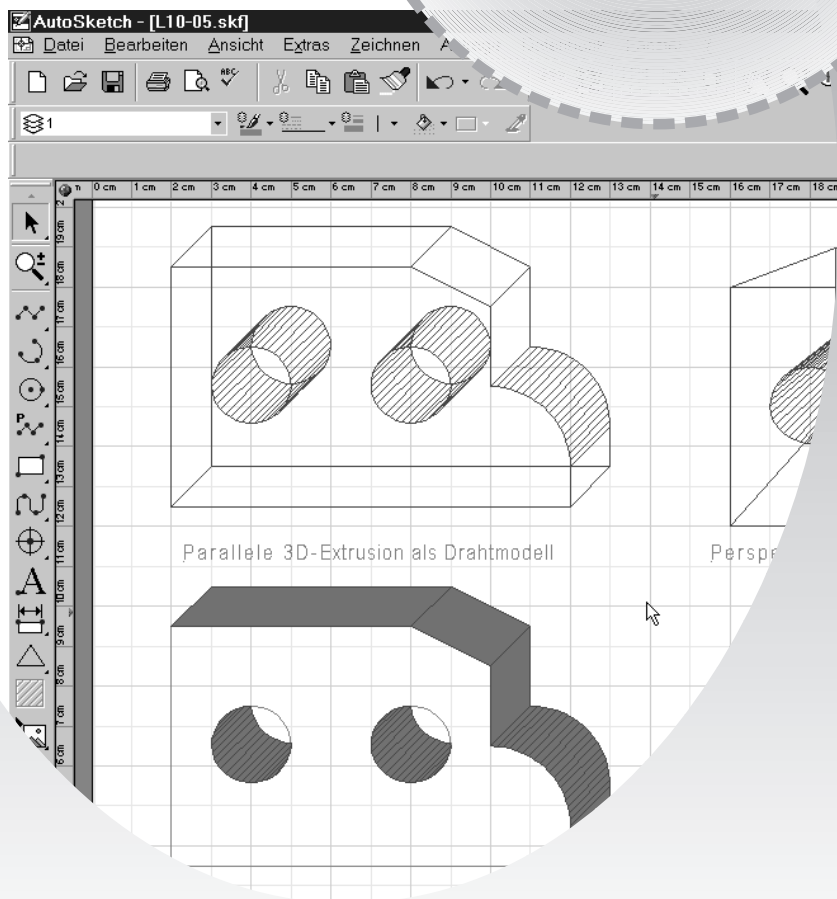


# Kapitel 10



**3D-Effekte**

In 3D-CAD-Programmen haben Sie die Möglichkeit, ein vollständiges dreidimensionales Datenmodell eines realen Gegenstandes zu erstellen. Diesen können Sie dann von beliebigen Seiten im Raum betrachten und drehen. Zudem können Sie jede gewünschte Ansicht aus dem Modell ableiten. AutoSketch dagegen ist kein 3D-Programm. Trotzdem bleibt Ihnen die dritte Dimension nicht ganz verschlossen. Es stehen Ihnen Funktionen und Zeichenhilfen zur Verfügung, um 3D-Effekte in Ihre zweidimensionale Zeichnung zu bekommen. Isometrische Ansichten und Extrusionseffekte verleihen Ihren 2D-Zeichnungen einen 3D-Effekt. Sie lernen in diesem Kapitel,

- was isometrische Darstellungen sind
- wie Sie normale Konturen in isometrische Ebenen transformieren können
- wie Sie daraus eine isometrische Darstellung zusammenbauen können
- wozu das isometrische Fangraster verwendet werden kann
- wie man das Fangraster in der Isometrie einstellt
- wie Sie in diesem Raster Koordinaten eingeben können
- wie Sie in den isometrischen Ebenen zeichnen und konstruieren können
- wie Sie mit den Extrusionsbefehlen sehr einfach 3D-Effekte erzeugen können

## 10.1 Isometrische Darstellungen

Isometrische Darstellungen verschaffen dem Betrachter der Zeichnung einen räumlichen Eindruck. Vor allem Betrachter, die im Umgang mit technischen Zeichnungen nicht geübt sind, können sich so einen besseren Eindruck des dargestellten Gegenstandes verschaffen. In AutoSketch werden Sie bei der Erstellung solcher isometrischer Darstellungen durch verschiedene Funktionen unterstützt, und zwar durch:

- Isometrisches Raster in verschiedenen Ebenen
- Eingabe der Koordinaten in den isometrischen Ebenen
- Transformation von Konturen und einzelnen Objekten in die isometrische Ebene

AutoSketch unterstützt eine bestimmte Art der isometrischen Darstellung (siehe Abbildung 10.1).

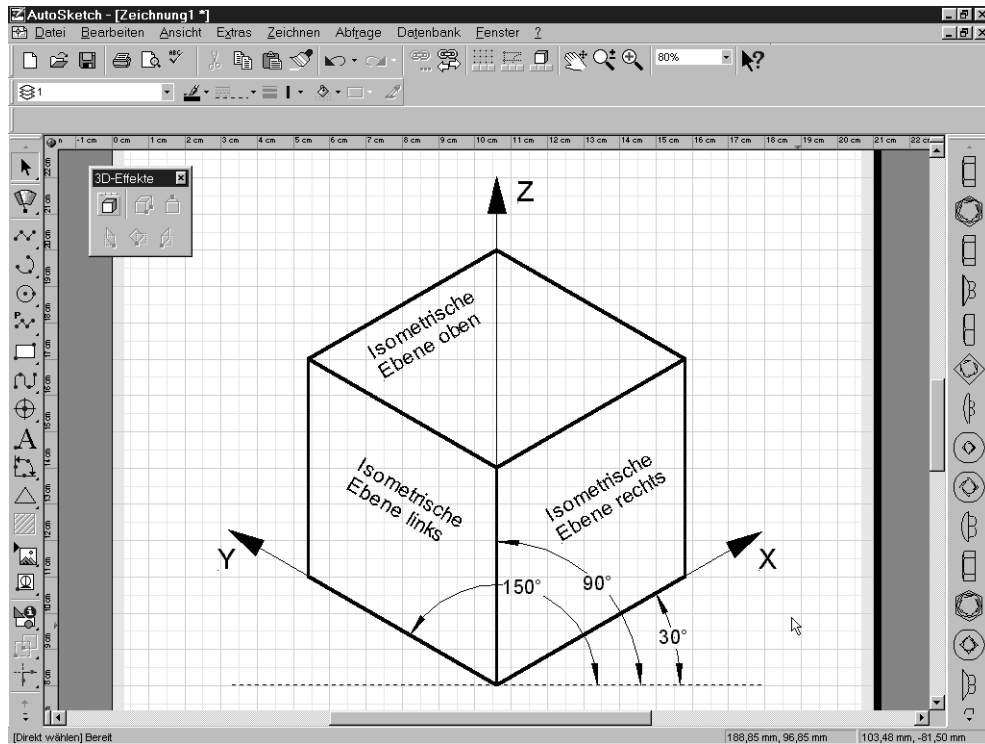


Abbildung 10.1: Isometrische Projektion in AutoSketch

Bei dieser Darstellung ist die XY-Ebene geneigt. Die X-Achse verläuft unter einem Winkel von  $30^\circ$ , die Y-Achse unter  $150^\circ$ . Die Z-Achse steht senkrecht. Beim Zeichnen können Sie das Raster an den isometrischen Ebenen ausrichten: links, rechts oder oben.

In diesem Kapitel wollen wir uns das Zeichnen von Isometrien an einem Beispiel ansehen. Ausgehen wollen wir von einer technischen Zeichnung, die ein mechanisches Teil enthält (siehe Abbildung 10.2).

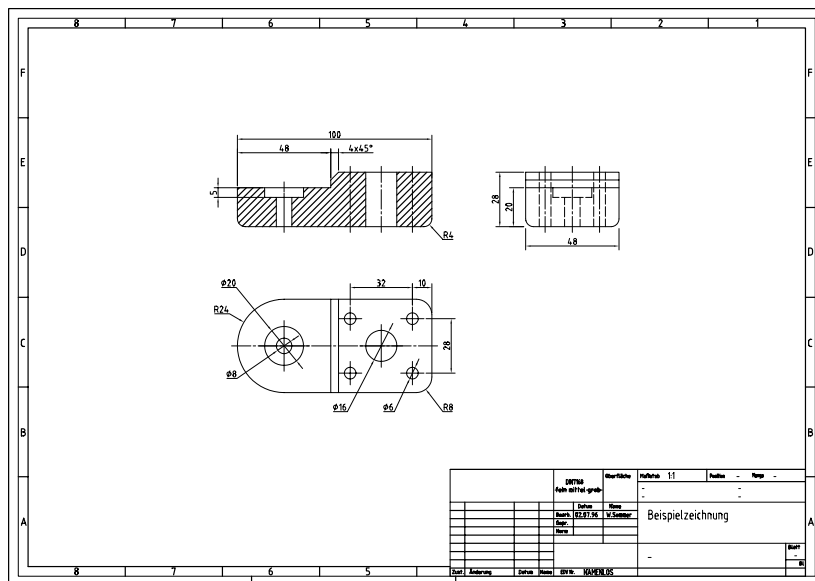


Abbildung 10.2: Beispiel zur Erstellung einer isometrischen Darstellung

Daraus soll eine isometrische Darstellung wie in Abbildung 10.3 entstehen.

