

Eurofins Expert Services
Kivimiehentie 4
FI-02150 Espoo
Finland

[logo]

Europäische Technische Bewertung (ETA)

ETA 02/0026 vom 30.06.2018

I Allgemein

Zertifizierungsstelle zur Ausstellung von ETA ermächtigt gemäß Artikel 29 der EU Richtlinie 305/2011

Eurofins Expert Services

Handelsname des Bauprodukts: Finnjoist I-joist, FJI

Produktfamilie zu der das Bauprodukt gehört

leichter Holz-Verbundträger für tragende Bauzwecke

Inhaber der Bewertung:

Metsäliitto Cooperative
Metsä Wood, Building Products
P.O. Box 50
FI 02020 Metsä
Finland

www.metsawood.com

Produktionsstätten:

UK Kings Lynn
Cross Bank Road
Kings Lynn, Norfolk PE 30 2HD

Diese Europäische Technische Bewertung umfasst:

17 Seiten inclusive 3 Anhängen, die einen integralen Teil dieser Zulassung darstellen

Diese Europäische Technische Bewertung wurde herausgegeben gemäß der EU Richtlinie 305/2011 auf der Grundlage von:

ETAG 011, Edition Januar 2002, benutzt als Europäisches Bewertungsdokument (EAD)

Diese Überarbeitung ersetzt:

ETA 02/0026 erstellt 11.06.2013

II Spezifischer Teil

1 Technische Produktbeschreibung

Finnjoist I-Träger sind Träger und Stützen aus Furnierschichtholz, deren Querschnitt ein I-Profil besitzt. Die Gurte aus LVL und der Steg aus OSB sind miteinander verleimt. Werkstoffe, Abmessungen und Toleranzen sind in Anhang 1 genannt. Die Standardquerschnitte sind in Anhang 2 genannt.

2 Spezifikation des Verwendungszwecks in Übereinstimmung mit dem angewendeten Europäischen Bewertungs Dokument (EAD)

2.1 Verwendungszweck

Finnjoist I-Träger sind zur Verwendung als lastabtragende Bauelemente bestimmt. Hinsichtlich des Feuchtigkeitsverhaltens ist die Verwendung des Bauproduktes auf die Nutzungsklassen 1 und 2 nach Definition Eurocode 5 begrenzt.

Klebstoffe des verwendeten Typs I lassen sich auch in der Nutzungsklasse 3 verwenden, unbehandeltes Steg- und Gurtmaterial ist aber nicht gegen Pilzbefall geschützt. Somit können Finnjoist I-Träger in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach Eurocode 5, sowie für die Gebrauchsklassen 1 und 2 nach EN 335 eingesetzt werden. Das Produkt kann bei den Bauarbeiten kurzzeitig der Witterung ausgesetzt werden.

Anweisungen für die Verwendung sind in Anhang 3.

2.2 Nutzungsdauer und Haltbarkeit

Die in diesem Europäischen Bewertungs Dokument genannten Bestimmungen basieren auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Bausystems von 50 Jahren für nicht-zugänglichen Komponenten und Materialien, und 25 Jahren für Materialien und Komponenten mit Wartungs- oder Reparaturmöglichkeiten¹.

Die Haltbarkeit kann in bestimmten Regionen durch Befall von Insekten, wie zum Beispiel Bockkäfer, Termiten und Anobium, je nach Vorkommen, verringert werden.

¹ Das bedeutet, dass die tatsächliche Nutzungsdauer unter normalen Einsatzbedingungen erheblich länger als diese Nutzungsdauer ist, ohne dass es zu einer größeren, die wesentlichen Bedingungen der Bauten beeinträchtigenden Verschlechterungen kommt. Die zur Nutzungsdauer eines Trägers gemachten Angaben stellen keine Garantiezusage des Herstellers oder der Zertifizierungsstelle dar. Sie sollen nur als Mittel zur Auswahl der entsprechenden Trägerkriterien in Relation zu erwarteten, wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer der Bauten dienen.

3 Leistung des Produkts und Verweise auf die zur Bewertung eingesetzten Methoden

Table 1 Grundlegende Voraussetzungen für Bauarbeiten und wesentliche Merkmale

Grundlegende Voraussetzung und wesentliches Merkmal	Leistung
BWR 1 Mechanischer Widerstand und Stabilität	
Widerstand	Paragraph 3.1
Kriechen und Schwinden	Paragraph 3.1
Dimensionsstabilität	Paragraph 3.1
Erdbebenverhalten	Paragraph 3.1
BWR 2 Brandschutz	
Brandverhalten	Paragraph 3.2
Feuerwiderstand	NPD
BWR 3 Hygiene, Gesundheit und Umwelt	
Inhaltsstoffe, Emissionen und Abgabe von gefährlichen Substanzen	Paragraph 3.3
BWR 6 Energiewirtschaft und Wärmeschutz	
Wärmewiderstand	Paragraph 3.5
BWR 7 Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen	
Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen	NPD

3.1 Mechanischer Widerstand und Stabilität, BWR1

Die charakteristischen mechanischen Eigenschaften oder die Mittelwerte mechanischer Eigenschaften einschließlich der Steifigkeitswerte von Trägern mit Standardquerschnitten sind in Anhang 2 aufgeführt. Der Hersteller stellt auf seiner Webseite die Finnwood Software zur Berechnung von Trägern zur Verfügung, die diese Werte beinhaltet.

Reaktionskräfte in den Auflagern dürfen die Auflagerwiderstände, die in Anhang 2 aufgelistet sind, nicht überschreiten. Balkendurchbrüche die Öffnungen für Leitungsverlegung darstellen, dürfen nur im Steg nach statischer Berechnung hergestellt werden. Die in Anhang 3 angeführten Regeln sind zu befolgen.

Die in dieser ETA definierten Träger und Stützen bleiben unter seismischen Belastungseinwirkungen elastisch. Im Falle seismischer Einwirkungen ist ein duktiles Verhalten der Gesamtkonstruktion gewährleistet, falls erwünscht und falls Verbindungen dementsprechend berechnet und nach den jeweiligen nationalen und lokalen Berechnungsregeln ausgeführt sind.

3.2 Brandschutz, BWR2

Die Träger bestehen aus Materialien, die mit ihrem Brandverhalten der Klasse D-s2,d0 oder besser entsprechen.

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umwelt, BWR3

3.3.1 Inhaltsstoffe, Emissionen und Abgabe von gefährlichen Substanzen

Die Träger weisen gemäß der Erklärung des Herstellers keine in der EU Datenbank definierten gesundheitsschädlichen oder gefährlichen Substanzen mit Ausnahme von Formaldehyd auf. Das Furnierschichtholz wird in die Formaldehydabgabeklasse E1 entsprechend EN14374 eingestuft. Der Steg wird in die Emissionsklasse E1 nach EN 13986 eingestuft. Der Hersteller erklärt, dass das Produkt kein Pentachlorphenol enthält.

Ergänzend zu den, in dieser Europäischen Technischen Bewertung genannten Sonderbestimmungen für gefährliche Substanzen, können für das Produkt weitere Bedingungen gelten (z. B. Umsetzung europäischer und nationaler Gesetzgebung, Verordnungen und Durchführungsbestimmungen). Ebenfalls sind diese Bestimmungen im jeweils notwendigen Umfang zur Erfüllung der EU Bauproduktenrichtlinie einzuhalten

3.4 Energiewirtschaft und Wärmeschutz, BWR6

3.4.1 Wärmeschutz

Die Wärmeleitfähigkeit λ des Materials von Steg und Gurt beträgt nach EN 12524 0,13 W/(m·K). Bei diesem Wert sind Abweichungen in der natürlichen Materialdichte berücksichtigt.

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

Das in der Entscheidung 99/92/EG der Europäischen Kommission² - spezifizierte System der Konformitätsbescheinigung entspricht System 1 (gemäß Anhang V der EU-Richtlinie No 305/2011)

4.1 Technische Details zur Durchführung des AVCP Systems wie in der EAD aufgeführt

Die technischen Details zur Durchführung des AVCP Systems sind in einem Kontrollplan festgelegt, der bei Eurofins Expert Services Ltd hinterlegt ist.

