



LANDESSTELLE FÜR BAUTECHNIK

Braustraße 2, 04107 Leipzig
Telefon: (0341) 977 3710
Telefax: (0341) 977 1199

GZ: 37-2533/21/31

Prüfbericht (Typenprüfung)

Prüfbericht Nr.: **T24-107**

vom: **16.12.2024**

Gegenstand: **Stahlwellprofile der Firmenbezeichnung:
SAB 40/167, SAB 40/167 SG ECO**

Antragsteller: **SAB-profiel bv
Produktieweg 2
NL-3401 MG IJsselstein**

Planer: **Ingenieurbüro für Leichtbau Dipl.-Ing. Christian Fauth
Rehbuckel 7
76228 Karlsruhe**

Hersteller: **wie Antragsteller**

Geltungsdauer bis: **31.12.2029**



Dieser Prüfbericht umfasst 3 Seiten und 6 Anlagen, die Bestandteil dieses Prüfberichtes sind.



* 2 0 2 4 / 1 2 8 3 1 0 4 *

1. Allgemeine Bestimmungen

- 1.1. Die typengeprüften Bauvorlagen können anstelle von im Einzelfall zu prüfenden Nachweisen der Standsicherheit dem Bauantrag beigefügt werden.
- 1.2. Die Typenprüfung befreit nicht von der Verpflichtung, für jedes Bauvorhaben eine Genehmigung einzuholen, soweit gesetzliche Bestimmungen hiervon nicht befreien.
- 1.3. Die Ausführungen haben sich streng an die geprüften Pläne und an die Bestimmungen dieses Prüfberichtes zu halten. Abweichungen hiervon sind nur zulässig, wenn sie die Zustimmung im Zuge einer Einzelprüfung gefunden haben.
- 1.4. Die typengeprüften Unterlagen dürfen nur vollständig mit dem Prüfbericht und den dazugehörigen Anlagen verwendet oder veröffentlicht werden. In Zweifelsfällen sind die bei der Landesstelle für Bautechnik befindlichen geprüften Unterlagen maßgebend.
- 1.5. Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag jeweils um bis zu fünf Jahren verlängert werden. Der nächste Sichtvermerk durch die Landesstelle für Bautechnik ist dann spätestens am **31.12.2029** erforderlich.
- 1.6. Der Prüfbericht kann in begründeten Fällen, wie z. B. Änderungen Technischer Baubestimmungen oder wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern, entschädigungslos geändert oder zurückgezogen werden.
- 1.7. Die baustatische Typenprüfung gilt unbeschadet der Rechte Dritter.
- 1.8. Die Typenprüfung berücksichtigt den derzeitigen Stand der Erkenntnisse. Eine Aussage über die Bewährung des Gegenstandes dieser Typenprüfung ist damit nicht verbunden.

2. Konstruktionsbeschreibung

Stahlwellprofile der Firmenbezeichnung SAB 40/167 uns SAB 40/167 SG ECO aus Flacherzeugnissen gemäß DIN EN 10346 Tabelle 8. Die rechnerische Blechkerndicke beträgt t_N -0,04 mm.

3. Zutreffende Technischen Baubestimmungen

Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Regionalentwicklung über Technische Baubestimmungen vom 24. Juli 2024 (SächsABl. S. 939)

4. Geprüfte Unterlagen

- 4.1. Formblätter (Typenblätter) zu den Profilen gemäß Tabelle:

| Anlage Nr.: | Profil: | $f_{y,k}$ [N/mm ²] | Blechdicken [mm] |
|-------------|-------------------|--------------------------------|------------------|
| 1.1 - 1.3 | SAB 40/167 | 320 | 0,50 – 0,63 |
| 2.1 - 2.3 | SAB 40/167 SG ECO | 320 | 0,50 – 0,63 |



5. Prüfergebnis

- 5.1. Die unter Ziffer 4 aufgeführten Unterlagen wurden in baustatischer Hinsicht geprüft.
- 5.2. Sonstige bauordnungsrechtliche oder andere behördliche Anforderungen waren nicht Gegenstand der Prüfung.
- 5.3. Der Gegenstand der Typenprüfung entspricht den unter Ziffer 3 aufgeführten Technischen Baubestimmungen.
- 5.4. Die Werte in den Formblättern gelten, wenn für die Blechdicken die Minustoleranzen nach DIN EN 10143:2006, Tabelle 2 „Eingeschränkte Grenzabmaße (S)“ eingehalten werden.
- 5.5. Unter Beachtung dieses Prüfberichtes und den Vorgaben nach den geprüften Unterlagen bestehen gegen eine Ausführung und Anwendung der Stahlwellprofile in den vorgegebenen Grenzen aus baustatischer Sicht keine Bedenken.

