





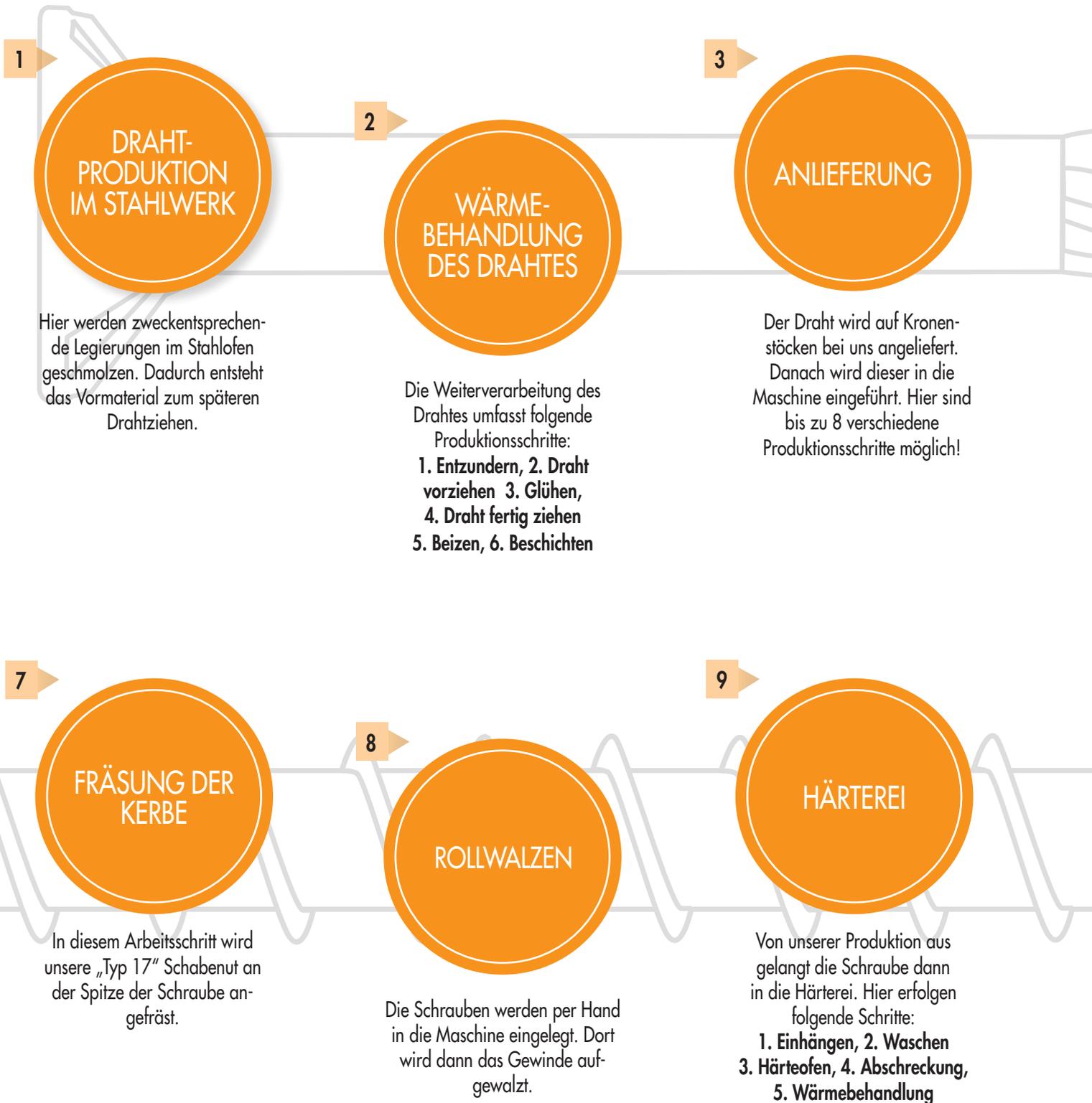
## KAPITEL 4.1

# UNSERE SCHRAUBEN

Im folgenden Kapitel stellen wir Ihnen eine Übersicht der gängigsten Schrauben vor und gehen vor allem auf das Material ein. Dies ist in der Regel mit einer Beschichtung zum Schutz vor Korrosion versehen. Die häufigste Schutzschicht ist die galvanische Verzinkung.

Die Herstellungsart hängt grundsätzlich von der Form der Schraube ab und somit vom **Gewinde**, **Antrieb**, **Schaft** und der **Spitze** ab. Um hier Klarheit zu verschaffen, schauen wir uns die wichtigsten Merkmale an.

# DIE PRODUKTION EINER SCHRAUBE



4

### EGALISIERUNG DER LÄNGEN- EINTEILUNG

Hier wird der Draht durch Richtwerke egalisiert und auf die passende Längeneinteilung zugeschnitten.

5

### FLACHWALZEN

Der Draht wird gerichtet und in die entsprechenden Längen abgeschnitten.

6

### KOPFFORMUNG

In diesem Schritt wird der Kopf vorgestaucht („Volumenbildung“) und im Anschluss fertig gestaucht („Geometriebildung“).

10

### GALVANIK- WASCHEN

Die Schrauben werden gesäubert, da die Härterückstände entfernt werden müssen. Dies passiert in folgenden Schritten:  
**1. Entfetten, 2. Beizen  
3. Elektrolytisches Entfetten**

11

### EGALISIERUNG UND LÄNGEN- EINTEILUNG

Bei der eigentlichen Verzinkung der Schraube erfolgen folgende Schritte:  
**1. Beschichtung mit Zink- / Nickel-Legierung, 2. Passivierung: Oberflächenschutz vor Zinkkorrosion, 3. Versiegelung: Reibwerteneinstellung, Korrosionsschutzerhöhung**

12

### VERPACKEN & KONFEKTION- IEREN

Im finalen Schritt werden die Schrauben bei uns im Hause verpackt und konfektioniert.