Herausgegeben in Espoo am 30. Juni 2018

Bei Eurofins Expert Services Ltd

[Unterschrift]

Tiina Ala-Outinen

Business Manager

[Unterschrift]

Pertti Jokinen

Product Manager

² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft L 29 vom 03.02.1999

ANHANG 1

BESCHREIBUNG DER TRÄGER

1 Querschnitte und Größen

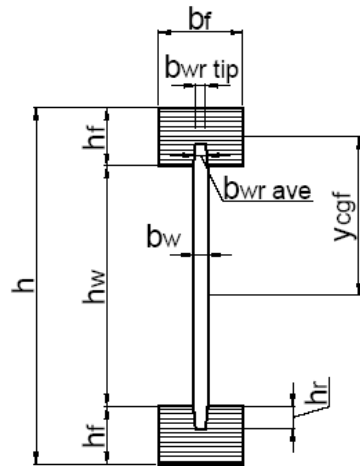


Abbildung 1-1. Querschnitt Finnjoist I-Träger

Abbildung 1-1 zeigt das Profil der Träger. Der Winkel der Steg-Anschlussfuge im Gurt beträgt 6° (Nennwert). In der Spitze der Anschlussfuge ist etwas Platz zur Aufnahme von überschüssigem Leim. Die Höhe der Finnjoist I-Träger reicht von 160mm bis 600mm. Die Stegdicke ist 10mm bis 12mm. Die Gurtbreite reicht von 38mm bis 96mm und die Höhe von 36mm bis 45mm. Unter Äquivalenzbedingungen gemessene Toleranzen, bei einer relativen Luftfeuchte von 65% und einer Temperatur von 20°C , sind in Tabelle 1-1 genannt. Die Standardquerschnitte finden sich in Anhang 2, Tabelle 2-4.

Die Querschnittgröße wird mit einer Kennzahl bezeichnet. Beispiel FJI 58/250: die erste Zahl kennzeichnet die Gurtbreite, die zweite Zahl die Profilhöhe des Trägers.

Die Hauptrichtung der Strands der Stegplatte verläuft im rechten Winkel zum Gurt. Die Stöße der Stegplatten sind als V-förmige Verleimung ausgebildet und können in beliebigem Abstand angeordnet werden. Die Nenntiefe der Anschlussfuge beträgt 10mm.

In den Trägern sind System-Steglöcher mit einem Durchmesser von 38mm angebracht. Der Abstand zwischen den Lochmittelpunkten beträgt 300mm.

Tabelle 1-1. Toleranzen der Finnjoist I-Träger

Träger Gesamthöhe	H	$\pm 1,5\text{mm}$
Träger Gesamtlänge	L	-0 / + 10mm
Gurtbreite	B_f	$\pm 1,5\text{mm}$
Gurthöhe	h_f	$\pm 2\text{mm}$
Stegbreite	b_w	$\pm 0,8\text{ mm}$

2 Beschreibung der Trägerkomponenten

Die Gurte sind aus KERTO LVL (Furnierschichtholz) gefertigt, das in den Werken Lohja oder Punkaharju hergestellt wird, oder diesem entsprechenden LVL. Die LVL Gurte sind so ausgerichtet, dass die Furnierschichten rechtwinklig zur Stegebene liegen. Die Eigenschaften des Gurtmaterials erfüllen die Bedingungen der EN 14374. Die charakteristischen Festigkeitswerte des LVL müssen mindestens den in Tabelle 1-2 genannten Werten entsprechen und sind von einer Zertifizierungsstelle zu bestätigen.

Tabelle 1-2. Charakteristische Festigkeitswerte des für die Gurte von Finnjoist I-Trägern verwendeten LVL.

Art der Beanspruchung (N/mm ²)		FJI Träger	FJI Stud (Stützen)
Biegung	$f_{m,k}$	48	32
Zug in Faserrichtung	$f_{t,0,k}$	35	22
Druck in Faserrichtung	$f_{c,0,k}$	35	22
5. Percentile Elastizitätsmodul in Faserrichtung	$E_{0,k}$	11600	8000
Mittleres Elastizitätsmodul in Faserrichtung	E_{mean}	13800	9600

Der Steg besteht aus OSB/3 Platten gemäß EN 300 und EN 12369-1. Die charakteristischen Festigkeitswerte der OSB Platte müssen mindestens den in Tabelle 1-3 genannten Werten entsprechen.

Tabelle 1-3. Charakteristische Festigkeitswerte der für Finnjoist I-Träger verwendeten OSB Platten.

Art der Beanspruchung	Dicke	10mm N/mm ²	> 10mm N/mm ²
Zug, Biegeberechnungen	$f_{t,0,k}$	7,2	7,0
Druck, Biegeberechnungen	$f_{c,0,k}$	12,9	12,7
Abscheren, Abscheren der Platte	$f_{v,k}$	6,8	6,8
Abscheren, Abscheren in der Ebene*)	$f_{r,k}$	2,4	2,4
Mittlerer Elastizitätsmodul, Biegeberechnungen	$E_{w,t,0}$	3000	3000
Mittlerer Schubmodul	G_v	1080	1080

*) Für Schubkraft von FJI Stützen ist die Planare Scherfestigkeit 1,0N/mm²

Der Kleber ist ein Typ I (volle Wittereinwirkung) wie in EN 301 festgelegt.

3 Feuchtegehalt

Bei der Herstellung liegt der Feuchtegehalt der Gurte und des Steges unterhalb der Ausgleichsfeuchte im Gebrauchszustand. Aufgrund sich ändernder Temperaturen und der sich ändernden relativen Luftfeuchtigkeit der umgebenden Luft, wird sich der Feuchtegehalt des Trägers ständig ändern.

ANHANG 2

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN DER TRÄGER

4 Querschnittsprofile und Größen

Das Bauprodukt ist für den Einsatz in den Nutzungsklassen 1 und 2 gemäß Eurocode 5 definiert vorgesehen. Die charakteristischen Festigkeitswerte für Träger mit Standardquerschnitten beruhen auf den in Tabelle 2-1 genannten Werten, die sich auch zur Berechnung der Eigenschaften von Trägern mit Sonderquerschnitten verwenden lassen. Die Bewertung erfolgt durch Berechnung oder Statik gestützten Tests. Die statischen Eigenschaften der Finnjoist I-Träger in den in Anhang 1 genannten Abmessungsbereichen von Profilhöhen und Gurtspezifikationen können anhand der von Eurofins Expert Services Ltd zugelassenen Verfahren von Metsä Wood berechnet werden. Die in Tabelle 2-4 genannten mechanischen Eigenschaften wurden für die Standardabmessungen von Finnjoist I-Trägern nach diesem Verfahren berechnet. Der Effekt der Systemlöcher wurde bei der Berechnung der Schubfestigkeiten berücksichtigt. Die mechanischen Eigenschaften anderer Querschnitte als in der Tabelle angegeben können durch Interpolation berechnet werden.

Tabelle 2-1. Charakteristische Festigkeitswerte, Elastizitätsmodul und Steifigkeitswerte.

Eigenschaft	Symbol	Wert N/mm ²	
		FJI Träger	FJI Stud (Stütze)
Biegefestigkeit der Gurte ³	f_{mk}	38,4	32
Zugfestigkeit der Gurte	f_{t0k}	28	22
Druckfestigkeit der Gurte	f_{c0k}	28	22
Biegefestigkeit des Steges hochkant	$f_{mk,w}$	7,2	7.2
Abscheren rechtwinklig zur Stegebene	f_{vsk}	6,8	6.8
Abscheren in der Leimfuge	f_{vpk}	2,4	1.0
Charakteristischer Elastizitätsmodul Gurte	E_k	11600	8000
Mittlerer Elastizitätsmodul Gurte	E_f	13800	9600
Mittlerer Elastizitätsmodul Steg	E_w	3000	3000
Schubmodul Steg	G_w	1080	1080

Unter Gebrauchstauglichkeit der Träger wird die Fähigkeit verstanden, Beanspruchungen ohne nicht akzeptablen Verformungen aufnehmen zu können. Sowohl Biege- als auch Schubverformungen verursachen eine Durchbiegung des Trägers. In Tabelle 2-4 sind die mittleren Steifigkeitswerte der Träger genannt. Diese Werte basieren auf dem in der Tabelle 2-1 genannten mittleren Elastizitätsmodul E und dem Schubsteifigkeitsmodul G, die auch zur Berechnung der Eigenschaften von Sonderprofilen verwendet werden können. Wenn der Hersteller der OSB Platten über einen höheren zertifizierten Wert verfügt, kann für den Steifigkeitsmodul des Steges der entsprechend höhere Wert verwendet werden.

