Smartbook

FEUCHTESCHUTZ UND DAUERHAFTIGKEIT



rothoblaas

Solutions for Building Technology



Smartbook LUFTDICHTHEIT

BSP- oder Holzrahmenbau, Blockhaus oder Mauerwerk, Fenster, Balken oder Decke: Jeder Bauteilanschluss erfordert eine passende Lösung. Mit diesem Smartbook haben wir unsere langjährige Praxiserfahrung in konkrete Auswahlkriterien und bewährte Ausführungsdetails übersetzt.



Smartbook SCHRAUBEN

Theorie, Praxis, Versuchsreihen: Das Wissen über Schrauben entsteht nicht über Nacht. Es basiert auf jahrelanger Erfahrung, Workshops, Versuchen und der täglichen Arbeit auf der Baustelle. Mit diesen 70 zusätzlichen Seiten ergänzen wir den Katalog um genau dieses Wissen.
Damit unsere Erfahrung in Ihren Händen liegt.

Für den *Smartbook*-Download den QR-Code scannen

rothoblaas.de

rothoblaas
Solutions for Building Technology

PLANUNGSLEITFADEN ab Seite **5**

Eine sorgfältige Planung bestimmt das Tragwerk, die Konstruktionsdetails und die Befestigungen. Gleichzeitig fließt auch die Bauphase in diese Überlegungen ein. Jede Entscheidung, die in diesem Stadium getroffen wird, reduziert die kritischen Faktoren auf der Baustelle. Der Entwurf der Konstruktion und einzelner Details allein genügt nicht: Es ist ebenso unerlässlich, auch die Ausführungsphasen sowie die temporären Schutzvorrichtungen zu planen. Von diesen Entscheidungen hängen die Leistungsfähigkeit und die Beständigkeit ab.

VERBINDUNGSMITTEL ab Seite **17**

Die Verbindungsmittel gehören zu den empfindlichsten Elementen der Konstruktion. Feuchtigkeit, Staunässe, Korrosionsanfälligkeit, nicht fachgerechte Konstruktionsdetails und Montagefehler der Befestigungen können die Dauerhaftigkeit und Sicherheit beeinträchtigen. Daher ist es von großer Bedeutung, die kritischen Verbindungen zu erkennen, die Konstruktionsdetails richtig zu gestalten sowie eine professionelle Montage und Inspektion der Befestigungssysteme zu gewährleisten.

BAHNEN UND BÄNDER ab Seite **71**

Die richtige Planung von Schutz- und Abdichtungssystemen gegenüber Luft, Wasser und Feuchtigkeit verlangt eine Einschätzung des Bauteils und der Expositionsbedingungen im Vorfeld. Die jeweilige Lösung wirkt sich direkt auf Leistung und Langlebigkeit der Gebäudehülle aus.

KONSTRUKTIONSDETAILS ab Seite **129**

Die wichtigsten Bauteilanschlüsse wie der Sockelanschluss, Fenster und Türen, Wasserableitung, Belüftung und Durchführungen erfordern eine sorgfältige Planung. Jede Unterbrechung stellt einen potentiellen Schwachpunkt dar. Die Qualität des Ausführungsdetails bestimmt die Gesamteffizienz des Systems.

AUSFÜHRUNGSPLÄNE ab Seite **173**

Transport, Lagerung und Montage werden durch aufeinander abgestimmte Ausführungspläne geregelt. Ihr Ziel ist es, die Sicherheit, Leistungsfähigkeit, Dauerhaftigkeit und Qualität des Bauwerks sicherzustellen. Das Witterungsschutzkonzept steht nicht isoliert neben den anderen Plänen, sondern durchdringt sie wie ein roter Faden, der ihre Termine, Details und Prüfungen in jeder Ausführungsphase strukturiert.

PLANUNGSLEITFADEN

PLANUNGSLEITFADEN

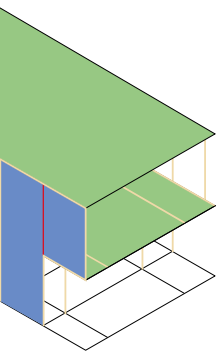
Eine sorgfältige Planung bestimmt das Tragwerk, die Konstruktionsdetails und die Befestigungen. Gleichzeitig fließt auch die Bauphase in diese Überlegungen ein. Jede Entscheidung, die in diesem Stadium getroffen wird, reduziert die kritischen Faktoren auf der Baustelle. Der Entwurf der Konstruktion und einzelner Details allein genügt nicht: Es ist ebenso unerlässlich, auch die Ausführungsphasen sowie die temporären Schutzvorrichtungen zu planen. Von diesen Entscheidungen hängen die Leistungsfähigkeit und die Beständigkeit ab.

PLANUNG DES GEBÄUDES ab Seite **6**

PLANUNG DER BAUPHASE ab Seite **10**

AUSFÜHRUNG UND BAULEITUNG ab Seite **13**

PLANUNG DES GEBÄUDES

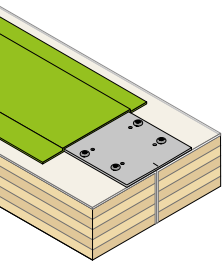


1 BESTIMMUNG DES STATISCHEN SYSTEMS UND DER LASTABLEITUNG

Tragwerk mit Redundanzen und alternativen Lastableitungen: Ein lokaler Ausfall verursacht kein allgemeines Versagen. Die Träger und Verbindungen sind für eine Umverteilung der Belastungen ausgelegt.

Statisch bestimmtes System oder System mit wenigen alternativen Lastableitungen: Die Verbindungen spielen eine besonders wichtige Rolle für das Gesamtverhalten der Konstruktion. In diesen Fällen ist besondere Aufmerksamkeit bei der Planung der Details, dem Feuchtigkeitsmanagement und der Wahl der Befestigungen gefordert.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 186

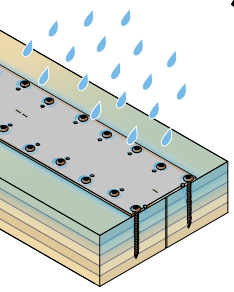


2 PLANUNG DER ANSCHLUSSDETAILS FÜR WASSER- UND FEUCHTIGKEITSMANAGEMENT

Anschlüsse, die zur Begrenzung von Wassereintritt und Staunässe entwickelt wurden: Schutz und kontinuierliche Abdichtung der kritischen Punkte, Entwässerung und Möglichkeit zur Belüftung und Trocknung.

Anschlüsse mit teilweisem oder fehlendem Wassermanagement: unterbrochene Schutzvorrichtungen, möglicher lokaler Wassereintritt und Staunässe bis hin zu Geometrien, die Wasseransammlungen, mangelnde Entwässerung und schwierige Trocknung begünstigen.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 42



3 AUSWAHL DER BEFESTIGUNGEN ENTSPRECHEND DER KORROSIVITÄT WÄHREND DER NUTZUNG UND AUF DER BAUSTELLE

Für kritische Verbindungen und/oder feuchte Umgebungen: Edelstahl oder Kohlenstoffstahl mit fortschrittlicher Beschichtung (z. B. EVO).
Klare Spezifizierungen in der Leistungsbeschreibung und überprüfte Kompatibilität zwischen Holz, Befestigungen und den in Kontakt kommenden Metallen, um galvanische Korrosion zu verhindern.

Verwendung einer galvanischer Standardverzinkung unter feuchten Bedingungen, in schadstoffbelasteter Umgebung oder in Meeresnähe: Die Korrosionsbeständigkeit kann unzureichend sein.
Unklare Spezifikationen in der Leistungsbeschreibung und mögliche galvanische Kopplungen.

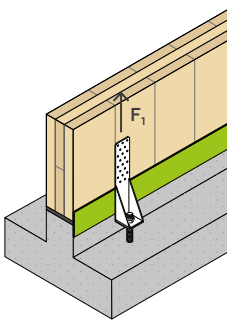
Für weitere Erläuterungen siehe S. 18

4 PLANUNG EINES GEEIGNETEN SOCKELANSCHLUSSES

Entwurf des Details mit Betonaufkantung, unterbrechungsfreie und fachgerechte Abdichtung, angemessene Neigungen, effiziente Entwässerung und wärmebrückenfrei. Vor Wasser geschützte Verbindungen am Sockel, Einhaltung der Abstände zu den Kanten, Errichtung gleichmäßiger Aufkantungen, korrekte Anordnung der Befestigungen.

Wand, die unterhalb des Bodenniveaus liegt oder anderweitig anhaltender Feuchtigkeit ausgesetzt ist, fehlende oder nicht ordnungsgemäß ausgeführte Bauabdichtung, Wärmebrücken, unzureichendes Gefälle und Entwässerung mit daraus resultierender Staunässe.
Fußpunktanschlüsse, die anhaltender Durchfeuchtung ausgesetzt sind, Bohrungen oder Platten mit Wasseransammlung, Kontakt mit feuchtem Beton, galvanische Kopplungen und Nichteinhaltung der Mindestabstände.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 130

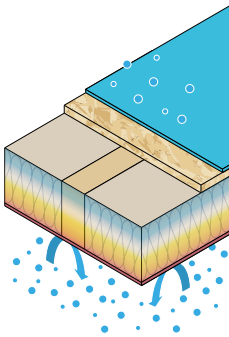


5 AUSWAHL DER RICHTIGEN ABDICHTUNGSBAHN

Bahn mit Sd-Wert, der in Übereinstimmung mit dem Projekt und den klimatischen Bedingungen bestimmt wird. Sd wird durch Berechnung überprüft, um das hygrometrische Gleichgewicht und die Funktion zu gewährleisten. Klimatische Bedingungen, die durch Trockenzyklen gekennzeichnet sind, tragen zur Verringerung des Kondensationsrisikos bei.

Bahn mit einem unzureichenden oder nicht überprüften Sd-Wert. Nicht geplante, nicht abgedichtete oder nicht ordnungsgemäß ausgeführte Details verringern die Funktionalität des Aufbaus und erhöhen das Risiko von Wassereintritt und Kondensation. Extreme Witterungseinflüsse, falsche Anordnung der Bahnen innerhalb der Baueinheit und tropische Klimazonen führen zu weiteren Prognoseunsicherheiten.

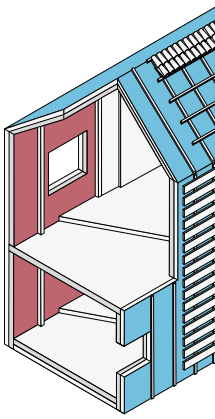
Für weitere Erläuterungen siehe S. 94

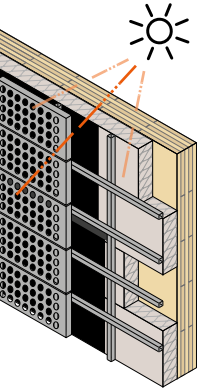


6 GEWÄHRLEISTUNG DER LUFTDICHTHEIT DER GEBÄUDEHÜLLE

Das System wurde so konzipiert und ausgeführt, dass die Luftdichtheit über den gesamten Aufbau gewährleistet ist. Fachgerecht ausgeführte Anschlüsse zwischen den Elementen, ohne Unterbrechungen.

Nicht abgedichtete Verbindungen, Unterbrechungen in den Anschlüssen und Leckagen beeinträchtigen die Luftdichtheit und erhöhen das Risiko von Wassereintritt, Kondensatbildung in Dämmschichten oder Verlust der Energieeffizienz.



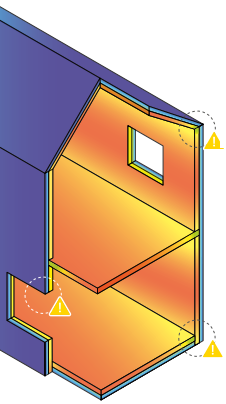


7 DEFINITION DER WINDDICHTHEIT

Zertifizierte und auf Witterungsbeständigkeit geprüfte Bahnen garantieren Schutz und Dauerhaftigkeit. Kontrollierte und begrenzte Exposition der Bahn mit reduzierter Belastung an den Abklebungen und größerer Stabilität des Systems.

Produkte, die nicht für die Anwendung zertifiziert oder von geringer Qualität sind, verlieren schnell an Qualität und bieten wenig Schutz. Eine längere Exposition und das Risiko wiederholter Wetterereignisse beschleunigen den Materialverschleiß der Bahn und erhöhen die Belastung der Bänder.

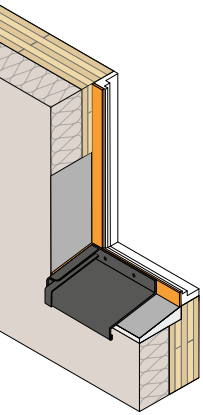
Für weitere Erläuterungen siehe S. 106



8 VERMEIDUNG VON WÄRMEBRÜCKEN

Details, die die thermische Kontinuität durch unterbrechungsfreie Dämmung und wirksame Abdichtung gewährleisten sowie Wärmeverluste und Kondensatbildung begrenzen.

Das Vorhandensein von nicht analysierten oder schlecht konstruierten Wärmebrücken, Unterbrechungen der Dämmschicht und Durchdringungen, die die Temperatur im Aufbau reduzieren, begünstigen die Kondensatbildung mit Risiko der Materialverschlechterung.



9 PLANUNG DER FENSTERANSCHLÜSSE

Nach der Regel der drei Funktionsebenen entworfenes Detail. Kontinuität der Wasser-, Luft-, Wärme- und Schalldämmung, um die Leistung des Systems zu gewährleisten. Vorhandensein von korrekter Entwässerung und korrekten Gefällen, die in der Lage sind, das Wasser effektiv abzuleiten und Feuchtigkeitsansammlungen zu vermeiden. Fensterbänke und Verdunkelungssysteme, die bereits während der Entwurfsphase im Detail integriert sind.

ohne Sicherstellen der drei Funktionsebenen. Unterbrechungen in den Abdichtungen und Anschlüssen, die die Luft- und Wasserdichtheit beeinträchtigen. Fehlen von Entwässerung und angemessenen Gefällen, was zu Staunässe und Feuchtigkeitsansammlung führt. Nicht im Detail geplante Fensterbänke und Verdunkelungssysteme erzeugen kritische Punkte.

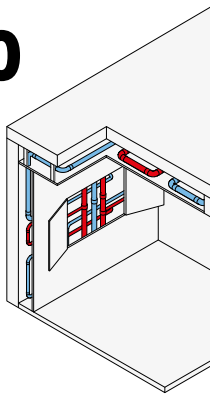
Für weitere Erläuterungen siehe S. 140

10 GEZIELTE PLANUNG DER HAUSTECHNIK

Haustechnische Anlagen, so konzipiert und integriert, dass deren Verläufe genau festgelegt und von den tragenden Bauteilen getrennt sind. Fachgerecht abgedichtete Durchdringungen, um die Kontinuität der luft- und wasserdichten Ebene zu gewährleisten.

Ohne vorherige Planung eingebaute Anlagen mit improvisierten Durchgängen, die die Kontinuität der luft- und wasserdichten Ebene unterbrechen. Nicht abgedichtete Leckagen und nicht kompatible Materialien begünstigen Wassereintritt und Bauwerksschäden.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 166

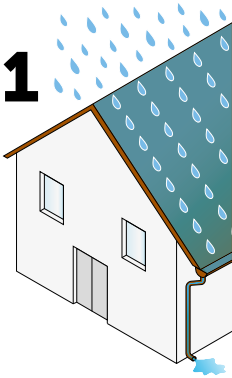


11 PLANUNG DER REGENWASSERABLEITUNG

Entwässerungssystem zur Gewährleistung einer schnellen Wasserableitung mit korrektem Gefälle und normgerecht bemessenen Abläufen. Einplanung von Überlaufkanälen und Vermeidung innenliegender Dachrinnen. Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Wartung über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes.

Das Fehlen angemessener Neigungen oder zu klein bemessene Abflüsse führen zu Staunässe und Wasseransammlungen. Werden wichtige Details wie Fallrohre und integrierte Dachrinnen nicht berücksichtigt, beeinträchtigt dies die Funktionalität des Systems.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 156

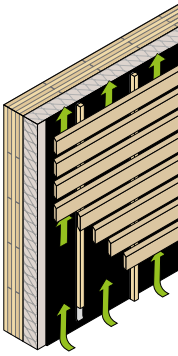


12 EINPLANUNG HINTERLÜFTETER AUFBAUTEN

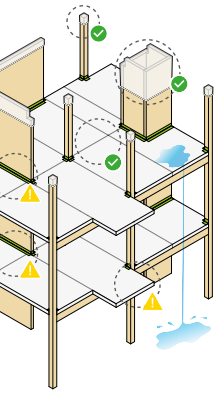
Eine effektive Hinterlüftung fördert die mögliche Rücktrocknung und verringert das Kondensationsrisiko.

Fehlende oder schlechte Hinterlüftung führt zu einer möglichen Ansammlung von Feuchtigkeit und Bauwerkschaden.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 150



PLANUNG DER BAUPHASE

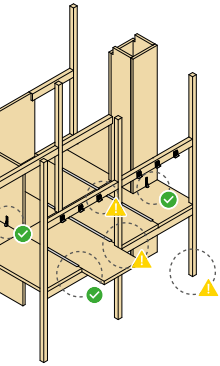


1 BEWERTUNG DES BAUTEILTYPS UND DER KRITISCHEN PUNKTE

Bewertung des Risikos in Abhängigkeit von der Geometrie und Neigung der Elemente und Bereitstellung von Lösungen für Umlenkung, Abfluss, Entwässerung und Trocknung, um sicherzustellen, dass das Holz trocken bleibt oder schnell trocknen kann. Planung der Bautätigkeiten unter Berücksichtigung der Wetterbedingungen und der Dauer der Freibewitterung.

Nichtbeachtung der Exposition gegenüber Witterungseinflüssen und stehendem Wasser auf den Elementen. Horizontale Oberflächen, geschlossene Räume, komplexe Bauteilanschlüsse, Aufnahmen und Ausfräsungen für Balken, Unter- und Oberkante von Wänden begünstigen Staunässe, verlangsamen das Trocknen und erhöhen das Risiko von Bauschäden.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 72



2 ERKENNEN DER KRITISCHEN ANSCHLÜSSE

Schutz der Verbindungen mit dicken Stahlplatten, sodass der direkte Kontakt mit Wasser vermieden und Staunässe verhindert wird. Anbringen oberer und unterer Schutzvorrichtungen; sorgfältige Ausführung der Details entlang der Gebäudehülle. Geneigte oder vertikale Oberflächen sind zu bevorzugen; Entwässerungslösungen verwenden, die das Wasser von der Konstruktion ableiten.

Verwenden von Verbindungen mit ungeschützten und schlecht zu entwässernden Anschlüssen, insbesondere an der Gebäudehülle. Anordnung Abdichtungen ohne Entwässerung, die Staunässe begünstigen. Gestaltung von Balkonen, Vorsprüngen und Befestigungen für durchgehende Fassaden mit freiliegenden Verbindungen und großen Abmessungen, die nicht ausreichend vor Wasser geschützt sind.

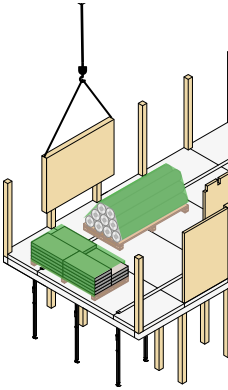
Für weitere Erläuterungen siehe S. 34

3 PLANUNG DER BAUPHASE UND DES MONTAGEZUSTANDES

Die Verbindung wird erst belastet, wenn alle Befestigungen, aus denen sie besteht, angebracht sind. Ordnungsgemäß installierte und festgezogene Befestigungen. Keine Lagerungs- oder Montagelast auf den Schrauben. Sollten Montagelasten aufzunehmen sein, sind die notwendigen Verbindungsmittel davor vollständig zu montieren.

Belastung der Verbindung während der Bauphase ohne ausreichende Überprüfung: Auch wenn die Belastungen geringer als geplant sind, können sie zu Problemen führen (Stützwerk, provisorische Auflage, Lagerung). Wenn die Belastungen während der Bauphase nicht bewertet wurden oder größer als die Bemessungsspannungen sind, steigt das Risiko lokaler Überlastungen der Schrauben.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 186

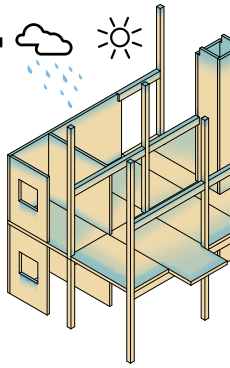


4 BESTIMMUNG DER WITTERUNG UND DER KORROSIVITÄT DER UMGEBUNG WÄHREND DER BAUPHASE

Geringe Wahrscheinlichkeit von Regen oder überdachte Baustelle, mit kurzer und geplanter Exposition. Geplante Trocknung (Belüftung/Unterkonstruktion) und Feuchtigkeitskontrolle, durchgehend und vor dem Schließen von Detailpunkten.
Umgebung in Meeresferne oder in geschützter Lage; bei korrosiver oder feuchter Umgebung geeignete Schutzvorrichtungen und Befestigungen/Verkleidungen bereits vorzusehen. Galvanische Kopplung in der Bauphase nicht vorhanden oder nicht berücksichtigt.

Häufige Regenfälle: wiederholter Wassereintritt, schwierige Trocknung und mögliche Staunässe.
Korrosive Umgebung ohne entsprechende Berücksichtigung bei der Auswahl der Verbindungsmittel. Längere Exposition des Holzes bei hoher Korrosivität. Vorhandene und nicht abgeschwächte galvanische Kopplungen.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 18

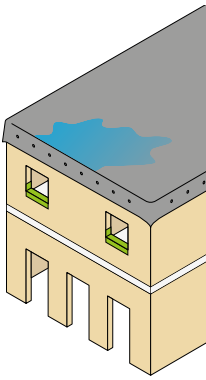


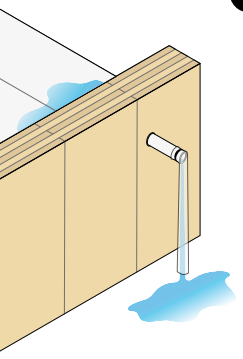
5 WAHL DES BAUSTELLENSCHUTZES

Vollständiger Schutz der Bauelemente durch fachgerecht montierte undurchlässige Bahnen. Abdichtung von Verbindungen und Bereichen mit Risiko des Wassereintritts. Gebiete mit mäßigen Niederschlägen und stabilen Temperaturzyklen reduzieren das Risiko.

Fehlen von Schutzsystemen oder die Verwendung nicht ordnungsgemäß installierter Bahnen begünstigen Wassereintritt und Staunässe. Details, die die Holzelemente nicht schützen oder nicht trocknen lassen, und Holz mit hoher Anfangsfeuchtigkeit erhöhen das Risiko. Anhaltende Regenfälle, Schnee, häufige Frost-Tau-Zyklen und Tag-Nacht-Temperaturschwankungen, die die Taubildung begünstigen, erhöhen das Risiko und bieten geringe Trocknungsmöglichkeiten.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 82





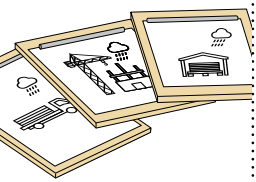
6 ENTWURF PROVISORISCHER WASSERABLAUFSYSTEME

Einplanung provisorischer Wasserableitungs- und Entwässerungssysteme, Entwurf ordnungsgemäß abgedichteter Stöße und Verbindungen, um Wassereintritt und Staunässe zu vermeiden und das Trocknen der Schichten zu fördern.

Falsches Feuchtemanagement, Staunässe in nicht entwässerten Bereichen, nicht abgedichtete Verbindungen und unzureichende Gefälle begünstigen die Ansammlung von Wasser und erhöhen das Risiko von Wassereintritt.

Für nähere Erläuterungen siehe „BEWERTUNG DES BAUTEILS UND DER KRITISCHEN PUNKTE“ auf S. 72

Für nähere Erläuterungen siehe „ABFLUSS UND ABLEITUNG VON REGENWASSER“ auf S. 156

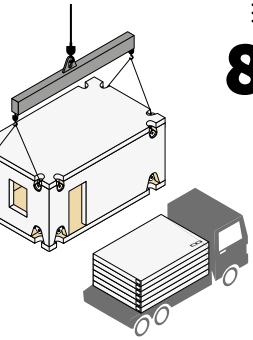


7 AUSARBEITUNG DER AUSFÜHRUNGSPLÄNE FÜR DIE MATERIALVERWALTUNG AUF DER BAUSTELLE

Festgelegte und aufeinander abgestimmte Ausführungspläne für Transport und Hebetechnik, Lagerung, Montage, Feuchtigkeitsmanagement und Sicherheit. Planung von Verantwortlichkeiten, Ausführungsabläufe, temporären Schutzvorrichtungen, Feuchtigkeitsüberwachung und Prüfkriterien, die mit dem Zeitplan, den Konstruktionsdetails und den Expositionsbedingungen der Baustelle übereinstimmen.

Fehlende, unvollständige oder unkoordinierte Ausführungspläne, einschließlich der Sicherheitsaspekte. Feuchtigkeitsmanagement, temporäre Schutzvorrichtungen, Kontrollen, Verlegeabfolgen, Korrekturmaßnahmen oder Grenzwerte sind nicht klar definiert. Lange und komplexe Baustellen erhöhen das Risiko erheblich.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 175



8 MANAGEMENT DER VORMONTAGE UND VORFERTIGUNG

Hohe Vorfertigung im Werk unter kontrollierten Bedingungen, sauberer Umgebung und witterungsunabhängig. Dies gewährleistet die Haftung der Abdichtungselemente und die Funktionalität des Systems. Gips und andere feuchtigkeitsempfindliche Materialien, die zum Brandschutz oder zur Endbearbeitung verwendet werden, müssen nach der Dachdeckung verlegt werden, um das Risiko zu verringern.

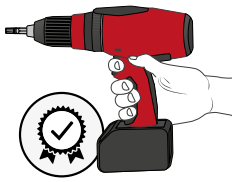
Die Montage auf der Baustelle bei unterschiedlichen Witterungseinflüssen (Kälte, Feuchtigkeit, Regengefahr) und offenen Detailpunkten verringert die Wirksamkeit des Schutzsystems. Die Vorfertigung feuchtigkeitsempfindlicher Materialien erhöht den Schutzbedarf. Der Kontakt mit feuchten Materialien oder mit unterschiedlichem hygrometrischem Verhalten fördert das kapillare Aufsteigen von Feuchtigkeit.

AUSFÜHRUNG UND BAULEITUNG

1 WAHL ERFAHRENER MONTEURE

Monteure mit spezifischer Erfahrung in der Montage von Holzkonstruktionen und Kenntnis der Ausführungspläne der Baustelle. Erfahrung in der Anwendung von Montageverfahren, temporären Schutzvorrichtungen, Kontrollen und Feuchtigkeitsmanagement in den verschiedenen Bauphasen.

Monteure ohne spezifische Erfahrung oder mit ungenügender Kenntnis der Ausführungspläne. Fehler bei der Handhabung, Montage oder beim temporären Schutz können das Risiko von Durchfeuchtung, Beschädigung der Konstruktionsdetails, Korrosion oder Beschädigung der Befestigungen und Leistungseinbußen erhöhen.

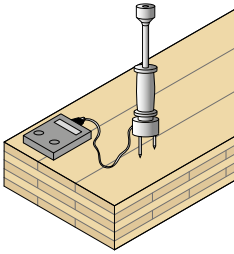


2 UMSETZUNG DER AUSFÜHRUNGSPLANUNG UND MATERIALLOGISTIK AUF DER BAUSTELLE

Ausführungspläne, von erfahrenen Monteuren fachgerecht angewendet: Handhabung, Lagerung, Verlegung, temporäre Schutzvorrichtungen und Feuchtigkeitsmanagement gemäß den vorgesehenen Verfahren. Richtig hergestellte Verbindungen und Abdichtungsdetails mit Kontrollen in den verschiedenen Bauphasen.

Nicht beachtete Ausführungspläne: Fehler bei der Handhabung, Lagerung, Verlege- oder Montageabfolge können die temporäre Stabilität, Ausführungsqualität und korrekte Herstellung von Verbindungen und Konstruktionsdetails beeinträchtigen.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 175

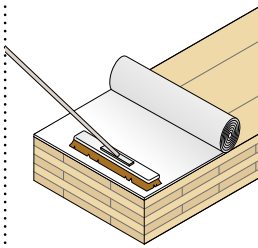


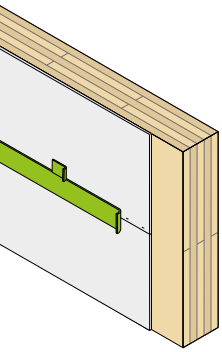
3 KORREKTE ANWENDUNG VON LÖSUNGEN FÜR DEN BAUSTELLENSCHUTZ

Richtig angewandte Schutzlösungen, die mit dem Wetterfenster, der Dauer der Baustelle und dem Expositionsniveau übereinstimmen. Temporäre Schutzvorrichtungen, Entwässerungen, Abdichtungen und Abdeckungen, die in den verschiedenen Bauphasen wirksam bleiben, mit Kontrollen und sofortigen Eingriffen bei Regen oder Beschädigungen.

Fehlende, unvollständige oder während der Bauphase nicht instandgehaltene Schutzlösungen. Mangelhafte Überwachung des Wetterfensters, nicht durchgehende oder beschädigte Schutzvorrichtungen sowie nicht erkannte Staunässe und Wassereintritt erhöhen das Risiko anhaltender Durchfeuchtung, Beeinträchtigung der Materialeigenschaften und Korrosion der Verbindungen.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 118



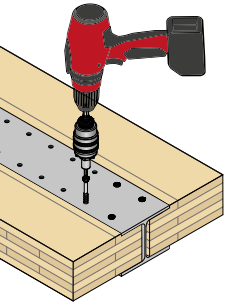


4 KONTROLLE DER VERARBEITUNGSQUALITÄT VON BÄNDERN, BAHNEN UND SCHÄUMEN

Mit der richtigen Spannung verlegte Bahn, Überlappungen, die an die Herausforderungen des Details angepasst sind, und unterbrechungsfreie Abdichtung (jedes Loch ist mit Klebeband versehen, jede Ecke ist verklebt). Je nach Funktion, Untergrund und Anwendungstemperatur ausgewähltes Klebeprodukt. Klebebänder, die mit Rollen auf trockene, saubere und glatte Oberflächen aufgebracht werden. Verwendung von Primern, wenn der Untergrund porös, rau oder schwierig ist. Für den jeweiligen Zweck geeigneter Polyurethanschaum.

Zu stark gespannte oder zu lockere Bahn mit Wasseransammlungen und erhöhter Windanfälligkeit. Klebstoff, der nicht mit Untergrund, Temperatur oder Betriebsbedingungen kompatibel ist. Klebeband, das ohne Andrücken auf nasse, staubige oder überhitzte Oberflächen aufgebracht wird. Fehlender Ausgleich von Unterbrechungen, die während der Verlegung entstehen. Schaum, der für den vorgesehenen Zweck ungeeignet ist.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 118



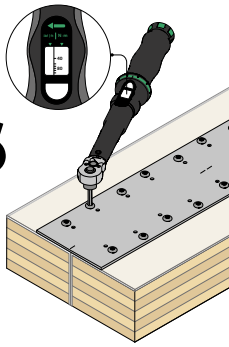
5 KORREKTE MONTAGE DER BEFESTIGUNGSSYSTEME

Gemäß den Anweisungen und Projektspezifikationen montierte Befestigungen: korrekter Einschraubwinkel, geeignete Schrauber, Vorbohrung oder Pilotbohrung (wo erforderlich), Überprüfung des Montagedrehmoments und konsistente Verlegeabfolge, um eine gleichmäßige Verteilung der Spannungen in den Verbindungen zu gewährleisten.

Falsche Montage der Befestigungen: Schrauben, die vom vorgesehenen Einbauwinkel abweichen, Überdrehen, Einsatz von Schlagschraubern bei Holz-Metall-Verbindungen, fehlende Vorbohrung (wo erforderlich) oder falsche Montageabfolge können Überlastungen, Beschädigungen und eine Verringerung der Tragfähigkeit zur Folge haben.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 46

6 ÜBERWACHUNG, INSPEKTION UND DOKUMENTATION DER BAUSTELLE



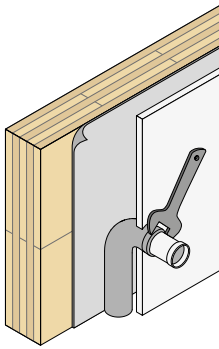
Überwachte Baustelle mit geplanten Inspektionen und Kontrollen der Feuchtigkeit, temporären Schutzvorrichtungen, Entwässerung und korrekten Montage der Befestigungen. Eventueller Wassereintritt oder Fehlfunktionen werden rechtzeitig bemerkt und behandelt, bevor sie Verbindungen und Materialien gefährden.

Unzureichende Überwachung oder unwirksame Inspektionen: Beschädigungen der Schutzvorrichtungen, Staunässe, unsachgemäß montierte Befestigungen oder vorzeitige Schäden, die, wenn sie nicht erkannt werden, Beeinträchtigung der Dauerhaftigkeit und Leistungsfähigkeit des Materials.

Für nähere Erläuterungen siehe „MONTAGE UND INSPEKTION DER BEFESTIGUNGSSYSTEME“ auf S. 46

Für nähere Erläuterungen siehe „AUSFÜHRUNGSPLÄNE“ auf S. 174

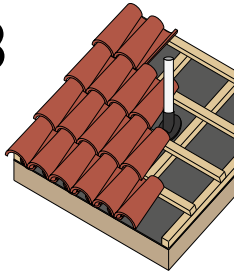
7 DURCHFÜHRUNG DER ANLAGENPRÜFUNG VOR DEM SCHLIESSEN ODER EINBETONIEREN DER VERBINDUNGEN



Anlagen, die vor dem Schließen der Verbindungen geprüft wurden und keine Leckagen oder Wassereintritt aufweisen bzw. Anlagen mit der Möglichkeit von Eingriffen und Reparaturen ohne nennenswerte Schäden an den Bauteilen oder Anschlüssen.

Einbetonierte oder geschlossene Verbindungen ohne vorherige Überprüfung der Anlagen: Leckagen oder Wassereintritt können unentdeckt bleiben und zu anhaltender Feuchtigkeit und vorzeitigem Verfall führen.

8 VERWALTUNG VON DURCHFÜHRUNGEN UND ANLAGENTECHNIK



Fachgerechte Verwaltung der Anlagendurchführungen sowie der in der Ausführungsphase eingebrachten Ergänzungen, mit Kontinuität der Schichten, der Luft- und Wasserdichtheit sowie projektkonformer Leistung.

Bohrungen und Ergänzungen, die ohne Detailmanagement ausgeführt werden, beeinträchtigen die Kontinuität der Schichten, schaffen Eintrittspunkte für Wasser und Luft und begünstigen den Verfall.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 168

VERBINDUNGSMITTEL

VERBINDUNGSMITTEL

Die Verbindungsmittel gehören zu den empfindlichsten Elementen der Konstruktion. Feuchtigkeit, Staunässe, Korrosionsanfälligkeit, nicht fachgerechte Konstruktionsdetails und Montagefehler der Befestigungen können die Dauerhaftigkeit und Sicherheit beeinträchtigen. Daher ist es von großer Bedeutung, die kritischen Verbindungen zu erkennen, die Konstruktionsdetails richtig zu gestalten sowie eine professionelle Montage und Inspektion der Befestigungssysteme zu gewährleisten.

KORROSIVITÄTSBEDINGUNGEN AUF DER BAUSTELLE ab Seite **18**

KRITISCHE VERBINDUNGEN: ERKENNEN UND ÜBERPRÜFEN ab Seite **34**

KONSTRUKTIONSDETAILS DER VERBINDUNG FÜR WASSER- UND FEUCHTIGKEITSMANAGEMENT ab Seite **42**

MONTAGE UND INSPEKTION DER BEFESTIGUNGSSYSTEME ab Seite **46**

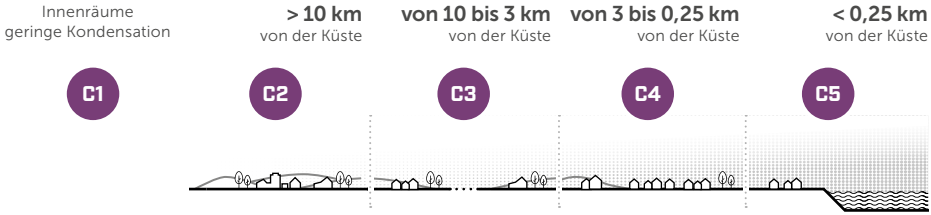
KORROSIVITÄTSBEDINGUNGEN AUF DER BAUSTELLE

Das Thema Umweltkorrosivität ist von grundlegender Bedeutung, um die Leistung der Metallelemente während der gesamten Lebensdauer des Gebäudes zu erhalten. Aus diesem Grund muss die Korrosivität auf zwei verschiedenen Ebenen bzw. „unter zwei unterschiedlichen Blickwinkeln" bewertet werden, die sich sowohl hinsichtlich des Zeithorizonts als auch aufgrund der berücksichtigten Bedingungen unterscheiden: die **projektbezogene Korrosivität** und die **Korrosivität während der Bauphase**.

PROJEKTBEZOGENE KORROSIVITÄTSBEDINGUNGEN

Ausgehend von der **geografischen Lage des Projekts**:

- erfolgt die Bestimmung der **atmosphärischen Korrosivitätskategorie** durch Abgleich des Projektstandorts mit der Korrosionseinteilung des jeweiligen Gebiets. Die Einteilung kann je nach Art des verwendeten Metalls variieren (verzinkter Kohlenstoffstahl, siehe S. 20, oder Edelstahl, siehe S. 21);
- anschließend erfolgt in Abhängigkeit von der Exposition der Verbindung (und somit der Feuchtigkeitsbelastung des Holzes) sowie der verwendeten Holzart die Ermittlung der **Korrosionskategorie des Holzes**;
- schließlich erfolgt bei **Metall-Holz**-Verbindungen eine Überprüfung der **Materialkompatibilität** zur Vermeidung oder Eindämmung von Korrosion durch **galvanische Kopplung**.



Atmosphärische Korrosivitätskategorien nach Norm Fpr EN 1995-1:2025, ab ISO 9223.

NUTZUNGSKLASSE	SC1	SC2	SC3	SC3	SC4	WET (*)
HOLZ-FEUCHTIGKEIT	≤ 10%	10% < ≤ 16%	16% < ≤ 20%	16% < ≤ 20%	> 20%	
pH-WERT UND BEHANDLUNG DES HOLZES	alle	alle	pH > 4 und ohne Behandlung	pH ≤ 4 oder behandelte Hölzer	alle	
KORROSIVITÄTS-KATEGORIE DES HOLZES	T1	T2	T3	T4	T5	

Atmosphärische Korrosivitätskategorien des Holzes nach Norm Fpr EN 1995-1:2025.
(*) Der Feuchtigkeitszustand WET ist in den Normen NDS (USA) und CSA O86 (Kanada) als Feuchtigkeitsgehalt des Holzes über 19 % definiert.

Bei Verbindungen für herkömmliche Gebäude **bestimmt die projektbezogene Korrosivität** das zu verwendende Material. Die **Korrosivität während der Bauphase** kann jedoch vorübergehend schwerwiegender sein und sollte bewertet werden, um zu verstehen, ob es angebracht ist, weitere Schutzmaßnahmen vorzusehen, insbesondere bei langen Bauzeiten oder schwierigen Umgebungsbedingungen.



Wie viel wissen wir über Schrauben?

Theorie, Praxis, Versuchsreihen: Um das ganze Wissen über Schrauben zusammenzutragen, sind jahrelange Erfahrung, Workshops und Arbeiten auf der Baustelle notwendig. Wir bieten Ihnen unser Wissen auf 70 Extraseiten zum Katalog. **Damit unsere Erfahrung in Ihren Händen liegt.**

Zum Download des Smartbook den QR-Code scannen

rothoblaas.de

rothoblaas

Solutions for Building Technology

EINTEILUNGSBEISPIEL
Metallische Elemente aus Kohlenstoffstahl mit Beschichtung auf Zinkbasis, die der Atmosphäre ausgesetzt sind.

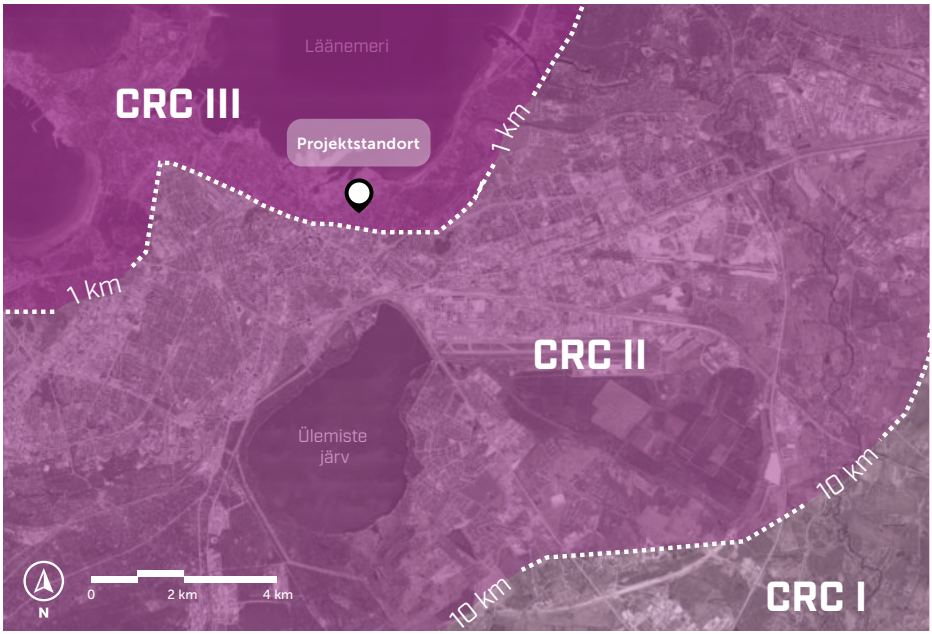
Stadt: Barcelona (Spanien) **Bezugsnorm:** Fpr EN 1995-1:2025, ab ISO 9223



Atmosphärische Korrosivitätskategorie [C_E]	Empfohlene Mindestbeschichtung auf Zinkbasis [C_R]	ROTHOBLAAS EMPFIEHLT
C2	10 µm	Zn ELECTRO PLATED — GALVANISCHE **VERZINKUNG** Beschichtung aus einer 5 bis 12 µm dicken Schicht aus galvanischer Verzinkung mit Cr-Passivierung; Standard für die meisten Verbinder.
C3	55 µm	ORGANIC COATING — ORGANISCHE **ROSTSCHUTZBESCHICHTUNG** Farbige Beschichtung auf organischer Basis, die eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen atmosphärische Korrosion und Holzkorrosion bei Außenanwendungen bietet.
C4	110 µm	C4 EVO COATING — ROSTSCHUTZBESCHICHTUNG **C4 EVO** Mehrschichtige Beschichtung auf anorganischer Basis mit einer äußeren Funktionsschicht von etwa 15-20 µm mit Epoxidmatrix und Aluminiumflakes. Eignung für die Korrosionskategorie C4, nachgewiesen durch RISE.
C5	k.A.	C5 EVO COATING — ROSTSCHUTZBESCHICHTUNG **C5 EVO** Mehrschichtige Beschichtung, die Außenumgebungen mit C5-Klassifizierung nach ISO 9223 standhält. Salzsprühnebel (SST) mit einer Lebensdauer von mehr als 3000 Stunden, durchgeführt an zuvor verschraubten und gelösten Schrauben in Douglasie.

EINTEILUNGSBEISPIEL
Metallische Elemente aus Edelstahl, freiliegend.

Stadt: Tallinn (Estland) **Bezugsnorm:** EN 1993-1-4:2024, Annex A



Min. Korrosionsbeständigkeitsklassen [CRC]	Empfohlener Mindest-Edelstahltyp	ROTHOBLAAS EMPFIEHLT	
I	AISI 410	410 AISI	**EDELSTAHL AISI410** Martensitischer Edelstahl. Gekennzeichnet durch hohe mechanische Eigenschaften. Geeignet für Außenanwendungen (SC3). Rostfreier Stahl mit der höchsten mechanischen Leistung im Vergleich zu anderen rostfreien Stählen.
II	1,4301 A2 AISI 304/305	A2 AISI 304	**EDELSTAHL A2 | AISI304** Austenitischer Edelstahl. Der häufigste unter den austenitischen Werkstoffen. Er bietet einen hervorragenden Schutz gegen allgemeine Korrosion.
		A2 AISI 305	**EDELSTAHL A2 | AISI305** Austenitischer Edelstahl ähnlich A2 | AISI304. Die Legierung enthält etwas mehr Kohlenstoff im Vergleich zum 304, wodurch er sich in der Produktion besser verarbeiten lässt.
III	1,4401 A4 AISI 316	A4 AISI 316	**EDELSTAHL A4 | AISI316** Austenitischer Edelstahl. Das vorhandene Molybdän verleiht eine hohe Beständigkeit gegenüber allgemeiner Korrosion und Spaltkorrosion.
IV	1,4439	-	-

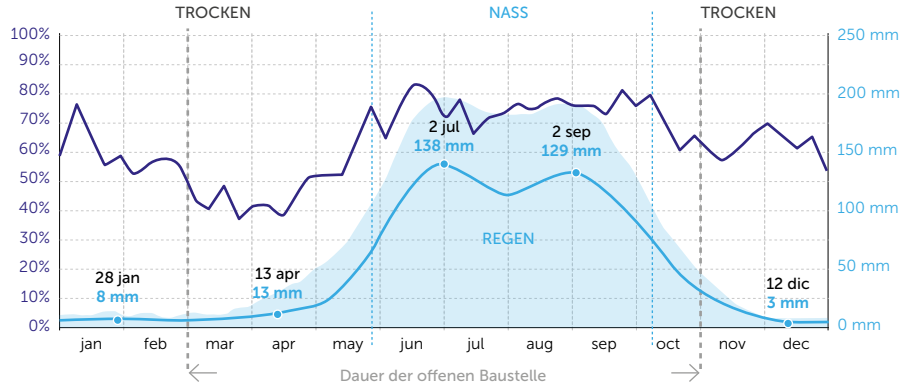
KORROSION WÄHREND DER BAUPHASE

Je länger eine Baustelle offen und den Witterungseinflüssen ausgesetzt bleibt, desto eher können die Metalle in den Verbindungen Umweltbedingungen ausgesetzt sein, die aggressiver sind als in der Planungsphase vorgesehen.
Die Befestigungen sind normalerweise für definierte Betriebsbedingungen ausgelegt (z. B. **Nutzungsklassen 1 oder 2** oder **trockene Bedingungen**). Auf der Baustelle können Verbindungen und Konstruktionselemente jedoch direktem Regen, hoher Luftfeuchtigkeit und wiederholten Befeuchtungs- und Trocknungszyklen ausgesetzt sein.
Deshalb kann die Korrosivität während der Bauphase vorübergehend **höher sein als in der Nutzungsphase vorgesehen**.

WETTERFENSTER UND GESCHÄTZTE BAUZEIT

Vereinfacht ausgedrückt, gibt es zwei Hauptfaktoren:
- **Dauer der offenen Baustelle**, welche die Zeitspanne der Umweltexposition der Elemente angibt;
- **Wetterfenster**, welches den Grad der Feuchtigkeit und Nässe angibt, dem die Elemente ausgesetzt sein können.

Die Ermittlung des Wetterfensters erfolgt durch Abgleich der geplanten Bauzeit mit den Klimadaten des jeweiligen Zeitraums (Regen, Feuchtigkeit, Wahrscheinlichkeit von Wetterereignissen). Auf diese Weise können die günstigsten Zeiträume für die Ausführung feuchtigkeitsempfindlicher Arbeiten sowie die Bewertung der tatsächlichen Korrosionsbedingungen bestimmt werden.



Wetterbedingungen in Mexiko-Stadt im Jahr 2025. Meteoblue Weather Archive, 2026.

Für die Bewertung der **Korrosivität im Holz** sind folgende Hauptparameter zu berücksichtigen:

Regenmenge (mm): potenziell auf den Oberflächen vorhandene Wassermenge und das Risiko von Staunässe;

Anzahl Regentage: Häufigkeit der Befeuchtungszyklen und Möglichkeit der Austrocknung der Elemente zwischen den einzelnen Ereignissen;

Relative Luftfeuchtigkeit: gibt Aufschluss über die Tendenz des Holzes, über einen längeren Zeitraum einen hohen Feuchtigkeitsgehalt beizubehalten und somit innerhalb einer bestimmten Holz-Korrosivitätskategorie zu liegen.

Insbesondere gibt das Wetterfenster den Grad der Feuchtigkeit an, dem Holz und Verbindungen während der Bauphase ausgesetzt sein können. Dies wirkt sich sowohl auf die **atmosphärische Korrosivität** aus, die im Allgemeinen bekannter ist und bereits bei der Materialauswahl berücksichtigt wird, als auch auf die **Korrosivität des Holzes**, d. h. die Feuchtigkeitsbedingungen im Material, die die Korrosion der darin befindlichen Befestigungen beschleunigen können.

AUSWAHL DER SCHUTZMASSNAHMEN AUF DER BAUSTELLE

Der **Schweregrad aus der Kombination von Wetterfenster und Bauzeit** kann die Auswahl der Schutzmaßnahmen beeinflussen (siehe Kapitel „BAUSTELLENSCHUTZ: AUSWAHL DES SYSTEMS“ auf S. 82).



In der Praxis sind für **kleine und mittelgroße Baustellen** und bei **günstigen Wetterfenstern lokale Maßnahmen** oft ausreichend.



Temporäre Abdeckungen von Oberflächen gewinnen zunehmend an Verbreitung, da sie Schutz und höhere Flexibilität während der Arbeiten bieten, während sich **seitliche Abdeckungen** vor allem bei Schlagregen als nützlich erweisen.



Die **vollständige Einhausung der Baustelle** (Tenting) stellt das ideale Szenario dar, ist jedoch oft kostspielig und aufgrund von Platzbeschränkungen oder den Abmessungen des Bauwerks nicht immer realisierbar.



LOKALE MASSNAHMEN

- abkleben der Stöße
- ausfräsen der Aufnahmen für die Verbindungen, um den Abfluss zu erleichtern
- abdecken des Wandkopfes zur Begünstigung des Wasserabflusses

$ geringe **Kosten**

⚠⚠⚠ hohes **Risiko**



OBERFLÄCHEN-MASSNAHMEN

- anbringen temporärer oberer oder seitlicher Abdeckungen (bei horizontalem Schlagregen)
- aufbringen von Bahnen auf ganzen Platten

$$ mittlere **Kosten**

⚠⚠ mittleres **Risiko**



GESAMT-MASSNAHMEN

- einplanung einer vollständigen Einhausung der Baustelle (Tenting)

$$$ hohe **Kosten**

⚠ geringes **Risiko**



Es geht dabei nicht um die Vorgabe einer Universallösung, sondern die **Bewertung des Risikos** sowie die Auswahl von Schutzmaßnahmen, die mit der Bauzeit, den Wetterbedingungen und der Exposition der Elemente übereinstimmen. Oft führt die Bewertungsphase zur Anwendung verschiedener Kombinationen von Schutzmaßnahmen, die im Verlauf der Bauzeit variieren können.
Die Wahl des Schutzes in Abhängigkeit vom Wetterfenster betrifft nicht nur die Korrosivität, sondern auch die möglichen Auswirkungen einer Quellverformung des Holzes, die in einigen Fällen erhebliche unvorhergesehene Belastungen verursachen kann.

TEST

KORROSION AUF DER BAUSTELLE: TYPISCHES SZENARIO

Rothoblaas führte eine Testkampagne zur Entwicklung der **Korrosion von Befestigungen** durch. Dabei wurden folgende Faktoren variiert:
- Expositionsbedingungen (Feuchtigkeit),
- Holzarten,
- Werkstoffe und Beschichtungen der Befestigungen.

Die Probekörper wurden in das Holz eingebracht und dort **12 Monate** unter den festgelegten Expositionsbedingungen belassen. Für jede Konfiguration wurden **12 Probekörper** vorbereitet. Am Ende jedes Monats wurde eine Probe entnommen, um die zeitliche Entwicklung des Phänomens in einem monatlichen Rhythmus zu bewerten.

Weißkorrosion betrifft die **verzinkte** Schicht. Sie weist darauf hin, dass die Beschichtung mit der Umgebung reagiert und ihre Funktion als **Opferanodenschutz** des Stahls erfüllt. Obwohl optisch auffällig, führt sie während der geplanten Nutzungsdauer des Gebäudes zu keinem nennenswerten Leistungsverlust.

Rotkorrosion besteht hingegen aus den Korrosionsprodukten des **Kohlenstoffstahls**. Sie zeigt an, dass die Zinkschicht an dieser Stelle vollständig aufgebraucht ist und der Stahl freiliegt. Dieses Phänomen ist für die Dauerhaftigkeit der Verbindung maßgeblich.

Befestigungen, die während der Bauphase Rotkorrosion aufweisen, müssen entfernt und ersetzt werden.

Die Korrosionsbewertung erfolgte anhand des Kriteriums der ersten, mit bloßem Auge sichtbaren Korrosionserscheinungen (Rot- oder Weißkorrosion). Es ist zu beachten, dass die beobachteten Zeiträume bis zum Auftreten von Korrosionserscheinungen von den klimatischen Bedingungen während des Tests abhängen – insbesondere von den Niederschlägen und der Korrosivitätskategorie der Umgebung (im vorliegenden Fall C2). Die angegebenen Werte sind daher Richtwerte und beziehen sich auf dieses spezifische Prüfszenario.



TEST

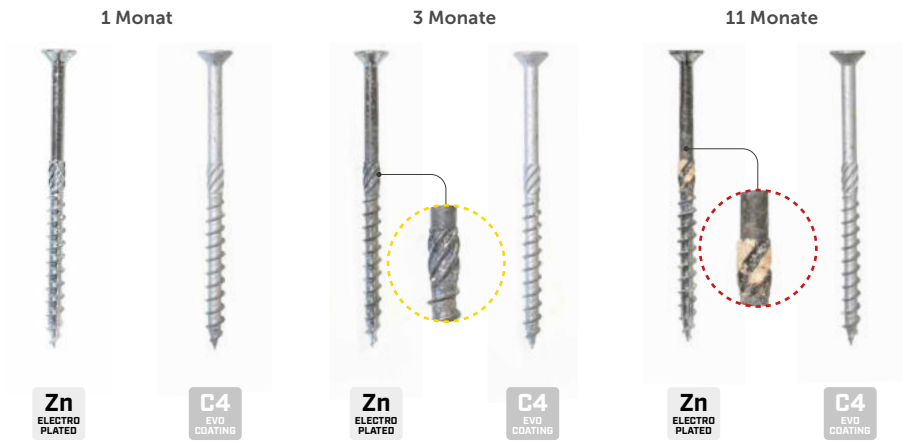
FALLBEISPIEL

Expositionsbedingungen:	SC3	freiliegend, nicht geschützt
Holzart:	T3	Tanne

Weißkorrosion
Weißliche Spuren, die auf die Reaktion der Beschichtung mit der Umgebung und ihre Funktion als Opferanodenschutz des Stahls hinweisen

Rotkorrosion
Rötliche Spuren, die darauf hinweisen, dass die Zinkschicht an dieser Stelle vollständig abgenutzt ist und der Stahl freiliegt

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn ELECTRO PLATED	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●
C4 EVO COATING	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Die an Befestigungen aus **galvanisch verzinktem Kohlenstoffstahl** in Tannenholz durchgeführten Tests zeigten:
- Keine Anzeichen von **Weißkorrosion** für etwa **2 Monate**;
- Keine Anzeichen von **Rotkorrosion** für etwa **10 Monate**.

Befestigungen mit einer **EVO**-Beschichtung weisen hingegen eine wesentlich höhere Dauerhaftigkeit auf, was eine wichtige Sicherheitsreserve für die Bauphase bietet.

Es ist normal, dass eine für die Nutzungsklassen 1 und 2 ausgelegte Beschichtung wie die **galvanische Verzinkung** Anzeichen von Korrosion aufweist, wenn sie vollständig den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, da die Umgebungsbedingungen während der Bauphase aggressiver sein können als im späteren Einsatz.

Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung folgender Maßnahmen:
- Schutz der Baustelle oder der Verbindungen, wenn Wetterprognosen von einer längeren Exposition gegenüber Witterungseinflüssen ausgehen;
- Auswahl leistungsfähiger Materialien oder Beschichtungen, wenn die Bauzeit die vorgesehene Dauerhaftigkeit der Beschichtung überschreiten kann.

TEST

KORROSION AUF DER BAUSTELLE: SZENARIEN MIT HOHER AGGRESSIVITÄT

In dieser Testreihe wurden verschiedene **Beschichtungen aus Kohlenstoffstahl und Edelstahl** in Kombination mit weniger verbreiteten, aber dennoch relevanten Holzarten analysiert.
Dazu gehört **saures Holz** wie **Eiche**, das einen recht aggressiven Fall darstellt und somit als Referenz für andere saure Holzarten dient.
Zudem wurde **thermisch modifiziertes Holz** und **acetyliertes Holz** getestet.
Wie bei den vorherigen Tests verblieben die Proben **12 Monate** in der Bewitterung. Pro Monat wurde zur Bewertung des Korrosionsverlaufs eine Schraube entnommen.

SAURES HOLZ

Expositionsbedingungen: SC3 freiliegend, nicht geschützt

Holzart: T4 Eiche

Weißkorrosion
Weißliche Spuren, die auf die Reaktion der Beschichtung mit der Umgebung und ihre Funktion als Opferanodenschutz des Stahls hinweisen

Rotkorrosion
Rötliche Spuren, die darauf hinweisen, dass die Zinkschicht an dieser Stelle vollständig abgenutzt ist und der Stahl freiliegt

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn ELECTRO PLATED	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
HOT DIP	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C4 EVO COATING	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
410 AISI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Die Ergebnisse zeigen, dass Beschichtungen aus Kohlenstoffstahl unter vollständig freiliegenden Konstruktionsbedingungen (SC3 / Wet) in der Regel nicht geeignet sind, während **Edelstahl AISI 410 während des gesamten Testzeitraums keine sichtbaren Anzeichen von Korrosion** zeigte.

Während der Bauphase wird eine fortschreitende Korrosionsentwicklung der verschiedenen getesteten Beschichtungen beobachtet. Die **Beschichtung EVO** ist eine geeignete Lösung für Baustellen von mittlerer Dauer, mit **höheren Leistungen als die Feuerverzinkung** (HOT-DIP).

Für weitere Informationen zu den Beschichtungsarten siehe SMARTBOOK SCHRAUBEN.

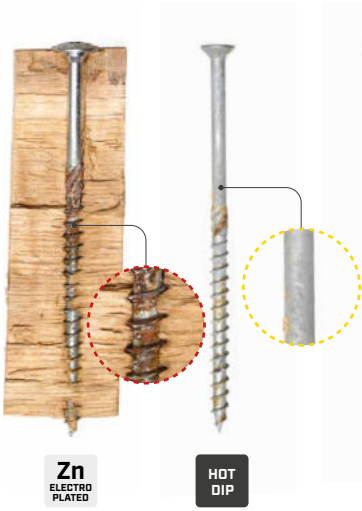
TEST

1 Monat

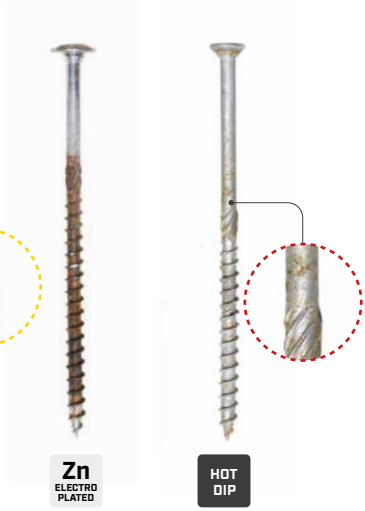




3 Monate



11 Monate



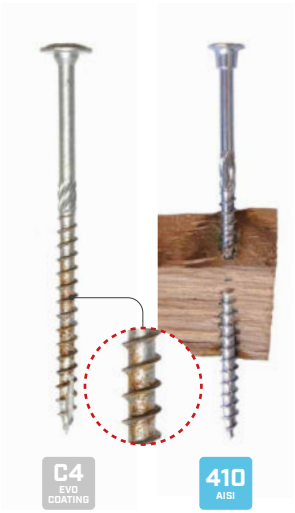
1 Monat



3 Monate



11 Monate



TEST

THERMISCH MODIFIZIERTES HOLZ

Expositionsbedingungen:	SC3	freiliegend, nicht geschützt (Schrauben zum Teil in das Holz eingedreht)
Holzart:	T4	Thermo-Tulpenbaum

Weißkorrosion
Weißliche Spuren, die auf die Reaktion der Beschichtung mit der Umgebung und ihre Funktion als Opferanodenschutz des Stahls hinweisen

Rotkorrosion
Rötliche Spuren, die darauf hinweisen, dass die Zinkschicht an dieser Stelle vollständig abgenutzt ist und der Stahl freiliegt

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn ELECTRO PLATED	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C4 EVO COATING	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORGANIC COATING	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
410 AISI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1 Monat



1 Monat



3 Monate



3 Monate



11 Monate



11 Monate



Thermisch modifiziertes Holz weist eine höhere Korrosivität auf als unbehandeltes Holz.
Beim **galvanischen Verzinken** bildet sich Rotkorrosion bereits ab dem **3. Monat**.
Im Gegensatz dazu zeigten **EVO C4, Organic Coating und AISI 410** während der **12-monatigen Tests** keine Anzeichen von Korrosion.