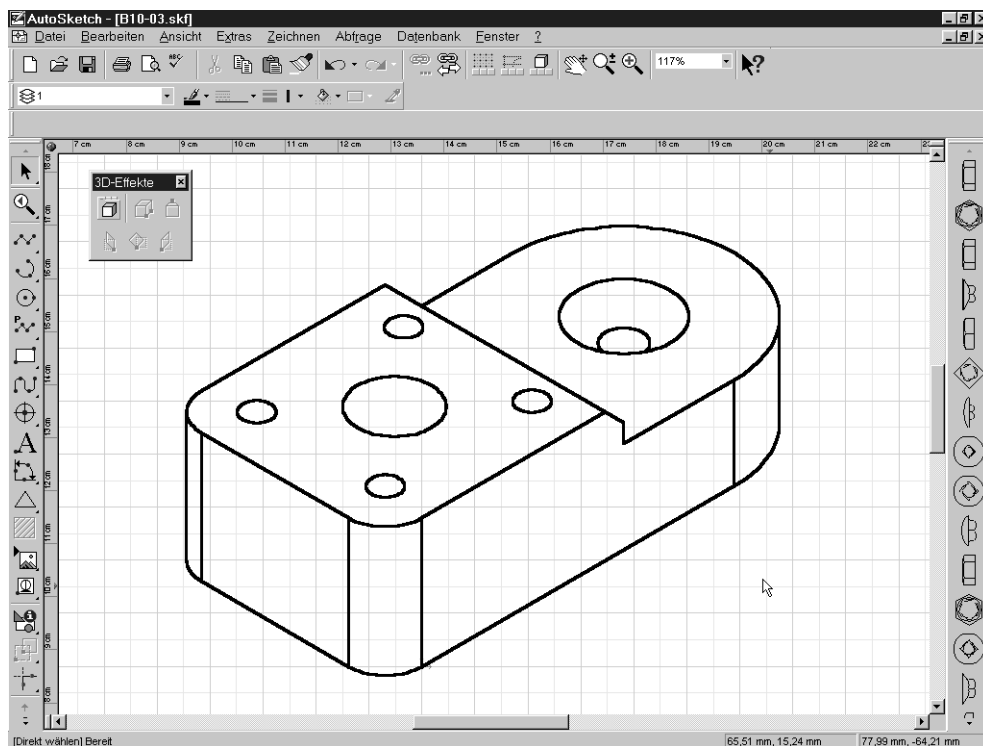


Abbildung 10.3: Isometrische Darstellung des Teils

## 10.2 Isometrische Transformationen

Haben Sie das Teil in drei Ansichten erstellt, ist schon ein Teil der Arbeit erledigt. Sie müssen diese nicht neu zeichnen, Sie können diese Ansichten in die isometrischen Ebenen transformieren.

Für das Beispiel finden Sie die Konturen der Ansichten in Ihrem Ordner \Aufgaben. Öffnen Sie die Zeichnung A10-01.SKF aus dem Ordner (siehe Abbildung 10.4).

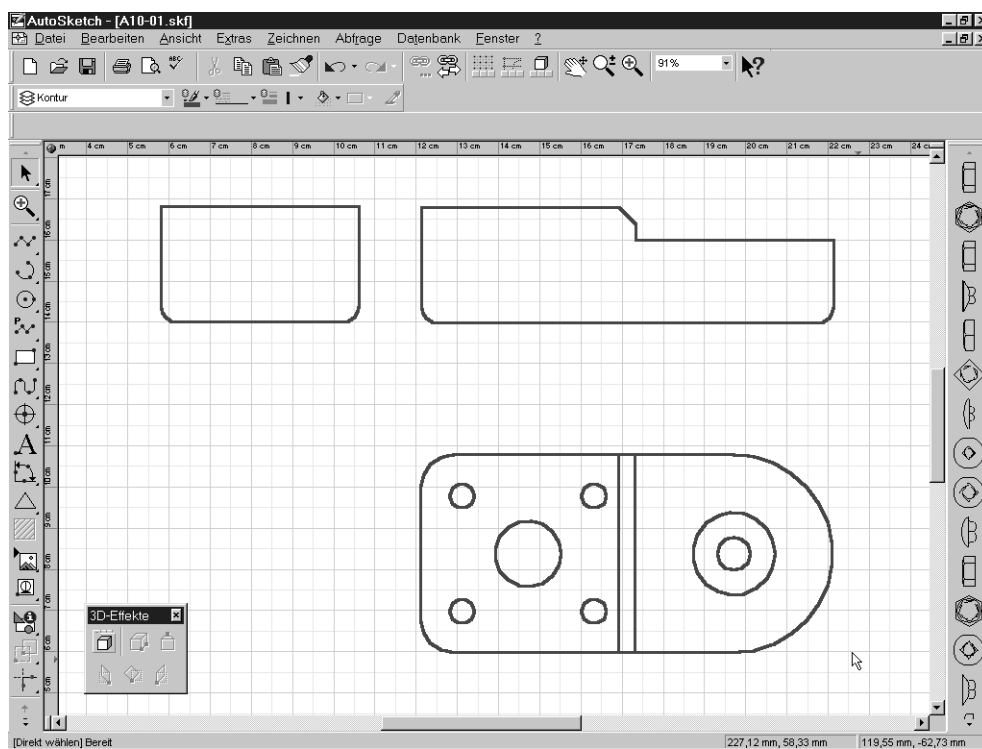


Abbildung 10.4: Ausgangskonturen für die isometrische Darstellung



### *Isometrische Transformation*

Um die Ansichten in die entsprechende Ebene zu bekommen, stehen Ihnen drei Befehle zur Verfügung:

- TRANSFORMATION: ISOMETRISCH LINKS: zur Transformation der Objekte in die linke isometrische Ebene
- TRANSFORMATION: ISOMETRISCH OBEN: zur Transformation der Objekte in die obere isometrische Ebene
- TRANSFORMATION: ISOMETRISCH RECHTS: zur Transformation der Objekte in die rechte isometrische Ebene

Sie finden die Befehle:



- Symbol in der STANDARD-SYMBOLLEISTE

Mit diesem Symbol bringen Sie die Symbolleiste 3D-EFFEKTE auf den Bildschirm, in der Sie die Symbole für die 3D-Funktionen finden (siehe Abbildung 10.5).



Abbildung 10.5:  
Symbolleiste 3D-EFFEKTE

Darin finden Sie die Transformationsbefehle:



- Symbole in der Symbolleiste 3D-EFFEKTE

Bevor Sie einen der Befehle anwählen können, müssen die Objekte gewählt werden, die in die entsprechende Ebene transformiert werden sollen. Erst dann sind die Symbole aktiv. Wenn Sie eines davon anwählen, wird die Transformation ausgeführt. Dazu müssen Sie noch den Ursprungspunkt angeben, der bei der neuen Darstellung an der gleichen Stelle bleibt.



### Transformation in die isometrischen Ebenen

- Wählen Sie die untere Kontur (siehe Abbildung 10.4), und transformieren Sie diese in die obere isometrische Ebene.
- Wählen Sie dann die obere rechte Kontur, und transformieren Sie diese in die rechte isometrische Ebene.
- Wählen Sie zuletzt die obere linke Kontur, und transformieren Sie diese in die linke isometrische Ebene.
- Sie haben jetzt drei Konturen in verschiedenen isometrischen Ebenen verteilt auf dem Blatt (siehe Abbildung 10.6). Diese müssen jetzt noch zusammenmontiert und bearbeitet werden.