# DIE BESCHICHTUNG

Stahl zur Produktion von Schrauben ist das am meisten verwendete Schraubenmaterial. Dieses Schraubenmaterial ist in der Regel mit einer Beschichtung zum **Schutz vor Korrosion** versehen: Die häufigste Schutzschicht ist die **galvanische Verzinkung**. Bei der galvanischen Beschichtung wird Zink über ein Elektrolytbad auf die Schraube aufgetragen.

## WIE GENAU SIEHT DER PROZESS AUS?

Bei der Galvanik wird in einem elektrischen Bad (Gleichstrom) geleitet. An dem Pluspol (Anode) befindet sich das Metall was aufgetragen werden soll. An dem Minuspol (Kathode) hängen die Teile, die Beschichtet werden sollen. In dem Bad werden die Metall-Ionen gelöst, die sich anschließend durch die Reduktion auf dem Werkstück am Minuspol (Kathode) ablagern.

Dieses Verfahren garantiert eine **gleichmäßige Schichtdicke**. Diese Beschichtung ist in erster Linie zur **Erhöhung des Korrosionsschutzes** da. Durch die Passivierung und eine zusätzliche Versiegelung kann der Korrosionsschutz deutlich verbessert werden.

Bei der galvanischen Beschichtung kommt es auf die Dicke der Beschichtung an. **Je dicker, desto höher die Korrosionsbeständigkeit**. Durch die galvanische Verzinkung sind die Schrauben nicht noch korrosionsbeständiger, sondern auch optisch ansprechender.





**Eurotec**  
**COACH**  
NOTIZ



- Galvanisierungstrommel wird in das Elektrolytbad getaucht
- Satelliten (nicht abgebildet) verhindern, dass die Schrauben sich ineinander verfangen
- Umgangssprachlich „Igelbildung“ genannt
- Vorgang gewährleistet gleichmäßige Beschichtung



# ÜBERSICHT MATERIAL UND BESCHICHTUNG

## GEHÄRTETER KOHLENSTOFFSTAHL + SONDERBESCHICHTUNG 1000

- Einsetzbar in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach DIN EN 1995 (Eurocode 5)
- Hält bis zu 1000 Stunden Salzsprühnebelprüfung gemäß DIN EN ISO 9227 NSS stand
- Korrosivitätskategorie C4 lang/C5-M lang nach DIN EN ISO 12944-6
- Gute Beständigkeit gegen mechanische Beanspruchung
- Nicht geeignet für gerbstoffhaltige Hölzer

## GEHÄRTETER KOHLENSTOFFSTAHL + GALVANISCH BLAU/GELB VERZINKT

- Korrosionsbeständig
- Einsetzbar in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach DIN EN 1995 (Eurocode 5)
- Gute Beständigkeit gegen mechanische Beanspruchung
- Nicht geeignet für gerbstoffhaltige Hölzer

## EDELSTAHL GEHÄRTET



- Nichtrostender Stahl nach DIN 10088 (Magnetisierbar)
- Bedingt säurebeständig
- 10 Jahre Erfahrung ohne Korrosionsprobleme bei geeigneten Hölzern
- 50 % höheres Bruchdrehmoment als A2 und A4
- Anwendbar in Nutzungsklasse 1, 2 und 3
- Nicht geeignet für stark gerbstoffhaltige Hölzer wie Cumarú, Eiche, Merbau, Robinie etc.
- Nicht geeignet für salzhaltige oder chlorhaltige Atmosphären

## EDELSTAHL A2



- Bedingt geeignet für salzhaltige Atmosphären
- Bedingt säurebeständig
- Nicht geeignet für chlorhaltige Atmosphären
- Anwendbar in Nutzungsklasse 1, 2 und 3
- Bedingt geeignet für stark gerbstoffhaltige Hölzer

## EDELSTAHL A4



- Geeignet für gerbstoffhaltige Hölzer
- Geeignet für salzhaltige Atmosphären
- Bedingt säurebeständig
- Anwendbar in Nutzungsklasse 1, 2 und 3
- Nicht geeignet für chlorhaltige Atmosphären



# EDELSTAHL – WAS IST DAS EIGENTLICH?

Nachfolgend verschaffen wir uns einen Überblick über die wichtigsten Merkmale des Stahls. Die der Name bereits vermuten lässt, ist Edelstahl eine Stahlsorte mit einem besonderen Reinheitsgrad. Edelstahl wird in drei unterschiedlichen Gruppen aufgeteilt:

## AUSTENTISCHER STAHL

- Abkürzung: A1, A2, A3, A4, A5
- Festigkeitsklasse: 50, 70, 80

Der austenitische Stahl ist ein Kristallgemisch aus Eisen und Legierungen (Chrom-Nickel und Chrom-Nickel-Molybdän Stahl). Er ist der **wichtigste** und der **bekannteste** Edelstahl. Diese Edelstahlgruppe ist besonders gut geeignet für Schrauben, denn sie lässt sich gut verarbeiten und ist besonders resistent gegen Rost.

Austenitischer Stahl kann nicht gehärtet werden, daher ist er sehr weich. Ein großer Anteil an Molybdän macht den Edelstahl besonders korrosionsbeständig.

Der Namensgeber war der britische Metallurg **William Chandler Roberts-Austen**, der die Methoden zur Bestimmung von Legierungselementen entwickelte.

