



STAHL-HOLZ- VERBINDUNGEN MIT ASSY[®] SCHRAUBEN

Anwendungsempfehlungen



STAHL-HOLZ-VERBINDUNGEN

1. STAHL-HOLZ-VERBINDUNGEN IN DER PRAXIS

Im modernen Holzbau werden zunehmend leistungsfähige Stahl-Holz-Verbindungen eingesetzt. Dafür werden Anbauteile aus Stahl mittels Schrauben auf Holzbauteilen befestigt und die Lasten vom Holzbauteil über die Schrauben in das Stahlbauteil ein- und von dort weitergeleitet. Ein faszinierendes Beispiel für die hohe Leistungsfähigkeit von

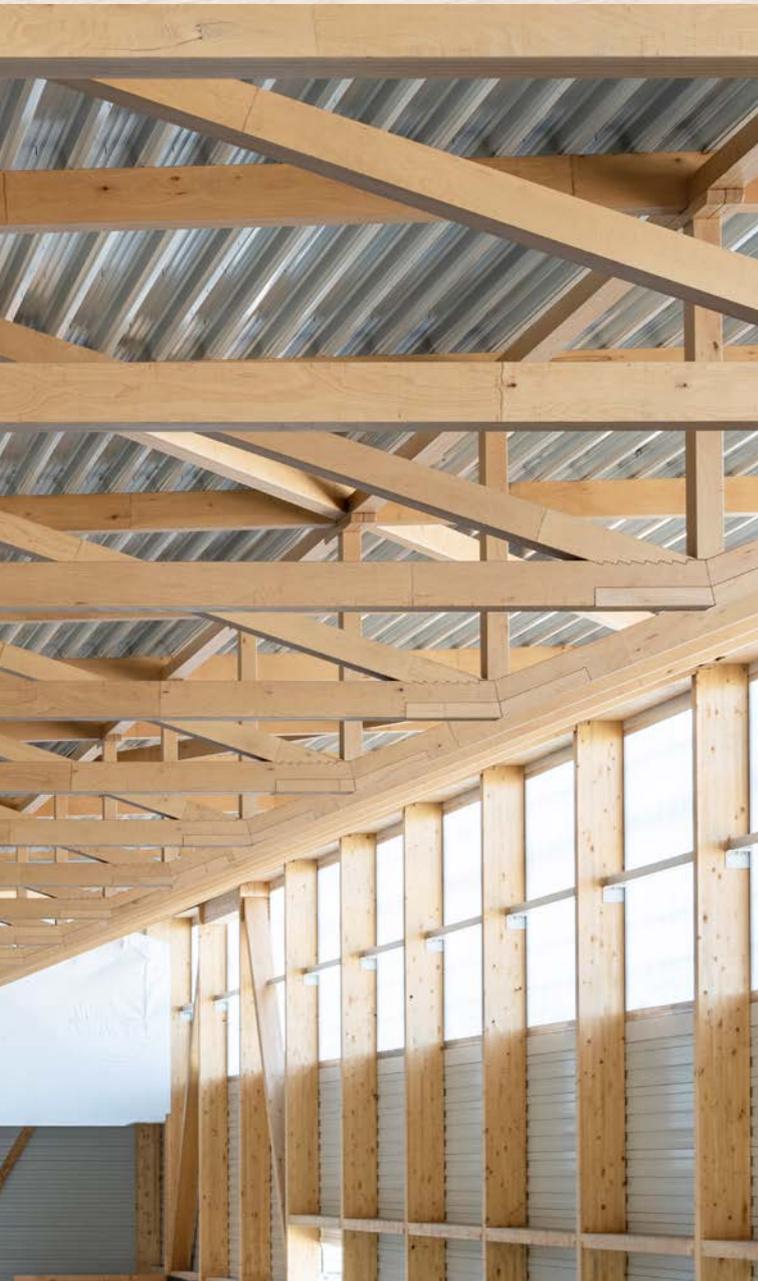
Stahl-Holz-Verbindungen mit ASSY® Schrauben ist die Produktionshalle des Schraubenwerks Gaisbach (SWG). Die Dachkonstruktion der SWG-Produktionshalle liegt auf bis zu 82 m langen Fachwerkträgern auf, bei welchen unter anderem die Zugstöße mit Stahl-Holz-Verbindungen und kompakten ASSY® Schraubengruppen ausgeführt wurden.



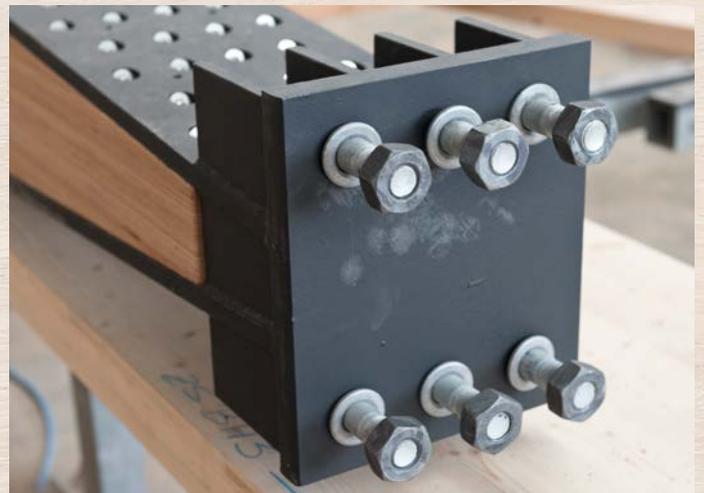
Fachwerkträger der SWG-Produktionshalle

MIT ASSY® SCHRAUBEN

Stahl-Holz-Verbindungen mit kompakten Schraubengruppen eignen sich zur Übertragung hoher axialer und lateraler Kräfte bei gleichzeitig hoher Steifigkeit. Bei einer optimalen Auslegung können Stahl-Holz-Verbindungen zudem ein hohes plastisches Verformungsverhalten im Grenzbereich durch einen bewussten „Weakest Link“ entweder des Stahlbauteils selbst oder durch duktile Stahl-Stahl-Kopplungselemente, wie z. B. Bolzen, aufweisen.



