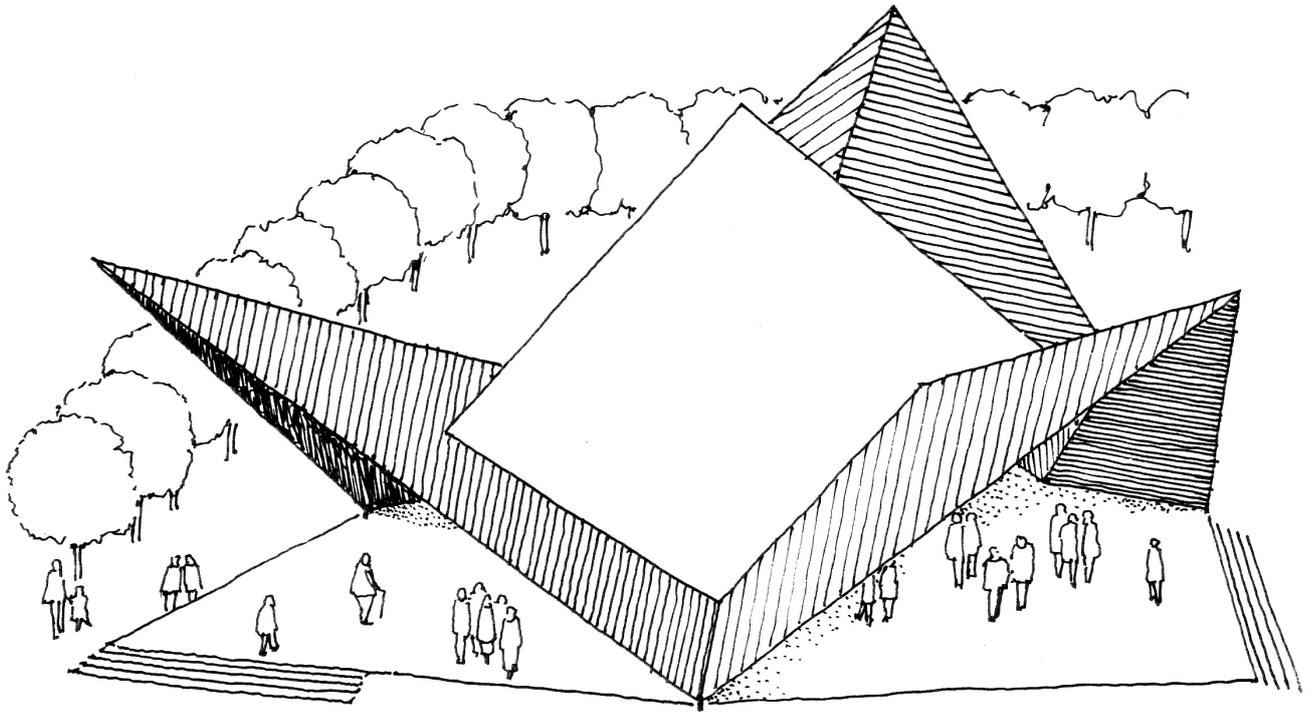


# Aufgabenstellung zur Fokus–DG Übung 5

## Hausübung zum Thema Orthogonale Axonometrie



Marc Zimmermann

Orthogonale Axonometrie des Beispiels der Übung 3

### Überblick

Zur Veranschaulichung sollen alle Übungsbeispiele des Wintersemesters zusammenfassend so dargestellt werden, dass die Proportionen bei senkrechter Betrachtung unverzerrt erscheinen. Hierzu eignet sich die senkrechte Parallelprojektion auf eine geneigte Bildebene, die **orthogonale Axonometrie**.

Zur vereinfachten Lösung der Aufgabe wird das Kopierverfahren eingesetzt:

- Die Schrägrisse aus den beiden ersten Übungen werden jeweils in einem Schritt in Normalriss umgewandelt.
- Zur Konstruktion der Axonometrie für den Entwurf der Übung 3 wird vorbereitend der Grundriss in einen axonometrischen Grundriss umgewandelt.

### Termine:

Hinweise zu Vortestatterminen und Abgaben entnehmen Sie bitte der Webseite: [www.dg-ac.de/dg2](http://www.dg-ac.de/dg2)

Auf **Blatt 1** wird eine orthogonale Axonometrie des Entwurfes aus Übung 1 kopiert.

Auf **Blatt 2** wird eine orthogonale Axonometrie des Entwurfes aus Übung 2 kopiert.

Auf **Blatt 3** werden Grundriss und Aufriss des Entwurfes aus Übung 3 kopiert.

Auf **Blatt 4** wird ein orthogonal axonometrischer Grundriss des Entwurfes aus Übung 3 kopiert.

Auf **Transparent 5** wird eine orthogonale Axonometrie des Entwurfes aus Übung 3 konstruiert.

Auf **Transparent 6** wird die Sichtbarkeit der Kongresshalle so geklärt, dass der Entwurf von oben gezeigt wird.

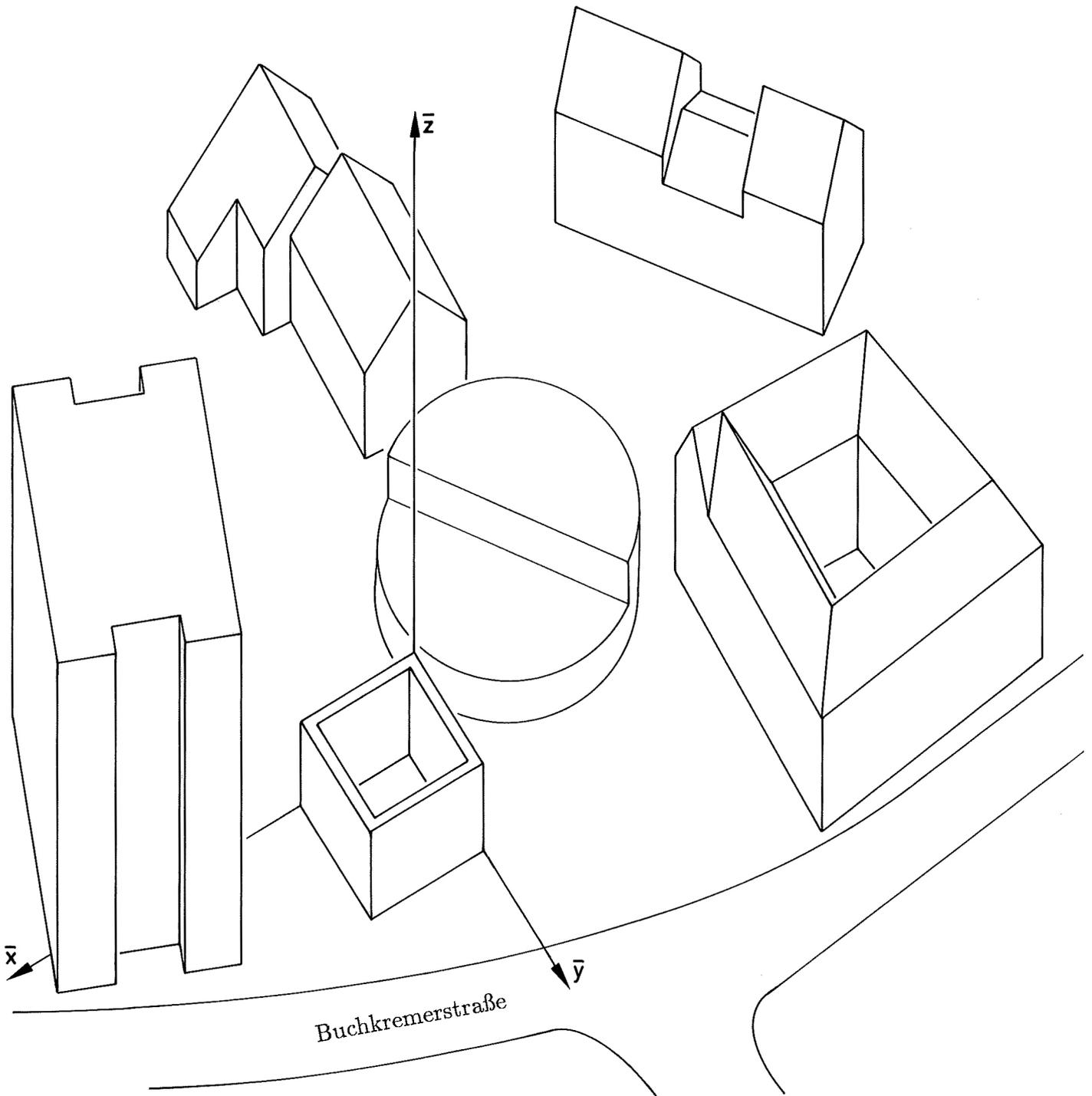
*Bei Gruppenarbeit gilt (siehe auch Seite 12):*

Auf **Transparent 7** wird die Sichtbarkeit des Faltwerks so geklärt, dass der Entwurf von unten gezeigt wird.