## FERRITISCHER EDELSTAHL

- Abkürzung: F1
- Festigkeitsklasse: 45, 60

Der ferritische Stahl, auch als Ferrit bezeichnet, ähnelt dem Martensit. Hier liegt der Chromgehalt zwischen 12 und 18 %. Der Kohlenstoffanteil hingegen liegt bei weniger als 0,2 % und ist damit besonders gering. Durch die o. g. Eigenschaften lässt sich dieser Edelstahl **nicht härten** und ist somit **leicht verformbar**. Ferrit leitet sich von dem lateinischen Begriff „Ferrum“ ab und bedeutet Eisen.

## MARTENSITISCHER STAHL

- Abkürzung: C1, C3, C4
- Festigkeitsklasse: 50, 70, 80, 110

Beim martensitischen Stahl, auch als **Martensit** bekannt, können viele unterschiedliche Stoffe als Legierung beigefügt werden.

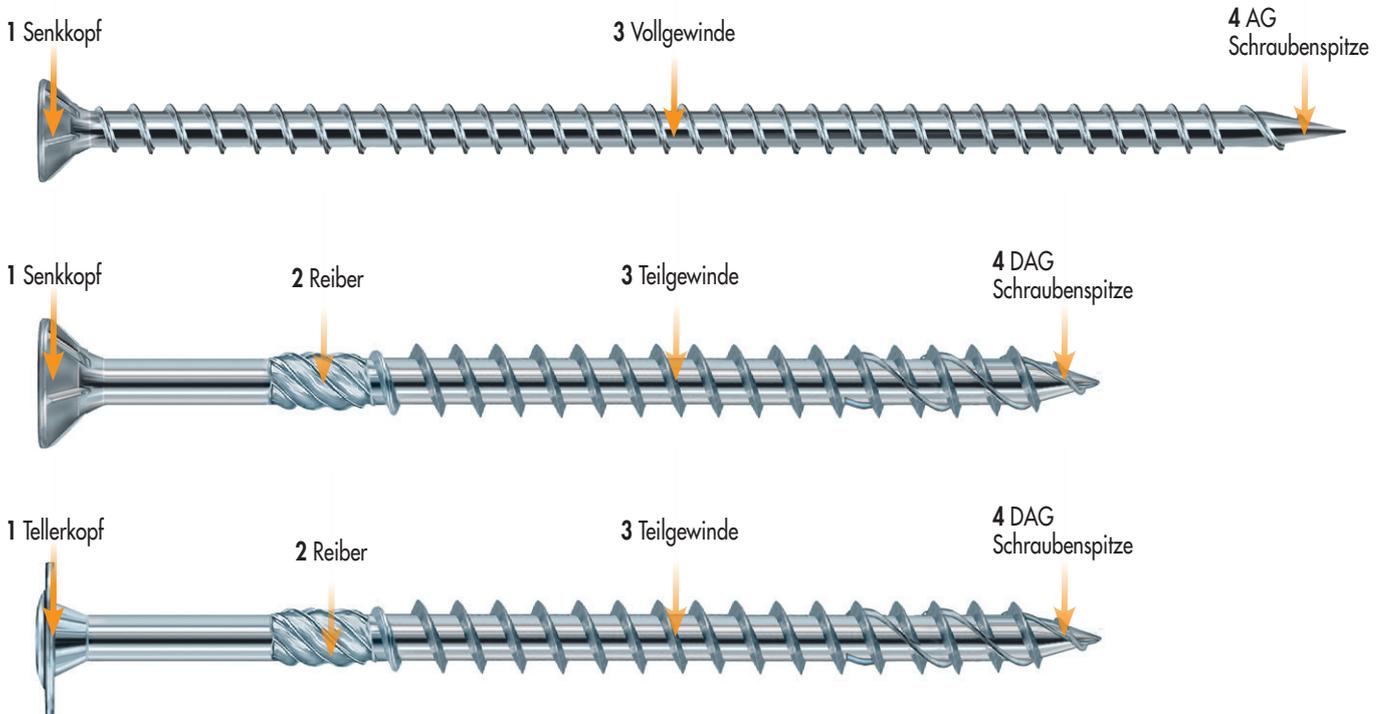
Der entscheidende Punkt ist, dass der Chromanteil zwischen 10,5 % und 13 % liegt. Genau wie der Kohlenstoffgehalt zwischen 0,2 % und 1 % liegen muss.

Bei dem martensitischen Stahl gibt es den größten Aufklärungsbedarf. Die Mehrheit ist der Meinung, dass die magnetische Eigenschaft des martensitischen Stahls der Beweis dafür ist, dass es sich hierbei nicht um Edelstahl handelt.

Dies ist natürlich nicht richtig und kann einfach in den offiziellen **Werkstoff-Dokumenten Edelstahl 1.4006 (C1)** nachgelesen werden.