TEST

ACETYLIERTES HOLZ

Weißkorrosion
Weißliche Spuren, die auf die Reaktion der Beschichtung mit der Umgebung und ihre Funktion als Opferanodenschutz des Stahls hinweisen

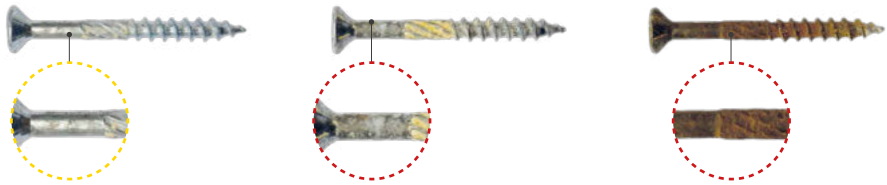
Rotkorrosion
Rötliche Spuren, die darauf hinweisen, dass die Zinkschicht an dieser Stelle vollständig abgenutzt ist und der Stahl freiliegt

Expositionsbedingungen: SC3 freiliegend, nicht geschützt

Holzart: T4 acetyliertes Holz (Accoya)

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn ELECTRO PLATED	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1 Monat | 3 Monate | 11 Monate

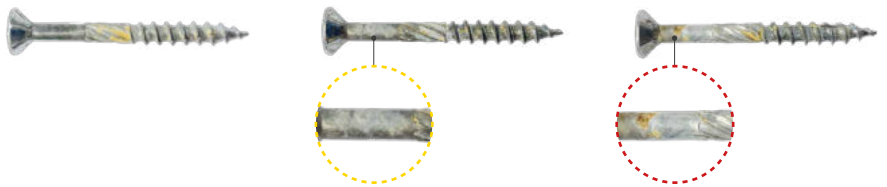


Expositionsbedingungen: SC3 freiliegend, geschützt

Holzart: T4 acetyliertes Holz (Accoya)

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn ELECTRO PLATED	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1 Monat | 3 Monate | 11 Monate



Acetyliertes Holz ist in der Korrosivitätskategorie **T4** eingestuft und erfordert unter Betriebsbedingungen den **Einsatz von Edelstahl**.
Der Test erwies sich als nützlich, um den Unterschied zwischen folgenden Bedingungen aufzuzeigen:
- vollständig freiliegende Bedingungen (**SC3**)
- geschützte Bedingungen (**SC3, nicht freiliegend**), eingeführt im neuen Eurocode 5

Der Unterschied ist erheblich: Unter vollständig bewitterten Bedingungen tritt Rotkorrosion bereits ab dem 3. Monat auf, während sie unter geschützten Bedingungen bis zu 12 Monate ausbleibt.

TEST

KORROSION AUF DER BAUSTELLE: GALVANISCHE KOPPLUNG

Galvanische Korrosion tritt auf, wenn unterschiedliche Metalle **in Gegenwart von Feuchtigkeit miteinander in Kontakt** gebracht werden. Unter diesen Bedingungen löst die Potenzialdifferenz einen galvanischen Strom aus, der zu lokalisierter Korrosion führen kann. In Innenräumen (bei trockenen Bedingungen) ist das Phänomen selten kritisch, während es auf der Baustelle und bei Bewitterung zu einem relevanten Faktor für die Dauerhaftigkeit der Konstruktion werden kann.

Zur Messung und Quantifizierung dieses Effekts führte Rothoblaas in Zusammenarbeit mit der Universität Trient eine Testreihe durch, bei der ein Potentiostat im ZRA-Modus (Zero Resistance Ammeter) gemäß der Norm ASTM G71 zum Einsatz kam.

Die Tests betrafen verschiedene Kombinationen von Schrauben, Unterlegscheiben, Pfostenträgern und LOCK-Verbindern, die mit unterschiedlichen Materialien und Beschichtungen gekoppelt waren.

PRÜFUNG AUF GALVANISCHE KOPPLUNG
galvanischer Strom vs. Potenzialdifferenz bei Makro-Materialpaarungen

GEPRÜFTE MATERIALIEN

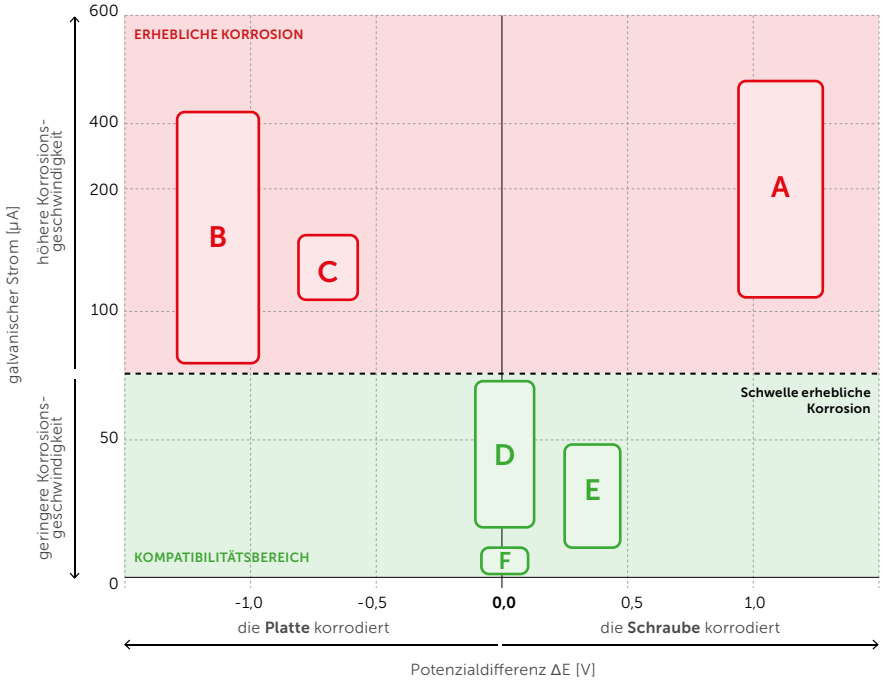
beschichteter Kohlenstoffstahl	Elektroverzinkung mit Chrompassivierung Fe/Zn
	Feuerverzinkung
	Beschichtung EVO C4
	organische Beschichtung DAC COAT
Aluminium	Aluminiumlegierung EN AW-6082
	Aluminiumlegierung EN AW-6005A
	Aluminiumlegierung EN AW-6005A + Beschichtung EVO
Edelstahl	Martensitischer Edelstahl AISI 410
	Austenitischer Edelstahl A2 / AISI 304
	Austenitischer Edelstahl A4 / AISI 316
	Superaustenitischer Edelstahl HCR A8 / AL-6XN

Im Diagramm:
- stellt die **horizontale Achse** die Potenzialdifferenz zwischen den beiden Metallen dar und gibt sowohl an, wie stark sie sich elektrochemisch unterscheiden, als auch, welches von beiden zur Korrosion neigt;

- stellt die **vertikale Achse** die Stärke des galvanischen Stroms dar. Höhere Werte entsprechen einer stärkeren Korrosion; jedes farbige Rechteck repräsentiert die Gesamtheit der Ergebnisse für eine spezifische Materialpaarung. Je weiter die Entwicklung entlang der vertikalen Achse erfolgt, desto stärker ist der in den Prüfungen beobachtete Größeneffekt, der durch das Testen derselben Werkstoffe mit Elementen unterschiedlicher Abmessungen ermittelt wird: von Unterlegscheiben mit einem Durchmesser von etwa 30 mm bis zu Grundplatten von Pfostenträgern mit etwa 200 cm^2.

Für weitere Informationen siehe den vollständigen Testbericht auf der Website **www.rothoblaas.de**

TEST



PAARUNGEN

A **Schraube Zn/EVO + Platte INOX**
→die **Schraube** korrodiert
ΔE ≈ +0,9 V · 129–513 µA

B **Schraube INOX + Platte Zn/EVO/HDG/Dac-Coat**
→die **Platte** korrodiert
ΔE ≈0,4–0,9 V · 61–447 µA

C **Schraube INOX + Platte Al (LOCK)**
→das Aluminium korrodiert
ΔE ≈ -0,6 V · 110–122 µA

D **Schraube Zn/EVO + Platte HDG**
→ Kompatibilität nahe der Schwelle
ΔE ≈ –0,03 V · 10-60 µA

E **Schraube Zn/EVO + Platte Al**
→vernachlässigbare Korrosion auf Zn
ΔE ≈ –0,3 V · 10-50 µA

F **andere Paarungen zwischen ähnlichen Materialien**
EVO–Zn, INOX–INOX, EVO/Zn-Dac-Coat
ΔE ≈ 0 V · I < 50 µA

Höhe Rechtecke: Maßabweichungen der Kathode (Unterlegscheibe Ø ~30 mm → Platte ~200 cm^2).
Methode: potentiostatischer ZRA-Modus – ASTM G71

WICHTIGSTE ERGEBNISSE

Die Messungen des galvanischen Stroms (ZRA) zeigen:
- **Signifikante Potenzialdifferenz** zwischen **zinkbasierten Beschichtungen** (galvanische Verzinkung, EVO) und **Edelstählen;**
- Erhebliche Potenzialdifferenz auch zwischen **unbeschichtetem Aluminium** (LOCK) **und Edelstählen** (AISI 410).

Demgegenüber weisen die Messungen Folgendes nach:
- **Potenzialdifferenz von nahezu Null** zwischen verschiedenen **zinkbasierten Beschichtungen** (z. B. EVO vs galvanische Verzinkung);
- Potenzialdifferenz von nahezu Null auch zwischen **verschiedenen Edelstählen** (z. B. AISI 410 und AISI 316);
- Bei Paarungen zwischen **zinkbasierten Beschichtungen** (galvanische Verzinkung oder EVO) und **Aluminium** oder zwischen galvanischer Verzinkung und Feuerverzinkung sind die beobachteten Korrosionserscheinungen nicht so ausgeprägt, dass sie die Paarung beeinträchtigen. Diese kann im Allgemeinen als akzeptabel eingestuft werden.

TABELLE – PRAKTISCHE KOMPATIBILITÄT

LEGENDE

- Kopplung möglich
- Kopplung mit begrenzter Korrosion
- Kopplung nicht möglich
  Das anorganische Element (Zink) unterliegt erheblicher Korrosion.

		Unterlegscheibe/Platte							
		Zn ELECTRO PLATED	C4 EVO COATING	HOT DIP	DAC COAT	alu	alu EVO	A2 AISI 304	A4 AISI 316
Schraube	Zn ELECTRO PLATED	●	●	●	●	●	●	●	
	C4 EVO COATING	●	●	●	●	●	●	●	
	410 AISI	●	●	●	●	●(*)	●(*)	●	
	A2 AISI 304 / A4 AISI 316	●	●	●	●	●(*)	●(*)	●	

HINWEIS: Die Angaben in der Tabelle gelten unter Einhaltung der für jedes Material/jede Beschichtung geltenden Expositionsbedingungen. Für weitere Informationen siehe SMARTBOOK SCHRAUBEN.

(*) siehe Abschnitt unter „HOLZ UND GALVANISCHE KOPPLUNG".

HOLZ UND GALVANISCHE KOPPLUNG

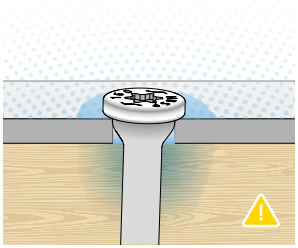
Bei Verbindungen im Außenbereich, die jedoch in geschützte und abgedichtete Stöße eingebettet sind, **um den Durchgang von freiem Wasser** oder den Kontakt mit Witterungseinflüssen zu verhindern, kann das umgebende Holz auch eine Schutzwirkung gegen galvanische Korrosion ausüben.
Unter diesen Bedingungen reicht es aus, dass die gekoppelten Materialien mit der Korrosivität des Holzes und der Umgebungsatmosphäre kompatibel sind.
In solchen Fällen kann der Einsatz von Paarungen, von denen in der Regel abgeraten wird (z. B. Aluminium mit Edelstahl), nach einer technischen Bewertung durch Rothoblaas in Betracht gezogen werden.



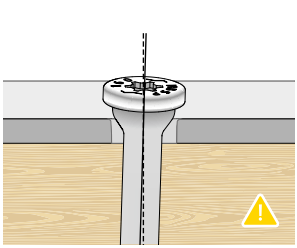
KORROSION AUF DER BAUSTELLE: WASSERSTOFFVERSPRÖDUNG

Unter bestimmten Bedingungen kann Korrosion mit einem komplexeren Phänomen verbunden sein, das als Wasserstoffversprödung bekannt ist und zur Bildung und Ausbreitung von Mikrorissen im Stahl bis hin zum Sprödbruch der Befestigung unter Belastung führen kann.

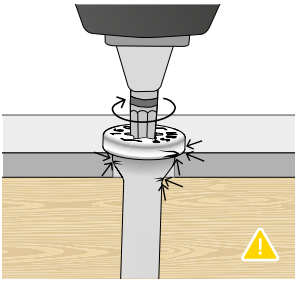
Für das Auslösen dieses Phänomens müssen in der Regel mehrere Bedingungen **gleichzeitig** erfüllt sein:



Feuchtigkeit, die die korrosive Umgebung im Holz aktiviert und galvanische Kopplungen zwischen verschiedenen Materialien begünstigen kann.

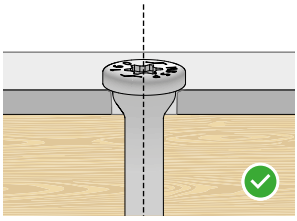


Beschädigungen oder Unterbrechungen der Beschichtung, die während der Montage auftreten können.

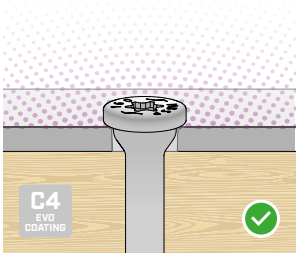


Spannungen in der Befestigung aufgrund der Belastung oder, noch häufiger, unter suboptimalen Montagebedingungen.

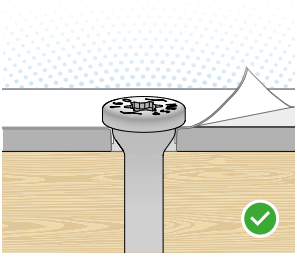
Die Prävention dieses Phänomens basiert auf der **Kombination mehrerer Maßnahmen**. Zu den wichtigsten gehören:



Fachgerechte Montage, wodurch das Risiko einer Beschädigung der Beschichtung und der Entstehung unerwünschter Spannungen in die Befestigung verringert wird.



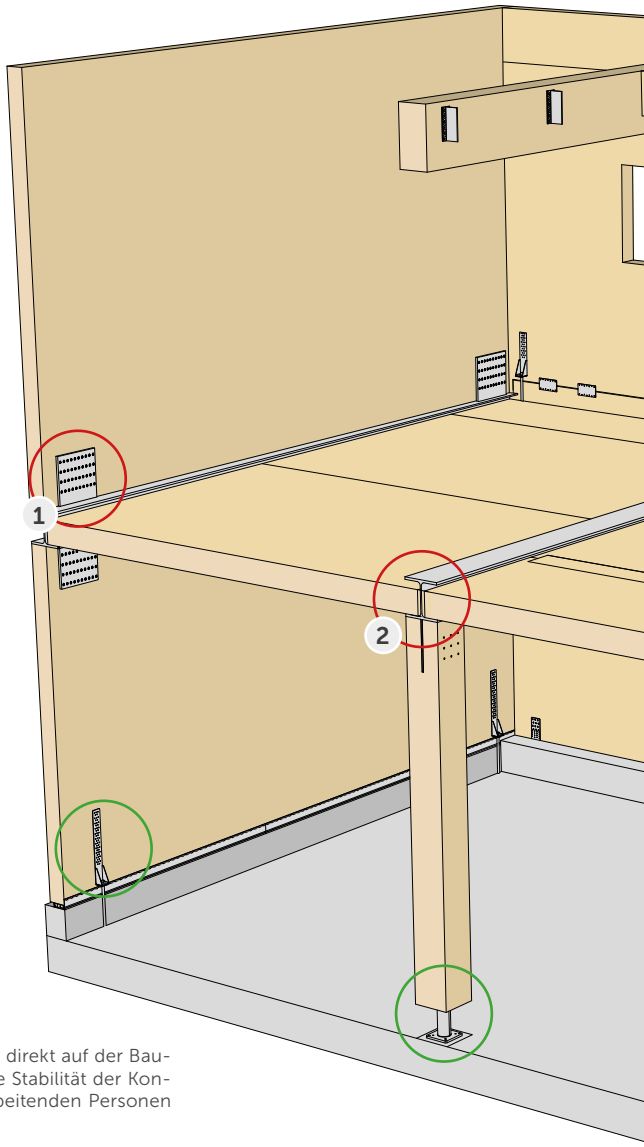
Auswahl von **Materialien oder Beschichtungen, die angemessen sind für eine Korrosion**, wie sie unter Betriebs- und Baustellenbedingungen erwartet wird.



Schutz vor Feuchtigkeit durch ordnungsgemäßes Baustellenmanagement und temporären Schutz der Verbindungen vor Wasser.

Für weitere Informationen zum Thema Vorzeitige Brüche und zur Rolle der Wasserstoffversprödung bei Befestigungen für den Holzbau wird auf das White Paper „Premature Failure in Timber Screws: Insights into Hydrogen Embrittlement and Stress-Driven Risk" verwiesen.

KRITISCHE VERBINDUNGEN: ERKENNEN UND ÜBERPRÜFEN

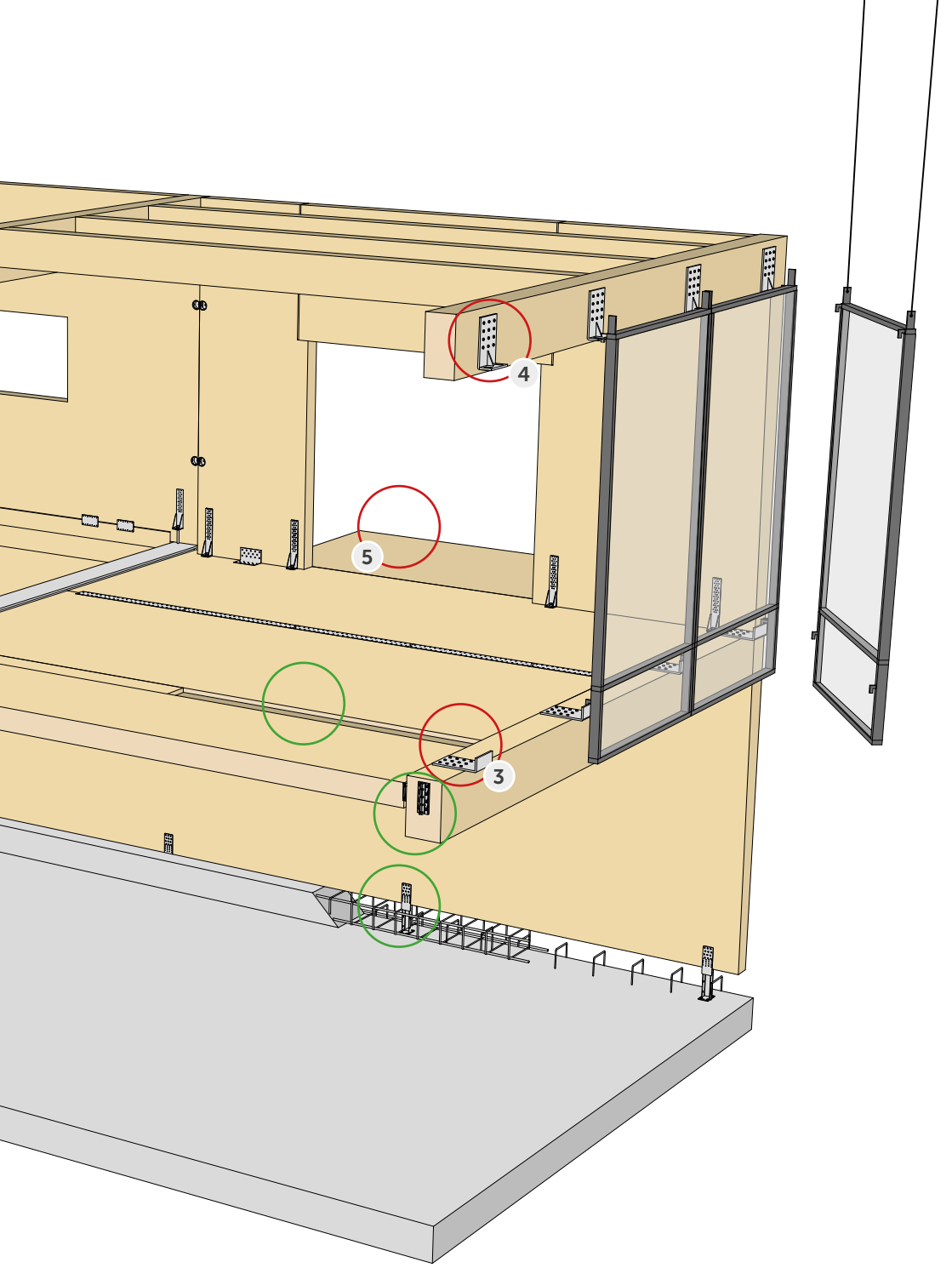


RISIKO AUF DER BAUSTELLE

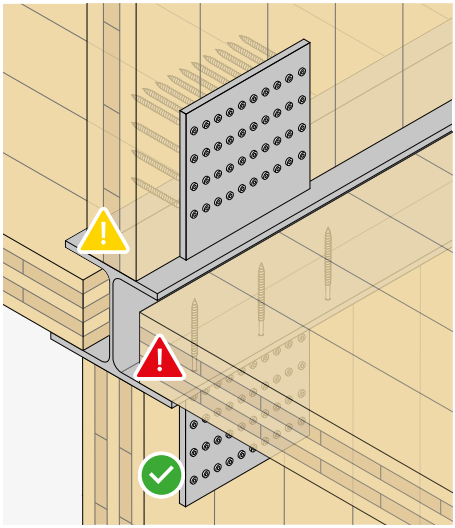
Mögliche Risiken, deren Auswirkungen sich direkt auf der Baustelle manifestieren können und welche die Stabilität der Konstruktion sowie die Sicherheit der darin arbeitenden Personen gefährden.

LANGFRISTIGES PROJEKTRISIKO

Mögliche Risiken aufgrund nicht fachgerechter Planung, die in den verschiedenen Kapiteln dieses Smartbooks vertieft werden. Damit verbundene Probleme können sich, wenn sie nicht angemessen behandelt oder gemildert werden, langfristig auf die Dauerhaftigkeit des Bauwerks auswirken.


4
5
3

1. HOLZ-STAHL-VERBINDUNGEN IN BEREICHEN MIT MÖGLICHER STAUNÄSSE



GERINGES RISIKO

Verbindung mit dicker Platte, potenziell anfällig für Montagefehler der Schrauben. Eine Einbausituation, die sich jedoch durch ein geringes Risiko von Witterungseinflüssen und das Fehlen von Staunässe auszeichnet.

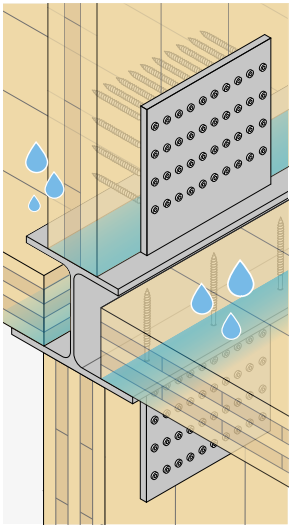
MITTLERES RISIKO

Verbindung mit Stahlplatte, die während der Bauphase möglicherweise Wasser ausgesetzt ist. Die vertikale Konfiguration begünstigt den Abfluss, schließt jedoch nicht aus, dass
Staunässe in der Wand-Träger-Schnittstelle auftritt.

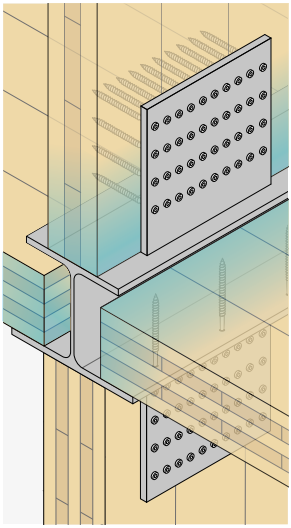
HOHES RISIKO

Verbindung mit dicker Stahlplatte im Bereich, in dem sich Wasser ansammelt und staut.

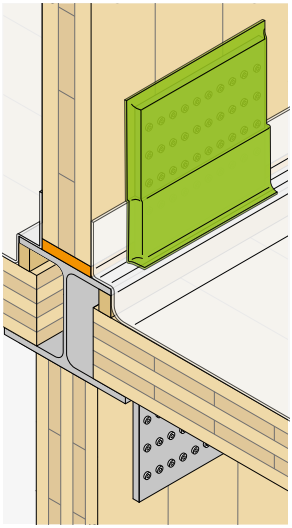
RISIKO VON WASSEREINTRITT AUF DER BAUSTELLE



Während der Bauphase kann Regen zu Wassereintritt im Kontaktbereich zwischen den Stirnseiten der BSP-Platten führen.

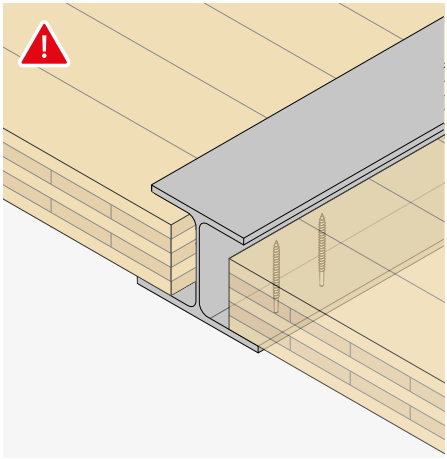


Bei Staunässe nimmt das Holz schnell Wasser auf, was zu Quellverformungen des Holzes und zur Korrosion der Metallelemente führt.

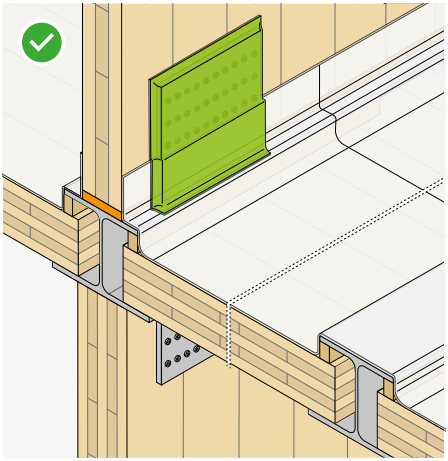


Die Verwendung von Zwischenschichten im Wand-Boden-Zwischenraum trennt das Holz vom Wasser und verhindert eine übermäßige Absorption. Hochführen der Abdichtung um 30 cm ab Deckenoberkante sowie Abdecken der Metallelemente und Stöße.

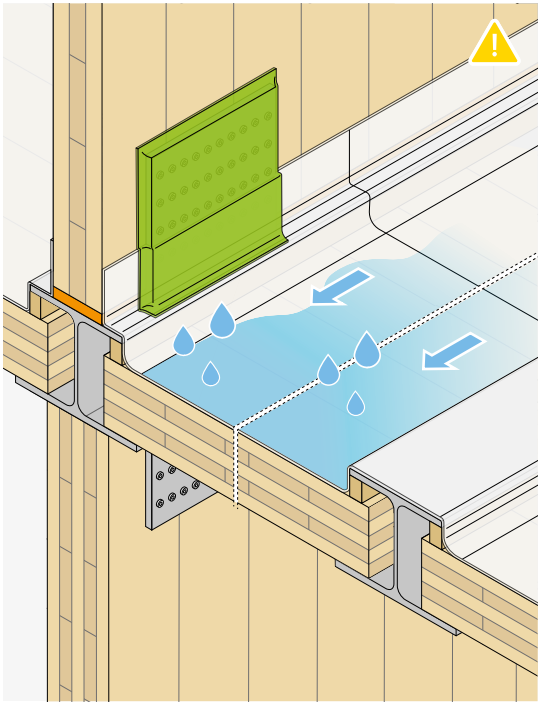
2. ANSAMMLUNG UND STAUUNG VON WASSER AUF DER BAUSTELLE



Verbindung mit hohem Risiko: Dicke Stahlplatte in einem Bereich, in dem sich Wasser ansammelt und staut.

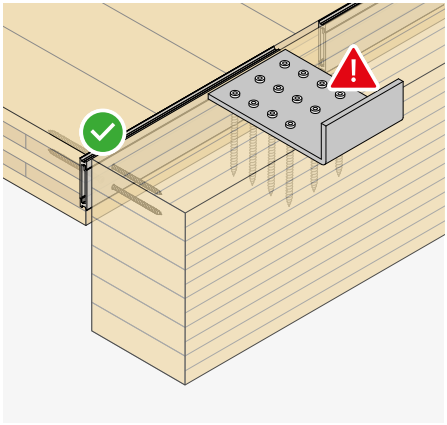


Temporärer Baustellenschutz, der die empfindlichsten Teile abdichtet.



Während der Bauphase ist die temporäre Schutzbahn häufig starken mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Die Bahnen sind so ausgelegt, dass sie den Betriebsbedingungen standhalten, können jedoch im Laufe der Zeit beschädigt werden.
Nach der Abdichtung der Deckenoberfläche ist die Wasserableitung vorzusehen, vorzugsweise nach außen und weg von den Holzkonstruktionen.

3. HOLZ-STAHL-VERBINDUNGEN AN DER GEBÄUDEHÜLLE

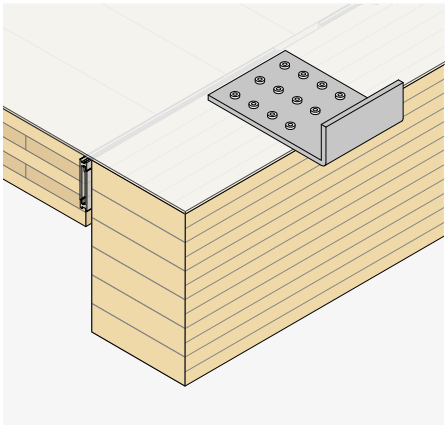


GERINGES RISIKO

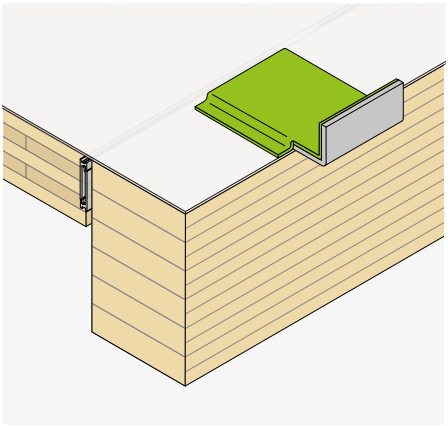
Bei punktuellen Verbindungen ist ein schnelles Abfließen des Wassers gewährleistet. Bei unterbrechungsfreien Verbindungen, wie im Fall von **LOCK FLOOR**, ist die Anordnung von Entwässerungspunkten durch die Trennung der Profile erforderlich.

HOHES RISIKO

Verbindung mit dicker Stahlplatte in einem Bereich, in dem sich Wasser ansammelt und staut. Die Fassadenplatten entlang der Gebäudehülle gehören zu den Punkten mit der höchsten Wasserbelastung während der Bauphase.



Eine Bahn zwischen der Platte und dem Holz vorsehen. Rothoblaas empfiehlt **DEFENCE ADHESIVE**.

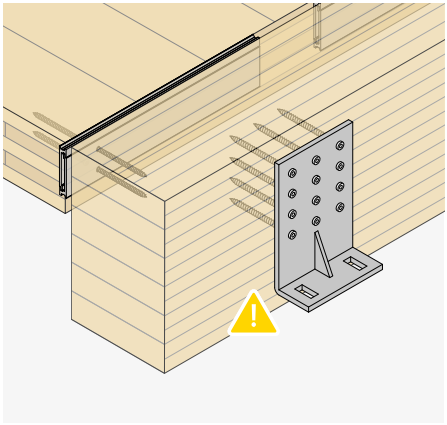


Abdeckung der Platte mit einem wasserdichten Element. Die an der Gebäudehülle befindliche Verbindung erfordert sorgfältige Schutzmaßnahmen.

Die Hinterlüftungsebenen können einen Kamineffekt erzeugen und im Brandfall die Ausbreitung von Flammen beschleunigen. Aus diesem Grund empfiehlt sich die Verwendung von Produkten mit einer Brandschutzklasse über dem Standard, insbesondere Produkte der Klassen B-s1, d0 (EN 13501) oder höher.

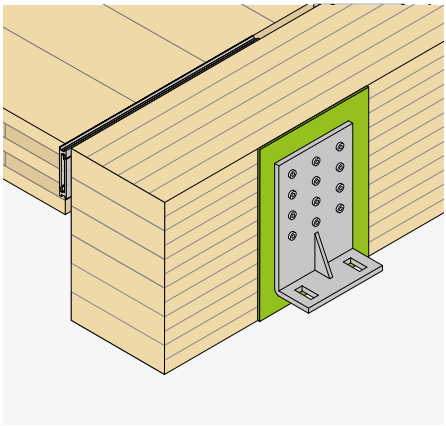
Für nähere Erläuterungen siehe „BEWERTUNG DES BAUTEILS UND DER KRITISCHEN PUNKTE“ auf S. 72

4. HOLZ-STAHL-VERBINDUNGEN AN DER GEBÄUDEHÜLLE

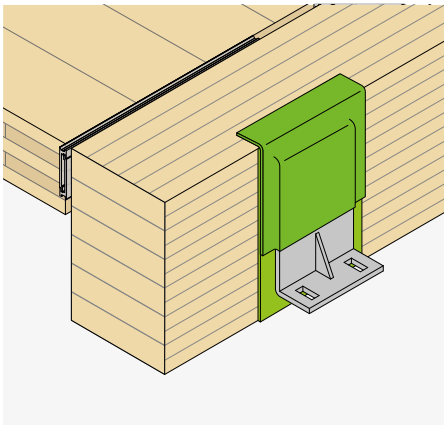


MITTLERES RISIKO

Die vertikale Verbindung ist weniger anfällig für Staunässe, das Wasser kann schnell abfließen und das Holz trocknet. Das Verbindungsmittel bleibt jedoch ein Bereich, das mehr Wasser ausgesetzt ist und geeignete Schutzmaßnahmen erfordert.



Eine Bahn zwischen der Platte und dem Holz vorsehen.



Die obere Verbindungsstelle mit einem Klebeband abdecken, um den Wassereintritt zu verhindern.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

DEFENCE ADHESIVE

SELBSTKLEBENDE BAUZEITENABDICHTUNG FÜR BAUELEMENTE



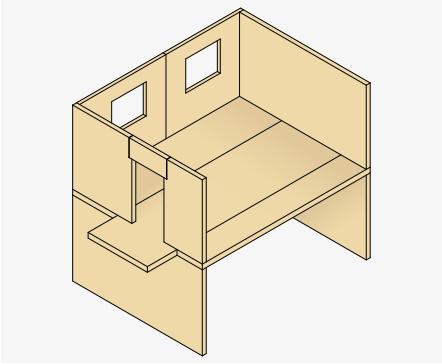
INVISI BAND

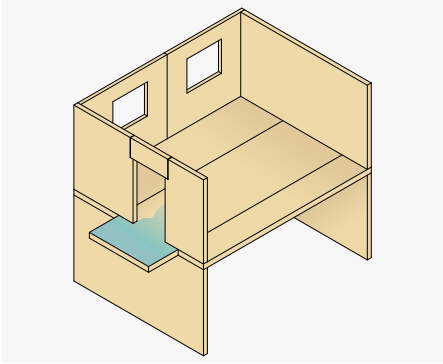
EINSEITIG KLEBENDES BAND OHNE LINER, BESTÄNDIG GEGEN UV-STRAHLUNG UND HOHE TEMPERATUREN



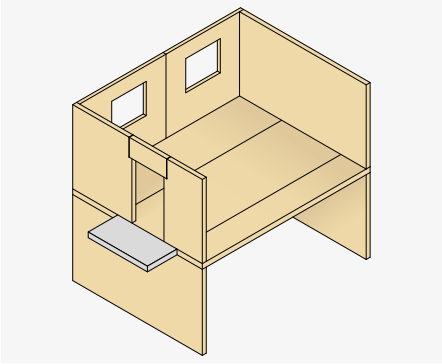
5. RISIKEN IM ZUSAMMENHANG MIT BALKONEN IN HOLZKONSTRUKTIONEN

Der Balkonanschluss stellt ein kritisches Detail dar, bei dem sowohl die **Stabilität** als auch die **Dauerhaftigkeit** zu gewährleisten sind.





Bei auskragenden Balkonen mit durchgängiger BSP-Platte sind keine Abdichtungsebenen an der Gebäudehülle vorhanden. Diese Konfiguration reduziert die Risiken im Zusammenhang mit komplexen Verbindungsdetails, erhöht jedoch die Anfälligkeit für Wassereintritt. Dabei kann sich das Wasser von außen nach innen ausbreiten, was durch die konstruktive Verbindung zwischen den beiden Bereichen begünstigt wird. Eventuelle Holzschäden können somit nicht nur den Balkon, sondern auch die Decke beeinträchtigen. Aus diesem Grund erfordert das Anschlussdetail eine Planung und Ausführung mit einem Abdichtungsniveau, das dem von Flachdächern entspricht.



Ist der Balkon konstruktiv von der BSP-Decke getrennt, sind die Materialwahl und die Ausführung des Vorsprungs im Hinblick auf Dauerhaftigkeit und Feuchteschutz besonders sorgfältig zu prüfen. Das Einfügen des Vorsprungs durch eine eingespannte oder sonstige Verbindung setzt den Einsatz tragender Metallbauteile voraus, die oft durch ihre entsprechende Dicke charakterisiert sind. Diese Elemente stellen potenziell kritische Punkte dar: Sie befinden sich in der Gebäudehülle und sind Wasser ausgesetzt. Um die Langlebigkeit des Systems zu gewährleisten, sind spezifische Schutzmaßnahmen vorzusehen.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

BYTUM BASE 2500

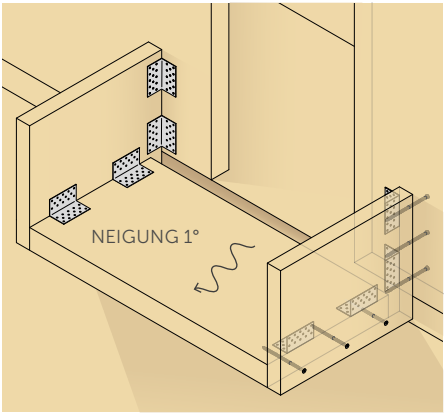
SELBSTKLEBENDE BITUMENBAHN



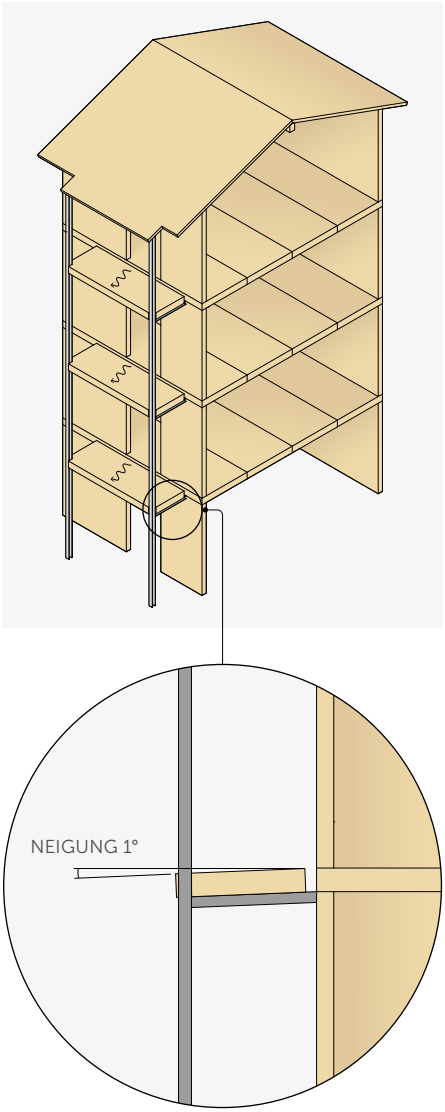
Für nähere Erläuterungen siehe „ABFLUSS UND ABLEITUNG VON REGENWASSER“ auf S. 156

Die Einwirkung von Feuchtigkeit auf das Holz verringert die Dauerhaftigkeit im Laufe der Zeit erheblich. Für Außenelemente wie Balkone sollten Bausysteme und Verbindungen eingeplant werden, die einen einfachen Rückbau bei Wassereintritt ermöglichen. Es empfiehlt sich, austauschbare Außenkonstruktionen zu verwenden, ohne auf das Haupttragwerk des Gebäudes einzuwirken. Ein Beispiel hierfür sind außenliegende Laubengänge mit Abstützung, welche den Rückbau des Balkons ohne Beeinträchtigung der Decke oder anderer konstruktiver Elemente ermöglicht.

Für die Befestigung leicht demontierbarer Außenkonstruktionen existieren verschiedene Lösungen. Hierunter fallen seitliche Brüstungen, die als konstruktive Elemente einsetzbar sind und mittels zertifizierter Winkelverbinder als eingespannte Träger an der Fassade fungieren, um Quer- und Zugkräfte aufzunehmen. Unsere **Winkelverbinder** oder **Hold-down-Systeme** stellen hierfür eine regelkonforme und zertifizierte Anwendung dar, welche die Ausführung effizienter, rückbaubarer und mit den Anforderungen an Dauerhaftigkeit und Wartungsfreundlichkeit kompatibler Konstruktionen ermöglicht.



Beispiel: Winkelverbinder **TITAN S** mit hoher Zugfestigkeit. Die Kombination aus dünner Platte und Schraube mit großem Durchmesser reduziert die Kräfte aufgrund der Quellverformung des Holzes. Leicht demontierbare Lösung.



Die Trennung zwischen dem Tragwerk des Balkons und dem des Gebäudes ermöglicht das Einfügen einer Wärmedämmschicht, wodurch Wärmebrücken verringert werden. Diese Unterbrechung verbessert auch die Dauerhaftigkeit: Im Falle von Wassereintritt erreicht das Wasser nicht die innere Konstruktion, wodurch Schäden an den tragenden Elementen verhindert werden.

KONSTRUKTIONSDETAILS DER VERBINDUNG FÜR DAS WASSER- UND FEUCHTIGKEITSMANAGEMENT

Auch bei den Verbindungsdetails gelten die im Kapitel „SOCKELANSCHLUSS: PLANUNG DES ANSCHLUSSES“ näher behandelten Grundsätze der Dauerhaftigkeit (S. 130). Das Risikomanagement basiert auf vier grundlegenden Aspekten:

- Oberflächenschutz der Elemente
- Schutz und Abdichtung der Verbindungsstelle
- Korrekte Planung des Wasserabflusses (Staunässe vermeiden)
- Angemessene Belüftung

RISIKOBEWERTUNG

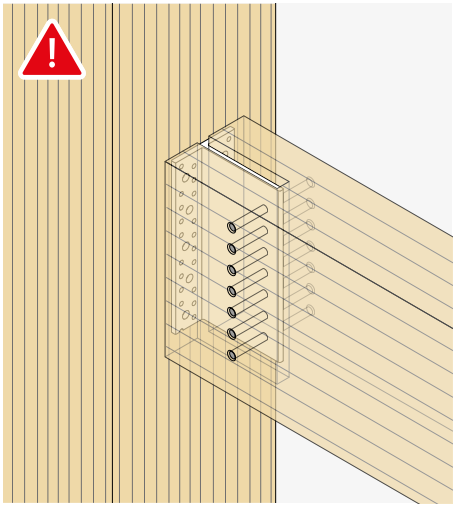
	SCHUTZSTUFE	WIRKUNG
sehr geringes Risiko	Vollständiger Schutz mit Abdichtung der Löcher und Stöße, mit Entwässerungsmaßnahmen an kritischen Punkten	Vollständig vor Wassereintritt und Staunässe geschützte Elemente
geringes Risiko	Über den größten Teil ihrer Oberfläche geschützte Elemente, mit Entwässerungsmaßnahmen an kritischen Punkten	Nur in der Nähe der kritischen Punkte geschützte Elemente, geringe Gefahr des Wassereintritts
mittleres Risiko	Teilweiser Schutz der Holzelemente und freiliegenden Verbinder, ohne Entwässerungsmaßnahmen an kritischen Punkten	Teilweise geschützte Elemente, mögliches Eindringen von Wasser
hohes Risiko	Kein Schutz	Nicht geschützte Elemente

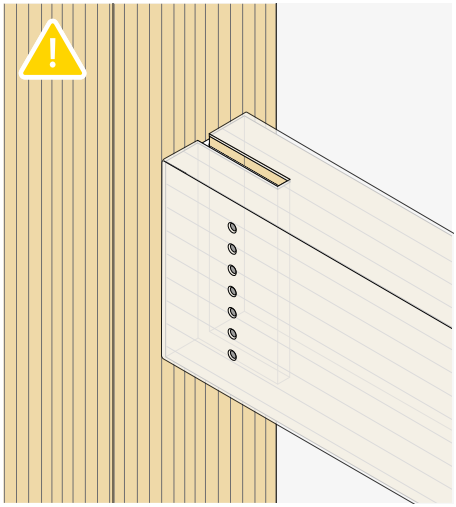
Die Bewertung des Risikograds hängt auch von Faktoren wie der Bauzeit, der geografischen Lage, der Nähe zu aggressiven Umgebungen und dem Feuchtigkeitsgehalt der Holzelemente ab, insbesondere bei laufenden Trocknungsprozessen. Inwieweit ein Risiko akzeptiert wird, bleibt dem Planer überlassen.

Für nähere Erläuterungen siehe „KORROSIVITÄTSBEDINGUNGEN AUF DER BAUSTELLE“ auf S. 18

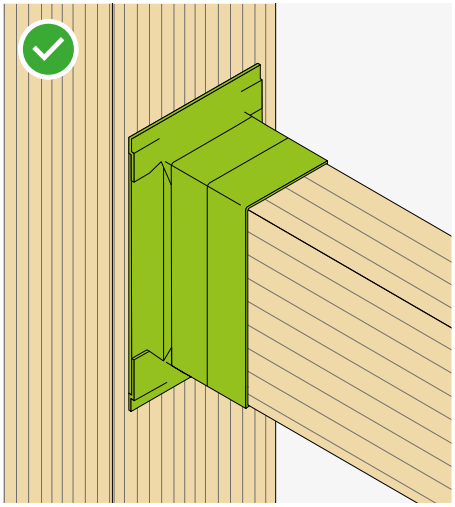
VERBINDUNG MIT INNENLIEGENDEM SCHWERT

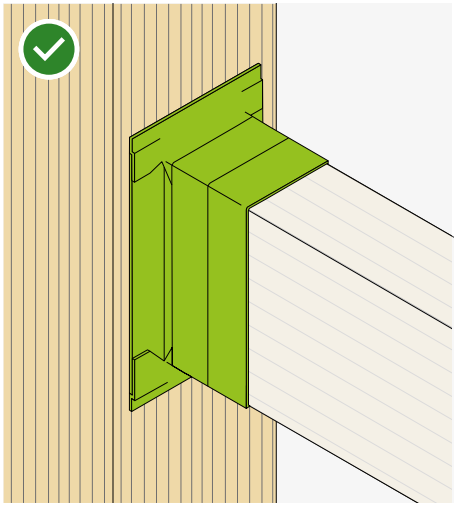
Obwohl das Vorhandensein einer durchgehenden Ausfräsung den Wasserabfluss begünstigt und die Beschichtung der Stirnseite die Absorption am kritischsten Punkt begrenzt, bleibt die Verbindung teilweise bewittert, was das Risiko von Korrosionserscheinungen an den Metallelementen erhöht. Die Abdeckung des Holzträgers mit einer Schutzbahn ist gängige Praxis; nach dem Zusammenfügen von Träger und Verbindung verbleiben jedoch offene Stellen in der Bahn: an der Oberkante des Trägers und im Bereich der Stabdübel.





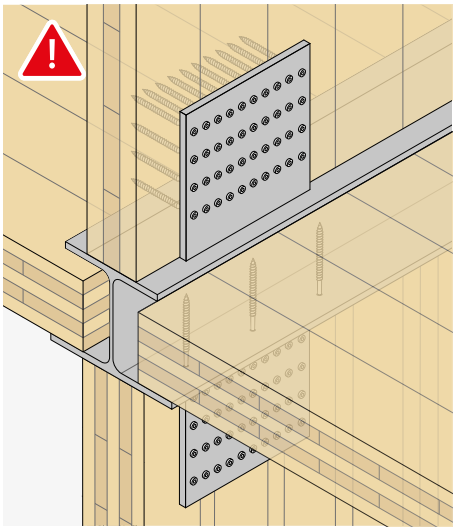
Die vollständige Abdichtung des an die Ausfräsung angrenzenden Bereichs durch Abkleben verhindert die Feuchtigkeitsaufnahme durch das Holz und trägt zur Dauerhaftigkeit der Verbindung bei. Zudem begrenzt das Aufbringen einer Schutzbahn auf dem Träger die Wasserabsorption während der Transport- und Lagerphasen der Konstruktionselemente.

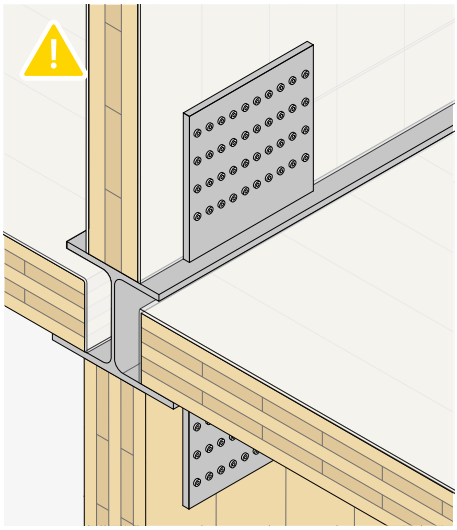




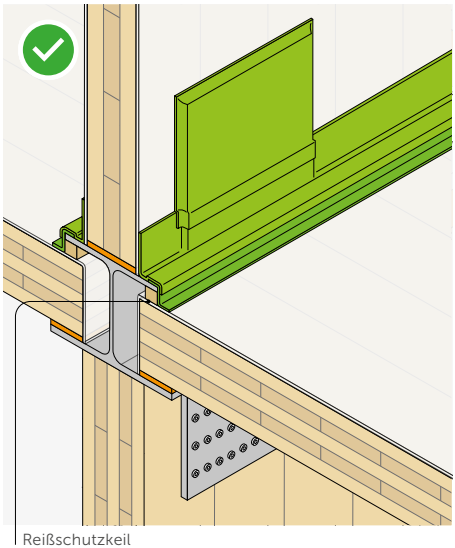
VERBINDUNG ZWISCHEN IPE-TRÄGER UND BSP-ELEMENT

Die Verwendung von Abklebungen und/oder Bahnen reduziert die Wasserabsorption signifikant. Die Stöße müssen eine angemessene Überlappung aufweisen, um punktuelle Belastungen der Bahn zu vermeiden.

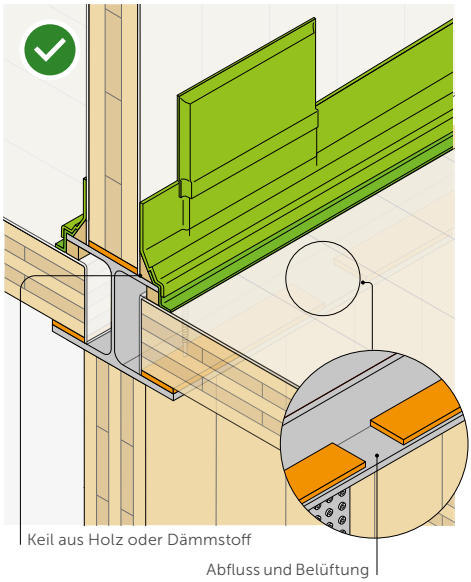




Es ist wichtig, den Abfluss von Wasser an kritischen Punkten zu planen, um Staunässe nach punktuellem Wassereintritt zu vermeiden. Beispielsweise lassen sich Keile und Ausgleichselemente mit Öffnungen einplanen, um Abflusswege zu schaffen, die gleichzeitig als Hinterlüftung für die Austrocknung dienen.



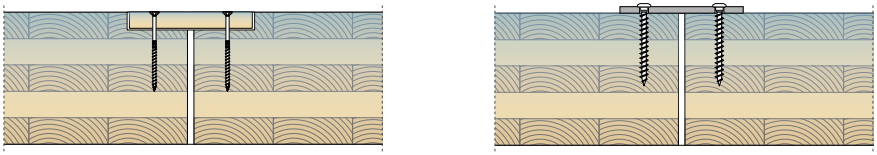
Reißschutzkeil



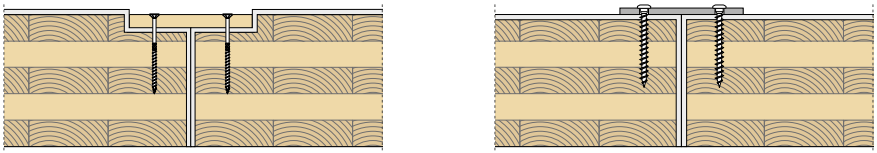
Keil aus Holz oder Dämmstoff

Abfluss und Belüftung

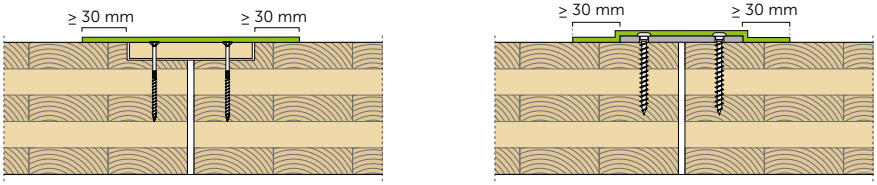
LINEARE STÖSSE



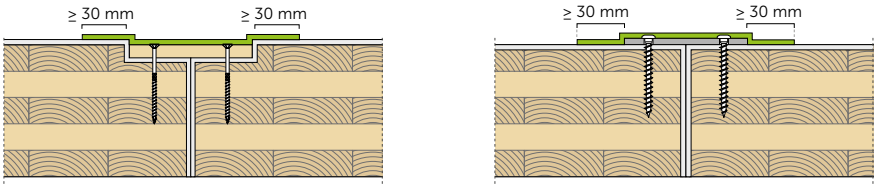
Staunässe muss vermieden werden – insbesondere bei Geometrien, die die Ansammlung von Wasser begünstigen. Wenn die Verbindung Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, korrodieren die Metallverbinder und das Holz quillt auf. Dies verringert die Dauerhaftigkeit der Verbindung.



Schutzbahnen allein **begrenzen das Eindringen von Wasser** durch Kapillarwirkung, senken das Risiko für lokale Quellverformungen und verbessern die Dauerhaftigkeit der Holzelemente. Dennoch kann sich Wasser auf der Bahn stauen, und das Risiko kleiner Leckagen bleibt bestehen, was die Schutzwirkung beeinträchtigt.



Werden Stöße zusätzlich mit Bahnen und Klebebändern abgedichtet, **dringt deutlich weniger Wasser in die Fugen** zwischen den gekoppelten Platten ein. Es bestehen jedoch weiterhin Schwachstellen im Zusammenhang mit der, wenn auch nur teilweisen, Witterungsbelastung der Elemente und dem Risiko von Leckagen der Bahn. Ein punktueller Schutz direkt im Verbindungsbereich senkt zwar das Korrosionsrisiko und die Auswirkungen lokaler Quellverformungen, löst aber nicht die Probleme hinsichtlich der Dauerhaftigkeit des Holzes bzw. der Auswirkungen ungleichmäßiger Quellverformung im größeren Maßstab.

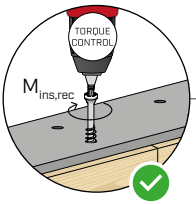


Bahnen und Klebebänder, die lückenlos auf Holzelementen und Verbindungen aufgebracht werden, sorgen für einen hervorragenden Schutz der Verbindung. Der Schutz muss durchgehend verlaufen und sauber an den Anschlüssen angebunden sein. Dabei ist besonders auf mögliche Staunässe und Durchstiche durch Schrauben oder Nägel zu achten.

MONTAGE UND INSPEKTION DER BEFESTIGUNGSSYSTEME

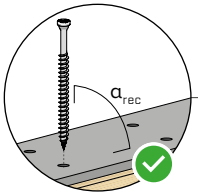
ANGEMESSENES MONTAGEDREHMOMENT

Der Drehmomentbegrenzer sollte so eingestellt werden, dass er zwischen dem min. Eindrehmoment und dem max. Anzugsmoment liegt.
Die Montage ist zu beenden, sobald der Kopf das Metallelement berührt oder vollständig im Holz versenkt ist.
Ein weiterer Anzug trägt nicht zur Sicherheit der Verbindung bei. Er erhöht vielmehr das Risiko von Beschädigungen oder Brüchen.



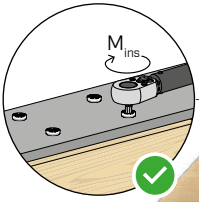
KORREKTER EINDREHWINKEL

Der Verbinder funktioniert nur dann ordnungsgemäß, wenn der vorgesehene Einschraubwinkel eingehalten wird.
Die Kontrolle ist bei Verbindungen mit Metallplatten besonders wichtig.



GLEICHMÄSSIGE VERTEILUNG DER BEANSPRUCHUNGEN

Um zu verhindern, dass einige Schrauben stärker belastet werden als andere, und um den in den Berechnungsmodellen vorgesehenen korrekten „Gruppeneffekt" zu gewährleisten, müssen die Schrauben mit einem möglichst gleichmäßigen Drehmoment und in einer geeigneten Einschraubabfolge angezogen werden.



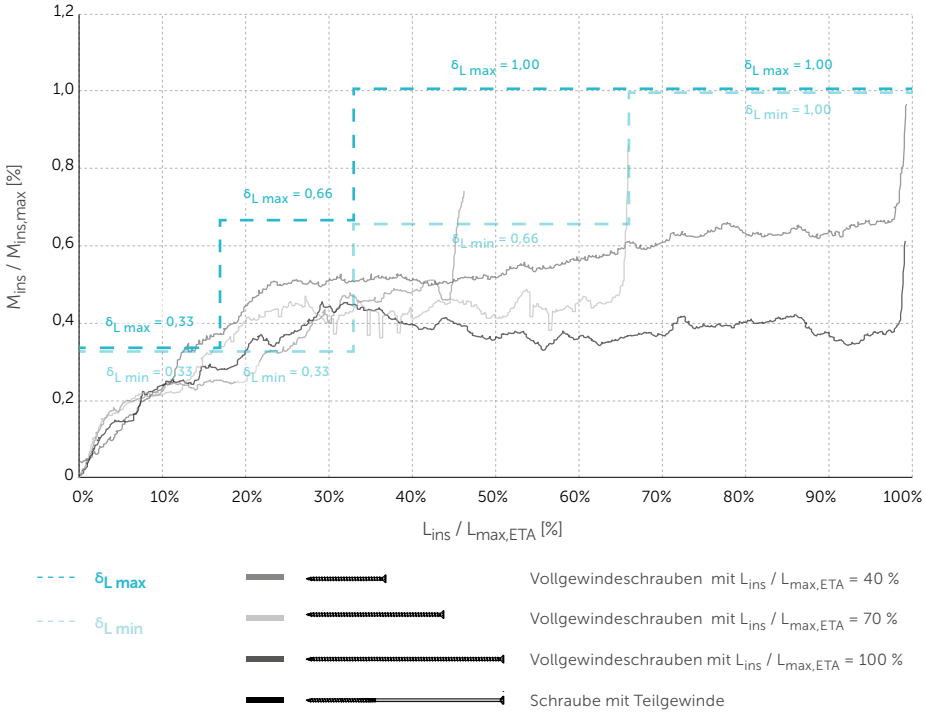
EINDREH- UND ANZUGSMOMENT

EMPFOHLENES EINDREHMOMENT

Das für die Montage einer Schraube erforderliche Drehmoment hängt von der Art und den Abmessungen des Verbinders sowie von den Eigenschaften des Untergrunds ab.
Um eine korrekte Montage zu gewährleisten, muss das angewendete Drehmoment an die Einsatzbedingungen angepasst und mit geeigneten Werkzeugen kontrolliert werden.

