



Europäische Technische Zulassung ETA-12/0132

Handelsbezeichnung
Trade name

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben
HECO-TOPIX-T and HECO-TOPIX-CC self tapping screws

Zulassungsinhaber
Holder of approval

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG
Dr.-Kurt-Steim-Straße 28
78713 Schramberg
DEUTSCHLAND

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

*Generic type and use
of construction product*

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben als
Holzverbindungsmittel
*HECO-TOPIX-T and HECO-TOPIX-CC screws for use in timber
constructions*

Geltungsdauer:
Validity: vom
from
bis
to

21. Mai 2012
21. Mai 2017

Herstellwerk
Manufacturing plant

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG
Dr. Kurt-Steim-Straße 28
78713 Schramberg

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

28 Seiten einschließlich 4 Anhänge
28 pages including 4 annexes

I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
 - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998⁴, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 31. Oktober 2006⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

³ Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

⁴ Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

⁵ Bundesgesetzblatt Teil I 2006, S. 2407, 2416

⁶ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung der Produkte und des Verwendungszwecks

1.1 Beschreibung des Bauprodukts

HECO-TOPIX-T Schrauben sind selbstbohrende Schrauben aus speziellem Kohlenstoffstahl oder nicht rostendem Stahl. HECO-TOPIX-T Schrauben aus Kohlenstoffstahl sind gehärtet. HECO-TOPIX-CC Schrauben sind selbstbohrende Schrauben aus speziellem Kohlenstoffstahl und sie werden gehärtet. Sie haben eine Korrosionsbeschichtung gemäß Anhang A 1.6. Der Gewindeaußendurchmesser d beträgt nicht weniger als 6,0 mm und nicht mehr als 10,0 mm. Die Gesamtlänge der Schrauben liegt zwischen 100 mm und 500 mm. Weitere Abmessungen sind in Anhang 4 angegeben.

1.2 Vorgesehener Verwendungszweck

Die Schrauben sind für die Verbindung von Holzbauteilen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit sowie Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen Nr. 1 und Nr. 4 der Richtlinie des Rates 89/106/EWG zu erfüllen sind.

Die Schrauben werden für Verbindungen in tragenden Holzbauwerken zwischen Holzbauteilen oder zwischen Holzbauteilen und Stahlbauteilen verwendet:

- Vollholz aus Nadelholz der Festigkeitsklassen C14-C40 nach EN 338⁷/ EN 14081-1⁸,
- Brettschichtholz mindestens der Festigkeitsklasse GL24c nach EN 1194⁹/ EN 14080¹⁰,
- Furnierschichtholz LVL nach EN 14374¹¹,
- Balkenschichtholz Duo- und Triobalken nach prEN 14080¹² oder nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen,
- Brettsperrholz nach europäischer technischer Zulassung oder nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen.

Die Schrauben können zum Anschluss folgender Holzwerkstoffe an die oben genannten Holzbauteile verwendet werden:

- Sperrholz nach EN 636¹³ und EN 13986¹⁴,
- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300¹⁵ und EN 13986,
- Spanplatten nach EN 312¹⁶ und EN 13986,

7	EN 338:2009	Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen
8	EN 14081-1:2005+A1:2011	Holzbauwerke - Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
9	EN 1194:1999	Holzbauwerke - Brettschichtholz - Festigkeitsklassen und Bestimmung charakteristischer Werte
10	EN 14080:2005	Holzbauwerke - Brettschichtholz - Anforderungen
11	EN 14374:2004	Holzbauwerke - Furnierschichtholz für tragende Zwecke - Anforderungen
12	prEN 14080:2008	Holzbauwerke - Brettschichtholz - Anforderungen
13	EN 636:2003	Sperrholz - Anforderungen
14	EN 13986:2004	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
15	EN 300:2006	Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) - Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen
16	EN 312:2003	Spanplatten - Anforderungen

- Faserplatten nach EN 622-2¹⁷, EN 622-3¹⁸ und EN 13986,
- Zementgebundene Spanplatten nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen,
- Massivholzplatten nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen.

Holzwerkstoffe dürfen sich nur auf der Seite des Schraubenkopfes befinden.

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben können auch für die Befestigung von Dämmstoffen auf Sparren oder Holzbauteilen in vertikalen Fassaden verwendet werden.

HECO-TOPIX-CC Schrauben dürfen zur Verstärkung von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung verwendet werden.

Gemäß EN 1995-1-1¹⁹ dürfen Schrauben aus Kohlenstoffstahl in Holzkonstruktionen, die den Klimabedingungen der Nutzungsklassen 1 und 2 ausgesetzt sind, verwendet werden. Die am Einbauort der Schrauben geltenden nationalen Regelungen zur Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen sind zu beachten.

Schrauben aus nicht rostendem Stahl können auch unter den in der Nutzungsklasse 3 definierten Bedingungen verwendet werden. Der Anwendungsbereich der Schrauben ist nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen zu definieren.

Die Schrauben können für Verbindungen verwendet werden, die ruhender oder quasi-ruhender Belastung ausgesetzt sind.

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Schrauben von 50 Jahren, vorausgesetzt, dass die in Abschnitt 4.2 festgelegten Anforderungen erfüllt sind. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Herstellergarantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte angesichts der erwarteten wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

2 Merkmale des Produkts

	Merkmals	Beurteilung des Merkmals
2.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit ^{*)}		
2.1.1	Abmessungen	Siehe Anhang 4
2.1.2	Charakteristischer Wert des Fließmoments	Siehe Anhang 1
2.1.3	Charakteristischer Wert des Ausziehparameters	Siehe Anhang 1
2.1.4	Charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters	Siehe Anhang 1
2.1.5	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	Siehe Anhang 1
2.1.6	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	Siehe Anhang 1, 2, 3
2.1.7	Charakteristischer Wert der Torsionsfestigkeit	Siehe Anhang 1
2.1.8	Einschraubdrehmoment	Siehe Anhang 1

¹⁷ EN 622-2:2004

¹⁸ EN 622-3:2004

¹⁹ EN 1995-1-1:2004+A1:2008

^{*)}

Faserplatten - Anforderungen - Teil 2: Anforderungen an harte Platten

Faserplatten - Anforderungen - Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten

Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

Siehe Abschnitt 2.1 dieser ETA

	Merkmal	Beurteilung des Merkmals
2.1.9	Zwischenabstand, End- und Randanstände der Schrauben und Mindestdicke der Holzbauteile	Siehe Anhang 1
2.1.10	Verschiebungsmodul für planmäßig in Richtung der Schraubenachse beanspruchte Schrauben	Siehe Anhang 1
2.2 Brandschutz		
2.2.1	Brandverhalten	Selbstbohrende Schrauben sind aus Stahl gefertigt, der gemäß der Entscheidung 96/603/EG der Europäischen Kommission sowie deren Ergänzung durch die Entscheidung 2000/605/EG der Europäischen Kommission der Europäischen Klasse A1 zugeordnet wird.
2.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz		
2.3.1	Gehalt und/oder Abgabe gefährlicher Stoffe	Das Produkt enthält kein Cadmium. Es besteht kein Risiko, dass Chrom-VI-Verbindungen, die in den gelb chromatierten Schrauben aus Kohlenstoffstahl enthalten sind, unter Berücksichtigung aller möglichen Freisetzungsszenarien freigesetzt wird. **)
2.4 Nutzungssicherheit		
2.4.1	Abmessungen	Siehe Anhang 4
2.4.2	Charakteristisches Fließmoment	Siehe Anhang 1
2.4.3	Charakteristischer Wert des Ausziehparameters	Siehe Anhang 1
2.4.4	Charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters	Siehe Anhang 1
2.4.5	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	Siehe Anhang 1
2.4.6	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	Siehe Anhang 1, 2, 3
2.4.7	Charakteristischer Wert des Bruchdrehmoments	Siehe Anhang 1
2.4.8	Einschraubdrehmoment	Siehe Anhang 1
2.4.9	Zwischenabstand, End- und Randanstände der Schrauben und Mindestdicke der Holzbauteile	Siehe Anhang 1

**)

Gemäß <http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/>. In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen diese Anforderungen, sofern sie gelten, ebenfalls eingehalten werden.

	Merkmal	Beurteilung des Merkmals
2.4.10	Verschiebungsmodul für planmäßig in Richtung der Schraubenachse beanspruchte Schrauben	siehe Anhang 1
Schallschutz		Nicht relevant
Energieeinsparung und Wärmeschutz		Nicht relevant
2.5 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Brauchbarkeit für den Verwendungszweck		
2.5.1	Dauerhaftigkeit gegen Korrosion	Siehe Anhang 1
2.5.2	Gebrauchstauglichkeit	Diese Eigenschaft ist durch die Beurteilung für die mechanische Festigkeit und Standsicherheit als auch der Dauerhaftigkeit gegen Korrosion erfasst.

2.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Der Anhänge 1 bis 3 beinhalten die Tragfähigkeiten der selbstbohrenden HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben.