Die Modifikationsfaktoren für den Träger k_{mod} und k_{def} gemäß Eurocode 5 werden in den Tabellen 2-2 und 2-3 aufgeführt.

3 Zur Verwendung nur für Berechnungen

Tabelle 2-2. k_{mod} Werte von Finnjoist I-Trägern

Klasse der Lasteinwirkungsdauer	Biege- und Normalkraftfestigkeit		Schubfestigkeit		Tragwiderstand am Auflager	
	Nutzungs-klasse 1	Nutzungs-klasse 2	Nutzungs-klasse 1	Nutzungs-klasse 2	Nutzungs-klasse 1	Nutzungs-klasse 2
Ständig	0,6	0,6	0,40	0,30	0,6	0,6
Lang	0,7	0,7	0,50	0,40	0,7	0,7
Mittel	0,8	0,8	0,70	0,55	0,8	0,8
Kurz	0,9	0,9	0,90	0,70	0,9	0,9
sehr kurz	1,10	1,10	1,10	0,90	1,10	1,10

Tabelle 2-3 k_{def} Werte von Finnjoist I-Trägern

Biege- und Normalkraftverformung		Schubverformung	
Nutzungs-klasse 1	Nutzungs-klasse 2	Nutzungs-klasse 1	Nutzungs-klasse 2
0,60	0,80	1,50	2,25

Das statische Verhalten des Bauproduktes beruht auf einer ausreichenden seitlichen Abstützung des Druckgurtes. Der Effekt der seitlichen Abstützung auf das Lastaufnahmevermögen des Trägers ist wie in Eurocode 5 angegeben zu berücksichtigen. Die in Tabelle 2-4 a-f genannten Biegefestigkeitswerte basieren auf seitlichen Abstützungen im Abstand von 300 mm. Erfolgt eine seitliche Aussteifung in einem größeren Abstand, müssen die Werte nach Herstelleranweisungen verringert werden.

Die zur Bemessung zu verwendenden Werte sind auf der nächsten Seite in Tabelle 2-4 a-f angegeben. Die Werte beziehen sich auf eine Gurthöhe von 36, 39 und 45mm für Träger, und 36 und 39mm für Stützen, und eine Stegbreite von 10mm. Zwischengrößen sind zu interpolieren.

Die Werte für den Tragwiderstand am Auflager sind ohne die Einschränkung für die Schubfestigkeit angegeben. Falls relevant ist die limitierende Eigenschaft der Schubfestigkeit zu berücksichtigen.

Falls Finnjoist I-Träger als Stützen verwendet werden, sind die charakteristischen Widerstandswerte nach Eurocode 5 zu berechnen und die relevanten Werte in den Tabellen 2-1 bis 2-4 a-f sind zu verwenden.

Tabelle 2-4 a

Charakteristische Werte - 36mm Gurt									
Joist Typ	Gewicht kg/m	Gurt Fläche	Steg Fläche	Biege Festigkeit	Biege Steifigkeit (Durchschnitt)	Scher Festigkeit	Scher Steifigkeit (Durchschnitt)	Torsions Steifigkeit (Durchschnitt)	Torsions Festigkeit
		A _F mm ²	A _W mm ²	M _k kNm	EI _{mean} x10 ¹² Nmm ²	V _k kN	GA _{mean} x10 ⁶ N	GI _{T,mean} x10 ⁹ Nmm ²	M _T kNm
FJI 38x160-36	2.01	1266	1084	4.580	0.145	6.076	1.190	0.3272	0.1050
FJI 45x160-36	2.26	1518	1084	5.516	0.173	6.297	1.190	0.3972	0.1249
FJI 53x160-36	2.56	1806	1084	6.581	0.204	6.548	1.190	0.4830	0.1493
FJI 58x160-36	2.74	1986	1084	7.245	0.224	6.706	1.190	0.5363	0.1645
FJI 63x160-36	2.92	2166	1084	7.898	0.244	6.863	1.190	0.5905	0.1799
FJI 69x160-36	3.15	2382	1084	8.670	0.267	6.926	1.190	0.6561	0.1986
FJI 70x160-36	3.18	2418	1084	8.798	0.271	6.926	1.190	0.6672	0.2018
FJI 89x160-36	3.88	3102	1084	11.240	0.346	6.926	1.190	0.8834	0.2633
FJI 96x160-36	4.14	3354	1084	12.140	0.373	6.926	1.190	0.9638	0.2862
FJI 38x200-36	2.27	1266	1484	6.033	0.252	8.902	1.630	0.3402	0.1140
FJI 45x200-36	2.53	1518	1484	7.258	0.300	9.225	1.630	0.4102	0.1340
FJI 53x200-36	2.82	1806	1484	8.650	0.354	9.594	1.630	0.4960	0.1584
FJI 58x200-36	3.01	1986	1484	9.518	0.388	9.825	1.630	0.5493	0.1736
FJI 63x200-36	3.19	2166	1484	10.372	0.422	9.968	1.630	0.6035	0.1890
FJI 69x200-36	3.41	2382	1484	11.380	0.463	9.945	1.630	0.6691	0.2077
FJI 70x200-36	3.45	2418	1484	11.548	0.470	9.942	1.630	0.6802	0.2108
FJI 89x200-36	4.14	3102	1484	14.740	0.599	9.892	1.630	0.8964	0.2724
FJI 96x200-36	4.40	3354	1484	15.916	0.646	9.878	1.630	0.9767	0.2953
FJI 38x220-36	2.40	1266	1684	6.777	0.318	10.315	1.851	0.3467	0.1185
FJI 45x220-36	2.66	1518	1684	8.147	0.377	10.690	1.851	0.4167	0.1385
FJI 53x220-36	2.95	1806	1684	9.704	0.445	11.117	1.851	0.5025	0.1629
FJI 58x220-36	3.14	1986	1684	10.674	0.488	11.205	1.851	0.5558	0.1781