Bei gleichen Montagebedingungen kann das zum Eindrehen erforderliche Drehmoment variieren.
Es ist deshalb ein Montagedrehmomentbereich festzulegen, innerhalb dessen die Verschraubung ihre volle Wirksamkeit entfaltet, ohne die Funktionalität der Verbindung zu beeinträchtigen.
Der Wertebereich des **empfohlenen Eindrehmoments** muss abhängig von der tatsächlichen Einschraublänge (L_{ins}) bewertet werden.

Verlauf des Eindrehmoments für verschiedene Schrauben und unterschiedliche Eindrehlängen:



L_{ins} / $L_{max,ETA}$	< 17%	17% - 33%	33% - 66%	> 66%
$\delta_{L\,min}$	0,33	0,33	0,66	1,00
$\delta_{L\,max}$	0,33	0,66	1,00	1,00

Diese Unterscheidung ist bei Vollgewindeschrauben von grundlegender Bedeutung; bei Teilgewindeschrauben wird immer **δ_L = 1,00** angenommen.

EMPFOHLENES MONTAGEDREHMOMENT ($M_{ins,\ rec}$)

Rothoblaas ist Hersteller von Hochleistungsbefestigungen und gibt für jeden Schraubentyp und -durchmesser sowie für jede Eindrehlänge den **empfohlenen Montagedrehmomentbereich** an ($M_{ins,rec,min}$ und $M_{ins,rec,max}$).

Es wird empfohlen, den Eindrehvorgang der Schraube abzubrechen, sobald der Kopf bei einer Stahl-Holz-Verbindung die Metallplatte berührt oder sobald die Kopfoberseite bündig mit der Oberfläche des Holzelements abschließt (vorbehaltlich spezifischer geometrischer Anforderungen, wie beispielsweise dem Versenken des Kopfes im Holz).

SCHRAUBEN AUS KOHLENSTOFFSTAHL (galvanisch verzinkt oder mit EVO-Beschichtung)

	d	L	$M_{ins,rec,min}$	$M_{ins,rec,max}$	*d*	*L*	*$M_{ins,rec,min}$*	*$M_{ins,rec,max}$*
	[mm]	[mm]	[Nm]	[Nm]	*[in]*	*[in]*	*[ft-lbs]*	*[ft-lbs]*
HBS PLATE	8	≤ 100	8	**12**	*0.32*	*≤ 4''*	*5*	***8***
		> 100	10	**20**		*> 4''*	*7*	***14***
	10	≤ 120	10	**20**	*0.40*	*≤ 4 3/4''*	*7*	***14***
		> 120	15	**30**		*> 4 3/4''*	*11*	***22***
	12	≤ 140	20	**30**	*0.48*	*≤ 5 1/2''*	*14*	***22***
		> 140	25	**40**		*> 5 1/2''*	*18*	***29***
VGS PLATE	11	≤ 160	12	**25**	*0.44*	*≤ 6 1/4''*	*8*	***18***
		> 160	20	**30**		*> 6 1/4''*	*14*	***22***
LBS HARDWOOD[*]	5	≤ 120	3	**5**	*0.20*	*≤ 4 3/4''*	*2*	***3***
	7	≤ 100	4	**10**	*0.28*	*≤ 4''*	*2*	***7***
		> 100	8	**12**		*> 4''*	*5*	***8***
VGS VGZ	7	< 160	4	**10**	*0.28*	*< 6 1/4''*	*2*	***7***
		160 - 280	8	**12**		*6 1/4'' - 11''*	*5*	***8***
		> 280	12	**12**		*> 11''*	*8*	***8***
	9	< 200	7	**13**	*0.36*	*< 8''*	*5*	***9***
		200 - 360	10	**20**		*8'' - 14 1/4''*	*7*	***14***
		> 360	20	**20**		*> 14 1/4''*	*14*	***14***
	11	≤ 350	13	**26**	*0.44*	*≤ 13 3/4''*	*9*	***19***
		350 - 600	26	**40**		*13 3/4'' - 23 5/8''*	*19*	***29***
		> 600	40	**40**		*> 23 5/8''*	*29*	***29***
	13	< 250	15	**25**	*0.52*	*< 10''*	*11*	***18***
		250 - 500	20	**35**		*10'' - 19 3/4''*	*14*	***25***
		500 - 1000	30	**50**		*19 3/4'' - 39 3/8''*	*22*	***36***
		> 1000	50	**50**		*> 39 3/8''*	*36*	***36***
VGZ HARDWOOD[*]	6	≤ 220	4	**8**	*0.24*	*≤ 8 5/8''*	*2*	***5***
		> 220	8	**12**		*> 8 5/8''*	*5*	***8***
	8	≤ 280	7	**13**	*0.32*	*≤ 11''*	*5*	***9***
		> 280	10	**20**		*> 11''*	*7*	***14***
LBS	5	≤ 70	3	**3**	*0.20*	*≤ 2 3/4''*	2	***2***
	7	≤ 100	10	**10**	*0.28*	*≤ 4''*	7	***7***
HBS TBS HBSP	5	≤ 120	3	**3**	*0.20*	*≤ 4 3/4''*	2	***2***
	6	≤ 400	6	**6**	*0.24*	*≤ 15 3/4''*	4	***4***
	8	≤ 600	14	**14**	*0.32*	*≤ 23 5/8''*	10	***10***
	10	≤ 600	20	**20**	*0.40*	*≤ 23 5/8''*	14	***14***
	12	≤ 1000	26	**26**	*0.48*	*≤ 39 3/8''*	19	***19***
HBS HARDWOOD[*]	6	≤ 160	12	**12**	*0.24*	*≤ 6 1/4''*	8	***8***
	8	≤ 480	25	**25**	*0.32*	*≤ 19''*	18	***18***

EDELSTAHLSCHRAUBEN

	d [mm]	L [mm]	$M_{ins,rec,min}$ [Nm]	$M_{ins,rec,max}$ [Nm]	*d [in]*	*L [in]*	*$M_{ins,rec,min}$ [ft-lbs]*	*$M_{ins,rec,max}$ [ft-lbs]*
HBS PLATE A4	8	≤ 100	5	**10**	*0.32*	*≤ 4"*	*3*	***7***
		> 100	8	**15**		*> 4"*	*5*	***11***
	10	≤ 120	7	**13**	*0.40*	*≤ 4 3/4"*	*5*	***9***
		> 120	10	**20**		*> 4 3/4"*	*7*	***14***
	12	≤ 140	12	**27**	*0.48*	*≤ 5 1/2"*	*8*	***19***
		> 140	20	**34**		*> 5 1/2"*	*14*	***25***
VGS A4	9	≤ 240	6	**15**	*0.36*	*≤ 9 1/2"*	*4*	***11***
		> 240	12	**18**		*> 9 1/2"*	*8*	***13***
	11	< 250	10	**20**	*0.44*	*< 10"*	*7*	***14***
		250 - 400	18	**29**		*10" - 19 3/4"*	*13*	***21***
SCI A2	5	≤ 100	3	**3**	*0.20*	*≤ 4"*	*2*	***2***
	6	≤ 160	5	**5**	*0.24*	*≤ 6 1/4"*	*3*	***3***
	8	≤ 320	11	**11**	*0.32*	*≤ 12 5/8"*	*8*	***8***

Die angegebenen Werte gelten für das Eindrehen von Schrauben in Nadelholz (maximale Dichte 490 kg/m^3 / SG < 0.47) ohne Vorbohrung. Sie wurden auf Grundlage experimenteller Test, Angaben der ETA-11/0030 und unter Berücksichtigung der Torsionsfestigkeit ermittelt.

(*) Für die Montage auf Hartholz können die tabellarischen Werte um 25 % erhöht werden.

Um einen Überanzug der Schraube zu vermeiden, muss das minimale Montagedrehmoment ($M_{ins,rec,min}$) verwendet werden.
Für den Fall, dass die Schraube nicht eingedreht werden kann, kann das Drehmoment auf den empfohlenen Höchstwert ($M_{ins,rec,max}$) erhöht werden.

Bei der Montage auf eine Metallplatte wird die Verwendung des TORQUE LIMITER empfohlen; bei dieser Konfiguration kann $M_{ins,rec,max}$ eingestellt werden.

ANZUGSKONTROLLE

Die Einhaltung des Montagedrehmoments muss durch den Einsatz geeigneter Werkzeuge gewährleistet werden, die in der Lage sind, das während der Montage aufgebrachte Drehmoment zu kontrollieren und zu begrenzen.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT



TORQUE LIMITER
DREHMOMENTBEGRENZER





BEAR
DREHMOMENTSCHLÜSSEL



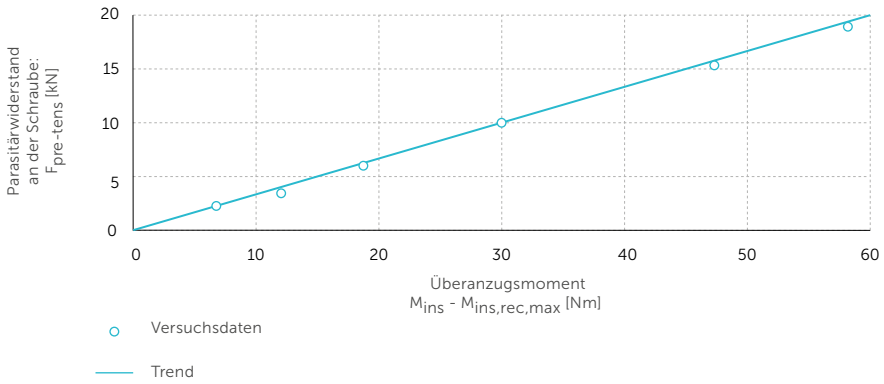
TEST

ÜBERANZUG: AUSWIRKUNGEN AUF DEN VERBINDER

Um das Holz zu durchdringen, ist ein ausreichend starkes Drehmoment für die Schraube erforderlich, das den Eindrehwiderstand des Materials überwindet.

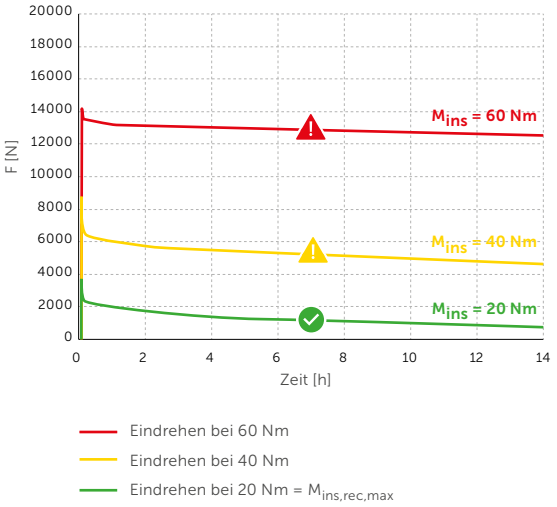
Sobald der Schraubenkopf die **Platte** berührt, wirkt diese als Begrenzung und verhindert ein weiteres Eindringen der Schraube in das Holz. Wird das Eindrehmoment fortgesetzt, entsteht in der Schraube ein **„Parasitärwiderstand"**: Die Schraube versucht voranzukommen, wird jedoch durch das Metallelement an dieser Bewegung gehindert.
Die in der Schraube induzierte Zugkraft ist direkt proportional zum aufgebrachten **Überanzugsmoment**.

Verlauf des Parasitärwiderstands in Abhängigkeit vom Überanzugsmoment



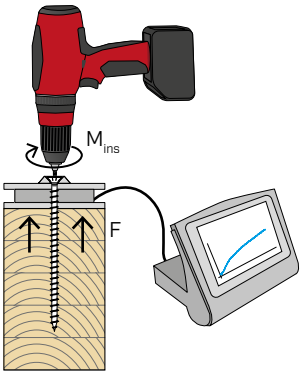
Zur Analyse und Quantifizierung des mit diesem Phänomen verbundenen Risikos führte Rothoblaas gezielte experimentelle Untersuchungen unter Verwendung von Kraftmesszellen durch, bei denen die Schraube mit einem ansteigenden Montagedrehmoment auf einer dicken Metallplatte verschraubt wurde, um ein Überanzugsmoment zu erzeugen.

Auswirkungen des Überanzugsmoments



Schraube:

VGS Ø9 x 200 mm

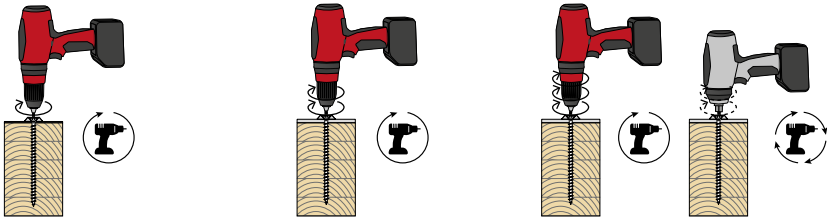


A. Notari (2026) - Designing the Durability of Timber Joints: Hygroscopic Effects and Site Application

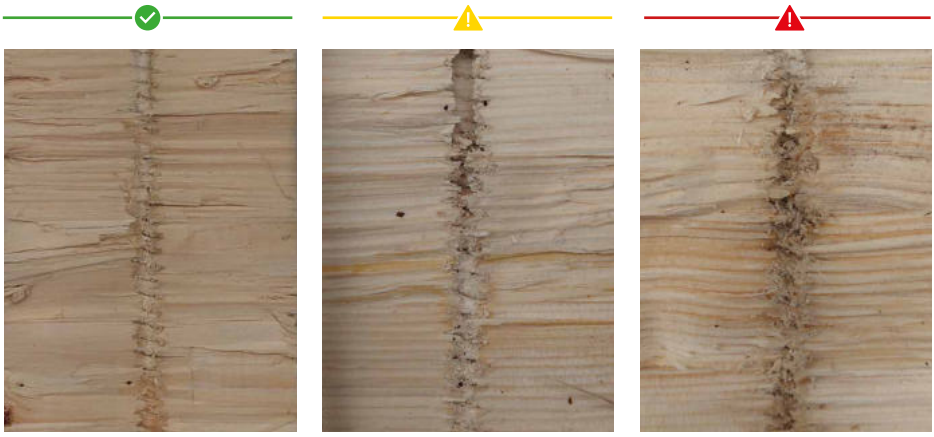
ÜBERANZUG: AUSWIRKUNGEN AUF DAS HOLZ

Wird das empfohlene Mindest-Anzugsmoment bei der Montage ($M_{ins} > M_{ins,rec}$) überschritten, spricht man von einem Überanzugsmoment.
Sobald der Schraubenkopf die Platte berührt, wird ein weiteres Eindringen in das Holz verhindert. Ein übermäßiges Anziehen kann zum Überdrehen der Schraube führen und eine Beschädigung der Holzfasern sowie eine Verringerung des Ausziehwiderstands bewirken.
Bei **fachgerechter Montage** ohne Überanzugsmoment (*Overtorque* OT) ist das Phänomen im Allgemeinen begrenzt. Dies ist insbesondere bei **dünnen Platten** der Fall, da diese weniger steif sowie verformbar sind und dem Vortrieb der Schraube somit einen geringeren Widerstand entgegensetzen. Bei Vorliegen eines Überanzugsmoments in Kombination mit **dicken Platten** stößt das Gewinde nach dem Kontakt des Kopfes mit der Platte auf einen größeren Vortriebswiderstand und neigt dazu, die umliegenden Fasern zu beschädigen. Der kritischste Zustand tritt beim Einsatz von **Schlagschraubern** ohne Drehmomentkontrolle auf, da diese die Beschädigung des Holzes zusätzlich verstärken.

dünne Platte	dicke Platte	



ÜBERANZUG **OT**



100 %
Ausziehwiderstand

75 % (-25 %)
Ausziehwiderstand

25 % (-75 %)
Ausziehwiderstand

Bei kurzen Schrauben zeigen experimentelle Untersuchungen (Alma Mater Studiorum – Università Bologna, CIRI Edilizia e Costruzioni), dass ein Anziehen über den empfohlenen Wert hinaus den Ausziehwiderstand signifikant verringert: Die Schraube überdreht im Holz, was die Tragfähigkeit der Verbindung beeinträchtigt.

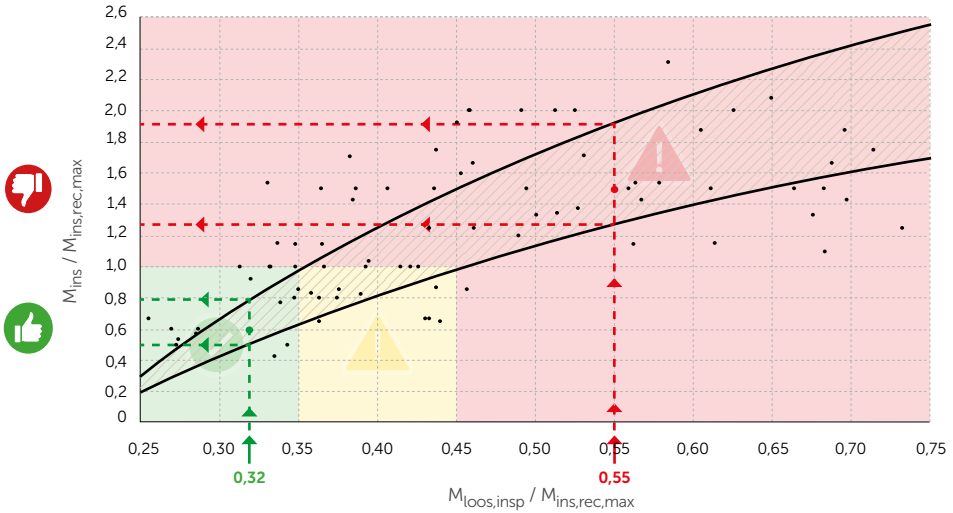
QUELLE: Bellini, A.; Morganti, A.; Conquista, F.; Savoia, M.; Pozza, L. (2025). Reuse of HBS PLATE screws on RAPTOR lifting hook: Definition of representative damage mechanism of screw during use and experimental characterization of RAPTOR lifting hook fastened with damaged screws. Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, CIRI Edilizia e Costruzioni.

TEST

INSPEKTION DER MONTAGE

Für die Überprüfung des Anzugsmoments wird in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen. Dabei wird mit einem Drehmomentschlüssel das **Lösemoment** der auf einer Metallplatte montierten Schraube gemessen; dieser Wert korreliert mit dem bei der Montage aufgebrachten Anzugsmoments.
Bei der Überprüfung ist sicherzustellen, dass das Verhältnis zwischen dem Lösemoment ($M_{loos,\ insp}$) und dem empfohlenen Drehmoment innerhalb der in der nachstehenden Tabelle angegebenen Grenzen liegt.

$M_{loos,insp} / M_{ins,rec,max}$	$M_{loos,insp} / M_{ins,rec,max}$	$M_{loos,insp} / M_{ins,rec,max}$
< 0,35	**0,35 < x < 0,45**	**> 0,45**
geringes Risiko	**mittleres** Risiko	**hohes** Risiko
korrektes Drehmoment	Grenz-Drehmoment	zu hohes Drehmoment (OT)

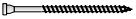


Im Diagramm sind die Montagebeispiele der folgenden Seite dargestellt.

Das aus den Tests abgeleitete Diagramm ermöglicht eine qualitative Bewertung des aufgebrachten Anzugsmoments in Abhängigkeit vom Lösemoment.
Die Kurven stellen die minimalen und maximalen Drehmomente dar, die während der Montage aufgebracht wurden.



BEISPIEL
für eine korrekte Montage und deren Überprüfung

Schraube:  HBSPL Ø10 x 180 mm

Trägermaterial:  Tannen-Brettschichtholz (nicht vorgebohrt)

MONTAGE

1 Das von der Tabelle empfohlenen Montagedrehmoment abhängig vom Schraubentyp, Durchmesser und von der Eindrehlänge ermitteln:

$M_{ins,rec,min}$ = 15 Nm
$M_{ins,rec,max}$ = 30 Nm

	d [mm]	L [mm]	$M_{ins,rec,min}$ [Nm]	$M_{ins,rec,max}$ [Nm]	d [in]	L [in]	$M_{ins,rec,min}$ [ft-lbs]	$M_{ins,rec,max}$ [ft-lbs]
HBS PLATE	8	≤ 100	8	**12**	0.32	≤ 4"	5	**8**
		> 100	10	**20**		> 4"	7	**14**
	10	≤ 120	10	**20**	0.40	≤ 4 3/4"	7	**14**
		> 120	15	**30**		> 4 3/4"	11	**22**

2 Den Verbinder einsetzen und die Drehmomentkontrolle dabei auf $M_{ins,rec,min}$ einstellen.

M_{ins} = $M_{ins,rec,min}$ = 15 Nm

3 Für den Fall, dass die Schraube nicht eingedreht werden kann, kann das Drehmoment bis auf ($M_{ins,rec,max}$) erhöht werden.

M_{ins} = $M_{ins,rec,max}$ = 30 Nm

4 **Sicherstellen, dass der Wert für das empfohlene Montagedrehmoment beim Eindrehen nicht überschritten wird.**

Montagedrehmoment: M_{ins} = 20 Nm

Montagedrehmoment: M_{ins} = 40 Nm

INSPEKTION

1 Das Lösemoment einstellen.

$M_{loos,insp}$

2 Dieses mit dem maximal empfohlenen Montagemoment vergleichen.

$M_{loos,insp}$ / $M_{ins,rec,min}$

Lösemoment: $M_{loos,insp}$ = 9,5 Nm

PRÜFPARAMETER

$M_{loos,insp}$ / $M_{ins,rec,max}$ = 9,5 Nm/30 Nm =

0,32 geringes **Risiko**

Es wird angenommen, dass das verwendete Montagedrehmoment zwischen dem 0,55-fachen und dem 0,75-fachen des maximal empfohlenen Drehmoments liegen kann.

korrekte Montage

Lösemoment: $M_{loos,insp}$ = 16,5 Nm

PRÜFPARAMETER

$M_{loos,insp}$ / $M_{ins,rec,max}$ = 16,5 Nm/30 Nm =

0,55 hohes **Risiko**

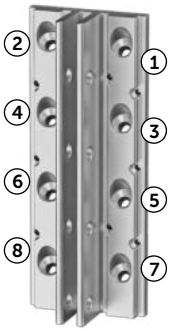
Es wird angenommen, dass das verwendete Montagedrehmoment zwischen dem 1,45-fachen und dem 1,90-fachen des maximal empfohlenen Drehmoments liegen kann.

Überanzug (OT)

GLEICHMÄSSIGE VERTEILUNG DER BEANSPRUCHUNGEN

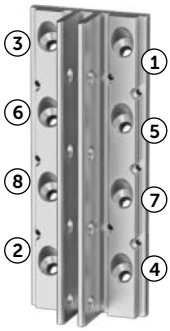
Es ist notwendig, eine logische Montageabfolge festzulegen, um eine korrekte und gleichmäßige Verteilung der Belastungen auf alle Verbinder zu gewährleisten.
Bei axial beanspruchten Schrauben wird stets der Einsatz von Positionierschrauben empfohlen, um plötzliche oder unerwünschte Verschiebungen der zu verbindenden Elemente zu verhindern, insbesondere bei Metallplatten.

Asymmetrische oder willkürlich gewählte Montageabfolgen sollten vermieden werden. Stattdessen wird empfohlen, die Schrauben in einer geordneten Reihenfolge zu setzen – z. B. von einer Seite der Verbindungsstelle zur anderen oder mit einem Kreuzschema. Dies gilt sowohl für die Positionier- als auch für die Befestigungsschrauben. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine gleichmäßigere Verteilung der Beanspruchungen und ein insgesamt ausgewogeneres Tragverhalten der Verbindung.



ALUMEGA JVG

Anzugsoption 1



ALUMEGA JVG

Anzugsoption 2











Die vollständige Montageanleitung ist auf der Website **www.rothoblaas.de** erhältlich





Die richtige Montage einer Schraube

Die vollständige Anleitung zum Verlegen der Holzbauschrauben ist auf rothoblaas.de erhältlich.

rothoblaas.de

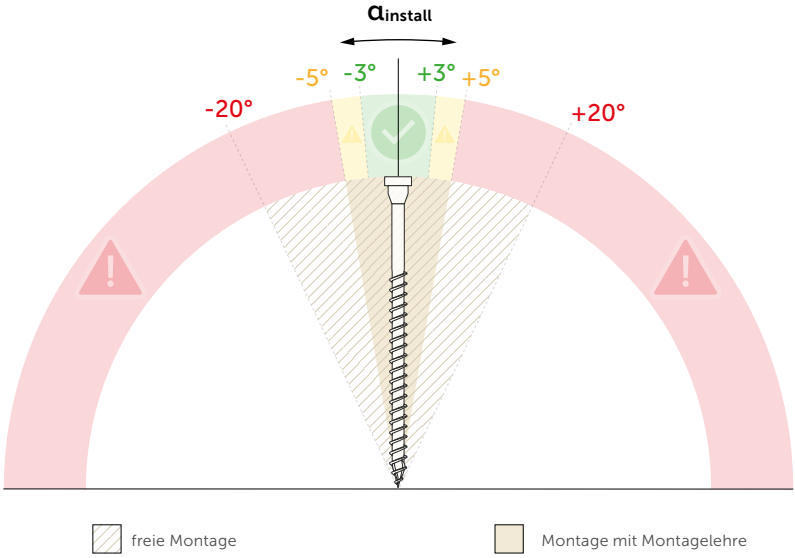
rothoblaas

Solutions for Building Technology

EINSCHRAUBWINKEL

Laut Norm [*Eurocode 5 – Teil 3 Ausführung: Fpr EN 1995:2025-3*] ist bei der Montage eine **Abweichung (Δα) von maximal 5°** zwischen dem tatsächlichen Montagewinkel ($\alpha_{install}$) und dem vorgegebenen Einschraubwinkel (α_{rec}) zulässig, ohne dass sich die Festigkeit oder Steifigkeit der Verbindung ändert:

korrekter EInschraubwinkel	Grenz-EInschraubwinkel	zu hoher EInschraubwinkel
$\Delta\alpha < \pm 3°$	$\Delta\alpha \leq \pm 5°$	$\Delta\alpha > \pm 5°$
geringes Risiko	**mittleres** Risiko	**hohes** Risiko



Je nach Montageart können mehr oder weniger große Abweichungen vom empfohlenen Winkel auftreten:

$$\Delta\alpha = \alpha_{install} - \alpha_{rec}$$

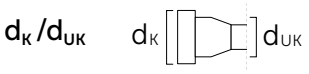


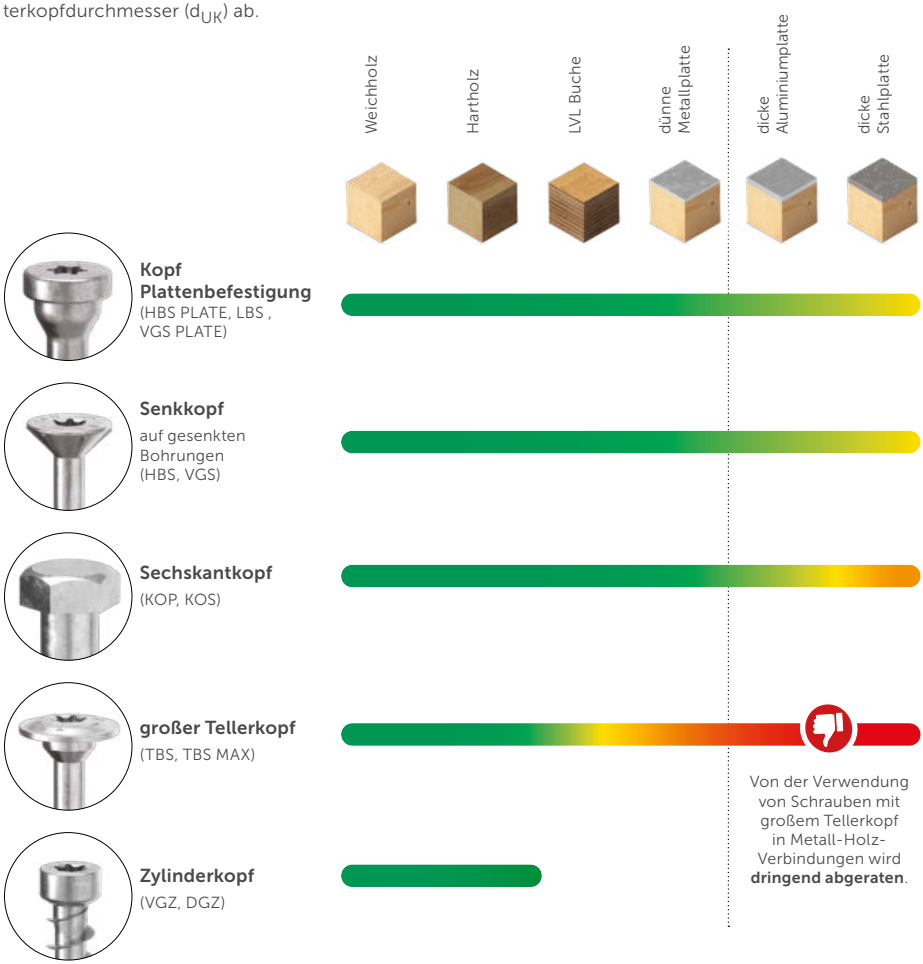
EINFLUSS VERSCHIEDENER KOPFGEOMETRIEN

Abhängig von der Montageart und dem mit dem Schraubenkopf kann die Abweichung vom empfohlenen Eindrehwinkel mehr oder weniger kritisch sein.
Die Abweichung gewinnt an Bedeutung, wenn der Schraubenkopf mit einem starren und kaum verformbaren Material wie einer Metallplatte in Kontakt kommt. Unter diesen Bedingungen können Winkelabweichungen nicht durch die **Verformbarkeit des Untergrunds** ausgeglichen werden und führen zu lokalen Spannungsspitzen an der Schraube. Im Gegensatz dazu ermöglicht die größere Verformbarkeit des Materials von Holz eine teilweise Anpassung des Auflagebereichs, wodurch negative Auswirkungen kleiner Fehlausrichtungen verringert werden.

DIE EMPFINDLICHKEIT VARIIERT MIT DER VERFORMBARKEIT DES UNTERGRUNDMATERIALS

Formverhältnis des Kopfs
Die Empfindlichkeit des Kopfes gegenüber parasitären Momenten, die durch die Abweichung verursacht werden, hängt vom Verhältnis zwischen dem Kopfdurchmesser (d_K) und dem Unterkopfdurchmesser (d_{UK}) ab.





MONTAGE MIT MONTAGELEHREN

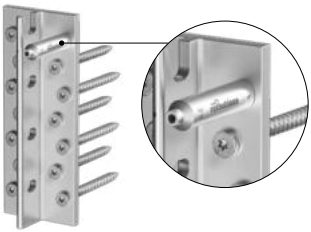
FÜHRUNGSBOHRUNG: VORBOHRUNG UND PILOTBOHRUNG

Das Vorbohren ermöglicht das Eindrehen der Schraube mit geringerem Kraftaufwand und minimiert Beschädigungen im Holz, während Pilotbohrungen oder Führungsbohrungen überwiegend dazu dienen, der Schraube die richtige Richtung zu geben.

90°-MONTAGE

Bohrungen bei 90°

richtige Richtung für die Spitze und korrekte Eindrehrichtung

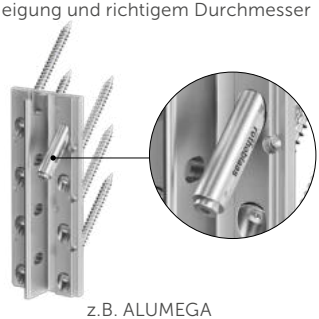


z.B. ALUMEGA, gebohrte IPE-Profile

45°-MONTAGE

Bohrungen bei 45°

Vorbohrung oder Pilotbohrung mit korrekter Neigung und richtigem Durchmesser



z.B. ALUMEGA

JIG VGS



JIGVGS9	JIGVGSH9
d_v = 5 mm	d_v = 6 mm
HBS PLATE Ø8	HBS PLATE Ø10

JIG VGS



JIGVGS9	JIGVGSH9
d_v = 5 mm	d_v = 6 mm
VGS Ø9	VGSH Ø9





45°-MONTAGE

VGU (vorpositioniert)

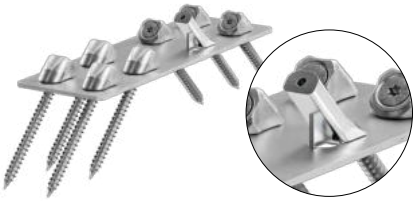
Vorbohrung oder Pilotbohrung mit korrekter Neigung und richtigem Durchmesser



z.B. SPIDER (mit geschweißten VGU)

VGU (Platten mit Langloch)

Vorbohrung oder Pilotbohrung mit korrekter Neigung und richtigem Durchmesser



z.B. VGU PLATE T

JIG VGU



JIGVGU945	JIGVGU1145	JIGVGU1345
d_v = 5 mm	d_v = 6 mm	d_v = 8 mm
VGS Ø9	VGS Ø11	VGS Ø13

JIG VGU TOTAL



JIGVGU945T	JIGVGU1145T	JIGVGU1345T
d_v = 5 mm	d_v = 6 mm	d_v = 8 mm
VGS Ø9	VGS Ø11	VGS Ø13





EINSATZ VON EINWEG-MONTAGELEHREN: FIT JIG

GEWÄHRLEISTUNG DES MONTAGEWINKELS

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT



FIT JIG HP

EINWEG-MONTAGELEHRE FÜR HBS-PLATE-SCHRAUBEN



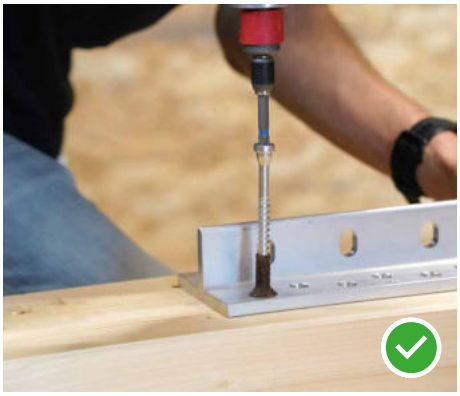


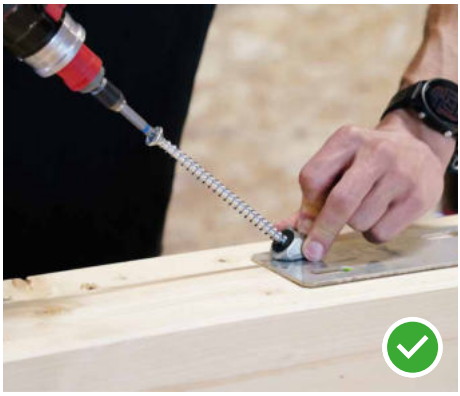
FIT JIG VG

EINWEG-MONTAGELEHRE FÜR VGS-SCHRAUBEN



Die Einweg-Montagelehren **FIT JIG HP** und **FIT JIG VG** stellen eine Weiterentwicklung in der Anwendung von Schrauben dar. Sie ermöglichen einen präzisen Eindrehwinkel bei Standardanwendungen auch **ohne Hilfe einer Pilotbohrung**. Sie ersetzen jedoch nicht das vollständige Vorbohren, das bei großen Längen, extrem präziser Montage oder Holzelementen mit hoher Dichte für eine fachgerechte Montage erforderlich ist.





SIGNIFIKANTE REDUZIERUNG DER MONTAGESPANNUNG

Mehr als nur Ausrichtung. Aus verformbarem Polymermaterial gefertigt, fungiert sie als **Dämpfer: Sie absorbiert bis zu 30 %** der Spitze des Anzugsmoments, die durch den Kontakt zwischen Kopf und Metall entsteht, und reduziert so Schäden, Überanzugsmomente, Überlastungen sowie Spannungskonzentrationen. Da sie zudem den direkten Kontakt zwischen Schraube und Unterlegscheibe verhindert, **wirkt** sie als **Entkopplungselement gegen galvanische Korrosion.**





MONTAGE VON HBS-PLATE-SCHRAUBEN BEI 90°



Die Montagelehre so weit auf die Schraube stecken, bis die Spitze herausragt.



Die Schraube zusammen mit der Montagelehre in die Bohrung einsetzen.



Mit dem Eindrehen fortfahren, bis die Schraube an der Platte anliegt.



Bei Bedarf die Reste der Montagelehre um die Schraube herum entfernen und entsorgen.

MONTAGE VON VGS-SCHRAUBEN BEI 45° MIT VGU



Die Montagelehre in die Montagebohrung für die Schraube einsetzen.



Die Schraube so weit auf die Montagelehre stecken, bis die Spitze herausragt.

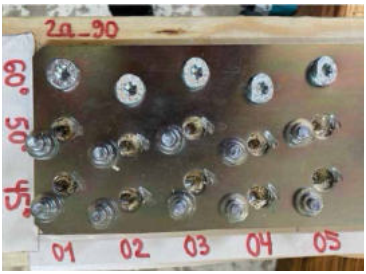


Mit dem Eindrehen fortfahren, bis die Schraube bündig mit der Außenfläche der **FIT JIG** abschließt.

FALSCHER EINSCHRAUBWINKEL: SCHRAUBENBRUCH

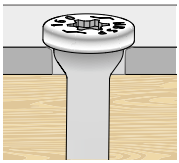
Jede Schraube kann während der Montage brechen, wenn sie in einem Winkel eingedreht wird, der ein parasitäres Moment erzeugt. Dies führt zu einer kombinierten Scher- und Zugbeanspruchung im Kopfbereich, die auch ohne Feuchtigkeit oder Korrosion die Festigkeit der Schraube überschreiten kann.

Die nebenstehende Abbildung zeigt die Auswirkung des Eindrehens von HBSP-Schrauben in eine dünne Platte und Weichholz bei variablem Eindrehwinkel (45° - 50° - 60°) und Vorliegen eines Überanzugsmoments (OT). Der korrekte Bezugswinkel beträgt 90°.

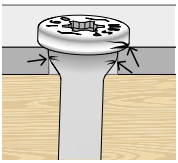


Bildquelle: Denz, C., Bestimmung möglicher Einflüsse auf die Tragfähigkeit von Stahlblech-Holz-Verbindungen mit Vollgewindeschrauben durch unsachgemäße Montage, Bachelorarbeit, KIT, 2023.

FALSCHER EINSCHRAUBWINKEL: INDUZIERTE ZUSATZBEANSPRUCHUNGEN



Gleichmäßige und gut verteilte Kontaktfläche.



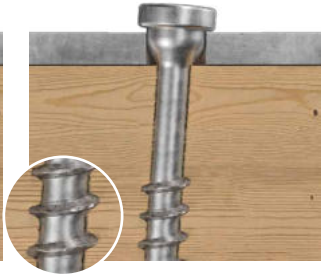
Lokalisierte (nicht verteilte) und in den Ecken konzentrierte Kontaktpunkte. Mögliche parasitäre Momente.

FALSCHER EINSCHRAUBWINKEL: BESCHÄDIGUNG

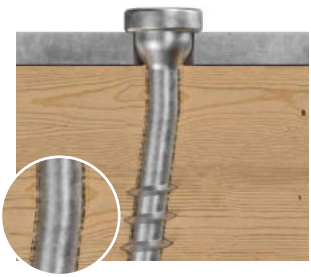
Neben dem sofortigen Bruch während der Montage kann ein falscher Einschraubwinkel zu weiteren Problemen führen.



Beschädigung der Beschichtung: Verringerung der Korrosionsbeständigkeit und erhöhtes Risiko von HISCC/EHE.



Beschädigung oder Verschleiß des Gewindes: Verringerung des Ausziehwiderstands.



Plastische Verformung durch Biegung: Verringerung der Zug- und Biegefestigkeit der Schraube. Bildung von Mikrorissen.

Für nähere Erläuterungen siehe „KORROSIVITÄTSBEDINGUNGEN AUF DER BAUSTELLE“ auf S. 18

ÜBERPRÜFUNG: EINSCHRAUBWINKEL

Es wird empfohlen, pro typischer Verbindung eine repräsentative Mindestanzahl an Schrauben **teilweise herauszudrehen** und den Eindrehwinkel mit einem **Winkelmesser** zu messen.
Dabei ist darauf zu achten, dass die herausgedrehte Schraube keine sichtbaren plastischen Verformungen aufweist, die auf eine Montage mit Überanzugsmoment zurückzuführen sind.

korrekter EInschraubwinkel	Grenz-EInschraubwinkel	zu hoher EInschraubwinkel
$\Delta\alpha < \pm 3°$	$\Delta\alpha \leq \pm 5°$	$\Delta\alpha > \pm 5°$
geringes Risiko	**mittleres** Risiko	**hohes** Risiko

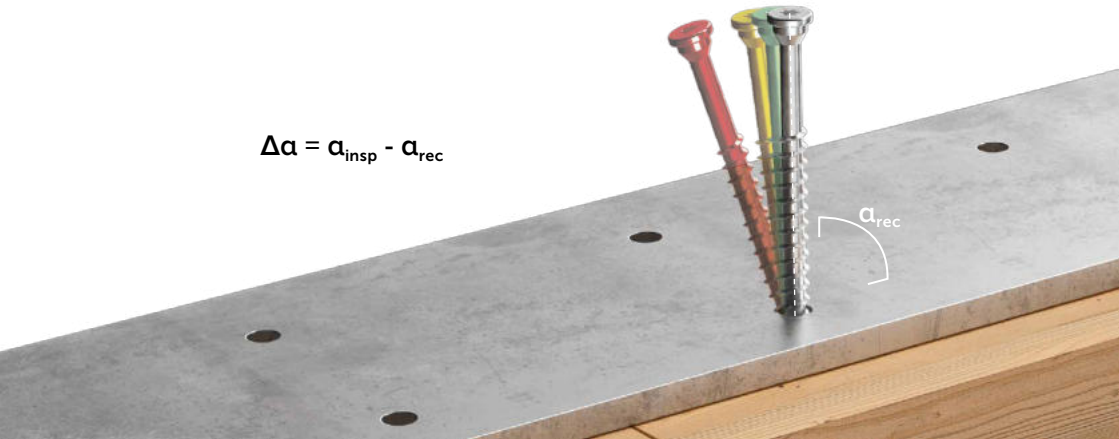


$\alpha_{rec} = 45°$
$\alpha_{insp} = 45{,}95°$
$\Delta\alpha = 0{,}95°$



$\alpha_{rec} = 90°$
$\alpha_{insp} = 79{,}45°$
$\Delta\alpha = 10{,}55°$

$\Delta\alpha = \alpha_{insp} - \alpha_{rec}$



MONTAGE MIT ÜBERANZUGSMOMENT

Es ist wichtig, das Montagedrehmoment einzuhalten: Nur so bleibt der Eindrehwinkel während der Inspektion überprüfbar, und eine sicher montierte Befestigung ist gewährleistet.

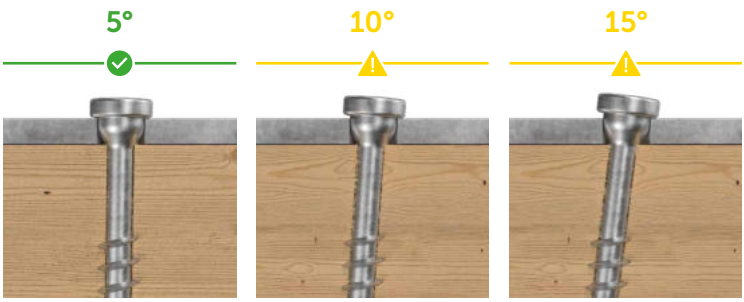
Bei Vorliegen eines Überanzugsmoments (OT) neigt die Schraube nach dem Auftreffen des Kopfes auf den Untergrund dazu, sich der Bohrungsgeometrie anzupassen. Dies führt zu Biegungen und Verformungen entlang des Schafts, wodurch der Winkelfehler bei der Überprüfung weit weniger erkennbar ist.
Die mit dem KIT (*Karlsruher Institut für Technologie*) durchgeführte Testreihe hat gezeigt, dass der Anzug einen erheblichen Einfluss auf die Möglichkeit hat, einen falschen Eindrehwinkel während der Montage zu erkennen.

90°-MONTAGE

WENN DIE DREHMOMENTKONTROLLE VERWENDET WURDE:
DIE ABWEICHUNG BLEIBT ERKENNBAR UND WIRD BEIM ANZIEHEN NICHT KORRIGIERT.

Kopf Plattenbefestigung HBS PLATE





Konforme Montage: Winkel und Kopfplatzierung erweisen sich als korrekt und stabil.

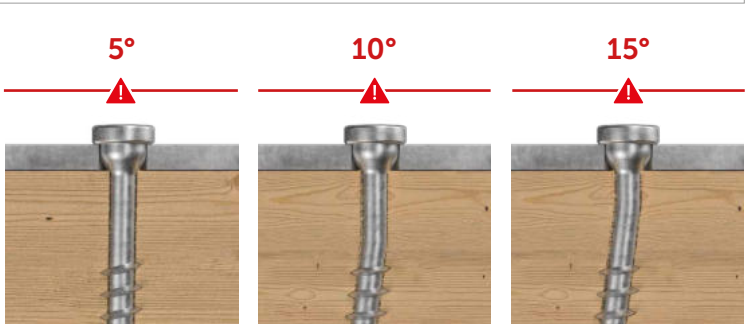
Die Abweichung vom empfohlenen Winkel bleibt erkennbar und wird beim Anziehen nicht korrigiert.

Nicht konforme Montage: Der übermäßige Winkel ist bei der Überprüfung leicht erkennbar.

WENN DIE DREHMOMENTKONTROLLE NICHT VERWENDET WURDE:
DAS ÜBERANZUGSMOMENT KANN ABWEICHUNGEN VOM EMPFOHLENEN WINKEL KASCHIEREN.

Kopf Plattenbefestigung HBS PLATE



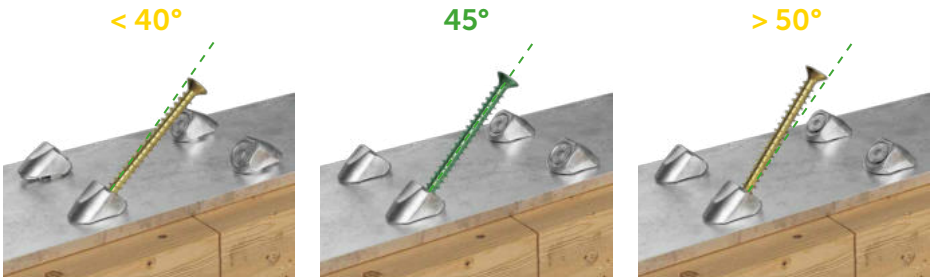


Auch bei korrektem Winkel kann das Fehlen einer Drehmomentkontrolle zu Verformungen am Verbinder führen.

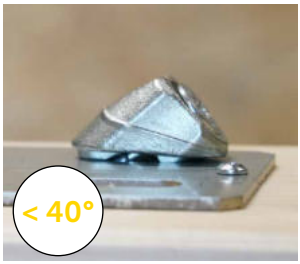
Das Überanzugsmoment lässt ein Erkennen der Abweichung vom empfohlenen Montagewinkel nicht zu.

Nicht konforme Montage: Das Überanzugsmoment kann eine falsche Neigung augenscheinlich ausgleichen, ruft jedoch lokale Verformungen und Überspannungen hervor.

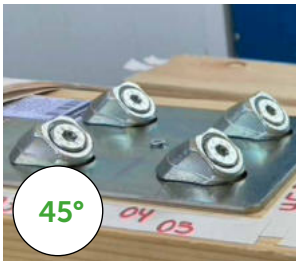
45°-MONTAGE



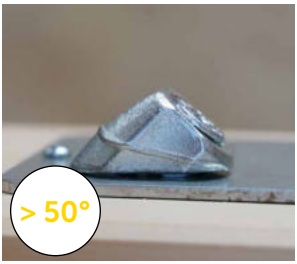
WENN DIE DREHMOMENTKONTROLLE VERWENDET WURDE:
DIE ABWEICHUNG BLEIBT ERKENNBAR UND WIRD BEIM ANZIEHEN NICHT KORRIGIERT.



Falscher Montagewinkel sichtbar: Mögliches Abheben der Unterlegscheibe oder nicht perfekt anliegender Schraubenkopf.



Konforme Montage: Winkel und Kopfplatzierung erweisen sich als korrekt und stabil.



Schraubenkopf liegt nicht perfekt an (im unteren Teil).

WENN DIE DREHMOMENTKONTROLLE NICHT VERWENDET WURDE:
DAS ÜBERANZUGSMOMENT KANN ABWEICHUNGEN VOM EMPFOHLENEN WINKEL KASCHIEREN.



Ein Abheben der Unterlegscheibe könnte sichtbar sein, der tatsächliche Winkel ist jedoch nicht eindeutig bestimmbar.



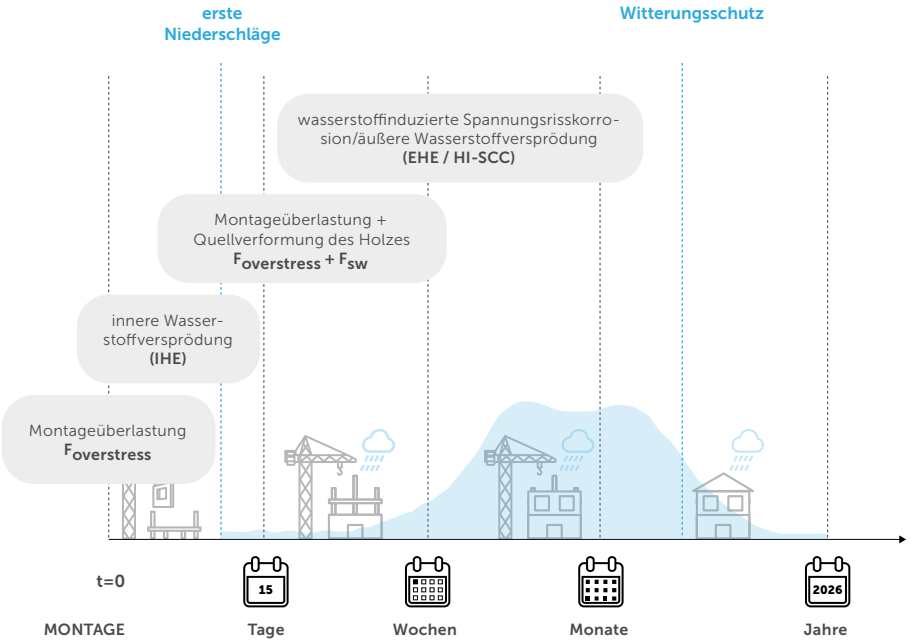
Auch bei korrektem Winkel kann das Fehlen einer Drehmomentkontrolle lokale Verformungen und Überspannungen hervorrufen.



Der tatsächliche Winkel ist visuell nicht erkennbar: Das Überanzugsmoment kann eine falsche Neigung verbergen.

ÜBERPRÜFUNG: GEBROCHENE SCHRAUBEN

Wie auf den vorherigen Seiten beschrieben, können verschiedene Faktoren zu einem vorzeitigen Versagen der Befestigungsmittel führen. Das Diagramm zeigt näherungsweise das Zeitintervall, in dem die häufigsten Versagensarten auftreten – angefangen vom Zeitpunkt der Montage (Zeit t = 0) bis zum Abschluss der Bauphase, wenn die Verbindung nicht mehr der Witterung ausgesetzt ist.



Auf der Baustelle kann die Untersuchung der gebrochenen Probekörper, der Bruchfläche und der Spuren am Befestigungsmittel **erste Hinweise auf die Ursache des Versagens** liefern. Dennoch muss ein Versagen stets unter Einbeziehung von Spezialisten bewertet werden: In den meisten Fällen sind Laboranalysen erforderlich, um den tatsächlichen Versagensmechanismus zuverlässig zu bestimmen.
Nachfolgend sind die wichtigsten Merkmale aufgeführt, die **auf der Baustelle** für eine korrekte Analyse und Interpretation des Phänomens zu erfassen sind.

ANZEICHEN VON HOLZFEUCHTIGKEIT

Sie weisen auf das Ausmaß der Regenexposition hin und sind mit Korrosion des Schraubenschaftes sowie möglichen Zusatzbeanspruchungen durch Quellverformung verbunden.

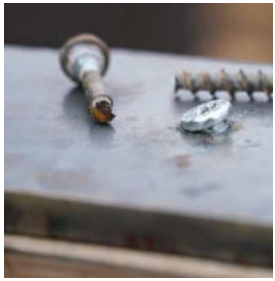




KORROSIONSANZEICHEN

Korrosion (Weiß- oder Rotkorrosion) auf der Schaftoberfläche könnte auf eine übermäßige Belastung durch eine aggressive Umgebung hinweisen.

Korrosion auf der Bruchfläche kann sich innerhalb weniger Stunden bilden und ist daher nicht zwingend ein Hinweis auf die Versagensursache.

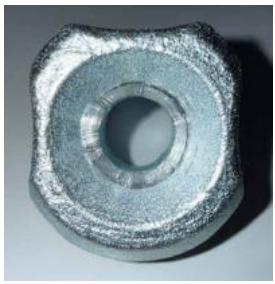




ABNUTZUNGS- ODER BESCHÄDIGUNGSANZEICHEN

Spuren auf der Schraubenbeschichtung oder dem Untergrund können auf Abweichungen vom empfohlenen Einschraubwinkel oder auf Montageüberlastungen hinweisen.





MORPHOLOGIE DER BRUCHFLÄCHE

Sie kann nützliche Hinweise auf den Versagensmechanismus liefern.

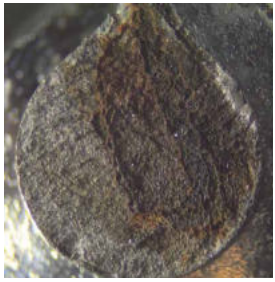
Allgemein gilt:

- kreisförmige Muster weisen auf **Überdrehen** hin;
- lineare Muster und ausgezogene Bruchlippen weisen auf **Überauszug** hin;
- kreisförmige und gleichzeitig längliche Muster weisen auf das kombinierte Vorliegen von **Überdrehen** und **Überspannung** hin;
- ein Versagen des Kopfes kann mit einem falschen **Eindrehwinkel** zusammenhängen;
- vorwiegend ebene Oberflächen mit möglichen Korrosionsspuren können auf **Sprödbrüche** hindeuten, auch im Zusammenhang mit Wasserstoffversprödung bei Überlastungen.









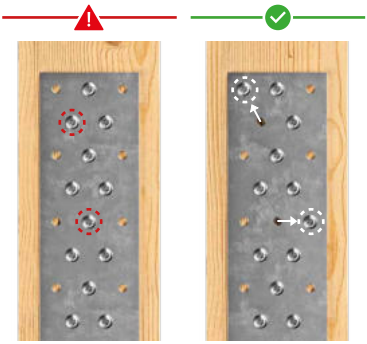
ÜBERPRÜFUNG NICHT BESTANDEN: LÖSUNGEN

Es gibt keine Universallösung für alle Fälle. Beim Vorliegen von gebrochenen Schrauben, Überdrehen, Beschädigungen des Gegengewindes im Holz oder Rotkorrosion muss die Handlungsstrategie von Fall zu Fall beurteilt werden.
In komplexeren Fällen empfiehlt sich die Unterstützung durch die technische Beratung von Rothoblaas.
Nachfolgend einige mögliche Strategien:

ÄNDERUNG DES AUSNAGELUNGSMUSTERS

Weist der Verbinder freie Löcher auf, kann die nichtkonforme Schraube entfernt und durch eine neue gleicher Abmessungen in einem der benachbarten freien Löcher ersetzt werden.

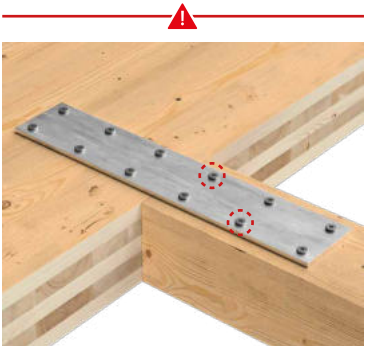
Typischer Fall für Platten mit teilweisen Befestigungsmustern (Windrispenbänder, Winkelverbinder usw.).



Das gleiche Prinzip kann auch auf nicht standardisierte Platten angewendet werden. In diesen Fällen gibt es in der Regel keine freien/verfügbaren Löcher; die Änderung des Ausnagelungsmusters ist nicht immer möglich und oft ist es notwendig, ein neues Loch in die Platte zu bohren.

In solchen Fällen ist darauf zu achten, die neuen Bohrungen versetzt zu den vorhandenen Befestigungen anzuordnen, **wobei die Mindestabstände stets einzuhalten sind**.

Es ist gängige Praxis, die leeren Löcher mit Epoxidharz zu füllen, um die beschädigten Holzfasern wieder zu festigen. Die länderspezifischen Vorgaben für die Verklebung sind zu beachten.





ROTHOBLAAS EMPFIEHLT



XEPOX

ZWEIKOMPONENTEN-EPOXYDKLEBER



ERSETZEN EINER NICHT KONFORMEN SCHRAUBE DURCH EINE MIT GRÖSSEREM DURCHMESSER

Wenn es nicht möglich ist, die Befestigung in einer alternativen Bohrung neu zu setzen, kann nach vorherigem Aufweiten der Bohrung in der Platte ein Austausch gegen eine Befestigung mit größerem Durchmesser erwogen werden.

Im Allgemeinen ist das erneute Eindrehen einer Schraube desselben Typs, Durchmessers und derselben Länge nicht zuverlässig. Die Entscheidung zwischen dem Austausch der beschädigten Befestigung und einer umfangreicheren Maßnahme muss sorgfältig abgewogen werden.

AUSTAUSCH GEGEN GRÖSSERE SCHRAUBEN
Nenndurchmesser der zu ersetzenden Schraube ≤ Vorbohrdurchmesser neue Schraube

zu ersetzende Schraube LBS Ø7		neue Schraube VGS Ø13
d_1 = 7,0 mm	≤	d_V = 8,0 mm





AUSTAUSCH GEGEN GRÖSSERE SCHRAUBEN ODER GEWINDESTANGEN
Nenndurchmesser der zu ersetzenden Schraube ≤ Nenndurchmesser neuer Bolzen/neue Gewindestange

zu ersetzende Schraube HBS PLATE Ø8		neuer Bolzen KOS M10
d_1 = 8,0 mm	≤	d = 10,0 mm





ACHTUNG! In allen Fällen muss die neue Lösung vom Planer in Bezug auf Tragfähigkeit, Steifigkeit, Duktilität, Geometrie, Korrosionsbeständigkeit, Mindestabstände usw. überprüft werden.

BAHNEN UND BÄNDER

BAHNEN UND BÄNDER

Die richtige Planung von Schutz- und Abdichtungssystemen gegenüber Luft, Wasser und Feuchtigkeit verlangt eine Einschätzung des Bauteils und der Expositionsbedingungen im Vorfeld. Die jeweilige Lösung wirkt sich direkt auf Leistung und Langlebigkeit der Gebäudehülle aus.

BEWERTUNG DES BAUTEILS UND DER KRITISCHEN PUNKTE ab Seite **72**

BAUSTELLENSCHUTZ: AUSWAHL DES SYSTEMS ab Seite **82**

ABDICHTUNGSBAHN ab Seite **94**

BAHNEN FÜR DIE WINDDICHTHEIT ab Seite **106**

VERLEGEN VON BÄNDERN, BAHNEN UND SCHÄUMEN ab Seite **118**

BEWERTUNG DES BAUTEILS UND DER KRITISCHEN PUNKTE



Dieses Kapitel bietet die Analyse einer typischen Baustelle mit dem Ziel, die am stärksten gefährdeten Bereiche zu identifizieren und Maßnahmen zur Risikominderung zu definieren.
Die Inhalte greifen die in anderen Kapiteln behandelten Themen auf, fassen sie zusammen und unterstreichen die Notwendigkeit, die Lösungen an die jeweiligen Bedingungen anzupassen. Nicht alle Bereiche der Baustelle weisen das gleiche Maß an Gefährdung auf: Einige erfordern mehr Aufmerksamkeit und gezieltere Maßnahmen.

Im Einzelnen behandelt und vertieft das Kapitel folgende Themen:

- Kritische Verbindungen: Erkennen und Überprüfen (S. 34)
- Wahl des Baustellenschutzes (S. 82)
- Wahl der korrekten Bahn (S. 94)
- Fachgerechte Montage von Klebebändern, Bahnen und Schäumen (S. 118)
- Abfluss und Ableitung von Regenwasser (S. 156)

Die Abbildungen nutzen einen Farbcode, um das Lesen und Interpretieren der vorgeschlagenen Lösungen zu erleichtern:

- **Grün**: allgemeine Abklebungen auf der Baustelle;
- **Weiß**: temporäre Baustellenschutzbahnen einschließlich des gesamten Systems (Bahn, Abklebungen und Überlappungen);
- **Grau**: vom Planer festgelegte Bahnen für das Feuchtemanagement sowie die Luft- und Winddichtheit, die gleichzeitig als temporärer Schutz dienen.

Der Sockelanschluss der Elemente ist in den schematischen Darstellungen nicht abgebildet. Für nähere Erläuterungen wird auf das Kapitel „SOCKELANSCHLUSS: PLANUNG DES ANSCHLUSSES“ auf S. 130 verwiesen.

