

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 23.10.2023 Geschäftszeichen: I 85-1.14.4-66/23

**Nummer:
Z-14.4-602**

Geltungsdauer
vom: **12. Dezember 2023**
bis: **12. Dezember 2028**

Antragsteller:
Schäfer + Peters GmbH
Zeilbaumweg 32
74613 Öhringen

Gegenstand dieses Bescheides:

**"S + P" Stockschrauben zur Befestigung von Anbauteilen, insbesondere von Aufständerungen
oder von Tragprofilen von Solarmodulen**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und zwei Anlagen mit insgesamt vier Seiten.
Der Gegenstand ist erstmals am 16. November 2010 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II **BESONDERE BESTIMMUNGEN**

1 **Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich**

Die "S + P" Stockschrauben sind Verbindungselemente, die an einem Ende als gewindeformende Schrauben und am anderen Ende mit metrischem Gewinde der Größen M6 bis M12 ausgeführt sind, siehe Anlage 1.

Die "S + P" Stockschrauben dienen der kraftübertragenden Verbindung von Anbauteilen, insbesondere von Aufständern oder von Tragprofilen von Solarmodulen, mit Unterkonstruktionen aus Holz. Die "S + P" Stockschrauben werden dabei durch die Obergurte von Profiltafeln aus Stahl oder Aluminium geschraubt. Für andere Anwendungen ist der Einsatz der "S + P" Stockschrauben auch ohne Profiltafeln möglich.

Die vormontierten "S + P" Stockschrauben bestehen im Wesentlichen aus den Schrauben, Sechskantmutter mit Unterlegscheiben oder von Sechskantmutter mit Flansch, Adapterblechen und Kalotten (optional) sowie einer EPDM-Dichtung. Bei der Größe M6 ist die Verwendung von Kalotten erforderlich, bei den anderen Größen dürfen Kalotten verwendet werden.

2 **Bestimmungen für das Bauprodukt**

2.1 **Eigenschaften und Zusammensetzung**

2.1.1 **Abmessungen**

Die Hauptabmessungen der Elemente der "S + P" Stockschrauben sind Anlage 1 zu entnehmen.

Weitere Angaben zu den Abmessungen und Toleranzen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.2 **Werkstoffe**

Die Schrauben werden aus nichtrostendem Stahl der Stahlsorte 1.4301 nach DIN EN 10088-5:2009-07 oder alternativ nach Sorte A2/ A4 gemäß bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3-6 hergestellt.

Es sind Sechskantmutter mit Unterlegscheiben oder Sechskantmutter mit Flansch sowie Adapterbleche aus nichtrostendem Stahl nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-30.3-6 zu verwenden. Die Mutter müssen der Festigkeitsklasse 50 oder höher entsprechen.

Die Kalotten bestehen aus der Aluminiumlegierung EN AW-5754-H22 (AlMg3) nach DIN EN 485-2:2016-10.

Die Werkstoffangaben zur EPDM-Dichtung und weitere Angaben zu den Werkstoffeigenschaften sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Der Nachweis der geforderten Werkstoffeigenschaften ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen.

2.2 **Kennzeichnung**

Die Verpackung oder die Anlagen zum Lieferschein der im Abschnitt 2.1 genannten Elemente müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der im Abschnitt 2.1 genannten Elemente mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der im Abschnitt 2.1 genannten Elemente eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der im Abschnitt 2.1 genannten Elemente mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle und der Fremdüberwachung gelten die Zulassungsgrundsätze des Deutschen Instituts für Bautechnik für den "Übereinstimmungsnachweis für Schrauben im Metalleichtbau" (siehe Heft 6/1999 der "DIBt Mitteilungen") sinngemäß.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Alle "S + P" Stockschrauben sind visuell auf ordnungsgemäße Ausführung zu prüfen. Weiterhin sind die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen und Toleranzen für jedes Fertigungslos zu überprüfen.
- Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis mit den Angaben in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.
- Für die Verbindungselemente aus nichtrostendem Stahl gelten die entsprechenden Regelungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6 sinngemäß.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen. Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der im Abschnitt 2.1 genannten Elemente durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Es gelten die Technischen Baubestimmungen, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Die Bauart besteht aus folgenden Bauprodukten:

- "S + P" Stockschrauben nach diesem Bescheid
- Profiltafeln

Die Nennblechdicke der Profiltafeln beträgt im Bereich der Befestigungen bei Stahl $t_f \geq 0,4$ mm und bei Aluminium $t_f \geq 0,5$ mm.

Für die Werkstoffe der Profiltafeln, durch die befestigt wird, gelten folgende Forderungen:

- $R_m \geq 360$ N/mm² für Profiltafeln aus Stahl
- $R_m \geq 165$ N/mm² für Profiltafeln aus Aluminium

mit

R_m Zugfestigkeit (Produktnorm)

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

- Unterkonstruktion

Es gilt DIN EN 1995-1-1:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, sofern nachfolgend keine anderen Festlegungen getroffen werden.

