



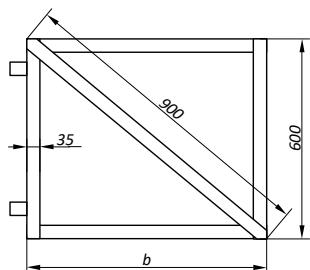
Aufgabensammlung

Allgemeine Aufgaben

- 1 Ermitteln Sie die gesuchten Größen mithilfe von rechtwinkligen Dreiecken.¹

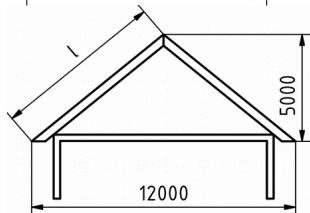
a Gartentüre

Ges.: Breite l des Tores.



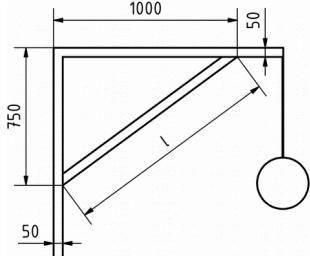
b Dachstuhl

Ges.: Länge l des Dachsparrens



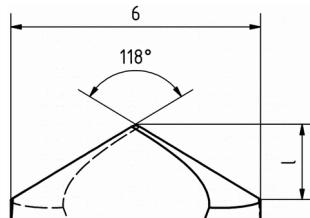
c Kopfballtrainingsgalgen

Ges.: Länge l der Strebe.



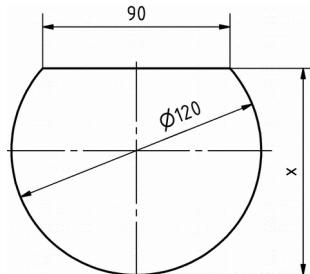
2 Spiralbohrer Ø6 (Typ N)

Ges.: Länge l der Bohrerspitze²



3 Ein Stempel hat das Profil gemäß Skizze.

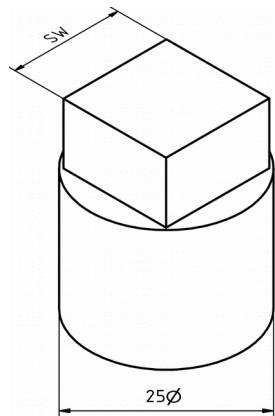
Wie groß ist das Maß x?³



- 4 Regelmäßige Vielecke⁴

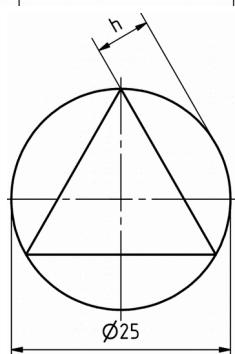
a Vierkant

Welche genormte Schlüsselweite SW lässt sich für einen Vierkant aus einem Rundstahl Ø25 fertigen?



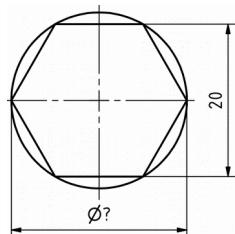
b Dreikant

Welche Schnitttiefe bzw Frästiefe h ist einzustellen, wenn in einem Rundstahl Ø25 der größtmöglichen Dreikant ausgefräst werden soll?



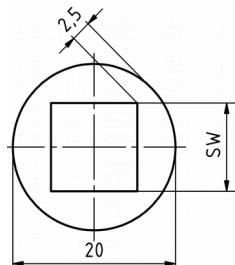
c Sechskant

An einen Zapfen soll ein Sechskant mit der Schlüsselweite von 20 mm gefräst werden. Berechnen Sie den Durchmesser d, den der Zapfen mindestens haben muss.



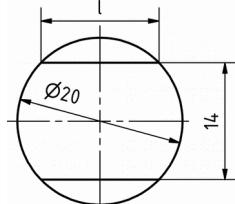
d Innenvierkant

In den Kopf Ø6 einer Schraube soll ein Innenvierkant gedrückt werden. Dabei muss mindestens ein Rand von 2,5 mm stehen bleiben. Welche SW ist möglich?



e Zweikant

An einen Rundstahl wird ein Zweikant SW 14 gefräst. Wie lang ist die Schlüsselfläche?



