

Dipl.-Ing. Yvonne Steige

Benutzerdefinierte Trapezprofile in der mb WorkSuite

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S873.de Stahl-Trapezprofile erzeugen

Stahl-Trapezprofile sind dünnwandige flächige Bauteile mit Rippen bestehend aus Gurten und Stegen. Sie finden ihre Anwendung beispielweise im Hallenbau als tragende Konstruktion für Dächer, Wände und Decken. Für die Bemessung der Profile werden Werte des wirksamen Querschnitts und der aufnehmbaren Tragfähigkeiten benötigt. Diese sind meist in typengeprüften Prüfberichten hinterlegt. Mit dem Modul S873.de können benutzerdefinierte Stahl-Trapezprofile sowohl in den Projekt-Stammdaten als auch in den Büro-Stammdaten ergänzt und zusätzlich in der BauStatik dokumentiert werden.

Allgemein

Stahl-Trapezprofile als tragende Bauelement eingesetzt leiten Lasten wie z. B. Wind und Schnee senkrecht zur Profilebene (Plattenbeanspruchung) in die Unterkonstruktion ein. Aufgrund des geringen Eigengewichts können im Vergleich zu anderen Eindeckungen leichtere Unterkonstruktionen konstruiert werden.

Ein weiterer Einsatzbereich ist die Verwendung als aussteifende Scheibe zur Gebäudeaussteifung. Für diesen Fall erfolgt ein Schubfeldnachweis (Scheibenbeanspruchung). Durch die Scheibenwirkung des flächigen Bauteils kann zusätzlich eine kontinuierliche Drehbehinderung für biegedrillknickgefähr-

dete Stahlträger erzielt werden, wodurch eine seitliche Verschiebung des Trägers reduziert oder verhindert wird.

Für die Bemessung hinsichtlich der unterschiedlichen Beanspruchungen werden folgende Werte benötigt:

- Maßgebende Querschnittswerte
- Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenlasten
- Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebende Flächenlasten
- Schubfeldwerte

Für die meisten Stahl-Profiltypen sind diese Werte in Tabellen der typengeprüften Prüfberichte aufgeführt.

System

Im Kapitel „System“ wird das benutzerdefinierte Stahl-Trapezprofil eindeutig durch die Eingabe der Quelle (Prüfberichtsnummer), Hersteller, Profiltyp (Profilreihe) und die Nenngröße (Profiltyp mit Angabe der Nenndicke) definiert, siehe Bild 1. Als Eingabehilfe besteht die Möglichkeit, in den Stammdaten vorhandene Stahl-Trapezprofile zu laden. In diesem Fall werden die Eingabekapitel mit den entsprechenden Werten automatisch gefüllt.

Zur Auswahl stehen die in Tabelle 1 aufgeführten Hersteller in den Stammdaten zur Verfügung.

| Hersteller | Typenprüfungsnummer (Quelle) |
|---------------|---|
| ArcelorMittal | T21-028 und T23-031 |
| Münker | T13-154, T13-175, T18-007, T22-029, T22-073, T23-017, T23-132 und T24-076 |
| SAB | T24-028 |

Tabelle 1. Stahl-Trapezprofil-Hersteller in den Stammdaten

Bild 1. Eingabe „System“

Unter der Frage „Funktion“ können dem Stahl-Trapezprofil Beanspruchungseigenschaften zugeordnet werden. Entsprechend der Auswahl wird der Eingabekatalog des Stahl-Trapezprofils aufgebaut. Für die Plattenbeanspruchung können die Werte unter „Material/Querschnitt“ für die Normalkraftbeanspruchung sowie die Grenzstützweiten und die Tragfähigkeiten andrückend und abhebend erfasst werden. Bei Scheibenbeanspruchung lassen sich die Schubfeldwerte eingetragen. Die Schubfeldwerte dienen auch für die Ermittlung der seitlichen Halterung für biegedrillgefährdete Träger (Aussteifung).

Je nach Stahl-Trapezprofil-Hersteller liegen in den Prüfberichten drei unterschiedliche Berechnungsverfahren für den Schubfeldnachweis zugrunde:

- Verfahren nach Schardt und Strehl
- Verfahren nach Bryan und Davies
- Kombiniertes Verfahren

Bei deaktivierter Funktion werden die zugehörigen Werte mit einer leeren Zelle in den Stammdaten belegt.