Die Unterkonstruktion muss aus Vollholz, mindestens der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 bestehen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Eine Verwendung der "S + P" Stockschrauben ohne Profiltafeln ist möglich.

Die "S + P" Stockschrauben aus nichtrostendem Stahl entsprechend Abschnitt 2.1.2 sind korrosionsbeständig (Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC II / mäßig nach DIN EN 1993-1-4:2015-10, Tabelle A.3 und allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-30.3-6, Tabellen 1 und 2) und bedürfen daher keines weiteren Korrosionsschutzes.

Brandschutznachweise und bauphysikalische Nachweise sind ggf. separat zu erbringen.

Werden die "S + P" Stockschrauben quer zu den Profiltafeln belastet, sind die Profiltafeln auf gleicher Höhe in den benachbarten Wellentälern an der Unterkonstruktion zu befestigen (siehe Abbildung 1). Diese Befestigungen müssen so ausgebildet sein, dass sie die Querkräfte aus den "S + P" Stockschrauben in die Unterkonstruktion übertragen. Bei Querkräften aus den "S + P" Stockschrauben in Längsrichtung der Profiltafeln dürfen auch entfernter liegende Verbindungen der entsprechenden Profiltafel mit der Unterkonstruktion zur Lastabtragung mit herangezogen werden.

Die Profiltafeln und die Unterkonstruktion sind entsprechend den Angaben in Abschnitt 3.3, Tabelle 14 vorzubohren.

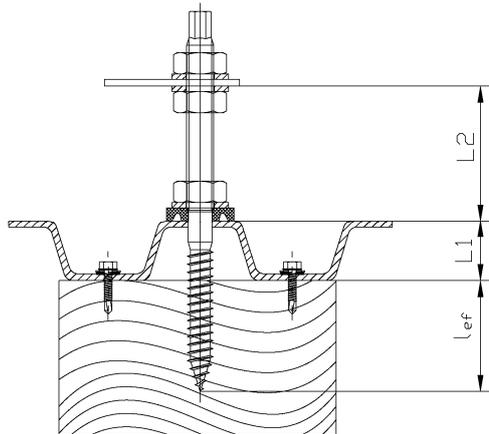


Abbildung 1: Befestigung der Profiltafeln bei Verwendung der "S + P" Stockschrauben

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Es gilt das in DIN EN 1990:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1990/NA:2010-12 angegebene Nachweiskonzept.

Für die Holzunterkonstruktion gilt DIN EN 1995-1-1:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, sofern nachfolgend keine anderen Festlegungen getroffen werden.

Dieser Bescheid regelt die Anwendung unter statischen oder quasi-statischen Einwirkungen mit Bezug auf die Norm DIN EN 1990:2012-12 in Verbindung mit DIN EN 1990/NA:2010-12.

Durch eine statische Berechnung sind in jedem Einzelfall die Tragsicherheit der "S + P" Stockschrauben nach den Technischen Baubestimmungen nachzuweisen.

Die Tragsicherheitsnachweise der "S + P" Stockschrauben sind nach den Angaben im Abschnitt 3.2.3 zu führen. Alternativ zu Abschnitt 3.2.3.2 kann der Tragsicherheitsnachweis der Querkraft auch nach Anlage 2.1 geführt werden. Dabei sind die in Abschnitt 3.2.2 angegebenen charakteristischen Werte der Tragfähigkeiten zu verwenden. Die charakteristischen Werte der Federsteifigkeit K_b sowie die charakteristischen Werte der Systemparameter C_a und $M_{y,R,k,a}$ sind den Anlagen 2.2 und 2.3 zu entnehmen.

Folgende Nachweise sind gesondert zu führen:

- Tragsicherheit der Profiltafeln,
- Tragsicherheit der Unterkonstruktion,
- Tragsicherheit der Anbauteile (z. B. Aufständierungen oder Solarmodule),
- Lagesicherheit sowie
- Ein- und Weiterleitung der in den Abschnitten 3.2.2 und 3.2.3 nachgewiesenen Kräfte in das Haupttragssystem.

