvergussmasse
5. Unterfüllstoff bzw. Trennstreifen gemäß ZTV-ING 7-1, 7-2, 7-3
6. Deckschicht
7. Schutzschicht
8. Unterdeckbahn, diffusionsoffen auf Hauptträger (sd- Wert ≦ 0.5 m)

Fugenausbildung für Beläge nach ZTV-ING 7-1, 7-2, 7-3.
Im Asphalt sind immer Fugen, keine Nähte auszuführen!

Ausführung nach Dicht 3

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Fugenausbildung
zu Betonkappe

Musterzeichnung

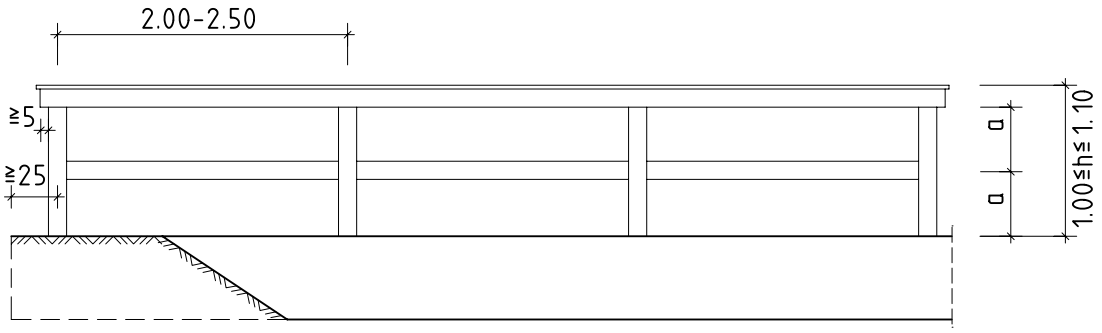
H-Dicht 3

10-2018

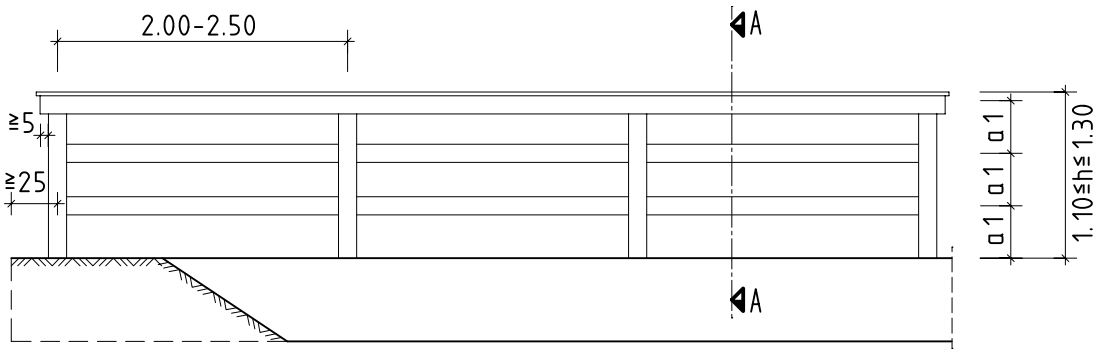
Ansicht

1:50

Höhe ≧ 1.00 m

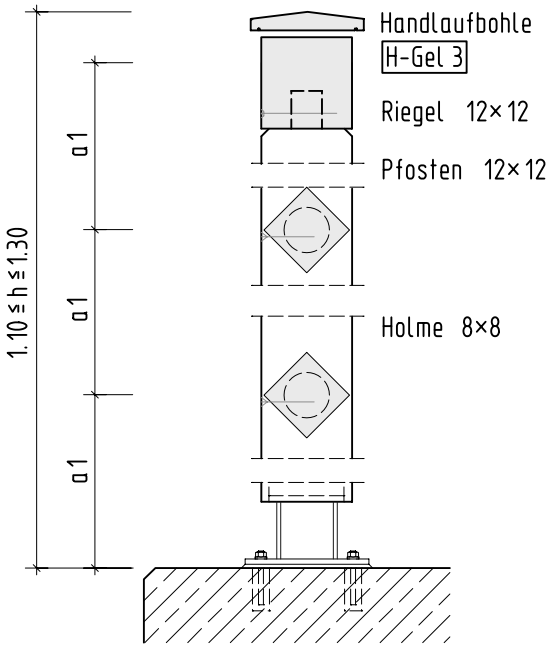


Höhe ≧ 1.10 m



Schnitt A-A

1:10



Anwendung: neben Betriebs- und Notgehwegen

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Holmgeländer

Musterzeichnung

H-Gel 1

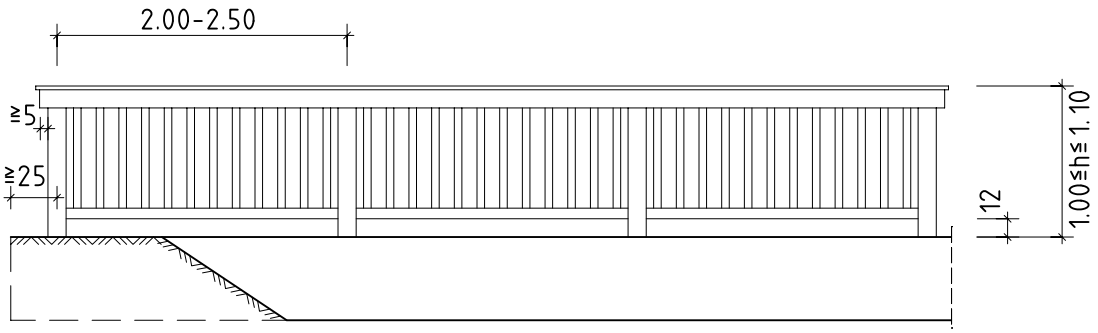
Wartungsbauteil

10-2018

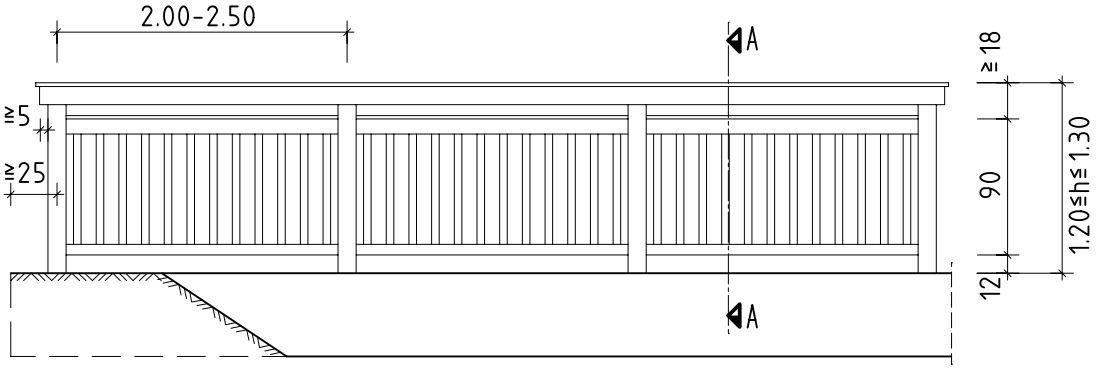
Ansicht

1:50

Höhe ≧ 1.00 m

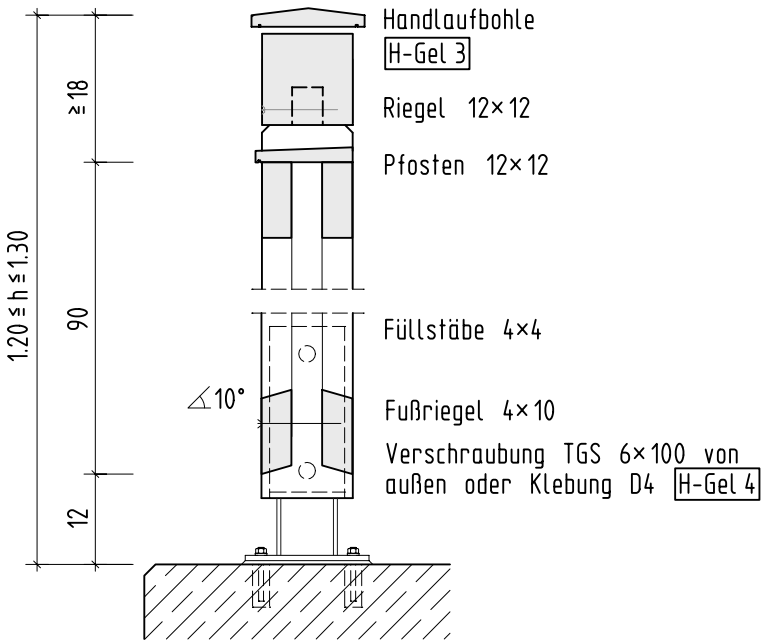


Höhe ≧ 1.20 m



Schnitt A-A

1:10



Anwendung: neben Geh- und Radwegen, bei Radverkehr h_{min} = 1.30 m

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Füllstabgeländer

Musterzeichnung

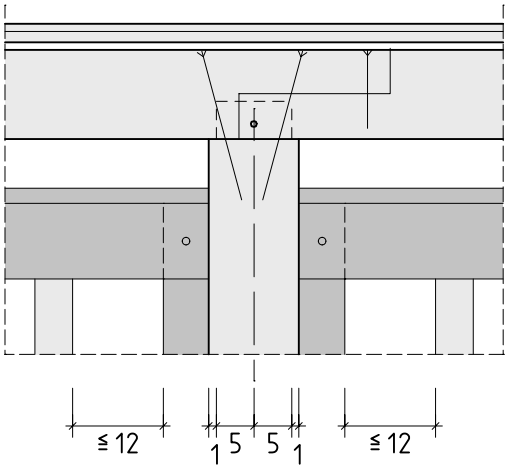
H-Gel 2

Wartungsbauteil

10-2018

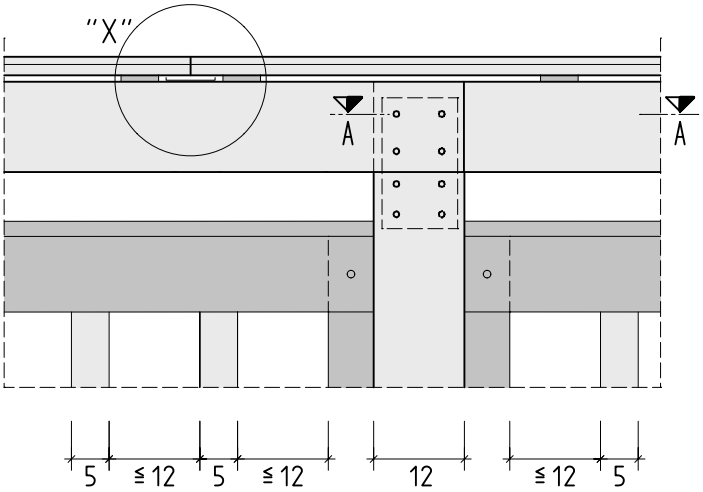
Handlaufstoß Variante 1

Liegendes Blatt 1:10



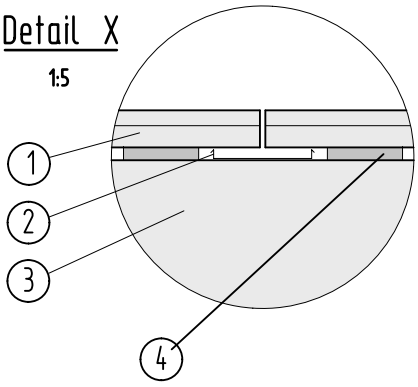
Handlaufstoß Variante 2

Schlitzblech 1:10



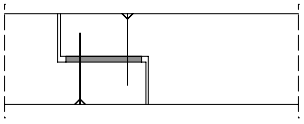
Detail X

1:5



Schnitt A-A

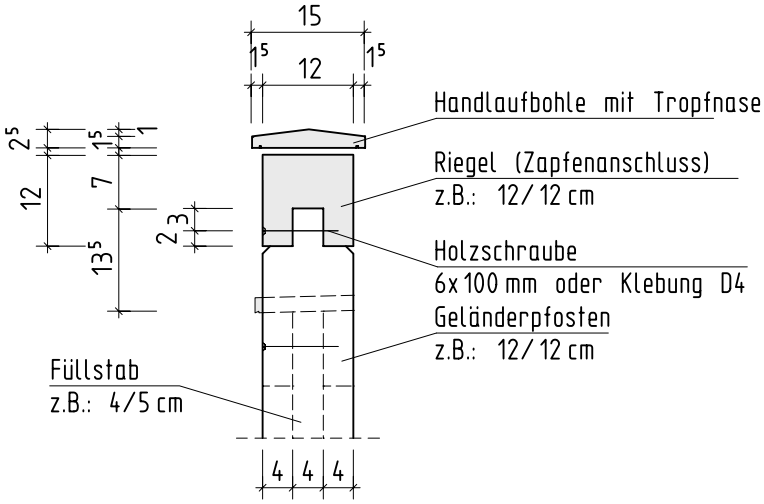
Montagestoß mit stehender Blattverbindung über Stütze, Schlitzblech t = 6 mm zur Befestigung an Stütze



1. Handlaufbohle 15/2,5 cm, Stoß außerhalb des Riegelstoßes anordnen, auf Querhölzern verleimt (D4) oder geschraubt mit TG-Schrauben
2. Abdichtung unter Stoß (gekantetes Tropfblech o.ä.)
3. Riegel b/h = 12/12 od. 12/10 cm,
4. Querhölzer

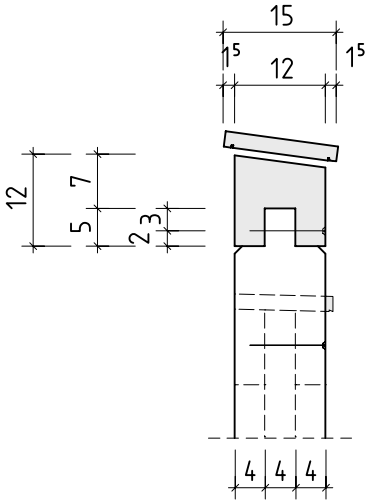
Deckbrett Variante 1

Satteldachprofil 1:10



Deckbrett Variante 2

Pultdachprofil 1:10



Verwendung von Holzarten mit hoher natürlicher Dauerhaftigkeit z.B. Lärche, Eiche, Robinie oder modifiziertes Holz

