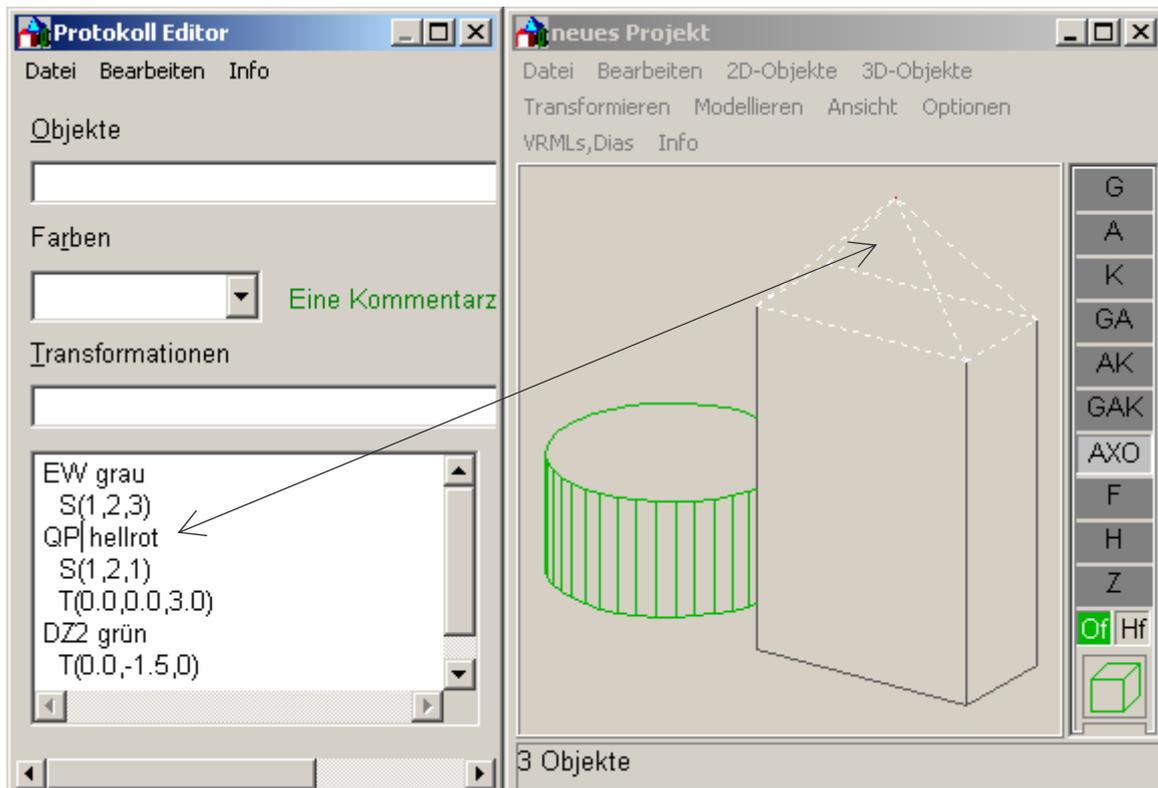


GAM V13e Erweiterungen, Verbesserungen, Anregungen

Protokoll Editor

Öffnet man mit *Bearbeiten – Protokoll – Editieren* (<strg><O>) den Protokoll Editor, erscheint im Textfeld das Protokoll des aktuellen Projektes. Jetzt bleibt das Editorfenster auch geöffnet, wenn mit Menüpunkten das Projekt verändert wird und das Protokoll wird automatisch aktualisiert. Damit wird eine eindeutige Beziehung zwischen Bild und Protokolltext hergestellt. Projektänderungen können mit dem Menü oder durch Änderung des Textes gemacht werden. Manchmal ist man im Texteditor ‚schneller‘. Klicken mit der linken Maustaste in eine Objektzeile bewirkt die Markierung des entsprechenden Objektes in der Zeichnung. Klicken eines Objektes in der Zeichnung setzt den Cursor in die entsprechende Zeile im Protokoll.



Ansicht – Einstellungen

Öffnet man eines der Einstellungsformulare, wird das Projekt sofort in der entsprechenden Abbildung gezeichnet. Änderungen der Einstellungs-Parameter bewirken nach Betätigen der OK-Schaltfläche die Aktualisierung der Zeichnung, wobei das Einstellungsformular geöffnet bleibt. Damit lassen sich rasch gezielte Änderungen der Abbildung erstellen. Natürlich empfiehlt es sich bei umfangreicheren Projekten vorher auf Drahtmodellansicht umzuschalten.