3.2.2 Ermittlung der charakteristische Werte der Tragfähigkeit

3.2.2.1 Charakteristische Werte der Zug- und Drucktragfähigkeit N_{Rk}

"S + P" Stockschraube - A2 / M6 x L:

$$N_{Rk} = 4,20 \times 10^{-7} \times \rho_k^2 \times l_{ef} \times k_{mod} \quad \text{mit } 24 \text{ mm} \leq l_{ef} \leq 52 \text{ mm}$$

"S + P" Stockschraube - A2 / M8 x L:

$$N_{Rk} = 5,60 \times 10^{-7} \times \rho_k^2 \times l_{ef} \times k_{mod} \quad \text{mit } 32 \text{ mm} \leq l_{ef} \leq 62 \text{ mm}$$

"S + P" Stockschraube - A2 / M10 x L:

$$N_{Rk} = 7,00 \times 10^{-7} \times \rho_k^2 \times l_{ef} \times k_{mod} \quad \text{mit } 40 \text{ mm} \leq l_{ef} \leq 67 \text{ mm}$$

"S + P" Stockschraube - A2 / M12 x L:

$$N_{Rk} = 8,40 \times 10^{-7} \times \rho_k^2 \times l_{ef} \times k_{mod} \quad \text{mit } 48 \text{ mm} \leq l_{ef} \leq 100 \text{ mm}$$

N_{Rk} [kN] charakteristischer Wert der Zug- und Drucktragfähigkeit

l_{ef} [mm] wirksame Einschraubtiefe des Gewindeteils in die Unterkonstruktion (wirksame Länge), siehe Abbildung 1

ρ_k [kg/m³] charakteristischer Wert der Rohdichte; $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ für die Festigkeitsklasse C24

k_{mod} [] Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Feuchtegehalt nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1

Wenn die Druckeinwirkung auf die "S + P" Stockschrauben überwiegend Druck aus Eigengewicht der angeschlossenen Konstruktion und Schneelast ist, darf näherungsweise mit den Werten nach Tabelle 1 bis 4 gerechnet werden.

Tabelle 1: Charakteristische Werte der Zug- und Drucktragfähigkeit N_{Rk}

$k_{mod} = 0,7$	"S + P" Stockschraube - A2 / M6 x L wirksame Einschraubtiefe l_{ef} [mm]									
	24	27	30	34	37	40	43	46	49	52
N_{Rk} [kN]	0,86	0,97	1,08	1,22	1,33	1,44	1,55	1,66	1,76	1,87

Tabelle 2: Charakteristische Werte der Zug- und Drucktragfähigkeit N_{Rk}

$k_{mod} = 0,7$	"S + P" Stockschraube - A2 / M8 x L wirksame Einschraubtiefe l_{ef} [mm]									
	32	36	40	44	47	50	53	56	59	62
N_{Rk} [kN]	1,54	1,73	1,92	2,11	2,26	2,40	2,55	2,69	2,83	2,98

Tabelle 3: Charakteristische Werte der Zug- und Drucktragfähigkeit N_{Rk}

$k_{mod} = 0,7$	"S + P" Stockschraube - A2 / M10 x L wirksame Einschraubtiefe l_{ef} [mm]									
	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67
N_{Rk} [kN]	2,40	2,58	2,76	2,94	3,12	3,30	3,48	3,66	3,84	4,02

Tabelle 4: Charakteristische Werte der Zug- und Drucktragfähigkeit N_{Rk}

$k_{mod} = 0,7$	"S + P" Stockschraube - A2 / M12 x L wirksame Einschraubtiefe l_{ef} [mm]									
	48	54	60	65	71	77	83	89	95	100
N_{Rk} [kN]	3,46	3,89	4,32	4,68	5,11	5,55	5,98	6,41	6,84	7,20

3.2.2.2 Charakteristische Werte der Lochleibungstragfähigkeit V_{Rk}

$$V_{Rk} = \min \{0,84 \times F_{b,Rk}; 1,2 \times M_{y,Rk} / L_2\}$$

mit

$F_{b,Rk}$ [kN] charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit einer Schraube nach Tabellen 5 bis 12

$M_{y,Rk}$ [kNcm] charakteristisches Fließmoment einer Schraube nach Tabelle 13

L_2 siehe Abbildung 1

"S + P" Stockschraube - A2 / M6 x L mit Kalotte

Tabelle 5: Charakteristische Werte der Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rk}$ für Profiltafeln aus Stahl

	Dicke Profiltafel t_f [mm]				
	0,40	0,50	0,63	0,75	$\geq 0,88$
$F_{b,Rk}$ [kN]	0,86	1,21	1,54	1,84	1,84

Tabelle 6: Charakteristische Werte der Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rk}$ für Profiltafeln aus Aluminium

	Dicke Profiltafel t_f [mm]				
	0,50	0,70	0,80	1,00	$\geq 1,50$
$F_{b,Rk}$ [kN]	0,60	0,88	1,02	1,27	1,27

"S + P" Stockschraube - A2 / M8 x L

Tabelle 7: Charakteristische Werte der Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rk}$ für Profiltafeln aus Stahl

	Dicke Profiltafel t_f [mm]				
	0,40	0,50	0,63	0,75	$\geq 0,88$
$F_{b,Rk}$ [kN]	0,83	1,19	1,67	2,52	3,44

Tabelle 8: Charakteristische Werte der Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rk}$ für Profiltafeln aus Aluminium