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Holzgeländer
Handlauf

Musterzeichnung

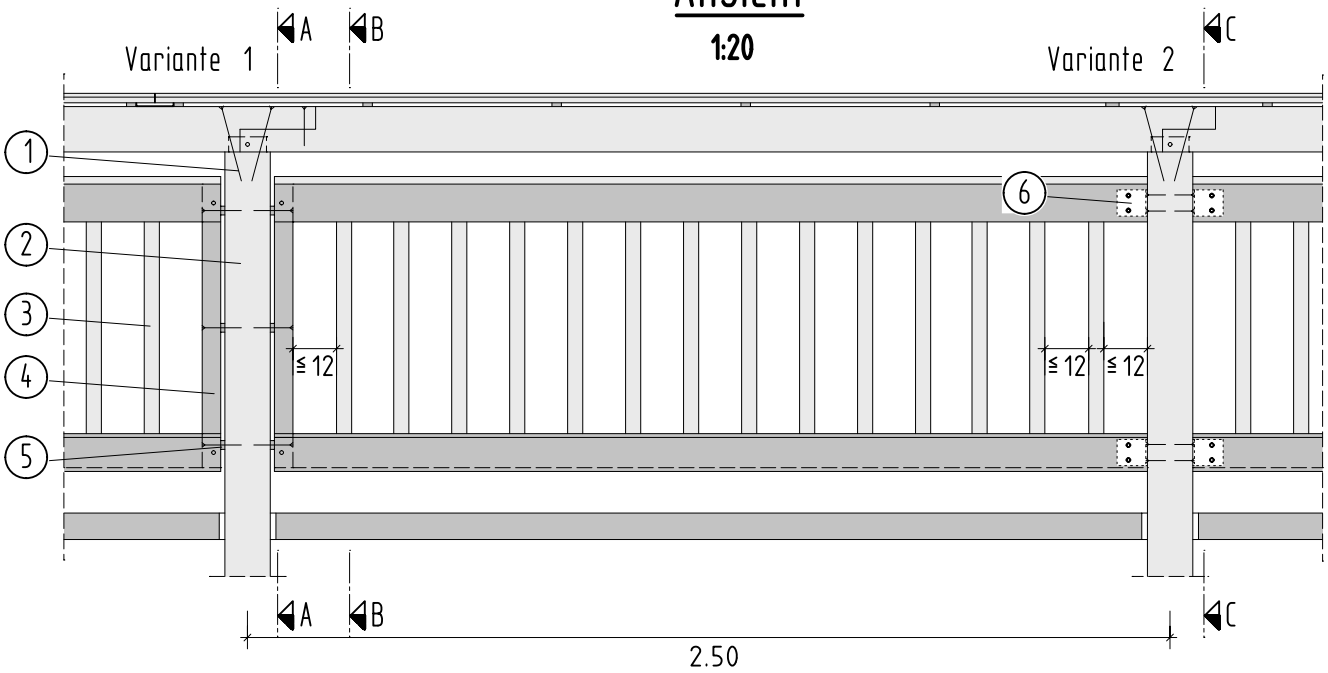
H-Gel 3

Wartungsbauteil

10-2018

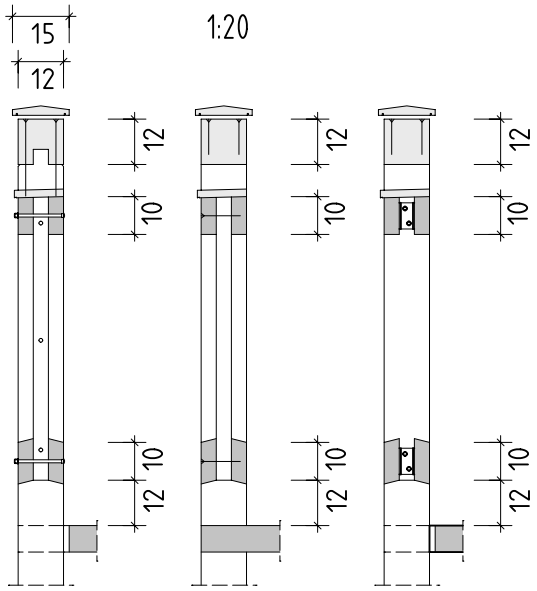
Ansicht

1:20



Schnitt A-A Schnitt B-B Schnitt C-C

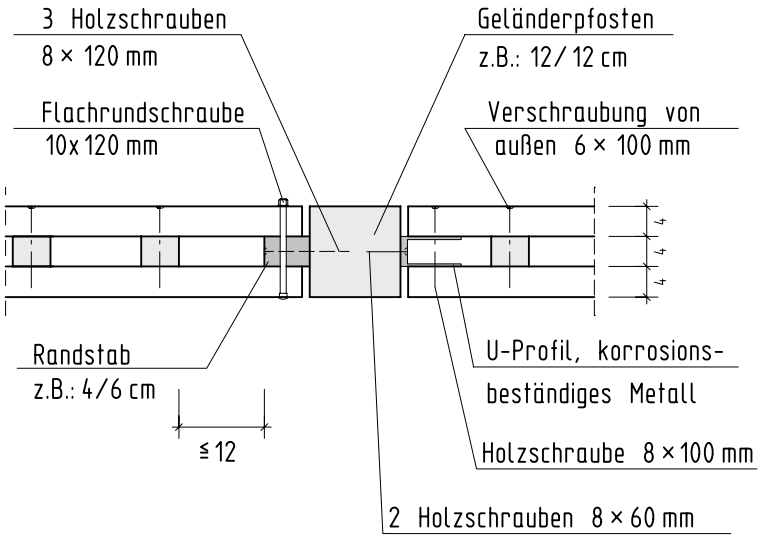
1:20



Riegelanschluss

1:10

Variante 1 Variante 2



1. VG-Schraube 8×200 mm; Neigung 30° zum Pfosten
2. Pfosten 12/ 12 cm, Zapfen oder Schlitzblech zur seitlichen Fixierung mit Sicherungsschraube im Riegel
3. Füllstabsegment vormontiert, Randstab mit Flachrundschraube mit Vierkantansatz befestigt
4. Randstab 4/6 cm am Pfosten verschraubt (Holzschraube 6×120 mm)
5. Distanzscheibe t= 10 mm
6. U-Profil aus korrosionsbeständigem Metall

Verwendung von Holzarten mit hoher natürlicher Dauerhaftigkeit, z.B: Lärche, Eiche, Robinie oder modifiziertes Holz
Verbindungsmittel Edelstahl mind. A2

Montagereihenfolge Geländer

1) Anschluss Geländerpfosten an Hauptträger H-Gel 5
2) Anschluss Randstab oder U-Profil an Geländerpfosten
3) Einschieben und Befestigen der vorgefertigten Füllungen,
4) Aufsetzen Deckbrett der Füllung
5) Aufsetzen und Befestigung Geländerriegel
6) Aufsetzen und Befestigung der Handlaufbohle

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Füllungen für Füllstabgeländer
1,20 ≦ h ≦ 1,30 m

Musterzeichnung

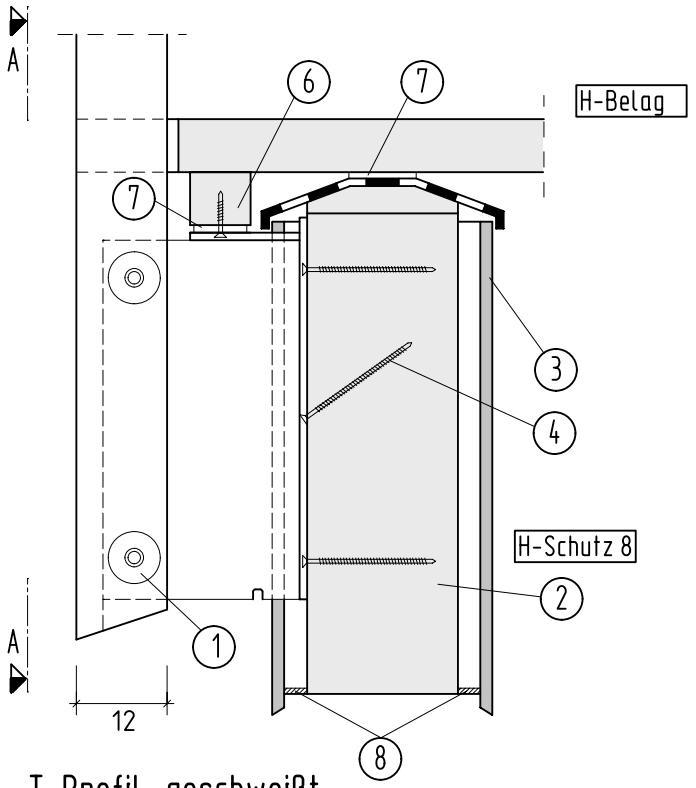
H-Gel 4

Wartungsbauteil

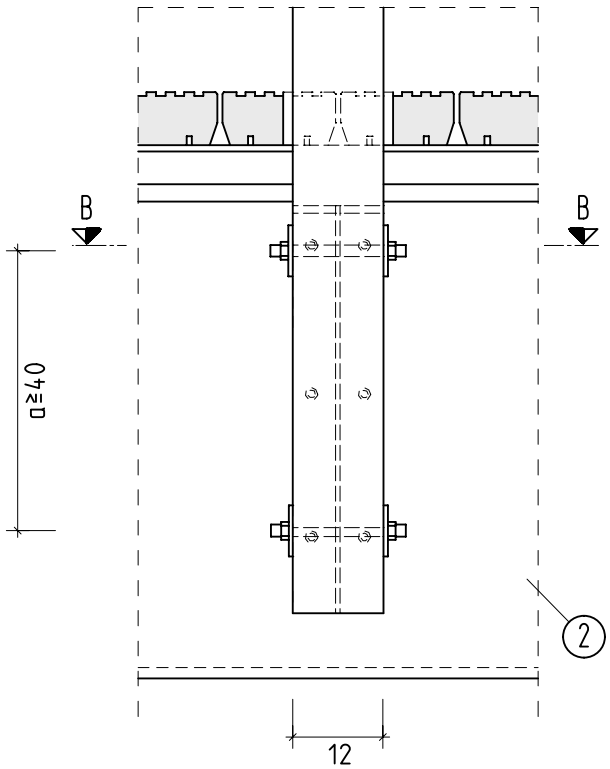
10-2018

Querschnitt

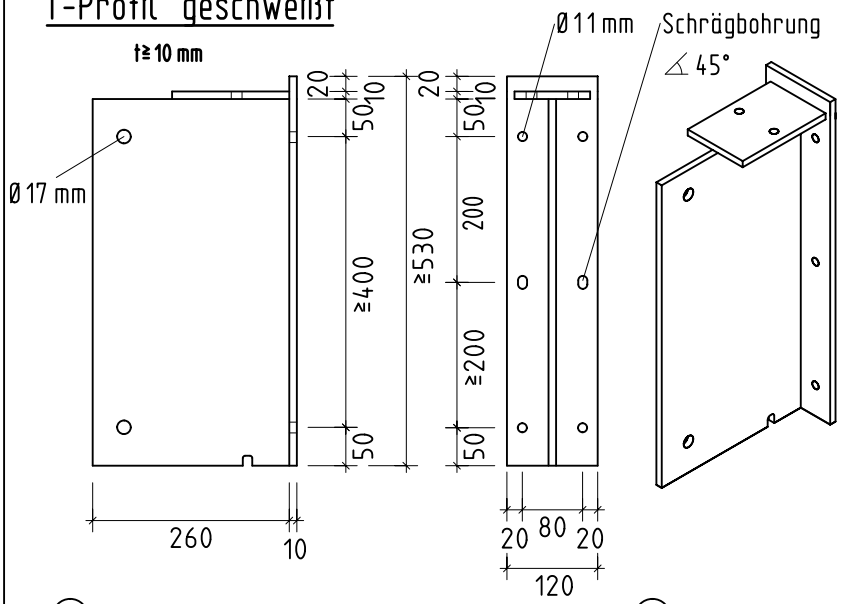
1:10



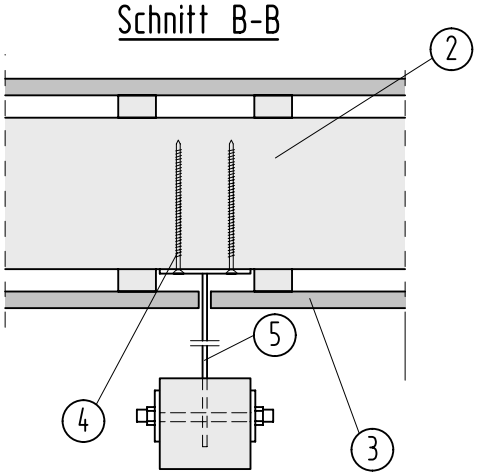
Ansicht A-A 1:10



T-Profil geschweißt



Schnitt B-B



1. Passbolzen oder Gewindestangen ≥ M 16 4.6 mit Unterlagscheiben
2. Hauptträger
3. Verschalung (bei geschlossenen Belag kann Innenverschalung entfallen)
4. Vollgewindeschrauben d = 10 mm
5. T-Profil geschweißt Bl. 10×260×500 mm und 10×120×530 mm
6. Lagerholz für offenen Belag
7. Bautenschutzmatte (Gummischrot)
8. Insektenschutz

Anschluss über eingeschlitztes Stahlprofil

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Holzgeländer
Anschluss Geländerpfosten mit Stahlteil

