

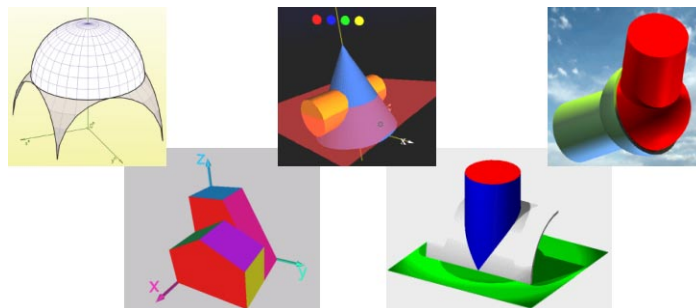
## 22. Fortbildungstagung des ADG

5.-8. November 2001

Strobl am Wolfgangsee



## Workshop Einsatz der **ADI2000-CDROM** im Geometrie-Unterricht



**Mag. Klaus Scheiber**

HTL Graz-Gösting und PA Graz-Eggenberg

kscheiber@asn-graz.ac.at

ARGE Didaktische Innovation Geometrisches Zeichnen / Darstellende Geometrie  
**CD-ROM "Beispiele und Anregungen für Schule und Studium"**  
 Version 2K.1, Eigenverlag, Saalfelden, April 2000

## Kurzbeschreibung

---

Die von einem Autorenteam entwickelte CD-ROM enthält zahlreiche multimedial aufbereitete Unterrichtsbeispiele (Arbeitsblätter, interaktive Animationen mit virtuellen 3D-Modellen, frei adaptierbare Zeichnungsdateien, Präsentationen usw.) für die Geometriebildung an allen relevanten Schulformen.

Durch die einfache Bedienung und die beiliegenden Hilfsprogramme sind die Aufgaben sofort einsetzbar.

Das in einer mehr als zweijährigen Arbeit entstandene elektronische Medium soll die Lehrpersonen bei der Vorbereitung und Gestaltung eines modernen Unterrichts unterstützen aber auch den SchülerInnen und Studierenden reichhaltige Möglichkeiten zum Üben und Vertiefen geometrischer Inhalte bieten.

## Inhalt

---

Bei der Beispielauswahl wurde auf ein möglichst breit gestreutes Angebot für verschiedene Anwendungsbereiche bzw. für den fächerübergreifenden Einsatz sowie auf differenzierte didaktische Zugänge geachtet.

Die Aufgaben werden in Module und Serien unterschieden. **Module** sind ein- oder mehrteilige abgeschlossene Beispiele, **Serien** (Lehrgänge) fassen Sachgebiete zusammen und geben durch eine ausgewählte Aufgabenreihe einen Einblick in die Thematik.

Neben übersichtlich gestalteten Dokumentationen im plattformunabhängigen PDF-Format und den zu den Beispielen gehörenden Grafik- und Präsentationsdateien findet man bei vielen Modulen und Serien auch interaktive Animationen zur Visualisierung der jeweiligen geometrischen Objekte bzw. räumlichen Gegebenheiten. Zur Veranschaulichung für den Unterricht ergänzen (bewegte) Grafiken, Fotos, stereoskopische Bilder, Internet-Seiten sowie Sound und Video das Angebot.

Alle für die Nutzung der Beispielsammlung notwendigen Hilfsprogramme sind beigelegt und dürfen auf jedem Arbeitsplatz installiert werden.

## Statistik

Anzahl der Module	<b>89</b>
Anzahl der Serien (Lehrgänge)	<b>9 (=36 Module)</b>
Einzelbeispiele gesamt	<b>ca. 250</b>
PowerPoint-Präsentationen	<b>7</b>
VRML und andere Animationen	<b>ca. 20</b>
Gesamtumfang aller Dateien (Beispiele)	<b>ca. 650 A4-Seiten</b>

## Systemvoraussetzungen

---

IBM-kompatibler PC Pentium II/450 (empfohlen), Win95/98/NT/ME/2000/XP, 32 MB RAM, mind. 800x600 Truecolor (besser 1024x768), CDROM-Laufwerk 8-fach, Soundkarte 16-bit, Maus, Drucker

## **Installation der notwendigen Hilfsprogramme**

---

Alle für die Verwendung des auf der CD-ROM enthaltenen Materials erforderlichen Programme sind Freeware oder Shareware und können – falls notwendig – direkt aus den genannten Quellverzeichnissen durch Öffnen der entsprechenden EXE-Datei installiert werden.

### **Web-Browser Microsoft Internet Explorer 5.x (empfohlen)**

`\software\browser\msie501\ie5setup.exe`

### **Acrobat Reader (ab Version 4.05a)**

`\software\acrobatreader\ar405deu.exe`

### **PowerPoint Viewer**

`\software\ppviewer\ppview97.exe`

### **ZIP-Entpacker**

`\software\zip\wzip32d.exe` oder  
`\software\zip\powarc51.exe`

### **Cosmo Player Plug-In für die VR-Animationen**

`\software\cosmoplayer\cosmo_win95nt_du.exe`

### **Windows Media Player**

`\software\msmp\mpfull.exe`

## **Installationsreihenfolge**

1. Microsoft Internet Explorer 5.x  
benutzerdefiniert mit den Komponenten Microsoft Virtual Machine, Dynamic HTML-Datenbindung, IE-Browsererweiterungen und alle Multimediakomponenten
2. Cosmo Player Plug-In
3. Acrobat Reader
4. PowerPoint Viewer
5. ZIP-Entpacker
6. Windows Media Player

## **Aufruf der Startseite**

CD-ROM einlegen und [adi2000.htm](#) im Web-Browser öffnen

## **Benutzerhinweise**

Der Inhalt der CD-ROM kann prinzipiell mit jedem Browser angezeigt werden, der Frames, Java-Script und Java unterstützt. Die Funktionalität wurde mit dem Microsoft Internet Explorer 5.0 bei einer Bildschirmauflösung von 1024x768 getestet. Bei anderen Browsern und Grafikeinstellungen kann es zu abweichenden Darstellungen kommen.

## **Kurze Anleitung zum Navigieren**

---

Der Inhalt der CD-ROM ist in Form einer Baumstruktur aufbereitet, in der man sich mit Hilfe von sog. "Links" weiterbewegt. Ein Link (Verweis) ist entweder ein entsprechend gekennzeichnetes Wort oder ein Icon (Grafik); er wird durch einen Mausklick aktiviert.

## Module

Ausgehend von der Startseite gelangt man zu den "Modulen", die über eine horizontale Menüleiste in vier Kategorien eingeteilt sind:

- ☐ Ebene Geometrie
- ☐ Raumvorstellung
- ☐ Ebenflächige Objekte
- ☐ Krümmflächige Objekte

Nach Wahl einer Kategorie stehen die entsprechende Module über eine alphabetisch geordnete Liste in der vertikalen Menüleiste zur Verfügung, wobei der an oberster Stelle stehende Modul standardmäßig aktiviert wird.