Bearbeiten – Konstruieren – Kurve x Kurve

Mit dem neuen Menüpunkt lassen sich Schnittpunkte zweier ebener Kurven ‚exakt‘ ermitteln. Ist eine der Kurven ein Kreis (M, r), bedeutet ‚exakt‘, dass $MP = r$ ist, wobei P der ermittelte Schnittpunkt ist, und dass die mit *Bearbeiten – Konstruieren – Tangente* ermittelte Tangente in P normal auf MP ist, sonst mit guter Näherung. Ermittelt wird jener Schnittpunkt, der in der Nähe jener Punkte liegt, wo die beiden Kurven per Maus gewählt wurden. Der Schnittpunkt P wird, wenn nötig, den Kurven als Objektpunkt hinzugefügt. (Kurven werden in GAM bekanntlich als Polygone realisiert)

Optionen – BASISMODUL

Bei Aktivieren des neuen Menüpunktes *BASISMODUL* werden eine Reihe von Menüpunkten und andere Optionen verborgen. Absicht ist, eine für den Einsatz in der Unterstufe übersichtliche und sich auf fundamentale Anforderungen beschränkende Programmversion zur Verfügung zu haben. Diese Einstellung lässt sich nicht rückgängig machen. Das geht mit einem Neustart.

Bearbeiten – Konstruieren – Tangente u.a.

Wenn die Kurve ein Kreis oder Kreisbogen ist, wird die Tangente bekanntlich exakt ermittelt. Jetzt gilt auch: ist die Kurve ein Kegelschnitt, also Ellipse, Parabel oder Hyperbel, oder ein Teil eines Kegelschnittes, wird die Tangente exakt ermittelt, als würde sie über die Brennpunkteigenschaften konstruiert. Auch die Tangente aus einem Punkt, die Tangente parallel zu einer Geraden, Schnittpunkt Gerade mit Kurve werden in obigem Sinne exakt ermittelt. Bei allen anderen Kurven, Splines mit guter Näherung.

Diverse Verzeichnisse

GAM ‚merkt‘ sich beim Schließen den letzten Stand diverser Verzeichnisse (für temporäre Dateien, VRML-Export usw.), indem die entsprechenden Pfade in die Datei *gam.txt* geschrieben werden. Beim Start von GAM werden die genannten Pfade wieder aktualisiert.

Datei – Ende (Programmende)

Enthält das Projekt Variable, z.B. Animationen, wird zusätzlich gefragt, ob das Protokoll exportiert werden soll.



Animieren – leicht gemacht

In allen, Transformationen betreffenden Programmfenstern, wurde die Checkbox animiert eingefügt. Ist sie aktiviert, passiert nach Betätigen der OK-Schaltfläche folgendes:

1. Falls noch keine Bereichsvariable definiert wurde (*Bearbeiten – Variable (Animationen)*) wird eine solche automatisch erzeugt: $w = 0..1, 0.025$ (oder w_1, w_2, \dots)
2. Die Transformationsparameter werden automatisch mittels w aktualisiert, so dass die gewünschte Animation funktioniert, auch beim VRML-Export. Definiert man z.B. eine Verschiebung mit dem Vektor (3, 4, 5), wird dieser zu $(3*w, 4*w, 5*w)$ aktualisiert. Definiert man eine Zentrische Streckung mit dem Faktor 3, wird dieser zu $2*(w-1)+1$ aktualisiert.

Ist eine Bereichsvariable vorhanden, wird diese in obigem Sinne verwendet, allerdings nur wenn in der Definition als Anfangswert 0 und als Endwert 1 verwendet wurde. Will man die Bereichsvariable selbst in die Transformationsparameter einbringen, z.B. zur Realisierung spezieller Effekte, kann man das wie bisher tun, die Checkbox ‚animiert‘ muss dann deaktiviert sein.

Bewegen – animiert

Nach vorigem kann jetzt auch eine Bewegung animiert ablaufen (GAM und VRML). Damit das funktioniert, musste die Bewegung aus einer Drehung um eine Gerade und einer Schiebung zusammengesetzt werden. Vor der Auswahl der 3 Punktepaare, welche die Bewegung festlegen, muss die Checkbox ‚animiert‘ aktiviert werden.

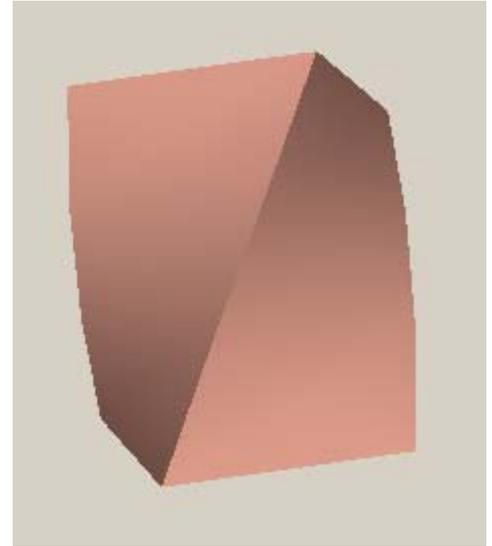
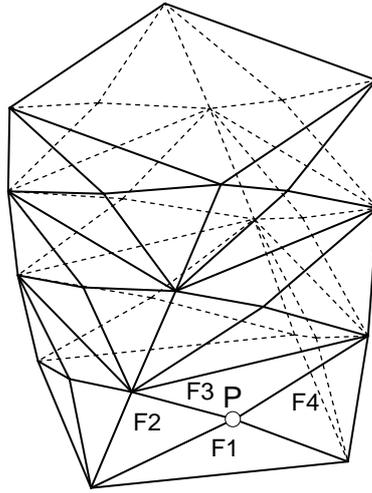
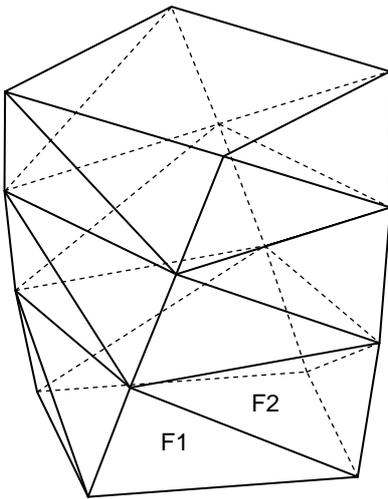