1 a) l = 670,8 mm ; b) l=7810 mm; c) l=1180 mm

2 l = 1,80mm

3 x = 99,69mm

4 a) SW= 17,68 mm, genormt: SW = 17 mm
b) h = 6,25 mm
c) d = 23,09 mm, gewählt: d = 23 mm oder d = 24 mm je nach Anspruch
d) l = 14,28 mm
e) SW = 10,61 mm, gewählt: 10 mm



5 Pavillon

Ges.:

Gesamtlänge l der Rohrprofile⁵

Grundfläche: $2 \times 2 \text{m}^2$

Durchgangshöhe: 2m

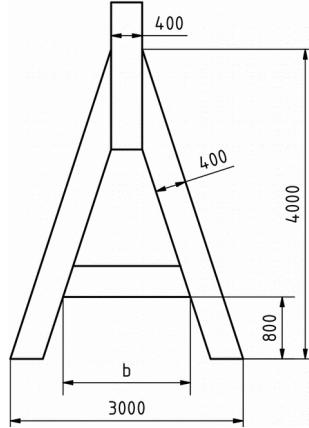
Max. Höhe: 2,4m



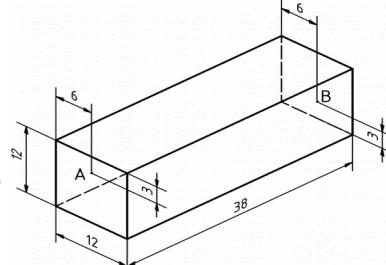
6 Stützkonstruktion

Ges.:

Länge b der Querstreb⁶



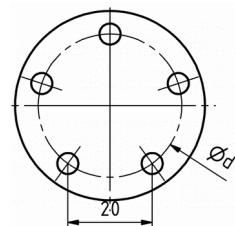
7 Auf den Punkten A und B des gezeichneten Raumes sitzen 2 Fliegen (Maße in m).⁷



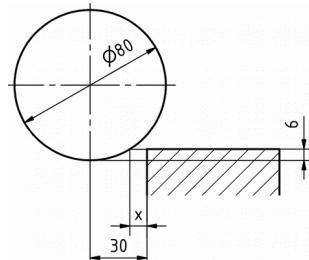
a Wie weit ist die Luftlinie von A nach B?

b Finden Sie mithilfe einer Abwicklung einen Weg entlang der Wand, der kürzer als 50m ist.

8 Wie groß ist der Lochkreis $\varnothing d$ bei gleichmäßiger Teilung?⁸

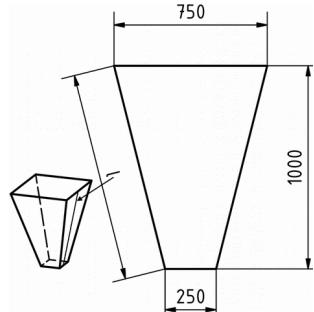


9 Welchen Vorlauf a hat der Walzenstirnfräser vor dem Werkstück?⁹



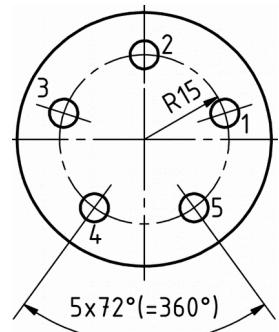
10 Ein Würfel hat eine Kantenlänge von 100mm. Wie groß ist seine Raumdiagonale d?¹⁰

11 Im bemaßten Bild ist die Seitenansicht eines Einfülltrichters für ein Silo dargestellt. Welche Länge l haben die Seitenbleche?¹¹

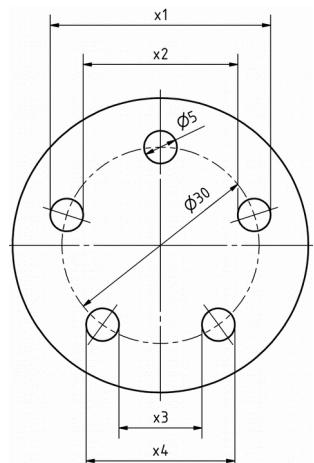


12 Ein Gestell von $850 \times 1400 \text{ mm}^2$ benötigt eine diagonale Strebe. Wie lang muss diese sein?¹²

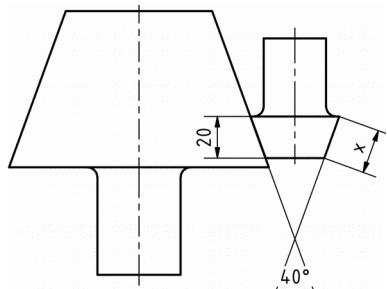
13 Erstellen Sie eine Tabelle mit den kartesischen Koordinaten der Bohrungsmittelpunkte 1 bis 5. Der Ursprung liegt im Mittelpunkt der Scheibe.¹³



14 Wie groß sind die Kontrollmaße x_1 bis x_4 ?¹⁴



15 Bei einem Reibradgetriebe wird die Drehzahl durch axiales Verschieben des kleinen Kegelrads eingestellt. Wie groß ist die Kontaktlänge x des kleinen Rades?¹⁵