# SCHRAUBENTECHNOLOGIE



## 1 KOPFARTEN

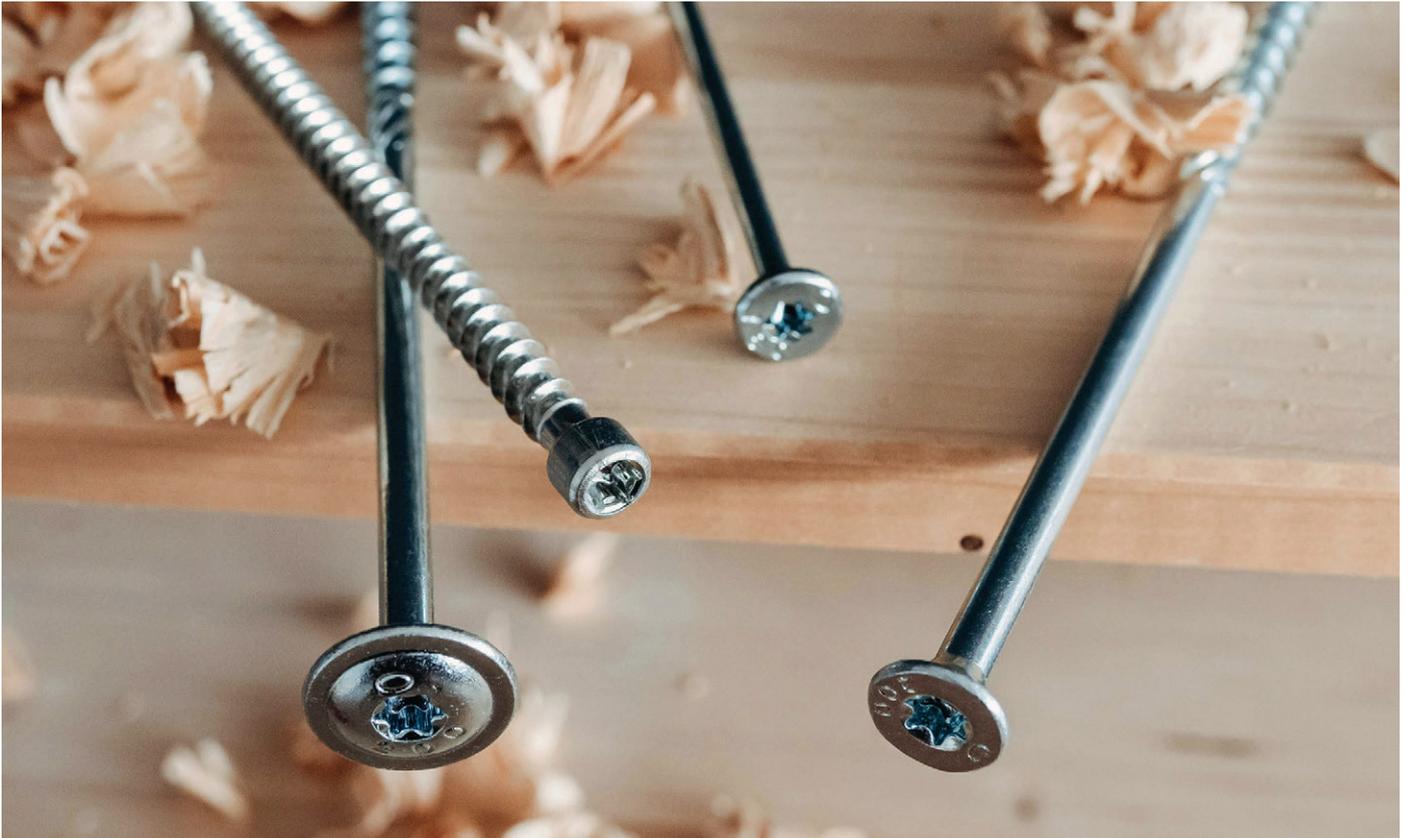
	Senkkopf
	Senkkopf mit Fräsrippen
	Tellerkopf
	Sechskantkopf
	Zylinderkopf
	Doppelstufiger Zylinderkopf
	Zierkopf
	Kegelkopf
	Panhead

## 2 REIBER

	Der Reiber
	Der gerade Reibschaff

## 3 GEWINDEARTEN

	Teilgewinde
	Vollgewinde
	Gegenläufiges Gewinde
	Feingewinde
	Doppelgewinde



Tellerkopfschraube mit Teilgewinde, Zylinderkopfschraube mit Vollgewinde, Senkkopfschrauben mit Teilgewinde (von links nach rechts)

## 4 SCHRAUBENSPITZEN



Die einfache Schraubenspitze



AG (abgekappter Gewindegang)



DAG (doppel abgekapptes Gewinde)



Schabanut



Bohrspitze



Bohrspitze (rBS DAG)



Blechbohrspitze



Flügelbohrspitze

## DER ANTRIEB

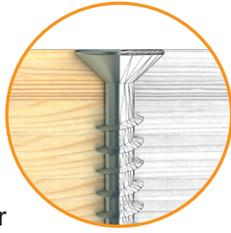
Der Antrieb wird auch **TX** genannt („torque“ - Drehmoment). Die genaue Bezeichnung nach der ISO10664 ist **Innensechsrund**. Das Aussehen des Torx erinnert an einen Stern, wobei die Ecken bzw. Spitzen abgerundet sind. Mit dem Torx können höhere Drehmomente besser übertragen werden, ohne dass die Schraubenköpfe beschädigt werden, daher auch die Ableitung vom Wort „torque“. Der Torx-Antrieb hat nicht nur eine deutlich **bessere Kraftübertragung** als herkömmliche Antriebsarten, sondern bietet auch **einen deutlich besseren Halt**.



## DIE KOPFFORMEN

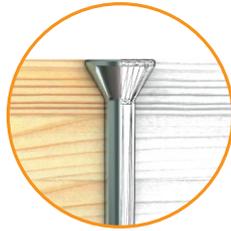
### DER SENKKOPF OHNE FRÄSRIPPEN

Der Senkkopf ist der wohl **beliebteste Schraubenkopf**. Er ist leicht im Material zu versenken und schließt bündig mit der Holzoberfläche ab.