Entwurf, Bemessung und Konstruktion sind nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen entsprechend dem Konzept der Teilsicherheitsbeiwerte durchzuführen, z. B. nach EN 1995-1-1.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 97/638/EG der Europäischen Kommission²⁰ ist das System 2+ der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist wie folgt definiert:

System 2+: Konformitätserklärung des Herstellers für das Produkt aufgrund von:

(a) Aufgaben des Herstellers:

- (1) Erstprüfung des Produkts;
- (2) werkseigener Produktionskontrolle;
- (3) Prüfung von im Werk entnommenen Proben nach festgelegtem Prüfplan

(b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:

- (4) Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle aufgrund von:
 - Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
 - laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

²⁰

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 268/36 vom 19. September 1997

3.2 Zuständigkeiten

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller soll eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten, einschließlich der Aufzeichnung der erreichten Ergebnisse. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Rohstoffe verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen Zulassung aufgeführt sind und denen die entsprechenden Prüfbescheinigungen gemäß dem Prüf- und Überwachungsplan beiliegen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mit dem "Prüf- und Überwachungsplan für die am 21. Mai 2012 erteilte europäische technische Zulassung ETA-12/0132" der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüf- und Überwachungsplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.²¹

Die eingehenden Rohstoffe sollen vor ihrer Annahme durch den Hersteller kontrolliert und geprüft werden. Die Prüfung der Materialien, wie z. B. der Walzdrähte soll eine Kontrolle der vom Lieferanten vorgelegten Prüfbescheinigungen umfassen (Vergleich mit Nennwerten), wobei die Abmessungen zu prüfen und die Materialeigenschaften z. B. chemische Zusammensetzung, mechanische Eigenschaften und Korrosionsschutz zu bestimmen sind.

Die hergestellten Bauteile sollen durch Sichtprüfung und auf Maßgenauigkeit geprüft werden. Der Prüf- und Überwachungsplan enthält Einzelheiten bezüglich Umfang, Art und Häufigkeit der im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle durchzuführenden Prüfungen und Kontrollen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüf- und Überwachungsplans auszuwerten. Die Aufzeichnungen sollen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Produkts, der Grundstoffe und der Komponenten,
- Art der Kontrolle oder der Prüfung,
- Datum der Herstellung des Produkts und Datum der Prüfung des Produkts bzw. seiner Grundstoffe und Komponenten,
- Ergebnis der Kontrolle und der Prüfung sowie gegebenenfalls Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift der für die werkseigene Produktionskontrolle verantwortlichen Person.

Die Aufzeichnungen sind der für die laufende Überwachung zugelassenen Stelle und auf Anforderung dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

3.2.1.2 Erstprüfung

Für die Erstprüfung des Produkts dürfen die Ergebnisse der Prüfungen verwendet werden, die als Teil der Beurteilung im Rahmen der europäischen technischen Zulassung durchgeführt wurden, es sei denn, es liegen Änderungen in der Fertigungslinie oder im Herstellwerk vor. In diesen Fällen soll die erforderliche Erstprüfung zwischen dem Deutschen Institut für Bautechnik und der notifizierten Stelle abgestimmt werden.

²¹

Der "Prüf- und Überwachungsplan" ist ein vertraulicher Bestandteil der europäischen technischen Zulassung und wird nur der/den in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle/Stellen ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

3.2.1.3 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich der Schrauben zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüf- und Überwachungsplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen der am 21. Mai 2012 erteilten europäischen technischen Zulassung ETA-12/0132 übereinstimmt.

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat folgende Aufgaben durchzuführen

- Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle und
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüf- und Überwachungsplans.

3.2.2.1 Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle

Die zugelassene Stelle hat in Übereinstimmung mit dem festgelegten Prüf- und Überwachungsplan sicher zu stellen, dass das Werk und insbesondere das Personal und die Ausrüstung sowie die werkseigene Produktionskontrolle geeignet sind, eine fortlaufende und ordnungsgemäße Fertigung der Schrauben entsprechend dieser europäischen technischen Zulassung zu gewährleisten.

3.2.2.2 Laufende Überwachung

Die zugelassene Stelle muss die Dokumentation der werkseigenen Produktionskontrolle zweimal jährlich kontrollieren wobei das Werk mindestens einmal jährlich zur Routineüberprüfung aufzusuchen ist. Es soll dabei unter Berücksichtigung des Prüf- und Überwachungsplans sichergestellt werden, dass das System der werkseigenen Produktionskontrolle und die angegebenen Herstellungsprozesse eingehalten werden.

3.2.2.3 Sonstige Aufgaben der zugelassenen Stelle

Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und der laufenden Überwachung sind dem Deutschen Institut für Bautechnik von der Zertifizierungsstelle auf Verlangen vorzulegen.

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass die werkseigene Produktionskontrolle mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüf- und Überwachungsplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist auf jeder Verpackung der selbstbohrenden Schrauben anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und/oder Kennzeichen des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für die werkseigene Produktionskontrolle,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Produktname,

- Gewindeaußendurchmesser und Länge der selbstbohrenden Schrauben,
- Typ und mittlere Dicke des Korrosionsschutzes, wenn relevant,
- nicht rostender Stahl einschließlich Werkstoffnummer, wenn relevant.

4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

4.1 Herstellung

Selbstbohrende HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben sollen entsprechend den Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung unter Anwendung der in der Überprüfung der Fertigungsanlage durch die notifizierte Prüfstelle festgestellten und in der technischen Dokumentation beschriebenen Herstellungsprozesse hergestellt werden.

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

4.2 Einbau

Die Schrauben können in Holzbauteile ohne Vorbohren oder in vorgebohrte Holzbauteile eingedreht werden, wobei der Durchmesser des vorgebohrten Loches den Kerndurchmesser der Schraube d_1 nicht überschreiten darf. Dabei darf der Bohrdurchmesser maximal 0,5 mm kleiner als der Kerndurchmesser d_1 sein. Die Schraubenlöcher in Stahlbauteilen sollen mit einem geeigneten Durchmesser, der größer als der Gewindeaußendurchmesser ist, vorgebohrt werden.

Tragende Verbindungen müssen mindestens zwei Schrauben enthalten.

Bei der Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen sind die Schrauben ohne Vorbohren der Sparren in einem Arbeitsgang durch die oberhalb des Dämmstoffs angeordneten Konterlatten und durch den Dämmstoff hindurch in den Sparren einzuschrauben.

In nicht vorgebohrte Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz und aus Furnierschichtholz oder Balkenschichtholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d \geq 8$ mm nur bei Verwendung der Holzarten Fichte, Kiefer oder Tanne eingeschraubt werden.

Bei Befestigung von HECO-TOPIX-T Schrauben in Holzbauteilen sollen die Schraubenköpfe bündig mit der Oberfläche des Holzbauteils sein.

5 Vorgaben für den Hersteller

5.1 Nutzung, Instandhaltung, Instandsetzung

Die Beurteilung der Brauchbarkeit gründet auf der Annahme, dass eine Instandhaltung während der angenommenen Nutzungsdauer nicht erforderlich ist.

Georg Feistel
Abteilungsleiter

Beglaubigt

ANHANG 1 - Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten

Tabelle 1.1 Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten von selbstbohrenden Holzbauschrauben HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC

Gewindeaußendurchmesser [mm]		HECO-TOPIX-CC		HECO-TOPIX-T	
		6,0/ 6,5	8,0/ 8,5	8,0	10,0
Charakteristischer Wert des Fließmoments $M_{y,k}$ [Nm]	Kohlenstoffstahl	9,5	20,0	20,0	36,0
	Nicht rostender Stahl	-	-	15,0	27,0
Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	Kohlenstoffstahl	10,0	18,0	20,0	25,0
	Nicht rostender Stahl	-	-	14,0	22,0
Charakteristischer Wert des Bruchdrehmoments $f_{tor,k}$ [Nm]	Kohlenstoffstahl	10,0	23,0	24,0	42,0
	Nicht rostender Stahl	-	-	18,0	37,0

A.1.1 Allgemeines

Die Mindesteinbindetiefe der Schrauben in den tragenden Holzbauteilen muss $4 \cdot d$ betragen, wobei d der Gewindeaußendurchmesser ist.

Beim Eindrehen der Schrauben in Brettsperrholz muss der Gewindeaußendurchmesser der Schrauben mindestens 6 mm betragen. Der Kerndurchmesser d_1 der Schrauben muss größer als die Breite der Fuge in den Lagen des Brettsperrholzes sein.

A.1.2 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse

Der Gewindeaußendurchmesser d soll als wirksamer Durchmesser der Schraube in Übereinstimmung mit EN 1995-1-1 verwendet werden.

A.1.3 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls K_{ser} des Gewindeteils planmäßig in Achsrichtung beanspruchter Schrauben beträgt für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unabhängig vom Winkel α zur Faserrichtung je Schnitthufer:

$$K_{ser} = 780 \cdot d^{0,2} \cdot l_{ef}^{0,4} \quad [\text{N/mm}] \quad (1.1)$$

Hierbei ist:

d Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]
 l_{ef} Einbindetiefe der Schraube im Holzbauteil [mm].

A.1.3.1 Axiale Tragfähigkeit auf Herausziehen

Der charakteristische Wert des Ausziehparameters bei einem Winkel von $30^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ zur Faserrichtung auf der Grundlage einer charakteristischen Rohdichte der Holzbaustoffe von 350 kg/m^3 beträgt:

$f_{ax,k} = 10,5 \text{ N/mm}^2$ für Holzbauschrauben HECO-TOPIX-T und

$f_{ax,k} = 12,5 \text{ N/mm}^2$ für Holzbauschrauben HECO-TOPIX-CC.