5 Dachstäbe je 1470mm, insgesamt $l = 8 \times 2\text{m} + 4 \times 1,470\text{m} = 21,88 \text{ m}$

6 $b = 1638,8 \text{ mm}$

7 a) $s = 38,47 \text{ m}$; b) $s = 48,51 \text{ m}$

8 $d = 34,0 \text{ mm}$

9 $a = 8,929 \text{ mm}$

10 $d = 173,2 \text{ mm}$

11 $l = 1030,8 \text{ mm}$

12 $c = 1637,8 \text{ mm}$

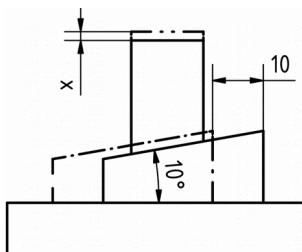
13 $x_1 = +14,266 \text{ mm}; y_1 = +4,635 \text{ mm}; \dots; x_5 = +8,817 \text{ mm}; y_5 = -12,135 \text{ mm}$

14 $x_1 = 33,53 \text{ mm}; x_2 = 23,53 \text{ mm}; x_3 = 12,63 \text{ mm}; x_4 = 22,63 \text{ mm}$

15 $s = 21,28 \text{ mm}$

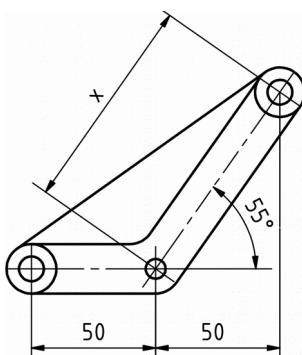


16 Um welches Maß x hebt sich der Tisch, wenn der Keil um 10mm verschoben wird?¹⁶

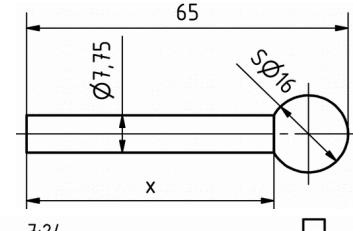


17 Wie groß ist der Steigungswinkel α eines Gewindes M24?¹⁷

18 Bestimmen Sie die Hebellänge x des Winkelhebels.¹⁸

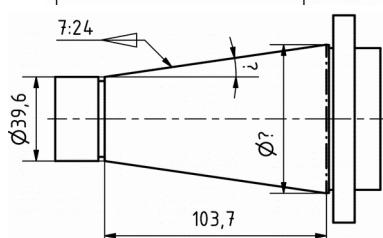


19 Wie lang ist der Hebel ohne Kugelknopf?¹⁹

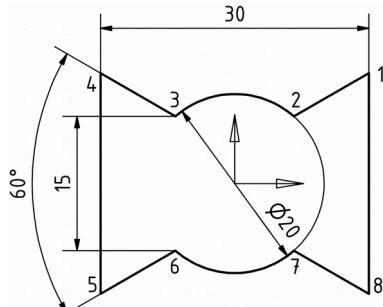


20 Wie groß ist für den Stielkegel Nr. 50

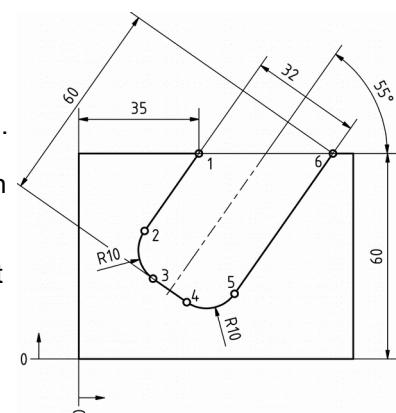
- a der Kegelerzeugungswinkel $\alpha/2$?
- b der Durchmesser D des Kegels?²⁰



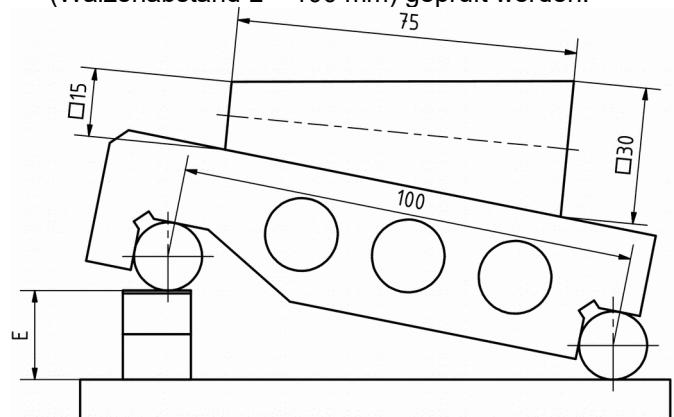
21 Ermitteln Sie die Koordinaten in x- und y- Richtung für die Punkte 1 – 8 unter Verwendung einer Tabelle.²¹



22 Erstellen Sie eine Tabelle mit den CNC-Koordinaten für die Punkte 1 – 6. Hinweis: Diese Aufgabe ist ziemlich aufwändig und kaum zur Übung und schon gar nicht für Prüfungen geeignet.²²