FJI 63x220-36	3.32	2166	1684	11.630	0.531	11.177	1.851	0.6100	0.1935
FJI 69x220-36	3.54	2382	1684	12.757	0.582	11.148	1.851	0.6756	0.2122
FJI 70x220-36	3.58	2418	1684	12.945	0.590	11.144	1.851	0.6867	0.2154
FJI 89x220-36	4.28	3102	1684	16.514	0.752	11.082	1.851	0.9028	0.2769
FJI 96x220-36	4.53	3354	1684	17.829	0.812	11.065	1.851	0.9832	0.2998
FJI 38x240-36	2.53	1266	1884	7.530	0.391	11.503	2.071	0.3531	0.1231
FJI 45x240-36	2.79	1518	1884	9.045	0.464	11.920	2.071	0.4232	0.1430
FJI 53x240-36	3.09	1806	1884	10.768	0.548	12.397	2.071	0.5089	0.1674
FJI 58x240-36	3.27	1986	1884	11.842	0.600	12.430	2.071	0.5623	0.1826
FJI 63x240-36	3.45	2166	1884	12.898	0.652	12.396	2.071	0.6165	0.1981
FJI 69x240-36	3.67	2382	1884	14.145	0.715	12.361	2.071	0.6820	0.2167
FJI 70x240-36	3.71	2418	1884	14.353	0.725	12.356	2.071	0.6932	0.2199
FJI 89x240-36	4.41	3102	1884	18.301	0.924	12.281	2.071	0.9093	0.2814
FJI 96x240-36	4.66	3354	1884	19.755	0.997	12.261	2.071	0.9897	0.3043
FJI 38x300-36	2.93	1266	2484	9.843	0.660	13.818	2.732	0.3726	0.1367
FJI 45x300-36	3.19	1518	2484	11.798	0.782	14.319	2.732	0.4426	0.1566
FJI 53x300-36	3.48	1806	2484	14.018	0.921	14.892	2.732	0.5284	0.1810
FJI 58x300-36	3.67	1986	2484	15.403	1.008	15.250	2.732	0.5817	0.1962
FJI 63x300-36	3.85	2166	2484	16.765	1.095	15.608	2.732	0.6360	0.2116
FJI 69x300-36	4.07	2382	2484	18.371	1.200	15.751	2.732	0.7015	0.2303
FJI 70x300-36	4.11	2418	2484	18.639	1.217	15.751	2.732	0.7126	0.2335
FJI 89x300-36	4.80	3102	2484	23.727	1.548	15.751	2.732	0.9288	0.2950
FJI 96x300-36	5.06	3354	2484	25.602	1.670	15.751	2.732	1.0092	0.3179
FJI 45x360-36	3.58	1518	3084	14.629	1.188	16.108	3.393	0.4621	0.1702
FJI 53x360-36	3.88	1806	3084	17.350	1.398	16.752	3.393	0.5479	0.1946
FJI 58x360-36	4.06	1986	3084	19.046	1.529	17.155	3.393	0.6012	0.2098
FJI 63x360-36	4.24	2166	3084	20.714	1.660	17.557	3.393	0.6554	0.2252
FJI 69x360-36	4.47	2382	3084	22.682	1.817	17.718	3.393	0.7210	0.2439
FJI 70x360-36	4.50	2418	3084	23.010	1.843	17.718	3.393	0.7321	0.2471
FJI 89x360-36	5.20	3102	3084	29.242	2.340	17.718	3.393	0.9483	0.3086
FJI 96x360-36	5.46	3354	3084	31.538	2.524	17.718	3.393	1.0286	0.3315
FJI 45x400-36	3.85	1518	3484	16.559	1.510	18.360	3.834	0.4751	0.1792
FJI 53x400-36	4.14	1806	3484	19.615	1.775	19.095	3.834	0.5608	0.2037
FJI 58x400-36	4.33	1986	3484	21.519	1.940	19.554	3.834	0.6142	0.2188
FJI 63x400-36	4.51	2166	3484	23.392	2.105	20.013	3.834	0.6684	0.2343
FJI 69x400-36	4.73	2382	3484	25.601	2.303	20.196	3.834	0.7339	0.2529
FJI 70x400-36	4.77	2418	3484	25.969	2.336	20.196	3.834	0.7451	0.2561
FJI 89x400-36	5.46	3102	3484	32.964	2.963	20.196	3.834	0.9612	0.3177
FJI 96x400-36	5.72	3354	3484	35.540	3.194	20.196	3.834	1.0416	0.3405
FJI 45x500-36	4.51	1518	4484	21.529	2.501	19.620	4.935	0.5075	0.2019
FJI 53x500-36	4.80	1806	4484	25.422	2.929	20.405	4.935	0.5933	0.2263
FJI 58x500-36	4.99	1986	4484	27.848	3.197	20.895	4.935	0.6466	0.2415
FJI 63x500-36	5.17	2166	4484	30.233	3.465	21.386	4.935	0.7008	0.2569
FJI 69x500-36	5.39	2382	4484	33.045	3.787	21.582	4.935	0.7664	0.2756
FJI 70x500-36	5.43	2418	4484	33.514	3.840	21.582	4.935	0.7775	0.2788
FJI 89x500-36	6.12	3102	4484	42.419	4.859	21.582	4.935	0.9937	0.3403
FJI 96x500-36	6.38	3354	4484	45.700	5.234	21.582	4.935	1.0741	0.3632
FJI 45x600-36	5.17	1518	5484	26.702	3.768	19.637	6.037	0.5400	0.2245
FJI 53x600-36	5.46	1806	5484	31.436	4.401	20.423	6.037	0.6257	0.2489
FJI 58x600-36	5.65	1986	5484	34.384	4.796	20.914	6.037	0.6791	0.2641
FJI 63x600-36	5.83	2166	5484	37.282	5.192	21.405	6.037	0.7333	0.2796
FJI 69x600-36	6.05	2382	5484	40.698	5.667	21.601	6.037	0.7988	0.2982
FJI 70x600-36	6.09	2418	5484	41.268	5.746	21.601	6.037	0.8100	0.3014
FJI 89x600-36	6.78	3102	5484	52.085	7.249	21.601	6.037	1.0261	0.3630
FJI 96x600-36	7.04	3354	5484	56.071	7.803	21.601	6.037	1.1065	0.3858