Animationen, VRML – Export

Nach wie vor gelten gewisse Einschränkungen beim Export von animierten Transformationen. Bitte in *Info – Info – Animationen* nachlesen.

3D – Objekte – weitere... - Schraubflächen

Bei der internen Generierung der Punkte-, Kanten- und Flächenliste einer Schraubfläche wurde die Facettierung verfeinert und damit verbessert. Der Flächenteil innerhalb eines Vierecks, begrenzt durch 2 benachbarte Leit- und Schraublinien, wird jetzt statt durch 2 durch 4 Dreiecke F1, F2, F3 und F4 angenähert. Die 4 vom inneren Punkt P aus gehenden Kanten haben die Eigenschaft ‚Erzeugende‘ und werden in den Abbildungsmodi ‚nur Umriss‘ nicht abgebildet. Die neue Facettierungsmethode ergibt einen ‚glatteren‘ Verlauf der Fläche schon bei nicht allzu großen Unterteilungszahlen, was sich auf die Qualität von Schnittlinien und des VRML – Exportes auswirkt.



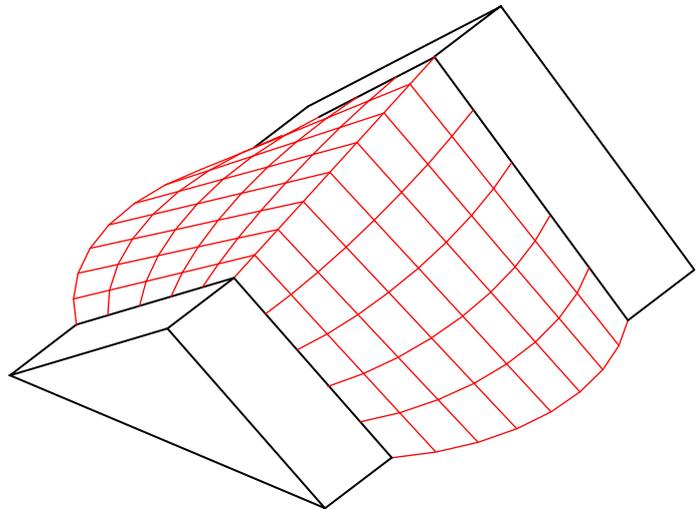
3D – Objekte – weitere... - Regelflächen (Konoid)

Bei der internen Generierung der Punkte-, Kanten- und Flächenliste eines Konoids wurde die Facettierung wie oben verfeinert und damit verbessert. Die neue Facettierungsmethode ergibt einen ‚glatteren‘ Verlauf der Fläche schon bei nicht allzu großen Unterteilungszahlen, was sich auf die Qualität von Schnittlinien und des VRML – Exportes auswirkt. Zu beachten ist, dass im Protokoll die Definitionszeile für ein Konoid gegenüber früheren Versionen von GAM einen Parameter mehr aufweist, nämlich die Anzahl der Unterteilungen (n) in Richtung der Erzeugenden. Um ein solches Protokoll in GAMV13 verwenden zu können, muss man mit Hilfe eines Texteditors den fehlenden Parameter hinzufügen. Das Protokoll

```
k1
k2
KONOID schwarz
DEF(k1,k2,1, 0, 0)
```

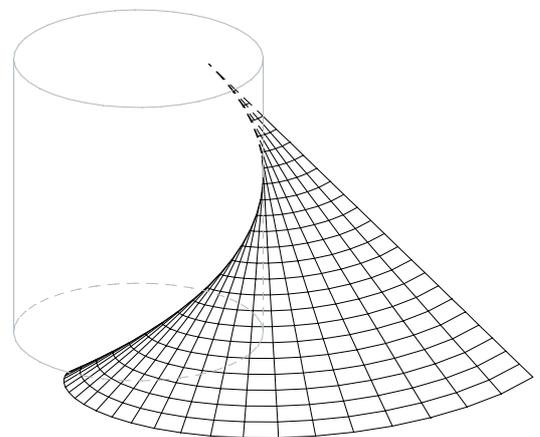
ist durch die gewünschte Anzahl der Unterteilungen zu ergänzen, z.B. **5**:

```
k1
k2
KONOID schwarz
DEF(k1,k2,1, 0, 0, 5)
```



3D – Objekte – weitere... - Regelflächen (Torse)

Auch bei der internen Generierung der Punkte-, Kanten- und Flächenliste einer Torse wurde die Facettierung wie oben verfeinert und damit verbessert. Zu beachten ist, dass im Protokoll die Definitionszeile für eine Torse gegenüber früheren Versionen von GAM einen Parameter weniger aufweist. Die Länge der Tangenten wird nicht mehr benötigt. Als Länge wird automatisch die ‚Bogenlänge‘ vom Berührungspunkt bis zum Anfangspunkt der Gratlinie verwendet. Natürlich können Richtungsvektor der Tangente und Bogenlänge nur näherungsweise bestimmt werden. Aus diesem Grund wird der letzte Punkt der gewählten Gratlinie nicht verwendet.