Das **Blatt 2** übernimmt derjenige, der für die Übung 2 eine Aufrissaxonometrie erstellt hat.

Das **Blatt 1** übernimmt der andere.

Transparent 5 der Übung 1 im Originalzustand vor der Verzerrung



Blatt 1 – Hinweise

1. Orthogonale Axonometrie zur Übung 1

1.1. Wählen Sie aus Ihren **Grundrissaxonometrien** der Übung 1 ein von uns korrigiertes Transparent DIN A3.

- Sie können eine konstruierte oder eine freihand gezeichnete Grundrissaxonometrie verwenden.
- Falls bei Ihnen  $\bar{z}$  (das Bild der z-Achse) nicht parallel zum Blattrand ist, sollten Sie das Transparent zunächst kopieren und dann so zurechtschneiden, dass  $\bar{z}$  parallel zum Blattrand der Kopie ist.
- Hinweise dazu, wie alle in dieser Übung nötigen Kopiervorgänge systematisch zu bündeln sind, finden Sie auf Seite 14.

1.2. **Stauen** Sie das Bild in Richtung der Achse  $\bar{z}$  auf 71%.

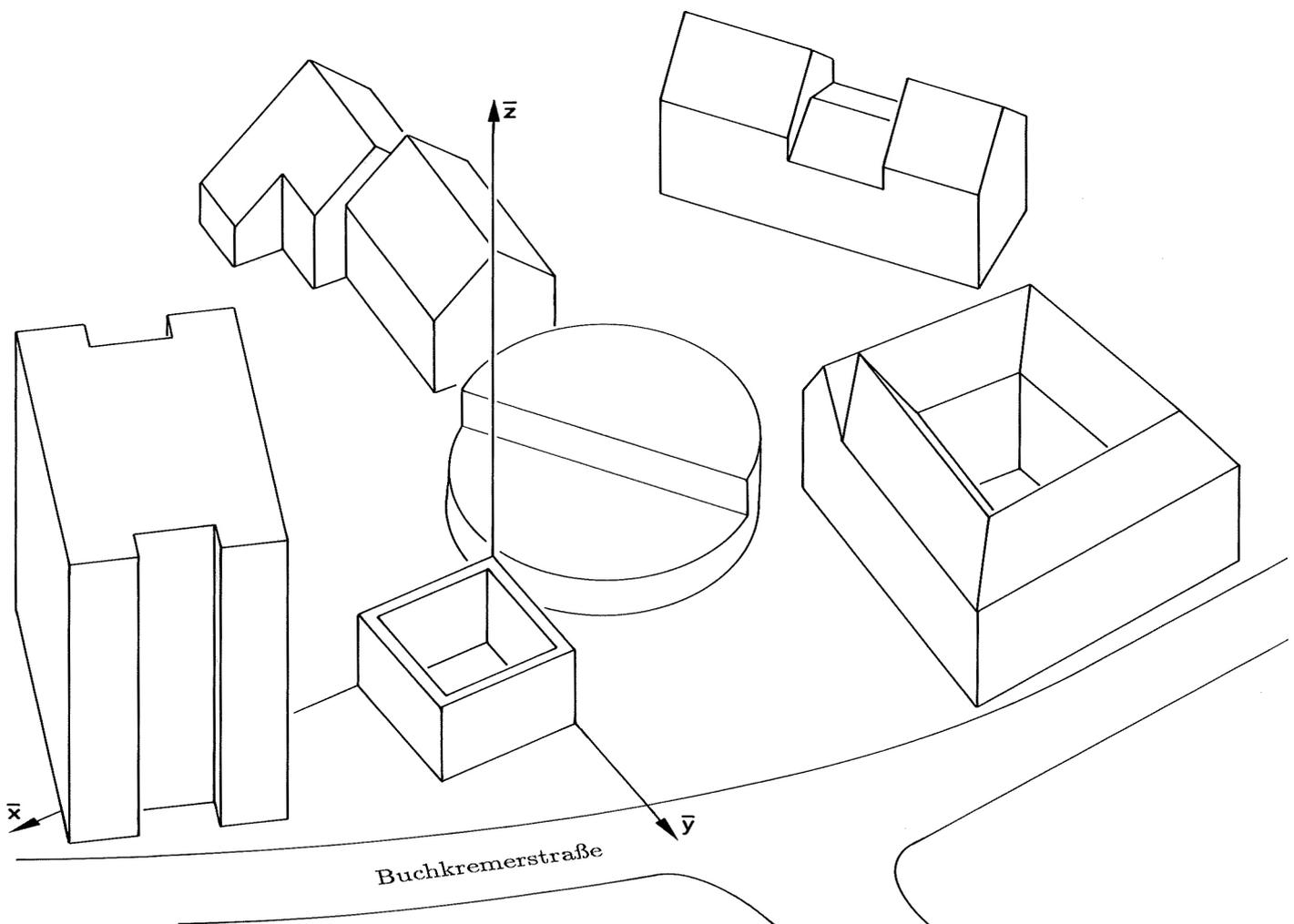
- Suchen Sie ein Kopiergerät, das es erlaubt, für verschiedene Achsenrichtungen unterschiedliche Werte anzugeben.
- Legen Sie das Transparent auf die Glasscheibe des Kopierers; hinterlegen Sie es mit einem weißen DIN A3-Blatt.
- Wählen Sie am Kopierer die gewünschte Funktion aus und geben Sie für die nicht zu stauchende Richtung 100% und für die zu  $\bar{z}$  parallele Richtung 71% an.

1.3. Erstellen Sie ein DIN A3-Blatt, auf dem die **Lösung** zentriert angeordnet ist.

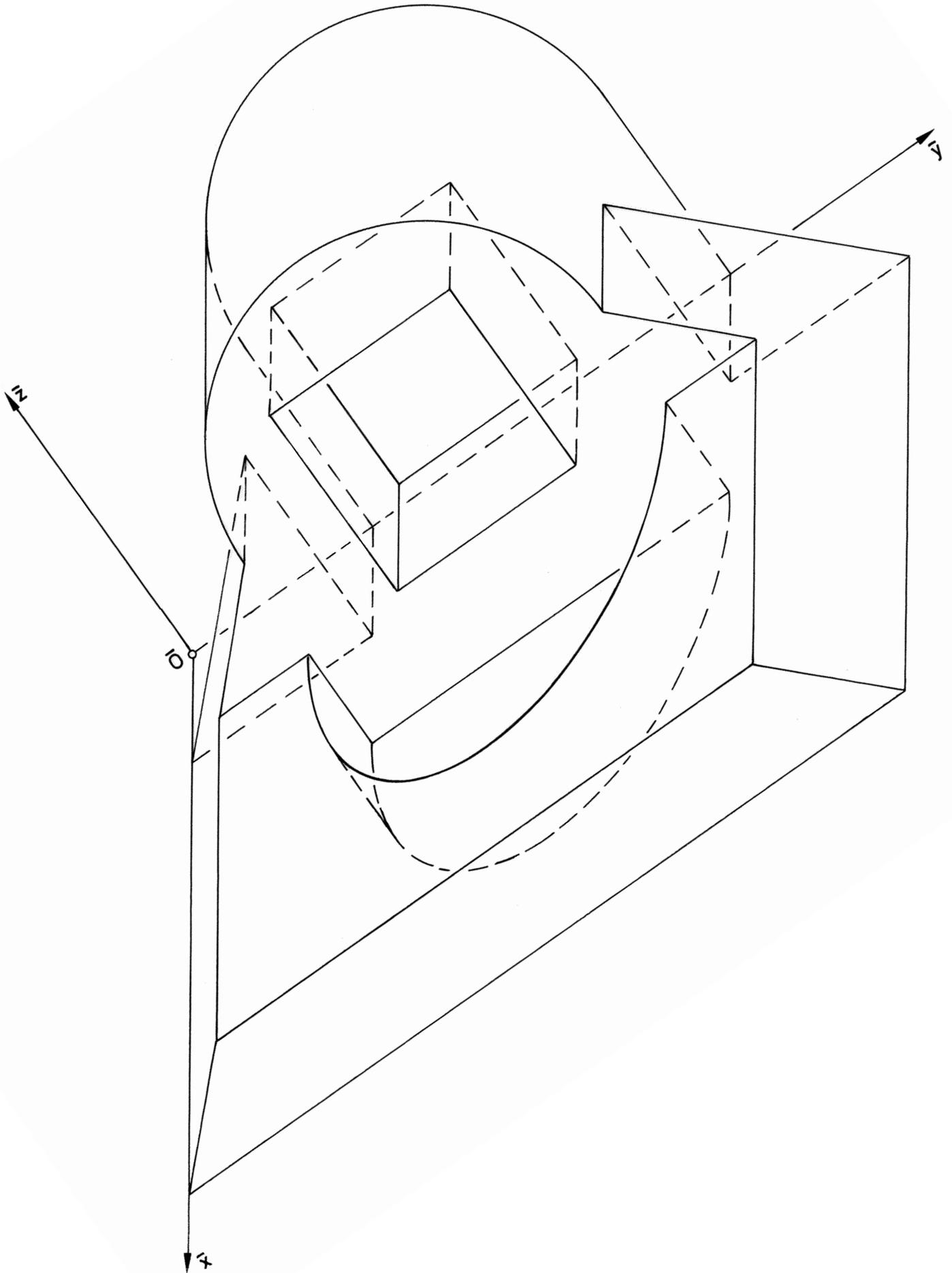
- Schneiden Sie dafür die Kopie geeignet zurecht.
- Montieren Sie diese auf ein DIN-A3-Blatt.
- Kopieren Sie dieses vorbereitete Blatt.
- Abgegeben wird nur die „letzte“ Kopie.