	Dicke Profiltafel t_f [mm]				
	0,50	0,70	0,80	1,00	$\geq 1,50$
$F_{b,Rk}$ [kN]	0,25	0,52	0,65	1,04	1,43

"S + P" Stockschraube - A2 / M10 x L

Tabelle 9: Charakteristische Werte der Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rk}$ für Profiltafeln aus Stahl

	Dicke Profiltafel t_f [mm]				
	0,40	0,50	0,63	0,75	$\geq 0,88$
$F_{b,Rk}$ [kN]	0,99	1,42	1,99	2,94	3,98

Tabelle 10: Charakteristische Werte der Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rk}$ für Profiltafeln aus Aluminium

	Dicke Profiltafel t_f [mm]				
	0,50	0,70	0,80	1,00	$\geq 1,50$
$F_{b,Rk}$ [kN]	0,31	0,60	0,74	1,12	1,49

"S + P" Stockschraube - A2 / M12 x L

Tabelle 11: Charakteristische Werte der Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rk}$ für Profiltafeln aus Stahl

	Dicke Profiltafel t_t [mm]				
	0,40	0,50	0,63	0,75	$\geq 0,88$
$F_{b,Rk}$ [kN]	1,15	1,65	2,30	3,36	4,51

Tabelle 12: Charakteristische Werte der Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rk}$ für Profiltafeln aus Aluminium

	Dicke Profiltafel t_t [mm]					
	0,50	0,70	0,80	1,00	1,20	$\geq 1,50$
$F_{b,Rk}$ [kN]	0,36	0,67	0,82	1,19	1,55	2,10

Tabelle 13: Charakteristisches Fließmoment $M_{y,Rk}$ der "S + P" Stockschrauben

"S + P" Stockschraube	Fließmoment $M_{y,Rk}$ [kNcm]
"S + P" Stockschraube - A2 / M6 x L	1,30
"S + P" Stockschraube - A2 / M8 x L	2,40
"S + P" Stockschraube - A2 / M10 x L	5,80
"S + P" Stockschraube - A2 / M12 x L	10,50

Bei der Verwendung von Profiltafeln aus Aluminium mit einer Zugfestigkeit von $R_m > 165 \text{ N/mm}^2$ dürfen die charakteristische Werte der Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rk}$ für Profiltafeln aus Aluminium in den Tabellen 6, 8, 10 und 12 um den Faktor $R_m / 165 \text{ N/mm}^2$ mit $R_m \leq 215 \text{ N/mm}^2$ erhöht werden. Der Mindestwert der Zugfestigkeit R_m der Profiltafeln ist dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der Profiltafeln zu entnehmen.

Bei der Verwendung der "S + P" Stockschrauben ohne Profiltafeln gilt $F_{b,Rk} = 0$.

3.2.3 Nachweise

3.2.3.1 Bemessungswerte der Zug-/Drucktragfähigkeit und der Querkrafttragfähigkeit

Für die Berechnung der Bemessungswerte der Tragfähigkeit aus den charakteristischen Werten gilt:

$$\frac{N_{Rk}}{\gamma_M} = N_{Rd}$$

mit

N_{Rd} [kN] Bemessungswert der Zug-/Drucktragfähigkeit

N_{Rk} [kN] charakteristischer Wert der Zug-/Drucktragfähigkeit

$\gamma_M = 1,33$ (Teilsicherheitsbeiwert)

Bei Druckbeanspruchung der "S + P" Stockschrauben ist zusätzlich der Nachweis nach Abschnitt 3.2.3.3 durchzuführen.

$$\frac{V_{Rk}}{\gamma_M} = V_{Rd}$$

mit

V_{Rd} [kN] Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit

V_{Rk} [kN] charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit

$\gamma_M = 1,33$ (Teilsicherheitsbeiwert)

3.2.3.2 Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Es ist folgender Nachweis bei Beanspruchungen aus Querkräften zu führen: Die Vorzeichen der Einwirkungen sind entsprechend des in Abbildung 3 dargestellten statischen Modells zu wählen.

$$(V \times (L_1 + L_2) + M) / L_1 \leq V_{Rd}$$

Bei in Querrichtung des Trapezprofils wirkenden Querkraftanteilen V_q und/oder in Querrichtung des Trapezprofils wirkenden Momenten M_q ist zusätzlich folgender Nachweis zu führen:

$$(V_q \times (L_1 + L_2) + M_q) / L_1 \leq V_{q,Rd}$$

$$V_{q,Rd} = f_{y,k} \times a \times t_i^2 \times (b_u + 2b_s + b_o) / (3 L_1 \times b_o)$$