Tabelle 2-4 b

Charakteristische Werte - 39mm Gurt									
Joist Typ	Gewicht kg/m	Gurt Fläche	Steg Fläche	Biege Festigkeit	Biege Steifigkeit (Durchschnitt)	Scher Festigkeit	Scher Steifigkeit (Durchschnitt)	Torsions Steifigkeit (Durchschnitt)	Torsions Festigkeit
		A_F mm ²	A_W mm ²	M_k kNm	EI_{mean} x10 ¹² Nmm ²	V_k kN	GA_{mean} x10 ⁶ N	$GI_{T,mean}$ x10 ⁹ Nmm ²	M_T kNm
FJI 38x160	2.09	1355	1075	4.819	0.150	5.864	1.179	0.3848	0.1152
FJI 45x160	2.37	1628	1075	5.816	0.178	6.077	1.179	0.4859	0.1393
FJI 53x160	2.69	1940	1075	6.948	0.211	6.320	1.179	0.5913	0.1670
FJI 58x160	2.89	2135	1075	7.654	0.231	6.472	1.179	0.6608	0.1852
FJI 63x160	3.09	2330	1075	8.349	0.252	6.624	1.179	0.7283	0.2030
FJI 69x160	3.32	2564	1075	9.170	0.276	6.685	1.179	0.8109	0.2247
FJI 70x160	3.36	2603	1075	9.306	0.280	6.685	1.179	0.8247	0.2283
FJI 89x160	4.12	3344	1075	11.904	0.358	6.685	1.179	1.0942	0.2991
FJI 96x160	4.40	3617	1075	12.861	0.386	6.685	1.179	1.1978	0.3264
FJI 38x200	2.36	1355	1475	6.362	0.262	8.690	1.619	0.3977	0.1242
FJI 45x200	2.63	1628	1475	7.668	0.312	9.006	1.619	0.4989	0.1483
FJI 53x200	2.95	1940	1475	9.153	0.368	9.366	1.619	0.6043	0.1760
FJI 58x200	3.15	2135	1475	10.079	0.404	9.591	1.619	0.6738	0.1943
FJI 63x200	3.35	2330	1475	10.991	0.440	9.816	1.619	0.7412	0.2120
FJI 69x200	3.59	2564	1475	12.066	0.482	9.906	1.619	0.8239	0.2338
FJI 70x200	3.63	2603	1475	12.246	0.489	9.906	1.619	0.8377	0.2374
FJI 89x200	4.38	3344	1475	15.652	0.625	9.906	1.619	1.1072	0.3082
FJI 96x200	4.66	3617	1475	16.907	0.674	9.906	1.619	1.2107	0.3354
FJI 38x220	2.49	1355	1675	7.150	0.330	10.103	1.840	0.4042	0.1288
FJI 45x220	2.77	1628	1675	8.614	0.393	10.470	1.840	0.5054	0.1529
FJI 53x220	3.08	1940	1675	10.277	0.465	10.889	1.840	0.6107	0.1806
FJI 58x220	3.28	2135	1675	11.314	0.509	11.150	1.840	0.6802	0.1988
FJI 63x220	3.48	2330	1675	12.334	0.554	11.412	1.840	0.7477	0.2166
FJI 69x220	3.72	2564	1675	13.539	0.608	11.517	1.840	0.8304	0.2383
FJI 70x220	3.76	2603	1675	13.739	0.617	11.517	1.840	0.8442	0.2419
FJI 89x220	4.52	3344	1675	17.553	0.787	11.517	1.840	1.1136	0.3127
FJI 96x220	4.79	3617	1675	18.958	0.850	11.517	1.840	1.2172	0.3400
FJI 38x240	2.62	1355	1875	7.950	0.407	11.295	2.060	0.4107	0.1333
FJI 45x240	2.90	1628	1875	9.570	0.484	11.705	2.060	0.5118	0.1574
FJI 53x240	3.22	1940	1875	11.412	0.572	12.173	2.060	0.6172	0.1851
FJI 58x240	3.41	2135	1875	12.560	0.627	12.466	2.060	0.6867	0.2034
FJI 63x240	3.61	2330	1875	13.690	0.683	12.758	2.060	0.7542	0.2211
FJI 69x240	3.85	2564	1875	15.024	0.749	12.875	2.060	0.8369	0.2428
FJI 70x240	3.89	2603	1875	15.246	0.760	12.875	2.060	0.8507	0.2464
FJI 89x240	4.65	3344	1875	19.469	0.969	12.875	2.060	1.1201	0.3173
FJI 96x240	4.93	3617	1875	21.025	1.046	12.875	2.060	1.2237	0.3445
FJI 38x300	3.02	1355	2475	10.403	0.690	13.635	2.721	0.4302	0.1469
FJI 45x300	3.29	1628	2475	12.498	0.820	14.129	2.721	0.5313	0.1710
FJI 53x300	3.61	1940	2475	14.879	0.967	14.695	2.721	0.6367	0.1987
FJI 58x300	3.81	2135	2475	16.363	1.060	15.048	2.721	0.7062	0.2169
FJI 63x300	4.01	2330	2475	17.823	1.152	15.401	2.721	0.7737	0.2347
FJI 69x300	4.25	2564	2475	19.546	1.263	15.542	2.721	0.8564	0.2564
FJI 70x300	4.29	2603	2475	19.833	1.281	15.542	2.721	0.8701	0.2600
FJI 89x300	5.04	3344	2475	25.289	1.632	15.542	2.721	1.1396	0.3309
FJI 96x300	5.32	3617	2475	27.299	1.762	15.542	2.721	1.2432	0.3581
FJI 45x360	3.69	1628	3075	15.508	1.249	15.939	3.382	0.5508	0.1846
FJI 53x360	4.01	1940	3075	18.430	1.472	16.576	3.382	0.6562	0.2123
FJI 58x360	4.21	2135	3075	20.251	1.611	16.975	3.382	0.7257	0.2305
FJI 63x360	4.41	2330	3075	22.042	1.751	17.373	3.382	0.7931	0.2483
FJI 69x360	4.64	2564	3075	24.156	1.918	17.533	3.382	0.8758	0.2700
FJI 70x360	4.68	2603	3075	24.509	1.946	17.533	3.382	0.8896	0.2736
FJI 89x360	5.44	3344	3075	31.202	2.475	17.533	3.382	1.1591	0.3444
FJI 96x360	5.72	3617	3075	33.668	2.670	17.533	3.382	1.2626	0.3717
FJI 45x400	3.95	1628	3475	17.557	1.589	18.191	3.823	0.5638	0.1936
FJI 53x400	4.27	1940	3475	20.841	1.871	18.919	3.823	0.6691	0.2213
FJI 58x400	4.47	2135	3475	22.887	2.047	19.374	3.823	0.7386	0.2396
FJI 63x400	4.67	2330	3475	24.900	2.223	19.829	3.823	0.8061	0.2573
FJI 69x400	4.91	2564	3475	27.275	2.434	20.011	3.823	0.8888	0.2791
FJI 70x400	4.95	2603	3475	27.671	2.470	20.011	3.823	0.9026	0.2827
FJI 89x400	5.70	3344	3475	35.191	3.139	20.011	3.823	1.1720	0.3535
FJI 96x400	5.98	3617	3475	37.961	3.385	20.011	3.823	1.2756	0.3807
FJI 45x500	4.61	1628	4475	22.827	2.636	19.759	4.924	0.5962	0.2163
FJI 53x500	4.93	1940	4475	27.016	3.095	20.549	4.924	0.7016	0.2440
FJI 58x500	5.13	2135	4475	29.628	3.381	21.043	4.924	0.7711	0.2622
FJI 63x500	5.33	2330	4475	32.195	3.668	21.537	4.924	0.8386	0.2800
FJI 69x500	5.57	2564	4475	35.223	4.012	21.735	4.924	0.9212	0.3017
FJI 70x500	5.61	2603	4475	35.728	4.069	21.735	4.924	0.9350	0.3053
FJI 89x500	6.36	3344	4475	45.317	5.158	21.735	4.924	1.2045	0.3761
FJI 96x500	6.64	3617	4475	48.849	5.560	21.735	4.924	1.3081	0.4034
FJI 45x600	5.27	1628	5475	28.301	3.974	19.750	6.026	0.6286	0.2389
FJI 53x600	5.59	1940	5475	33.400	4.653	20.540	6.026	0.7340	0.2666
FJI 58x600	5.79	2135	5475	36.577	5.077	21.034	6.026	0.8035	0.2849
FJI 63x600	5.99	2330	5475	39.699	5.501	21.527	6.026	0.8710	0.3026
FJI 69x600	6.23	2564	5475	43.382	6.010	21.725	6.026	0.9537	0.3243
FJI 70x600	6.27	2603	5475	43.995	6.095	21.725	6.026	0.9674	0.3280
FJI 89x600	7.02	3344	5475	55.655	7.707	21.725	6.026	1.2369	0.3988
FJI 96x600	7.30	3617	5475	59.951	8.300	21.725	6.026	1.3405	0.4260