Die beiden ständig verfügbaren Menüleisten (horizontal, vertikal) ermöglichen einen schnellen Wechsel zwischen den verschiedenen Kategorien bzw. Modulen.



Zusätzlich kann über das in der linken oberen Ecke sichtbare ADI-Logo jederzeit wieder die Startseite erreicht werden.










Dort ist auch eine umfangreiche Information über alle mit der CD-ROM zusammenhängenden Belange vorhanden.

## Serien

Da die Beispiele einer "Serie" verschiedenen Kategorien zugeordnet sein können, ist die horizontale Menüleiste nicht aktiviert.

## Vorschauseite

Auf das zu einem Modul oder zu einer Serie gehörende Material wird zentral über eine immer gleich strukturierte Vorschauseite zugegriffen. Neben Titel, Kurzbeschreibung und einer für den jeweiligen Inhalt typischen Grafik (bei den Serien sogar animiert!) sind auf dieser Seite zwischen zwei und fünf der dargestellten Links verfügbar. Damit können folgende Aktionen ausgelöst werden:

	<b>Dokument</b>	Anzeigen und Drucken eines PDF-Dokuments
	<b>Dateien</b>	Öffnen bzw. Kopieren einer ZIP-Datei
	<b>VirtualReality</b>	Starten des Cosmo Players zur Interaktion im "virtuellen Raum"
	<b>PowerPoint</b>	Starten einer PowerPoint-Präsentation
	<b>Video/Animation</b>	Betrachten einer Videosequenz oder eines animierten GIF-Bildes
	<b>Bild</b>	Betrachten eines Fotos oder einer Grafik
	<b>WebSeite</b>	Verzweigen auf eine HTML-Seite (mit lokalen/externen Hyperlinks)
	<b>Sound</b>	Abspielen einer Audio-Datei
	<b>Kurz-Info</b>	Hilfe-Text zur Navigation und zum Cosmo Player

Anschließend kann die Vorschauseite durch nochmalige Auswahl des Moduls / der Serie in der vertikalen Menüleiste oder durch "Zurück" im verwendeten Browser neuerlich aufgerufen werden.

## Hinweis

Bei der Auswahl eines Links mit der "rechten Maustaste" wird der Inhalt im allgemeinen nicht in der normalen Arbeitsumgebung des verwendeten Browsers gezeigt, sondern in einem neuen Fenster dargestellt.

## Nutzungsmöglichkeiten

---



### Dokument

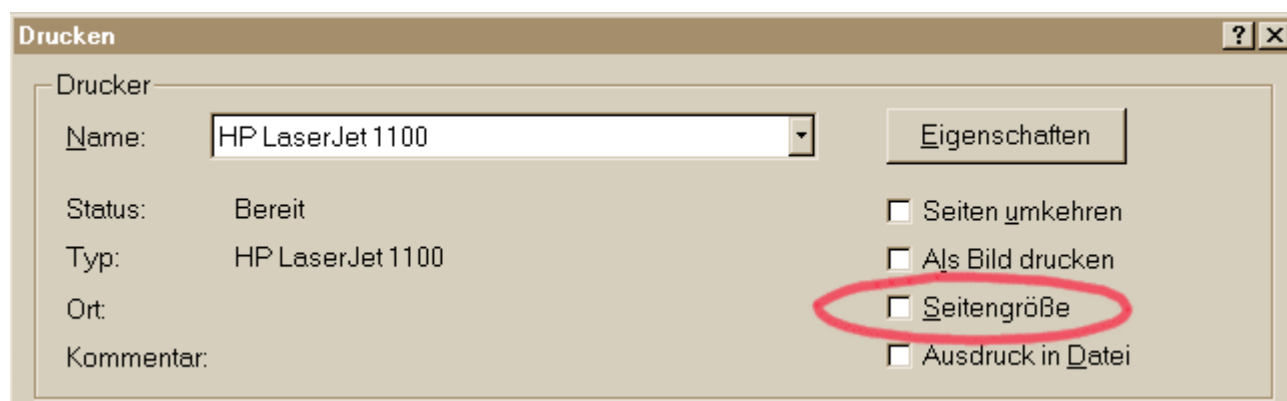
Dieser Link ist bei allen Modulen und Serien verfügbar.

Nach dessen Aktivierung wird ein Dokument im PDF-Format angezeigt, das sofort ausgedruckt werden kann; dazu muss auf dem Rechner der frei verwendbare **Acrobat Reader** (ab Version 4.05a) installiert sein.

Das PDF-Dokument enthält eine einheitlich strukturierte Titelseite mit einer ausführlichen Beschreibung des Moduls (Angabe, Anwendungsbereich/Querverbindungen, Voraussetzungen, Lehrziele, Didaktische Hinweise, Dateien, Bildmaterial). Auf den weiteren Seiten werden im allgemeinen vorgezeichnete Angabeblätter sowie Lösungswege und die fertigen Ergebnisse (Lösungen) vorgestellt.

Bei den Serien können diese Informationen auch in abgeänderter Form vorliegen; so enthalten etwa zwei Lehrgänge ein umfangreiches Arbeitsskriptum für den Unterrichtseinsatz.

## Hinweis für das maßgenaue Drucken



Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Option "Seitengröße" im Druckmenü des Acrobat Readers **deaktiviert** ist!



### Dateien

Die bei fast allen Modulen verfügbaren Grafikdateien sowie die zum Teil vorhandenen PowerPoint-Präsentationen sind offen zugänglich und können mit den entsprechenden Programmen für den eigenen Anwendungsfall adaptiert werden. Sie stehen in komprimierter Form auf der CD-ROM bereit.

Über den oben dargestellten Link wird die jeweilige ZIP-Datei geöffnet oder auf das gewünschte Laufwerk übertragen und kann anschließend mit **WinZip** oder **PowerArchiver 2000** entpackt werden.

Bei einigen Serien sind die ZIP-Dateien der enthaltenen Module auch einzeln verfügbar. In diesen Fällen verweist der allgemeine Link auf die komprimierte Datei, die die gesamte Serie enthält.



### VirtualReality

Die dreidimensional erscheinende Kugel verweist auf die Möglichkeit, ein Objekt bzw. eine Raumsituation in der "virtuellen Realität" zu betrachten und interaktiv zu beeinflussen. Dazu muss der **Cosmo Player** als Plug-In beim jeweils verwendeten Browser installiert sein.

Eine ausführliche Anleitung zur Bedienung dieser Software ist auf jeder Vorschauseite über die Kurz-Info verfügbar.



### PowerPoint

Das Icon "Projektionsleinwand" verweist auf eine PowerPoint-Präsentation, die entweder automatisch nach fix eingestellten Einblendzeiten abläuft oder wie gewohnt durch Betätigen der Leertaste bzw. mit der Maus gesteuert werden kann. Bei einer der Serien sind die Folien der Präsentation auch durch interne Hyperlinks verknüpft.