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 1.1
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Für Schrauben, die in mehr als eine Lage einbinden, können die verschiedenen Lagen anteilmäßig berücksichtigt werden. In den Schmalflächen des Brettsperrholzes sollen die Schrauben so eingedreht werden, dass sie vollständig in einer Lage einbinden.

A.1.3.2 Kopfdurchziehtragfähigkeit

Der charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters für HECO-TOPIX-T Schrauben für eine charakteristische Dichte von 350 kg/m^3 des Holzes und für Holzwerkstoffe wie

- Sperrholz nach EN 636 und EN 13986
- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300 und EN 13986
- Spanplatten nach EN 312 and EN 13986
- Faserplatten nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986
- Zementgebundene Spanplatten nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen
- Massivholzplatten nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen

mit einer Dicke von mehr als 20 mm ist

$$f_{\text{head,k}} = 9,4 \text{ N/mm}^2 \quad \text{für HECO-TOPIX-T Schrauben mit } d = 10 \text{ mm und}$$

$$f_{\text{head,k}} = 13,0 \text{ N/mm}^2 \quad \text{für HECO-TOPIX-T Schrauben mit } d = 8 \text{ mm.}$$

Die charakteristische Rohdichte der Holzwerkstoffe darf in Gleichung (8.40b) der Norm EN 1995-1-1 mit maximal 380 kg/m^3 in Rechnung gestellt werden.

Der Kopfdurchmesser soll gleich oder größer sein als $1,8 \cdot d_s$, wobei d_s der Durchmesser des glatten Schafts oder der Kerndurchmesser ist. Andernfalls beträgt der charakteristische Wert der Kopfdurchziehtragfähigkeit in Gleichung (8.40b) für alle Holzwerkstoffe: $F_{\text{ax},\alpha,\text{RK}} = 0$.

Für Holzwerkstoffe mit einer Dicke zwischen 12 mm und 20 mm ist der charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters für HECO-TOPIX-T Schrauben:

$$f_{\text{head,k}} = 8 \text{ N/mm}^2$$

Für Holzwerkstoffe mit einer Dicke unter 12 mm ist der charakteristische Wert der Kopfdurchziehtragfähigkeit für HECO-TOPIX-T Schrauben mit einem charakteristischen Wert des Kopfdurchziehparameters von 8 N/mm^2 anzusetzen. Die Kopfdurchziehtragfähigkeit ist auf 400 N zu begrenzen. Es sind eine Mindestdicke der Holzwerkstoffe von $1,2 \cdot d$ mit d als Gewindeaußendurchmesser und die in Tabelle 2.2 aufgeführten Mindestdicken einzuhalten.

Tabelle 1.2 Mindestdicke der Holzwerkstoffe

Holzwerkstoff	Mindestdicke in mm
Sperrholz	6
Faserplatten (harte Platten und mittelharte Platten)	6
Oriented Strand Boards, OSB	8
Spanplatten	8
Zementgebundene Spanplatten	8
Massivholzplatten	12

Außendurchmesser von Unterlegscheiben $d_k > 32 \text{ mm}$ sollen nicht berücksichtigt werden.

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 1.2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Bei HECO-TOPIX-T Schrauben kann anstatt der Kopfdurchziehtragfähigkeit die Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schraube, das sich im Holzbauteil mit dem Schraubenkopf befindet, angesetzt werden:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \max \begin{cases} f_{head,k} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \\ f_{ax,k} \cdot l_{ef,k} \cdot d \end{cases} \quad (1.2)$$

Bei HECO-TOPIX-CC Schrauben kann die Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schraube, das sich im Holzbauteil mit dem Schraubenkopf befindet, angesetzt werden mit:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = f_{ax,k} \cdot l_{ef,k} \cdot d \quad (1.3)$$

dabei ist

d_h Durchmesser des Schraubenkopfes [mm],

ρ_k Charakteristische Rohdichte des Holzbauteils mit dem Schraubenkopf [kg/m³],

$l_{ef,k}$ Einbindelänge des Gewindeteils der Schraube im Holzbauteil mit dem Schraubenkopf [mm].

In Stahl-Holz-Verbindungen ist die Kopfdurchziehtragfähigkeit nicht maßgebend.

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 1.3
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

A.1.3.3 Drucktragfähigkeit von HECO-TOPIX-CC Schrauben

Der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit von HECO-TOPIX-CC Schrauben bei einer Druckbeanspruchung ist das Minimum aus dem Widerstand gegen das Durchdrücken der Schrauben durch das Holzbauteil und dem Widerstand der Schrauben gegen Knicken.

$$F_{ax,Rd} = \min \{ f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef}; \kappa_c \cdot N_{pl,d} \} \quad (1.4)$$

$f_{ax,d}$ Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Schraubengewindes [N/mm²]

d Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]

l_{ef} Einbindetiefe des Gewindeteils der Schrauben im Holzbauteil [mm]

$$\kappa_c = 1 \quad \text{für } \bar{\lambda}_k \leq 0,2 \quad (1.5)$$

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} \quad \text{für } \bar{\lambda}_k > 0,2 \quad (1.6)$$

$$k = 0,5 \cdot \left[1 + 0,49 \cdot (\bar{\lambda}_k - 0,2) + \bar{\lambda}_k^2 \right] \quad (1.7)$$

Mit dem bezogenen Schlankheitsgrad $\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}}$ (1.8)

Hierbei ist:

$N_{pl,k}$ charakteristischer Wert der plastischen Normalkrafttragfähigkeit des Nettoquerschnitts

bezogen auf den Kerndurchmesser der Schrauben: $N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k}$ (1.9)

$f_{y,k}$ charakteristischer Wert der Streckgrenze, $f_{y,k} = 900$ N/mm² für HECO-TOPIX-CC Schrauben

d_1 Kerndurchmesser der Schraube [mm]

$$N_{pl,d} = \frac{N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \quad (1.10)$$

γ_{M1} Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1993-1-1 oder nach dem jeweiligen nationalen Anhang

Charakteristische ideal-elastische Knicklast:

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_S \cdot I_S} \quad [\text{N}] \quad (1.11)$$

Elastische Bettung der Schrauben:

$$c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ} \right) \quad [\text{N/mm}^2] \quad (1.12)$$

ρ_k charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m³]

α Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

E-Modul:

$$E_S = 210000 \text{ N/mm}^2$$

Flächenträgheitsmoment:

$$I_S = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} \quad [\text{mm}^4] \quad (1.13)$$

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 1.4
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

A.1.4 Mindestabstände der Schrauben und Mindestbauteildicken

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d \leq 8$ mm muss die Dicke der anzuschließenden Holzbauteile mindestens 30 mm, bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d = 10$ mm mindestens 40 mm betragen. Wenn der Abstand der Schrauben in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens $25 \cdot d$ ist, beträgt bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von 6 mm die Mindestbauteildicke 24 mm.

A.1.4.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse und/oder in Achsrichtung beanspruchte Schrauben

Vorgebohrte Holzbauteile

Beim Eindrehen von Holzbauschrauben HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC in vorgebohrte Holzbauteile dürfen die Werte der Mindestabstände nach EN 1995-1-1:2004+A1: 2008, Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2, wie bei Nägeln mit vorgebohrten Nagellöchern, angesetzt werden. Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser d der Schrauben zu verwenden.

Nicht vorgebohrte Holzbauteile

Bei Holzbauschrauben HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC gelten die Mindestabstände nach EN 1995-1-1:2004+A1: 2008, Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern.

Bei Holzbauteilen aus Douglasie sind die Mindestabstände in Faserrichtung um 50 % zu erhöhen.

Bei Bauteildicken $t < 5 \cdot d$ und Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d > 8$ mm muss der Abstand vom beanspruchten und unbeanspruchten Rand parallel der Faserrichtung mindestens $15 \cdot d$ betragen.

Wenn bei HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben der Abstand in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens $25 \cdot d$ beträgt, darf auch bei Bauteildicken $t < 5 \cdot d$ der Abstand zum unbeanspruchten Rand rechtwinklig zur Faserrichtung auf $3 \cdot d$ verringert werden.

A.1.4.2 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben

Bei planmäßig ausschließlich in Achsrichtung beanspruchten HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben können folgende Mindestabstände in Vollholz, Brettschichtholz und Balkenschichtholz eingehalten werden:

Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung:	$a_1 = 5 d$
Achsabstand der Schrauben untereinander rechtwinklig zu einer Ebene parallel zur Faserrichtung:	$a_2 = 2,5 d$
Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Hirnholzfläche:	$a_{1,CG} = 5 d$
Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Seitenfläche:	$a_{2,CG} = 4 d$
Produkt der Abstände a_1 and a_2 :	$a_1 \cdot a_2 = 25 d^2$

Beim Eindrehen der Schrauben in nicht vorgebohrte Holzbauteile ist eine Mindestdicke der Holzbauteile von $12 \cdot d$ und eine Mindestbreite der Bauteile von $8 \cdot d$ oder 60 mm, wobei der größere Wert maßgebend ist, einzuhalten.

