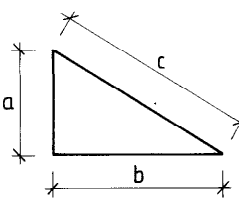


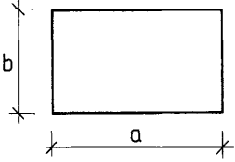
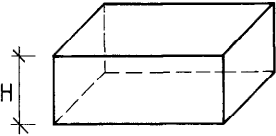
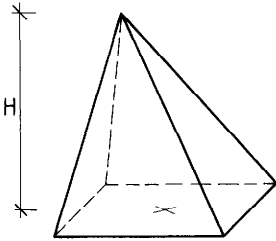
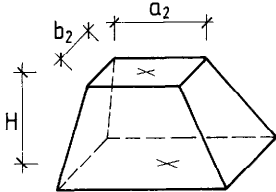
Formelkatalog zur ÖNORM A 2063:2015-07-15

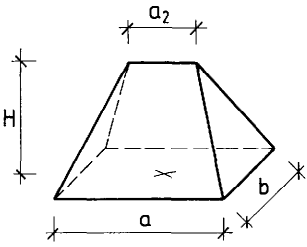
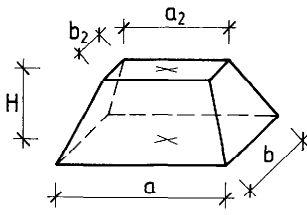
„Austausch von Leistungsbeschreibungs-, Elementkatalogs-, Ausschreibungs-, Angebots-, Auftrags- und Abrechnungsdaten in elektronischer Form“

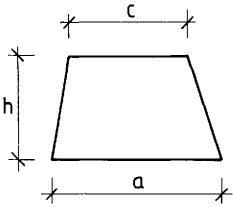
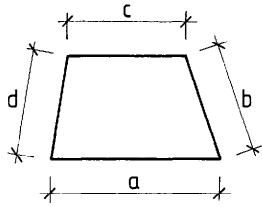
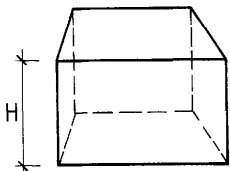
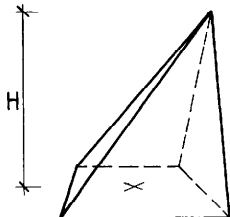
des Komitees 015 „Vergabe- und Verdingungswesen“

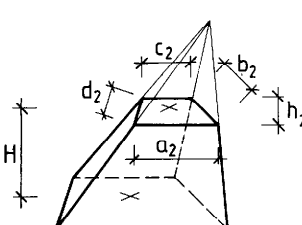
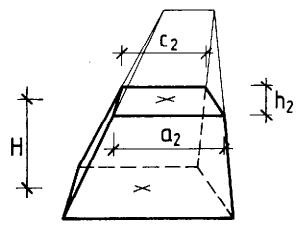
A.6 Formeln

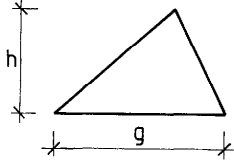
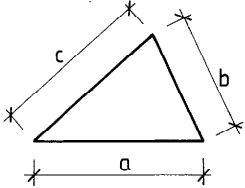
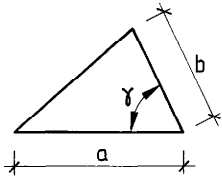
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Summierung einzelner Werte Summe von max. 4 Werten	1	X_1	$\begin{pmatrix} X_2 \\ b \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} X_3 \\ b \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} X_4 \\ b \end{pmatrix}$	*	$W = X_1 + X_2 + X_3 + X_4$
Produktbildung Produkt von max. 4 Werten	2	$\pm X_1$	$\pm X_2$	$\begin{pmatrix} \pm X_3 \\ b \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \pm X_4 \\ b \end{pmatrix}$	*	$W = X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4$
Produktbildung Produkt von 2 Summen	3	X_1	$\begin{pmatrix} X_2 \\ b \end{pmatrix}$	X_3	$\begin{pmatrix} X_4 \\ b \end{pmatrix}$	*	$W = (X_1 + X_2) \cdot (X_3 + X_4)$
Quotientenbildung Quotient von 2 Produkten Bedingungen: $X_3 \neq 0$ $X_4 \neq 0$	4	$\pm X_1$	$\begin{pmatrix} \pm X_2 \\ b \end{pmatrix}$	$\pm X_3$	$\begin{pmatrix} \pm X_4 \\ b \end{pmatrix}$	*	$W = \frac{X_1 \cdot X_2}{X_3 \cdot X_4}$
Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks 							
Länge der Hypotenuse	5		a	b		*	$W = \sqrt{a^2 + b^2}$
Länge der Kathete	6		[a]	[b]	c	*	$W = \sqrt{c^2 - a^2}$ oder $W = \sqrt{c^2 - b^2}$

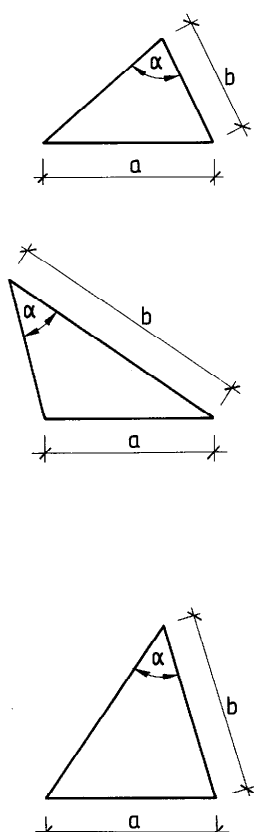
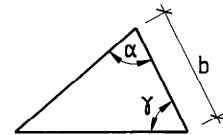
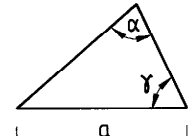
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Rechteck 	10		± a	± b		*	$A = a \cdot b$
Prisma 	11	± H	± a	± b		*	$V = H \cdot A$ A siehe Formel 10
Pyramide 	12	± H	± a	± b		*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A$ A siehe Formel 10
Pyramidenstumpf 	13	± H	a [a ₂]	b [b ₂]		*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{a^2 + a \cdot a_2 + a_2^2}{a^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{b^2 + b \cdot b_2 + b_2^2}{b^2}$ A siehe Formel 10

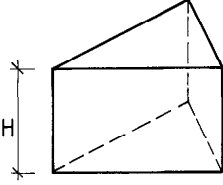
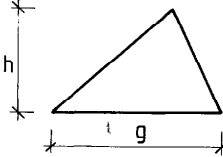
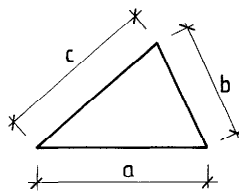
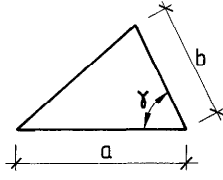
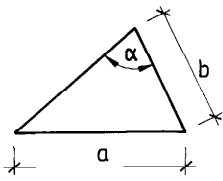
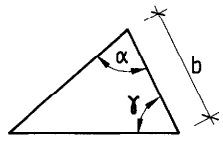
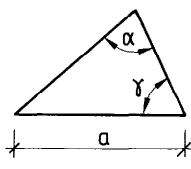
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Keil 	14	±H	a a ₂	±b		*	$V = \frac{1}{6} \cdot H \cdot (2 \cdot a + a_2) \cdot b$
Keilstumpf (Ponton) 	15	±H	a a ₂	b b ₂		*	$V = \frac{1}{6} \cdot H \cdot [(2 \cdot a + a_2) \cdot b + (2 \cdot a_2 + a) \cdot b_2]$

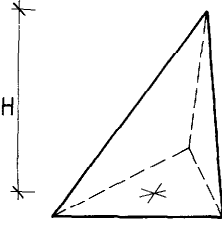
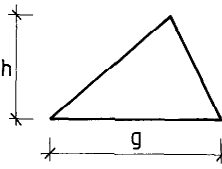
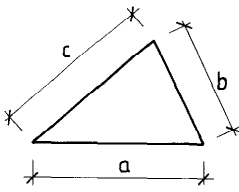
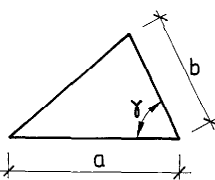
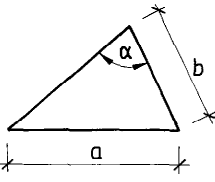
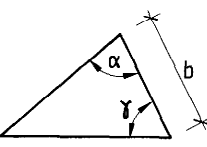
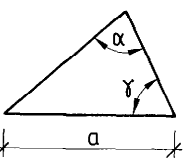
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Trapez aus a, c, h 	20		a	c	± h	*	$A = \frac{1}{2} \cdot (a+c) \cdot h$ Hinweis: Formeln 21 bis 27 siehe nach Formel 30
Trapez aus a, b, c, d  Bedingung: a ≠ c	30		a	b	c	d	$A = \frac{1}{2} \cdot (a+c) \cdot X$ (Heronsche Flächenformel) Hilfswerte: $s = \frac{a-c+b+d}{2}$ $X = \frac{2 \cdot \sqrt{s \cdot (s-a+c) \cdot (s-b) \cdot (s-d)}}{a-c}$ Hinweis: a > c ergibt A > 0 a < c ergibt A < 0
Prisma 							V = H · A
Grundfläche aus a, c, h	21	± H	a	c	± h	*	A siehe Formel 20
Grundfläche aus a, b, c, d	31	± H	a	b	c	d	A siehe Formel 30
Pyramide 							V = $\frac{1}{3} \cdot H \cdot A$
Grundfläche aus a, c, h	22	± H	a	c	± h	*	A siehe Formel 20
Grundfläche aus a, b, c, d	32	± H	a	b	c	d	A siehe Formel 30

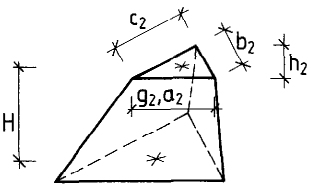
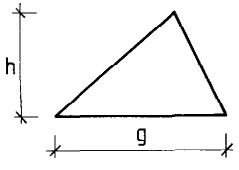
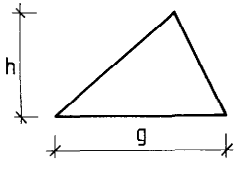
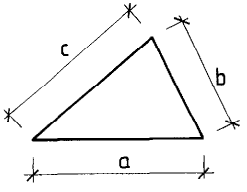
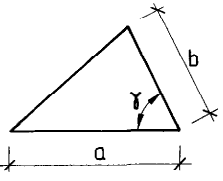
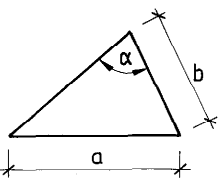
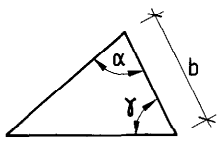
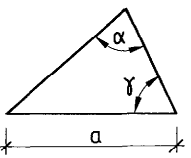
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Pyramidenstumpf</p> 							
<p>Grundfläche aus a, c, h</p>	23	± H	a [a ₂]	c [c ₂]	h [h ₂]	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{a^2 + a \cdot a_2 + a_2^2}{a^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{c^2 + c \cdot c_2 + c_2^2}{c^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{h^2 + h \cdot h_2 + h_2^2}{h^2}$ <p>A siehe Formel 20</p>
<p>Grundfläche aus a, b, c, d</p>	33	± H	a [a ₂]	b [b ₂]	c [c ₂]	d [d ₂]	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{a^2 + a \cdot a_2 + a_2^2}{a^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{b^2 + b \cdot b_2 + b_2^2}{b^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{c^2 + c \cdot c_2 + c_2^2}{c^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{d^2 + d \cdot d_2 + d_2^2}{d^2}$ <p>A siehe Formel 30</p>
<p>Obelisk</p> 							
<p>Grundfläche aus a, c, h</p>	27	± H	a a ₂	c c ₂	h h ₂	*	$V = \frac{1}{12} \cdot H \cdot [(a + c) \cdot (h_2 + 2 \cdot h) + (a_2 + c_2) \cdot (h + 2 \cdot h_2)]$