Alle PPT-Dateien sind auch in komprimierter Form verfügbar. Sie können mit dem frei einsetzbaren **PowerPoint-Viewer** betrachtet werden.



### Video/Animation

Über die Filmrolle startet man eine selbstablaufende Videosequenz oder ein sog. "animiertes GIF-Bild". Zum Abspielen der AVI-Datei muss der im Windows-Zubehör enthaltene **Media Player** installiert sein.



### Bild

Das abgebildete Auge "schaut" auf ein Foto oder eine Grafik.



### WebSeite

Bei einigen Serien sind wesentliche Inhalte in Form von HTML-Seiten verfügbar. Die dort eingebauten aktiven Links verweisen u.a. auf virtuelle Modelle oder verzweigen - bei aktiviertem Internet-Zugang - online zu aktuellen Informationen im WorldWideWeb.

Der Link dient aber auch zum Betrachten von Internet-Seiten, die nur als Screenshots vorhanden sind.



## Sound

Einer der Module enthält den Ausschnitt eines ORF-Interviews zu einer interessanten geometrischen Fragestellung. Die Audio-Datei kann durch Mausklick auf den oben gezeigten Link direkt im Internet-Explorer 5.0 abgespielt werden; Voraussetzung ist die Installation der IE-Medienkomponenten. Eine andere Möglichkeit ist die Wiedergabe mit einem **MP3-Player**.



## Kurz-Info

Dieser Link ist bei allen Modulen und Serien verfügbar.

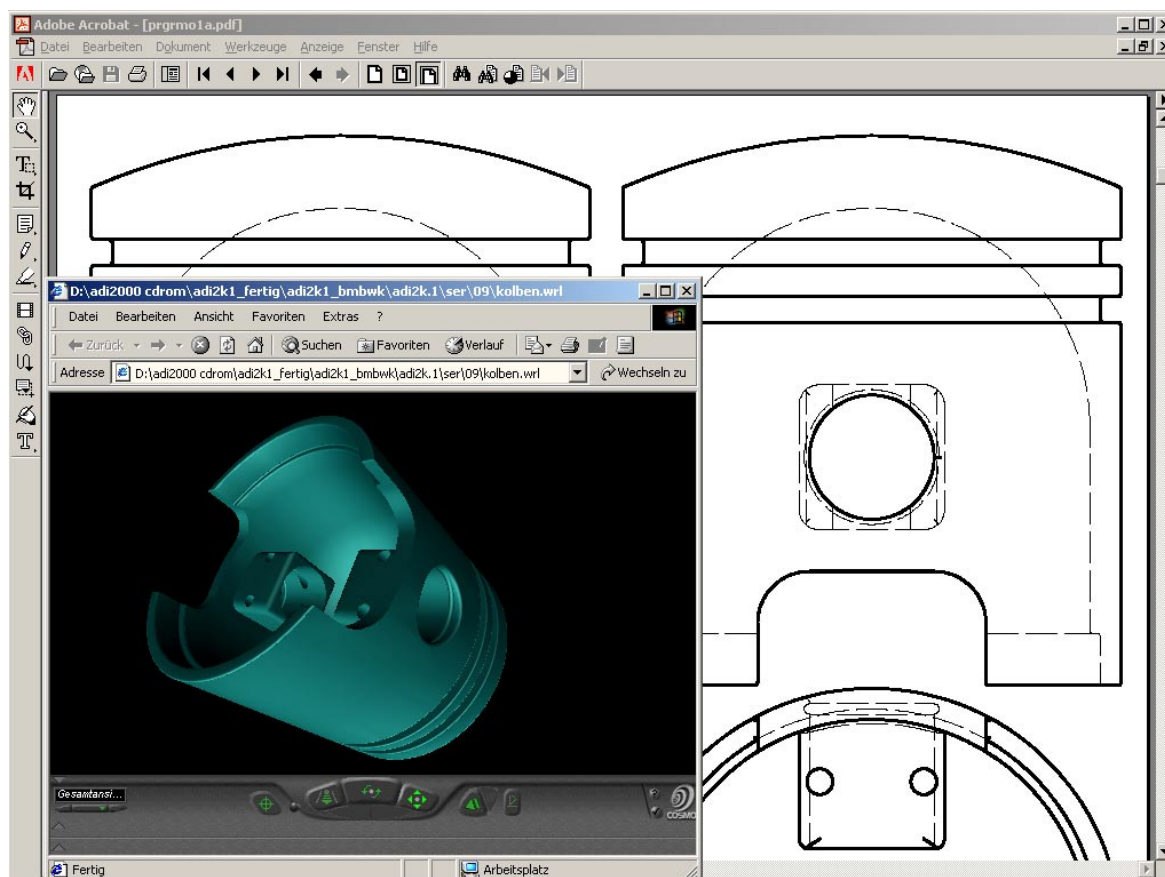
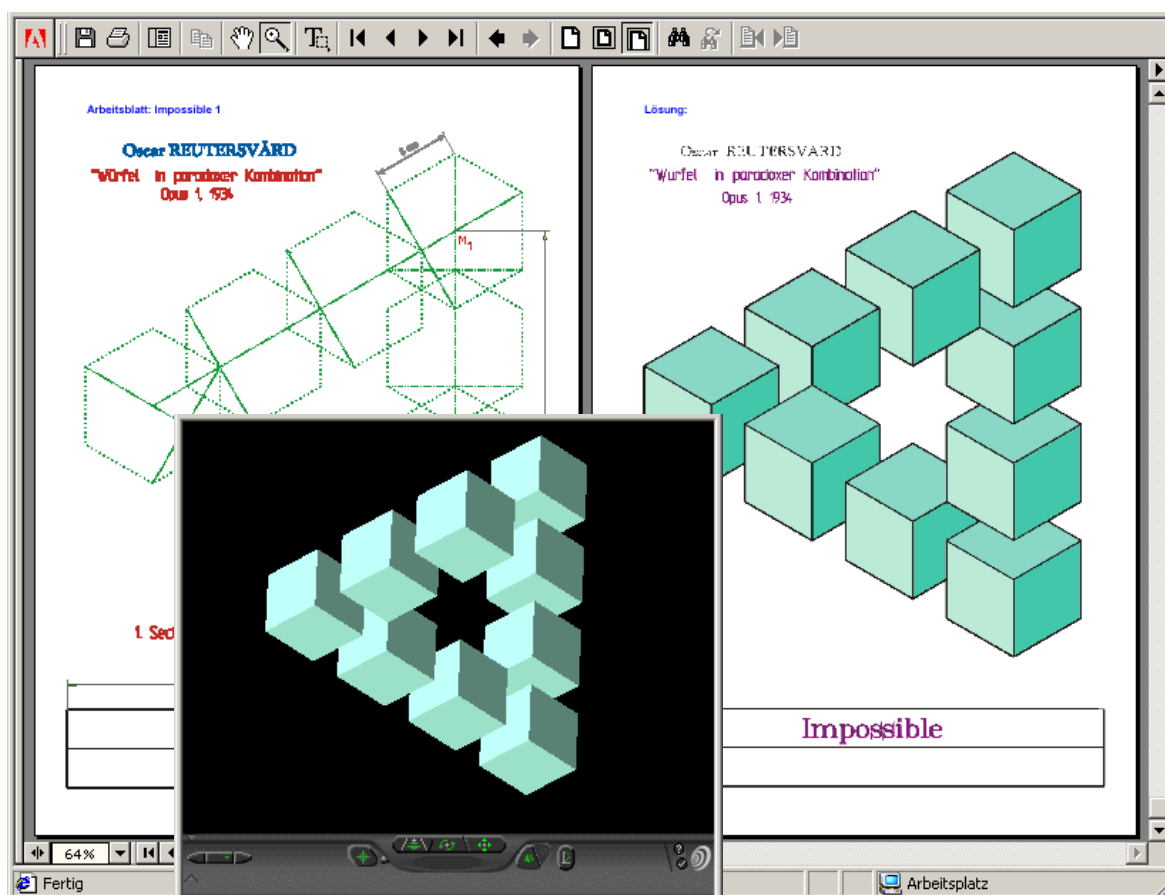
Auf jeder Vorschauseite besteht die Möglichkeit, die Liste aller Links - jeweils mit einer kurzen Erklärung versehen - anzuzeigen.