Musterzeichnung

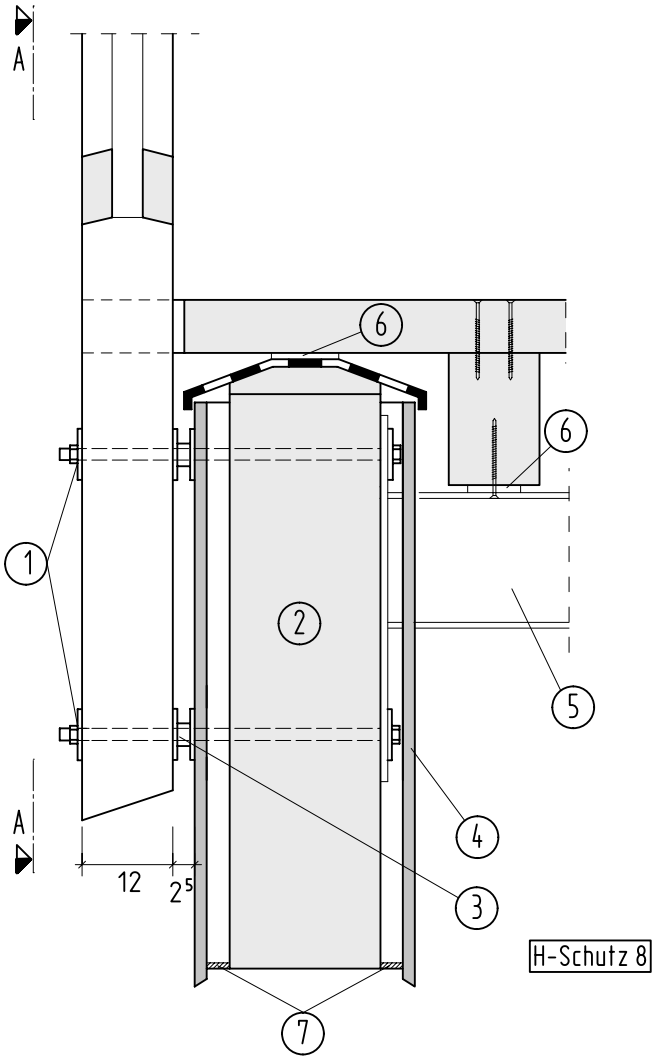
H-Gel 5
Blatt 1

Wartungsbauteil

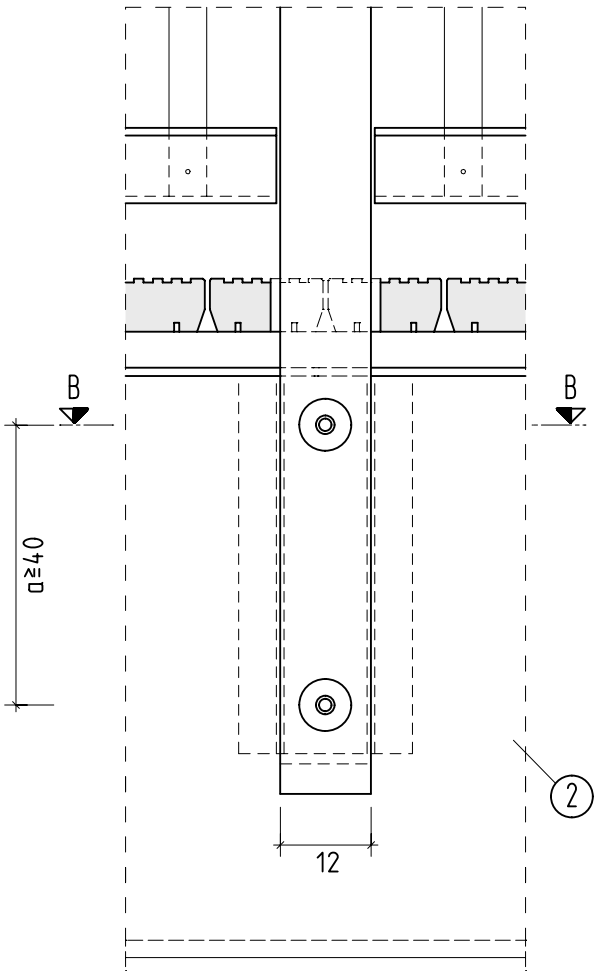
10-2018

Querschnitt

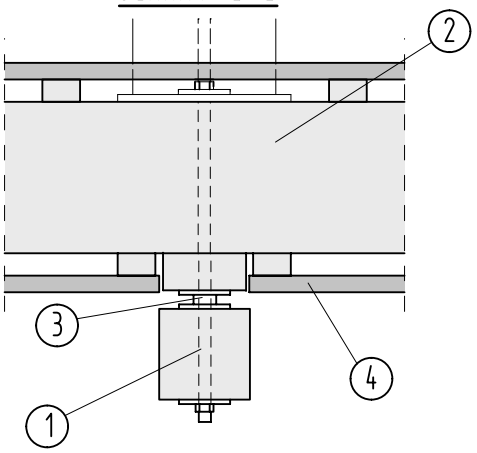
1:10



Ansicht A-A 1:10



Schnitt B-B

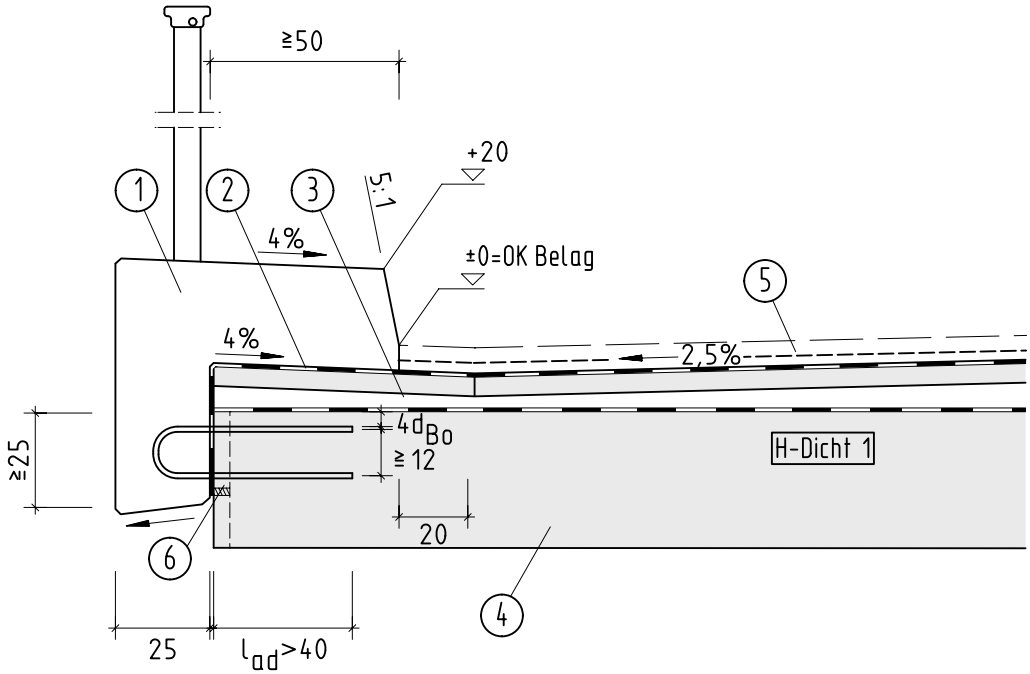


1. Passbolzen oder Gewindestangen ≧ M 16 4.6 mit schweren Unterlagscheiben $d_u > 4d_{sr}$
2. Hauptträger
3. Distanzstücke Kunststoff oder Stahlrohr mit angeschweißten Unterlagscheiben
4. Verschalung
5. Querträger mit Kopfplatte
6. Bautenschutzmatte (Gummischrot)
7. Insektenschutz

ProTimB Forschungsprojekt FH Erfurt	
Holzgeländer Anschluss Geländerpfosten und Querträger	Musterzeichnung H-Gel 5 Blatt 2
Wartungsbauteil	10-2018

Querschnitt

1:20



1. Kappe (Ortbeton)
2. Dichtebene H-Dicht 1 + H-Dicht 3
3. Unterkonstruktion: Trägerrost mit Neigung, HWS-Platte
4. Hauptträger
5. Gussasphaltschicht
6. Belüftungskanal Zwischenebene 5 x 10 cm in Hauptträger eingefräst, mit Insektenschutz, außerhalb Anschlussbügel, Abstand ca. 100 cm

Kappenausbildung nach Kap 6
Bügel im Feld: D = 14 mm, a_1 = 25 cm, Einklebelänge im Holz $l_{ad} \geq 40$ cm
Bügel am Brückenende auf 150 cm: D = 16 mm, a_1 = 18 cm, $l_{ad} \geq 40$ cm
Bewehrungsstahl B500B, verzinkt, mit Epoxidharz in Holz eingeklebt nach DIN 1052-10:2012 Abs. 6.4 und DIN EN 1995-1-1 NA:2013 NC/NA.11.1
Kappen und Fahrbahnaufbau:
Unterkonstruktion für Fahrbahnaufbau aus Holzwerkstoffplatten auf keilförmigen Lagerhölzern

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Anschluss Stahlbetonkappe (Ortbeton) für Wirtschaftswegbrücken

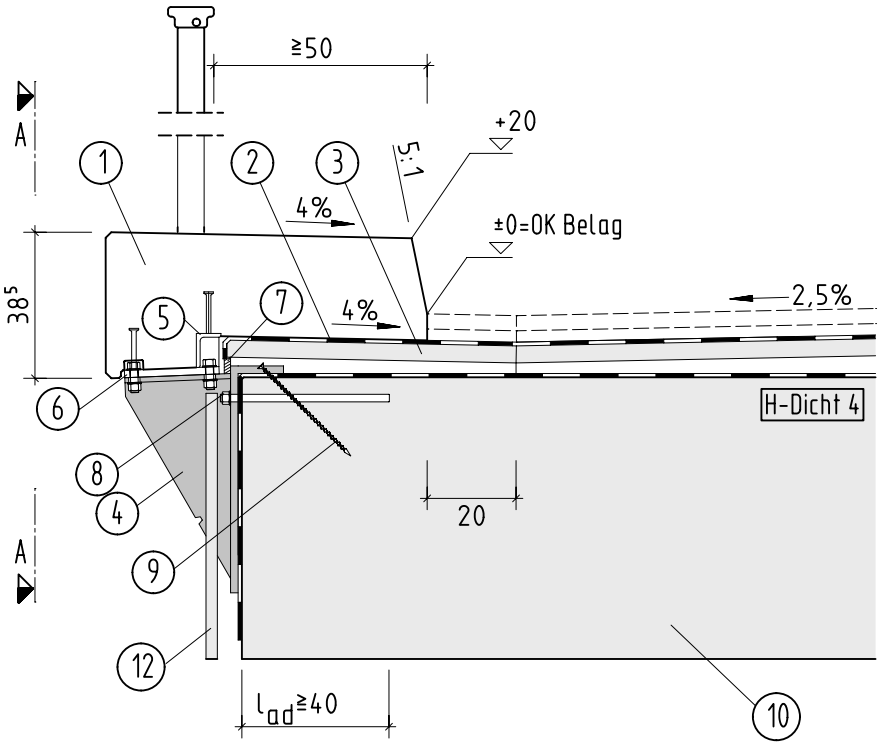
Musterzeichnung

H-Kap 1

10-2018

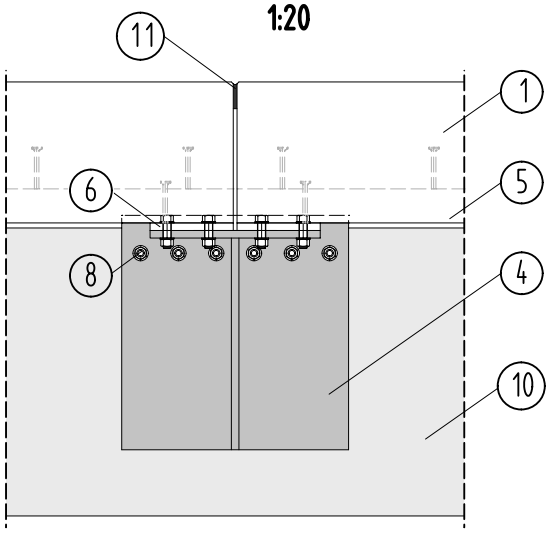
Querschnitt

1:20



Ansicht A-A

1:20



1. Kappe (Fertigteil)
2. Dichtebene
3. Unterkonstruktion: Trägerrost mit Neigung, HWS-Platte und Dichtbahn nach H-Dicht 1
4. Stahlsonderteil Kappen-Konsole
5. Winkel 90x65 [mm] auf gesamter Fertigteillänge mit Kopfbolzendübeln a = 20 cm
6. Stahlplatte 200x250x20 [mm] zur Auflagerung und Befestigung des Fertigteils, mit Winkel verschweißt; mit BT4 verschraubt
7. Insektenschutz
8. eingeklebte Gewindestange M 20 mit l_{ad}=400 mm
9. Vollgewindeschrauben 10×320 [mm] zur Lagefixierung, schräg eingeschraubt
10. Hauptträger
11. dauerelastischer Fugenverguss
12. Verschalung

Kappenausbildung nach Kap 6

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Anschluss Stahlbetonkappe (Fertigteil) für Wirtschaftswegbrücken

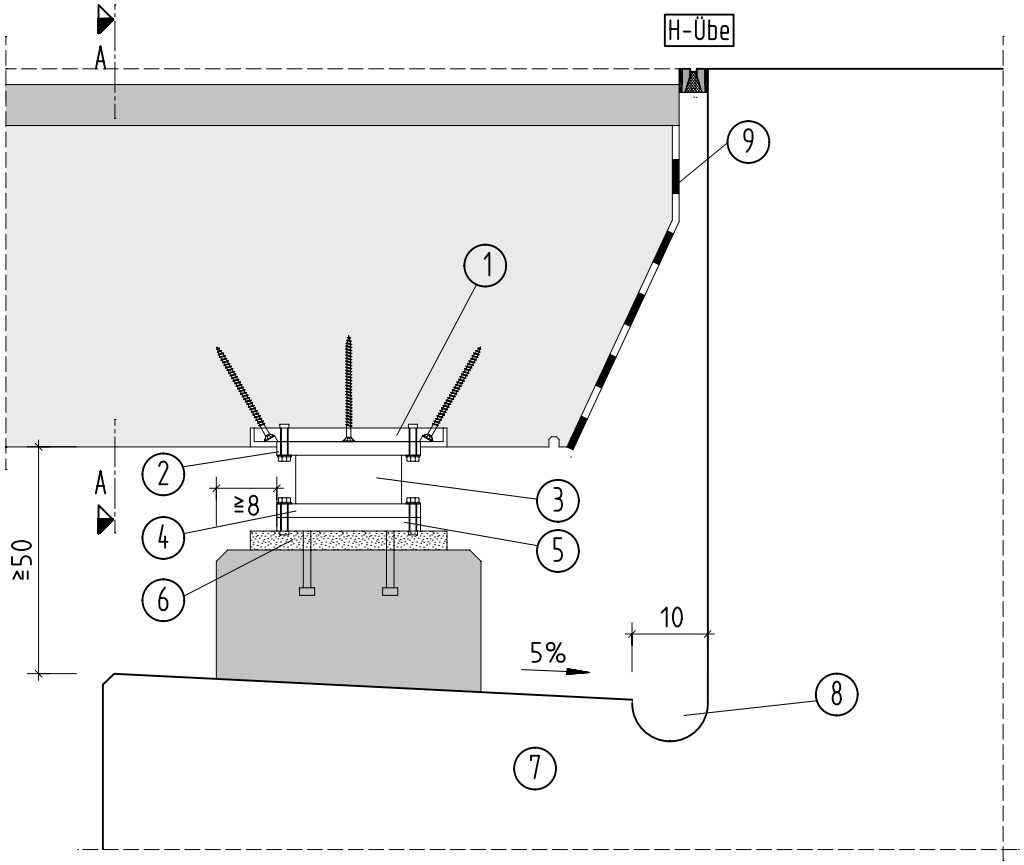
Musterzeichnung

H-Kap 2

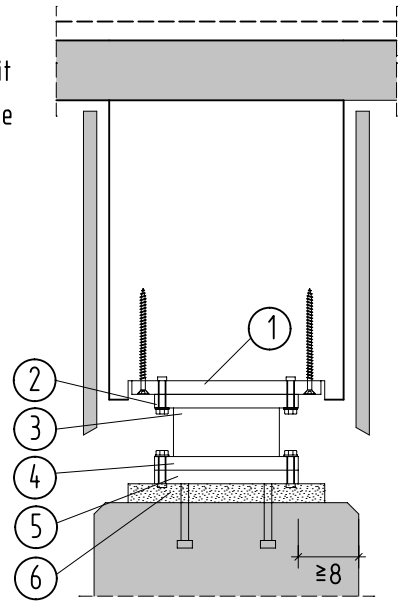
10-2018

Längsschnitt

1:10



Schnitt A-A



1. obere Ankerplatte in Hauptträger eingelassen, mit Holzschrauben zur Aufnahme der Horizontalkräfte
2. obere Lagerplatte
3. Elastomerlager nach Lag 9 oder Lag 10
4. untere Lagerplatte
5. untere Ankerplatte
6. Mörtelfuge nach ZTV-ING 8-3
7. Auflagerbank und Abstände nach BDA-Brü, Bösch 2 und Lag 9
8. Entwässerung der Auflagerbank nach Was 5
9. Hirnholzschutz durch Unterdeckbahn, oder diffusionsoffenen Anstrich

Variante geschlossener Überbau:
Neigung Auflagerbank zur Kammerwand analog Was 5
Variante offener Überbau:
Neigung Auflagerbank zur Luftseite analog H-Lag 2

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Musterzeichnung

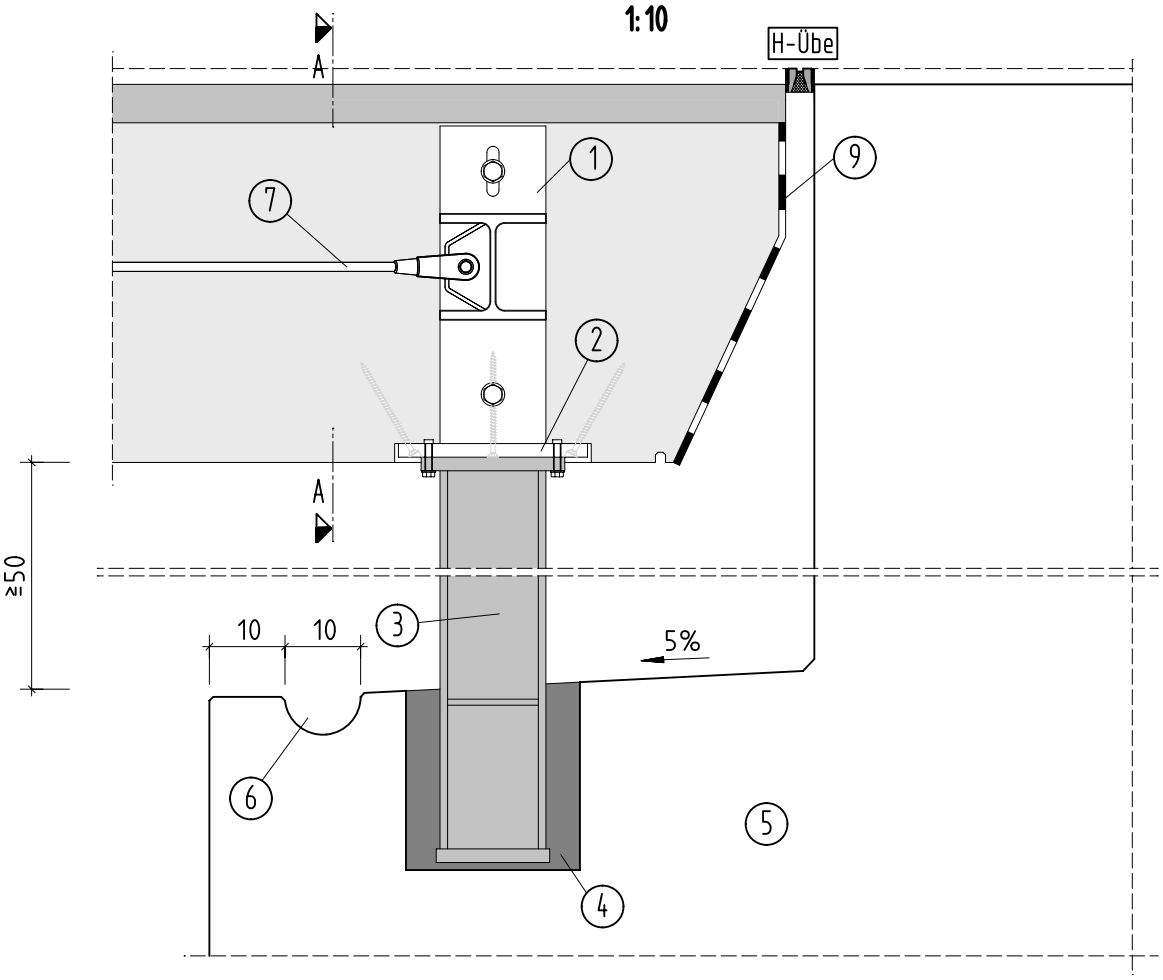
Elastomerlager

H-Lag 1

10-2018

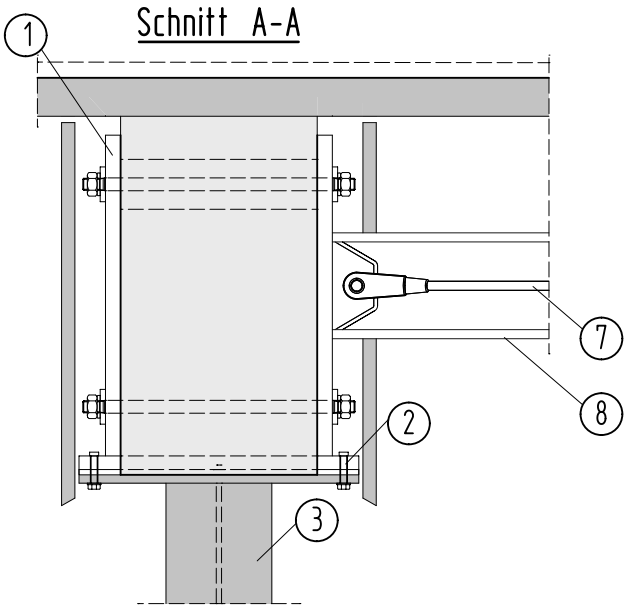
Längsschnitt

1:10



1. Flachstahl für Gabellagerung mit Langloch zum Ausgleich Quellen und Schwinden
2. obere Ankerplatte in Hauptträger eingelassen
3. Festlager aus Walzprofil mit Aussteifung und Anschlussplatten nach Statik, in Auflagerbank eingegossen
4. Köcherfundament nach DIN EN 1992-1-1 10.9.6
5. Auflagerbank bei offenen Brückenbelägen nach vorn geneigt
6. Gerinne mit Längsneigung 2 %, Ablaufrohr DN 100
7. Anschluss Horizontalverband (nach Statik)
8. Endquerträger
9. Hirnholzschutz durch Unterdeckbahn, oder diffusionsoffenen Anstrich