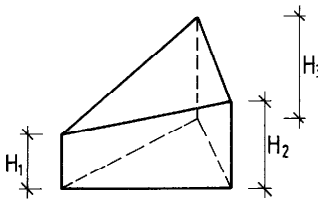
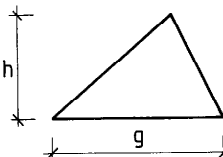
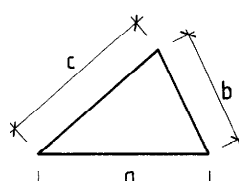
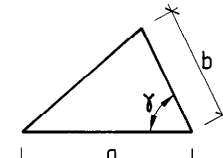
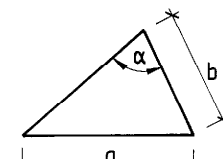
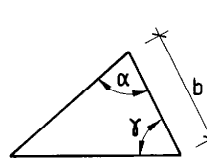
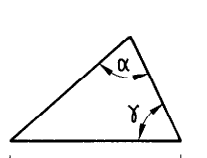
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Dreieck aus g, h 	40		± g	± h		*	$A = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h$ Hinweis: Formeln 41 bis 49 siehe nach Formel 90
Dreieck aus a, b, c 	50		a	b	c	*	$A = \sqrt{s \cdot (s-a) \cdot (s-b) \cdot (s-c)}$ (Heronsche Flächenformel) Hilfswert: $s = \frac{1}{2} \cdot (a+b+c)$ Hinweis: Formeln 51 bis 59 siehe nach Formel 90
Dreieck aus a, b, γ 	60		± a	± b	γ	*	$A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \gamma$ Hinweis: Formeln 61 bis 69 siehe nach Formel 90

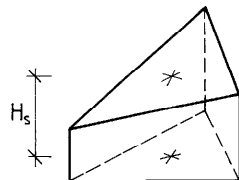
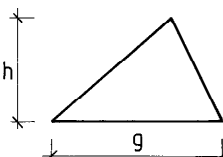
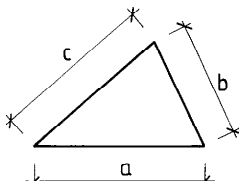
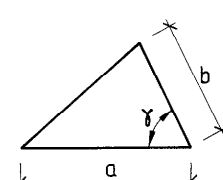
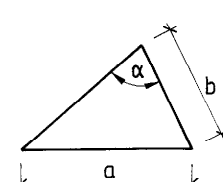
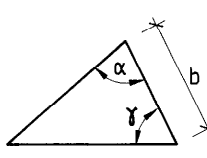
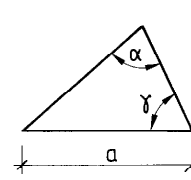
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Dreieck aus a, b, α 	70	a	$\pm b$	α	*	$A = \frac{1}{2} \cdot b \cdot X \cdot \sin \alpha $ <p>Hilfswert:</p> $X = b \cdot \cos \alpha + \frac{\alpha}{ \alpha } \cdot \sqrt{a^2 - b^2 \cdot \sin^2 \alpha}$ <p>Hinweis: $a \geq b$: α positiv eingeben</p> <p>$a \leq b$ und Winkel gegenüber b stumpf: α negativ eingeben</p> <p>$a \leq b$ und Winkel gegenüber b spitz: α positiv eingeben</p> <p>Hinweis: Formeln 71 bis 79 siehe nach Formel 90</p>	
Dreieck aus b, γ , α 	80	b	γ	α	*	$A = \frac{b^2}{2 \cdot (\cot \alpha + \cot \gamma)}$ <p>Hinweis: Formeln 81 bis 89 siehe nach Formel 90</p>	
Dreieck aus a, γ , α 	90	a	γ	α	*	$A = \frac{a^2}{2 \cdot (\cot \gamma + \cot \beta)}$ $\beta = \pi \cdot \varrho - (\alpha + \gamma)$	

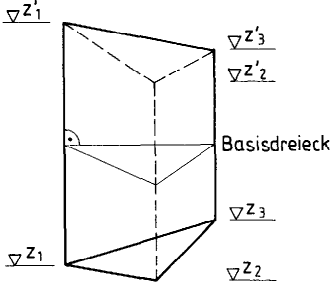
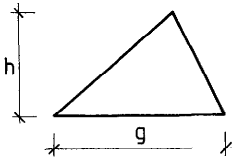
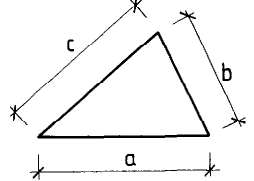
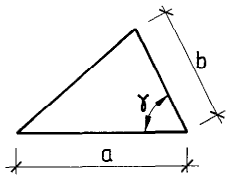
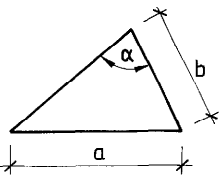
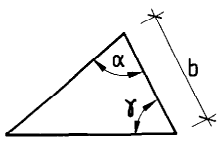
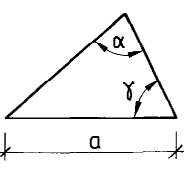
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung		
	FO	Wert						
		1	2	3	4		5	
Prisma 						$V = H \cdot A$		
Grundfläche 	41	$\pm H$	$\pm g$	$\pm h$		*	A siehe Formel 40	
	51	$\pm H$	a	b	c		*	A siehe Formel 50
	61	$\pm H$	$\pm a$	$\pm b$	γ		*	A siehe Formel 60
	71	$\pm H$	a	$\pm b$	α		*	A und Vorzeichen von α siehe Formel 70
	81	$\pm H$	b	γ	α		*	A siehe Formel 80
	91	$\pm H$	a	γ	α		*	A siehe Formel 90

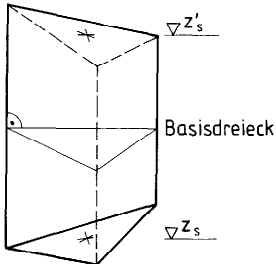
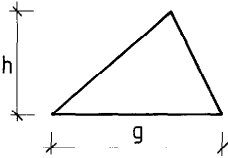
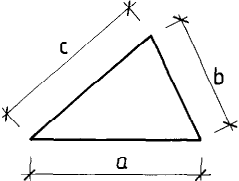
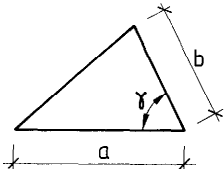
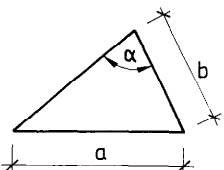
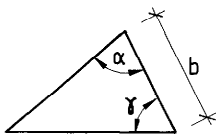
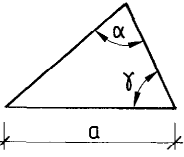
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Pyramide 							$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A$
Grundfläche 	42	±H	±g	±h		*	A siehe Formel 40
	52	±H	a	b	c	*	A siehe Formel 50
	62	±H	±a	±b	γ	*	A siehe Formel 60
	72	±H	a	±b	α	*	A und Vorzeichen von α siehe Formel 70
	82	±H	b	γ	α	*	A siehe Formel 80
	92	±H	a	γ	α	*	A siehe Formel 90

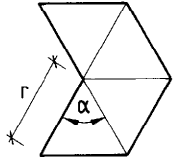
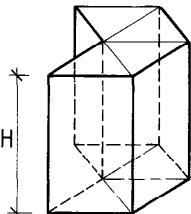
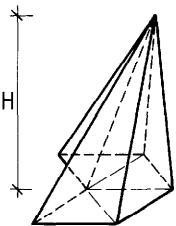
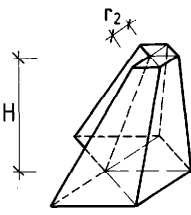
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Pyramidenstumpf</p>  <p>Grundfläche</p> 							
<p>43</p> 	± H	g [g ₂]	h [h ₂]		*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{g^2 + g \cdot g_2 + g_2^2}{g^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{h^2 + h \cdot h_2 + h_2^2}{h^2}$ <p>A siehe Formel 40</p>	
<p>53</p> 	± H	a [a ₂]	b [b ₂]	c [c ₂]	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{a^2 + a \cdot a_2 + a_2^2}{a^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{b^2 + b \cdot b_2 + b_2^2}{b^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{c^2 + c \cdot c_2 + c_2^2}{c^2}$ <p>A siehe Formel 50</p>	
<p>63</p> 	± H	a [a ₂]	b [b ₂]	γ	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{a^2 + a \cdot a_2 + a_2^2}{a^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{b^2 + b \cdot b_2 + b_2^2}{b^2}$ <p>A siehe Formel 60</p>	
<p>73</p> 	± H	a [a ₂]	b [b ₂]	α	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{a^2 + a \cdot a_2 + a_2^2}{a^2}$ oder $V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{b^2 + b \cdot b_2 + b_2^2}{b^2}$ <p>A und Vorzeichen von α siehe Formel 70</p>	
<p>83</p> 	± H	b b ₂	γ	α	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{b^2 + b \cdot b_2 + b_2^2}{b^2}$ <p>A siehe Formel 80</p>	
<p>93</p> 	± H	a a ₂	γ	α	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{a^2 + a \cdot a_2 + a_2^2}{a^2}$ <p>A siehe Formel 90</p>	

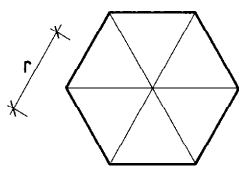
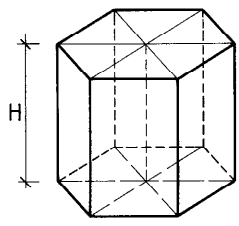
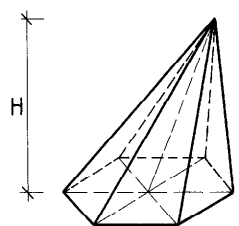
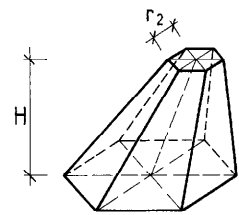
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Prisma schief abgeschnitten 							$V = \frac{1}{3} \cdot (H_1 + H_2 + H_3) \cdot A$
Grundfläche 	46		$\pm g$ H_1	$\pm h$ H_2	H_3	*	A siehe Formel 40
	56		a H_1	b H_2	c H_3	*	A siehe Formel 50
	66		$\pm a$ H_1	$\pm b$ H_2	γ H_3	*	A siehe Formel 60
	76		a H_1	$\pm b$ H_2	α H_3	*	A und Vorzeichen von α siehe Formel 70
	86		b H_1	γ H_2	α H_3	*	A siehe Formel 80
	96		a H_1	γ H_2	α H_3	*	A siehe Formel 90

Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Prisma schief abgeschnitten</p> 						$V = H_s \cdot A$ $H_s = \text{Höhe im Schwerpunkt}$	
<p>Grundfläche</p> 	47	$\pm H_s$	$\pm g$	$\pm h$	*	A siehe Formel 40	
	57	$\pm H_s$	a	b	c	*	A siehe Formel 50
	67	$\pm H_s$	$\pm a$	$\pm b$	γ	*	A siehe Formel 60
	77	$\pm H_s$	a	$\pm b$	α	*	A und Vorzeichen von α siehe Formel 70
	87	$\pm H_s$	b	γ	α	*	A siehe Formel 80
	97	$\pm H_s$	a	γ	α	*	A siehe Formel 90

