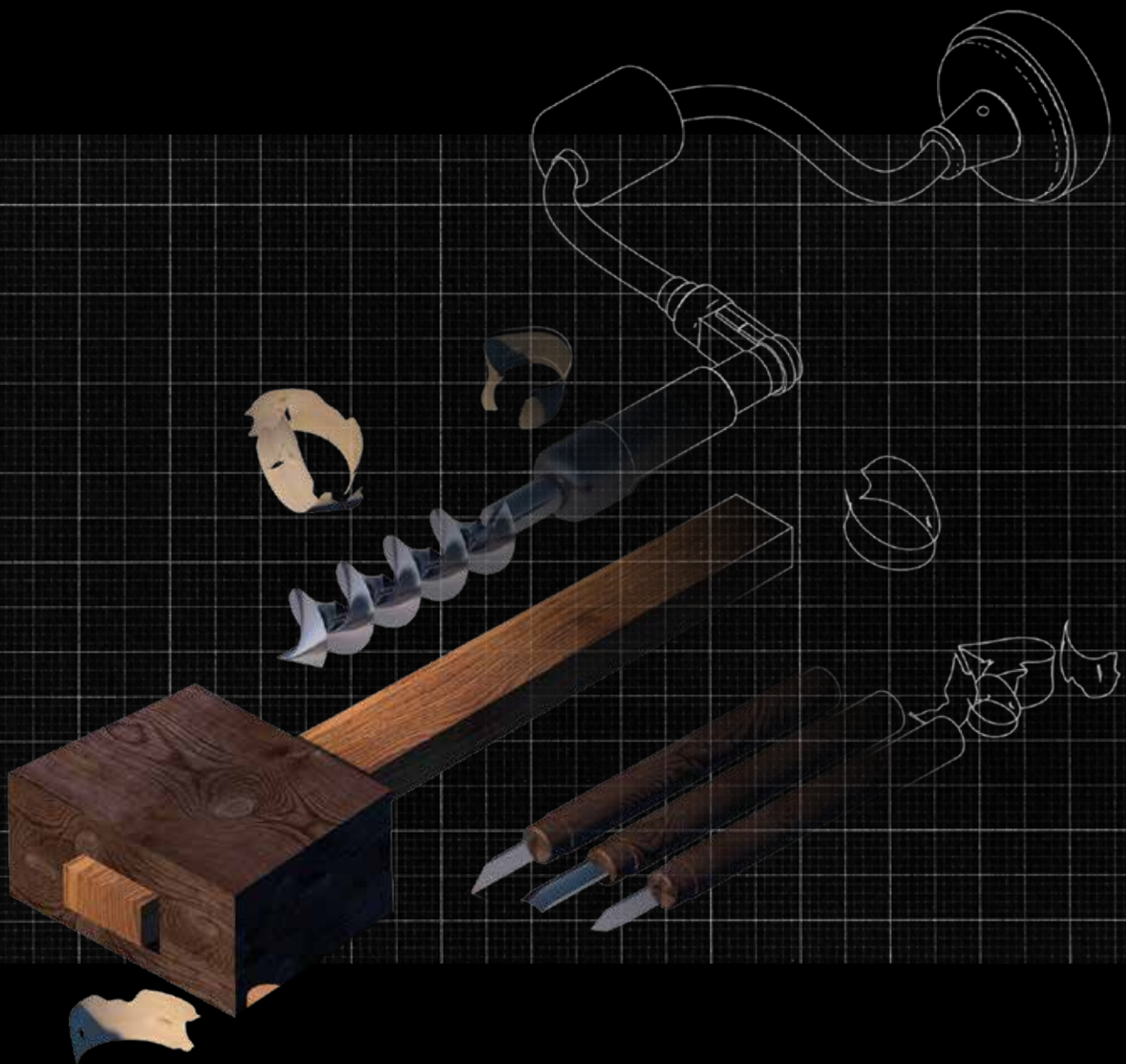


TEIL 4.2 IHR FRAGT – WIR ANTWORTEN

FÜR SCHÜLER, AUSZUBILDENDE & INTERESSIERTE





KAPITEL 4.2

IHR FRAGT – WIR ANTWORTEN

In diesem Kapitel beantwortet unser Eurotec Coach Experte **Flo** zusammen mit dem Youtuber **Clemens der Zimmermann** Fragen aus seiner Community rund um das **Thema Schrauben** sowie deren **Eigenschaften**.

