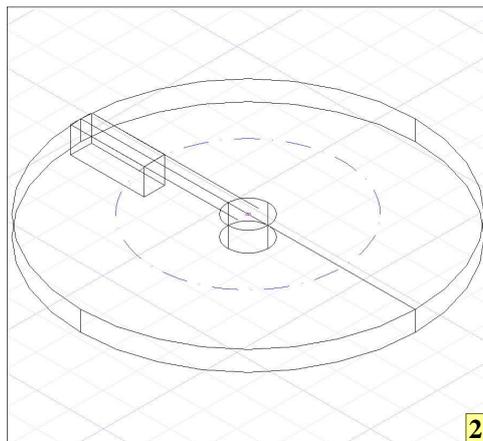
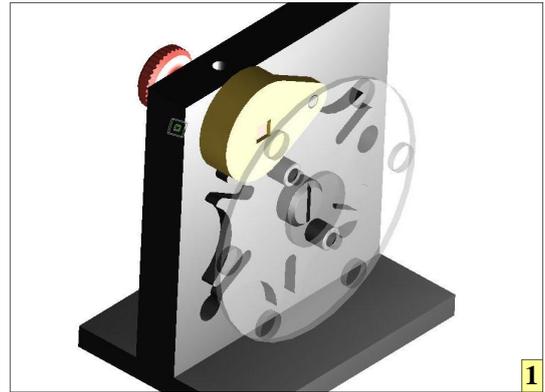


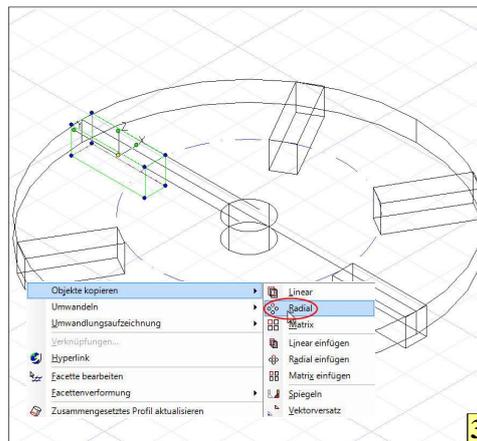
## 3D-Körper mit TurboCAD zusammenbauen

TurboCAD macht es einem Einsteiger nicht eben leicht, die hohe Leistungsfähigkeit der CAD-Software zu ergründen. Insbesondere der Zusammenbau hat hohe Hürden, die es zu überwinden gilt. Auch die mitgelieferten Handbücher sind hier keine echte Hilfe, da der entscheidende Fingerzeig fehlt, wie man vorzugehen hat, um Teile aneinander auszurichten. Nicht einmal ein deut-

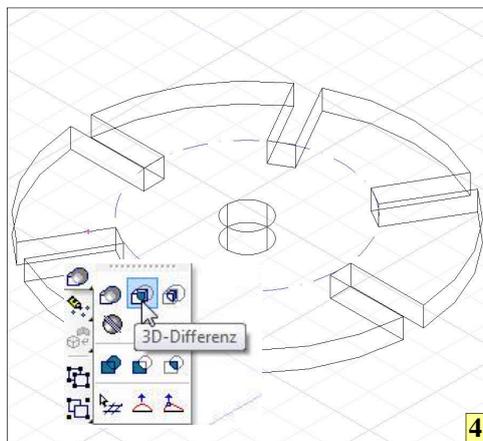
licher Hinweis ist zu vernehmen, dass 2D-Körper, die etwa per Extrusion zu einem 3D-Körper verwandelt wurden, nicht für einen Zusammenbau verwendet werden können. Die Folge ist, dass dies erst nach einer Fehlermeldung beim Zusammenbauversuch erkannt wird. In diesem Skript wird daher die Erstellung von 3D-Körpern ebenso erläutert, wie deren Zusammenbau.