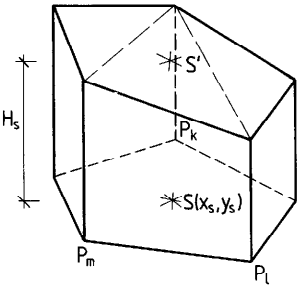
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Prisma</p> <p>Kanten durch ein horizontales Basisdreieck, schiefe Grund- und Deckfläche durch Höhenkoordinaten gegeben</p> 						$V = \frac{1}{3} \cdot [(z'_1 + z'_2 + z'_3) - (z_1 + z_2 + z_3)] \cdot A$	
<p>Basisdreieck</p>      	48	± g z ₁ z' ₁	± h z ₂ z' ₂	z ₃ z' ₃	*	A siehe Formel 40	
	58	a z ₁ z' ₁	b z ₂ z' ₂	c z ₃ z' ₃	*	A siehe Formel 50	
	68	± a z ₁ z' ₁	± b z ₂ z' ₂	γ z ₃ z' ₃	*	A siehe Formel 60	
	78	a z ₁ z' ₁	± b z ₂ z' ₂	α z ₃ z' ₃	*	A und Vorzeichen von α siehe Formel 70	
	88	b z ₁ z' ₁	γ z ₂ z' ₂	α z ₃ z' ₃	*	A siehe Formel 80	
	98	a z ₁ z' ₁	γ z ₂ z' ₂	α z ₃ z' ₃	*	A siehe Formel 90	

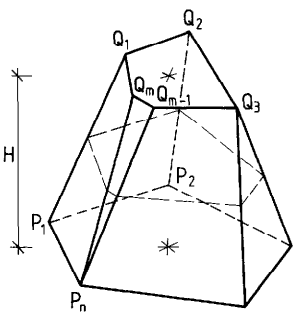
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Prisma</p> <p>Kanten durch ein horizontales Basisdreieck, schiefe Grund- und Deckfläche durch Höhenkoordinaten im Schwerpunkt gegeben</p> 						$V = (z'_s - z_s) \cdot A$	
<p>Basisdreieck</p>      	49	z'_s z_s	$\pm g$	$\pm h$	*	A siehe Formel 40	
	59	z'_s z_s	a	b	c	*	A siehe Formel 50
	69	z'_s z_s	$\pm a$	$\pm b$	γ	*	A siehe Formel 60
	79	z'_s z_s	a	$\pm b$	α	*	A und Vorzeichen von α siehe Formel 70
	89	z'_s z_s	b	γ	α	*	A siehe Formel 80
	99	z'_s z_s	a	γ	α	*	A siehe Formel 90

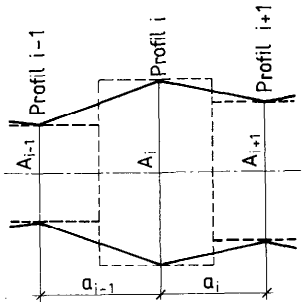
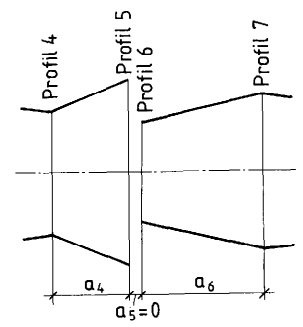
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Regelmäßiges n-Eck, offen 	100		r	α	$\pm n$	*	$A = \frac{1}{2} \cdot r^2 \cdot \sin \alpha \cdot n$ <p>n = Anzahl der gleichschenkeligen Dreiecke</p>
Prisma 	101	$\pm H$	r	α	$\pm n$	*	$V = H \cdot A$ <p>A siehe Formel 100</p>
Pyramide 	102	$\pm H$	r	α	$\pm n$	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A$ <p>A siehe Formel 100</p>
Pyramidenstumpf 	103	$\pm H$	r r ₂	α	$\pm n$	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{r^2 + r \cdot r_2 + r_2^2}{r^2}$ <p>A siehe Formel 100</p>

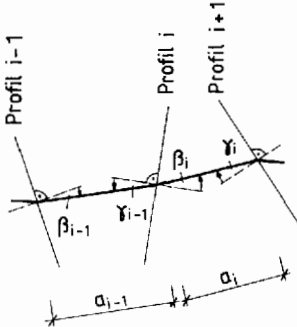
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Regelmäßiges n-Eck, geschlossen 	110		r		n	*	$A = \frac{1}{2} \cdot r^2 \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot \varrho}{n}\right) \cdot n$ <p>n = Anzahl der gleichschenkeligen Dreiecke</p>
Prisma 	111	± H	r		n	*	$V = H \cdot A$ <p>A siehe Formel 110</p>
Pyramide 	112	± H	r		n	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A$ <p>A siehe Formel 110</p>
Pyramidenstumpf 	113	± H	r r ₂		n	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A \cdot \frac{r^2 + r \cdot r_2 + r_2^2}{r^2}$ <p>A siehe Formel 110</p>

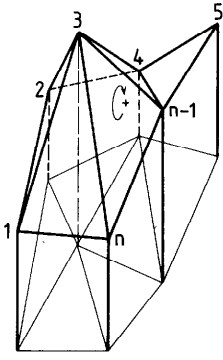
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Unregelmäßiges n-Eck</p>	120	n	x ₁	y ₁	*	<p>Flächenberechnung nach Gauß-Elling:</p> $A = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^n (x_{j+1} - x_j) \cdot (y_j + y_{j+1})$ <p>n = Anzahl der Punkte eines geschlossenen Streckenzuges</p> <p>n Folgedatensätze für die Koordinaten der Punkte P₁ ... P_n</p> <p>Hilfswerte:</p> <p>x_{n+1} = x₁ y_{n+1} = y₁</p> <p>Wird die Fläche im Uhrzeigersinn umfahren, ist das Ergebnis positiv, ansonsten negativ.</p> <p>Besteht eine Fläche aus 2 oder mehreren Teilflächen, so kann von jedem Punkt der 1. Teilfläche zu jedem Punkt der 2. Teilfläche gesprungen werden; der Rücksprung muß aber an derselben Stelle erfolgen.</p>	
<p>Prisma</p>	121	± H	n	x ₁	y ₁	*	<p>V = H · A</p> <p>A siehe Formel 120</p> <p>Hinweis: Eingabewerte siehe Formel 120</p>
<p>Pyramide</p>	122	± H	n	x ₁	y ₁	*	<p>$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A$</p> <p>A siehe Formel 120</p> <p>Hinweis: Eingabewerte siehe Formel 120</p>

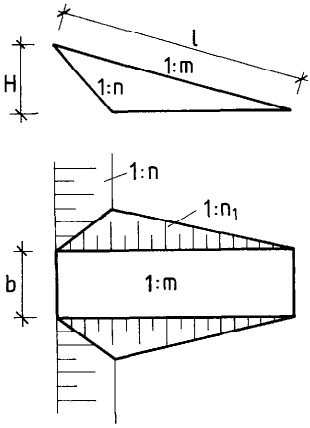
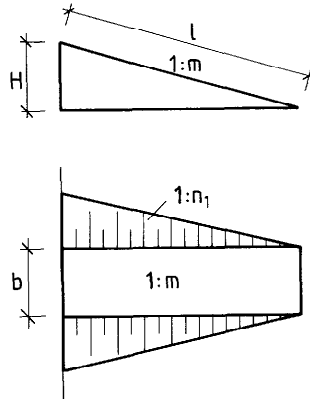
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Prisma schief abgeschnitten über unregelmäßigem n-Eck</p>  <p>S ... Schwerpunkt der Grundfläche</p> <p>S' ... Schwerpunkt der Deckfläche (schiefe Ebene)</p>	126	n	k	l	m	<p>Die schiefe Schnittebene wird durch drei Punkte festgelegt, die ein möglichst gleichseitiges Dreieck bilden sollen. Die Indizes der drei zugehörigen Punkte der Grundrißfläche, die nach Gauß-Elling berechnet wird, müssen im gleichen Umlaufungssinn wie die Punkte der Grundfläche angegeben werden, für die jeweils das Koordinatenpaar (x, y) anzugeben ist. Für die drei ausgewählten Punkte k, l und m sind außerdem die Abstände der Schnittebene von der Grundrißfläche (Höhen) anzugeben.</p> <p>$V = H_s \cdot A$ A siehe Formel 120</p> <p>n + 1 Folgedatensätze</p> <p>Bedingungen: $k < l < m$ $y_k \neq y_l$</p> <p>Schwerpunktkoordinaten: $x_s = \frac{1}{6 \cdot A} \cdot \sum_{j=1}^n (x_j^2 + x_j \cdot x_{j+1} + x_{j+1}^2) \cdot (y_j - y_{j+1})$ $y_s = \frac{1}{6 \cdot A} \cdot \sum_{j=1}^n (y_j^2 + y_j \cdot y_{j+1} + y_{j+1}^2) \cdot (x_{j+1} - x_j)$</p> <p>Hilfswerte: $y_{km} = y_k - y_m$ $y_{ml} = y_m - y_l$ $y_{lk} = y_l - y_k$</p> <p>$p = (x_s - x_k) \cdot y_{lk} - (y_s - y_k) \cdot (x_l - x_k)$ $q = H_m \cdot y_{lk} + H_l \cdot y_{km} + H_k \cdot y_{ml}$ $r = (y_s - y_k) \cdot (H_l - H_k)$ $s = x_m \cdot y_{lk} + x_l \cdot y_{km} + x_k \cdot y_{ml}$</p> <p>Schwerpunktshöhe: $H_s = H_k + \frac{p \cdot q + r \cdot s}{s \cdot y_{lk}}$</p> <p>Hinweis: Ein negatives Ergebnis wird entweder durch eine Umlaufung entgegen dem Uhrzeigersinn oder durch 3 negative Höhen bewirkt.</p> <p>x_s, y_s, H_s und A sind zusätzlich anzugeben.</p>	

Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Prismatoid über unregelmäßigem n-Eck</p>  <p>--- Mittelfläche</p>	127	± H	n x ₁ · x _n x' ₁ · x' _m K ₁ · K _N	m y ₁ · y _n y' ₁ · y' _m K' ₁ · K' _N	N	*	<p>Grund- und Deckfläche sind allgemeine, geschlossene n-Ecke, in parallelen Ebenen liegend. Der Mantel wird aus Dreiecken oder windschiefen Trapezen zusammengesetzt. Die Grundfläche und die Deckfläche werden nach Gauß-Elling berechnet und müssen im gleichen Sinn umfahren werden. Für jeden ihrer Eckpunkte sind die Koordinaten x und y anzugeben. Die Anzahl der Punkte der Grundfläche und der Deckfläche können verschieden sein. Die Kanten des Prismatoides sind durch die Angabe der entsprechenden Indizes der Punkte der Grundfläche und der Deckfläche zu definieren.</p> $V = \frac{1}{6} \cdot H \cdot (A + 4 \cdot A^m + A')$ <p>n + m + N Folgedatensätze</p> <p>n = Anzahl der Punkte der Grundfläche m = Anzahl der Punkte der Deckfläche mit m ≤ n N = Anzahl der Kanten, die Grund- und Deckfläche verbinden</p> <p>K₁ ... K_N = Indizes und Fußpunkte der Kanten mit 1 ≤ K_j ≤ n K'₁ ... K'_N = Indizes der Kopfpunkte der Kanten mit 1 ≤ K'_j ≤ m</p> <p>Koordinaten der Mittelfläche:</p> $\left. \begin{aligned} x_j^m &= \frac{1}{2} \cdot (x_{K_j} + x'_{K'_j}) \\ y_j^m &= \frac{1}{2} \cdot (y_{K_j} + y'_{K'_j}) \end{aligned} \right\} \text{für } j = 1, \dots, N$ <p>Grundfläche:</p> $A = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^n (x_{j+1} - x_j) \cdot (y_j + y_{j+1})$ <p>Mittelfläche:</p> $A^m = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^m (x_{j+1}^m - x_j^m) \cdot (y_j^m + y_{j+1}^m)$ <p>Deckfläche:</p> $A' = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^m (x'_{j+1} - x'_j) \cdot (y'_j + y'_{j+1})$ <p>Hilfswerte:</p> $\begin{aligned} x_{n+1} &= x_1 & y_{N+1}^m &= y_1^m \\ y_{n+1} &= y_1 & x_{m+1}^m &= x_1^m \\ x_{N+1}^m &= x_1^m & y_{m+1}^m &= y_1^m \end{aligned}$ <p>A, A^m und A' sind zusätzlich anzugeben.</p>