6. Rechtsgrundlagen

Die Landesdirektion Sachsen - Landesstelle für Bautechnik - ist gemäß § 32 DVOSächsBO¹ Prüfamt zur Typenprüfung; zur Typenprüfung von Standsicherheitsnachweisen siehe die jeweilige Landesbauordnung und § 66 Abs. 4 Satz 3 der MBO².

Leiter



Dr.-Ing. H.-A. Biegholdt



Anlagen: Siehe Tabelle unter Ziffer 4

¹ DVOSächsBO vom 02.09.2004 (SächsGVBl. S. 427), in der zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Prüfberichtes geltenden Fassung

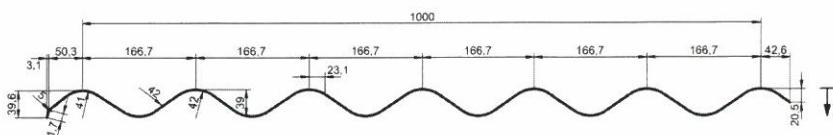
² Musterbauordnung, Fassung 2002, in der zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Prüfberichtes geltenden Fassung

Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN EN 1993-1-3

Profiltafel in

Positivlage

Maße in mm

Nennstreckgrenze des Stahlkernes $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

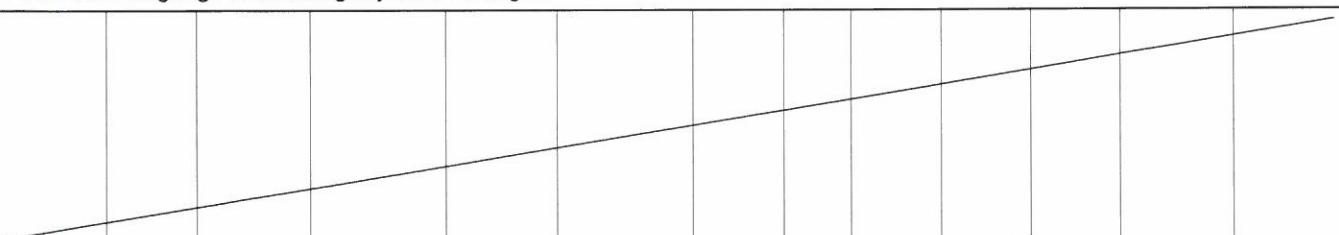
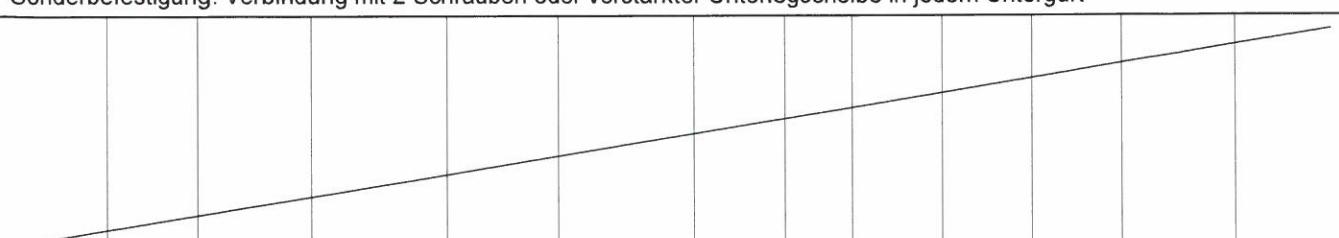
Maßgebende Querschnittswerte

| Nenn-blech-dicke a) | Eigenlast | Biegung ¹¹⁾ | | Normalkraftbeanspruchung | | | | | Grenzstützweiten ¹³⁾ | | |
|------------------------|-------------------|------------------------|-------------|-------------------------------|-------|-------|-------------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------------|----------|
| | | | | nicht reduzierter Querschnitt | | | wirkamer Querschnitt ¹²⁾ | | Einfeld-träger | Mehrfeld-träger | |
| t_N | g | I_{eff}^+ | I_{eff}^- | A_g | i_g | z_g | A_{eff} | i_{eff} | z_{eff} | L_{gr} | L_{gr} |
| mm | kN/m ² | cm ⁴ /m | | cm ² /m | cm | | cm ² /m | cm | | m | |
| 0,50 | 0,0496 | 9,42 | 9,42 | 5,70 | 1,28 | 1,95 | | | | | |
| 0,63 | 0,0625 | 12,08 | 12,08 | 7,32 | 1,28 | 1,95 | | | | | |