Mit

V_q in Querrichtung des Trapezprofils wirkende Querkraft

M_q in Querrichtung des Trapezprofils wirkendes Moment

L_1, L_2 nach Abbildung 1

$f_{y,k}$ Streckgrenze des Trapezprofils

a Abstand der "S + P" Stockschraben untereinander in Längsrichtung der Profiltafel

t_i Dicke der Profiltafel

b_u, b_o und b_s siehe folgende Abbildung 2

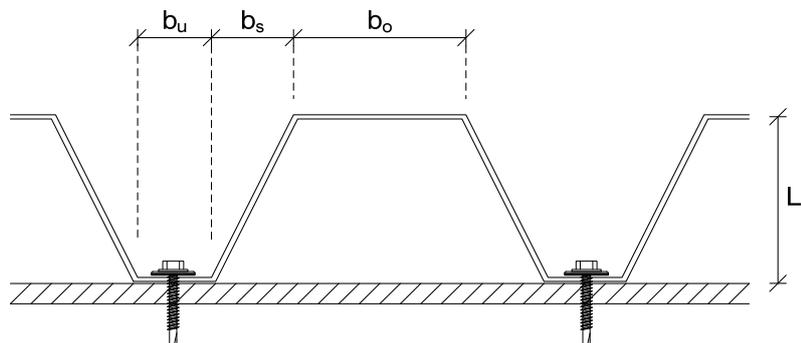


Abbildung 2

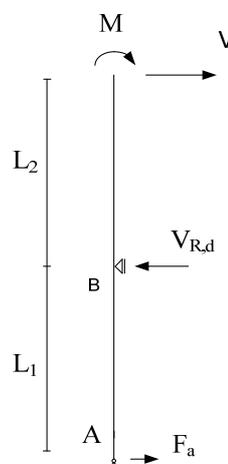


Abbildung 3: Statisches System der "S + P" Stockschraben

Alternativ kann der Tragsicherheitsnachweis der Querkraft auch nach Anlage 2.1 geführt werden.

Bei der Verwendung der "S + P" Stockschrauben ohne Profiltafeln und einwirkenden Querkraften und/oder Biegemomenten ist eine Nachweisführung nach Anlage 2.1 erforderlich.

3.2.3.3 Kombinierte Beanspruchung aus Druck- und Querkraften

Bei Beanspruchung durch die Bemessungswerte einwirkender Druckkräfte N_{Ed} und Querkraften V ist zusätzlich folgender vereinfachter Biegeknicknachweis zu führen:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{\alpha \cdot V_{Ed} \cdot L2}{M_{y,Rd}} + \frac{\alpha \cdot N_{Ed} \cdot L2}{20 \cdot M_{y,Rd}} \leq 1,0$$

mit

N_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Druckkraft

$N_{pl,Rd}$ [kN] Bemessungswert der plastischen Druckkrafttragfähigkeit

$N_{pl,Rd} = 5,9$ kN "S + P" Stockschraube - A2 / M6 x L

$N_{pl,Rd} = 9,7$ kN "S + P" Stockschraube - A2 / M8 x L

$N_{pl,Rd} = 15,3$ kN "S + P" Stockschraube - A2 / M10 x L

$N_{pl,Rd} = 24,9$ kN "S + P" Stockschraube - A2 / M12 x L

V_{Ed} [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft

$\frac{M_{y,Rk}}{\gamma_M} = M_{y,Rd}$ $M_{y,Rd}$ [kNcm] Bemessungswert der Momententragfähigkeit
 $M_{y,Rk}$ [kNcm] charakteristisches Fließmoment der
"S + P" Stockschrauben nach Tabelle 13

$\gamma_M = 1,1$ (Teilsicherheitsbeiwert)

$L2$ [cm] siehe Abbildung 1

$\alpha = 1 / (1 - N_{Ed} / N_{cr,Rd})$

mit

$N_{cr,Rd}$ [kN] Bemessungswert der idealen Verzweigungslast im Knickfall

$N_{cr,Rd} = \pi^3 \times E \times d^4 / [64 \times (\beta_1 \times L1)^2 \times \gamma_M]$

$E = 190$ kN/mm² = 19000 kN/cm²

$d = 4,7$ mm "S + P" Stockschraube - A2 / M6 x L

$d = 6,1$ mm "S + P" Stockschraube - A2 / M8 x L

$d = 7,6$ mm "S + P" Stockschraube - A2 / M10 x L

$d = 9,7$ mm "S + P" Stockschraube - A2 / M12 x L

$\beta_1 = 0,7 + 1,85 \times L2 / L1$

$L1$ [mm] siehe Abbildung 1

$\gamma_M = 1,1$ (Teilsicherheitsbeiwert)

3.2.3.4 Kombinierte Beanspruchung aus Zug- und Querkraften

Bei kombinierter Beanspruchung durch die Bemessungswerte einwirkender Zugkräfte N und Querkraften V ist keine Abminderung erforderlich.

3.3 Ausführung

Die konstruktive Ausführung der "S + P" Stockschrauben ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Durch die Ausführung ist sicherzustellen, dass keine Kontaktkorrosion auftreten kann.