Bei gekreuzt angeordneten Schrauben, die in Vollholz, Brettschichtholz oder Balkenschichtholz eingedreht werden, ist ein Mindestabstand der Schrauben von $1,5 \cdot d$ einzuhalten.

A.1.5 Einschraubdrehmoment

Die Anforderungen an das Verhältnis von Bruchdrehmoment $f_{tor,k}$ zum Einschraubdrehmoment $R_{tor,mean}$ werden von den Schrauben erfüllt.

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 1.5
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

A.1.6 Korrosionsbeständigkeit

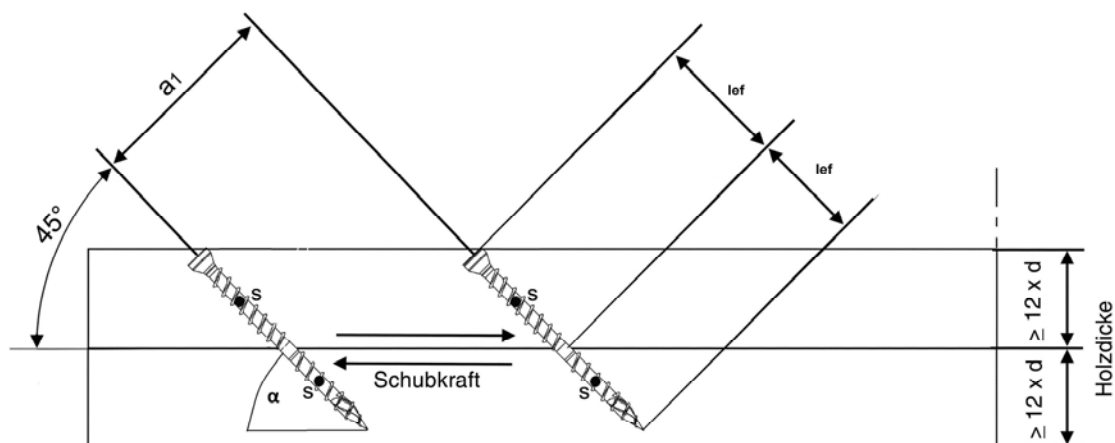
Schrauben aus Kohlenstoffstahl haben einen Korrosionsschutz nach Tabelle 1.3.

Tabelle 1.3 Korrosionsschutz der Holzbauschrauben HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC

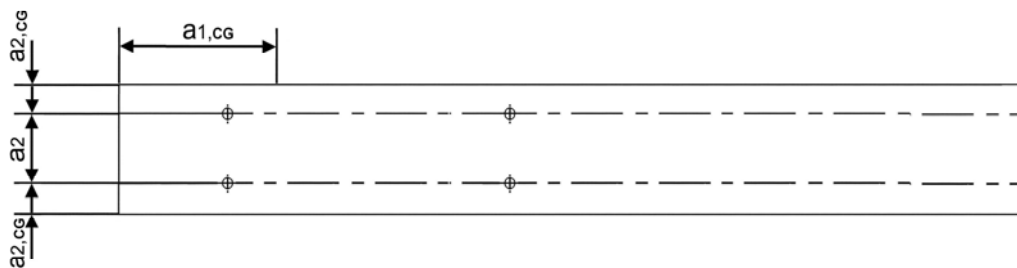
Korrosionsschutz		Dicke des Korrosionsschutzes [μm]
Galvanisch verzinkt	Blau chromatiert	4 - 10
	Gelb chromatiert	
	Schwarz chromatiert	
	Oliv chromatiert	
Zink-Nickel-Beschichtung, chromatiert	galvanisch plattiert,	8 - 12
Zinklamellenbeschichtung		12 - 18

Schrauben aus nicht rostendem Stahl werden aus dem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4567 hergestellt. Kontaktkorrosion ist zu vermeiden.

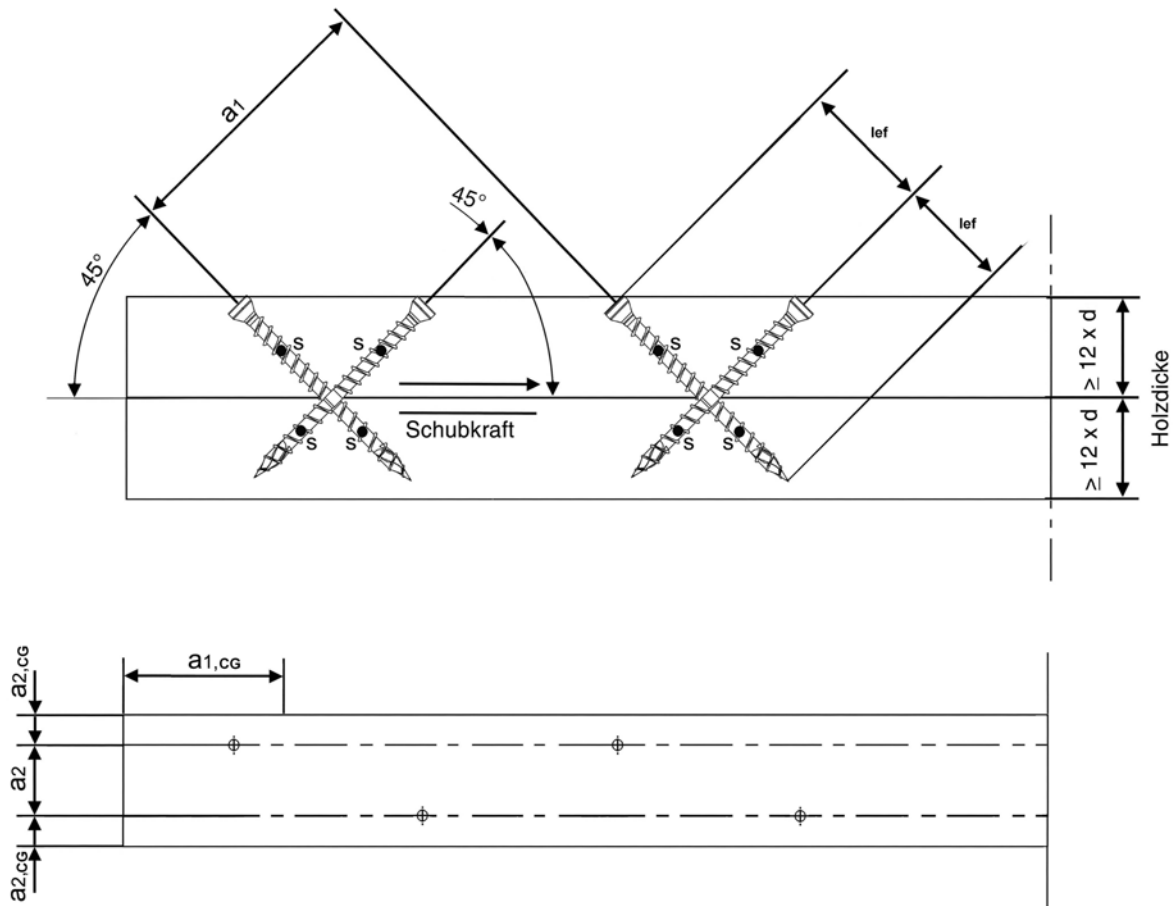
Beispiele für die Verwendung der HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben



S – Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils



HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 1.6
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	



HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben

Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten

Anhang 1.7

ANHANG 2 Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung

A.2.1 Allgemeines

Nur HECO-TOPIX-CC Schrauben dürfen für die Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung verwendet werden.

Die Druckkraft muss auf die Schrauben, die als Verstärkung verwendet werden, gleichmäßig verteilt werden.

Die Schrauben werden in die Holzbauteile rechtwinklig zur Oberfläche in einem Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung von 45° bis 90° eingeschraubt. Die Schraubenköpfe müssen mit der Holzoberfläche bündig sein. Die Verstärkung von Holzwerkstoffen mit Schrauben ist nicht Bestandteil der europäischen technischen Zulassung.

A.2.2 Bemessung

Bei der Bemessung von Verstärkungen von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung sollen folgende Bedingungen unabhängig vom Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung erfüllt werden.