Schubfeldwerte

| t_N | Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁷⁾ | | | | | Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁸⁾ | | | | | | |
|-------|---|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---|-------------|------------|-------------|------------------|------------------|--------------|
| | | | | | | | | | | | Lasteinleitung | |
| | $T_{b,Ck}$ | $K_1^{14)} 15)$ | $K_2^{14)} 15)$ | $K_1^{*15)}$ | $K_2^{*15)}$ | $T_{Rk,g}^{16)}$ | $L_R^{16)}$ | $T_{Rk,l}$ | $K_3^{19)}$ | $T_{t,Rk}^{22)}$ | $F_{t,Rk}^{21)}$ | für $a \geq$ |
| mm | kN/m | $10^{-4} \cdot \text{m}/\text{kN}$ | $10^{-4} \cdot \text{m}^2/\text{kN}$ | $10^{-4} \cdot 1/\text{kN}$ | $10^{-4} \cdot \text{m}^2/\text{kN}$ | kN/m | m | kN/m | - | kN/m | kN | kN |
| | | | | | | | | | | | | |

Normalbefestigung: Verbindung in jedem Untergurt

Sonderbefestigung: Verbindung mit 2 Schrauben oder verstärkter Unterlegscheibe in jedem Untergurt²⁰⁾

a) Blechdicke: Minustoleranz nach DIN EN 10143:2006, Tabelle 2 „Eingeschränkte Grenzabmaße (S)“.

Weitere Fußnoten siehe Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Anlage 1.1 zum Prüfbescheid

ALS TYPENENTWURF

in baustatischer Hinsicht geprüft.

Prüfbescheid Nr. T24-107

Landesdirektion Sachsen

Landesstelle für Bautechnik

Leipzig, den 16.12.2024

Leiter:

Bearbeiter:



Stahl- Wellprofil

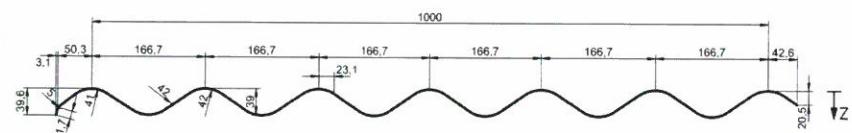
SAB 40/167

Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN EN 1993-1-3

Profiltafel in

Positivlage

Maße in mm



Nennstreckgrenze des Stahlkernes $f_{v,k}$ = 320 N/mm²

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenbelastung³⁾

| Nenn-blech-dicke | Feldmo-ment | Endauflagerkraft ⁶⁾ | | | | Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflagern ^{1) 2) 4) 5) 7)} | | | | | | | | |
|------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------|--------|-------|
| | | | | | | Quer-kraft | Lineare Interaktion | | | | | | | |
| | | Stützmomente | | | | | Zwischenauflagerkräfte | | | | | | | |
| | | $I_{a,A1} =$ 10 mm | $I_{a,A2} =$ 40 mm | $I_{a,B1} =$ 10 mm | $I_{a,B2} =$ 40 mm | | $I_{a,B} = 60$ mm | $I_{a,B} = 100$ mm | $I_{a,B} = 60$ mm | $I_{a,B} = 100$ mm | | | | |
| t_N | $M_{c,Rk,F}$ | $R_{T,w,Rk,A}$ | $R_{G,w,Rk,A}$ | $V_{w,Rk}$ | $M_{Rk,B}^0$ | $M_{c,Rk,B}^0$ | $M_{Rk,B}^0$ | $M_{c,Rk,B}^0$ | $R_{Rk,B}^0$ | $R_{w,Rk,B}$ | $R_{Rk,B}^0$ | $R_{w,Rk,B}$ | | |
| mm | kNm/m | kN/m | | | kN/m | kNm/m | | | | kN/m | | | | |
| 0,50 | 1,197 | 0,528 | 2,112 | 0,528 | 2,112 | n.m. | 0,963 | 0,761 | 0,968 | 0,968 | 18,185 | 6,337 | 32,135 | 7,489 |
| 0,63 | 1,651 | 0,599 | 2,396 | 0,599 | 2,396 | | 2,066 | 1,180 | 2,333 | 1,473 | 10,956 | 7,187 | 12,199 | 8,038 |

Reststützmomente 8)

| t_N | $I_{a,B} = 60 \text{ mm}$ | | | $I_{a,B} = 100 \text{ mm}$ | | | Reststützmomente $M_{R,Rk}$ |
|-------|---------------------------|-------|----------------|----------------------------|-------|----------------|-----------------------------|
| | min L | max L | max $M_{R,Rk}$ | min L | max L | max $M_{R,Rk}$ | |
| mm | m | m | kNm/m | m | m | kNm/m | |
| | | | | | | | |