Die "S + P" Stockschrauben sind rechtwinklig zur Bauteiloberfläche einzubringen, um eine einwandfrei tragende und erforderlichenfalls regensichere Befestigung sicherzustellen. Die Schiefstellung darf maximal 3 ° betragen.

Die Profiltafeln und die Unterkonstruktion sind entsprechend den Angaben in Tabelle 14 vorzubohren.

Tabelle 14: Vorbohrdurchmesser für Profiltafeln und Holzunterkonstruktion

"S + P" Stockschraube	Vorbohrdurchmesser [mm]
"S + P" Stockschraube - A2 / M6 x L	4,2 mm
"S + P" Stockschraube - A2 / M8 x L	5,6 mm
"S + P" Stockschraube - A2 / M10 x L	7,0 mm
"S + P" Stockschraube - A2 / M12 x L	8,4 mm

Werden die "S + P" Stockschrauben quer zu den Profiltafeln belastet, sind die Profiltafeln auf gleicher Höhe in den benachbarten Wellentälern an der Unterkonstruktion zu befestigen (siehe Abbildung 1). Diese Befestigungen müssen so ausgebildet sein, dass sie die Querkräfte aus den "S + P" Stockschrauben in die Unterkonstruktion übertragen.

Die Elemente der Verbindungen einschließlich der zu befestigenden Anbauteile (z. B. Aufständerungen oder Solarmodule) sind sauber, trocken und fettfrei zu lagern und zu montieren.

Vom Hersteller ist eine Anweisung für die Ausführung der Verbindungen anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Die Ausführungsanweisung muss u. a. Angaben zum Schraubgerät, zur Einstellung des Schraubgerätes, zur Mindesteinklemmtiefe und zum Anziehmoment enthalten. Die Verwendung von Schlagschraubern ist unzulässig.

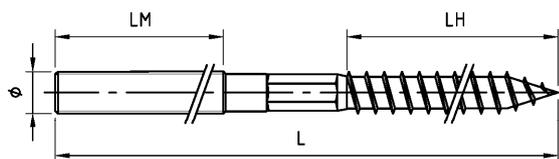
Die Verbindungen dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es erfolgt eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte von Firmen, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der "S + P" Stockschrauben mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs.5, 21 Abs. 2 MBO anzugeben.

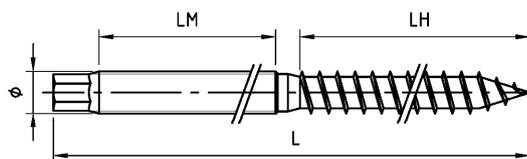
Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt
Hettfleisch

Stockschraube zur Befestigung von Anbauteilen

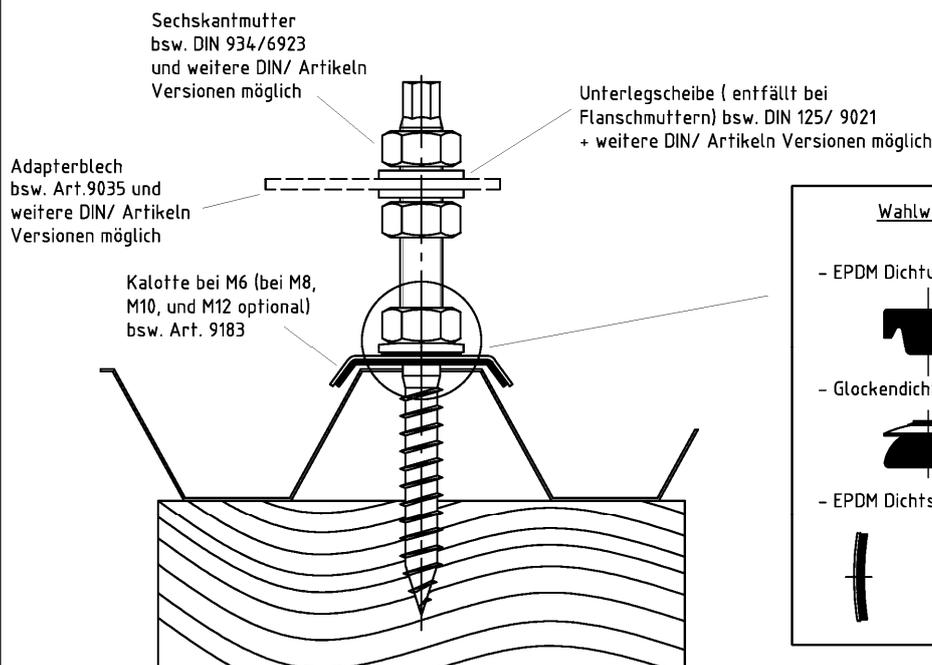


Stockschraube Standard Sechskant zwischen dem Gewinde.
Durchmesser(ϕ) M6, M8, M10, M12