RISIKOBEWERTUNG

geringes Risiko

mittleres Risiko

hohes Risiko

sehr hohes Risiko



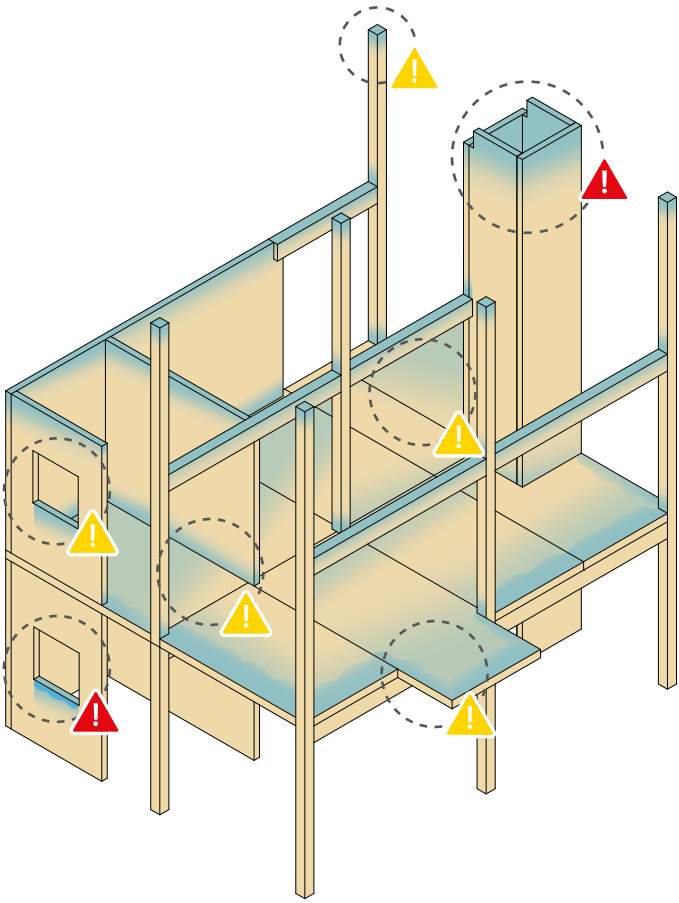
BAUSTELLENANALYSE UND PLANUNG DER RISIKOBEREICHE

MONTAGE DES ERSTEN OBERGESCHOSSES DER KONSTRUKTION

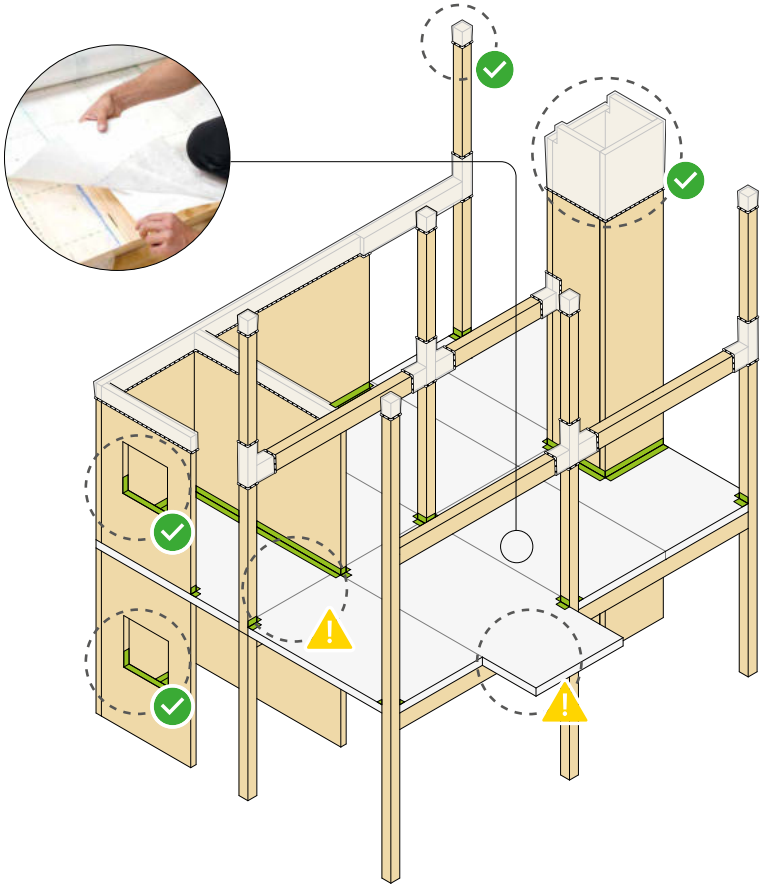
Die gesamte Holzoberfläche ist Wasser ausgesetzt. Bei Regen beginnen die Elemente durchzufeuchten. Die empfindlichsten Teile in der Anfangsphase sind die Oberflächen mit freiliegenden Holzfasern, wie z.B.:

- Stützenköpfe
- Fensteröffnungen
- Stirnseiten der BSP-Wände.

Der Treppenhauskern oder Aufzugsschacht, falls vorhanden, neigt dazu, im Inneren Wasser anzusammeln – und das in einem schlecht belüfteten Bereich mit langsamer Austrocknung.



Kommen die BSP-Platten bereits werkseitig abgedichtet auf die Baustelle, sind sie vor Wasser geschützt. Temporäre Baustellenschutzmaßnahmen reichen zur vollständigen Risikominderung jedoch nicht aus; daher bleibt es wichtig, nach Niederschlägen zu trocknen und Ablaufbereiche für die Entwässerung vorzusehen.



Für nähere Erläuterungen siehe „BAUSTELLENSCHUTZ: AUSWAHL DES SYSTEMS“ auf S. 82

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

DEFENCE ADHESIVE REMOVABLE

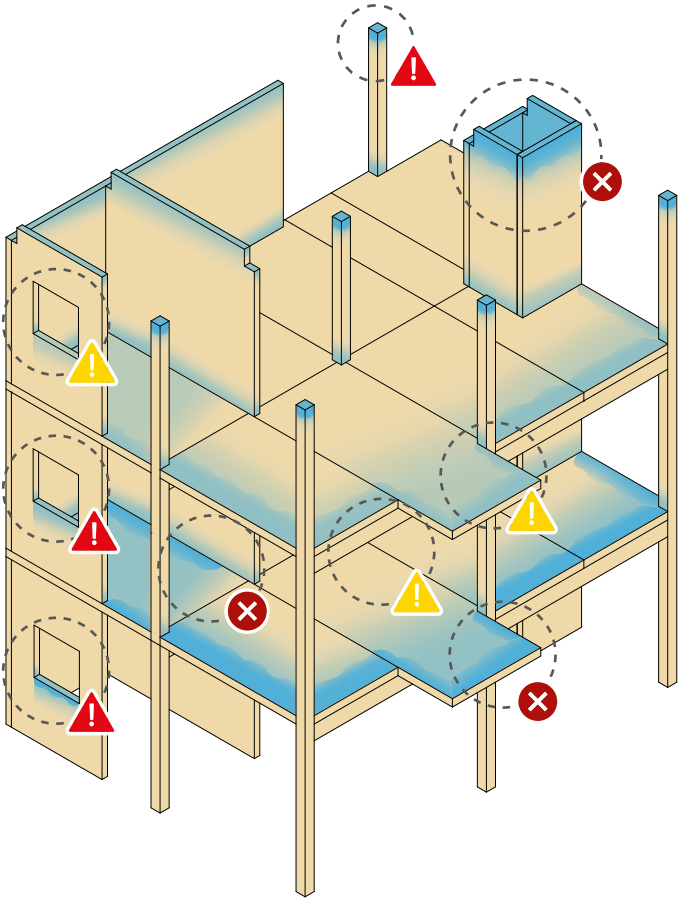
ENTFERNBARE, SELBSTKLEBENDE BAUZEITENABDICHTUNG





MONTAGE DES ZWEITEN OBERGESCHOSSES DER KONSTRUKTION

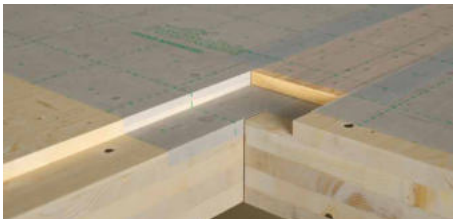
Die Montage der oberen Geschosse überdeckt und schützt die darunterliegenden Stockwerke. Die Randbereiche und die Zonen an den Plattenverbindungen bleiben edoch ungeschützt. Der Aufzugsschacht sammelt Wasser und wirkt wie ein Brunnen: Das Wasser kann nicht austrocknen, da der Bereich permanent im Schatten liegt und schlecht belüftet ist. Die Stützenköpfe sind dem Wasser besonders stark ausgesetzt, und geschlossene Räume trocknen nur schwer aus.



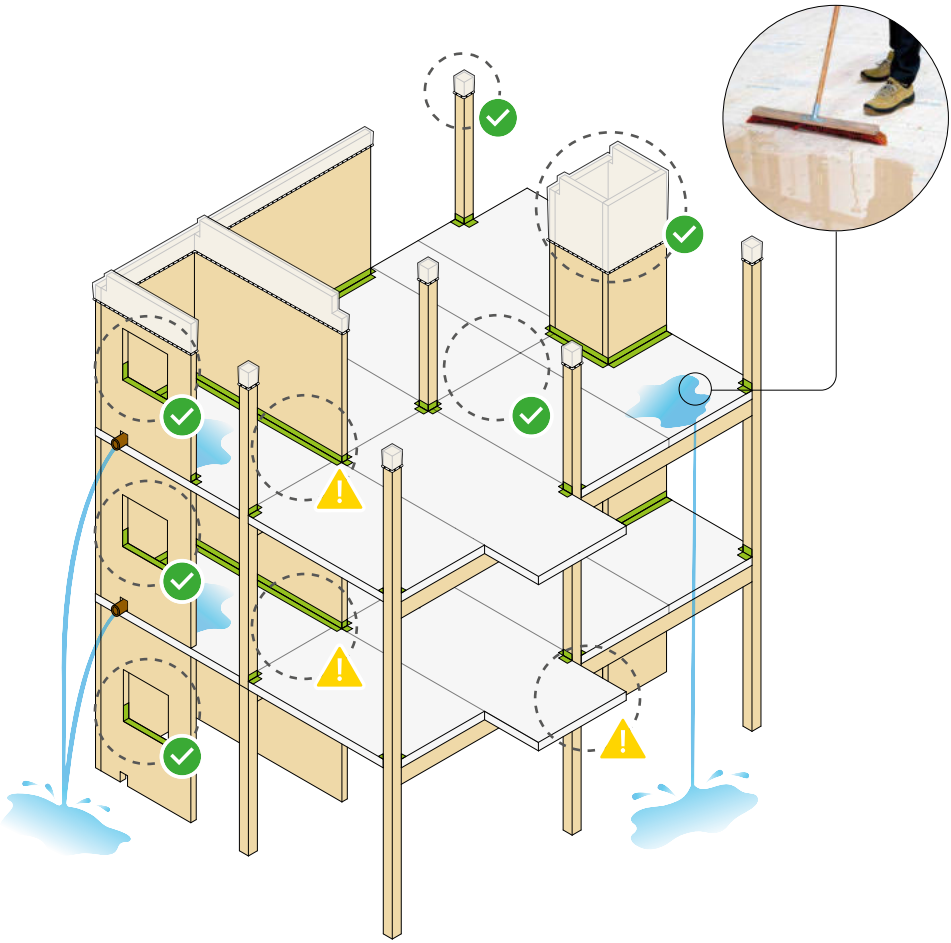
ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

DEFENCE ADHESIVE

SELBSTKLEBENDE BAUZEITENABDICHTUNG FÜR BAUELEMENTE



Die Konstruktion ist auch bei vorhandenem Wasser geschützt; dennoch muss stehendes Wasser umgehend entfernt werden.



ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

CAP TOP
ABDECKPLANE



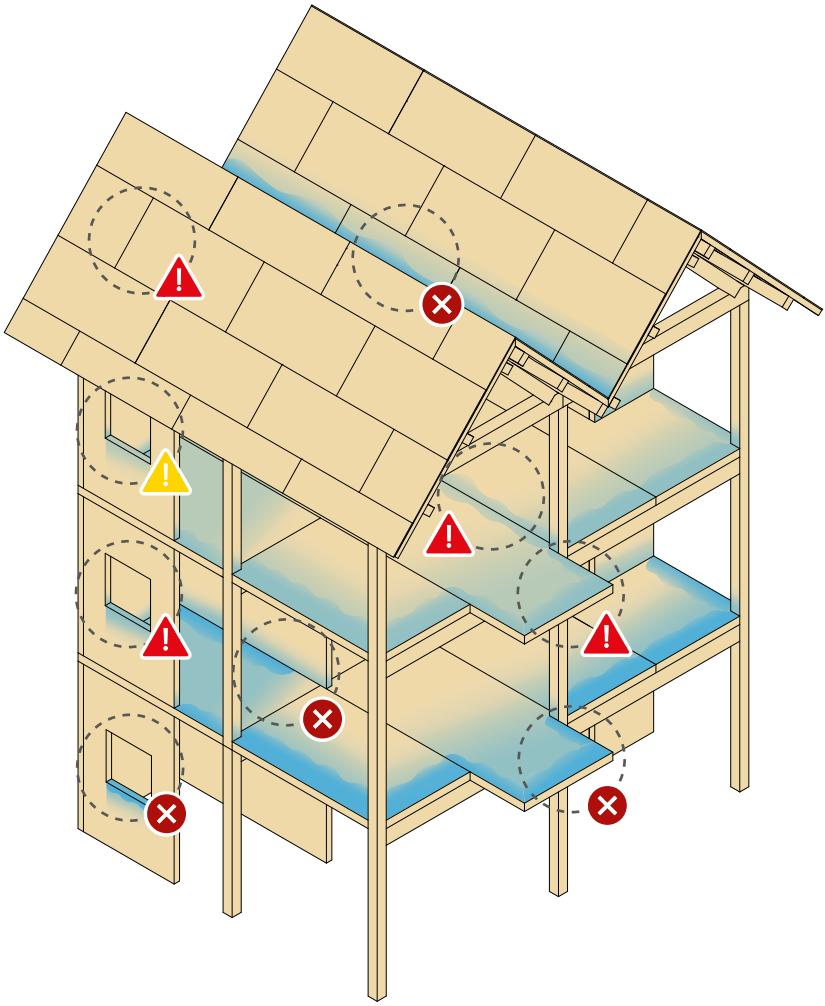


MONTAGE DES SATTELDACHS

Nach der Montage schützt das Dach die darunterliegenden Geschosse vor Witterungseinflüssen. Dennoch bleiben die Randbereiche ungeschützt und weisen das höchste Schadensrisiko auf.

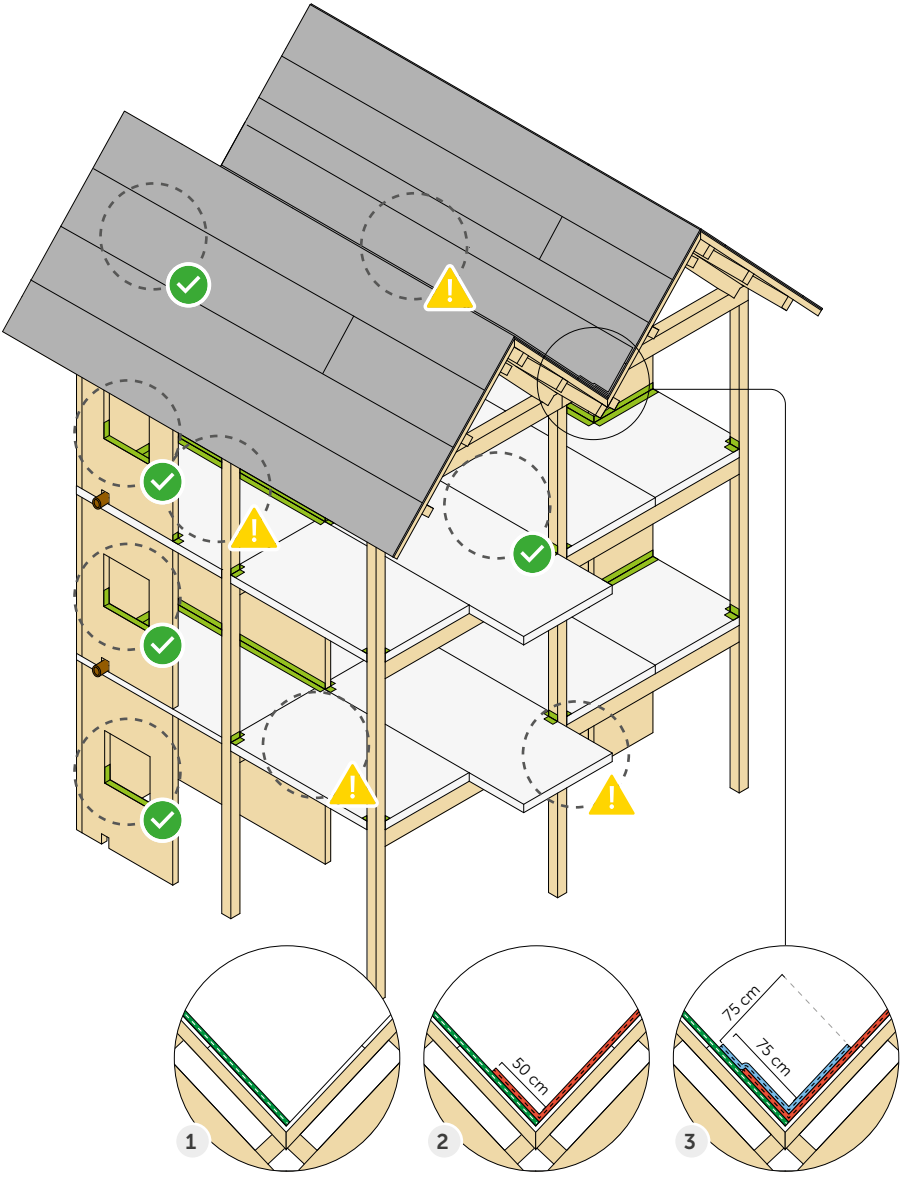
ABFLUSSVERHALTEN DES WASSERS BEI SATTELDÄCHERN

Bei Satteldächern neigt das Regenwasser dazu, natürlich abzufließen, ohne dass ein Feuchtigkeitsstau entsteht; eine Bedingung, die sich im Allgemeinen positiv auf die Dauerhaftigkeit des Dachsystems auswirkt. Es ist jedoch auf die Dachkehlbereiche zu achten, in denen sich Wasser ansammeln kann, was das Risiko von Wassereintritt erhöht.



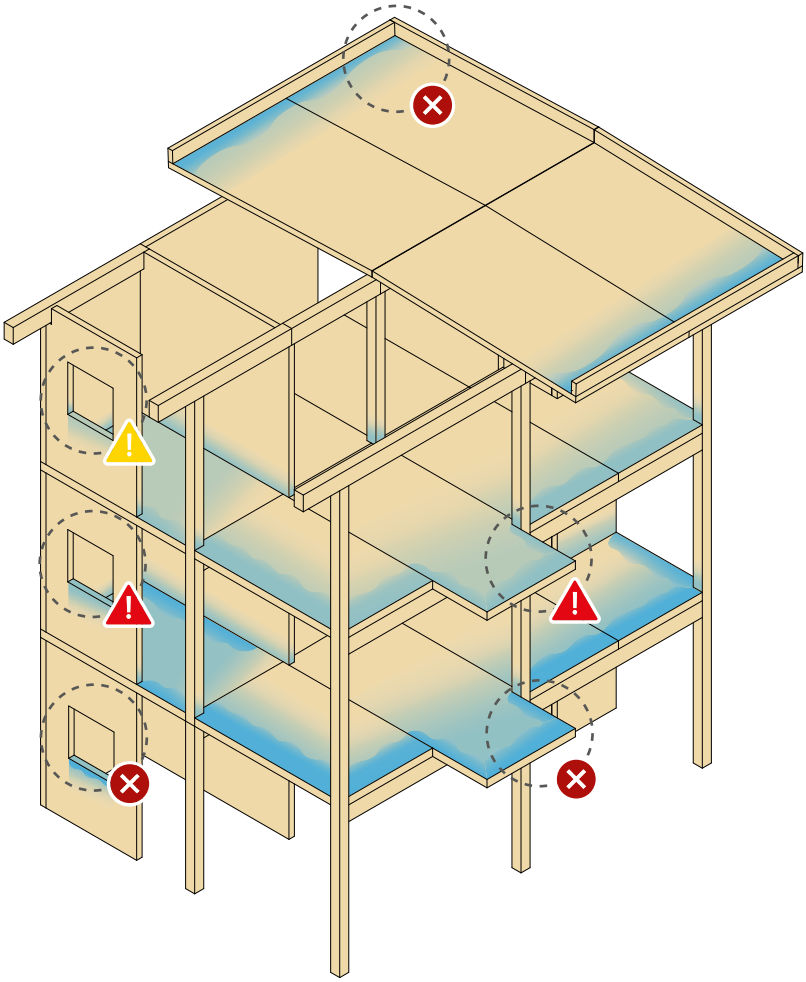
KEHLBEREICHE: KRITISCHE PUNKTE UND MASSNAHMEN

Dachkehlen stellen während der Bauphase kritische Bereiche dar. Sie werden häufig als Laufwege und für die temporäre Lagerung von Dachmaterialien genutzt, wodurch sie höheren mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sind und eine verringerte Austrocknungsfähigkeit aufweisen.
Aus diesen Gründen müssen die Kehlbereiche durch mehrere Schutzschichten angemessen geschützt werden, um die mechanische Festigkeit des Systems zu erhöhen und Beschädigungen der Abdichtungsbahnen zu verhindern.



MONTAGE DES FLACHDACHS

Bei Flachdächern ist es ratsam, bereits in der Tragkonstruktion ein Gefälle vorzusehen, um Wasseransammlung schon während der Bauphase zu vermeiden. Die Ausführung eines baulichen Gefälles verringert zwar das Risiko, ist allein jedoch nicht ausreichend.



ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

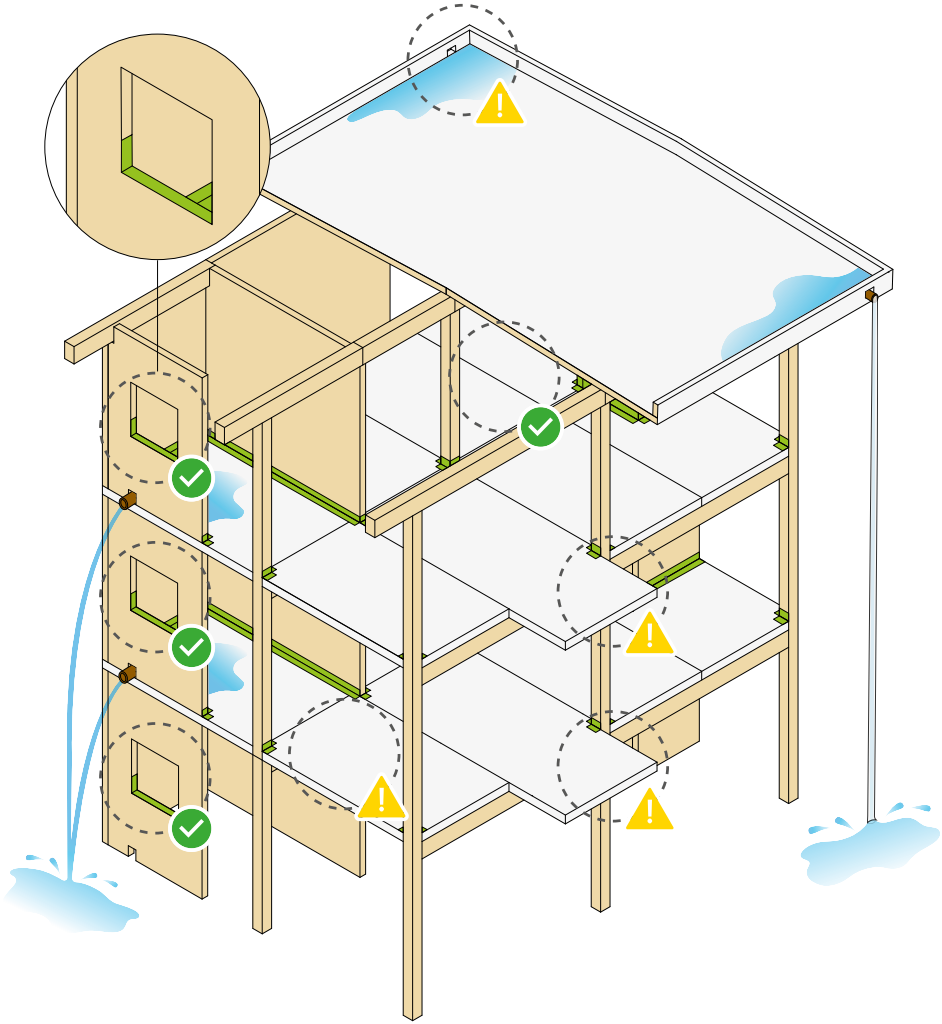
SMART BAND

EINSEITIG KLEBENDES
UNIVERSALBAND MIT
TRENNBAREM LINER





Es ist von entscheidender Bedeutung, die Wasserdichtheit der Konstruktion schnell sicherzustellen, sei es durch das Aufbringen temporärer Schutzmaßnahmen oder durch die rechtzeitige Verlegung der Abdichtungsbahn auf der Baustelle. Auf konstruktiver Ebene sind Lösungen für die Ableitung von Regenwasser einzuplanen.



Für nähere Erläuterungen siehe „ABFLUSS UND ABLEITUNG VON REGENWASSER“ auf S. 156

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

RAIN TUBE

PROVISORISCHES
REGENFALLROHR
FÜR BAUPHASEN



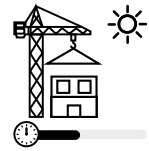
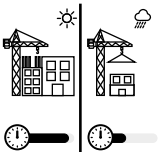


BAUSTELLENSCHUTZ: AUSWAHL DES SYSTEMS

Die Wahl der Baustellenschutzstufen hängt von der Witterungseinwirkung und dem akzeptablen Risikograd ab.

RISIKOMATRIX

sehr geringes Risiko	geringes Risiko	mittleres Risiko	hohes Risiko	zu berücksichtigendes Risiko

BEWITTERUNGSSTUFEN	BAUSTELLENSCHUTZ LOKAL	BAUSTELLENSCHUTZ OBERFLÄCHE	BAUSTELLENSCHUTZ GESAMT
 Bewitterung **kurzzeitig, niederschlagsarmes Klima**	⚠	✓	✓
 Bewitterung **langfristig oder sehr niederschlagsreiches und/oder feuchtes Klima**	✗	⚠	✓
 Bewitterung **langfristig und sehr niederschlagsreiches und/oder feuchtes Klima**	✗	!	✓

⚠ Eine sorgfältige Risikobewertung ermöglicht die Auswahl der am besten geeigneten Lösung und den richtigen Kompromiss zwischen den Maßnahmenkosten und dem erforderlichen Schutzniveau.

LOKAL



SCHUTZ DER STIRNSEITEN UND DER EMPFINDLICHEN ELEMENTE

Das Holz ist den Witterungseinflüssen ausgesetzt und, es werden nur die Bereiche geschützt, die am anfälligsten für kapillare Absorption sind. Bei Regen das Wasser von den Holzelementen entfernen, um die Bildung von Staunässe auf den Oberflächen und an den Stirnseiten der Platten zu verhindern.

OBERFLÄCHE



SCHUTZ DER HOLZELEMENTE MIT PROVISORISCHEN ABDECKPLANEN ODER SELBSTKLEBENDEN BAHNEN

Das Holz ist geschützt, aber die Bahn bleibt den Witterungseinflüssen ausgesetzt. Bei starkem Regen, Verlegefehlern oder stehendem Wasser könnte das Holz Wasser aufnehmen. Das Wasser muss von den Holzelementen entfernt werden, um stehende Nässe auf den Oberflächen sowie an den Stirnseiten der Platten zu vermeiden.

GESAMT



SCHUTZ DURCH EINE TEMPORÄRE KONSTRUKTION

Die Baustelle ist während aller Montagephasen vor Witterungseinflüssen geschützt. Selbst bei starkem Regen und/oder verlängerten Bauphasen bleibt die Holzkonstruktion vor direktem Wasserkontakt geschützt.

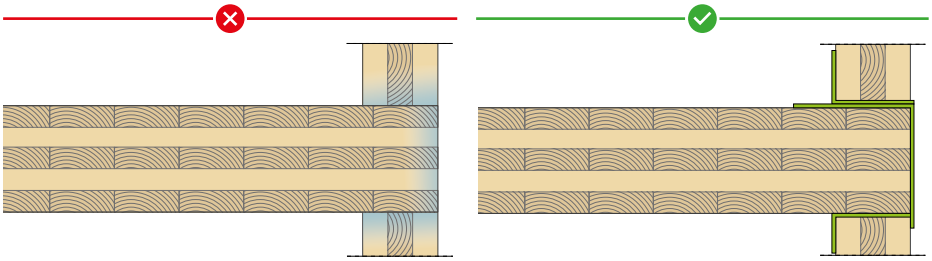
LOKALER SCHUTZ

SCHUTZ DER STIRNSEITEN UND DER EMPFINDLICHEN ELEMENTE

Das Holz ist den Witterungseinflüssen ausgesetzt und, es werden nur die Bereiche geschützt, die am anfälligsten für die Absorption durch Kapillarwirkung sind.

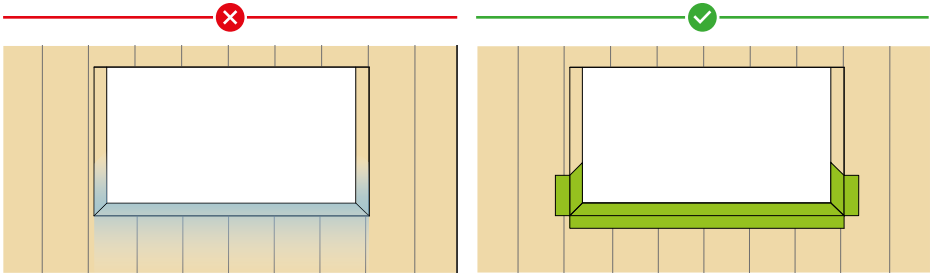
GEFÄHRDETE BEREICHE FÜR KAPILLARE FEUCHTEAUFNAHME: Stirnseiten

Die Stirnseiten nehmen durch die Kapillarwirkung mehr Wasser auf und sind daher besonders anfällig.



ÖFFNUNGEN FÜR FENSTER UND TÜREN

Öffnungen für Fenster und Türen erhöhen das Risiko der Wasseraufnahme und können lokale Staunässe begünstigen, was diese Bereiche besonders kritisch macht.



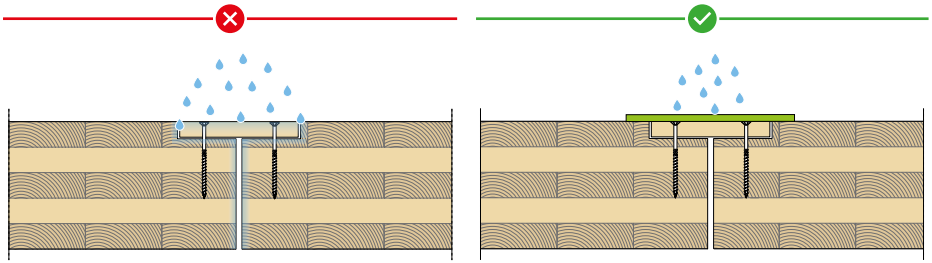
MATERIALIEN MIT HÖHERER WASSERAUFNAHME: OSB

Einige Werkstoffe wie OSB nehmen mehr Wasser auf als Massivholz und können bei Feuchtigkeit aufquellen sowie ihre mechanischen Eigenschaften verringern.



BEREICHE MIT STAUNÄSSEGEFAHR UND GERINGER AUSTROCKNUNGSMÖGLICHKEIT: KLEINE FUGEN

Kleine Fugen können zu Bereichen mit Staunässe führen, die nur schwer austrocknen.



ROTHOBLAAS EMPFIEHLT



TITAN PLATE T

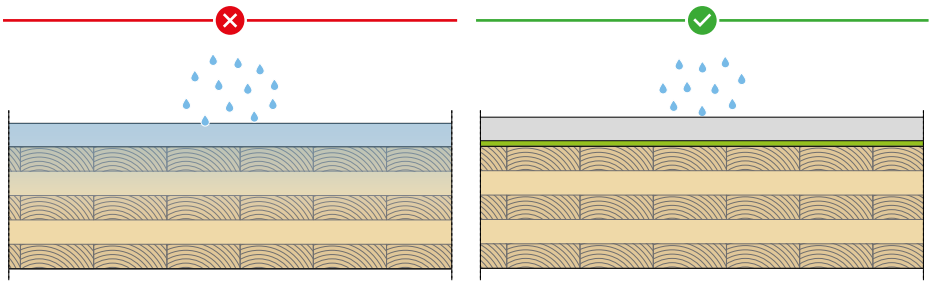
PLATTEN FÜR HOLZ

- Reduzierung komplexer Bearbeitungen und einfachere Montage
- Verringerung des Risikos von Staunässe an den Verbindungsstellen
- Ausführung von Decken mit Scheibenwirkung und Verbindung zwischen verschiedenen Platten
- Vielseitige Anwendung und Planung durch die Möglichkeit zur Verwendung von LBA-Nägeln oder LBS-Schrauben mit 5 oder 7 mm Durchmesser bei vollständigen oder teilweisen Ausnagelungsbildern

HOLZ IN KONTAKT MIT FEUCHTEN MATERIALIEN ODER FEUCHTEGEFÄHRDETEN BESCHICHTUNGEN:

Estriche oder vorgefertigte Gipskartonplatten, die Witterungseinflüssen ausgesetzt sind

Feuchtigkeitsempfindliche Beschichtungen können Wasser aufnehmen und an das angrenzende Holz abgeben, das aufgrund der schlechten Belüftung und der schwierigen Trocknung der Außenschichten dazu neigt, Feuchte auszunehmen und nur langsam auszutrocknen.



WUSSTEN SIE, DASS...

Die Produkte **DEFENCE** und **INVISI BAND** sind halbtransparent, um etwaige Wassereintritt oder Probleme auf der Baustelle sofort zu erkennen. **DEFENCE ADHESIVE REMOVABLE** kann auch für temporäre Anwendungen auf nicht sichtbaren Elementen verwendet werden: die ideale Lösung für alle, die in späteren Phasen des Konstruktionsprozesses Klebstoffe aufbringen oder Verankerungen direkt im Holz vornehmen müssen.

TEST

SCHUTZ MIT BAUZEITENABDICHTUNG

Die Auswahl der Bauzeitenabdichtung variiert je nach Außenbedingungen und Holzfeuchtigkeit. Um die am besten geeignete Lösung zu bestimmen, wurden drei Typen von Bahnen auf Holz in drei verschiedenen Nutzungsklassen mit dem Ziel getestet, die optimale Kombination für jedes Baustellenszenario zu ermitteln.

KONDITIONIERUNG DES HOLZES

SC1 **Nutzungsklasse 1:** trockenes Holz (Feuchtigkeit 10-12 %)

SC2 **Nutzungsklasse 2** feuchtes Holz (Feuchtigkeit 16-20 %)

SC3 **Nutzungsklasse 3** nasses Holz (Feuchtigkeit > 20 %)

Die Holzproben wurden konditioniert, um drei unterschiedliche Ausgangsfeuchten zu simulieren und, anschließend mit den verschiedenen Bauzeitenabdichtung beschichtet.

SZENARIO 1: werkseitig aufgebrachte Bahn	**SZENARIO 2:** auf der Baustelle unter trockenen Bedingungen aufgebrachte Bahn	**SZENARIO 3:** auf der Baustelle unter nassen Bedingungen aufgebrachte Bahn
Expositionsbedingungen des Holzes: SC1	**Expositionsbedingungen des Holzes:** SC2	**Expositionsbedingungen des Holzes:** SC3
anfängliche Holzfeuchtigkeit: 10 %	**anfängliche Holzfeuchtigkeit:** 16 %	**anfängliche Holzfeuchtigkeit:** 23 %
Produkte: BARRIER ALU NET ADHESIVE 300	**Produkte:** BARRIER ALU NET ADHESIVE 300	**Produkte:** BARRIER ALU NET ADHESIVE 300
DEFENCE ADHESIVE	DEFENCE ADHESIVE	DEFENCE ADHESIVE
DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO
Holz ohne Bahn	Holz ohne Bahn	Holz ohne Bahn

SIMULATION DER BAUPHASE

Alle Probekörper wurden anschließend in die Klimakammer gegeben, um zwei verschiedene Umgebungsbedingungen zu reproduzieren und ihr Verhalten im Laufe der Zeit zu bewerten.

UNGÜNSTIGE BAUSTELLENBEDINGUNG (feuchte Umgebung)		**GÜNSTIGE BAUSTELLENBEDINGUNG** (Trocknungsmöglichkeit)	
Expositionsbedingungen:		**Expositionsbedingungen:**	
Temperatur	20 °C	**Temperatur**	20 °C
relative Luftfeuchtigkeit	75 % UR	**relative Luftfeuchtigkeit**	50 % UR
Dauer	17 Tage	**Dauer**	17 Tage

WICHTIGSTE ERGEBNISSE

BARRIER ALU NET ADHESIVE 300 (Dampfsperre)

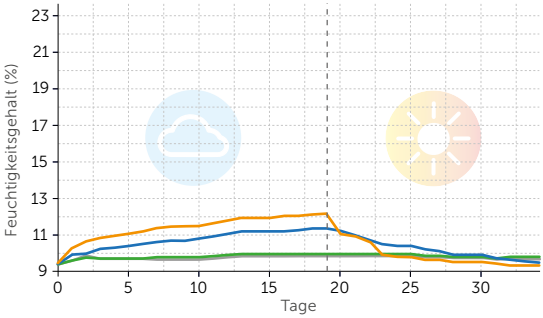
DEFENCE ADHESIVE (Dampfbremse)

DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO (diffusionsoffen)

Holz ohne Bahn

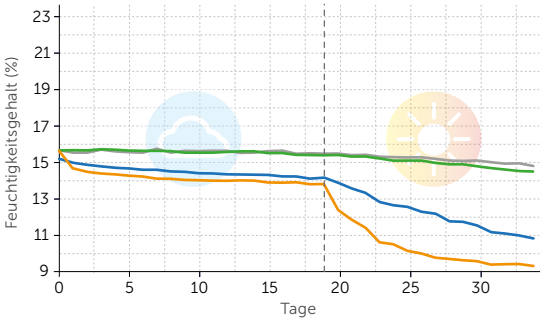
Übergang von ungünstiger zu günstiger Bedingung

SZENARIO 1: werkseitig aufgebrachte Bahn



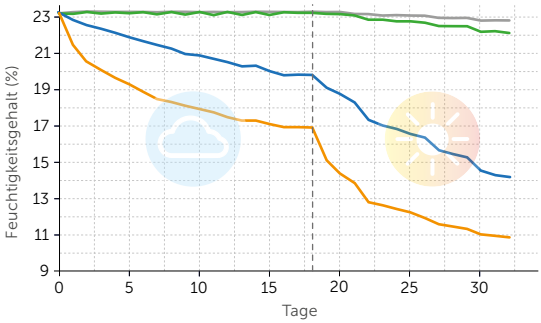
Wenn die Bahn im Werk aufgebracht wird – bei kontrollierter Holzfeuchte und ohne zu erwartende Beschädigungen während der Bauphase –, empfiehlt Rothoblaas die Verwendung von **DEFENCE ADHESIVE**. Sie gewährleistet einen wirksamen Schutz und hält das Bauteil trocken.

SZENARIO 2: auf der Baustelle unter trockenen Bedingungen aufgebrachte Bahn



Für die Anwendung auf der Baustelle auf trockenen Platten oder bei kleinen, versehentlichen Beschädigungen empfiehlt Rothoblaas **DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO**. Sie schützt das Holz und lässt die Restfeuchte als Wasserdampf entweichen, was eine ordnungsgemäße Trocknung des Materials begünstigt.

SZENARIO 3: auf der Baustelle unter nassen Bedingungen aufgebrachte Bahn



Sind die Platten nass, ist vor dem Aufbringen der Bahn eine Trocknungsphase vorzusehen. **DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO** schützt das Holz vor nachfolgenden Witterungseinflüssen und fördert die Austrocknen der Restfeuchte.

Hinweis: *Die Holzfeuchtigkeit wurde immer nach Gewicht bestimmt und mit einem Hygrometer überprüft.*

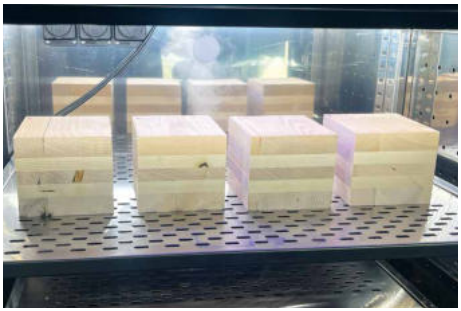
TEST

SCHLUSSFOLGERUNGEN: AUSWAHLMATRIX FÜR DIE BAHN

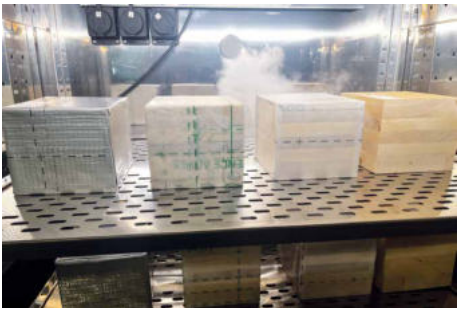
- **sehr geringes** Risiko
- **geringes** Risiko
- **mittleres** Risiko
- **hohes** Risiko
- **zu berücksichtigendes** Risiko
- SC1 **Nutzungsklasse 1** trockenes Holz (Feuchtigkeit 10-12 %)
- SC2 **Nutzungsklasse 2** feuchtes Holz (Feuchtigkeit 16-20 %)
- SC3 **Nutzungsklasse 3** nasses Holz (Feuchtigkeit > 20 %)

SZENARIO	BAUSTELLENBEDINGUNGEN: warmes und regenarmes Klima	kaltes und feuchtes Klima, aber wenig Regen	feuchtes Klima durchschnittliche Regenmenge	sehr feuchtes und sehr regnerisches Klima
werkseitig aufgebrachte Bahn SC1	BARRIER ALU NET ADHESIVE 300 DEFENCE ADHESIVE DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	BARRIER ALU NET ADHESIVE 300 DEFENCE ADHESIVE DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO DEFENCE ADHESIVE BARRIER ALU NET ADHESIVE 300	BARRIER ALU NET ADHESIVE 300
auf der Baustelle unter trockenen Bedingungen aufgebrachte Bahn SC2	DEFENCE ADHESIVE DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO DEFENCE ADHESIVE	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO DEFENCE ADHESIVE	-
auf der Baustelle unter nassen Bedingungen aufgebrachte Bahn SC3	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	-	-

PRÜFUNG IN DER KLIMAKAMMER



Konditionierung des Holzes



Simulation der Bauphase

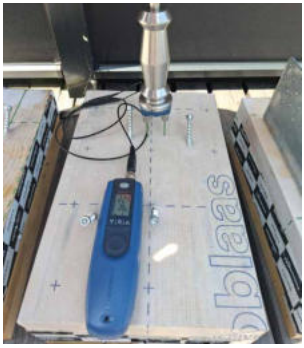
WÄHREND DER BAUPHASE BESCHÄDIGTE BAHN

Während der Bauphase können Schutzbahnen durch die Handhabung von Materialien, Laufwege des Personals oder die Montage von Befestigungselementen beschädigt werden.

PRÜFBEDINGUNGEN

Es wurde ein Vorversuch durchgeführt, um qualitative Anhaltspunkte für die Bewertung des Einflusses der verschiedenen Schadensarten zu gewinnen.

FALL 1



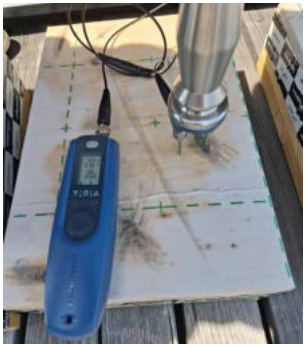
Beschädigung durch das Einbringen von 4 geneigten Schrauben.

FALL 2



Beschädigung durch Anbringen einer mit Schrauben befestigten Platte.

FALL 3



Beschädigung durch Oberflächenabrieb, Trittflächen und unbeabsichtigte kleine Perforationen.

SIMULATION DER BAUPHASE

Die Proben wurden unter alpinen Witterungsbedingungen im Frühjahr (April-Juni) etwa 35 Tage lang Witterungseinflüssen ausgesetzt. Während dieses Zeitraums waren sie Tag-Nacht-Zyklen mit erheblichen Temperaturschwankungen, Niederschlägen und anschließenden Trocknungszeiten ausgesetzt.

35 Tage



Hinweis: *Die Holzfeuchtigkeit wurde immer nach Gewicht bestimmt und mit einem Hygrometer überprüft.*

TEST

AUSWIRKUNGEN ABHÄNGIG VON DER ART DER BESCHÄDIGUNG

Der Vorversuch zeigt, dass **DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO** aufgrund seiner Diffusionsoffenheit eine bessere Trocknung des Holzes fördert und die mit Feuchtigkeit verbundenen Schäden begrenzt.

Die verschiedenen Arten von Beschädigung führen zu spezifischen Problemen:
- **FALL 1**: Bedingung besonders anfällig für Wassereintritt; daher wurden weitere gezielte Tests durchgeführt, um die Wasserdichtheit zu untersuchen;
- **FALL 2:** Erhöhte Risiken im Zusammenhang mit der möglichen Quellverformung des Holzes;
- **FALL 3:** Stark streuendes und schwer reproduzierbares Verhalten; für Wassereintritt wird auf FALL 1 verwiesen.

BESCHÄDIGUNG DER BAHN DURCH SCHRAUBEN

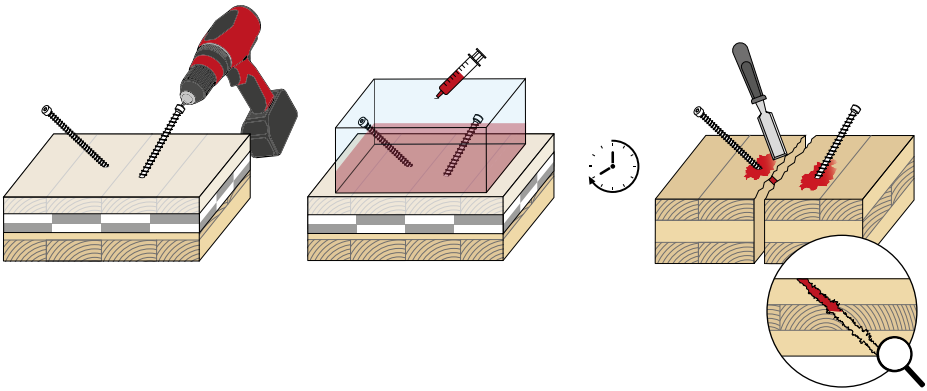
Um das Verhalten der Bahn unter diesen Bedingungen zu bewerten, wurden Tests mit eingedrehten Schrauben durchgeführt, die einen möglichen Wassereintritt unter die Schutzschicht simulierten.

PRÜFBEDINGUNGEN

anfängliche Holzfeuchtigkeit	10 %
Montage der Schrauben	OHNE VORBOHRUNG
	MIT VORBOHRUNG

SIMULATION DER BAUPHASE

Das Prüfverfahren beinhaltet das 45°-Eindrehen von Schrauben, die ein Loch mit größerem Durchmesser erzeugen und die darunterliegenden Holzfasern anheben, wodurch der potenzielle Wassereintrittspfad begünstigt wird. Anschließend wird farbiges Wasser aufgetragen, um eine längere Exposition gegenüber Baustellenregen zu simulieren und die Ergebnisse sichtbar zu machen. Nach einer Woche wird das Restwasser entfernt und der Grad des Wassereintritts sowie die Trocknungszeit des Holzelements bewertet.



Hinweis: *Die Holzfeuchtigkeit wurde an verschiedenen Stellen mit einem Hygrometer gemessen.*

WICHTIGSTE ERGEBNISSE

Bewertung des unter die Bahn eingetretenen Wassers.

OHNE VORBOHRUNG





Die Holzfasern brechen leichter und erzeugen ein unregelmäßiges Loch, das anfälliger für Verformungen ist.

MIT VORBOHRUNG

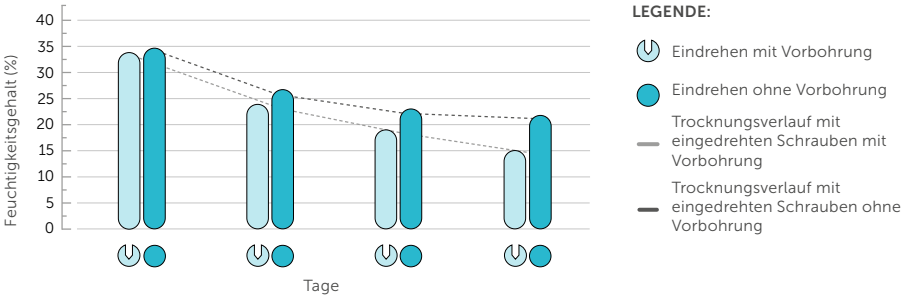




Der kontrollierte Schraubendurchgang reduziert die lokale Beanspruchung und begrenzt das Brechen der Fasern.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Bewertung des Trocknungsverhaltens des Holzprüfkörpers nach Entfernung des Oberflächenwassers.



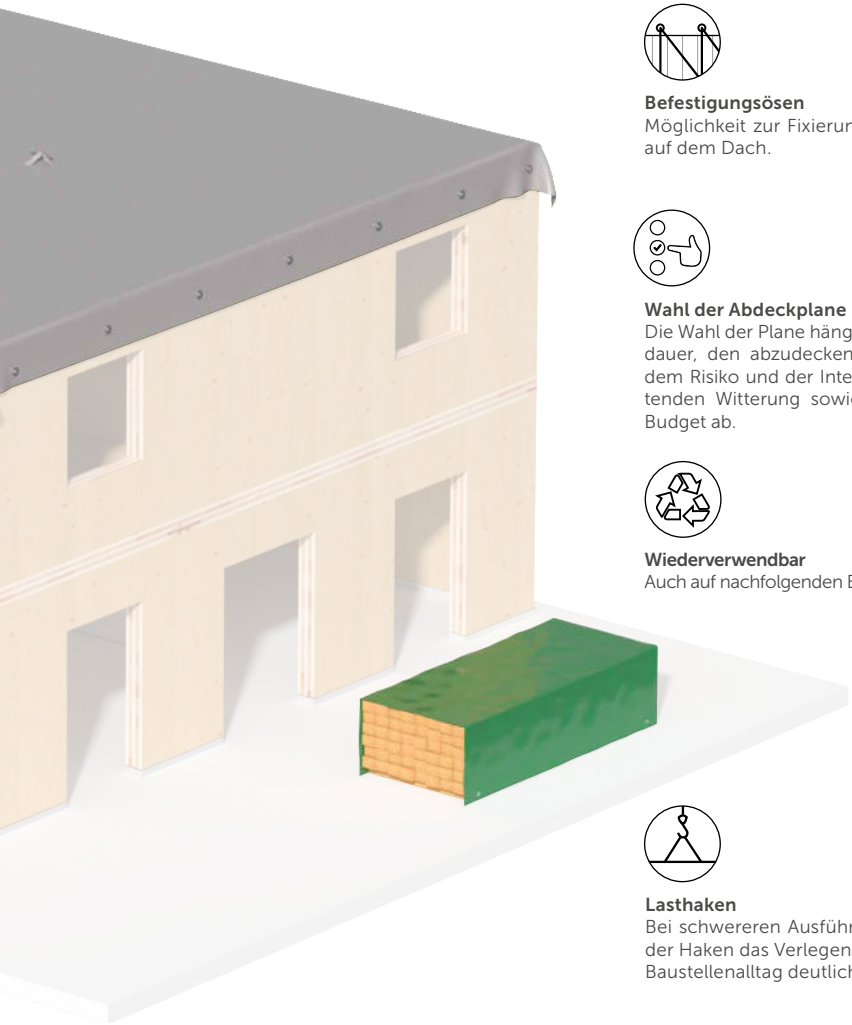
Die Vorbohrung begrenzt das Eindringen von Wasser unter die Bahn und ermöglicht eine schnellere Trocknung. Der Versuch zeigt außerdem, dass bei versehentlichen Beschädigungen länger anhaltende Wasseransammlungen zu Feuchtigkeitswerten des Holzes von über 30 % führen können.

SCHUTZ MIT PLANEN

Für kleine/mittelgroße Baustellen oder Teile größerer Bauwerke können temporäre Abdeckplanen verwendet werden, um einen vorübergehenden Schutz während der Bauphase zu gewährleisten.

Schnelle Montage
Schnelle Verlegung, auch nur vorübergehend (z. B. über die Nacht), zum sofortigen Schutz vor plötzlichem Regen.

Schutz vor Witterungseinflüssen
Die Plane muss korrekt befestigt werden, um ihre Schutzfunktion auch bei widrigen Wetterbedingungen zuverlässig zu gewährleisten.



Befestigungsösen
Möglichkeit zur Fixierung der Abdeckplane auf dem Dach.

Wahl der Abdeckplane
Die Wahl der Plane hängt von der Nutzungsdauer, den abzudeckenden Abmessungen, dem Risiko und der Intensität der zu erwartenden Witterung sowie dem verfügbaren Budget ab.

Wiederverwendbar
Auch auf nachfolgenden Baustellen einsetzbar.

Lasthaken
Bei schwereren Ausführungen erleichtert der Haken das Verlegen und Entfernen im Baustellenalltag deutlich.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

CAP TOP
ABDECKPLANE



- Jede Größe ist mit einem verstärkten Hubhaken für eine leichtere Montage ausgestattet.
- Mit den Metallösen zur Befestigung kann die Abdeckplane Meter für Meter auf dem Dach befestigt werden.
- Das hohe Flächengewicht und der Materialtyp garantieren eine hohe mechanische Festigkeit und eine lange Lebensdauer.
- Zur Befestigung muss die Plane stets an allen Ösen verankert werden, sodass die Windlast sich auf möglichst viele Ösen verteilt.



CAP PLUS
ABDECKPLANE



- Die Abdeckplane für Baustellen **CAP PLUS** schützt Dächer und Arbeitsbereiche vor Witterungseinflüssen.
- Mit einem Flächengewicht von 300 g/m^2 zeigt sie gute mechanische Eigenschaften hinsichtlich Zugfestigkeit und Reißfestigkeit.
- Erhältlich in verschiedenen Größen.



CAP ECO
ABDECKPLANE



- **CAP ECO**, die Abdeckpane für Baustellen mit einem Flächengewicht von 210 g/m^2.
- Sie ist in zwei Größen erhältlich und dank des schwarzen Innengewebes besonders **UV-beständig**. Mit den Metallösen lässt sie sich einfach und schnell Meter für Meter am Dach befestigen.
- **CAP ECO**, die einfache und effektive Lösung zum Abdecken der Baustelle als Schutz vor Witterungseinflüssen.



ABDICHTUNGSBAHN

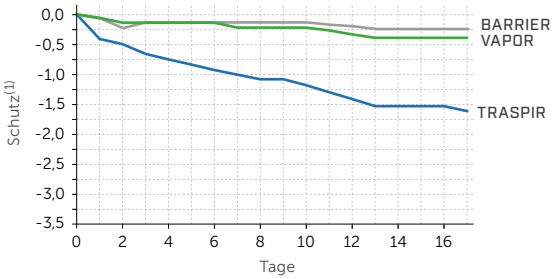
Die Gebäudehülle ist kontinuierlich Wärme-, Feuchte-, Luft- und Windbeanspruchungen ausgesetzt, die ihre Leistungsfähigkeit bei unkontrolliertem Auftreten beeinträchtigen können. Die Eigenschaften der Bahnen werden durch das CE-Kennzeichnungsprotokoll geregelt: EN 13984 für Abdichtungsbahnen, EN 13859-1 für Unterdeck- und Unterspannbahnen für Dachdeckungen sowie EN 13859-2 für Unterdeck- und Unterspannbahnen für Wände.
Die Klassifizierung der Bahnen nach Sd-Wert ist nicht einheitlich, da sie von den einzelnen nationalen Normen abhängt.

EIGENSCHAFTEN

Die Bahnen lassen sich nach ihrem hygrothermischen Verhalten in drei große Gruppen einteilen.

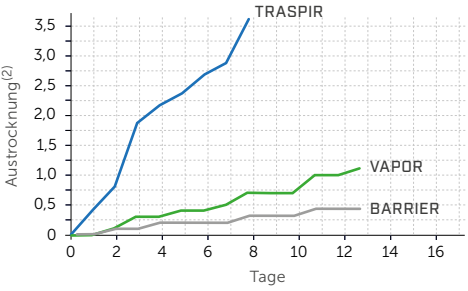
SCHUTZ

Verhalten des trockenen Materials in feuchter Umgebung



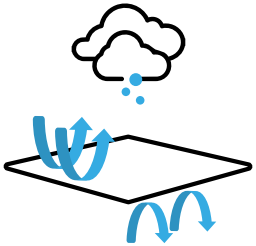
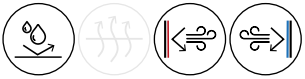
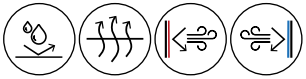
TROCKNUNG

Verhalten des feuchten Materials in trockener Umgebung



Die Diagramme beziehen sich auf die Ergebnisse der auf S. 86 beschriebenen Versuchskampagne.
(1) Verringerung des Schutzes aufgrund der von der BSP-Platte aufgenommenen Feuchtigkeit.
(2) Trocknungskapazität der BSP-Platte mit aufgebrachter Bahn.

Wasserdurchgang | Dampfdurchgang | Winddichtheit | Luftdichtheit

BARRIER	VAPOR	TRASPIR
		
		
★★★★★	★★★★★	★★★★★
verhindert das Eindringen von Wasser	verhindert das Eindringen von Wasser	verhindert das Eindringen von Wasser
★★★★★	★★★☆☆	☆☆☆☆☆
verhindert das Eindringen von Dampf	begrenzt den Wasserdampf-durchgang	ermöglicht den Wasserdampf-durchgang
☆☆☆☆☆	★★★☆☆	★★★★★
verhindert die Trocknung	begrenzt die Trocknung	ermöglicht die Trocknung

Die Bahnen **BARRIER** bieten hohen Schutz vor Wasserdampfdurchgang, ermöglichen jedoch nicht das Trocknen der Materialien bei Regen während der Bauphase oder bei Verlegefehlern.

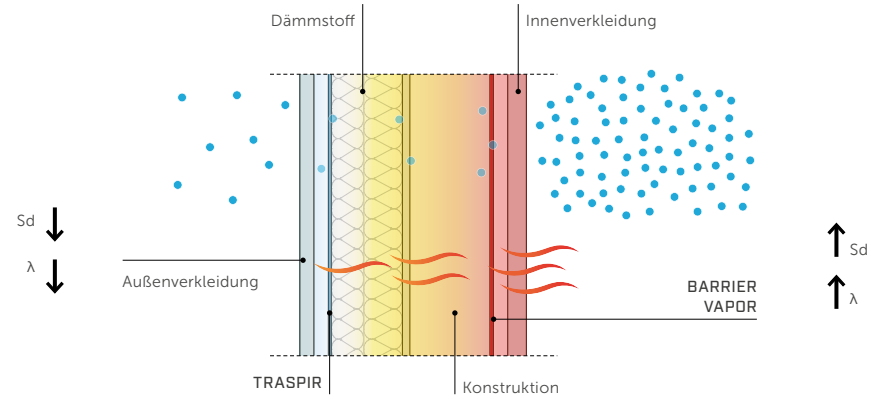
RISIKO VON KONDENSATBILDUNG

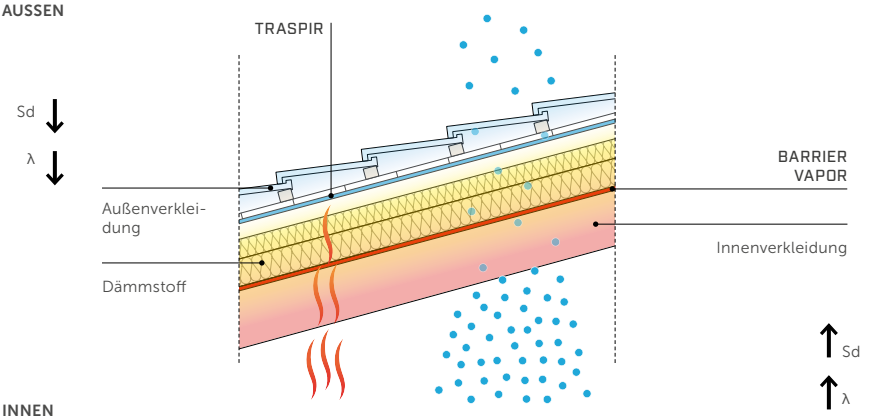
Um das Kondensationsrisiko zu verringern, sind die Abdichtungsbahnen auf der warmen Seite anzuordnen; dies begrenzt den Feuchteeintrag in das Bauteil. Auf der kalten Seite sind die Dämmebenen und diffusionsoffenere Materialien anzuordnen, die den Aufbau auf einem höheren Temperaturniveau halten und die Austrocknung der Restfeuchte begünstigen.