Tabelle 2-4 c

Charakteristische Werte - 45mm Gurt									
Joist Typ	Gewicht kg/m	Gurt Fläche A_F mm ²	Steg Fläche A_w mm ²	Biege Festigkeit M_k kNm	Biege Steifigkeit (Durchschnitt) $E_{I_{mean}}$ $\times 10^{12}$ Nmm ²	Scher Festigkeit V_k kN	Scher Steifigkeit (Durchschnitt) GA_{mean} $\times 10^6$ N	Torsions Steifigkeit (Durchschnitt) $GI_{T,mean}$ $\times 10^9$ Nmm ²	Torsions Festigkeit M_t kNm
FJI 45x160-45	2.57	1898	955	6.510	0.190	5.638	1.047	0.7051	0.1713
FJI 53x160-45	2.93	2258	955	7.772	0.225	5.863	1.047	0.8580	0.2061
FJI 58x160-45	3.16	2483	955	8.559	0.246	6.004	1.047	0.9584	0.2290
FJI 63x160-45	3.39	2708	955	9.333	0.268	6.145	1.047	1.0625	0.2527
FJI 69x160-45	3.67	2978	955	10.247	0.294	6.201	1.047	1.1900	0.2817
FJI 70x160-45	3.71	3023	955	10.399	0.298	6.201	1.047	1.2106	0.2864
FJI 89x160-45	4.59	3878	955	13.293	0.380	6.201	1.047	1.6147	0.3785
FJI 96x160-45	4.91	4193	955	14.359	0.410	6.201	1.047	1.7667	0.4131
FJI 38x200-45	2.51	1583	1355	7.156	0.284	8.266	1.487	0.4633	0.1403
FJI 45x200-45	2.83	1898	1355	8.619	0.338	8.566	1.487	0.7180	0.1803
FJI 53x200-45	3.20	2258	1355	10.283	0.399	8.909	1.487	0.8709	0.2152
FJI 58x200-45	3.43	2483	1355	11.320	0.437	9.123	1.487	0.9713	0.2380
FJI 63x200-45	3.66	2708	1355	12.341	0.476	9.337	1.487	1.0755	0.2617
FJI 69x200-45	3.93	2978	1355	13.546	0.522	9.423	1.487	1.2030	0.2908
FJI 70x200-45	3.98	3023	1355	13.747	0.529	9.423	1.487	1.2235	0.2955
FJI 89x200-45	4.85	3878	1355	17.562	0.675	9.423	1.487	1.6277	0.3875
FJI 96x200-45	5.17	4193	1355	18.968	0.729	9.423	1.487	1.7797	0.4222
FJI 38x220-45	2.64	1583	1555	8.056	0.360	9.680	1.707	0.4698	0.1448
FJI 45x220-45	2.96	1898	1555	9.699	0.428	10.031	1.707	0.7245	0.1849
FJI 53x220-45	3.33	2258	1555	11.566	0.506	10.432	1.707	0.8774	0.2197
FJI 58x220-45	3.56	2483	1555	12.730	0.555	10.683	1.707	0.9778	0.2426
FJI 63x220-45	3.79	2708	1555	13.876	0.603	10.933	1.707	1.0820	0.2663
FJI 69x220-45	4.06	2978	1555	15.229	0.662	11.034	1.707	1.2095	0.2953
FJI 70x220-45	4.11	3023	1555	15.454	0.671	11.034	1.707	1.2300	0.3000
FJI 89x220-45	4.98	3878	1555	19.736	0.856	11.034	1.707	1.6342	0.3921
FJI 96x220-45	5.30	4193	1555	21.314	0.924	11.034	1.707	1.7862	0.4267
FJI 38x240-45	2.77	1583	1755	8.967	0.446	10.879	1.928	0.4763	0.1493
FJI 45x240-45	3.09	1898	1755	10.791	0.530	11.274	1.928	0.7310	0.1894
FJI 53x240-45	3.46	2258	1755	12.863	0.627	11.725	1.928	0.8839	0.2242
FJI 58x240-45	3.69	2483	1755	14.155	0.687	12.007	1.928	0.9843	0.2471
FJI 63x240-45	3.92	2708	1755	15.427	0.747	12.289	1.928	1.0884	0.2708
FJI 69x240-45	4.20	2978	1755	16.927	0.819	12.401	1.928	1.2160	0.2999
FJI 70x240-45	4.24	3023	1755	17.177	0.831	12.401	1.928	1.2365	0.3045
FJI 89x240-45	5.11	3878	1755	21.929	1.059	12.401	1.928	1.6407	0.3966
FJI 96x240-45	5.43	4193	1755	23.680	1.143	12.401	1.928	1.7927	0.4312
FJI 38x300-45	3.17	1583	2355	11.765	0.763	13.268	2.589	0.4957	0.1629
FJI 45x300-45	3.49	1898	2355	14.134	0.906	13.749	2.589	0.7505	0.2030
FJI 53x300-45	3.86	2258	2355	16.825	1.069	14.299	2.589	0.9034	0.2378
FJI 58x300-45	4.09	2483	2355	18.503	1.171	14.643	2.589	1.0038	0.2607
FJI 63x300-45	4.32	2708	2355	20.153	1.273	14.987	2.589	1.1079	0.2844
FJI 69x300-45	4.59	2978	2355	22.101	1.396	15.124	2.589	1.2354	0.3134
FJI 70x300-45	4.64	3023	2355	22.426	1.416	15.124	2.589	1.2560	0.3181
FJI 89x300-45	5.51	3878	2355	28.595	1.804	15.124	2.589	1.6602	0.4102
FJI 96x300-45	5.83	4193	2355	30.867	1.947	15.124	2.589	1.8121	0.4448
FJI 45x360-45	3.89	1898	2955	17.564	1.389	15.601	3.250	0.7699	0.2166
FJI 53x360-45	4.25	2258	2955	20.877	1.637	16.225	3.250	0.9228	0.2514
FJI 58x360-45	4.48	2483	2955	22.943	1.792	16.615	3.250	1.0232	0.2743
FJI 63x360-45	4.71	2708	2955	24.976	1.947	17.005	3.250	1.1274	0.2980
FJI 69x360-45	4.99	2978	2955	27.374	2.134	17.161	3.250	1.2549	0.3270
FJI 70x360-45	5.03	3023	2955	27.773	2.165	17.161	3.250	1.2755	0.3317
FJI 89x360-45	5.91	3878	2955	35.366	2.754	17.161	3.250	1.6796	0.4238
FJI 96x360-45	6.23	4193	2955	38.164	2.971	17.161	3.250	1.8316	0.4584
FJI 45x400-45	4.15	1898	3355	19.895	1.772	17.854	3.690	0.7829	0.2256
FJI 53x400-45	4.52	2258	3355	23.625	2.087	18.568	3.690	0.9358	0.2604
FJI 58x400-45	4.75	2483	3355	25.951	2.283	19.014	3.690	1.0362	0.2833
FJI 63x400-45	4.98	2708	3355	28.238	2.480	19.460	3.690	1.1404	0.3070
FJI 69x400-45	5.25	2978	3355	30.937	2.716	19.639	3.690	1.2679	0.3361
FJI 70x400-45	5.30	3023	3355	31.386	2.756	19.639	3.690	1.2884	0.3408
FJI 89x400-45	6.17	3878	3355	39.931	3.503	19.639	3.690	1.6926	0.4328
FJI 96x400-45	6.49	4193	3355	43.080	3.778	19.639	3.690	1.8446	0.4674
FJI 45x500-45	4.81	1898	4355	25.874	2.950	20.049	4.792	0.8154	0.2483
FJI 53x500-45	5.18	2258	4355	30.648	3.466	20.851	4.792	0.9683	0.2831
FJI 58x500-45	5.41	2483	4355	33.623	3.788	21.352	4.792	1.0687	0.3060
FJI 63x500-45	5.64	2708	4355	36.549	4.111	21.853	4.792	1.1728	0.3297
FJI 69x500-45	5.91	2978	4355	40.001	4.498	22.054	4.792	1.3003	0.3587
FJI 70x500-45	5.96	3023	4355	40.576	4.562	22.054	4.792	1.3209	0.3634
FJI 89x500-45	6.83	3878	4355	51.506	5.788	22.054	4.792	1.7250	0.4555
FJI 96x500-45	7.15	4193	4355	55.532	6.239	22.054	4.792	1.8770	0.4901
FJI 45x600-45	5.47	1898	5355	32.060	4.455	19.983	5.894	0.8478	0.2709
FJI 53x600-45	5.84	2258	5355	37.881	5.222	20.782	5.894	1.0007	0.3057
FJI 58x600-45	6.07	2483	5355	41.509	5.701	21.282	5.894	1.1011	0.3286
FJI 63x600-45	6.30	2708	5355	45.075	6.180	21.781	5.894	1.2052	0.3523
FJI 69x600-45	6.57	2978	5355	49.280	6.756	21.981	5.894	1.3328	0.3814
FJI 70x600-45	6.62	3023	5355	49.981	6.851	21.981	5.894	1.3533	0.3861
FJI 89x600-45	7.49	3878	5355	63.298	8.673	21.981	5.894	1.7575	0.4781
FJI 96x600-45	7.81	4193	5355	68.205	9.344	21.981	5.894	1.9094	0.5127