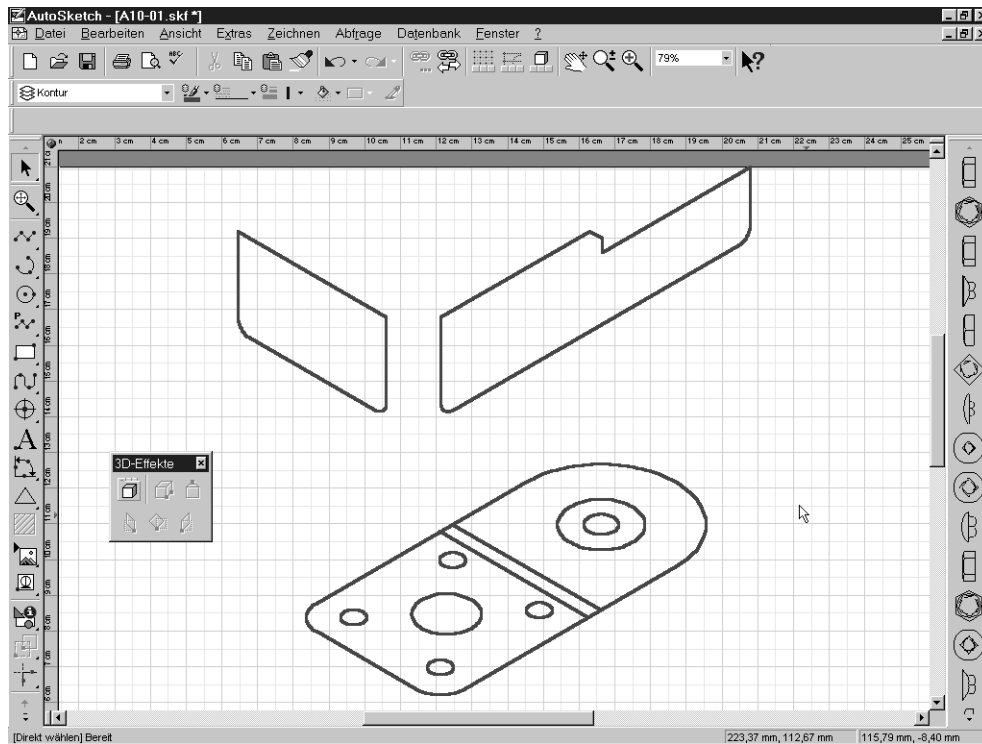


Abbildung 10.6: Konturen in den isometrischen Ebenen



### Fehler

- Haben Sie versehentlich die falsche Transformation gewählt, können Sie nicht einfach eine andere wählen. Die Kontur würde dann verzerrt dargestellt werden. Machen Sie zuerst die falsche Transformation rückgängig, und versuchen Sie es noch einmal.



### Montage der Ebenen

- Verschieben Sie die obere rechte Kontur mit dem Befehl VERSCHIEBEN (Abrollmenü BEARBEITEN, Untermenü TRANSFORMIEREN, Funktion VERSCHIEBEN). Bringen Sie dabei den Punkt P1 (siehe Abbildung 10.7) auf den Punkt P2.

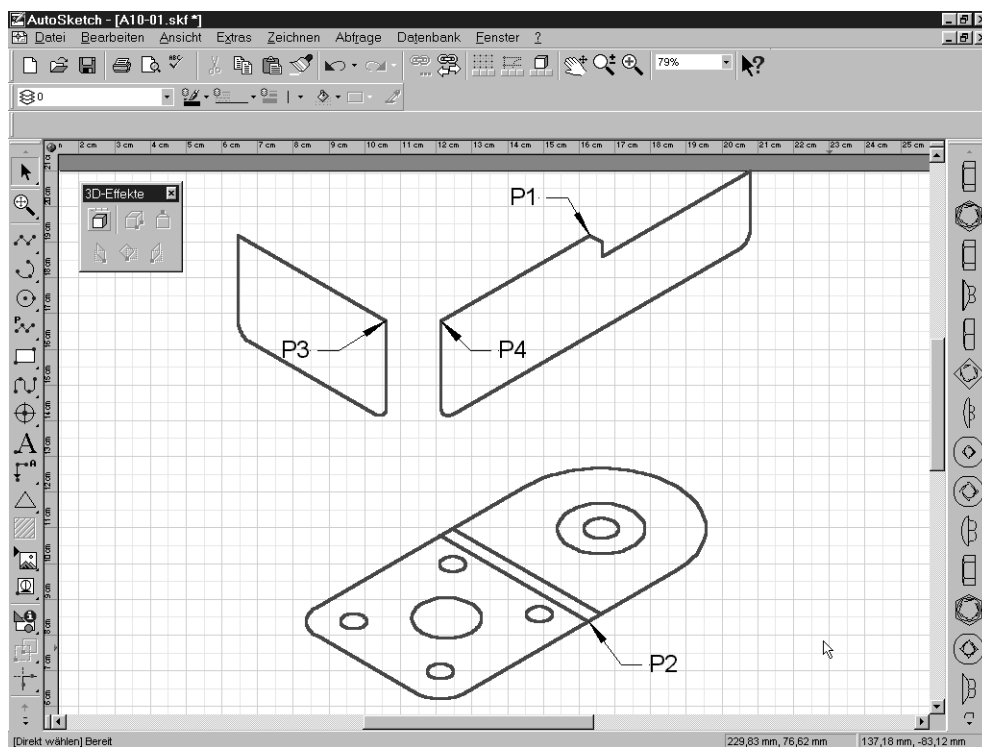


Abbildung 10.7: Montage der isometrischen Ebenen

- Verschieben Sie die obere linke Kontur. Bringen Sie dabei den Punkt P3 auf den Punkt P4. Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 10.8 aussehen. Falls nicht, haben Sie in Ihrem Ordner \Aufgaben die Zeichnung L10-01.SKE. Darin ist der Stand der Zeichnung in Abbildung 10.8.



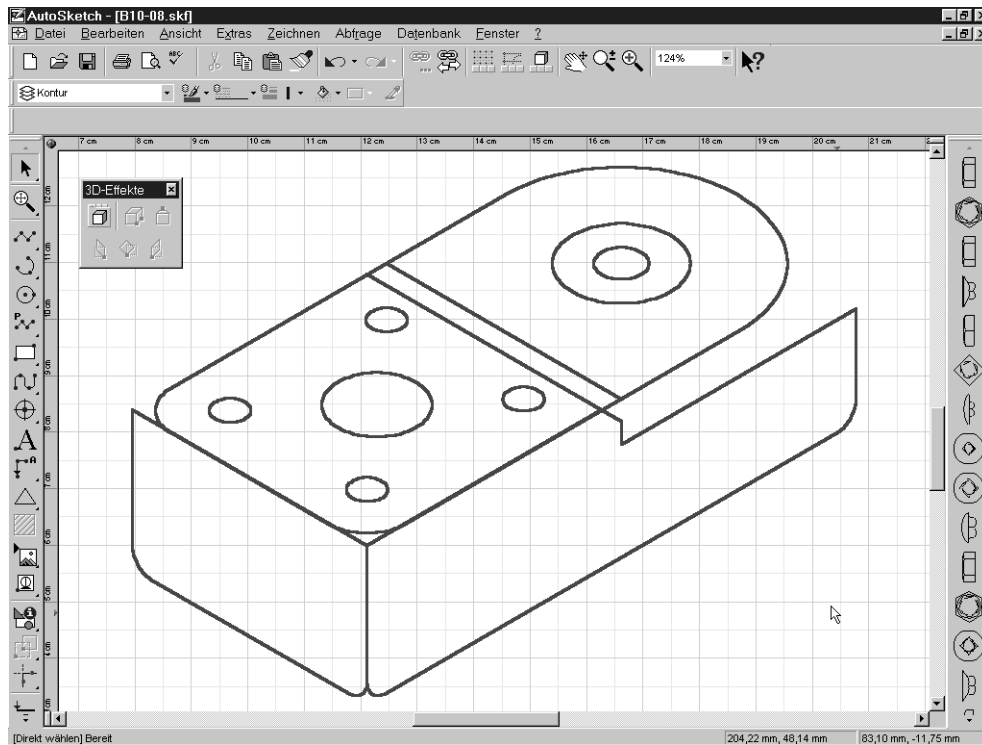


Abbildung 10.8: Isometrische Ebenen montiert

- Noch haben wir keine korrekte Darstellung; jetzt beginnt die Feinarbeit, die wesentlich aufwendiger ist als die Transformation. Da die Draufsicht des Teils flach ist, müssen Sie hier noch durch entsprechende Verschiebungen die Tiefe darstellen. Außerdem stellen die anderen Konturen die Außenabmessungen des Teils dar, die in der Isometrie so nicht sichtbar sind. Um hier besser arbeiten zu können, wollen wir uns zunächst das isometrische Raster anschauen, ein Hilfsmittel zur Bearbeitung der Ebenen.

## 10.3 Das isometrische Fangraster

Um in den isometrischen Ebenen besser arbeiten zu können, steht Ihnen das isometrische Fangraster zur Verfügung. Damit können Sie erreichen, dass die Koordinatenrichtungen nicht mehr waagrecht und senkrecht verlaufen, sondern in Richtung der isometrischen Achsen. Auch die Fixierung beim Zeichnen wirkt sich in Richtung der isometrischen Achsen aus.

Sie haben zwei Möglichkeiten, das Fangraster einzustellen.



### Isometrisches Fangraster im Dialogfeld einstellen

In einem Dialogfeld des Befehls ZEICHENOPTIONEN können Sie alle Einstellungen für das Fangraster vornehmen. Sie finden den Befehl wie folgt:

- Abrollmenü EXTRAS, Funktion ZEICHENOPTIONEN...

In diesem Dialogfeld mit sechs Registern, die wiederum Unterregister haben, lässt sich praktisch alles einstellen, was es an einer Zeichnung einzustellen gibt. Uns interessieren jetzt das Register RASTER und in dem Unterregister die drei rechten Karten. Die drei Karten, ISOMETRISCH OBEN, ISOMETRISCH LINKS und ISOMETRISCH RECHTS, sind sich ziemlich ähnlich, nur dass Sie damit einmal die Einstellungen für X und Y vornehmen können (oben), in den anderen dann für Y und Z (links) und X und Z (rechts). Die Einstellmöglichkeiten kennen Sie teilweise schon vom rechtwinkligen Fang. Sehen wir uns die Registerkarte für die obere isometrische Ebene an (siehe Abbildung 10.9).