Bei allen Modulen und Serien kann in der "Kurz-Info" über den rot hervorgehobenen Link bei VirtualReality eine ausführliche Beschreibung der Bedienung des Cosmo Player aufgerufen werden.

Zusätzlich sind bei einigen Modulen spezielle Hinweise zur Interaktion im virtuellen Raum vorhanden.

## Benutzeroberfläche und Beispiele (Screenshots)

The screenshot displays the ADI GZ/DG web application interface. The top navigation bar includes the ADI GZ/DG logo and four main categories: Ebene Geometrie, Raumvorstellung, Ebenflächige Objekte, and Krummflächige Objekte. The left sidebar lists various modules, with 'Schaufelrad' highlighted. Below the sidebar, there are icons for 'Dokument', 'Dateien', 'PowerPoint', and 'Kurz - Info'. The main content area is titled 'Schaufelrad (vereinfacht)' and contains a photograph of a blue Pelton wheel and a descriptive text about its 3D-CAD model. Below the text, there are four 3D wireframe and solid models of the wheel's buckets. An inset window shows a Microsoft Internet Explorer browser displaying the file path: file:///D:/adi2000%20cdrom/adi2k1\_fertig/adi2k1\_bmbwk/adi2k.1/mko/11/258,2,Folie 2.





## INHALTSÜBERSICHT DER ADI2000-CDROM, VERSION 2K.1

### MODULE: EIN- ODER MEHRTEILIGE ABGESCHLOSSENE BEISPIELE

### SERIEN: ZUSAMMENFASSUNG VON SACHGEBIETEN - AUFGABENREIHE - EINBLICKE IN THEMATIKEN

#### 5 Module

Ebene Geometrie

9-Punkte-Kreis

EURO-Smbol

Fenster

Piktogramm

RAMSAU99-Logo

#### 36 Module

Raum-  
vorstellung

6 aus 45

Abbildungsfehler

Axo in GR

Ergänzen 1

Ergänzen 2

Ergänzen 3

Ergänzen 4

Euler

Fahrt

Gabelkopf

Gegenstück

Glasobjekt

Impossible 1

Impossible 2

Papierstreifen

Risslesen 1

Risslesen 2

Risslesen 3

Risslesen 4

Risslesen 5

Schaf

Searsbuilding

Sogo 1

Sogo 2

Spinne

Steinhaufen

Suchbild

Werkstücke

Würfelauflösung

Würfelplastik

Würfelstollen 1

Würfelstollen 2

Würfelstollen 3

Zu- und Abluft

Zuordnen 1

Zuordnen 2

#### 29 Module

Ebenflächige  
Objekte

Ansicht

Dachform

Durchdringung 1

Durchdringung 2

Durchdringung 3

E-Leitung

Förderstollen

Hausecke 1

Hausecke 2

Holz

Hubschrauber

Kamin

Kehrschaukel

Kippvorgang

Lichtband

Pannendreieck

Prisma

Profilleiste

Reflexion

Schatten

Sondierstollen

Sturzschatz

Tor 1

Tor 2

Treppe

Versuch

Wintergarten

Zeltdach

Zuschnitt

#### 19 Module

Krummflächige  
Objekte

Bohrmeißel

Bohrungen

Gewölbeform

Kegelrad 1

Kegelrad 2

Kegelschnitt

Kettentrieb

Kreuzgelenk

Kugelschreiber

Ring

Schaukelrad

Schnitt 1

Schnitt 2

Schnitt 3

Schraubmutter

Zirkelmine

Zylindernetz

Zylinderrisse

Zylinderstumpf

#### 9 Serien

EG-RV-EO-KO

3D-Modellieren

Anaglyphen

Durchdringungen

DynaGeometrie

Frontalrisse

Grundaufgaben

Kegelschnitt

Perspektive

Projekt Motor

Quelle: Johann Schmied, Graz

## Die Autoren

Um eine notwendige didaktische Erneuerung im Fachbereich Geometrisches Zeichnen / Darstellende Geometrie mit konkreten Hilfen zu begleiten, hat sich im Herbst 1997 bei der jährlich in Strobl am Wolfgangsee stattfindenden gesamtösterreichischen Geometrie-Tagung eine Arbeitsgruppe konstituiert, die aus derzeit neun Experten unterschiedlicher Schulformen, Pädagogischer Akademien und Technischer Universitäten zusammengesetzt ist:

Andreas ASPERL (TU Wien und BRG Wien IV)  
 Werner GEMS (HTL Saalfelden und PA Salzburg)  
 Hannes KAUFMANN (TU Wien)  
 Thomas MÜLLER (BG Krems und PA Krems)  
 Günter REDL (HTL Mödling)  
 Klaus SCHEIBER (HTL Graz-Gösting und PA Graz-Eggenberg)  
 Georg SCHILLING (BRG Wieselburg)  
 Johann SCHMIED (ÜHS der PA des Bundes Graz-Hasnerplatz)  
 Heinz SLEPCEVIC (HTL Graz-Ortweinschule)



Schmied • Redl • Scheiber • Slepcevic • Kaufmann • Asperl  
 Schilling • Gems • Müller

Wesentliche Vorhaben der ARGE Didaktische Innovation GZ/DG sind:

- ☐ die Ausarbeitung didaktischer Richtlinien und Hilfestellungen zur Umsetzung neuer Lehrpläne
- ☐ die aktive Mitarbeit bei künftigen Reformen (Schulautonomie)
- ☐ der Ausbau von fachspezifischen Kooperationen in der Europäischen Union (EU-Projekt)
- ☐ die Erstellung und Betreuung einer Informationsplattform mit geometrischen Inhalten im Internet.