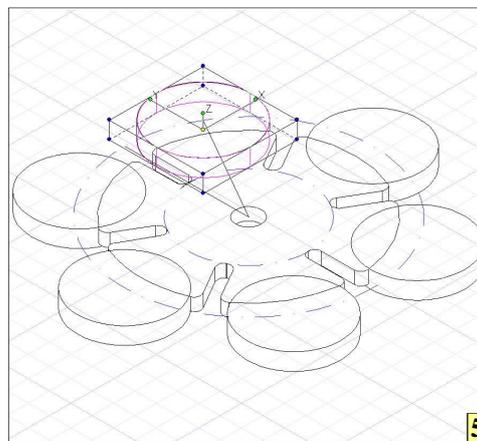
2



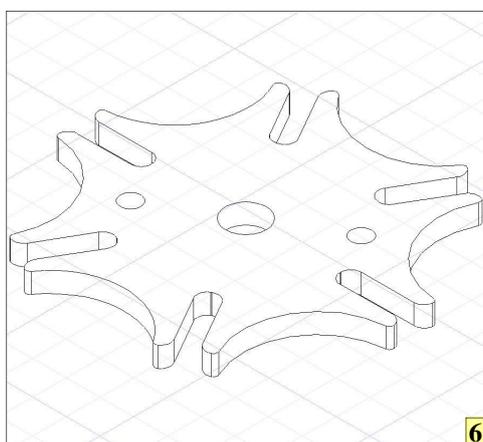
3



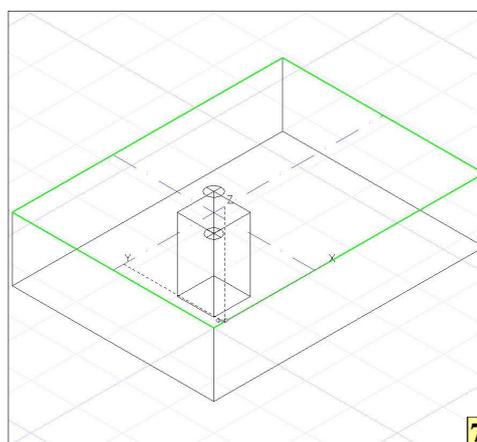
4



5



6



7

1 TurboCAD bietet starke Funktionen, um 3D-Körper aneinander auszurichten. Die Zuweisung von Texturen ergibt ein realistisches Modell für Visualisierungszwecke.

2 Grundlagen zum Erstellen des Malteserkreuzes sind die von TurboCAD zur Verfügung gestellten 3D-Körper "Quader" und "Zylinder". Hilfslinien ermöglichen das Positionieren des Quaders an der entsprechenden Stelle.