Tabelle 2-4 d

Finnjoist charakteristische Werte für Gurt abhängige Eigenschaften																
Gurt Breite	Endauflager ¹⁾				Zwischenaufleger ¹⁾						Schwache Achse ²⁾				Axial ²⁾	
	45mm		89mm		75mm		89mm		135mm		Biege Festigkeit	Scher Festigkeit	Biege Steifigkeit	Scher Steifigkeit	Axiale Festigkeit ³⁾	Axiale Steifigkeit ²⁾
	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	$M_{f,k,y}$	$V_{f,k,z}$	EI_y	$EA_{Q,mean,z}$	$F_{c,k,x}$	$EA_{mean,x}$
mm	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kN	$\times 10^9 \text{Nmm}^2$	$\times 10^6 \text{N}$	kN	$\times 10^6 \text{N}$
36mm Gurthöhe																
45	9.46	11.18	15.76	17.48	16.76	18.48	18.77	20.49	25.36	27.08	0.5121	4.15	3.7641	0.9108	42.50	20.9484
53	10.75	12.47	17.91	19.63	19.05	20.77	21.33	23.05	28.82	30.54	0.7109	4.94	6.1550	1.0836	50.57	24.9228
58	11.55	13.27	19.26	20.98	20.48	22.20	22.93	24.65	30.99	32.71	0.8517	5.43	8.0692	1.1916	55.61	27.4068
63	11.95	13.67	19.88	21.64	21.19	22.91	23.72	25.44	32.05	33.77	1.0051	5.92	10.3435	1.2996	60.65	29.8908
69	11.95	13.67	19.88	21.64	21.19	22.91	23.72	25.44	32.05	33.77	1.1987	6.51	13.5918	1.4292	66.70	32.8716
70	11.95	13.67	19.88	21.64	21.19	22.91	23.72	25.44	32.05	33.77	1.2316	6.61	14.1917	1.4508	67.70	33.3684
89	11.95	13.67	19.88	21.64	21.19	22.91	23.72	25.44	32.05	33.77	1.9350	8.48	29.1772	1.8612	86.86	42.8076
96	11.95	13.67	19.88	21.64	21.19	22.91	23.72	25.44	32.05	33.77	2.2311	9.17	36.6196	2.0124	93.91	46.2852
39mm Gurthöhe																
38	8.33	10.05	13.88	15.60	14.76	16.48	16.53	18.25	22.33	24.05	0.3948	3.70	2.4504	0.8127	37.93	18.6921
45	9.46	11.18	15.76	17.48	16.76	18.48	18.77	20.49	25.36	27.08	0.5545	4.45	4.0764	0.9765	45.57	22.4595
53	10.75	12.47	17.91	19.63	19.05	20.77	21.33	23.05	28.82	30.54	0.7700	5.30	6.6665	1.1637	54.31	26.7651
58	11.55	13.27	19.26	20.98	20.48	22.20	22.93	24.65	30.99	32.71	0.9225	5.83	8.7402	1.2807	59.77	29.4561
63	12.36	14.08	20.35	22.32	21.91	23.63	24.53	26.25	33.15	34.87	1.0887	6.37	11.2040	1.3977	65.23	32.1471
69	13.33	15.05	20.35	23.94	23.63	25.35	26.46	28.18	33.87	37.47	1.2985	7.01	14.7230	1.5381	71.78	35.3763
70	13.36	15.21	20.35	24.20	23.91	25.63	26.55	28.50	33.87	37.90	1.3341	7.11	15.3730	1.5615	72.87	35.9145
89	13.36	15.46	20.35	24.63	24.33	26.09	26.55	29.00	33.87	38.58	2.0961	9.14	31.6073	2.0061	93.62	46.1403
96	13.36	15.46	20.35	24.63	24.33	26.09	26.55	29.00	33.87	38.58	2.4169	9.89	39.6698	2.1699	101.26	49.9077
45mm Gurthöhe																
45	10.32	12.04	16.62	18.34	18.48	20.20	20.49	22.21	27.08	28.80	0.6401	5.19	4.7051	1.1385	53.13	26.1855
53	11.72	13.44	18.89	20.61	21.01	22.73	23.29	25.01	30.78	32.50	0.8887	6.17	7.6938	1.3545	63.21	31.1535
58	12.60	14.32	20.31	22.03	22.58	24.30	25.03	26.75	33.09	34.81	1.0646	6.79	10.0865	1.4895	69.51	34.2585
63	13.48	15.20	21.31	23.45	24.16	25.88	26.78	28.50	35.40	37.12	1.2563	7.40	12.9293	1.6245	75.81	37.3635
69	14.31	16.26	21.31	25.15	26.05	27.77	28.46	30.60	35.78	39.89	1.4984	8.14	16.9897	1.7865	83.37	41.0895
70	14.31	16.44	21.31	25.43	26.24	28.09	28.46	30.95	35.78	40.35	1.5395	8.26	17.7397	1.8135	84.63	41.7105
89	14.31	16.71	21.31	25.88	26.24	28.58	28.46	31.50	35.78	41.08	2.4187	10.60	36.4716	2.3265	108.57	53.5095
96	14.31	16.71	21.31	25.88	26.24	28.58	28.46	31.50	35.78	41.08	2.7889	11.46	45.7745	2.5155	117.39	57.8565
Bemerkungen:																
1) Auflagerfestigkeiten in den Spalten mit NS benötigen keine Stegverstärkungen, in Spalten mit S ist eine Stegverstärkung notwendig																
2) Biege-, Scher- Axiale Festigkeiten, Biege-, Scher- und Axiale Steifigkeiten alle Werte für jeweils nur einen Gurt																
3) Axiale Festigkeit beinhaltet keine Stabilitätsbeiwerte																

Tabelle 2-4 e

Finnstud charakteristische Werte - 36mm

Joist Typ	Gewicht kg/m	Gurt Fläche Af mm ²	Steg Fläche Aw mm ²	Axiale Festigkeit pro Gurt ³⁾ kN	Biege Festigkeit kNm	Biege Steifigkeit ²⁾ Nmm ² x 10 ¹²	Scher Festigkeit kN	Scher Steifigkeit ²⁾ N x 10 ⁶	Endauflager Festigkeit				Zwischenaufleger	
									45 mm		89 mm		89 mm	
									NS kN	S kN	NS kN	S kN	NS kN	S kN
160-45-36	2.03	1518	1084	32.89	4.32	0.121	4.91	1.17	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
160-58-36	2.44	1986	1084	43.03	5.65	0.157	4.91	1.17	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
160-70-36	2.82	2418	1084	52.39	6.84	0.190	4.91	1.17	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
160-89-36	3.42	3102	1084	67.21	8.73	0.241	4.91	1.17	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
200-45-36	2.29	1518	1484	32.89	5.70	0.211	7.20	1.60	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
200-58-36	2.70	1986	1484	43.03	7.44	0.273	7.20	1.60	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
200-70-36	3.08	2418	1484	52.39	9.00	0.329	7.20	1.60	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
200-89-36	3.68	3102	1484	67.21	11.47	0.419	7.20	1.60	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
220-45-36	2.41	1518	1684	32.89	6.41	0.266	8.34	1.82	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
220-58-36	2.83	1986	1684	43.03	8.36	0.343	8.34	1.82	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
220-70-36	3.21	2418	1684	52.39	10.11	0.414	8.34	1.82	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
220-89-36	3.81	3102	1684	67.21	12.87	0.527	8.34	1.82	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
240-45-36	2.54	1518	1884	32.89	7.13	0.328	9.48	2.03	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
240-58-36	2.95	1986	1884	43.03	9.29	0.422	9.48	2.03	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
240-70-36	3.33	2418	1884	52.39	11.22	0.510	9.48	2.03	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
240-89-36	3.94	3102	1884	67.21	14.27	0.648	9.48	2.03	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
300-45-36	2.93	1518	2484	32.89	9.35	0.556	12.91	2.68	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
300-58-36	3.34	1986	2484	43.03	12.14	0.713	12.91	2.68	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
300-70-36	3.72	2418	2484	52.39	14.62	0.858	12.91	2.68	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
300-89-36	4.32	3102	2484	67.21	18.56	1.089	12.91	2.68	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
360-45-36	3.31	1518	3084	32.89	11.66	0.849	16.34	3.33	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
360-58-36	3.72	1986	3084	43.03	15.07	1.086	16.34	3.33	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
360-70-36	4.10	2418	3084	52.39	18.12	1.304	16.34	3.33	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
360-89-36	4.70	3102	3084	67.21	22.94	1.651	16.34	3.33	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
400-45-36	3.57	1518	3484	32.89	13.24	1.083	18.50	3.76	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
400-58-36	3.98	1986	3484	43.03	17.07	1.382	18.50	3.76	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
400-70-36	4.36	2418	3484	52.39	20.49	1.657	18.50	3.76	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39
400-89-36	4.96	3102	3484	67.21	25.91	2.094	18.50	3.76	6.29	7.19	10.48	11.39	12.48	13.39

Bemerkungen:

1) Auflagerfestigkeiten in den Spalten mit NS benötigen keine Stegverstärkungen, in Spalten mit S ist eine Stegverstärkung notwendig