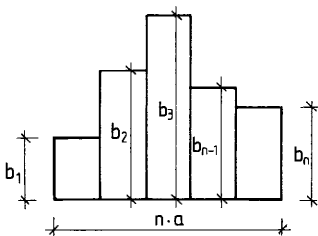
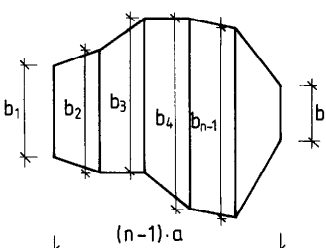
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Massenberechnung bei gerader Achse</p>  	128	n	a _i	*		<p>Für jedes Profil ist ein Hauptdatensatz und die dem Profil entsprechende Anzahl der Folgedatensätze einzugeben.</p> $V = \frac{1}{2} \cdot A_i \cdot (a_{i-1} + a_i)$ <p>A_i siehe A von Formel 120</p> <p>} n Folgedatensätze</p> <p>Hinweis: Der Wert a_{i-1} wird vom vorangehenden Hauptdatensatz für das Profil i - 1 automatisch übernommen; beim 1. Profil wird er Null gesetzt. Beim letzten Profil ist a_i Null zu setzen, wenn die Massenberechnung in der Profilebene abgeschlossen wird. Ein Wert a_i > 0 bedeutet, daß die letzte Profilfläche mit a_i/2 multipliziert in die Volumsberechnung eingeht („keilförmiger Auslauf“).</p> <p>Bei einem Profilflächensprung sind an der Sprungstelle 2 Profile mit dem Abstand a_i = 0 anzuordnen.</p> <p>Entartete Profile werden für den Anlauf und Auslauf von Profilmassen benötigt:</p> <p>Punkt: n = 1 Linie: n = 2</p> <p>A_i ist zusätzlich auszugeben.</p>	

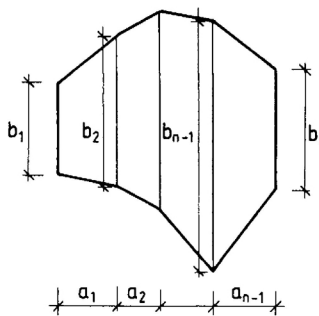
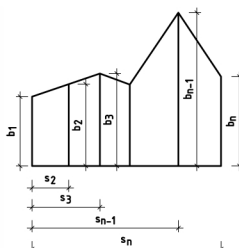
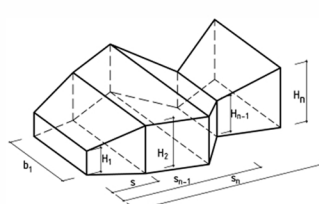
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Massenberechnung bei gekrümmter Achse</p>  <p>Hier: $\beta_{i-1}, \gamma_{i-1} > 0$ $\beta_i, \gamma_i < 0$</p> <p>β_i = Winkel zum nächsten Profil (im Uhrzeigersinn positiv)</p> <p>γ_i = Winkel zum vorangehenden Profil (entgegen dem Uhrzeigersinn positiv)</p> <p>a_i = Abstand der Schnittpunkte der Koordinatenachsen der Profile</p>	129	n	a_i	β_i	γ_i	<p>Für jedes Profil ist ein Hauptdatensatz und die dem Profil entsprechende Anzahl der Folgedatensätze einzugeben. Der Hauptdatensatz enthält zusätzlich zur Formel 128 die Brechungswinkel der Achse im Grundriß.</p> $V = \frac{1}{2} \cdot A_i \cdot (b_{i-1} + b_i)$ <p>A_i siehe A von Formel 120 n Folgedatensätze</p> <p>Schwerpunktabstand im Profil i:</p> $x_{s,i} = \frac{1}{6 \cdot A_i} \cdot \sum_{j=1}^n (x_j^2 + x_j \cdot x_{j+1} + x_{j+1}^2) \cdot (y_j - y_{j+1})$ <p>wobei gilt: $x_{n+1} = x_1$ $y_{n+1} = y_1$</p> <p>Schwerpunktsweg zwischen Profil i - 1 und Profil i:</p> $b_{i-1} = \frac{[a_{i-1} \cdot \cos \beta_{i-1} - x_{s,i} \cdot \sin(\beta_{i-1} + \gamma_{i-1})]}{\rho \cdot \sin(\beta_{i-1} + \gamma_{i-1})} \cdot (\beta_{i-1} + \gamma_{i-1})$ <p>Schwerpunktsweg zwischen Profil i und Profil i + 1:</p> $b_i = \frac{[a_i \cdot \cos \beta_i - x_{s,i} \cdot \sin(\beta_i + \gamma_i)] \cdot (\beta_i + \gamma_i)}{\rho \cdot \sin(\beta_i + \gamma_i)}$ <p>Hinweis: wie in Formel 128</p> <p>$x_{s,i}$, b_{i-1}, b_i und A_i sind zusätzlich auszugeben.</p>	

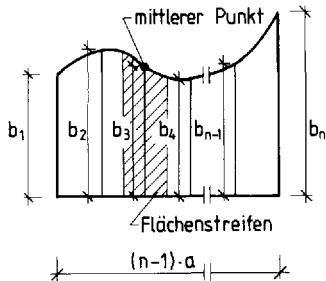
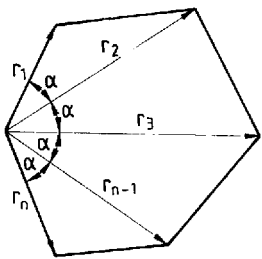
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Punkthaufen</p> 	136	n x_1 \cdot x_n K_{11} \cdot K_{m1}	m y_1 \cdot y_n K_{12} \cdot K_{m2}	z_1 \cdot z_n K_{13} \cdot K_{m3}	*	<p>Die Grundfläche wird in Dreiecke zerlegt, die nicht notwendigerweise zusammenhängen müssen. Über den Dreiecken erheben sich schief abgeschnittene dreiseitige Prismen.</p> $V = \frac{1}{6} \cdot \sum_{j=1}^m [x_{K_{j1}} \cdot (y_{K_{j3}} - y_{K_{j2}}) + x_{K_{j2}} \cdot (y_{K_{j1}} - y_{K_{j3}}) + x_{K_{j3}} \cdot (y_{K_{j2}} - y_{K_{j1}})] \cdot (z_{K_{j1}} + z_{K_{j2}} + z_{K_{j3}})$ <p>$n + m$ Folgedatensätze</p> <p>n = Anzahl der Punkte des Punkthaufens m = Anzahl der dreiseitigen Prismen (= Anzahl der Dreiecke der Grundfläche)</p> <p>Für jeden Punkt sind die Koordinaten x, y und z anzugeben. K_{j1}, K_{j2}, K_{j3} = Indizes von 3 Punkten, die, im Uhrzeigersinn angegeben, eine Deckfläche bilden, mit $1 \leq j \leq m$ und $K_{ji} \leq n$, für $i = 1, 2, 3$</p> <p>Hinweis: Ein negatives Ergebnis wird entweder durch eine Umfahrung der Prismen entgegen dem Uhrzeigersinn oder durch negative z-Werte bewirkt.</p>	

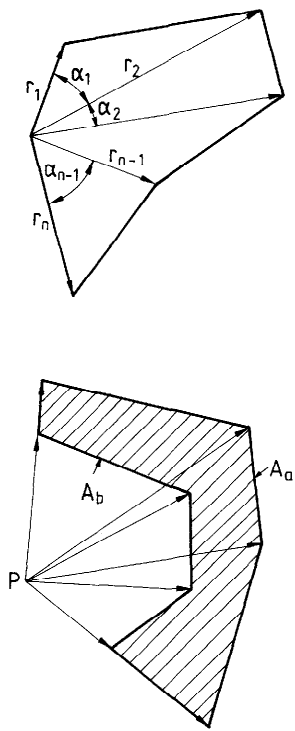
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Rampe</p> <p>Geneigter Ansatz und geneigte Seiten</p> 	141	b	m [H]	n ₁ [l]	n	*	$V = \frac{1}{6} \cdot H^2 \cdot (3 \cdot b + 2 \cdot H \cdot n_1 \cdot \frac{m-n}{m}) \cdot (m-n)$ <p>Wird l angegeben, gilt:</p> $H = \frac{l}{\sqrt{1+m^2}}$
<p>Rampe</p> <p>Lotrechter Ansatz und geneigte Seiten</p> 	142	b	± m [H]	n ₁ [l]		*	$V = \frac{1}{6} \cdot H^2 \cdot (3 \cdot b + 2 \cdot H \cdot n_1) \cdot m$ <p>Wird l angegeben, gilt:</p> $H = \frac{l}{\sqrt{1+m^2}}$

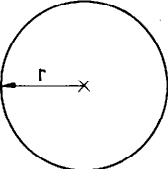
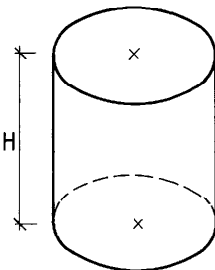
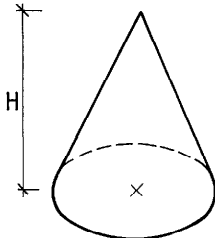
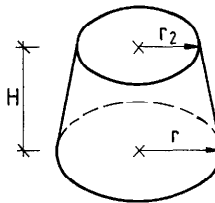
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Rampe Geneigter Ansatz und lotrechte Seiten</p>	143	± b	m [H]	[l]	n	*	$V = \frac{1}{2} \cdot H^2 \cdot b \cdot (m - n)$ <p>Wird l angegeben, gilt:</p> $H = \frac{l}{\sqrt{1 + m^2}}$
<p>Rampe Lotrechter Ansatz und lotrechte Seiten</p>	144	± b	± m [H]	[l]		*	$V = \frac{1}{2} \cdot H^2 \cdot b \cdot m$ <p>Wird l angegeben, gilt:</p> $H = \frac{l}{\sqrt{1 + m^2}}$
<p>Rampe schräg angesetzt</p>	145	b	m H	n		*	$V = \frac{b \cdot H}{2} \cdot \left(\frac{b}{n} \cdot \sqrt{m^2 - n^2} + \frac{H}{m} \cdot (m^2 - n^2) \right)$ <p>H = Höhe des Dammes Ergebnis ist die Masse zusätzlich zum normalen Damm</p>
<p>Damm</p>	146	b	m H	n [l]		*	$A = H \cdot (b + n \cdot H) + \frac{n}{m^2 - n^2} \cdot \left(\frac{b}{2} + n \cdot H \right)^2$ <p>$V = A \cdot l$</p>

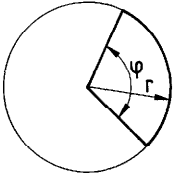
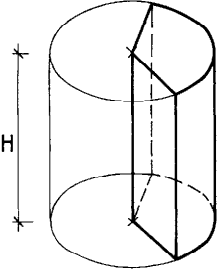
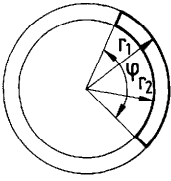
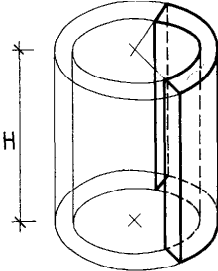
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Fläche nach Rechteckregel</p> 	150		$\pm a$ b_1 \cdot \cdot \cdot b_n	n		*	$A = a \cdot \sum_{i=1}^n b_i$ <p>n Folgedatensätze n = Anzahl der Rechtecke</p> <p>Hinweis: Soll ein einzelnes Rechteck abgezogen werden, ist seine Länge b_i negativ einzugeben.</p>
<p>Prisma</p>	151	$\pm H$	$\pm a$ b_1 \cdot \cdot \cdot b_n	n		*	$V = H \cdot A$ <p>A siehe Formel 150</p> <p>n Folgedatensätze</p> <p>H = konstante Höhe des Prismas über der Grundfläche</p>
<p>Fläche nach Trapezregel mit konstanten Abständen</p> 	160		$\pm a$ b_1 \cdot \cdot \cdot b_n	n		*	$A = a \cdot \left(\frac{b_1 + b_n}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} b_i \right)$ <p>n Folgedatensätze n = Anzahl der Breiten</p>
<p>Prisma</p>	161	$\pm H$	$\pm a$ b_1 \cdot \cdot \cdot b_n	n		*	$V = H \cdot A$ <p>A siehe Formel 160</p> <p>n Folgedatensätze</p> <p>H = konstante Höhe des Prismas über der Grundfläche</p>