ALLES RUND UM DIE EIGENSCHAFTEN VON SCHRAUBEN



Eurotec Coach Experte Flo zusammen mit Clemens der Zimmermann

CLEMENS DER ZIMMERMANN

Clemens ist ein Zimmermann und gibt seinen Zuschauern auf seinem **YouTube-Kanal** namens „**Clemens der Zimmermann**“ Einblicke rund um sein Handwerk inklusive nützlicher **Tipps und Tricks** zum **Thema Holzverarbeitung** im kleinen sowie im großen Stil.

Durch seinen **Opa**, der ein gelernter Schmied war, ist Clemens auf das **Handwerk aufmerksam** geworden. Er hat damals eine Ausbildung als Schreiner absolviert, hat seine Leidenschaft dann allerdings im Beruf des Zimmermanns gefunden. Der Beruf ist für ihn **vielfältig** sowie **abwechslungsreich**, bei dem er viele verschiedene Personen kennenlernt.

FRAGERUNDE EINS:

SCHRAUBENEIGENSCHAFTEN – DURCHMESSER UND LÄNGE

In diesem Abschnitt wird der **Durchmesser** sowie die **Länge einer Schraube** genauer betrachtet und Fragen aus Clemens' Community beantwortet.

Welche Schraubenlänge benötige ich für welches Anwendungsgebiet?

Handelt es sich um eine **Teilgewindeschraube**, dann wird das komplette Gewinde der Schraube – aus statischen Gründen - in das Bauteil 1 untergebracht. Das bedeutet, dass die **Schraube** mit dem **kompletten Gewinde eingeschraubt** wird. Um eine genaue Angabe darüber zu bekommen, sind verschiedene Parameter entscheidend: **die Brettstärke, die Anwendung sowie die Kraftübertragung**. Um eine grobe Übersicht zu bekommen, kann man wie folgt vorgehen:

Schritt 1:

Im ersten Schritt sollte festgelegt werden, was genau gebaut werden soll. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht darüber, welche **Schraubenlänge** sich **für welchen Holzbau** eignet:

3,0–4,0 mm	4,0–5,5 mm	6,0–10,0 mm	8,0–13,0 mm
Leichter Holzbau	Leichter Holzbau	Konstruktiver Holzbau	Schwerer Holzbau
Leisten	Bretter	Holzkonstruktionen	Hallenbau, Verstärkung
Heimwerkersektor	Schalung Terrassendielen	Statischer Nachweis (z. B. bei dem Bau eines Carports)	

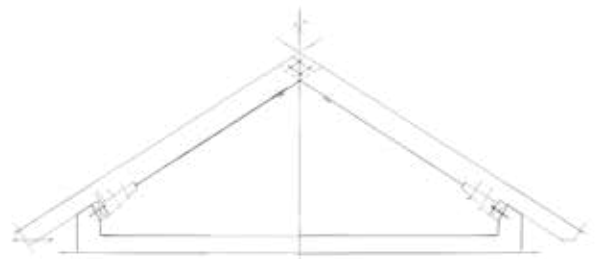
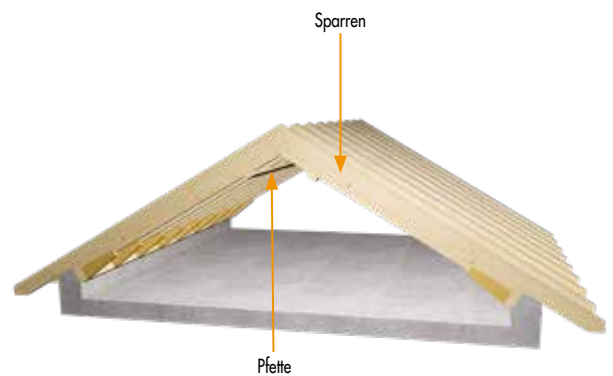
Schritt 2:

Im Anschluss daran sollte überprüft werden, welche **Dicke** das **Anbauteil** hat. Dabei gibt es verschiedene Vorgaben, beispielsweise nach den Fachregeln des Zimmerhandwerks, die u. a. besagen, dass die Schraube **mindestens 2-mal die Höhe vom Anbauteil** haben muss. Handelt es sich aber um dickere Hölzer, wie bei der Befestigung von Sparren auf Pfetten, sollte sich nicht an die Vorgabe/Empfehlung gehalten werden.

BEISPIEL

Hierfür ein kleines Beispiel, um das Ganze etwas zu verdeutlichen:

Bei einem **20 cm hohen Sparren** auf einer **Pfette** wird laut Vorgabe eine **400 mm Schraube** benötigt und dementsprechend **200 mm in Pfette**, dabei hat man bei einer Teilgewindeschraube ein **Gewinde** von **100 mm**. Für Anwendungen mit dicken Hölzern, wie z. B. bei einer **Sparren-Pfetten-Befestigung**, bei der nur eine Schraube pro Befestigungspunkt verwendet wird, sollte das Gewinde mindestens **40 mm** in Pfette sein. Empfehlenswert ist jedoch, das **volle Gewinde** zu verwenden.



Die Holzbaunorm und die ETAs besagen, dass die **Schraubenslänge 4-mal den Durchmesser von Bauteil 1** haben muss. Handelt es sich jedoch um eine **Teilgewindeschraube**, wird in der Praxis versucht, das **volle Gewinde** der Schraube in **Bauteil 1** einzuschrauben. Bei der Anwendung einer **Vollgewindeschraube** sollte in beiden Bauteilen **dieselbe Gewindelänge** genutzt werden.

Welche Schraube eignet sich in welcher Größe, um damit vielseitige Projekte umsetzen zu können?

Standardschrauben, mit denen die meisten Plattenmaterialien verbunden werden, haben einen **Durchmesser von 4 mm** oder **4,5 mm** und eine **Schraubenslänge von 50–70 mm**.



Paneltwistec AG Senkkopf



Paneltwistec AG Tellerkopf



FRAGERUNDE ZWEI:

SCHRAUBENEIGENSCHAFTEN – SPITZE, GEWINDE, SCHAFT UND REIBER

In diesem Abschnitt erklären wir die **Eigenschaften** sowie die **Unterschiede** zwischen der **Teil-** und der **Vollgewindeschraube**. Außerdem gehen wir auf die **Eigenschaften** sowie die **Besonderheiten** der Holzbauschrauben von Eurotec ein.

Wo liegt der Unterschied zwischen einer Voll- und einer Teilgewindeschraube?

Bei einer **Vollgewindeschraube** verläuft das **Gewinde über den gesamten Teil des Schaftes**. Zudem kann das Vollgewinde keine zwei Anbauteile zusammenziehen. Die KonstruX Vollgewindeschrauben maximieren die Tragfähigkeit einer Verbindung durch den hohen Gewindeauszieh Widerstand in beiden Bauteilen.

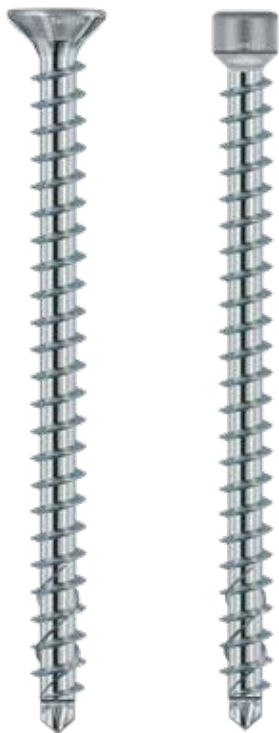
Bei einer **Teilgewindeschraube** verrät der Name schon, dass **nur ein Teil der Schraube mit einem Gewinde versehen** ist. Der Vorteil des Teilgewindes liegt darin, dass das Gewinde **zwei Bauteile zusammenziehen** kann. Beim Einsatz einer Teilgewindeschraube begrenzt der wesentlich geringere Kopfdurchzieh Widerstand im Anbauteil die Tragfähigkeit der Verbindung.

