GAM V12e Erweiterungen, Verbesserungen

Ab der neuen Version ist der ebene Schnitt beliebiger Objekte realisiert, der Punktfang wurde erweitert und typische Grundaufgaben wie Normale auf Ebene, Symmetrieebene u.a. stehen zur Verfügung. Flächen können auch in Parameterdarstellung x = x(u,v), y = y(u,v), z = z(u,v) festgelegt werden. Außerdem kann die Zeichnung vergrößert und verschoben werden. Damit ist ein oft geäußerter Wunsch realisiert. Im Formelinterpreter von GAM gibt es neue Funktionen.

Leitkurven

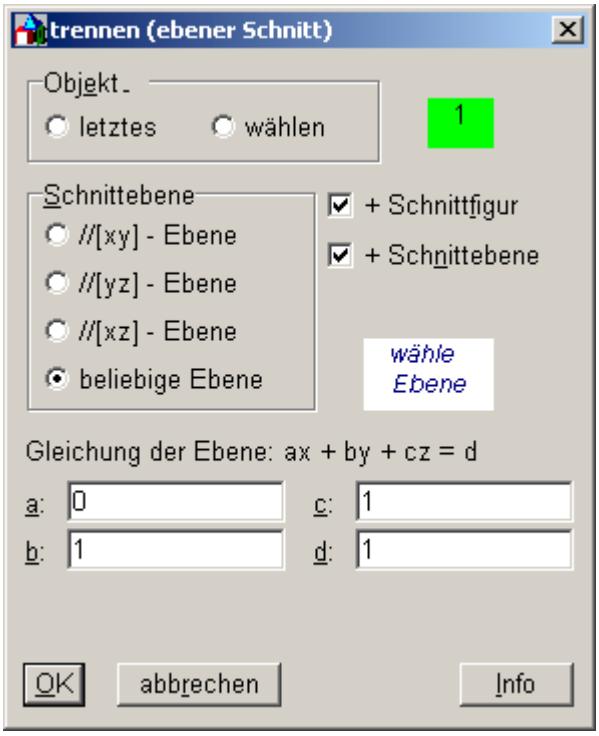
Wird als Leitkurve (Meridian) für die Erzeugung einer Fläche eine Strecke gewählt, wird diese, wenn sinnvoll, automatisch in Parameterdarstellung eingebunden und 40 (wenn sinnvoll, sonst 1) als Anzahl der Segmente voreingestellt. Damit lässt sich z. B., wenn als Meridian einer Drehfläche eine zur Drehachse (z –Achse) windschiefe Strecke gewählt wird, ein Drehhyperboloid erzeugen. Die Anzahl der Segmente kann verändert werden.

Modellieren – trennen (ebener Schnitt)

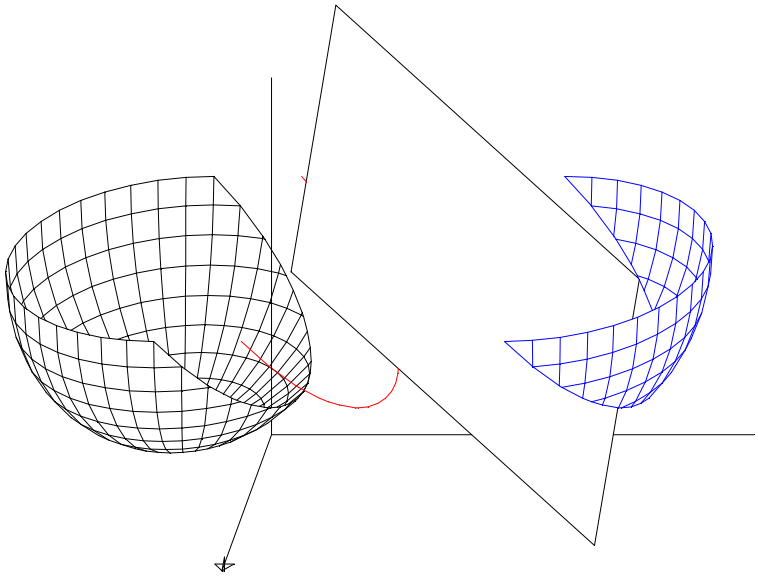
Ein beliebiges Objekt, Flächen-, Draht-, oder Volumenmodell, kann nach Festlegen der Schnittebene in 2 Teile zerlegt werden, in dem der Schnitt des Objektes mit der Ebene bestimmt wird. Als Optionen stehen zur Verfügung:

a) mit Schnittfigur
b) mit Schnittebene

Im Fall a) wird die Schnittfigur als zusätzliches Objekt generiert. Sie kann u.a. als Leitkurve für eine Fläche verwendet werden.
Im Fall b) wird ein Rechteck als Repräsentant der Schnittebene als zusätzliches Objekt generiert.