Schnitt A-A



Variante offener Überbau:
Neigung Auflagerbank zur Luftseite H-Lag 2

Variante geschlossener Überbau:
Neigung Auflagerbank zur Kammerwand analog Was 5 und H-Lag 1

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Festlager
mit Stahlprofil
und Gabellager

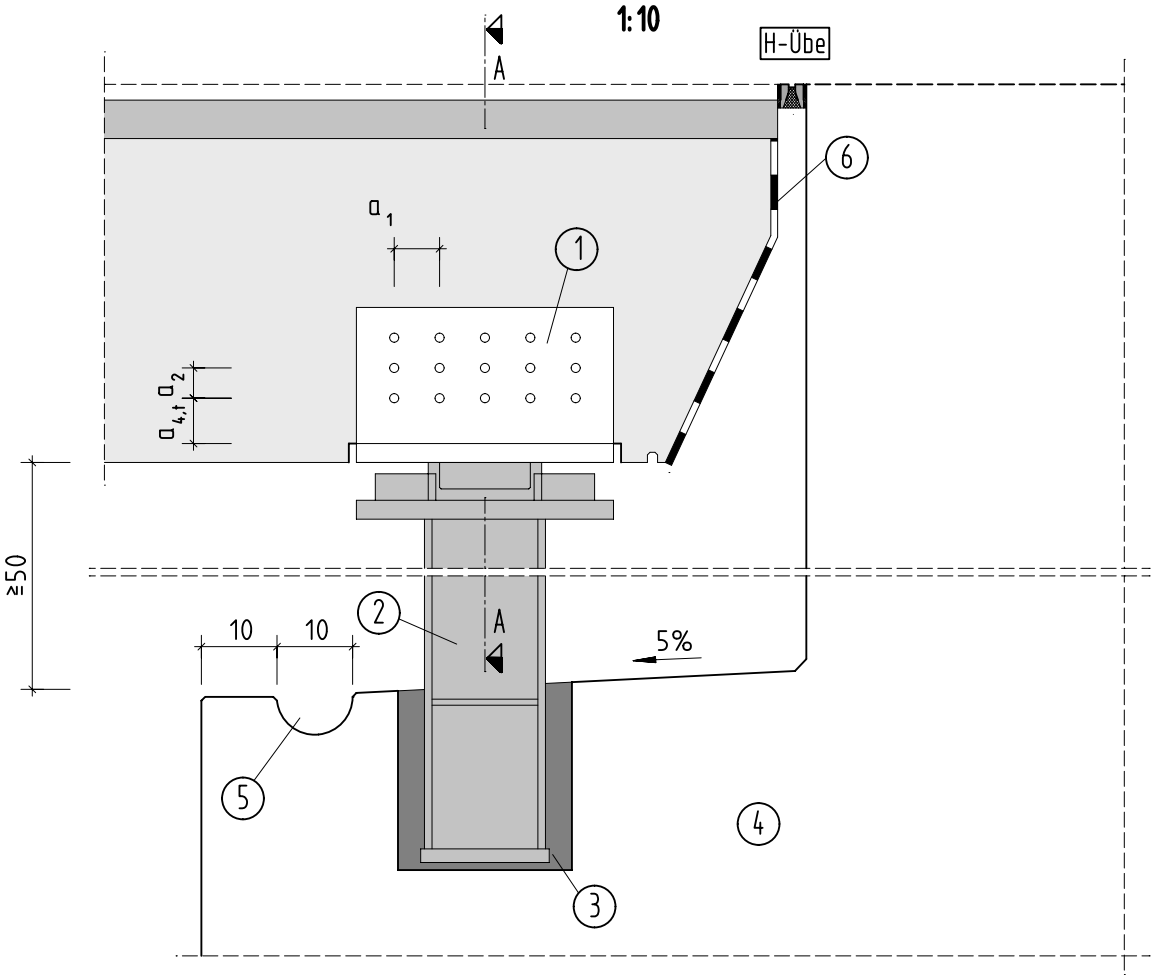
Musterzeichnung

H-Lag 2

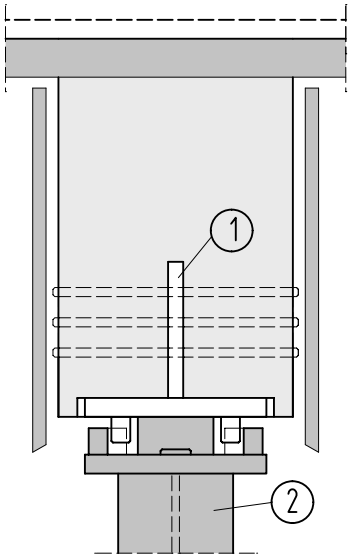
10-2018

Längsschnitt

1:10



Schnitt A-A



1. obere Ankerplatte in Überbau eingelassen, mit Schlitzblech und Stabdübeln
2. Festlager aus Walzprofil mit Aussteifung und Anschlussplatten nach Statik, in Auflagerbank eingegossen
3. Köcherfundament nach DIN EN 1992-1-1 10.9.6
4. Auflagerbank bei offenen Brückenbelägen nach vorn geneigt
5. Gerinne mit Längsneigung 2 %, Ablaufrohr DN 100
6. Hirnholzschutz durch Unterdeckbahn, oder diffusionsoffenen Anstrich

Variante offener Überbau:
Neigung Auflagerbank zur Luftseite
Variante geschlossener Überbau:
Neigung Auflagerbank zur Kammerwand analog Was 5 und H-Lag 1

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Festlager
mit Schlitzblech

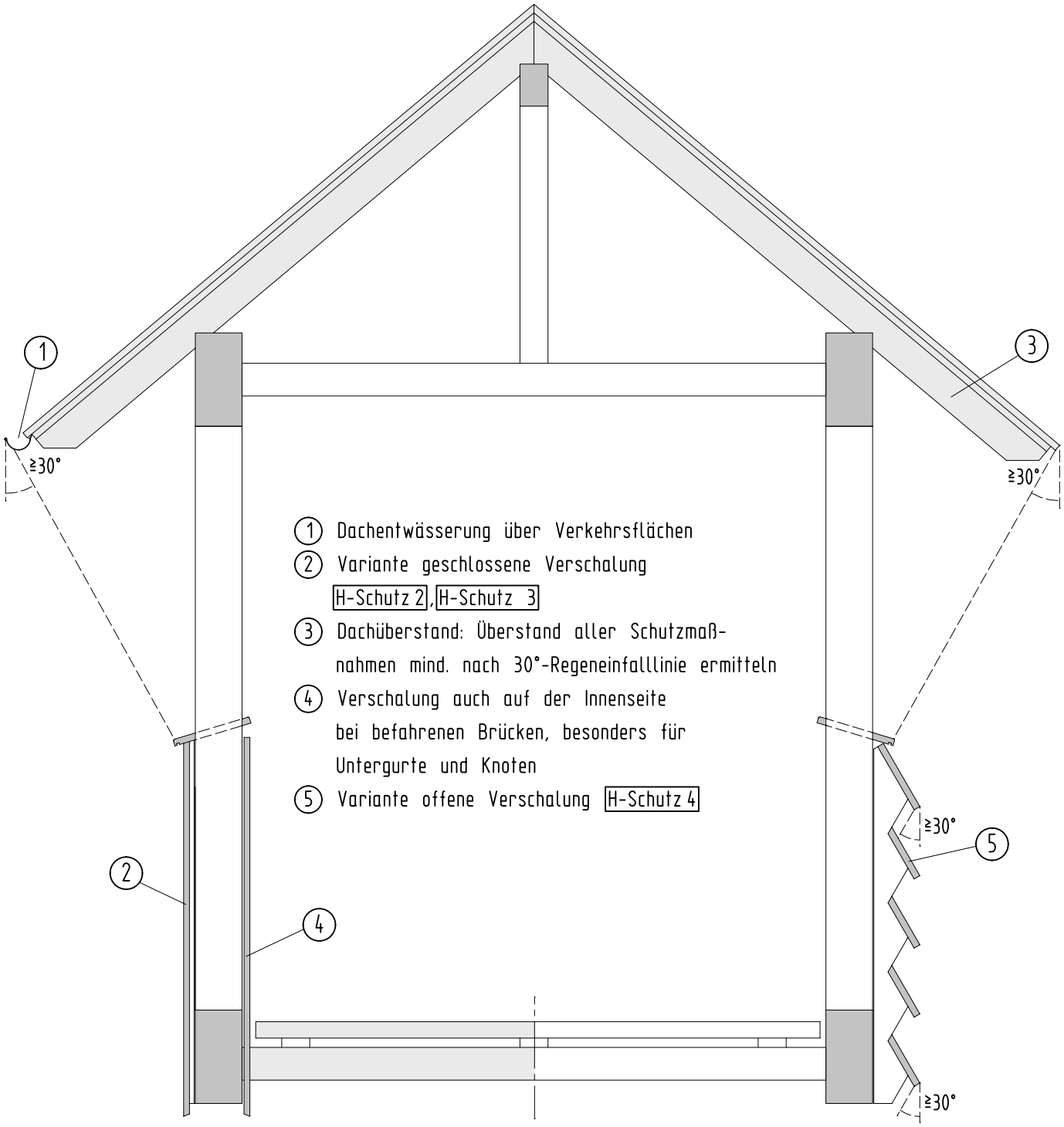
Musterzeichnung

H-Lag 3

10-2018

Querschnitt

1:25



1. Dachentwässerung über Verkehrsflächen
2. Variante geschlossene Verschalung
   H-Schutz 2, H-Schutz 3
3. Dachüberstand: Überstand aller Schutzmaßnahmen mind. nach 30°-Regeneinfalllinie ermitteln
4. Verschalung auch auf der Innenseite bei befahrenen Brücken, besonders für Untergurte und Knoten
5. Variante offene Verschalung H-Schutz 4

ProTimB Forschungsprojekt FH Erfurt	
Schutzdach und Verschalung	Musterzeichnung H-Schutz 1
Wartungsbauteil	10-2018

Schnitt

1:10

Senkrechte Verschalung

Boden-Deckel-Verschalung

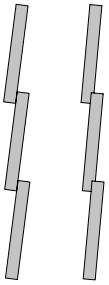
Deckleistenverschalung

Verschalung aus gespundeten Brettern

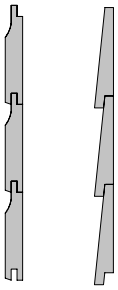
Plattenwerkstoffe

Waagerechte Verschalung

Stülpschalungsbretter einfache Stülpung bzw. mit Falz



Stülpschalungsbretter konisch mit Nut u. Feder bzw. mit Falz

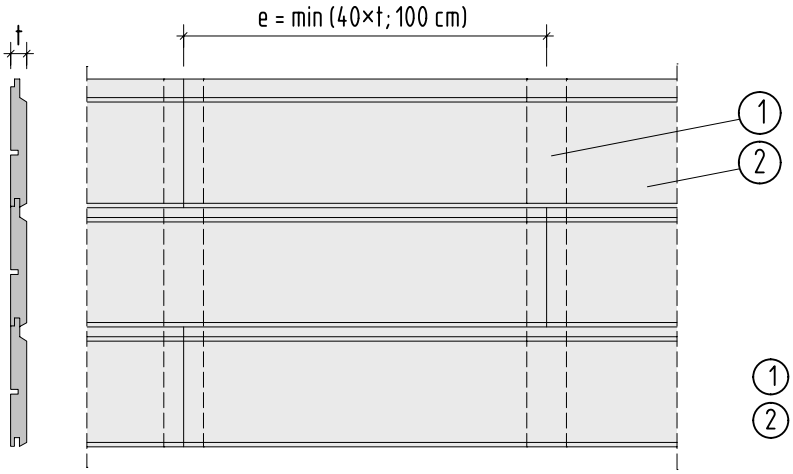


Verschalung mit Rhombusleisten und Fassadenbahn als Insektenschutz

Profilbrettverschalung (für senkrechte, waagerechte oder diagonale Anordnung)

Ansicht

1:10



1 Traglatten
2 Verschalung

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Ausführungsvarianten Verschalung

Musterzeichnung

H-Schutz 2

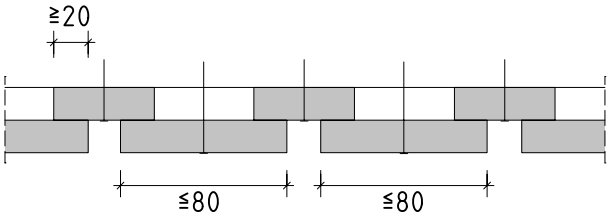
Wartungsbauteil

10-2018

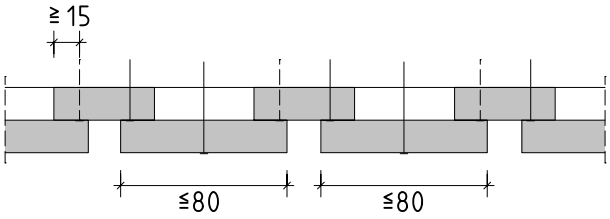
Befestigung vertikale Verschalung aus Vollholz

1:10

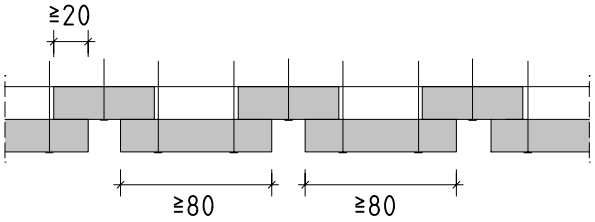
Befestigung bei Brettbreiten ≦ 80 mm



Verdeckte Leistenbefestigung in Längsrichtung versetzt



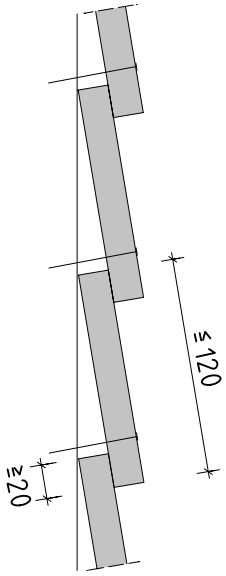
Befestigung bei Brettbreiten ≧ 80 mm



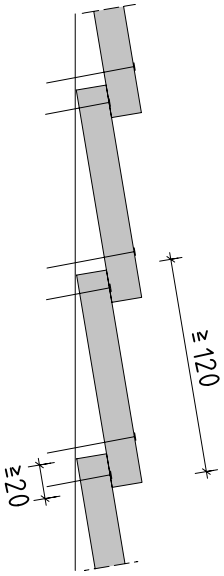
Befestigung horizontale Verschalung aus Vollholz