Die Beanspruchbarkeit eines verstärkten Holzbauteils beträgt:

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \kappa_{c,90} \cdot B \cdot \ell_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d}; \kappa_c \cdot N_{pl,d} \} \\ B \cdot \ell_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right\} \quad (2.1)$$

Dabei ist:

$\kappa_{c,90}$ Beiwert nach EN 1995-1-1:2004+A1:2008, 6.1.5

B Auflagerbreite [mm]

$\ell_{ef,1}$ Wirksame Kontaktlänge nach EN 1995-1-1:2004+A1:2008, 6.1.5 [mm]

$f_{c,90,d}$ Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung [N/mm²]

n Anzahl der Verstärkungsschrauben, $n = n_0 \cdot n_{90}$

n_0 Anzahl der Verstärkungsschrauben in einer Reihe zur Faserrichtung angeordnet

n_{90} Anzahl der Verstärkungsschrauben in einer Reihe rechtwinklig zur Faserrichtung angeordnet

$$R_{ax,d} = f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef} \text{ [N]} \quad (2.2)$$

$f_{ax,d}$ Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [N/mm²]

d Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]

κ_c Ermittlung nach Anhang 1, Abschnitt "Drucktragfähigkeit"

$N_{pl,d}$ Ermittlung nach Anhang 1, Abschnitt "Drucktragfähigkeit" [N]

$\ell_{ef,2}$ Tatsächliche Kontaktlänge in der Ebene der Schraubenspitze (siehe Abbildung 2.1) [mm]

$\ell_{ef,2} = \{ \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{ef}; a_{1,c}) \}$ für Endauflager (siehe Abbildung 2.1 links)

$\ell_{ef,2} = \{ 2 \cdot \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 \}$ für Zwischenaflager (siehe Abbildung 2.1 rechts)

ℓ_{ef} Gewindelänge der Schraube im Holzbauteil [mm]

a_1 Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung, siehe Abschnitt A.1.4.2 [mm]

$a_{1,CG}$ Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Hirnholzfläche, siehe Abschnitt A.1.4.2 [mm]

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 2.1
Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung	

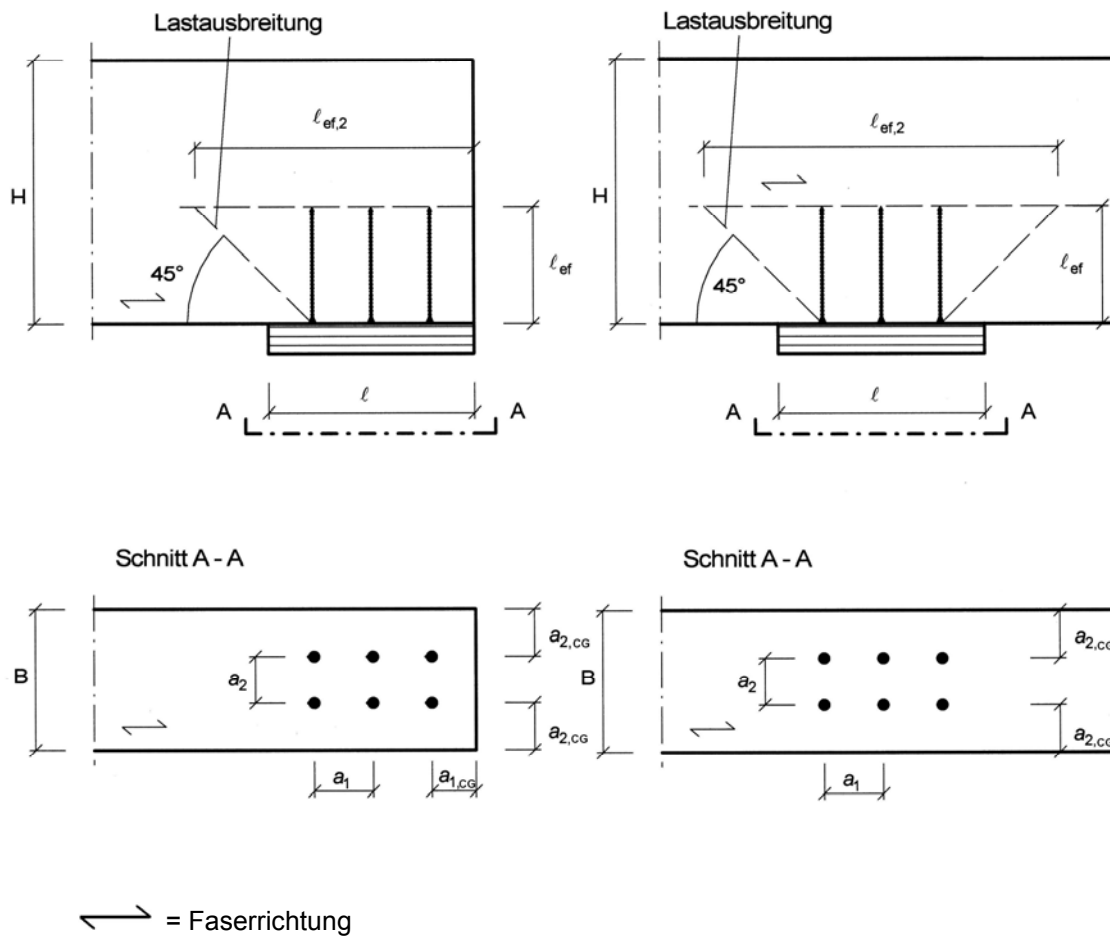


Abbildung 2.1: Verstärktes Endauflager (links) und verstärktes Zwischenaufleger (rechts)

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 2.2
Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung	

ANHANG 3 - Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

A.3.1 Allgemeines

Holzbauschrauben HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC dürfen für die Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen auf Sparren oder Holzbauteilen in vertikalen Fassaden verwendet werden. Im Folgenden bezieht sich die Bezeichnung Sparren auch auf Holzbauteile mit einer Neigung von 0° bis 90°.

Die Dicke der Wärmedämmung darf maximal 400 mm betragen. Die Wärmedämmung muss in Übereinstimmung mit den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen als Aufsparren- oder Fassadendämmung anwendbar sein.

Die Konterlatten müssen aus Vollholz nach EN 338/EN 14081-1 bestehen. Die minimale Dicke t und die minimale Breite b der Konterlatten gemäß Tabelle 3.1 sind einzuhalten.

Tabelle 3.1 Minimale Dicke und Breite der Konterlatten

Gewindeaußendurchmesser [mm]	Minimale Dicke t [mm]	Minimale Breite b [mm]
6 and 8	30	50
10	40	60

Die Sparren müssen mindestens 60 mm breit sein.

Reibungskräfte dürfen bei der Ermittlung der charakteristischen Ausziehungskraft der Schrauben nicht in Rechnung gestellt werden.

Bei der Bemessung der Konstruktion sind die Verankerung von Windsogkräften sowie die Biegebeanspruchung der Latten zu berücksichtigen. Falls erforderlich, sind zusätzliche Schrauben rechtwinklig zur Sparrenlängsachse anzuordnen (Winkel $\alpha = 90^\circ$).

A.3.2 Parallel geneigte Schrauben und druckbeanspruchte Dämmung

A.3.2.1 Statisches Modell

Das aus Sparren, Wärmedämmung auf dem Sparren und Konterlatten parallel zum Sparren bestehende System kann als elastisch gebetteter Balken betrachtet werden. Die Konterlatte stellt den Träger dar und die Wärmedämmung auf dem Sparren die elastische Bettung. Die Wärmedämmung muss bei 10 % Stauchung eine Druckspannung, gemessen nach EN 826¹, von mindestens $\sigma_{(10\%)} = 0,05 \text{ N/mm}^2$ haben. Die Latte wird rechtwinklig zur Achse durch Punktlasten F_b belastet. Weitere Einzellasten F_s ergeben sich aus dem Dachschub aus ständiger Last und Schneelast, die über das Kopfgewinde in die Konterlatten eingeleitet werden.

Beim System mit parallel geneigten Schrauben dürfen nur HECO-TOPIX-T Schrauben verwendet werden.

Anstatt von Latten dürfen die folgend aufgeführten Holzwerkstoffe als obere Abdeckung der Aufdach-Dämmung verwendet werden, wenn sie für diesen Verwendungszweck geeignet sind:

- Sperrholz nach EN 636 und EN 13986,
- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300 und EN13986,
- Spanplatten nach EN 312 and EN 13986,
- Faserplatten nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986.

Die Dicke der Holzwerkstoffplatten muss mindestens 22 mm betragen.

Das Wort Konterlatte bezieht sich im Folgenden auch auf die oben aufgeführten Holzwerkstoffe.

¹ EN 826:1996 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 3.1
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