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebende Flächenbelastung 1) 2)

| Nenn-blech-dicke | Feldmoment | Verbindung in jedem Gurt mit Kalotte | | | | | | Verbindung in jedem anliegenden Gurt | | | | | |
|------------------|--------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| | | Endauf-lagerkraft | Lineare Interaktion | | | | | Endauf-lagerkraft | M/V- Interaktion | | | | |
| t_N | $M_{c,Rk,F}$ | $R_{w,Rk,A}$ | $M_{Rk,B}^0$ | $M_{c,Rk,B}$ | $R_{Rk,B}^0$ | $R_{w,Rk,B}$ | $V_{w,Rk}$ | $R_{w,Rk,A}$ | $M_{Rk,B}^0$ | $M_{c,Rk,B}$ | $R_{Rk,B}^0$ | $R_{w,Rk,B}$ | $V_{w,Rk}$ |
| mm | kNm/m | kN/m | kNm/m | kNm/m | kNm/m | kNm/m | kNm/m | kNm/m | kNm/m | kNm/m | kNm/m | kNm/m | kNm/m |
| 0,50 | 1,197 | 1,310 | 9,333 | 0,510 | 2,694 | 2,620 | - | 30,92 | - | 1,197 | - | - | 30,92 |
| 0,63 | 1,651 | 1,647 | 5,389 | 0,864 | 3,502 | 3,293 | - | 39,66 | - | 1,651 | - | - | 39,66 |

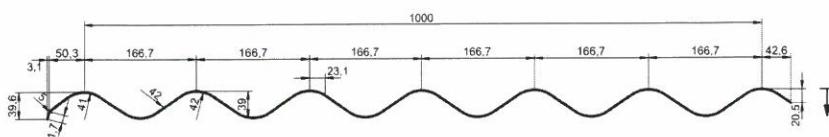
Fußnoten siehe Beiblatt 1/2

Stand: 22. November 2024

Befestigung mit Kalotten

Profiltafel in Positiv- oder Negativlage

Maße in mm

Nennstreckgrenze des Stahlkernes $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Anlage 1.3 zum Prüfbescheid
ALS TYPENENTWURF
 in baustatischer Hinsicht geprüft.
 Prüfbescheid Nr. T24-107
 Landesdirektion Sachsen
Landesstelle für Bautechnik
 Leipzig, den 16.12.2024
 Leiter: Bearbeiter:

Charakteristischer Wert der Durchknöpfkraft $F_{p,Rk}$ in kN pro Verbindung (Kalotte) in Abhängigkeit von der Blechdicke t_N in mm. ^{1) 2)}

| Verbindung | $t = 0,50 \text{ mm}$ | $t = 0,63 \text{ mm}$ | - | - |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---|---|
| | | | | |
| Kalotte, Schraube mit Scheibe Ø16 | 0,468 | 0,596 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

1) Durchknöpfkraft: $F_{p,Rd} = F_{p,Rk} / \gamma_{M3}$ mit $\gamma_{M3} = 1,33$

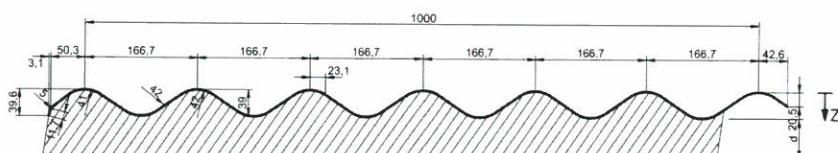
2) Es ist außerdem die aufnehmbare Zugkraft für die Verbindung mit der jeweiligen Unterkonstruktion und für das Verbindungselement selbst zu berücksichtigen.

Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN EN 1993-1-3

Profiltafel in

Positivlage

Maße in mm

Nennstreckgrenze des Stahlkernes $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Maßgebende Querschnittswerte

| Nenn-blech-dicke ^{a)} | Eigenlast ^{b)} | Biegung ¹¹⁾ | | Normalkraftbeanspruchung | | | | | Grenzstützweiten ¹³⁾ | | |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------|-------|-------|--------------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------------|----------|
| | | | | nicht reduzierter Querschnitt | | | wirksamer Querschnitt ¹²⁾ | | Einfeld-träger | Mehrfeld-träger | |
| t_n | g | I_{eff}^+ | I_{eff}^- | A_g | i_g | z_g | A_{eff} | i_{eff} | z_{eff} | L_{gr} | L_{gr} |
| mm | kN/m ² | cm ⁴ /m | cm ² /m | cm ² /m | cm | cm | cm ² /m | cm | cm | m | m |
| 0,50 | 0,0722 | 9,42 | 9,42 | 5,70 | 1,28 | 1,95 | | | | | |
| 0,63 | 0,0851 | 12,08 | 12,08 | 7,32 | 1,28 | 1,95 | | | | | |

