

## Q2

### Querschnittswerte von Polygonflächen

Mit den Programmen Q2 können Querschnitte grafisch bzw. numerisch eingegeben und ihre Werte berechnet und dargestellt werden.

Auch Querschnittswerte unter Ausschluss von Zugspannungen werden ermittelt.

#### Grafische Eingabe

Für die grafische Eingabe der Querschnittskontur stehen Zeichenhilfsmittel wie Polygonzüge, Kreise, Rechtecke, N-Eck usw. zur Verfügung – genau so wie Sie es vom Frilo-Gebäudemodell her kennen. Durch die Kombination der Konturlinien verschiedener Zeichenelemente lassen sich beliebige Querschnitte erstellen.

#### Querschnittswerte

Folgende Querschnittswerte einer derart konstruierten Fläche können berechnet werden:

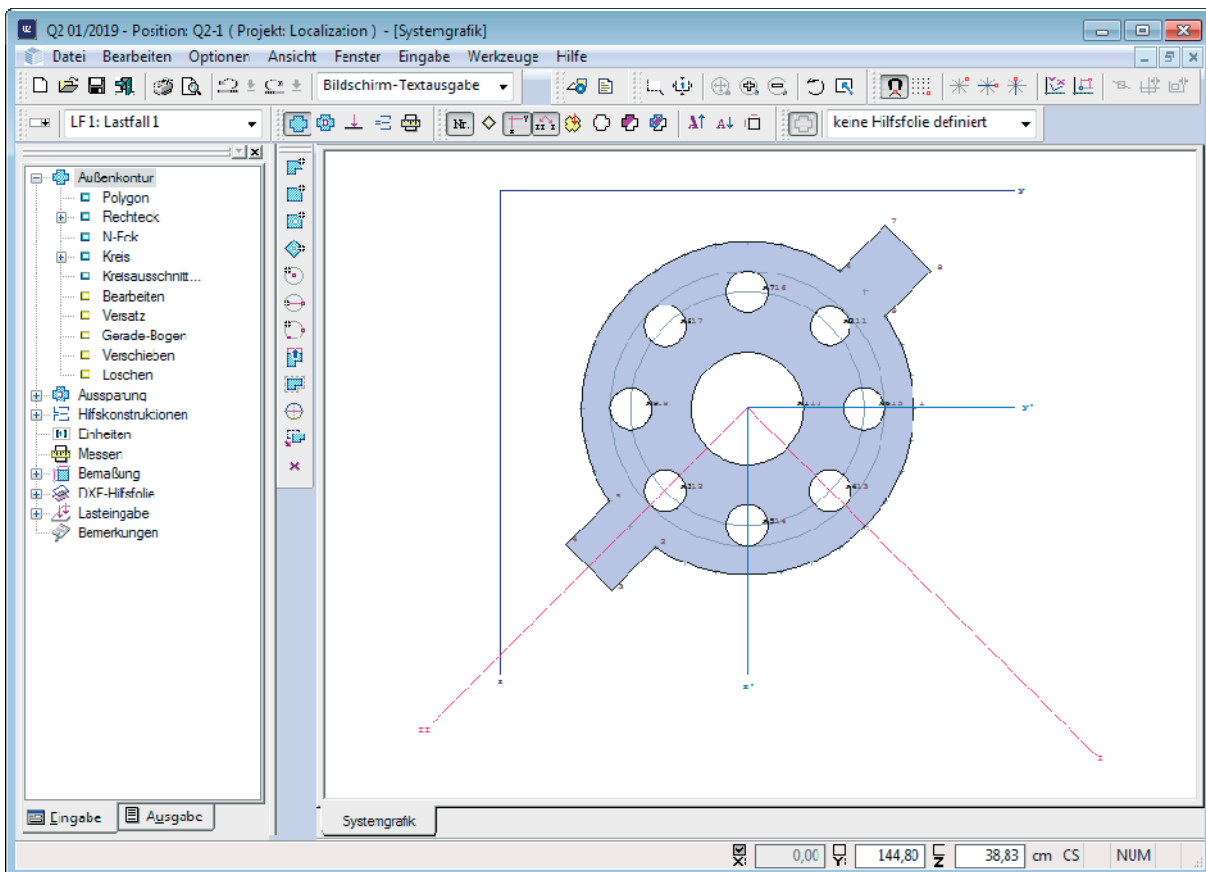
- Querschnittsfläche (A)
- Lage des Schwerpunkts ( $y_s/z_s$ )
- statische Momente ( $S_y, S_z$ )
- Flächenträgheitsmomente ( $I_y, I_z, I_{yz}, I_{ys}, I_{zs}, I_{yzs}$ )
- Trägheitsradien bezogen auf die Schwerachsen ( $i_{ys}, i_{zs}, i_{yzs}$ )
- Widerstandsmomente für extreme Punkte bezogen auf die Schwerachsen ( $W_{ys}, W_{zs}, W_{yzs}$ )
- Hauptträgheitsmomente ( $I_1, I_2, \text{Alpha}$ )
- Hauptträgheitsradien ( $i_1, i_2$ )

