

Florian Degiuli M. Sc.

Detailnachweis am Holz-Sparrenfuß

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls

S181.de Holz-Sparrenfuß – EC 5, DIN EN 1995-1-1:2010-12

Sparrenhalter eignen sich hervorragend für die Fußpunktausbildung von Sparren- und Kehlbalke-dächern mit Dachneigungen von 30° bis 60°. Sie ermöglichen den Lastabtrag der Sparrenschnitt-größen in die tragende Unterkonstruktion. Das Modul S181.de führt die rechnerischen Nachweise am Sparrenfußpunkt für Sparrenhalter der Firma Simpson Strong-Tie durch.

The screenshot displays the 'Eingabe' (Input) tab for the 'D1.1 - Holz-Sparrenfuß (S181.de)' module. The central panel shows the following input fields:

- Positionstyp:** Anschluss Holzsparren auf Holzunterkonstruktion
- Sparren:** $\alpha = 30.0^\circ$ (Neigung des Sparrens zur Horizontalen)
- Sparrenfuß:** $a = 5.0$ cm (Randabstand)

The right-hand panel contains technical drawings and calculation results:

- Geometrie:** Holz sparrenfuß auf Holzunterkonstruktion nach DIN EN 1995-1-1
- Material/Querschnitt:**

Material	NHLL	a	Material	Querschnitt
Sparren 1	200	0.0	NH C24	50/100
Unterkonstruktion 2	0.0	0.0	NH C24	50/100
Sparrenhalter / Simpson Strong-Tie				S181de
- Belastungen:**

Belastung	Werte	Einheit
Charakteristische Dachlast	0.35	kN/m
Charakteristische Windlast	0.35	kN/m
Charakteristische Schneelast	0.35	kN/m

Allgemeines

Sparrenhalter ermöglichen im Holzbau den Anschluss eines Sparrens auf eine Balkenlage. Sie ersetzen auf wirksame Weise die traditionellen, zimmermannsmäßigen Holzverbindungen (Versätze). Gegenüber den zimmermannsmäßigen Verbindungen entfallen bei Anschlüssen mit Sparrenhaltern die großen Vorholzlängen, so dass die Sparrenenden über die Balkenlage hinausragen können. Zudem kann für jeden beliebigen Winkel zwischen 30° und 60° derselbe Sparrenhalter genutzt werden.

Neben dem Anschluss auf Holzunterkonstruktionen (Balkenlage) sind Sparrenhalter auch für Anschlüsse an Unterkonstruktionen aus Beton geeignet.

Je nach Material der Unterkonstruktion wird zwischen folgenden zwei Typen von Sparrenhaltern unterschieden:

- Typ SHH für Holzunterkonstruktionen
- Typ SHB für Betonunterkonstruktionen

Beide Typen von Sparrenhalter setzen sich aus einer horizontalen Grundplatte, zwei vertikalen Laschen und einem aufgeschweißten Winkel zusammen. Die in der Grundplatte und in den Laschen vorhandenen Löcher ermöglichen die Befestigung des Sparrenhalters an Unterkonstruktion und Sparren mithilfe mechanischer Verbindungsmittel. Der aufgeschweißte L-Winkel erlaubt den Lastabtrag der Sparrennormalkräfte in die tragende Unterkonstruktion durch Druckkontakt (Flächenpressung).

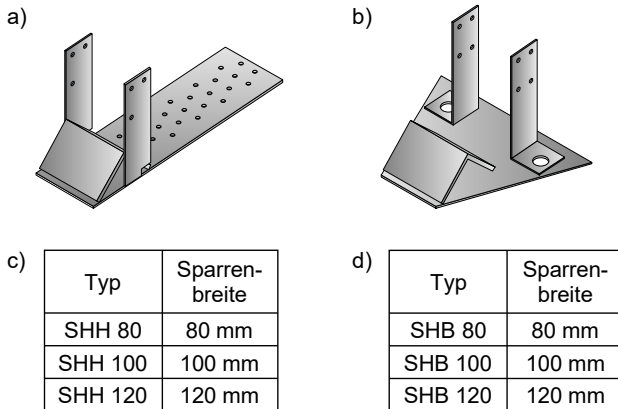


Bild 1. Sparrenhaltertypen
 a) Sparrenhalter Typ SHH
 b) Sparrenhalter Typ SHB
 c) Verfügbare Größen des Sparrenhaltertyps SHH
 d) Verfügbare Größen des Sparrenhaltertyps SHB

System

Der Anwender kann, bedingt durch das Material der Unterkonstruktion, zwischen den Positionstypen „Anschluss Holzsparren auf Holzunterkonstruktion“ und „Anschluss Holzsparren auf Betonunterkonstruktion“ wählen (vgl. Bild 3).