23 Ein Pyramidenstumpf soll mit Hilfe eines Sinuslineals (Walzenabstand L = 100 mm) geprüft werden.



a Gesucht ist die Endmaßhöhe E, so dass die obere Fläche des Pyramidenstumpfes waagerecht liegt und mit einer Messuhr auf einem Mesständer geprüft werden kann.²³

b Zur Verfügung steht ein Normalsatz Endmaße mit folgenden Maßverkörperungen:

10; 20; .. 90 mm

1; 2; .. 10 mm

1,1; 1,2; .. 1,9 mm

1,01; 1,02; .. 1,09 mm

1,001; 1,002; .. 1,009 mm

2 Deckendmaße á 1,000 mm aus Hartmetall

Kombinieren Sie das Maß E aus diesen Endmaßen unter Verwendung der beiden Deckendmaße.

24 Bei einer Erdgasbohrung wird zunächst 500 m senkrecht gebohrt, danach schräg bis zu einer Tiefe von 1100 m.

Welchen Radius kann man um den Bohrturm herum erreichen, wenn das Bohrgestänge max. 1500 m lang ist?

16 $x = 1,76\text{mm}$

17 $\alpha = 2,48^\circ$

18 $x = 87,17\text{ mm}$

19 $l = 50,0\text{ mm}$

20 $\alpha/2 = 8,297^\circ$; $d_i = 69,85\text{mm}$

21 $x_1 = 15,000\text{mm}; y_1 = 6,614\text{mm}; x_2 = 12,341\text{mm}; y_2 = 7,500\text{mm}; \dots$

22 $P_{1x} = 35\text{ mm}; P_{1y} = 60\text{ mm}; P_{2x} = 19,173\text{ mm}; P_{2y} = 37,397\text{ mm}$
 $P_{3x} = 21,629\text{ mm}; P_{3y} = 23,470\text{ mm}; P_{4x} = 31,459\text{ mm}; P_{4y} = 16,587\text{ mm}$

$P_{5x} = 45,386\text{ mm}; P_{5y} = 19,042\text{ mm}; P_{6x} = 74,065\text{ mm}; P_{6y} = 60\text{ mm}$

23 $E = 19,612\text{ mm}$



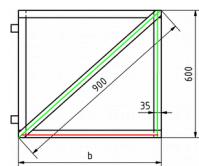
Lösungsvorschläge

Allgemeine Aufgaben

1

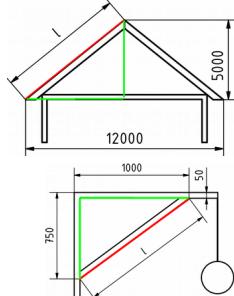
a $b = \sqrt{900^2 - 600^2} \text{ mm}$
 $= 670,8 \text{ mm}$

In der Lösung ist die Querstrebe auf Druck belastet, dies ist bei Toren aus Holz sinnvoll. In der Aufgabe ist die Querstrebe auf Zug belastet (\rightarrow Stahl)²⁴.



b

$$l = \sqrt{\frac{12000^2}{2} + 5000^2} \text{ mm}$$
 $= 7810 \text{ mm}$



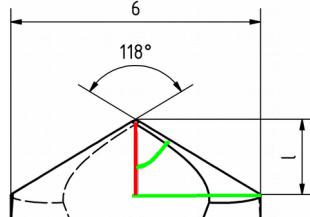
2

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{GK}{AK}$$

$$\frac{d}{2} = \frac{d}{2 \cdot \tan \frac{\alpha}{2}}$$

$$l = \frac{d}{2 \cdot \tan \frac{\alpha}{2}} = \frac{d}{2 \cdot \tan 118 \frac{1}{2}^\circ}$$

$$= \frac{3 \text{ mm}}{\tan 59^\circ} = 1,80 \text{ mm}$$

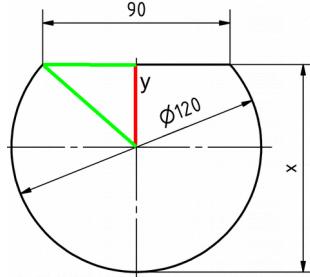


3

$$y = \sqrt{\frac{120^2}{2} - \frac{90^2}{2}} \text{ mm}$$
 $= 39,69 \text{ mm}$

$$x = \frac{d}{2} + y$$

$$= \frac{120 \text{ mm}}{2} + 39,69 \text{ mm}$$
 $= 99,7 \text{ mm}$



4 Regelmäßige Vielecke

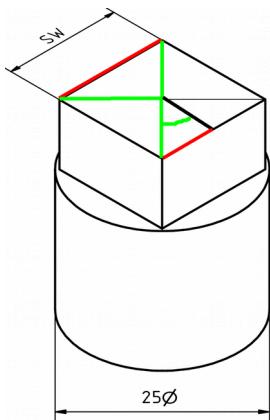
a Vierkant

Wie üblich gibt es mehrere Wege. Hier wird die Lösung mit dem Winkel gezeigt, weil sie auf alle regelmäßigen Vielecke übertragbar ist:

$$\cos \alpha = \frac{AK}{HY}$$

$$\frac{SW}{2} = \frac{d}{2} \cdot \cos \frac{360^\circ}{4 \cdot 2}$$

$$= \frac{25 \text{ mm}}{2} \cdot \cos 45^\circ$$
 $= 8,84 \text{ mm} \quad SW = 17,7 \text{ mm}$