Schubfeldwerte

| t_n | Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁷⁾ | | | | | Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁸⁾ | | | | | | |
|-------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---|----------------------|------------|----------------------|---------------------------|--|----|
| | | | | | | | | | Lasteinleitung | | | |
| | $T_{b,ck}$ | K_1 ¹⁴⁾ ¹⁵⁾ | K_2 ¹⁴⁾ ¹⁵⁾ | K_{*1} ¹⁵⁾ | K_{*2} ¹⁵⁾ | $T_{Rk,g}$ ¹⁶⁾ | L_R ¹⁶⁾ | $T_{Rk,I}$ | K_3 ¹⁹⁾ | $T_{t,Rk}$ ²²⁾ | $F_{t,Rk}$ ²¹⁾ für $a \geq$ | |
| mm | kN/m | $10^{-4} \cdot \text{m}/\text{kN}$ | $10^{-4} \cdot \text{m}^2/\text{kN}$ | $10^{-4} \cdot 1/\text{kN}$ | $10^{-4} \cdot \text{m}^2/\text{kN}$ | kN/m | m | kN/m | - | kN/m | kN | kN |
| | | | | | | | | | | | | |

Normalbefestigung: Verbindung in jedem Untergurt

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Sonderbefestigung: Verbindung mit 2 Schrauben oder verstärkter Unterlegscheibe in jedem Untergurt ²⁰⁾

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

a) Blechdicke: Minustoleranz nach DIN EN 10143:2006, Tabelle 2 „Eingeschränkte Grenzabmaße (S)“.

b) Durchlaufende Schaumdicke $d = 40 \text{ mm}$

Weitere Fußnoten siehe Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Anlage 2.1 zum Prüfbescheid

ALS TYPENENTWURF

in baustatischer Hinsicht geprüft.

Prüfbescheid Nr. T24-107

Landesdirektion Sachsen

Landesstelle für Bautechnik

Leipzig, den 16.12.2024

Leiter: Bearbeiter:

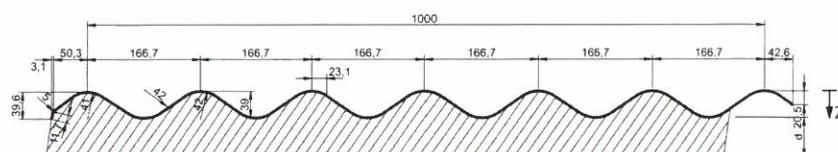


Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN EN 1993-1-3

Profiltafel in

Positivlage

Maße in mm

Nennstreckgrenze des Stahlkernes $f_y,k = 320 \text{ N/mm}^2$ Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenbelastung ³⁾

| Nenn-blech-dicke | Feldmo-ment | Endauflagerkraft ⁶⁾ | | | | Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflagern ^{1) 2) 4) 5) 7)} | | | | | | | | |
|------------------|--------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--|---------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|--------|-------|
| | | | | | | Quer-kraft | Lineare Interaktion | | | | | | | |
| | | $I_{a,A1} = 10 \text{ mm}$ | $I_{a,A2} = 40 \text{ mm}$ | $I_{a,A1} = 10 \text{ mm}$ | $I_{a,A2} = 40 \text{ mm}$ | | Stützmomente | | | | Zwischenauflagerkräfte | | | |
| t_N | $M_{c,Rk,F}$ | $R_{T,w,Rk,A}$ | $R_{G,w,Rk,A}$ | $V_{w,Rk}$ | $M^0_{Rk,B}$ | $M_{c,Rk,B}$ | $M^0_{Rk,B}$ | $M_{c,Rk,B}$ | $R^0_{Rk,B}$ | $R_{w,Rk,B}$ | $R^0_{Rk,B}$ | $R_{w,Rk,B}$ | | |
| mm | kNm/m | kN/m | | | kN/m | kNm/m | | | | kN/m | | | | |
| 0,50 | 1,197 | 0,528 | 2,112 | 0,528 | 2,112 | n.m. | 0,963 | 0,761 | 0,968 | 0,968 | 18,185 | 6,337 | 32,135 | 7,489 |
| 0,63 | 1,651 | 0,599 | 2,396 | 0,599 | 2,396 | | 2,066 | 1,180 | 2,333 | 1,473 | 10,956 | 7,187 | 12,199 | 8,038 |

Reststützmomente ⁸⁾

| t_N | $I_{a,B} = 60 \text{ mm}$ | | | $I_{a,B} = 100 \text{ mm}$ | | | Reststützmomente $M_{R,Rk}$ | | | | | |
|-------|---------------------------|-------|----------------|----------------------------|-------|----------------|---|---------------------|--|--|--|--|
| | min L | max L | max $M_{R,Rk}$ | min L | max L | max $M_{R,Rk}$ | | | | | | |
| mm | m | m | kNm/m | m | m | kNm/m | | | | | | |
| | | | | | | | $M_{R,Rk} = 0$ | für $L \leq \min L$ | | | | |
| | | | | | | | $M_{R,Rk} = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_{R,Rk}$ | | | | | |
| | | | | | | | $M_{R,Rk} = \max M_{R,Rk}$ | | | | | |