**Zeichenooptionen**

Maßeinheiten | Raster | Maßstab | Zeichnung | Auswahl | Datei

Rechteckig | Kreisförmig | Isometrisch oben | Isometrisch links | Isometrisch rechts

X: Y:

Objektfangintervall: 5 mm 5 mm

Hauptfrequenz: 2 2

Hauptintervall: 10 mm 10 mm

☐ Als Intervall angeben

Nebengtil: Unterteilung Unterteilung

Nebenunterteilung: 2 2

Nebenlinienabstand: 0 mm 0 mm

☐ Quadratisches Raster

Rasterposition

Ursprung: Winkel:

0 mm 0 mm 0°

Definiert das Objektfangintervall und die Eigenschaften des Referenzrasters

OK Abbrechen

Abbildung 10.9:  
Isometrisches  
Raster einstellen

**OBJEKTFANGINTERVALL:** Schrittweite des Rasterfangs in Zeichnungseinheiten.

**HAUPTFREQUENZ:** Gibt an, bei jedem wievielten Fangpunkt eine Rasterlinie gezeichnet wird. Ist das OBJEKTFANGINTERVALL auf 5 mm eingestellt und die HAUPTFREQUENZ auf 2, wird alle 10 mm eine Rasterlinie gezeichnet.

**HAUPTINTERVALL:** Abstand der Rasterlinien in Zeichnungseinheiten. Es ist jeweils nur eine Einstellung möglich, HAUPTFREQUENZ oder HAUPTINTERVALL, die andere ist deaktiviert.

**ALS INTERVALL ANGEBEN:** Ist dieser Schalter ein, können Sie das HAUPTINTERVALL angeben, ansonsten die HAUPTFREQUENZ.

**NEBENSTIL:** Falls Sie sich nicht mehr an Kapitel 3 erinnern, der Nebenstil gibt an, wie das Raster mit weiteren dünner gezeichneten Nebenrasterlinien unterteilt ist. Folgende Möglichkeiten stehen zur Auswahl: keine weitere Unterteilung, Unterteilung in gleich großen Schritten, Nebenrasterlinie im vorgegebenen Abstand oder beidseitige Nebenrasterlinien im vorgegebenen Abstand.

**NEBENUNTERTEILUNG:** Zahl der Nebenrasterlinien. Eine Einstellung ist nur möglich, wenn beim Nebenstil die Einstellung UNTERTEILUNG gewählt wurde.

**NEBENLINIENABSTAND:** Abstand der Nebenrasterlinien zum Hauptraster. Eine Einstellung ist nur möglich, wenn bei der Nebenunterteilung ABSTAND oder DOPPELTER ABSTAND gewählt wurde.

**QUADRATISCHES RASTER:** Ist dieser Schalter ein, lassen sich nur Werte für X einstellen; diese werden für Y übernommen. Ist der Schalter aus, können Sie für Y getrennte Einstellungen vornehmen.

**RASTERPOSITION:** In diesem Feld können Sie den Rasterursprung einstellen. Dieser Punkt ist nicht der Koordinatennullpunkt, nur der Startpunkt für das Raster. Den Winkel können Sie beim isometrischen Raster nicht einstellen, er ergibt sich aus der entsprechenden Ebene.



### *Isometrisches Fangraster in der Symbolleiste BEARBEITEN einstellen*

Wie Sie schon in Kapitel 3 gesehen haben, können Sie das Raster auch in der Symbolleiste BEARBEITEN einstellen. Wählen Sie dazu:



- Symbol in der STANDARD-SYMBOLLEISTE

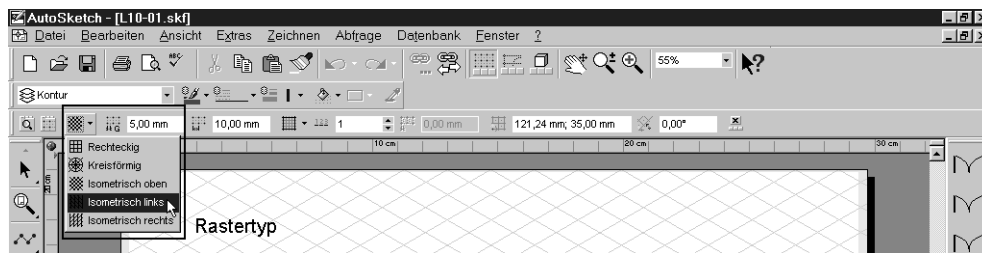


Abbildung 10.10: Rastereinstellungen in der Symbolleiste BEARBEITEN

In dem Abrollmenü in der Symbolleiste links können Sie den Rastertyp wählen. Dort finden Sie auch die drei isometrischen Einstellungen. Die restlichen Einstellungen entsprechen denen im Dialogfeld.

Die Einstellung des Rasterursprungs können Sie hier einfacher als im Dialogfeld vornehmen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in dieses Feld, und Sie können die Ursprungsverschiebung in einem Pop-up-Menü wählen (siehe Abbildung 10.11).

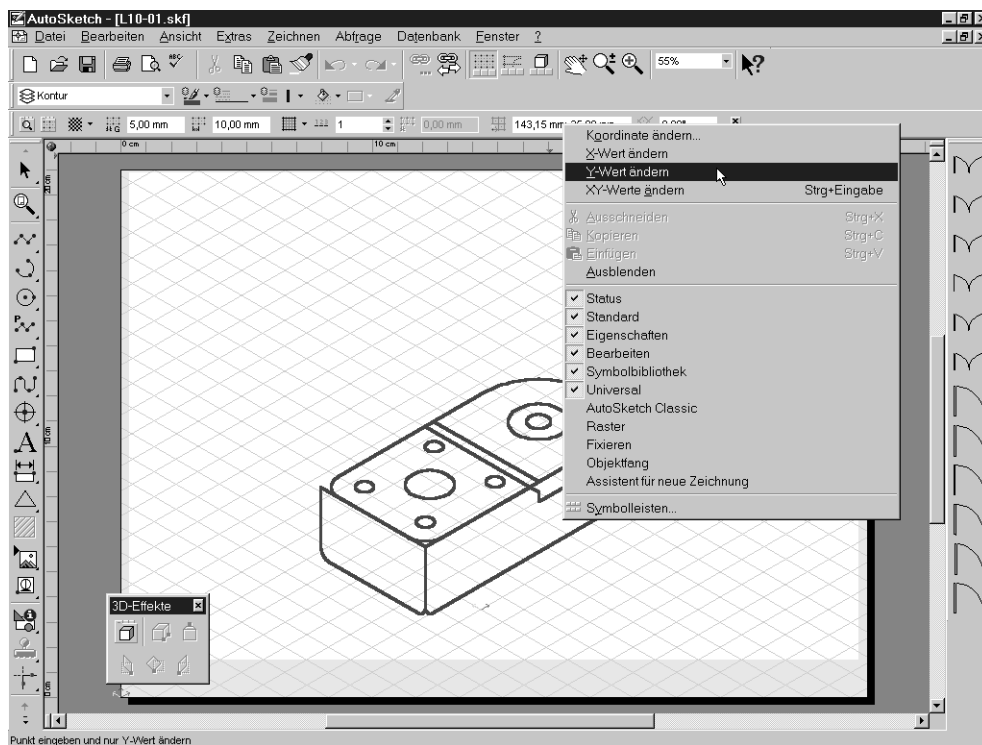


Abbildung 10.11: Änderung des Rasterursprungs

Wählen Sie, welchen Wert Sie ändern wollen, und klicken Sie einen Punkt in der Zeichnung an. Mit der Auswahl KOORDINATE ÄNDERN... bekommen Sie ein

Dialogfeld auf den Bildschirm, in das Sie die Koordinate eintragen können (siehe Abbildung 10.12).

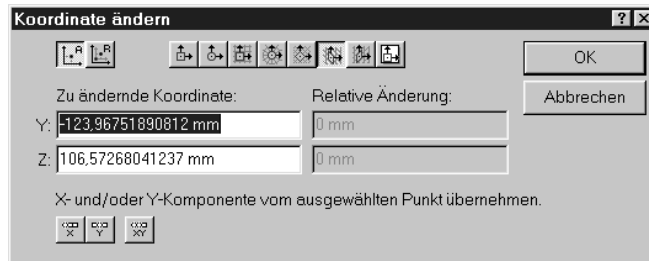


Abbildung 10.12:  
Eingabefeld  
für den  
Rasterursprung

Wählen Sie mit den Schaltern ganz links oben, ob Sie die Koordinate des Ursprungs absolut oder relativ eingeben wollen. Je nach Auswahl wird das linke oder rechte Eingabefeld freigegeben.



