



## K2 SYSTEMS HANDBUCH

VERSCHRAUBUNG VON K2 DACHHAKEN  
AUF HOLZUNTERKONSTRUKTIONEN MIT  
HECO-TOPIX-SCHRAUBEN GEMÄSS  
EUROPÄISCHER TECHNISCHER ZULASSUNG (ETA)

# Inhalt

▶ Einleitung	3
▶ K2 Dachahken	3
▶ Voraussetzungen	4
▶ Schraubendurchmesser	4
▶ Schraubenlänge im Verhältnis zur Sparrenhöhe	4
▶ Randabstände	5
▶ Tragfähigkeit	6
▶ Einbau	7-8
▶ Dokumentation	8
▶ Quellen	8

## GEPRÜFTE QUALITÄT – MEHRFACH ZERTIFIZIERT

K2 Systems steht für sichere Verbindung, höchste Qualität und Präzision. Unsere Kunden und Geschäftspartner wissen das schon lange. Unabhängige Stellen haben unsere Kompetenzen und Komponenten geprüft, bestätigt und zertifiziert.

Unter [www.k2-systems.com/de/technische-informationen](http://www.k2-systems.com/de/technische-informationen) finden Sie unsere Qualitäts und Produktzertifikate.



# Einleitung

Die Schraubenverbindung zwischen K2 Dachhaken und der Dachunterkonstruktion hat die Aufgabe, die Kräfte, die auf die Photovoltaikanlage einwirken über den Dachhaken und die Schrauben in die tragende Dachunterkonstruktion einzuleiten und damit die Standsicherheit der Photovoltaikanlage zu gewährleisten. K2 Systems empfiehlt zur Befestigung seiner Dachhaken die Verwendung von HECO-Schrauben aus Edelstahl. Diese sind hochwertig und gewährleisten eine sichere und gute korrosionsbeständige Verbindung. Das Rund-Longlochbild der K2 Dachhaken wurde insbesondere auf die Heco-Topix-Schrauben abgestimmt, sodass die Kombination eine besonders leistungsfähige Kraftübertragung unter Berücksichtigung der europäisch technischen Zulassung (ETA) erlaubt.

## K2 Dachhaken mit Rund-Longlochbild und Heco-Topix Holzschrauben



**CrossHook 3S & CrossHook 4S**  
2001672 / 2001821



**CrossHook 2**  
1004900



**SingleHook 1.1**  
2001928



**HECO-TOPIX Holzschraube, Tellerkopf**  
1005837      Abmessung: 6x80  
1004978      Abmessung: 6x100  
1000642      Abmessung: 8x80  
1000656      Abmessung: 8x100  
10001525      Abmessung: 8x120  
1002366      Abmessung: 8x160  
1002367      Abmessung: 8x180

# Voraussetzungen

Vor der Installation von Dachhaken muss grundsätzlich geprüft werden, ob das Dach in der Lage ist, die zusätzliche Last einer Photovoltaikanlage und die daraus resultierenden veränderten Lasten zu tragen. Dazu ist in der Regel ein statischer Nachweis notwendig. Bei bestehenden Dächern ist außerdem der Zustand der Konstruktion insbesondere der tragenden Hölzer vor Ort zu begutachten. Die regional gültigen Bauvorschriften diesbezüglich sind einzuhalten.

Sind die Voraussetzungen gegeben, ist die Schraubenverbindung gemäß Eurocode 5 zu berechnen. Darin werden die örtlichen Gegebenheiten, die Unterkonstruktion des Gebäudes und die Geometrie des Dachhakens berücksichtigt. Das Berechnungsergebnis zeigt, ob die gewählte Schraubenart und –anzahl ausreichend Kräfte vom Dachhaken in die Holzunterkonstruktion übertragen kann. Die für die Berechnung erforderlichen Werte für die Heco-Topix-Schraube sind der ETA-11/ 0284 zu entnehmen. Der Rechenweg ist durch den Eurocode 5 vorgegeben. Die Heco-Topix-Schrauben dürfen für die Befestigung von Stahl- und Aluminiumdachhaken auf folgenden Holzarten mit bestimmten Mindestanforderungen verwendet werden:

Vollholz aus Nadelholz, Brettschichtholz, Furnierschichtholz, Balkenschichtholz Duo- und Triobalken, Brettsperrholz. Weitere Details sind der ETA-11/ 0284 zu entnehmen.