Die Tabellen 2 und 3 geben eine Übersicht über die BauStatik-Module und EuroSta, die auf die Stammdaten der Stahl-Trapezprofile zugreifen. Die jeweils benötigten Funktionen sind den Modulen zugeordnet, wodurch eine schnelle und wirtschaftliche Eingabe, abgestimmt auf das Einsatzgebiet des Stahl-Trapezprofils, ermöglicht wird.

| Funktion | BauStatik-Modul |
|------------------|---|
| Platte | S352.de S472.de |
| Platte & Scheibe | S133.de S834.de |
| Aussteifung | S111.de/.at S132.de S301.de/.at/.uk S312.de/.at S321.de/.at/.uk U355.de U363.de |

Tabelle 2. Zuordnung der Funktion - BauStatik-Module

| Funktion | EuroSta |
|-------------|---------|
| Aussteifung | M700.de |

Tabelle 3. Zuordnung der Funktion – EuroSta

Material/Querschnitt

Im Kapitel „Material/Querschnitt“ werden allgemeine Angaben und die Abmessung des Stahl-Trapezprofils festgelegt. Zur Unterstützung der Eingabe werden die Bezeichnungen durch eine Darstellung in der grafischen Hilfe ergänzt, siehe Bild 2.

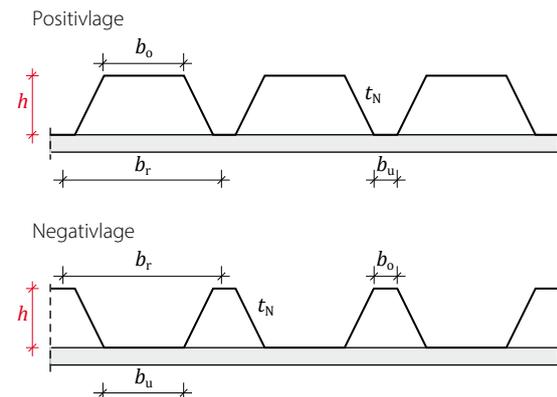


Bild 2. Grafische Hilfe, Geometrie des Stahl-Trapezprofils

Zusätzlich können die statischen Werte eingegeben werden, die für die Gebrauchstauglichkeit (Durchbiegung und Begehrbarkeit) sowie für die Normalkraftbeanspruchung erforderlich werden.

| | | | |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Vorbemerkung | System | Material/Querschnitt | Tragfähigkeit andrückend |
| Tragfähigkeit abhebend | Schubfeldwerte | Ausgabe | Info Erläuterung |
| Allgemein 5 | | | |
| f _{yk} | 320.0 | N/mm ² | Streckgrenze des Stahlkerns |
| g | 0.100 | kN/m ² | Eigengewicht |
| Abmessung 6 | | | |
| t _N | 1.000 | mm | Nennblechdicke |
| h | 48,5 | mm | Höhe |
| b _o | 135.000 | mm | Obergurtbreite |
| b _u | 54.000 | mm | Untergurtbreite |
| b _r | 250.000 | mm | Rippenbreite |
| Statische Werte 7 | | | |
| Biegung | | | |
| I ⁺ _{ef} | 47.500 | cm ⁴ /m | eff. Trägheitsmoment |
| I ⁻ _{ef} | 47.500 | cm ⁴ /m | eff. Trägheitsmoment |
| Normalkraftbeanspruchung | | | |
| A _g | 11.490 | cm ² /m | Fläche |
| i _g | 1.990 | cm | Trägheitsradius |
| z _g | 3.070 | cm | Schwerpunkt |
| A _{eff} | 6.030 | cm ² /m | wirksame Fläche |
| i _{eff} | 2.100 | cm | wirksamer Trägheitsradius |
| z _{eff} | 2.510 | cm | wirksamer Schwerpunkt |
| Grenzstützweiten | | | |
| L _{gr,e} | 2.860 | m | Grenzstützweite für Einfeldträger |
| L _{gr,m} | 3.570 | m | Grenzstützweite für Mehrfeldträger |