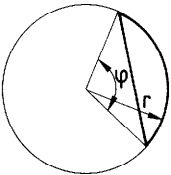
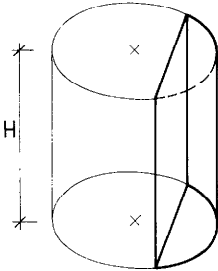
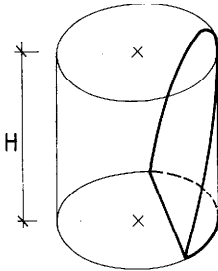
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Fläche nach Trapezregel mit variablen Abständen 	170		b_1 \cdot \cdot \cdot b_{n-1} b_n	n a_1 \cdot \cdot \cdot a_{n-1}		*	$A = \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=2}^n a_{i-1} \cdot (b_{i-1} + b_i)$ n Folgedatensätze $n = \text{Anzahl der Breiten}$ Hinweis: Soll ein einzelnes Trapez abgezogen werden, ist seine Höhe a_i negativ einzugeben.
Prisma	171	$\pm H$	b_1 \cdot \cdot \cdot b_{n-1} b_n	n a_1 \cdot \cdot \cdot a_{n-1}		*	$V = H \cdot A$ A siehe Formel 170 n Folgedatensätze $H = \text{konstante Höhe des Prismas über der Grundfläche}$
Fläche nach Trapezregel aus Stationsaufnahme 	172		b_1 \cdot \cdot \cdot b_n	n s_1 \cdot \cdot \cdot s_n		*	$A = \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=2}^n (s_i - s_{i-1}) \cdot (b_i + b_{i-1})$ Die Station s_1 zu b_1 kann auch < 0 sein. Bei einem Breitensprung sind jeweils 2 Breiten mit jeweils der gleichen Station anzugeben. n Folgedatensätze
Prisma (konstante Höhe)	173	H	b_1 \cdot \cdot \cdot b_n	n s_1 \cdot \cdot \cdot s_n		*	$V = A \cdot H$ A siehe Formel 172 $H = \text{konstante Höhe des Prismas über der Grundfläche}$ n Folgedatensätze
Prisma (variable Höhe) 	174		b_1 \cdot \cdot \cdot b_n	n s_1 \cdot \cdot \cdot s_n	H_1 \cdot \cdot \cdot H_n	*	$A = \frac{1}{4} \cdot \sum_{i=2}^n (s_i - s_{i-1}) \cdot (b_i + b_{i-1}) \cdot (H_i + H_{i-1})$ n Folgedatensätze

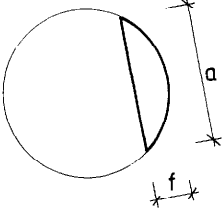
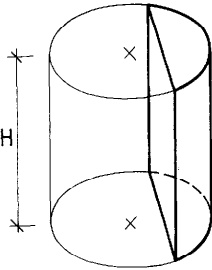
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Fläche nach Simpson</p> 	180		± a b ₁ · · · b _n	n		*	<p>Flächenberechnung mit dieser Formel bedeutet, daß durch jeweils drei Punkte eine quadratische Parabel gelegt wird und damit die Fläche des zum mittleren Punkt gehörigen Streifens berechnet wird.</p> $A = \frac{a}{3} \cdot (b_1 + b_n + 4 \cdot \sum_{i=2,4,\dots}^{n-1} b_i + 2 \cdot \sum_{i=3,5,\dots}^{n-2} b_i)$ <p>n Folgedatensätze n = Anzahl der Breiten, muß ungerade sein</p>
<p>Prisma</p>	181	± H	± a b ₁ · · · b _n	n		*	<p>V = H · A A siehe Formel 180</p> <p>n Folgedatensätze</p> <p>H = konstante Höhe des Prismas über der Grundfläche</p>
<p>Fläche polar mit konstantem Zentriwinkel</p> 	190		α r ₁ · · · r _n	n		*	$A = \frac{\sin \alpha}{2} \cdot \sum_{i=1}^{n-1} (r_i \cdot r_{i+1})$ <p>n Folgedatensätze n = Anzahl der Polarabstände</p>
<p>Prisma</p>	191	± H	α r ₁ · · · r _n	n		*	<p>V = H · A A siehe Formel 190</p> <p>n Folgedatensätze</p> <p>H = konstante Höhe des Prismas über der Grundfläche</p>

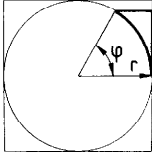
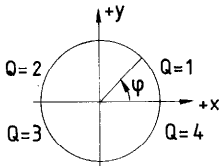
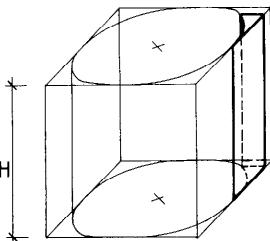
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Fläche polar mit variablem Zentriwinkel</p> 	200		r_1 \cdot \cdot \cdot r_{n-1} r_n	n α_1 \cdot \cdot \cdot α_{n-1}			$A = \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^{n-1} r_i \cdot r_{i+1} \cdot \sin \alpha_i$ <p>n Folgedatensätze</p> <p>n = Anzahl der Polarabstände</p> <p>Hinweis: Wenn der Polarpunkt P außerhalb der Fläche liegt, ist von der Fläche der Außenkontur A_a die Fläche der Innenkontur A_b abzuziehen.</p>
<p>Prisma</p>	201	$\pm H$	r_1 \cdot \cdot \cdot r_{n-1} r_n	n α_1 \cdot \cdot \cdot α_{n-1}			$V = H \cdot A$ A siehe Formel 200 <p>n Folgedatensätze</p> <p>H = konstante Höhe des Prismas über der Grundfläche</p>

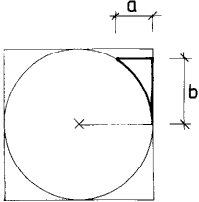
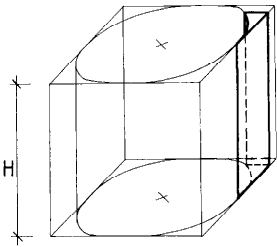
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Kreis 	210			r		*	$A = r^2 \cdot \pi$
Zylinder 	211	$\pm H$		r		*	$V = H \cdot A$ A siehe Formel 210
Kegel 	212	$\pm H$		r		*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot A$ A siehe Formel 210
Kegelstumpf 	213	$\pm H$		r	r_2	*	$V = \frac{1}{3} \cdot H \cdot \pi \cdot (r^2 + r \cdot r_2 + r_2^2)$

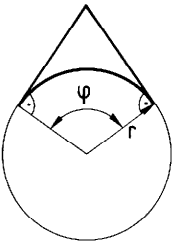
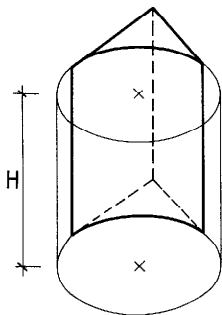
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Kreissektor 	220		φ	r		*	$A = \frac{r^2 \cdot \varphi}{2 \cdot \varrho}$
Zylindersektor 	221	$\pm H$	φ	r		*	$V = H \cdot A$ A siehe Formel 220
Kreisringsektor 	230		$\left(\begin{matrix} \varphi \\ b \end{matrix} \right)$	r_1	r_2	*	$A = \frac{\varphi}{2 \cdot \varrho} (r_1^2 - r_2^2)$ Hinweis: $\varphi = b$ gilt für geschlossenen Kreisring $A = (r_1^2 - r_2^2) \cdot \pi$
Röhrensektor 	231	$\pm H$	$\left(\begin{matrix} \varphi \\ b \end{matrix} \right)$	r_1	r_2	*	$V = H \cdot A$ A siehe Formel 230

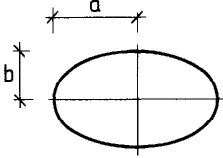
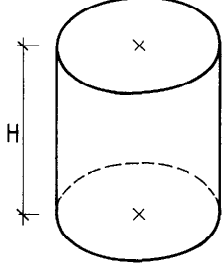
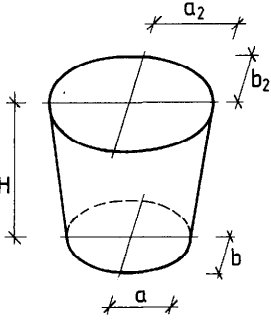
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Kreissegment aus φ (Zentriwinkel) 	240		φ	r		*	$A = \frac{1}{2} \cdot r^2 \cdot \left(\frac{\varphi}{\rho} - \sin \varphi \right)$
Zylindersegment 	241	$\pm H$	φ	r		*	$V = H \cdot A$ A siehe Formel 240
Zylinderhuf 	246	$\pm H$	$\left(\frac{\varphi}{b} \right)$	r		*	$V = H \cdot A \cdot \frac{2 \cdot r^2 \cdot \left(\sin \frac{\varphi}{2} \right)^3 - \cos \frac{\varphi}{2}}{3 \cdot A - 1 - \cos \frac{\varphi}{2}}$ A siehe Formel 240 Hinweis: $\varphi = b$ gilt für Zylinderhuf mit Kreis als Grundfläche $V = \frac{1}{2} \cdot H \cdot r^2 \cdot \pi$

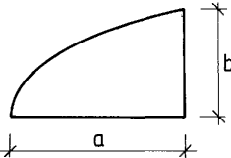
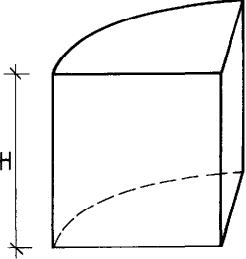
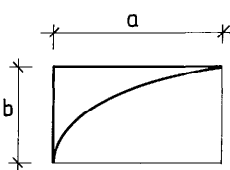
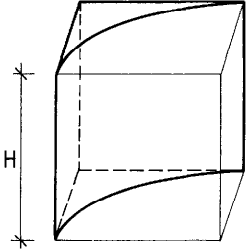
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Kreissegment aus f (Stichhöhe) 	250		a	f		*	Für $f \leq \frac{a}{2}$ gilt: $A = r^2 \cdot \arcsin \frac{a}{2 \cdot r} - \frac{a}{2} \cdot (r - f)$ Für $f \geq \frac{a}{2}$ gilt: $A = r^2 \cdot \left(\pi - \arcsin \frac{a}{2 \cdot r} \right) + \frac{a}{2} \cdot (f - r)$ Hilfswert: $r = \frac{a^2 + 4 \cdot f^2}{8 \cdot f}$
Zylindersegment 	251	± H	a	f		*	$V = H \cdot A$ A siehe Formel 250

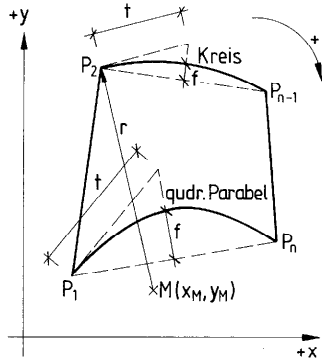
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Kreiszwinkel, rechtwinkelig</p> <p>aus φ, r</p>  <p>$0 \leq \varphi < 2 \cdot \pi \cdot \varrho$</p>	260		φ	r		*	$A = \frac{1}{2} \cdot r^2 \cdot \left[(2 - \cos \beta) \cdot \sin \beta - \frac{\beta}{\varrho} + (Q - 1) \cdot \left(2 - \frac{\pi}{2} \right) \right]$ <p>Hilfswerte: Q bezieht sich auf den vorliegenden Quadranten</p> $0 \leq \varphi < \frac{\pi \cdot \varrho}{2} \Rightarrow Q = 1$ $\frac{\pi \cdot \varrho}{2} \leq \varphi < \pi \cdot \varrho \Rightarrow Q = 2$ $\pi \cdot \varrho \leq \varphi < \frac{3 \cdot \pi \cdot \varrho}{2} \Rightarrow Q = 3$ $\frac{3 \cdot \pi \cdot \varrho}{2} \leq \varphi < 2 \cdot \pi \cdot \varrho \Rightarrow Q = 4$  $\beta = \varphi - (Q - 1) \cdot \frac{\pi \cdot \varrho}{2}$
<p>Zylinderzwinkel</p> 	261	$\pm H$	φ	r		*	$V = H \cdot A$ A siehe Formel 260