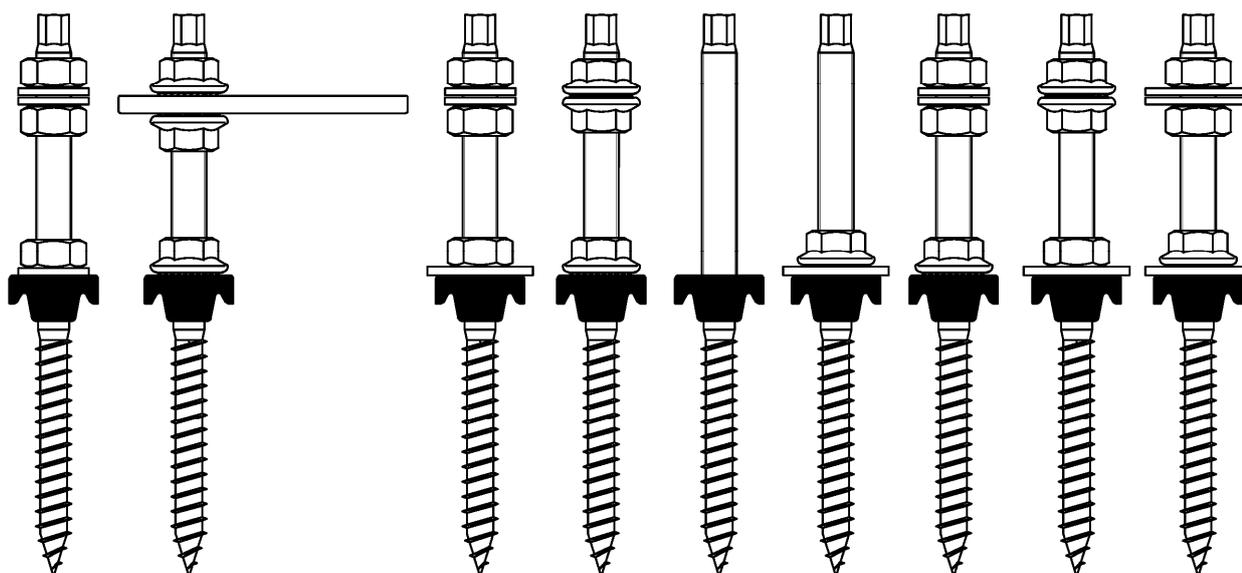


Stockschraube mit Aussensechskant.
Durchmesser(ϕ) M10 und M12

Bezeichnung:
L = Gesamtlänge
LM = Metrisches Gewinde
LH = Holzgewinde
 ϕ = Nenndurchmesser



Verschiedene Ausführungen mit unterschiedlichen DIN ISO Normen/Artikeln möglich (siehe Variationsmöglichkeiten)



"S + P" Stockschrauben zur Befestigung von Anbauteilen, insbesondere von Aufständerungen oder von Tragprofilen von Solarmodulen

Abmessungen
Einsatzbeispiele

Anlage 1

Alternativ zu Abschnitt 3.2.3.2 kann auf Grundlage des in Abbildung 4 dargestellten statischen Systems folgender Nachweis geführt werden:

$$\frac{V \cdot (L_1 + L_2) + M}{L_1} - \frac{-L_1^3 \cdot K_b \cdot C_a \cdot (M + L_2 \cdot V) + 6EI \cdot C_a \cdot (V \cdot (L_1 + L_2) + M)}{2L_1^4 \cdot K_b \cdot C_a + 6EI \cdot C_a \cdot L_1 + 6L_1^3 \cdot K_b \cdot EI} \leq V_{R,d}$$

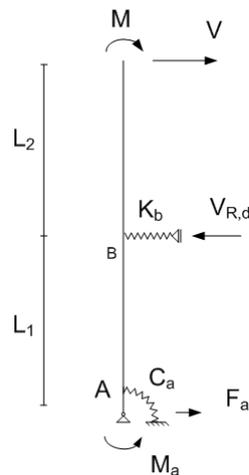


Abbildung 4: Statisches System für das alternative Nachweisverfahren der Querkrafttragfähigkeit

mit

L_1, L_2	siehe Abbildung 1	
M	Bemessungswert des einwirkenden Momentes	
$M_{y,Rk}$	nach Tabelle 13	
E	190000 N/mm ²	
I	15,2 mm ⁴	"S + P" Stockschraube M6
	48,3 mm ⁴	"S + P" Stockschraube M8
	117,9 mm ⁴	"S + P" Stockschraube M10
	322,1 mm ⁴	"S + P" Stockschraube M12