Bild 3. Eingabe „Material/Querschnitt“

| | | | |
|---------------------------|----------------|----------------------|---------------------------------|
| Vorbemerkung | System | Material/Querschnitt | Tragfähigkeit andrückend |
| Tragfähigkeit abhebend | Schubfeldwerte | Ausgabe | Info Erläuterung |
| Allgemein 10 | | | |
| ε | linear | | Interaktionsbeziehung |
| Biegung 11 | | | |
| M _{c,Rk,F} | 3.770 | kNm/m | Feldmoment |
| Querkraft 12 | | | |
| V _{w,Rk} | 69.130 | kN/m | Querkraft |
| Endauflager 13 | | | |
| kurzes Endauflager A1 | | | |
| I _{a,A1} | 40.000 | mm | Endauflagerlänge |
| R _{w,Rk,A1} | 22.400 | kN/m | Endauflagerkraft |
| langes Endauflager A2 | | | |
| I _{a,A2} | | mm | Endauflagerlänge |
| R _{w,Rk,A2} | | kN/m | Endauflagerkraft |
| Zwischenaflager 15 | | | |
| kurzes Zwischenaflager B1 | | | |
| I _{a,B1} | 0.000 | mm | Zwischenaflagerlänge |
| M _{0,Rk,B1} | 4.210 | kNm/m | Stützmoment (Interaktion) |
| M _{c,Rk,B1} | 3.030 | kNm/m | max. Stützmoment |
| R _{0,Rk,B1} | 18.730 | kN/m | Auflagerkraft (Interaktion) |
| R _{w,Rk,B1} | 11.000 | kN/m | max. Auflagerkraft |
| min L _{B1} | | m | min. Stützweite |
| max L _{B1} | | m | max. Stützweite |

Bild 4. Eingabe „Tragfähigkeit andrückend“

Tragfähigkeit – Plattenbeanspruchung

Bei Stahl-Trapezprofilen mit Plattenbeanspruchung muss zwischen andrückender und abhebender Belastung differenziert werden. Die nachfolgenden Bedingungen sind im Grenz-zustand der Tragfähigkeit einzuhalten.

| | | |
|---|--|-----|
| Feldmoment | $M_{Ed,F} \leq M_{c,Rd,F}$ | (1) |
| Endauflagerkraft | $F_{Ed,A} \leq R_{w,Rd,A}$ | (2) |
| Zwischenaflager | $M_{Ed,B} \leq M_{c,Rd,B}$ | (3) |
| | $F_{Ed,B} \leq R_{w,Rd,B}$ | (4) |
| | $V_{Ed,B} \leq V_{w,Rd}$ | (5) |
| Interaktion <i>M</i> und <i>V</i> für $V_{Ed,B}/V_{w,Rd} > 0,5$ | | |
| | $\frac{M_{Ed,B}}{M_{c,Rd,B}} + \left(\frac{2 \cdot V_{Ed,B}}{V_{w,Rd}}\right) \leq 1$ | (6) |
| Interaktion <i>M</i> und <i>R</i> | | |
| | $\frac{M_{Ed,B}}{M_{0,Rd,B}} + \left(\frac{F_{Ed,B}}{R_{0,Rd,B}}\right)^\epsilon \leq 1$ | (7) |

Die erforderlichen aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte für das Feldmoment, das Endauflager, die Zwischenaflager (kurz, mittel und lang) und die Querkraft können in separaten Kapiteln „Tragfähigkeit andrückend“ und „Tragfähigkeit abhebend“ erfasst werden.

Die Interaktionsbeziehung zwischen Stützmoment $M_{0,Rd}$ und Auflagerkraft $R_{0,Rd}$ (Gl. (7)) wird in der Frage „Allgemein“ im Kapitel „Tragfähigkeit abhebend“ festgelegt.