Voll- und Teilgewindeschraube: Wann kommt welche zum Einsatz?

Bei einer **Vollgewindeschrauben** sieht es folgendermaßen aus: Bei dieser Schraube bleibt der Abstand zwischen beiden Bauteilen **immer der gleiche**. In diesem Fall wird empfohlen, die beiden Bauteile mit einer **Schraubzwinge** zu fixieren.

Der Vorteil bei der Vollgewindeschraube ist, dass in beiden Bauteilen die Schraube zu jeweils **50 %** vertreten und somit die **Verbindung gleich stark** ist.

Mit einer **Teilgewindeschraube** besteht die Möglichkeit, zwei Bauteile, welche nicht komplett aufeinanderliegen, **zusammen zu zwingen**, denn der **Gewindeteil** bzw. der Kopf der Schraube zieht das Bauteil an das andere Bauteil ran und **verschließt** die **Lücke** zwischen den beiden Bauteilen. Das **schwächste Glied** bei einer Teilgewindeschraube ist der **Kopf**.



KonstruX ST Vollgewindeschraube



Paneltwistec AG Teilgewindeschraube

Welche Eigenschaften haben die Holzbauschrauben von Eurotec?

Die Holzbauschrauben von Eurotec zeichnen sich durch verschiedene Eigenschaften aus, z. B. einem **Reibschaff** oder **Fräsrippen**, welche das **Einschrauben erleichtern**. Es gibt unterschiedliche **Gewindearten** und **Schraubenspitzen**, welche für jeden Anwendungsfall die passende Lösung bieten.

WEITERE INFOS FINDEST DU IM
KAPITEL 4.1, SEITE 111-129

Eurotec
COACH
 NOTIZ

Die KonstruX ST

Die Bohrspitzen der KonstruX ST ermöglichen es, die Rand- sowie Achsabstände für ausschließlich axial belastete Schrauben (Zug oder Druck) zu verringern. Somit wird eine höhere Kraftübertragung auf kleinem Raum ermöglicht.

Tipp: möglichst schlank bauen, d.h. nicht mit dickeren Bohrspitzen als nötig bauen



LUST AUF MEHR?

Das ganze Video dazu können Sie sich auf dem **YouTube-Kanal** von **Clemens Zimmermann** anschauen!

GELANGEN SIE
 HIER ZUM
YOUTUBE VIDEO

Welchen Bitkopf bevorzugst du?


Meiner Meinung nach, sollten Kreuzschlitzschrauben keinerlei Berechtigung mehr haben. Stattdessen sollte sich der **Torx-Antrieb** durchsetzen.




Der Kurz-Bit von Eurotec.


Warum gibt es für Holz immer noch Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben?

Bei Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben können Schraubenzieher in mittlerer Größe mit etwas Geschick eine ganze Palette von Pozidriv (PZ) und Philipps (PH) öffnen. **Philipps** ist eine **ältere Version des Kreuzschraubendrehers**. Diese Version hat den Nachteil, dass ein größerer Kraftaufwand erfordert wird, um die Schrauben rein- und rauszudrehen. **Pozidriv** lässt sich im Gegensatz zu dem Philipps ohne einen **größeren Kraftaufwand** verwenden, da sich neben dem Kreuz kleine Flanken in dem Profil befinden.