Um ein Protokoll früherer Versionen von GAM in GAMV13 verwenden zu können, muss man mit Hilfe eines Texteditors den letzten Parameter löschen. Im Protokoll

TORSE schwarz
`DEF(5*cos(t),5*sin(t),t/18,0,180,24,10)`

ist der letzte Parameter zu löschen:

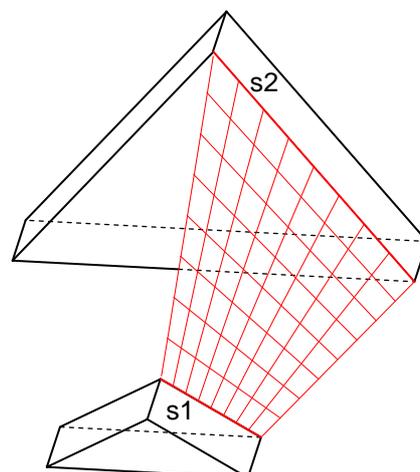
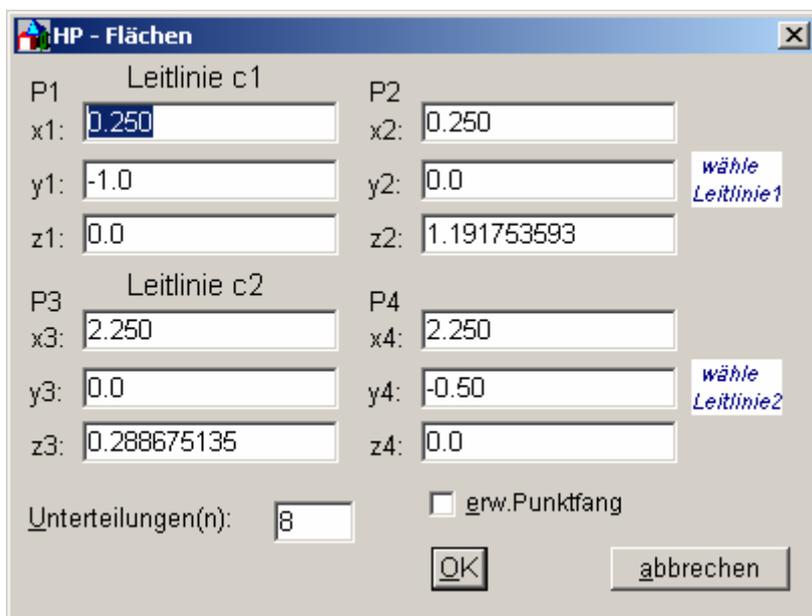
TORSE schwarz
`DEF(5*cos(t),5*sin(t),t/18,0,180,24)`

3D – Objekte – weitere... - Flächen $z = f(x,y)$ Flächen $x = x(u,v)$, $y = y(u,v)$, $z = z(u,v)$

Auch bei parametrisch festgelegten Flächen wurde die Facettierung in obigem Sinne verbessert.

3D – Objekte – weitere – HP – Fläche

Mit dem neuen Menüpunkt können HP – Flächen rasch erstellt werden. Eine HP-Fläche ist durch ein räumliches Vierseit festgelegt, es genügt also die Eingabe zweier orientierter windschiefer Strecken. Durch Beachtung der Orientierung ist die Eindeutigkeit des Ergebnisses gewährleistet. Im Beispiel werden als Leitlinien die Sparren s1 und s2 zweier Satteldächer gewählt, orientiert von der Traufe zum First. Als Abbildungsoption empfiehlt sich *nur Umriss*.



Eine HP-Fläche wird dem Projekt als Konoid hinzugefügt, da die Richtebene bestimmt werden kann.