1:10

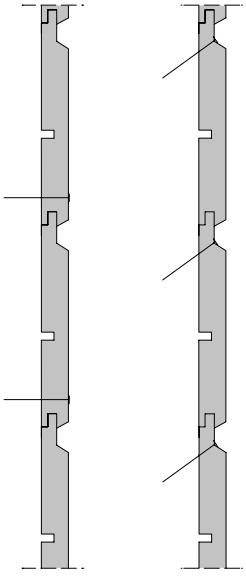
Befestigung bei Brettbreiten ≦ 120 mm



Befestigung bei Brettbreiten ≧ 120 mm



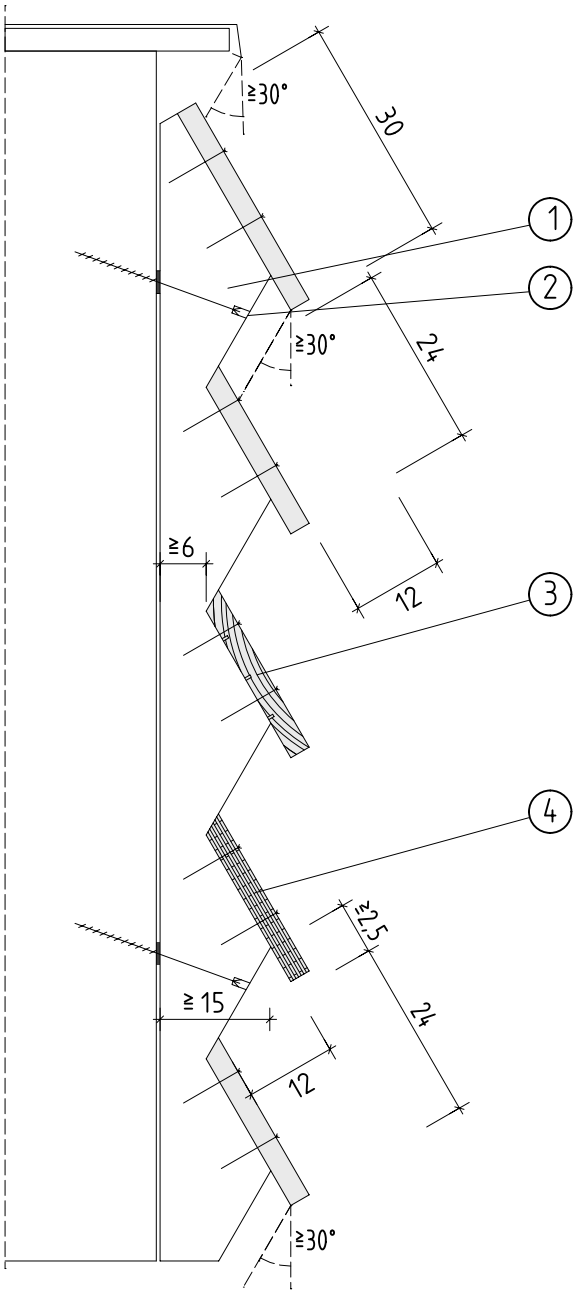
Befestigung Profilschalung



ProTimB Forschungsprojekt FH Erfurt	
Befestigung geschlossene Verschalung	Musterzeichnung H-Schutz 3
Wartungsbauteil	10-2018

Querschnitt

1:10



1. Zahnbohle als Träger für Holzverschalung, segmentweise montiert,
2. Teilgewindeschraube (z.B. 8×200 mm), ca. 30° Neigung zur Faserrichtung Hauptträger, Sackbohrung ggf. gedeckelt, Distanzscheibe Kunststoff
3. Verschalungsbretter aus Vollholz (z.B. Lärche Kernholz)
4. Verschalung aus Holzwerkstoffen (z.B. Furnierschichtholz (LVL))

Vollhölzer: Holzart mit hoher natürlicher Dauerhaftigkeit (z.B. Kern von Lärche, Douglasie, Eiche)
Holzwerkstoffe: aus Furnieren (z.B. LVL), Verklebung witterungsbeständig (Klebstofftyp I, DIN EN 301 oder D4, DIN EN 204)
Befestigungsmittel: Metallteile korrosionsbeständig
Abstände: Verschalelemente ≧ 12 cm für Revision

Überstand der Schutzmaßnahmen an jeder Stelle mindestens nach 30°-Falllinie

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Befestigung offene Verschalung

Musterzeichnung

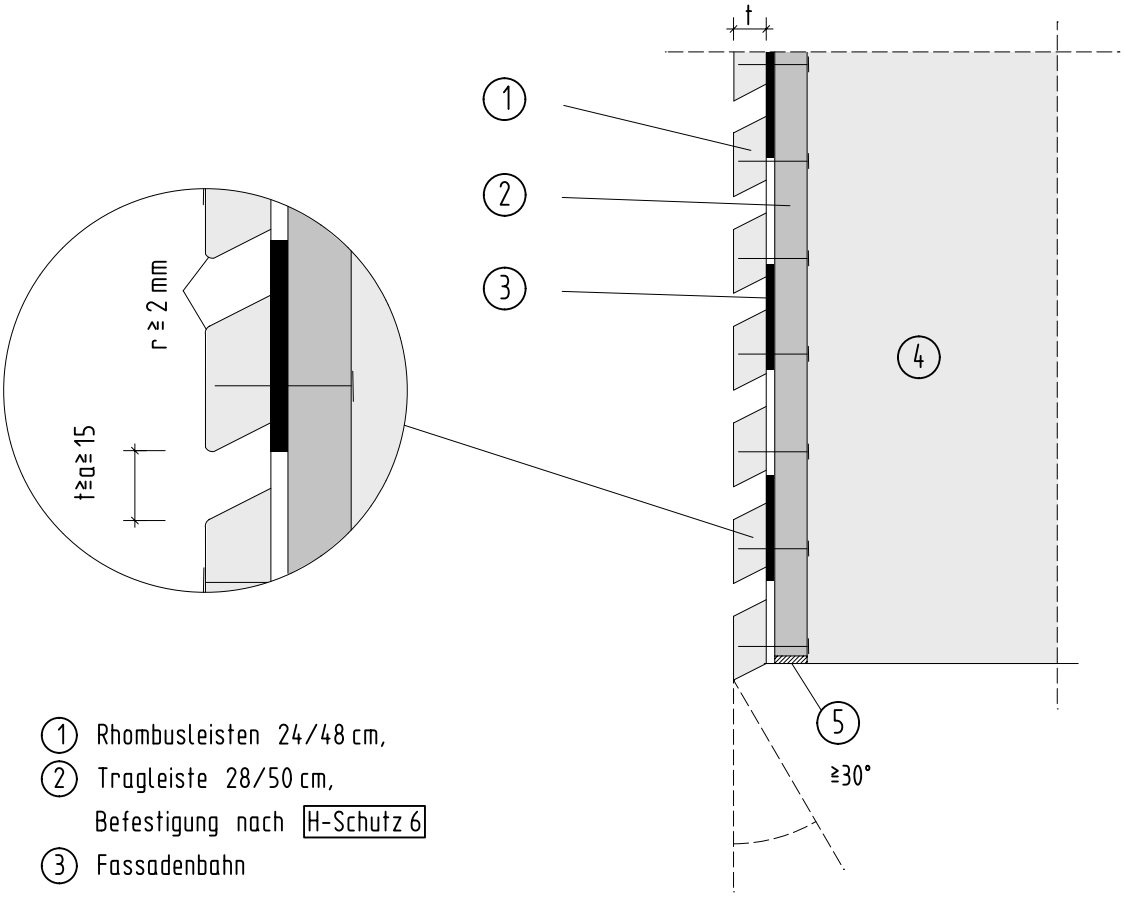
H-Schutz 4

Wartungsbauteil

10-2018

Querschnitt

1:5



1. Rhombusleisten 24/48 cm,
2. Tragleiste 28/50 cm,
   Befestigung nach H-Schutz 6
3. Fassadenbahn
   diffusionsoffen (sd- Wert ≦ 0.50 m)
4. Hauptträger
5. Lüftungsöffnung mit
   Insektenschutzgitter

- Rhombusleisten und Tragbohlen: aus Vollholz mit hoher natürlicher Dauerhaftigkeit (z.B. Lärche Kernholz)
- Befestigung mit korrosionsbeständigen Teilgewindeschrauben
- Fassadenbahn: Einflugschutz Insekten, Flugschnee, Schmutz ect.

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Verschalung
mit Rhombusleisten

Musterzeichnung

H-Schutz 5

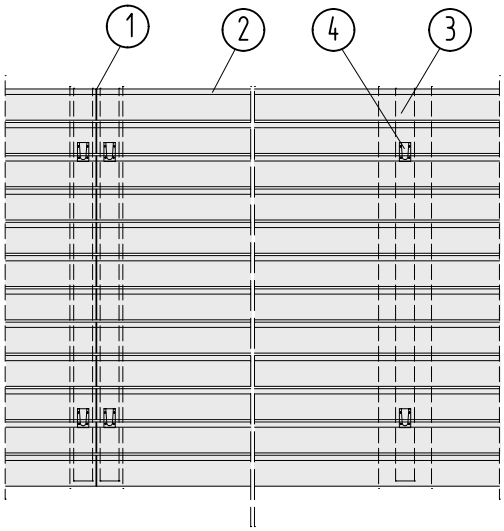
Wartungsbauteil

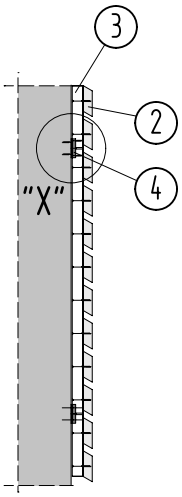
10-2018

Varianten der Befestigung

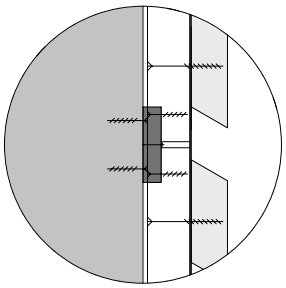
1:10

Variante 1: mit Einhängverbinder

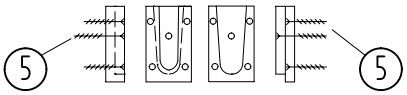




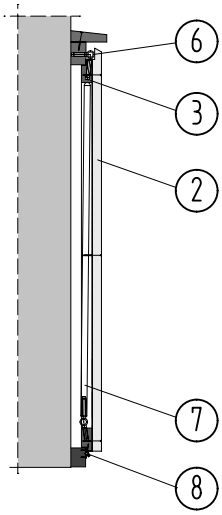
Detail "X" 1:5

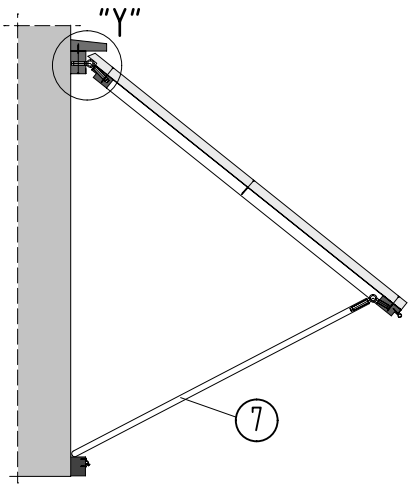


Ansichten
Schwalbenschwanzverbinder
mit Sicherungsschraube

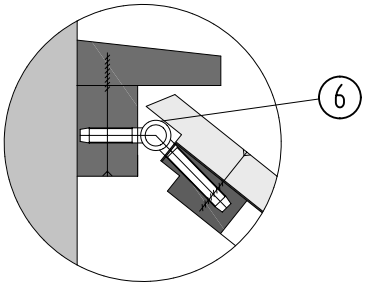


Variante 2: Klappmechanismus

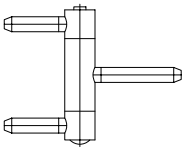




Detail "Y" 1:5



Draufsicht
Einbohrband



1. Segmentstoß
2. Verschalung
3. Tragbohle bzw. Rahmenkonstruktion für Verschalung mit Insektenschutz
4. Einhängeverbinder (z.B. Schwalbenschwanzverbinder)
5. Sicherungsschraube
6. Scharnier mit gesichertem Splint (z.B. Einbohrband, 3-teilig)
7. Stützstab mit Gelenk
8. Sicherung (z.B. Schieberiegel auf Brückenaußenseite oder Dreikant-Schloss auf Brückeninnenseite)

Befestigungssystem:
- für leichte, segmentweise Abnahme zur Revision der Hauptkonstruktion m ≤ 20 kg
- Befestigung mit Einhängverbinder, Schwalbenschwanzverbinder, verdeckten Verbindern mit Sicherungsschraube
- ggf. Griffe vorsehen

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Befestigung der Verschalung für Revision