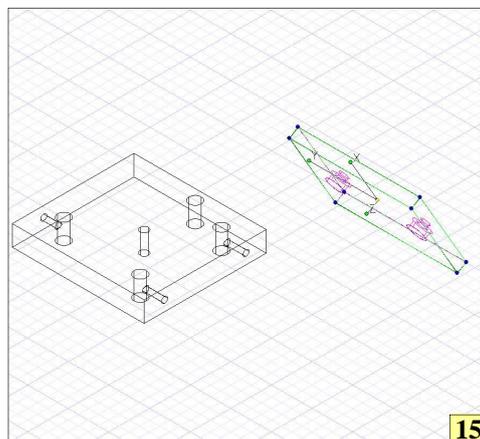
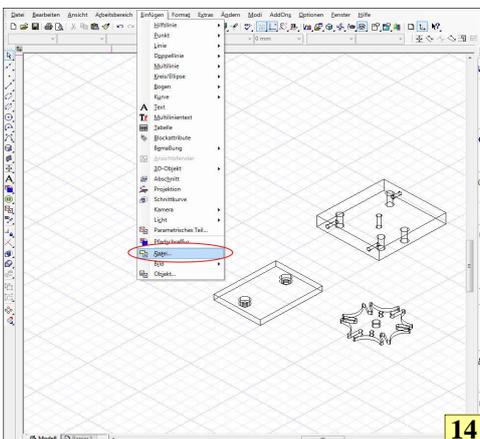
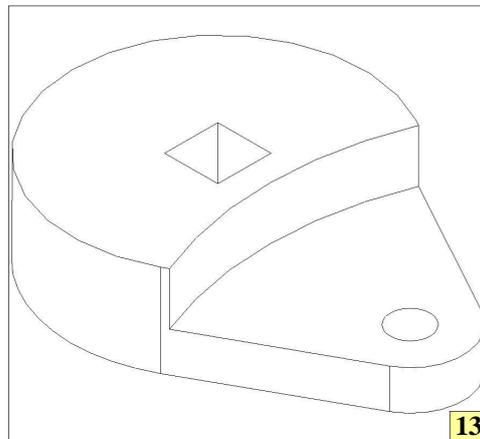
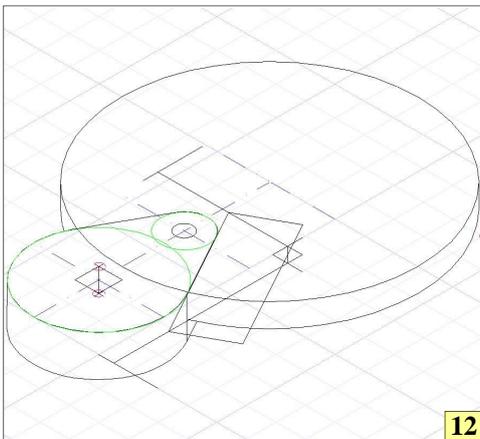
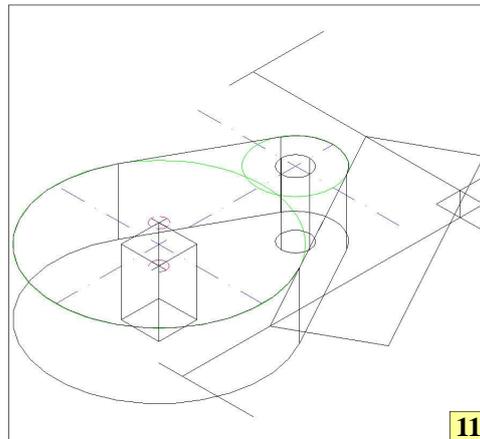
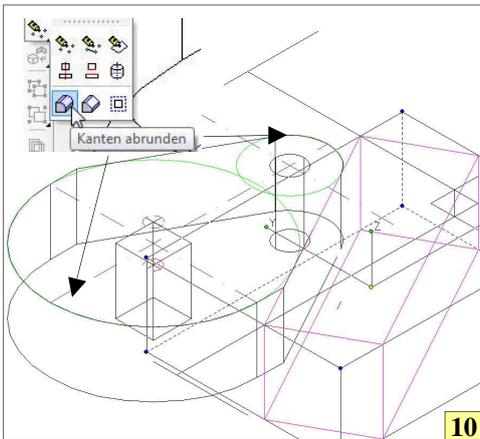
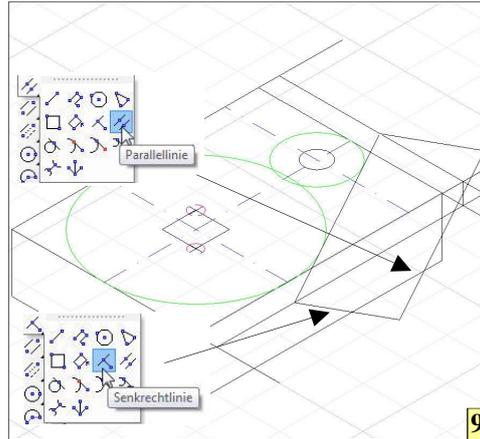
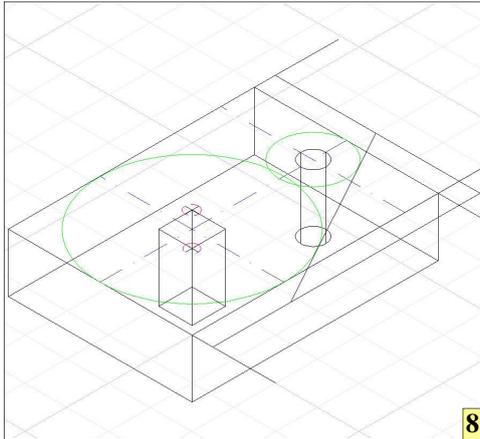
3 Durch radiales Kopieren wird der Quader um den Zylindermittelpunkt kopiert. Wichtig ist, dass das Original beim Kopieren mitgerechnet wird. In die Eingabemaske ist daher eine 6 einzugeben.

4 Die einzelnen Quader müssen anschließend per Boolesche Funktion "3D-Differenz" vom Zylinder "abgezogen" werden.

5 Mit der Radiuskontur wird ähnlich verfahren: Zylinder einzeichnen, sechs Mal kopieren und...

6 ... jeweils vom Hauptkörper "abziehen".

7 Der Mitnehmer beginnt mit zwei Quadern. Der innere Quader muss mit Hilfslinien konstruiert und danach vom Hauptkörper mit der Booleschen Funktion "3D-Differenz" "abgezogen" werden.



**8** Zum Konstruieren der Außenkontur werden zunächst die beiden Kreise eingezeichnet und an diese eine Tangente gelegt. Die Tangente wird an Hilfslinien, die außerhalb der späteren Kontur liegen, verlängert.