1.4. Beschriften Sie das Transparent unten links mit:  
DG-Matr.Nr. Vorname Nachname F5-1

Blatt 1



Transparent 4 der Übung 2 im Zustand vor der Verzerrung so montiert, dass  $\bar{x}$  parallel zum Blattrand ist



Blatt 2 – Hinweise

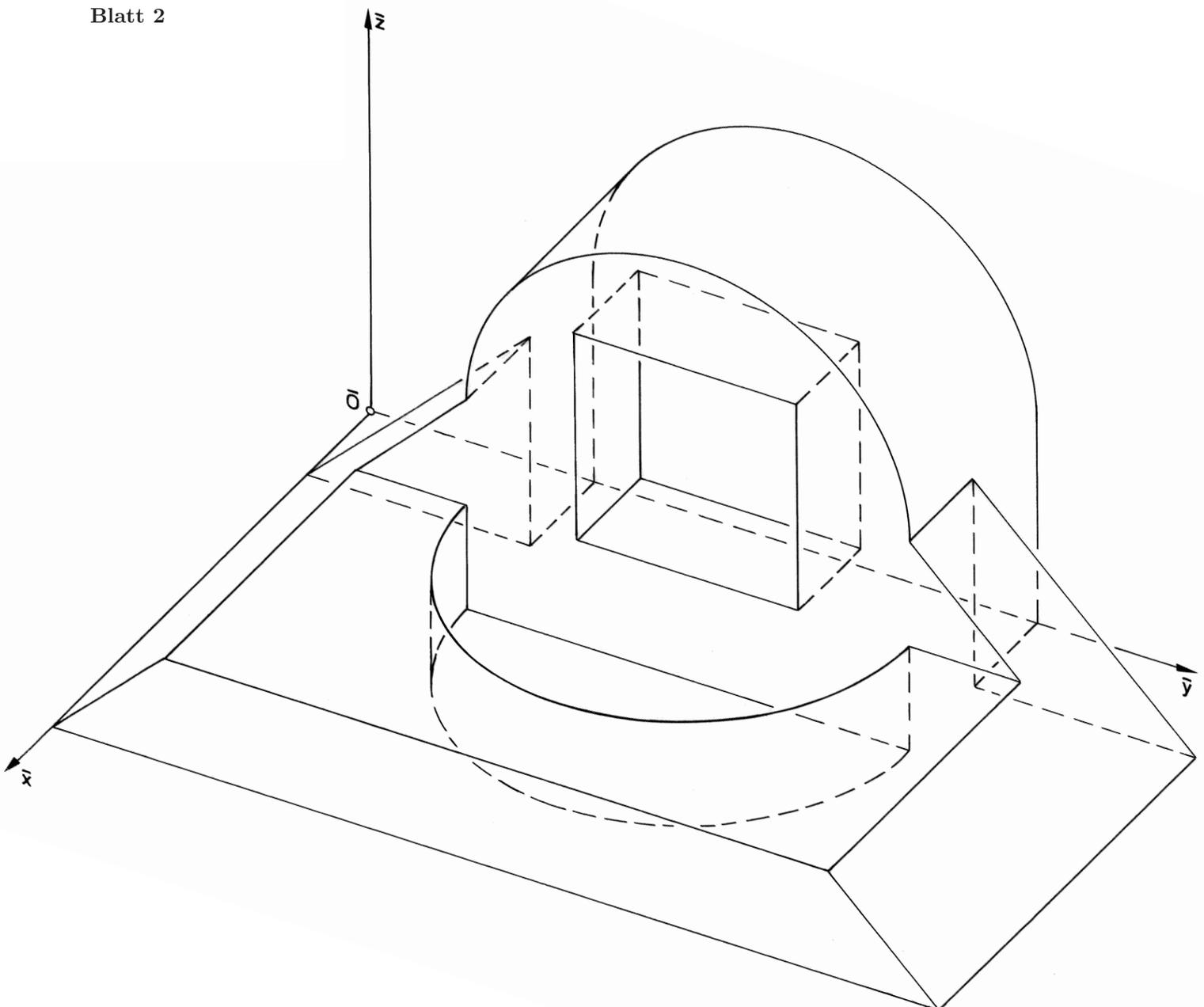
2. Orthogonale Axonometrie zur Übung 2

- 2.1. Wählen Sie aus Ihren **Aufrissaxonometrien\*** der Übung 2 ein von uns korrigiertes Transparent DIN A3.
- Sie können eine konstruierte oder eine freihand gezeichnete Aufrissaxonometrie verwenden.
  - Wenn Sie im Rahmen der Übung 2 eine **\*Grundrissaxonometrie** gezeichnet haben, beachten Sie bitte die entsprechenden Hinweise auf  SEITE 3.
- 2.2. Kopieren Sie das Transparent und montieren Sie die Kopie so auf ein DIN A3-Blatt, dass  $\bar{x}$  parallel zum Blattrand ist.
- 2.3. **Stauen** Sie das Bild in Richtung der Achse  $\bar{x}$  auf 71%.
- Legen Sie dazu das vorbereitete Blatt unverdreht auf die Glasscheibe des Kopierers.
  - Wählen Sie am Kopierer die gewünschte Funktion aus und geben Sie für die nicht zu stauchende