LEGENDE:

Dampf

Wärme



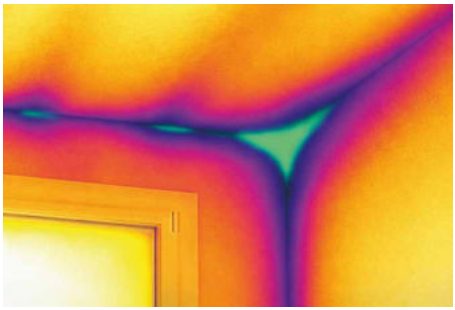


THERMISCHE SCHWACHSTELLEN

Wärmebrücken stellen geometrische oder materialbedingte Unterbrechungen der Gebäudehülle dar, welche die Temperaturverteilung innerhalb der Bauteile verändern. Wenn die Oberflächentemperatur unter den Taupunkt sinkt, steigt das Risiko von Oberflächenkondensation und Schimmelpilzen. Tritt das Phänomen innerhalb der Konstruktion auf, kann es zu Kondesatbildung in der Dämmebene kommen. Dadurch kann die thermische Effizienz beeinträchtigt und das Material beschädigt werden.

HOHE FEUCHTIGKEIT

Wenn die Feuchtigkeit in den Materialien oder die Luftfeuchtigkeit sehr hoch ist, steigt das Risiko für Schimmelbildung und Bauschäden deutlich an. Zu den Hauptursachen zählen fehlende oder unzureichend ausgeführte Dampfsperren, erdberührte Decken und Kellerkonstruktionen mit Feuchteeintrag in die darüberliegenden Geschosse, kapillar aufsteigende Feuchtigkeit, Wassereindringungen, Leckagen in haustechnischen Anlagen sowie eine unzureichende Belüftung.





Temperatur	25° C	14° C ↓	25° C	25° C
absolute Luftfeuchtigkeit	11,5 g/m³	11,5 g/m³	11,5 g/m³	23 g/m³ ↑
relative Luftfeuchtigkeit	50%	100% ↑	50%	100% ↑

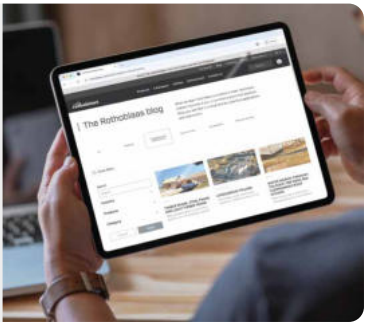
Die absolute Luftfeuchtigkeit hängt nur von der in der Luft vorhandenen Dampfmenge ab, während die relative Luftfeuchtigkeit sowohl von der Dampfmenge als auch von der Temperatur abhängt. Wenn die Temperatur steigt, kann die Luft mehr Dampf aufnehmen, und die relative Luftfeuchtigkeit sinkt.

Von der Theorie zur Verlegung

Im BLOG von Rothoblaas finden Sie technische Artikel zur Bauabdichtung, die Ihnen bei Ihren Baustellenentscheidungen helfen.

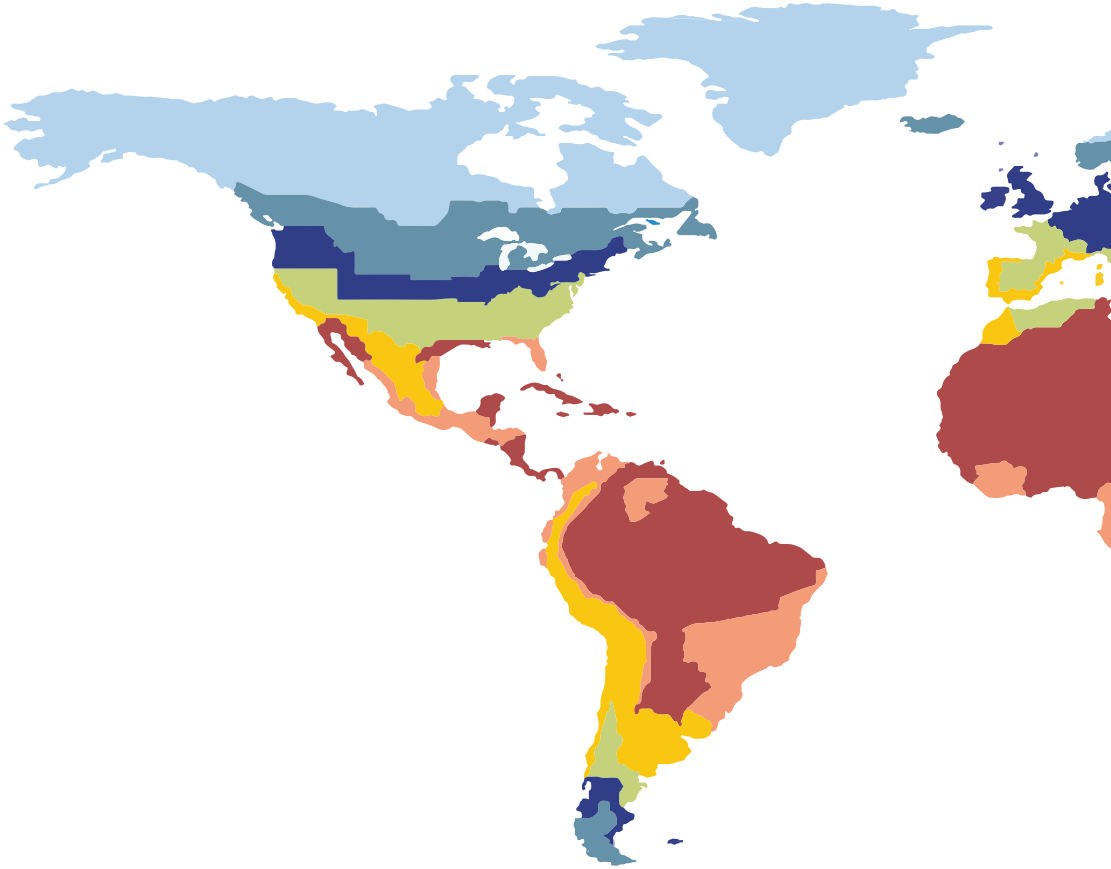
Hier finden Sie technische Artikel, konkrete Anwendungsbeispiele und Fallstudien

rothoblaas.de



AUSWAHL DER BAHN NACH KLIMAZONE

Die Auswahl der am besten geeigneten Lösung hängt von mehreren Faktoren ab: den klimatischen Bedingungen, dem gewählten Konstruktionssystem und der vorgesehenen Anwendungsart.
Als Hilfe bei dieser Planungsphase steht **auf der Rothoblaas-Website eine spezielle Funktion zur Verfügung, mit der sich in wenigen Schritten der für das jeweilige Projekt am besten geeignete Aufbau ermitteln lässt.**



ARCTIC CLIMATE
(ARKTISCHES KLIMA)

COLD CLIMATE
(KALTES KLIMA)

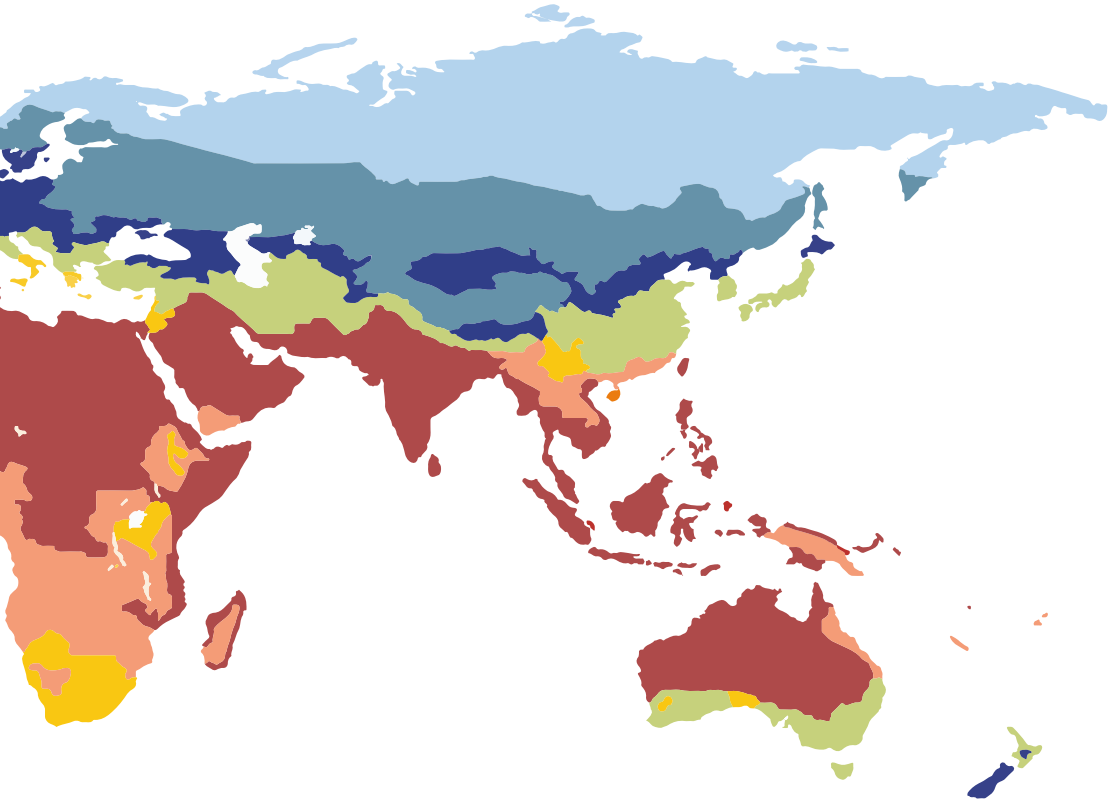
TEMPERATE COOL CLIMATE
(KÜHLGEMÄSSIGTES KLIMA)

TEMPERATE WARM CLIMATE
(WARMGEMÄSSIGTES KLIMA)

WARM CLIMATE
(WARMES KLIMA)

HOT CLIMATE
(HEISSES KLIMA)

HOT CLIMATE
(HEISSES KLIMA)





Die richtige Bahn für Ihre Baustelle

Wählen Sie die ideale Bahn je nach Klimaregion und Bausystem.

Folgen Sie unseren Tipps auf:

rothoblaas.de

KLIMATISCHE BEDINGUNGEN

Das typische Verhalten der Bauteile variiert je nach klimatischem Kontext. Die angegebenen Informationen dienen der Orientierung: Die endgültige Wahl der Materialien und ihrer Anordnung ist stets durch projektspezifische hygrothermische Simulationen zu überprüfen.

LEGENDE:

sehr kalt und trocken

kalt und trocken

warm und feucht

warm

Umgebungstemperatur

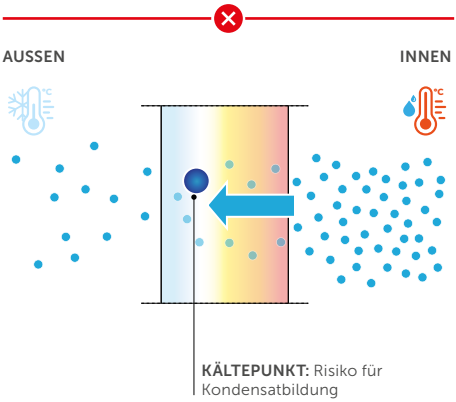
kühl und trocken (klimatisiert)

Dampf

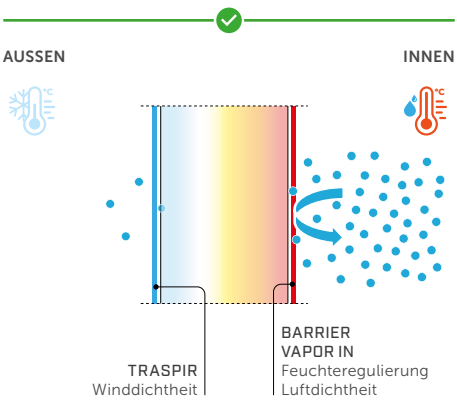
Dampfrichtung

KALTES KLIMA

Hohes Risiko für Kondensatbildung in Dämmschichten.



Der große Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschied zwischen innen und außen veranlasst den Wasserdampf, durch das Bauelement zu den kälteren Zonen zu wandern, wo er den Taupunkt erreichen und kondensieren kann.

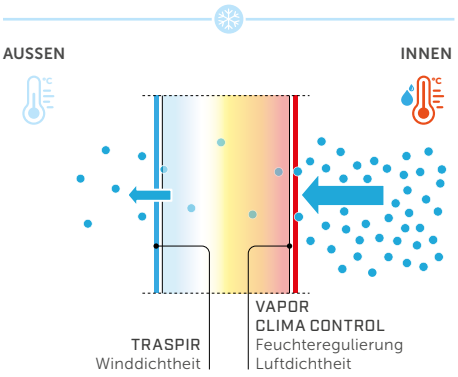


Dampfsperren und -bremsen auf der warmen Seite regulieren den Feuchtetransport, während die diffusionsoffene Bahn auf der Außenseite die Restfeuchte entweichen lässt, ohne dass es innerhalb des Aufbaus zur Kondensation kommt.

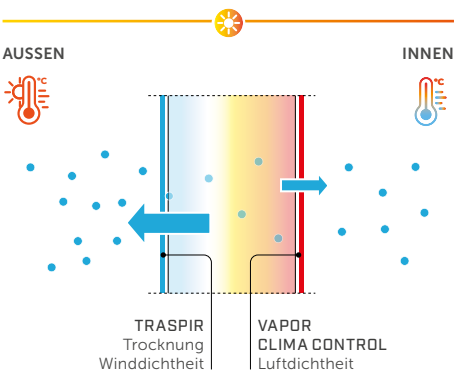
In besonders kalten und feuchten Klimazonen in Küstennähe oder in der Nähe von Gewässern ist es sinnvoll, auch auf der Außenseite eine Dampfbremse vorzusehen.

GEMÄSSIGTES KLIMA

Feuchtetransport im Winter, Rücktrocknung im Sommer.



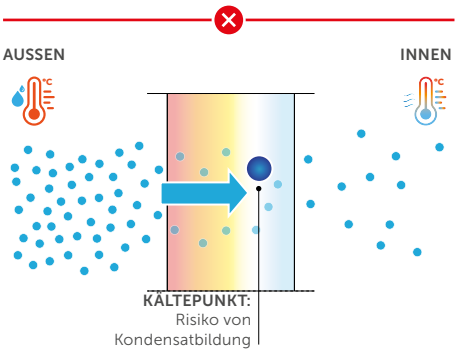
Ein geringerer Temperaturunterschied zwischen innen und außen verringert den Feuchtetransport durch das Bauelement. Um Kondensatbildung zu vermeiden, genügt eine Dampfbremse oder eine feuchtevariable Dampfbremse.



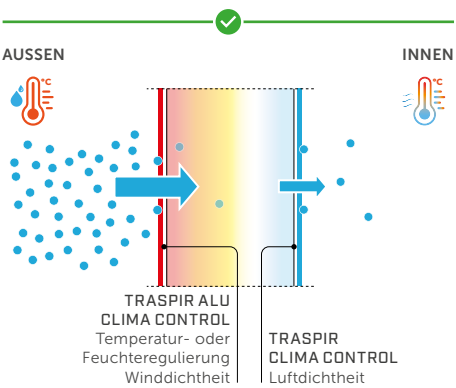
Feuchteansammlungen im Bauteil können während der Sommermonate aufgrund höherer Temperaturen und günstigerer Trocknungsbedingungen durch Wasserdampfdiffusion abtrocknen.

WARMES/TROPISCHES KLIMA

Risiko der Kondensatbildung in Dämmschichten.



Der Dampfstrom verläuft von der warmen und feuchten Außenseite zur kühlen und klimatisierten Innenseite.

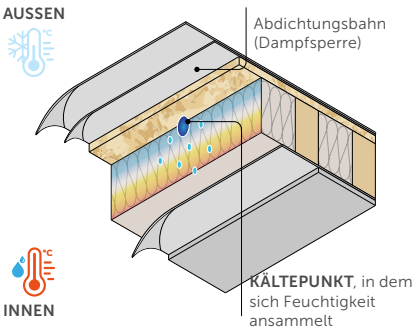


CLIMA CONTROL passt sich den hygrothermischen Bedingungen der Materialien an, garantiert Schutz und fördert den Trocknungsprozess. **TRASPIR ALU** reflektiert die Wärme und reduziert die Oberflächentemperatur der Materialien.

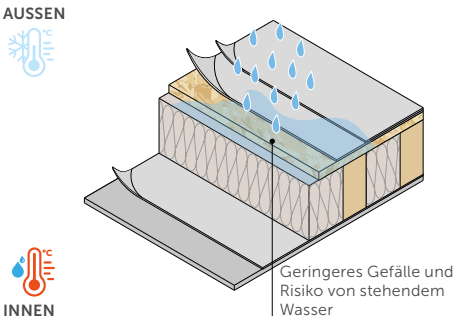
Die Zuverlässigkeit der Empfehlungen hängt vom Grad der Klimatisierung der Räume und dem Temperaturunterschied zwischen innen und außen ab. Ein starker Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht führt zu zusätzlichen Schwankungen der Wärme- und Feuchtetransportmechanismen und steigert die Unsicherheit hinsichtlich des hygrothermischen Verhaltens des Aufbaus.

FLACHDACH

RISIKO VON KONDENSATBILDUNG



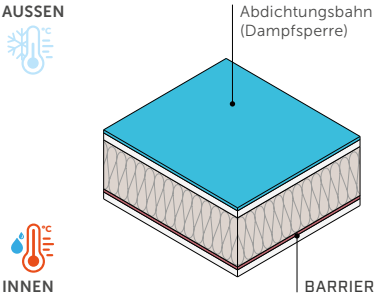
RISIKO VON WASSEREINTRITT

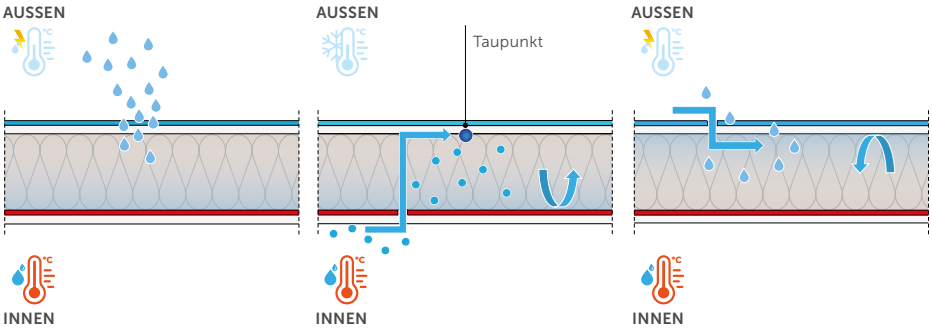


BARRIER

GESCHLOSSENES SYSTEM:
hoher Schutz, kein Austrocknen.
BARRIER auf der Innenseite: verhindert das Eindringen von Dampf und die Kondensatbildung.
Dieser Fall lässt sich unter statischen Bedingungen mithilfe der Glaser-Methode simulieren, um die Kondensatbildung bei durchschnittlichen und konstanten klimatischen Verhältnissen zu beurteilen.

Hinweis: *Alle Perforationen der Bahn aufgrund von Befestigungen müssen mit Bändern und Nageldichtstoffen abgedichtet werden, um die Kontinuität des Aufbaus und die Abdichtung der Sperre zu gewährleisten.*





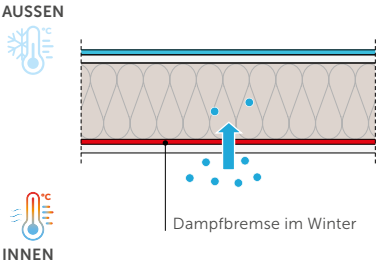
Der Regen bleibt während der Bauphase eingeschlossen.

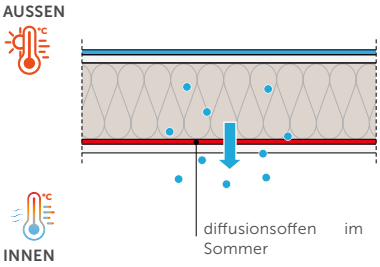
Verlegefehler der Dampfsperre können zu punktuellen Kondensatproblemen führen.

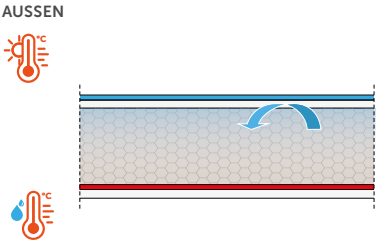
Der Wassereintritt ist weder sichtbar noch kann er austrocknen.

CLIMA CONTROL

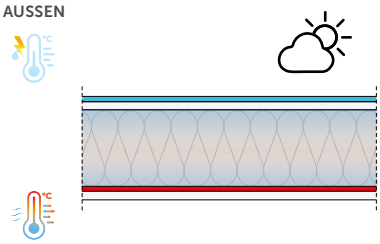
SMART-SYSTEM: mittlerer Schutz, mittlerer Trocknungsgrad.
CLIMA CONTROL: begrenzt den Wasserdampfdurchgang im Winter und fördert die Trocknung im Sommer. Dieser Fall muss unter dynamischen Bedingungen simuliert werden, da er den tatsächlichen und variablen Temperatur- und Feuchtigkeitsverlauf im Laufe der Zeit berücksichtigt und eine genauere Bewertung bietet, einschließlich der Trocknungsprozesse.







Ein nicht diffusionsoffener Dämmstoff verhindert den Trocknungsprozess.



Sommer mit wenig Sonnentagen erschweren die Trocknungsprozesse.

Für nähere Erläuterungen siehe „ABFLUSS UND ABLEITUNG VON REGENWASSER“ auf S. 156

WUSSTEN SIE, DASS...

Bei Flachdächern aus Holz ist eine sichtbare Tragkonstruktion mit durchgehender Dachschalung vorzuziehen, da sie die Feuchtigkeitsansammlung innerhalb der Konstruktion begrenzt sowie günstige Bedingungen für die Überprüfung und Austrocknung der Holzelemente gewährleistet. Geschlossene und nicht prüfbare Konfigurationen werden auf diese Weise vermieden.

Für nähere Erläuterungen zu den Tests mit CLIMA CONTROL siehe Katalog „BÄNDER, BAHNEN, DICHTUNGSMITTEL UND BRANDSCHUTZ“ auf der Website www.rothoblaas.de.



Fachgerecht verlegte Bahn mit ausreichenden, sorgfältig verklebten Überlappungen, die die Kontinuität der Funktionsschicht und die Luftdichtheit gewährleisten.



Blower-Door-Test, durchgeführt in einer Zwischenphase vor dem Einbau der Anlagen und dem Ausbau, um die Kontinuität der luftdichten Schicht zu überprüfen.



Selbstklebende Sperre, aufgebracht unter geeigneten Witterungsbedingungen, mit durchgehender Verlegung und korrekt ausgeführten Überlappungen.



Dampfsperre, verlegt ohne Abklebung an den Stößen, mit möglicher Beeinträchtigung der Luftdichtheit und Feuchteregulierung.



Dampfsperre, an mehreren Stellen durch Anlagen und nicht abgeklebte Befestigungen beschädigt, ohne fachgerechte Abdichtung der Durchdringungen.



Stark beschädigte Dampfsperre, nur punktuell und, nicht durchgehend repariert, mit Beeinträchtigung der Funktionalität.

Für weitere Informationen siehe „VERLEGEANLEITUNG: INNENLIEGENDE BAHNEN“

Erhältlich im Bereich „Kataloge“ der Website **www.rothoblaas.de.**



BAHNEN FÜR DIE WINDDICHTHEIT

1 AUSWAHL VON QUALITÄTSBAHNEN (MONOLITHISCH)

Zertifizierte und auf Witterungsbeständigkeit geprüfte Bahnen garantieren Schutz und Langlebigkeit. Die Verwendung von monolithischen Bahnen und höheren Flächengewichten erhöht die Dauerhaftigkeit und Abriebfestigkeit und verringert das Schadensrisiko.

Nicht zertifizierte oder besonders preisgünstige Produkte verfallen schnell und garantieren keinen angemessenen Schutz.

2 WITTERUNGSGERECHTE BAUABLAUFPLANUNG

Begrenzte Bewitterung, um einem vorzeitigen Verfall der Bahn vorzubeugen und die Spannung an den Abklebungen zu reduzieren. Verringerung des Risikos durch extreme Wetterereignisse und Verlegung unter trockenen Bedingungen ohne starken Wind oder Regen, um Feuchtigkeit innerhalb des Aufbaus zu vermeiden.

Eine längere Bewitterung beschleunigt den Verfall der Bahn, erhöht die Montagespannung auf die Abklebungen und das mit wiederholten Wetterereignissen verbundene Risiko. Sturm, Starkregen, Gewitter und außergewöhnliche Wetterereignisse während der Bauphase erhöhen das Risiko von Beschädigungen und Wassereintritt.

3 SICHERSTELLUNG EINER LÜCKENLOSEN ABDICHTUNGSEBENE

Kontinuität der Abdichtung, gewährleistet durch an die Neigung angepasste Überlappungen, fachgerecht ausgeführte Abklebungen und die Abdichtung aller in die Bahn eingebrachten Löcher, einschließlich derer von Befestigungen.

Die fehlende Abdichtung von Löchern und nicht abgeklebte Überlappungen beeinträchtigen die Kontinuität sowie die Luft- und Wasserdichtheit, was Wassereintritt und einen vorzeitigen Verfall begünstigt.

4 AUSFÜHRUNG BELÜFTETER SYSTEME UND VERMEIDUNG VON ÜBERHITZUNG

Effizientes Belüftungssystem zur Förderung der Wärmeableitung und der schnellen Austrocknung des Aufbaus.

Eine fehlende oder unzureichende Belüftung führt zu Überhitzung, beschleunigtem Verfall und verminderter Trocknungsfähigkeit.

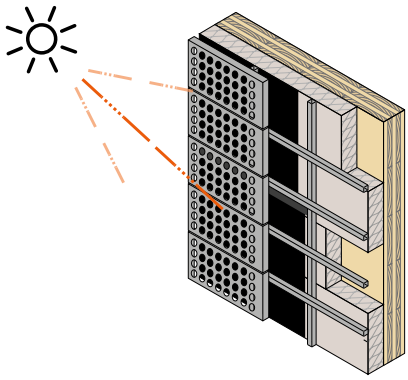
5 AUSWAHL KOMPATIBLER UNTERGRÜNDE

Stabiler und konformer Untergrund (z. B. Platten, glatte Oberflächen, Bahnen usw.), frei von Chemikalien, Ölen, Fetten und Lösungsmitteln.

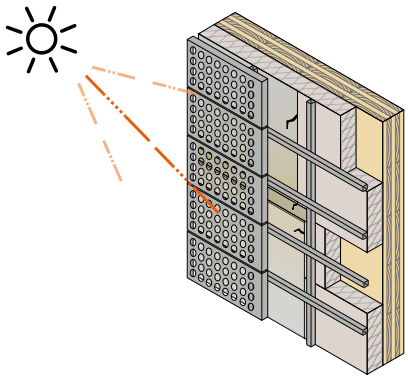
Ein unregelmäßiger oder ungeeigneter Untergrund verursacht Falten, Spannungen und Undichtigkeiten. Das Vorhandensein von Chemikalien, Ölen, Fetten und Lösungsmitteln kann die Funktionsfolie und die Haftung beeinträchtigen.

BELÜFTETE FASSADE

OFFENE FASSADEN: SCHUTZ VOR UV-STRAHLEN

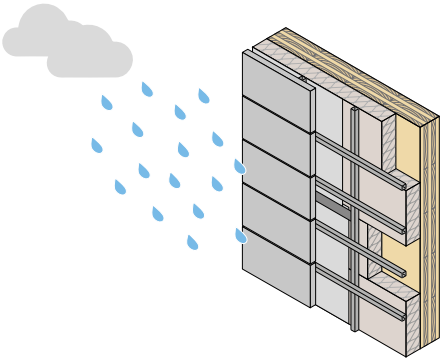


Bahn mit Zertifizierung für permanente UV-Belastung, langfristig stabil.

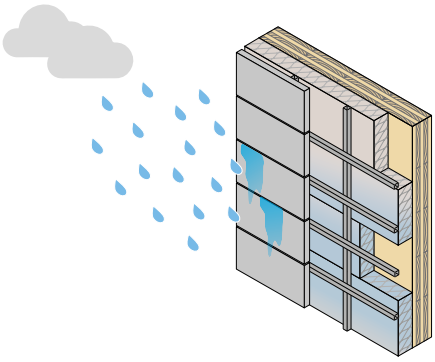


Eine nicht UV-beständige Bahn verfällt vorzeitig und verliert ihre Leistungsfähigkeit.

GESCHLOSSENE FASSADEN: SCHUTZ DER DÄMMSCHICHT



Diffusionsoffene Bahn, die Schutz und Dauerhaftigkeit des gesamten Aufbaus auch bei versehentlichen Beschädigungen und kleinen Wassereintritt gewährleistet.

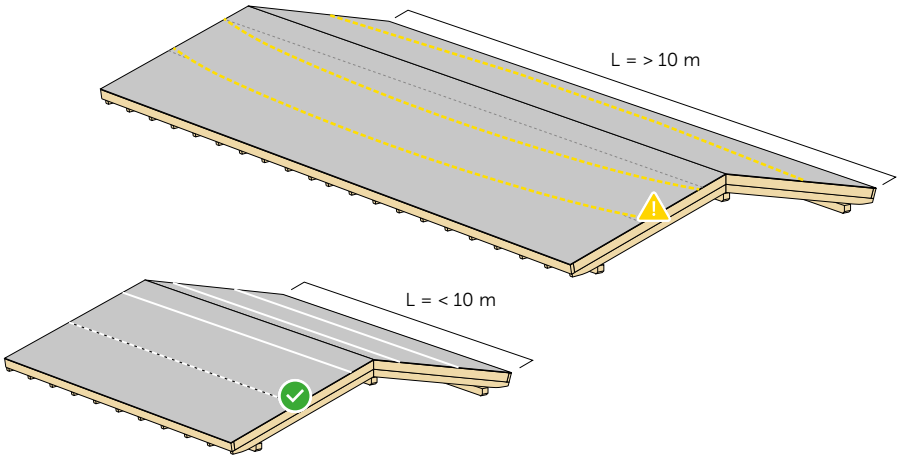


Wenn keine Bahn vorhanden ist, wird die Fassade Wassereintritt und Leistungseinbußen der Dämmschicht ausgesetzt.

Für nähere Erläuterungen siehe „VERLEGEN VON BÄNDERN, BAHNEN UND SCHÄUMEN“ auf S. 118

ÜBERLAPPENDE DACHDECKUNG

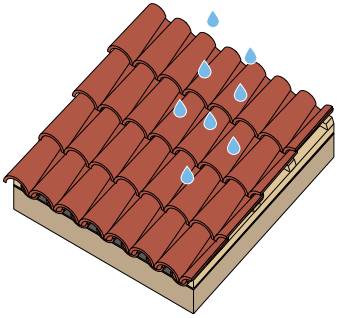
BEWERTUNG DER DACHFLÄCHENLÄNGE



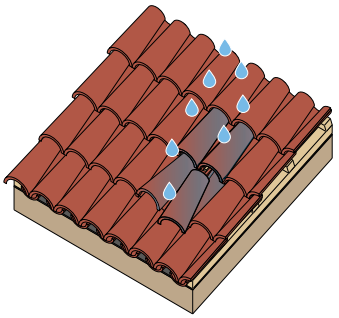
Dachflächen mit begrenzter Länge (<10 m) erleichtern die Handhabung bei der Verlegung und reduzieren die Belastungen des Systems.

Lange Dachflächen (>10 m) erhöhen das Risiko von Sackbildung und Abrutschen der Bahn und erfordern verstärkte Befestigungen sowie besondere Aufmerksamkeit bei den Abklebungen.

PRÜFUNG DER ABSCHLIESSENDEN WASSERUNDURCHLÄSSIGEN SCHICHT

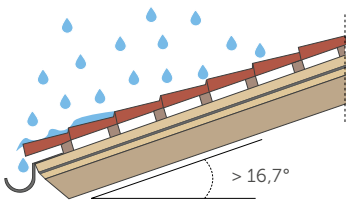


Neue und den Spezifikationen entsprechende Dachdeckung (z. B. Dachziegel oder Metall) für einen optimalen Schutz.

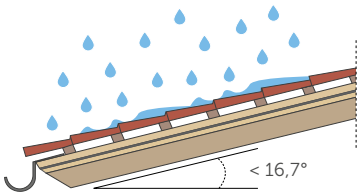


Eine wiederverwendete Dachdeckung oder eine Deckung mit nicht wasserdichten Elementen (z. B. Schindeln) sowie eine NIchteinhaltung der geforderten Dachneigung erhöhen das Risiko von Wassereintritt.

BERÜCKSICHTIGUNG DER DACHNEIGUNG

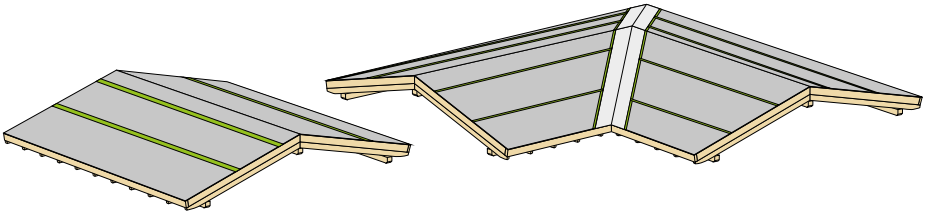


Neigung > 30 % (ca. 16,7°) begünstigt den schnellen Wasserabfluss. Bei geringen Dachneigungen sind Bahnen mit einer höheren flächenbezogenen Masse und die Vergrößerung des Überlappungsbereichs erforderlich.



Eine Neigung < 30 % verlangsamt das Abfließen des Wassers und erhöht das Risiko von Wassereintritt. Starke Neigungen und mangelhafte mechanische Eigenschaften der Bahn erhöhen das Schadensrisiko.

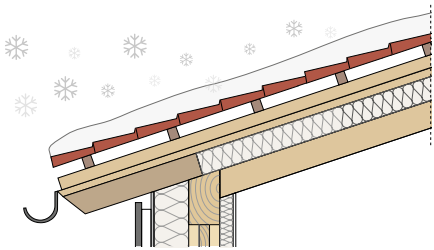
ÜBERPRÜFUNG DER KOMPLEXITÄT DER DACHGEOMETRIE



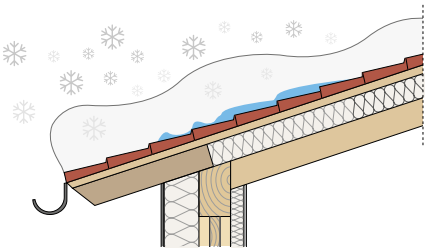
Eine einfache und lineare Geometrie erleichtert die Verlegung und verringert das Fehlerrisiko. Komplexe Geometrien (z. B. Dachkehlen, Ecken, Anschlüsse) erfordern die Festlegung von Details, die eine Risikominderung ermöglichen.

Eine nicht eingeplante komplexe Geometrie (z. B. Dachkehlen, Ecken, Anschlüsse) erhöht das Risiko von Staunässe und Verlegefehlern.

VERMEIDUNG VON SCHNEEANSAMMLUNGEN



Fehlen nennenswerter Schneeablagerungen dank einer Dachdeckung mit angemessener Neigung und effizienter Entwässerung, die eine Ansammlung verhindern und den Wasserabfluss begünstigen.

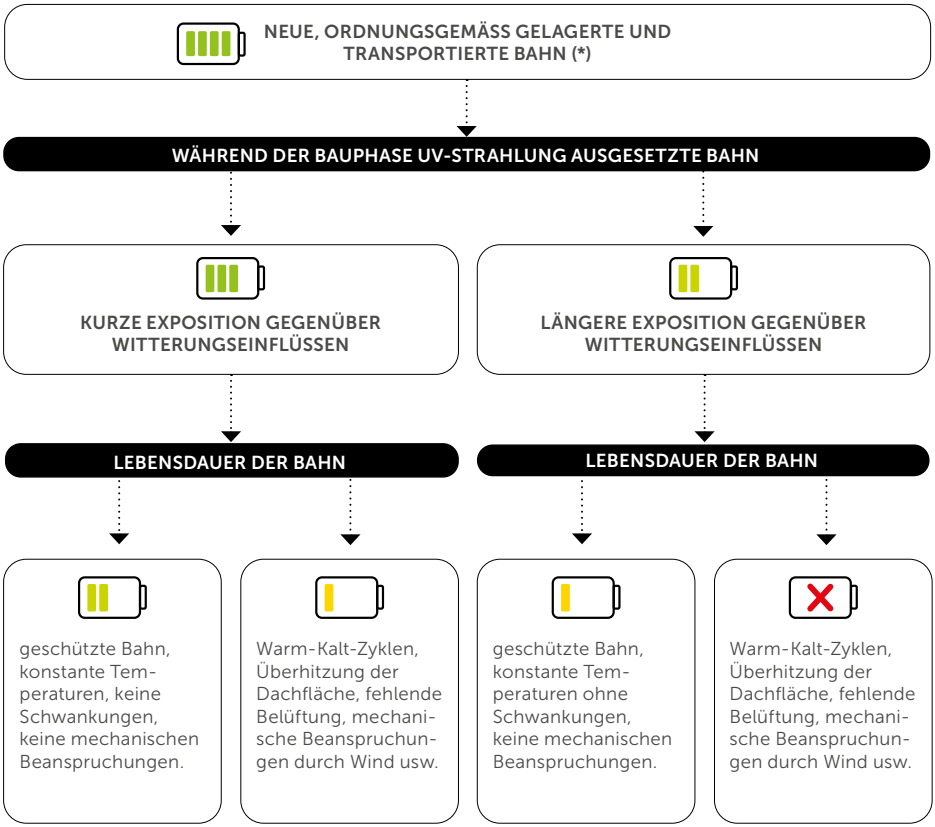


Auf der Dachfläche abgelagerter Schnee erhöht die zurückgehaltene Wassermenge und verzögert den Abfluss. Das Risiko von Wassereintritt steigt insbesondere bei geringen Neigungen, komplexen Details, fehlender Belüftung oder nicht fachgerecht montierten Bahnen.

BEGRENZUNG VON WITTERUNGSEINFLÜSSEN UND EINSATZ MONOLITHISCHER BAHNEN

SCHUTZ DER BAHN

Während der Bauphase sind die Bahnen vielen Beanspruchungen ausgesetzt, die ihre Funktion beeinträchtigen können. Mit einem fachgerechten Baustellenmanagement kann die Bahn ihre Leistungsfähigkeit langfristig aufrechterhalten und sichert die Dauerhaftigkeit des Bausystems.



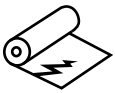
(*) Hohe Temperaturen, Lagerung im Außenbereich, starke Schwankungen und lange Lagerzeiten können die Funktionsfähigkeit der Bahn beeinträchtigen.

LEBENSDAUER DER BAHNEN

Die Bahnen bestehen aus Kunststoffen, die wiederum aus Polymeren aufgebaut sind: langen Molekülketten, welche die Festigkeit und Flexibilität des Materials maßgeblich prägen.
Um die Dauerhaftigkeit der Bahn im Laufe der Zeit zu garantieren, ist es von grundlegender Bedeutung, die Verfallserscheinungen zu begrenzen, die durch die Wechselwirkung folgenden Faktoren auftreten können:



Chemikalien



mechanische Beanspruchung



UV-Strahlen



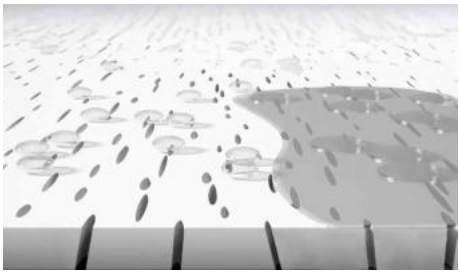
Temperatur



CHEMIKALIEN

Viele im Baustellenalltag vorhandene Produkte können Tenside freisetzen, welche die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten herabsetzen und die Wasserdichtheit der Bahnen beeinträchtigen.

MIKROPORÖS

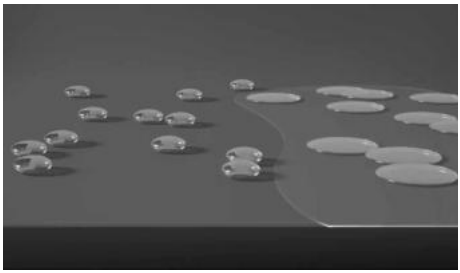


Tensidhaltige Substanzen setzen die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten herab und dringen leichter in die Materialien ein, was die Wasserdichtheit mikroporöser Funktionsfilme beeinträchtigt.

TENSIDE

- Reinigungs- und Entfettungsmittel
- Schmierstoffe und Produkte für die Werkzeugwartung
- Additive für Beton
- Lösungsmittel und Verdünner
- Farben und Primer

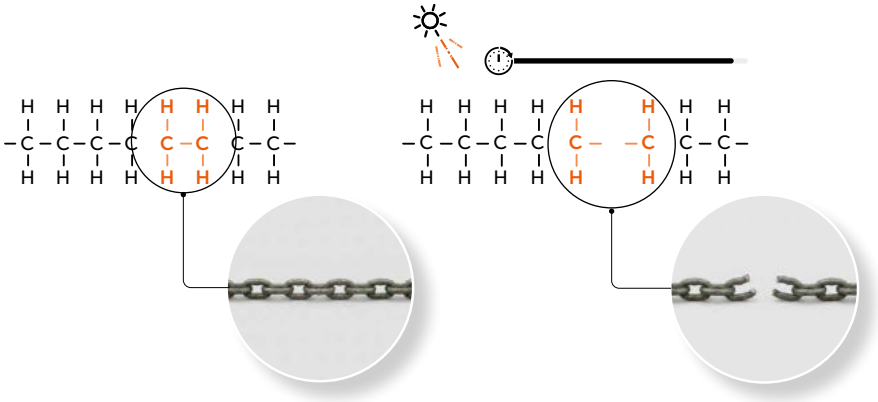
MONOLITHISCH



Die monolithischen Bahnen weisen eine durchgehende Funktionsfolie auf: Ihre Diffusionsoffenheit ist an einen chemischen Prozess und nicht an eine poröse Struktur gebunden. Aus diesem Grund beeinträchtigt das Vorhandensein von Tensiden nicht die Wasserdichtigkeit.

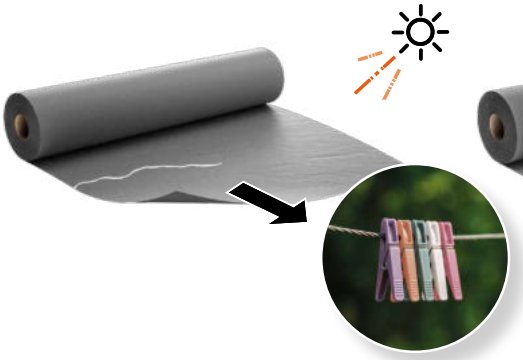
UV + MECHANISCHE BEANSPRUCHUNG

Polymere sind gegenüber UV-Strahlung empfindliche Materialien; sie kann deren Molekularstruktur schrittweise abbauen. Die Einwirkung von ultravioletten Strahlen verändert die chemischen Bindungen der Polymerketten, was zu einem Verlust der mechanischen Festigkeit, Versteifung, Versprödung und Farbveränderungen führt.
Um die Dauerhaftigkeit zu garantieren, werden hochwertige Polymere mit besserer UV-Beständigkeit (Acrylat und monolithische Polymere) verwendet, die mit Additiven zur Streuung der Sonnenstrahlung stabilisiert sind.



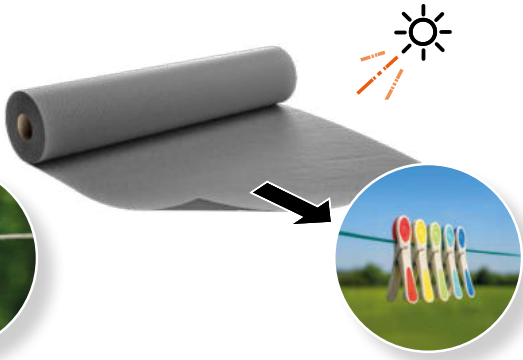
BAHNEN

MIKROPORÖS



Zunächst funktionieren mikroporöse Bahnen gut – aber wie die traditionellen Wäscheklammern neigen sie dazu, sich zu verhärten, Mikrorisse zu bilden und zu brechen, wenn sie zu lange der Sonne ausgesetzt bleiben. Ursache dafür ist ihre Struktur, die besonders empfindlich auf UV-Strahlen reagiert.

MONOLITHISCH

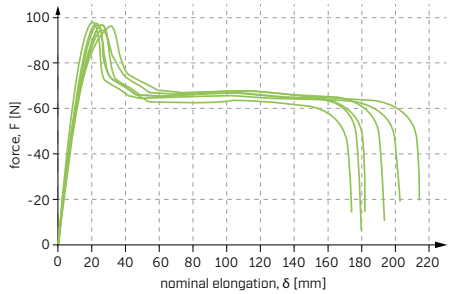


Monolithische Bahnen, vergleichbar mit weichen und elastischeren Wäscheklammern, bleiben im Laufe der Zeit flexibel und widerstehen der Sonneneinstrahlung besser. Die in monolithischen Bahnen verwendeten Polymere weisen eine höhere UV-Beständigkeit auf, werden während der Produktionsphase keiner Beanspruchung ausgesetzt und behalten ihre Elastizität sowie Wasserdichtheit auch nach längerer Bewitterung bei.

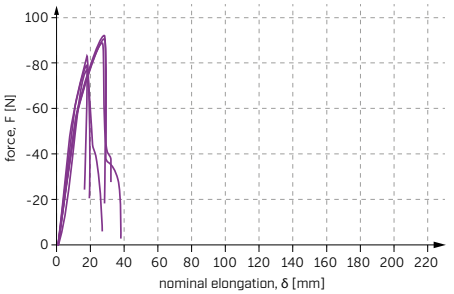
BÄNDER

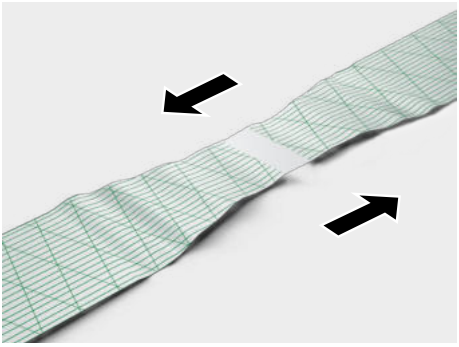
Nach der UV-Alterung bleibt die maximale Festigkeit bei Bändern mit Netzverstärkung im Vergleich zum nicht bestrahlten Material nahezu unverändert. Der wesentliche Unterschied betrifft die Verformung: Der Träger verliert an Elastizität, und die Höchstdehnung verringert sich deutlich. Das Klebeband reißt bei Erreichen der Höchstkraft, da die Netzverstärkung bricht und der Träger seine Verformbarkeit verliert.

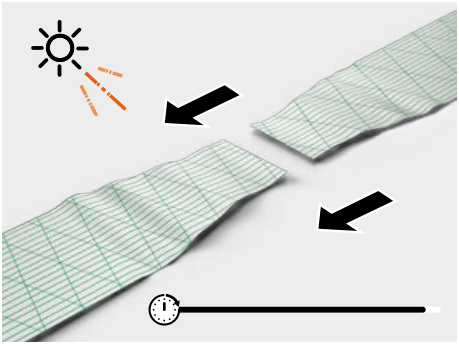
NICHT UV-STRAHLUNG AUSGESETZTES KLEBEBAND



UV-STRAHLUNG AUSGESETZTES KLEBEBAND







Gebäudehülle

Luft-, Winddichtheit und Brandschutz für Fassaden, Fenster und Türen.
Eine gut konzipierte Gebäudehülle reduziert den Energieverbrauch, verbessert den Komfort und erhöht die Dauerhaftigkeit der Materialien.

Reduzierung der Risiken und Verbesserung der Bauqualität

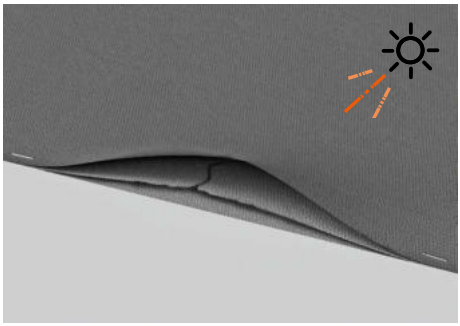
rothoblaas.de



HOHE TEMPERATUREN + MECHANISCHE BEANSPRUCHUNG

Polymere sind gegenüber hohen Temperaturen empfindlich, da die zunehmende Beweglichkeit der Molekülketten deren Stabilität und mechanische Festigkeit verringert. Die Wärme kann Verformungen und einen Verfall begünstigen, was zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit führt.

MIKROPORÖS



Im Produktionsprozess mikroporöser Folien wird das Material gestreckt. Dadurch werden die Polymerketten ausgerichtet und Restspannungen erzeugt, was die Steifigkeit der Bahn erhöht. Wenn die Bahn hohen Temperaturen ausgesetzt ist, können sich diese Spannungen abbauen, und das Polymer neigt dazu, seine ursprüngliche Konfiguration teilweise zurückzugewinnen. Die höhere Temperaturempfindlichkeit mikroporöser Bahnen im Vergleich zu monolithischen macht sie daher langfristig weniger stabil.

MONOLITHISCH



Bei der Herstellung monolithischer Bahnen entstehen keine mechanischen oder thermischen Beanspruchungen. Zudem weisen die Polymere, aus denen unsere monolithischen Folien hergestellt werden, höhere Glasübergangstemperaturen auf, wodurch sie beständiger gegen thermische Beanspruchungen sind.

WUSSTEN SIE, DASS...

Während der Herstellung mikroporöser Bahnen richtet die Streckung der Polymere die Molekülketten aus und macht das Material steifer. Bei Wärme neigen die Ketten dazu, in ihre ursprüngliche Konfiguration zurückzukehren, was ein Schrumpfen des Materials verursacht. Bei mikroporösen Bahnen wird diese Bewegung durch die Befestigungen verhindert, wodurch Spannungen entstehen, die zum Reißen der Folie führen können.



Für nähere Informationen zum Thema siehe WCTE-Paper auf der Website www.rothoblaas.de

LEISTUNGSBEZOGENE AUSWAHL

Abhängig von den klimatischen Bedingungen und den Konstruktionsmerkmalen geben einige nationale Vorschriften Hinweise für die Auswahl der Bahn auf der Grundlage von Typ, mechanischen Eigenschaften und flächenbezogener Masse.
Nachfolgend sind einige praktische Ratschläge für die Auswahl der für das Projekt am besten geeigneten Bahn aufgeführt, die entsprechend den wichtigsten nationalen Empfehlungen ausgearbeitet wurden.

Bei ungünstigen Baustellenbedingungen, die einen hohen Witterungsschutz erfordern, ermöglicht **TRASPIR WELD EVO 360** die Bildung einer durchgehenden, verschweißten Schicht, die extrem wasserdicht ist.

Dieser Teil ist nahezu identisch zu dem vorher markierten Teil. Diese Empfehlungen wurden ausgewählt, um die Anwendung und Auswahl der Bahn zu vereinfachen.

Neigungen > 80 % (38,6°)	Gefälle < 30 % (16,7°)





Höchstzugkraft
MD > 300 N/50 mm

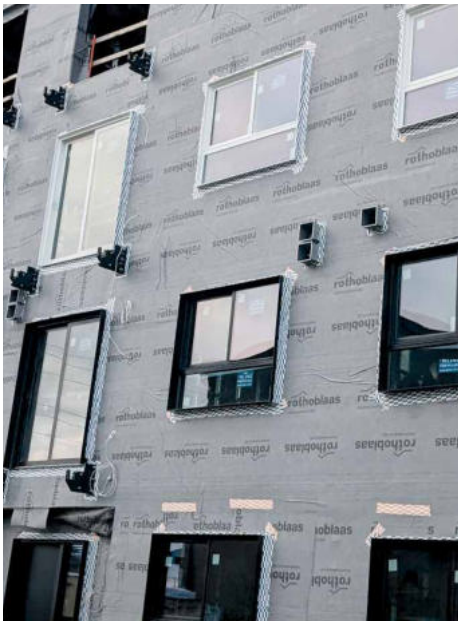
Flächenbezogene
Masse ≥ 200 g/m²

Nagelreißfestigkeit
> 225 N

Bei Fassaden ist das maßgebende Auswahlkriterium nicht die mechanische Leistung, sondern die UV-Stabilität und das Brandverhalten, um die Flammenausbreitung zu begrenzen.

Für nähere Erläuterungen zu den TRASPIR WELD EVO 360 siehe Katalog „BÄNDER, BAHNEN, DICHTUNGSMITTEL UND BRANDSCHUTZ" auf der Website www.rothoblaas.de.

Die nach EN 13984 und EN 13859 CE-gekennzeichneten Rothoblaas-Bahnen sind wasserdichte Elemente, die für Luft- und Winddichtheit sorgen. Im Falle von Beschädigungen oder versehentlichen Verschiebungen der oberen wasserdichten Schicht leiten sie das Regenwasser zuverlässig ab. Diese Funktion besitzt einen wichtigen Sicherheitsaspekt und dient der Schadensbegrenzung, ohne jedoch die abschließende, wasserdichte Schicht – sei es durch Dachziegel, Metallelemente oder Platten – zu ersetzen, welche allein die vollständige Wasserdichtheit des Daches gewährleistet. Aus diesem Grund gibt es keine spezifische Mindestneigung für die Bahnen: Das einzuhaltende Gefälle muss den Vorgaben des gewählten Dachsystems entsprechen.



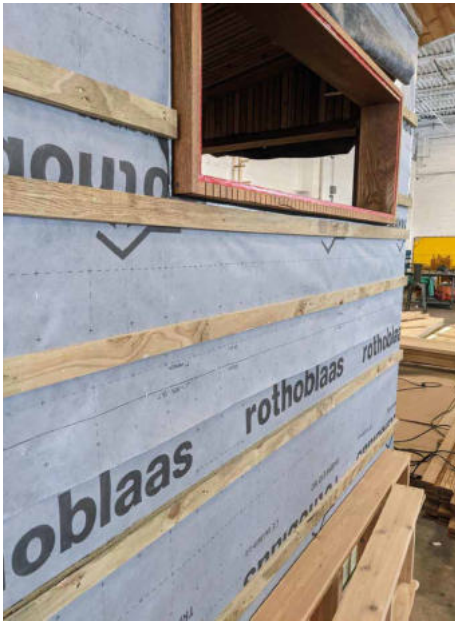
An den kritischen Punkten abgeklebte Bauzeitenabdichtung.



Auch im Fensterbereich korrekt abgeklebte Bahn.



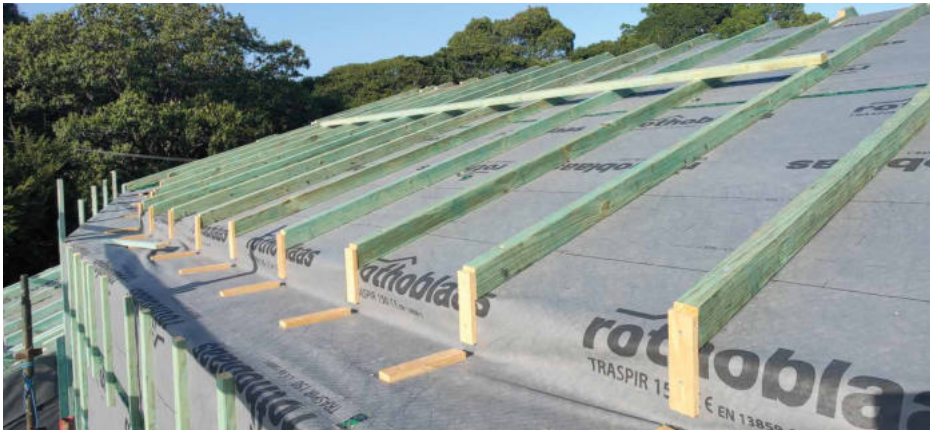
Korrekt von unten nach oben verlegte Bahn, deren Überlappungen durch Klebebänder und Nageldichtung sichergestellt ist.



Nicht abgeklebte Bahn und fehlende Nageldichtung.



Übereinanderliegende vertikale Stöße bilden einen bevorzugten Pfad für Wassereintritt.
Fehlende Abklebung an den Enden und im Bereich der Befestigungen.



Fehlende Nageldichtung, insbesondere in Bereichen mit geringem Gefälle.

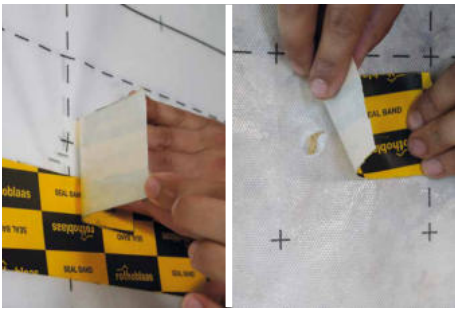
MONTAGE VON BÄNDERN, BAHNEN UND SCHÄUMEN

Die fachgerechte Verlegung von Bahnen und Klebebändern, Elementen für die Luft- und Winddichtheit sowie die Dampfkontrolle ist grundlegend für die Langlebigkeit des Aufbaus und des Gebäudes.

MONTAGESPANNUNG UND ÜBERLAPPUNGEN



Eine angemessene Überlappung ausführen, die abhängig von der Art des Details bemessen ist:
- 10 cm – Wand, stark geneigte Dächer
- 20 cm – freiliegender Stoß, Wand-Decke-Anschluss, gering geneigte Dächer.



Sicherstellung der Lückenlosigkeit der Abdichtung: Ein einziges, nicht abgedichtetes Loch beeinträchtigt die Dichtheit der gesamten Bahn. Vorsicht bei Eingriffen nach dem Verlegen der Bahn (z. B. Anlagen), die zu Unterbrechungen in der Abdichtung führen können.



Beim Sockelanschluss erleichtert die Verwendung von Klebebändern mit vorgestanztem oder leicht teilbarem Liner die Montage.



Bauzeitenabdichtung: Mit Rolle oder Besen andrücken, um eine korrekte Haftung auf der Oberfläche zu erzielen.

Für alle Informationen siehe „Verlegeanleitung: INNENLIEGENDE BAHNEN". Erhältlich auf der Website www.rothoblaas.de



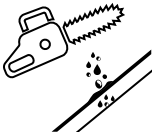
Übermäßige Spannung: Risiko des Reißens im Bereich der Befestigungen infolge von thermischen Ausdehnungen. Mögliche Schwachstellen auch bei der Haftung der Dichtbänder.



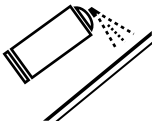
Ungenügende Spannung: Bildung von Mulden mit Wasseransammlungen, übermäßige Beanspruchungen der Bauzeitenabdichtungen und Befestigungspunkte sowie höhere Windanfälligkeit.

SCHUTZ DER BAHN WÄHREND UND NACH DER VERLEGUNG

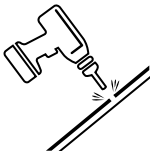
Hauptrisiken für die Bahn in der Phase nach der Verlegung, vor der Fertigstellung des Gebäudes:



aggressive Chemikalien
z. B. Motoröl



Produkte auf Lösungsmittelbasis
z. B. Filzstifte oder Sprays



mechanische Beschädigungen
z. B. Bohrungen oder Späne bei hohen Temperaturen

Anwendungs- richtlinien: Ein technischer Verweis

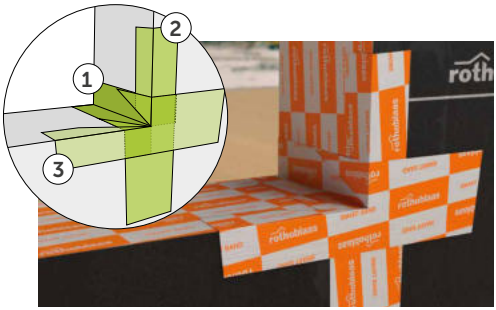
Zum Download den QR-Code scannen

rothoblaas.de

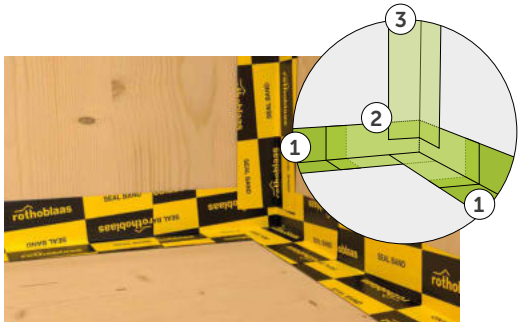


KRITISCHE PUNKTE BEI DER VERLEGUNG

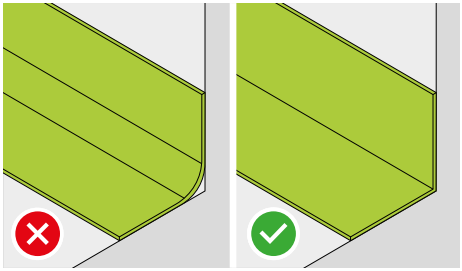
Einige Bauteilanschlüsse sind höheren mechanischen Beanspruchungen und einem großen Risiko von Wasserkontakt ausgesetzt.
Bei der Verlegung ist besondere Sorgfalt geboten.



