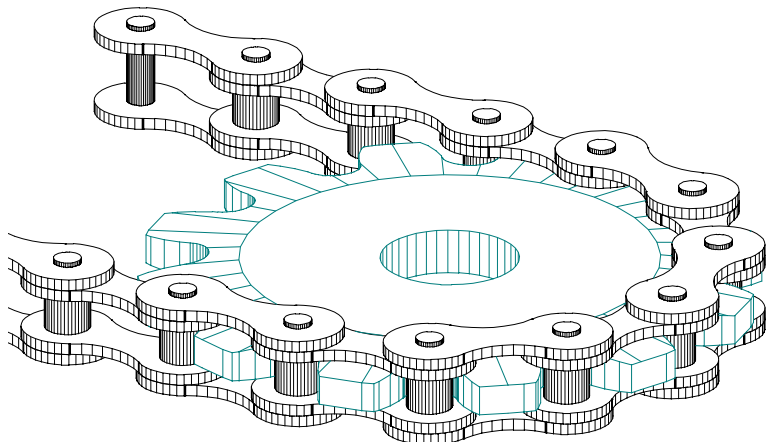


KRUMMFLÄCHIGE OBJEKTE

KETTENTRIEB

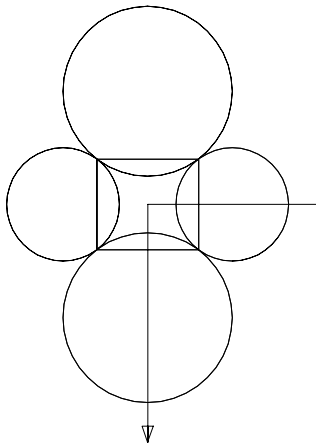
Angabe	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruiere zwei benachbarte Verbindungsglieder einer Gelenkkette mit vorgegebenen Abmessungen. • Entsprechend der für die Kettenglieder gewählten Teilung soll ein geeignetes Zahnrad modelliert werden. • Anschließend ist unter Verwendung der beiden Verbindungsglieder eine zusammenhängende Gelenkkette zu erzeugen (mind. 14 Elemente). • Das verzahnte Kettenrad und die Gelenkkette sind „im Eingriff“ anzuordnen.
Anwendungsbereich Querverbindungen	Maschinenbau
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse aus der Planimetrie (insbes. Kreisgeometrie, Vielecke) • Grundkenntnisse des verwendeten 3D-CAD-Systems
Lehrziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen der geometrischen Besonderheiten des weit verbreiteten Kettentriebes • Arbeiten in einem aufwendigeren Unterrichtsprojekt
Didaktische Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Auf ökonomische Arbeitsweise ist zu achten (Lage des Koordinatensystems, Reihenfolge der Konstruktionsschritte). • Zur Lösung der Aufgabe wird das speziell für die Geometrieausbildung entwickelte 3D-CAD-System GAM 8.2 eingesetzt. Bei Verwendung eines anderen geeigneten Programms können sich geringfügige Abweichungen vom aufgezeigten Lösungsweg ergeben. • Aufgrund der umfangreichen Aufgabenstellung empfiehlt sich Gruppenarbeit. • Der beiliegende Foliensatz kann zur Präsentation des Beispiels und als Unterstützung bei der Erarbeitung der Lösung eingesetzt werden.
Dateien	ktfolien.ppt (PowerPoint 97) ktglied1.dat, ktglied2.dat, ktrad.dat (GAM 8.2)



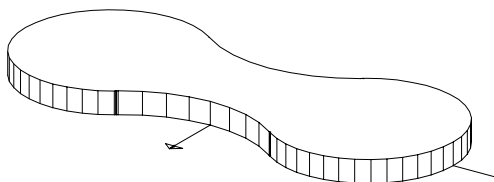
Kettentrieb

Modellierung mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems (GAM 8.2)

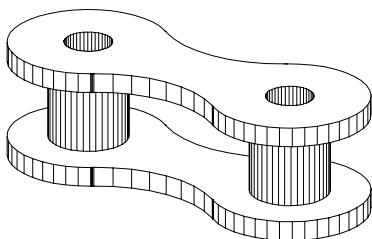
Zum Modellieren der Kettenglieder erstellt man zunächst vier einander berührende Zylinder und einen Quader, dessen Ecken in den Berührungspunkten der Randkreise (Zylinderradien: $r_1 = 2$ und $r_2 = 3$, Höhe 0.5) liegen. Die dazu notwendigen Koordinateneingaben sollen von den SchülerInnen selbst erarbeitet werden.



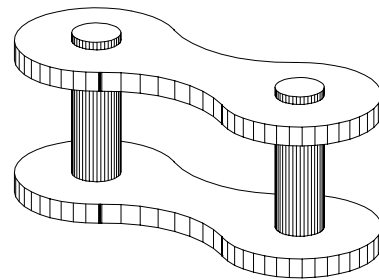
Mit den Menübefehlen **Modellieren >> Vereinigen** bzw. **Differenz** erhält man die fertige Lasche.



Kopieren und Verschieben in z-Richtung um 2.5 und Anfügen von zwei zylindrischen Hülsen (Radius 1, Bohrung mit Radius 0.6) ergibt ein Innenglied der Kette.