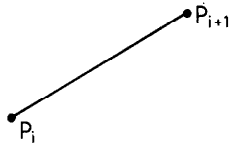
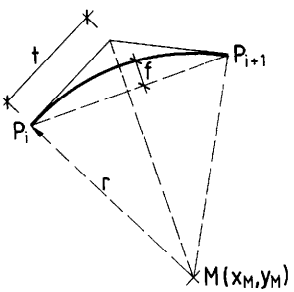
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Kreisbogen, rechtwinklig</p> <p>aus a, b</p>  <p>Bedingungen: $a \leq b$ b muß Tangente sein</p>	270		a	b		*	$A = \frac{1}{2} \cdot r^2 \cdot \left[(2 - \cos \varphi) \cdot \sin \varphi - \frac{\varphi}{\rho} \right]$ <p>Hilfswerte:</p> $\varphi = 2 \cdot \arctan \frac{a}{b}$ $r = \frac{b}{\sin \varphi}$
<p>Zylinderbogen</p> 	271	± H	a	b		*	$V = H \cdot A$ A siehe Formel 270

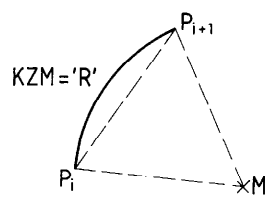
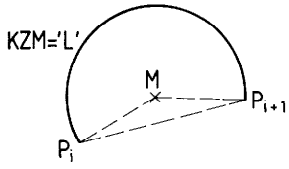
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Kreiszwinkel, gleichschenkelig</p>  <p>$0 < \varphi < \pi \cdot \varrho$</p>	280		φ	r		*	$A = r^2 \cdot \left[\tan \frac{\varphi}{2} - \frac{\varphi}{2 \cdot \varrho} \right]$
<p>Zylinderzwinkel</p> 	281	$\pm H$	φ	r		*	$V = H \cdot A$ <p>A siehe Formel 280</p>

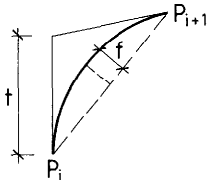
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Ellipse 	290		± a	± b		*	$A = a \cdot b \cdot \pi$
Zylinder 	291	± H	± a	± b		*	$V = H \cdot A$ A siehe Formel 290
Kübel (Bottich) 	293	± H	a	b	a ₂	b ₂	$V = \frac{1}{6} \cdot H \cdot \pi \cdot [(2 a_2 + a) \cdot b_2 + (2 a + a_2) \cdot b]$

Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Parabel Fläche 	300		$\pm a$	$\pm b$	$\left(\begin{smallmatrix} \emptyset \\ N \end{smallmatrix} \right)$	*	$A = \frac{N}{N+1} \cdot a \cdot b$ <p>Hinweis: N = Grad der Ordnung der Parabel N = \emptyset bedeutet Parabel 2. Ordnung</p>
Prisma 	301	$\pm H$	$\pm a$	$\pm b$	$\left(\begin{smallmatrix} \emptyset \\ N \end{smallmatrix} \right)$	*	$V = H \cdot A$ <p>A siehe Formel 300</p>
Parabelzwickel Konkaves Segment 	310		$\pm a$	$\pm b$	$\left(\begin{smallmatrix} \emptyset \\ N \end{smallmatrix} \right)$	*	$A = \frac{1}{N+1} \cdot a \cdot b$ <p>Hinweis: N = Grad der Ordnung der Parabel N = \emptyset bedeutet Parabel 2. Ordnung</p>
Prisma 	311	$\pm H$	$\pm a$	$\pm b$	$\left(\begin{smallmatrix} \emptyset \\ N \end{smallmatrix} \right)$	*	$V = H \cdot A$ <p>A siehe Formel 310</p>

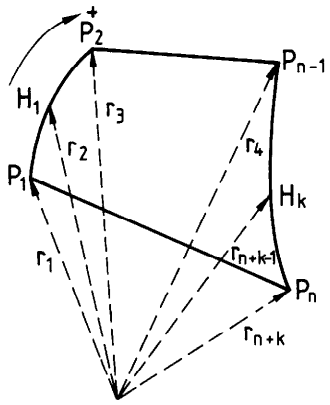
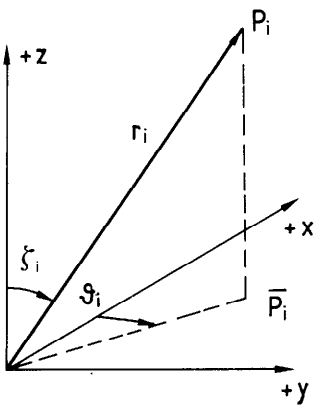
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Unregelmäßiges n-Eck mit Segmenten</p> <p>aus karthesischen Koordinaten</p> 	380	n	k	l	*	<p>Die Polygonfläche wird nach Gauß-Elling berechnet. Wird sie im Uhrzeigersinn umfahren, ist sie positiv, ansonsten negativ.</p> <p>Zwei benachbarte Punkte können durch eine Gerade (Fall 1), einen Kreisbogen (Fall 2) oder den Scheitel einer quadratischen Parabel (Fall 3) verbunden sein. Die entstehenden Segmente werden zur Polygonfläche addiert, wenn das Segment links von der Verbindungsgeraden zum nächsten Polygonpunkt liegt, bzw. von der Polygonfläche subtrahiert, wenn das Segment rechts liegt.</p> $A = A_N + \sum_{i=1}^k A_{KS,i} + \sum_{i=1}^l A_{PS,i}$ <p>n = Anzahl der Polygonpunkte A_N = Fläche des Polygons k = Anzahl der Kreissegmente $A_{KS,i}$ = Fläche eines Kreissegmentes l = Anzahl der Parabelsegmente $A_{PS,i}$ = Fläche eines Parabelsegmentes</p> <p>n + k + l Folgedatensätze:</p> <p>Punktsatz: dieser Folgedatensatz gibt für jeden Punkt dessen Koordinaten und die Art seiner Verbindung zum nächsten Punkt an (s. u. Fälle 1, 2, 3).</p> <p>Bogensatz: Dieser Satz, der dem Punktsatz unmittelbar folgt, wenn die Verbindung zum nächsten Punkt ein Bogen ist, gibt die Lage des Segmentes und die Art der Bestimmungsstücke an (s. u. Fälle 1, 2, 3).</p> <p>Die Kennzeichen werden linksbündig eingetragen, also: 'G', 'K', 'P' in Spalte 11 KZS in Spalte 23 KZK, KZP in Spalte 31 KZM in Spalte 47</p>	
		$\begin{pmatrix} b \\ 'G' \\ 'K' \\ 'P' \end{pmatrix}$	x_i	y_i	$\begin{pmatrix} b \\ x_M \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} b \\ y_M \end{pmatrix}$		
		KZS	$\begin{pmatrix} KZK \\ KZP \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} b \\ b \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} KZM \\ b \end{pmatrix}$		

Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>(Fortsetzung Formel 380)</p> <p>Fall 1: Gerade</p> 						<p>Es ist nur 1 Folgedatensatz notwendig:</p> <p>Punktsatz: Kennzeichen für Gerade: 'G' oder 'b' Punktkoordinaten x_i, y_i</p>	
<p>Fall 2: Kreissegment</p> 						<p>Es sind 2 Folgedatensätze notwendig:</p> <p>Punktsatz: Kennzeichen für Kreissegment 'K' Punktkoordinaten x_i, y_i Kreismittelpunktkoordinaten x_M und y_M, falls der Mittelpunkt ein Bestimmungsstück ist.</p> <p>Bogensatz: Kennzeichen KZS für Lage des Segmentes: KZS = 'L' Segment liegt links KZS = 'R' Segment liegt rechts</p> <p>Kennzeichen KZK für Art des Bestimmungsstückes: KZK = 'F' Pfeilhöhe f KZK = 'R' Radius r KZK = 'T' Tangentiallänge t KZK = 'M' Kreismittelpunkt (x_M, y_M)</p> <p>Bestimmungsstück b, abhängig von der Art KZK: $b = f$ bei KZK = 'F' $b = r$ bei KZK = 'R' $b = t$ bei KZK = 'T' $b = 'b'$ bei KZK = 'M'</p> <p>Kennzeichen KZM für Lage des Kreismittelpunktes, abhängig von KZK: KZM = 'b' bei KZK = 'M' KZM = 'L' Kreismittelpunkt liegt links KZM = 'R' Kreismittelpunkt liegt rechts</p>	

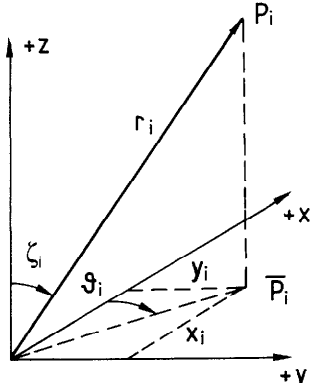


Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>(Fortsetzung Formel 380)</p> <p>Fall 3: Parabelsegment</p> 		'P'	x_i	y_i			<p>Es sind 2 Folgedatensätze notwendig:</p> <p>Punktsatz: Kennzeichen für Parabelsegment 'P' Punktkoordinaten x_i, y_i</p> <p>Bogensatz: Kennzeichen KZS für Lage des Segmentes: KZS = 'L' Segment liegt links KZS = 'R' Segment liegt rechts</p> <p>Kennzeichen KZP für Art des Bestimmungsstückes: KZP = 'F' Pfeilhöhe f KZP = 'T' Tangentenlänge t</p> <p>Bestimmungsstück b, abhängig von der Art KZP: b = f bei KZP = 'F' b = t bei KZP = 'T'</p>

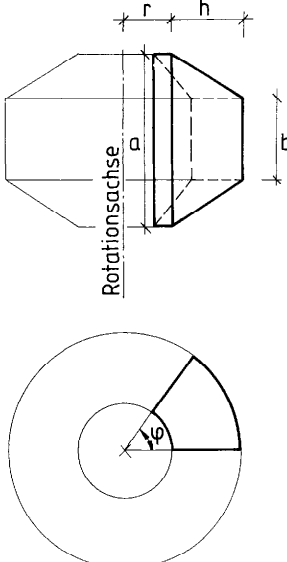
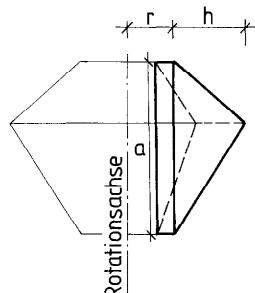
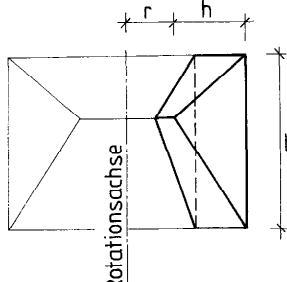
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
(Fortsetzung Formel 380)						<p>Hinweise für die Berechnung:</p> <p>Für alle Formeln gilt: $x_{n+1} = x_1$ $y_{n+1} = y_1$</p> <p>Polygonfläche:</p> $A_N = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^n (x_{j+1} - x_j) \cdot (y_j + y_{j+1})$ <p>Fläche Kreissegment: Distanz zum nächsten Polygonpunkt:</p> $d = \sqrt{(x_{j+1} - x_j)^2 + (y_{j+1} - y_j)^2}$ <p>Zentriwinkel: $\alpha = 2 \cdot \arcsin\left(\frac{d}{2 \cdot r}\right)$</p> <p>Wenn r nicht gegeben:</p> <p>Berechnung aus f: $r = \frac{d^2 + 4 \cdot f^2}{8 \cdot f}$</p> <p>Berechnung aus t: $r = \frac{d \cdot t}{\sqrt{4 \cdot t^2 - d^2}}$</p> <p>Berechnung aus M:</p> $r = \sqrt{(x_M - x_j)^2 + (y_M - y_j)^2}$ $A_{KS} = \pm \frac{r^2}{2} \cdot (\alpha - \sin \alpha)$ <p>wenn KZS \neq KZM</p> $A_{KS} = \pm \frac{r^2}{2} \cdot [2 \cdot \pi - (\alpha - \sin \alpha)]$ <p>wenn KZS = KZM</p> <p>$A_{KS} > 0$ wenn KZS = 'L' $A_{KS} < 0$ wenn KZS = 'R'</p> <p>Fläche Parabelsegment: Distanz zum nächsten Polygonpunkt:</p> $d = \sqrt{(x_{j+1} - x_j)^2 + (y_{j+1} - y_j)^2}$ <p>Wenn f nicht gegeben: $f = \frac{\sqrt{t^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}}{2}$</p> $A_{PS} = \pm \frac{2 \cdot d \cdot f}{3}$ <p>$A_{PS} > 0$ wenn KZS = 'L' $A_{PS} < 0$ wenn KZS = 'R'</p>	