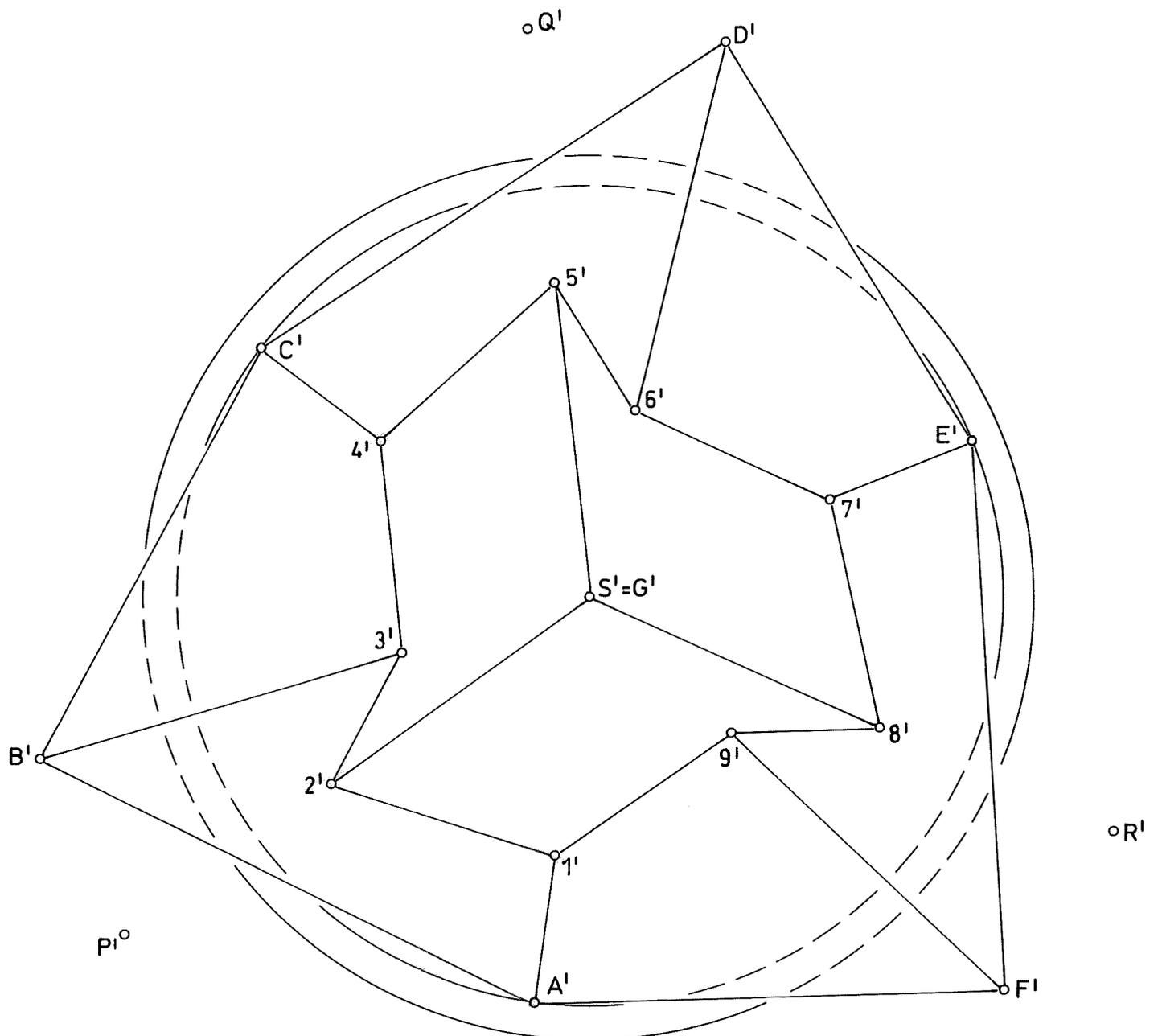
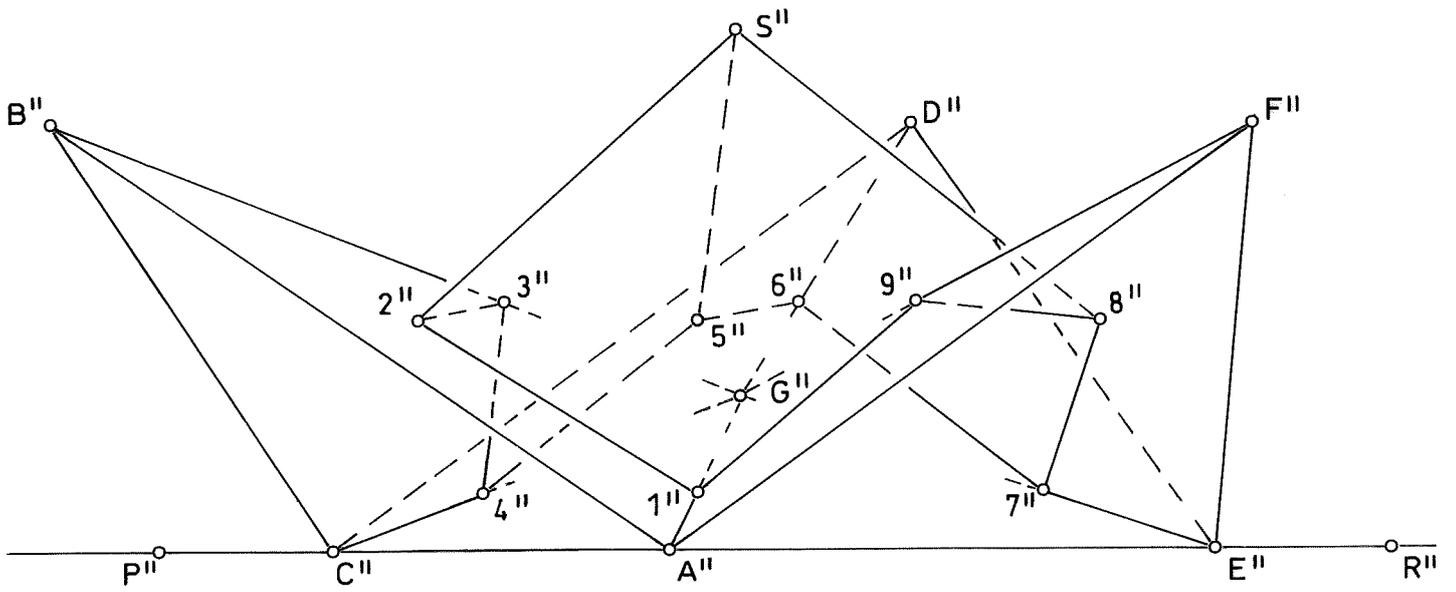
Richtung 100% und für die zu  $\bar{x}$  parallele Richtung 71% an.

- Tipp zur Überprüfung der Richtigkeit der Verzerrung: Bei der orthogonalen Axonometrie ist die große Hauptachse einer liegenden (zur  $yz$ -Ebene parallelen) Ellipse senkrecht zu  $\bar{z}$  ( $\bar{x}$ ); die Umrissmantellinien berühren die Ellipse in den Endpunkten der großen Hauptachse.
- 2.4. Erstellen Sie ein DIN A3-Blatt (Hochformat oder Querformat), auf dem die **Lösung** zentriert so angeordnet ist, dass  $\bar{z}$  parallel zum Blattrand ist.
- Schneiden Sie dafür die Kopie geeignet zurecht.
  - Montieren Sie diese geeignet auf ein DIN A3-Blatt.
  - Kopieren Sie dieses vorbereitete Blatt.
  - Abgegeben wird nur die „letzte“ Kopie.
- 2.5. Beschriften Sie das Transparent unten links mit:  
DG-Matr.Nr. Vorname Nachname F5-2

Blatt 2



Blatt 3 Grundriss und Aufriss im Zustand vor der Verzerrung (Kopie des Transparentes 3 der Übung 3)



**Blatt 3 – Hinweise**

**3. Grundriss und Aufriss zur Übung 3**

- 3.0. **Zeichnen** Sie vom ersten Transparent der Übung 3 die Punkte  $P'$ ,  $Q'$  und  $R'$  auf das dritte Transparent durch.
- 3.1. **Kopieren** Sie Grundriss und Aufriss vom dritten Transparent auf ein DIN A3-Blatt.
- 3.2. Zeichnen Sie in der Grundrissebene einen aus zwei konzentrischen Kreisen bestehenden **Ring** ein.
  - Die beiden Kreise haben als Mittelpunkt den Grundriss  $S'$  der Pyramidenspitze. Der eine Kreis geht durch die Fußpunkte des faltwerks; der andere hat einen etwas größerem Radius.
  - Dieser Ring soll in den zu zeichnenden orthogonalen Axonometrien die Klärung der Sichtbarkeit unterstützen.
- 3.3. Rekonstruieren sie den Aufriss  $G''$  des faltwerkpunktes  $G$ .
- 3.4. **Beschriften** Sie das Blatt unten links mit:  
 DG-Matr.Nr. Vorname Nachname F5-3
- 3.5. Füllen Sie das **Korrekturblatt** aus.  
 Ergänzen Sie während der weiteren Schritte die Bearbeitungszeiten der einzelnen Blätter. Das Korrekturblatt ist bei der Abgabe unter die Transparente in die Mappe zu legen.

**Blatt 4 – Hinweise**

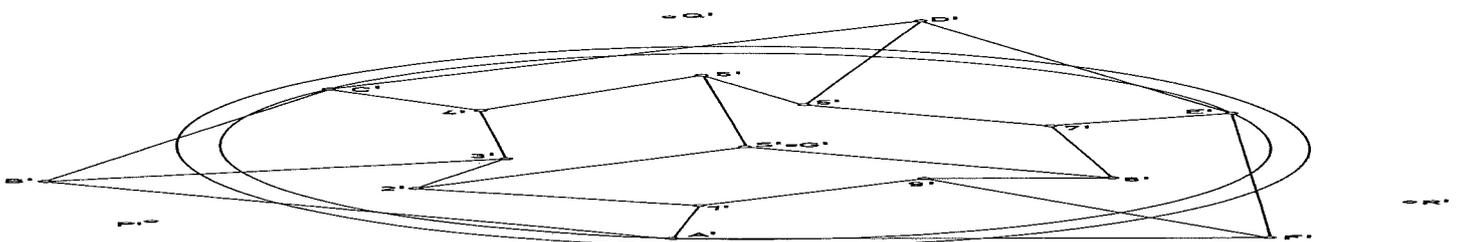
**4. Orthogonal axonometrischer Grundriss**

- 4.1. Wandeln Sie den Grundriss vom dritten Transparent der Übung 3 durch Kopieren zum **axonometrischen Grundriss** um.
  - Um die Höhen unverzerrt aus dem Aufriss übernehmen zu können, muss beim Umwandeln in beide Richtungen verzerrt werden (2.5 SEITE 4).
  - Um Fehler zu vermeiden, sollte der Aufriss bei der Verzerrung nicht mitkopiert, also abgedeckt werden.
  - Es bietet sich an, die starke Stauchung parallel zum vertikalen Blattrand vorzunehmen, da diese gleichzeitig die Blickrichtung im Grundriss bestimmt. (Durch Drehung des Blattes vor dem Kopieren könnte aber auch für jede andere Blickrichtung der axonometrische Grundriss erzeugt werden.)
  - Für den Neigungswinkel der Projektionsstrahlen gegen die Grundrissebene bietet sich ein Winkel von  $14^\circ$  an. Für diesen Fall ist der Grundriss in Blickrichtung auf 25% und senkrecht dazu auf 103% zu verzerren. (Dem Vorführbeispiel liegt ein Neigungswinkel von  $10^\circ$  zugrunde.)
- 4.2. Zeichnen Sie auf der Kopie parallel zum „vertikalen“ Blattrand eine Linie ein; die Bilder aller zu zeichnenden Vertikalen sind zu ihr parallel.
- 4.3. **Beschriften** Sie das Blatt unten links mit:  
 DG-Matr.Nr. Vorname Nachname F5-4