Musterzeichnung

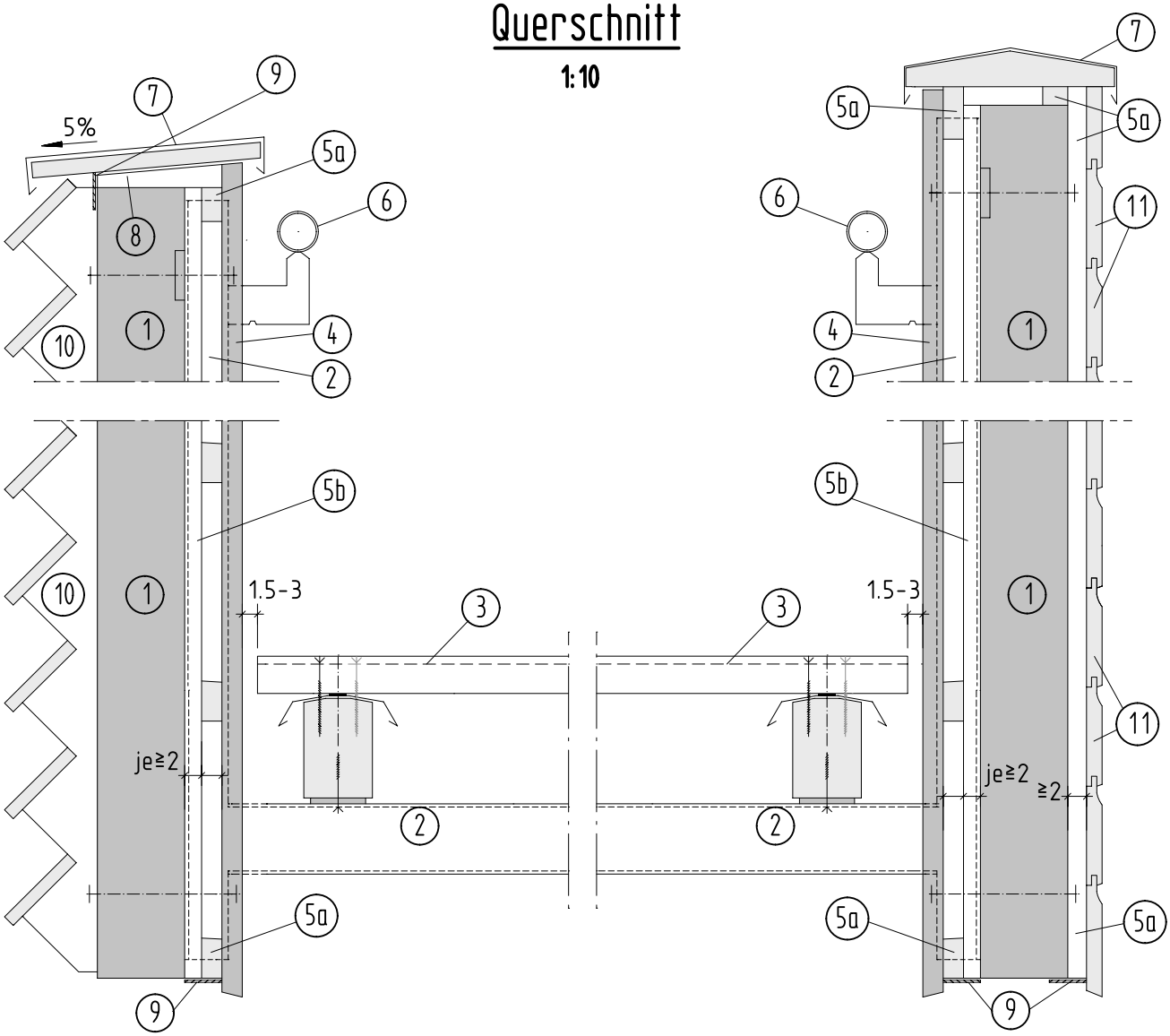
H-Schutz 6

Wartungsbauteil

10-2018

Querschnitt

1:10

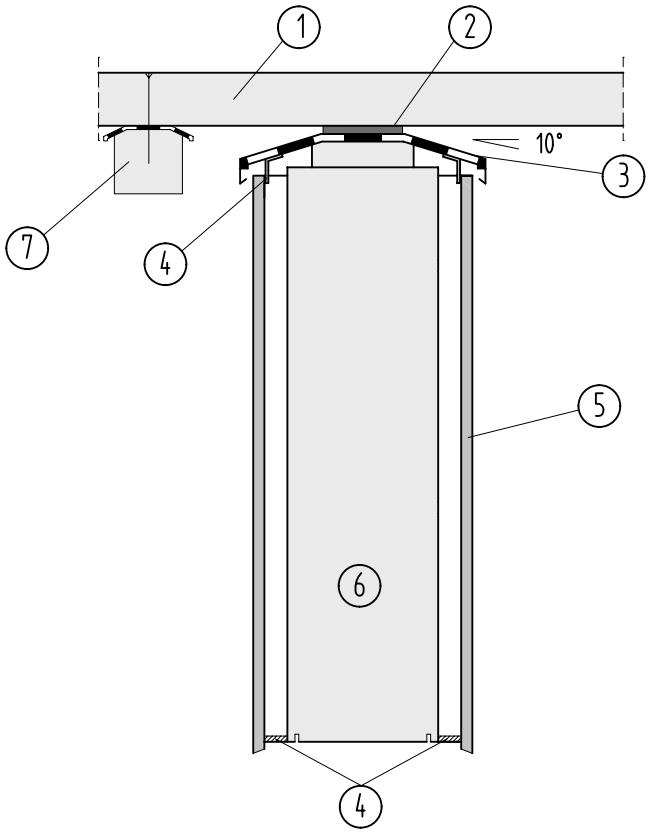


1. Hauptträger
2. Querrahmen
3. offener Belag
4. seitliche Verschalung innen; Variante vertikale geschlossene Verschalung nach H-Schutz 2
5a. Traglattung
5b. Grundlattung inkl. Hinterlüftung
6. Handlauf
7. Blechabdeckung auf Trenn- und Dichtlage auf Schalbrett mit Gefälle ≥ 5%
8. Keilholz, Abstand ca. 50 cm, auf Hinterlüftung achten
9. Insektenschutz vor Hinterlüftungsebene
10. seitliche Verschalung außen; Variante offene Verschalung nach H-Schutz 4
11. seitliche Verschalung außen; Variante horizontale geschlossene Verschalung siehe H-Schutz 2, H-Schutz 3

ProTimB Forschungsprojekt FH Erfurt	
Varianten Verschalung Trogträger	Musterzeichnung H-Schutz 7
Wartungsbauteil	10-2018

Querschnitt

1:10



1. Bohlenbelag auf Lagerhölzern (Wartungsbauteil)
2. Schutzlage, Elastomerband
3. Blech auf Trennlage, gekantet mit Tropfkante, keine Durchdringung mit Verbindungsmitteln!
4. Insektenschutz
5. Verschalung abnehmbar/klappbar
6. Hauptträger
7. Belagträger (Wartungsbauteil) zur Befestigung Belag

Anwendungsbereich: offene, nicht überdachte Holzbrücken

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Schutz Längsträger unter Bohlenbelägen

Musterzeichnung

H-Schutz 8

Wartungsbauteil

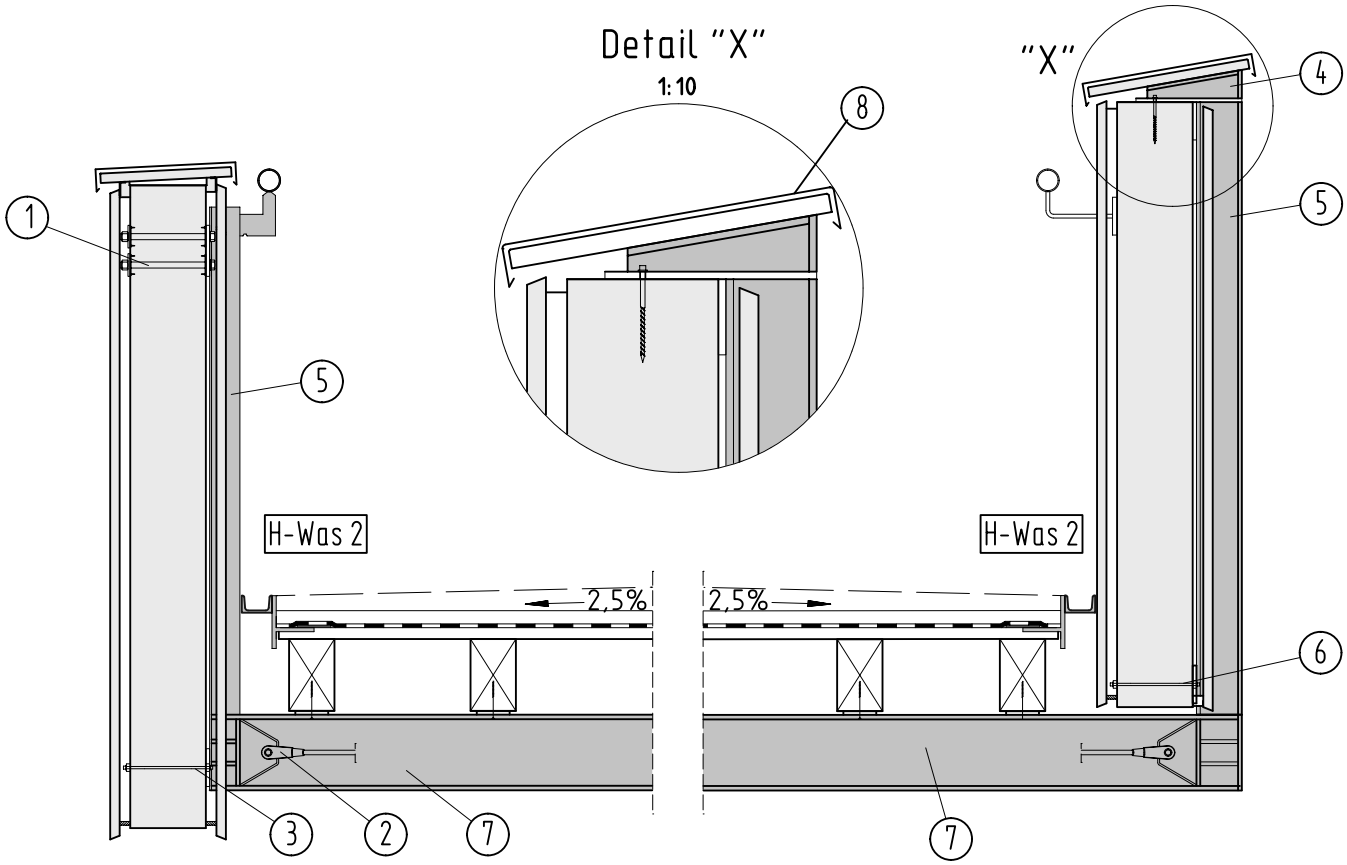
10-2018

Querschnitt

1:20

Variante
Rahmen innenliegend

Variante
Rahmen außenliegend



1. Anschluss Querrahmen am Hauptträger im oberen Bereich (Reduzierung Querzug im Träger) mit Dübeln besonderer Bauart und Passbolzen im engen Anschlussbild zur Minimierung des Querzuges aus Quellen und Schwinden
2. Anschluss Horizontalverband
3. Sicherungsbolzen zur Torsionsstabilisierung, Anschlussfahne oder Stirnplatte mit vertikalem Langloch
4. Rahmen auf Hauptträger oberseitig aufgelegt zur Vermeidung von Querzug Auflagerfläche mit Lastverteilungsblech und Sicherungsschraube nach Statik
5. Vertikalträger
6. Sicherungsbolzen zur Torsionsstabilisierung, Anschlussfahne mit vertikalem Langloch
7. Rahmenriegel
8. Blechabdeckung

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Anschluss
Querrahmen
bei Trogbrücken

Musterzeichnung

H-Trog 1

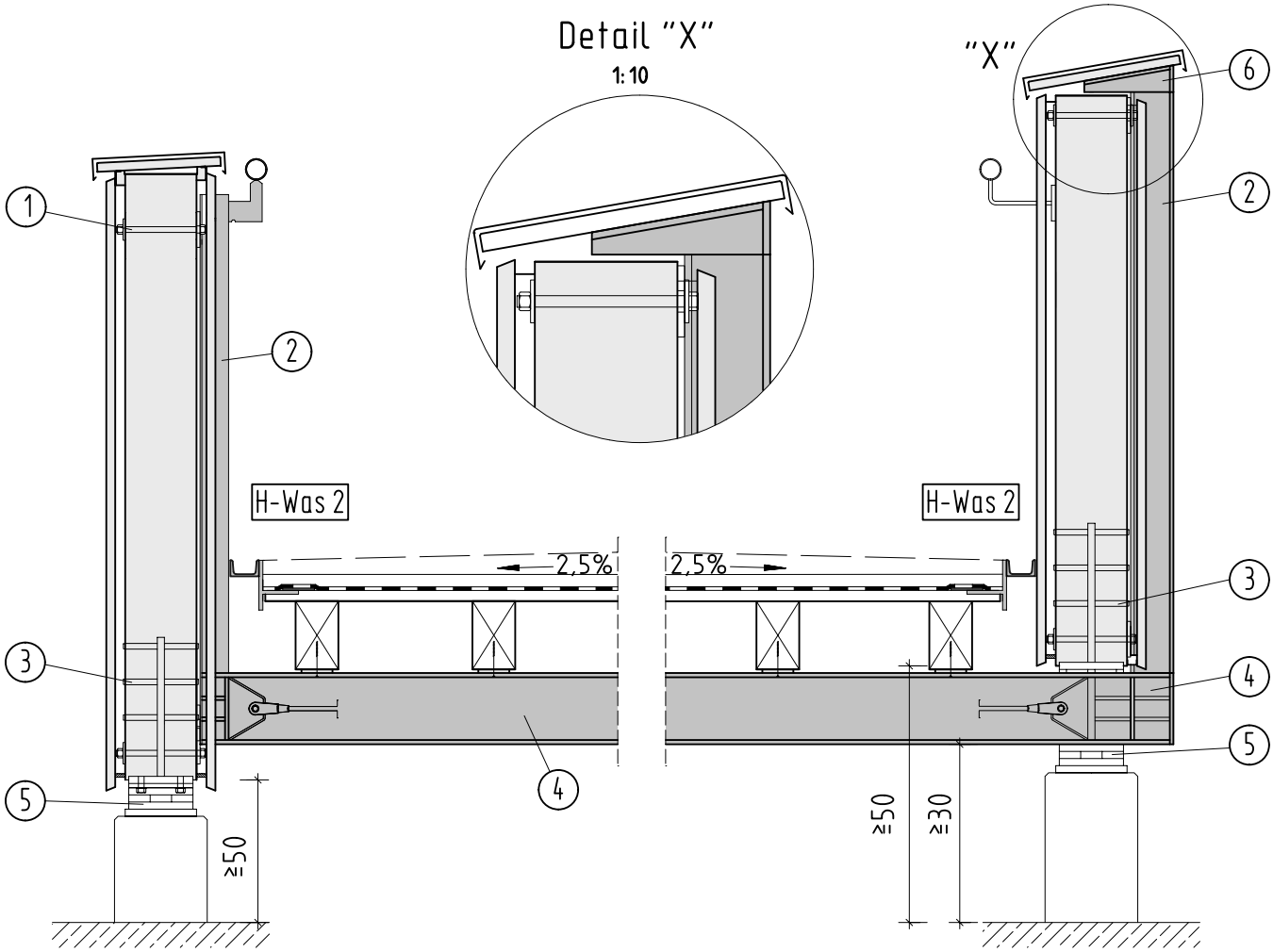
10-2018

Querschnitt

1:20

Variante
Rahmen innenliegend

Variante
Rahmen außenliegend

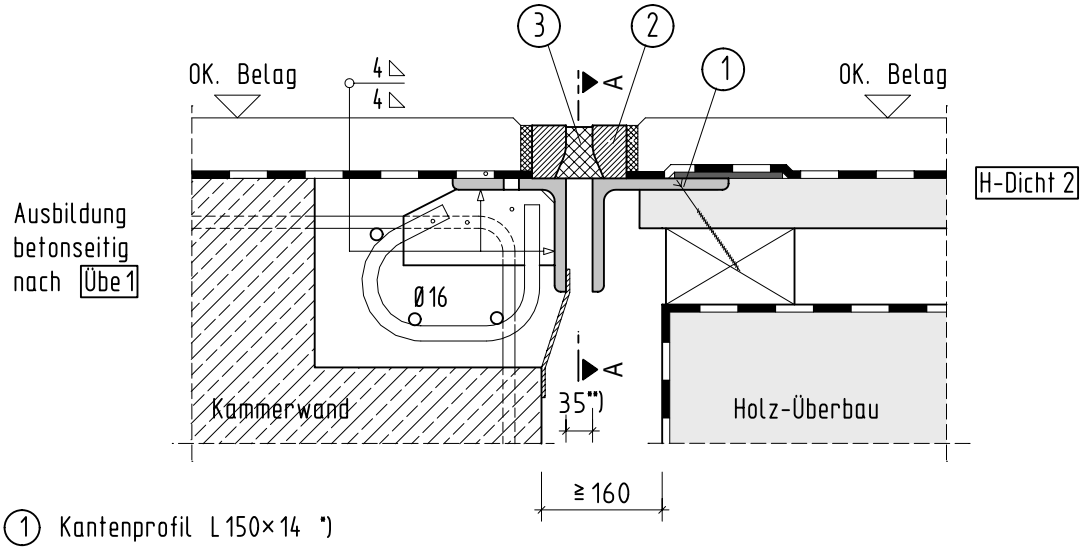


1. Rahmen oben am Hauptträger seitlich mit Bolzen über Anschlussblech mit vertikalem Langloch zur Herstellung der Gabellagerung angeschlossen,
2. Vertikalträger
3. Anschluss Hauptträger am Auflager per Schlitzblech mit geringer Bauhöhe über Stabdübel/Passbolzen, Auflagerplatte eingelassen
4. Endquerträger
5. Lager
6. Rahmen oben am Hauptträger seitlich mit Bolzen über Anschlussblech mit vertikalem Langloch zur Herstellung der Gabellagerung angeschlossen, vertikaler Abstand zur Vermeidung von Zwängung aus Quellen/ Schwinden

ProTimB Forschungsprojekt FH Erfurt	
Anschluss Endquerrahmen bei Trogbrücken	Musterzeichnung H-Trog 2 10-2018

Längsschnitt

1:10

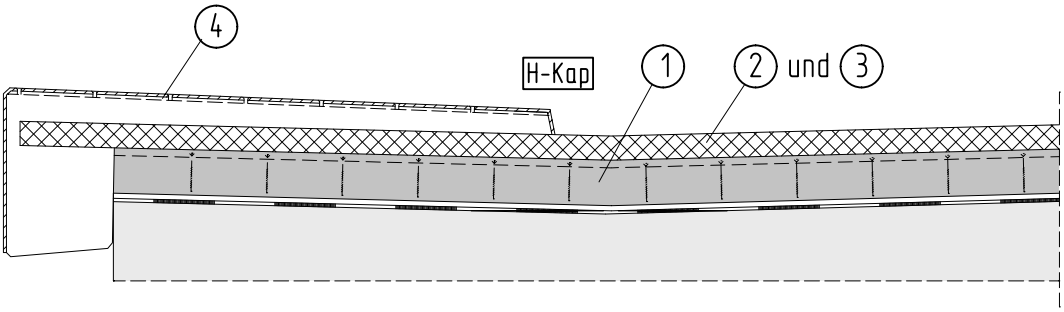


1. Kantenprofil L 150×14 *)
2. Randprofil
3. Dichtprofil
4. Trittsicheres Abdeckblech aus nicht rostendem Stahl gem. ZTV-ING 8-1, d > 10 mm nach Übe 1

*) Rand- und Kantenprofil auch aus einem Stück
**) bei minimaler Fugenspaltenbreite

Schnitt A-A

1:25



Die Übergangskonstruktionen sind nach RiZ-Ing auszuführen. Zu beachten sind die ggf. größeren Bewegungsbereiche auch in vertikaler Richtung.