### DER SENKKOPF MIT FRÄSRIPPEN

Der Senkkopf mit Fräsrippen gewährleistet ein **leichtes Versenken** in allen Holzarten. Die Verdrängung wird beim Eindrehen vereinfacht, um eine saubere Befestigung zu ermöglichen.



### DER TELLERKOPF

Der Tellerkopf **vergrößert die Auflagefläche**, somit sind höhere Kopfdurchzugswerte möglich. Übliche Kopfform bei Holzbauerschrauben.



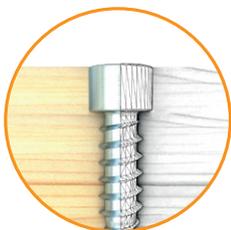
### DER SECHSKANTKOPF

Der Vorteil von einem Sechskantkopf ist, dass er eine **sehr hohe Kraftübertragung** bietet. Diese Schraubenform ist sehr stabil und in hohen Festigkeitsklassen erhältlich. Durch einen Drehmomentschlüssel kann ein vorher festgelegter Wert exakt eingehalten und die Schrauben optimal fixiert werden.



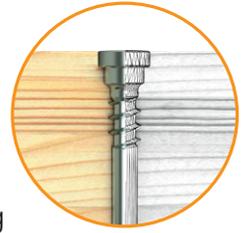
### DER ZYLINDERKOPF

Der Zylinderkopf ist der **kleinstmögliche Kopf** für Doppel- und Vollgewindeschrauben.



### DER DOPPELSTUFIGE ZYLINDERKOPF

Bei dem Doppelstufigen Zylinderkopf befinden sich **kleine Sägezähne** unter dem Kopf, die die Spanaufstellung reduzieren. Der flache Zylinder- und Scheibenkopf sorgt für eine **gleichmäßige Kraftverteilung**, welche die Beschädigung der Oberfläche verringert. Mit der zylinderartigen Verdickung unter dem Kopf kann ein Stahlblechanschluss ideal befestigt werden. Somit auch optimal für Beschläge geeignet.



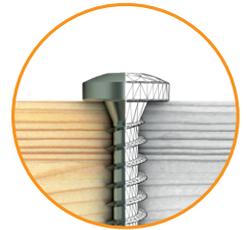
### DER ZIERKOPF

Der Zierkopf ist ein kleiner unauffälliger Kopf, der sich ideal für **sichtbare Verschraubungen** eignet.



### DER PANHEAD

Der Panhead (Rundkopf) liegt bei der Montage auf dem verschraubten Material auf. So wird vermieden, dass das Material zusätzlich durch den Kopf verletzt wird. Der Panhead ist auch für dünne Beschläge mit Durchgangsloch geeignet.

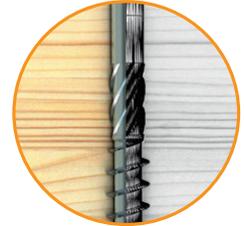


# DER REIBER

Der Draht ist das Grundgerüst der Schraube, da aus diesem die einzelnen Komponenten geformt bzw. gestanzte werden. Die Qualität des Drahtes ist folglich entscheidend für die Qualität der Schrauben.

## DER EINFACHE REIBER

Der Reiber fräst das Bohrloch größer, sodass der Schaft **weniger Reibung** überwinden muss. Je größer der Durchmesser des Reibers, desto bedeutender ist es, ob die Schraube einen Reiber besitzt. Gerade bei langen Schrauben wie auch beim Einschrauben in Harthölzer ist dies ein großer Vorteil.



## DER GERADE REIBSCHAFT

Der gerade Reibschacht ist eine optimierte Variante für unsere LBS Konstruktionsschraube. Sie soll das harte Laubholz besser für den Schaft vorbereiten.







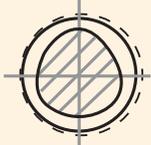
**Eurotec**  
**GOACH**  
NOTIZ

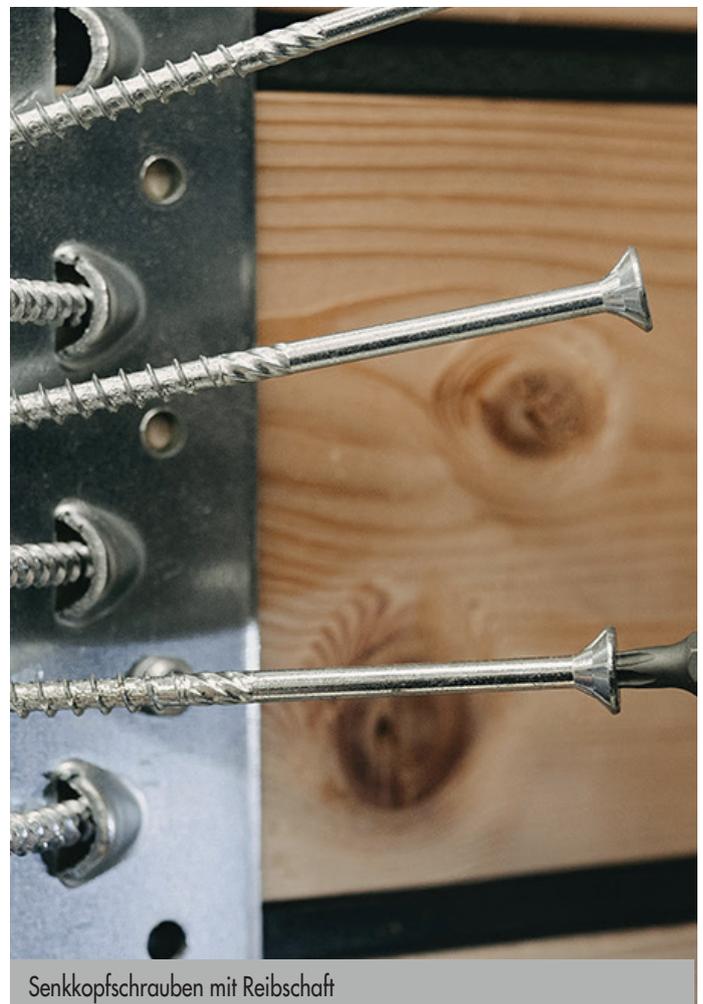


**Die trilobulare Grundgeometrie**

Die trilobulare Grundgeometrie verringert die Gefahr des Abreißen der Schraube beim Einschrauben. Dank dieser spezifischen Gewindegeometrie ist das Montagedrehmoment zu Beginn des Gewindeschneidens geringer.