**Tabelle: Verzerrungsverhältnisse in Abhängigkeit vom Blickwinkel**

Blickwinkel	5 °	10 °	14 °	15 °	20 °	25 °	30 °	35 °	40 °	45 °
Stauchung in x-Richtung [%]	9	18	<b>25</b>	27	36	47	58	70	84	100
Dehnung in y-Richtung [%]	100	102	<b>103</b>	104	106	110	115	122	131	141

**Blatt 4**

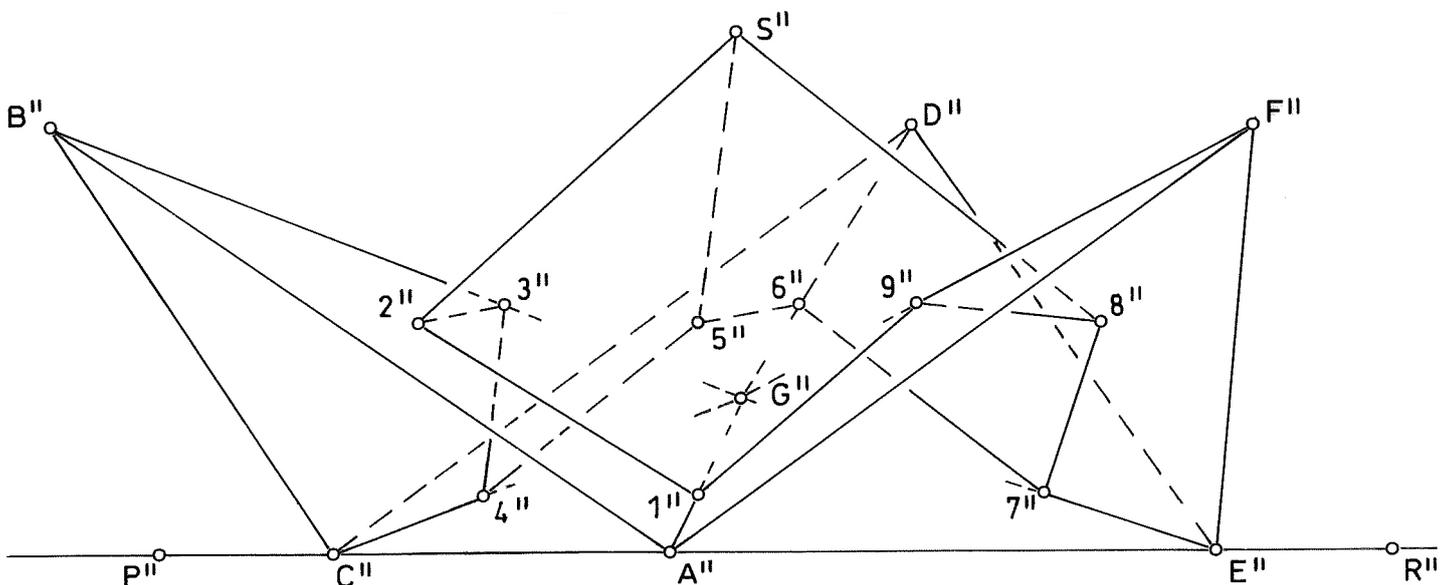


Transparent 5 – Hinweise

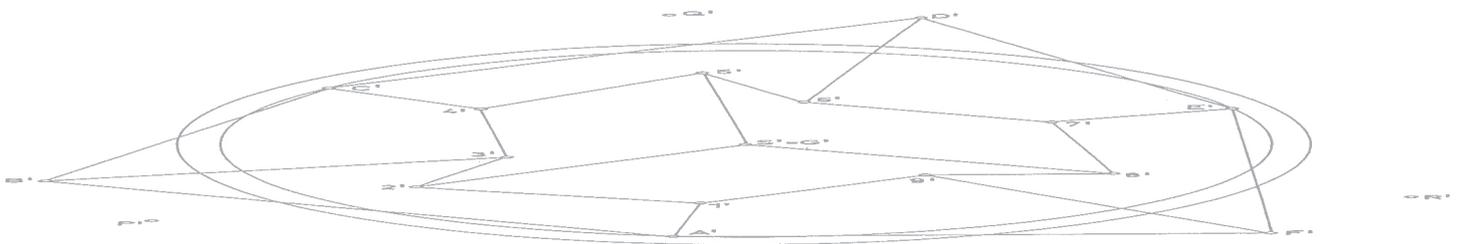
5. Konstruktion der orthogonalen Axonometrie zur Übung 3

- 5.0. Spannen Sie das vierte Blatt so auf, dass die seitlichen Blattränder senkrecht und damit auch die gestauchte Richtung senkrecht ist. Spannen Sie ein Transparent DIN A4 (Querformat) darüber.
- 5.1. Konstruieren Sie die orthogonale Axonometrie des **Faltwerks**.
- Zeichnen Sie (6H) unter Verwendung eines Kurvenlineals die Ellipsen des Ringes durch.
  - Bestimmen Sie die Bilder der drei nicht in der Grundrissebene liegenden Eckpunkte und des Mittelpunktes  $G$ . Greifen Sie die Höhen mit dem Zirkel aus dem unverzerrten Aufriss auf Blatt 3 ab.
  - Zeichnen Sie die Bilder der Faltwerkanten als Konstruktionslinien ein.
- 5.2. Klären Sie – bevor Sie auf diesem Transparent weiterarbeiten – auf dem sechsten Transparent die **Sichtbarkeit des Faltwerks und des Ringes** in der orthogonalen Axonometrie [§§ 6.1. UND 6.2.].
- 5.3. Konstruieren Sie auf Transparent 5 die orthogonale Axonometrie der **Pyramide**.
- Bestimmen Sie das Bild der Pyramidenspitze.
  - Zeichnen Sie die Bilder der Pyramidenkanten als Konstruktionslinien ein.
- 5.4. Konstruieren Sie die **Durchdringungsfigur** zwischen Faltwerk und Pyramide.
- Bestimmen Sie die Bilder der Durchstoßpunkte der Faltwerkanten mit der Pyramide.
  - Ergänzen Sie die Bilder der Durchstoßpunkte der Pyramidenkanten mit dem Faltwerk.
  - Zeichnen Sie die Bilder der Schnittgeraden zwischen den Faltwerkebenen und Pyramidenebenen ein.
- 5.5. **Beschriften** Sie alle Punkte des Faltwerks, der Pyramide und der Durchdringungsfigur deutlich (4H).
- 5.6. Klären Sie auf diesem fünften Transparent die **Sichtbarkeit des Entwurfes**, indem Sie nur die sichtbaren Kanten nachziehen (4H).
- Ziehen Sie (4H) unter Verwendung eines Kurvenlineals die sichtbaren Teile der beiden Ellipsen nach.
  - Die Bilder der verdeckten Kanten können als Konstruktionslinien belassen oder zur besseren Übersicht gestrichelt werden.
- 5.7. Beschriften Sie das Transparent unten links mit:  
DG-Matr.Nr. Vorname Nachname F5-5