### *Einstellung des isometrischen Fangrasters*

- Wählen Sie im Abrollmenü *BEARBEITEN* das Fangraster für die obere isometrische Ebene. Stellen Sie den Rasterfang auf 2 mm und die Rasterlinien auf 10 mm. Für die Nebenunterteilung können Sie 5 eingeben, dann haben Sie alle 2 mm eine Rasterlinie.
- Setzen Sie den Rasterursprung auf die vordere obere Kante (siehe Abbildung 10.13).

## 10.4 Koordinateneingabe im isometrischen Fangraster

In den verschiedenen Ebenen des isometrischen Fangrasters können Sie beim Bearbeiten der Kontur die Koordinaten in diesem Koordinatensystem einstellen. Doch bevor wir das machen, muß zuerst die Kontur noch bearbeitet werden.



### *Bearbeiten der Draufsicht*

- Wählen Sie den Befehl *STUTZEN – TRENNEN* (Abrollmenü *BEARBEITEN*, Untermenü *STUTZEN*, Funktion *TRENNEN*). Wählen Sie die Linien an den Punkten P1 und P2, um sie an den Schnittpunkten in einzelne Liniensegmente zu trennen (siehe Abbildung 10.13).

- Machen Sie dasselbe bei P2 und P3, P4 und P5, P6 und P7 (siehe Abbildung 10.13).

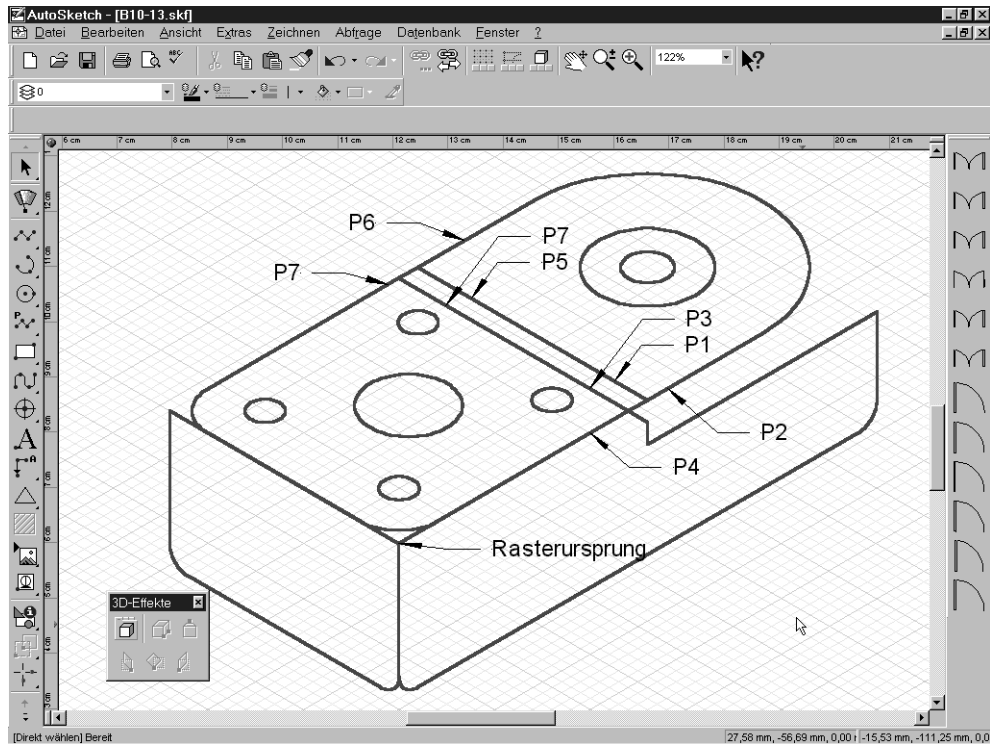


Abbildung 10.13: Bearbeiten der Kontur

### Vorgang: Koordinaten im Fangraster

Die Koordinateneingabe in der isometrischen Ebene sehen wir uns an einem Beispiel an. Der vordere Teil der Kontur mit dem Halbkreis und der Senkung soll um 8 mm in Z-Richtung nach unten geschoben werden. Wählen Sie diesen Teil der Kontur an, samt der linken Begrenzungslinie, und dann den Befehl VERSCHIEBEN (Abrollmenü BEARBEITEN, Untermenü TRANSFORMIEREN, Funktion VERSCHIEBEN).

- > [Verschieben] Ausgangspunkt eingeben  
Klicken Sie einen beliebigen Punkt in der Zeichnung ohne Fang an.
- > [Verschieben] Zielpunkt eingeben  
Drücken Sie die Taste **[R]**, um eine relative Koordinate eingeben zu können.

Im Eingabefeld für Koordinaten können Sie jetzt die relative Koordinate im entsprechenden Koordinatensystem eingeben (siehe Abbildung 10.14).

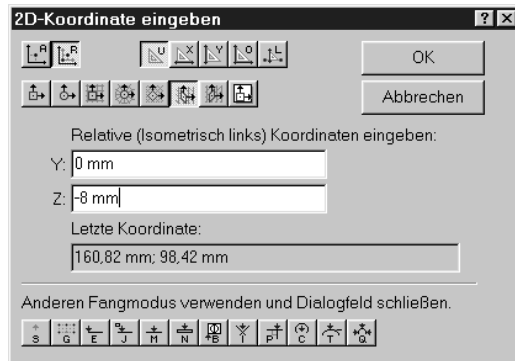


Abbildung 10.14:  
Eingabe einer relativen  
Koordinate im isometrischen  
Koordinatensystem

Da Sie die Kontur in Z-Richtung nach unten verschieben wollen, müssen Sie das entsprechende Koordinatensystem wählen, um die Verschiebung bestimmen zu können. In der zweiten Symbolleiste von oben können Sie mit drei Symbolen zwischen den isometrischen Ebenen umschalten (fünftes, sechstes und siebtes Symbol von links). Je nachdem welche Ebene Sie gewählt haben, können Sie XY-, YZ- oder XZ-Koordinaten eingeben.

Schalten Sie für unseren Fall auf die rechte oder linke Ebene um, und tragen Sie für Z den Wert –8 mm ein (siehe Abbildung 10.14). Klicken Sie auf OK, und die Kontur wird in Z-Richtung um diesen Wert nach unten verschoben.



### Verschieben der Senkung

- Verschieben Sie auf die gleiche Art den inneren Kreis der Senkung um 5 mm nach unten.
- Löschen Sie die Überstände und die unsichtbare Linie, die diagonal durch das Teil verläuft. Verwenden Sie, wo erforderlich, den Befehl STUTZEN – TRENNEN noch einmal.
- Korrigieren Sie den inneren Kreis bei der Senkung; er steht vorne über den großen hinaus. Verwenden Sie den bereits bekannten Befehl STUTZEN – KANTE. Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 10.15 aussehen, falls nicht, laden Sie die Zeichnung L10-02.SKF aus dem Ordner \Aufgaben.

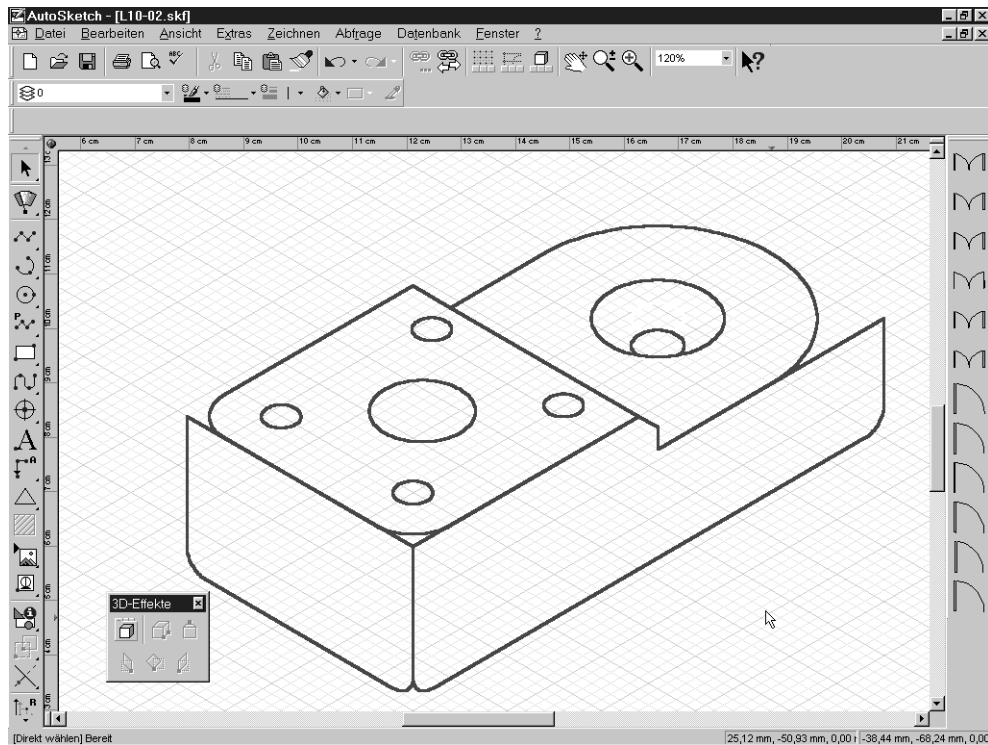


Abbildung 10.15: Die Draufsicht korrigiert

## 10.5 Konstruieren in der Isometrie

An der Darstellung in Abbildung 10.15 gibt es in den anderen Ebenen noch einiges zu korrigieren. Das können wir mit den schon bekannten Funktionen machen. Gehen Sie wie folgt vor.