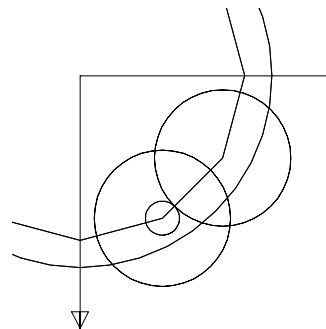


In ähnlicher Weise fertigt man das Außenglied mit den zu den gewählten Abmessungen passenden Bolzen an.

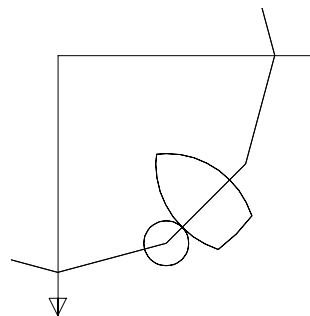


Jedes Objekt wird anschließend als Datei zur weiteren Verwendung zwischengespeichert.

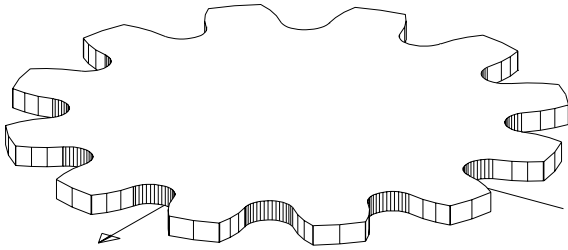
Zum Zeichnen des verzahnten Kettenrades beginnt man mit einem regelmäßigen zwölfseitigen Prisma mit der Seitenlänge $s = 6$ und der Höhe $h = 1$. Die Zahnflanken bestehen aus Teilstücken von Drehzylindern mit den Radien $r_1 = 1.2$ und $r_2 = 4.8$. Diese Zylinder werden mit dem Menüpunkt **Transformieren >> Bewegen** vom Ursprung zu den Eckpunkten des Prismas verschoben, wobei der Befehl nach Eingabe von Quell- und Zielpunkt mit der Return-Taste beendet wird.



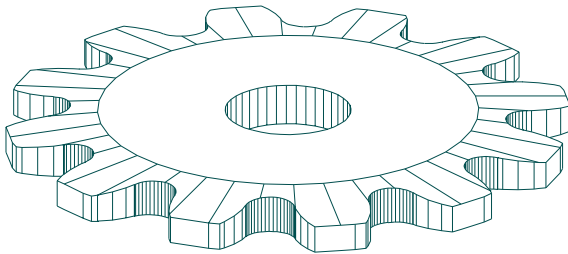
Ein Drehzylinder mit Radius $r_3 = 13.5$ bildet die äußere Begrenzung des Zahnrades. Mit „Durchschnitt“ der Zylinder mit den Radien r_2 und r_3 erhält man einen „Zahn“, welcher anschließend mit dem restlichen Drehzylinder mittels „Drehen“ und elfmaliger Mehrfachkopie vervielfacht wird.



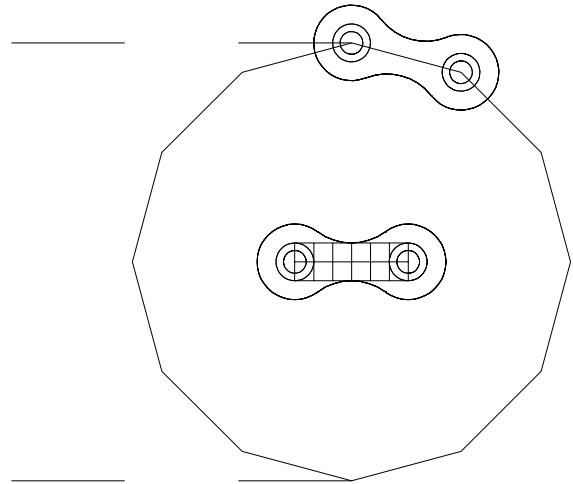
Das halbfertige Kettenrad wird mit Hilfe der Befehle **Modellieren** >> **Vereinigung** und **Durchschnitt** generiert.



Für die endgültige Form wird das Objekt noch kegelförmig abgedreht, anschließend eine Kopie durch Spiegelung an der xy-Ebene angefertigt, beide Teile vereinigt und mit einer Bohrung mit Radius 3 versehen. Das fertige Objekt wird ebenfalls als Datei abgespeichert.



Zur Platzierung der Kettenglieder auf dem Zahnkranz werden als Hilfsobjekte in der xy-Ebene ein regelmäßiges Zwölfeck mit $s = 6$, ein Raster mit Schrittweite 1 und Strecken mit der Länge 6 verwendet, damit mit dem Befehl „Bewegen“ die wieder geladenen Kettenglieder mit dem Punktfang an die richtige Stelle gebracht werden können. Der dritte Quell- und Zielpunkt legt dabei lediglich die Zielebene fest, kann also ein geeigneter Punkt des Vielecks sein.



Diese Hilfsobjekte werden schließlich wieder gelöscht, die Kettenglieder noch derartig verschoben, dass sie symmetrisch zur xy-Ebene liegen und das verzahnte Kettenrad vom Speichermedium hinzugeladen, womit das folgende Bild entsteht.