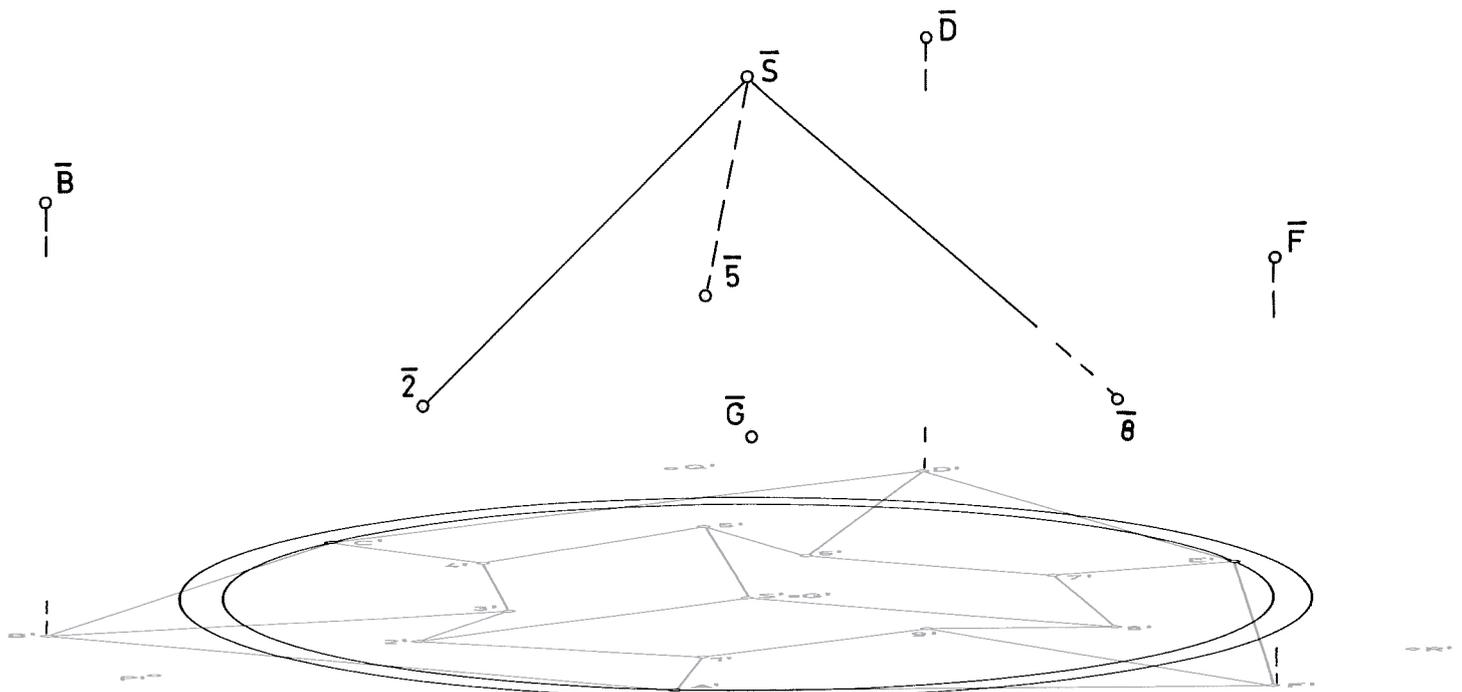
Blatt 3 unverzerrter Aufriss zum Abgreifen der Höhen



Transparent 5 – Teil 1 Konstruktion der orthogonalen Axonometrie der Pyramide



Transparent 5 – Teil 2 Fertigstellung der orthogonalen Axonometrie der Kongresshalle



## Transparent 6 – Hinweise

### 6. Orthogonale Axonometrien zur Übung 3

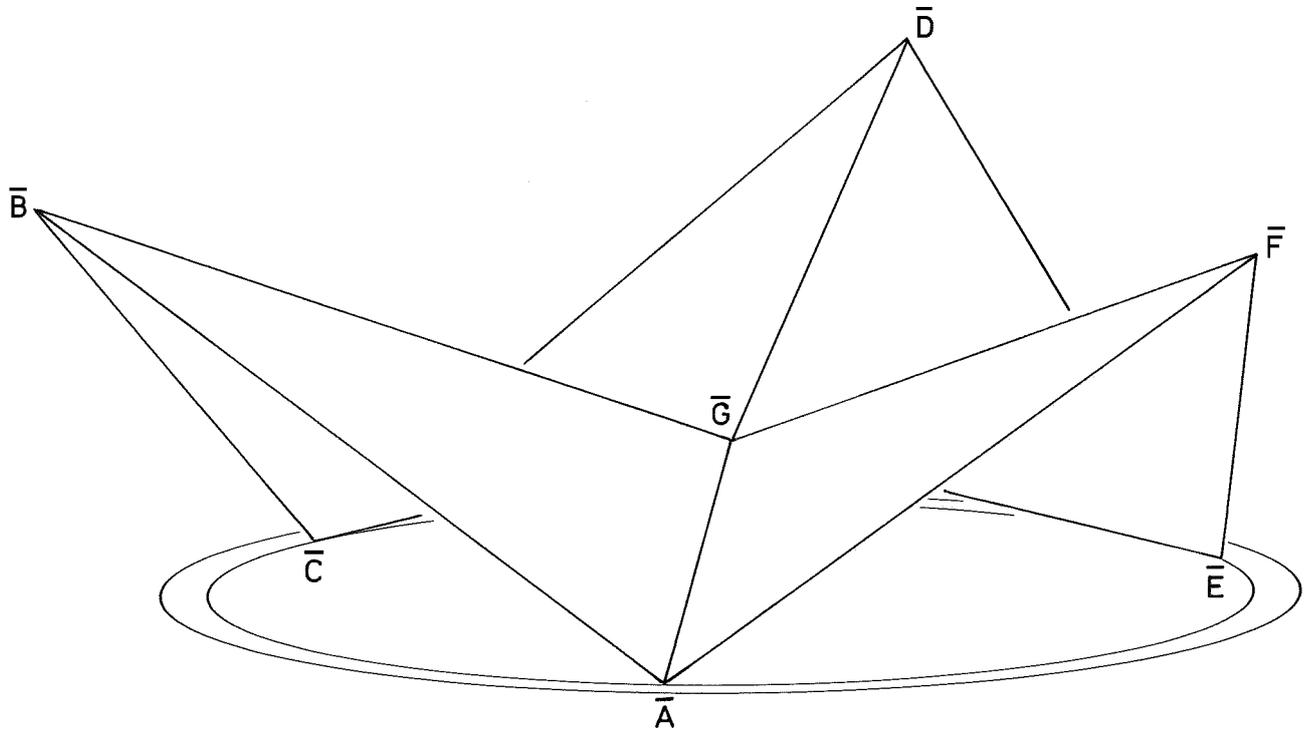
- 6.1. Spannen Sie die obere Hälfte eines Transparentes DIN A3 (Hochformat) über das fünfte Transparent.
- 6.2. Ziehen Sie die Bilder aller sichtbaren Kanten des **Faltwerks und des Ringes** durch.
  - Dies wird eine wichtige Hilfe sein, im nächsten Schritt die Sichtbarkeit des eigentlichen Bauwerks zu klären.
- 6.3. **Beschriften** Sie alle sichtbaren Punkte des Faltwerks, der Pyramide und der Durchdringungsfigur deutlich (4H).
- 6.4. Spannen Sie die untere Hälfte des sechsten Transparentes über das fünfte Transparent.
- 6.5. Ziehen Sie die Bilder aller sichtbaren und verdeckten Kanten der fertigen **Kongresshalle und des Ringes** durch.
- 6.6. **Beschriften** Sie alle Punkte des Faltwerks, der Pyramide und der Durchdringungsfigur deutlich (4H).
- 6.7. Beschriften Sie das Transparent unten links mit:  
DG-Matr.Nr. Vorname Nachname F5-6

### Hinweise zur Klärung der Sichtbarkeit

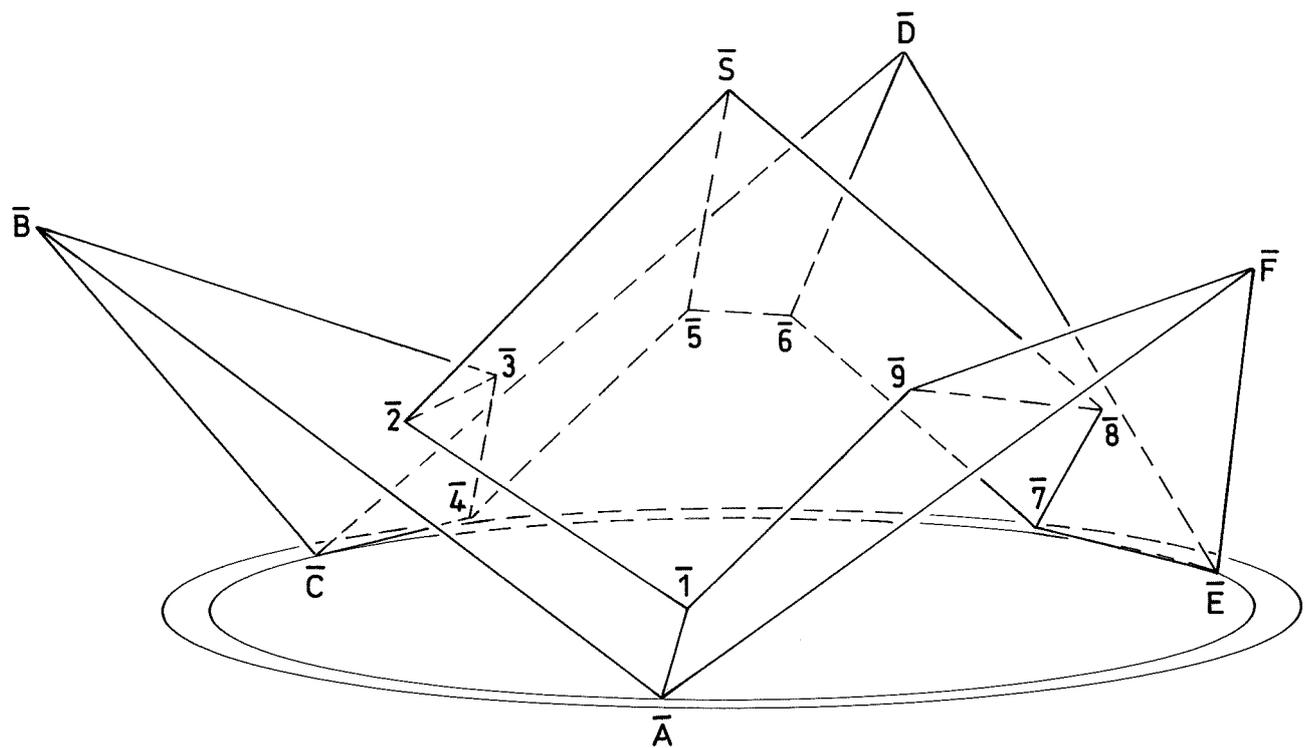
- Die Klärung der Sichtbarkeit kann mit präzisen oder freihand gezeichneten Linien erfolgen.
  - Beim präzisen Zeichnen werden die Linien unter Verwendung von Geodreiecken und Kurvenlinealen mit einem stets gespitzten Bleistift der Stärke 4H gezeichnet.
  - Beim freihändigen Zeichnen wird ein stets gespitzter Bleistift der Stärke 3B verwendet.