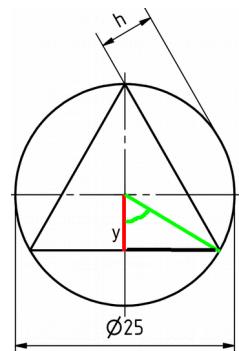


b Dreikant

$$\cos \alpha = \frac{AK}{HY} \rightarrow$$

$$y = \frac{d}{2} \cdot \cos \frac{360^\circ}{3 \cdot 2} = \frac{25 \text{ mm}}{2} \cdot \cos 60^\circ$$
 $= 6,25 \text{ mm}$

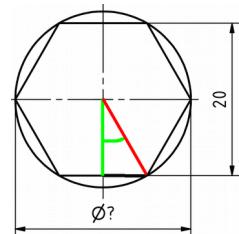
$$h = \frac{d}{2} - y = \frac{25 \text{ mm}}{2} - 6,25 \text{ mm}$$
 $= 6,25 \text{ mm}$



c Sechskant

$$\cos \alpha = \frac{AK}{HY} \rightarrow$$

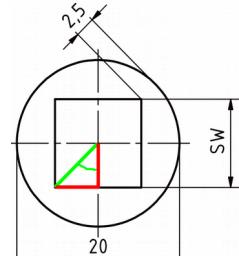
$$\frac{20 \text{ mm}}{2} = \frac{10 \text{ mm}}{\cos \frac{360^\circ}{6 \cdot 2}}$$
 $= 11,55 \text{ mm}$
 $d = 11,55 \text{ mm} \cdot 2 = 23,1 \text{ mm}$



d Innenvierkant

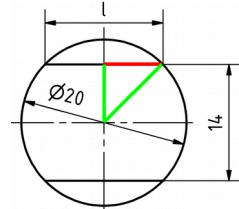
$$\cos \alpha = \frac{AK}{HY} \rightarrow$$

$$\frac{SW}{2} = (\frac{20 \text{ mm}}{2} - 2,5 \text{ mm}) \cdot \cos \frac{360^\circ}{4 \cdot 2}$$
 $= 7,5 \text{ mm} \cdot \cos 45^\circ = 5,30 \text{ mm}$
 $SW = 5,30 \text{ mm} \cdot 2 = 10,6 \text{ mm}$



e Zweikant

$$\frac{l}{2} = \sqrt{\left(\frac{20 \text{ mm}}{2}\right)^2 - \left(\frac{14 \text{ mm}}{2}\right)^2}$$
 $= 7,14 \text{ mm}$
 $l = 7,14 \text{ mm} \cdot 2 = 14,3 \text{ mm}$





5 Pavillon

Dreieck 1:

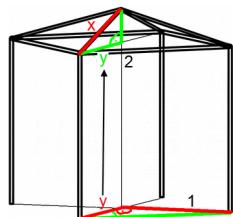
$$y = 2 \text{ m} \cdot \cos 45^\circ = 1,4142 \text{ mm}$$

Dreieck 2:

$$x = \sqrt{y^2 + (2,4 \text{ m} - 2\text{m})^2} \\ = 1,4697 \text{ mm}$$

Gesamtlänge:

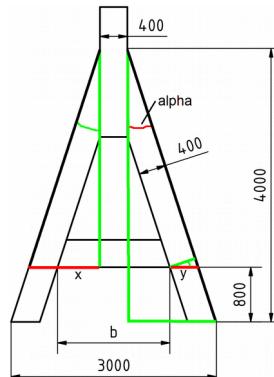
$$l = 8 \cdot 2\text{m} + 4 \cdot x \\ = 8 \cdot 2\text{m} + 4 \cdot 1,4697 \text{ m} = 21,879$$



6 Stützkonstruktion

Dreieck 1:

$$\tan \alpha = \frac{GK}{AK} \rightarrow \\ \frac{3000 - 400}{2} \\ \alpha = \arctan \frac{1300}{4000} = 18,0^\circ$$



Dreieck 2:

$$x = (4000 - 800) \text{ mm} \cdot \tan \alpha \\ = 3200 \text{ mm} \cdot \tan 18,0^\circ \\ = 1040 \text{ mm}$$

