





## 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)	

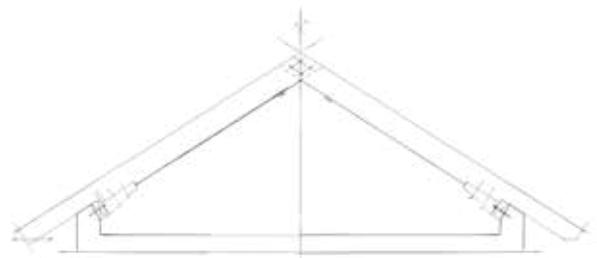
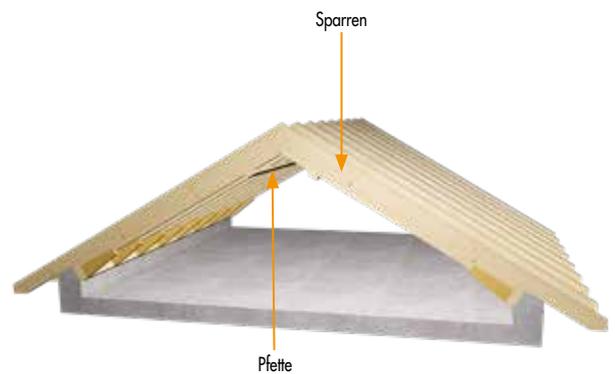
## Schritt 2:

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.

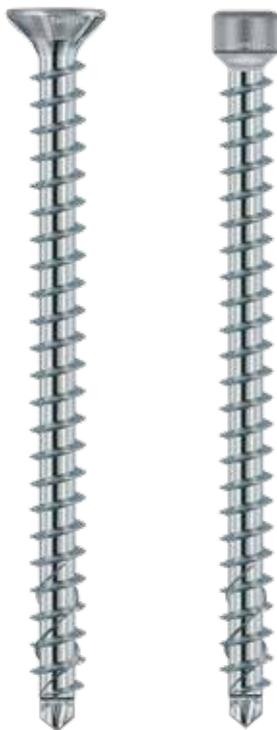
Bei einer **Teilgewindeschraube** verrät der Name schon, dass **nur ein Teil der Schraube mit einem Gewinde versehen** ist. Der Vorteil des Teilgewindes liegt darin, dass das Gewinde **zwei Bauteile zusammenziehen** kann. Beim Einsatz einer Teilgewindeschraube begrenzt der wesentlich geringere Kopfdurchzieh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



#### 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/mm<sup>2</sup>. 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. Kopfdurchziehewiderstand von 1,20 kN, welcher ungefähr 120 kg entspricht.

### PANELTWISTEC AG, SENKKOPF, BLAU VERZINKT

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

Bemessung nach ETA-11/0024. Rohdichte  $\rho_0=350 \text{ kg/m}^3$ . 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](http://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!**