**A-A**





Senkkopfschrauben mit Reibschacht

# DAS GEWINDE

## WELCHE UNTERSCHIEDE LIEGEN ZWISCHEN FEIN- UND GROBGEWINDE?

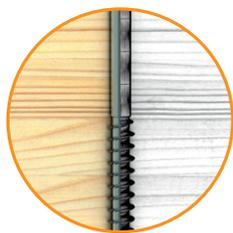
In der Regel haben Holzbauschrauben (Ø 5 mm) ein Grobgewinde mit einem Winkel von 40° und einer Steigung zwischen 2,2 – 3,1 mm, wodurch von einem **Spitzgewinde** gesprochen wird. Für diese Art von Gewinde wird kein Gegenstück wie z. B. eine Mutter benötigt, da sich die Gewinde in den Verankerungsgrund des Gegengewindes schneiden.

Das **Feingewinde** hat eine **geringere Steigung** und ist proportional an diese angepasst. So ist der klare Vorteil, dass in besonders kleinen Bereichen möglichst viel Gewindesteigung vorhanden ist.

## DAS TEILGEWINDE

Bei dem Teilgewinde ist, wie der Name verrät, nur ein Teil der Schraube mit einem Gewinde versehen. Das Teilgewinde hat den großen Vorteil, dass es **zwei Bauteile zusammenziehen** kann.

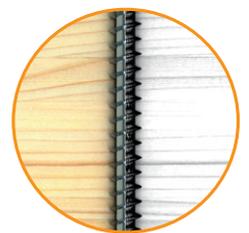
Bei einer Verschraubung mit einem Teilgewinde sollte der gewindefreie Teil mindestens so lang sein wie das Anbauteil. Beim Einsatz von Teilgewindeschrauben begrenzt der wesentlich geringere Kopfdurchziehwiderstand im Anbauteil die Tragfähigkeit der Verbindung.



## DAS VOLLGEWINDE

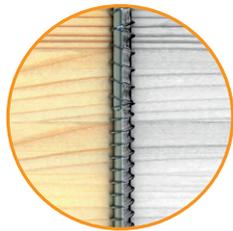
Bei einem Vollgewinde verläuft das Gewinde meist über den gesamten Teil des Schaftes. Das Vollgewinde kann keine zwei Anbauteile zusammenziehen.

Die KonstruX Vollgewindeschrauben **maximieren die Tragfähigkeit** einer Verbindung durch den hohen Gewindeausziehewiderstand in beiden Bauteilen.



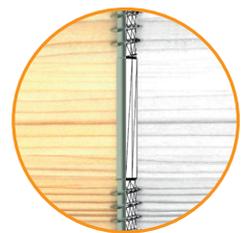
## DAS GEGENLÄUFIGE GEWINDE

Das gegenläufige Gewinde garantiert ein **optimales Anziehen** des Anbauteils. Somit ist der Anwendungsbereich meist der Terrassen- oder Fassadenbau.



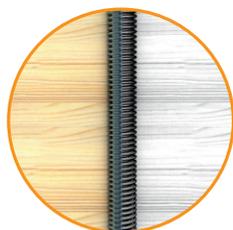
## DAS DOPPELGEWINDE

Ein Doppelgewinde mit gleichen Gewindesteigungen findet seinen Einsatz immer dann, wenn zwischen zwei Bauteilen ein **Abstand** gehalten werden soll. Mit unserer Topduo wird z. B. die Konterlattung bei einer weichen Aufsparrendämmung auf Abstand gehalten. Mit diesem Gewindetyp ist ein **Heranziehen** somit **nicht möglich**.



## DAS FEINGEWINDE

Das Feingewinde ist ein Gewinde mit **niedriger Gewindesteigung**. Es ist optimiert für die Verarbeitung in Aluminium und Metall. Durch die niedrige Gewindesteigung ist ein besserer Halt in kleinem Verankerungsgrund möglich.

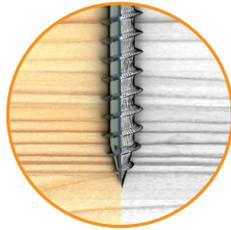


# DIE SCHRAUBENSPITZEN

Bei den Holzbauschrauben gibt es zwei Oberkategorien von Spitzenformen: **mit und ohne Bohrspitze**. Innerhalb dieser Kategorien gibt es jedoch weitere Unterschiede. Dennoch handelt es sich bei beiden Kategorien aus technischer Sicht um **selbstschneidende Schrauben**, da sie mit ihrem eigenen Gewinde schneiden können.

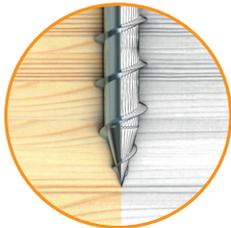
## DIE EINFACHE SCHRAUBENSPITZE

Die einfache Schraubenspitze schneidet sich ihr Gegengewinde **ohne weitere Features** bei Eindrehen in den Untergrund.