Redundante Systeme anwenden. Ein elastisches und verformbares Klebeband erleichtert die Abdichtung der kritischen Punkte.



Formbare Klebebänder für Eckdetails verwenden.



Achtung bei Ecken: Ein Klebeband, das dem Winkel nicht korrekt folgt, ist anfälliger für Beschädigungen.



Ein einziges Klebeband mit angemessener Breite anstelle mehrerer nebeneinander angeordneter, schmaler Bänder nutzen. Die Verbindungsstellen zwischen den Klebebändern stellen potenzielle Schwachstellen dar.



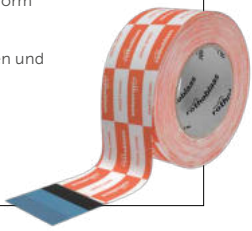
Die Stirnseiten und die Öffnungen für Fenster und Türen mit geeigneten Produkten (z. B. FLASHING TAPE) schützen.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

SMART BAND

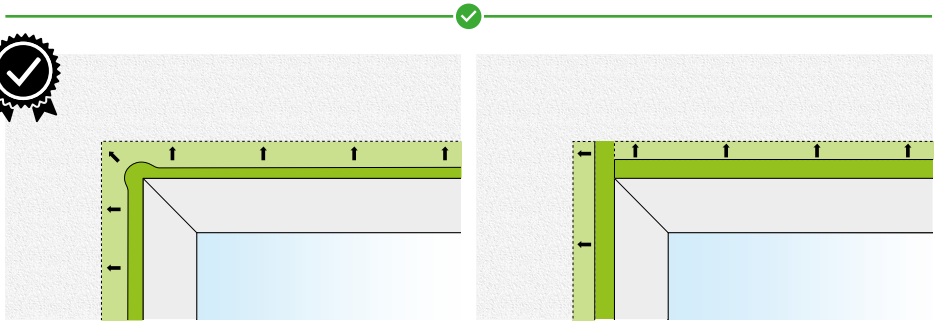
EINSEITIG KLEBENDES UNIVERSALBAND MIT TRENNBAREM LINER

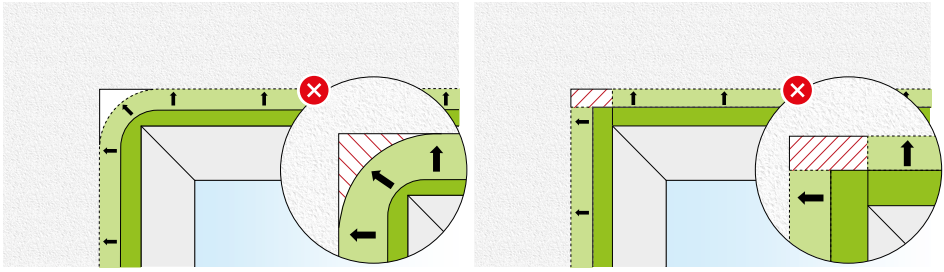
Klebeband für die Abdichtung von Außentüren und -fenstern, konform mit den Anforderungen für den Außeneinsatz.
Auch bei Staunässe, Schlagregen und Durchdringungen geeignet.



KOMPRIBÄNDER

Überprüfen, ob sich das Band ausdehnen kann und auch die Eckdetails korrekt ausfüllt.



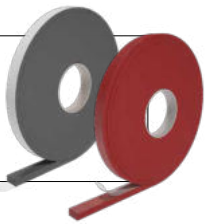


Anfang und Ende des Bandes mit einem 45°-Schnitt zusammenfügen, um eine korrekte Ausdehnung und eine optimale Abdichtung zu ermöglichen.



ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

EXPAND BAND
VORKOMPRIMIERTES FUGENABDICHTUNGSBAND



WINDOW BAND
KOMPRIBAND FÜR FENSTER UND TÜREN



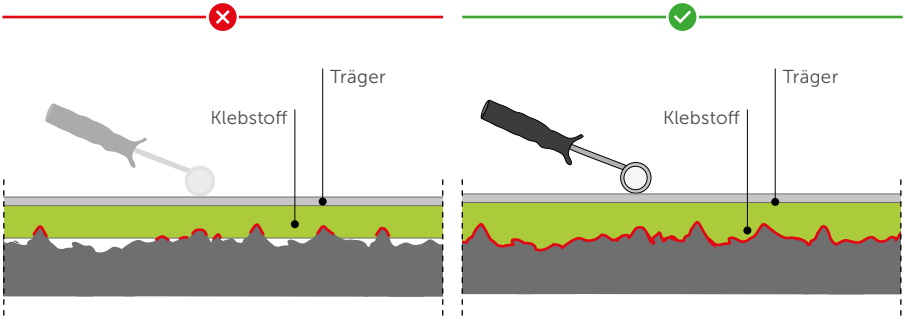
WAHL DES KLEBSTOFFS

Die Wahl des Klebstoffs hängt von der Funktion, vom Untergrund, von der Verarbeitungs- und Betriebstemperatur sowie vom Grad der Bewitterung und UV-Strahlung ab.
Das gewählte Produkt muss fachgerecht aufgebracht werden.



PSA — PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE

Damit Klebstoffe einwandfrei funktionieren, müssen sie unter Druck mit einer Rolle oder einem Spachtel aufgetragen werden.



KLEBSTOFFARTEN

Klebstoffe unterteilen sich in verschiedene Familien mit jeweils unterschiedlichen Eigenschaften und Einsatzbereichen.
Die Wahl hängt von der Funktion, vom Untergrund, von der Verarbeitungs- und Betriebstemperatur sowie von der Bewitterung ab.

	ACRYL	BUTYL	BITUMINÖS
Anfangsklebkraft	★★★★★	★★★½☆	★★★½☆
maximale Haftung	★★★★★	★★★★☆	★★★☆☆
Wasserbeständigkeit	✗	✓	✓
Niedrige Temperaturen	✓	⚠	⚠
Eignung Untergründe	★★★★★ (1)	★★★★☆ (1)	★★★★☆ (1)

Die Leistung variiert abhängig von der spezifischen Formulierung der Klebstoffmischung.
(1) Siehe vollständige Kompatibilitätstabelle im Katalog „BÄNDER, BAHNEN, DICHTUNGSMITTEL UND BRANDSCHUTZ"

PRIMER: WANN UND WIE ANWENDEN

Der Primer sorgt für eine gleichmäßige Oberfläche und verbessert die Haftung, insbesondere auf porösen, rauen oder schwer zu reinigenden Untergründen.

KLEBSTOFFART	ART DER BASIS
• **Acryl-Primer** Kompatibel mit Acryl-, Polyurethan-, MS-Polymer- und Butylklebstoffen. • **Bitumen-Primer** Für Bitumensysteme sowie Butylbänder oder Butyldichtstoffe.	• **Lösungsmittelbasis** Schnelle Austrocknung und gute Benetzbarkeit auch auf relativ glatten Oberflächen. • **Wasserbasis** Langsamere Austrocknung, geeignet für poröse Untergründe und Innenräume.

Hinweis: *Den Klebstoff aufbringen, sobald der Primer trocken ist: Die Wirksamkeit der Behandlung nimmt mit der Zeit ab.*

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

PRIMER

HAFTGRUND FÜR ACRYL-KLEBEBÄNDER

- Gleicht Oberflächenunebenheiten aus und verbessert die Haftung aller Bänder und Klebstoffe.



PRIMER SPRAY

UNIVERSELLES HAFTGRUND-SPRAY FÜR ACRYL-KLEBEBÄNDER

- Gleicht auch besonders raue und faserige Oberflächen vor dem Aufbringen von Abklebungen oder Dichtungsmitteln aus.



BYTUM PRIMER

UNIVERSELLER HAFTGRUND FÜR BITUMINÖSE BAHNEN UND BÄNDER

- Wässrige Basis
- Bildet eine hartnäckige Verankerungsschicht



BYTUM SPRAY

ABDICHTENDES BITUMEN-SPRAY

- Auch als Primer verwendbar
- Haftet auf jedem Material und jeder Form, einschließlich Dächern, Dachrinnen, Terrassen, Oberlichtern, Abflussleitungen aus PVC oder Metall.

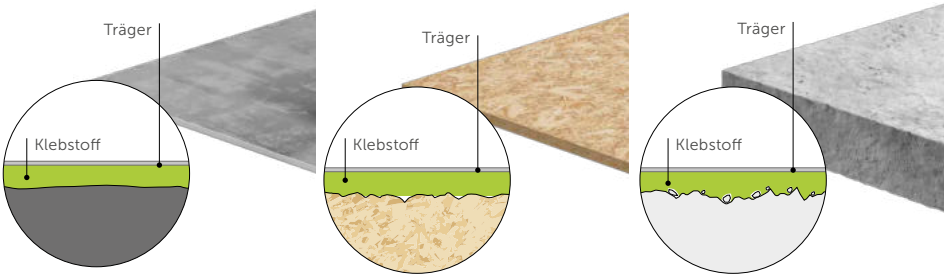


Für weitere Informationen siehe nähere Erläuterungen im Katalog „BÄNDER, BAHNEN, DICHTUNGSMITTEL UND BRANDSCHUTZ" auf der Website www.rothoblaas.de.

OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT

KOMPAKTE OBERFLÄCHE

Das Band muss über die gesamte Klebefläche mit dem Untergrund in Kontakt sein.
Poröse, staubige oder unregelmäßige Oberflächen reduzieren die tatsächliche Kontaktfläche drastisch.



sehr kompakt
sehr glatt

ziemlich kompakt
unregelmäßig

wenig kompakt
unregelmäßig

Wenn die Oberflächen wenig haftfähig oder mit Rückständen wie Sägemehl, Staub oder Ölen kontaminiert sind, neigt der Klebstoff dazu, auf den Oberflächenpartikeln und nicht auf dem stabilen Untergrund darunter zu haften.



FEUCHTIGKEIT DES UNTERGRUNDS



Wasserfilm: Das Band schwimmt auf der Wasserschicht, ohne auf der Oberfläche zu haften.



Wasser oder eingeschlossene Feuchtigkeit: Die Verdampfung führt zum Anheben des Bandes oder der Bahn. Auch diffusionsoffene Produkte können anfangs von diesem Phänomen betroffen sein.

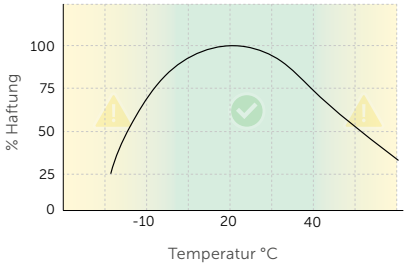


Längere Exposition gegenüber hoher Feuchtigkeit: Mögliche Rehydrierung von Klebstoffen auf Wasserbasis und Haftungsverlust.

Bei Wind beschleunigt sich die Austrocknung des Acrylklebers vor dem Abbinden und kann das Band beanspruchen, bevor die Haftung vollständig abgeschlossen ist. Bei windigen Bedingungen in kurzen Abschnitten arbeiten und sofort andrücken.

TEMPERATUR

VERARBEITUNG AUF DER BAUSTELLE



Vor dem Aufbringen überprüfen, dass die Luft- und Untergrundtemperatur innerhalb der vom Hersteller angegebenen Bereiche liegen.



Zu hohe Temperatur: Das Band wird weich, zieht sich zusammen und kann Wellen bilden, wodurch es sich vom Untergrund löst und der Klebstoff freigelegt wird.



Zu niedrige Temperatur: Band und Klebstoff sind steif, mit eingeschränkter Haftung und verringerter Fähigkeit, den Bewegungen des Untergrunds zu folgen. Hohe Wahrscheinlichkeit einer Ablösung.

LAGERUNG

Auch bei der Lagerung ist auf die klimatischen Bedingungen zu achten und, es sind spezifische Maßnahmen zu ergreifen:



Bei vorgesehener Temperatur aufbewahren



Vor Sonneneinstrahlung schützen



Vor hoher Feuchtigkeit schützen



Bis zur Verwendung in der Originalverpackung aufbewahren

Hinweis: *Die Begrenzung der Lagerdauer verringert das Risiko einer Qualitätsminderung und bewahrt die Wirksamkeit des Produkts während der Verwendung.*

Eine längere Exposition gegenüber hohen Temperaturen stellt ein größeres Risiko dar als eine Belastung durch niedrige Temperaturen.

POLYURETHANSCHÄUME

Polyurethanschaum ist ein chemisches Dichtungsmittel, das abdichtet, dämmt und versiegelt. Es wird bei der Montage von Fenstern und Türen verwendet, um Fugen und Hohlräume auszufüllen oder um verschiedene Elemente zu verkleben, wodurch Wassereintritt vermieden und die Luftdichtheit sichergestellt wird.

HOHE AUSDEHNUNG



Hohe Volumenausdehnung (bis zu 3-fach). Ideal zum Füllen großer und unregelmäßiger Hohlräume.

Typischer Einsatz:
- Breite Fugen und Hohlräume
- Ausfüllen von Anlagenschächten

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

SMART FOAM
MEHRZWECK-DICHTSCHAUM



GERINGE AUSDEHNUNG



Kontrollierte und geringe Ausdehnung. Überall dort geeignet, wo mechanische Beanspruchungen der Materialien minimiert werden müssen.

Typischer Einsatz:
- Einbau von Fenstern und Türen (Fenster/Tür-Rahmen-Verbindung)
- Enge Fugen und Anlagendurchgänge
- Bereiche, in denen eine übermäßige Ausdehnung zu Verformungen führen kann
- Verbesserte Wärme- und Schalldämmung

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

FIRE FOAM
ABDICHTENDER POLYURETHANSCHAUM MIT HOHEM FEUERWIDERSTAND



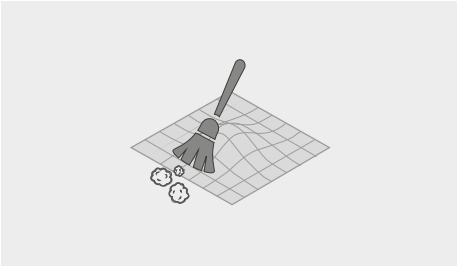
HERMETIC FOAM
POLYURETHANSCHAUM ZUR ABDICHTUNG UND SCHALLDÄMMUNG



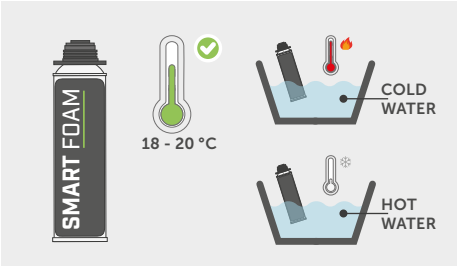
KLEBESCHÄUME
Klebeschäume sind speziell für Verklebungen formuliert und weisen eine sehr geringe Ausdehnung auf. Ihre Zusammensetzung gewährleistet hohe Haftung und langfristige Stabilität. Für eine wirkungsvolle Abdichtung eignen sie sich jedoch nicht, da sie Hohlräume nur unzureichend ausfüllen. Im Gegensatz dazu sind Dichtschäume, selbst solche mit geringer Ausdehnung, so konzipiert, dass sie sich ausdehnen und an Hohlräume anpassen. Ihre Leistung ist allerdings nicht ausreichend für die Verklebung.

TIPPS FÜR DEN FACHGERECHTEN AUFTRAG

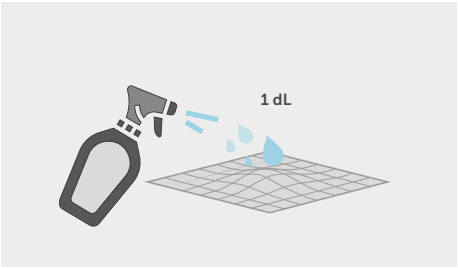
VOR DER ANWENDUNG



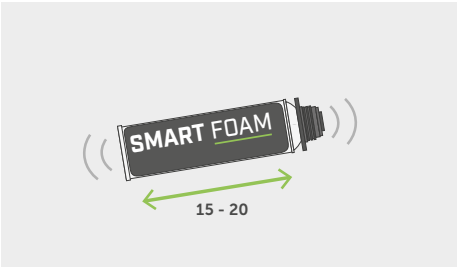
Die Oberfläche reinigen



Die Spraydose in den idealen Anwendungsbereich bringen



Die Oberfläche befeuchten

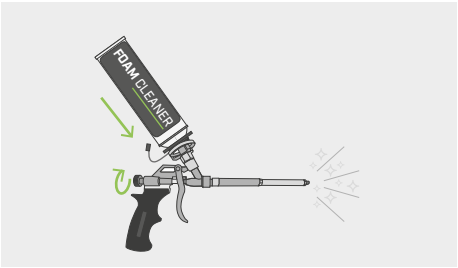


Vor Gebrauch mindestens 15-20 Mal schütteln

Nicht den gesamten Hohlraum ausfüllen: Der Schaum dehnt sich auf das 3-fache des aufgetragenen Volumens aus. Etwa zwei Drittel des Hohlraums ausfüllen.

NACH DER ANWENDUNG





Sowohl das Innere als auch das Äußere der Pistole reinigen, um Verstopfungen zu vermeiden und die Wiederverwendung der Pistole zu ermöglichen.

Für weitere Informationen siehe nähere Erläuterungen im Katalog „BÄNDER, BAHNEN, DICHTUNGSMITTEL UND BRANDSCHUTZ" auf der Website www.rothoblaas.de.

KONSTRUKTIONSDETAILS

KONSTRUKTIONSDETAILS

Die wichtigsten Bauteilanschlüsse wie der Sockelanschluss, Fenster und Türen, Wasserableitung, Belüftung und Anlagendurchführungen erfordern eine sorgfältige Planung. Jede Unterbrechung stellt einen potentiellen Schwachpunkt dar. Die Qualität des Ausführungsdetails bestimmt die Gesamteffizienz des Systems.

SOCKELANSCHLUSS: PLANUNG DES ANSCHLUSSES ab Seite **130**

BAUTEILANSCHLUSS FENSTER/TÜR-KONSTRUKTION ab Seite **140**

HINTERLÜFTUNG VON IN DÄCHERN UND FASSADEN ab Seite **150**

ABFLUSS UND ABLEITUNG VON REGENWASSER ab Seite **156**

INTEGRIERTE PLANUNG ab Seite **166**

DURCHDRINGUNGEN UND BEFESTIGUNG VON ELEMENTEN AN FASSADEN ab Seite **168**

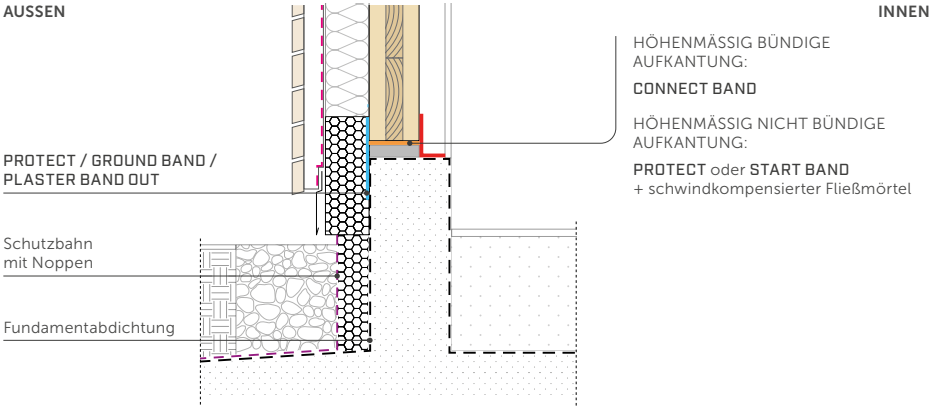


Die in diesem Kapitel aufgeführten Konstruktionsdetails haben das Ziel, die wichtigsten Herausforderungen aufzuzeigen und mögliche Lösungen vorzuschlagen. Die Angaben sind nicht erschöpfend und ersetzen keine spezifische Planung. Jede Lösung muss abhängig von den geltenden nationalen Normen, dem gewählten Konstruktionssystem sowie den jeweiligen Klima- und Planungsbedingungen überprüft werden.

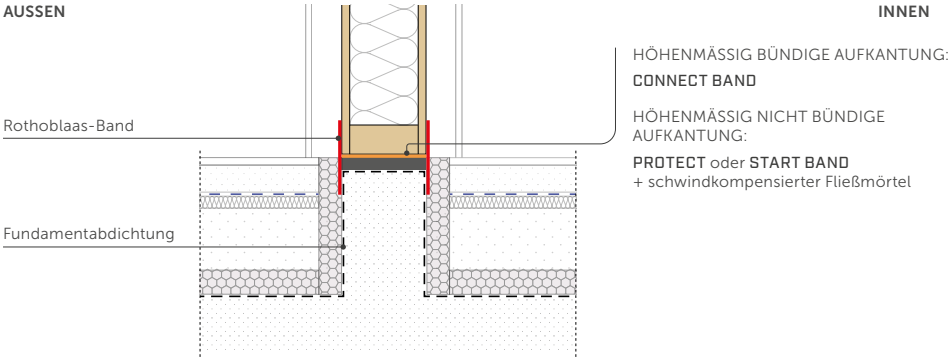
SOCKELANSCHLUSS: PLANUNG DES ANSCHLUSSES

Der Sockelanschluss ist eine technische Lösung, die sowohl in der Planungs- als auch in der Ausführungsphase Präzision erfordert. Die Varianten hängen von den architektonischen Anforderungen ab, der Zweck ist jedoch identisch: Schutz der Holzkonstruktion vor Bodenfeuchtigkeit.

KAPILLARES AUFSTEIGEN VERMEIDEN

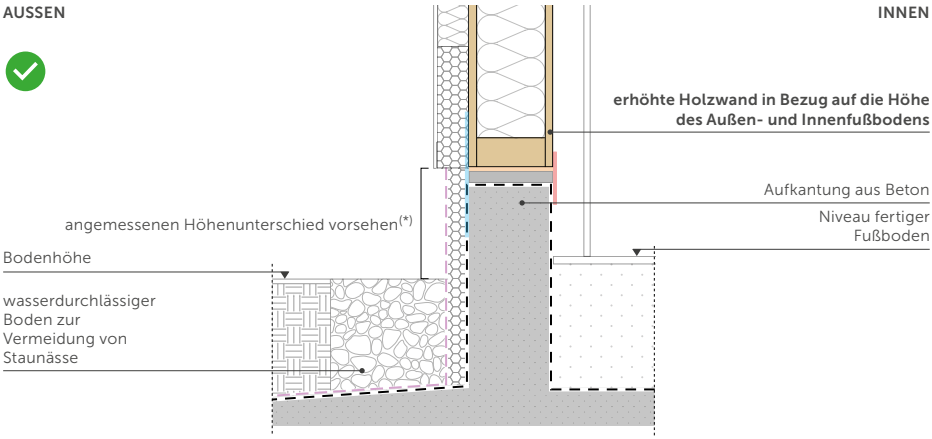


Eine **wasserdichte Sperre zwischen Holz und Beton** einfügen, vorzugsweise auf dem Fundament, um die Diffusionsoffenheit des Wandfußpunkts nicht zu beeinträchtigen. Bei Bodenplatten in Kontakt mit dem Erdreich ist eine durchgehende Bauabdichtung erforderlich.



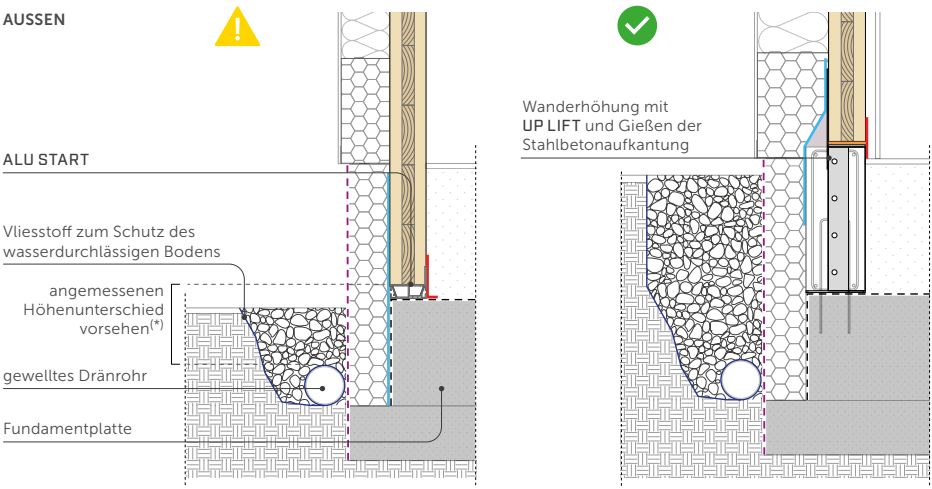
Nicht nur die Außenwände, sondern **auch die Innenwände** müssen durch eine undurchlässige Sperre vom Beton getrennt und angemessen erhöht werden, um das kapillare Aufsteigen von Feuchtigkeit zu verhindern.

DIREKTEN KONTAKT MIT DEM BODEN VERMEIDEN



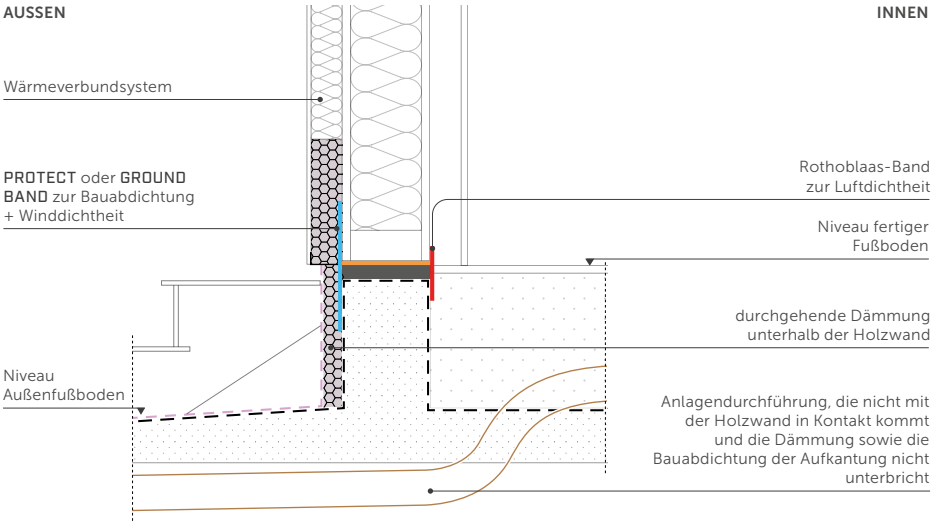
Die **Aufkantung aus Beton** erhöht das Auflager der Holzkonstruktion gegenüber dem fertigen Außen- und Innenfußboden. Dies verringert das Risiko von Staunässe und Feuchtigkeit. Diese Lösung vermeidet den direkten Kontakt mit dem Erdreich und begrenzt mögliche Schäden aufgrund von Leckagen in den Anlagen der eine versehentliche Durchfeuchtung der Innenräume. Um eine fachgerechte Verlegung der Holzkonstruktion zu gewährleisten, muss die Aufkantung mit einer bündig ausgerichteten Oberfläche ausgeführt werden.

(*) Der Wert des Höhenunterschieds ist abhängig vom Projektkontext und den lokalen Vorschriften zu dimensionieren.

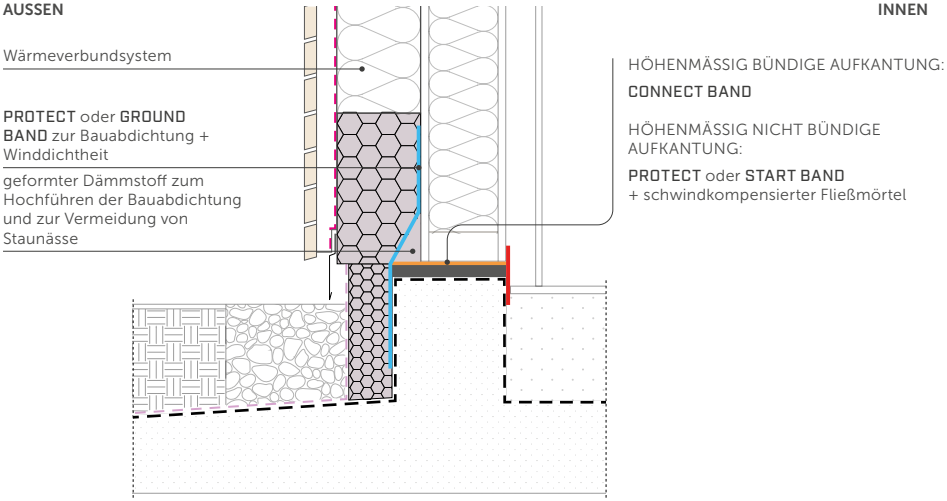


Ohne Aufkantung erfordert das Detail eine sorgfältige Planung, da die Wand unterhalb des fertigen Innenfußbodens das Risiko einer versehentlichen Durchfeuchtung erhöht. Der Bauteilanschluss muss einen **Abstand zur Ablaufebene**, einen dränfähigen Außenbelag und eine ordnungsgemäße Bauabdichtung gewährleisten, um das Wasser vom Fuß der Holzwand fernzuhalten. Für kritische Situationen werden regelmäßige Kontrollpläne für Bauwerksabdichtungen und Anlagen empfohlen.

VERMEIDUNG VON KONDENSATBILDUNG IN DÄMMSCHICHTEN

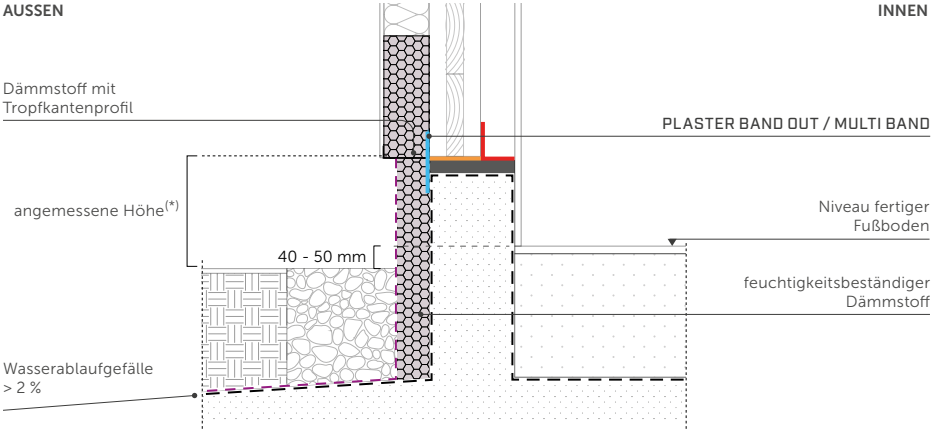


Die Wasserdichtheit wird durch die **Luftdichtheit** ergänzt, die mit selbstklebenden Produkten erreicht wird. Darüber hinaus sollten Wärmebrücken vermieden werden, indem die **Dämmung** an der Außenfläche des Fundaments durchgehend ausgeführt wird, um die Entstehung von thermischen Schwachstellen zu verhindern.

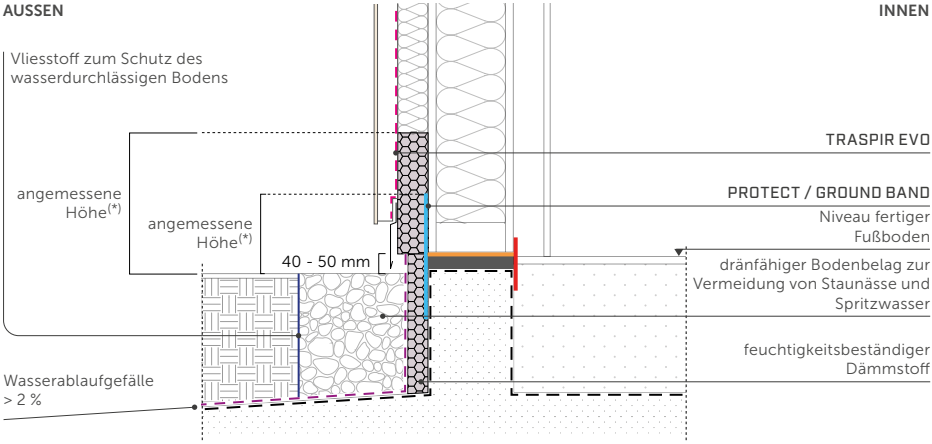


Wenn Winkelverbinder oder andere Befestigungselemente die Dampfsperrbahn durchdringen, muss unbedingt die Kontinuität der Luft- und Dampfdichtheit wiederhergestellt werden.

SCHUTZ VOR PRALLREGEN UND ERLEICHTERUNG DES ABFLUSSES



Die Wand mit Butyl- oder Bitumen-Bauabdichtungen schützen. Sofern die Holzwand gegenüber dem Niveau des fertigen Außenfußbodens ausreichend erhöht ist, genügt ein Klebeband, vorzugsweise diffusionsoffen und überputzbar. Es ist sinnvoll, einen umlaufenden Dränstreifen vorzusehen, um Staunässe und Spritzer zu vermeiden, einen Höhenunterschied zwischen innen und außen von 4-5 cm zu gewährleisten und einen Bodenbelag mit einem Mindestgefälle von 2 % auszuführen, das im Bereich der Türunterseiten größer sein sollte.



(*) Die Werte sind abhängig vom Projektkontext und den lokalen Vorschriften zu bemessen.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

PROTECT
VERPUTZBARER SELBSTKLEBENDER BUTYLSTREIFEN



START BAND
ABDICHTPROFIL MIT HOHER MECHANISCHER FESTIGKEIT



PLASTER BAND OUT
VERPUTZBARES SPEZIALBAND MIT HOHER HAFTUNG



AUSWAHL DES RICHTIGEN BEFESTIGUNGSSYSTEMS

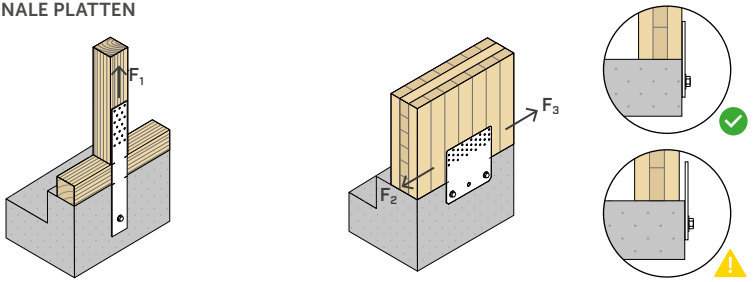
Für eine fachgerechte Umsetzung des Konstruktionsdetails ist es essenziell, von Beginn an das passende Befestigungssystem sorgfältig auszuwählen. Dabei spielen das Vorhandensein einer Aufkantung, die Ausrichtung der Wand sowie die Einhaltung der vorgesehenen Randabstände für Holz und Beton eine entscheidende Rolle.

DREIDIMENSIONALE WINKELVERBINDER



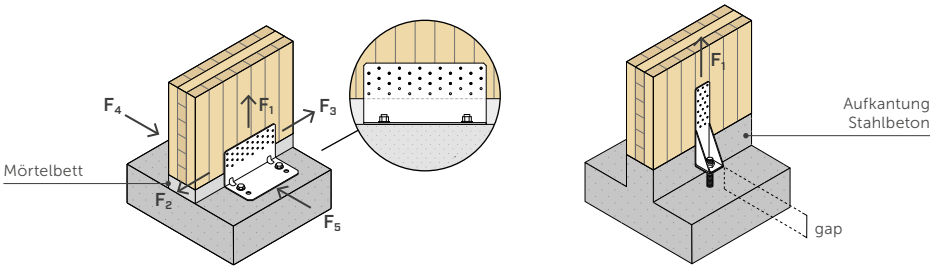
Die Holzwände werden in der Regel an den Enden mit Zugankern wie **WHT** oder **WKR** am Boden befestigt, um den Zugkräften standzuhalten. Die Winkelverbinder für Scherkräfte **TITAN** oder **NINO** werden in regelmäßigen Abständen angeordnet und können, da sie für Beanspruchungen in alle Richtungen zertifiziert sind, die Zuganker ersetzen.

ZWEIDIMENSIONALE PLATTEN



Alternativ können zweidimensionale Platten wie **WHT PLATE C** für Zugkräfte oder **TITAN PLATE C** für Scherkräfte verwendet werden. In diesem Fall gilt besondere Aufmerksamkeit der Ausführung der Aufkantung, die korrekt mit der Holzwand ausgerichtet sein muss.

UMGANG MIT HÖHENTOLERANZEN



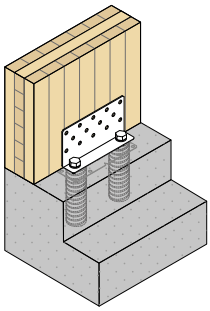
Einen Nivelliermörtel zwischen Wand und Beton einbringen, um den Untergrund auszugleichen. Die ETA-zertifizierten Teilausnagelungsbilder ermöglichen, die Position der Nägel oder Schrauben höher anzusetzen, um dabei das Vorhandensein des Mörtels zu berücksichtigen. **WHT** und **WKR** können mit einem Spalt montiert werden, um die Verlegung von erhöhten Wänden zu ermöglichen.

INTEGRIERTE SYSTEME FÜR DEN SOCKELANSCHLUSS

NICHT ERHÖHTES GEBÄUDE

ERHÖHTES GEBÄUDE

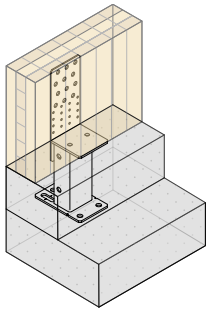
AUFKANTUNG VOR DEM VERLEGEN DER WÄNDE



TITAN DIVE

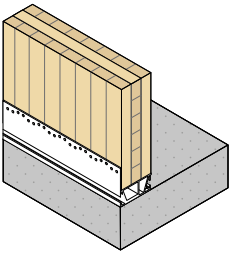
Bei vorhandener Aufkantung aus Stahlbeton empfiehlt Rothoblaas den Einsatz von **TITAN DIVE**. Die in der Aufkantung vorverlegten Wellrohre ermöglichen die Montage der Winkelverbinder und der Holzwände mit einer großen lage- und höhenmäßigen Toleranz. Alle Fundamentbefestigungen werden ausgeführt, ohne dass für die Ankermontage Bohrungen auf der Baustelle erforderlich sind.

AUFKANTUNG NACH DEM VERLEGEN DER WÄNDE



UP LIFT

Bei vorhandener Aufkantung aus Stahlbeton empfiehlt Rothoblaas den Einsatz von **UP LIFT**. Die Stützen aus Stahl tragen das Gewicht des Gebäudes während der Montage. Die Stahlbetonaufkantung wird nachträglich ausgeführt und passt sich der Position der Wände an. Dies bietet dem Zimmerer maximale Freiheit bei der Verlegung. Auch in diesem Fall sind keine Bohrungen auf der Baustelle für die Anker erforderlich.



ALU START

Wenn keine Aufkantung aus Stahlbeton vorhanden ist, empfiehlt Rothoblaas den Einsatz von **ALU START**. Die Aluminiumprofile ermöglichen eine präzise lage- und höhenmäßige Ausrichtung vor der Verlegung der Holzwände. Das Aluminium fungiert zudem als Sperre gegen kapillar aufsteigende Feuchtigkeit aus dem Fundament.

Eine Verbindung, die Grenzen neu definiert

Metall ist das Material, das uns den Weg zu Baustellen für traditionelle und hybride, vorgefertigte und demontierbare Holzkonstruktionen ebnet.
Der Katalog **HOLZBAUVERBINDER FÜR HOLZ, BETON UND STAHL** ist aktueller denn je.
Produkte für alle Festigkeits- und Anwendungsbereiche, umfassende Berechnungstabellen mit präzisen und klaren Lösungen für verschiedenste Bausysteme.

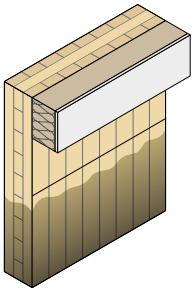


Laden Sie den Katalog herunter und planen Sie gemeinsam mit uns

rothoblaas.de

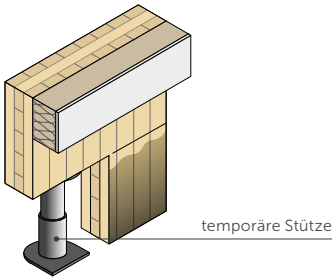
SANIERUNG

Bei durch Wassereintritt oder Feuchtigkeit geschädigten Wänden ist es möglich, **UP LIFT** zu verwenden, um den beschädigten Teil durch eine Aufkantung aus Beton zu ersetzen.



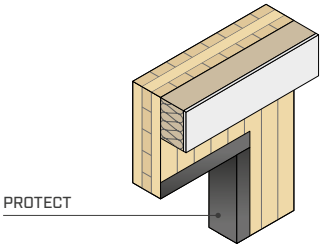
1

Die Außenverkleidungen der Wand entfernen, um den geschädigten Bereich freizulegen und die Schnitthöhe festzulegen.



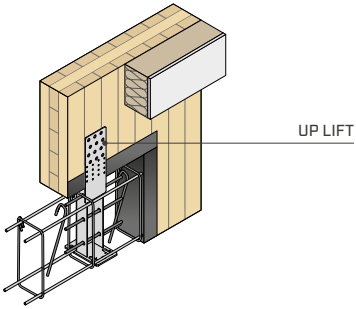
2

Die Maßnahmen abschnittsweise durchführen. Die Wand zuschneiden und dabei temporär mit einer provisorischen Abstützung sichern, um die Stabilität der Konstruktion zu gewährleisten.



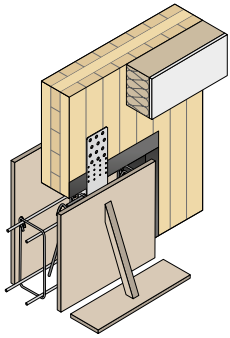
3

PROTECT auf die Holzwand aufbringen, um diese abzudichten und das kapillare Aufsteigen von Feuchtigkeit zu verhindern.



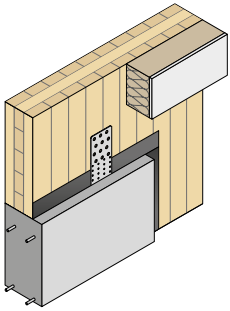
4

UP LIFT positionieren und eventuelle Höhendifferenzen mit den **SHIM**-Abstandhaltern kompensieren. Die Bewehrung der Aufkantung herstellen und die Bewehrungsanschlüsse zwischen der Aufkantung und dem bestehenden Fundament einbringen.



5

Die Schalung für die Aufkantung herstellen und den fließfähigen, schwindkompensierten Beton gießen.



6

Nach Abschluss der Arbeiten liegt die Wand auf der neuen Stahlbetonaufkantung auf und ist über die **UP LIFT** Stützen am Boden befestigt. Die Außenverkleidungen können wieder angebracht werden.

Mehr akustischer Komfort in Ihrem Holzhaus

XYLOFON ist das hocheffiziente Schalldämmband, das einen optimalen akustischen Komfort für Konstruktionen und Häuser aus Holz bietet. Das Produkt besteht aus einer Polyurethanmischung und ist, abhängig von der zu tragenden Last, in 6 Ausführungen erhältlich. Geprüfte und ETA-zertifizierte Anwendung als Schicht zur Entkopplung und mechanischen Unterbrechung zwischen Baumaterialien. Reduzierung der Luft- und Körperschallemission (bis über 15 dB). **Verlassen Sie sich auf eines der besten Schalldämmprofile auf dem Markt.**



Scannen Sie den QR-Code und entdecken Sie die technischen Merkmale von XYLOFON

rothoblaas.de

rothoblaas

Solutions for Building Technology



Mittels Aufkantung erhöhte Holzkonstruktion. Auf dem Sockel aufgebrachte Bauabdichtung und perfekt innenbündig ausgerichtete Wand.



Erhöhte Außen- und Innenwände aus Holz, geformte Betonaufkantung im Bereich der Türen.





Mittels Aufkantung erhöhte Holzwand, Verwendung von feuchtigkeitsbeständigem Dämmstoff im unteren Teil.



Nicht durchgehende Butyl-Sockelanschlussbahn und mit Dübel durchbohrte Noppenbahn.



Holzwand unterhalb des fertigen Außenfußbodens, Fehlen einer Dämmung unterhalb der Holzwand (Risiko einer Wärmebrücke) und ungeeignetes Bauabdichtungssystem.







Nicht fachgerecht montierte Befestigungsplatten: Nichteinhaltung der Randabstände oder Vorliegen einer unregelmäßigen Aufkantung, was das korrekte Eindrehen von Schrauben und Setzen von Dübeln verhindert und zur Verformung der Verbindungsplatte führen kann.

BAUTEILANSCHLUSS FENSTER/TÜR-KONSTRUKTION

PLANUNG DES FENSTER/TÜR-BAUTEILANSCHLUSSES

Der Fenster/Tür-Wand-Bauteilanschluss ist einer der empfindlichsten Punkte der Gebäudehülle. Hier konzentrieren sich witterungsbedingte, thermo-hygrothermische und mechanische Beanspruchungen: Wasser, Luft und Kälte suchen sich ihren Weg durch Undichtheiten und konstruktive Schwachstellen. Um konstante Leistungen und die Dauerhaftigkeit von Fenstern und Türen zu garantieren, muss das Detail als ein einziges, durchgehendes System funktionieren, das in der Lage ist, Wasser abzuleiten, die Stöße abzudichten und die Dämmwirkung aufrechtzuerhalten.

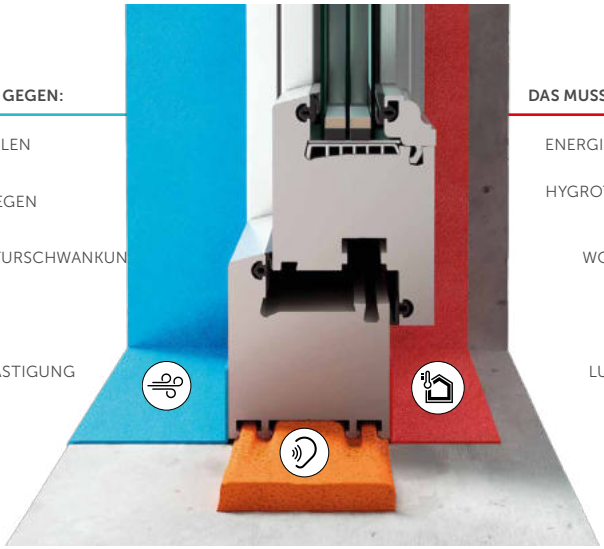
SCHUTZSTUFEN

Winddichtheit — Wärme-und Schalldämmung — Luftdichtheit

AUSSEN **INNEN**

BESTÄNDIGKEIT GEGEN:

- UV-STRAHLEN
- SCHLAGREGEN
- TEMPERATURSCHWANKUN
- WIND
- LÄRMBELÄSTIGUNG
- BRAND

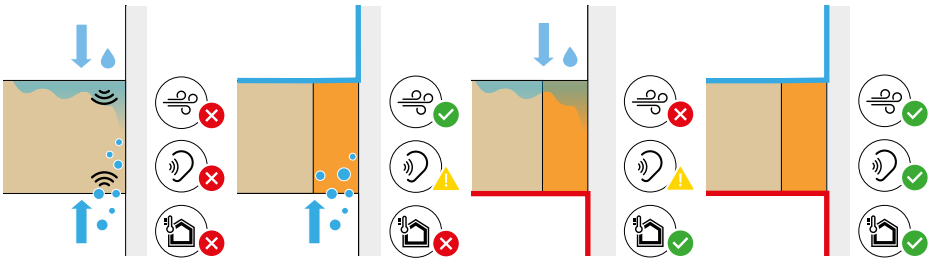


DAS MUSS GEWÄHRLEISTET SEIN:

- ENERGIEEINSPARUNG
- HYGROTHERMISCHES VERHALTEN
- WOHNKOMFORT
- ELASTIZITÄT
- LUFTDICHTHEIT

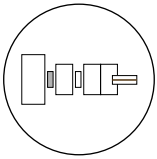
Die Details zeigen, wie eine korrekte Gestaltung der drei Schutzstufen Wassereintritt und Staunässe verhindert.

AUSSEN



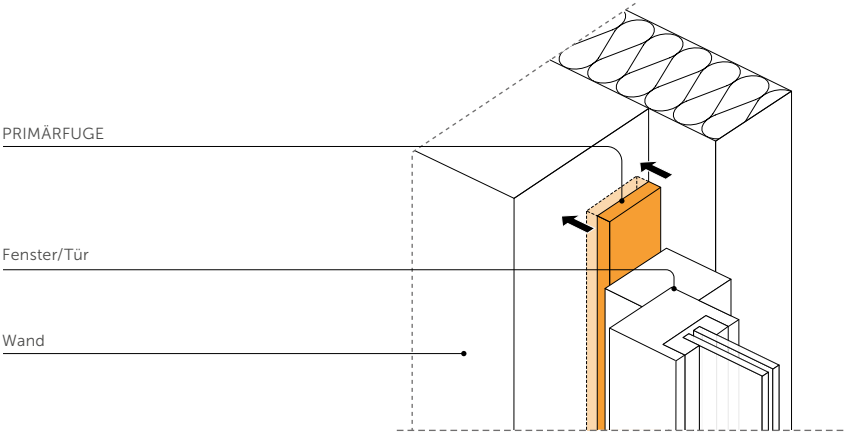
INNEN

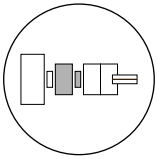
BEI DER PLANUNG VON FENSTERN UND TÜREN ZU BERÜCKSICHTIGENDE DETAILS



PRIMÄRFUGE

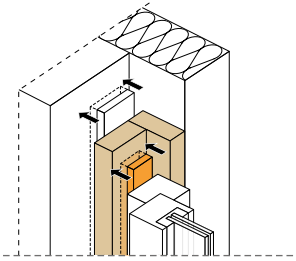
Sie verbindet die Maueröffnung mit dem Blindstock oder, falls dieser fehlt, mit dem Festrahmen des Fensters. Sie überträgt die Beanspruchungen und garantiert einen durchgehenden Untergrund: Sie ist das Element, welches die Stabilität des gesamten Fenstersystems sicherstellt.





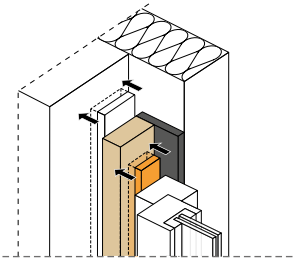
SEKUNDÄRFUGE UND BLINDSTOCK

Der Blindstock ermöglicht eine korrekte Ausrichtung und Positionierung von Fenstern und Türen, die Einhaltung der Maßtoleranzen und erleichtert deren zukünftigen Austausch. Die Sekundärfuge verbindet Blindstock und Fenster/Tür.



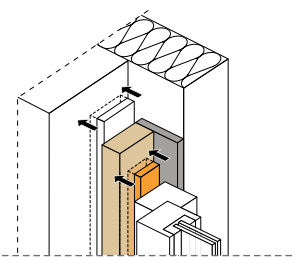
HOLZ-HOLZ

Gewährleistet eine optimale Abstimmung auf das Dämmpaket und verringert das Risiko von Wärmebrücken.



HOLZ-PVC

Bietet eine gute Leistung dank der geringen Leitfähigkeit von PVC und erleichtert die Kontinuität des Dämmstoffs.

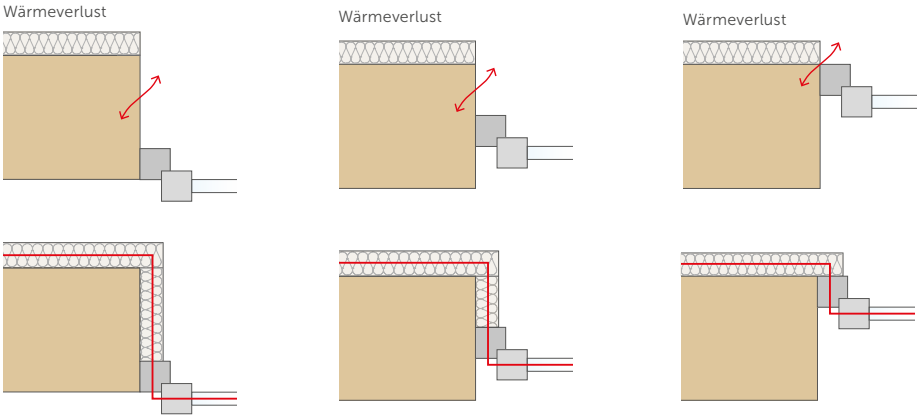


HOLZ-METALL

Das Metall, das eine hohe Leitfähigkeit aufweist, erzeugt lineare Wärmebrücken und ist nicht geeignet, wenn hohe Wärmedämmleistungen erforderlich sind.

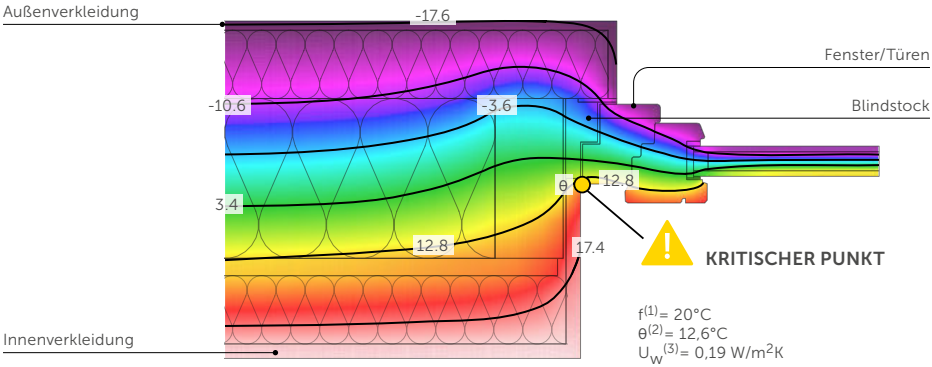
FACHGERECHTE PLANUNG ZUR VERMEIDUNG VON WÄRMEBRÜCKEN

Die Wärmebrücken des Fensteranschlusses werden durch Unterbrechungen bei den Verbindungen zwischen Fenster, Konstruktion und Dämmung verursacht. Die fachgerechte Planung des Fensters sichert den durchgängigen Aufbau der Gebäudehülle, reduziert Wärmeverluste, beugt Kondensation vor und garantiert eine hohe Leistungsfähigkeit des gesamten Fenstersystems.

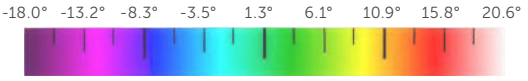


SIMULATIONEN UNTER EXTREMBEDINGUNGEN MIT ZERTIFIZIERTEM BERECHNUNGSVERFAHREN

Beim Fenster/Tür-Wand-Bauteilanschluss konzentrieren sich die thermisch kritischsten Punkte im Bereich der Fuge, und zwar bei einer Innentemperatur von +20 °C und einer Außentemperatur von –18 °C.
Das Aufrechterhalten einer inneren Oberflächentemperatur am Fensterrand von ≥ 12,6 °C bei Vorhandensein einer kontrollierten Wohnraumlüftung (KWL) ermöglicht, die Bildung von Kondensat und Schimmel zu verhindern und korrekte hygrometrische Bedingungen im Konstruktionsdetail zu gewährleisten. Da die Oberflächenwerte nahe an der Schwelle (ca. 12,8 °C) liegen, wird die Planung des Bauteilanschlusses entscheidend und muss die Durchgängigkeit der Funktionsschichten, einschließlich Klebebändern und Bahnen, vorsehen, um das Risiko von Wärmebrücken zu reduzieren.



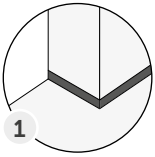
LEGENDE:



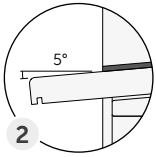
f = Temperaturfaktor an der Innenfläche
θ= Oberflächentemperatur für Kondensationsrisiko
U_W= Wärmedurchgang der Wand

FACHGERECHTER UMGANG MIT DER FENSTERBANK

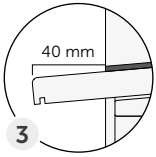
Die Fensterbank ist das am stärksten exponierte Element des unteren Fensteranschlusses: Jede Unterbrechung oder Unregelmäßigkeit kann hier zu Wassereintritten, Schäden an der Fensterlaibung, Undichtigkeiten oder Wärmebrücken führen. Aus diesem Grund muss das Detail einen fachgerechten Anschluss zwischen Fenster und Fassade gewährleisten, Staunässe vermeiden sowie eine unterbrechungsfreie Abdichtungs- und Dämmebene sicherstellen.