KONOID hellrot

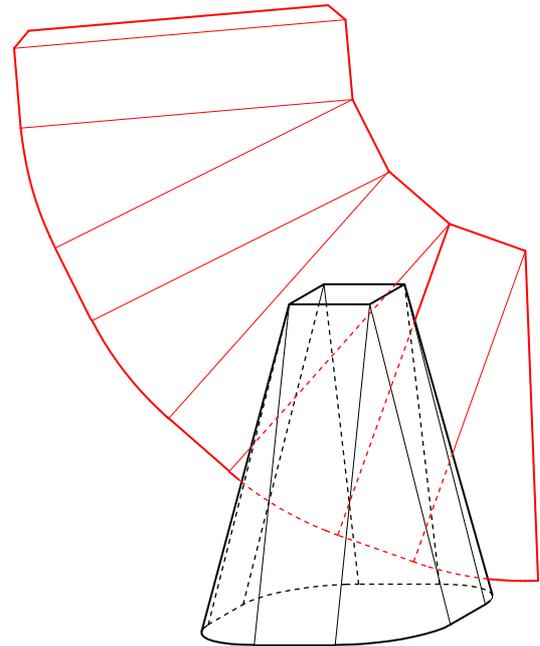
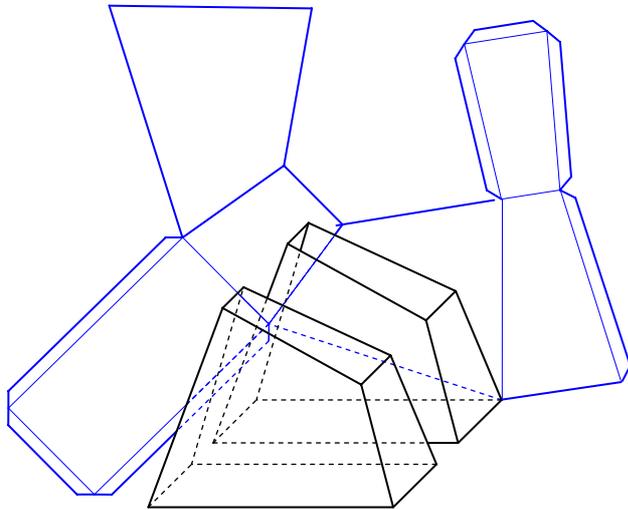
`DEF(2.25,0.5-0.5*t,0.288675135*t,0,1,8,0.25,1-1*t,1.191753593*t,0,1,8,0.213664184,0.854656736, 0.473190744,8)`

Modellieren – Netz

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Abwicklung eines Objektes automatisiert ablaufen. Nicht jeder Objekttyp kann automatisch abgewickelt werden. Wenn das Objekt die Struktur eines Prismen- (Zylinder-) oder Pyramidenmantels (Kegelmantels) hat oder ein Teil davon ist, wird die Abwicklung mit *Modellieren – Netz* nach Wahl des Objektes automatisch bestimmt. Als Zielebene wird automatisch eine zur [yz] – Ebene parallele Ebene, abhängig von der Größe und Position des abzuwickelnden Objektes, verwendet. GAM kann nicht mit 100 % Sicherheit feststellen, ob ein Objekt automatisch abwickelbar ist. Manchmal hilft das Zerlegen des Objektes mit *Modellieren – Trennen (ebener Schnitt)*.

Um z.B. ein Volumenmodell (Beispiel Pyramidenstumpf) abzuwickeln empfiehlt sich folgende Vorgangsweise:

1. Mit *Modellieren – Flächen entfernen(einzeln)* Flächen entfernen, bis ein Objekt mit der genannten Struktur entsteht. Dieses automatisch abwickeln. Vorher mit *Bearbeiten – duplizieren* eine Kopie herstellen und passend positionieren.
2. Netz eventuell in eine andere Position bringen. Von der Kopie mit *Modellieren – Netz – bestehendes Netz ergänzen* die vorher entfernten Flächen (z.B. Grund-, Deckfläche) dem Netz



hinzufügen. Eventuell Klebelaschen anfügen.

3. Die ‚Kanten‘, die z.B. bei der Abwicklung eines Zylinders entstehen, können mit *Modellieren – Kanten entfernen – die ein Polygon schneiden*, rasch entfernt werden.

Trotz der möglichen Automatisierung der Abwicklung geht der didaktische Wert dieses Menüpunktes nicht verloren, da Grund- und Deckfläche nach wie vor händisch angefügt werden müssen.

Schiefe Axonometrie

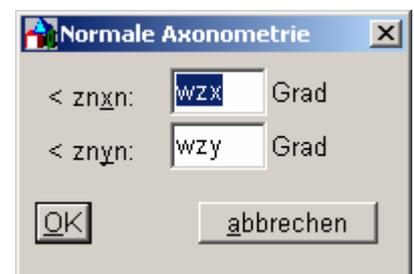
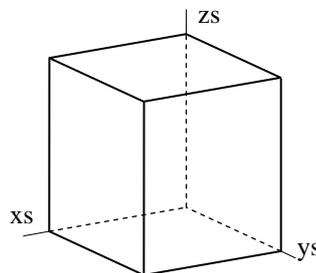
Mit GAM lassen sich auch schiefaxonometrische Bilder von Objekten erzeugen.

Die Theorie besagt, dass das schiefaxonometrische Bild eines Würfels als normalaxonometrisches Bild eines Quaders erzeugt werden kann. Die Skalierungsfaktoren k_x , k_y und k_z können in einem Skript abhängig von den gewünschten Winkeln zwischen den Koordinatenachsen $wzx = \angle(zs, xs)$ und $wzy = \angle(zs, ys)$ und den Verkürzungsverhältnissen für die schiefe Axonometrie $v_x : v_y : v_z$ berechnet werden, z.B. $\angle(zs, xs) = 100^\circ$, $\angle(zs, ys) = 115^\circ$, $v_x : v_y : v_z = 4 : 3 : 5$.