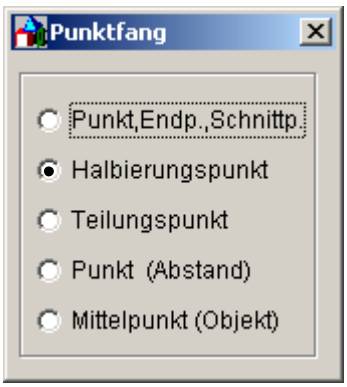


Die Figur zeigt den Schnitt einer Halbkugelschale. Zur besseren Verdeutlichung wurden anschließend die einzelnen Teile auseinandergeschoben.



Punktfang Schnittpunkt

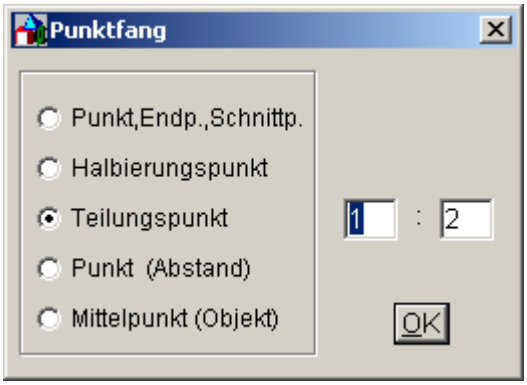
Der Standardpunktfang – Punkt, Endpunkt – wurde durch die Möglichkeit des Fangens eines Schnittpunktes erweitert.



Optionen – erweiterter Punktfang

Mit dem neuen Menüpunkt können zusätzliche Punktfangmöglichkeiten aktiviert bzw. deaktiviert werden. Sie stehen derzeit zur Verfügung bei: *2D-Objekte – Strecke*, *Bearbeiten – Benutzerkoordinatensystem*, *Transformationen – Streckung* (Wahl des Zentrums), *Ansicht – Einstellungen – Zentralriss* (Wahl des Hauptpunktes) und *3D – Objekte –*

allg. Kegelflächen (Wahl der Spitze), *Bearbeiten – Konstruieren – Parallele*, *Parallelebene*, *Normale auf g*, *Normalebene auf g, Normale auf Ebene.*



Damit lassen sich spezielle Strecken, Gerade, Ebenen festlegen oder Strecken generieren, die gezielt weiterverwendet werden können.

Punktfang Teilungspunkt, Punkt (Abstand)

Hier ist bei der Wahl der Strecke, auf der der gewünschte Punkt liegen soll, auf die Reihenfolge der gewählten Punkte zu achten. Sie legt die Orientierung fest. Das Teilverhältnis bzw. der Abstand wird bezüglich des 1. Punktes aufgetragen. Wählt man die Strecke in der Nähe eines Endpunktes, wird dieser als 2. Punkt angenommen und so die gewählte Strecke orientiert.

Punktfang Mittelpunkt

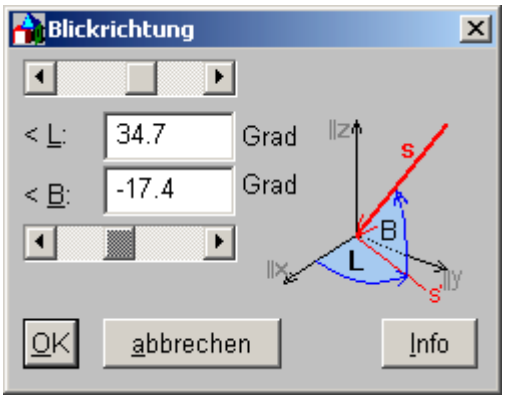
Sinnvoll bei zentrisch-symmetrischen Grundobjekten, nicht bei modellierten Objekten. Bei regelmäßigen Prismen und Pyramiden wird als Mittelpunkt der Halbierungspunkt der Höhe geliefert. Bei Kreissegmenten und Kreissektoren der Mittelpunkt des Kreises.