Transparent 6

Orthogonale Axonometrie des Faltswerks von „vorne und oben“



Orthogonale Axonometrie der Kongresshalle von „vorne und oben“



### Transparent 7 – Hinweise

#### 7. Orthogonale Axonometrien zur Übung 3

Bei Gruppenarbeit stellt der Zweite das *Faltwerk* und die fertige *Kongresshalle* des Ersten aus entgegengesetzter Blickrichtung, also nicht von der Vorderseite von oben, sondern von der Rückseite von unten gesehen dar.

7.0. Spannen Sie das fünfte Transparent des Gruppenpartners spiegelverkehrt auf, denn die Linien können für den „**entgegengesetzten Riss**“ übernommen werden; nur die Sichtbarkeit ändert sich.

7.1. Spannen Sie ein siebtes Transparent DIN A3 (Hochformat) über das fünfte.

7.2. Zeichnen Sie oben die orthogonale Axonometrie des *Faltwerks* und des *Ringes* aus entgegengesetzter Blickrichtung entsprechend der veränderten **Sichtbarkeit** [SEITE 10 durch].

7.3. Bei Gruppenarbeit wird jedes Blatt mit den Daten des jeweiligen Bearbeiters beschriftet; zusätzlich wird die DG-Matr.Nr. des Partners (P.Nr.) angehängt. **Beschriften** Sie dieses Transparent links am unteren Rand mit:  
DG-Matr.Nr. Vorname Nachname F5-7 P.Nr.

7.4. Zeichnen Sie unten die orthogonale Axonometrie der fertigen *Kongresshalle* und des *Ringes* ebenfalls aus entgegengesetzter Blickrichtung entsprechend der veränderten **Sichtbarkeit** [SEITE 10 durch].

*Hinweis zur Verdeutlichung der Gruppenarbeit:* Auch bei dieser Übung können Partner zusammenarbeiten, die bisher so noch nicht zusammengearbeitet haben.

Die orthogonale Axonometrie zu Übung 2 erstellt einer, der dort eine Aufrissaxonometrie konstruiert hat.

Die orthogonale Axonometrie zu Übung 1 erstellt der andere auf Basis seiner eigenen Arbeit.

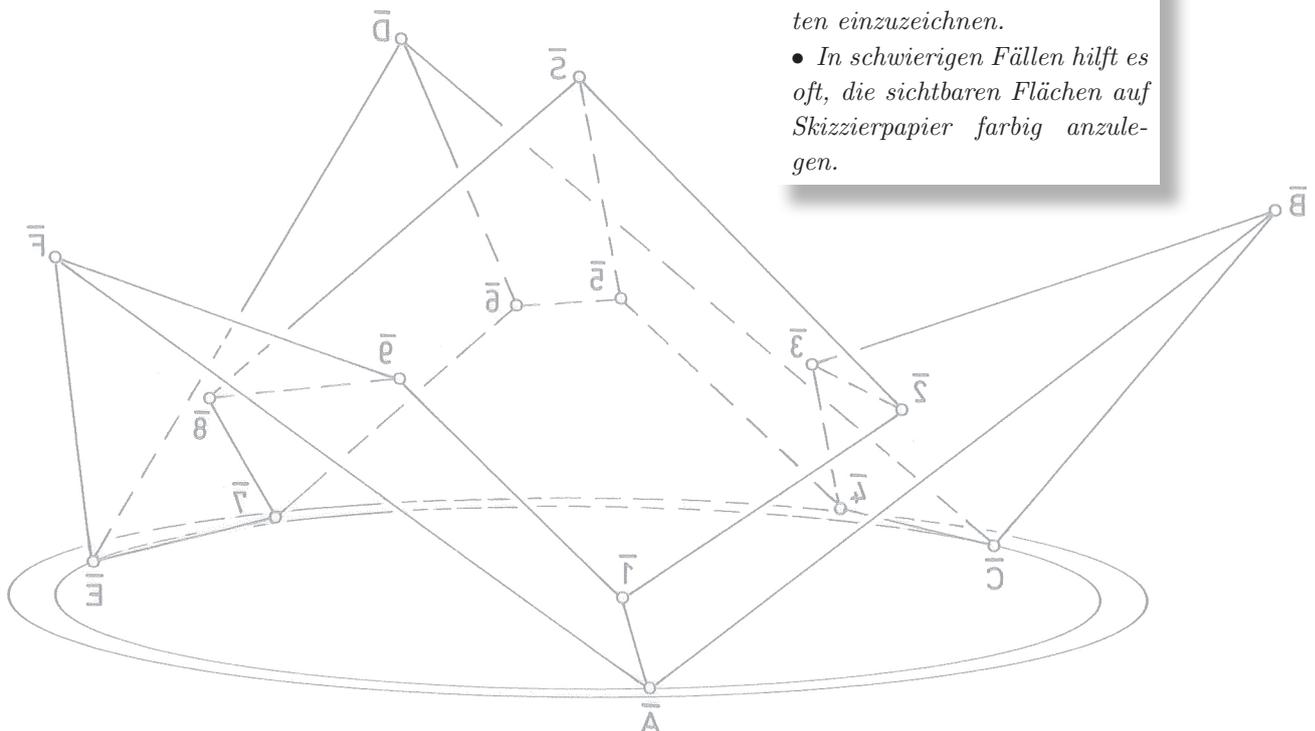
Die orthogonale Axonometrie zur Übung 3 wird auf Basis des Entwurfes des Ersten konstruiert.