### *Bearbeiten der anderen Ansichten*

- Schalten Sie zur linken isometrischen Ebene um. Zeichnen Sie von P1 (Quadrantenpunkt des linken oberen Bogens) eine Linie senkrecht nach unten (siehe Abbildung 10.16).
- Zeichnen Sie weitere Linien von P2 und P3 (Endpunkt) und auf der rechten isometrischen Ebene von P4, P5 (Endpunkt) und P6 (Quadrantenpunkt) senkrecht nach unten.



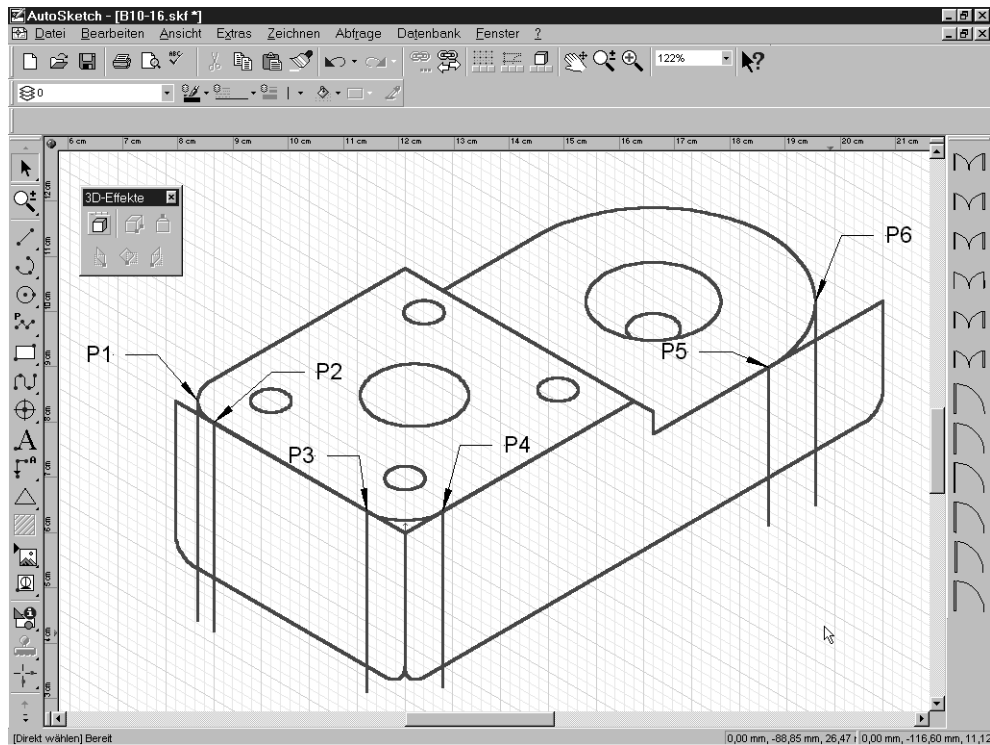


Abbildung 10.16: Zeichnen der sichtbaren Kanten

- Die gezeichneten Hilfslinien ergeben die senkrechten sichtbaren Kanten für die anderen Ebenen.
- Stutzen Sie alle überflüssigen Linien heraus. Dazu benötigen Sie nur den Befehl STUTZEN – TRENNEN, den aber ziemlich oft. Löschen Sie die abgestutzten Enden.
- Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 10.17 aussehen.
- Jetzt fehlen noch die Bogenstücke an der unteren Kontur. Leider können Sie hier nicht einfach die Funktion zum Abrunden verwenden, da in der Isometrie aus Bögen Ellipsenbögen werden. Kopieren Sie deshalb die Bögen von der oberen Kante nach unten. Dazu können Sie den Befehl MEHRFACH KOPIEREN verwenden. Leider können Sie bei diesem Befehl nur einen Zielpunkt eingeben. Dadurch können Sie die Objekte nicht exakt an den richtigen Punkt kopieren. Kopieren Sie deshalb die Bögen an eine beliebige Stelle.

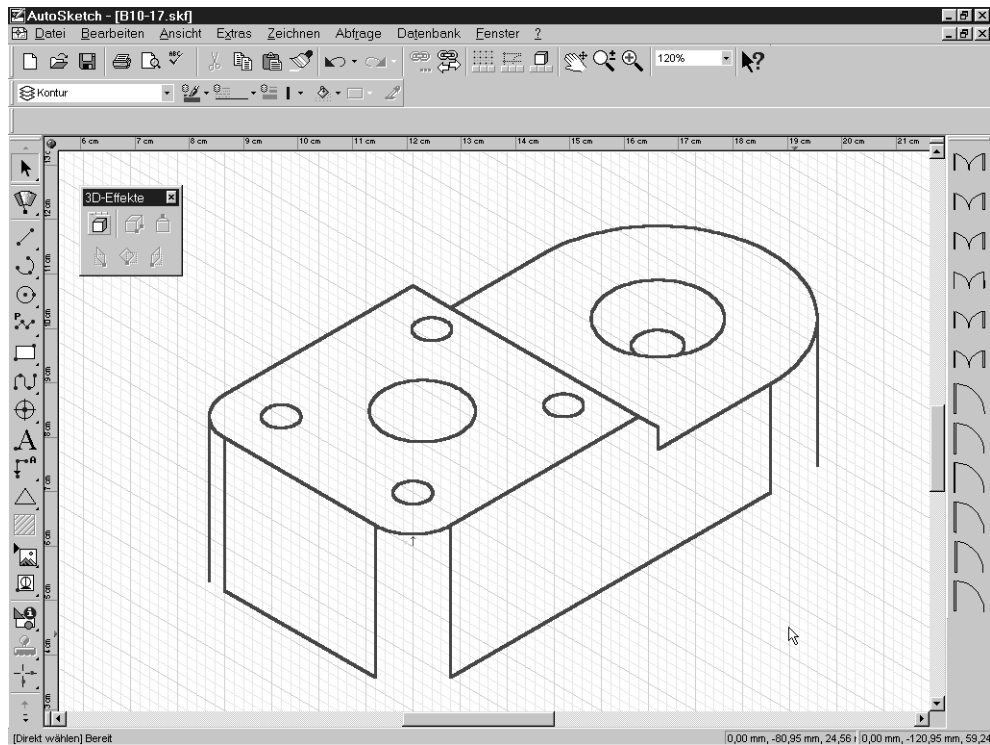


Abbildung 10.17: Korrektur der Ansichten

- Nehmen Sie dann den Befehl **VERSCHIEBEN**, und schieben Sie die Bögen von Endpunkt zu Endpunkt an die richtige Stelle.
- Die Überstände trennen Sie dann noch mit dem Befehl **STUTZEN – TRENNEN** und löschen sie heraus.
- Damit haben Sie die korrekte Ansicht. Sie sollte wie in Abbildung 10.18 aussehen. Falls dies nicht der Fall ist, finden Sie die Lösung in Ihrem Ordner \Aufgaben, die Zeichnung L10-03.SKF.

Das Teil ist fertig. Sie haben aber kein dreidimensionales Teil erstellt. AutoSketch ermöglicht es nur, mit den entsprechenden Hilfsfunktionen die Isometrie leichter zu erstellen. Hätten Sie ein echtes 3D-Modell, könnten Sie jetzt die Ansicht beliebig wechseln.