Bearbeiten – Ändern – Streckenlänge

Die Länge einer Strecke kann geändert werden. Bei der Wahl der Strecke ist die Orientierung zu beachten.

Die gewählte Streckenlänge kann geändert werden

- auf eine bestimmte Länge
- bis zum Schnittpunkt mit einer Geraden
- bis zum Schnittpunkt mit einer Ebene



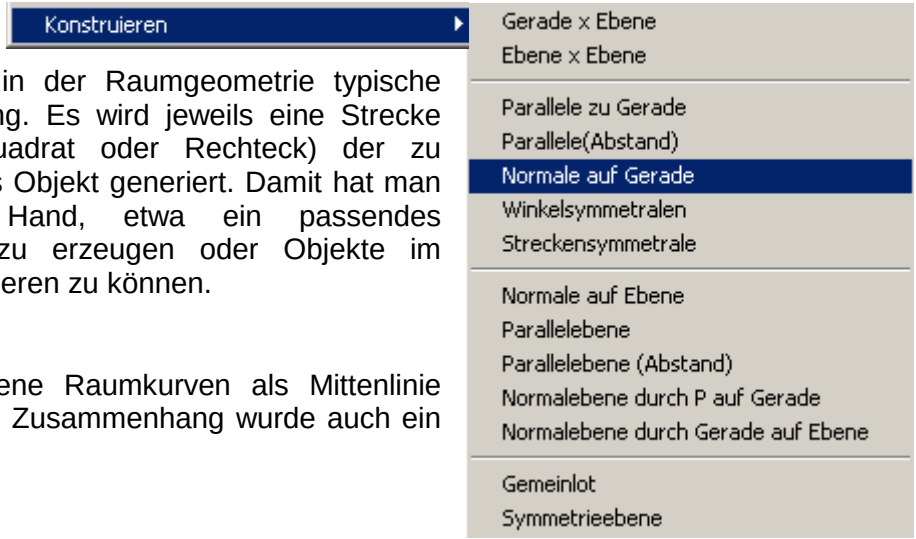
Menüpunkt Ansicht – Einstellungen – Blickrichtung

Die Winkel, die die Projektionsrichtung festlegen, können interaktiv (Schieberegler) verändert werden. Damit ändert sich sofort das Bild.

Menüpunkt Ansicht – Einstellungen – Zentralriss

Distanz und die Winkel, die den Hauptsehstrahl festlegen, können interaktiv (Schieberegler) verändert werden. Damit ändert sich sofort das perspektive Bild.

Die beiden vorhergehenden Erweiterungen sollen die Möglichkeit bieten, für Dokumentationen rasch passende Abbildungen erstellen zu können.



Bearbeiten – Konstruieren

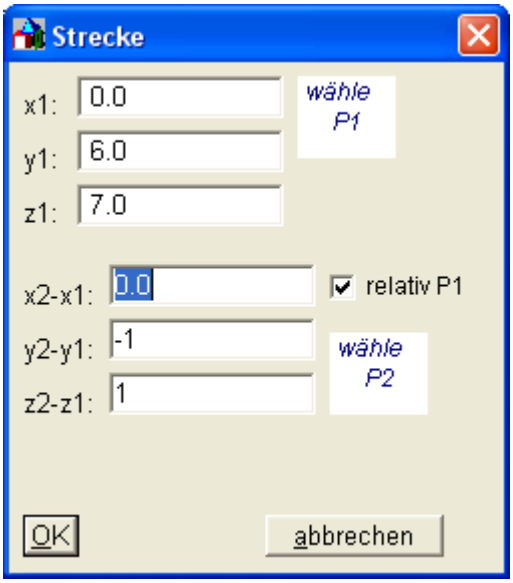
Der neue Menüpunkt stellt in der Raumgeometrie typische Grundaufgaben zur Verfügung. Es wird jeweils eine Strecke bzw. ein Repräsentant (Quadrat oder Rechteck) der zu ermittelnden Ebene als neues Objekt generiert. Damit hat man mehr Möglichkeiten zur Hand, etwa ein passendes Benutzerkoordinatensystem zu erzeugen oder Objekte im Raum wunschgemäß positionieren zu können.