Als erste konkrete Maßnahme wurde die CD-ROM "BEISPIELE UND ANREGUNGEN für Schule und Studium" entwickelt.

Die Arbeitsgemeinschaft Didaktische Innovation Geometrisches Zeichnen / Darstellende Geometrie ist ein eingetragener gemeinnütziger Verein mit Sitz in Saalfelden.

## Lizenzen und Preise

Die CD-ROM steht im Rahmen einer Lizenzvereinbarung mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur für die Geometrieausbildung an allen Schulen der 13- bis 19-jährigen und den zugehörigen Institutionen der LehrerInnenbildung kostenlos zur Verfügung.

Darüber hinaus können Privatexemplare (Originalpressung von SONY Austria, Beilagen in Farbdruck) auch direkt bei der ADI GZ/DG erworben werden:

Stückpreis bei Klassenbestellung	EUR 7,30
Stückpreis bei Einzelbestellung	EUR 10,20
	zzgl. Versandkosten EUR 3,00 pro Sendung

Der Verkaufspreis im ausgewählten Buchhandel beträgt EUR 21,10.

## Bezugsadressen

☐ **bei Anforderung im Rahmen der Generallizenz des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur:**

Zentrum für Schulentwicklung des BMBWK  
Kaufmannngasse 8, A-9020 Klagenfurt, Fax: 0463-54081-11  
**Hinweis: Schulstempel erforderlich!**

☐ **bei Klassen- und Einzelbestellungen:**

ADI GZ/DG, zu Händen Prof. Mag. Werner GEMS  
Lenzing 82, A-5760 Saalfelden, Tel. 06582-73593, Fax: 06582-73593-6

Weitere Informationen auf der österreichischen Geometrie-Homepage: **[www.geometry.at](http://www.geometry.at)**

Bestellabschnitt

Langstempel / Adresse der Schule mit Schulnummer

Datum: .....

An das  
**Zentrum für Schulentwicklung des BMBWK**  
Kaufmannngasse 8  
A-9020 Klagenfurt  
Fax: 0463-54081-11

Senden Sie uns bitte  \*  \* Exemplar(e) der CD-ROM

**Beispiele und Anregungen für den Unterricht**

Geometrisches Zeichnen / Darstellende Geometrie (Version 2K.1)  
der ARGE Didaktische Innovation GZ/DG.

Kontaktperson an der Schule / Abteilung:


.....

.....

Unterschrift und Rundstempel

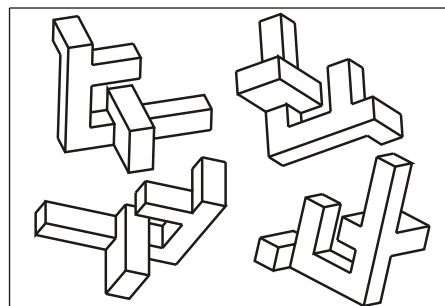
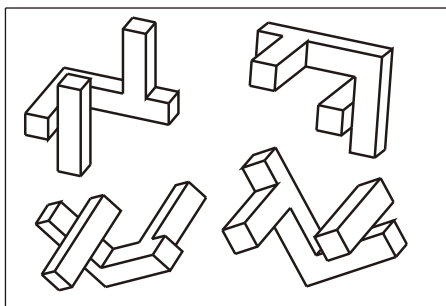
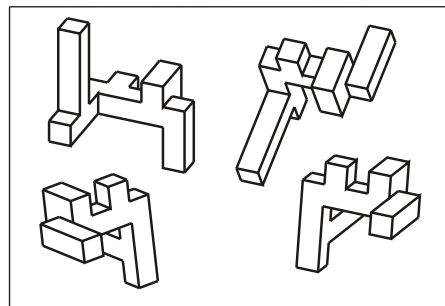
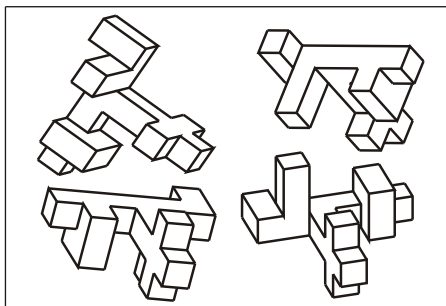
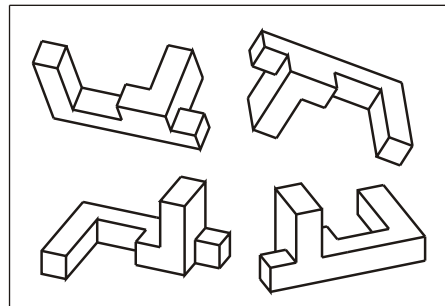
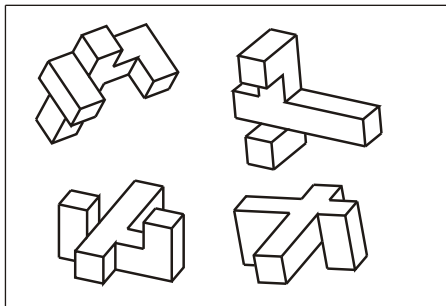
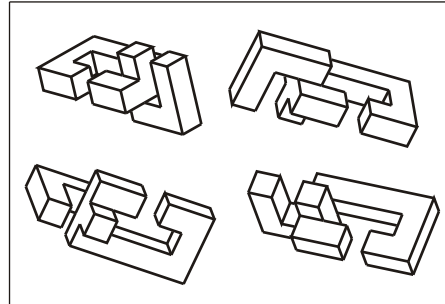
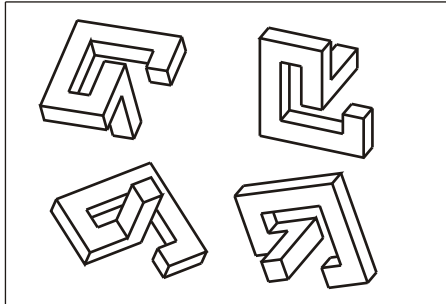
**Hinweise:** Die CD-ROM ist für den Einsatz in der Geometrieausbildung kostenlos (Generallizenz BMBWK).  
Pro Schule / Abteilung werden maximal 2 Exemplare abgegeben.