## DIE SCHRAUBENSPITZE AG

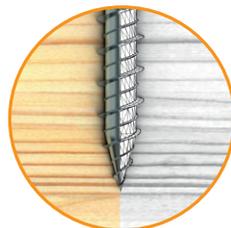
Die spezielle Geometrie der Schraubenspitze AG (abgekappter Gewindegang) sorgt für eine **Verringerung des Einschraubdrehmoments** und minimiert die Spaltwirkung beim Einschrauben.



## DIE SCHRAUBENSPITZE DAG

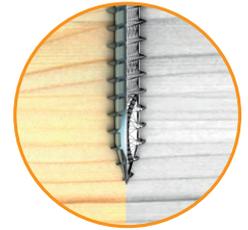
Die spezielle Geometrie der Schraubenspitze DAG (doppel abgekapptes Gewinde) sorgt für eine **erhöhte Verringerung des Einschraubdrehmoments** und minimiert die Spaltwirkung beim Einschrauben.

Außerdem ist durch den doppelt abgekappten Gewindegang ein **schnelleres „Anbeißen“** im Holz möglich.



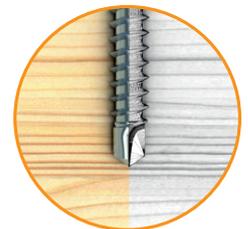
## DIE SCHABENUT

Die Schabenut oder auch Typ 17 genannte Schraubenspitze sorgt für ein **schnelles und einfaches Einschrauben**. Außerdem verringert die Schabenut die Gefahr des Aufspalten des Holzes. In unserem Sortiment gibt es zusätzlich auch die **hochgesetzte Schabenut**.



## DIE BOHRSPITZE

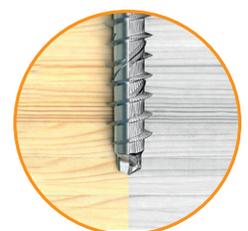
Die normale Bohrspitze hat zwei besonderes ausgeprägte Schneiden. Diese sind mit ihrer Form an die Spitze eine Metallbohrers angelehnt. Dadurch hat die Schraube **verringerte Rand- und Achsabstände**.



Schrauben mit einer Bohrspitze sind in der Regel für Metall und Kunststoff geeignet. Es gibt aber auch Holzbauschrauben mit Bohrspitze.

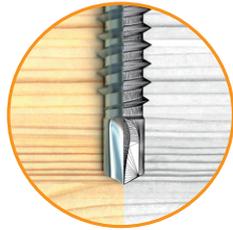
## DIE BOHRSPITZE (rBS DAG)

Die optimierte rBS DAG Bohrspitze vereint viele Vorteile. So können die Randabstände auf  $5 \times d$  verringert werden. Außerdem sorgt die Bohrspitze für eine **Verringerung des Einschraubdrehmoments** und minimiert die Spaltwirkung beim Einschrauben. In Nadelhölzern muss dank der Bohrspitze rBS DAG nicht vorgebohrt werden.