K_b nach Tabellen 15 bis 22

$K_b = 0$ bei der Verwendung der Profiltafeln ohne "S + P" Stockschrauben

C_a nach Tabelle 23

M_a charakteristisches Einspannmoment an der Oberkante der Unterkonstruktion

$M_a < M_{y,Rk,a}$ nach Tabelle 23

Bei in Querrichtung des Trapezprofils wirkenden Querkraftanteilen V_q und/oder in Querrichtung des Trapezprofils wirkenden Momenten M_q ist zusätzlich folgender Nachweis zu führen:

$$\frac{V_q \cdot (L_1 + L_2) + M_q}{L_1} - \frac{-L_1^3 \cdot K_b \cdot C_a \cdot (M_q + L_2 \cdot V_q) + 6EI \cdot C_a \cdot (V_q \cdot (L_1 + L_2) + M_q)}{2L_1^4 \cdot K_b \cdot C_a + 6EI \cdot C_a \cdot L_1 + 6L_1^3 \cdot K_b \cdot EI} \leq V_{q,R,d}$$

mit

V_q in Querrichtung des Trapezprofils wirkende Querkraft

M_q in Querrichtung des Trapezprofils wirkendes Moment

"S + P" Stockschrauben zur Befestigung von Anbauteilen, insbesondere von Aufständern oder von Tragprofilen von Solarmodulen

Alternativer Tragsicherheitsnachweis der Querkraft

Anlage 2.1

"S + P" Stockschraube – A2 / M6 x L:

Tabelle 15: Charakteristische Werte der Federsteifigkeit K_b für Profiltafeln aus Stahl

"S + P" Stockschraube M6	Dicke der Profiltafel t_f [mm]				
	0,40	0,50	0,63	0,75	0,88
K_b [kN/mm]	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

Tabelle 16: Charakteristische Werte der Federsteifigkeit K_b für Profiltafeln aus Aluminium

"S + P" Stockschraube M6	Dicke der Profiltafel t_f [mm]					
	0,50	0,70	0,80	1,00	1,20	1,50
K_b [kN/mm]	0,30	0,43	0,52	0,50	0,50	0,50

"S + P" Stockschraube – A2 / M8 x L:

Tabelle 17: Charakteristische Werte der Federsteifigkeit K_b für Profiltafeln aus Stahl

"S + P" Stockschraube M8	Dicke der Profiltafel t_f [mm]				
	0,40	0,50	0,63	0,75	0,88
K_b [kN/mm]	0,29	0,34	0,53	0,62	0,72

Tabelle 18: Charakteristische Werte der Federsteifigkeit K_b für Profiltafeln aus Aluminium

"S + P" Stockschraube M8	Dicke der Profiltafel t_f [mm]					
	0,50	0,70	0,80	1,00	1,20	1,50
K_b [kN/mm]	0,41	0,44	0,46	0,73	1,00	1,41

"S + P" Stockschraube – A2 / M10 x L:

Tabelle 19: Charakteristische Werte der Federsteifigkeit K_b für Profiltafeln aus Stahl

"S + P" Stockschraube M10	Dicke der Profiltafel t_f [mm]				
	0,40	0,50	0,63	0,75	0,88
K_b [kN/mm]	0,34	0,40	0,55	0,66	0,79

Tabelle 20: Charakteristische Werte der Federsteifigkeit K_b für Profiltafeln aus Aluminium

"S + P" Stockschraube M10	Dicke der Profiltafel t_f [mm]					
	0,50	0,70	0,80	1,00	1,20	1,50
K_b [kN/mm]	0,40	0,47	0,51	0,75	0,98	1,34

"S + P" Stockschrauben zur Befestigung von Anbauteilen, insbesondere von Aufständern oder von Tragprofilen von Solarmodulen

Alternativer Tragsicherheitsnachweis der Querkraft

Anlage 2.2

"S + P" Stockschraube – A2 / M12 x L:

Tabelle 21: Charakteristische Werte der Federsteifigkeit K_b für Profiltafeln aus Stahl

"S + P" Stockschraube M12	Dicke der Profiltafel t_f [mm]				
	0,40	0,50	0,63	0,75	0,88
K_b [kN/mm]	0,39	0,46	0,56	0,70	0,85

Tabelle 22: Charakteristische Werte der Federsteifigkeit K_b für Profiltafeln aus Aluminium

"S + P" Stockschraube M12	Dicke der Profiltafel t_f [mm]					
	0,50	0,70	0,80	1,00	1,20	1,50
K_b [kN/mm]	0,39	0,50	0,55	0,76	0,96	1,27

Tabelle 23: Charakteristische Werte der Systemparameter C_a und $M_{y,Rk,a}$

	"S + P" Stockschraube			
	M6	M8	M10	M12
C_a [Nmm/rad]	65566	95390	405018	405018
$M_{y,Rk,a}$ [Nmm]	1,30	2,40	5,80	10,50

"S + P" Stockschrauben zur Befestigung von Anbauteilen, insbesondere von Aufständern oder von Tragprofilen von Solarmodulen

Alternativer Tragsicherheitsnachweis der Querkraft

Anlage 2.3