Stahl-Holz-Zugstoß mit ASSY® Schraubengruppen



Stahl-Holz-Zugstoß mit ASSY® Schraubengruppen und Stahl-Stahl-Kopplungselementen.

Zur korrekten Ausführung von Stahl-Holz-Verbindungen mit ASSY® Schrauben entstehen immer wieder Fragen. **Ziel dieser Empfehlung ist es daher, dem Anwender hilfreiche Informationen zur korrekten Ausführung von Stahl-Holz-Verbindungen mit ASSY®-Schrauben an die Hand zu geben.**

2. SCHRAUBENKÖPFE

Ein entscheidendes Detail für die Auswahl einer geeigneten Schraube für Stahl-Holz-Verbindungen ist der Schraubenkopf. Grundsätzlich gilt es einen möglichst passgenauen Sitz zwischen Schraubenkopf und Stahlbauteil sicherzustellen. An dieser Stelle wird unabhängig vom Schraubenkopf eine Durchgangsbohrung im Stahlbauteil empfohlen, die dem Außendurchmesser d des Schraubengewindes (Nennmaß) zzgl. 1 mm entspricht. Zwei Ausnahmen bilden Schrauben mit Scheibenkopf (WH-Kopf), für welche die

später aufgeführten Sonderregelungen gelten sowie ASSY® Balkenschuh-schrauben (ASSY® JH), die in Bohrungen im Stahlbauteil mit dem Außendurchmesser des Schraubengewindes d montiert werden sollte.

Bei Schrauben mit Außensechskant- bzw. Combi-Kopf, Pan-Head-Kopf und WH-Kopf sowie bei Balkenschuh-schrauben liegt die Kopfunterseite an der Oberseite des Stahlbauteils an.



ASSY® Schraube mit Außen-sechskant-/Combi-Kopf



ASSY® Schraube mit Pan Head



ASSY® Schraube mit WH-Kopf (Scheibenkopf)



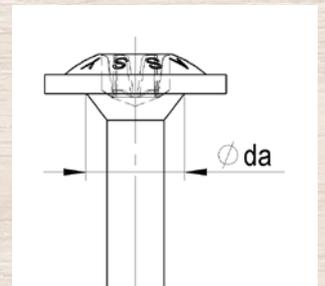
ASSY® Balkenschuh-schraube

Um einen passgenauen Sitz des Schraubenkopfs mit begrenztem Spiel im Stahlbauteil sicherzustellen, haben Schrauben mit Außensechskant- bzw. Combi-Kopf und Balkenschuh-schrauben unterhalb des Schraubenkopfs einen speziell verdickten Schaft, welcher dem Gewinde-Außendurchmesser der Schrauben entspricht. Eine Ausnahme bilden Transportanker-Schrauben, die jedoch auch nicht für die Ausführung von Stahl-Holz-Verbindungen empfohlen werden und daher nur der Vollständigkeit halber Erwähnung finden.

Besonderer Beachtung bedarf es bei Schrauben mit WH-Kopf. Schrauben mit WH-Kopf haben einen trapezförmigen Bund unterhalb des eigentlichen Scheibenkopfes. **Bei Schrauben mit WH-Kopf ist darauf zu achten, dass die Schraube nicht im Bereich des trapezförmigen Bundes, sondern vollflächig mit der Unterseite des horizontalen Teils des Scheibenkopfes am Stahlbauteil anliegt.** Dies kann entweder durch eine größere Durchgangsbohrung im Stahlbauteil (siehe Tab. 1) oder eine zusätzliche Senkung zur Aufnahme des trapezförmigen Bundes umgesetzt werden. Der maximale Bunddurchmesser d_a von Schrauben mit WH-Kopf aus Stahl und Edelstahl ist für unterschiedliche Gewinde-Außendurchmesser in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Schrauben-material	Gewinde-Außen-Ø d (mm)	5	6	8	10	12
Stahl	Max. Bund-Ø d_a (mm)	7,6	8,2	9,8	13,4	13,8
	Empfohlener Ø Durchgangsbohrung Stahlplatte (mm)	8	8,5	10	14	14
Edelstahl	Max. Bund-Ø d_a (mm)	-	7,8	9,8	11,8	-
	Empfohlener Ø Durchgangsbohrung Stahlplatte (mm)	-	8	10	12	-

Empfohlene Durchmesser der Durchgangsbohrung in der Stahlplatte für unterschiedliche Schraubenmaterialien und -durchmesser von Schrauben mit WH-Kopf