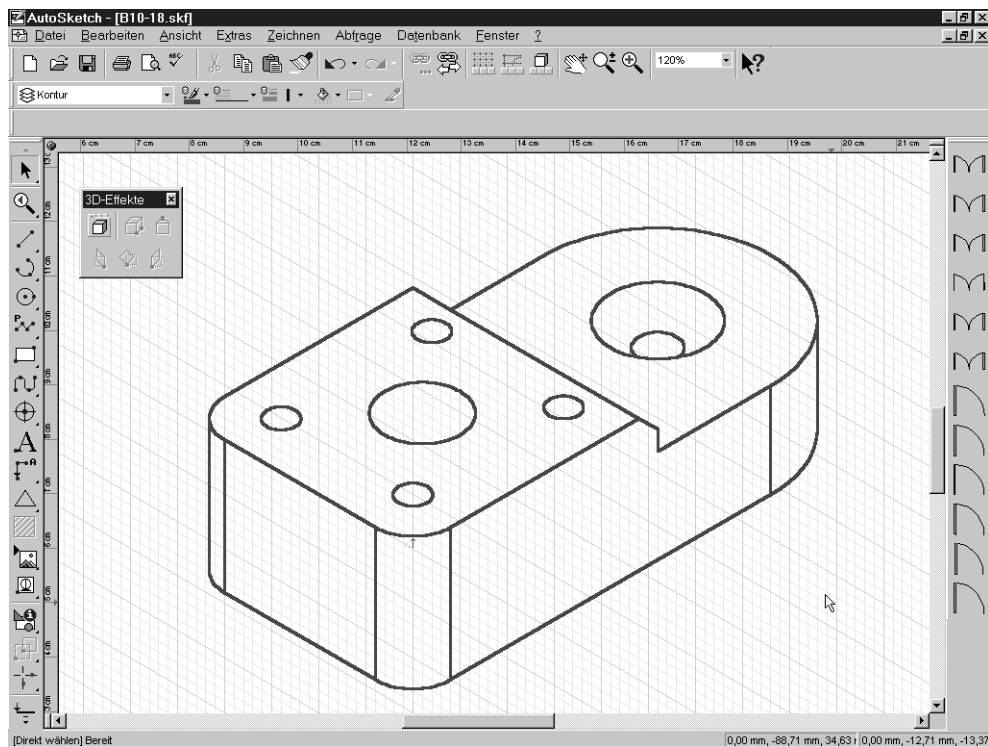


Abbildung 10.18: Das fertige Teil in der Isometrie

## 10.6 Zeichnen auf den isometrischen Ebenen

Haben Sie nachträglich noch irgendwelche Änderungen an den isometrischen Ebenen anzubringen, können Sie auch auf den Ebenen zeichnen. Die Objekte werden allerdings in der normalen Ansicht erstellt. Sie müssen sie nachträglich auf die Ebene transformieren. Machen wir zwei Versuche: Auf der rechten Ebene soll noch eine Bohrung mit dem Durchmesser 8 angebracht werden und auf der linken Ebene dieselbe Bohrung in der Mitte der Fläche (siehe Abbildung 10.21).

Das ist jetzt die »Hohe Kunst« des Zeichnens in AutoSketch. Hier kommen alle bisher behandelten Zeichenfunktionen in Kombination vor. Verzweifeln Sie nicht, wenn es bei den ersten Versuchen nicht klappt. Halten Sie sich genau an die Anleitung.



### Zeichnen in der Isometrie

- Schalten Sie auf die rechte isometrische Ebene. Wählen Sie den Befehl KREIS – MITTELPUNKT, RADIUS (Abrollmenü ZEICHNEN, Untermenü KREIS, Funktion MITTELPUNKT, RADIUS). Sollte jetzt gleich das Eingabefeld für die Koordinaten erscheinen, klicken Sie das Symbol S in der unteren Symbolleiste ganz links an, das Eingabefeld verschwindet. Tragen Sie in der Symbolleiste BEARBEITEN den Radius 4 ein. Wählen Sie dann den Mittelpunkt.

> [Kreis – Mittelpunkt, Radius] Mittelpunkt eingeben



- Der Kreis soll relativ zum unteren Eckpunkt im Abstand von 24 mm in X-Richtung und 14 mm in Z-Richtung entfernt sein. Wählen Sie deshalb die Fangfunktion FANG – LETZTER PUNKT aus dem Flyout-Menü der Universal-Symbolleiste. Drücken Sie dann die Taste [E] für den Fang ENDPUNKT, und klicken Sie den Endpunkt P1 (siehe Abbildung 10.21) an. Drücken Sie dann die Taste [R] für eine relative Abstandsangabe, und schalten Sie im Dialogfeld auf die Koordinateneingabe für die rechte Ebene um. Tragen Sie dann im Dialogfeld den relativen Abstand 24 mm für X und 14 mm für Z ein (siehe Abbildung 10.19). Klicken Sie dann auf die Schaltfläche ABBRECHEN. Der Kreis sitzt an der richtigen Stelle, ist aber noch falsch ausgerichtet.

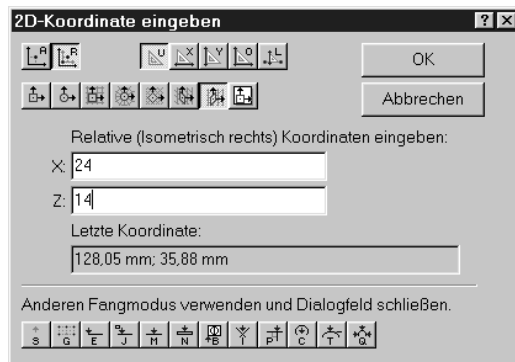


Abbildung 10.19:  
Koordinateneingabe  
auf der rechten  
isometrischen Ebene



- Klicken Sie den Kreis an, und wählen Sie den Befehl TRANSFORMATION: ISOMETRISCH RECHTS aus der Symbolleiste 3D-EFFEKTE. Der Kreis wird in die isometrische Ebene transformiert und als Ellipse dargestellt (siehe Abbildung 10.21).

- Schalten Sie jetzt zur linken isometrischen Ebene, und wählen Sie den Befehl KREIS – MITTELPUNKT, RADIUS (Abrollmenü ZEICHNEN, Untermenü KREIS, Funktion MITTELPUNKT, RADIUS) wieder. Klicken Sie das Eingabefeld für die Koordinaten mit dem Symbol S in der unteren Symbolleiste weg, wenn es jetzt schon kommt. Wählen Sie den Mittelpunkt des Kreises.

> [Kreis - Mittelpunkt, Radius] Mittelpunkt eingeben

- Der Kreis soll auf der Mitte der Fläche platziert werden. Wählen Sie deshalb auch hier die Fangfunktion FANG – LETZTER PUNKT aus dem Flyout-Menü der Universal-Symbolleiste. Drücken Sie dann die Taste **[M]** für den Fang MITTELPUNKT, und klicken Sie den Mittelpunkt P2 (siehe Abbildung 10.21) an. Jetzt brauchen Sie wieder das Dialogfeld, damit Sie den Abstand der Bohrung vom letzten Punkt eingeben können. Drücken Sie die Taste **[R]** für das Dialogfeld. Schalten Sie auf die Koordinateneingabe für die linke Ebene um, und tragen Sie den relativen Abstand 0 mm für Y und 14 mm für Z ein (siehe Abbildung 10.20). Klicken Sie dann auf die Schaltfläche ABBRECHEN. Der Kreis ist gezeichnet.

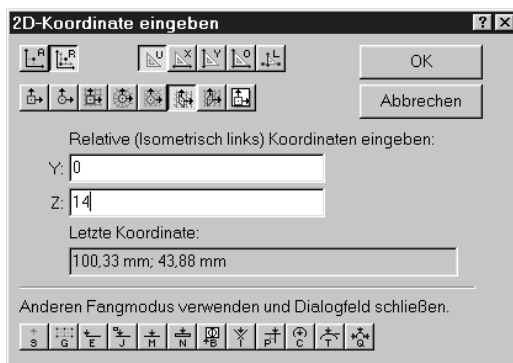


Abbildung 10.20:  
Koordinateneingabe  
auf der linken  
isometrischen Ebene



- Klicken Sie jetzt den linken Kreis an, und wählen Sie den Befehl TRANSFORMATION: ISOMETRISCH LINKS aus der Symbolleiste 3D-EFFEKTE. Der Kreis wird in die linke isometrische Ebene transformiert (siehe Abbildung 10.21).
- Falls es Ihnen nicht gelungen ist: Auch diese Zeichnung finden Sie in Ihrem Ordner \Aufgaben, die Zeichnung L10-04.SKF.