2) Biegefestigkeit (EI) und Scherfestigkeit (GA) sind Mittelwerte

3) Axiale Festigkeit beinhaltet keine Stabilitätsfaktoren

Tabelle 2-4 f

Finnstud charakteristische Werte - 39mm

Joist Typ	Gewicht kg/m	Gurt Fläche Af mm ²	Steg Fläche Aw mm ²	Axiale Festigkeit pro Gurt ³⁾ kN	Biege Festigkeit kNm	Biege Steifigkeit ²⁾ Nmm ² x 10 ¹²	Scher Festigkeit kN	Scher Steifigkeit ²⁾ N x 10 ⁶	Endauflager Festigkeit				Zwischenaullager	
									45 mm		89 mm		89 mm	
									NS kN	S kN	NS kN	S kN	NS kN	S kN
160-45	2.12	1628	1075	35.26	4.55	0.125	4.74	1.16	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
160-58	2.57	2135	1075	46.25	5.97	0.162	4.74	1.16	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
160-70	2.98	2603	1075	56.39	7.24	0.196	4.74	1.16	7.10	8.00	11.83	12.74	14.09	14.99
160-89	3.63	3344	1075	72.44	9.25	0.250	4.74	1.16	7.23	8.14	12.05	12.96	14.35	15.26
200-45	2.38	1628	1475	35.26	6.02	0.219	7.03	1.59	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
200-58	2.82	2135	1475	46.25	7.88	0.284	7.03	1.59	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
200-70	3.23	2603	1475	56.39	9.54	0.343	7.03	1.59	7.10	8.00	11.83	12.74	14.09	14.99
200-89	3.89	3344	1475	72.44	12.18	0.437	7.03	1.59	7.23	8.14	12.05	12.96	14.35	15.26
220-45	2.50	1628	1675	35.26	6.77	0.277	8.17	1.81	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
220-58	2.95	2135	1675	46.25	8.86	0.358	8.17	1.81	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
220-70	3.36	2603	1675	56.39	10.72	0.433	8.17	1.81	7.10	8.00	11.83	12.74	14.09	14.99
220-89	4.01	3344	1675	72.44	13.67	0.551	8.17	1.81	7.23	8.14	12.05	12.96	14.35	15.26
240-45	2.63	1628	1875	35.26	7.54	0.342	9.31	2.03	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
240-58	3.08	2135	1875	46.25	9.85	0.442	9.31	2.03	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
240-70	3.49	2603	1875	56.39	11.91	0.533	9.31	2.03	7.10	8.00	11.83	12.74	14.09	14.99
240-89	4.14	3344	1875	72.44	15.18	0.679	9.31	2.03	7.23	8.14	12.05	12.96	14.35	15.26
300-45	3.02	1628	2475	35.26	9.89	0.582	12.74	2.67	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
300-58	3.46	2135	2475	46.25	12.88	0.749	12.74	2.67	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
300-70	3.87	2603	2475	56.39	15.55	0.903	12.74	2.67	7.10	8.00	11.83	12.74	14.09	14.99
300-89	4.53	3344	2475	72.44	19.77	1.147	12.74	2.67	7.23	8.14	12.05	12.96	14.35	15.26
360-45	3.40	1628	3075	35.26	12.34	0.891	16.16	3.32	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
360-58	3.85	2135	3075	46.25	16.00	1.143	16.16	3.32	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
360-70	4.26	2603	3075	56.39	19.28	1.376	16.16	3.32	7.10	8.00	11.83	12.74	14.09	14.99
360-89	4.91	3344	3075	72.44	24.46	1.744	16.16	3.32	7.23	8.14	12.05	12.96	14.35	15.26
400-45	3.66	1628	3475	35.26	14.02	1.138	18.45	3.75	4.98	5.88	8.29	8.70	9.88	10.78
400-58	4.10	2135	3475	46.25	18.14	1.456	18.45	3.75	6.08	6.98	10.13	11.75	12.07	12.97
400-70	4.51	2603	3475	56.39	21.81	1.750	18.45	3.75	7.10	8.00	11.83	12.74	14.09	14.99
400-89	5.17	3344	3475	72.44	27.63	2.215	18.45	3.75	7.23	8.14	12.05	12.96	14.35	15.26

Bemerkungen:

- 1) Auflagerfestigkeiten in den Spalten mit NS benötigen keine Stegverstärkungen, in Spalten mit S ist eine Stegverstärkung notwendig
- 2) Biegefestigkeit (EI) und Scherfestigkeit (GA) sind Mittelwerte
- 3) Axiale Festigkeit beinhaltet keine Stabilitätsfaktoren

ANHANG 3

LEITLINIEN FÜR DEN EINBAU DER TRÄGER, SOWIE ZUSÄTZLICHE BERECHNUNGSREGELN FÜR FINNJOIST UND FINNSTUD MIT STEGDURCHBRÜCHEN

Die Montageanleitung des Herstellers ist zu beachten. Insbesondere wird auf folgende Punkte hingewiesen:

1. Die Herstelleranweisungen zur seitlichen Abstützung der Druckgurte und zur vorübergehenden Aussteifung sind einzuhalten.
2. Die Auflagerlänge muss größer als 45 mm sein. Bei einer Auflagerlänge von mehr als 135 mm sind die für 135 mm genannten Tragwiderstände zu verwenden.
3. Stegverstärkungen können nach Herstelleranweisungen verwendet werden. Die charakteristischen Tragwiderstände mit Stegverstärkung sind in Tabelle 2-4 aufgeführt.
4. Bei der Montage kann das Bauprodukt kurzzeitig in Witterungsbedingungen nach Gebrauchsklasse 3 ausgesetzt sein, bevor es umgehend gegen Regen geschützt wird.
5. Es wird vorausgesetzt, dass die System-Steglöcher nicht stören und als Loch berücksichtigt werden. Zusätzliche Löcher können im Steg des Trägers nach folgenden Regeln hergestellt werden:
 - Die statische Auswirkung weiterer Löcher ist im Einzelfall separat zu betrachten.
 - Mit Ausnahme von Durchmessern unter 20 mm sind Löcher in der Stegmitte anzubringen.
 - Sind Löcher grösser als 20mm mit einer Exzentrizität von e_{hole} von der neutralen Achse des Trägers entfernt, so muss ein theoretischer Lochdurchmesser von

$$h_{\text{hole,theoretical}} = h_{\text{hole}} + 2 e_{\text{hole}}$$

berücksichtigt werden.

- Der Abstand zwischen Löchern muss so beschaffen sein, dass die Länge des nicht durchbrochenen Steges zwischen den Löchern doppelt so groß wie der größere Lochdurchmesser ist. Ansonsten gilt eine Gruppe von Löchern als ein einzelnes Langloch.
- Bei rechteckigen Löchern sind die Ecken vorsichtig auszuführen und Einschnitte über die Ecke hinaus sind zu vermeiden.
- Bei Trägern mit Löchern kann die charakteristische Querkraft wie folgt ermittelt werden:

$$R_{V,k,\text{hole}} = 1,1 \cdot k_{\text{hole}} \cdot R_{V,k} \leq R_{V,k} \quad (1a)$$

Falls die Breite eines rechteckigen Loches kleiner als $\min(h; 240\text{mm})$ gilt:

$$R_{V,k,\text{hole}} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,1 \cdot k_{\text{hole}} \cdot R_{V,k} \\ 1,23 \frac{N}{\text{mm}^2} \cdot b_f \cdot h_f \end{array} \right. \leq R_{V,k} \quad (1b)$$

wobei der Faktor k_{hole} die Auswirkung des Loches berücksichtigt.

$$k_{hole} = \frac{h_w + h_f - k_{shape} * h_{hole} - k * 38}{h_{w,eff} - 38}, \quad 0 \leq k_{hole} \leq 1 \quad (2)$$

$$h_{w,eff} = \frac{35b_w}{h_w} (h_w + h_f) \leq h_w + h_f \quad (3)$$

k_{shape} beträgt bei runden Löchern 1,0 und bei rechteckigen Löchern 1,23. k berücksichtigt die Auswirkung des Systemloches, das in der Nähe des zusätzlichen Loches vorhanden sein kann. h_{hole} ist der Durchmesser des runden Loches. Bei rechteckigen Löchern ist h_{hole} das jeweils größere Maß der Länge oder Höhe des Loches.

Wenn $H \leq 212$ mm:
$$k = \frac{250 - H - h_{hole}}{76}, \quad 0 \leq k \leq 1 \quad (4)$$

Wenn $H \geq 212$ mm:
$$k = \frac{H - h_{hole} - 174}{76}, \quad 0 \leq k \leq 1 \quad (5)$$

Anmerkung:

Diese Version der ETA 02/0026 ist eine Übersetzung aus dem Englischen. Im Falle von Diskrepanzen und Differenzen zwischen der Deutschen und der Originalsprache (Englisch) sind die Inhalte der englischen Version maßgebend.