Bei allen bisher genannten Kopftypen steht der Schraubenkopf über die Stahlplatte über. In manchen Einbausituationen ist ein Überstehen des Schraubenkopfs über die Oberkante der Stahlplatte jedoch hinderlich, z. B. wenn auf die mittels Schrauben auf dem Holz montierte Stahlplatte eine weitere Stahlplatte bündig angebracht werden muss. In diesen Fällen empfiehlt sich die Oberkante des Schraubenkopfs ca. 1 mm tief unterhalb der Oberkante der Stahlplatte zu versenken. **Für ein Versenken des Schraubenkopfs in der Stahlplatte eignen sich vor allem Schrauben mit CS-Kopf (Senkkopf) oder CSMP-Kopf (Senkfrästaschenkopf).**



Senkung 90°



Senkung 45°

Alternativ zu Senkungen können auch passende Unterleg- oder Winkelscheiben verwendet werden. Neben den klassischen Senkscheiben zur Aufnahme von CS- oder CSMP-Köpfen mit unterschiedlichen Durchmessern stehen auch Unterlegscheiben für Schrauben mit WH II-Kopf zur Verfügung. Weiterhin sind Winkelscheiben für Schrauben mit CS- oder CSMP-Kopf aus Stahl und Edelstahl erhältlich.



Senkscheibe/Unterlegscheibe
(Art.-Nr. 0457 5 ... / 0457 6 ...
/ 0457 700 ...)

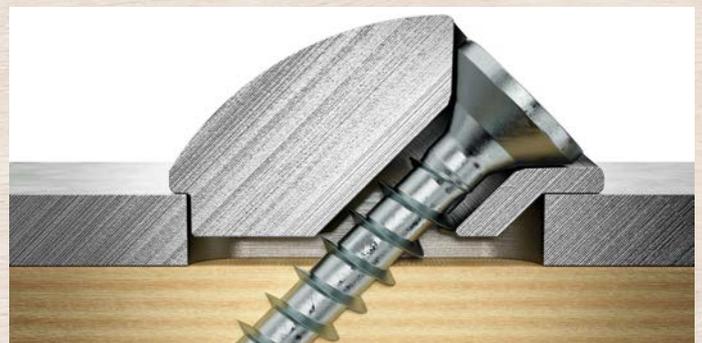


Unterlegscheibe für WH II-Kopf
(Art.-Nr. 0457 700 478)

Für die Aufnahme von CS- und CSMP-Köpfen ist in der Stahlplatte zusätzlich zur Durchgangsbohrung eine passgenaue 90°-Senkung zur Aufnahme von 90°-Senkköpfen herzustellen.

Wichtig!

CSMR-Senkköpfe mit Fräsrippen an der Unterseite des Schraubenkopfs sind **nicht für Stahl-Holz-Verbindungen geeignet**, da der Kopf nur punktuell an den Fräsrippen und nicht vollflächig in der Senkung der Stahlplatte anliegt. Weiterhin verkanten sich die Fräsrippen während des Einschraubens bei Kontakt mit der Stahlplatte, was zu einem undefinierten Anzugdrehmoment führt. Auch Schrauben mit CH-Kopf (Zylinderkopf) empfehlen sich aufgrund der geringen Auflagefläche und der Gefahr der Verkantung des Kopfs im Stahlbauteil nicht für die Ausführung von Stahl-Holz-Verbindungen. Die genannten Aspekte können zu ungünstigen Spannungsverteilungen an CSMR- und CH- Schraubenköpfen mit entsprechend eingeschränkter Tragfähigkeit führen.



Winkelscheibe 45° (Art.-Nr. 0457 700 4 ...)

Zur passgenauen Aufnahme der Schraubenköpfe stehen unterschiedliche Unterleg- und Winkelscheiben zur Verfügung.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Dimensionen der in der Stahlplatte notwendigen Langlöcher angegeben, um 45° Winkelscheiben auf die Stahlplatte montieren zu können.

Gewinde-Außen-Ø d (mm)	6	8	10	12
Langlochlänge x Langlochbreite [mm²]	23 x 7	32 x 10	44 x 11	50 x 13

3. AUSFÜHRUNG

3.1 Vorbereitung der Stahlplatten

In den Stahlplatten werden Durchgangsbohrungen empfohlen, die dem Außendurchmesser der Schraube zzgl. 1 mm entsprechen. Die Durchgangsbohrungen müssen im korrekten Winkel zur Stahlplatten-Oberfläche hergestellt werden und dürfen keine Grate, Späne oder sonstige geometrische Abweichungen aufweisen.

Für die Aufnahme von CS- und CSMP-Köpfen ist in der Stahlplatte zusätzlich zur Durchgangsbohrung eine passgenaue 90°-Senkung zur Aufnahme von 90°-Senkköpfen herzustellen. Die Senkungen in der Stahlplatte müssen gleich tief, glatt und frei von jeglichen Graten, Spänen oder sonstigen geometrischen Abweichungen sein. Durchgangsbohrung und Senkung in der Stahlplatte können in unterschiedlichen Winkeln zur Bauteiloberfläche, etwa mit 90°, 45° oder 30°, eingebracht werden. Wichtig hierbei ist, dass die Ausrichtungen der Senkungen und der Durchgangsbohrungen fluchten und die Senkungen zentrisch in den Durchgangsbohrungen eingebracht werden.

Eine klare Empfehlung ist die Verwendung von geführten Bohrern, um die korrekten Winkel und die gleiche Ausrichtung von Durchgangsbohrung und Senkung sicherzustellen.

Durch unsachgemäß hergestellte Durchgangsbohrungen und Senkungen, etwa durch die Herstellung mit handgeführten Geräten oder stumpfen Werkzeugen, entstehen immer wieder vermeidbare Schäden. Die Stahlbauteile sind anschließend gründlich zu reinigen, um Verunreinigungen wie Späne und Schmiermittel von den Stahlbauteilen zu entfernen.