Für abhebende Lasten hat die Ausführung der Befestigung in jedem bzw. in jedem zweiten anliegenden Gurt einen Einfluss auf die Tragfähigkeit. Aus diesem Grund können die Werte unter zwei separaten Fragen eingetragen werden.

| | | | |
|--|----------------|----------------------|-----------------------------|
| Vorbemerkung | System | Material/Querschnitt | Tragfähigkeit andrückend |
| Tragfähigkeit abhebend | Schubfeldwerte | Ausgabe | Info Erläuterung |
| Biegung 19 | | | |
| M _{c,Rk,F} | 4,58 | kNm/m | Feldmoment |
| Befestigung in jedem anliegenden Gurt 20 | | | |
| Endauflager | | | |
| R _{w,Rk,A} | 69.130 | kN/m | Endauflagerkraft |
| Zwischenaflager | | | |
| M _{0,Rk,B} | | kNm/m | Stützmoment (Interaktion) |
| M _{c,Rk,B} | 3.710 | kNm/m | max. Stützmoment |
| R _{0,Rk,B} | | kN/m | Auflagerkraft (Interaktion) |
| R _{w,Rk,B} | | kN/m | max. Auflagerkraft |
| Querkraft | | | |
| V _{w,Rk} | 69.130 | kN/m | Querkraft |
| Befestigung in jedem 2. anliegenden Gurt 23 | | | |
| Endauflager | | | |
| R _{w,Rk,A} | 34.570 | kN/m | Endauflagerkraft |
| Zwischenaflager | | | |
| M _{0,Rk,B} | | kNm/m | Stützmoment (Interaktion) |
| M _{c,Rk,B} | 1.860 | kNm/m | max. Stützmoment |
| R _{0,Rk,B} | | kN/m | Auflagerkraft (Interaktion) |
| R _{w,Rk,B} | | kN/m | max. Auflagerkraft |
| Querkraft | | | |
| V _{w,Rk} | 34.570 | kN/m | Querkraft |

Bild 5. Eingabe „Tragfähigkeit abhebend“

Schubfeldwerte – Scheibenbeanspruchung

Im Kapitel „Schubfeldwerte“ werden die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit für das gewählte Schubfeldverfahren definiert. Bild 7 zeigt exemplarisch den Eingabekatalog für das Verfahren nach Schardt und Strehl.

Die Tragfähigkeiten sind ebenfalls abhängig von der Befestigung. Es wird zwischen Normalbefestigung und Sonderbefestigung unterschieden, siehe Bild 6.

- Normalbefestigung: Befestigung mittig im Gurt (Bild 6 a))
- Sonderbefestigung: Befestigung nahe am Steg (Bild 6 b)), oder mittig im Gurt mit Unterlegscheibe (rund oder quadratisch) (Bild 6 c))

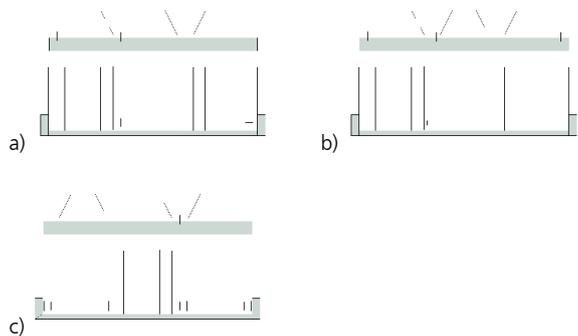


Bild 6. Befestigungsarten
a) Normalbefestigung und b) + c) Sonderbefestigung

| Vorbemerkung | System | Material/Querschnitt | Tragfähigkeit andrückend |
|--|--------------------------|--|--------------------------|
| Tragfähigkeit abhebend | Schubfeldwerte | Ausgabe | Info |
| Erläuterung | | | |
| Normalausführung 27 | | | |
| Schubfeldlänge | | | |
| min L _s | 1.97 m | min. Schubfeldlänge | |
| Grenz Zustand der Gebrauchstauglichkeit | | | |
| T _{2,Rk} | 6.320 kN/m | Grenzschubfluss | |
| L _G | 1.970 m | Grenzlänge | |
| K ₁ | 0.157 m/kN | Konstante | |
| K ₂ | 5.534 m ² /kN | Konstante | |
| Grenz Zustand der Tragfähigkeit | | | |
| T _{1,Rk} | 5.540 kN/m | char. Widerstand | |
| K ₃ | 0.388 | Faktor | |
| Lasteinleitung | | | |
| F _{t,Rk,130} | | Einzellast für Einleitungslänge a ≥ 130 mm | |
| F _{t,Rk,280} | | Einzellast für Einleitungslänge a ≥ 280 mm | |
| Sonderausführung 31 | | | |
| Schubfeldlänge | | | |
| min L _s | 2.040 m | min. Schubfeldlänge | |
| Grenz Zustand der Gebrauchstauglichkeit | | | |
| T _{2,Rk} | 5.960 kN/m | Grenzschubfluss | |
| L _G | 2.390 m | Grenzlänge | |
| K ₁ | 0.157 m/kN | Konstante | |
| K ₂ | 4.394 m ² /kN | Konstante | |
| Grenz Zustand der Tragfähigkeit | | | |
| T _{1,Rk} | 11.040 kN/m | char. Widerstand | |
| K ₃ | 0.318 | Faktor | |
| Lasteinleitung | | | |
| F _{t,Rk,130} | | Einzellast für Einleitungslänge a ≥ 130 mm | |
| F _{t,Rk,280} | | Einzellast für Einleitungslänge a ≥ 280 mm | |