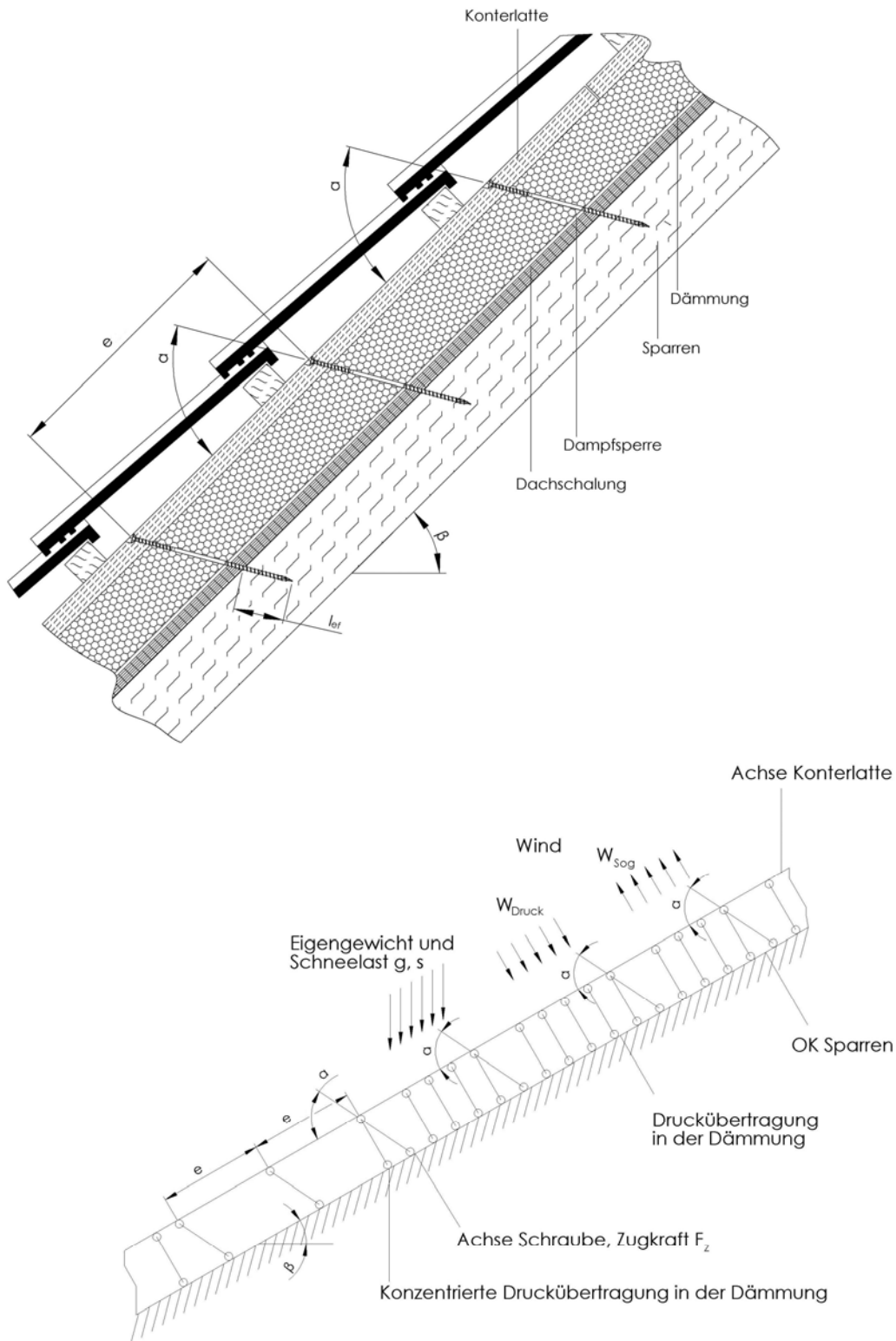


Abbildung 3.1: Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen auf Sparren- Statisches Modell für parallel angeordnete Schrauben

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 3.2
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

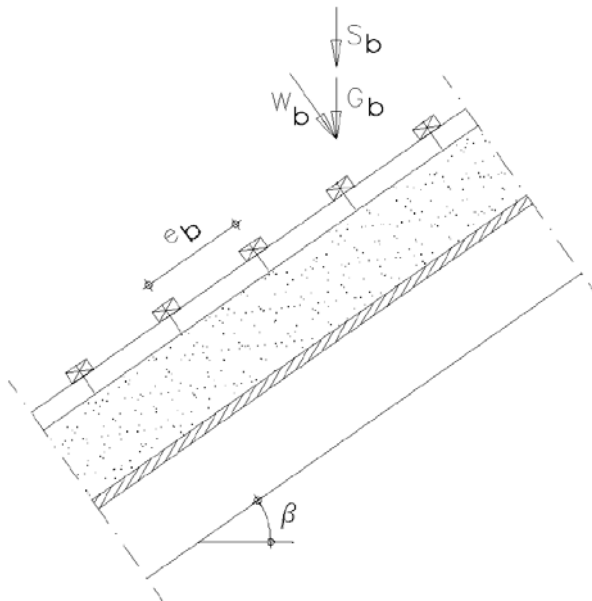


Abbildung 3.2: Einzellasten F_b rechtwinklig zu den Konterlatten

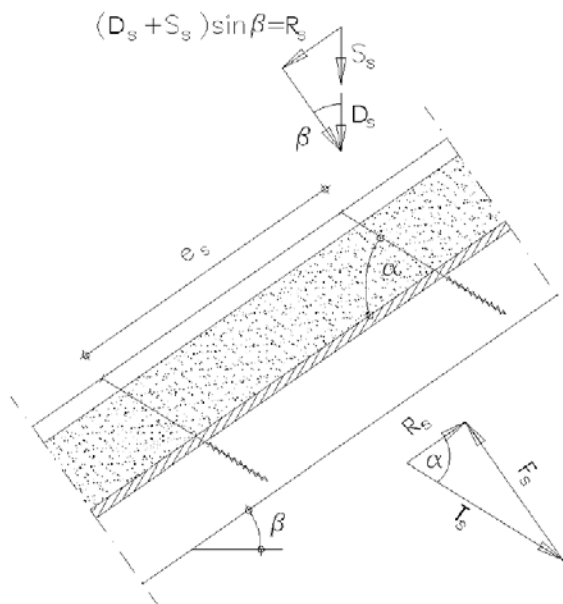


Abbildung 3.3: Einzellasten F_s rechtwinklig zu den Konterlatten, Lastangriff im Bereich des Schraubenkopfes

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 3.3
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

A.3.2.2 Bemessung der Konterlatten

Es wird angenommen, dass der Abstand der Konterlatten die charakteristische Länge l_{char} überschreitet. Die charakteristischen Werte der Biegebeanspruchungen können wie folgt berechnet werden:

$$M_k = \frac{(F_{b,k} + F_{s,k}) \cdot l_{char}}{4} \quad (3.1)$$

Dabei ist

$$l_{char} = \text{charakteristische Länge } l_{char} = 4 \sqrt{\frac{4 \cdot EI}{w_{ef} \cdot K}} \quad (3.2)$$

EI = Biegesteifigkeit der Latte

K = Bettungsziffer

w_{ef} = Effektive Breite der Wärmedämmung

$F_{b,k}$ = charakteristischer Wert der Einzellasten rechtwinklig zu den Latten

$F_{s,k}$ = charakteristischer Wert der Einzellasten rechtwinklig zu den Latten, Lastangriff im Bereich der Schraubenköpfe

Die Bettungsziffer K kann aus dem Elastizitätsmodul E_{HI} und der Dicke t_{HI} der Wärmedämmung berechnet werden, wenn die effektive Breite w_{ef} der Wärmedämmung unter Druck bekannt ist. Aufgrund der Lastausbreitung in der Wärmedämmung ist die effektive Breite w_{ef} größer als die Breite der Latte bzw. des Sparrens. Für weitere Berechnungen kann die effektive Breite w_{ef} der Wärmedämmung wie folgt bestimmt werden:

$$w_{ef} = w + t_{HI} / 2 \quad (3.3)$$

mit

w = Minimum aus der Breite der Latte bzw. des Sparrens

t_{HI} = Dicke der Wärmedämmung

$$K = \frac{E_{HI}}{t_{HI}} \quad (3.4)$$

Folgende Bedingung muss erfüllt werden:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{M_d}{W \cdot f_{m,d}} \leq 1 \quad (3.5)$$

Bei der Berechnung des Widerstandsmomentes W ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

Der charakteristische Wert der Beanspruchung aus Schub ist wie folgt zu berechnen:

$$V_k = \frac{(F_{b,k} + F_{s,k})}{2} \quad (3.6)$$

Folgende Bedingung soll erfüllt werden

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{1,5 V_d}{A \cdot f_{v,d}} \leq 1 \quad (3.7)$$

Bei der Berechnung der Querschnittsfläche ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

A.3.2.3 Bemessung der Wärmedämmung

Der charakteristische Wert der Druckspannung in der Wärmedämmung ist wie folgt zu berechnen:

$$\sigma_k = \frac{1,5 \cdot F_{b,k} + F_{s,k}}{2 \cdot l_{char} \cdot w} \quad (3.8)$$

Der Bemessungswert der Druckspannung soll nicht größer als 110 % der Druckspannung bei 10% Stauchung sein, berechnet nach EN 826.

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 3.4
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

A.3.2.4 Bemessung der Schrauben

Die Schrauben werden vorwiegend in Richtung der Schraubenachse beansprucht. Der charakteristische Wert der axialen Zugkraft in der Schraube kann aus den Schubbeanspruchungen des Daches R_s berechnet werden:

$$T_{S,k} = \frac{R_{S,k}}{\cos \alpha} \quad (3.9)$$

Die Tragfähigkeit der in Achsrichtung beanspruchten Schrauben ist das Minimum aus den Bemessungswerten der axialen Tragfähigkeit auf Herausziehen des Schraubengewindes, der Kopfdurchziehfähigkeit der Schraube und der Zugtragfähigkeit der Schraube nach Anhang 1.