**9** Mit den Funktionen "Parallellinie" und "Senkrechtlinie" wird die Begrenzung für den späteren 3D-Körper eingezeichnet.

**10** Ein Quader, der an den Grenzen der 2D-Kontur eingezeichnet wird, bildet das "Schnittwerkzeug" zum Entfernen nicht benötigten Materials. Die Funktion "Kanten abrunden" ermöglicht das Abrunden der Ecken. Ein Zylinder mit einem Durchmesser von drei Millimeter wird benötigt, um die entsprechende Bohrung am Radius R4 einzubringen.

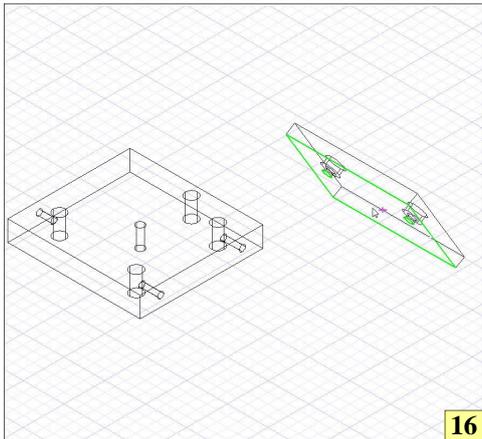
**11** Das verbliebene Restmaterial am Übergang zwischen Radius und Tangente wird durch eine nochmalige Anwendung der Funktion "Kanten abrunden" entfernt.

**12** Weitere Hilfslinien ermöglichen das Einzeichnen desjenigen Zylinders, der den Platz für den Freilauf des Malteserkreuzes herausarbeitet.

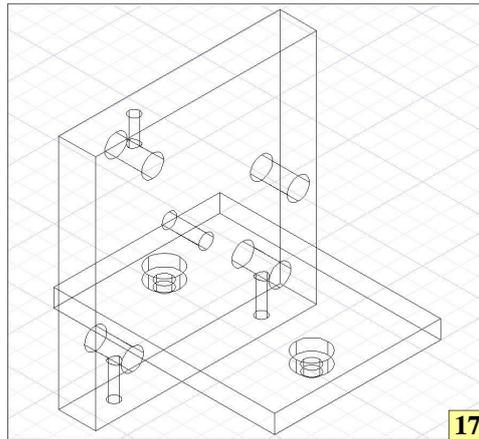
**13** Der fertige Mitnehmer.

**14** Zum Zusammenbau werden die Teile nach und nach über das Menü "Einfügen/Datei" eingefügt.

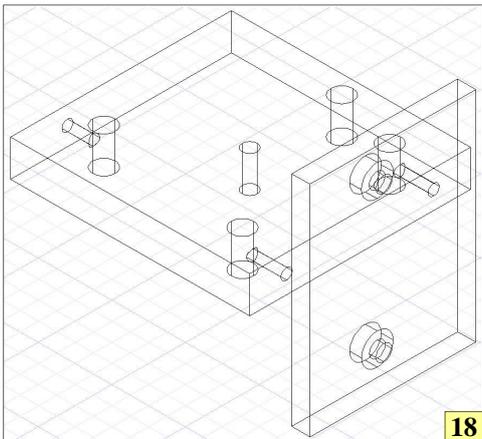
**15** Wenn die Teile beim Zusammenbau ungünstig liegen, können diese selektiert und mit den Anfassern in die passende Richtung gedreht werden. Dadurch können beispielsweise Fügeflächen leichter erfasst werden. Keinesfalls dürfen die Teile wieder gedreht werden, nachdem diese an einem anderen Teil ausgerichtet wurden!