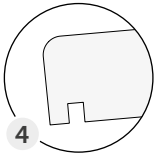
Kompriband MF1



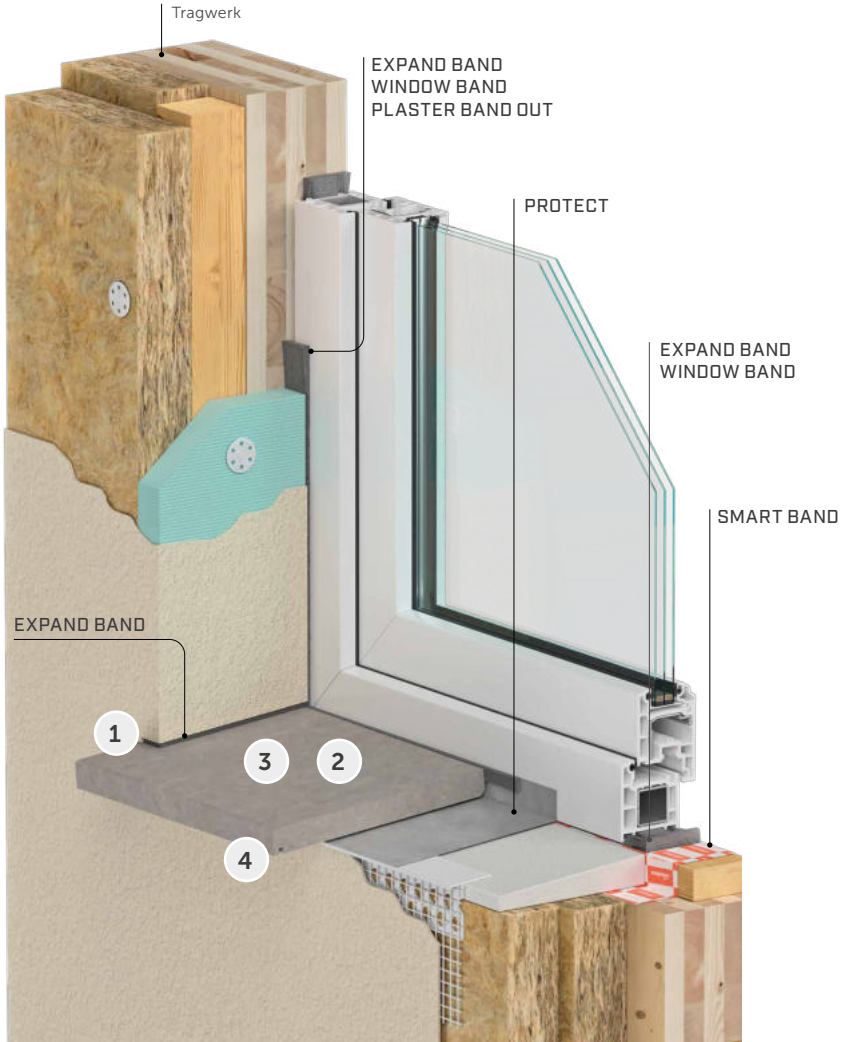
Mindestgefälle 5° nach außen



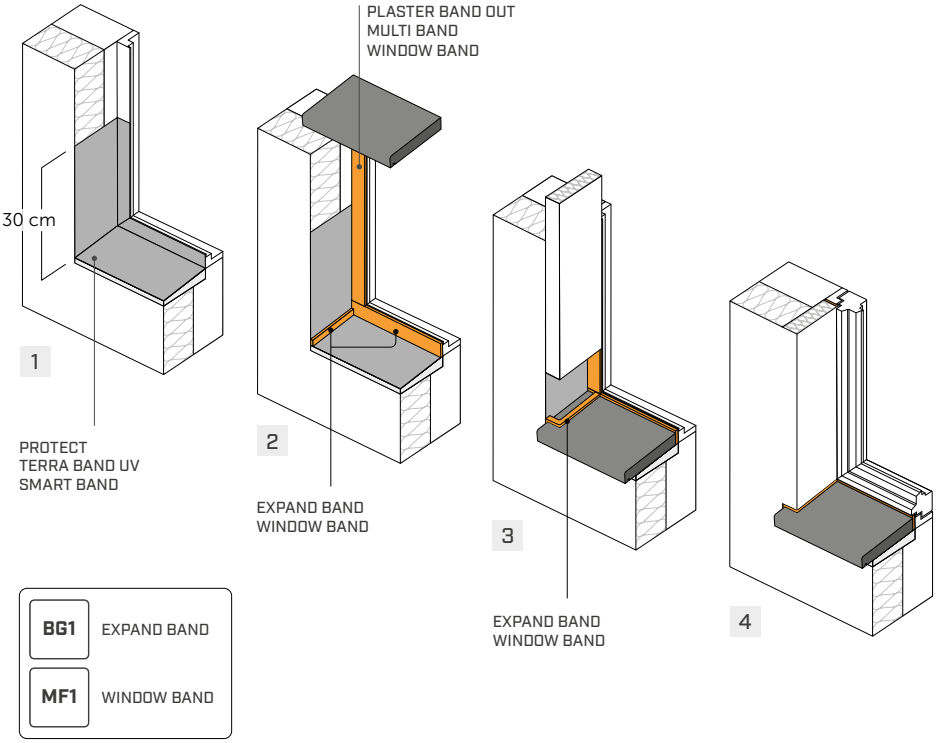
Überstand ≥ 40 mm über die Fassadenflucht



Fensterbank mit Tropfkante



FENSTERBANK AUS STEIN





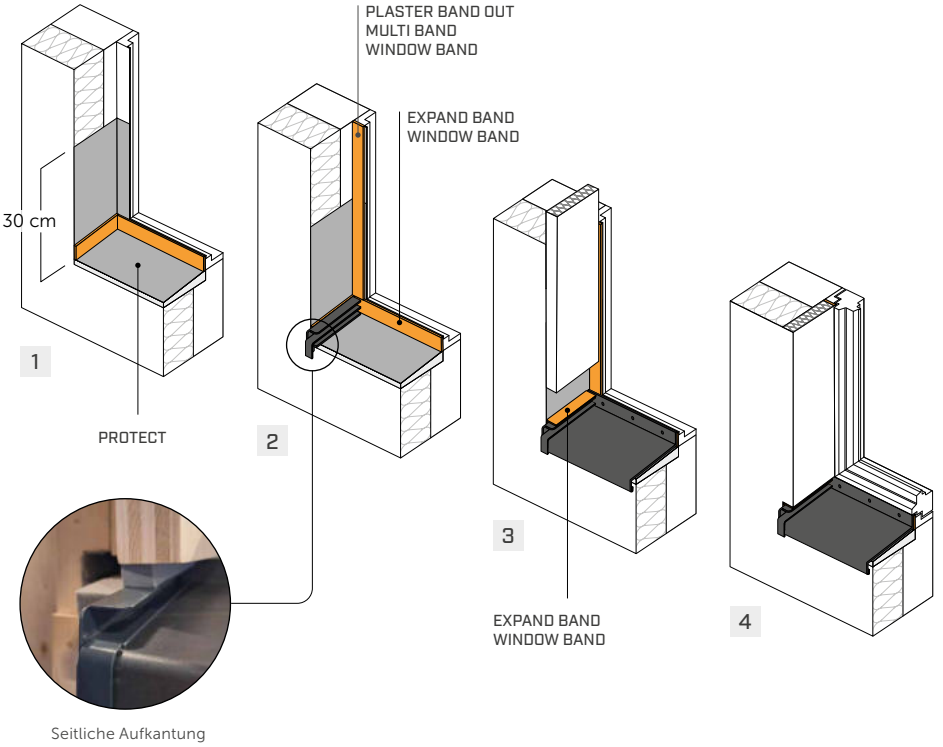
NICHT fachgerechter Einbau mit der Fensterbank. Die Verwendung mehrerer Patches anstelle eines einzigen durchgehenden Klebebandes führt zu Unterbrechungen und Schwachstellen.



NICHT fachgerechte Abklebung der Unterseite der Fensterbank und der Ecken der Fensteröffnung.

Für nähere Erläuterungen siehe „VERLEGEN VON BÄNDERN, BAHNEN UND SCHÄUMEN" auf S. 118

FENSTERBANK AUS BLECH



Seitliche Aufkantung



Eine nicht fachgerechte Verlötung des Blechs kann zu einem Eintrittspfad für Wasser werden, wenn die Unterkonstruktion der Fensterbank nicht ausreichend abgedichtet ist. Wassereintritt und langfristige Schäden können die Folge sein.



Fachgerechte Abdichtung auf der Innenseite: Auf die Fuge zwischen Fenster und Fensterbank aufgebrachtes Klebeband, um die Luftdichtheit sicherzustellen.

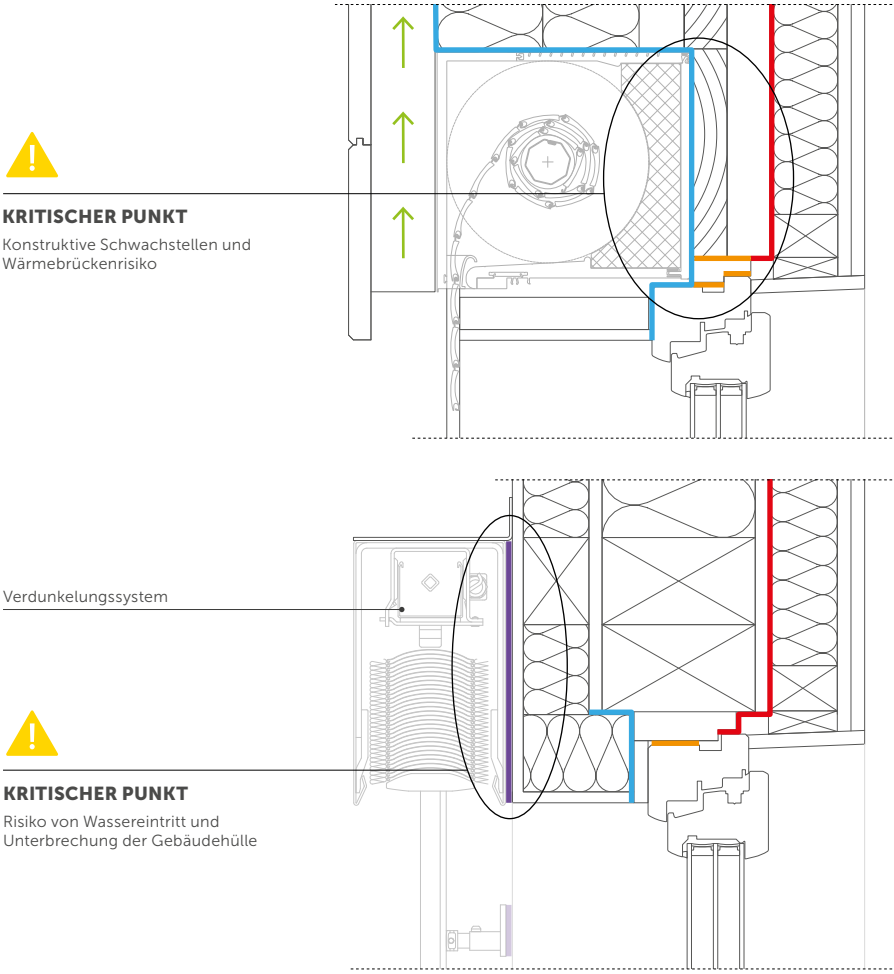
PLANUNG DES ROLLLADENKASTENS

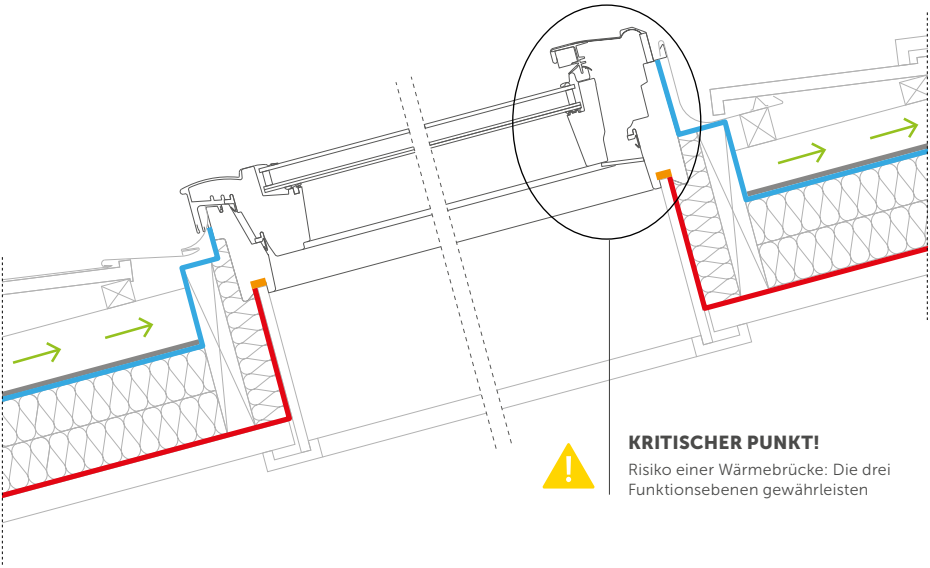
Der Rollladenkasten als weiterer kritischer Punkt des Fensteranschlusses muss als integraler Bestandteil des Fenster-Fassade-Systems geplant werden. Die durchgängige Anbindung zwischen Führung, Fensterlaibung und Monoblock ist wesentlich für die fachgerechte Integration der 3 Funktionsebenen und für die Reduzierung von Wassereintritt und Wärmebrücken.
Ein fachgerechter Anschluss an die Fassadenmaterialien sowie eine wirksame Entwässerung im Bereich der Führungen gewährleisten die Dauerhaftigkeit und Leistungsfähigkeit der Gebäudehülle.

LEGENDE:

- winddichte Schicht
- Luftdichte Schicht
- WINDOW BAND EXPAND BAND
- NAIL BAND GEMINI
- Belüftung

UMGANG MIT DER GEBÄUDEHÜLLE





KRITISCHER PUNKT!
Risiko einer Wärmebrücke: Die drei Funktionsebenen gewährleisten



Nachträglicher Einbau des Dachfensters: Die Bahn wird zur Herstellung der Öffnung aufgeschnitten, wodurch sie unterbrochen und nicht an das Fenster angeschlossen ist. Diese Verlegeart stellt weder einen durchgehenden Verlauf der Bahnen noch die fachgerechte Dichtheit des Bauteilanschlusses sicher.



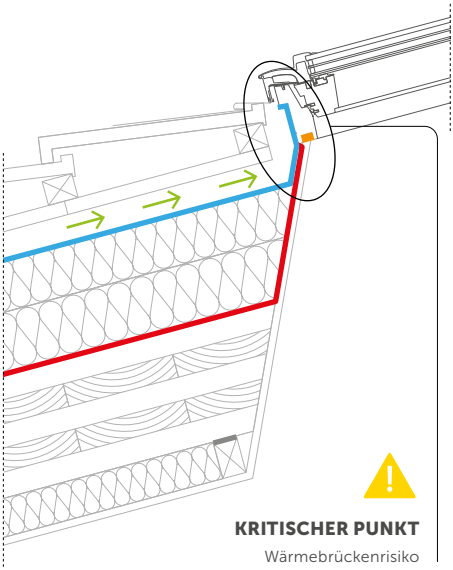
Fachgerechte Verwendung des Kompribandes für die umlaufende Abdichtung des Fensters: Das Material ist durchgehend entlang der Laibung positioniert, was die Anpassung an die Unregelmäßigkeiten des Untergrunds und eine wirksame Abdichtung gegen Luft und Wasser gewährleistet.

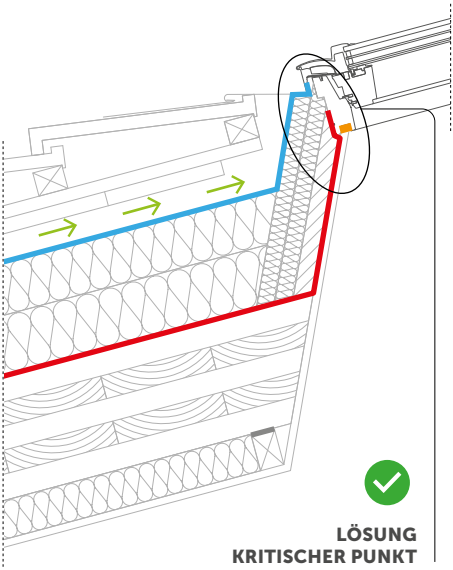
ROOF SKYLIGHT SEALING - MEMBRANE & TAPES

QR-Code scannen und das Video ansehen.
REGISTRIEREN SIE SICH bei unserem **YOUTUBE**-Kanal, damit Sie immer über Produkte und Neuheiten von Rothoblaas informiert bleiben.



Besondere Aufmerksamkeit ist der Laibung zu widmen: Dämmung und Abdichtung müssen unterbrechungsfrei bis zum oberen Teil der Öffnung herumgeführt werden, um die Bildung von Wärmebrücken so weit wie möglich zu vermeiden.







Geschnittene und nicht an das Fenster angeschlossene Dampfsperre. Nicht fachgerecht abgedichtete Hohlräume zwischen Rahmen und Holzkonstruktion, mit potenziellen kritischen Punkten.



Seitliches Fensterdetail: Nicht durchgehende Dämmung und unregelmäßige Verbindungen zwischen Holz, Dämmstoff und Untergrund, mit dem Risiko von Luft- und Wassereintritt sowie einer Verringerung der thermischen Leistung.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

BEI DER SCHALLDÄMMUNG DES FENSTERS AUCH DIE LEISTUNG DER FUGEN BERÜCKSICHTIGEN.



WINDOW BAND

KOMPRIBAND
FÜR FENSTER UND TÜREN

Schalldämmung der Fuge: 10 mm $R_{s,w(ift)}$
(C;Ctr)=59 (-2;-3) dB



WUSSTEN SIE, DASS...

Nicht alle Kompribänder haben die gleiche Leistung.

		normgerechte Verwendung	Beständigkeit gegen Schlagregen	permanente Einwirkung
BG1	-	außen - Winddichtheit	≥ 600 Pa	ja
BG2	-	außen - Winddichtheit	≥ 300 Pa	nein
BGR	-	innen - Luftdichtheit	-	nein
MF1		Multifunktion - 3 Stufen	≥ 600 Pa	ja
MF2		Multifunktion - 3 Stufen	≥ 300 Pa	nein



HERMETIC FOAM

POLYURETHANSCHAUM ZUR
ABDICHTUNG UND SCHALLDÄMMUNG

Schalldämmung der Fuge: 10 mm $R_{s,w(ift)}$
(C;Ctr)=63 (-1;-5) dB
20 mm $R_{s,w(ift)}$ (C;Ctr)=62 (-1;-5) dB





MBS | MBZ

GEWINDESCHNEIDENDE
SCHRAUBE FÜR MAUERWERK

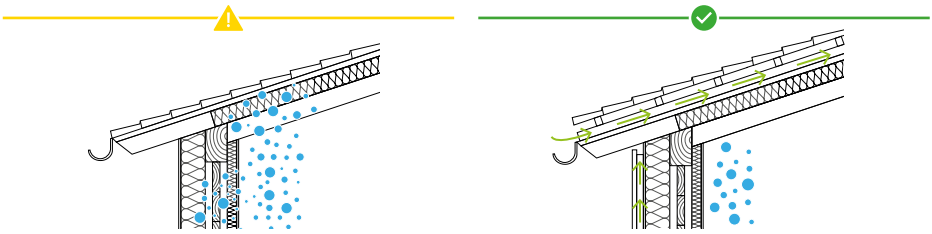
Geprüft vom ift Rosenheim nach MO-02/1 auf Auszug, Druck, reine Scherkraft und exzentrische Scherkraft auf kalkhaltigen Untergründen wie Beton und Ziegeln. Sie garantieren sichere und dauerhafte Befestigungen in der Primärfuge, selbst bei hoher Beanspruchung.



HINTERLÜFTUNG VON DÄCHERN UND FASSADEN

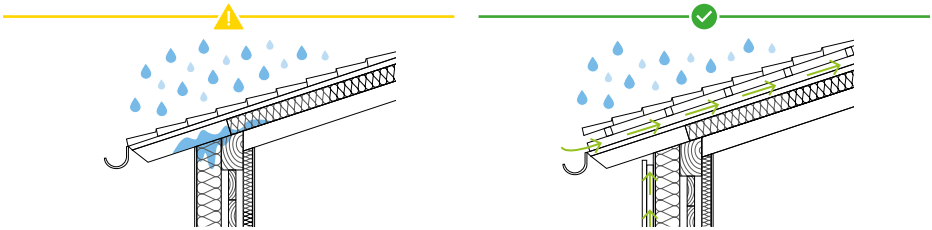
Nach Abschluss der Bauarbeiten weist das Gebäude häufig eine erhöhte Feuchtigkeit sowie mögliche Staunässe auf. Dies liegt daran, dass verschiedene Bauprozesse die Zufuhr von Wasser oder Feuchtigkeit in bestimmten Schichten und Materialien erforderlich machen. Es ist daher von grundlegender Bedeutung, das Gebäude so zu planen, dass die Ableitung und Austrocknung der hygrothermischen Belastung begünstigt wird. Die Belüftung sorgt im Laufe der Zeit maßgeblich dafür, dass Feuchtigkeit abgeführt wird, selbst wenn Leckagen oder Staunässe durch andere Phänomene entstehen, die während der Nutzung des Gebäudes auftreten können.

FACHGERECHTE PLANUNG DER BELÜFTUNG



FEUCHTIGKEITSMANAGEMENT

Eine gute Hinterlüftung begünstigt die Rücktrocknung der Gebäudehülle. So wird die Kondensatbildung in Dämmschichten auf dem Dämmstoff und der Konstruktion vermieden. Des Weiteren fördert sie das Rücktrocknen nach Wassereintritt oder Kondensatbildung, dies verringert das Risiko von Schimmel und Fäulnis.

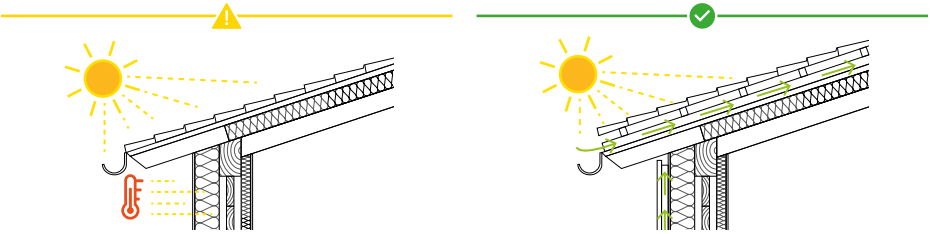


ZUSÄTZLICHER SCHUTZ

Die Hinterlüftung bietet einen zusätzlichen Schutz im Falle von versehentlichen Wassereintritt. Sie bildet eine zweite wasserführende Ebene und vermeidet Staunässe. Die Möglichkeit der Rücktrocknung reduziert den biologischen Abbau sowie den Wartungsaufwand, was die Dauerhaftigkeit der Konstruktion und der Materialien erhöht.

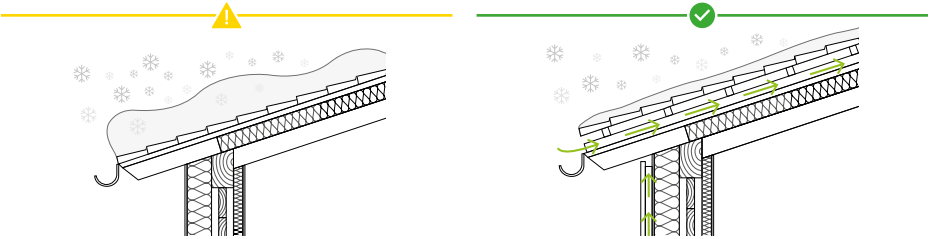
Für nähere Erläuterungen siehe „ABFLUSS UND ABLEITUNG VON REGENWASSER“ auf S. 156

Siehe nähere Erläuterungen „BAHNEN FÜR DIE WINDDICHTHEIT“ auf S. 106



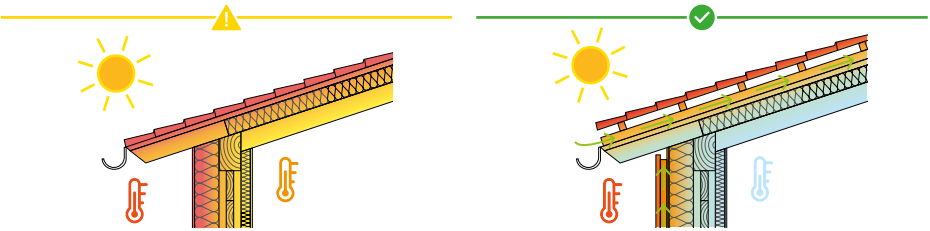
DAUERHAFTIGKEIT DER MATERIALIEN

Die Hinterlüftung begünstigt die Ableitung der Wärme, die sich unter den sonnenexponierten Schichten angestaut hat und ermöglicht, die Temperaturen von Dämmstoffen, Bahnen, Klebebändern und Baustoffen im Allgemeinen zu senken, was deren Alterung aufgrund thermischer Beanspruchung reduziert.



WINTER

Die Hinterlüftung ermöglicht ein gleichmäßiges Schmelzen des auf dem Dach angesammelten Schnees.



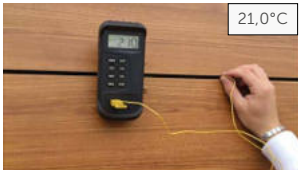
SOMMER

Die Hinterlüftung trägt dazu bei, einen Teil der in der Unterdeckung angestauten Wärme abzuführen, was den Wohnkomfort verbessert. Der Luftstrom senkt die Wärmeaufnahme der Eindeckung und erlaubt der Dämmschicht, selbst bei kleineren Temperaturunterschieden effektiv zu arbeiten, was den Kühlbedarf reduziert.

MESSUNGEN AUF DER BAUSTELLE



Außentemperatur



Temperatur Innenwand



Temperatur HPL-Platte

DETAIL BELÜFTUNG DACH UND FASSADE





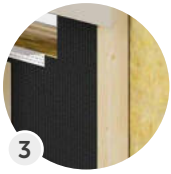
LÜFTUNGSÖFFNUNGEN

Freie und geschützte Lüftungsöffnungen (Insektenschutzgitter, Lüftungsgitter). Für die Wartung muss eine Inspektions- und Reinigungsmöglichkeit der Lufteinlässe eingeplant werden. Auf diese Weise funktioniert die Hinterlüftung dauerhaft.



DURCHGEHENDER LUFTSTROM

Verstopfungen und Unterbrechungen in Bereichen wie Fensterbänken, Kaminen, Fenstern und Türen, Dachfenstern oder Ecken lassen sich vermeiden, indem die Latten unterbrochen werden oder Öffnungen geschaffen werden, die den Luftstrom ungehindert durchlassen. An der Fassade ist eine vertikale Lattung zu bevorzugen.



LUFTDICHTE SCHICHT

Abgedichtete und unversehrte winddichte Ebene (Bahnen oder Putz, Platten oder Abklebungen), um die Wind- und Wasserdichtheit sicherzustellen und den Abfluss zu begünstigen, ohne Bereiche für Staunässe zu schaffen.



HINTERLÜFTUNG

Die Dicke der Hinterlüftungsebene planen, insbesondere an der Fassade und bei Flachdächern. Im Allgemeinen liegt die Dicke im Bereich von einigen Zentimetern, abhängig vom Gefälle und der Länge der Dachfläche oder der Fassade.
Geneigte Dächer: 4-6 cm (bei langen Dachflächen auch mehr)
Hinterlüftete Fassaden: 2-5 cm (eventuelle Bezugsnormen oder spezielle Projektanforderungen bzw. hygrometrisch Vorgaben sind stets zu überprüfen)



KOMPATIBILITÄT UND WÄRMEBESTÄNDIGKEIT

Die Kompatibilität der Materialien sowie deren Wärme- und UV-Beständigkeit überprüfen, insbesondere wenn die Fassade nicht vollkommen geschlossen ist und kleine Unterbrechungen aufweist. Die Auswahl der geeigneten Produkte ist von grundlegender Bedeutung, um die Dämmschicht und die Konstruktion zu schützen.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

LUFTDICHTHEIT
UND BAUABDICHTUNG



PASSIVER BRANDSCHUTZ



DICHTUNGSMITTEL, SCHÄUME
UND FLÜSSIGE BAHNEN



ELEMENTE FÜR DACH UND
BELÜFTUNG



Weitere Informationen sind im Katalog „BÄNDER, BAHNEN, DICHTUNGSMITTEL UND BRANDSCHUTZ“ enthalten.



Verstopfung der Belüftungsschicht durch Schaumstoffe, Bänder oder ungeschützte Dämmstoffe.



Lufteinlässe mit unzureichenden oder unterbrochenen Zu- und Abläufen, z. B. im Bereich von Fenstern und Türen, Ecken und Kaminen.



Nicht dränfähige Details, die Wasser zurückhalten, wie Fensterbänke und horizontale Fugen.



Saubere und nicht verstopfte HInterlüftungsebene, um den Luftdurchgang zu fördern.



Durchgehende Lüftungsöffnungen, frei von Ablagerungen oder Rückständen.



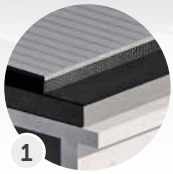
Wasserableitungssystem im Bereich der Unterbrechungen der Fassade.

Die Hinterlüftungsebenen können einen Kamineffekt erzeugen und im Brandfall die Ausbreitung von Flammen beschleunigen. Aus diesem Grund empfiehlt sich die Verwendung von Produkten mit einer Brandschutzklasse über dem Standard, insbesondere Produkte der Klassen B-s1, d0 (EN 13501) oder höher.

HInterlüftungsebenen ohne angemessene Planung oder fachgerechte Ausführung können kritisch sein, da sie warme Luftmassen erzeugen, die zur Kondensation neigen.

FLACHDACH





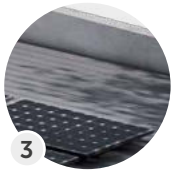
LUFTEINLÄSSE

Lufteinlässe, die vorzugsweise in vorherrschender Windrichtung ausgerichtet und mit geringen Höhenunterschieden zwischen der Zuluft- und der Abluftöffnung angeordnet sind.



BELÜFTUNG UND SCHUTZ GEGEN WASSERDURCHGANG

Spezielles Zubehör für Flachdächer und Terrassen verwenden, das eine wirksame Belüftung bei gleichzeitiger Sicherstellung der Wasserdichtheit gewährleistet.



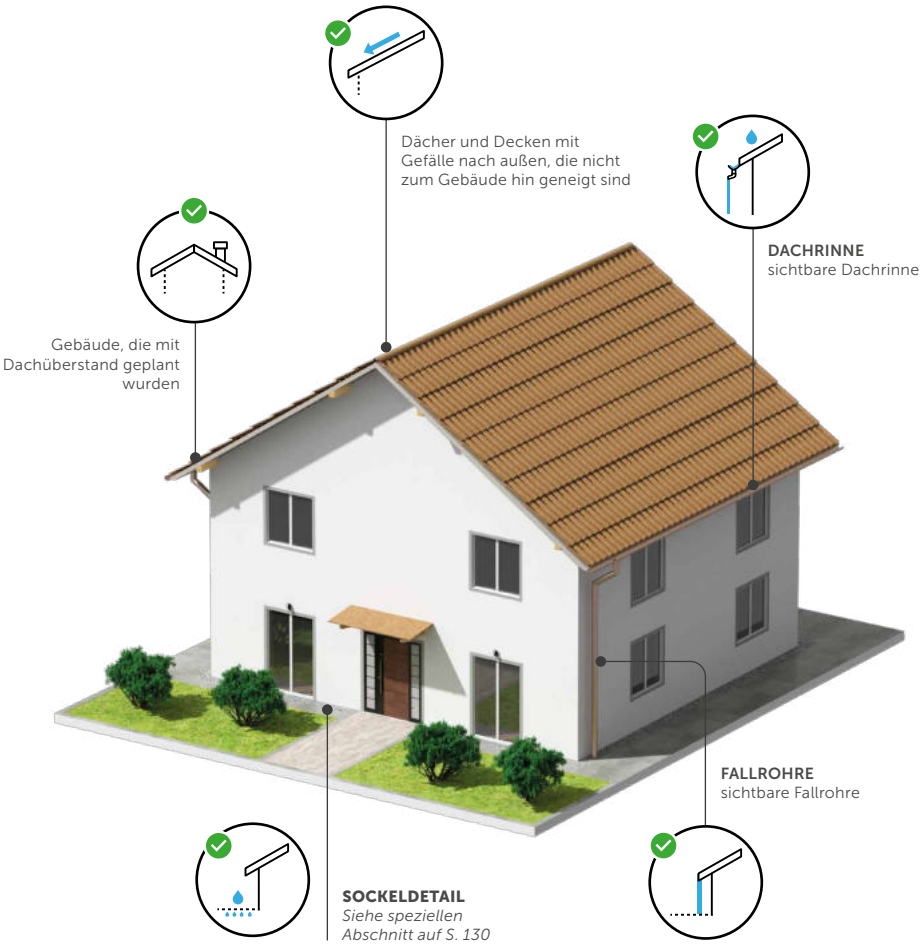
SONNENEINSTRAHLUNG

Die differenzierte Sonneneinstrahlung auf die verschiedenen Bereiche des Daches (z. B. bestehende Gebäude, Baumbestand, Photovoltaik- oder Solaranlagen) begünstigt die Belüftung, da sie Luftmassen mit unterschiedlichen Temperaturen in der Hinterlüftungseben erzeugt und so eine Konvektionsbewegung aktiviert.

ABFLUSS UND ABLEITUNG VON REGENWASSER

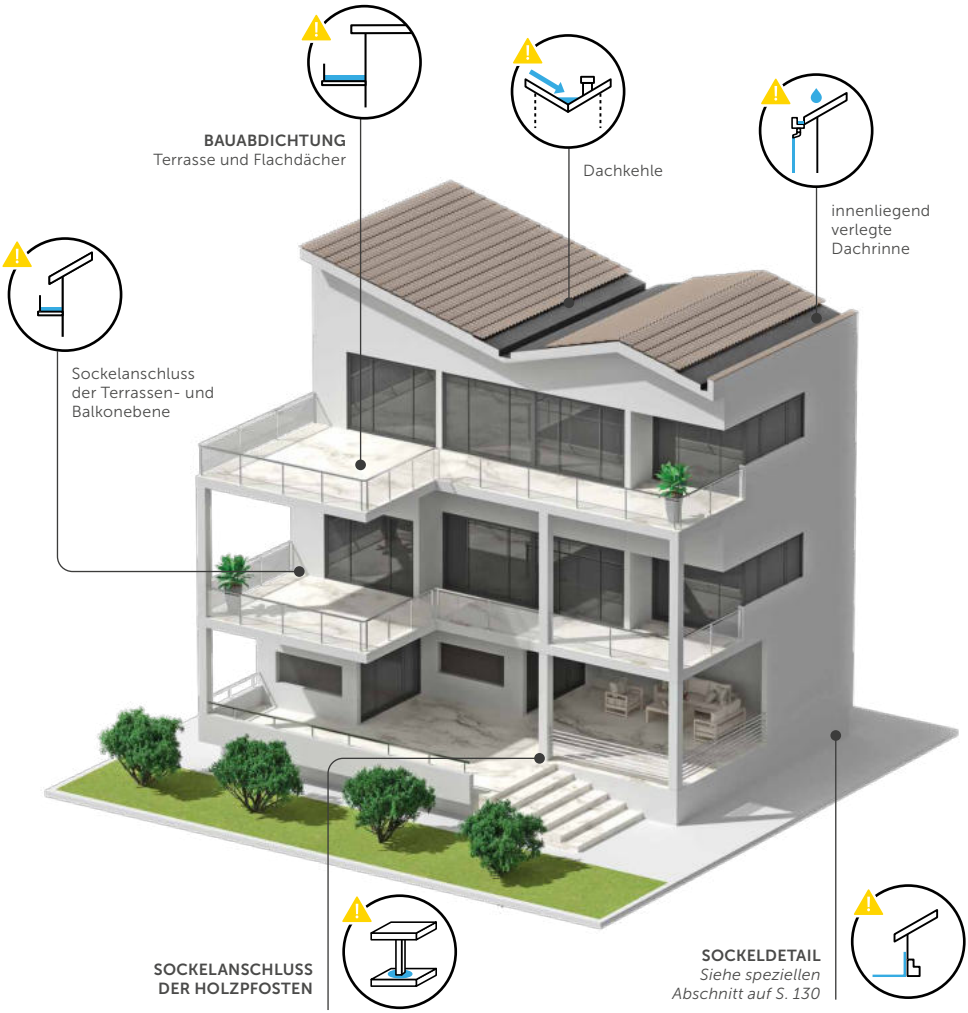
STANDARDGEBÄUDE

Bei der Planung von Holzgebäuden muss der Planer für den korrekten Abfluss des Wassers über die gesamte Höhe des Gebäudes sorgen und diesen vom höchsten Punkt bis zur bis zum Sockelanschluss analysieren. Es dürfen keine Bereiche oder Details vorhanden sein, die Staunässe verursachen können.
Für die fachgerechte Regelung des Regenwasserabflusses wird empfohlen, Gebäude mit Dachüberständen zu planen, sowie Bauteile und Decken mit einem Gefälle nach außen auszuführen. Zum Gebäude hin geneigte Flächen sind zu vermeiden.



KOMPLEXE GEBÄUDE

Die Ausführung von innenliegend verlegten Fallrohren und Dachrinnen wird nicht empfohlen, da sie keine angemessene Wartung und Reinigung ermöglicht. Gebäude mit Flachdächern, zum Gebäude hin geneigte Dachflächen und sichtbare Holzelemente erfordern besondere konstruktive Details, die in den entsprechenden Abschnitten vertieft werden.



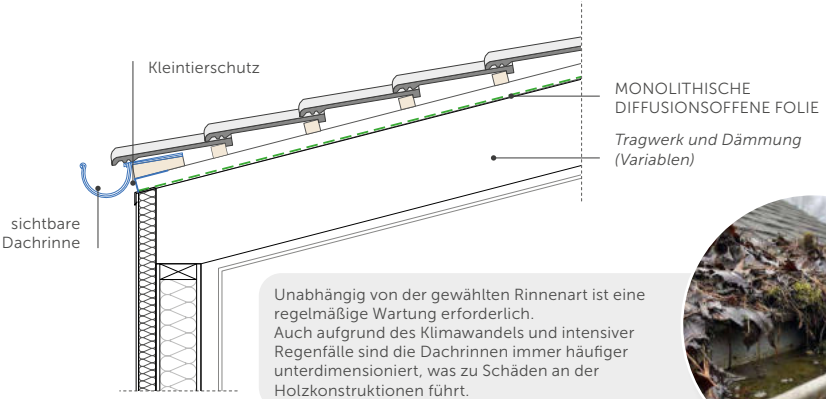


DACHRINNE

Die Ausführung von nicht auskragenden, innenliegend verlegten Dachrinnen und Fallrohren wird nicht empfohlen. Die Steuerung des Regenwasserabflusses über innenliegende Systeme erhöht das Risiko von Wassereintritt, insbesondere bei unzureichender Wartung oder Fehlern bei der Planung und/oder der Verlegung auf der Baustelle. Dieselbe Lösung, die für innenliegende Rinnen gewählt wurde, kann auch auf die Ausführung von Dachkehlen und zwischen Gebäuden übertragen werden.

SICHTBARE DACHRINNE

Die Dachrinne aus Blech sichtbar ausführen, um Wartungsarbeiten und das Erkennen eventueller Verstopfungen zu erleichtern.

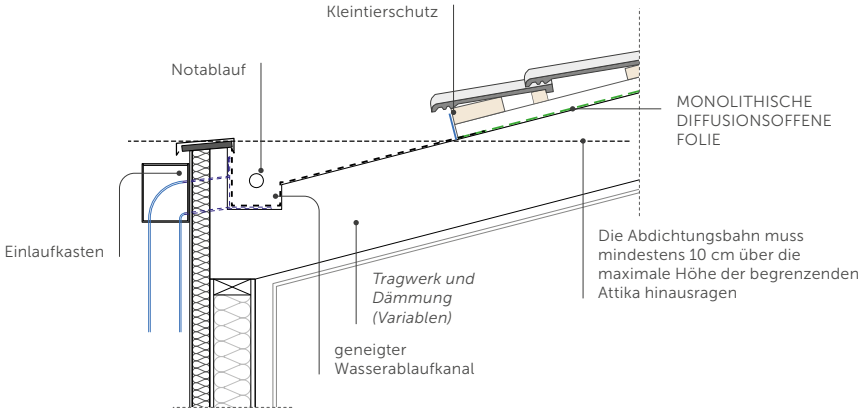


Unabhängig von der gewählten Rinnenart ist eine regelmäßige Wartung erforderlich.
Auch aufgrund des Klimawandels und intensiver Regenfälle sind die Dachrinnen immer häufiger unterdimensioniert, was zu Schäden an der Holzkonstruktionen führt.

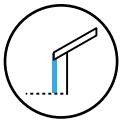


VERDECKTE DACHRINNE

Die Ausführung einer innenliegend verlegten Dachrinne erfordert eine spezifische Planung, die den korrekten Regenwasserabfluss berücksichtigt und geeignete technische Lösungen zur Vermeidung potenzieller Verstopfungen vorsieht.



Hinweis: *Den Ablaufstutzen in der Wanne nicht mit einem einfachen, gebogenen und silikonierten Blech ausführen. Formteile wie L-förmige Speier verwenden, die aus dem Material der Abdichtungsbahn hergestellt und mit einem Überlauf ausgestattet sind.*
Hinweis: *Falls das Risiko von Schneeansammlungen besteht, sind Heizschlangen vorzusehen.*

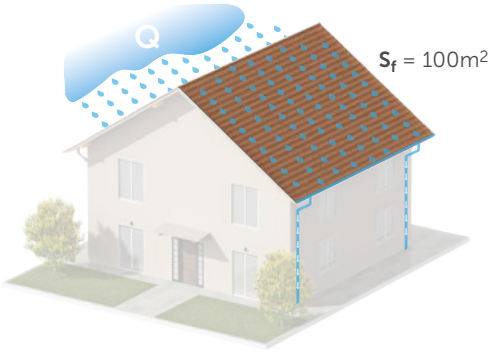


FALLROHRE

Die Anzahl und die Position der Fallrohre müssen in der Planungsphase vor dem Beginn der Baustellenarbeiten festgelegt werden.
Für die Bemessung und Anordnung der Fallrohre kann auf die UNI EN 12056-3 Bezug genommen werden. Die Angaben der Norm gelten sowohl für geneigte Dächer als auch für Flachdächer und Terrassen.

Die Norm schreibt zwar keine feste Anzahl von Fallrohren vor, jedoch folgende Berechnungen:

- Abflussfläche S_f
- Bemessungsregenspende
- Abflussbeiwert
- Bemessungsabfluss **Q**
- Mindestdurchmesser auf der Grundlage der Fließgeschwindigkeit des Wassers
- Nachweis der Druckverluste



Als Richtwert gilt ein Fallrohr Ø 10 cm pro 70/100 m² Dachfläche und 1 Fallrohr alle 15/25 m Dachrinne.

Bei Satteldächern wird die Dachrinne im Allgemeinen mit einem Gefälle von 0,2-0,3 % ausgeführt, während bei Flachdächern und Terrassen die Wasserableitung Gegenstand einer spezifischen Planung sein muss.

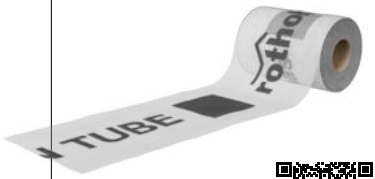
Auch aufgrund des Klimawandels und intensiver Regenfälle sind die Dachrinnen immer häufiger unterdimensioniert, was zu Schäden an der Holzkonstruktionen führt.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

RAIN TUBE

PROVISORISCHES REGENFALLROHR FÜR BAUPHASEN

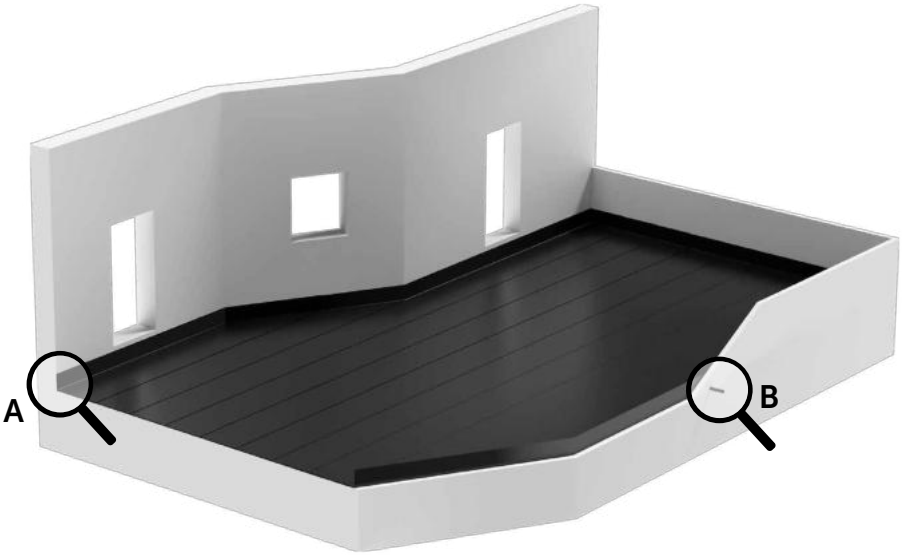
- Schützt die Fassaden des Gebäudes während Bau- und Renovierungsarbeiten
- Vielseitige und einfach anzuwendende Lösung
- Nützlich bis zur endgültigen Montage der Abflussleitungen



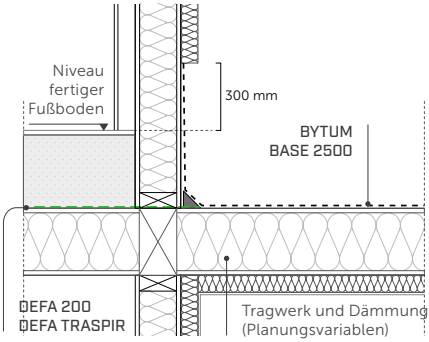


TEMPORÄRE BAUABDICHTUNG FÜR FLACHDÄCHER UND TERRASSEN

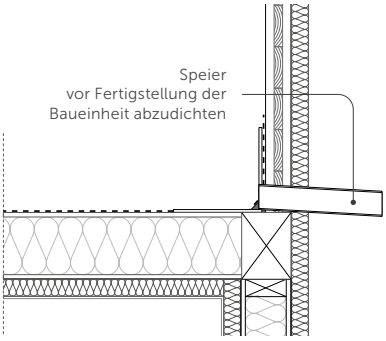
Die provisorische Bauabdichtung gewährleistet den temporären Schutz der Deckschichten während der Verlegephasen. Das System muss Wasserdichtheit, Kompatibilität mit den folgenden Schichten und Beständigkeit gegenüber den Baustellenbedingungen bis zur Verlegung der endgültigen Bauabdichtung sicherstellen.



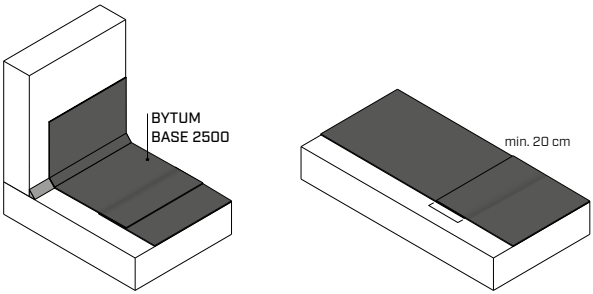
Detail A



Detail B

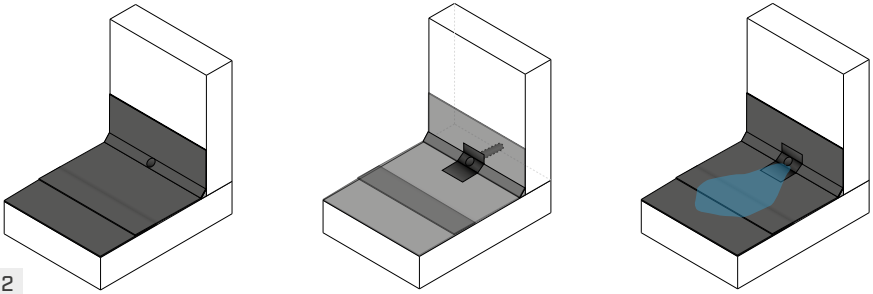


Das abgebildete Beispiel stellt bewusst den kritischsten Fall dar, um auch in weniger anspruchsvollen Situationen wirksam zu sein. Bei Holzflachdächern empfiehlt es sich, eine Tragkonstruktion aus Dachsparren und sichtbarer Dachschalung zu wählen, die mit einem Mindestgefälle von 2 % für sämtliche Funktionsschichten gestaltet wird, wie in verschiedenen Normen, etwa der ÖNORM B 3691, beschrieben. Dies dient dazu, das Risiko von Staunässe und Wassereintritt selbst dann zu minimieren, wenn die Dachdeckung nicht ganz fachgerecht verlegt wurde. Unter diesen Bedingungen kann BARRIER ALU NET ADHESIVE 300 sowohl als temporärer Schutz als auch als Dampfsperre verwendet werden.
Besondere Aufmerksamkeit sollte den Geländern aus BSP gelten, da diese Bauteile besonders empfindlich gegenüber Staunässe sind. Deshalb ist es unerlässlich, die Details der Bauabdichtung und der Wasserableitung sorgfältig und präzise auszuführen. Darüber hinaus wird die Integration von Überwachungssystemen wie Feuchtigkeitssensoren empfohlen, um eventuelle Wassereintritt frühzeitig zu erkennen und Bauschäden vorzubeugen.



1

Die Verlegung einer temporären Bitumenbahn (BYTUM BASE 2500 oder GROUND BAND) einplanen, die parallel zur Gebäudeseite angeordnet und an der Wand um mindestens 30 cm über den fertigen Außenfußboden hochgeführt wird. Im Bereich rechtwinkliger Ecken stets einen Keil aus XPS oder Holz vorsehen.



2

Um die Wasserableitung während der Bauphase zu ermöglichen, L-förmige Speier vorsehen, die aus dem Material der temporären Bahn hergestellt sind.



Fachgerecht ausgeführte provisorische Bauabdichtung.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

GROUND BAND
SELBSTKLEBENDE BITUMENBAHN

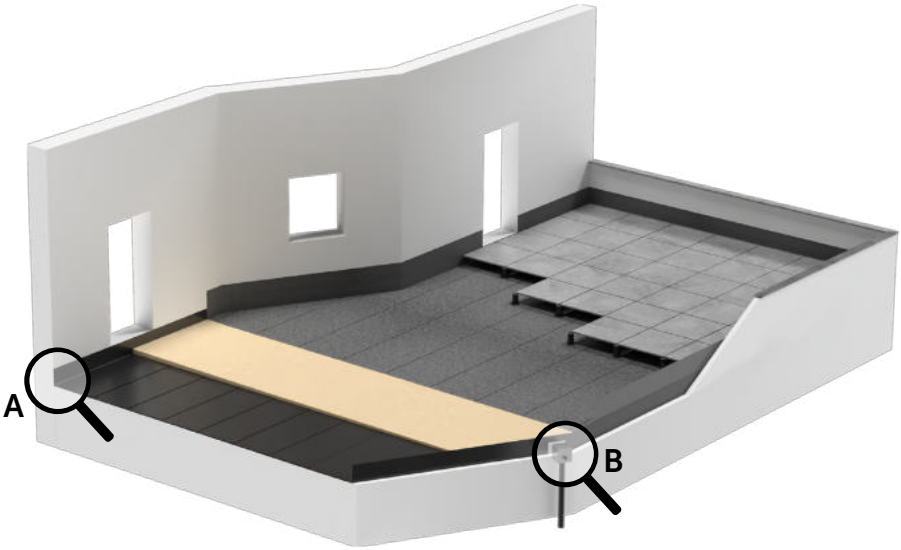


BYTUM BASE 2500
SELBSTKLEBENDE BITUMENBAHN

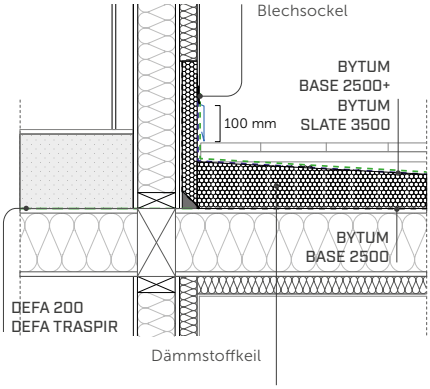


ENDGÜLTIGE BAUABDICHTUNG FÜR FLACHDÄCHER UND TERRASSEN

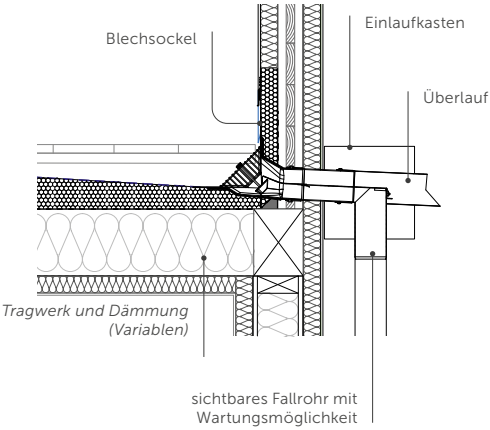
Die endgültige Bauabdichtung stellt die Wasserdichtheit des Daches auf lange Sicht sicher. Das System muss eine durchgängige Schutz- und Funktionsebene, mechanische Festigkeit und Dauerhaftigkeit garantieren, die darunterliegenden Schichten schützen und die fachgerechte Regenwasserableitung in Übereinstimmung mit den Projektvorgaben sicherstellen.



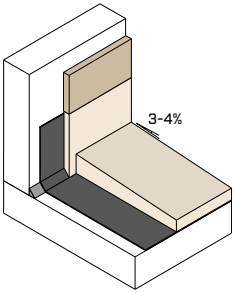
Detail A



Detail B

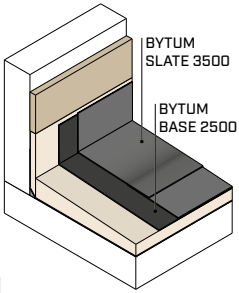


Die Planung der Wasserableitung für Flachdächer und Terrassen folgt derselben Methodik. Es ist erforderlich, die Dachfläche zu berechnen und die geeigneten Punkte für den Einbau von Fallrohren, Einlaufkästen und Überläufen zu bestimmen, um die fachgerechte Regenwasserableitung in Übereinstimmung mit den Projektvorgaben zu gewährleisten.



1

Falls erforderlich, ein Dämmpaket über der temporären Bahn einplanen, das mit einem Gefälle von 3-4 % vorgeformt ist.



2

Die Bauabdichtung aus einer abdichtenden Bahn aus Bitumen (BYTUM BASE 2500 + BYTUM SLATE 3500), aus EPDM oder PVC abschließen.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

BYTUM SLATE 3500

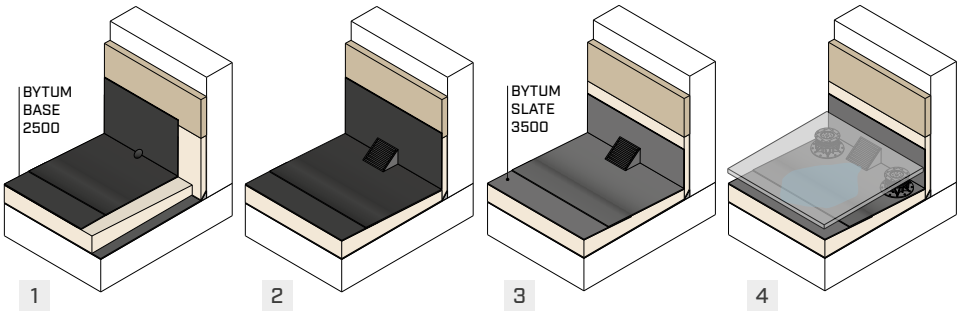
SELBSTKLEBENDE BITUMENBAHN MIT SCHIEFERBESCHICHTUNG



BYTUM BASE 2500

SELBSTKLEBENDE BITUMENBAHN





Abläufe mit L-förmigen Speiern fertigstellen, die aus dem Material der Bahn hergestellt und mit einem Überlauf ausgestattet sind.

Hinweis: *Den Ablaufstutzen in der Wanne nicht mit einem einfachen, gebogenen und silikonierten Blech ausführen. Formteile wie L-förmige Speier verwenden, die aus dem Material der Abdichtungsbahn hergestellt und mit einem Überlauf ausgestattet sind.*
Hinweis: *BYTUM BASE 2500 + BYTUM SLATE 3500 ist eine geeignete Lösung für Terrassen und nicht begehbare Dächer oder für Ausführungen mit Doppelböden.*



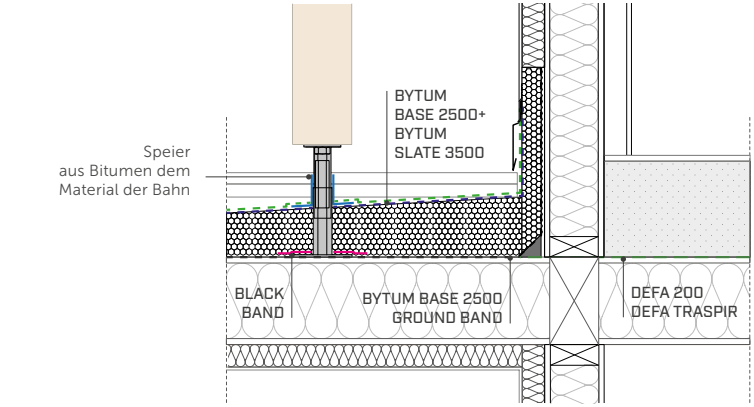


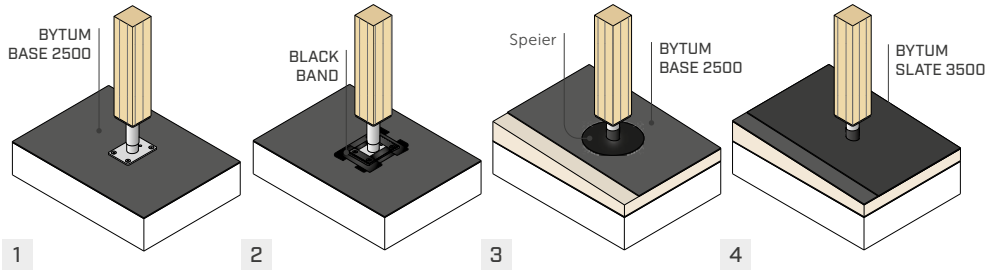


Die Wasserabflusskanäle frei von Kies ausführen, um die fachgerechte Regenwasserableitung zu ermöglichen.

VERBINDUNG MIT DEM STÜTZENFUSS

Holzelemente wie Stützen müssen sowohl im Erdreich als auch auf Terrassen stets um mindestens 10 cm gegenüber dem fertigen Außenfußboden erhöht werden.







Bei einer Befestigung an der Abdichtungsbahn wird empfohlen, zur Wiederherstellung der Schutzschicht Speier aus dem gleichen Material wie der Bahn zu verwenden.



Von der Verwendung von Silikon anstelle von Speiern wird abgeraten.



Brandschotts in Holzkonstruktionen

Die Wahl des besten passiven Schutzes für Durchdringungen hängt von den Montagebedingungen ab.

Download vollständige Broschüre

rothoblaas.de

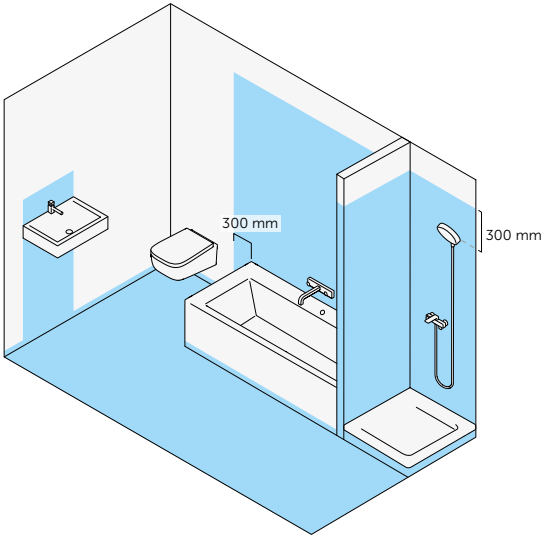
rothoblaas

Solutions for Building Technology

INTEGRIERTE PLANUNG

Das Feuchtigkeitsmanagement wirkt sich direkt auf die Dauerhaftigkeit und die Leistung der Holzkonstruktionen aus. Ein ermöglicht es, die Konstruktion zu schützen und ihre Dauerhaftigkeit und Leistungsfähigkeit langfristig zu sichern.

SCHUTZ DER HOLZKONSTRUKTIONEN



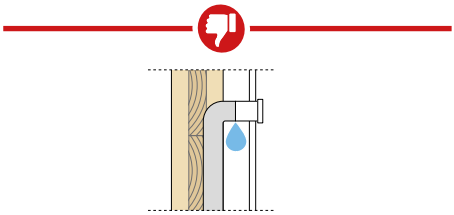
LEGENDE:

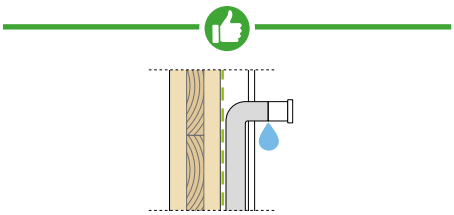
kritische Bereiche

- Die am stärksten der Feuchtigkeit ausgesetzten Bereiche wie Bäder, Küchen, Waschküchen und Räume mit Sanitärinstallationen sind besonders zu beachten.
- Ermittlung der kritischen Bereiche und Verwendung von wasserundurchlässigen Bahnen. Es können Komplettsysteme oder flüssige Abdichtungen in Kombination mit geeigneten Kleb- und Dichtstoffen.
- Ausführung einer nicht sichtbaren Primärabdichtung zwischen Vorwandelement und Verkleidung (elastische Zweikomponentenbahn auf Zementbasis) und einer sichtbaren Sekundärabdichtung mittels geeigneter Dichtstoffe (wasserabweisende Füllmasse oder Silikon) im Bereich von Sanitäranlagen und Waschbecken.
- Verwendung geeigneter Beschichtungen: Standard-Gipskartonplatten vermeiden und Faserzement oder andere feuchtigkeits- und kondensatbeständige Materialien bevorzugen.

Für weitere Planungshinweise siehe DIN 18534.

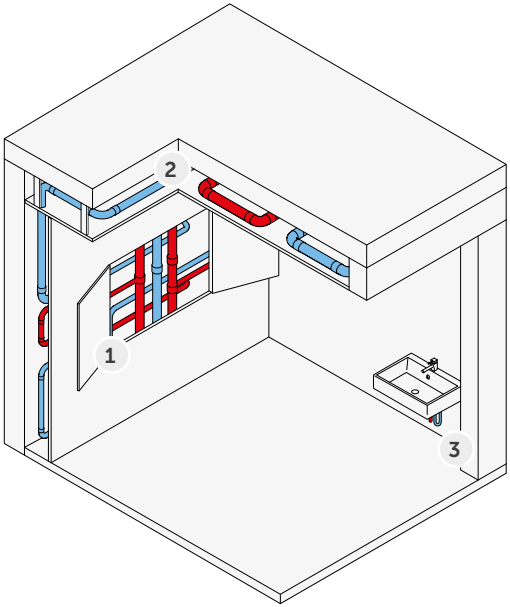
Es ist ratsam, eine durchgehende Bauabdichtung der gesamten Wand hinter den keramischen Fliesenbelägen auszuführen. Konfigurationen mit einer als Dusche genutzten Badewanne und Lösungen mit einer bodenbündigen Duschwanne bedürfen einer besonders sorgfältigen Planung und Ausführung.





Sanitärinstallationen sind innerhalb einer Vorsatzschale zu führen, um Durchdringungen der tragenden Holzkonstruktion zu vermeiden. Reicht der vorhandene Installationsraum nicht aus, ist die Vorsatzschale entsprechend zu dimensionieren, ohne Ausfräsungen oder Aussparungen in den Holzelementen vorzunehmen. Die Positionierung der Verschlussstopfen ist so zu planen, dass sie über die spätere Fliesenebene hinausragen. Da es sich um temporäre Bauteile handelt, die Bewegungen unterliegen, sind sie nicht geeignet, die dauerhafte Dichtheit sicherzustellen.