Eurotec
COACH
NOTIZ



Tipps, wenn die Schraube mal abbricht:

- Schraube im schlimmsten Fall rausbrechen
- Reißt der Kopf ab, kann die Schraube mit einem Akkuschauber festgezogen und vorsichtig rausgedreht werden
- Besser immer vorbohren



Ergebnis einer abgebrochenen Schraube

FRAGERUNDE DREI:

SCHRAUBENEIGENSCHAFTEN – BESCHICHTUNG UND STAHLGÜTE DER SCHRAUBEN

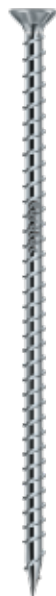
In diesem Abschnitt erläutern wir die **Unterschiede** der **verschiedenen Beschichtungen** von Schrauben sowie der **verschiedenen Klassen** der Edelstahlschrauben.

Worin liegt der Unterschied zwischen einer gelben und einer blauen Schraube? Welche Schraube ist besser für außen geeignet, was ist ökologisch sinnvoll?

Die **Holzbauschrauben** von **Eurotec**, welche nicht aus Edelstahl sind, werden in der Regel **galvanisch verzinkt** und **passiviert**. In diesem Fall wird Zink über ein Elektrolytbad auf die Schraube aufgetragen. Dieses Verfahren garantiert eine gleichmäßige Schichtdicke, die wiederum zur Erhöhung des Korrosionsschutzes dient. Durch die **Passivierung** entsteht eine **zusätzliche Versiegelung**, wodurch der Korrosionsschutz deutlich verbessert wird. Dies kann in verschiedenen Farbtönen geschehen, wodurch die **gelben, blauen** sowie **schwarzen Schrauben** entstehen. Die **gelben** sowie die **schwarzen Schrauben** werden in den Nutzungsklassen **1** und **2** genutzt, das bedeutet im **Innenraum** oder in einem **überdachten Außenbereich**. Es darf kein direktes Wasser an die Schrauben kommen.



Hobotec



KonstruX

Welche Güteklasse hat die stärkste Schraube? Wo wird diese Schraube verbaut?

Die **Güteklasse**, wie sie im **Stahlbau** bekannt ist, **gibt es bei den Holzbauschrauben** nicht. Bei Holzbauschrauben wird die **Zugtragfähigkeit** angegeben. Die Zugfestigkeiten gehen von 400 bis 1200 N/mm². Die **größte Schraube** im Sortiment von **Eurotec** ist eine **11,3 x 1000 mm** Schraube. Durch den Umbau unseres Maschinenparks werden wir in **Zukunft** eine Größe von bis zu **13 x 1200 mm** in unserem Sortiment anbieten.

FRAGERUNDE VIER:

SCHRAUBENEIGENSCHAFTEN – KONSTRUKTIONEN

In dem letzten Abschnitt beantworten Flo und Clemens alle Fragen rund um die **Konstruktion von Schrauben**.

Wie viel Last darf auf eine Schraube wirken?

Hier gibt es leider keine Faustregel, da dies von vielen verschiedenen Parametern abhängt. Bei einer **Teilgewindeschraube** ist die Last unter anderem von folgenden Parametern abhängig: **Schraubendurchmesser, Kopfdurchmesser, effektive Gewindelänge im Verankerungsgrund**. Bei der **Vollgewindeschraube** sind der **Schraubendurchmesser**, die **effektive Gewindelänge im Anbauteil**, die **effektive Gewindelänge im Verankerungsgrund**, die **Zugtragfähigkeit** sowie viele weitere Parameter entscheidend.

In den **Katalogen** von Eurotec haben wir die **verschiedenen Werte** in Form von Tabellen **abgebildet**. Beispielhaft schauen wir uns die 5,0 x 80 mm Schraube an. Diese hat einen char. Kopfdurchziehwiderstand von 1,20 kN, welcher ungefähr 120 kg entspricht.