Dreieck 3:

$$y = \frac{400 \text{ mm}}{\cos \alpha} = \frac{400 \text{ mm}}{\cos 18,0^\circ} = 420,58 \text{ mm}$$

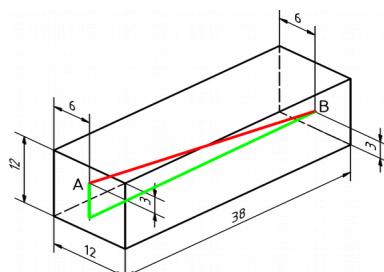
Länge b der Querstrebe:

$$b = 400 \text{ mm} + 2 \cdot (x - y) \\ = 400 \text{ mm} + 2 \cdot (1040 - 420,58) \text{ mm} = 1639 \text{ mm}$$

7 Fliegen.²⁵

a Luftlinie

$$s_{Luft} = \sqrt{6^2 + 38^2} \text{ m} ? \\ = 38,5 \text{ m}$$



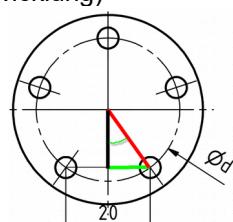
b Wie weit ist der kürzeste Weg, wenn die Fliegen an der Wand entlang krabbeln? (Abwicklung)

8

$$\sin \alpha = \frac{GK}{HY} \rightarrow$$

$$\frac{20 \text{ mm}}{2} = \frac{10 \text{ mm}}{\sin \frac{360^\circ}{5 \cdot 2}} \\ = 17,01 \text{ mm}$$

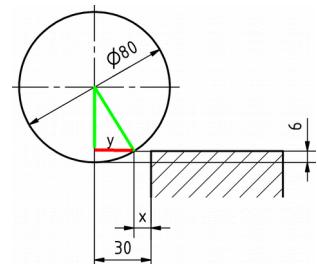
$$d = 17,01 \text{ mm} \cdot 2 = 34,0 \text{ mm}$$



9

$$y = \sqrt{\left(\frac{80}{2}\right)^2 - \left(\frac{80}{2} - 6\right)^2} \text{ mm} \\ = 21,07 \text{ mm}$$

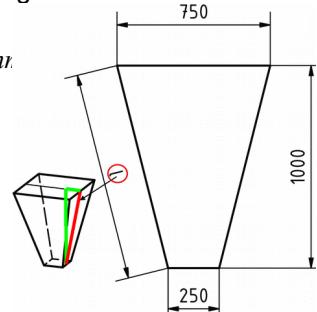
$$x = 30 \text{ mm} - y \\ = 30 \text{ mm} - 21,07 \text{ mm} \\ = 8,9 \text{ mm}$$



10 Ein Würfel hat eine Kantenlänge von 100mm. Wie groß ist seine Raumdiagonale d?²⁶

11

$$y = \sqrt{1000^2 + \left(\frac{750 - 250}{2}\right)^2} \text{ mm} \\ = 1030,8 \text{ mm}$$



$$12 \quad d = \sqrt{850^2 + 1400^2} \text{ mm} = 1637,8 \text{ mm}$$

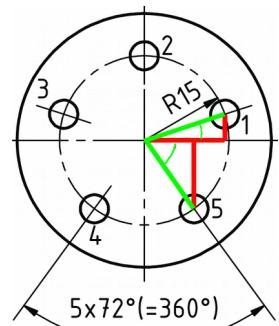
13

$$x_1 = r \cdot \cos \alpha_1 \\ = 15 \text{ mm} \cdot \cos 18^\circ \\ = 14,266 \text{ mm}$$

$$y_1 = r \cdot \sin \alpha_1 \\ = 15 \text{ mm} \cdot \sin 18^\circ \\ = 4,635 \text{ mm}$$

$$x_2 = r \cdot \cos \alpha_2 \\ = 15 \text{ mm} \cdot \cos(-54^\circ) \\ = 8,817 \text{ mm}$$

$$y_2 = r \cdot \sin \alpha_2 \\ = 15 \text{ mm} \cdot \sin(-54^\circ) \\ = -12,135 \text{ mm}$$



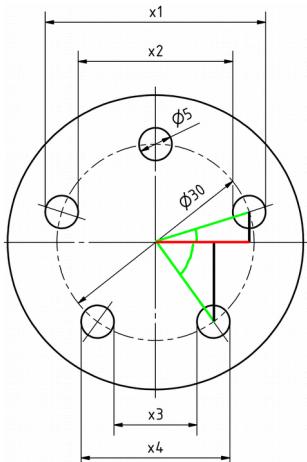
	x	y
1	14,266 mm	4,635 mm
2	0	15,000 mm
3	-14,266 mm	4,635 mm
4	-8,817 mm	-12,135 mm
5	+8,817 mm	-12,135 mm