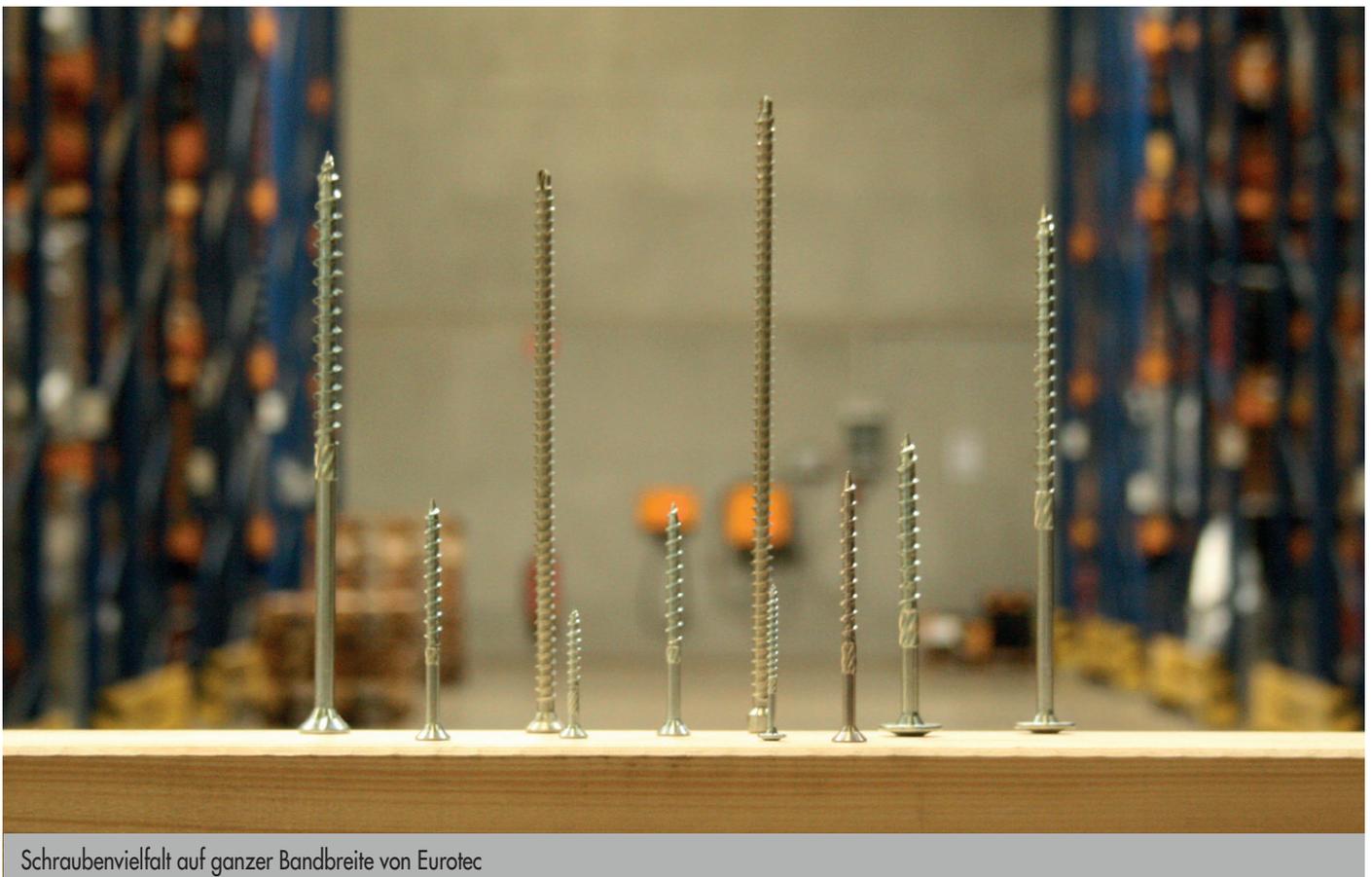
## DIE BLECHBOHRSPITZE

Die Blechbohrspitze ist eine **speziell gehärtete Bohrspitze** für Edelstahlschrauben. Da diese meist weicher sind, ist die Spitze aus **Kohlenstoffstahl**.



## DIE FLÜGELBOHRSPITZE

Die Flügelbohrspitze bringt durch die beiden Flügel an der Spitze folgenden Vorteil mit sich: Die **Flügel weiten das Bohrloch** im Holz weiter auf, als die Bohrspitze an sich, damit das Feingewinde am Schaft nicht durch das Holz zugesetzt wird. Dadurch wird ein **einfaches Einschrauben** in den Hauptträger (Metall oder Aluminium) möglich. Sobald die Flügel den Hauptträger berühren, brechen sie ab.



Schraubenvielfalt auf ganzer Bandbreite von Eurotec



Eurotec®

# COACH

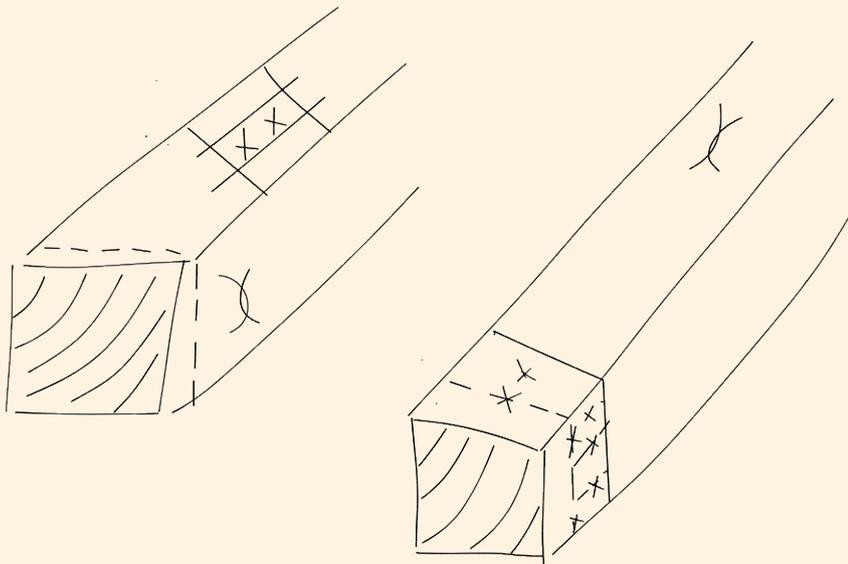
## NOTIZ

### DIE RICHTIGE BOHRLEISTUNG

Die Bohrleistung einer Schraube ist von der Bohrspitze abhängig und entscheidet über die entsprechende Dicke der Bauteile, welche mittels dieser Bohrspitzen durchgebohrt werden. Der Wert der Bohrleistung  $\geq t$  wird in **Millimetern** angegeben.

Angesichts des Bohrspitzendurchmessers sowie der Bohrspitzenlänge sind Bohrschrauben mit einer **größeren Bohrleistung** für Bauteile mit einer **größeren Dicke** grundlegend. Wird eine Bohrschraube mit zu großer Bohrleistung eingesetzt, sind der Bohrspitzendurchmesser und das hergestellte Bohrloch schließlich zu groß.

Die Flankenüberdeckung ist zugleich zu gering. Die Rückdrehsicherheit, welche das ungewollte Lösen der Schraube sowie den Verlust der Dichtigkeit verhindern soll, ist außerdem ebenfalls nicht gegeben. Somit ist eine Montage dieser Art nicht zulässig, denn eine sichere Verbindung kann unter diesen Voraussetzungen nicht hergestellt werden.



## UND SO GEHT'S WEITER...

Das nächste Kapitel des Eurotec Coach Lehrbuches wird besonders interessant, denn wir beantworten euch alle **wichtigen Fragen** rund um das Thema Schrauben! In Kooperation mit dem **YouTuber Clemens der Zimmermann** werden wir herausfinden, welche Schraubeneigenschaften wann zum Einsatz kommen und vieles mehr!

**Seien Sie gespannt!**