3.2 Vorbereitung der Holzbauteile

Insbesondere bei den in Stahl-Holz-Verbindungen oftmals sehr kompakten Schraubengruppen mit geringen Abständen zwischen den Schrauben und zum Bauteilrand empfehlen sich unabhängig vom Schraubentyp Pilotbohrungen. Für Pilotbohrungen werden Bohrungen mit einer Länge von 10 % der Einschraublänge und den in folgender Tabelle gegebenen Bohrdurchmessern für Nadelholz empfohlen.

Gewinde-Außen-Ø d (mm)	5	6	8	10	12
Vorbohrdurchmesser [mm]	3	4	5	6	7

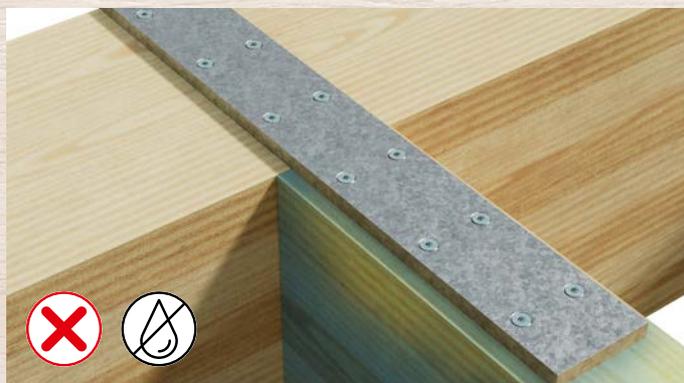
Empfohlene Vorbohrdurchmesser für Pilotbohrungen in Nadelholz.

In einer aktuellen Untersuchung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) hat sich gezeigt, dass **Pilotbohrungen über 10 % der Einschraublänge** im Vergleich zu Vorbohrungen über die gesamte Einschraublänge und der Verwendung von Einschraubhilfen **das wirksamste Mittel waren, um ein Verlaufen der Schrauben im Holzbauteil zu reduzieren** (Baldauf, 2024). Gerade bei Stahl-Holz-Verbindungen mit kompakt angeordneten Schrauben kann durch Pilotbohrungen die Gefahr von Schraubenberührungen in der Bauteiltiefe reduziert werden. Es wird empfohlen, die Bohrungen mit Führungsvorrichtungen auszuführen, um einen korrekten Winkel zwischen Bauteiloberfläche und Pilotbohrung sicherzustellen.

Im Einschraubbereich ist darauf zu achten, dass keine offensichtlichen gravierenden Holzdefekte zu erkennen sind, wie etwa ausgeprägte Risse, Fäule, Oberflächendeformationen oder starke lokale Faserabweichungen, etwa durch Wipfelbrüche.

3.3 Montage der Stahlbauteile

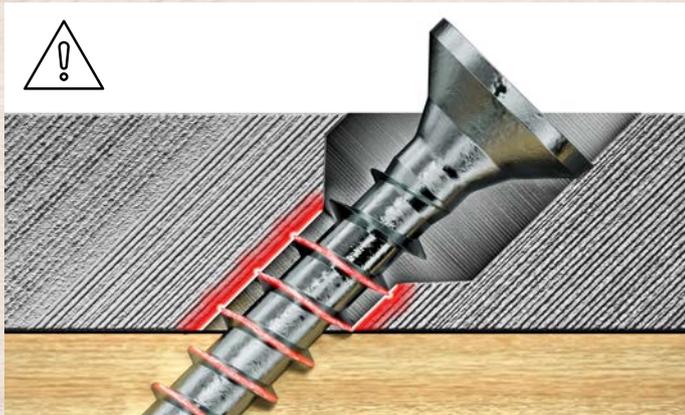
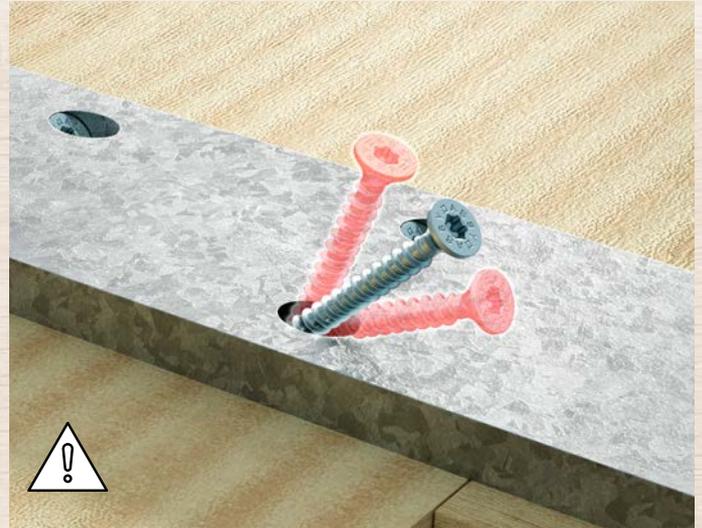
Vor der Montage ist darauf zu achten, dass alle Bauteile frei von Staub, Spänen oder sonstigen Verunreinigungen sind. Die anzuschraubenden Stahlbauteile müssen vollflächig und plan auf der Holzoberfläche aufliegen und in der geplanten Position auf dem Holzbauteil ausgerichtet werden und ggf. gegen Verrutschen, z. B. mit Schraubzwingen, gesichert werden. **Mechanische Belastungen und Zwangsspannungen sowohl aktiv durch Werkzeuge als auch passiv durch übermäßige Temperatur- oder Feuchtwechsel sind bei Stahl-Holz-Anschlüssen dringend zu vermeiden.**



Bei der Montage von Stahlbauteilen sind aktive mechanische Beanspruchungen, z. B. durch Werkzeuge (oben) und passive mechanische Beanspruchungen wie Temperaturwechsel (mitte) oder Holzfeuchtwechsel (unten), unbedingt zu vermeiden.