\* Zutreffendes ankreuzen

	<b>RAUMVORSTELLUNG</b>
	<b>NICHT 6 AUS 45 SONDERN 1 AUS 4</b>
Angabe	<p>Es sind jeweils vier aus Einheitswürfeln zusammengesetzte „Würfelwürmer“ in einem axonometrischen Riss gegeben.</p> <p>Untersuche, welche drei der gegebenen Objekte jeweils kongruent sind.</p>
Anwendungsbereich Querverbindungen	-
Voraussetzungen	keine
Lehrziele	Verbesserung der Raumvorstellung
Didaktische Hinweise	<p>Diese Arbeitsblätter - auf Overheadfolie kopiert - eignen sich hervorragend als „Füllstoff“ für Stundenreste.</p> <p>Schüler mit schlechter Raumvorstellung sollten jeweils ein Objekt aus Einheitswürfeln zusammenbauen (dazu eignen sich z.B. die Würfel der Firma GRÜNOVA hervorragend) und anschließend die Lage der anderen Objekte durch Raumdrehung rekonstruieren; jeweils ein Objekt lässt sich nicht durch Raumdrehungen aus den übrigen erzeugen.</p> <p>Als „Erschwernis“ sind bei einer Aufgabe alle Objekte zueinander kongruent.</p> <p>Der ebenfalls auf dieser CD vorgestellte Modul „Das schwarze Schaf“ kann dazu ergänzend verwendet werden.</p>
Dateien	6aus45_1a.cdr, 6aus45_1b.cdr, 6aus45_2a.cdr, 6aus45_2b.cdr (CorelDRAW 9)

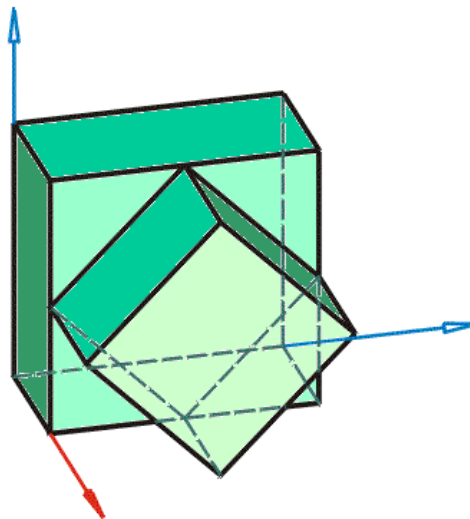


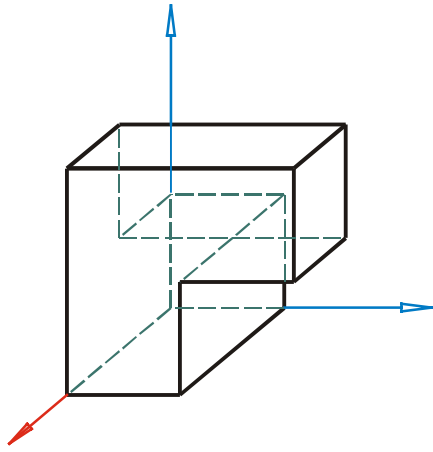
Nicht  
6 aus 45  
sondern  
1 aus 4



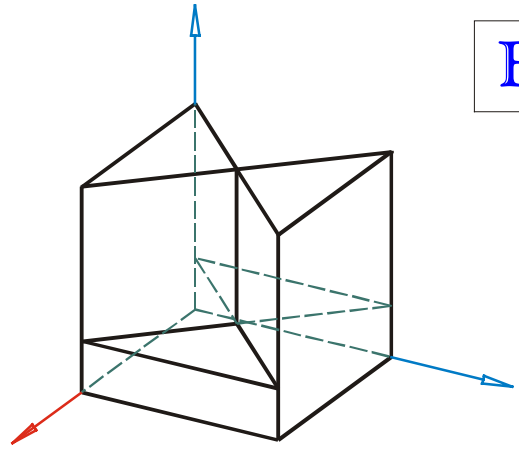
Versuche jeweils herauszufinden, welche drei Objekte kongruent sind (eine Drehung oder Schiebung bringt zwei Objekte zur Deckung).  
Beachte: Bei einer Aufgabe treten nur kongruente Objekte auf.

Angabe	<p>Auf dem ersten Angabeblatt sind acht aus Würfeln modellierte Objekte in unterschiedlichen Parallelrissdarstellungen [Frontalriss, Horizontalriss, Axonometrie] zu sehen. Das Bild <math>x^p</math> der x-Achse ist dabei mit roter Farbe hervorgehoben.</p> <p>Auf dem zweiten Blatt [Arbeitsblatt] sind die drei Hauptansichten (in geordneter Lage) dieser acht Objekte dargestellt, wovon aber mindestens eine Ansicht bloß angedeutet ist.</p> <p>Ordne zunächst den Normalrissen die Kennbuchstaben der entsprechenden Parallelrissdarstellungen zu.</p> <p>Ergänze anschließend die fehlenden Normalrisse.</p> <p>Überprüfe schließlich die bereits vorhandenen Abbildungen auf fehlende Objektkanten.</p>
Anwendungsbereich Querverbindungen	Grafik / Design Werkerziehung
Voraussetzungen	Kenntnisse über Normal- und Parallelrisse, insbesondere sicheres „Lesen“ von Normalrissen
Lehrziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtiges Erkennen und Interpretieren eines Parallelrisses und der entsprechenden Hauptansichten ein und desselben Objekts</li> <li>• Schulung der Raumvorstellung</li> </ul>
Didaktische Hinweise	In den CorelDRAW-Dateien <i>ergaenzen_1a.cdr</i> und <i>ergaenzen_1b.cdr</i> sind die nicht sichtbaren Kanten der Objekte sowie die Koordinatenachsen getrennten Ebenen zugeordnet [Aufzurufen unter LAYOUT → OBJEKT-Manager].
Dateien	ergaenzen_1*.cdr (CorelDRAW 8)