Um die Verformung des Schraubenkopfes bei einer Dicke der Wärmedämmung von über 220 mm bzw. einer Druckfestigkeit der Wärmedämmung unter 0,12 N/mm² zu begrenzen, ist die Tragfähigkeit der Schrauben auf Herausziehen mit den Faktoren k_1 und k_2 abzumindern:

Wenn Holzwerkstoffe als obere Abdeckung der Aufdach-Dämmung verwendet werden, gilt Gleichung (3.10):

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,r} \cdot k_1 \cdot k_2}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; f_{head,d} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad (3.10)$$

Wenn Latten als obere Abdeckung der Aufdach-Dämmung verwendet werden, gilt Gleichung (3.11):

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,r} \cdot k_1 \cdot k_2}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,b}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad (3.11)$$

mit:

$f_{ax,d}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [N/mm ²]
d	Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]
$l_{ef,r}$	Einbindetiefe des Gewindeteils der Schrauben im Sparren, $l_{ef} \geq 40$ mm
$l_{ef,b}$	Einbindetiefe des Gewindeteils der Schrauben in der Konterlatte
ρ_k	Charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m ³]
α	Winkel α zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$
$f_{head,d}$	Charakteristischer Wert der Kopfdurchziehtragfähigkeit der Schraube [N/mm ²]
d_h	Durchmesser des Schraubenkopfes [mm]
$f_{tens,k}$	Charakteristische Zugtragfähigkeit der Schrauben nach Anhang 1 [N]
γ_{M2}	Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1993-1-1 oder dem jeweiligen nationalen Anhang
k_1	$\min \{1; 220/t_{HI}\}$
k_2	$\min \{1; \sigma_{10\%}/0,12\}$
t_{HI}	Dicke der Wärmedämmung [mm]
$\sigma_{10\%}$	Druckspannung der Wärmedämmung unter 10% Stauchung [N/mm ²]

Wenn Gleichung (3.10) oder (3.11) erfüllt ist, braucht die Verformung der Konterlatten bei der Bemessung der Tragfähigkeit der Schrauben nicht berücksichtigt zu werden.

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 3.5
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

A.3.3 Mit wechselnder Neigung angeordnete Schrauben bei nicht auf Druck beanspruchter Wärmedämmung

A.3.3.1 Mechanisches Modell

In Abhängigkeit vom Schraubenabstand und der Anordnung der Zug- und Druckschrauben mit unterschiedlichen Neigungen werden die Latten signifikant durch Biegemomente beansprucht. Die Ableitung der Biegemomente erfolgt auf der Grundlage der folgenden Annahmen:

- Die Zug- und Druckbeanspruchungen in den Schrauben werden auf der Grundlage der Gleichgewichtsbedingungen aus den parallel und rechtwinklig zur Dachfläche wirkenden Einwirkungen ermittelt. Die Einwirkungen sind konstante Linienlasten q_{\perp} und q_{\parallel} .
- Die Schrauben werden als Pendelstützen mit einer angenommenen Auflagertiefe von jeweils 10 mm in der Latte und im Sparren angesehen. Die effektive Pendelstützenlänge ergibt sich damit aus der freien Länge der Schraube zwischen Latte und Sparren plus 20 mm.
- Die Latten werden als Durchlaufträger mit einer konstanten Spannweite von $\ell = A + B$ berücksichtigt. Die auf Druck beanspruchten Schrauben bilden die Auflager des Durchlaufträgers und über die auf Zug beanspruchten Schrauben werden konzentrierte Einzellasten rechtwinklig zur Lattenlängsrichtung eingetragen.

Die Schrauben werden überwiegend auf Herausziehen oder Druck beansprucht. Die charakteristischen Werte der Normalkräfte in den Schrauben werden aus den Einwirkungen parallel und rechtwinklig zur Dachfläche ermittelt:

$$\text{Druckbeanspruchte Schrauben: } N_{c,k} = e \cdot \left(-\frac{q_{\parallel,k}}{\cos \alpha_1 + \sin \alpha_1 / \tan \alpha_2} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_2)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (3.12)$$

$$\text{Zugbeanspruchte Schrauben: } N_{t,k} = e \cdot \left(\frac{q_{\parallel,k}}{\cos \alpha_2 + \sin \alpha_2 / \tan \alpha_1} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (3.13)$$

- e Abstand der rechtwinklig zur Faser eingedrehten Schrauben gemäß Abbildung 3.4
 $q_{\parallel,k}$ charakteristischer Wert der Beanspruchung parallel zur Dachfläche
 $q_{\perp,k}$ charakteristischer Wert der Beanspruchung rechtwinklig zur Dachfläche
 α Winkel α_1 and α_2 zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30^\circ \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$, $30^\circ \leq \alpha_2 \leq 90^\circ$

Die Biegebeanspruchung der Latten resultiert aus der konstanten Linienlast q_{\perp} und den Lastkomponenten rechtwinklig zur Lattenlängsrichtung aus den zugbeanspruchten Schrauben. Die Spannweite des Durchlaufträgers beträgt $(A + B)$. Der charakteristische Wert der Lastkomponente rechtwinklig zur Lattenlängsrichtung aus den zugbeanspruchten Schrauben beträgt:

$$F_{ZS,k} = e \cdot \left(\frac{q_{\parallel,k}}{1/\tan \alpha_1 + 1/\tan \alpha_2} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1) \cdot \sin \alpha_2}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (3.14)$$

Ein positiver Wert für F_{ZS} bedeutet eine Beanspruchung zum Sparren hin, ein negativer Wert eine Beanspruchung vom Sparren weg. Das statische System des Durchlaufträgers kann Abbildung 3.4 entnommen werden.

Die an der Holzunterkonstruktion befestigte Aufdach- bzw. Fassadenkonstruktion muss rechtwinklig zur Tragebene gegen Verschieben gesichert sein.

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 3.6
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

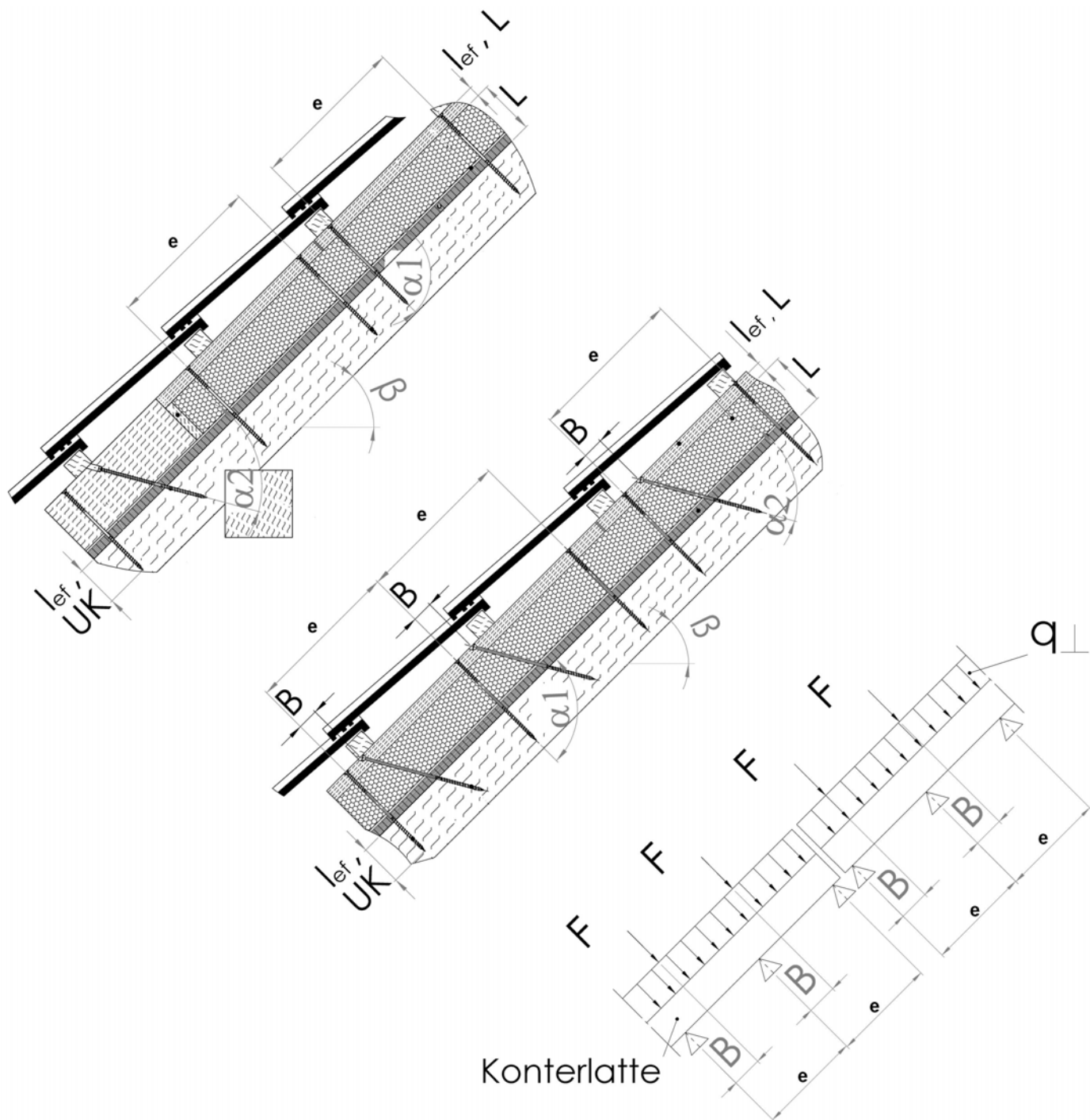


Abbildung 3.4: Befestigung der Aufdach-Dämmung auf Sparren – Prinzipdarstellung mit wechselnder Neigung angeordneter Schrauben und durchlaufende Konterlatte beansprucht aus konstanter Linienlast auf die Dachfläche q_{\perp} und Einzellasten aus den zugbeanspruchten Schrauben F_{ZS}

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 3.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

A.3.3.2 Bemessung der Schrauben

Die Bemessungswerte der Tragfähigkeiten der Schrauben sind nach den Gleichungen (3.15) und (3.16) zu bestimmen.