Rohrflächen

Es können auch geschlossene Raumkurven als Mittenlinie verwendet werden. In diesem Zusammenhang wurde auch ein Fehler behoben.

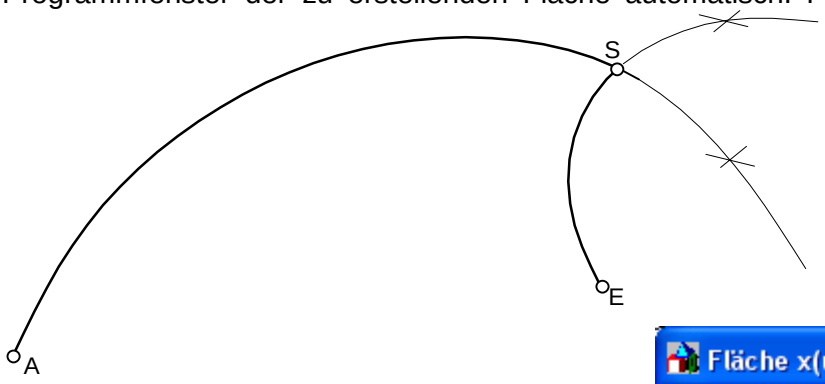
Rechte Maustaste
In vielen Situationen hat Drücken der rechten Maustaste dieselbe Wirkung wie Klicken der Schaltfläche OK bzw. Drücken der <enter> - Taste.

Dateinamen
In früheren Versionen bestand die Empfehlung, in Namen von Verzeichnissen, in die Projekte gespeichert werden, keine Leerzeichen oder Sonderzeichen zu verwenden. Beim Speichern von Projekten konnte in bestimmten Situationen ein Fehler auftreten, wenn der Pfad des Zielverzeichnisses Leerzeichen enthielt. Leerzeichen sind jetzt erlaubt.



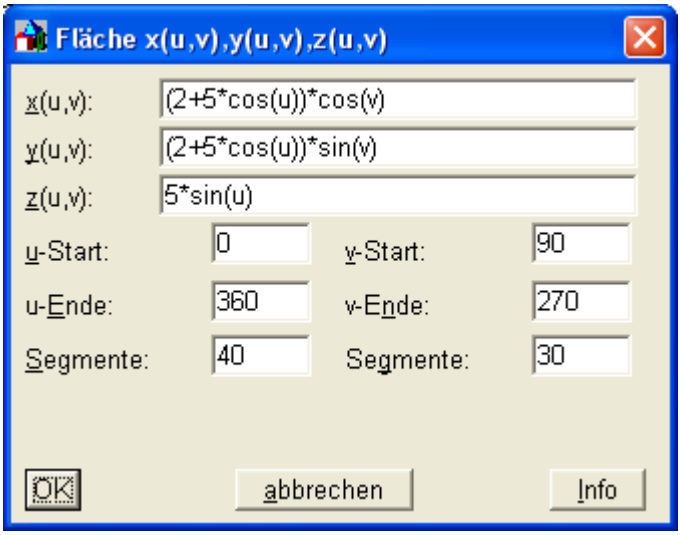
Strecke
Nach Aktivierung der Checkbox *relativ P1* können nach Eingabe des 1. Punktes die Koordinaten des 2. Punktes relativ zum 1. Punkt eingegeben werden. Nach Drücken der Schaltfläche *OK* wird die Strecke gezeichnet, die absoluten Koordinaten des 2. Punktes werden in die Felder x1, y1 und z1 des 1. Punktes übertragen und es brauchen nur die relativen Koordinaten des nächsten Punktes eingegeben werden. Damit ist es einfacher, ein Polygon einzugeben, wenn Koordinaten benützt werden sollen. Das Eingabefenster für Strecke bleibt dabei stets sichtbar. Es ist nicht sinnvoll, in diesem Zusammenhang Variable zu verwenden.

