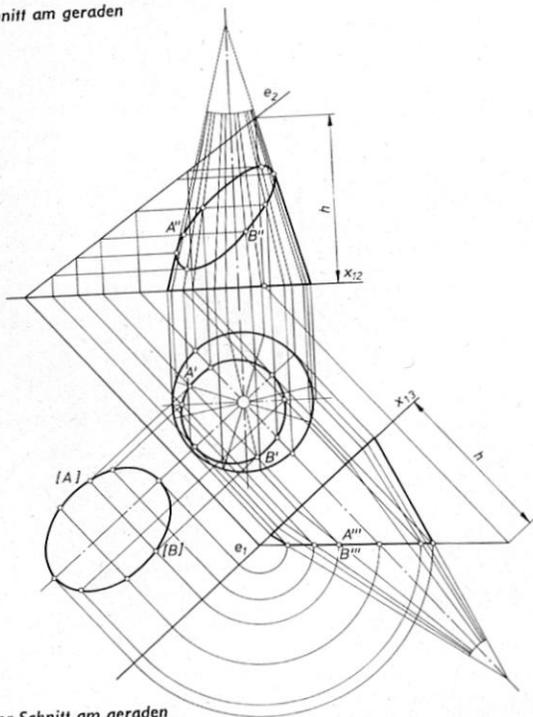


248.1 Normalschnitt am geraden Kegel



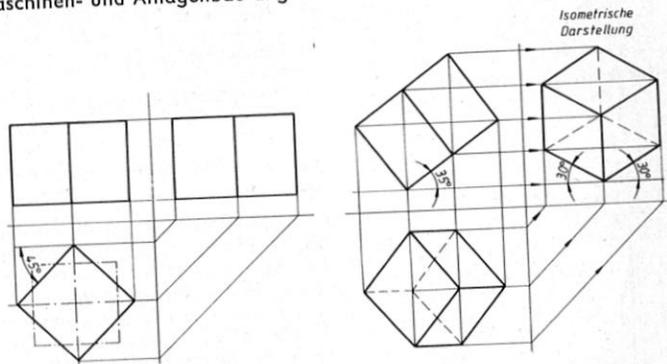
248.2 Schiefer Schnitt am geraden Kegel, konstruiert mit Hilfe der Höhenlinien

7.6 Axonometrische Projektion nach DIN 5

Axonometrische Projektionen sind parallelperspektivische Darstellungen. Da der Fluchtpunkt der Körperkanten ins Unendliche gerückt ist, werden parallele Körperkanten auch als Parallelen gezeichnet. Zu den axonometrischen Projektionen zählen die dimetrische und die isometrische Darstellung. Sie geben von Körpern anschauliche Bilder wieder.

7.6.1 Isometrische Projektion DIN 5 Teil 1

Die isometrische Darstellung findet Anwendung, wenn an einem Körper Wesentliches in drei Ansichten gezeigt werden soll. Alle Abmessungen werden dabei im gleichen = iso Maßstab gezeichnet. Wegen ihrer Anschaulichkeit wird die isometrische Projektion immer häufiger im Rohrleitungs-, Maschinen- und Anlagenbau angewendet.

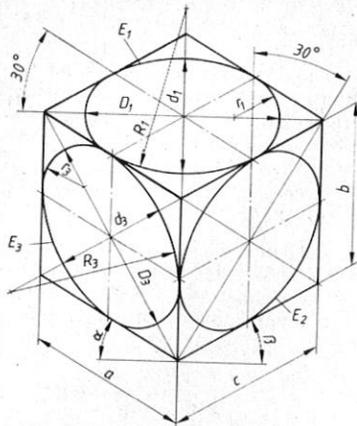


Körper aus der Grundstellung um 45° gedreht gedrehter Körper um $35^\circ 16'$ gekippt
249.1 Entstehung der isometrischen Darstellung eines Würfels

Hilfsmittel für das Zeichnen in isometrischer Projektion sind die Zeichmaschine und das isometrische Liniennetz. Für die Anfertigung von Zeichnungen im Rohrleitungsbau werden auch computergesteuerte Plotter eingesetzt. Für Rohrleitungen und Armaturen sind Sinnbilder nach DIN 2429 anzuwenden, S. 357...359.

250.1 zeigt die isometrische Darstellung eines Würfels mit Kreisen in drei Ansichten ohne Liniennetz, die als Ellipsen abgebildet werden. Die Ellipse E_1 in der Deckfläche eines Würfels liegt waagrecht. Die großen Ellipsenachsen in den Seitenflächen bilden mit der Senkrechten einen Winkel von 30° . Ist a die Kantenlänge des Würfels, dann beträgt die

große Ellipsenachse $D \approx 1,22 \cdot a$	z. B. $a = 50 \text{ mm}$
kleine Ellipsenachse $b \approx D : 1,7$	$D \approx 61 \text{ mm}$
	$d \approx 35,5 \text{ mm}$



Die angenäherte Ellipsenkonstruktion erfolgt durch Krümmungskreise. Ihre Mittelpunkte liegen auf den Ellipsenachsen bzw. ihren Verlängerungen.

$$\text{Krümmungs-R} \approx 1,06 \cdot a$$

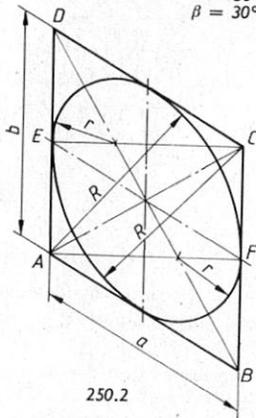
$$\text{Kreisradien } r \approx 0,2 \cdot a$$

z. B. $R \approx 53 \text{ mm}$
 $r \approx 10 \text{ mm}$

Die einzuziehenden Viertelkreisbogen werden von den Mittellinien der Körperflächen begrenzt.

250.1 Isometrische Darstellung eines Würfels mit Kreisen

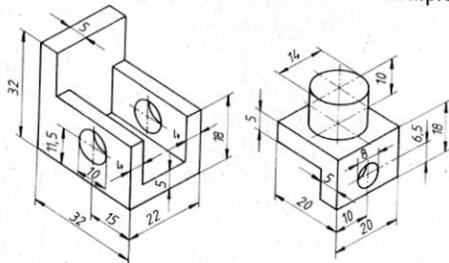
Seitenverhältnis $a : b : c = 1 : 1 : 1$
 $\alpha = 30^\circ$
 $\beta = 30^\circ$



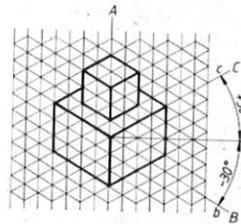
250.2

Vereinfachte Ellipsenkonstruktion

Die vereinfachte Konstruktion der Ellipse durch 4 Kreisbogen erspart die Berechnung der Krümmungsradien. In dem Rhombus werden die beiden stumpfen Ecken A und C mit den Mitten E und F der beiden gegenüberliegenden Rhombuseiten verbunden. Die Schnittpunkte der Verbindungslinien mit der großen Ellipsenachse ergeben die Mittelpunkte der kleinen Krümmungskreise. Die Mittelpunkte der beiden großen Krümmungskreise sind die stumpfen Rhombusecken, 250.2.



250.3 u. 4 Beispiele für isometrische Darstellung mit Maßeintragung



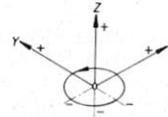
250.5 Isometrisches Liniennetz

Darstellen im Koordinatensystem

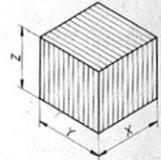
Zur Vereinheitlichung ist es zweckmäßig, die Hauptrichtungen der Koordinaten festzulegen. Die positive Richtung der Z-Achse entspricht der Richtung, in der sich eine Rechtsschraube drehen würde, wenn man sie mit der positiven X-Achse zur positiven Y-Achse dreht, 251.1. Alle Koordinatenwerte in Pfeilrichtung vom Ursprung gesehen sind positiv und in entgegengesetzter Richtung negativ. Die Richtungen der Koordinaten X, Y, Z werden als Hauptrichtungen und die von ihnen eingeschlossenen Flächen als Hauptebenen bezeichnet.

Um Linienzüge in isometrischer Projektion eindeutig darzustellen, ist es erforderlich, die Hauptebenen durch eine Schraffur zu kennzeichnen, 251.2. Dabei sind die Ebenen der Vorderansicht (Koordinaten Y Z) und Seitenansicht (Koordinaten X Z) senkrecht und die Ebenen der Draufsicht (Koordinaten X Y) unter -30° zu schraffieren.

Eine Koordinatenbemaßung ist zweckmäßig für die Errechnung gestreckter Längen, für Biege- und Verdrehwinkel mit Hilfe der Datenverarbeitung. Die Koordinatenbemaßung eines Rohrstranges zeigt 251.3. Die zugehörigen Koordinatenwerte enthält Tabelle 1. Diese können positive und negative Werte haben.



251.1 Hauptrichtungen der Koordinaten



251.2 Schraffur der Hauptebenen

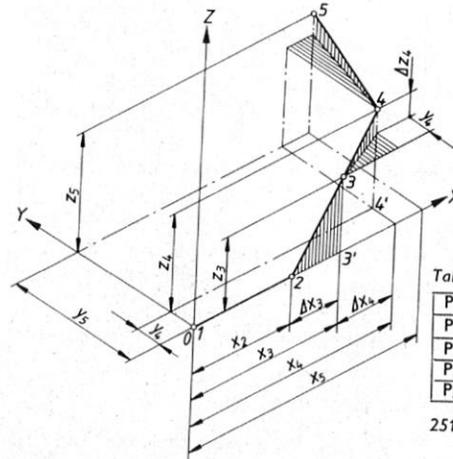
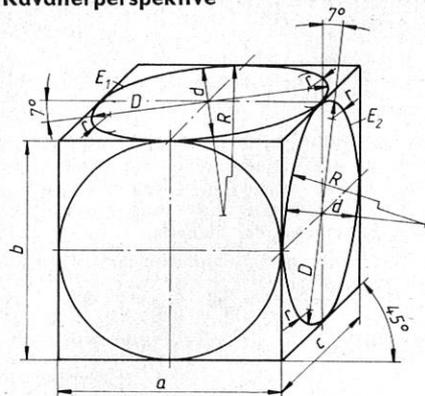


Tabelle 1

P ₁	x ₁ = 0	y ₁ = 0	z ₁ = 0
P ₂	x ₂ = + 50	y ₂ = 0	z ₂ = 0
P ₃	x ₃ = + 75	y ₃ = 0	z ₃ = + 34
P ₄	x ₄ = + 104	y ₄ = + 12	z ₄ = + 45
P ₅	x ₅ = + 118	y ₅ = + 62	z ₅ = + 54

251.3 Gebogenes Rohr in isometrischer Projektion im Koordinatensystem, Beispiel Seite 359

Kavalierperspektive

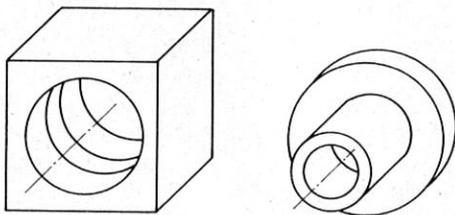


254.1 Seitenverhältnis $a:b:c = 1:1:1/2$
Neigungswinkel zur Waagerechten 45°
254.1

Nur Kreise in Flächen parallel zur Bildebene werden auch als Kreise dargestellt. In allen anderen Flächen werden Kreise als Ellipsen abgebildet.

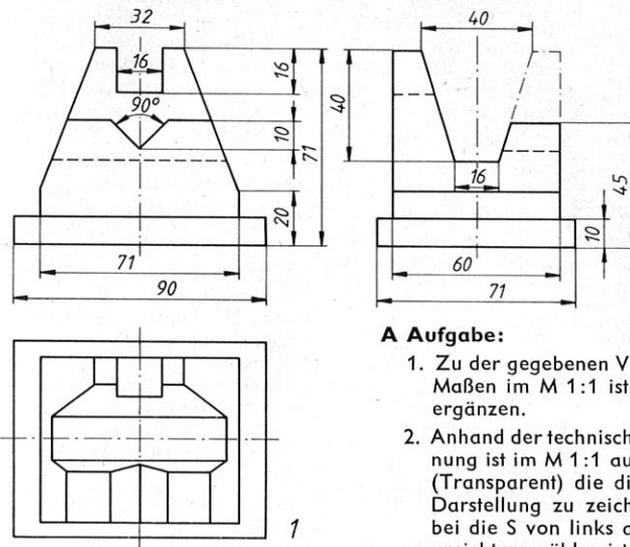
große Ellipsenachsen	$D \approx 1,07 \cdot c$
kleine Ellipsenachse	$d \approx D : 3,2$
Krümmungskreisradien	$R \approx 1,5 \cdot c$
	$r \approx R : 20$

Die große Achse der Ellipse E_1 ist um 7° zur Waagerechten und die der Ellipse E_2 um 7° zur Senkrechten geneigt.



254.2 u. 3 Werkstücke in Kavalierperspektive dargestellt.

Zeichnen einer Konsole in dimetrischer Darstellung nach gegebener technischer Zeichnung in Zeichenschritten



A Aufgabe:

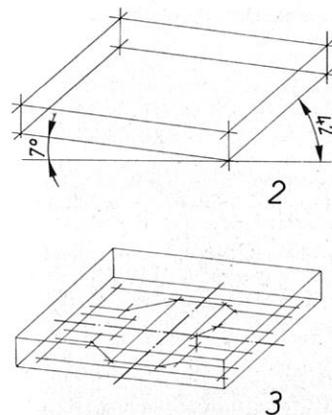
- Zu der gegebenen V und S mit Maßen im M 1:1 ist die D zu ergänzen.
- Anhand der technischen Zeichnung ist im M 1:1 auf A3-Blatt (Transparent) die dimetrische Darstellung zu zeichnen, wobei die S von links als Hauptansicht zu wählen ist, ohne die verdeckten Körperkanten und Maße einzutragen. Der Entwurf ist in Tusche auszuziehen, die kennzeichnende Hilfskonstruktion muß stehen bleiben.

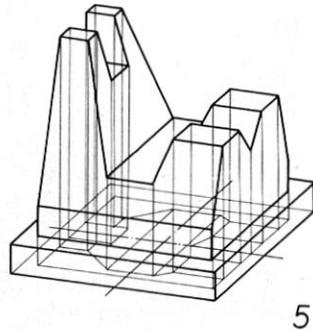
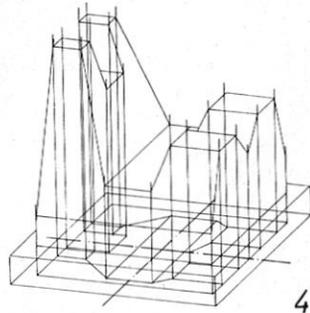
B Arbeitsfolge:

Erfassen der Aufgabe. Lesen der technischen Zeichnung. Ergänzen der D und Erkennen der Teilformelemente. Die schrägen Kanten am Aufbaukörper bilden sich in der D verkürzt ab. Durch Projizieren aus V und S ergibt sich die D. Diese dient als Hilfskonstruktion beim Erstellen der Dimetrie.

C Zeichenschritte:

- Ergänzen der D.
- Entwerfen der Grundplatte $71 \times 10 \times 90$ an der Waagerechten unter $\approx 7^\circ$ und 42° .





dabei die vorderen Kanten 71 und 10 mm in M 1 : 1, die nach hinten führenden nur zur Hälfte = 45 mm lang zu zeichnen sind.

3. Einzeichnen der D des Aufbaukörpers als dimetrische Fläche mittig in die Grundfläche der Grundplatte.
4. In deren Eckpunkten sind die Senkrechten der Hilfskonstruktion zu errichten. Dadurch werden die Umrißkanten des Unterteiles des Auflagebockes gefunden und mit den Höhen- und Breitenmaßen aus V und S auch die Eckpunkte der Auflageflächen. Durch Verbinden der entsprechenden Eckpunkte ergeben sich die Umrißkanten des Aufbauteiles = die dimetrische Gestalt der Konsole. Testen des Dimetrie-Entwurfes.
5. Ausziehen der Dimetrie in Tusche unter Beibehaltung der kennzeichnenden Hilfskonstruktion.

Übungsaufgaben siehe „Praxis des Technischen Zeichnens“.

7.5 Graphische Darstellung in Koordinatensystemen nach DIN 461

Zweck und Geltungsbereich

Diese Norm enthält Festlegungen zur einheitlichen, unmißverständlichen und übersichtlichen graphischen Darstellung funktioneller Zusammenhänge zwischen kontinuierlichen Veränderlichen, z. B. für Veröffentlichungen aus der Technik.

Je nachdem, ob aus der graphischen Darstellung Zahlenwerte abgelesen werden sollen oder nicht, unterscheidet man quantitative und qualitative Darstellungen.

Graphische Darstellungen in Koordinatensystemen werden im folgenden auch kurz Diagramme genannt. Diese Norm gilt auch für die Funktionskalen, Netztafeln, Fluchtlinientafeln und andere Nomogramme.

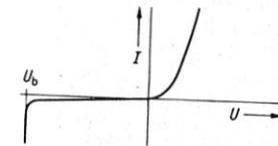
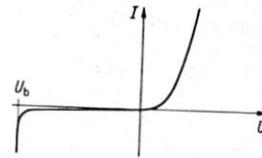
Koordinatenachsen

Im ebenen rechtwinkligen kartesischen Koordinatensystem, 257.1 u. 2., werden zunehmende Werte der Veränderlichen vom Schnittpunkt der bei-

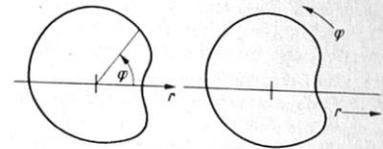
den Achsen aus vorzugsweise nach rechts und nach oben, abnehmende nach links und nach unten eingetragen. Je eine Pfeilspitze am Ende der Abszissenachse (waagerechten Achse) und der Ordinatenachse (senkrechten Achse) zeigt an, in welcher Richtung die Koordinate wächst. Die (schräg zu schreibenden) Formelzeichen der Größen stehen in diesem Fall unter der waagerechten Pfeilspitze und links neben der senkrechten Pfeilspitze. Die Pfeile dürfen auch, soweit Platz vorhanden ist, parallel zu den Achsen angebracht werden. Formelzeichen oder Benennungen stehen dabei an der Wurzel der Pfeile.

Das Formelzeichen für die in Ordinatenrichtung aufgetragene Größe soll ohne Drehen des Bildes lesbar sein.

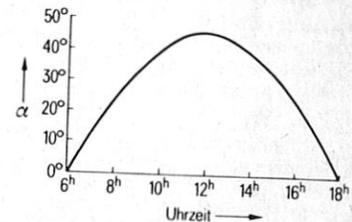
Im Polarkoordinatensystem, 257.3 u. 4, wird meist die waagerechte Achse dem Winkel Null zugeordnet. Positive Winkel werden entgegen dem Uhrzeigersinn, negative Winkel im Uhrzeigersinn angetragen. Der Durchlaufsinns des Radius ist meist der vom Nullpunkt (Pol) nach außen.



257.1 u. 2 Kartesisches Koordinatensystem



257.3 u. 4 Polarkoordinatensystem



257.5 Zahlenwerte der Skale mit hochgestellten Einheitenzeichen

Qualitative Darstellung

Bei qualitativer Darstellung — in Form eines Übersichtsdiagramms — kommt es lediglich auf den charakteristischen Verlauf der voneinander abhängigen Größen an, deren Zusammenhang in Kurvenform dargestellt ist.

Entsprechend dem Sinn der qualitativen Darstellung hat das Koordinatensystem keine Teilung. Es dürfen jedoch Koordinaten markanter Punkte angegeben werden, z. B. ausgezeichnete Größen durch Formelzeichen, Kennzeichnung durch Kreise oder Beziffern.

Bei der qualitativen Darstellung werden stets auf beiden Achsen lineare Teilungen vorausgesetzt. An jeder Achse kann die Veränderliche auch als Funktion einer anderen Veränderlichen angeschrieben werden.