Mit der Wahl des Materials der Unterkonstruktion wird automatisch der relevante Sparrenhaltertyp bestimmt. Für Holzunterkonstruktionen erfolgt der Anschluss mit dem Sparrenhalter vom Typ SHH, bei Betonunterkonstruktionen mit dem Sparrenhalter vom Typ SHB.

Des Weiteren ist die Neigung des Sparrens sowie der Randabstand des Sparrenhalters zur Unterkonstruktion zu definieren. Für beide Positionstypen sind Neigungen von 30° bis 60° zulässig.

Vorbemerkung	System	Material/Querschnitt	Belastungen
Nachweise		Ausgabe	Erläuterung
Positionstyp <input type="text"/>			
Typ <input type="text" value="Anschluss Holzsparren auf Holzunterkonstruktion"/>			
Sparren <input type="text"/>			
α <input type="text" value="30.0"/>		Neigung des Sparrens zur Horizontalen	
Sparrenfuß <input type="text"/>			
a <input type="text" value="1.0"/>		Randabstand	

Bild 2. Eingabe „System“

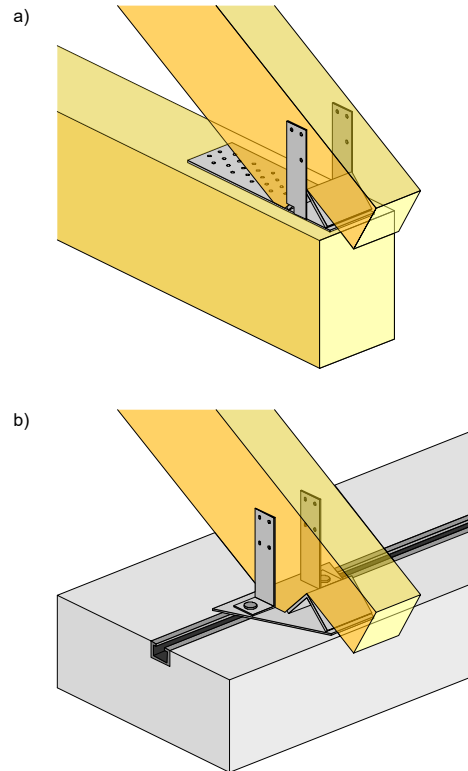


Bild 3. Positionstypen
 a) Anschluss auf einer Holzunterkonstruktion
 b) Anschluss auf einer Betonunterkonstruktion

Material/Querschnitt

Im Kapitel „Material/Querschnitt“ werden die Materialien und die Abmessungen der Rechteckquerschnitte festgelegt. Für den Sparren und für die Holzunterkonstruktion stehen Vollholz und Brettschichtholz als Material zur Verfügung.

Die Sparrenbreite entspricht dem lichten Abstand zwischen den zwei vertikalen Laschen des Sparrenhalters. Entsprechend der verfügbaren Sparrenhalter der Firma Simpson Strong-Tie (vgl. Bild 1), sind folgende drei Sparrenbreiten zulässig: 80 mm, 100 mm und 120 mm. Durch die Eingabe der Sparrenbreite ermittelt das Modul automatisch die relevante Größe des Sparrenhalters. Bei abweichenden Sparrenbreiten wird der Anwender durch eine Fehlermeldung auf die zulässigen Breiten hingewiesen.

Die Kerbe im Sparren, die den Druckkontakt des Sparrens auf den Winkel des Sparrenhalters erzeugt, kann automatisch oder durch die manuelle Eingabe der Einschnitttiefe generiert werden.

Die Verbindungsmittel, die den Sparrenhalter mit dem Sparren und der Unterkonstruktion verankern, sind im Modul vorgegeben. Bei Auswahl des Positionstyps „Anschluss Holzsparren auf Holzunterkonstruktion“ im Kapitel „System“ stehen für den Anschluss des Sparrenhalters an Sparren und Unterkonstruktion CNA Kammnägeln und CSA Schrauben der Firma Simpson Strong-Tie gemäß der Europäischen Technischen Zulassung (ETA)-04/0013 zur Auswahl.

Zur Verfügung stehende Nageltypen:

- CNA Kammnägels 4.0 x 35mm
- CNA Kammnägels 4.0 x 40mm
- CNA Kammnägels 4.0 x 45mm
- CNA Kammnägels 4.0 x 50mm
- CSA Schrauben 5.0 x 35mm
- CSA Schrauben 5.0 x 40mm

Für die Verankerung der Holzunterkonstruktion kann der Anwender zwischen der „Vollausnagelung“ und „Teilausnagelung“ wählen. Bei der Teilausnagelung wird die manuell eingegebene Verbindungsmittelanzahl mit der erforderlichen Mindestanzahl der Verbindungsmittel verglichen. Falls erforderlich, wird der Anwender mit einer entsprechenden Fehlermeldung auf ein fehlerhaftes Nagelbild hingewiesen.