#### Transparent 7

unter dem das Transparent 5 spiegelverkehrt aufgespannt ist

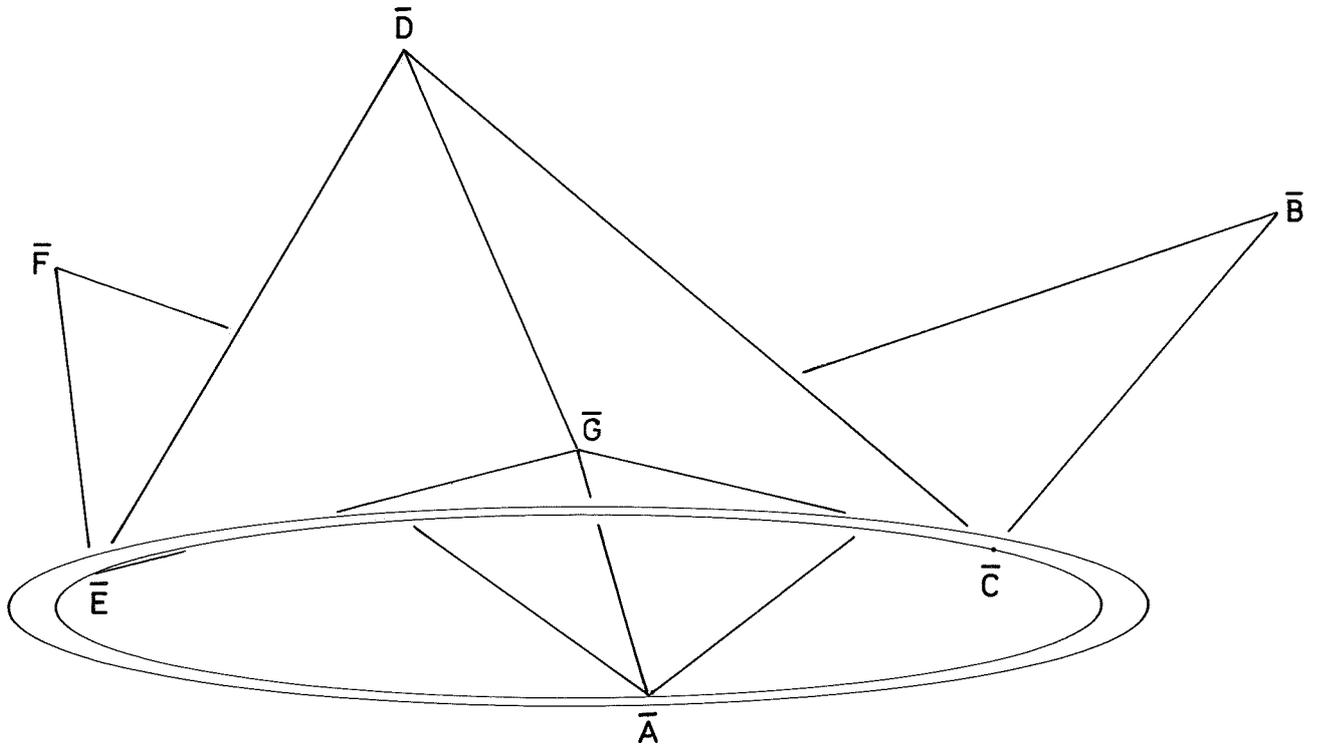
- Es ist sinnvoll, zunächst den Ring zu zeichnen, dann die Kanten im vordersten Punkt des *Faltwerks* einzutragen, den Umriss zu ergänzen und abschließend alle sichtbaren Kanten einzuzichnen.

- In schwierigen Fällen hilft es oft, die sichtbaren Flächen auf Skizzierpapier farbig anzulegen.

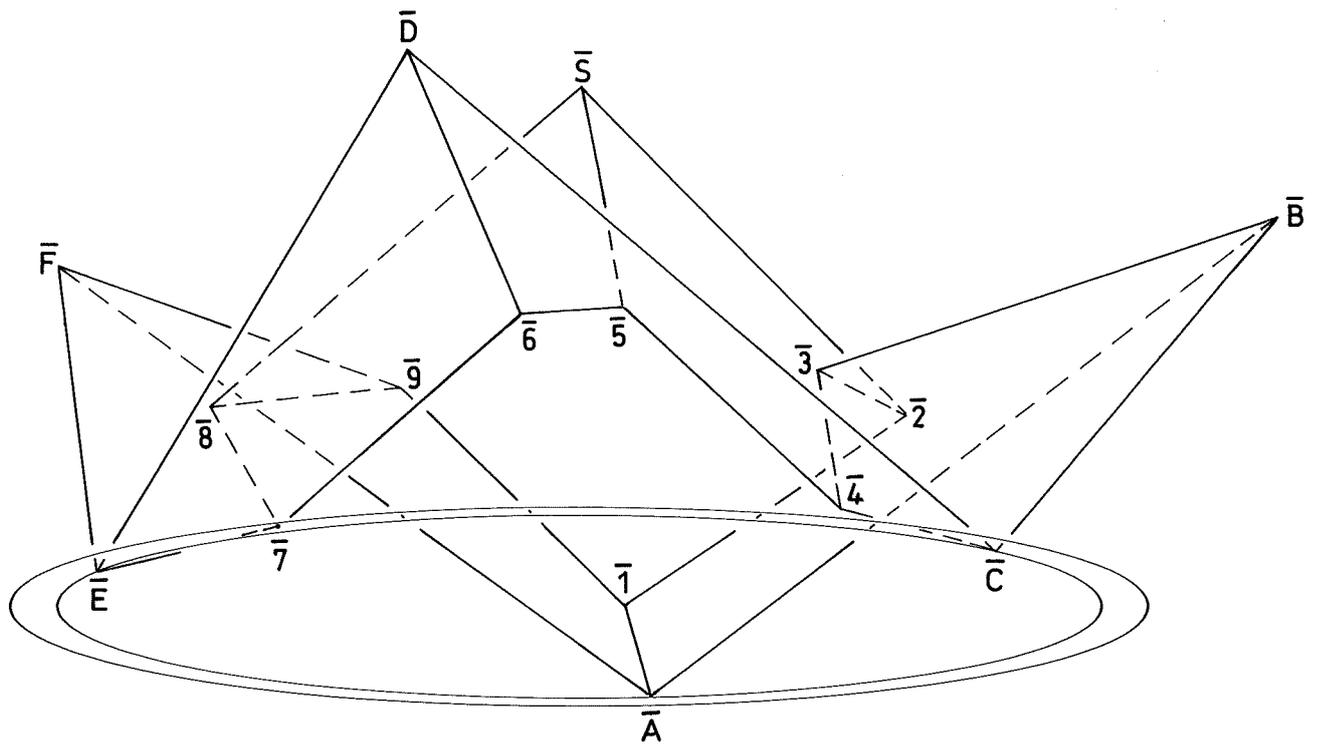


Transparent 7

Orthogonale Axonometrie des Faltnetzes von „hinten und unten“



Orthogonale Axonometrie der Kongresshalle von „hinten und unten“



## Hinweise zum systematischen Anfertigen der DIN A3-Kopien im Rahmen dieser Übung

### Phase A: Normales Kopieren

- Übung 1:  
Kopie einer skizzierten oder exakt gezeichneten Grundrissaxonometrie
- Übung 2:  
Kopie einer skizzierten oder exakt gezeichneten Aufrissaxonometrie oder Grundrissaxonometrie
- Übung 3:  
Kopie der Lösung des Entwurfs in Grundriss und Aufriss (Transparent 3) → **Blatt 3**

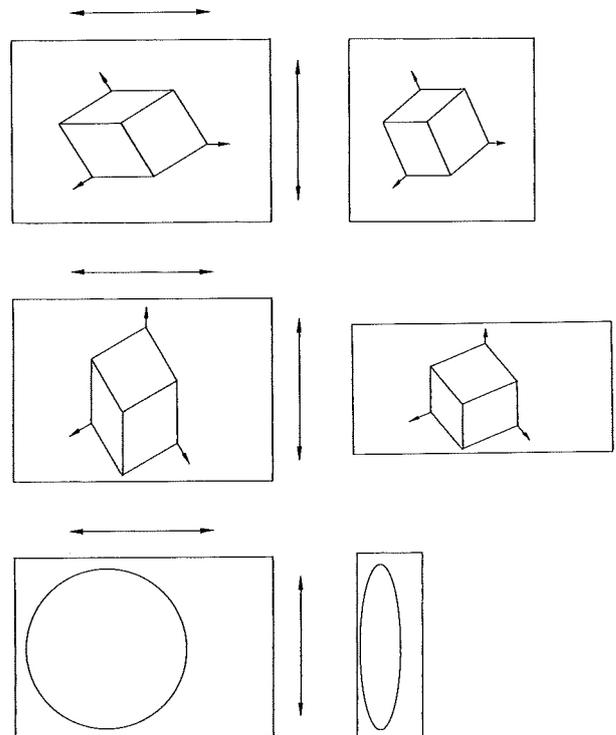
Nehmen Sie zum Kopieren netterweise auch die Transparente von Kommilitonen mit.

### Vorbereitungen für Phase B

- Übungen 1 und 2:  
Da die Richtungen für die Stauchungen zur Auflage auf die Glasscheibe des Kopierers parallel zum Blattrand sein müssen, sind die Kopien der Axonometrien eventuell zurechtzuschneiden und neu auf DIN A3-Blätter zu montieren.
- Übung 3:  
Auf **Blatt 3** sind zwei Kreise einzuzeichnen.

### Phase B: "verzerrendes" Kopieren

- Übungen 1 und 2:  
Geben Sie beim Kopieren für die nicht zu stauchende Richtung 100% und für die zustauchende Richtung 71% an.
- Übung 3:  
Geben Sie beim Kopieren für die lange Seite 25% und für die kurze 103% an. → **Blatt 4**



### Vorbereitungen für Phase C

- Übungen 1 und 2:  
Schneiden Sie die Kopien zurecht und achten Sie darauf, dass die Ränder nun parallel bzw. senkrecht zur Bild  $\bar{z}$  der z-Achse sind. Montieren Sie die Lösung jeweils entsprechend ausgerichtet und zentriert auf ein DIN A3-Blatt.
- Übung 3:  
Da die Originale abgegeben werden, ist kein weiteres Kopieren notwendig. → **Transparente 5 + 6**

### Phase C: Normales Kopieren

- Übung 1 und 2:  
Fertigen Sie DIN A3-Kopien der vorbereiteten DIN A3-Blätter an. → **Blätter 1 + 2**