PANELTWISTEC AG, SENKKOPF, BLAU VERZINKT

Abmessungen				Ausziehwiderstand	Kopfdurchziehwiderstand	Abscheren Holz-Holz				Abscheren Stahl-Holz		
d1 x L [mm]	dk [mm]	AD [mm]	ET [mm]	$F_{ax,90,Rk}$ [kN]	$F_{ax,head,Rk}$ [kN]	$F_{la,Rk}$ [kN]	$F_{la,Rk}$ [kN]	$F_{la,Rk}$ [kN]	$F_{la,Rk}$ [kN]	t [mm]	$F_{la,Rk}$ [kN]	$F_{la,Rk}$ [kN]
5,0 x 80	10,0	32	48	2,90	1,20	1,52				2	1,94	
						$\alpha_{AD}=0^\circ$	$\alpha_{AD}=90^\circ$	$\alpha_{ET}=90^\circ$	$\alpha_{ET}=0^\circ$		$\alpha=0^\circ$	$\alpha=90^\circ$

Bemessung nach ETA-11/0024. Rohdichte $\rho_{07} = 350 \text{ kg/m}^3$. Alle angegebenen mechanischen Werte sind in Abhängigkeit von den gemachten Annahmen zu betrachten und stellen Bemessungsbeispiele dar.

Alle Werte sind errechnete Mindestwerte und gelten vorbehaltlich Satz- und Druckfehlern.

a) Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit R_k sind nicht mit der max. möglichen Einwirkung (der max. Kraft) gleichzusetzen. Charakteristische Werte der Tragfähigkeit R_k sind bezüglich Nutzungsklasse und Klasse der Lasteinwirkungsdauer auf Bemessungswerte R_d hin abzumindern: $R_d = R_k \cdot k_{mod} / \gamma_M$. Die Bemessungswerte der Tragfähigkeit R_d sind den Bemessungswerten der Einwirkungen E_d gegenüberzustellen ($R_d \geq E_d$).

Beispiel:

Charakteristischer Wert für ständige Einwirkung (Eigenlast) $G_k = 2,00 \text{ kN}$ und veränderliche Einwirkung (z.B. Schneelast) $Q_k = 3,00 \text{ kN}$. $k_{mod} = 0,9$. $\gamma_M = 1,3$.

→ Bemessungswert der Einwirkung $E_d = 2,00 \cdot 1,35 + 3,00 \cdot 1,5 = 7,20 \text{ kN}$.

Tragfähigkeit der Verbindung gilt als nachgewiesen, wenn $R_d \geq E_d$. → $\min R_d = R_k \cdot \gamma_M / k_{mod}$

D.h., der charakteristische Mindestwert der Tragfähigkeit bemisst sich zu: $\min R_k = R_d \cdot \gamma_M / k_{mod} \rightarrow R_k = 7,20 \text{ kN} \cdot 1,3 / 0,9 = 10,40 \text{ kN}$ → Abgleich mit Tabellenwerten.

Achtung: Hierbei handelt es sich um Planungshilfen. Projekte sind ausschließlich durch autorisierte Personen zu bemessen.

Je nach Einbaulage und Nutzung werden die charakterlichen Werte noch abgemindert.

Ab welchem Winkel kann eine normale Schraube verwendet werden, ohne dass diese reißt?

Es gibt **zwei unterschiedliche Arten** von Winkeln. Zum einen den Achs-Kraft-Winkel und zum anderen den Achs-Faser-Winkel.

Bei dem **Achs-Kraft-Winkel** handelt es sich um einen Winkel zwischen der Schraubenachse und der Krafrichtung. Dieser sollte immer möglichst klein gehalten werden, damit die Schrauben am besten auf Zug sind. Bei einem Achs-Kraft-Winkel von 0° bis 45° gelten Schrauben als axial belastet. Das bedeutet, dass – **zumindest bei großen Kräften und dicken Schrauben** – möglichst versucht werden sollte, die Schraube in die Krafrichtung „hineinzulegen“. Vor allem, wenn es sich um Vollgewindeschrauben handelt, um diese optimal nutzen zu können. **Hierbei** sind jedoch – wie immer im Holzbau – die **erforderlichen Rand- und Achsabstände einzuhalten!** Bei Achs-Kraft-Winkeln, die größer als 45° sind, gilt die Schraube als auf Abscheren beansprucht. Das bedeutet, dass die Schrauben nicht so gut sind wie auf Zug. **Außerdem sind in diesem Fall größere Rand- und Achsabstände erforderlich!**

Bei dem **Achs-Faser-Winkel** handelt es sich um einen Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung. Bei 0° ist die Faser parallel (Hirnholz) und bei 90° ist dieser rechtwinklig zur Faser.