- Widerstandsmomente für extreme Punkte bezogen auf die Hauptachsen ( $W_1, W_2$ )
- Deviationsmoment (polares Trägheitsmoment)

Die Einheiten können vorab definiert werden. Für die Querschnittswerte können Sie  $[m]$ ,  $[cm]$ ,  $[mm]$ , für die Lasten  $[kN]$ ,  $[N]$ ,  $[MN]$ ,  $[kp]$  wählen. Die Standardvorgabe ist  $[cm]$  und  $[kN]$ .

Das Programm ermittelt Spannungen an jedem Eckpunkt der polygonal begrenzten Fläche. Für Kreise und Bogenelemente im Querschnitt werden die max. und min. Spannungen innerhalb dieser Elemente berechnet.

Für den ganzen Querschnitt wird sowohl die größte als auch die kleinste Spannung ausgegeben.



Die Eingabe der Belastung umfasst Momente um die y- und z-Achse sowie Einzellasten mit Ausmitte. Die Belastung wird aufsummiert und auf den Schwerpunkt (Summe  $M_{ys}$ , Summe  $M_{zs}$ , Summe  $N_s$ ) bezogen.

Die Querschnitte werden so in den Positionen gespeichert, dass sie von den Stabwerksprogrammen ESK und RS und vom Durchlaufträgerprogramm DLT eingelesen und zugeordnet werden können.

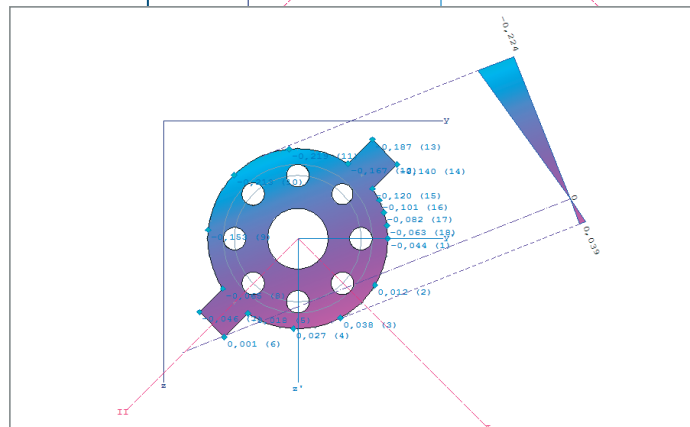
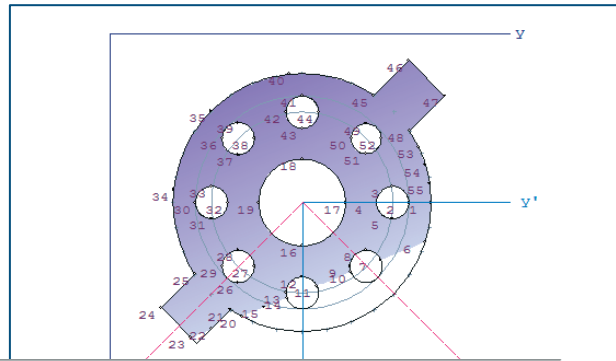
### Spannungen unter Ausschluss der Zugfestigkeit

Ausgehend vom Grundquerschnitt wird durch Iteration eine Spannungsfläche bestimmt, bei der nur Spannungen gleichen Vorzeichens (Druck- oder Zugspannungen) auftreten. Querschnittsrand und Spannungsnulllinie begrenzen diese Spannungsfläche, sofern die Nulllinie innerhalb des Querschnitts liegt.

Die eingegebene Belastung bezieht sich auf den neuen Flächenschwerpunkt  $ys'/zs'$  (Summe  $M_{ys}'$ , Summe  $M_{zs}'$ , Summe  $N_s$ ).

Das Programm berechnet die Spannungen an jedem Eckpunkt der Spannungsfläche. Für Kreise und/oder Bogenelemente, welche die Spannungsfläche begrenzen, werden die Extremwerte der Spannungen ausgegeben.