Bereits geringe Temperatur- oder Holzfeuchteänderungen können hohe Eigenspannungen in Stahl-Holz-Verbindungen induzieren. **Es ist sehr zu empfehlen, die Stahlbauteile bei Temperaturen und einer Holzfeuchte zu montieren, die den späteren Betriebsbedingungen im Bauwerk entsprechen.** Im Übrigen ist auch während des Transports und der Montage auf der Baustelle auf einen ausreichenden Witterungsschutz zu sorgen. Mehr Informationen zum Thema Holzfeuchte sind unter Punkt 4 zu finden.

Nach der Positionierung der Stahl- auf den Holzbauteilen müssen die Schraubenspitzen zum Einschrauben zentrisch in der Durchgangsbohrung des Stahlbauteils angesetzt werden, um eine Berührung des Schraubengewindes mit dem Stahlbauteil während des Einschraubvorgangs zu vermeiden. Bei Kontakt des Schraubengewindes mit dem Stahlbauteil können Beschädigungen insbesondere im Bereich der Schraubenflanke entstehen, wodurch beispielsweise die Tragfähigkeit auf Herausziehen signifikant reduziert sein kann.



Der Kontakt zwischen Schraubengewinde und Stahlbauteil ist durch ausreichend große Durchgangsbohrungen zu vermeiden.

Weiterhin können bei Kontakt Gleit- und Korrosionsschutzbeschichtungen der Schrauben Schaden nehmen. **Sollte während des Einschraubvorgangs ein Kontakt zwischen Schraube und Stahlbauteil bemerkt werden, ist die betroffene Schraube wieder ausdrehen und eine neue Schraube zu verwenden.**

Beim Ansetzen der Schraube muss auf die Einhaltung des geplanten Eindrehwinkels geachtet werden. Hierfür empfehlen sich insbesondere Pilotbohrungen, siehe auch Punkt 3.2.



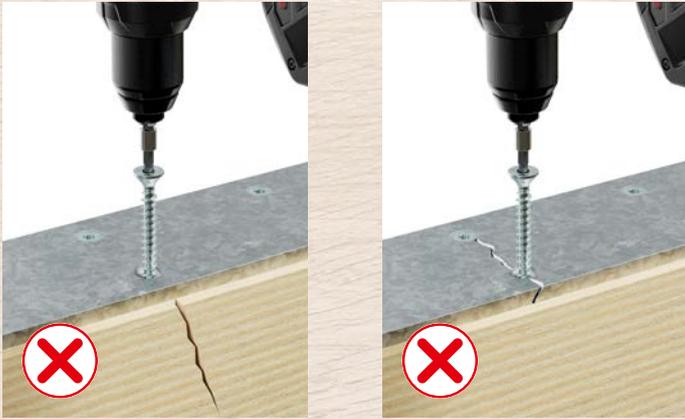
Während des Ansetzens und des Eindrehens der Schraube ist zwingend auf die Einhaltung des geplanten Einschraubwinkels zu achten.

Sobald das Gewinde der Schraube greift und sich die Schraube in das Holz zieht, sollte kein hoher axialer Druck durch das Schraubgerät auf die Schraube ausgeübt werden. Ein hoher Druck in Richtung der Schraubenachse kann die Schraube elastisch oder sogar plastisch verformen, was die Einhaltung des geplanten Einschraubwinkels negativ beeinflusst. Um bei geringem axialen Druck durch das Schraubgerät ein Abrutschen des Bits aus dem Schraubenkopf, insbesondere bei langen ASSY® plus VG-Vollgewindeschrauben zu vermeiden, können entsprechende Bitsicherungen verwendet werden.



Würth Halbschale, die ein Abrutschen des Bits aus dem Schraubenkopf verhindert (Bitsicherung, Art.-Nr. 0165 300 8 ... / 0165 300 9 ...).

Sollten während des Einschraubvorgangs offensichtliche Schäden an Holz- oder Stahlbauteilen entstehen, wie z. B. ein Aufspalten des Holzquerschnitts, dann sind die betroffenen Bauteile auszutauschen.



Ausgeprägte Risse erfordern den Austausch der betroffenen Stahl- oder Holzbauteile.

Die Schrauben sollten jeweils in einem Arbeitsgang bis kurz vor Kopfaufgabe eingeschraubt werden. Kurz vor der Kopfaufgabe empfiehlt es sich, die Eindrehgeschwindigkeit zu reduzieren, sodass es nicht durch plötzliche Kopfaufgabe am Stahlbauteil und dem dadurch schlagartigen Drehmomentanstieg zu einer Überbeanspruchung der Schraube kommt. Die restlichen Gewindegänge bis zur Kopfaufgabe am Stahlbauteil sind kontrolliert einzudrehen und mit definiertem Drehmoment anzuziehen, um eine Überbeanspruchung der Schrauben auszuschließen und eine gleichmäßige Lastverteilung auf die einzelnen Schrauben sicherzustellen. Die folgende Verfahrensweise wird empfohlen:

- Einschrauben in einem Arbeitsgang bis kurz vor Kopfaufgabe
- Unmittelbar anschließend Messung des Weiterdrehmoments mit konstanter Weiterdrehgeschwindigkeit über ca. eine vollständige Umdrehung
- Berechnung des Anzug-Drehmoments nach folgender Gleichung:
 - Anzug-Drehmoment = Weiterdrehmoment x 1,2 < 90 % Bruchdrehmoment
- Anzug der Schraube bis zur Kopfaufgabe mit dem berechneten Anzug-Drehmoment.