Anwendung und Ausführung: Nach ZTV-ING 8-1 (hier Bsp. mit Abdeckblech)
Übergang: Aus Unterkonstruktion und wasserdichter Oberkonstruktion. Die Oberkonstruktion ist nur schematisch dargestellt.
Verankerungsbeton: mindestens C30/37 nach ZTV-ING 3-1.
Anschlussbewehrung: Betonstabstahl B500B
Unterkonstruktion: mindestens S235 J2(+N) einschl. der Ankerschlaufen
Korrosionsschutz: 1GB EP-Zinkstaub, 3 ZB EP, 1 DP EP
nach ZTV-ING 4-3

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Unterkonstruktion für wasserdichten Übergang mit einem Dichtprofil

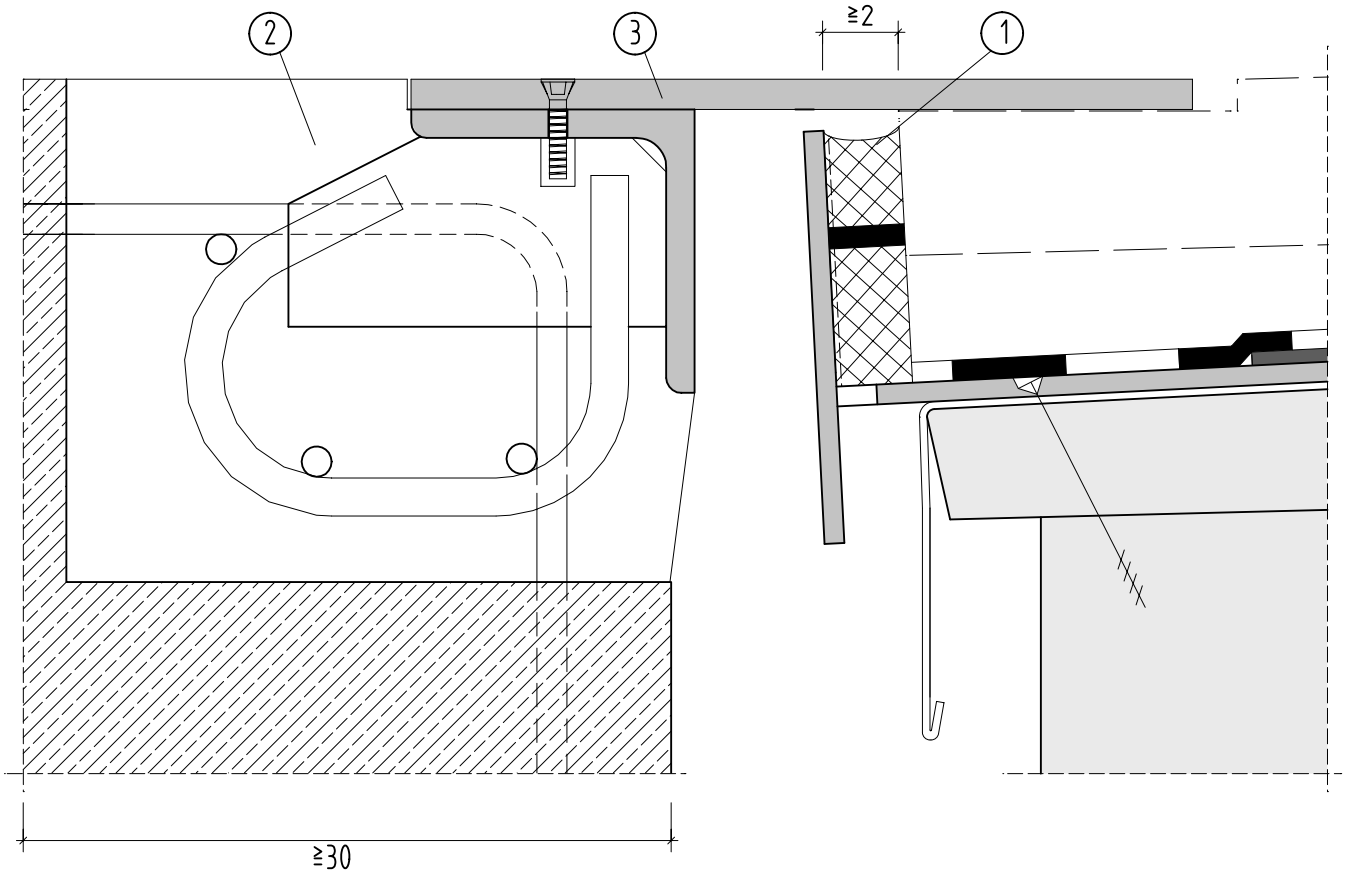
Musterzeichnung

H-Übe 1

10-2018

Längsschnitt

1:2

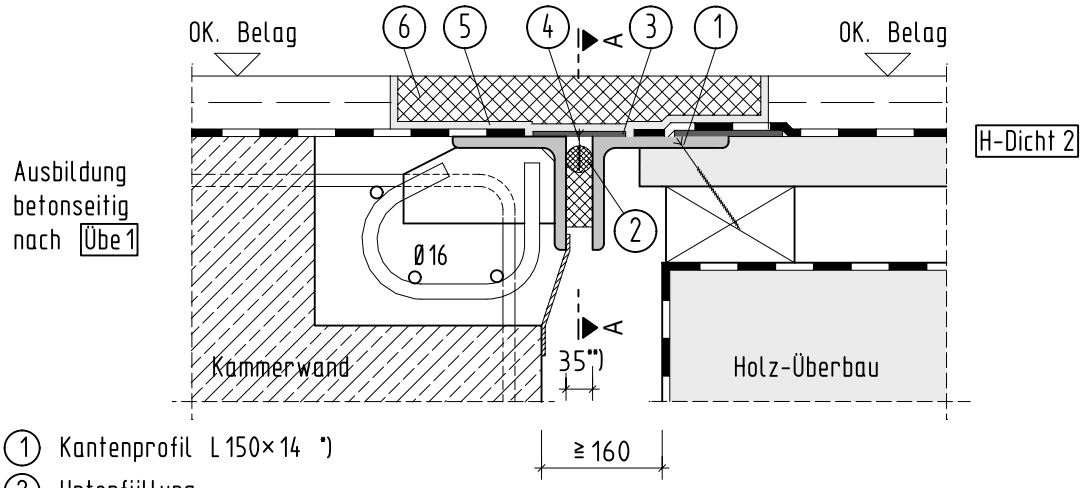


1. Randabschluss Überbau nach H-Dicht 2
2. Abschluss Widerlager nach Übe 1 mit Kantenprofil
3. Schleppblech 8×200 mm korrosionsbeständiges Metall (Edelstahl oder Aluminium), rutschhemmende Oberfläche (Riffelblech oder Beschichtung), Befestigung mit M8 Senkkopf mit Inbus

ProTimB Forschungsprojekt FH Erfurt	
Übergang mit Schleppblech	Musterzeichnung H-Übe 2 10-2018

Längsschnitt

1:10

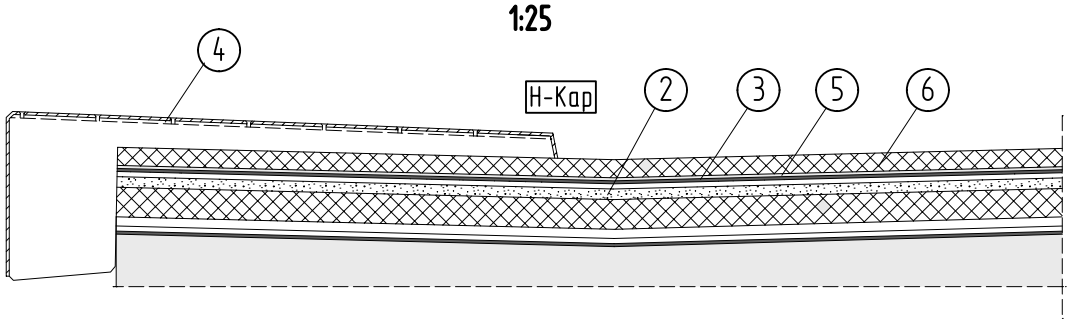


1. Kantenprofil L 150×14 *)
2. Unterfüllung
3. Abdeckstreifen
4. Fixierung
5. Muldenauskleidung
6. Muldenfüllung, lagenweise mit dehnungsverteilenden Einlagen hergestellt, dehn- und stauchbarer, befahrbarer Asphaltkörper
7. Trittsicheres Abdeckblech aus nicht rostendem Stahl gem. ZTV-ING 8-1, d > 10 mm nach Übe 1

*) Rand- und Kantenprofil auch aus einem Stück
**) bei minimaler Fugenspaltenbreite

Schnitt A-A

1:25



Die Übergangskonstruktionen sind nach RiZ-Ing auszuführen. Zu beachten sind die ggf. größeren Bewegungsbereiche auch in vertikaler Richtung.

Anwendung und Ausführung: Nach ZTV-ING 8-2 (hier Bsp. mit Abdeckblech)
Übergang: Aus Unterkonstruktion und wasserdichter Oberkonstruktion. Die Oberkonstruktion ist nur schematisch dargestellt.
Verankerungsbeton: mindestens C30/37 nach ZTV-ING 3-1.
Anschlussbewehrung: Betonstabstahl B500B
Unterkonstruktion: mindestens S235 J2(+N) einschl. der Ankerschlaufen
Korrosionsschutz: 1GB EP-Zinkstaub, 3 ZB EP, 1 DP EP nach ZTV-ING 4-3

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Unterkonstruktion für wasserdichten Übergang aus Asphalt

Musterzeichnung

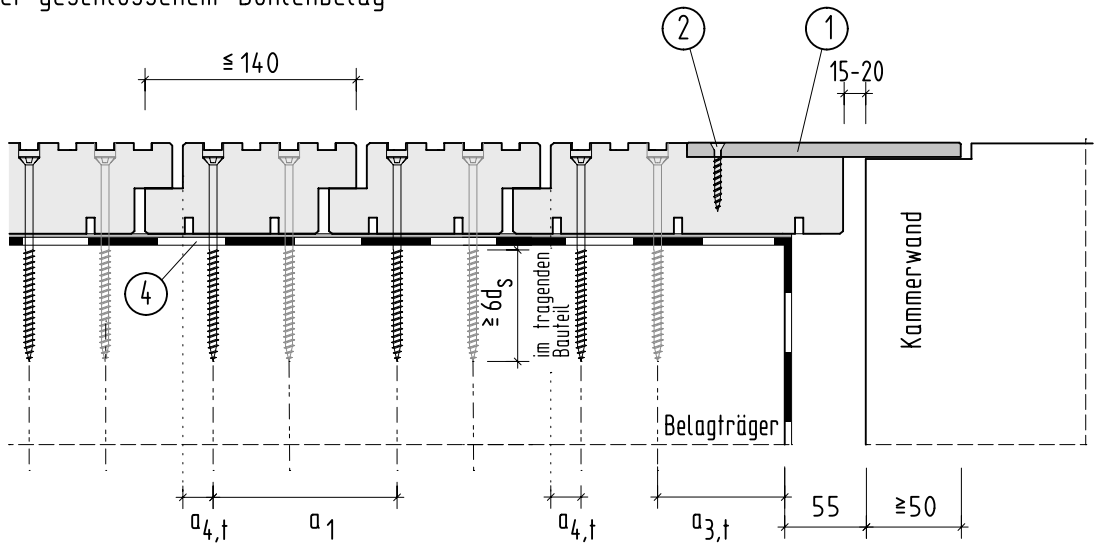
H-Übe 3

10-2018

Längsschnitt

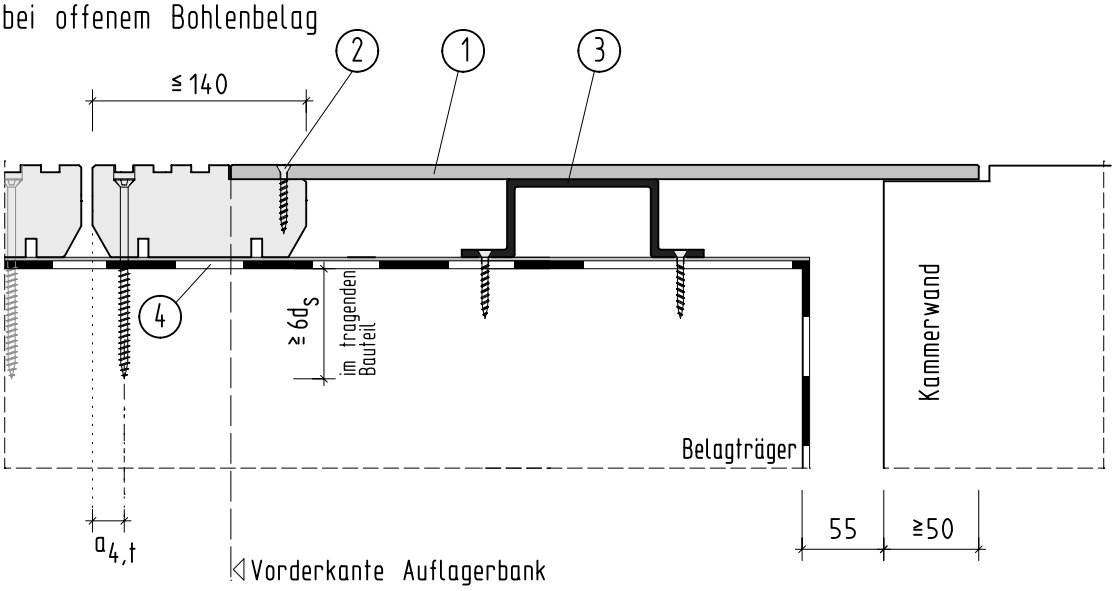
1:5

bei geschlossenem Bohlenbelag



1. Schleppblech aus korrosionsbeständigem Material, rutschhemmende Oberfläche
2. Holzschraube mit Senkkopf und Inbus
3. Unterstützung Schleppblech aus korrosionsbeständigem Metall oder Kunststoff
4. Kunststoffdachbahn oder Blechabdeckung mit Dichtband

bei offenem Bohlenbelag



Anwendung

- geschlossener Bohlenbelag als Schutz unterführter Straßen und der Auflagerbereiche gegen Schmutz, Splitt und Schnee

- Schleppblech im Bereich des Übergangs zum Schutz der Auflagerbänke gegen Schmutz, Splitt, Schnee auch bei gedeckten Brücken

- Maßangaben (mm)

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Überbauabschluss bei Bohlenbelag