## Schraubendurchmesser

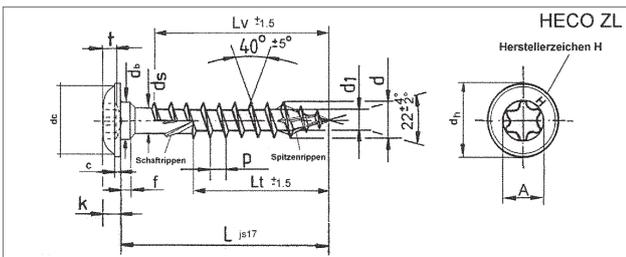
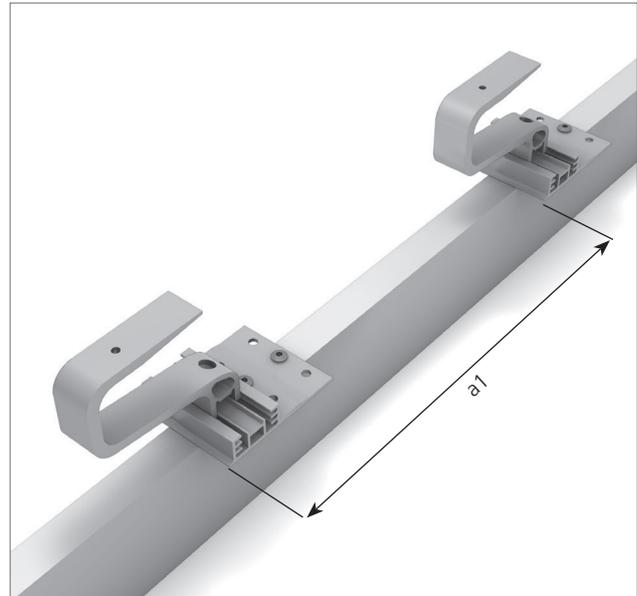
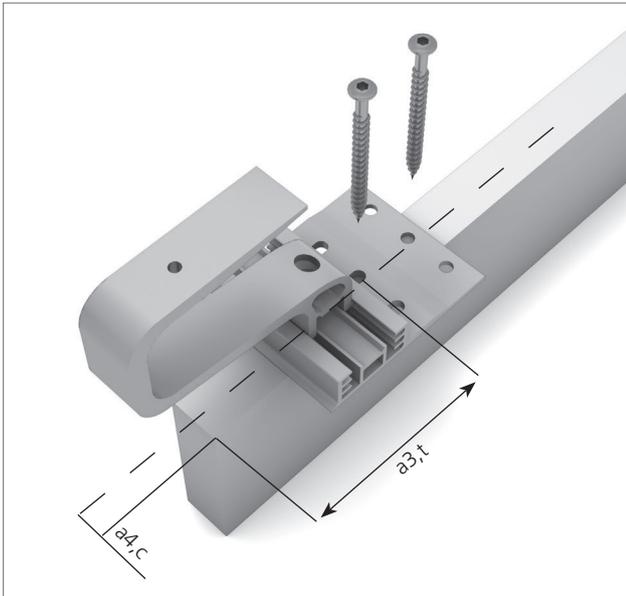
Die Wahl des Schraubendurchmessers hängt sowohl von der Sparrengeometrie ab, um die notwendigen minimalen Randabstände einzuhalten, als auch von den zu übertragenden Kräften laut Berechnung nach dem Eurocode. Das Rund-Longlochbild der K2 Dachhaken bietet die geometrischen Voraussetzungen für die Verwendung von Schraubendurchmessern von  $\varnothing$  6 mm bis  $\varnothing$  8 mm. Für diese wurden unter Berücksichtigung von exemplarischen Lastannahmen/ Einwirkungen und den in der ETA definierten Schraubenwiderständen die Verbindungen rechnerisch nachgewiesen.

## Schraubenlänge im Verhältnis zur Sparrenhöhe

Um die maximale Beanspruchung zu gewährleisten, muss die Gewindelänge nach dem Einschrauben vollständig im Sparrenholz sitzen, ohne dass die Schraubenspitze aus dem Sparren herausragt. Dabei muss die Eindringtiefe mindestens Durchmesser mal 4 betragen ( $\varnothing$  6 mm x 4 = 24 mm min.;  $\varnothing$  8 mm x 4 = 32 mm min.). Nur dann kann die Schraube die angegebenen Kräfte aus dem Dachhaken in den Sparren einleiten.

# Randabstände

Der Eurocode 5 und die europäische Zulassung ETA-11/ 0284 legen minimale Randabstände der Schraube zum Hirnholzende ( $a_{3,t}$ ) und zum unbelasteten seitlichen Rand ( $a_{4,c}$ ) des Sparrens im Verhältnis zum Schraubendurchmesser fest. Dabei ist auch der minimale Abstand der Dachhaken untereinander auf einem Sparren ( $a_1$ ) zu berücksichtigen. Für K2 Dachhaken mit Rund-Langlochbild in Kombination mit Heco-Topix Schrauben der aufgeführten Abmessungen gelten die folgenden Abstände:



Schraube HECO-Topix	K2 Art.Nr.	d [mm]	L [mm]	Lv [mm]	Antrieb	Bohrer Ø zum Vorbohren [mm]	Max. Einschraubdrehmoment [Nm]	Min. Randabstand zur Sparren-seite [mm] $a_{4,c}$	Min. Sparrenbreite [mm]	Min. Abstand zum unteren Sparrenende/Hirnholz [mm] $a_{3,t}$	Min. Abstand der Dachhaken auf einem Sparren [mm] $a_1$
6 x 80	P1005837	6	80	70	T25	3,5	6	18	36	150*	150*
8 x 80	P1006642	8	80	70	T40	5,0	12	24	48	200*	200*

\* bei Douglasienholz ist der Wert um 50% zu erhöhen

# Tragfähigkeit

Für die hier aufgeführten Schraubendimensionen wurden exemplarisch die Auszugswerte in Schraubenachse für verschiedene Holzklassen ermittelt. Bemessungswerte für Gewindeauszug (axiale Tragfähigkeit) in verschiedenen Holzklassen nach ETA-11/ 0284 mit Annahme  $k_{mod} = 0,9$

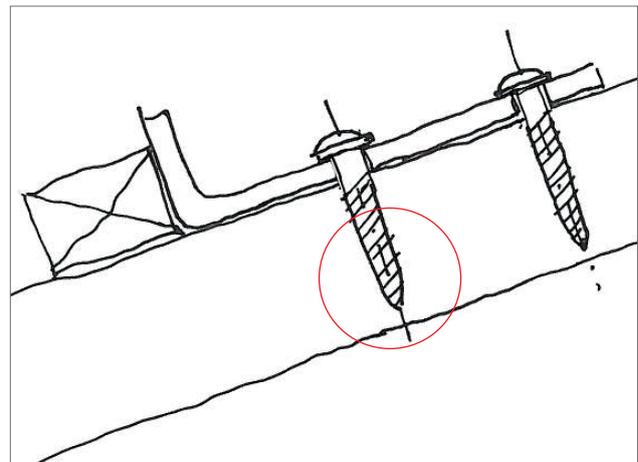
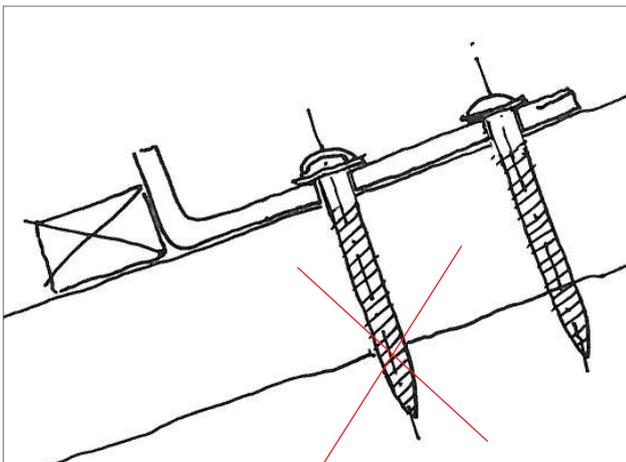
Bemessungswert Gewindeauszug [kN] Holzklasse	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Holzrohddichte [kg/m <sup>3</sup> ]	350	370	380	400	420	440	460
Ø6x80 (nutzbare Gewindelänge 70)	3,4	3,58	3,66	3,8	3,97	4,12	4,27
Ø8x70 (nutzbare Gewindelänge 60)	3,9	4	4,18	4,36	4,53	4,7	4,87
Ø8x80 (nutzbare Gewindelänge 70)	4,5	4,7	4,8	5	5,2	5,4	5,6

Durch das Rund-Langlochbild werden die Querlasten von nur einer der beiden Schrauben aufgenommen. Bei der Berechnung der Schraubverbindung muss auch die Interaktionsbemessung gemäß Eurocode 5 berücksichtigt werden. Bemessungswerte für Querlasten ( Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse) mit Annahme  $k_{mod} = 0,6$