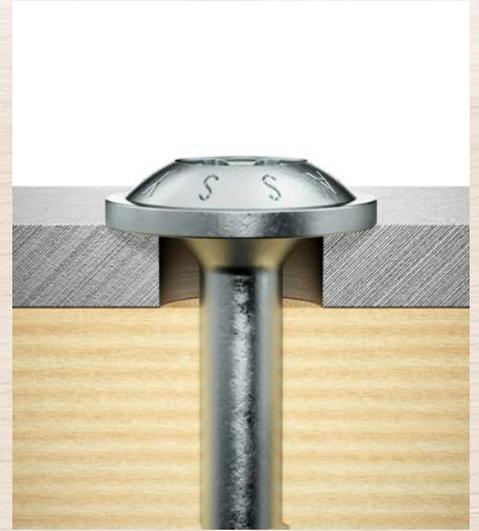
Mit dieser Vorgehensweise soll sichergestellt werden, dass die Schrauben nicht mit mehr Drehmoment als nötig bis maximal 90 % des Bruchdrehmoments angezogen werden. Generell eignen sich für den Anzug von Schrauben mit definiertem Drehmoment Drehmomentschlüssel oder sonstige drehmomentkontrollierte Schraubgeräte.



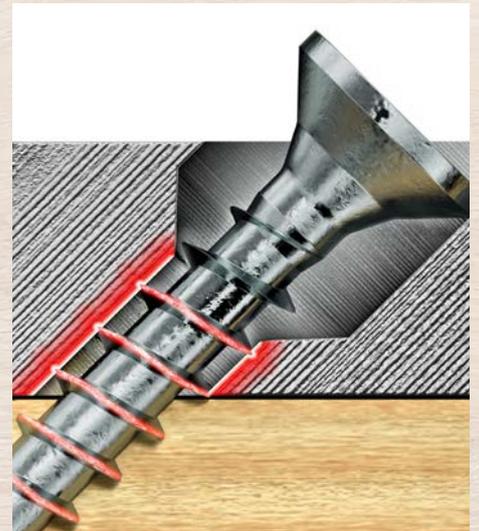
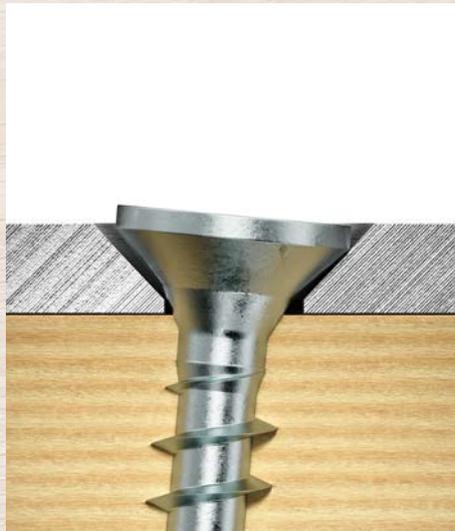
In Stahl-Holz-Verbindungen müssen die Schrauben mit definiertem Drehmoment angezogen werden.

Nicht geeignet sind alle Schraubgeräte, die zu einem Anzug der Schrauben mit undefiniertem Drehmoment führen. Insbesondere Schlagschrauber sollten keinesfalls für das Anziehen von Schrauben in Stahl-Holz-Verbindungen verwendet werden. Nach der Montage der Stahlbauteile sollte unbedingt die einwandfreie Ausführung der Verbindung kontrolliert werden. Dazu gehört die Sichtkontrolle aller zugänglichen Bauteile auf Beschädigungen und insbesondere die Kontrolle des korrekten Sitzes der Schraubenköpfe am Stahlbauteil.

Positive Beispiele für mögliche Verschraubungsbilder nach der Montage



Negative Beispiele für mögliche Verschraubungsbilder nach der Montage



Indikatoren für eine nicht ordnungsgemäße Verschraubung sind z. B.

- Schiefgestellte, nur teilweise oder gar nicht am Stahlbauteil bzw. in dessen Senkungen oder Ausfräsungen anliegende Schraubenköpfe
- Sichtbar abgeschürftes Gewindematerial
- Spalten zwischen Stahl- und Holzoberfläche
- Deformationen der Stahlbauteile