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebende Flächenbelastung ^{1) 2)}

| Nenn-blech-dicke | Feldmo-ment | Verbindung in jedem Gurt mit Kalotte | | | | | | Verbindung in jedem anliegenden Gurt | | | | | |
|------------------|--------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| | | Endauflagerkraft | Lineare Interaktion | | | | | Endauflagerkraft | M/V- Interaktion | | | | |
| t_N | $M_{c,Rk,F}$ | $R_{w,Rk,A}$ | $M^0_{Rk,B}$ | $M_{c,Rk,B}$ | $R^0_{Rk,B}$ | $R_{w,Rk,B}$ | $V_{w,Rk}$ | $R_{w,Rk,A}$ | $M^0_{Rk,B}$ | $M_{c,Rk,B}$ | $R^0_{Rk,B}$ | $R_{w,Rk,B}$ | $V_{w,Rk}$ |
| mm | kNm/m | kN/m | kNm/m | kNm/m | kN/m | kN/m | kN/m | kN/m | kNm/m | kNm/m | kN/m | kN/m | kN/m |
| 0,50 | 1,197 | 1,310 | 9,333 | 0,510 | 2,694 | 2,620 | - | 30,92 | - | 1,197 | - | - | 30,92 |
| 0,63 | 1,651 | 1,647 | 5,389 | 0,864 | 3,502 | 3,293 | - | 39,66 | - | 1,651 | - | - | 39,66 |

Fußnoten siehe Beiblatt 1/2

Anlage 2.2 zum Prüfbescheid

ALS TYPENENTWURF

in baustatischer Hinsicht geprüft.

Prüfbescheid Nr. T24-107

Landesdirektion Sachsen

Landesstelle für Bautechnik

Leipzig, den 16.12.2024

Leiter: Bearbeiter:



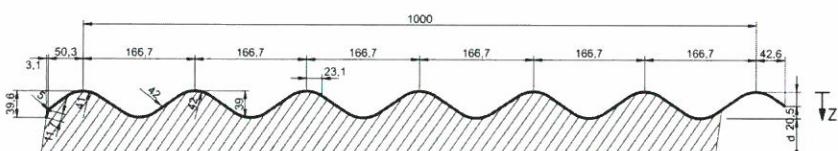
Stahl- Wellprofil

SAB 40/167 SG ECO

Befestigung mit Kalotten

Profiltafel in **Positiv- oder Negativlage**

Maße in mm



Nennstreckgrenze des Stahlkernes $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Anlage 2.3 zum Prüfbescheid
ALS TYPENENTWURF
in baustatischer Hinsicht geprüft.
Prüfbescheid Nr. T24-107
Landesdirektion Sachsen
Landesstelle für Bautechnik
Leipzig, den 16.12.2024
Leiter: Bearbeiter:



Charakteristischer Wert der Durchknöpfkraft $F_{p,RK}$ in kN pro Verbindung (Kalotte) in Abhängigkeit von der Blechdicke t_N in mm.^{1) 2)}

| Verbindung | t= 0,50 mm | t= 0,63 mm | - | - |
|-----------------------------------|------------|------------|---|---|
| Kalotte, Schraube mit Scheibe Ø16 | 0,468 | 0,596 | | |

¹⁾ Durchknöpfkraft: $F_{p,Rd} = F_{p,Rk} / \gamma_{M3}$ mit $\gamma_{M3} = 1,33$

2) Es ist außerdem die aufnehmbare Zugkraft für die Verbindung mit der jeweiligen Unterkonstruktion und für das Verbindungelement selbst zu berücksichtigen.

1) Interaktionsbeziehung für M und V (elastisch-elastisch)

$$\text{Für } \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M0}} \leq 0,5 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M0}} \leq 1$$

Für $\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M0}} > 0,5$ gilt Gleichung 6.27 (EN 1993-1-3), die im Sinne der Sicherheit vereinfacht werden kann:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M0}} + \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M0}} - 1 \right)^2 \leq 1$$

2) Interaktionsbeziehung für M und R (elastisch-elastisch)

Sind keine Werte für $R_{Rk,B}^0$ angegeben, ist kein Interaktionsnachweis zu führen.

Lineare Interaktionsbeziehung für M und F:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M0}} \leq 1 \text{ und } \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{Rk,B}^0/\gamma_{M0}} + \frac{F_{Ed}}{R_{Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \leq 1$$

Quadratische Interaktionsbeziehung für M und F:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M0}} \leq 1 \text{ und } \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{Rk,B}^0/\gamma_{M0}} + \left(\frac{F_{Ed}}{R_{Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \right)^2 \leq 1$$

3) Werden quer zur Spannrichtung und rechtwinklig zur Profilebene Linienlasten in das Trapezprofil eingeleitet, so ist der Nachweis der Tragfähigkeit aus der umgekehrten Profillage als Interaktionsnachweis (vgl. Fußnote 2) durchzuführen.