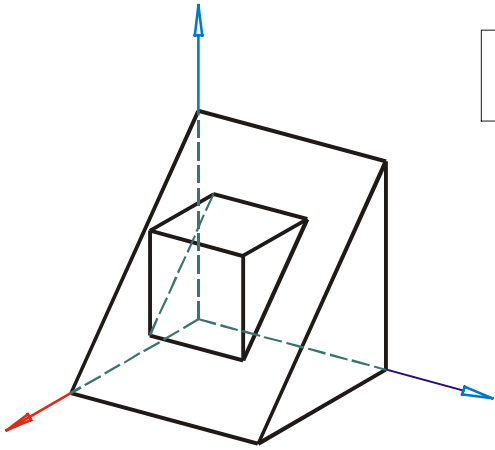




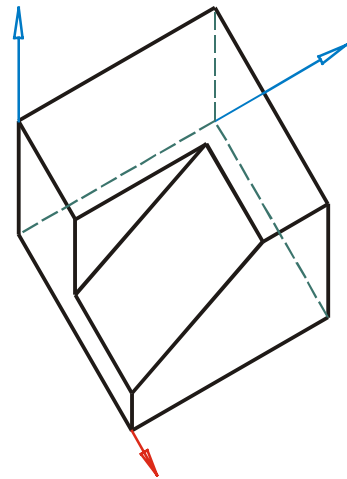
A



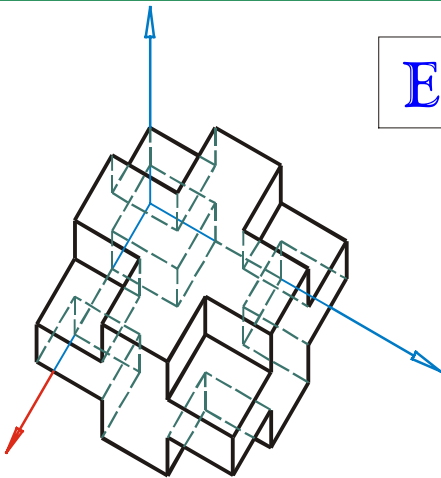
B



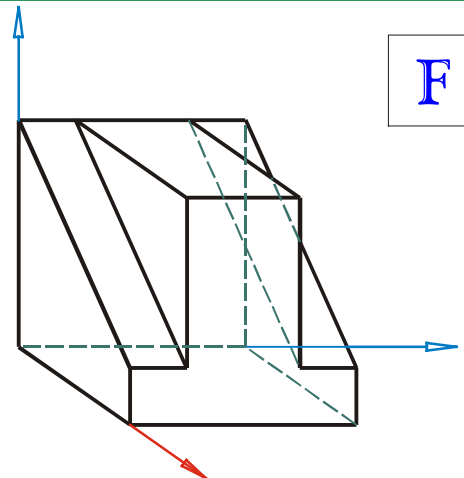
C



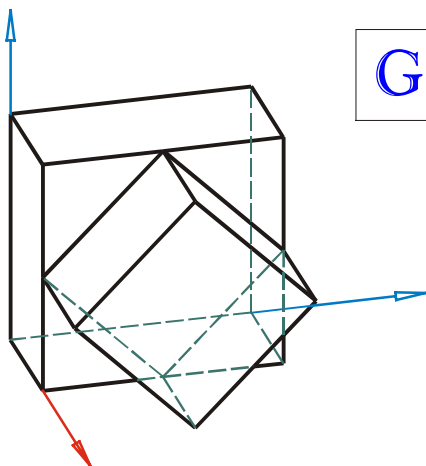
D



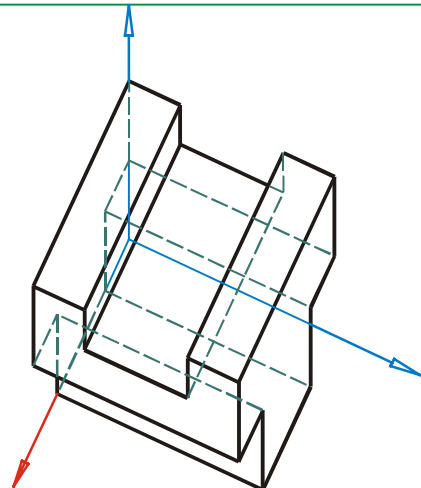
E



F

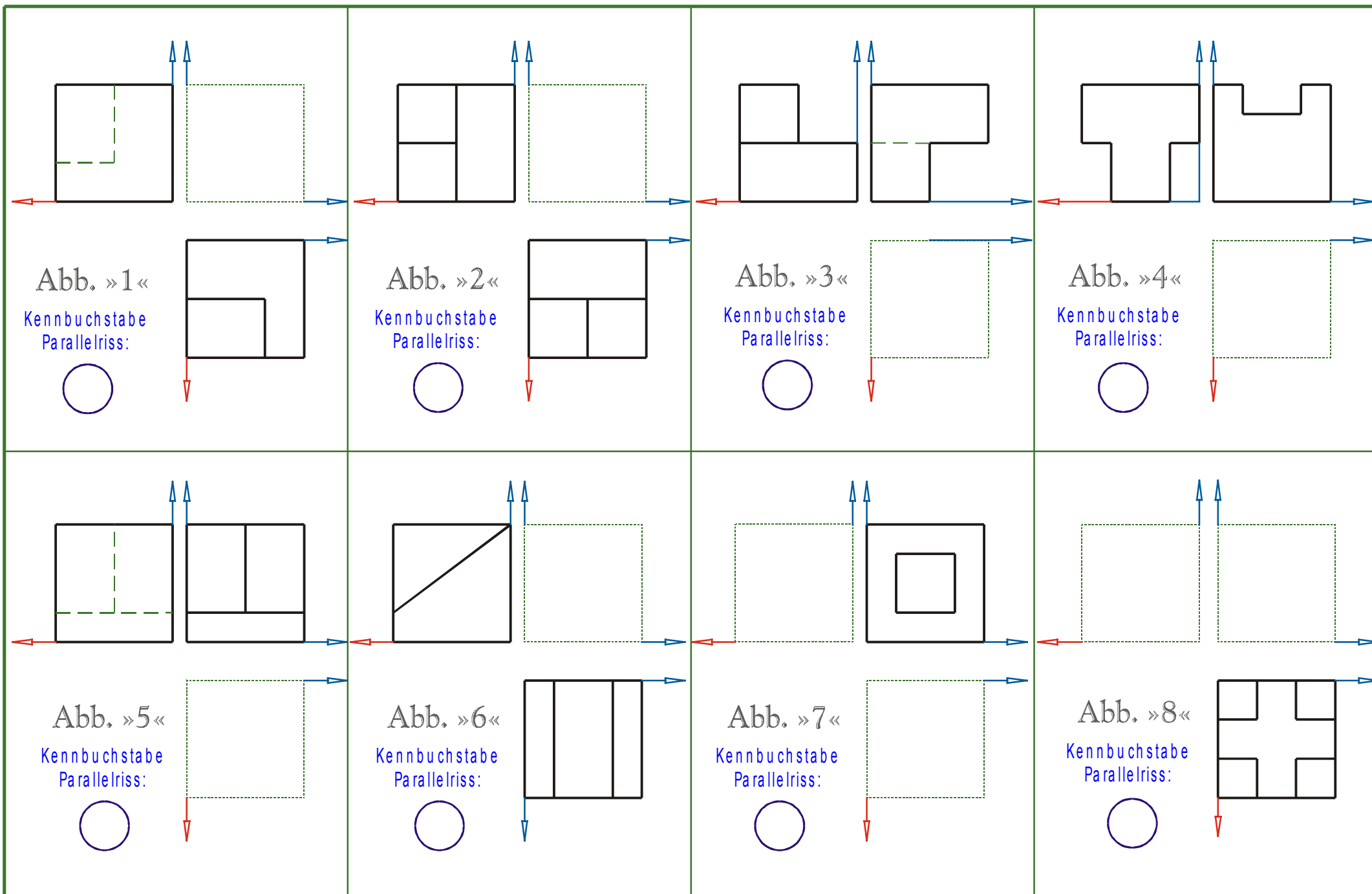


G



H

Ergänzen – Axonometr. Abb.





*Was noch vor wenigen Jahren unvorstellbar war ...*

Moderne Computertechniken erlauben es heute, nahezu alle realen Vorgänge des Raumes zu simulieren (Virtual Reality).

Mit leistungsfähiger 3D-CAD-Software und modernen Computeranlagen ist man in der Lage, Objekte im virtuellen Raum zu generieren und mit diesen zu operieren (Bohren, Fräsen u.a.).

Dies verlangt im Konstruktionsbereich einschneidende Veränderungen.