Folgende Schritte sind auszuführen:

1. mit *Bearbeiten – Variable* sind im Textfeld folgende Variable bzw. Berechnungen einzugeben (*Prüfen* nicht vergessen):

```
wzx=100
wzy=115
vx=4
vy=3
vz=5
wxy=360-wzx-wzy
a=wzx-90
b=wzy-90
c=wxy-90
kx=vx*sqrt(cos(a)*cos(c)/sin(b))
ky=vy*sqrt(cos(b)*cos(c)/sin(a))
kz=vz*sqrt(cos(a)*cos(b)/sin(c))
```



2. Das gewünschte Objekt öffnen (hinzufügen).
3. Mit *Optionen – Ansicht – norm. Axonometrie* die gewünschten Achsenwinkel festlegen, *OK*.
4. Mit *Transformieren – Skalieren(x,y,z)* das Objekt mit (k_x , k_y , k_z) skalieren.

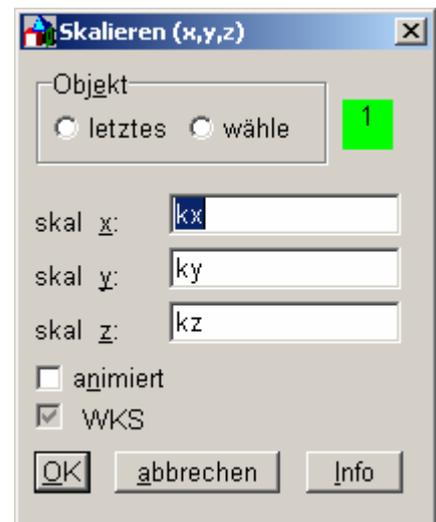
Die Schritte 2 und 4 sind für jedes weitere Objekt zu wiederholen.

Natürlich können die Objekte auch generiert werden, müssen aber vor der Skalierung (kx, ky, kz) als Objekt zwischengespeichert werden.

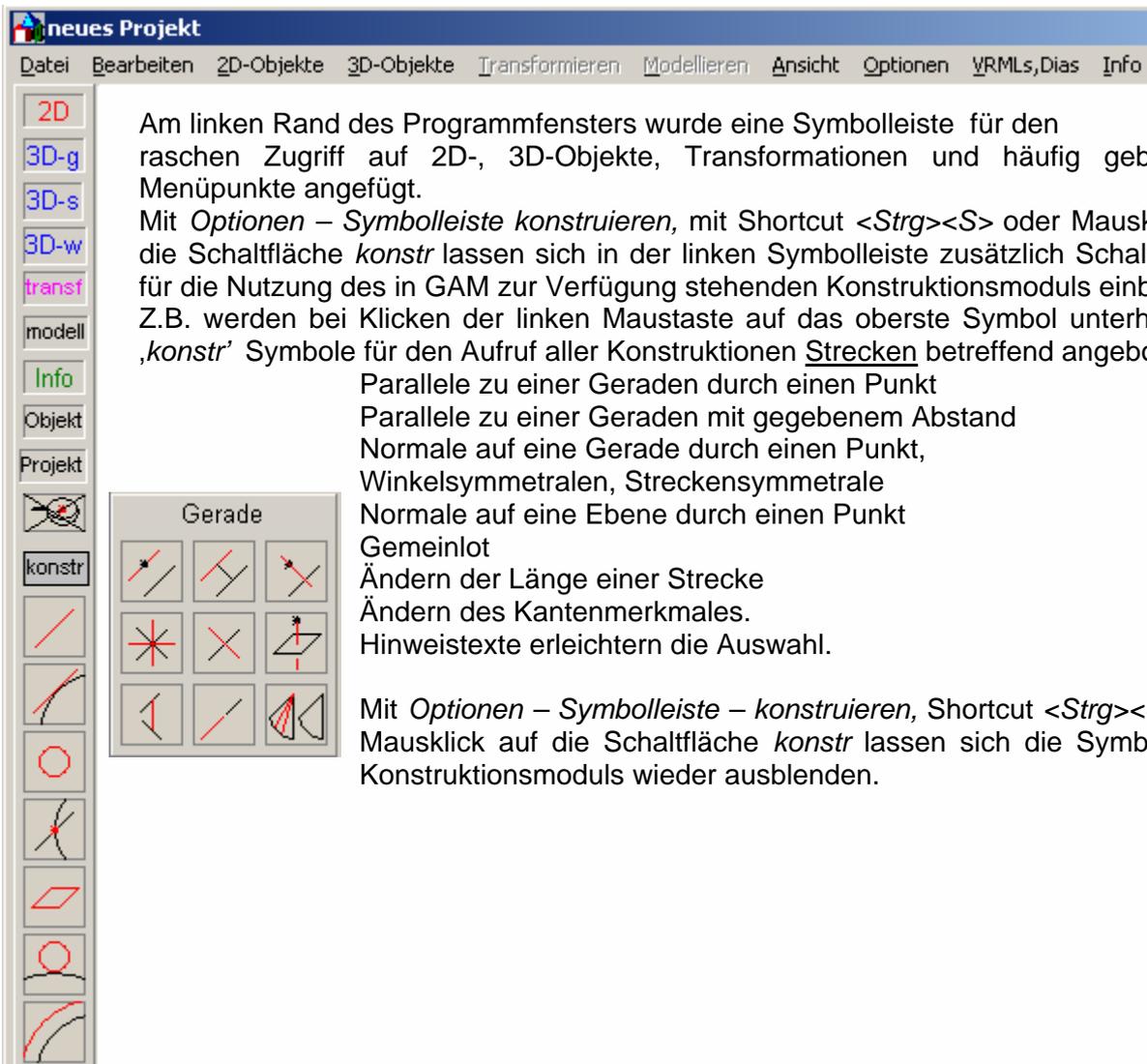
Will man diese Vorgangsweise später zur Verfügung haben, empfiehlt es sich, obige Schritte mit dem Einheitswürfel durchzuführen und das Protokoll mit *Bearbeiten – Protokoll – editieren – Datei – exportieren* etwa als Datei *schiefeaxo.txt* zu speichern.