4) Für kleinere Zwischenauflagerlängen $l_{a,B}$ als angegeben, müssen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte linear im entsprechenden Verhältnis reduziert werden. Für $l_{a,B} < 10$ mm, z.B. bei Rohren, darf maximal der Wert für $l_{a,B} = 10$ mm eingesetzt werden

5) Bei Auflagerlängen, die zwischen den aufgeführten Auflagerlängen liegen, dürfen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte jeweils linear interpoliert werden.

6) Der Profilüberstand für die wirksame Auflagerlänge $l_{a,A1}$ ist mit $c \geq 40$ mm einzuhalten. Die Auflagerlänge $l_{a,A2}$ entspricht der wirksamen Auflagerlänge einschließlich des Profilüberstandes c . Die hier angegebenen Auflagerkräfte $R_{w,Rk,A}$ sind experimentell bestätigte oder von diesen abgeleitete Werte.

7) Die Werte gelten nur für $\beta_v \leq 0,2$. Für $\beta_v \geq 0,3$ ist der Nachweis mit $l_{a,B} = 10$ mm zu führen.

$$\beta_v = \frac{|V_{Ed,1}| - |V_{Ed,2}|}{|V_{Ed,1}| + |V_{Ed,2}|} \quad \text{Dabei sind } |V_{Ed,1}| \text{ und } |V_{Ed,2}| \text{ die Beträge der Querkräfte auf jeder Seite der örtlichen Lasteinleitung oder der Auflagerreaktion. Es gilt } |V_{Ed,1}| \geq |V_{Ed,2}|$$

8) Tragfähigkeitsnachweis (plastisch-plastisch) für andrückende Einwirkungen:

Stützmomente sind auf die sich aus den jeweils angrenzenden Feldlängen ergebenden Reststützmomente $M_{R,Rk}/\gamma_{M0}$ zu begrenzen.

Für das damit unter Bemessungslasten entstehende maximale Feldmoment muss gelten:

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rk,F}/\gamma_{M0}$$

Außerdem ist für die im Endfeld entstehende Endauflagerkraft folgende Bedingung einzuhalten:

$$F_{Ed} \leq R_{w,Rk,A}/\gamma_{M1}$$

Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist am elastischen System nachzuweisen, dass bei gleichzeitigem Auftreten von Stützmoment und Auflagerkraft an einer Zwischenstütze die 0,9-fache Beanspruchbarkeit nicht überschritten wird (vgl. Fußnote 2)

Sind keine Werte für Reststützmomente angegeben, ist beim Tragfähigkeitsnachweis $M_{R,Rk}/\gamma_{M0} = 0$ zu setzen.

9) Bei Verbindung in jedem 2. Gurt müssen die angegebenen Werte halbiert werden.

10) Kalottenlänge ≥ 50 mm.

11) Wirksame Trägheitsmomente für die Lastrichtung nach unten (+) bzw. oben (-).

12) Wirksamer Querschnitt für eine konstante Druckspannung $\sigma = f_{y,k}$.

13) Maximale Stützweiten, bis zu denen das Trapezprofil ohne lastverteilende Maßnahmen begangen werden darf.

Beiblatt 2.1/2
Erläuterungen zu den Schubfeldwerten (DIN EN 1993-1-3)

14) Der Grenzwert der Beanspruchbarkeit zur Einhaltung des maximalen Gleitwinkels 1/750 ergibt sich aus:

$$T_{Cd} = \frac{G_s}{750} \cdot \frac{1}{\gamma_{M,ser}} = \frac{1}{750} \cdot \frac{1}{[K_1 + K_2/L_s]} \cdot \frac{1}{\gamma_{M,ser}} \quad \text{mit } L_s = \text{Gesamtlänge des Schubfeldes in m}$$

15) Die Schubsteifigkeit S in kN zur Berechnung der Gesamtverformung des Schubfeldes ergibt sich vereinfacht zu:

$$S = \frac{L_s}{[(K_1 + K_1 \cdot e_L) + (K_2 + K_2^*)/L_s]} \quad \text{mit } e_L = \text{Abstand der Verbindungselemente in den Längsstößen in m.}$$

Zur genaueren Berechnung siehe Fußnote ²³⁾. Falls keine weiteren Angaben gemacht werden, gelten die angegebenen K*- Werte für Unterkonstruktionen aus Stahl mit $s_s = s_p = 0,35 \text{ mm} / \text{kN}$. Sind entsprechende Werte für s_s bzw. s_p belegt, können ggf. geringere K*- Werte angesetzt werden.