Leitkurven
Als Leitkurven für allgemeine Zylinderflächen und andere Flächen sind nur Polygone zulässig, die vom Anfangs- bis zum Endpunkt einen stetigen und eindeutigen Verlauf haben.
Hat man ein Leitkurvenpolygon aus Teilkurven, z.B. Kreisbögen, Strecken oder Splines mit dem Menüpunkt *Modellieren – zusammenfassen* erzeugt, müssen überflüssige Polygonteile entfernt werden (Menüpunkt *Modellieren – Kanten* entfernen). Dabei kann es passieren, dass z.B. bei einem Schnittpunkt S sehr kurze Strecken übrig bleiben, die auch bei einer vorhandenen Zoomfunktion nicht erkennbar sind. Das Polygon kann nicht als Leitkurve verwendet werden.
Das Entfernen überflüssiger Polygonteile geschieht jetzt nach der Wahl der Leitkurve im Programmfenster der zu erstellenden Fläche automatisch. Findet GAM überflüssige Polygonteile, kommt die Information „…Die gewählte Kurve kann nicht als Leitkurve verwendet werden.“, anschließend „Versuch, die Leitkurve zu säubern, wähle Anfangs- und Endpunkt“. Nach Wahl des gewünschten Anfangs- und Endpunktes (z.B. A bzw. E, im Falle eines geschlossenen Polygons sind zwei benachbarte Punkte zu wählen), entfernt GAM überflüssige Polygonteile.

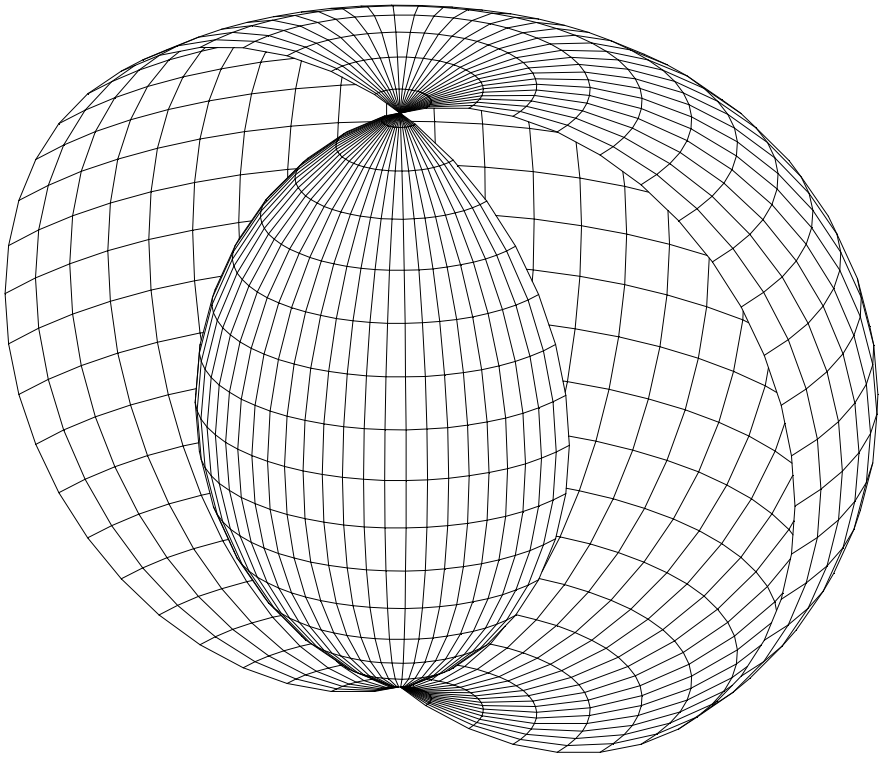


Bitte um Information über Situationen, wo das nicht wunschgemäß klappt.