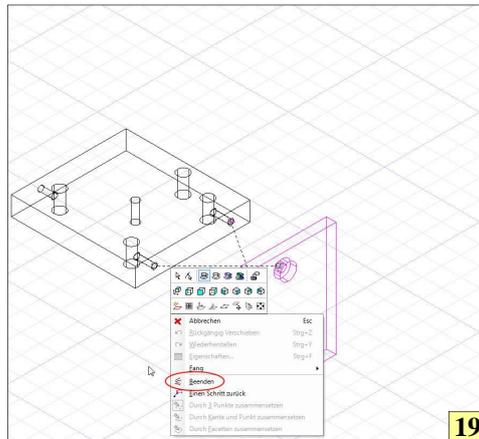
16



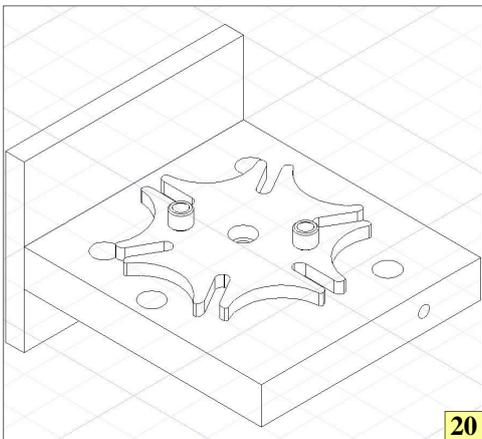
17



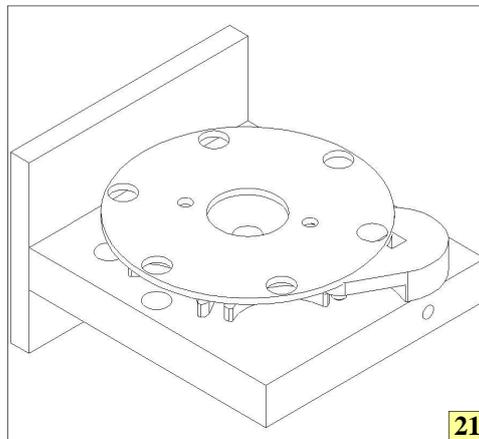
18



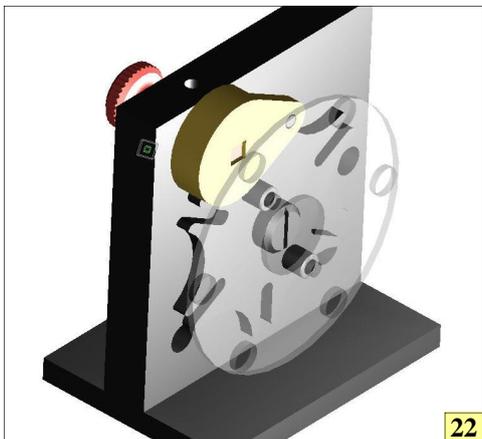
19



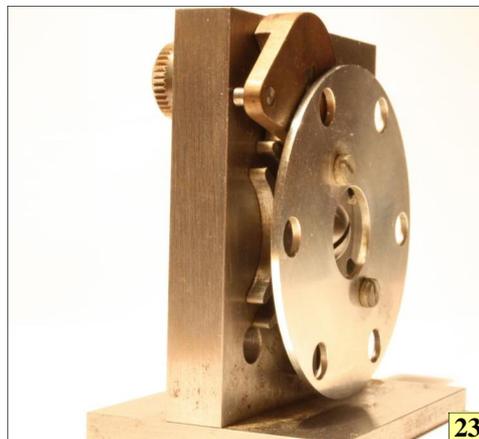
20



21



22



23

**16** Wichtig ist, dass nur das Teil gedreht wird, das nicht als Hauptteil betrachtet wird. Das Hauptteil bildet nämlich den Ausgangspunkt des Zusammenbaus. Dies beeinflusst die spätere Darstellung des Teils in der Dreiseitenansicht.

**17** Trägerplatte wurde als bewegliches Teil ausgewählt.

**18** Grundplatte wurde als bewegliches Teil ausgewählt.

**19** Über die Zusammenbaufunktion "Durch 3 Punkte zusammensetzen" werden Bohrungen aneinander ausgerichtet. Bei dieser Funktion müssen nicht zwingend drei Bohrungen ausgewählt werden. Auch eine einzige Bohrung genügt bereits, um TurboCAD zum Zusammenbauen zu bewegen, muss per Rechtsklick das Kontextmenü aufgerufen und dort der Befehl "Beenden" aktiviert werden.

**20** Sinnvollerweise wird ein Zusammenbau von "innen" nach "außen" durchgeführt.

**21** Das letzte Montageteil, die Lochplatte, ist etwas knifflig anzubringen, da die Selektion der Teile schwierig ist.

**22** Nachdem alle Teile zusammgebaut wurden, können diese mit beliebigen Texturen überzogen werden, um beispielsweise verschiedene Varianten des realen Teils auszuarbeiten.

**23** Nachdem aus den 3D-Modellen die Fertigungszeichnungen abgeleitet wurden, steht der Fertigung des echten Werkstücks nichts mehr im Weg.