Bild 7. Eingabe „Schubfeldwerte“; Verfahren nach Schardt und Strehl

Ausgabe

Im Kapitel „Ausgabe“ kann das benutzerdefinierte Stahl-Trapezprofil in die Projekt-Stammdaten und gleichzeitig in die Büro-Stammdaten gespeichert werden. Der Speicherort wird mit der Tabelle angegeben, sodass in den Stammdaten eine neue Tabelle angelegt oder das Profil einer bestehenden Tabelle ergänzt werden kann.

Es wird eine vollständige Dokumentation der Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte für das Stahl-Trapezprofil ausgegeben. Zusätzlich kann der Umfang der Ausgabe in gewohnter Form in diesem Kapitel individuell angepasst werden.

Dipl.-Ing. Yvonne Steige
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

| Vorbemerkung | System | Material/Querschnitt | Tragfähigkeit andrückend |
|--|---|----------------------|--------------------------|
| Tragfähigkeit abhebend | Schubfeldwerte | Ausgabe | Info |
| Erläuterung | | | |
| Als Trapezprofil in den Stammdaten speichern 45 | | | |
| Tabelle | BENUTZER | | |
| Profiltyp | BENUTZER T 50.1-1.00 (positiv) | | |
| Art | <input checked="" type="radio"/> Speichern in Projekt-Stammdaten <input type="radio"/> Speichern in Projekt-Stammdaten und Büro-Stammdaten | | |
| <input type="button" value="Speichern"/> | | | |
| Positionsplandaten 46 | | | |
| Art | <input checked="" type="radio"/> automatisch <input type="radio"/> manuell | | |
| System 59 | | | |
| J/N | <input checked="" type="checkbox"/> Tabelle | | |
| J/N | <input checked="" type="checkbox"/> Grafik (System) | | |
| Material und Querschnitt (Mat./Querschnitt) 61 | | | |
| J/N | <input checked="" type="checkbox"/> Tabelle (Querschnitt) | | |
| Maßstabssteuerung der Grafiken 62 | | | |
| System | | | |
| M | 5 | Maßstab | |
| AM | 1 | Schrittweite | |

Bild 8. Eingabe „Ausgabe“, Speicherung des Trapezprofils in den Stammdaten

Literatur

- Albert, A.: Bautabellen für Ingenieure – Mit Berechnungshinweisen und Beispielen. 24. Auflage. Köln: Reguviz Fachmedien, 2020.
- DIN EN 1993-1-3: 2010-12 - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche; Deutsche Fassung EN 1993-1-3:2006 + AC:2009.
- DIN EN 1993-1-3/NA: 2017-05 - Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Bleche.
- Hübel, D.: Stahl-Trapezprofil quer zur Dachfläche. mb-news 3/2021
- Laumann, J.; Feldmann, M.; Frickel, J.; Krahwinkel, M.; Kraus, M.; Stranghöner, N.; Ummenhofer, T.: Petersen Stahlbau – Grundlagen der Berechnung und baulichen Ausbildung von Stahlbauten. 5. aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2022.
- Uhl, T.: Stahl-Schubfeld. mb-news 2/2016

Preise und Angebote

S873.de Stahl-Trapezprofile erzeugen

Weitere Informationen unter <https://www.mbaec.de/modul/S873.de>

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgekosten-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: Oktober 2025

Betriebssysteme: Windows 11 (23H2), Windows Server 2022 (21H2) mit Windows Terminal-server | Ausführliche Informationen auf www.mbaec.de/service/systemvoraussetzungen

Preisliste: www.mbaec.de