Bei Auswahl des Positionstyps „Anschluss Holzsparren auf Betonunterkonstruktion“ im Kapitel „System“ ist die Auswahl der Verbindungsmittel im Sparren vorgegeben. Der Anwender kann zwischen den o.g. Nagel- und Schraubentypen wählen.

Vorbemerkung	System	Material/Querschnitt	Belastungen
Nachweise	Ausgabe	Erläuterung	
Sparren			
Werkstoff			
Art	NH C24		
Rechteckquerschnitt			
b	8.0	cm	Breite
h	16.0	cm	Höhe
J/N	<input type="checkbox"/> Einschnitttiefe vorgeben		
J/N	<input type="checkbox"/> Überstand der Kerne vorgeben		
Holzunterkonstruktion			
Werkstoff			
Art	NH C24		
Rechteckquerschnitt			
b	12.0	cm	Breite
h	20.0	cm	Höhe
Verbindungsmittel Sparren			
Verbm.	Nägels CNA 4.0x35		
Verbindungsmittel Unterkonstruktion			
Verbm.	Nägels CNA 4.0x50		
	<input checked="" type="radio"/> Vollausnagelung		
	<input type="radio"/> Teilausnagelung		
Nutzungs-kategorie			
NKL	2		Nutzungs-kategorie

Bild 4. Eingabe „Material/Querschnitt“

Belastungen

Belastungen können komfortabel als „Lastabtrag“ aus einer anderen Position eingegeben werden. Hierfür kann in der Eingabe direkt auf die Auflagerreaktionen von ausgewählten BauStatik-Modulen zugegriffen werden.

Alternativ können horizontale und vertikale Auflagerlasten manuell definiert werden. Eine Dokumentation von Lastzusammenstellungen und einzelner Lastübernahmen in der Ausgabe ist möglich.

Nachweise

S181.de führt die erforderlichen Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit durch. Für den rechnerischen Nachweis des Anschlusses am Fußpunkt des Sparrens sind zwei grundlegende Einzelnachweise zu führen:

- Nachweis des Sparrenhalters
- Nachweis der Verbindungsmittel

Nachweis des Sparrenhalters

Der Nachweis des Sparrenhalters wird ausschließlich bei positiven Sparrennormalkräften durchgeführt. Der Lastabtrag in die Unterkonstruktion erfolgt primär durch Druckkontakt des Sparrens mit dem aufgeschweißten Winkel des Sparrenhalters.

Bei der Nachweisführung darf die Sparrennormalkraft nicht größer sein als die Tragfähigkeit des Sparrenhalters:

$$F_{1,d} \leq R_{1,d} \quad (1)$$

mit

$F_{1,d}$ Bemessungswert der Sparrennormalkraft
 $R_{1,d}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit des Sparrenhalters

Die Tragfähigkeit des Sparrenhalters wird gemäß ETA-07/0317 anhand von Tabellenwerten ermittelt. Einflussgrößen für die Tragfähigkeit des Sparrenhalters sind die Holzfestigkeitsklasse und die Sparrenneigung. Bei Anschlüssen auf Holzunterkonstruktionen werden die Tragfähigkeiten des Sparrenhalters SHH Tabelle 4.13 der ETA-07/0317 herangezogen. Für Anschlüsse auf Betonunterkonstruktionen sind die Tragfähigkeiten des Sparrenhalters SHB aus Tabelle 4.14 der Richtlinie maßgebend.

Nachweis der Verbindungsmittel

Der Nachweis der Verbindungsmittel wird getrennt für den Sparren und für die Unterkonstruktion mit den jeweils maßgebenden Beanspruchungen geführt. Die Ermittlung der Tragfähigkeit eines Verbindungsmittels erfolgt nach der Europäischen Technischen Zulassung (ETA)-04/0013.

Zur Aufnahme der horizontalen Auflagerlasten ist bei Holzunterkonstruktionen stets der Nachweis auf Abscheren zu führen. Im Falle von abhebenden Auflagerkräften führt das Modul zusätzlich den Nachweis auf Herausziehen durch.

Bei Betonunterkonstruktionen erfolgt die Verankerung des Sparrenhalters und der Unterkonstruktion durch zwei M16 Bolzen oder mittels Hammerkopfschrauben in Ankerschienen. Der Nachweis der Bolzen ist nicht Gegenstand dieses Moduls und muss gesondert durchgeführt werden. In der BauStatik kann dieser Nachweis mit dem Modul S708.de realisiert werden.

Der Nachweis der Verbindungsmittel ist für den Sparren nur dann zu führen, wenn abhebende Auflagerkräfte vorhanden sind. Bei abhebenden Auflagerkräften erfolgt der Lastabtrag der Sparrenschnittgrößen in die Unterkonstruktion nicht mehr über den Druckkontakt des aufgeschweißten Winkels des Sparrenhalters, sondern über die im Sparren verankerten Verbindungsmittel.