Unverzichtbare Voraussetzung für die „neue Art des Planens, Konstruierens ...“ ist neben den Fertigkeiten im Umgang mit dem Werkzeug „Computer“ eine bestens ausgebildete Raumvorstellung und die stufenweise Vorbereitung auf das sogenannte „3D-Modellieren“.

**Für beides ist der moderne GZ/DG-Unterricht zuständig!**

Für den Grundunterricht in GZ/DG steht einfache und kostengünstige Software wie z.B.

- ◆ GAM = **G**enerieren – **A**bbilden – **M**odellieren (E. Podenstorfer, HTL Graz-Ortweinschule)
  - ◆ CAD-3D (H. Stachel, TU Wien)
- zur Verfügung.

Diese **Beispielserie** soll einen ersten Einblick in die Arbeitsweise von 3D-CAD-Software geben.

### **Wichtige Hinweise**

#### Prinzip des „Modellierens“

Die 3D-CAD-Programme bieten eine Reihe fertiger Grundobjekte (auch Primitive, Solids genannt) an.

Diese werden transformiert (Skalieren, Verschieben, Drehen, ...).

Mittels BOOLEscher Operationen (Mengenoperationen) entsteht das konkrete Objekt (Sollteil). Davon lassen sich mit dem Programm nach Belieben Normalrisse, Axonometrien und Perspektiven erzeugen.

Die vorliegenden Geometrie-Informationen über das Objekt (auch Geometriedaten genannt) sind der mögliche Ausgang für den weiteren Produktionsablauf (Materialwahl, Fertigung u.a.).

#### Empfehlung für den Unterricht

Vorerst sollten bekannte praktische Objekte – beginnend mit einfachstem Schwierigkeitsgrad - nach ihren geometrischen Grundstrukturen untersucht werden.

[weiter auf der nächsten Seite!](#)

Des Weiteren wird empfohlen, die 3D-Modellierung in mehreren Stufen zu vollziehen:

1. Planung mittels Modelliertabelle
2. Umsetzung mit einem 3D-CAD-Programm
3. Dokumentation, beinhaltend
  - + praktischer Einsatz
  - + Protokolle
  - + ausgedrucktes Bildmaterial, welches auch händisch nachbearbeitet und gestaltet werden kann

#### Schnittstelle zur Praxis

Am Ende der Geometrie-Ausbildung kann in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit ein komplexeres Projekt mit starkem Praxisbezug durchgeführt werden.

Ein konkretes **Projektbeispiel** ist als MS PowerPoint-Präsentation **3dwgdemo.ppt** in der vorliegenden Aufgabensammlung enthalten.

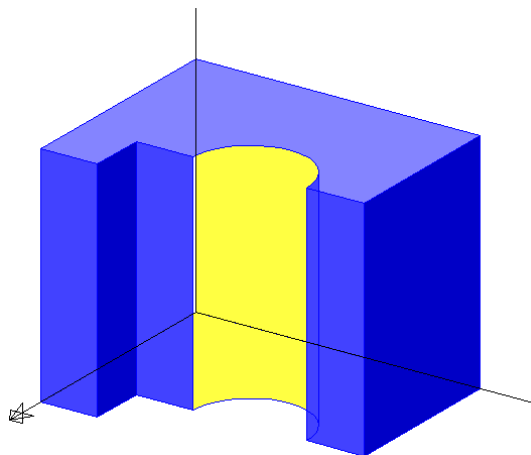
#### Kommentar zur Beispielserie


Die Beispiele wurden mit dem Programm GAM entwickelt, können aber ebenso mit jeder anderen 3D-CAD-Software nachvollzogen werden.

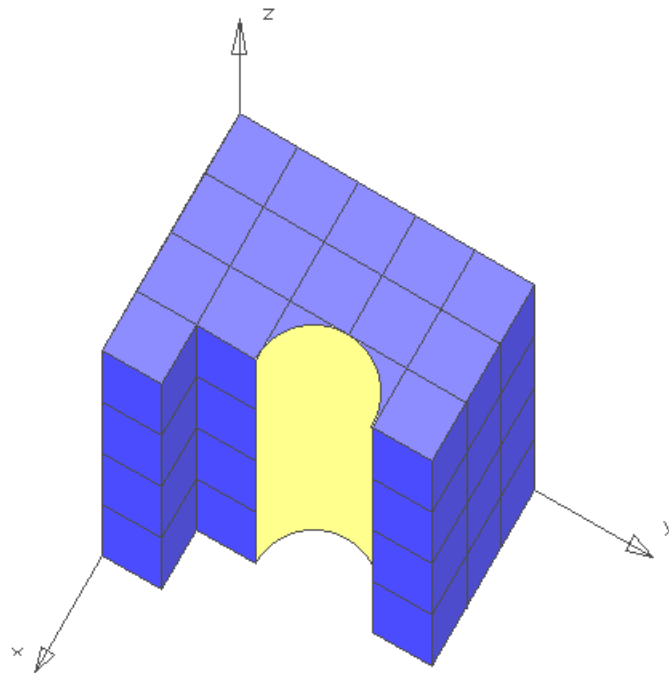
#### Hinweise zur Planungsphase

Der verwendete Raster **gam-tabelle.xls** (bzw. **gam-tabelle.doc**) als Vorlage für die Modelliertabelle wurde in MS Excel 97 (bzw. in MS Word 97) verfasst; die zwei Versionen sind in der beiliegenden ZIP-Datei verfügbar.

Dateien	gam-tabelle.xls (Excel 97), gam-tabelle.doc (Word 97) 3dwgdemo.ppt (PowerPoint 97), 3dwg*.zip (WinZip 7.0)
---------	---



	<b>SERIE: 3D-MODELLIEREN</b>
	<b>BSP 2/11 - WERKSTÜCK</b>
Angabe	siehe Vorschaubild Maße: Raster mit Einheitswürfel sind vorhanden
Anwendungsbereich Querverbindungen	Maschinenbau
Voraussetzungen	Kenntnisse über Rechtssystem, Axonometrie
Lehrziele	Grundlagen des 3D-Modellierens kennen lernen
Didaktische Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Modelliertabelle planen oder den schrittweisen Ablauf nachträglich protokollieren</li> <li>• Variante: ausdrucken und händisch nachbearbeiten lassen</li> </ul>
Dateien	wkst.dwg (AutoCAD 14), wkst8.dxf (GAM 8.2), 3dwgwkst.gif



# LÖSUNG

Modelliertabelle

OBJEKTE				TRANSFORMATIONEN ...														BOOLESCHE OPERATIONEN	
Schritt	Bezeichnung	Kn	Maße	Translation				Rotation					Skalierung			Scherung			
Nr				x	y	z	kop	x	y	z	g	kop	x	y	z	z	x	y	
1	QUADER	K1	30x50x40																
2	QUADER	K2	10x10x40																
3		K2		30	0	0													
4		K3																	K1 $\cup$ K2
5	ZYLINDER	K4	r=10, h=40																
6		K4		30	30	0													
7	SOLLTEIL	K5																	K3 $\setminus$ K4