16) Der globale Beulschubfluss ist an die vorhandenen Stützweiten anzupassen:

$$T'_{Rk,g} = T_{Rk,g} \cdot (L_R/L_{Si})^2 \quad \text{mit } L_{Si} = \text{maximale Einzelstützweite in m. Für Einfeldträger kann } T_{Rk,g} \text{ verdoppelt werden.}$$

17) Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist nachzuweisen:

$$T_{Ed} \leq T_{Cd} \quad \text{und} \quad T_{Ed} \leq T_{b,Ck}/\gamma_{M,ser} \quad \text{Der Nachweis von } T_{b,Ck} \text{ ist nur bei bituminös verklebten Dachaufbauten erforderlich.}$$

18) Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen:

$$T_{Ed} \leq T_{Rk,I}/\gamma_{M1} \quad \text{und} \quad T_{Ed} \leq T'_{Rk,g}/\gamma_{M1}$$

19) Die Bemessungswerte der Quer- und Auflagerkräfte sind um $F_{Ed,S} = \pm K_3 \cdot T_{Ed}$ zu vergrößern.

20) Sonderausführungsarten der Befestigung:

Eine Sonderausführung der Befestigung ist gegeben, wenn jede Rippe mit je einem Befestigungselement unmittelbar neben jedem Steg des Trapezprofils (siehe Bild 1) befestigt wird. Alternativ darf eine runde oder rechteckige Unterlegscheibe (siehe Bild 2), die unter das mittig eingebrachte Befestigungselement anzuordnen ist, verwendet werden. Die Unterlegscheibe muss den Untergurt in seiner gesamten ebenen Breite überdecken.

Für die Scheibendicke d gilt:

$$d \geq 2,7 \cdot t_{cor} \cdot \sqrt[3]{\frac{I}{c_u}} \geq 2,0 \text{ mm} \quad \text{mit } I = \text{Untergurtbreite des Trapezprofils} \\ c_u = \text{Breite der Unterlegscheibe in Trapezprofilängsrichtung oder Durchmesser der Unterlegscheibe}$$

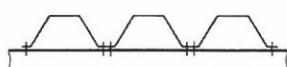


Bild 1

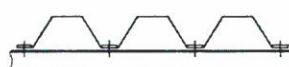


Bild 2

21) Einzellasten $F_{t,Rk}$ in kN je Rippe für die Einleitung in Trapezprofile in Spannrichtung ohne Lasteinleitungsträger.

22) Bei exzentrischer Lasteinleitung, z.B. aus der Weiterleitung der Kräfte aus dem Festpunkt der Außenschale zweischaliger Dächer in das Schubfeld, ist zusätzlich nachzuweisen:

$$T_{Ed} \leq T_{t,Rk}/\gamma_{M0}$$

Erläuterungen zu den Schubfeld-Beiwerten

| Wert | Einheit |
|---|------------------------|
| K_1 Konstante zur Gleitwinkelberechnung | m/kN |
| K_2 Konstante zur Gleitwinkelberechnung | m^2/kN |
| K_1^* Konstante zur Gesamtverformungsberechnung | 1/kN |
| K_2^* Konstante zur Gesamtverformungsberechnung | m^2/kN |
| K_3 Faktor für die Endauflager- und Querkraft | - |
| L_R Referenzlänge (Einzelstützweite) für $T_{Rk,g}$ | m |
| L_{Si} Einzelstützweite | m |
| $T_{Rk,g}$ globaler Beulschubfluss bei L_R | kN/m |
| $T_{Rk,I}$ Kleinstwert aus dem lokalen Beulschubfluss und dem Spannungsnachweis | kN/m |
| $T_{b,Ck}$ Grenzschubfluss für die Relativverformung $h/20$, h = Profilhöhe | kN/m |
| $T_{t,Rk}$ Grenzschubfluss zur Begrenzung der Querbiegespannung | kN/m |

23) Alternativ zu Fußnote 15) kann die Schubsteifigkeit S in kN nach ECCS berechnet werden:

$$S = \frac{L_s}{K_1 \cdot \alpha_2 + K_1^* \cdot e_L + \frac{K_2 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_4 + K_2^* \cdot \alpha_3}{L_s}}$$

mit L_s = Gesamtlänge des Schubfeldes in m

Beiwerte α_i :

| Anzahl der Felder → | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Anzahl der Auflager → | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| α_1 | 1,00 | 1,00 | 0,85 | 0,70 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| α_2 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,67 | 0,55 | 0,50 | 0,44 | 0,40 |
| α_3 | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,80 | 0,71 | 0,64 | 0,58 | 0,53 |

$\alpha_4 = 1,0$ für Schubfelder ohne Querstoß

$\alpha_4 = 1,3 + 0,3 \cdot n_b$

n_b = Anzahl der Querstöße im Schubfeld