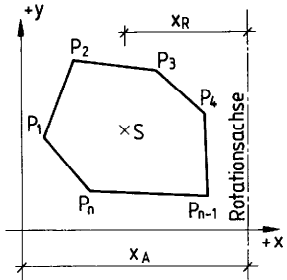
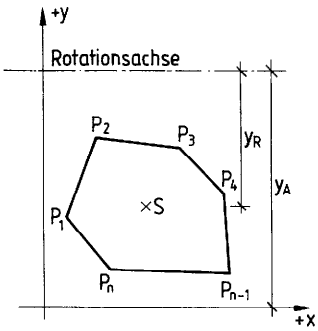
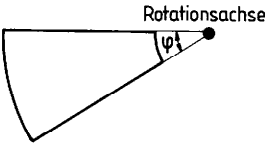
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Unregelmäßiges n-Eck mit Segmenten aus Polarkoordinaten</p>  	390	n	k	$\begin{pmatrix} \text{'b'} \\ \text{'A'} \\ \text{'P'} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \text{'b'} \\ \alpha \end{pmatrix}$	<p>Es erfolgt die Flächenberechnung eines ebenen, geschlossenen Polygons in horizontaler oder geneigter Lage, dessen Seiten aus Geraden und/oder Kreisbögen bestehen.</p> $A = (A_N + \sum_{i=1}^k A_{KS,i}) \cdot \frac{1}{\cos \alpha}$ <p>n = Anzahl der Polygonpunkte A_N = Fläche des Polygons k = Anzahl der Bogenhilfspunkte und somit Anzahl der Kreissegmente</p> <p>A_{KS,i} = Fläche eines Kreissegmentes α = Neigung der Ebene (bei Neigungszuschlag)</p> <p>Kennzeichen für Art der Angabe der Neigung der Ebene 'b' bedeutet α in Neugrad 'A' bedeutet α in Altgrad 'P' bedeutet α in Promille</p> <p>n + k Folgedatensätze (und zwar für jeden Polygonpunkt und jeden Bogenhilfspunkt):</p> <p>Kennzeichen für Art des Punktes: 'b' = Polygonpunkt 'H' = Bogenhilfspunkt</p> <p>r_i = schiefe bzw. horizontale Distanz φ_i = Azimut ζ_i = Zenit bei schiefer Distanz bzw. b bei horizontaler Distanz (d.h. ζ_i = 100^g bzw. 90°)</p> <p>Die Kennzeichen werden linksbündig eingetragen, also: 'H' in Spalte 11 'A', 'P' in Spalte 31</p>	

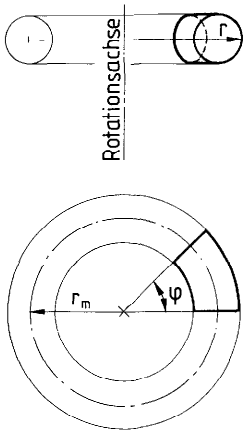
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>(Fortsetzung Formel 390)</p>						<p>Hinweise für die Messung:</p> <p>Meß-Methode I: Unmittelbare Messung der geneigten Ebene Der Beobachtungsstandpunkt befindet sich (annähernd) in der Flächenebene. Das Zielgerät wird auf Instrumentenhöhe eingestellt. Die schrägen Distanzen werden nicht horizontalisiert und bleiben damit parallel zur aufzunehmenden Ebene. Es wird unmittelbar das Flächenausmaß der geneigten Fläche ermittelt.</p> <p>Meß-Methode II: Horizontalaufnahme mit Neigungszuschlag Diese Methode ist anzuwenden, wenn sich der Beobachtungsstandpunkt nicht in der Flächenebene anordnen läßt. In diesem Fall werden die horizontalen Distanzen ermittelt. Berechnet wird zuerst das Flächenausmaß in der Horizontalen. Danach wird die Neigung der Flächenebene (der Fallinie) durch den Faktor $1/\cos \alpha$ berücksichtigt.</p> <p>Hinweis: Mit zunehmender Neigung der Ebene wirken sich Ungenauigkeiten bei der Erfassung der Neigungsangabe stärker auf die Genauigkeit der Flächenermittlung aus.</p>	

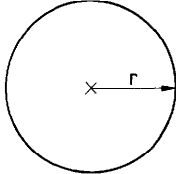
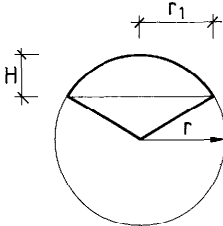
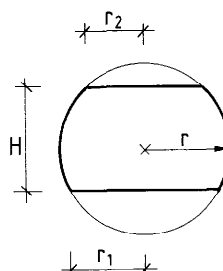
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>(Fortsetzung Formel 390)</p> <p>In die durch P_1 gehende lotrechte (x, y)-Ebene projizierte Aufnahmefigur:</p> 						<p>Hinweise für die Berechnung:</p> <p>Umwandlung in kartesische Raumkoordinaten: $x = r \cdot \cos \vartheta \cdot \sin \zeta$ $y = r \cdot \sin \vartheta \cdot \sin \zeta$</p> <p>Fläche Polygon:</p> $A_N = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^n (x_{j+1} - x_j) \cdot (y_j + y_{j+1})$ <p>Die Polygonfläche wird nach Gauß-Elling berechnet. Wird sie im Uhrzeigersinn umfahren, ist sie positiv, ansonsten negativ.</p> <p>Die zwischen zwei Polygonpunkten eingeschalteten Bogenhilfspunkte werden hier nicht verarbeitet.</p> <p>Hilfswerte: $x_{n+1} = x_1$ $y_{n+1} = y_1$</p>	

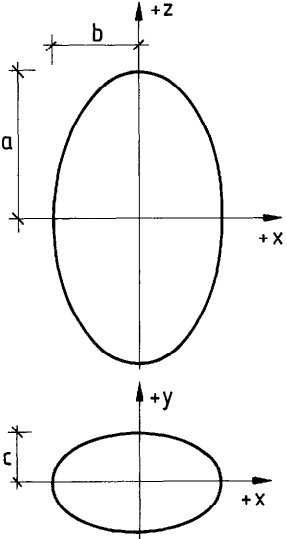
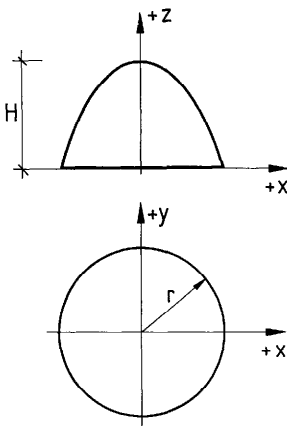
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>(Fortsetzung Formel 390)</p>						<p>Fläche Kreissegment: Die Formel hierfür ist nicht koordinatengerecht. $A_{KS} = \frac{1}{2} \cdot [b_{KS} \cdot r_{KS} - s_{KS} \cdot (r_{KS} - f_{KS})]$ b_{KS} = Bogenlänge r_{KS} = Radius s_{KS} = Sehnenlänge f_{KS} = Pfeilhöhe</p> <p>Das Kreissegment ist durch seine beiden Eckpunkte und durch einen Bogenhilfshpunkt (möglichst in Bogenmitte) bestimmt.</p> <p>Hilfswerte:</p> <p>Radius: $r_{KS} = \sqrt{(x - x_M)^2 + (y - y_M)^2}$ Berechnung von x_M, y_M und r_{KS} mit der Kreisgleichung für die 3 Punkte P_j, H_{KS} und P_{j+1}: $(x - x_M)^2 + (y - y_M)^2 - r_{KS}^2 = 0$</p> <p>Sehne: $s_{KS} = \sqrt{(x_{j+1} - x_j)^2 + (y_{j+1} - y_j)^2}$</p> <p>Bogenlänge: $b_{KS} = r_{KS} \cdot \beta$ aufgrund $\sin \frac{\beta}{2} = \frac{s_{KS}}{2} \cdot \frac{1}{r_{KS}}$ β ist der Zentriwinkel im Kreissegment</p> <p>Pfeilhöhe: $f_{KS} = r_{KS} \cdot (1 - \cos \frac{\beta}{2})$</p> <p>Vorzeichen der Fläche: Die Fläche des Kreissegmentes hat das gleiche Vorzeichen wie die nach Gauß-Elling berechnete Fläche des Dreieckes P_j, H_{KS}, P_{j+1}.</p>	

Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Rotationskörper Trapez 	401	r	h	a	b	$V = \frac{1}{6} \cdot h \cdot [h \cdot (2 \cdot b + a) + 3 \cdot r \cdot (a + b)] \cdot \frac{\varphi}{\varrho}$ <p>Hinweis: $\varphi = \vartheta$ bedeutet den Vollkreis $(\varphi = 2 \cdot \pi \cdot \varrho)$</p>	
Rotationskörper Dreieck mit Spitze außen 	402	r	h	a		$V = \frac{1}{6} \cdot h \cdot a \cdot (h + 3 \cdot r) \cdot \frac{\varphi}{\varrho}$ <p>Hinweis: $\varphi = \vartheta$ bedeutet den Vollkreis $(\varphi = 2 \cdot \pi \cdot \varrho)$</p>	
Rotationskörper Dreieck mit Spitze innen 	403	r	h		b	$V = \frac{1}{6} \cdot h \cdot b \cdot (2 \cdot h + 3 \cdot r) \cdot \frac{\varphi}{\varrho}$ <p>Hinweis: $\varphi = \vartheta$ bedeutet den Vollkreis $(\varphi = 2 \cdot \pi \cdot \varrho)$</p>	

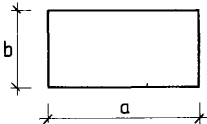
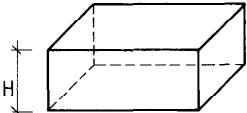
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Rotationskörper</p> <p>Unregelmäßiges n-Eck</p> <p>Fall 1: Rotationsachse parallel y-Achse (x_A gegeben)</p>  <p>Fall 2: Rotationsachse parallel x-Achse (y_A gegeben)</p>  	404	n	[x _A] x ₁ · · · x _n	[y _A] y ₁ · · · y _n			<p>Die Fläche wird nach Gauß-Elling berechnet. Wird sie im Uhrzeigersinn umfahren, ist sie positiv, ansonsten negativ.</p> <p>$\left(\begin{matrix} \varphi \\ b \end{matrix} \right)$</p> <p>n Folgedatensätze</p> <p>n = Anzahl der Punkte des geschlossenen Polygons</p> <p>Hilfswerte:</p> <p>$x_{n+1} = x_1$</p> <p>$y_{n+1} = y_1$</p> <p>$A = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^n (x_{j+1} - x_j) \cdot (y_j + y_{j+1})$</p> <p>$V = A \cdot x_R \cdot \frac{\varphi}{\varrho}$</p> <p>$x_R = x_A - \frac{1}{6 \cdot A} \cdot \sum_{j=1}^n (x_j^2 + x_j \cdot x_{j+1} + x_{j+1}^2) \cdot (y_j - y_{j+1})$</p> <p>$V = A \cdot y_R \cdot \frac{\varphi}{\varrho}$</p> <p>$y_R = y_A - \frac{1}{6 \cdot A} \cdot \sum_{j=1}^n (y_j^2 + y_j \cdot y_{j+1} + y_{j+1}^2) \cdot (x_{j+1} - x_j)$</p> <p>Hinweise:</p> <p>$\varphi = b$ bedeutet den Vollkreis ($\varphi = 2 \cdot \pi \cdot \varrho$)</p> <p>x_A bzw. y_A sind als vorzeichenbehaftete Koordinaten aufzufassen</p>