Will man bei einer späteren Situation in GAM ein schiefaxonometrisches Bild erzeugen, braucht man nur mit *Bearbeiten – Protokoll – editieren – Datei – importieren* die Datei *schiefeaxo.txt* öffnen, kann dann eventuell die Winkel wzx, wzy und/oder die Verkürzungsverhältnisse (vx, vy, vz) ändern und die Schritte 2,3 und 4 durchführen.

Es gelten folgende Einschränkungen: $90 < wzx, wzy, wxy < 180$.



Symbolleiste 2D, 3D u.a. Symbolleiste Konstruieren



Am linken Rand des Programmfensters wurde eine Symbolleiste für den raschen Zugriff auf 2D-, 3D-Objekte, Transformationen und häufig gebrauchte Menüpunkte angefügt.

Mit *Optionen – Symbolleiste konstruieren*, mit Shortcut $\langle Strg \rangle \langle S \rangle$ oder Mausklick auf die Schaltfläche *konstr* lassen sich in der linken Symbolleiste zusätzlich Schaltflächen für die Nutzung des in GAM zur Verfügung stehenden Konstruktionsmoduls einblenden. Z.B. werden bei Klicken der linken Maustaste auf das oberste Symbol unterhalb von *konstr* Symbole für den Aufruf aller Konstruktionen Strecken betreffend angeboten:

- Parallele zu einer Geraden durch einen Punkt
- Parallele zu einer Geraden mit gegebenem Abstand
- Normale auf eine Gerade durch einen Punkt,
- Winkelsymmetralen, Streckensymmetrale
- Normale auf eine Ebene durch einen Punkt
- Gemeinlot
- Ändern der Länge einer Strecke
- Ändern des Kantenmerkmals.
- Hinweistexte erleichtern die Auswahl.

Mit *Optionen – Symbolleiste – konstruieren*, Shortcut $\langle Strg \rangle \langle S \rangle$ oder Mausklick auf die Schaltfläche *konstr* lassen sich die Symbole des Konstruktionsmoduls wieder ausblenden.

Optionen – flyups

Ist der neue Menüpunkt *Optionen – flyups* aktiviert, werden die über die Menüleisten links und rechts zur Verfügung stehenden Auswahlmenüs bereits aktiviert bzw. sichtbar, wenn die Maus in die gewünschte Schaltfläche bewegt wird, sonst per Klick mit der linken Maustaste.

Unsichtbare Kanten

Unsichtbare Kanten wurden bei manchen Druckern oder beim Drucken auf einem Netzwerkdrucker manchmal nur sichtbar gedruckt. Dieser Fehler ist behoben.

Färben, Schattieren

Die Effizienz von *Bearbeiten - Schattieren* wurde verbessert. Zuerst werden nur die sichtbaren Kanten dargestellt, dann wird gefärbt und anschließend werden, falls der entsprechende Abbildungsmodus aktiviert ist, die unsichtbaren Kanten gezeichnet. Dadurch sind die unsichtbaren Kanten beim Färben ‚nicht mehr im Wege‘. Nach wie vor kann es vorkommen, dass kleine bzw. sehr schmale Facetten nicht gefärbt werden.

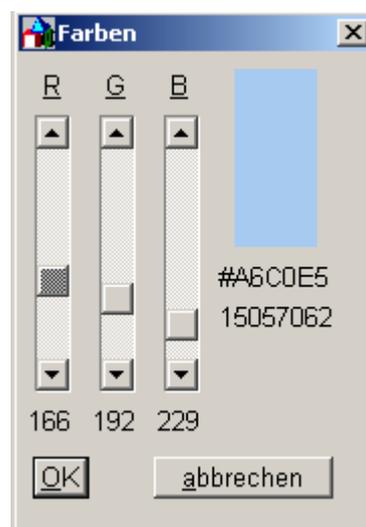
Symbolleiste Abbilden

Die Symbolleiste ‚Abilden‘ rechts wurde durch eine Schaltfläche S ergänzt. Bei Klicken auf S erhält man Buttons für die rasche Auswahl von Seitenrissen: Projektion parallel zu einer Geraden, Projektion normal zu einer Geraden und Projektion normal auf eine Ebene.