All **unsere Schrauben** dürfen auch – auf der Gewindeseite – **faserparallel gesetzt werden**, z. B. bei einem Pfosten-Rähm-Anschluss. Bei 0° hat das Gewinde aber nur noch 30 % des Ausziehwiderstandes. Zwischen 45° und 90° ist der Ausziehwiderstand gleich. Unter 45° sinkt dieser dementsprechend, bis er bei 0° nur noch bei besagten 30 % liegt.

Deshalb sollte die **Schraube** bei **größeren Kräften** und **Hölzern**, wann immer möglich, **auf Zug** beansprucht werden. Dies bietet folgende **Vorteile**:

1. Mit weniger Schrauben höhere Kraftübertragung auf kleinerem Raum (Stichwort: möglichst schlank bauen)
2. Oft bessere Rand- und Achsabstände
3. Bessere Ausnutzung der Schraube



Achtung

Es sind höhere Einbindetiefen bei Achs-Faser-Winkel von 0° bis 15° erforderlich.

Jedoch ist auch hier hervorzuheben, dass eine **allgemeingültige Aussage nicht getroffen werden kann**, da es – wie bei der Frage zuvor – von **vielen weiteren Parametern abhängig** ist. Eurotec bietet einen **Bemessungsservice** an, damit wir euch im Rahmen einer Vorbemessung bei eurem Bauvorhaben unterstützen können.



WIR BERATEN EUCH GERNE BEI EUREN BAUPROJEKTEN



Berechnungen / Planungen im Terrassenbereich

- Mengenermittlungen und Produktempfehlungen für den Bau von Terrassen
- Planungen von Sonderterrassen, z. B. aufgeständerten Terrassen
- Montageskizze von Terrassen im Bedarfsfall nach Auftragserteilung
- Kundenspezifische Produktentwicklungen für den Terrassenbau

Berechnungen / Planungen im Bereich Beton

- Befestigungen in/an Betonbauteilen mit Rock Betonschraube, Bolzanker und Injektionsanker

Berechnungen / Planungen im Bereich Holzbau

- Aufsparrendämmungen mit Panelwistec und Topduo
- Haupt-/Nebenträgeranschlüsse mit KonstruX, Atlas, Magnus und IdeeFix
- Geometrische/statische Balkenaufopplungen mit KonstruX, Panelwistec und Topduo
- Auflagerverstärkungen mit KonstruX
- Sparren-/Pfettenanschlüsse mit KonstruX, Panelwistec und Topduo

Berechnungen / Planungen im Bereich Fassade


- Mengenermittlungen zur Befestigung von Fassaden und Fassadenelementen mit EiSYS-Fassadenschrauben, Klimax Dämmstoffdübel, ERD Rahmendübel, Topduo und Panelwistec


Alle Angaben sind Planungs-/Bemessungshilfen und gegebenenfalls von einem Fachplaner zu überprüfen!



Kontaktiere unsere Technikabteilung oder nutze die kostenlose Berechnungssoftware im Bereich Service auf unserer Website:
www.eurotec.team



**HIER GELANGST DU
DIREKT ZUM
SERVICEBEREICH**





UND SO GEHT'S WEITER...

Im folgenden Kapitel geht es um **ingenieurmäßige Holzverbindungen** und ihre **vielfältigen Varianten**. Holzkonstruktionen sind in der Regel **komplexe Gebilde** aus vielen unterschiedlichen Elementen. Wir möchten euch zeigen, welche **Vor- und Nachteile** die einzelnen Verbindungen mit sich bringen.

Seid gespannt!