Die Extremwerte der Spannungen für die ganze Spannungsfläche werden ebenfalls ausgegeben. Je nach Vorzeichen muss näherungsweise einer der beiden Extremwerte Null sein (Qualitätsmerkmal für die numerische Iteration).



Druckvorschau

63,5% Seite 1

Seiteninhalt

Seite 1

Seite 2

Seite 3

Seite 4

Seite 5

Frilo Software  
 Stuttgart Str. 40  
 Telefon: +49 711 838020  
 Fax: +49 711 838020  
 E-Mail: info@frilo.de  
 Projekt-Location  
 Item: Q2-1  
 Blatt: 0211.0008  
 Page: 1

Item: Q2-1  
 Querschnittsseite: Q2\_01/02/08 (Frilo prepress)

Systemeinführung  
 Methode: 1:10

Koordinaten auslenkung	Punkt	y [cm]	z [cm]	Spannung [N/mm²]	
1	86,42	45,42	2	32,45	74,37
2	23,28	61,23	4	13,82	73,76
3	22,87	64,70	6	71,00	16,57
7	60,29	7,18	8	68,57	16,70
9	80,57	26,13			

Bögen der auslenkung	Von	Bis	Radius [cm]	y-Mitte [cm]	z-Mitte [cm]
1	2	36,70	30,72	45,42	
2	4	24,70	21,72	45,42	
3	6	34,70	21,72	45,42	

Frilo Software  
 Stuttgart Str. 40  
 Telefon: +49 711 838020  
 Fax: +49 711 838020  
 E-Mail: info@frilo.de  
 Projekt-Location  
 Item: Q2-1  
 Blatt: 0211.0008  
 Page: 2

Die Ausprägung ist geometrisch ein Kreis.  
 Radius: r = 11,673 [cm]  
 Kreismittepunkt: y = 51,723 [cm] z = 45,424 [cm]

Die Ausprägung ist geometrisch ein Kreis.  
 Radius: r = 4,340 [cm]  
 Kreismittepunkt: y = 68,833 [cm] z = 28,212 [cm]

Die Ausprägung ist geometrisch ein Kreis.  
 Radius: r = 4,340 [cm]  
 Kreismittepunkt: y = 34,512 [cm] z = 62,632 [cm]

Die Ausprägung ist geometrisch ein Kreis.  
 Radius: r = 4,340 [cm]  
 Kreismittepunkt: y = 68,833 [cm] z = 62,632 [cm]

Die Ausprägung ist geometrisch ein Kreis.  
 Radius: r = 4,340 [cm]  
 Kreismittepunkt: y = 51,723 [cm] z = 69,764 [cm]

Die Ausprägung ist geometrisch ein Kreis.  
 Radius: r = 4,340 [cm]  
 Kreismittepunkt: y = 74,064 [cm] z = 45,424 [cm]

Die Ausprägung ist geometrisch ein Kreis.  
 Radius: r = 4,340 [cm]  
 Kreismittepunkt: y = 51,723 [cm] z = 21,083 [cm]

Die Ausprägung ist geometrisch ein Kreis.  
 Radius: r = 4,340 [cm]  
 Kreismittepunkt: y = 34,512 [cm] z = 28,212 [cm]

Die Ausprägung ist geometrisch ein Kreis.  
 Radius: r = 4,340 [cm]  
 Kreismittepunkt: y = 27,323 [cm] z = 45,424 [cm]

Die Ausprägung ist geometrisch ein Kreis.  
 Radius: r = 4,340 [cm]  
 Kreismittepunkt: y = 27,323 [cm] z = 45,424 [cm]

QUERSCHNITTSWERTE

Fläche	Schwerachsen (y/z)	Flächenträgheitsmoment	Flächenschwerpunkt	
A =	3231,437 cm²	I <sub>yy</sub> =	2271428,870 cm⁴	
I <sub>zz</sub> =	2274250,000 cm⁴	I <sub>yz</sub> =	-283787,031 cm⁴	
Statisches Moment	I <sub>ys</sub> =	2442028,000 cm⁴	I <sub>zs</sub> =	38,836 cm
Beziehen auf Eingabe	I <sub>ys</sub> =	38,836 cm	I <sub>zs</sub> =	244447,234 cm³
Koordinatensystem	I <sub>yy</sub> =	9,404 cm	I <sub>zz</sub> =	167504,734 cm³
W <sub>yy</sub> =	18444,734 cm³	W <sub>yy</sub> =	3333,277 cm³	
W <sub>zz</sub> =	33448,012 cm³	W <sub>zz</sub> =	33448,012 cm³	
W <sub>yz</sub> =	33448,012 cm³	W <sub>yz</sub> =	33448,012 cm³	