Bemessungswert Querlasten [kN]	
Ø6 mm	1,20
Ø8 mm	1,36

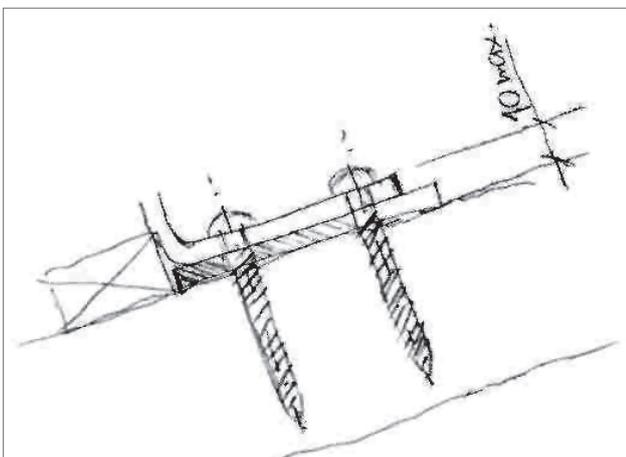
# Einbau

Es müssen immer mindestens 2 Schrauben für die Befestigung eines Dachhakens auf der Holzunterkonstruktion verwendet werden. Die Schrauben dürfen mit Vorbohren oder ohne Vorbohren verschraubt werden. Bei Schraubendurchmesser 8 mm darf nur ohne Vorbohren verschraubt werden, wenn die Holzart der Unterkonstruktion Fichte, Kiefer oder Tanne ist. Wenn Sie vorbohren müssen (bei  $\varnothing$  8 mm und Holzart nicht Fichte, Kiefer oder Tanne), ist der empfohlene Bohrerdurchmesser für 8er-Schraube = 5 mm (Lochdurchmesser 4,95 bis 5,05 mm), für 6er-Schraube = 3,5 mm (Lochdurchmesser 3,45 bis 3,55 mm). Wählen Sie als Antrieb zum Verbau der Schrauben für  $\varnothing$  6 mm: T25 und für  $\varnothing$  8 mm: T40. Das maximale Einschraubmoment beträgt 6 Nm für  $\varnothing$  6 mm und 12 Nm für  $\varnothing$  8 mm. Wählen Sie die entsprechende Einstellung an Akkuschrauber oder Drehmomentschlüssel. Die HECO-Topix-Schraube hat eine Gleitbeschichtung, die ein reibungsloses und schnelles Einschrauben ermöglicht. Der Tellerkopf der Schraube muss nach dem Einschrauben bündig und flach auf der Grundplatte des Dachhakens aufliegen. Die Schraube muss vollständig im Holz der UK sitzen d.h. ein Herausragen der Schraubenspitze aus dem tragenden Vollholz ist unzulässig.



## Unterlage des Dachhakens

Falls der Dachhaken zum Höhenausgleich unterlegt wird, darf die Unterlage nur so hoch sein, dass das Gewinde der Schraube noch vollständig im Sparrenholz sitzt und nicht etwa im Unterlegholz, da dies keine Zug- und Querkräfte in die Dachkonstruktion einleiten kann. Das heißt, die Höhe der Dachhakenrundplatte plus Höhe der Unterlage dürfen max. 10 mm betragen. Alternativ ist eine längere Schraube einzusetzen.



# Wechseleinbau

Wenn ein Anbringen des Dachhakens auf dem Sparren nicht regelkonform möglich ist, weil z.B. die Randabstände oder Einschraubtiefen nicht eingehalten werden können, kann ein Wechsel zwischen den Sparren eingebaut werden, auf dem der Dachhaken installiert werden kann. Auch in diesem Fall müssen die statischen Gegebenheiten ausreichen und die Ausführung des Wechsels mit all seinen Verbindungen muss regelkonform sein.

# Dokumentation

Zu Rückverfolgungszwecken der HECO-Schrauben sollten Sie die 12-stellige Chargennummer, die auf der Verpackung und in den Lieferdokumenten angegeben ist, dokumentieren und im Falle von Problemen oder Beanstandungen bei HECO angeben.



# Quellen

Eurocode 5 (DIN EN 1995-1)  
Europäische Technische Zulassung ETA-11/0284  
HECO-FIX-plus und HECO-TOPIX-Schrauben

Die Angaben in diesem Handbuch wurden gründlich geprüft. Der Planer, Monteur und Nutzer ist dennoch verpflichtet, die notwendigen Gesetze, Regelwerke und geltenden Normen selbst zu prüfen und einzuhalten.



## VIELEN DANK, DASS SIE SICH FÜR EIN K2 MONTAGESYSTEM ENTSCHEIDEN HABEN.

Systeme von K2 Systems sind schnell und einfach zu montieren.  
Wir hoffen, diese Anleitung hat Ihnen dabei geholfen.  
Für Anregungen, Fragen oder Verbesserungsvorschläge stehen wir  
Ihnen gerne zur Verfügung. Alle Kontaktdaten finden Sie unter:

- ▶ [www.k2-systems.com/de/kontakt](http://www.k2-systems.com/de/kontakt)
- ▶ **Service-Hotline: +49 (0)7159 42059-0**

Es gilt deutsches Recht unter Ausschluss des UN-Kaufrechtes.  
Gerichtsstand ist Stuttgart.

Es gelten unsere ALB; einzusehen unter:  
[www.k2-systems.com](http://www.k2-systems.com)

### **K2 Systems GmbH**

Industriestraße 18  
71272 Renningen  
Germany

Tel. +49 (0) 7159 - 42059 - 0  
Fax +49 (0) 7159 - 42059 - 177

[info@k2-systems.com](mailto:info@k2-systems.com)  
[www.k2-systems.com](http://www.k2-systems.com)