Fläche x = x(u,v), y = y(u,v), z = z(u,v)
Mit dem neuen Menüpunkt kann eine Fläche in Parameterdarstellung festgelegt werden. Auf Grund der großen Freiheitsgrade dauert die Generierung und Prüfung der Daten bei höheren Segmentzahlen etwas. Es wird empfohlen, wenn die Fläche wunschgemäß erstellt ist, diese als Objekt zu speichern, damit



die Aktionen *zurück* und *nachvor* nicht zuviel Rechenzeit beanspruchen. Da GAM auf eventuell auftretende numerische Probleme – z.B. wird auf Singularitäten nur in den Gitterpunkten geprüft – im allgemeinen nicht eingeht, empfiehlt es sich, zuerst mit kleineren Segmentzahlen für u und v zu testen.
Im Beispiel ist die Hälfte eines Spindeltorus dargestellt (R = 2, r = 5).



Flächen x = x(u,v),… werden stets als Flächenmodell erzeugt.

Zoom

Vor der Wahl eines Menüpunktes oder wenn die Wahl eines Objektes (Objekt, Punkt, Kante, Ebene) ansteht, kann die Zeichnung schrittweise (um 25 %) vergrößert bzw. verkleinert werden. Zwischen folgenden Vorgangsweisen kann gewählt werden.

- Tasten <+> bzw <->
- Schaltfläche *zoom+* bzw. *zoom-* am rechten Fensterrand
- Betätigen des mousewheels

Es kann auch die numerische Tastatur verwendet werden.

Verschieben der Zeichnung

Vor der Wahl eines Menüpunktes oder wenn die Wahl eines Objektes (Objekt, Punkt, Kante, Ebene) ansteht, kann das Bild schrittweise (50 pixels) oder per gedrückter linker Maustaste verschoben werden. Die schrittweise Verschiebung per Tastatur geschieht mit den Pfeiltasten für links, rechts, oben unten. Es kann auch die numerische Tastatur verwendet werden.

Einschränkungen

Beim Zeichnen eines Polygons (Menüpunkte *2D-Obekte – Polygon,Spline, Modellieren – Bohrungen, Modellieren – Kante,Fläche - entfernen – Leine, innerhalb Fenster*) ist die Zoomfunktion deaktiviert und auch das Verschieben der Zeichnung nicht möglich.
Wurde das Bild verschoben oder die Größe des Bildes verändert, ist das Färben – *Bearbeiten – Schattieren* nicht möglich.

Mit *Bearbeiten – Neuzeichnen* (<strg> <u>) werden alle Größenänderungen und Verschiebungen der Zeichnung rückgängig gemacht.

Neue Funktionen

Der Formelinterpreter kennt neue Funktionen.

ASIN(X) : arcsin x, $-1 \leq x \leq 1$, Rückgabewert : -90° … $+90^o$
ACOS(X) : arcos x, $-1 \leq x \leq 1$, Rückgabewert : 0° … 180°
TANH(X) : tanh x
RND(X) : Rundungsfunktion, z.B. RND(22.5) = 23
SGN(X) : x < 1 -> -1, x = 0 -> 0, x > 1 -> 1

IF(*begingung* : *wennja* : *wennein*)
Rückgabewert *wennja*, wenn *bedingung* wahr, sonst *wennein*.
bedingung : a < b, a > b, a = b, a <= b, a <> b, a >= b, wobei a bzw. b beliebige Terme sein können.
wennja, *wennein* : können beliebige Terme sein. Trennzeichen ist jeweils ein Doppelpunkt (**:**)

Der Rückgabewert eines IF – Funktionswertes kann z.B. verwendet werden, um ein Objekt zuerst längs einer Kurve c_1, später längs einer Kurve c_2 animiert zu bewegen, z.B.:
Bereichsvariable s = 0..10,0.1
Translation
T(IF(s <=5 : s : 5), s, 0)
Animiert man, bewegt sich das Objekt zuerst längs c_1 : y = x, dann längs c_2 : x = 5.
Bei Verschiebungen funktioniert das auch beim VRML – Export.

Eine weitere Verwendungsmöglichkeit könnte bei Variantenkonstruktionen die Begrenzung einer Abmessung in Abhängigkeit von anderen Abmessungen sein.
Z.B. kann der Durchmesser d für Bohrungen für Befestigungsschrauben abhängig gemacht werden von der Breite b des Objektes. In der Variablenliste (*Bearbeiten – Variable*) ist einzutragen:
b = ….
d = IF(b > 600 : 12 : 8)
Wenn b > 600 ist, dann erhält d den Wert 12, sonst den Wert 8.

Graz, im September 2004