ANLAGENMANAGEMENT



1. Gruppierung in Installationsschächten und/oder inspizierbaren Durchgängen, um die Wartung des gesamten Anlagensystems und die Kontrolle von Rohrleitungen und Luftkanälen zu erleichtern.

2. Verlegung in einer Vorsatzschale oder Zwischendecke, um Durchdringungen der tragenden Holzkonstruktion zu vermeiden.

3. Regelmäßige Wartung der Abläufe, um die fortschreitende Ansammlung von Rückständen (Fette, Seifen, Haare usw.) zu verhindern, die den Nutzquerschnitt der Rohrleitungen verringern, die Abflusskapazität beeinträchtigen und das Risiko von Staunässe sowie Rückstau erhöhen, was sich negativ auf die Dauerhaftigkeit der Anlage und die Häufigkeit von Notfälleinsätzen auswirkt.

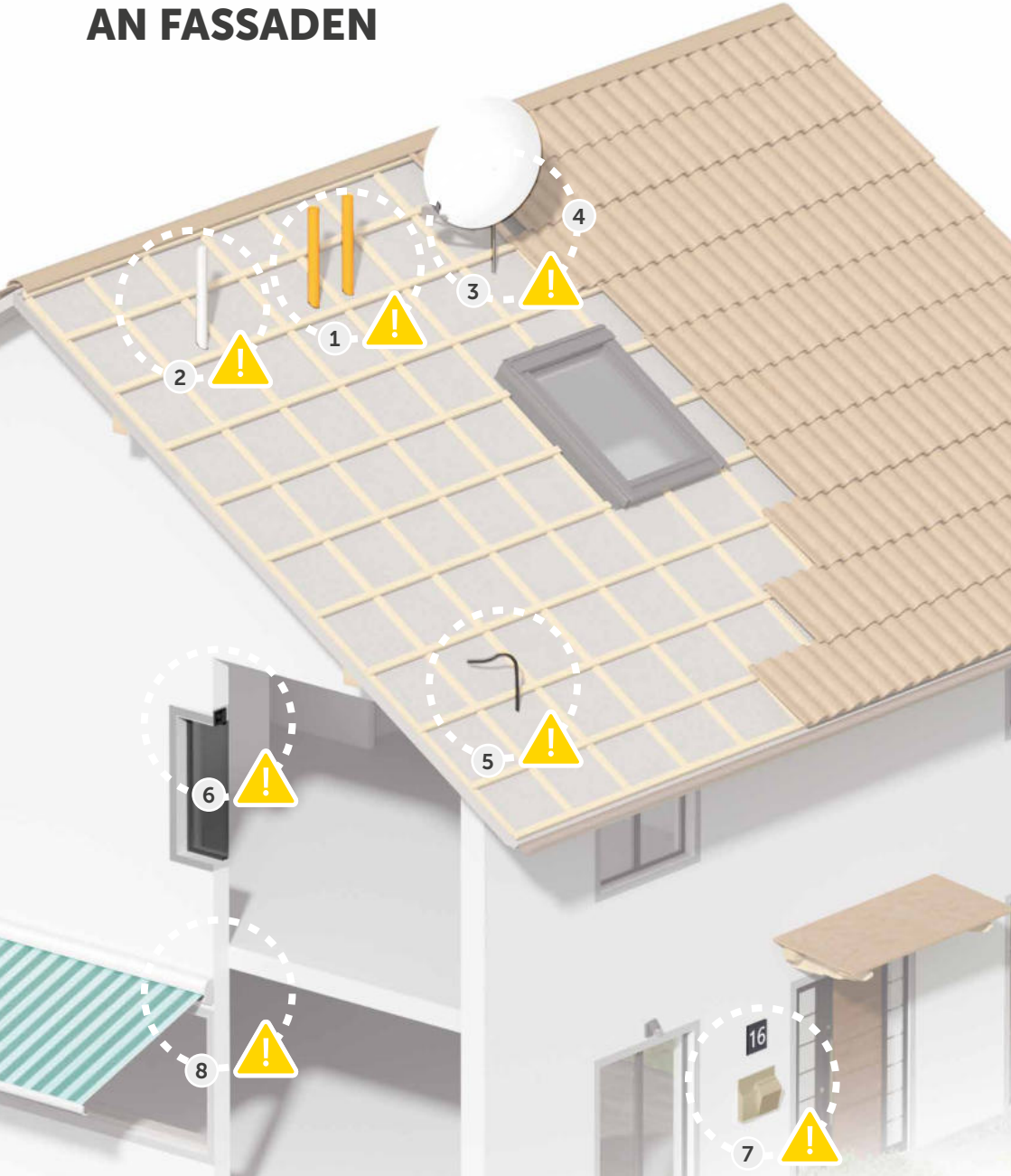
Es empfiehlt sich, ausschließlich Komponenten zu verwenden, die zu einem einheitlichen Anlagensystem gehören, um sowohl die Kompatibilität als auch eine reibungslose Funktion zu gewährleisten.





Um das Risiko von Kondensatbildung zu vermeiden, müssen Kaltwasserleitungen entlang des gesamten Verlaufs fachgerecht gedämmt werden. Dabei ist eine durchgängige Dämmung sicherzustellen. Während der Bauphase ist die Dämmung vor Beschädigungen zu schützen, damit ihre Funktion und Leistungsfähigkeit nicht beeinträchtigt werden.

DURCHDRINGUNGEN UND BEFESTIGUNG VON ELEMENTEN AN FASSADEN



Wenn die wind- und luftdichte Gebäudehülle durch das Durchführen von Anlagen im Dach oder in der Fassade unterbrochen wird, muss die Abdichtung mit spezifischen Produkten wiederhergestellt werden.

Dieselbe Vorgehensweise gilt sowohl für die Luftdichtheit als auch für die Winddichtheit.



1 Abdichtung von Badezimmer-Entlüftungsrohren

MANICA FLEX + FLEXI BAND, MANICA PLASTER, WELDING PIPE

2 Abdichtung Dunstabzugshauben-Abluftrohr

MANICA FLEX + FLEXI BAND, MANICA PLASTER, WELDING PIPE

3 Abdichtung Antennenrohr auf der Bahn

MANICA PLASTER, FLEXI BAND, MANICA FLEX + FLEXI BAND, MANICA, WELDING PIPE

4 Abdichtung Antennenrohr auf der Dachdeckung

MANICA POST, MANICA LEAD

5 Abdichtung von Fotovoltaikmodulen:

MANICA PLASTER, MANICA FLEX + FLEXI BAND

6 Abdichtung Versorgungsverlauf elektrische/mechanische Verdunkelungssysteme auf der Innenseite der luftdichten Ebene:

MANICA PLASTER, MANICA FLEX + FLEXI BAND, TUBE STOPPER, BLACK BAND

7 **BEFESTIGUNG VON LEICHTEN ELEMENTEN AN FASSADEN**

In der Planungsphase nichttragende, hochdruckfeste Dämmelemente in das Wärmedämmverbundsystem integrieren, um eine Verformung des WDVS infolge der Lasteinleitung zu vermeiden. Für die fachgerechte Abdichtung von Durchdringungen sind geeignete Dichtelemente zu verwenden.

8 **BEFESTIGUNG SCHWERER UND KONSTRUKTIVER ELEMENTE AN DER FASSADE**

Diese hochdruckfest Elemente verhindern die Verformung des Wärmedämmverbundsystems und bewahren die Winddichtheit. Für die fachgerechte Abdichtung von Durchdringungen sind geeignete Dichtelemente zu verwenden.

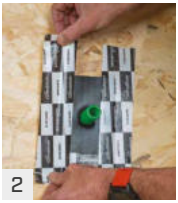
ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

FLEXI BAND

EINSEITIG KLEBENDES UNIVERSALBAND MIT HOHER KLEBKRAFT









MANICA FLEX

DICHTUNGSMANSCHETTE FÜR ROHRE UND KABEL





Verklebung.



Verschweißen mit Heißluft.



Abdichtung mit Band.

MANICA PLASTER

KLEBENDE DICHTUNGSMANSCHETTE, VERPUTZBAR









BLACK BAND

EINSEITIG KLEBENDES UNIVERSAL-BUTYLBAND







WELDING PIPE

MANSCHETTE





Verklebung.



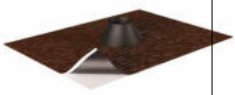
Verschweißen mit Heißluft.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT



MANICA POST

KLEBENDE DICHTUNGSMANSCHETTE FÜR AUSSEN

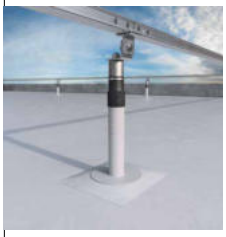




MANICA LEAD

BLEIPROFIL MIT EPDM-MANSCHETTE





MANICA

DICHTUNGSMANSCHETTE MIT WARMSCHRUMPFSCHLAUCH UND SCHELLE





TUBE STOPPER

KAPPEN ZUR KABELABDICHTUNG



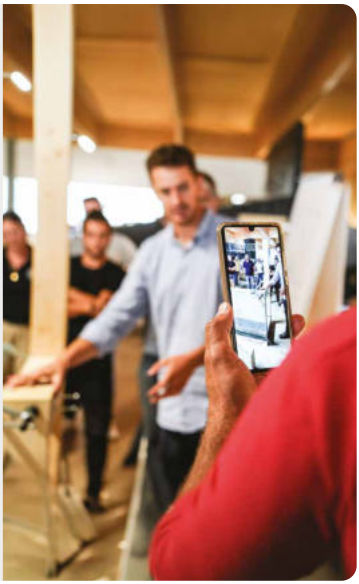
rothoschool

Dank der Zusammenarbeit mit Universitäten, Forschungszentren und spezialisierten Unternehmen weltweit bereichern die Rothoblaas-Kurse den Unterricht durch Referenten mit praktischer Erfahrung und fundierten Kompetenzen in der technischen Beratung. Das Schulungsangebot vereint Theorie und Praxis und richtet sich an Ingenieure, Architekten, Zimmerer, Safety Specialists und andere Fachkräfte der Baubranche.

ROTHOSCHOOL ON TOUR
Wir bieten Schulung direkt vor Ort mit Praxiseinheiten für Fachleute des Sektors.

Finden Sie den Kurs, der zu Ihnen passt!

rothoblaas.de



AUSFÜHRUNGSPLÄNE

AUSFÜHRUNGSPLÄNE

Transport, Lagerung und Montage werden durch aufeinander abgestimmte Ausführungspläne geregelt. Ihr Ziel ist es, die Sicherheit, Leistungsfähigkeit, Dauerhaftigkeit und Qualität des Bauwerks sicherzustellen. Das Witterungsschutzkonzept steht nicht isoliert neben den anderen Plänen, sondern durchdringt sie wie ein roter Faden, der ihre Termine, Details und Prüfungen in jeder Ausführungsphase strukturiert.

AUSFÜHRUNGSPLÄNE ab Seite **175**

FEUCHTIGKEITSMANAGEMENTPLAN ab Seite **176**

TRANSPORT- UND HEBETECHNIKPLAN ab Seite **180**

LAGERUNGSPLAN ab Seite **184**

MONTAGEPLAN ab Seite **186**

SICHERHEITSPLAN ab Seite **192**

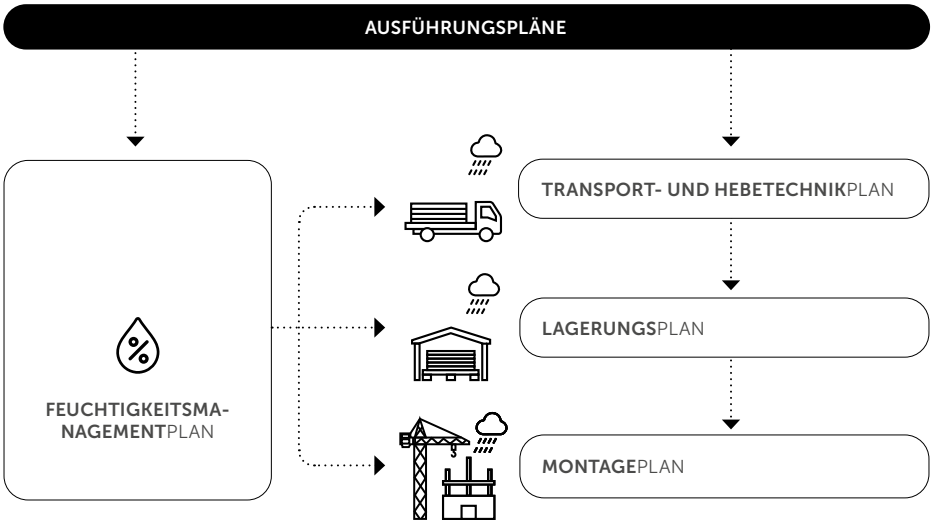
MATERIALAUSWAHL AUF DER BAUSTELLE

Die effiziente **Planung der Baustellenlogistik** spielt im Holzbau eine zentrale Rolle, da sie einen **schnellen und reibungslosen Bauablauf** unterstützt. Durch bedarfsgerechte Lieferungen, die Minimierung von Lagerzeiten und die Begrenzung von Umlagerungen lassen sich Bauzeiten verkürzen und die Witterungsbeanspruchung der Bauteile deutlich reduzieren.

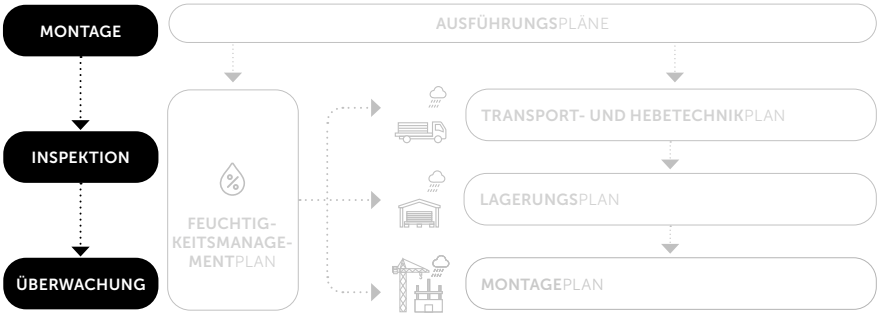
Stahlbeton	Stahl	Holz
		
lange Aushärtezeiten	Geschwindigkeit	Geschwindigkeit
Wetterbeständigkeit	Empfindlichkeit gegenüber Temperaturänderungen	Empfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit
hohe Umweltbelastung	hohe Umweltbelastung	geringere Umweltbelastung

Der wichtigste normative Bezug für diese Themen ist derzeit der Entwurf des **Eurocode 5 – Teil 3** (FprEN 1995-3:2025). Die Norm stellt die Verbindung zwischen Planung und Ausführung her, indem die in der Planungsphase festgelegten Anforderungen in einer Ausführungsspezifikation definiert und an die ausführenden Unternehmen weitergegeben werden. Sie enthält grundlegende Anforderungen an Herstellung, Transport und Montage von Holzbauteilen sowie an die Feuchtigkeitskontrolle, konstruktive Schutzmaßnahmen, die Ausführungsqualität und die Einhaltung geometrischer Toleranzen. Damit wird deutlich, dass eine sorgfältige Ausführung entscheidend für die Sicherheit, Dauerhaftigkeit und Qualität des Bauwerks ist.

AUSFÜHRUNGSPLÄNE



Transport, Lagerung, Montage und Feuchtigkeitsmanagement sind temporäre Bedingungen, die sich auf die Sicherheit, Leistung, Dauerhaftigkeit, Kosten und Qualität des Gebäudes auswirken. Wasser ist ein bereichsübergreifender Faktor: Deshalb ist das Feuchtigkeitsmanagement in alle anderen Pläne integriert.

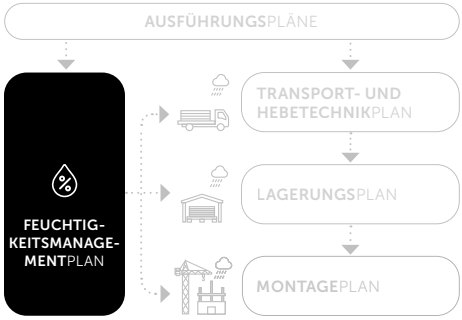


Installation, Inspektion und Überwachung sind bereichsübergreifende Tätigkeiten in allen Baustellenphasen und von grundlegender Bedeutung für die Umsetzung, Überprüfung und Kontrolle der Wirksamkeit der verschiedenen Ausführungspläne. Diese Aspekte werden ab S. 46 „MONTAGE UND INSPEKTION DER BEFESTIGUNGSSYSTEME“ vertieft.

FEUCHTIGKEITSMANAGEMENTPLAN

Der Feuchtigkeitsmanagementplan hat das Ziel, **Feuchteschäden an der Konstruktion** während der Herstellung, des Transports, der Lagerung, der Montage und der Austrocknung zu verhindern.

Er stellt ein übergeordnetes Planungsinstrument dar, das die Abläufe, Schutzmaßnahmen und Kontrollen in allen Ausführungsphasen wesentlich beeinflusst.



Der Plan muss Folgendes festlegen:

- die **Grenze des Feuchtigkeitsgehalts** oder den Zulässigkeitsbereich in den verschiedenen Phasen
- die notwendigen Randbedingungen sicherzustellen, um feuchtebedingte Quell- und Schwindprozesse, übermäßige Verformungen sowie eine **Beeinträchtigung der Dauerhaftigkeit von Holz und Verbindungsmitteln** zu vermeiden.
- die Maßnahmen zur Begrenzung einer Feuchtigkeitsaufnahme, die mit den Betriebsbedingungen nicht kompatibel ist
- Die **Modalitäten zur Kontrolle, Überwachung und Steuerung** von Abweichungen von festgelegten Grenzwerten.



REFERENZWERTE DES FEUCHTIGKEITSGEHALTS NACH MATERIAL

NACH HOLZTYP

Typ	bei Lieferung auf die Baustelle	im Einsatz SC1	im Einsatz SC2
weiches Massivholz	< 20 %	8-13 %	8-13 %
Brettschichtholz	circa 12 % ± 3 %	6-10 %	9-13 %
LVL	circa 10 % ± 2 %	6-10 %	10-16 %
BSP	circa 12 % ± 2-3 %	6-12 %	9-15 %

BEREICHSÜBERGREIFEND NACH PHASE

Zustand	Bezugswert
Frischholz	kann 100 % überschreiten
Holzprodukte, wie KVH, BSH	12 % ± 3 %
akzeptabel für Verschluss/Dachdeckung	<15 %
Gleichgewichtsfeuchte im Einsatz	6-8 %
Risiko des Pilzwachstums	26-60 %

QUELLE: Ausarbeitung von 2025 International Mass Timber Report

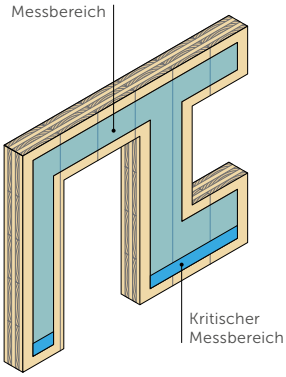
TEMPORÄRE STÜTZBAUTEN

Der **Plan legt außerdem fest, wer misst, wo gemessen wird, wie die Messung durchgeführt wird und wie die Ergebnisse erfasst werden**. Die Inspektionen müssen an repräsentativen Punkten und in den Bereichen mit dem höchsten Risiko durchgeführt werden, wobei Messungen an freiem Wasser oder oberflächlicher Staunässe zu vermeiden sind, da sie das Ergebnis verfälschen würden.

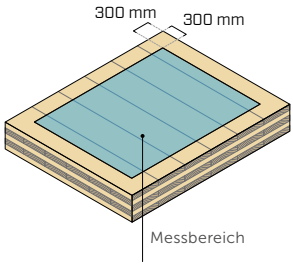
Der Plan muss zudem festlegen, **welche Daten** bei jeder Kontrolle zu erfassen sind; es müssen mindestens folgende Angaben vorhanden sein:

- Wetterbedingungen
- Zustand des Lagerbereichs
- Wirksamkeit der temporären Schutzmaßnahmen
- Vorhandensein von Staunässe
- eventuell ergriffene Korrekturmaßnahmen

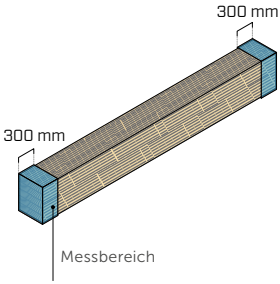
Für jedes tragende Bauteil müssen die Messpunkte und die Ableseverfahren definiert werden.



Beispiel eines Messbereichs für BSP-Wandplatten.

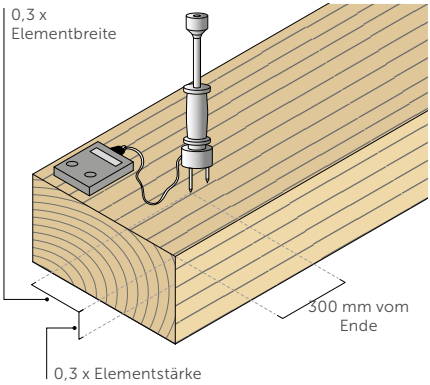


Beispiel eines Messbereichs für BSP-Deckenplatten.



Beispiel eines Messbereichs für Balken und Pfosten.

MESSUNG DER HOLZFEUCHTIGKEIT



Für die Messung der Holzfeuchte mit elektrischen Hygrometern wird die Anwendung der Norm **EN 13183-2:2022** empfohlen. Die Messverfahren und die Messintervalle sind für die maßgebenden Phasen der Baustelle festzulegen und entsprechend zu planen:

- **bei Lieferung**
- **während der Lagerung**
- **bei der Montage**
- **und nach Abschluss des Bauvorhabens.**

QUELLE: The Swedish Forest Industries Federation, 2026.

ARBEITSFLUSSDIAGRAMM FEUCHTIGKEITSMANAGEMENTPLAN

PLANUNG

STEP 1

FESTLEGUNG VON GRENZWERTEN UND AKZEPTANZBEREICHE



- Feuchtigkeitsgehalt bei Herstellung, Montage und Einsatz
- unterschiedliche Werte für Materialien oder Bauteile
- zulässige Luftfeuchtigkeit bei Montage
- zulässige Luftfeuchtigkeit vor dem Schließen
- Notwendigkeit einer kontrollierten Austrocknung

Für weitere Erläuterungen siehe S. 176

STEP 2

ERKENNUNG DER RISIKEN



- Durchfeuchtung
- Staunässe und Wasseransammlungen
- Quellen und Schwinden, Verformungen, Verfall

Für weitere Erläuterungen siehe S. 34

und danach

FESTLEGUNG DER SCHUTZMASSNAHMEN



- während des Transports
- während der Lagerung
- während der Montage

Für weitere Erläuterungen siehe S. 82

STEP 3

MASSNAHMEN, ÜBERWACHUNG, VERANTWORTLICHKEITEN



- wie, wo, wann messen
- wie die Ergebnisse erfassen und auswerten
- Kontrolle der korrekten Verlegung von Bändern, Bahnen und Schäumen
- wer misst, wer kontrolliert
- wer genehmigt die Fortsetzung
- wer entscheidet über Korrekturmaßnahmen

Für weitere Erläuterungen siehe S. 118

EINSATZ

STEP 4

ERFASSUNG DER UMWELTBEDINGUNGEN



- wann Temperatur und relative Feuchtigkeit messen
- wie diese Messungen mit denen des Feuchtigkeitsgehalts verbinden
- wann Baustellendaten mit lokalen Wetterdaten ergänzen

Für weitere Erläuterungen siehe S. 18

STEP 5

FESTLEGUNG DER KORREKTURMASSNAHMEN



- Unterbrechung der Arbeiten
- Wiederherstellung der Schutzmaßnahmen
- Entwässerung und Wasserbeseitigung
- kontrollierte Austrocknung
- Überarbeitung Abfolge oder Schließung

Für weitere Erläuterungen siehe S. 156

STEP 6

VOR DEM SCHLIESSEN ÜBERPRÜFEN



- Feuchtigkeitsgehalt
- kein freies Wasser
- Wirksamkeit Schutzvorrichtungen und Entwässerung
- Übereinstimmung mit Plangrenzen

Für weitere Erläuterungen siehe S. 176

für das Projekt und die kritischen Elemente festlegen

PLAN-OUTPUT

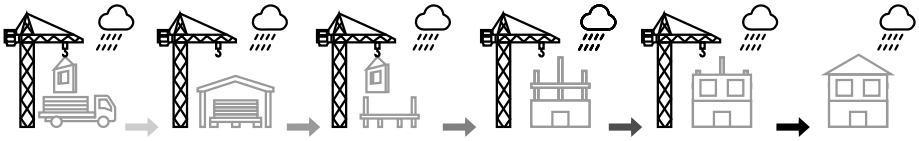


- ☐ Feuchtigkeitsgrenzwerte und zulässige Bereiche
- ☐ Risiko von Durchfeuchtung und Staunässe
- ☐ Für jede Phase vorgesehene Schutzvorrichtungen
- ☐ Methoden, Zeiten und Verantwortung für die Maßnahmen
- ☐ Korrekturmaßnahmen bei Abweichungen
- ☐ Kontrollen vor dem Schließen

TRANSPORT- UND HEBETECHNIKPLAN

Der Transportplan stellt die erste Kontrollstufe in der Ausführungsphase dar. Er betrifft nicht nur das Eintreffen auf der Baustelle, sondern auch den Erhalt der Qualität und Leistungsfähigkeit der Elemente.
In dieser Phase gilt es, zwei eng miteinander verbundene Aspekte klar zu unterscheiden: das **Heben**, das **Anschlagen**, Bewegen und Positionieren umfasst, und den Transport, der die Sicherung, den Schutz und die Lieferung bis zum Verlegeort beinhaltet.

HEBETECHNIK



Für die tragenden Bauteile verlangt das Heben eine **präzise Einschätzung der temporären Belastungen und des Lastaufnahmesystems**. Ein für die Endkonfiguration fachgerecht geplantes Bauteil kann beschädigt werden, wenn es an ungeeigneten Punkten, mit nicht auf die Bauteilgeometrie abgestimmten Vorrichtungen oder mit Verfahren angehoben wird, die nicht den Bedienungsanleitungen entsprechen. Im schlimmsten Fall kann der Fehler zur Beschädigung des Bauteils und zu Unfällen führen, die mit dem Verlust der Stabilität und/oder der Sicherheit einhergehen. **Für weitere Erläuterungen siehe S. 182.**

TRANSPORT

Der Transport betrifft die Ladungssicherung und den Schutz des Elements auf dem Transportmittel bis zur Lieferung. Ein Verrutschen, **Beschädigung der Elemente oder** bereits aufgebrachter Bahnen und Details, **Korrosion der** vorinstallierten Befestigungen sowie andere Einwirkungen, welche die Qualität des Bauteils vor der Verlegung beeinträchtigen können, sind zu vermeiden.

Landtransport (Kurz- und Mittelstrecke)



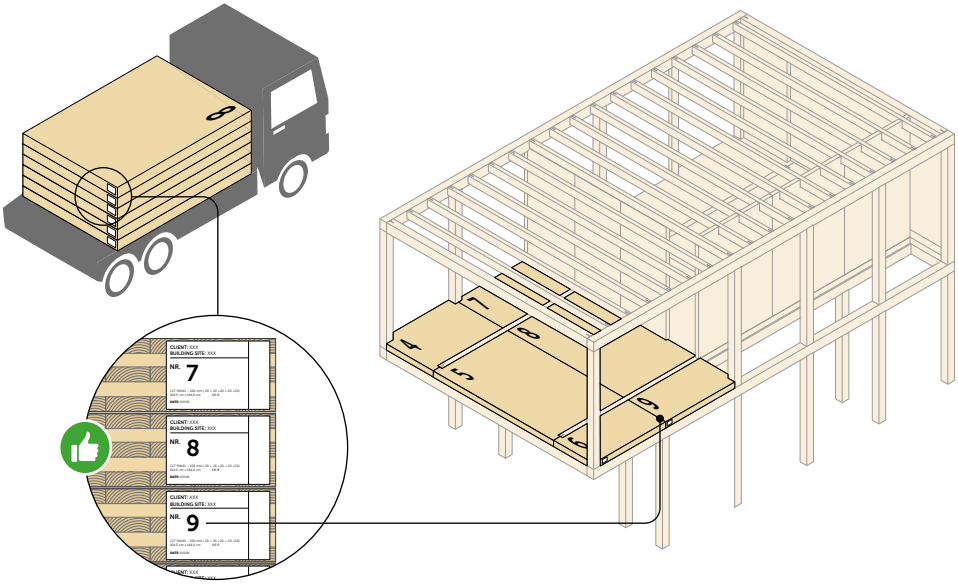
Verwendung von Gurten zur Sicherung der Platten auf dem Transportmittel während des Transports.

Land- oder Seetransport (Langstrecke)



Zusätzlicher Schutz der Platten bei langen Transportwegen oder möglicher Belastung durch korrosive Einflüsse.

Der Transportplan muss zwei Ergebnisse garantieren: Erstens muss die Bewahrung der funktionalen und ästhetischen Anforderungen der Materialien während der Überführung sichergestellt werden. Zweitens muss der Liefertermin mit der Montage abgestimmt werden, um die **Lagerung auf der Baustelle zu minimieren**. Wo möglich, ist die Just-in-Time-Lieferung mit sofortiger oder zeitnaher Montage nach dem Abladen die effektivste Lösung.



Organisation des **Verlegeschemas** während des Transports, um das Heben und die Montage der Platten zu erleichtern.

Die Platten sind entsprechend der vorgesehenen **Verlegereihenfolge** zu nummerieren und beim Verladen so anzuordnen, dass ein geordnetes Abladen und eine Montage in der geplanten Reihenfolge gewährleistet sind.

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT



RATTLE

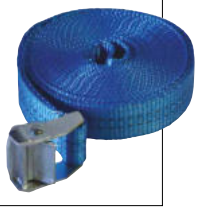
BEFESTIGUNGSGURT MIT SPANNER





PHYTHON

RINGSCHLAUFE



FLUSSDIAGRAMM HEBEPLAN

STEP 1

PROJEKT-EINGABE

KG

ausgehend vom Bauprojekt

Erkennung und Bestimmung jedes zu bewegenden Elements

- zu hebende Masse/ Last
- Geometrie und Platzbedarf
- Hebeausrichtung
- sichtbare/nicht sichtbare Flächen
- Verlegebedingungen

STEP 2

ANALYSE DER LASTEN UND HEBEPUNKTE

- Bestimmung des Schwerpunkts und der Anschlagpunkte
- Prüfung der Festigkeit der Verbindungen in den Hebephasen

STEP 3

AUSWAHL DES HEBESYSTEMS

abhängig von

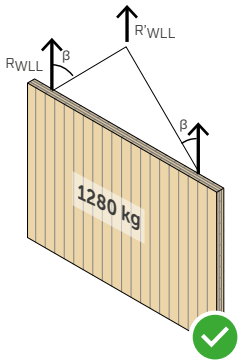
- Last
- Geometrie
- Anschlagmodus
- architektonische Gestaltung
- Transport- und Verlegeranforderungen

VERSCHRAUBTE/ MECHANISCH BEFESTIGTE VORRICHTUNGEN

- WASP
- RAPTOR MINI
- RAPTOR
- RAPTOR MAXI

GERÄTE MIT GURTEN/AUS TEXTILIEN

- DRAGON
- OCTOPUS
- VIPER
- MANTIS



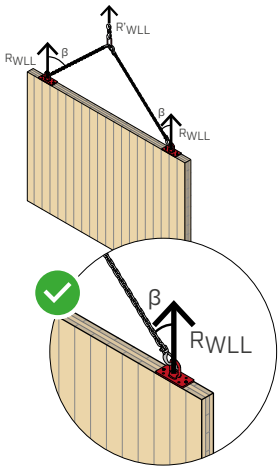
Für weitere Informationen siehe Katalog
„WERKZEUGE FÜR DEN HOLZBAU“

STEP 4

ABMESSUNGEN DES HEBHEBEMITTELS

im Vergleich zu den Bezugsnormen

- Überprüfung der Tragfähigkeit jeder Hebevorrichtung unter Berücksichtigung von Typ und Anzahl der Befestigungen sowie des Anschlagwinkels
- Überprüfung der Notwendigkeit von **Ausgleichstraversen** zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Lastverteilung.



STEP 5

ANWENDUNGSHINWEISE

vor Gebrauch

MONTAGE DES SYSTEMS ENTSPRECHEND DEN ANLEITUNGEN

- korrekte Position der Vorrichtung
- korrekte Montage der Befestigungen
- gefordertes Drehmoment
- min. Randabstände

nach Gebrauch

ENTSORGUNGS-HINWEISE

WIEDERVERWENDUNGS-HINWEISE

- **VORRICHTUNG:** Anleitung überprüfen
- **BEFESTIGUNG:** nur bei Einsatz von **VGS PLATE** möglich

OUTPUT HEBEPLAN

Endkontrolle

- ☐ Art.-Nr./ Kennzeichnung Element
- ☐ Gewicht
- ☐ Hebepunkte
- ☐ Gewählte Vorrichtung
- ☐ Kategorie: verschraubt/ mechanisch oder Textil/Gurt
- ☐ Kategorie: Einzel-/ Mehrfachnutzung
- ☐ Anfragen prüfen
- ☐ Referenz-Handbuch
- ☐ Anmerkungen zur Architektur
- ☐ Hebe- und Verlegeabfolge

LEITFADEN WIEDERVERWENDUNG VGS PLATE



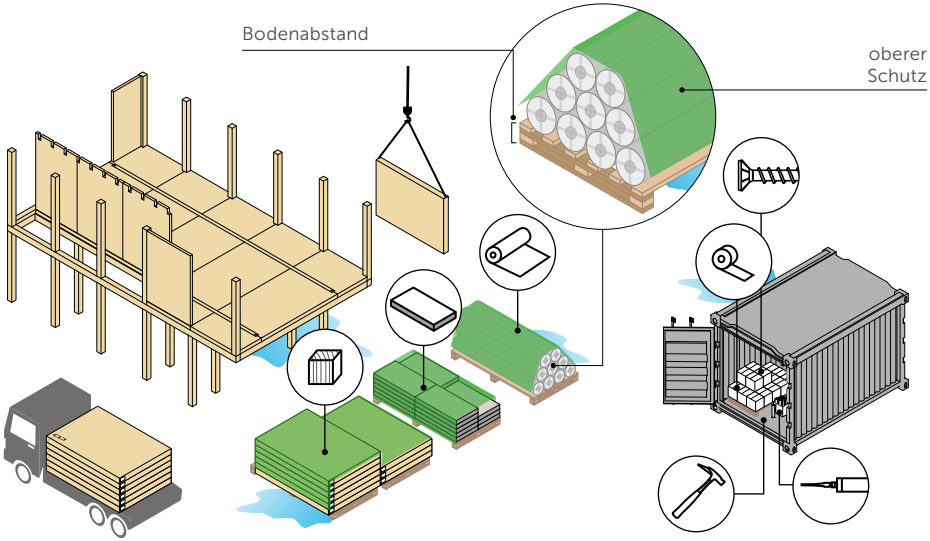
Der Leitfaden für die Wiederverwendung ist auf der Website **www.rothoblaas.de** erhältlich



LAGERUNGSPLAN

Der Plan wird aktiviert, **wenn zwischen Lieferung und Verlegung ein Zeitintervall vorgesehen ist**. Jedes Material hat besondere Anforderungen, aber im Allgemeinen basiert die korrekte Lagerung auf **zwei Grundsätzen oder Schutzformen:**

- **von unten:** Bodenabstand
- **von oben:** Oberer Schutz



HOLZ UND WERKSTOFFE AUF HOLZBASIS

Die Bauteile sind entsprechend der vorgesehenen **Montageabfolge** zu lagern. Dabei ist sicherzustellen, dass das Entladen, der innerbetriebliche Transport und die Verlegung ohne Behinderungen erfolgen können.

DÄMMSTOFFE

Quetschungen durch Stapeln vermeiden, insbesondere bei weichen Dämmstoffen.

BAHNEN

Auf Paletten lagern, unter Vermeidung von Bodenkontakt, UV-Strahlen und hohen Temperaturen, mit besonderem Augenmerk auf Klebebahnen und Bitumenbahnen.

BESCHLÄGE UND BEFESTIGUNG

Geschützt vor Salzen und **korrosiven Einflüssen** lagern, insbesondere in Umgebungen, die Salznebel ausgesetzt sind.

Bänder

Die Produkte sind in ihrer Originalverpackung an einem trockenen und überdachten Ort zu lagern. Besondere Aufmerksamkeit ist dabei Butylklebebändern zu widmen. Darüber hinaus sind die Materialien vor direkter UV-Strahlung zu schützen.

KLEBSTOFFE, HARZE, DICHTUNGSMITTEL

An einem trockenen und überdachten Ort lagern und bei der im technischen Datenblatt angegebenen Temperatur aufbewahren.

Für jedes Produkt ist stets auf das **technische Datenblatt** und, falls vorhanden, auf die **Bedienungsanleitung** Bezug zu nehmen, um eine fachgerechte Lagerung, Dauerhaftigkeit und Leistung zu gewährleisten. Für weiterführende Informationen wird auf die entsprechenden Kataloge und technischen Unterlagen verwiesen. Einen verschließbaren Container verwenden, um Werkzeuge und Maschinen vor Witterungseinflüssen und Diebstahl zu schützen.

FLUSSDIAGRAMM LAGERUNGSPLAN

Für jedes Material muss der Lagerungsplan Folgendes festlegen:

STEP 1

LAGERPOSITION

Abhängig von der **Montageabfolge** und den Temperaturanforderungen.

STEP 2

BODENABSTAND

Zur Gewährleistung des **Schutzes von unten** vor Spritzwasser und kapillarem Aufsteigen.

CONTAINER

MOBILES LAGER FÜR BAUSTELLEN



Abschließbarer **CONTAINER** zur Beschränkung des Zugangs.

RBBOX

BEHÄLTER



STEP 3

OBERER SCHUTZ

Zur Begrenzung der Exposition gegenüber Regen und Witterungseinflüssen und zur Gewährleistung der Belüftung.

CAP ECO

ABDECKPLANE



CAP PLUS

ABDECKPLANE



Für jedes Material Folgendes angeben:

LAGERUNGSPLAN-OUTPUT

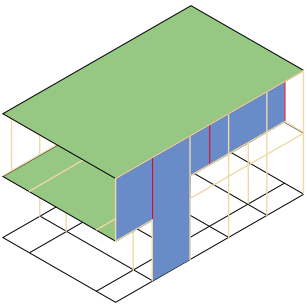
- ☐ Aufbewahrungsort, abhängig von der Montageabfolge
- ☐ Art der Auflagerung, um den Schutz von unten zu gewährleisten
- ☐ Art des Schutzes von oben gegen Wasser und Witterungseinflüsse
- ☐ Welche spezifischen Bedingungen sind erforderlich
- ☐ Welche Kontrollen müssen vor dem Verlegen durchgeführt werden

MONTAGEPLAN

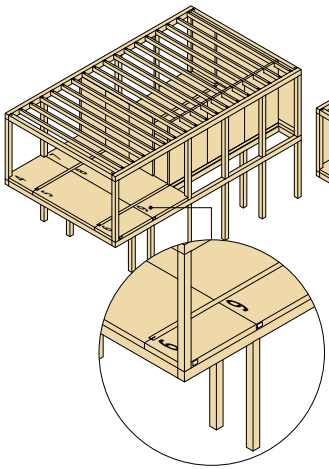
Der Montageplan bildet den Übergang von einzelnen Bauteilen zu einem schrittweise entstehenden Tragwerk. **Dabei reicht es nicht aus, lediglich die Qualität des fertigen Bauwerks sicherzustellen; vielmehr müssen auch alle Zwischenzustände während der Montage berücksichtigt und überwacht werden.** Dies ist sowohl für die Dauerhaftigkeit und Funktionsfähigkeit des Bauwerks als auch für die Sicherheit während der Bauausführung von entscheidender Bedeutung.

MONTAGEABFOLGE

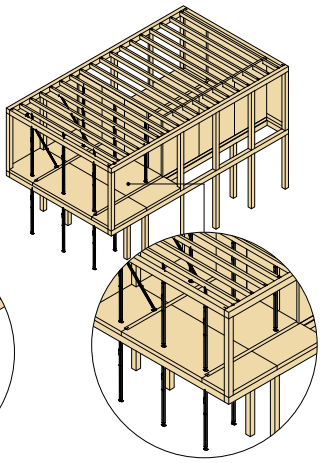
Die Montageabfolge muss mit der Tragwerksplanung übereinstimmen, welche den gesamten Ausführungsprozess steuert; **die gewählten Montagemethoden müssen die zugrunde gelegten Planungsannahmen berücksichtigen**. In dieser Phase werden die **Lastabtragung, temporäre Bauzustände** sowie die während der Montage auftretenden Lasten überprüft, um Risiken für die Konstruktion und die Sicherheit der auf der Baustelle tätigen Personen zu minimieren



statisches Schema



Montagereihenfolge



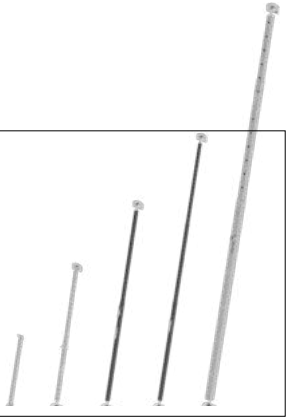
temporäre Stützbauten

ROTHOBLAAS EMPFIEHLT



GIRAFFE

MONTAGESTÜTZE



TEMPORÄRE STÜTZBAUTEN

Temporäre Abstützungen, Aussteifungen und Rückhaltesysteme, einschließlich Absturzsicherungen und kollektiver Schutzeinrichtungen, sind kein bloßes Baustellenzubehör, sondern unverzichtbare Voraussetzungen für eine sichere Montage. Sie müssen mit der Tragwerksplanung übereinstimmen, für die realen Einsatzbedingungen geprüft sein und aus zertifizierten Systemen bestehen. Ohne angemessene temporäre Konstruktionen und ohne kollektive Schutzeinrichtungen fehlen die Mindestvoraussetzungen für eine sichere Montage.

ÜBERPRÜFUNG DER TEMPORÄREN STÜTZEN AUF DER BAUSTELLE

1 Überprüfung der Sprieße mit **GIRAFFE CALCULATOR.**

2 Platzierung der Kopfplatte im oberen Drittel (als **VERSTREBUNG**) oder an der Unterseite der Platte (als **ABSTÜTZUNG**).

3 Überprüfung des korrekten Winkels und Befestigung der Fußplatte.

4 Einstellung und Nivellierung mit dem Handgriff.

5 Nach der Befestigung der Wand die **GIRAFFE**-Montagestützen demontieren und für die Wiederverwendung vorbereiten.



GIRAFFE als **ABSTÜTZUNG**.



GIRAFFE als **SCHRÄGSPRIESSE**.

Verwenden Sie GIRAFFE CALCULATOR zur Überprüfung der Montagestütze.



Finden Sie den Kurs, der zu Ihnen passt!

rothoblaas.de

TEILBEFESTIGUNGEN UND MONTAGE

Teilbefestigungen können in den frühen Montagephasen erforderlich sein, dürfen jedoch nicht als ausreichend für die Aufnahme der endgültigen Einwirkungen betrachtet werden. Eine temporäre Verbindung mit einer reduzierten Anzahl an Befestigungsmitteln dient ausschließlich der Positionierung und Stabilisierung des Bauteils, nicht jedoch der Übertragung von Lasten, für die die vollständige Ausbildung des Anschlussdetails erforderlich ist. Daher ist in jeder Montagephase sicherzustellen, dass **Bauteile nicht durch unvollständig ausgeführte Verbindungen oder provisorische Befestigungen** beansprucht werden, deren Tragfähigkeit den auftretenden Lasten nicht entspricht.

LEGENDE

sehr geringes Risiko

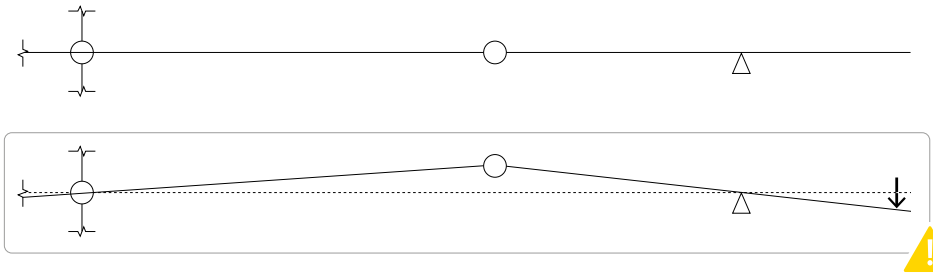
zu berücksichtigendes Risiko

Verbindungen, die für eine temporäre Teilbefestigung während der Montage geeignet sind.

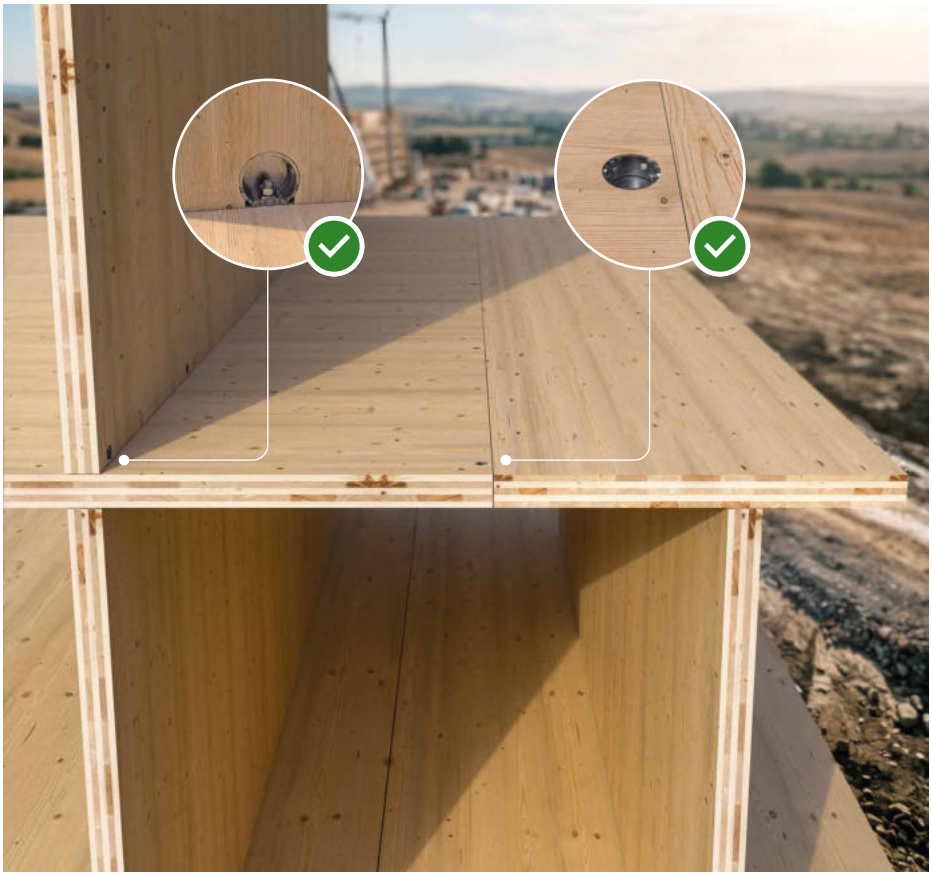
Verbindungen, die keine Teilbefestigung zulassen: Vor der Belastung des Bauteils sind alle vorgesehenen Befestigungsmittel vollständig zu montieren, um die erforderliche Tragfähigkeit und Sicherheit zu gewährleisten.



Statisches Schema der Verbindungen



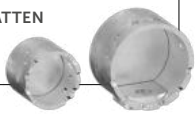
Der Einsatz der innovativen Verbinder RING und RADIAL ermöglicht eine deutliche Reduzierung temporärer Befestigungsmaßnahmen und der damit verbundenen Risiken während der Montage. Die Verbinder können sowohl werkseitig vormontiert als auch direkt auf der Baustelle installiert werden.



ROTHOBLAAS EMPFIEHLT

RING

DEMONTIERBARER VERBINDER FÜR BSP-PLATTEN



RADIAL

VERBINDER FÜR HOLZBALKEN UND PLATTEN



LBS HARDWOOD EVO

RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR PLATTEN AUF HARTHÖLZERN



FLUSSDIAGRAMM MONTAGEPLAN

STEP 1

MONTAGEREIHENFOLGE



Die Montageabfolge von Bauteilen, Untersystemen und Verbindungen ist so zu planen, dass sie mit der Tragwerksplanung übereinstimmt und eine fortschreitende Stabilisierung des Bauwerks gewährleistet.

unter Berücksichtigung von

KOORDINATION ZWISCHEN LIEFERUNGEN UND RICHTIGER MONTAGEABFOLGE

Eine koordinierte Abfolge von Anlieferung, Entladung, innerbetrieblichem Transport und Verlegung der Bauteile verhindert unnötige Materialansammlungen auf der Baustelle, minimiert Zwischenlagerungen und ermöglicht eine effiziente sowie kontrollierte Montage.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 46

STEP 2

FESTLEGUNG TEMPORÄRER MASSNAHMEN ZUR STABILITÄT UND SICHERHEIT DER MONTAGE



Die in den Zwischenphasen erforderlichen provisorischen Arbeiten und Vorrichtungen:

- Abstützungen
- Verstrebungen
- Sprießen

unter Berücksichtigung von

ÜBERPRÜFUNG DER TEMPORÄREN MONTAGEKONFIGURATIONEN



- provisorische Belastungen
- lokale Lagerungen
- ungleichmäßige Verlegezustände
- mögliche Torsionseffekte
- Zwischenladewege

STEP 3

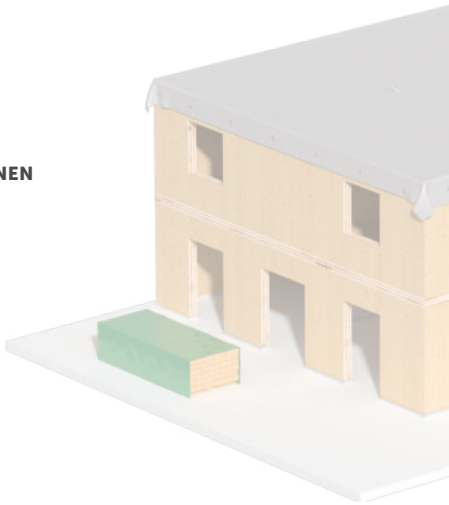
DIREKT NACH DEM VERLEGEN ANZUBRINGENDE SCHUTZVORRICHTUNGEN



Direkt zu ergreifende Maßnahmen an

- Verbindungsstellen
- Kanten
- Durchdringungen und Technikräumen
- freiliegenden Details

um das Eindringen von Wasser zu begrenzen und die Elemente bis zur nächsten Phase zu schützen.



Für weitere Erläuterungen siehe S. 82

STEP 4

VOR NÄCHSTER PHASE ERFORDERLICHE KONTROLLEN



Vor dem Fortsetzen der Montage sind Überprüfungen durchzuführen, insbesondere in Bezug auf die korrekte Lage der Bauteile, die vollständige bzw. ausreichende Befestigung, die temporäre Standsicherheit, die Einhaltung der Toleranzen sowie die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 46

STEP 5

ABSTIMMUNG MIT FASSADE, BAHNEN, ENTWÄSSERUNG UND SCHLIESSUNG DER GEBÄUDEHÜLLE



Gewährleistung der Kontinuität zwischen der statischen Montage und den nachfolgenden Arbeiten, wobei kompatible Zeiträume zwischen Schutzmaßnahmen, Wasserdichtheit, Entwässerung und Schließung in Bezug auf die Witterungsbelastung der Bauteile sicherzustellen sind.

Für weitere Erläuterungen siehe S. 156

STEP 6

ROLLEN UND VERANTWORTLICHKEITEN BEI DER PLANUNG, AUSFÜHRUNG UND ÜBERWACHUNG DER GEBÄUDEHÜLLE



- Wer autorisiert den Beginn der Phase
- Wer kontrolliert die temporären Bedingungen
- Wer montiert die provisorischen Bauwerke
- Wer prüft die Schutzmaßnahmen
- Wer genehmigt den Übergang zur nächsten Phase

Für jedes Element Folgendes angeben:

MONTAGEPLAN-OUTPUT

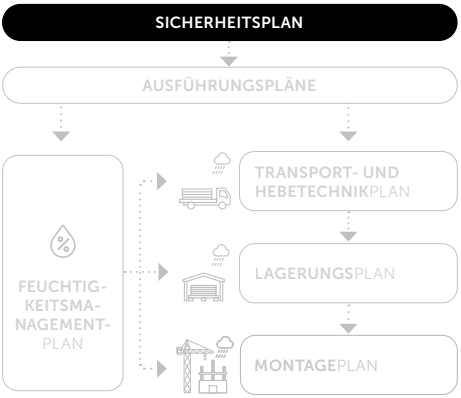


- ☐ Ankunftszeit
- ☐ Art der Handhabung
- ☐ Montagereihenfolge
- ☐ Welche temporären Lasten werden eingeleitet bzw. aufgenommen
- ☐ Welche provisorischen Konstruktionen sind erforderlich
- ☐ Welche Befestigungen sind in den Zwischenphasen zulässig
- ☐ Welche Schutzmaßnahmen werden direkt nach dem Verlegen angewendet
- ☐ Welche Kontrollen müssen vor den Tätigkeiten abgeschlossen sein

SICHERHEITSPLAN

Der Sicherheitsplan ist das bereichsübergreifende Dokument, das die anderen Ausführungspläne in Bezug auf Prävention und Schutz auf der Baustelle regelt. Er definiert für jede operative Phase die notwendigen Maßnahmen, um zu gewährleisten, dass Bauprozesse, Montageabfolgen, Transporte und temporäre Konstruktionen unter sicheren Bedingungen ausgeführt werden. Die geltenden nationalen Vorschriften sind einzuhalten.

Die Baustelle muss mit den erforderlichen **kollektiven Schutzeinrichtungen** ausgestattet sein. Jeder Arbeiter muss mit der für die ausgeübte Tätigkeit angemessenen **persönlichen Schutzausrüstung (PSA)** ausgestattet und für deren Einsatz ausgebildet sein.
Der Sicherheitsbeauftragte muss die fachgerechte Anwendung der vorgesehenen Maßnahmen und deren Übereinstimmung mit den verschiedenen operativen Phasen überwachen.



PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

HELM

HERO

HELM FÜR HÖHENARBEITEN, AUF BAUSTELLEN UND IM INDUSTRIELLEN BEREICH

AUFFANG-GURT

SPARTA

PROFESSIONELLER AUFFANGGURT FÜR ABSTURZSICHERUNG UND ARBEITSPLATZ POSITIONIERUNG, SOWIE FÜR SEILZUGANGSTECHNIK

HANDSCHUHE

GLOVE MID

HANDSCHUHE AUS NYLON UND RECYCELTEM ELASTAN/ NITRILSCHAUM

WARN-SCHUTZWESTE

VEST

WARNSCHUTZBEKLEIDUNG



KOLLEKTIVE SCHUTZEINRICHTUNG

SCHUTZGELÄNDER

BORDER
PERMANENTE UND TEMPORÄRE SCHUTZGELÄNDER AUS ALUMINIUM



EDGE TEMP 1
TEMPORÄRE GELÄNDER GIEBELSEITIG



TEMPORÄRE SEILSYSTEME

HOLD SYSTEM
TEMPORÄRE HORIZONTALE ANSCHLAGEINRICHTUNGEN



TEMPORARY
TEMPORÄRES SEILSYSTEM



EINZELNE ANSCHLAGPUNKTE

WING
ANSCHLAGPUNKT FÜR ARBEITEN AM HÄNGENDEN SEIL



KITE
ANSCHLAGPUNKT



TOOLGRAB verwenden, um ein Herunterfallen von Werkzeugen auf der Baustelle zu verhindern.

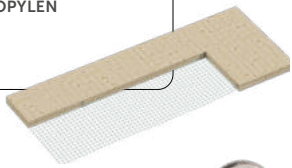


FALLSCHUTZNETZE

OVERNET
DURCHSTURZSICHERUNG FÜR INDUSTRIEDÄCHER



HORIZONTAL NET
HORIZONTALES FALLSCHUTZNETZ AUS POLYPROPYLEN



Den **Karabiner** für die Befestigung der Fallschutznetze verwenden.



Dieser Katalog ist alleiniges Eigentum der Rotho Blaas. Die Vervielfältigung, Reproduktion oder Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung gestattet. Jeder Verstoß wird strafrechtlich verfolgt.

Die neueste Version der technischen Unterlagen ist jeweils auf der Website von Rotho Blaas verfügbar. Rotho Blaas haftet nicht für mögliche Druckfehler und Fehler bei den technischen Daten, Zeichnungen, Verweisen auf Gewichte und Maße sowie bei Übersetzungen in den Katalogen.

Rotho Blaas behält sich das Recht vor, die Produkte des Sortiments, deren Eigenschaften, die technischen Spezifikationen und andere Unterlagen jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern.

Monteure, Planer, Ingenieure, Anwender und Käufer im Allgemeinen sollten bei jeder Verwendung eines Produkts die Website unter www.rothoblaas.de konsultieren.

Jedes Produkt ist für die Belastungen und Verwendungen ausgelegt, die in den technischen Unterlagen aufgeführt sind, wobei die darin enthaltenen Einschränkungen und Informationen berücksichtigt werden müssen. Auch wenn die Produkte für eine Vielzahl von Anwendungen entwickelt wurden, übernimmt Rotho Blaas keine Verantwortung für die Bestätigung, dass sich ein Produkt für den vorgesehenen Verwendungszweck eignet. Dies, wie auch die Verantwortung für die Verlegung, ist Aufgabe des Benutzers. Jede vorgesehene Verwendung eines Produkts muss von qualifizierten Fachleuten geprüft und genehmigt werden.

Rotho Blaas übernimmt keine Garantie für die rechtliche oder gestalterische Konformität der Daten und Berechnungen. Die zur Verfügung gestellten Berechnungstools sind unverbindlich und liefern lediglich eine technisch-kommerzielle Unterstützung der Verkaufsaktivitäten. Die aus den Tests resultierenden Werte basieren auf den tatsächlichen Ergebnissen experimenteller Untersuchungen und sind nur für die angegebenen Testbedingungen gültig.

Rotho Blaas übernimmt keine Garantie und haftet in keinem Fall für Schäden, Verluste und Kosten oder andere Folgen (Mängelgewährleistung, Funktionsgarantie, Produkthaftung oder gesetzliche Haftung usw.), die sich aus dem Gebrauch oder der Unmöglichkeit des Gebrauchs oder der Fehlanwendung der Produkte ergeben.

Die Bilder dienen lediglich der Veranschaulichung des Produkts. Sie könnten dessen Merkmale nicht vollständig wiedergeben und mithilfe von Systemen der künstlichen Intelligenz entwickelt worden sein. Das in den Bildern und Renderings gezeigte Zubehör ist möglicherweise nicht enthalten. Die Verpackungseinheiten können variieren.

Wenn zwischen den Sprachfassungen des Katalogs Abweichungen festgestellt werden, gilt der italienische Text als maßgeblich und hat Vorrang vor allen anderen Übersetzungen.

Die allgemeinen Einkaufsbedingungen der Rotho Blaas GmbH sind auf der Website www.rothoblaas.de zu finden.

All rights reserved
© 2026 ROTHO BLAAS SRL
All renderings © ROTHO BLAAS SRL
Datum der Veröffentlichung - 09/2026



SCHUTZ VON FENSTERN UND TÜREN

Befestigung, Bauabdichtung und Dämmung bestimmen die Qualität des Fensteranschlusses maßgeblich. In Hochleistungsgebäuden sorgen Bänder, Dichtungsmittel und Befestigungen für Luftdichtheit, Feuchteschutz und eine fachgerechte Verbindung zwischen Fensterrahmen und Konstruktion.

Hier finden Sie die Rothoblaas-Produkte

rothoblaas.de

rothoblaas

Solutions for Building Technology

Dieses *Smartbook*
ist weder ein Leitfaden
noch ein Katalog.

Vielmehr dient es als **praktisches Hilfsmittel**, um Risiken zu erkennen, bevor daraus Schäden entstehen. Es setzt an den Punkten an, an denen Wasser auf der Baustelle eindringen kann: bei einer unzureichenden Abstimmung der Ausführungsphasen, an Stellen, die länger als geplant der Witterung ausgesetzt sind, sowie an Details, die auf dem Papier zwar einwandfrei erscheinen, sich vor Ort jedoch anders verhalten.

Es ist kein Ersatz für eine fachgerechte Planung. Es hilft, die realen Bedingungen auf der Baustelle richtig einzuschätzen, potenzielle Schwachstellen zu bewerten und **praxistaugliche Lösungen** auszuwählen, bevor sich das Problem nicht mehr beheben lässt.

Es ist ein Werkzeug für den direkten Einsatz auf der Baustelle.

Rotho Blaas GmbH

Etschweg 2/1 | 39040, Kurtatsch (BZ) | Italien
Tel: +39 0471 81 84 00 | Fax: +39 0471 81 84 84
info@rothoblaas.com | www.rothoblaas.com

01SMARTCANIDE 09|26
8 055598 653789