Zugbeanspruchte Schrauben:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,b}}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha_2 + \sin^2 \alpha_2} \cdot \left(\frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,r}}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha_2 + \sin^2 \alpha_2} \cdot \left(\frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad (3.15)$$

Druckbeanspruchte Schrauben:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,b}}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha_1 + \sin^2 \alpha_1} \cdot \left(\frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,r}}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha_1 + \sin^2 \alpha_1} \cdot \left(\frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{\kappa_c \cdot N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \right\} \quad (3.16)$$

Hierbei sind:

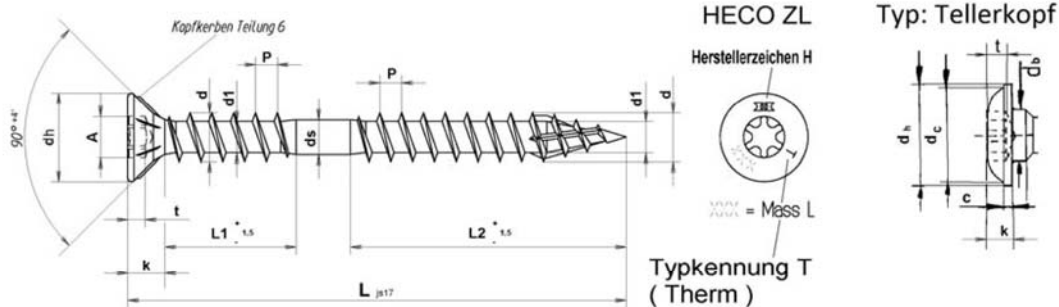
$f_{ax,d}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [N/mm ²]
d	Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]
$l_{ef,b}$	Einbindelänge des Gewindeteils der Schrauben in der Konterlatte [mm]
$l_{ef,r}$	Einbindelänge des Gewindeteils der Schrauben im Sparren, $l_{ef} \geq 40$ mm
$\rho_{b,k}$	Charakteristische Rohdichte der Konterlatte [kg/m ³]
$\rho_{r,k}$	Charakteristische Rohdichte der Sparren [kg/m ³]
α	Winkel α_1 oder α_2 zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30^\circ \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$, $30^\circ \leq \alpha_2 \leq 90^\circ$
$f_{tens,k}$	Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit der Schrauben gemäß Anhang 1 [N]
γ_{M1}, γ_{M2}	Teilsicherheitsbeiwerte nach EN 1993-1-1 oder dem jeweiligen nationalen Anhang
$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$	Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit der Schrauben auf Ausknicken nach Tabelle 3.2 [N]

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 3.8
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

Tabelle 3.2 Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit der Schrauben auf Ausknicken $\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ in kN

Freie Länge L der Schrauben zwischen der Latte und dem Sparren [mm]	HECO-TOPIX-CC		HECO-TOPIX-T		HECO-TOPIX-T	
	Kohlenstoffstahl				Nicht rostender Stahl	
	Gewindeaußendurchmesser d [mm]					
	6,0	8,0	8,0	10,0	8,0	10,0
	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ [kN]					
≤ 100	1,11	3,73	6,37	11,70	5,69	10,1
120	0,84	2,85	4,92	9,22	4,51	8,20
140	0,66	2,25	3,90	7,38	3,64	6,73
160	0,53	1,81	3,16	6,03	2,98	5,59
180	0,43	1,50	2,61	5,00	2,48	4,69
200	0,36	1,25	2,20	4,22	2,10	3,99
220	0,30	1,06	1,87	3,60	1,79	3,42
240	0,26	0,91	1,61	3,12	1,55	2,97
260	0,23	0,79	1,40	2,72	1,36	2,60
280	0,20	0,70	1,23	2,39	1,19	2,29
300	0,17	0,61	1,09	2,11	1,06	2,04
320	0,16	0,55	0,97	1,88	0,94	1,83
340	0,14	0,49	0,87	1,69	0,85	1,64
360	0,12	0,44	0,78	1,53	0,76	1,49
380	0,11	0,40	0,71	1,38	0,69	1,35
400	0,10	0,36	0,65	1,26	0,63	1,23

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben	Anhang 3.9
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	



Nenngröße				Ø 8,0		Ø 10,0	
d	obere Tol. untere Tol.			8,3	+0,4 -0,1	10	+0,5 -0,1
d1	obere Tol. untere Tol.			5,75 5,35		7,1 6,3	
dh	obere Tol. untere Tol.			14,8	+0 -0,5	18,5	+0 -0,5
ds	obere Tol. untere Tol.			6,2 5,8		7,4 7,0	
P	±10%			6,0		7,5	
k	obere Tol. untere Tol.			8,0 6,0		9,0 7,0	
Antrieb Gr.				T 40		T 40	
t	obere Tol. untere Tol.			3,15 2,85		3,85 3,4	
A				6,8		6,8	
Typ: Tellerkopf							
dh	obere Tol. untere Tol.			17,5	+1 -1	22,5	+1 -1
dc	obere Tol. untere Tol.			Ca. 16		Ca. 20	
db	obere Tol. untere Tol.			8	+0,5 -0,5	10	+0,5 -0,5
K	obere Tol. untere Tol.			4,0 3,3		4,2 3,5	
C	obere Tol. untere Tol.			2,0 1,5		2,3 1,7	
t	obere Tol. untere Tol.			3,5 2,6		4,0 3,0	
L		L1	L2	L1	L2	L1	L2
160						60	70
200						60	100
240						60	100
260						60	100
280						60	100
300						60	100
330						60	100
340						60	100
360						60	100
380						60	100
400						60	100
420						60	100
450						60	100
460						60	100
500						60	100

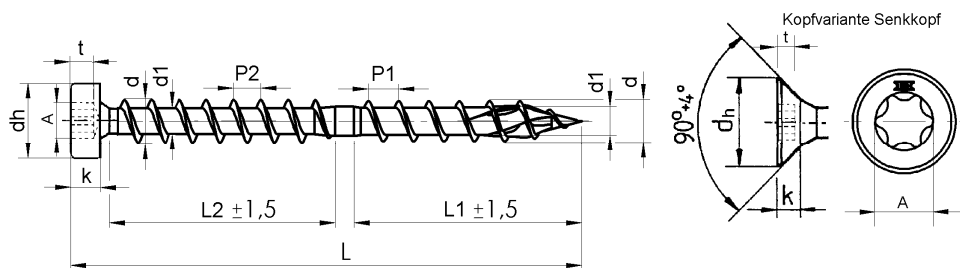
Andere Gewindelängen im Bereich $l_g \geq 4 \cdot d$ bis zur max. Standardgewindelänge von 500 mm sind zulässig.

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben

HECO-TOPIX-T Schrauben

Senkkopfschraube mit Kopfgewinde und T-Drive und Variante Tellerkopf
Werkstoff: Kaltstachdraht nach HECO Werksnorm, Kohlenstoffstahl/Edelstahl

Anhang 4.1



Nenngröße				Ø 6,5		Ø 8,5		
Gewindeteil L1								
d	obere Tol. untere Tol.			6,0	+0,1 -0,2	8,0	+0,1 -0,2	
d1	obere Tol. untere Tol.			3,95 3,65		5,45 5,15		
P1	obere Tol. untere Tol.			4,5		6,0		
Gewindeteil L2								
d	obere Tol. untere Tol.			6,5	+0,2 -0,15	8,5	+0,2 -0,15	
d1	obere Tol. untere Tol.			3,75 3,45		5,2 4,85		
Zylinderkopf								
k	obere Tol. untere Tol.			4,2 3,8		5,3 5,1		
dh	obere Tol. untere Tol.			9,0	+0,2 -0,2	12,0	+0,2 -0,2	
t	obere Tol. untere Tol.			2,8 2,5		3,6 3,3		
Antrieb Gr.				T 30		T 40		
A				5,63		6,8		
Senkkopf								
k	obere Tol. untere Tol.			3,6 3,1		4,7 4,0		
dh	obere Tol. untere Tol.			11,8	+0 -0,6	14,8	+0 -0,5	
t	obere Tol. untere Tol.			2,6 2,1		3,15 2,85		
Antrieb Gr.				T 30		T 40		
A				5,63		6,8		
L	Ø 6,5	Ø 8,5	P2 (Ø 6,5)	P2 (Ø 8,5)	L1	L2	L1	L2
100	+ -1,75	+ -1,75	4,25	5,4	45	45	45	45
150	+ -2,0	+ -1,85	4,33	5,6	70	70	70	70
190	+ -2,3	+ -2,3	4,36	5,68	90	90	90	90
215	+ -2,3	+ -2,3	4,38	5,71	100	100	100	100
270		+ -2,6		5,76			122	122
300		+ -2,6		5,79			138	138
350		+ -2,85		5,82			158	158

HECO-TOPIX-T und HECO-TOPIX-CC Schrauben

HECO-TOPIX-CC Schrauben

Werkstoff: Kaltstachdraht nach HECO Werksnorm, Kohlenstoffstahl

Anhang 4.2