Musterzeichnung

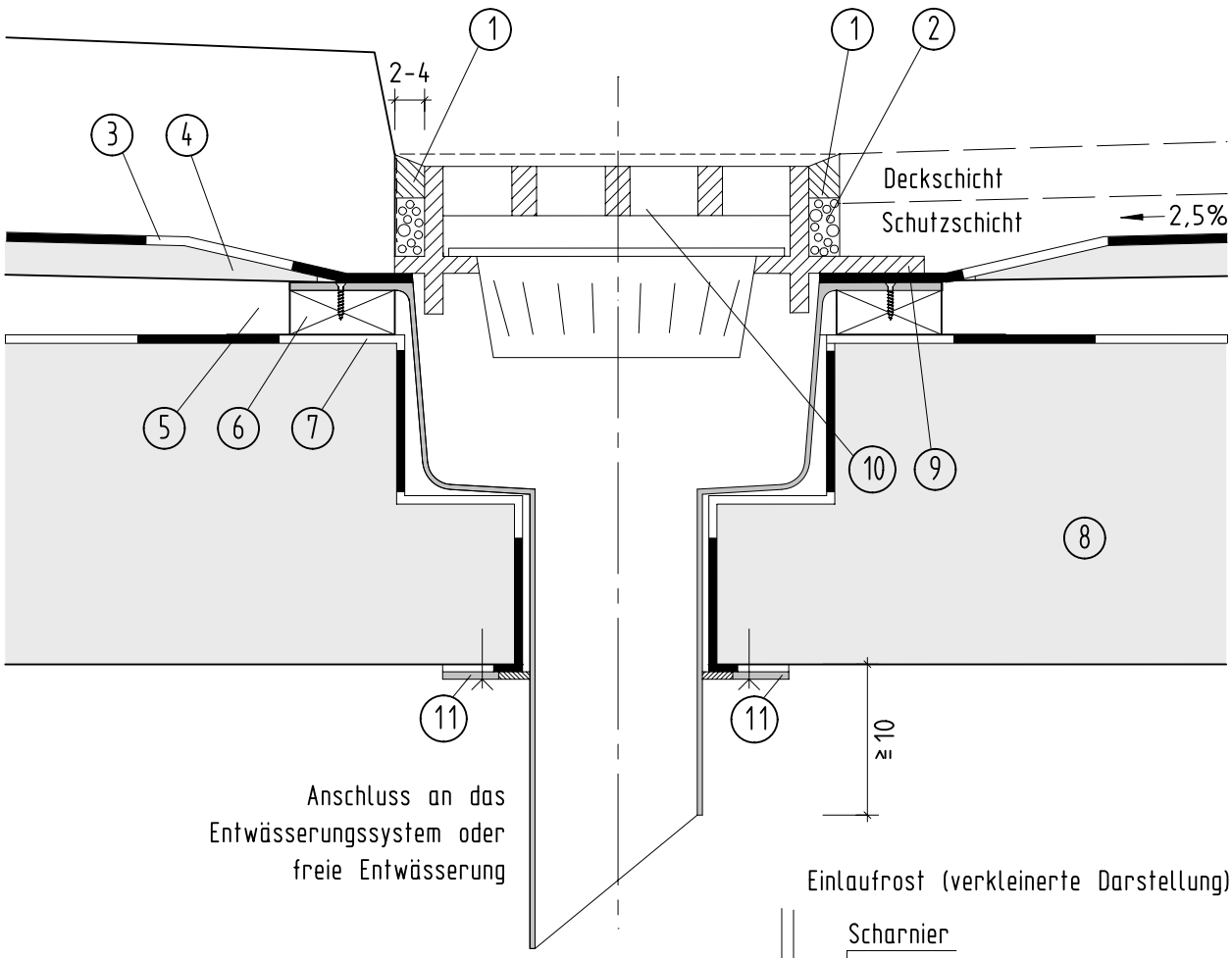
H-Übe 4

Wartungsbauteil

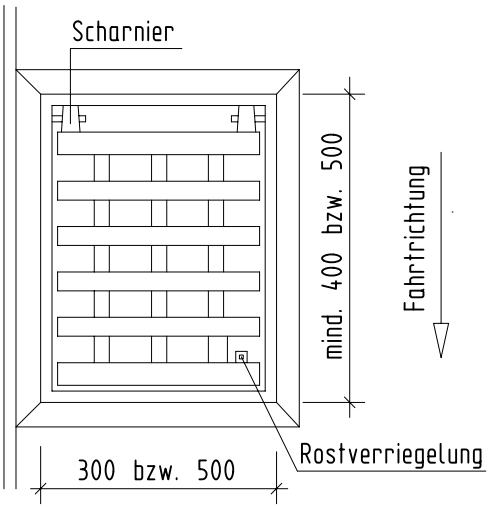
10-2018

Querschnitt

1:5



Einlaufrost (verkleinerte Darstellung)



1. Fugenverguss
2. Sickerschicht aus kunstharzgebundenem Einkornbeton 8/16
3. Dichtungsschicht nach H-Dicht 1
4. Tragschicht aus Holzwerkstoffplatte d ≧ 24 mm
5. Lagerholz mit geneigter Oberseite ≧ 2,5 %
6. Lagerhölzer als Rahmen für Bodeneinlauf-Unterteil
7. Diffusionsoffene Unterdeckbahn
8. Hauptträger
9. Pressdichtungsflansch mit b ≧ 70 mm, Klebeflansch mit b ≧ 100 mm, gem. DIN EN 1253
10. Bodenablauf auf Entwässerungsrohr mit Schlammeimer aus Stahl verzinkt Was 1
11. Befestigungsflansch mit Insektenschutz

Einbauvorgang: Siehe Was 1, Einbauhinweise des Herstellers sind zu beachten. Einlaufoberteil auf planmäßige Höhe (10 mm unter OK Belag) versetzen. Die vollflächige Auflage des Oberteils ist sicherzustellen.

Bei freier Entwässerung auf Abtropfkanten und Abstände zur Konstruktion achten.

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Brückenablauf

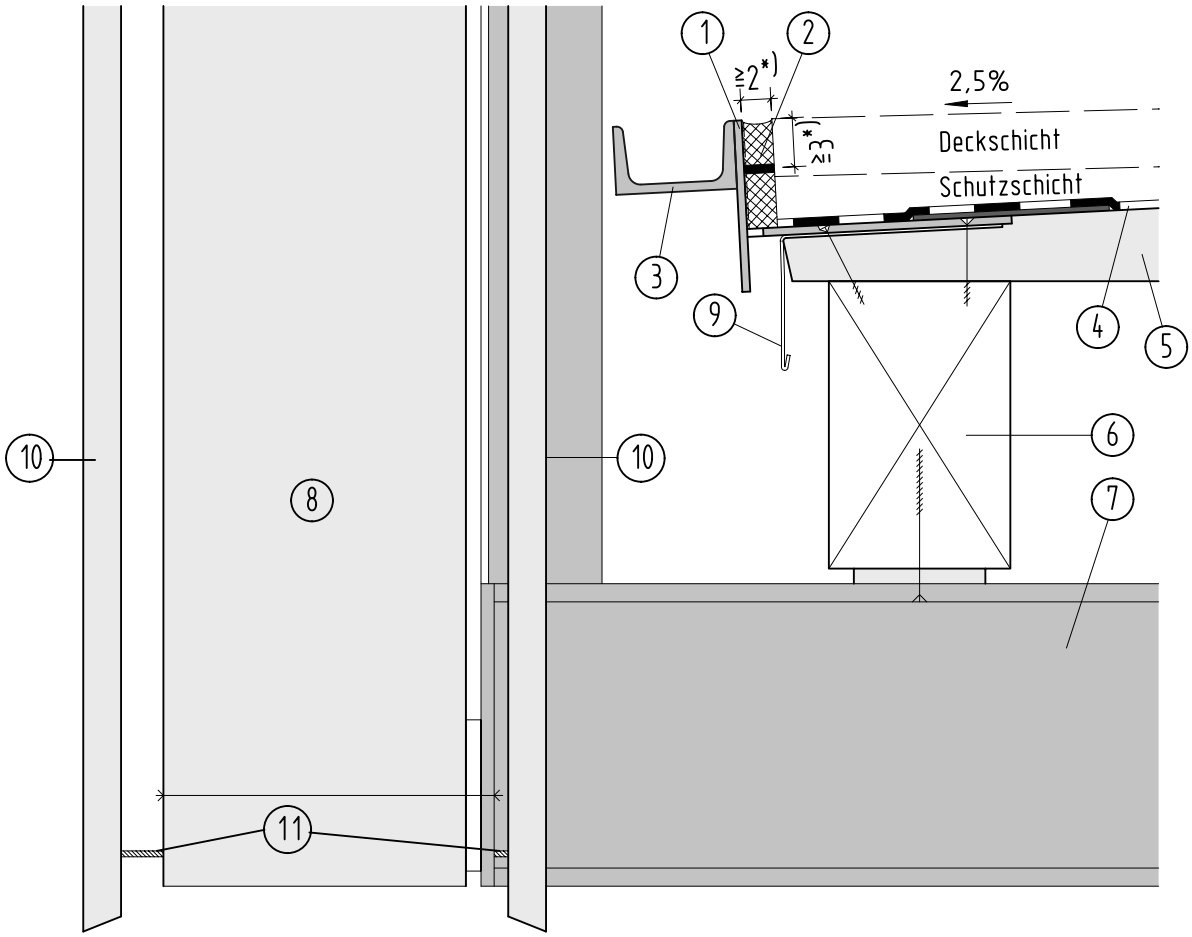
Musterzeichnung

H-Was 1

10-2018

Querschnitt

1:5

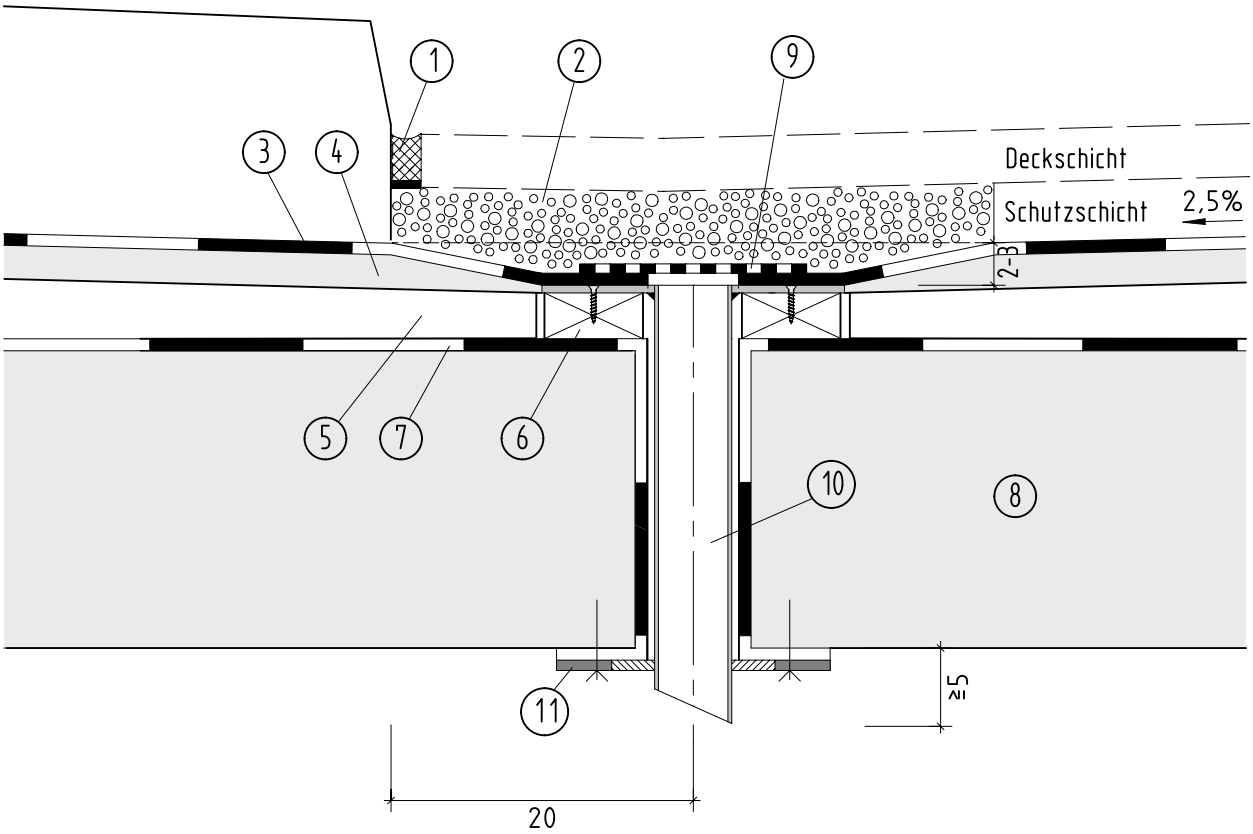


1. Randabschluss H-Dicht 2, korrosionsbeständig auch gegen Chloridangriff
2. elastischer Fugenverguss nach H-Dicht 3
3. U-Profil als Ablaufrinne mit Dehnungsfugen, Fugenabdeckung durch innen, einseitig angeschweißtes Schleppblech
4. Dichtungsschichten nach H-Dicht 1
5. Unterkonstruktion für Fahrbahnaufbau
6. Lagerholz
7. Querträger
8. Hauptträger Trog mit Verschalung an Außen- und Innenseite
9. Tropfblech
10. Verschalung
11. Insektenschutz

ProTimB Forschungsprojekt FH Erfurt	
Trogbrücke seitliche Entwässerung	Musterzeichnung H-Was 2 10-2018

Querschnitt

1:5



1. Fugenabdichtung nach H-Dicht 3
2. Sickerschicht aus kunstharzgebundenem Einkornbeton 8/16 (Fläche ca. 40×40 cm)
3. Dichtungsschicht nach H-Dicht 1
4. Tragschicht aus Holzwerkstoffplatte d>24 mm
5. Lagerholz mit Neigung der Oberseite ≥ 2,5 %
6. Rahmen für Lagerung Tropftülle
7. Diffusionsoffene Unterdeckbahn
8. Hauptträger
9. Abdeckung mit Lochblech 150×150×6 mm
10. Stahlrohr 51×2,6 mm DIN EN 10297-2 mit Flansch 200×200×5 mm
11. Befestigungsflansch mit Insektenschutz

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Tropftülle
mit Sickerschicht
bei Asphaltbelag

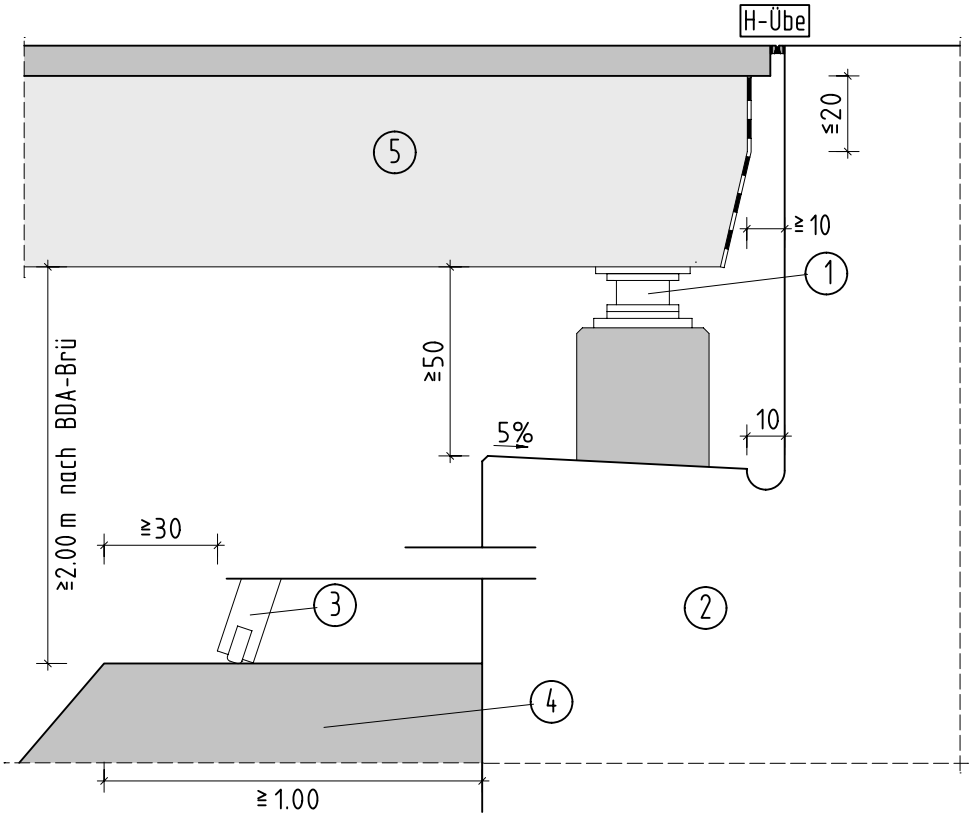
Musterzeichnung

H-Was 3

10-2018

Längsschnitt

1:20



1. Lager
2. Widerlager
3. Anleiterung mit Neigung 1:3
4. Berme ≧100 cm nach Bösch 2
5. Holzüberbau mit geschlossenem Belag

Mindestabstände gemäß BDA-Brü und Bösch 2 beachten!

ProTimB
Forschungsprojekt FH Erfurt

Zugänglichkeit
Widerlager

Musterzeichnung

H-Zug 1

10-2018

Qualitätsgemeinschaft
Holzbrückenbau

Technische Anfragen an:
Fachberatung Holzbau
Telefon 030 / 57 70 19 95
Montag bis Freitag 9 bis 16 Uhr
Dieser Service ist kostenfrei.
fachberatung@informationsdienst-holz.de
www.informationsdienst-holz.de

Ein Angebot des
Holzbau Deutschland-Institut e.V.
in Kooperation mit dem
Informationsverein Holz e.V.