Farbe kopieren

Manchmal möchte man nach Öffnen eines Projektes mit der Farbe eines vorhandenen Objektes weiterarbeiten. Mit *Objektfarbe - RGB - Farbe kopieren* kann durch Wahl des betreffenden Objektes die Farbe des Objektes kopiert werden und wird als neue Objektfarbe eingestellt.



Protokoll – editieren

Die Funktionalität der beiden Menüpunkte *Importieren, Exportieren* ist jetzt dieselbe wie *Datei – Protokoll öffnen, speichern*, nur dass eben vorhandene Variable berücksichtigt werden. Die Verbesserung war überfällig, da sich viele GAM – User mit Animationen beschäftigen.

Nach wie vor gilt die Einschränkung: animierte Transformationen eines Objektes werden nur dann korrekt vrml - exportiert, wenn sie nach nicht animierten Transformationen festgelegt wurden.

Datei – Projekt speichern (unter)

Temporäre Dateien

Auf vielseitigen Wunsch wurde beim Speichern eines Projektes folgende Vereinfachung eingeführt: alle in einem Projekt beteiligten Daten: das Protokoll, die Variablen und temporäre und gespeicherte Dateien (*~nnnnnn.da, *.dat*) werden in einer einzigen Datei (Dateinamenerweiterung *.gap*) in dieser Reihenfolge zusammengefasst. Wird das Projekt z.B. unter dem Namen *projname* gespeichert, entsteht im Zielverzeichnis 1_Datei, die das Projekt definiert: *projname.gap*. Die Datei ist eine Textdatei enthält die Daten in folgender Reihenfolge:

Projekt, beteiligte Objekte, Transformationen usw.

eventuell vorhandene Variablen

Punkt-, Kanten- und Flächenlisten aller beteiligten Objekte.

Nun ist es kein Problem, z.B. per Dateimanager das Projekt in ein anderes Verzeichnis zu bringen.

Beim Öffnen des Projektes *projname.gap* werden alle in *projname.gap* zusammengefassten Dateien in das Verzeichnis für temporäre Dateien übertragen. Nach Programmende oder bei *Datei – neu beginnen* werden alle temporären Dateien im Verzeichnis für temporäre Dateien gelöscht.

Es empfiehlt sich, nach Programmstart mit *Optionen – Verzeichnis für temporäre Dateien* dieses festzulegen (Lese- und Schreibrechte) und nur für diesen Zweck zu nutzen. Der Name dieses Verzeichnisses wird bei Programmende in der Datei *gam.txt* registriert und ist beim nächsten Start von GAM automatisch eingestellt.

Für *Bearbeiten – Protokoll editor – Speichern* bzw. *- importieren* gilt obiges analog.



Konvertieren von Dateien *.pro, *.dat, *.txt

Um Projekte, die mit älteren Programmversionen erzeugt worden sind, weiter verwenden zu können, müssen sie in eine Datei des neuen Formates *.gap umgewandelt werden. Der neue Menüpunkt

*Optionen – konvertieren *.pro, *.dat, *.txt -> *.gap*

konvertiert Dateien *.pro, *.dat bzw. *.txt in das neue Format. Anzumerken ist, dass nur fehlerfreie Projekte bzw. Dateien korrekt konvertiert werden.

Dateien *.dat brauchen nur dann konvertiert werden, wenn sie mit *Datei – Objekt speichern (unter)* als ‚Baustein‘ gespeichert wurden, und in der neuen Version wieder als ‚Baustein‘ zur Verfügung stehen sollen.



Datei – Exportieren – E M F

Die Möglichkeit, das Bild des aktuellen Projektes, z.B. in ein Word Dokument einzufügen (als Vektorgrafik), wurde optimiert. Sichtbare Kanten haben im Worddokument automatisch die Stärke 0.75 pkt, unsichtbare Kanten die Stärke 0.5 pkt. Das Einfügen in ein Word - Dokument kann über die exportierte EMF – Datei geschehen (in Word: *Einfügen – Grafik – aus Datei*), oder über die Zwischenablage (in GAM <Strg><M>, in Word <Strg><V>).

Will man im Word - Dokument die Zeichnung beschriften oder ergänzen, muss die eingefügte Grafik mit *rechter Maustaste – Grafik bearbeiten* in eine Microsoft – Grafik umgeformt werden. Die Grafik wird dabei in ihre Einzelelemente zerlegt und in ein Textfeld eingebettet. Daher ist z.B. Verschieben, Vergrößern, Verkleinern etc. leicht durchführbar. Den gewünschten Textfluss mit *rechter Maustaste – Zeichnungsbereich formatieren – Layout...* wunschgemäß einstellen.

Anmerkung

Will man das Worddokument mit auf diese Weise eingefügten und bearbeiteten Grafiken als PDF – Datei ausgeben, sollten alle unsichtbare Kanten neu formatiert werden: *unsichtbare Kanten markieren – rechte Maustaste – Autoform formatieren – Linie – strichliert*. Linienstärke >= 0.5.

Graz, August 2006