Bild 5 zeigt die im Modul S181.de generierte Ausgabe der Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit am Beispiel eines Sparrenanschlusses auf eine Holzunterkonstruktion.

Nachweise (GZT)					
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach ETA-07-0317 und ETA-04-0013					
Sparrenhalter					
Nachweis des Sparrenhalters nach ETA-07-0317					
EK	k _{mod}	F _{td}	R _{td}	F _{td}	η
1	0.60	14.26	15.42		0.92
Verbindungsmittel					
Nachweis der Verbindungsmittel nach ETA-04-0013					
Unterkonstruktion					
Nachweis auf Abscheren und Herausziehen nach Abs. 3.9.1 und 3.9.2					
EK	k _{mod}	F _{td}	R _{td}	F _{td}	η
1	0.60	9.45	21.48	-	0.44

Bild 5. Ausgabe „Nachweise (GZT)“

Ausgabe

Es wird eine vollständige, übersichtliche und prüffähige Ausgabe der Nachweise zur Verfügung gestellt. Der Ausgabeumfang kann in gewohnter Weise gesteuert werden.

Neben der grafischen Darstellung der Bauteile werden die Belastungen, Material und Querschnittswerte sowie die Nachweise unter Berücksichtigung der Einstellungen des Anwenders ausgegeben.

Florian Degiuli M. Sc.
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] DIN EN 1995-1-1: Eurocode 5 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten. Ausgabe Dezember 2010. Beuth Verlag
- [2] European Technical Assessment ETA-07/0317 of 18/10/2014
- [3] European Technical Assessment ETA-04/0013 of 27/04/2017; ETA-Danmark A/S

Proj.Bez: Tragwerksplanung 2018
Projekt: Tragwerksplanung 2018-2019
mb Baustatik S181.de: 2019-100118

Pos. D1.1 Holz-Sparrenfuß

Geometrie M 1:6 Holzsparrenfuß auf Holzbalken nach DIN EN 1995-1-1

Mat./Querschnitt	Bauteil	NKL	α	Material	Querschnitt [cm]
Sparren	2	30.0		NH C24	8.0/14.0
	Unterkonstruktion 2	0.0		NH C24	12.0/20.0

Verbindungsmittel Sparrenhalter Simpson Strong-Tie (Europäische Technische Zulassung ETA 07/0317)
CNA Holzschrauben, Teillausschraubung Unterkonstruktion (25x6) x 4.0x30 SH80

Belastungen

Komm.	F _d [kN]	F _d [kN]
Einw. GK	1.00	1.00

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg. EK KLED 1 (s¹q¹EW)
1 st 1.35 * GK
n. sonstig

Bem.-schnittgrößen	EK	F _{td} [kN]	F _{td} [kN]	F _{td} [kN]
1	1	1.35	1.35	1.84

Mat./Querschnitt

Material	f _{yk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	E _{mean} [N/mm ²]
NH C24	24.00	14.50	21.00	4.00	11000.0

Sparren M 1:4

Abmessungen

B ₁ [m]	B ₂ [m]	h ₁ [cm]	h ₂ [cm]	h ₃ [cm]	b ₁ [cm]	b ₂ [cm]	b ₃ [cm]
105	150.0	8.3	6.7	1.0	6.4	1.8	1.8

Abmessungen des Sparrenhalters

Typ	b/h [mm]	t ¹ [mm]	t ² [mm]	Anzahl Löcher	Ø [mm]
SH80	88/142/298	2.0	2.5	25/6	5

Tragfähigkeit des Sparrenhalters

EK	k _{mod}	α	R _{td} [kN]	R _{td} [kN]
1	0.60	30.00	33.40	15.42

Verbindungsmittel

EK	k _{mod}	Sparren R _{td} [kN]	Unterkonstruktion R _{td} [kN]
1	0.60	3.79	15.79

mb AEC Software GmbH | Europaplatz 14 | 67657 Kalenborn

Preise und Angebote

S181.de Holz-Sparrenfuß – EC 5, DIN EN 1995-1-1 **390,- EUR**
Leistungsbeschreibung siehe nebenstehenden Fachartikel

BauStatik 5er-Paket **990,- EUR**
bestehend aus 5 BauStatik-Modulen deutscher Norm nach Wahl*

BauStatik 10er-Paket **1.690,- EUR**
bestehend aus 10 BauStatik-Modulen deutscher Norm nach Wahl*

* ausgenommen S012, S018, S030, S928, S141.de, S261.de, S410.de, S411.de, S414.de, S630.de, S853.de

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: Januar 2019

Unterstützte Betriebssysteme: Windows 7 (64) / Windows 8 (64) / Windows 10 (64)

Preisliste: www.mbaec.de