14 Mittelpunkt-Koordinaten der Bohrungen

$$x_{1/2} = r \cdot \cos \alpha_1 \\ = 15 \text{ mm} \cdot \cos 18^\circ \\ = 14,266 \text{ mm}$$

$$x_{3/4} = r \cdot \cos \alpha_2 \\ = 15 \text{ mm} \cdot \cos 54^\circ \\ = 8,817 \text{ mm}$$



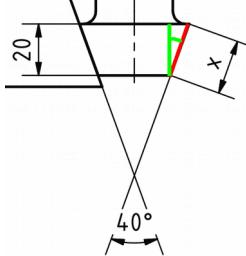
$$x_1 = 2 \cdot x_{1/2} + d = 2 \cdot 14,266 \text{ mm} + 5 \text{ mm} = 33,532 \text{ mm}$$

$$x_2 = 2 \cdot x_{1/2} - d = 2 \cdot 14,266 \text{ mm} - 5 \text{ mm} = 23,532 \text{ mm}$$

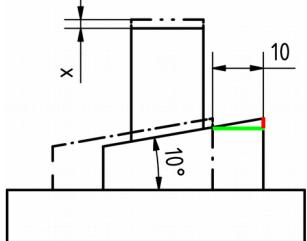
$$x_3 = 2 \cdot x_{3/4} - d = 2 \cdot 8,817 \text{ mm} - 5 \text{ mm} = 12,633 \text{ mm}$$

$$x_4 = 2 \cdot x_{3/4} + d = 2 \cdot 8,817 \text{ mm} + 5 \text{ mm} = 22,633 \text{ mm}$$

$$15 \quad x = \frac{20 \text{ mm}}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{20 \text{ mm}}{\cos \frac{40^\circ}{2}} \\ = 21,3 \text{ mm}$$



$$16 \quad x = 10 \text{ mm} \cdot \tan \alpha \\ = 10 \text{ mm} \cdot \tan 10^\circ \\ = 1,76 \text{ mm}$$



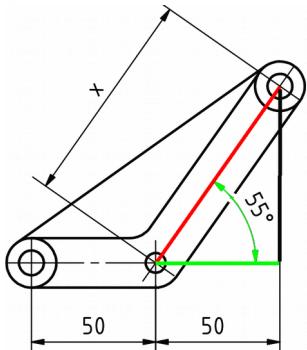
17 Für M24 gilt:

Steigung P = 3mm; FlankenØ d₂ = 22,05 mm

$$\tan \alpha = \frac{P}{U_2} = \frac{P}{\pi \cdot d_2} \rightarrow$$

$$\alpha = \arctan \frac{P}{\pi \cdot d_2} = \arctan \frac{3 \text{ mm}}{\pi \cdot 22,05 \text{ mm}} = 2,48^\circ$$

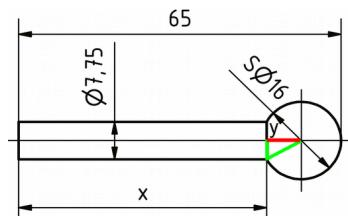
$$18 \quad x = \frac{50 \text{ mm}}{\cos \alpha} = \frac{50 \text{ mm}}{\cos 55^\circ} \\ = 87,17 \text{ mm}$$



19

$$y = \sqrt{\left(\frac{16}{2}\right)^2 - \left(\frac{7,5}{2}\right)^2} \text{ mm} \\ = 7,07 \text{ mm}$$

$$x = 65 \text{ mm} - \frac{16 \text{ mm}}{2} - y \\ = 57 \text{ mm} - 7,07 \text{ mm} \\ = 49,9 \text{ mm}$$



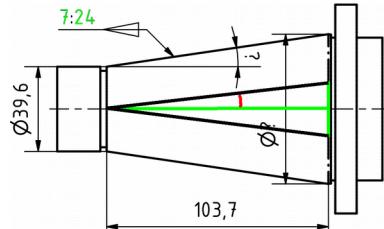
20 Wie groß ist für den Steilkegel Nr. 50

a Kegelverjüngung C = 7 : 24

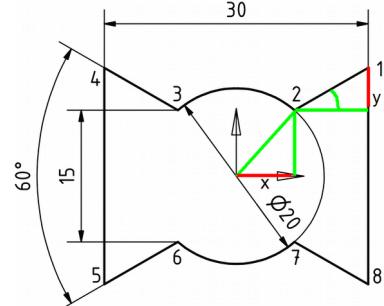
$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{C}{2} = \frac{7}{2 \cdot 24} \rightarrow \\ \frac{\alpha}{2} = \arctan \frac{3,5}{24} \\ = 8,297^\circ$$

b $C = \frac{D-d}{L} \rightarrow$

$$D = C \cdot L + d = \frac{7}{24} \cdot 103,7 \text{ mm} + 39,6 \text{ mm} = 69,85 \text{ mm}$$