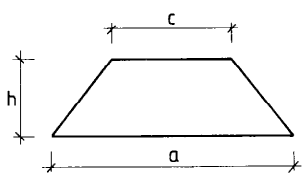
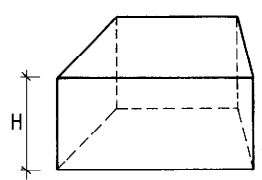
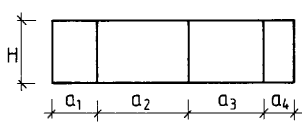
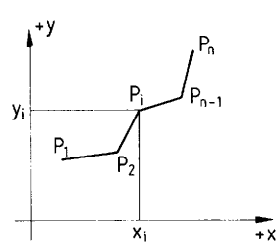
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Kreisförmiger Ring</p> 	405	r_m	r			$V = r_m \cdot r^2 \cdot \frac{\varphi}{\varrho} \cdot \pi$ <p>Hinweis: $\varphi = \vartheta$ bedeutet den Vollkreis $(\varphi = 2 \cdot \pi \cdot \varrho)$</p>	

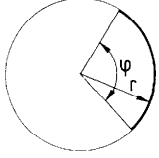
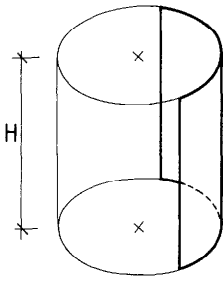
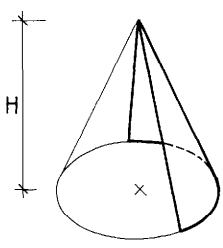
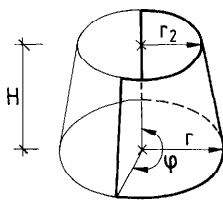
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Kugel 	411		r			*	$V = \frac{4}{3} \cdot r^3 \cdot \pi$
Kugelausschnitt 	412	[± H]	r	[r ₁]		*	$V = \frac{2}{3} \cdot H \cdot r^2 \cdot \pi$ <p>Wird r angegeben, gilt: $H = r - \sqrt{r^2 - r_1^2}$</p>
Kugelschicht 	413	[± H]	[r]	r ₁	r ₂	*	$V = \frac{1}{6} \cdot H \cdot \pi \cdot (3 \cdot r_1^2 + 3 \cdot r_2^2 + H^2)$ <p>Wird r angegeben, gilt: $H = \sqrt{2r^2 - r_1^2 - r_2^2 + 2\sqrt{r^4 + r_1^2 r_2^2 - r^2 r_1^2 - r^2 r_2^2}}$</p>

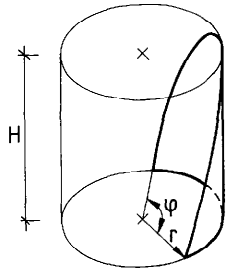
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Ellipsoid 	421		± a	± b	± c	*	$V = \frac{4}{3} \cdot a \cdot b \cdot c \cdot \pi$
Paraboloid 	431	± H	r			*	$V = \frac{1}{2} \cdot H \cdot r^2 \cdot \pi$

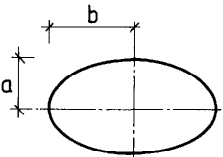
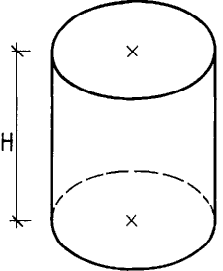
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Parabolisches Faß</p>	432	± H	D ₁	D ₂		*	$V = \frac{1}{15} \cdot H \cdot \pi \cdot (2 \cdot D_1^2 + D_1 \cdot D_2 + \frac{3}{4} \cdot D_2^2)$

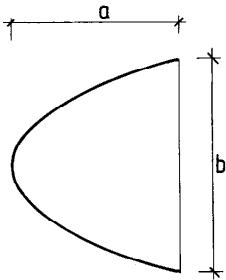
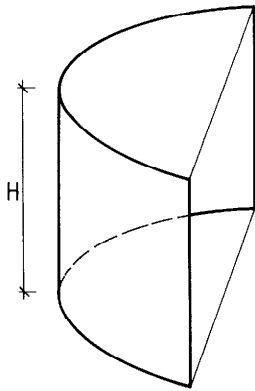
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Rechteck Umfang 	500		a	b		*	$L = 2 \cdot (a + b)$
Prismenmantel 	501	±H	a	b		*	$M = H \cdot L$ L siehe Formel 500

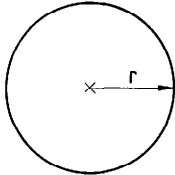
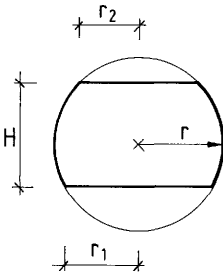
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Trapez Umfang 	502		a	c	h	*	$L = a + c + 2 \cdot \sqrt{h^2 + \left(\frac{a - c}{2}\right)^2}$
Prismenmantel 	503	± H	a	c	h	*	$M = H \cdot L$ L siehe Formel 502
Allgemeiner Prismenmantel 	511	± H	a ₁	$\begin{pmatrix} a_2 \\ b \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} a_3 \\ b \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} a_4 \\ b \end{pmatrix}$	$M = H \cdot (a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$ Hinweis: Es sind nur so viele a-Werte einzugeben, wie Flächen vorhanden sind.
Summe von Strecken 	520	n	x ₁ ⋮ x _n	y ₁ ⋮ y _n		*	$L = \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2}$ } n Folgedatensätze } n = Anzahl der Punkte

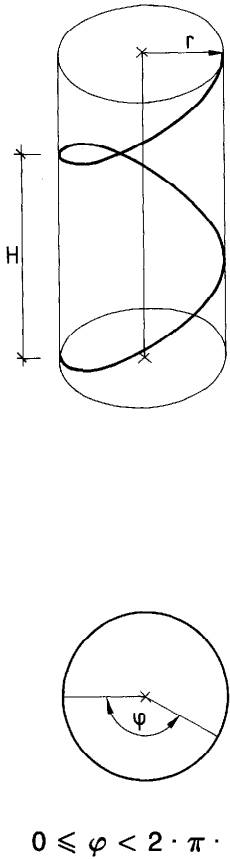
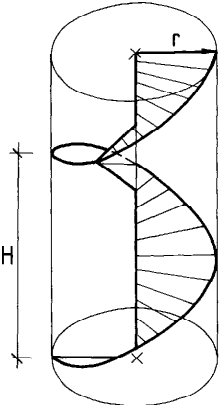
Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Kreisbogen Bogenlänge 	530		$\begin{pmatrix} \varphi \\ \varnothing \end{pmatrix}$	$\pm r$		*	$L = \frac{r \cdot \varphi}{\varrho}$ <p>Hinweis: $\varphi = \varnothing$ bedeutet Kreisumfang $(\varphi = 2 \cdot \pi \cdot \varrho)$</p>
Kreisbogenmantel 	531	$\pm H$	$\begin{pmatrix} \varphi \\ \varnothing \end{pmatrix}$	$\pm r$		*	$M = H \cdot L$ <p>L siehe Formel 530</p>
Kegelmantel 	532	$\pm H$	$\begin{pmatrix} \varphi \\ \varnothing \end{pmatrix}$	r		*	$M = L \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{H^2 + r^2}$ <p>L siehe Formel 530</p>
Kegelstumpfmantel 	533	$\pm H$	$\begin{pmatrix} \varphi \\ \varnothing \end{pmatrix}$	r	r ₂	*	$M = \frac{1}{2} \cdot (r + r_2) \cdot \frac{\varphi}{\varrho} \cdot \sqrt{H^2 + (r - r_2)^2}$ <p>Hinweis: $\varphi = \varnothing$ bedeutet den Vollkreis $(\varphi = 2 \cdot \pi \cdot \varrho)$</p>

Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Zylinderhufmantel</p> 	536	± H	$\left(\begin{matrix} \varphi \\ b \end{matrix} \right)$	± r		*	$M = H \cdot r \cdot \frac{2}{1 + \cos \beta} \cdot [\cos \beta \cdot (\pi - \beta) + \sin \beta]$ <p>Hilfswert:</p> $\beta = \pi - \frac{\varphi}{2 \cdot \varrho}$ <p>Hinweis: $\varphi = b$ gilt für Zylinderhuf mit Kreis als Grundfläche $M = H \cdot r \cdot \pi$</p>

Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Ellipse Umfang 	550		a	b		*	$L = (a + b) \cdot \pi \cdot \left(1 + \frac{Z^2}{4} + \frac{Z^4}{64} + \frac{Z^6}{256} + \frac{Z^8}{655}\right)$ Hilfswert: $Z = \frac{a - b}{a + b}$
Mantel 	551	±H	a	b		*	$M = H \cdot L$ L siehe Formel 550

Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Quadratische Parabel Bogenlänge 	560		a	b		*	$L = \frac{1}{2} \cdot \left[\sqrt{16a^2 + b^2} + \right.$ $\left. + \frac{b^2}{4 \cdot a} \cdot \ln \left(\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^4}{64 \cdot a^2} + \frac{b^2}{4}} \right) - \right.$ $\left. - \frac{b^2}{4 \cdot a} \cdot \ln \left(\frac{b^2}{8 \cdot a} \right) \right]$
Bogenmantel 	561	±H	a	b		*	$M = H \cdot L$ L siehe Formel 560

Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
Kugel Oberfläche 	571		r			*	$M = 4 \cdot r^2 \cdot \pi$
Kugelschichtmantel 	572	$\pm H$	[r]	[r ₁]	[r ₂]	*	$M = 2 \cdot H \cdot r \cdot \pi$ Hinweis: Es müssen entweder die Parameter H und r oder H, r ₁ und r ₂ eingegeben werden. Werden r ₁ und r ₂ angegeben, gilt: $r = \sqrt{r_1^2 + \left(\frac{r_1^2 - r_2^2 - H^2}{2 \cdot H} \right)^2}$

Geometrische Figur	Eingabeanweisung					Formel, Berechnung	
	FO	Wert					
		1	2	3	4		5
<p>Schraube</p> <p>Länge</p>  <p>$0 \leq \varphi < 2 \cdot \pi \cdot \rho$</p>	580	H	r	n	φ	*	$L = \sqrt{\left(\frac{H}{2 \cdot \pi}\right)^2 + r^2} \cdot \left(2 \cdot \pi \cdot n + \frac{\varphi}{\rho}\right)$ <p>H = Ganghöhe n = Anzahl der vollen Schraubengänge φ = Winkel jenes Teiles, der über die n-fache Ganghöhe hinausgeht, gemessen in der Grundrißfigur</p>
<p>Fläche</p> 	581	H	r	n	φ	*	$A = \frac{1}{2} \cdot \left[r \cdot \sqrt{\left(\frac{H}{2 \cdot \pi}\right)^2 + r^2} + \left(\frac{H}{2 \cdot \pi}\right)^2 \cdot \ln\left(\frac{r + \sqrt{\left(\frac{H}{2 \cdot \pi}\right)^2 + r^2}}{\frac{H}{2 \cdot \pi}}\right) \right] \cdot \left(2 \cdot \pi \cdot n + \frac{\varphi}{\rho}\right)$