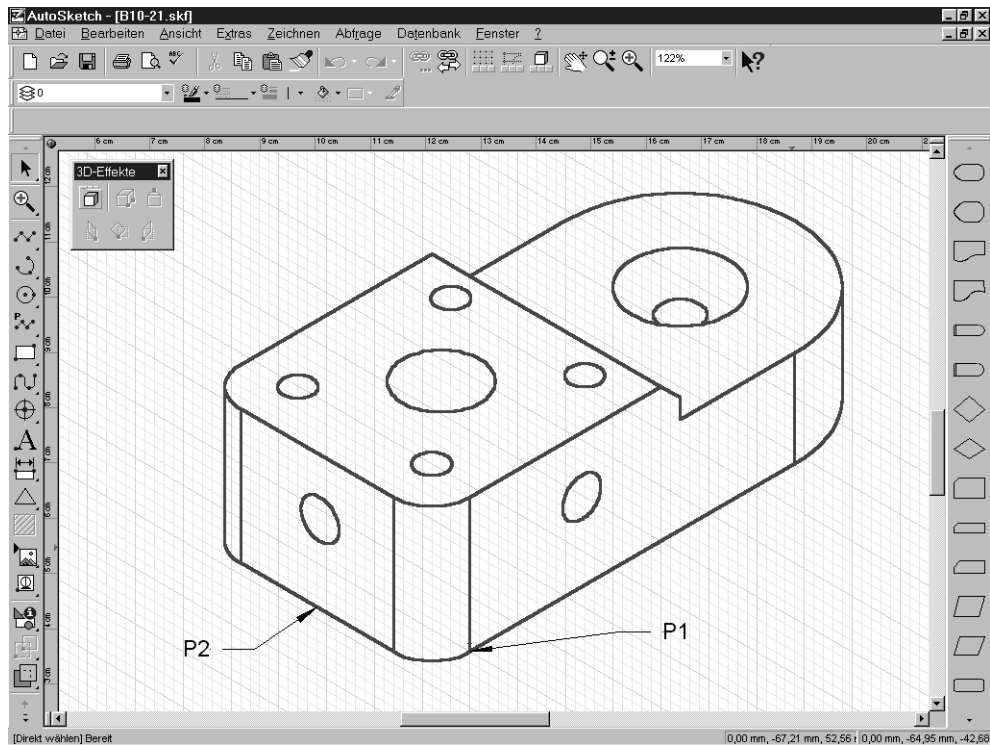


Abbildung 10.21: Das Teil mit den zusätzlichen Bohrungen

## 10.7 3D-Effekte durch Extrusionen

Neben den beschriebenen Möglichkeiten zur Erzeugung von isometrischen Ansichten können Sie auch für Illustrationen 3D-Effekte erzeugen, indem Sie vorhandene Konturen extrudieren. Zwei Befehle stehen Ihnen dabei zur Verfügung: PARALLELE 3D-EXTRUSION und PERSPEKTIVISCHE 3D-EXTRUSION. Die Effekte wollen wir uns am Schluß dieses Kapitels an zwei Beispielen ansehen.



### Befehl PARALLELE 3D-EXTRUSION

Mit dem Befehl PARALLELE 3D-EXTRUSION können Sie Objekte in einer parallelen Projektion in die Tiefe ziehen und dadurch einen dreidimensionalen Effekt erzielen. Wählen Sie den Befehl:



- Symbol in der Symbolleiste 3D-EFFEKTE

Bevor Sie den Befehl ausführen können, müssen Sie Objekte in der Zeichnung ausgewählt haben. Danach werden zwei Punkte angefragt:

- > [Parallele 3D-Extrusion] Ausgangspunkt eingeben
- > [Parallele 3D-Extrusion] Zielpunkt eingeben

Die Objekte werden um die Distanz und Richtung dieser beiden Punkte in die Tiefe gezogen. Die Darstellung bestimmen Sie mit dem Befehl OPTIONEN FÜR 3D-EFFEKTE (siehe unten).



### **Befehl PERSPEKTIVISCHE 3D-EXTRUSION**

Mit dem Befehl PERSPEKTIVISCHE 3D-EXTRUSION werden die Objekte mit einer perspektivischen Verjüngung in die Tiefe gezogen. Wählen Sie den Befehl:



- Symbol in der Symbolleiste 3D-EFFEKTE

Wählen Sie zuerst die Objekte in der Zeichnung und dann den Befehl. Dieser Befehl fragt nur einen Punkt an:

- > [Perspektivische 3D-Extrusion] Zielpunkt eingeben

Die Objekte werden um diesen Betrag perspektivisch in die Tiefe gezogen. Auch für diesen Befehl legen Sie die Darstellung mit dem Befehl OPTIONEN FÜR 3D-EFFEKTE fest (siehe unten).



### **Befehl OPTIONEN FÜR 3D-EFFEKTE**

Mit dem Befehl OPTIONEN FÜR 3D-EFFEKTE legen Sie das Aussehen der extrudierten Objekte fest. Sie finden den Befehl wie folgt:



- Symbol in der Symbolleiste 3D-EFFEKTE

In einem Dialogfeld (siehe Abbildung 10.22) stellen Sie die Optionen ein.

**RENDERANZEIGE:** Bei der Einstellung DRAHTMODELL werden die Seitenwände der Objekte durchsichtig dargestellt; es erscheinen nur Linien, die in die Tiefe gehen. Bei der Einstellung AUSGEBLENDETE LINIE werden die Seitenwände als Flächen dargestellt, die dahinterliegende Objekte verdecken. Dadurch ergibt sich ein realistischer 3D-Eindruck. Zudem können Sie einstellen, ob die Seitenflächen als Linien oder Polygone erzeugt werden sollen. Haben Sie die Polygone eingestellt, können Sie beim Abrollmenü KOMPAKTE FÜLLUNG (siehe unten) eine Füllfarbe einstellen.



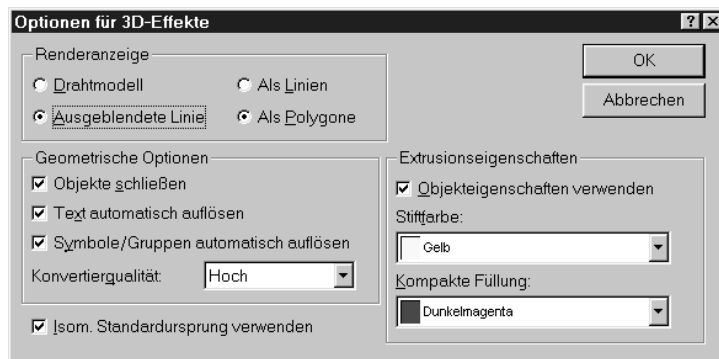


Abbildung 10.22:  
Dialogfeld für die  
3D-Optionen

**GEOMETRISCHE OPTIONEN:** Hier wählen Sie, ob Objekte geschlossen und Texte, Symbole und Gruppen mit bearbeitet werden sollen und in welcher Auflösung gekrümmte Linien dargestellt werden sollen.

**EXTRUSIONSEIGENSCHAFTEN:** Hier können Sie eine Farbe für die Objekte vorgeben oder es bei der Objektfarbe belassen. Haben Sie den Schalter OBJEKT FARBE VERWENDEN ausgeschaltet, können Sie eine Farbe für die Linien und eine Füllfarbe vorgeben.



### 3D-Effekte

- Laden Sie die Zeichnung A10-05.SKF aus dem Ordner \Aufgaben.
- Testen Sie die verschiedenen Effekte. Stellen Sie bei den Optionen die Darstellung als Drahtmodell ein, und wählen Sie eine mittlere Auflösung. Wählen Sie die Darstellung ALS POLYGONE. Schalten Sie den Schalter OBJEKT FARBE VERWENDEN aus, und stellen Sie eine Füllfarbe ein.
- Erzeugen Sie bei den oberen Figuren einen parallelen und perspektivischen 3D-Effekt.
- Stellen Sie auf die Darstellung mit den ausgeblendeten Linien um, und machen Sie dasselbe in der Zeile darunter.
- Das Ergebnis sehen Sie in Abbildung 10.23, und Sie finden es in der Zeichnung L10-05.SKF in ihrem Ordner mit den Aufgaben.



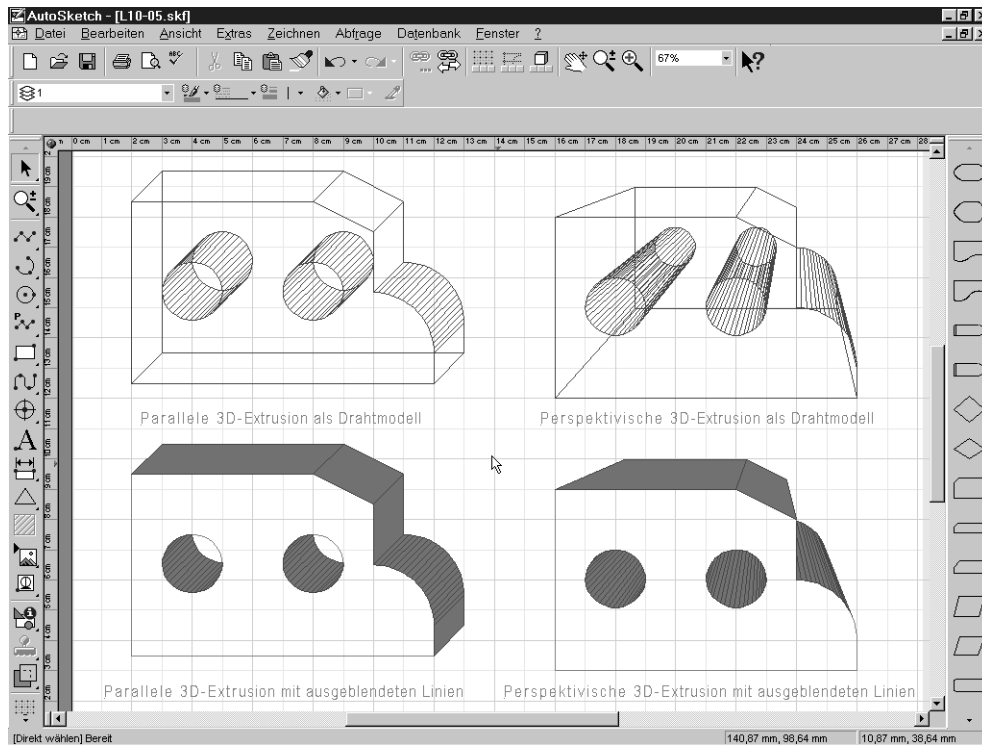


Abbildung 10.23: 3D-Effekte in verschiedener Darstellung