[mm]	x	y
1	15,00	12,34
2	6,61	7,50
3	-6,61	7,50
4	-15,00	12,34
5	-15,00	-12,34
6	-6,61	-7,50
7	6,61	-7,50
8	15,00	-12,34



$$y_2 = \frac{15 \text{ mm}}{2} = 7,5 \text{ mm}$$

$$x_2 = \sqrt{\left(\frac{20}{2}\right)^2 - \left(\frac{15}{2}\right)^2} \text{ mm} = 6,614 \text{ mm}$$

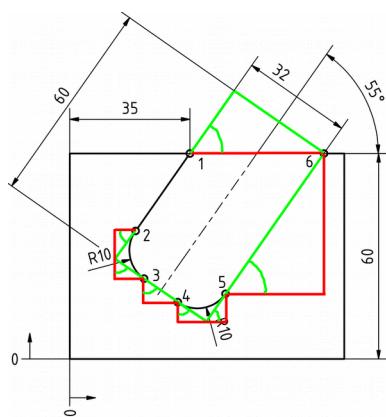
$$x_1 = \frac{30 \text{ mm}}{2} = 15 \text{ mm}$$

$$y = \left(\frac{30}{2} \text{ mm} - x_2\right) \cdot \tan \frac{60^\circ}{2} = (15 - 6,614) \text{ mm} \cdot \tan 30^\circ \\ = 4,841 \text{ mm}$$

$$y_1 = \frac{15}{2} \text{ mm} + y = 7,5 \text{ mm} + 4,841 \text{ mm} = 12,34 \text{ mm}$$



	x [mm]	y [mm]
1	35,000	60,000
2	19,173	37,397
3	21,629	23,470
4	31,459	16,587
5	45,386	19,042
6	74,065	60,000



$$x_1 = 35,000 \text{ mm}$$

$$x_6 = x_1 + \frac{32 \text{ mm}}{\sin 55^\circ} = 74,065 \text{ mm}$$

$$x_5 = x_6 - (60 - 10) \text{ mm} \cdot \cos 55^\circ = 45,386 \text{ mm}$$

$$x_4 = x_5 - 10 \text{ mm} \cdot \cos 55^\circ - 10 \text{ mm} \cdot \sin 55^\circ = 31,459 \text{ mm}$$

$$x_3 = x_4 - 12 \text{ mm} \cdot \sin 55^\circ = 21,629 \text{ mm}$$

$$x_2 = x_3 - 10 \text{ mm} \cdot \sin 55^\circ + 10 \text{ mm} \cdot \cos 55^\circ = 19,173 \text{ mm}$$

$$y_1 = 35,000 \text{ mm}$$

$$y_6 = y_1 + \frac{32 \text{ mm}}{\sin 55^\circ} = 74,065 \text{ mm}$$

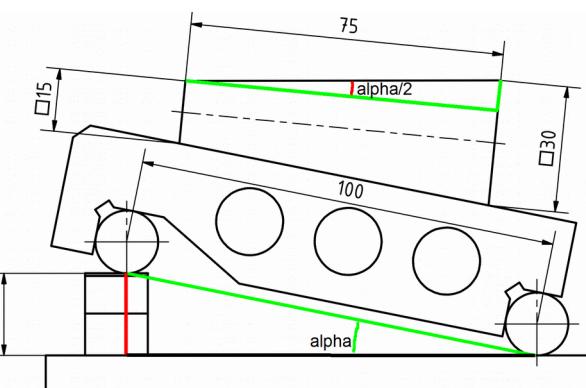
$$y_5 = y_6 - (60 - 10) \text{ mm} \cdot \sin 55^\circ = 19,042 \text{ mm}$$

$$y_4 = y_5 - 10 \text{ mm} \cdot \sin 55^\circ + 10 \text{ mm} \cdot \cos 55^\circ = 16,587 \text{ mm}$$

$$y_3 = y_4 + 12 \text{ mm} \cdot \cos 55^\circ = 23,470 \text{ mm}$$

$$y_2 = y_3 + 10 \text{ mm} \cdot \cos 55^\circ + 10 \text{ mm} \cdot \sin 55^\circ = 37,397 \text{ mm}$$

23



a

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{(30 - 15) \text{ mm}}{2} = \frac{7,5}{75} = 0,1$$

$$\alpha = 2 \cdot \arctan 0,1 = 11,421^\circ$$

$$E = L \cdot \sin \alpha = 100 \text{ mm} \cdot \sin 11,421^\circ = 19,802 \text{ mm}$$

b

1,000 mm Deckendmaß

1,002 mm

1,8 mm

5,000 mm

10,000 mm

1,000 mm Deckendmaß

19,802 mm = E

$$24 \quad R = \sqrt{(1500 \text{ m} - 500 \text{ m})^2 - (1100 \text{ m} - 500 \text{ m})^2} = 800 \text{ m}$$

Einfacher
geht es
mit CAD:

