

# **Einführung in das Technische Zeichnen mit fischer<sup>®</sup>geometric<sup>®</sup>**



Bestellnummern  
Fischer Werke 6 39233 1  
Sauerländer 07 01754



**Kegel 98**  
**Kegelstumpf 100**  
**Konisches Langloch 112**  
**Halbschnitt bei waagrecht  
liegender Mittellinie 114**  
**Schnittflächen an Zylindern 116**  
**Durchdringungen 120**

Copyright Text, Illustrationen und Ausstattung  
© 1979 by Verlag für Industrie und Handel,  
Sauerländer AG, Aarau/Schweiz und Frankfurt am Main/Germany  
und Fischer Werke, Artur Fischer GmbH & Co. KG, Tumlingen/Germany  
Herstellung: Sauerländer AG, Aarau Printed in Switzerland  
ISBN 3-7941-1754-9 Bestellnummer 07 01754

## **4. Kegelige Körper**

## **Sauerländer**

Bezeichnungen

Kegel

**fischergeometric 4** enthält vier Bauelemente mit kegeli-ger Begrenzungsfläche.

Zwei davon stellen  $\frac{1}{4}$ -Kegel dar, und zwar

- $\frac{1}{4}$ -Kegel  $\varnothing 40$  mit Höhe 20,
- $\frac{1}{4}$ -Kegel  $\varnothing 40$  mit Höhe 40.

Ähnlich wie schon bei den Pyramidenelementen in **fischergeometric 2** erläutert, lassen sich diese zu  $\frac{1}{2}$ -Kegel und vollen Kegel ergänzen.

Wie dabei zusammenzu- stecken ist, zeigen die unten- stehenden Fotos.



$\frac{1}{4}$ -Kegel  $\varnothing 40/20$



$\frac{1}{4}$ -Kegel  $\varnothing 40/40$



$\frac{1}{4}$ -Kegelstumpf  $\varnothing 80/\varnothing 60$



$\frac{1}{4}$ -Kegelstumpf  $\varnothing 80/\varnothing 40$



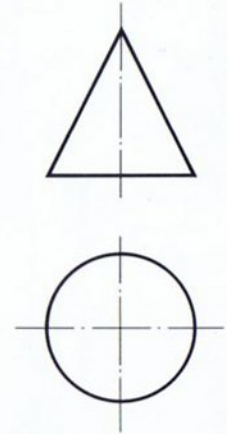
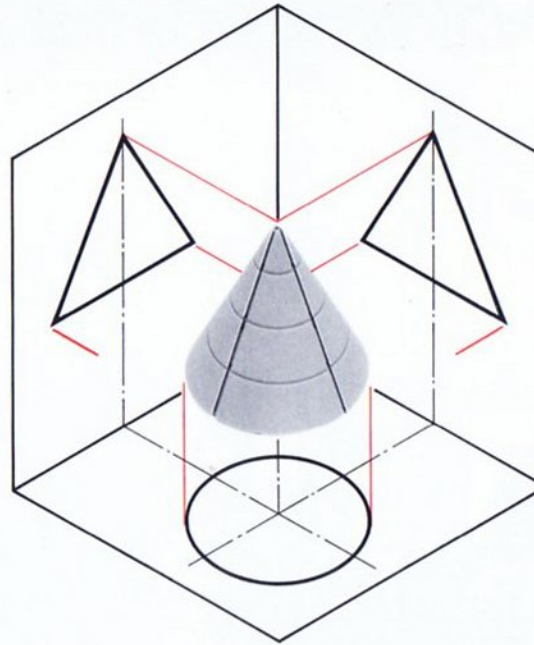
$\frac{1}{4}$ -Hohlkegel  $\varnothing 40/\varnothing 20$



**Aufgabe 106**

**Stehender Kegel**

Stellen Sie diesen Kegel her und vergleichen Sie die Darstellung in der Raumecke.



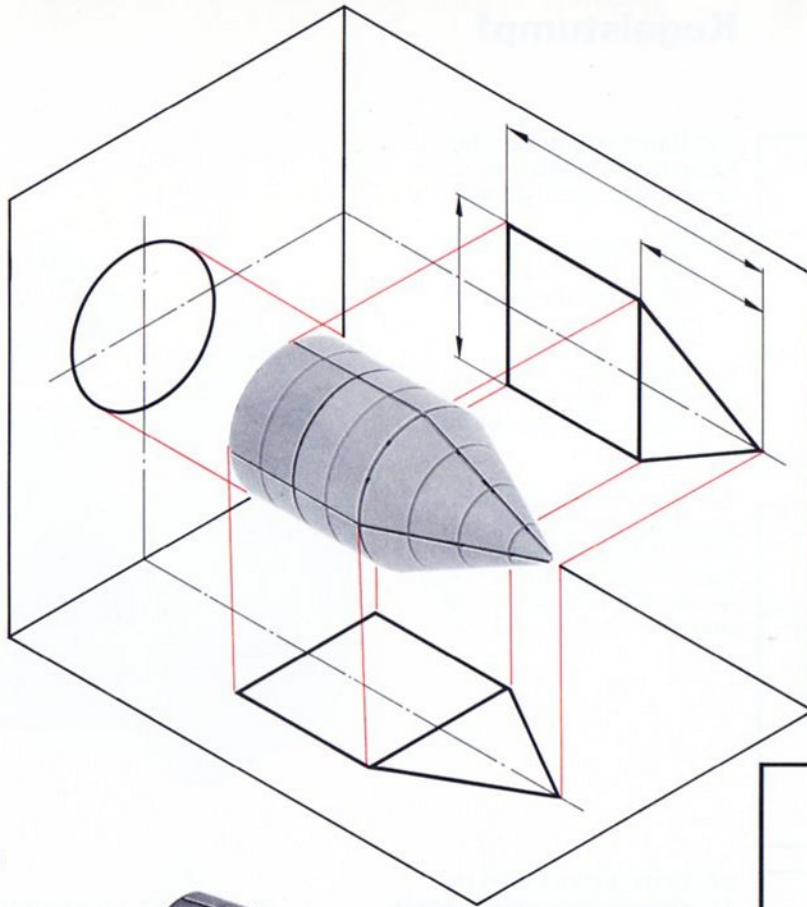
In der technischen Zeichnung erhält der Kegel als Dreiteil die Mittellinie. Bei der Darstellung in der Dreitafelprojektion sind zwei Ansichten gleich. In der dritten, der Draufsicht, ist der Kegel als Kreis abgebildet.

Zur eindeutigen Darstellung eines Kegels genügen zwei Ansichten, von denen eine die Kreisform zeigt.

In der Regel wird der Kegel als Drehteil in der Bearbeitungslage – dickes Ende links – dargestellt.

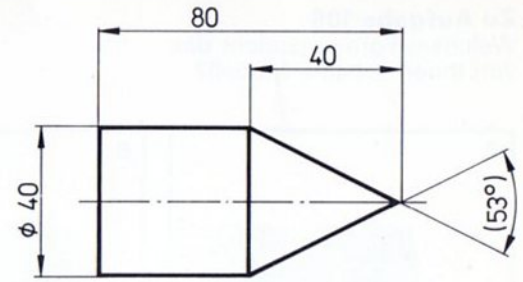
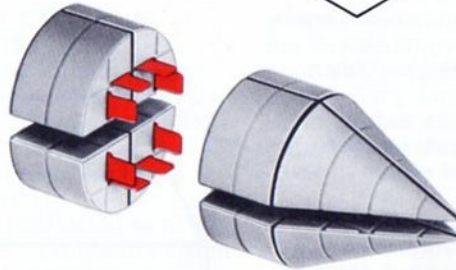
### Aufgabe 107 Liegender Kegel

Fertigen Sie das Modell zu diesem Kegel.

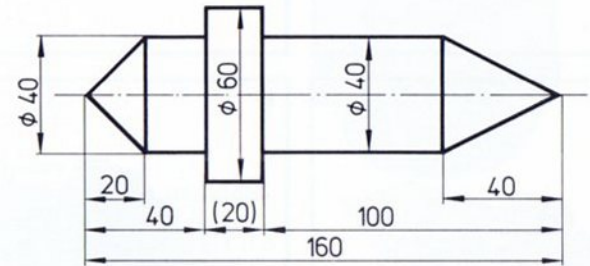


Die  $\frac{1}{4}$ -Kegel lassen sich auch mit Bauelementen aus anderen Kästen verbinden. Beim Ausbauen in der Längsachse paßt die Grundfläche des Kegels zum Durchmesser 40 des Zylinders aus **fischergeometric 3**.

Wie zusammenzustecken ist, zeigt die nebenstehende Abbildung. Bauen Sie die Kegelspitze, und vergleichen Sie das Modell mit der technischen Zeichnung rechts oben.



Sofern ein Durchmesserzeichen gesetzt wird, kann die Ansicht mit der Kreisdarstellung fehlen. Durch Eintrag der Drehachse ist die Kegelform bereits durch Durchmesser und Kegellänge bestimmt. Statt der Kegellänge könnte in diesem Falle auch der Kegelwinkel angegeben sein. Er ist hier zusätzlich in Klammern eingeschrieben.



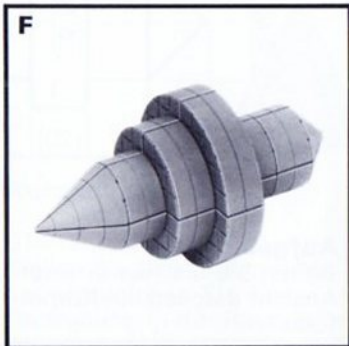
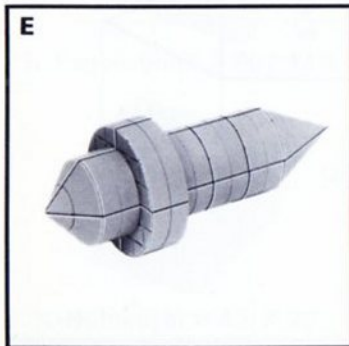
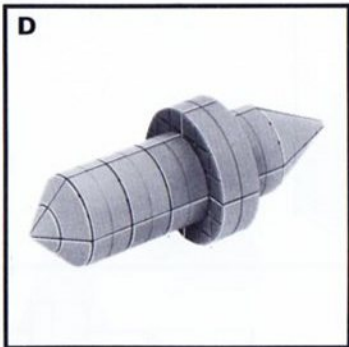
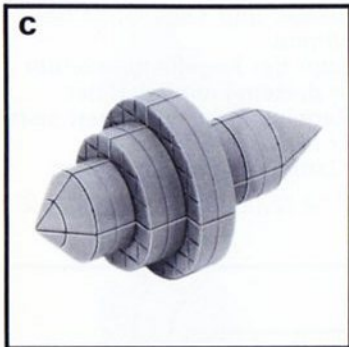
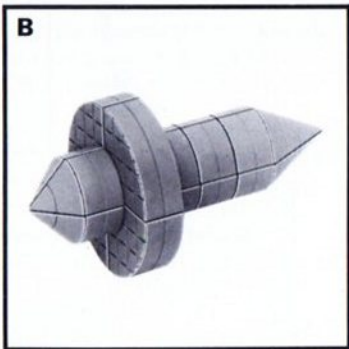
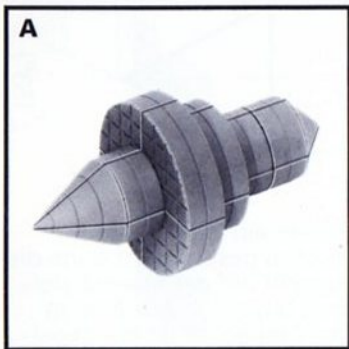
### Aufgabe 108

Bauen Sie die hier in einer Ansicht dargestellte Körperform.

### Zu Aufgabe 108

Welchem Foto entspricht das von Ihnen gebaute Modell?

## Kegelstumpf



Die Bauelemente für den Kegelstumpf haben im einzelnen folgende Abmessungen:

$\frac{1}{4}$ -Kegelstumpf, Neigung 1:1

– oberer Halbmesser 20

– unterer Halbmesser 40

Höhe 20

$\frac{1}{4}$ -Kegelstumpf, Neigung 1:2

– oberer Halbmesser 30

– unterer Halbmesser 40

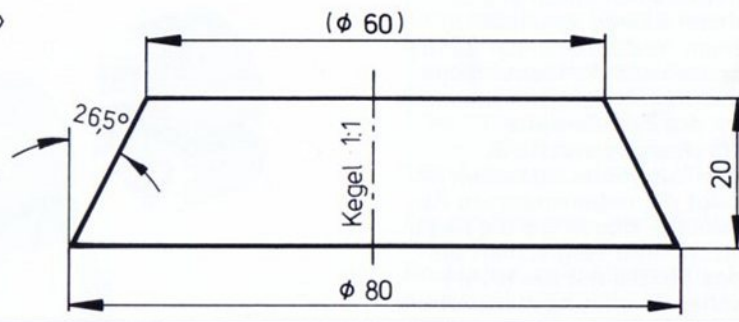
– Höhe 20

Bei Verbindung des Kegelstumpfs der Neigung 1:1 mit dem  $\frac{1}{4}$ -Kegel gleicher Neigung erhält man einen Kegel mit der Grundfläche  $\varnothing 80$  und der Höhe  $h = 40$ .

Bei Werkstücken wird der Kegelstumpf auch als «Kegel» bezeichnet. Bei der Bemessung von Kegeln unterscheidet man

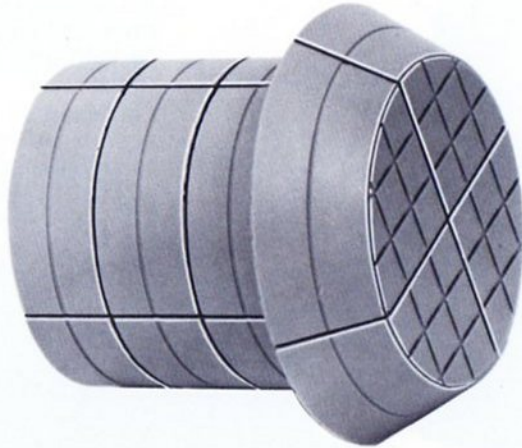
a) Paßkegel, die sich in einen entsprechenden Gegenkegel einfügen lassen und

b) Kegel, die lediglich als Übergang von einem Durchmesser auf den anderen zu verstehen sind.



### Aufgabe 109

Bauen Sie das hier abgebildete Modell, und vergleichen Sie die Kegelabmessungen mit der technischen Zeichnung oben rechts.

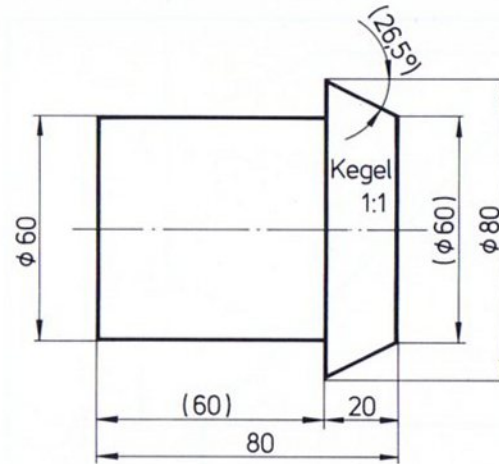


### Paßkegel

Zur Bemaßung von Paßkegeln sind großer Durchmesser (D), Kegellänge (l) und das Kegelverhältnis (C) erforderlich. Bei Kegelstümpfen trägt man häufig auch noch den kleinen Durchmesser (d) ein und in Klammern den halben Kegelwinkel; er entspricht dem Einstellwinkel an der Dreh-

maschine. Diese Maße erleichtern die Fertigung. Unter Kegelverhältnis versteht man die Differenz zwischen dem großen und dem kleinen Durchmesser, bezogen auf die Länge.  $C = (D - d) : l$   
Diese Bezeichnung wird als «Kegel 1 : x» ungefähr 1 mm über der Mittellinie eingeschrieben.

In absehbarer Zeit wird für die Bemaßung von Kegeln auch in Deutschland DIN ISO 3040 gültig. Entnehmen Sie dann die erforderlichen Angaben ihrem Tabellenbuch.



Einzuzeichnen sind wie hier gezeigt

- Kegellänge,
- Kegelverhältnis,
- großer Durchmesser,
- kleiner Durchmesser in Klammern, da es sich hier um eine Überbemaßung handelt,
- Einstellwinkel (halber Kegelwinkel).



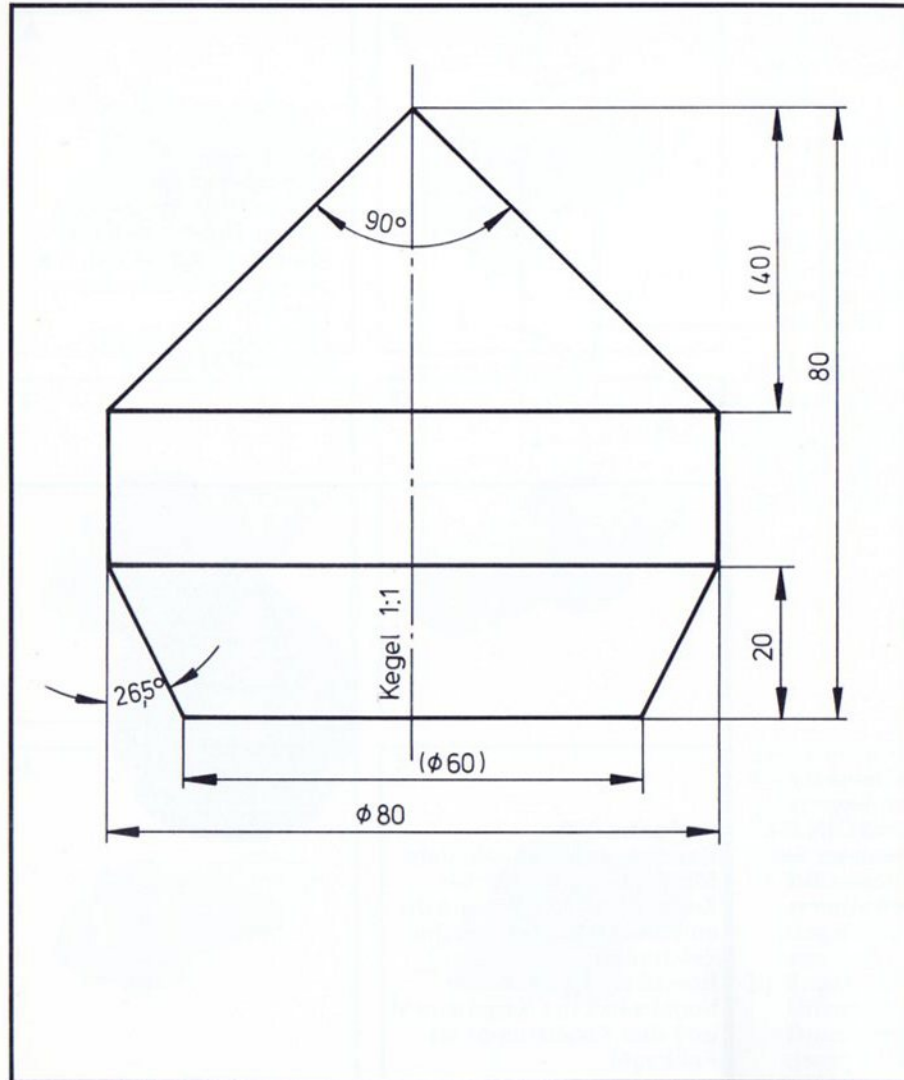
### Aufgabe 110

Bauen Sie das abgebildete Modell eines stehenden Kegels, und fertigen Sie die entsprechende technische Zeichnung. Bemaßen Sie dabei die Kegelspitze mit Kegelwinkel und den Kegelstumpf als Paßkegel.

### Zu Aufgabe 110

Vergleichen Sie Ihre Darstellung mit dieser Zeichnung, und kontrollieren Sie die

Maße sowie die Eintragungen, die den Kegel und Kegelstumpf bestimmen.



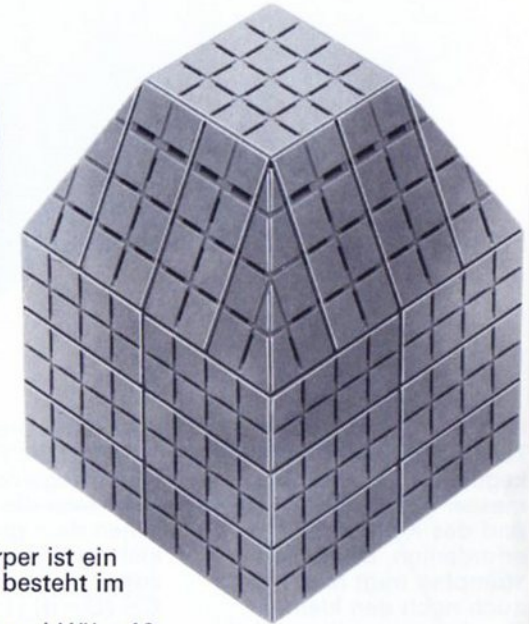
### Kegel und Verjüngung

#### Aufgabe 111

Stellen Sie das einführende Beispiel aus den beiden hier abgebildeten Teilkörpern her.

Der zweite Teilkörper endet als Pyramidenstumpf, er besteht im einzelnen aus

- Pyramidenstumpf  $\square 40/\square 80$  und Höhe 40
  - Quader  $\square 80$  und Höhe 60
- Verbinden Sie die beiden Teilkörper, und stecken Sie die dicken Enden so zusammen, daß ihre Achsen die gemeinsame Mittellinie bilden.



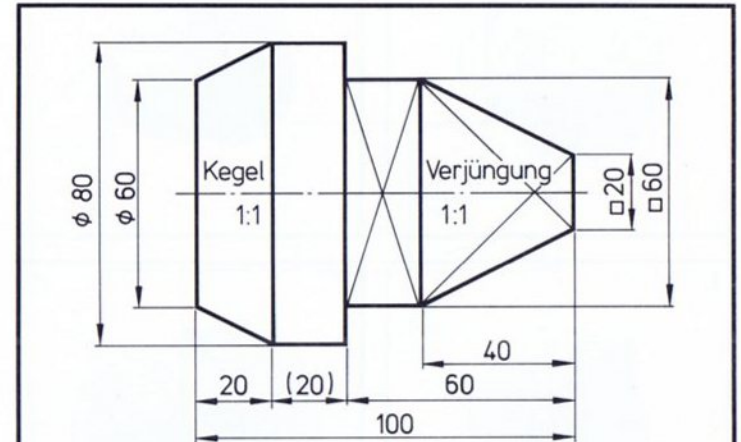
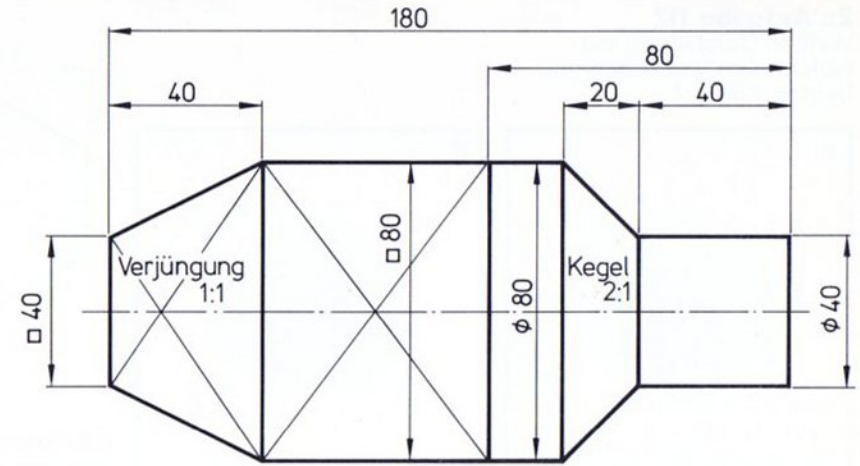
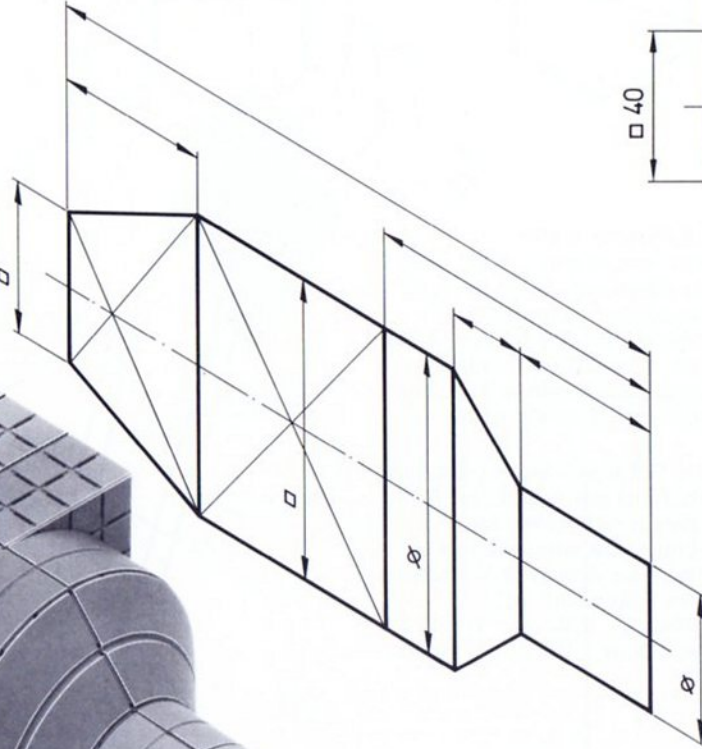
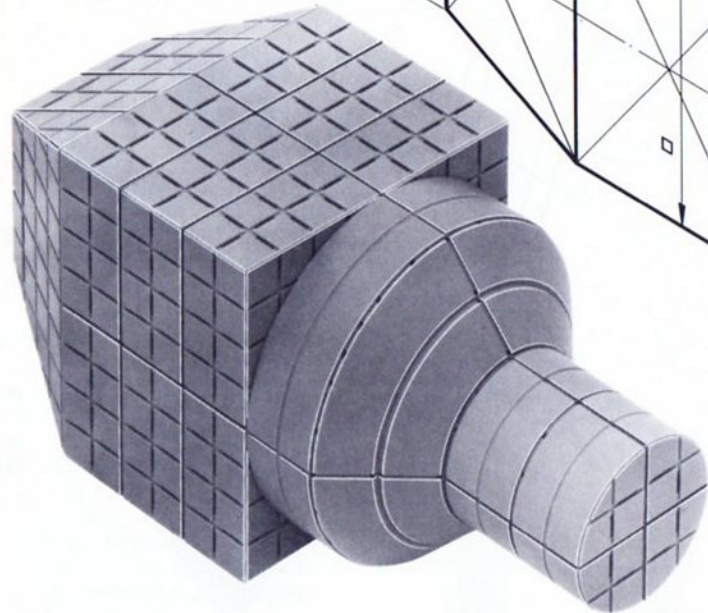
Der erste Teilkörper ist ein Kegelstumpf; er besteht im einzelnen aus

- Zylinder  $\phi 40$  und Höhe 40
- Kegelstumpf  $\phi 40/\phi 80$  und Höhe 20
- Zylinder  $\phi 80$  und Höhe 20.

Beim Zeichnen und Bemaßen dieses Körpers mit Paßkegel sind folgende Regeln zu beachten:

- Zur zeichnerischen Darstellung genügt hier eine Ansicht.
- Das Quadratzeichen weist auf den quadratischen Querschnitt hin.
- Das Diagonalkreuz kennzeichnet die ebene, vierseitige Fläche.
- Paßkegel werden durch das Kegelverhältnis bestimmt; der Eintrag lautet «Kegel 1: x».

Die entsprechende Bezeichnung beim Pyramidenstumpf heißt, wie bereits erläutert: «Verjüngung 1: x».

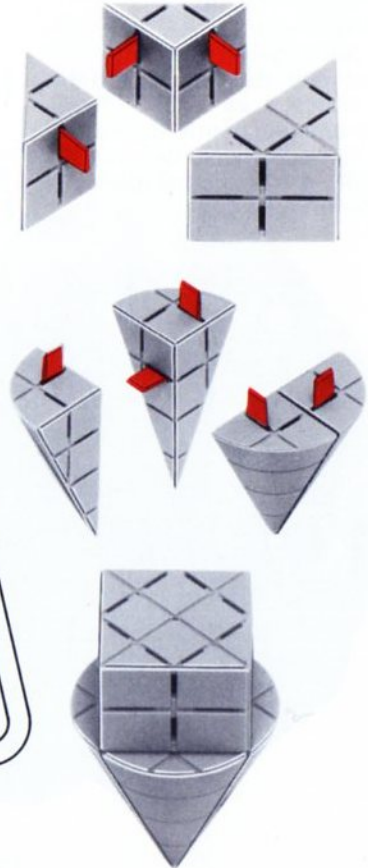
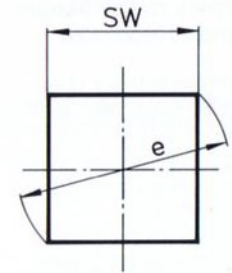
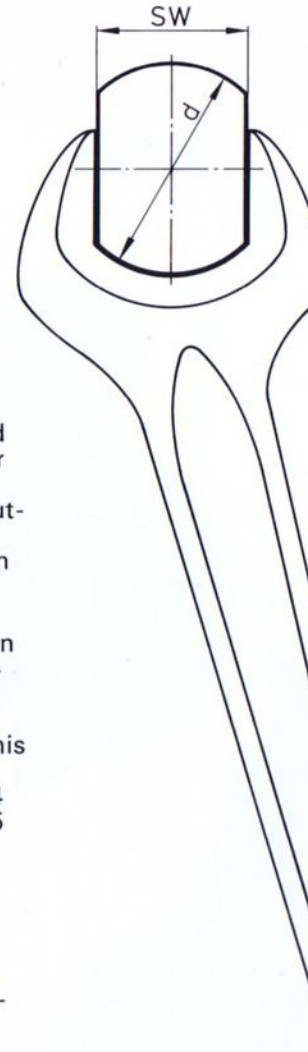
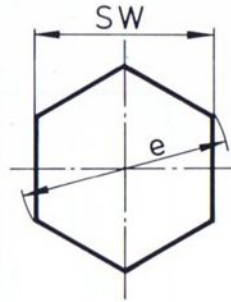
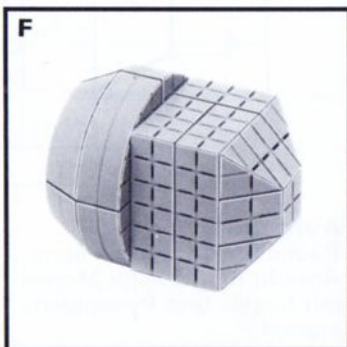
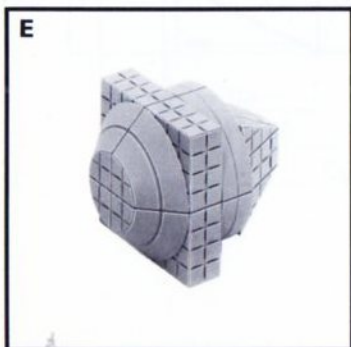
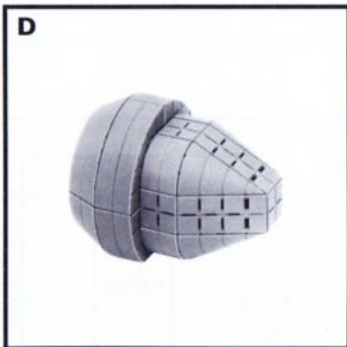
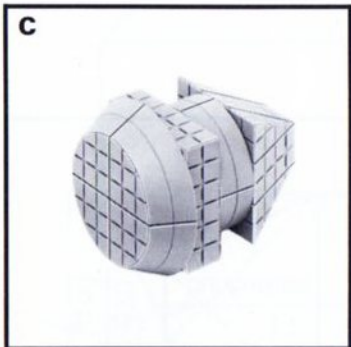
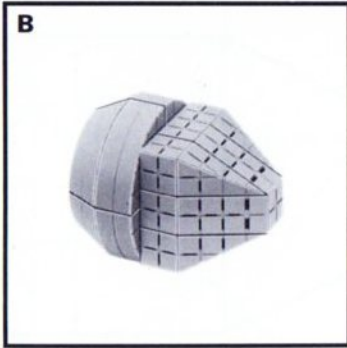
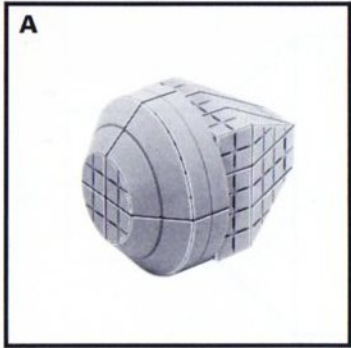


#### Aufgabe 112

Bauen Sie das hier in einer Ansicht dargestellte Modell mit Kegel- und Pyramidenstumpf.

### Zu Aufgabe 112

Welche Darstellung entspricht dem von Ihnen gebauten Körper?



### Schlüsselweite

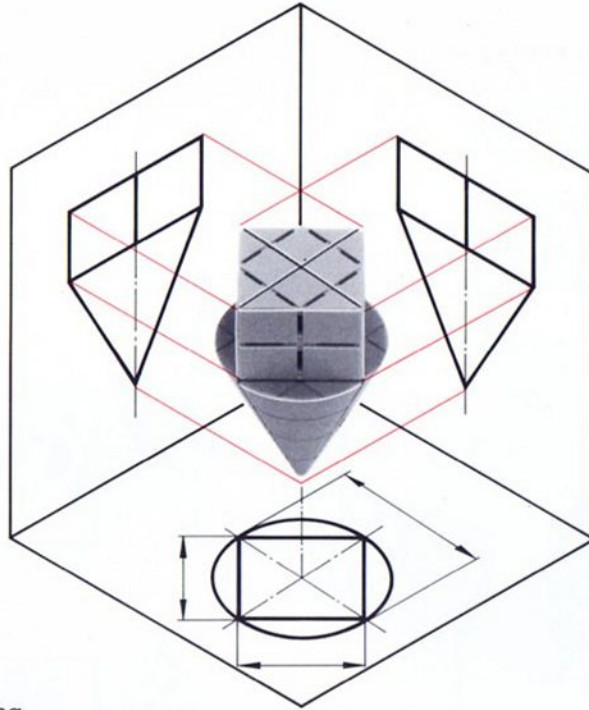
Schlüsselweiten (SW) sind als Zweikant, Vierkant oder Sechskant genormt und können bei Schrauben, Muttern, Spindeln, Hebeln, Kurbeln, Rädern u. a. außen oder innen vorkommen.

Die Schlüsselweite gibt den Abstand der parallelen Begrenzungsflächen an. Schlüsselweiten stehen in einem bestimmten Verhältnis zum Eckenmaß (e).  
Vierkant SW : e = 1:1,414  
Sechskant SW : e = 1:1,155

### Aufgabe 113

Fertigen Sie das in diesen Abschnitt einführende Modell. Die nebenstehenden Fotos zeigen, wie mit den Bauelementen **fisergeometric** ein Vierkant zusammesteckt werden kann.





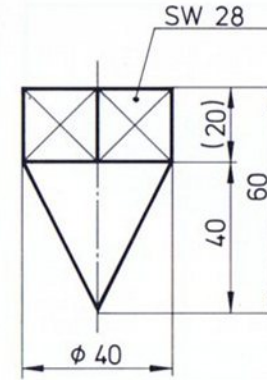
### Schlüsselweite und Eckenmaß

Die hier gewählte Darstellung soll zeigen, daß das Eckenmaß des Vierkants mit dem Durchmesser des Kegels übereinstimmt.

Vorderansicht und Seitenansicht sind identisch, es genügt also eine dieser Ansichten.

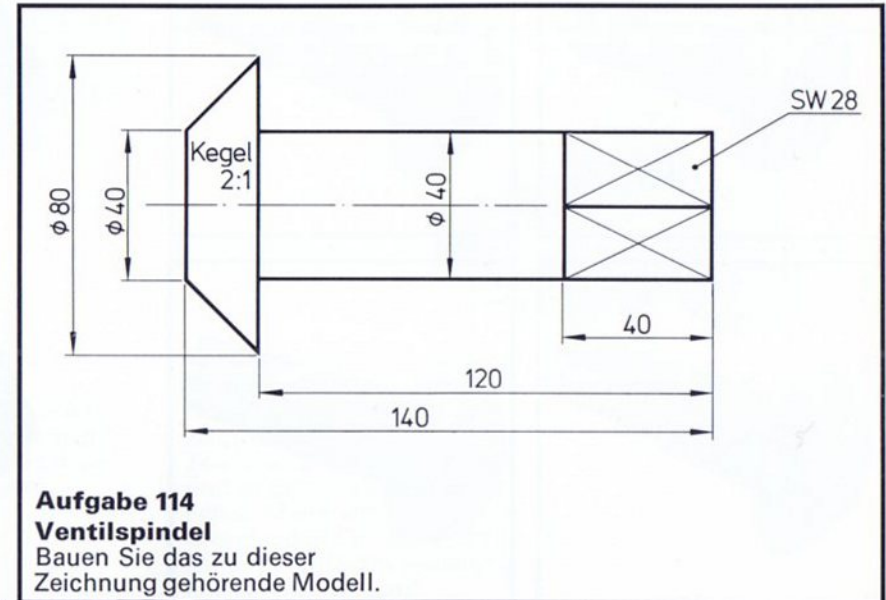
Die Diagonalkreuze weisen wieder auf die ebenen Flächen hin.

Aus der Draufsicht wird der Zusammenhang zwischen Schlüsselweite und Eckenmaß deutlich.



Wählt man als technische Zeichnung für dieses Modell nur eine Ansicht, ist es erforderlich, das Durchmesserzeichen zur Kennzeichnung des kegigen Teils einzutragen.

Für den Vierkant wird als besonderer Eintrag die Schlüsselweite «SW 28» angegeben.



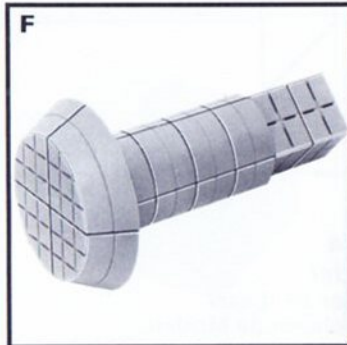
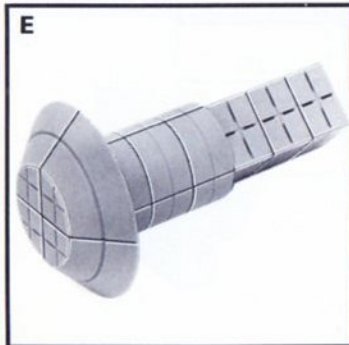
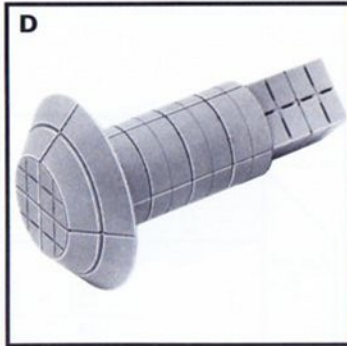
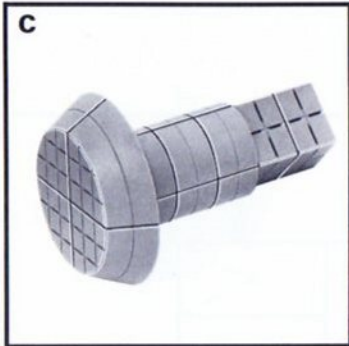
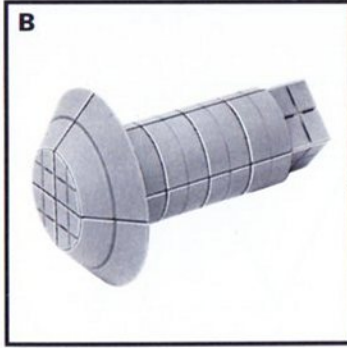
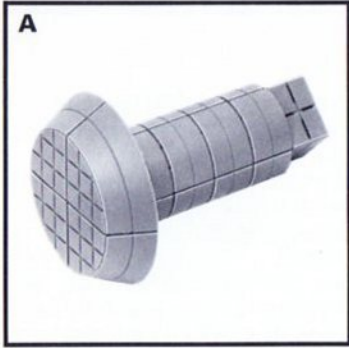
### Aufgabe 114

#### Ventilspindel

Bauen Sie das zu dieser Zeichnung gehörende Modell.

### Zu Aufgabe 114

Welcher Darstellung entspricht der von Ihnen gebaute Körper?

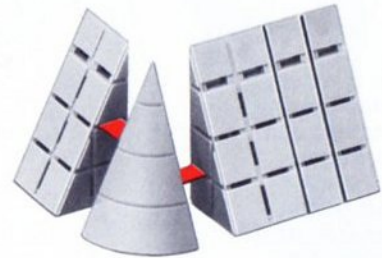
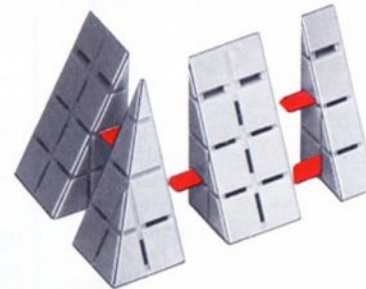
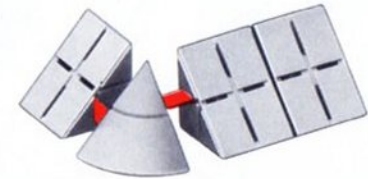
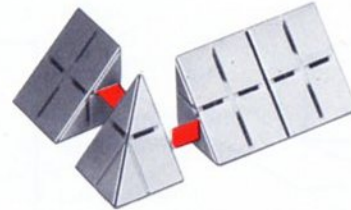


### Übergänge an schrägen Flächen

Schrägen, die sich verschneiden, können scharfkantig ausgebildet oder abgerundet sein.

Bei der Herstellung von Modellen mit scharfkantigen Ecken ist es erforderlich,  $\frac{1}{4}$ -Pyramiden einzufügen.

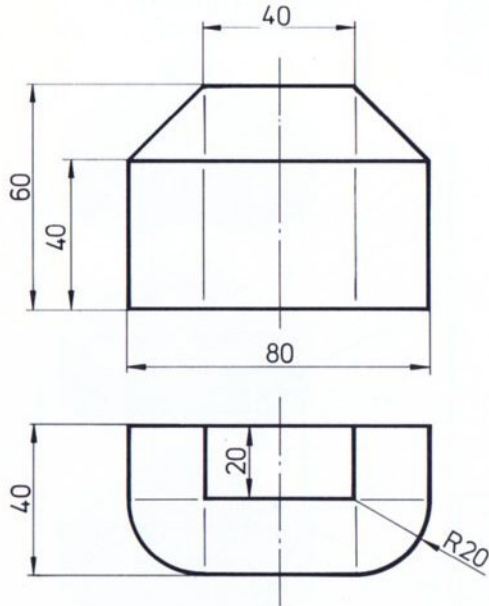
Bei Abrundungen treten an Stelle der  $\frac{1}{4}$ -Pyramiden die Bauelemente  $\frac{1}{4}$ -Kegel.



## Körper mit abgerundeten Ecken

### Aufgabe 115

Stellen Sie dieses Modell her, und vergleichen Sie die Modellform mit der technischen Zeichnung.



Zur Kennzeichnung der sich ergebenden Übergänge sind hier «Lichtkanten» als schmale, nicht anstoßende Volllinien eingezeichnet. Sie können sowohl bei zylindrischen als auch bei keglichen Übergängen gesetzt werden.



Lichtkanten selbst dürfen grundsätzlich nicht bemaßt werden und auch nicht als Maßhilfslinien dienen.



### Aufgabe 116

Bauen Sie das im Foto gezeigte Modell. Zeichnen Sie das Werkstück, und tragen Sie alle erforderlichen Maße ein. Entscheiden Sie, wo Lichtkanten die Raumvorstellung erleichtern können.



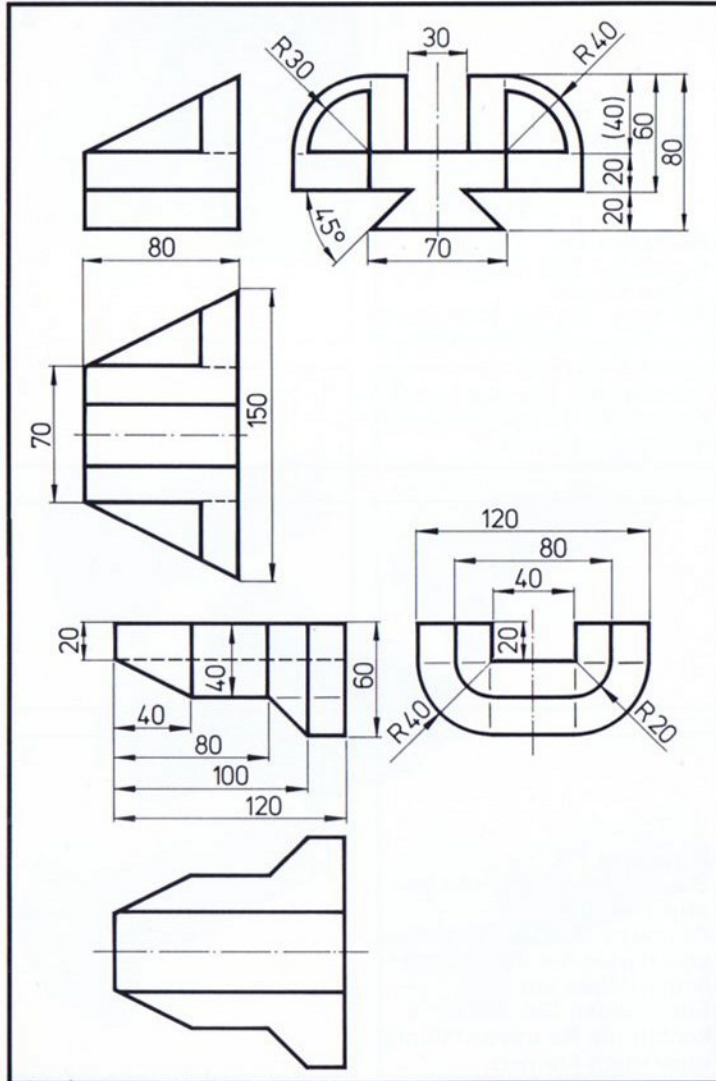
### Aufgabe 117

Bauen Sie das im Foto gezeigte Modell. Zeichnen Sie das Werkstück, und tragen Sie alle erforderlichen Maße ein. Entscheiden Sie, wo Lichtkanten die Raumvorstellung erleichtern können.

### Zu Aufgabe 116 und 117

Vergleichen Sie Ihre Ansichten mit dieser Zeichnung; kontrollieren Sie die Maße

und die zusätzlich eingezeichneten Lichtkanten.

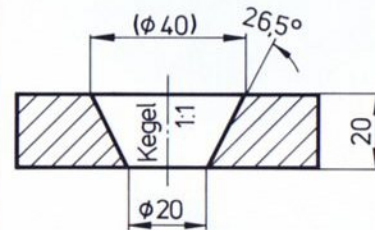
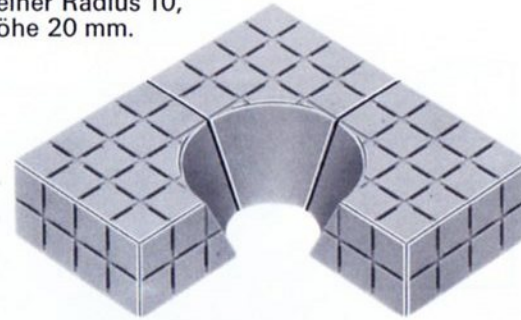


### Innenkegel

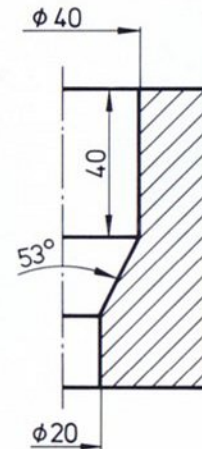
Der Bausatz **fischergeometric 4** enthält ein Bauelement Innenkegel.

Der dabei entstandene Kegel hat die Abmessungen

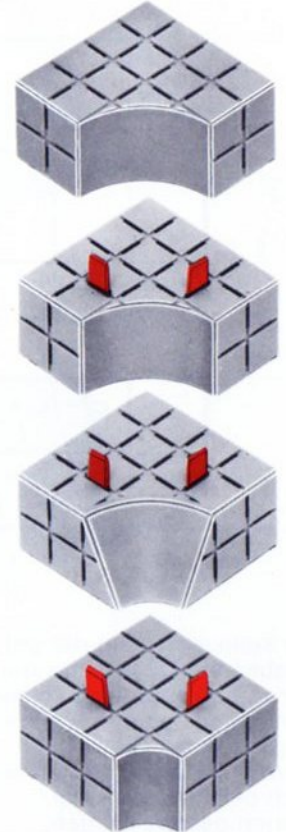
- großer Radius 20,
- kleiner Radius 10,
- Höhe 20 mm.



Hier ist gezeigt, wie dieser Innenkegel als Paßkegel zu bemaßen ist. Da es sich um einen Innenkegel handelt, der vorgebohrt wird, ist der  $\varnothing 20$  wichtig. Der große Kegeldurchmesser 40 ergibt sich mit der weiteren Bearbeitung und wird deshalb in Klammern gesetzt.

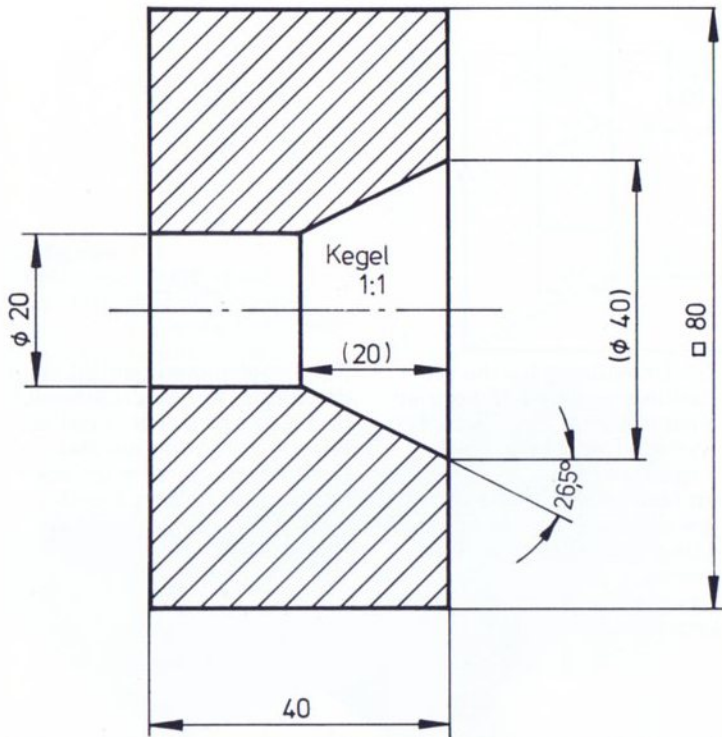


Beim zweiten Beispiel ist der Innenkegel im Sinne des Übergangskegels bemaßt. Hier wird deutlich, welche Kombinationsmöglichkeiten sich bei Mitverwendung von Bauteilen aus **fischergeometric 3** ergeben können.

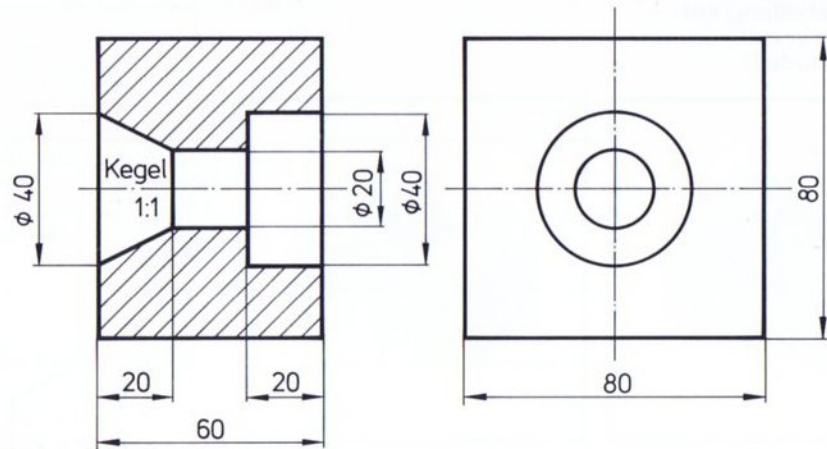


**Aufgabe 118**

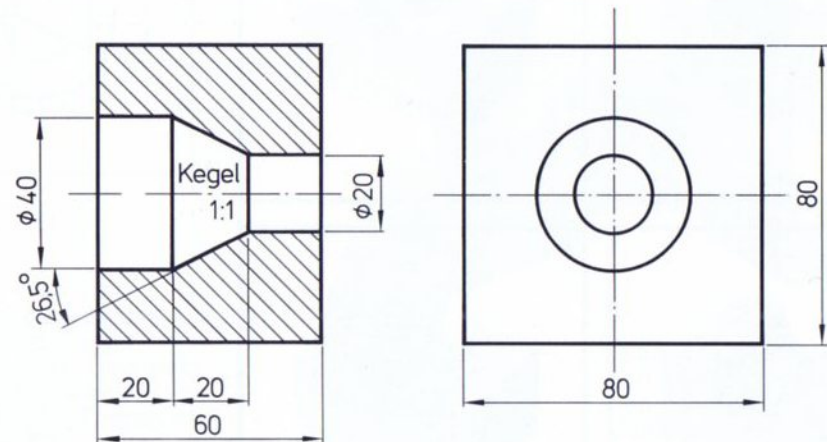
Bauen Sie das nebenstehend abgebildete Modell im Maßstab 1:1, und vergleichen Sie es mit der Zeichnung unten. Nach den zuvor besprochenen Regeln muß  $\varnothing 40$  als Überbemaßung in Klammern gesetzt werden.

**Aufgabe 119**

Bauen Sie zu dieser Zeichnung das entsprechende Modell.

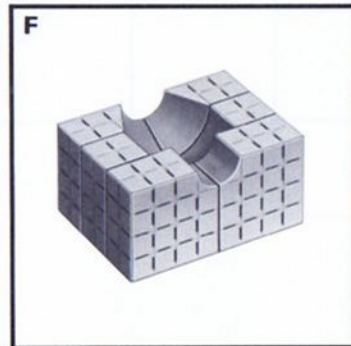
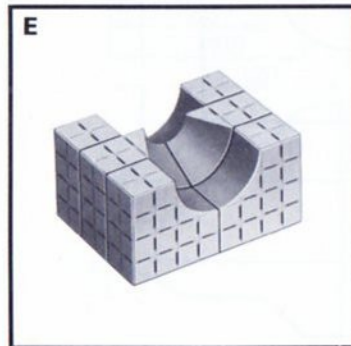
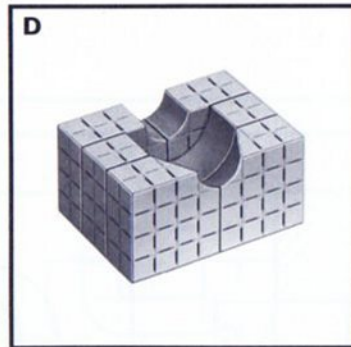
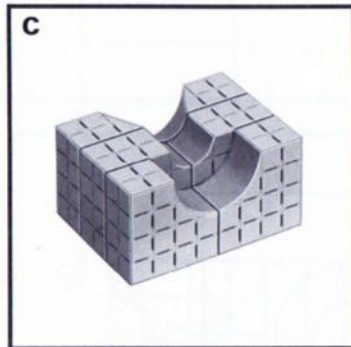
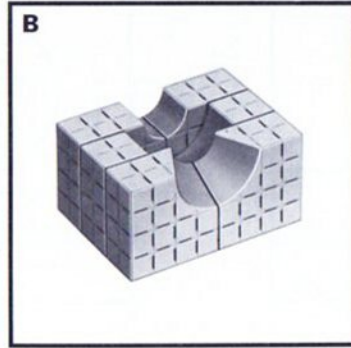
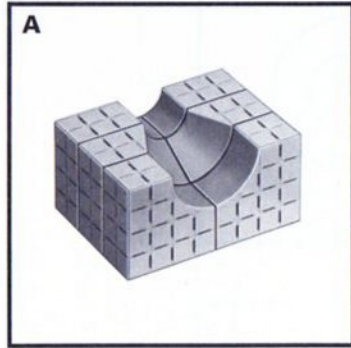
**Aufgabe 120**

Bauen Sie zu dieser Zeichnung das entsprechende Modell.



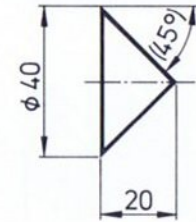
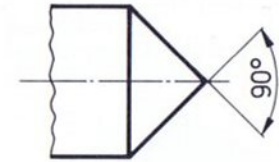
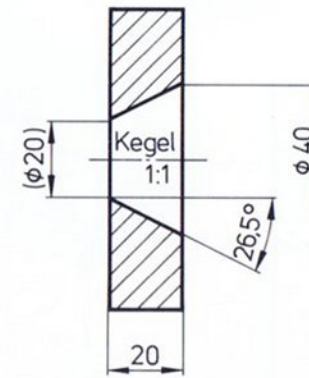
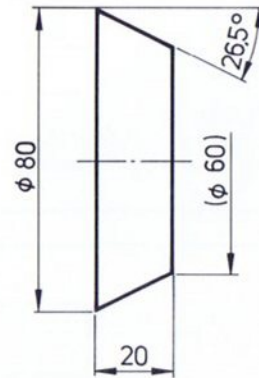
### Zu Aufgabe 119 und 120

Welche Darstellung entspricht dem von Ihnen hergestellten Modell?



### Kegelwinkel – Einstellwinkel

In den nachstehenden Abbildungen sind die verschiedenen Möglichkeiten der Kegelbemaßung zusammengefaßt.

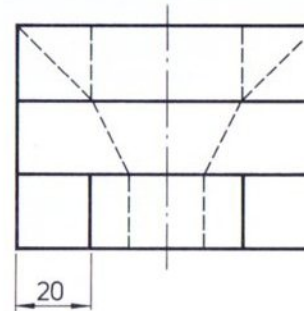
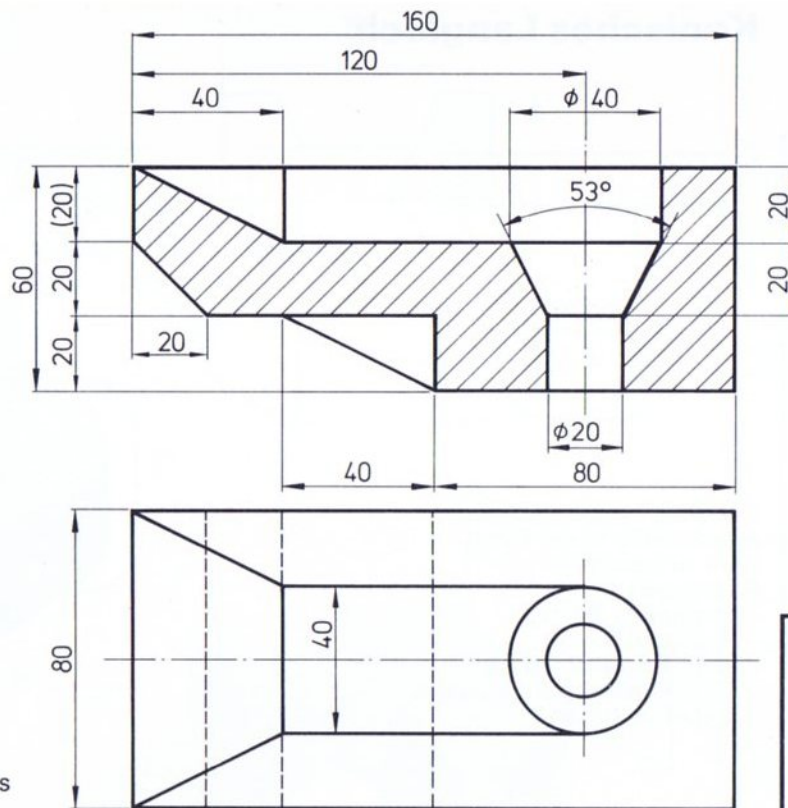


Zur Bemaßung für die Herstellung von Kegeln können einschließlich des Einstellwinkels fünf Maße eingetragen werden.

Im Normalfalle stehen dann jeweils zwei von ihnen als «Überbemaßung» in Klammern.

Das gleiche gilt für den Innenkegel als Paßkegel.

Für Kegelspitzen genügt es in der Regel, Kegeldurchmesser und Kegelwinkel anzugeben. Für die Fertigung auf der Drehmaschine ist es zweckmäßig, den halben Kegelwinkel als «Einstellwinkel» einzutragen.



### Aufgabe 121

Stellen Sie das hier abgebildete Modell her, und vergleichen Sie die Form des Innenkegels mit der technischen Zeichnung.



Bei dem hier gezeichneten Einfüllstutzen dient der Innenkegel nur als Übergang zu dem Durchmesser 20. Es genügt daher der Eintrag des Kegelwinkels  $53^\circ$



### Aufgabe 122

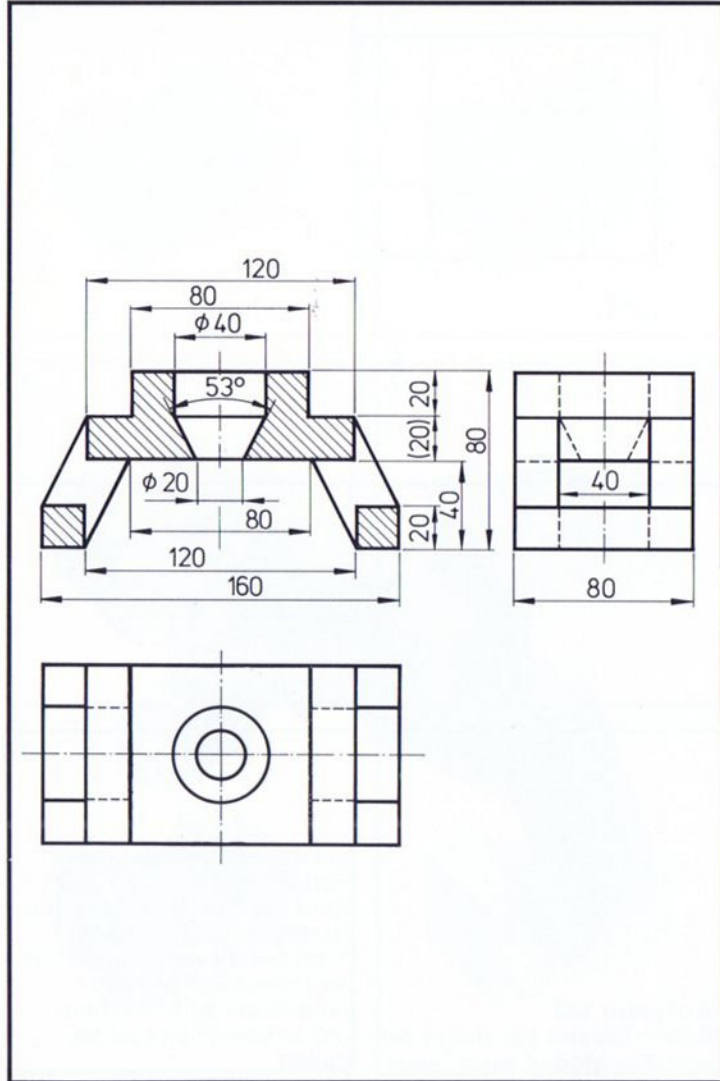
Bauen Sie das zur Hälfte dargestellte Modell eines Sieb-

halters als Gesamtkörper. Fertigen Sie dazu die Zeichnung mit drei Ansichten, die Vorderansicht im Schnitt. Auch bei diesem Beispiel ist der Innenkegel als Übergangskegel zu betrachten und entsprechend zu bemessen.

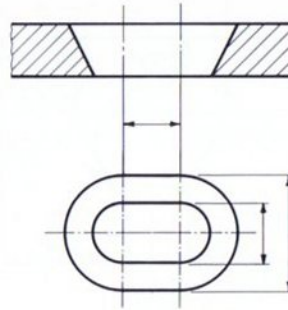
### Zu Aufgabe 122

Vergleichen Sie die von Ihnen gefertigten Ansichten mit dieser technischen Zeich-

nung, und kontrollieren Sie besonders die Festlegung der Kegelform.



## Konisches Langloch



Konische Langlöcher sind zweckmäßig in der Draufsicht zu bemaßen.

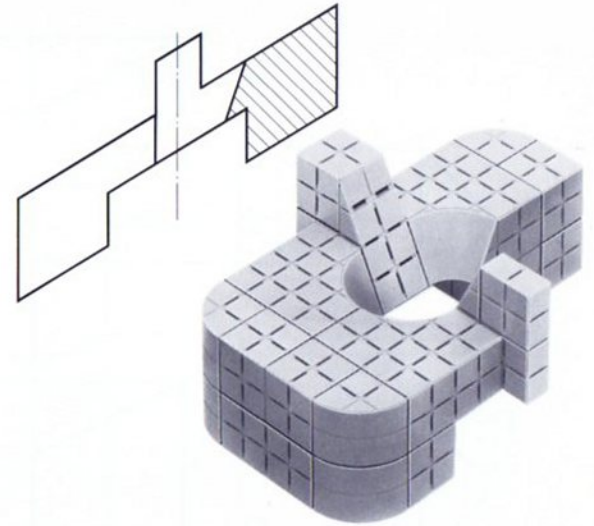
Anzugeben sind

- die untere Breite,
- die obere Breite,
- der Mittelabstand der Durchmesser als Länge des geraden Stücks.

Bei stark gegliederten Körpern kann es erforderlich werden, daß sowohl die Vorderansicht als auch die Seitenansicht im Halbschnitt darzustellen ist. Nach den Regeln des technischen Zeichnens wird die geschnittene Hälfte rechts dargestellt.

Das Modell veranschaulicht demzufolge, wie bei der Darstellung im Schnitt beim Modell hier das rechte Viertel und beim Modell auf der nächsten Seite das linke Viertel ausgeschnitten ist.

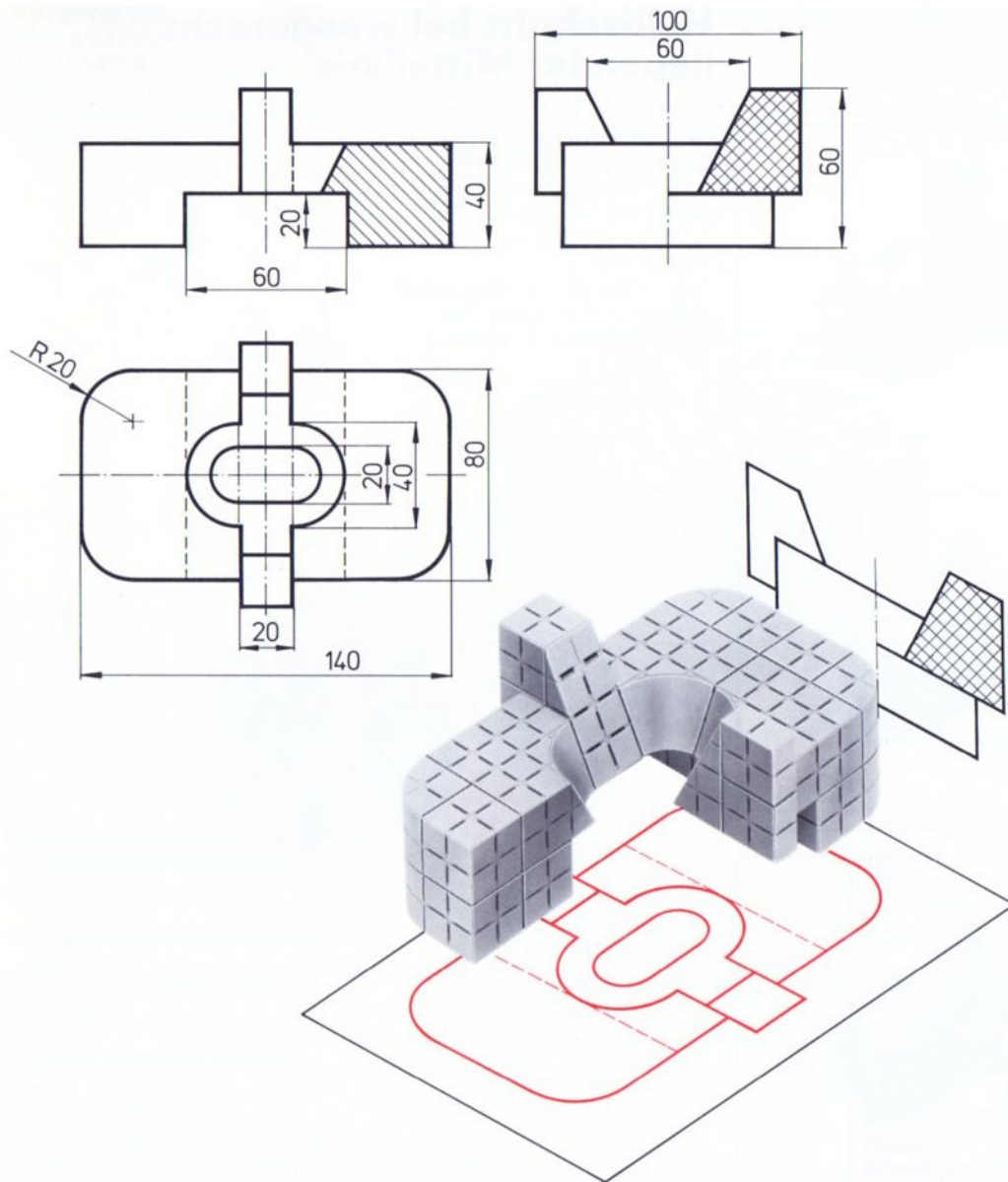
Die Draufsicht dagegen zeigt den Körper als Ganzes.



### Aufgabe 123

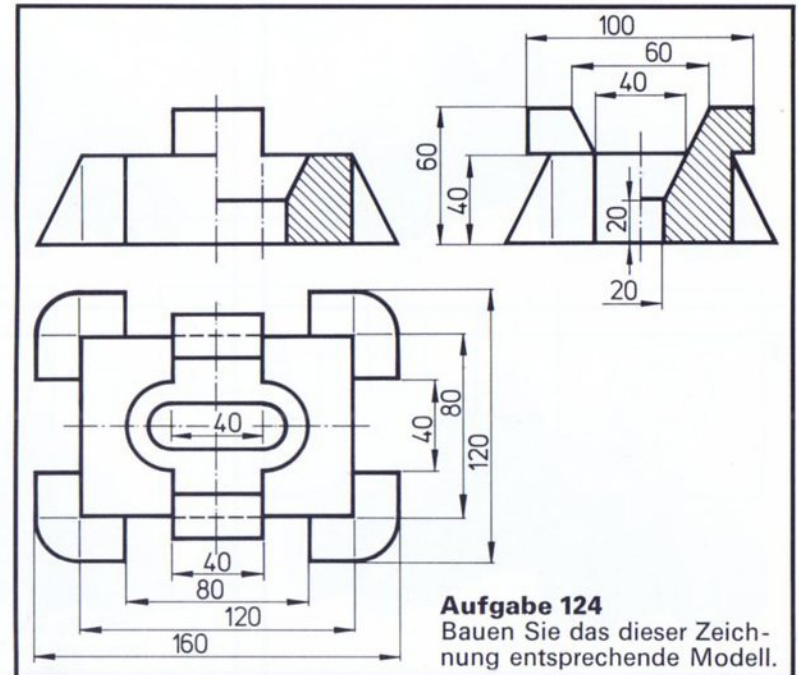
Bauen Sie das Modell des hier gezeigten Unterteils eines Tiefziehwerkzeugs, und zwar so, daß es sich aus  $\frac{1}{4}$ -Segmenten zusammensetzen läßt und die Schnittführung kontrolliert werden kann.





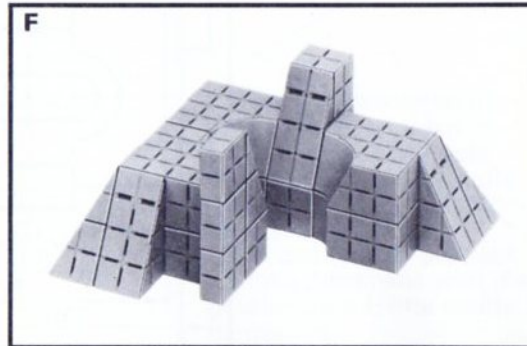
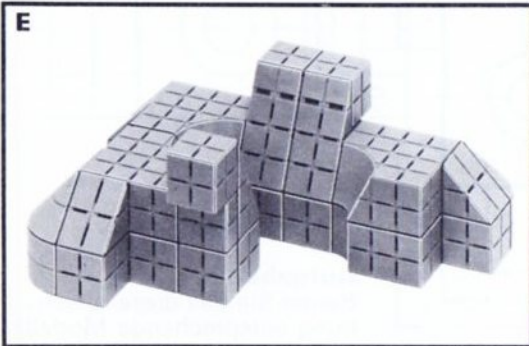
Bei Schnittdarstellungen ist allgemein zu beachten: im Schnitt oder im Halbschnitt dargestellte Ansichten enthalten keine verdeckten Kanten.

Durch die gedachte Schnittführung entstehen keine neuen Kanten.



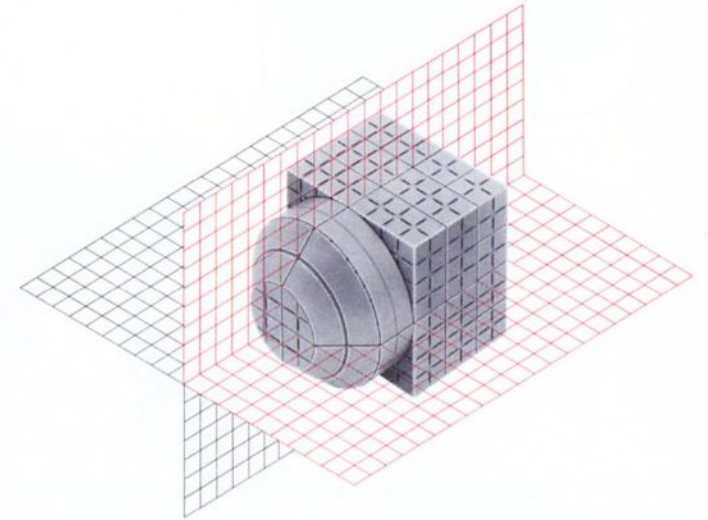
### Zu Aufgabe 124

Welche Darstellung entspricht dem von Ihnen gebauten Modell?



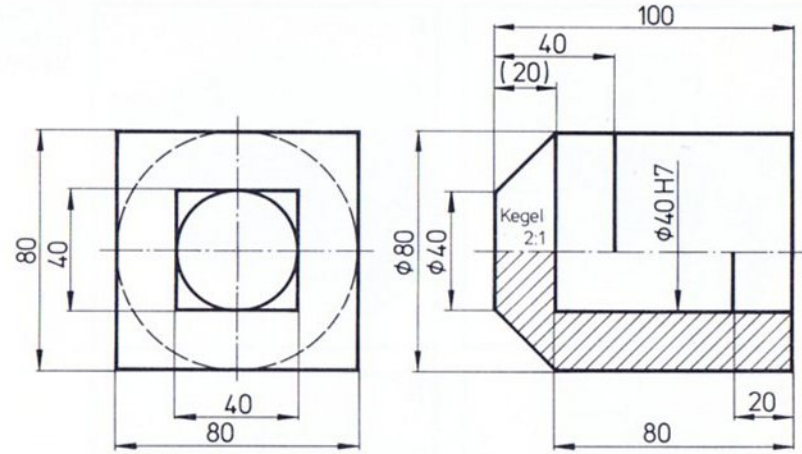
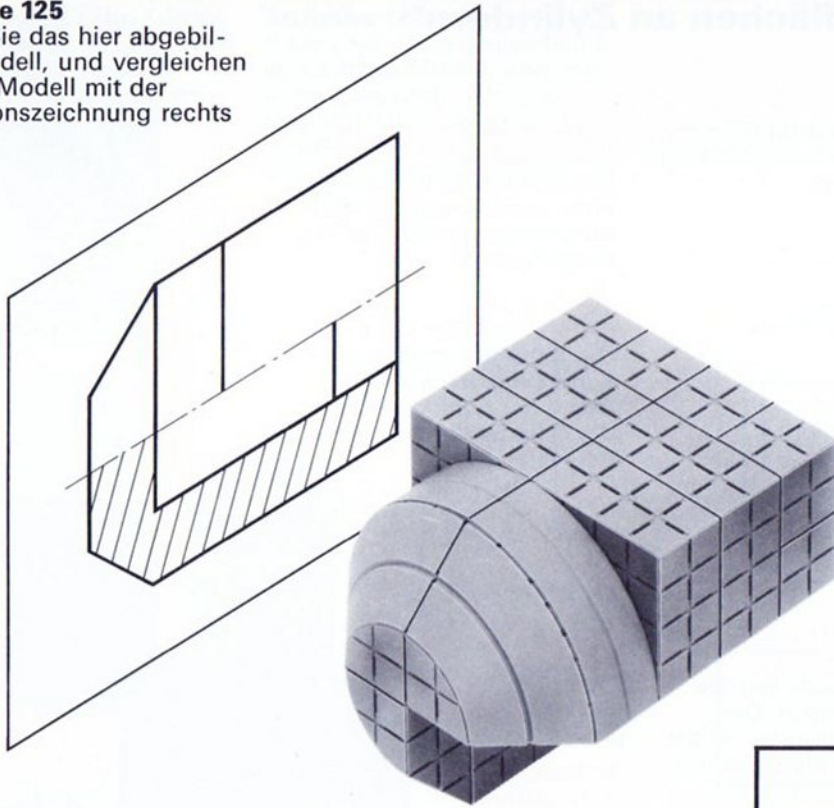
## Halbschnitt bei waagrecht liegender Mittellinie

Bei Werkstücken, deren Achse waagrecht liegt, denkt man sich bei Anwendung des Prinzips «Halbschnitt» die untere Hälfte geschnitten. Das nebenstehend gezeigte Modell soll in diese Darstellungsweise einführen.



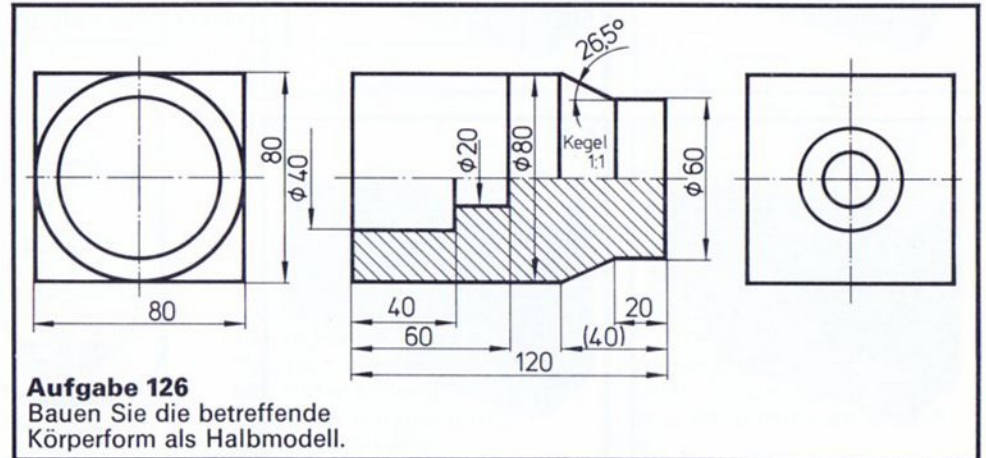
### Aufgabe 125

Bauen Sie das hier abgebildete Modell, und vergleichen Sie das Modell mit der Projektionszeichnung rechts oben.



Bei Maßeintragungen in Halbschnitten ist zu beachten:

- Außenmaße werden oben und links, Innenmaße unten und rechts eingetragen.
- Kann die Maßlinie nur an *eine* Kante stoßen, wird sie ein Stück über die Mittellinie hinausgezogen (vgl. Eintragung  $\varnothing 40 H7$ ).

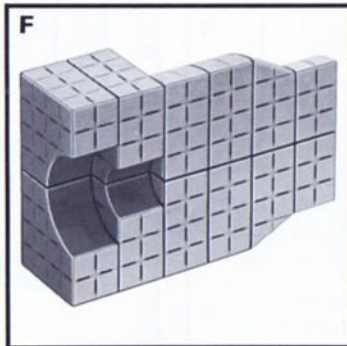
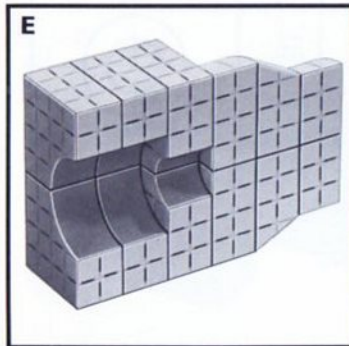
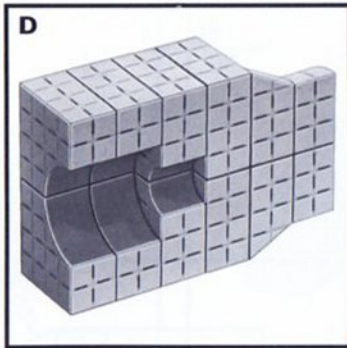
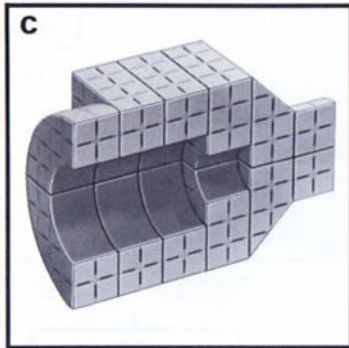
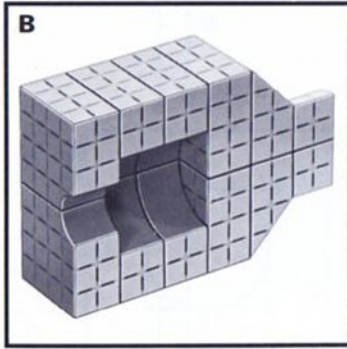
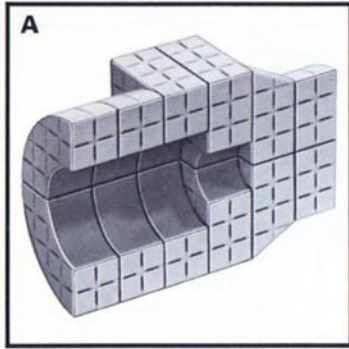


### Aufgabe 126

Bauen Sie die betreffende Körperform als Halbmodell.

## Zu Aufgabe 126

Welche Darstellung entspricht dem von Ihnen dargestellten Modell?



## Schnittflächen an Zylindern

Je nach Schnittführung ergeben sich verschiedenartige Schnittflächen.

### Schnitt rechtwinklig zur Längsachse:

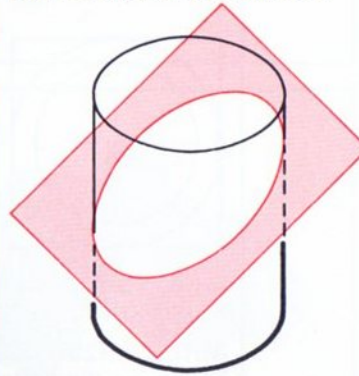
Die Schnittfläche hat die Form eines Kreises, Kreisdurchmesser ist der Zylinderdurchmesser.

### Achsenschnitt:

Die Schnittfläche hat die Form eines Rechteckes, Breite der Schnittfläche ist der Zylinderdurchmesser bzw. der Halbmesser.

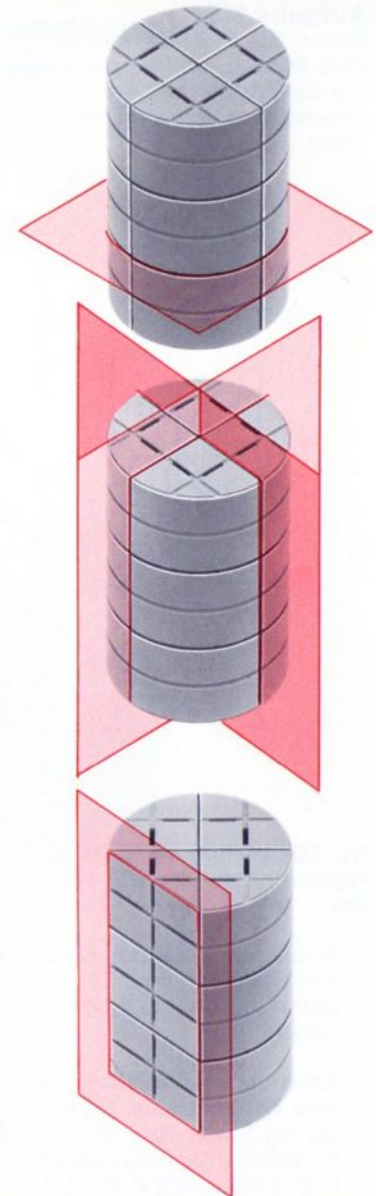
### Schnitt schräg zur Längsachse:

Die Schnittfläche hat die Form einer Ellipse. Der Zylinderdurchmesser ist der kleine Ellipsendurchmesser.



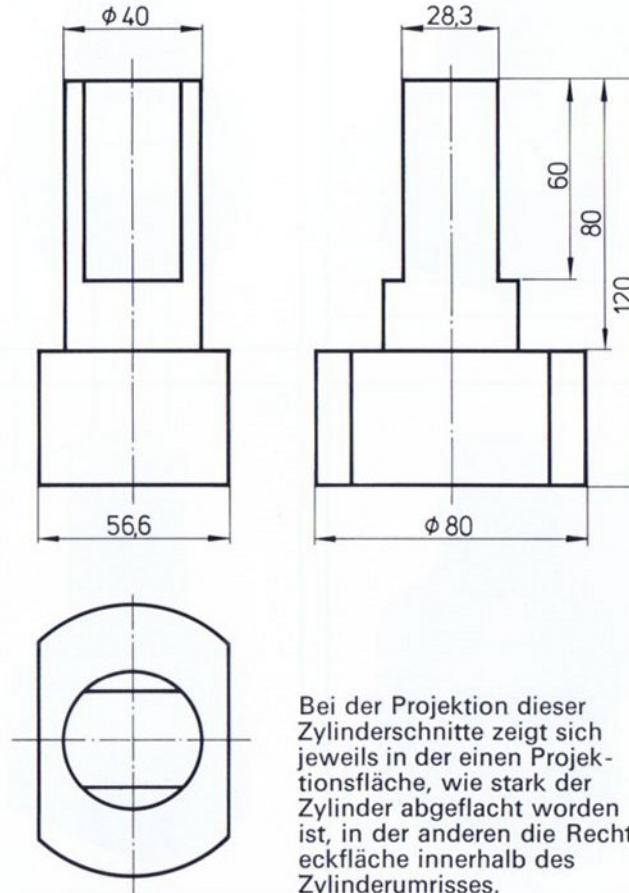
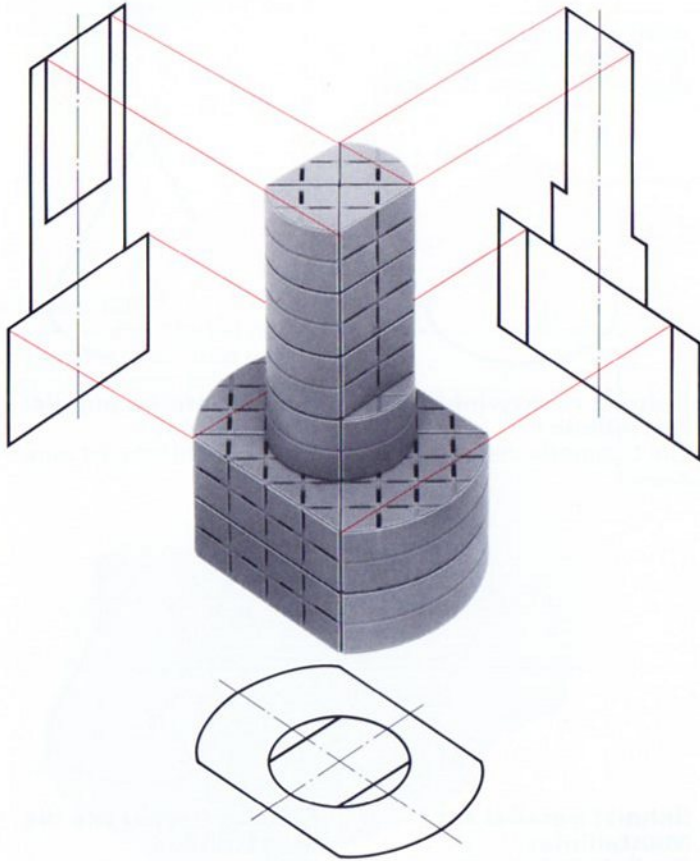
### Schnitt parallel zur Mittellinie:

Die Schnittfläche hat die Form eines Rechteckes. Die Breite der Schnittfläche ergibt sich aus dem Abstand von der Achse. Die drei Schnittflächen rechts können mit den vorhandenen Bauelementen demonstriert werden. Für den Bau des dritten Modells verwendet man jeweils drei  $\frac{1}{4}$ -Zylinder und ein Dreieckprisma. Dieses Modell ist dann gegenüber den beiden ersten um  $45^\circ$  gedreht.

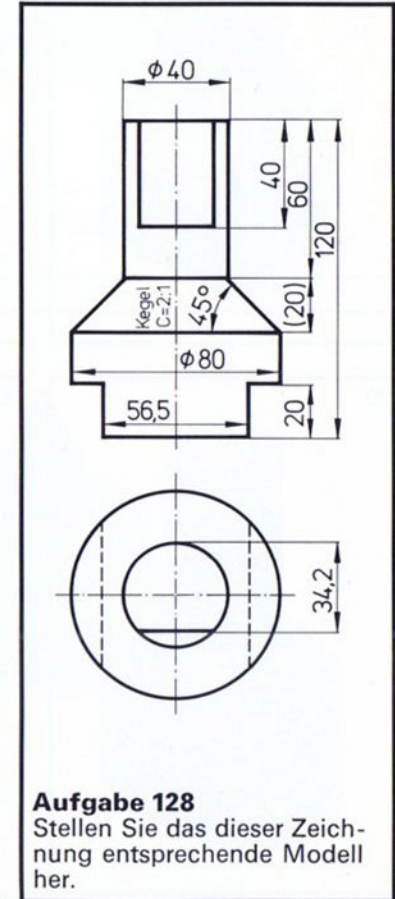


Der hier dargestellte Körper setzt sich aus zwei Zylindern mit verschiedenen großen Durchmessern zusammen. Beide sind parallel zur Mittellinie geschnitten.

**Aufgabe 127**  
Bauen Sie das nebenstehend abgebildete Modell, und vollziehen Sie nach, wie die Schnittflächen bei der Projektion von vorn, von oben und von links abgebildet werden.



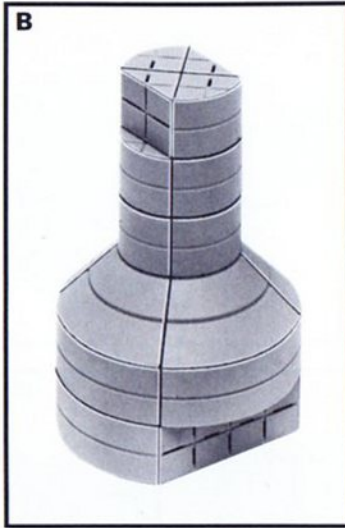
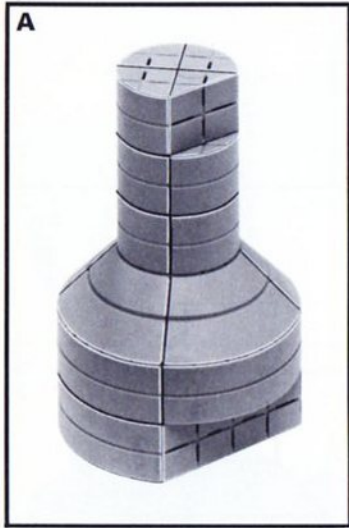
Bei der Projektion dieser Zylinderschnitte zeigt sich jeweils in der einen Projektionsfläche, wie stark der Zylinder abgeflacht worden ist, in der anderen die Rechteckfläche innerhalb des Zylinderumrisses.



**Aufgabe 128**  
Stellen Sie das dieser Zeichnung entsprechende Modell her.

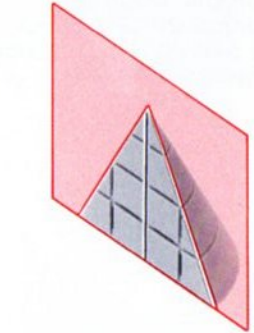
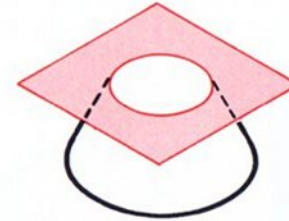
### Zu Aufgabe 128

Welche Darstellung entspricht dem von Ihnen hergestellten Modell?

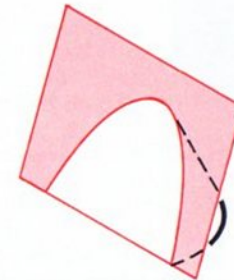


### Schnittflächen an Kegeln

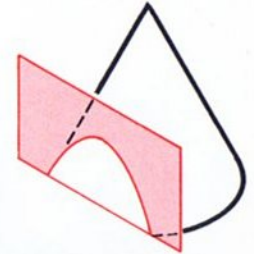
**Achsenschnitt:**  
Die Schnittfläche ist ein gleichschenkeliges Dreieck.



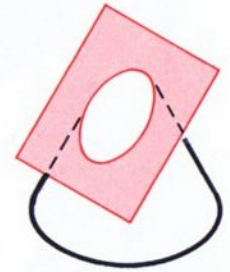
**Schnitt rechtwinklig zur Mantellinie:**  
Die Schnittfläche ist ein Kreis.



**Schnitt steiler als die Mantellinie:**  
Die Schnittfläche ist eine Hyperbel.



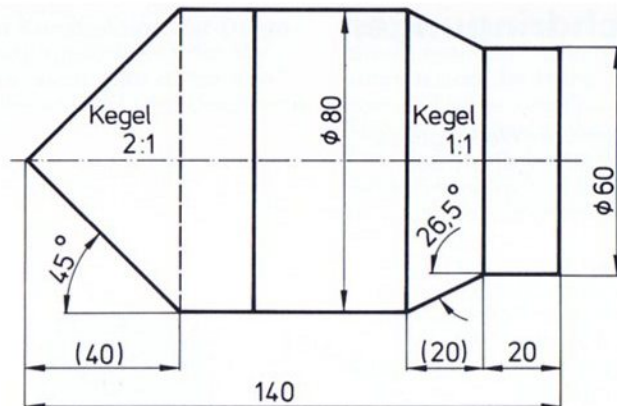
**Schnitt parallel zur Mantellinie:**  
Die Schnittfläche ist eine Parabel.



**Schnitt flacher als die Mantellinie:**  
Die Schnittfläche ist eine Ellipse.

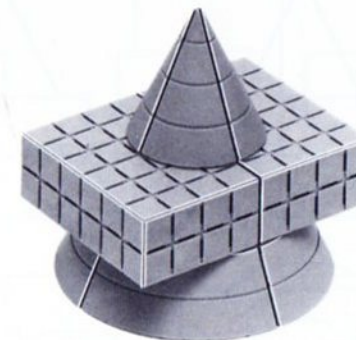
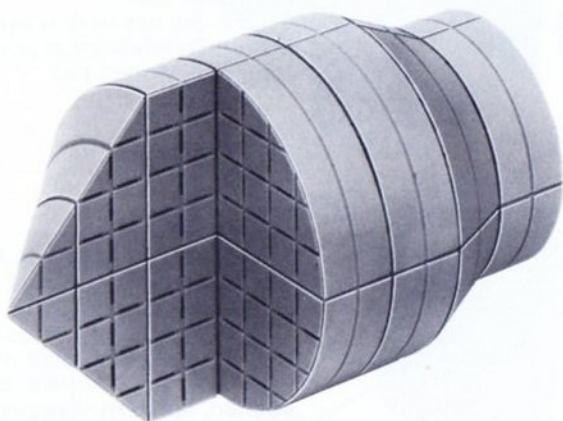
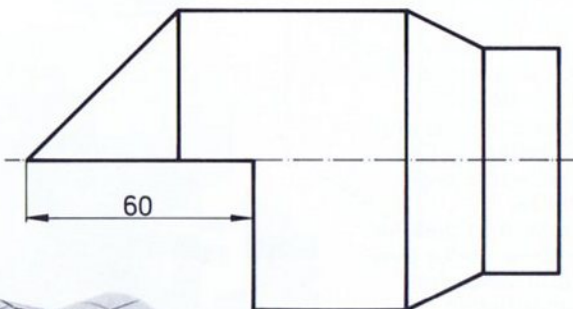
Mit den Bauteilen **fischergeometric** lassen sich die ersten beiden Schnittführungen demonstrieren.

Das untenstehend abgebildete Modell einer halben 90°-Zentrierspitze zeigt, welche Flächen entstehen, wenn Kegel und Zylinder längs der Mittellinie geschnitten sind.



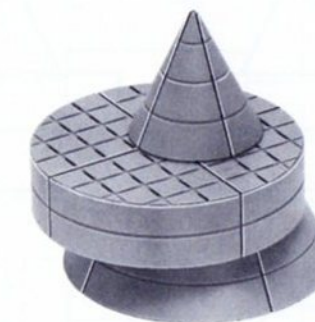
### Aufgabe 129

Stellen Sie das Modell der Zentrierspitze her, und vergleichen Sie den Schnitt in der Projektion.



### Aufgabe 130

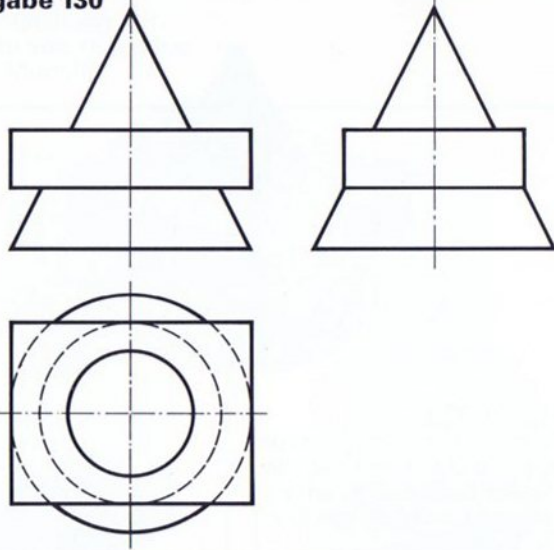
Bauen Sie den hier gezeigten Körper, und fertigen Sie die entsprechende technische Zeichnung im Maßstab 1:2 ohne Bemaßung,



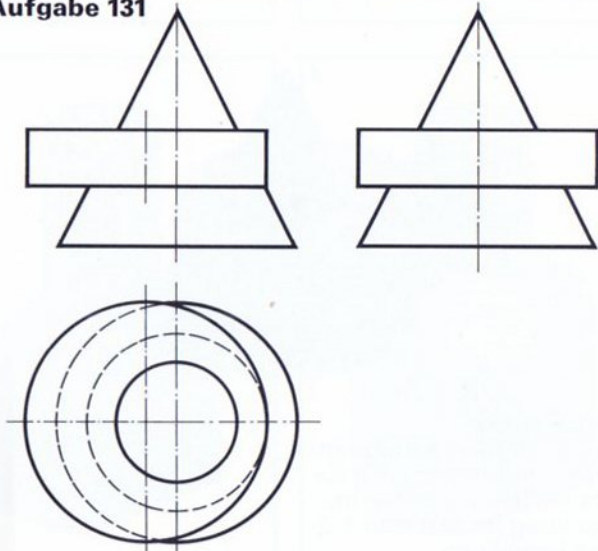
### Aufgabe 131

Bauen Sie den hier gezeigten Körper, und fertigen Sie die entsprechende technische Zeichnung im Maßstab 1:2 ohne Bemaßung.

### Zu Aufgabe 130



### Zu Aufgabe 131



## Durchdringungen

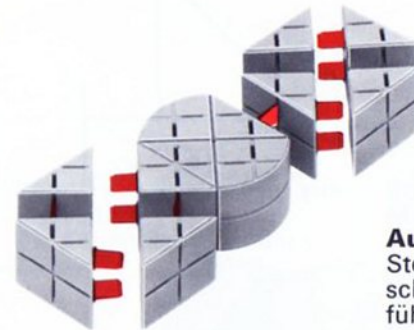
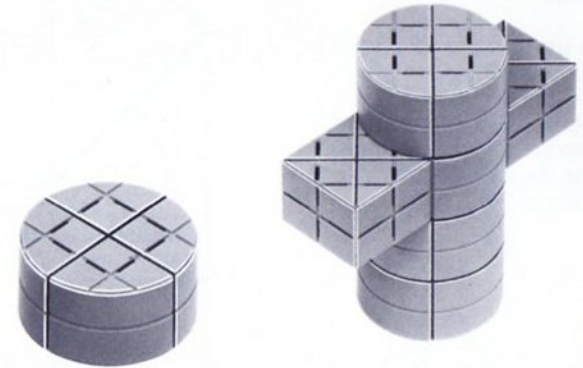
Die Form von Werkstücken und Bauteilen ist oft aus verschiedenen geometrischen Grundkörpern zusammengesetzt.

So waren schon die bisher behandelten Modellformen aus Quadern, Prismen, Pyramiden, Zylindern, Kegeln oder ihren Teilelementen zusammengesetzt.

Wenn Grundformen dieser Art nicht aneinandergesetzt sind, sondern der eine den anderen schneidet bzw. durchstößt, dann spricht man von *Durchdringungen*.

Die beim Durchstoßen entstehenden Kanten heißen dementsprechend *Durchdringungslinien*.

Wie diese Linien in den Ansichten der Zwei- oder Dreitafelprojektion verlaufen, läßt sich konstruieren. Die folgenden Beispiele sollen das zeigen.



### Aufgabe 132

Stellen Sie das in den Abschnitt Durchdringungen einführende Modell her.

Wie gesteckt werden soll, ist aus der nebenstehenden Abbildung ersichtlich.

Die Rasterung der Modelloberflächen steht nicht mehr parallel zu den Projektionsebenen, sondern diagonal dazu.

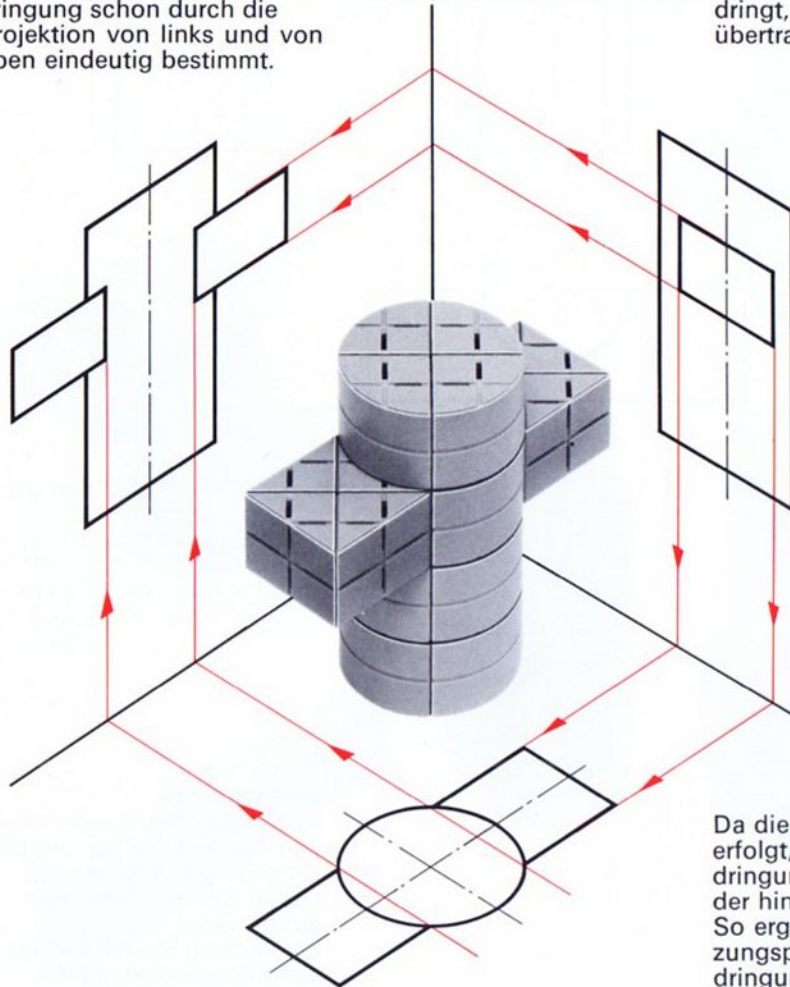


Beim ersten Beispiel dringt ein Quader durch einen Zylinder.

Der Quader verläuft parallel zur Vorderansicht.

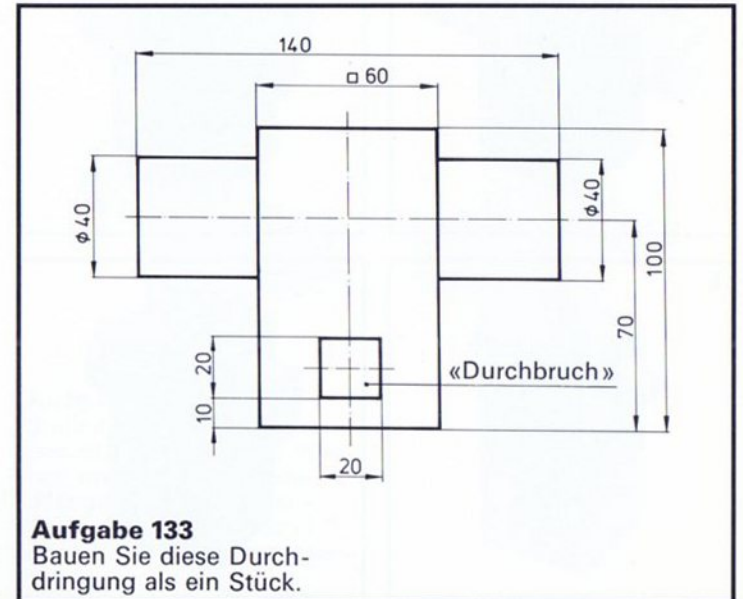
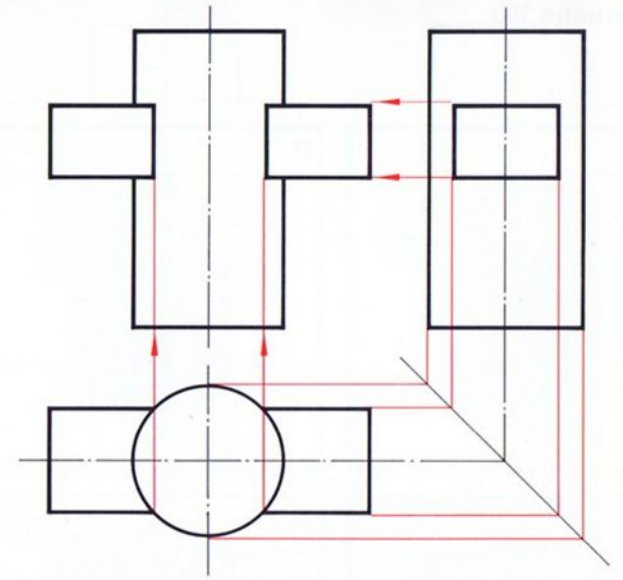
In der Seitenansicht und in der Draufsicht ist die Durchdringung schon durch die Projektion von links und von oben eindeutig bestimmt.

Die Konstruktion der Durchdringungslinien in der Vorderansicht geht daher von Seitenansicht und Draufsicht aus.



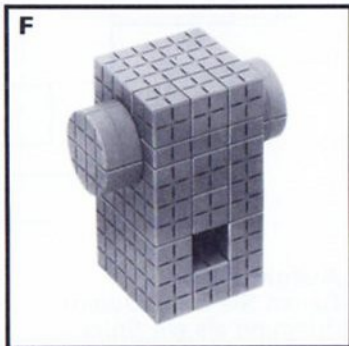
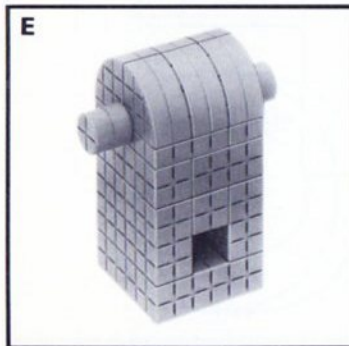
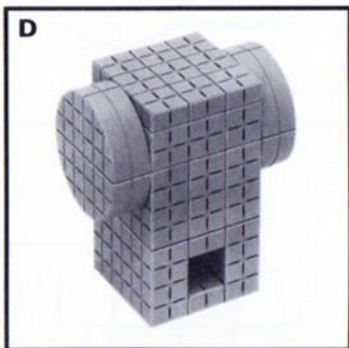
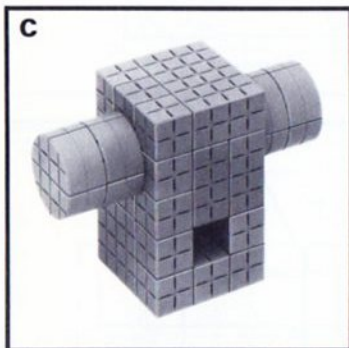
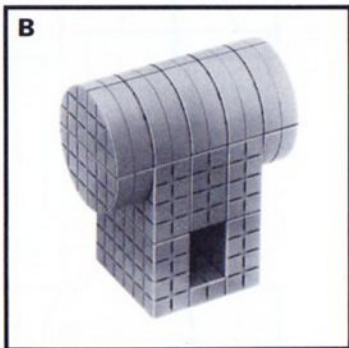
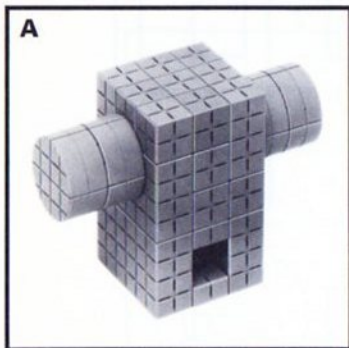
Aus der Seitenansicht übernimmt man die Höhe der unteren und die Höhe der oberen Fläche des Quaders. Aus der Draufsicht werden die Punkte, an denen der Quader in den Zylinder eindringt, in die Vorderansicht übertragen.

Da die Durchdringung mittig erfolgt, deckt sich die Eindringung an der vorderen und der hinteren Quaderfläche. So ergeben sich vier Begrenzungspunkte für die Durchdringungslinien in der Vorderansicht.



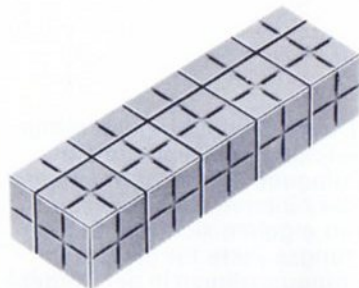
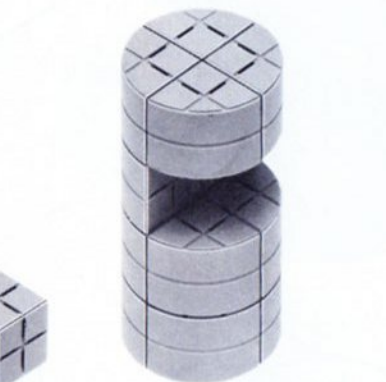
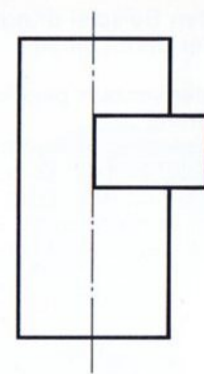
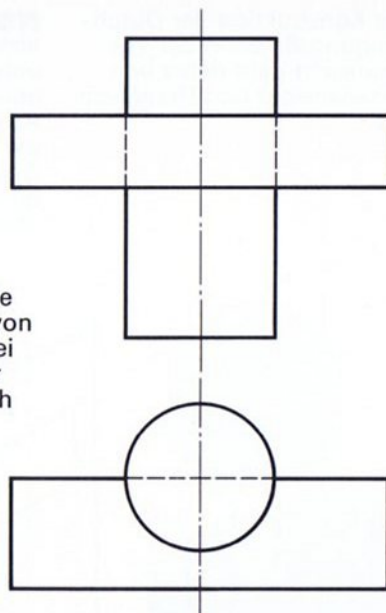
### Aufgabe 133

Bauen Sie diese Durchdringung als ein Stück.



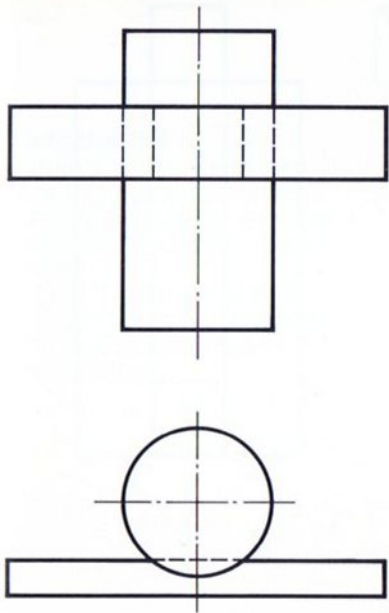
**Außermittige Durchdringung**

Die nächsten drei Beispiele zeigen Durchdringungen von Zylindern und Quadern, bei denen der Quader von der Seite her nicht mittig durch den Zylinder stößt.



**Aufgabe 134**

Bauen Sie den Quader sowie den Zylinder mit Aussparung als getrennte Körper, und stellen Sie den Durchdringungskörper her. Vergleichen Sie die entstandene Körperform mit der technischen Zeichnung.



### Aufgabe 135

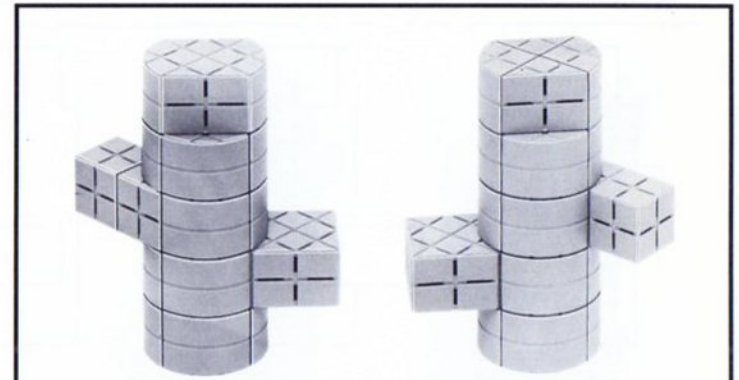
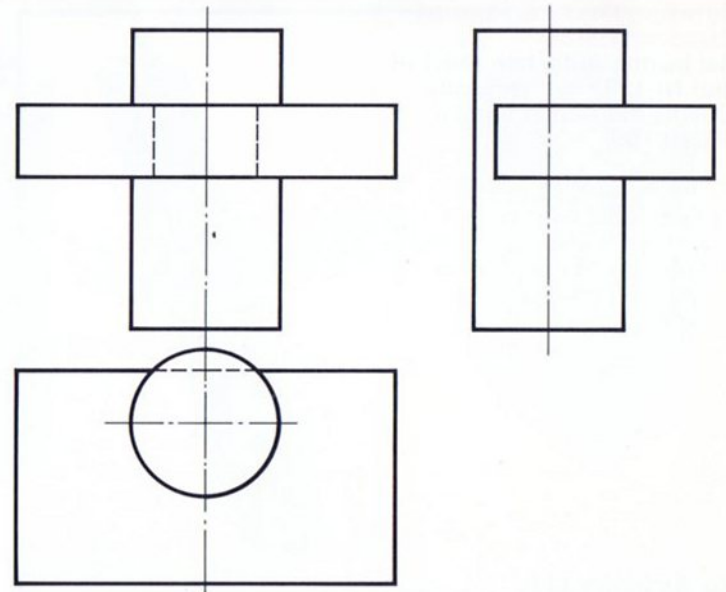
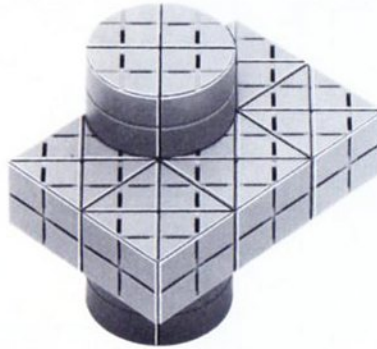
Fertigen Sie den nebenstehend abgebildeten Stab ( $l = 100$ ) und den Zylinder mit der seitlichen Abflachung, und fügen Sie beide Teile zusammen.



Vergleichen Sie das Durchdringungsmodell mit der technischen Zeichnung oben links.

### Aufgabe 136

Bauen Sie für die dritte Durchdringung Quader/Zylinder das abgebildete Modell, und vollziehen Sie die Projektion nach.



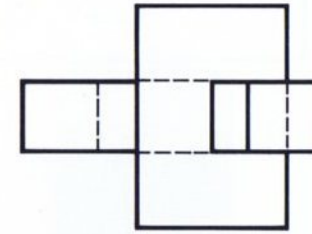
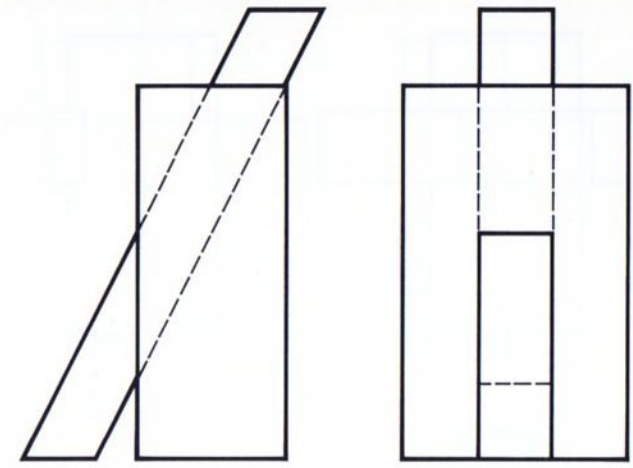
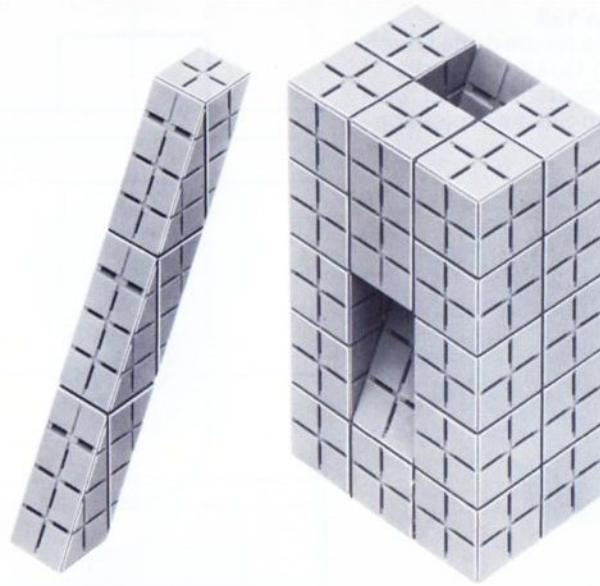
### Aufgabe 137

Stellen Sie den von zwei Seiten abgebildeten Körper her, und fertigen Sie die dazugehörige technische Zeichnung im Maßstab 1:1 mit beiden Seitenansichten (ohne Bemaßung).

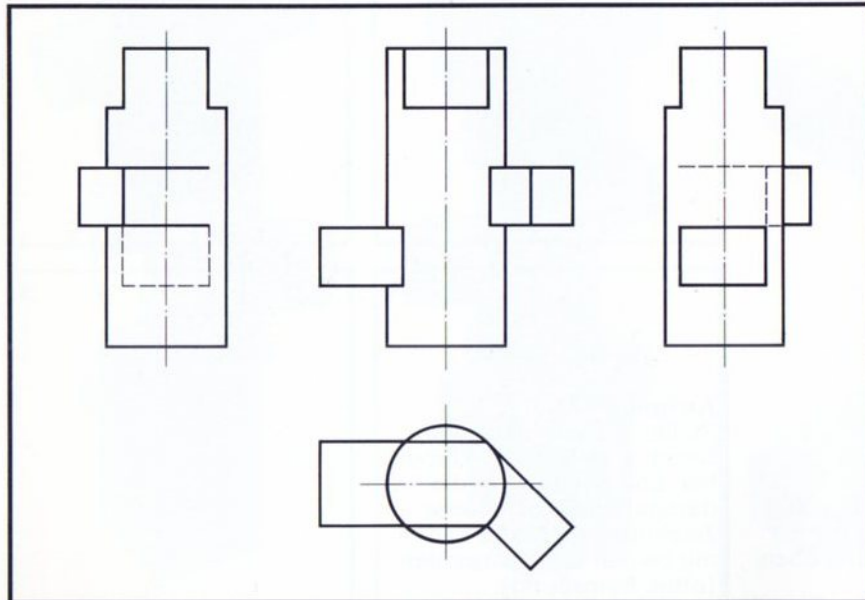
### Schräge Durchdringung Quader/Quader

Bei beiden Aufgaben (Nr. 138 und Nr. 139) hat der große Quader die Abmessungen 60/40/100.

Beim ersten Beispiel stößt der schlanke Stab so von unten durch den stehenden Quader, daß er noch in der oberen Begrenzungsfläche austritt.



### Zu Aufgabe 137



### Aufgabe 138

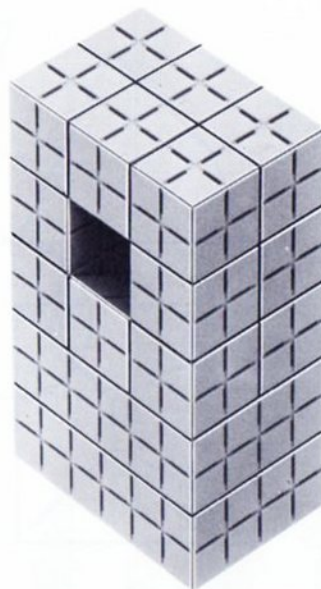
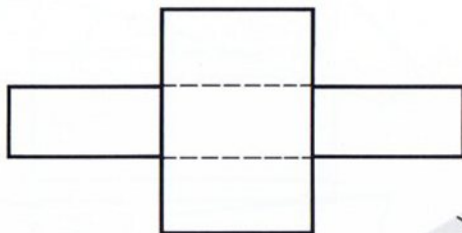
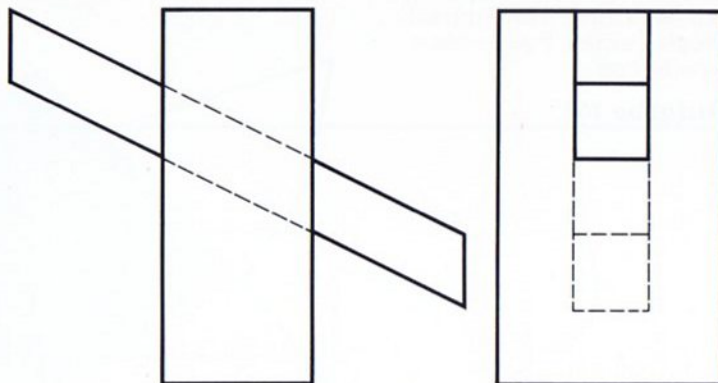
Stellen Sie die beiden Teilmodelle her, und stecken Sie den Stab durch den stehenden Quader durch.

Vergleichen Sie die entsprechenden Modellkanten mit den Durchdringungslinien in den Projektionsebenen der dazugehörigen Zeichnung.

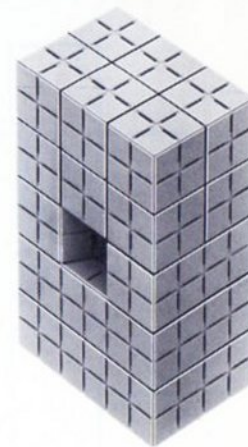
### Aufgabe 139

Bauen Sie den stehenden Quader so um, daß der schräge Stab in der gezeigten Lage durchgesteckt werden kann.

Prüfen Sie die Durchdringungslinien in den drei Ansichten der technischen Zeichnung.



Beim zweiten Beispiel ist der stehende Quader durchdringende Stab flacher geneigt und tritt daher an der Rückseite aus.



### Aufgabe 140

Stellen Sie das abgebildete Modell her.

Die Öffnung im stehenden Quader läßt erkennen, daß der Stab beim Durchdringen die rechte vordere Kante streift.

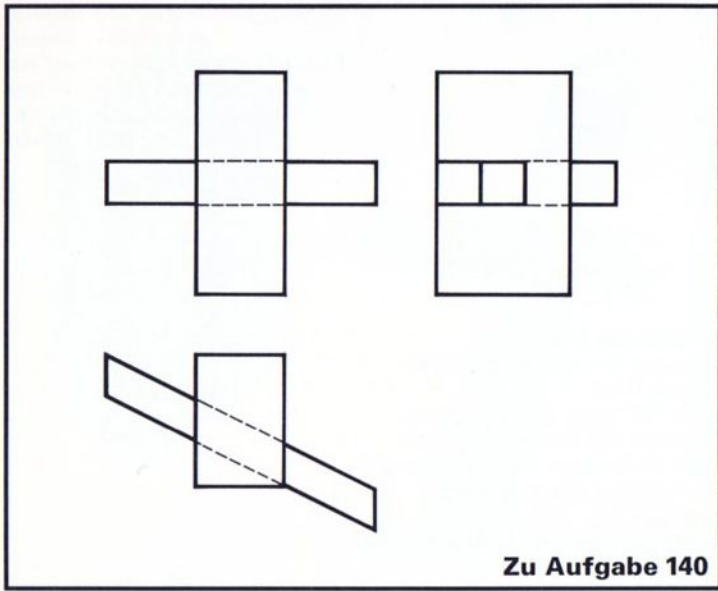
Fertigen Sie die dazugehörige technische Zeichnung.



### Aufgabe 141

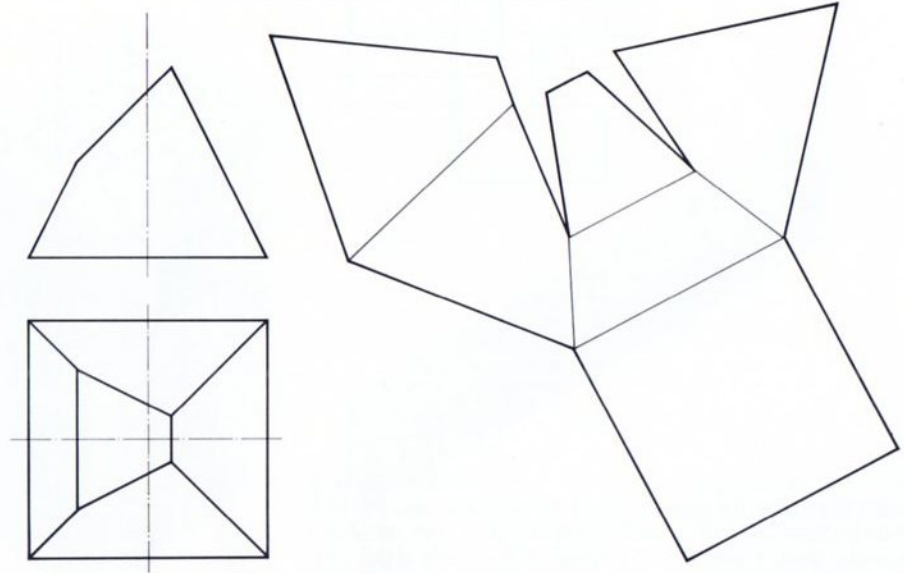
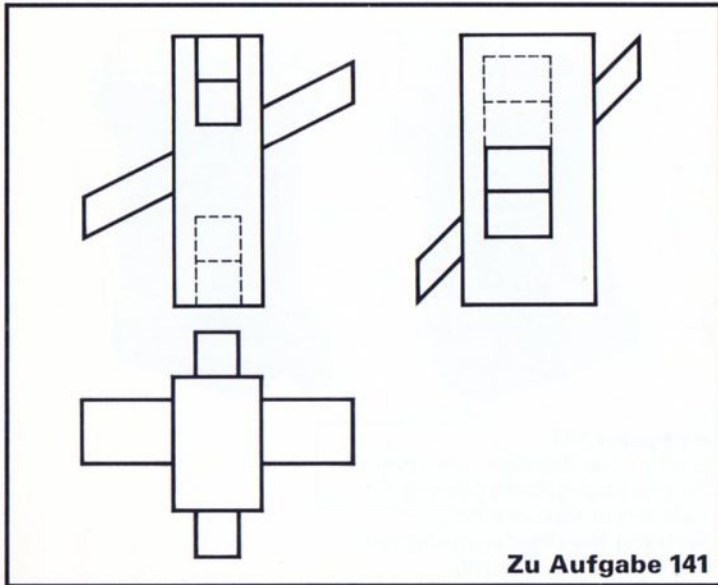
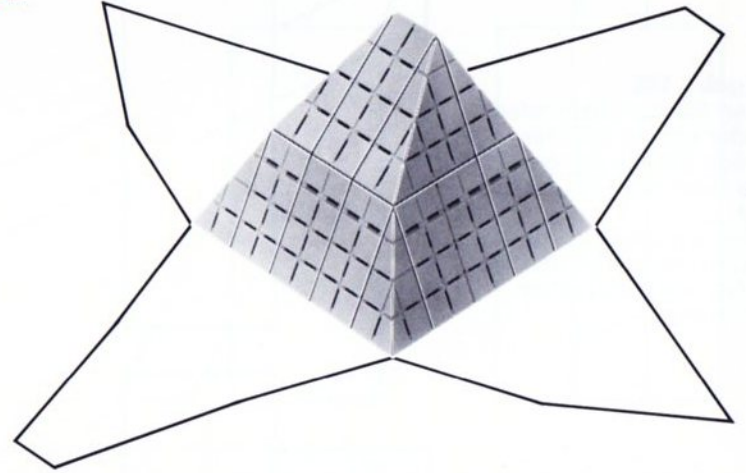
Stellen Sie das hier von zwei Seiten abgebildete Modell «als einen Körper» her.

Fertigen Sie die dazugehörige technische Zeichnung.



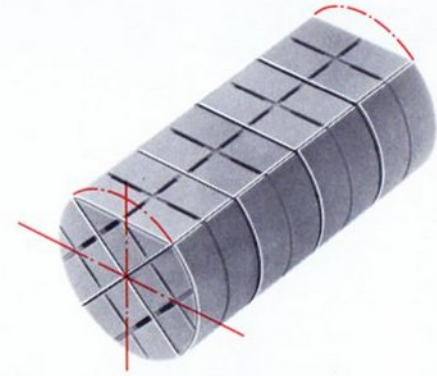
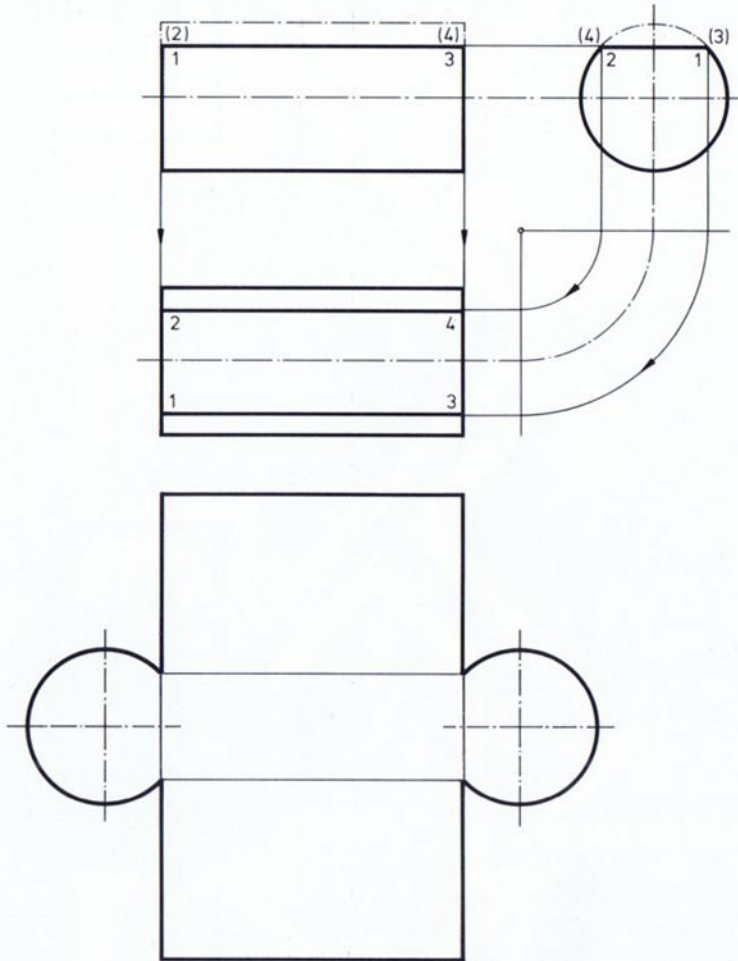
**Abwicklung der Mantelfläche eines Pyramidenstumpfes**

**Aufgabe 142**



**Abwicklung eines  
geschnittenen Zylinders**

**Aufgabe 143**

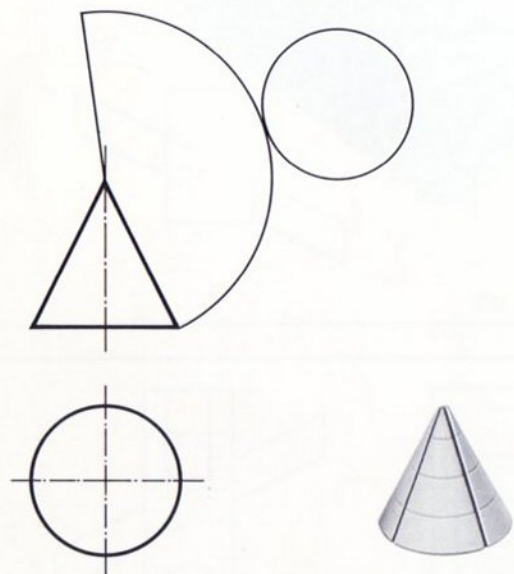


**Lösungen**

Aufgabe 108	Seite 99/100	E
Aufgabe 112	Seite 103/104	B
Aufgabe 114	Seite 105/106	D
Aufgabe 119	Seite 109/110	C
Aufgabe 120	Seite 109/110	A
Aufgabe 124	Seite 113/114	C
Aufgabe 126	Seite 115/116	E
Aufgabe 128	Seite 117/118	D
Aufgabe 133	Seite 121/122	A

**Aufgabe 144**

**Abwicklung eines Kegels**



**Aufgabe 145**

**Abwicklung eines Kegelstumpfes**