4. HOLZFEUCHTE UND KONTAKTKORROSION

4.1 Holzfeuchte

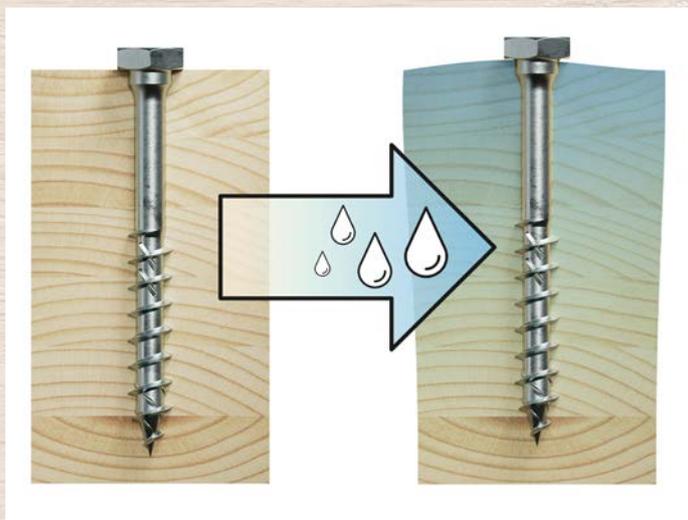
Generell sind im Holzbau größere Änderungen der Holzfeuchte während der Herstellungskette vom Abbund, über die Vormontage von Verbindungsmitteln und den Transport bis zum finalen Einbau von Holzbauteilen im Tragwerk und der anschließenden Anbringung der schützenden Gebäudehülle unbedingt zu vermeiden. Über alle genannten Prozessschritte sollte die Holzfeuchte möglichst konstant gehalten werden und der Holzfeuchte in der späteren Einbausituation im Gebäude entsprechen.

Ganz besonders negativ beeinflusst durch Holzfeuchteänderung sind in der Vorfertigung oder auch vor Ort mittels Schraubengruppen montierte Stahl-Holz-Anschlüsse.

Wie bereits erwähnt, sind größere Holzfeuchteänderungen im Holzbau immer zu vermeiden. Das folgende Beispiel soll aber noch einmal herausstellen, warum Holzfeuchteänderung insbesondere in Verbindungen mit dicken Stahlplatten besonders kritisch sind.

Zunächst wird gedanklich eine Schraube in einer reinen Holz-Holz-Verbindung oder einer Verstärkung betrachtet, bei der es zu einer Zunahme der Holzfeuchte kommt. Durch die Feuchteaufnahme des Holzes quillt dessen Querschnitt und wird größer.

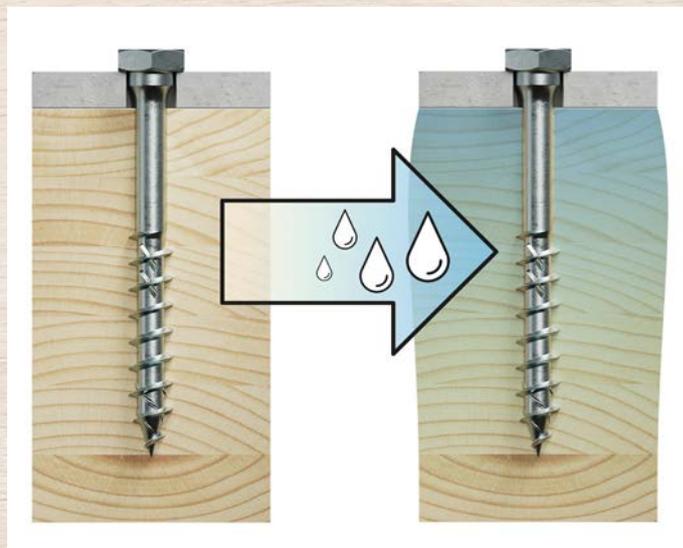
Durch die Schraube wird die freie Verformung des Holzkörpers zwar behindert und es entstehen z. B. axiale Zugspannungen in der Schraube, dennoch kann sich der Holzkörper noch in gewissen Maßen frei verformen.



Mögliche Verformungsfigur nach Holzfeuchtezunahme ohne angeschraubte Stahlplatte.

Betrachtet man nun die gleiche Situation mit einer zusätzlich an der Oberseite des Holzkörpers mittels einer Schraube montierten, dicken Stahlplatte, so wird die freie Verformung des Holzkörpers bei Holzfeuchtezunahme nochmals deutlich mehr eingeschränkt.

Die durch die Stahlplatte blockierte eigentliche Verformung des Holzes kann zu erheblichen Spannungen führen, welche nun von der montierten Schraube aufgenommen werden müssen. Diese durch das Quellen verursachten Eigenspannungen kommen zu den eigentlichen für die Verbindung ausgelegten Lasten dazu. Je nach Geometrie der Stahl-Holz-Verbindung, etwa in Abhängigkeit der Dimensionen und den Mindestabständen der verwendeten Schrauben oder den Dimensionen der Stahl- und Holzbauteile, überlagern sich die durch die Holzfeuchtezunahme verursachten Eigenspannungen.



Mögliche Verformungsfigur nach Holzfeuchtezunahme mit angeschraubter Stahlplatte.

Übrigens ist auch der Fall einer Holzfeuchteabnahme zwischen dem Zeitpunkt der Montage einer Stahl-Holz-Verbindung und der späteren Ausgleichsfeuchte im verbauten Zustand negativ zu bewerten. Durch ein Schwinden der Holzbauteile entstehen im Bereich der eingebrachten Schrauben ebenfalls Eigenspannungen mit der Gefahr der Bildung von Schwindrissen. Weiterhin können durch eine Verkleinerung des Holzkörpers in Folge einer Holzfeuchteabnahme z. B. Schraubenköpfe möglicherweise nicht mehr passgenau an den Stahlbauteilen anliegen oder Fugen zwischen Stahl- und Holzbauteilen entstehen. Beides kann schließlich zu geänderten und ungünstigen Spannungsverhältnissen der gesamten Verbindung führen.

4.2 Kontaktkorrosion

Eine seltene, wenn auch mögliche Besonderheit bei Stahl-Holz-Verbindungen bzw. Metall-Holz-Verbindungen mit Schraubengruppen ist das Phänomen der Kontaktkorrosion. Erkennen lässt sich fortgeschrittene Kontaktkorrosion oftmals an Verfärbungen im Kontaktbereich zwischen Schraube und dem metallischen Anbauteil.



Indikator für Kontaktkorrosion sind Verfärbungen, wie z. B. Rotrost, im Kontaktbereich zwischen Schraube und befestigtem Anbauteil.

Bei Kontaktkorrosion kommt es zur Korrosion zweier unterschiedlich edler Metalle, wobei das edlere Metall die Korrosion des weniger edlen Metalls bewirkt. Damit es überhaupt zu Kontaktkorrosion kommen kann, müssen zwei Faktoren erfüllt sein:

- Direkter Kontakt zweier unterschiedlich edler Metalle, z. B. eine mittels verzinkter Kohlenstoffstahl-Schrauben befestigte Edelstahl-Platte
- Das Vorhandensein eines Elektrolyten, meist freien Wassers, im Kontaktbereich zwischen Schraube und dem befestigten metallischem Anbauteil, z. B. Kondenswasser aus der Luftfeuchtigkeit.

Die folgende Übersicht gibt einen Überblick über empfehlenswerte und nicht empfehlenswerte Werkstoffkombinationen aus Schraube und metallischem Anbauteil.

		Werkstoff/Oberfläche der Schraube	
		Stahl blau verzinkt	Edelstahl A2/A4/HCR
Werkstoff/ Oberfläche des metal- lischen Anbauteils	Stahl blau verzinkt	++	+
	Stahl blank	-	+
	Edelstahl A2/A4/HCR	-	++
	Aluminium	-	++
	Kupfer	-	+
	Messing	-	+

- ++ sehr empfehlenswert
- + empfehlenswert
- nicht empfehlenswert

Tipps zur Vermeidung von Kontaktkorrosion

Kontaktkorrosion von Stahl- bzw. Metall-Holz-Verbindungen kann wirksam vermieden werden, wenn die folgenden Grundsätze beachtet werden:

- Freies Wasser dient als Elektrolyt und sollte im Bereich der Kontaktflächen zwischen Schraube und metallischem Anbauteil zwingend zur Vermeidung von Kontaktkorrosion ferngehalten werden.
- Es wird empfohlen Schrauben und Anbauteile aus gleich edlen metallischen Werkstoffen bzw. unkritischen Werkstoffkombinationen herzustellen.
- In nicht tragenden Bereichen kann für leichte Befestigungen auch eine nicht leitende Zwischenschicht, z. B. durch Gummi-Unterlegscheiben (Dichtscheibe mit EPDM-Dichtung, Art.-Nr. 0201 1... / 0201 2 ...) zwischen den Kontaktflächen von Schraube und metallischem Anbauteil die Gefahr der Kontaktkorrosion reduzieren.

5. REFERENZEN

Baldauf, Eva (2024): Untersuchung der Ursachen von Lageimperfektionen selbstbohrender Schrauben und Identifikation von Methoden zu deren Minimierung. Tagungsband Karlsruher Tage 2024, Herausgeber Carmen Sandhaas, KIT Scientific Publishing.

Für Stahl-Holz-Verbindungen besonders geeignete Schrauben

ASSY® plus VG CS/CSMP
Senkkopf, Vollgewinde, Art.-Nr. 0150 1 ...



ASSY® plus VG 4 Combi
Sechskantkopf, Vollgewinde, Art.-Nr. 0150 2 ...



ASSY® 4 PH
Pan-Head, Vollgewinde, Art.-Nr. 0153 7 ...



ASSY® 4 CSMP
Senkkopf, Teilgewinde, Art.-Nr. 0190 1 ...



ASSY® 4 Combi
Sechskantkopf, Teilgewinde, Art.-Nr. 0158 7 ...



ASSY® 4 PH
Pan-Head, Teilgewinde, Art.-Nr. 0153 8 ...



ASSY® 4 JH
Balkenschuh-Kopf, Vollgewinde, Art.-Nr. 0153 3 ...



SERVICES RUND UM ASSY® SCHRAUBEN

Produktübersichten, Bemessungshilfen,
Gutachten und Zulassungen sowie
Tools zur korrekten Auswahl und
Planung unter www.wuerth.de/assy



STAHL-HOLZ-VERBINDUNGEN MIT ASSY® SCHRAUBEN

Adolf Würth GmbH & Co. KG
74650 Künzelsau
Tel. +49 7940 15-0
info@wuerth.com

www.wuerth.de

© by Adolf Würth GmbH & Co. KG
Printed in Germany
Alle Rechte vorbehalten.
Verantwortlich für den Inhalt:
MPBH/MW
Redaktion: MCMC/PR



Druck auf
Recyclingpapier
wuerth.de/nachhaltigkeit

Es gelten unsere allgemeinen Verkaufs-, Lieferungs-, und Zahlungsbedingungen unter www.wuerth.de/AGB
Nachdruck, auch nur auszugsweise, nur mit Genehmigung.
MP01_653802383 - SC - DZ - 2' - 05/2025

Wir behalten uns das Recht vor, Produktveränderungen, die aus unserer Sicht einer Qualitätsverbesserung dienen, auch ohne Vorankündigung oder Mitteilung jederzeit durchzuführen. Abbildungen können Beispielabbildungen sein, die im Erscheinungsbild von der gelieferten Ware abweichen können. Irrtümer behalten wir uns vor, für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung.