



1 Aufgabe

Erstellen Sie mit 2-D-Funktionen die Zeichnung einer 4-Tasten-Lupe für ein Digitalisiertablett.

2 Zeichnen der Konturen

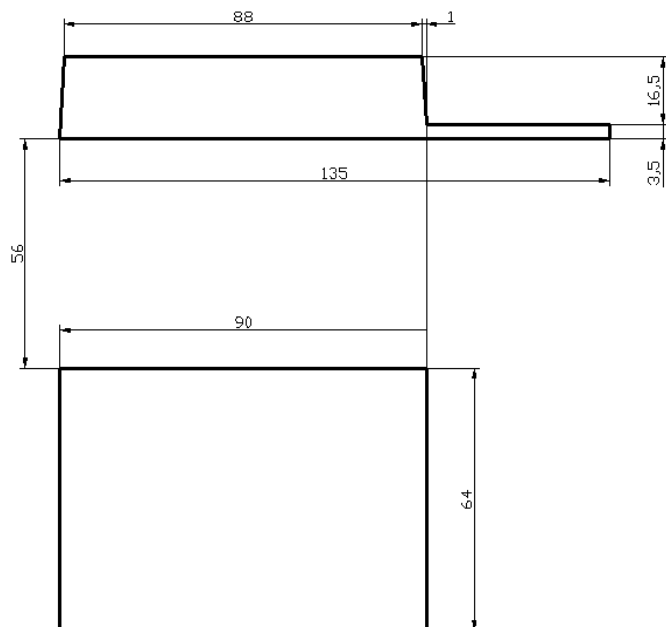


Bild 1

- 2.1 Öffnen Sie ein neues Blatt mit der Vorlage „ISO A3 color ...“
- 2.2 Bereiten Sie Schnittansicht (oben) und Draufsicht und mit der Kontur ohne Bemaßung vor (Bild 1).
 - LAYER *Kontur* (breite Volllinie: Continuous 0,3mm)
 - Zeichnen Sie die Kontur mit dem Befehl **LINIE**, und nicht mit **RECHTECK**, weil sonst in 3) die Linien nicht einzeln versetzt werden können.

3 VERSETZEN, STUTZEN, DEHNEN, ABRUNDEN, FASE

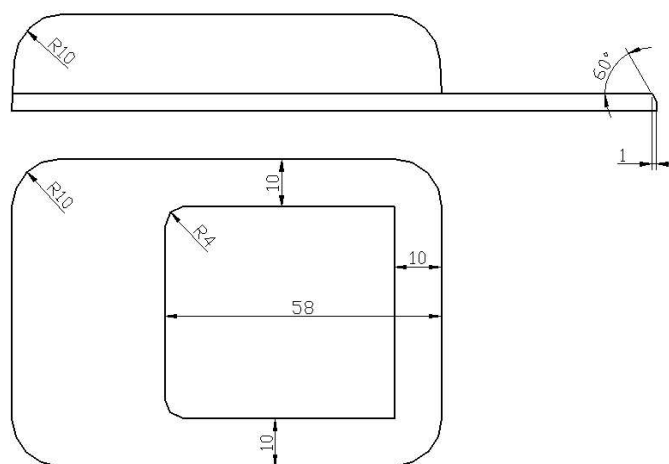


Bild 2 (Abstand zwischen den Ansichten nicht maßstäblich)

- 3.1 Einschnitt für die Tasten: Versetzen Sie die waagerechten Linien der Draufsicht um 10 nach

innen und die rechte senkrechte Linie um 58 nach links.

- ÄNDERN – VERSETZEN
- Befehlszeile beachten

Hinweis: **VERSETZEN** erstellt eine Kopie, **SCHIEBEN** löscht das ursprüngliche Element.

- 3.2 Stutzen Sie die Linien in der Draufsicht.
 - ÄNDERN – STUTZEN
 - alle Kanten, die gestutzt werden sollen oder die als Begrenzung für das Stutzen dienen, mit linkem Mausklick (LMK) markieren
 - RMK¹ in ein freies Feld beendet das Markieren
 - LMK auf die Kanten, die gestutzt werden sollen
 - Esc bricht den Befehl ab
- 3.3 Rundungen: Runden Sie die Kanten nach Bild 2 ab.
 - ÄNDERN – ABRUNDEN
 - r↵ (für Radius wählen)
 - 4↵ (Radius)
 - LMK auf zwei Kanten erzeugt die Rundung
 - ↵ (um den Befehl neu aufzurufen)
 - ...²
- 3.4 Ober- und Unterteil trennen: Dehnen Sie die Kante zwischen den Maßen 3,5 und 16,5 nach links bis zur nächsten Kante.
 - ÄNDERN – DEHNEN
 - LMK auf alle Kanten, die gedehnt werden sollen oder die als Begrenzung für das Dehnen dienen
 - RMK beendet das Markieren
 - LMK auf die Kanten, die gedehnt werden sollen
 - Esc bricht den Befehl ab
- 3.5 Unterteil: Bringen Sie eine Fase³ beim Maß 3,5 an. Die Fase ist oben 1 breit und hat einen Winkel von 60° zur Senkrechten.
 - ÄNDERN – FASE
 - w↵ (für Winkel)
 - 1↵ (Abstand von der ersten Linie)
 - 60↵ (Winkel zur ersten Linie)
 - ↵ (Befehl wiederholen)
 - LMK auf die obere Kante
 - LMK auf die rechte Kante

¹ RMK = rechter Mausklick

² Wenn die ursprünglichen Kanten nicht verschwinden, muss der Modus = **STUTZEN** eingestellt werden.

³ Fase bezeichnet eine Abschrägung oder gebrochene Kante. Sie dient z.B. zur Entschärfung, zum leichteren Einführen oder zur Schweißvorbereitung. Wenn die gefasteten Kanten nicht verschwinden, siehe obere Fußnote.



4 Versetzen, Stutzen

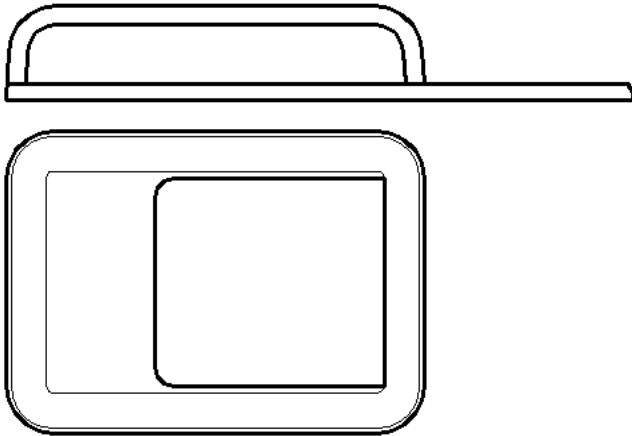


Bild 3 (Abstand nicht maßstäblich)

- 4.1 Oberteil im Schnitt: **VERSETZEN** Sie die obere Kontur mit allen Radien um 4 nach innen.
Hinweis: die Radien passen sich beim Versetzen an.
Stutzen Sie die unten überstehenden Linien.
- 4.2 Erzeugen Sie einen LAYER *Lichtkante* (schmale Volllinie: Continuous 0,15 mm)
- 4.3 Lichtkanten innen: **VERSETZEN** Sie die ganze Außenkontur des Oberteiles (Draufsicht) um 8,5 nach innen.
- 4.4 Lichtkanten außen: **VERSETZEN** Sie die Außenkontur in der Draufsicht noch einmal um 1 nach innen.
- 4.5 Legen Sie die Lichtkanten (Punkt 3 und 4) auf den LAYER *Lichtkante*.

5 Unterteil vorne / Hilfslinie, Tangente, KREIS, SPIEGELN

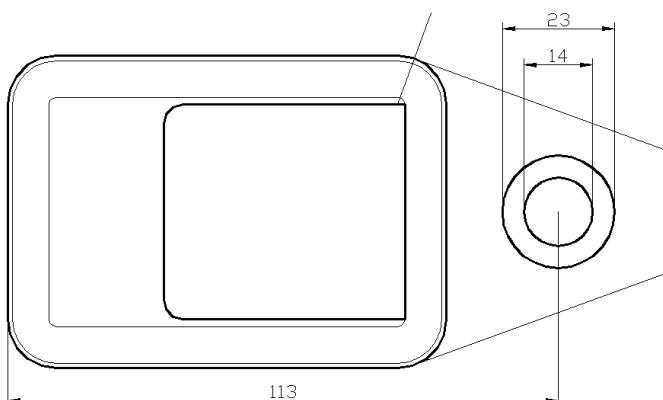


Bild 4

- 5.1 Ziehen Sie auf dem Layer *Hilfslinie* eine Linie von der rechten Seite der oberen Ansicht nach unten.
– **ZEICHNEN** – **STRAHL**
- 5.2 Ziehen Sie eine Hilfslinie vom Zentrum der rechten oberen Abrundung der Draufsicht im Winkel 70° nach rechts oben.
– **OFANG** - **ZENTRUM** ein, alle anderen aus

- Winkel mit relativer Polarkoordinate @20<70

- 5.3 Ziehen Sie eine Tangente zu der rechten oberen Abrundung im Winkel 20° nach rechts unten (ausgehend vom Schnittpunkt zur Hilfslinie aus Punkt 2)
– geeignete **OFÄNGE** ein
– **POLAR** – **INKREMENTWINKEL** 10°
- 5.4 Spiegeln Sie die Tangente auf die untere Seite der Draufsicht.
– **OFANG** – **MITTELPUNKT** ein
– **ÄNDERN** – **SPIEGELN**
– Tangente mit **LMK** markieren
– **RMK** beendet markieren
– Mittelpunkte von zwei senkrechten Linien in der Draufsicht als Spiegelachse anklicken
– **n** (Objekt nicht löschen)
- 5.5 Zeichnen Sie die Kreise $\varnothing 23$ und $\varnothing 14$ im Vorderteil.
– **OFANG** – **MITTELPUNKT** ein
– Fangpunkt im Mittelpunkt der linken Kante und Objektfangspur waagrecht nach rechts legen.
– 113 (Abstand zum Mittelpunkt)
– 11.5 (Radius des äußeren Kreises)
– (Befehl **KREIS** wiederholen)
– **OFANG** – **ZENTRUM** ein
– Mittelpunkt des Kreises finden markieren
– 7 (Radius des inneren Kreises)
Hinweis: der zweite Kreis kann auch wie der erste Kreis oder mit **VERSETZEN** gezeichnet werden
- 5.6 **STUTZEN** Sie die Hilfslinien gemäß Bild 5, und übertragen Sie die Kanten auf den Layer *Kontur*.

6 Einschnitt

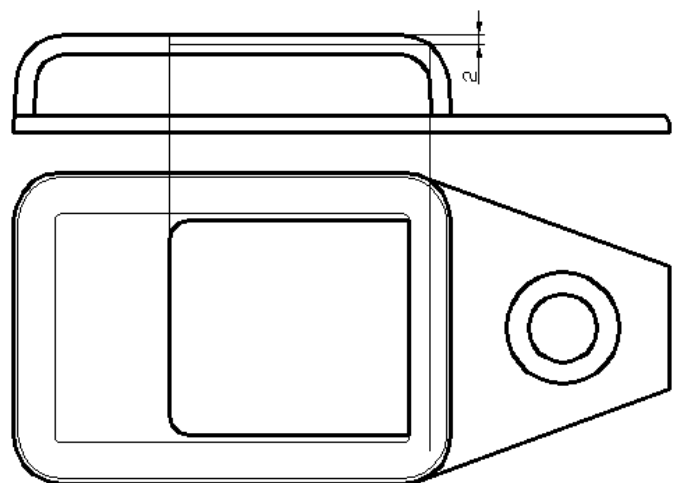


Bild 5 (Abstand nicht maßstäblich)

- 6.1 Zeichnen Sie die Hilfslinien wie in Bild 5, und **STUTZEN** und **DEHNEN** Sie den Einschnitt (Bild 6)



7 Bogen

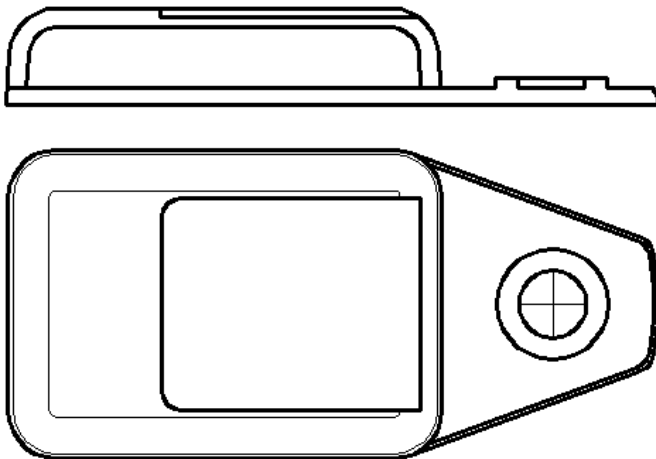


Bild 6 (Abstände nicht maßstäblich)

- 7.1 Hilfslinien: Ziehen Sie einen STRAHL 1,5 links neben der rechten Kante des Vorder- teiles

- ZEICHNEN – STRAHL
- ..

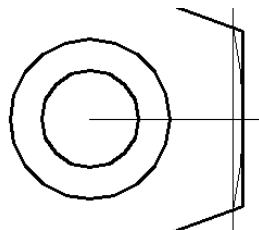


Bild 7

- 7.2 Zeichnen Sie den Bogen für das Vorder- teileil.

- ZEICHNEN – BOGEN – 3-PUNKTE

- 7.3 LÖSCHEN und STUTZEN Sie überflüssige Linien, und RUNDEN Sie die Ecken mit Radius 5.

- 7.4 Fase: VERSETZEN Sie die umlaufende Kante des Vorder- teiles in der Draufsicht um 1 nach innen. STUTZEN Sie die Überstände am Gehäuse.

- 7.5 Zeichnen Sie das Fadenkreuz in den inneren Kreis auf einen LAYER *Fadenkreuz* (schmale Volllinie).

- 7.6 Zeichnen Sie den Ring in der Schnittansicht mit der Höhe 2.

- Hilfslinien (STRAHL) von der Kreisen der Draufsicht hoch ziehen
- Oberkante des Vorder- teiles in der Schnittansicht um 2 nach oben VERSETZEN
- überstehende Linien STUTZEN

8 Benutzerkoordinatensysteme BKS

Zur Positionierung von Objekten ist es oft günstig, das Koordinatensystem neu zu definieren. Dazu gibt es Benutzerkoordinatensysteme BKS.

Bei der Arbeit mit BKS erscheint mir die Menuleiste EXTRAS – BKS wenig hilfreich, deshalb empfehle ich hier den Befehl *BKS* in der Befehlszeile oder die beiden Werkzeugkästen BKS und BKS II.

- 8.1 Rufen Sie die beiden Werkzeugkästen BKS und BKS II auf

- RMK auf einen anderen Werkzeugkasten
- BKS und BKS II auswählen

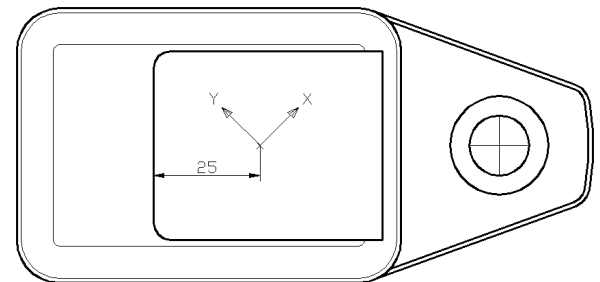
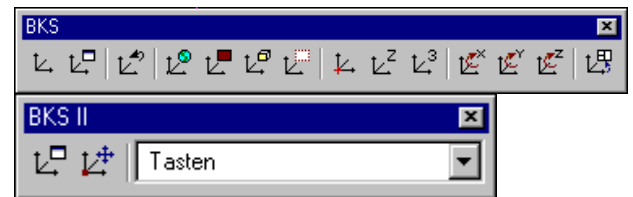
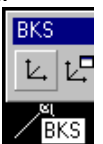


Bild 8

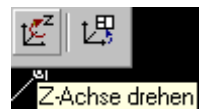
Hinweis: Die Darstellung des Koordinatenkreuzes entspricht nicht der Schulversion.

- 8.2 Positionieren Sie ein BKS nach Bild 8, und speichern Sie es unter dem Namen *Tasten*.

- Befehl BKS eintippen
- $n\downarrow$ (für neues BKS)
- Ursprung angeben
- \downarrow



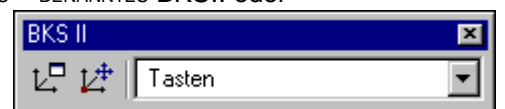
- Befehl BKS
- $z\downarrow$ (Drehen um die z-Achse)
- $45\downarrow$ (für den Winkel)
- \downarrow



- Befehl BKS
- $sp\downarrow$ (für SPEichern)
- *Tasten* \downarrow (Name des BKS)

- 8.3 Zwischen den gespeicherten Koordinaten- systemen können Sie beliebig umschalten

- EXTRAS – BENANNTES BKS.. oder
- oder



- 8.4 Erstellen Sie das BKS *Schnitt* nach Bild 10.



9 Tasten in der Draufsicht

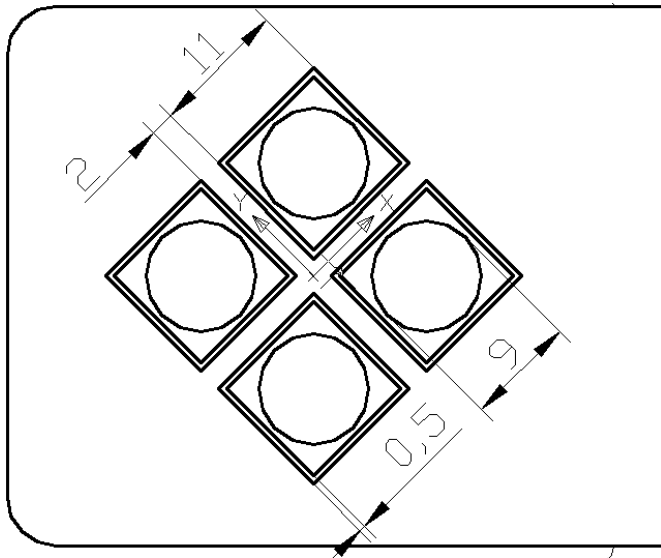
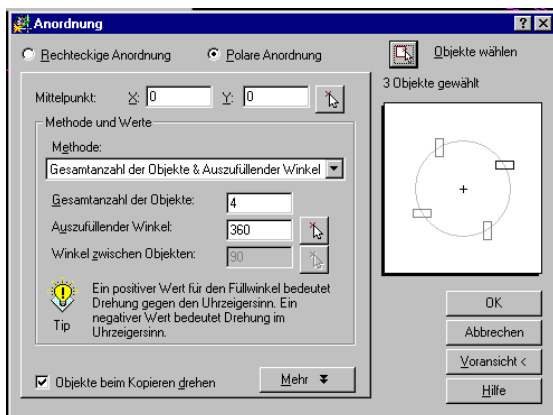


Bild 9

- 9.1 Durchbruch im Oberteil: Aktivieren Sie das BKS *Tasten*, und zeichnen Sie das oberste RECHTECK 11x11 im Layer *Kontur*.
- 9.2 Taste: VERSETZEN Sie das Quadrat um 0,5 nach innen.
- 9.3 Mulde: Zeichnen Sie einen KREIS mit dem Radius 4,5 in das Quadrat.
- 9.4 Legen Sie das innere Quadrat und den Kreis auf einen neuen LAYER *Tasten* (breite Volllinie).
- 9.5 Kopieren Sie die Taste in Reihe.
 - ÄNDERN - REIHE



- OBJEKTE WÄHLEN nicht vergessen
- OBJEKTE BEIM KOPIEREN DREHEN : ja
- Wenn es nicht klappt, VORANSICHT versuchen

Hinweis: Die AutoCAD-Version der Gewerbeschule arbeitet beim Befehl REIHE noch nicht mit einem Windows-Fenster, sondern mit der Befehlszeile. Übernehmen Sie die Angaben sinngemäß aus dem Bild.

10 Tasten in der Schnittansicht

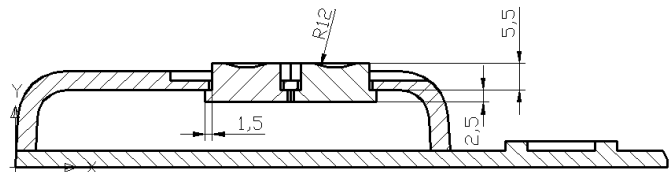


Bild 10

- 10.1 Zeichnen Sie eine Taste nach Bild 10.
 - Welt-Koordinatensystem
 - Hilfslinien für eine Taste von der Draufsicht bis hoch in die Schnittansicht ziehen
 - Taste zeichnen, fehlende Maße siehe Bild 10
 - Die Mulden mit BOGEN - STARTP, ENDP, RADIUS konstruieren
- 10.2 Erzeugen Sie die zweite Taste durch Spiegeln
 - ÄNDERN - SPIEGELN
- 10.3 Zeichnen Sie die im Hintergrund sichtbare Taste, und STUTZEN Sie überflüssige Linien.

11 Schraffuren in der Schnittansicht

Mit Schraffuren kennzeichnet man Flächen, die durch einen virtuellen Schnitt entstanden sind. Die Schnittdarstellung ermöglicht einen Blick ins Innere des gezeichneten Teiles.

- 11.1 Schraffieren Sie zunächst eine der Tasten
 - LAYER *Taste Schraffur* erstellen (Farbe wie bei LAYER *Taste*, Continuous, 0,15mm)
 - ZEICHNEN - SCHRAFFUREN
 - Muster ANSI 31
 - Auswahlpunkte in die zu schraffierenden Flächen setzen.

Hinweis: AutoCAD 2000 findet die Schnittfläche nur dann automatisch, wenn sie vollständig auf dem Bildschirm sichtbar ist.

 - ↵ (Schraffurfenster erscheint wieder)
 - OK
- 11.2 Schraffieren Sie jetzt die andere Taste.
 - wie oben außer
 - WINKEL 90° (andere Schraffurrichtung)
- 11.3 Schraffieren Sie das Oberteil.
 - LAYER *Kontur Schraffur* erstellen
 - ZEICHNEN - SCHRAFFUREN
 - Muster ANSI 31
 - Skalierung 0,75 (engere Schraffur)
 - Auswahlpunkte in die zu schraffierenden Flächen setzen
 - ↵ (Schraffurfenster erscheint wieder)
 - OK

- 11.4 Schraffieren Sie das Unterteil.
 - wie 3 außer entgegengesetzter WINKEL



12 Seitenansicht konstruieren

Die Seitenansicht kann aus den beiden anderen Ansichten konstruiert werden.

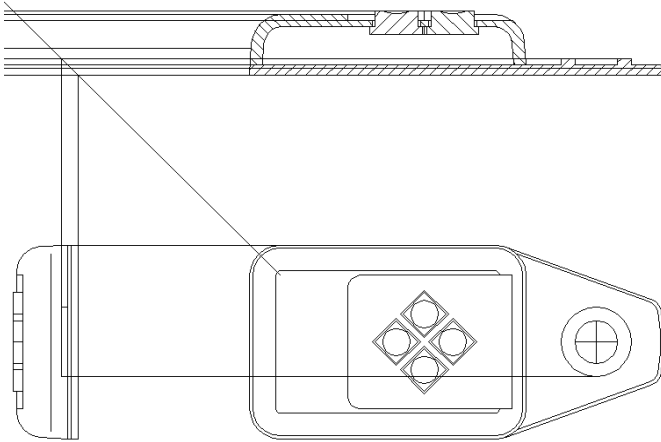


Bild 11

12.1 Zeichnen Sie eine 45°-Hilfslinie wie dargestellt.

12.2 Zeichnen Sie alle notwendigen waagerechten Hilfslinien aus der Schnittansicht auf die 45°-Schräge, und konstruieren Sie die Seitenansicht indem Sie die Schnittpunkte der Hilfslinien finden. Zwei Punkte sind als Beispiel eingezeichnet.

Tipp: die Schräge des Oberteiles können Sie Bild 1 entnehmen. Zeichnen Sie zunächst ohne Fasen und Radien, und bringen Sie diese nachträglich an. Der Radius für den Deckel beträgt 8.

Lichtkanten enden 1..2 mm vor der Konturlinie. Sie können Sie bis zur Konturlinie zeichnen und dann die Länge um -2 ändern (siehe folgende Übung Mittellinien).

Hinweis 1: die Hilfslinien unterhalb der Schräge sind nicht notwendig, wenn man mit Fangspur arbeitet.

Hinweis 2: auch die Hilfslinien oberhalb der Schräge werden unnötig, wenn man auch noch mit temporären Fangpunkten arbeitet.

13 Mittellinien

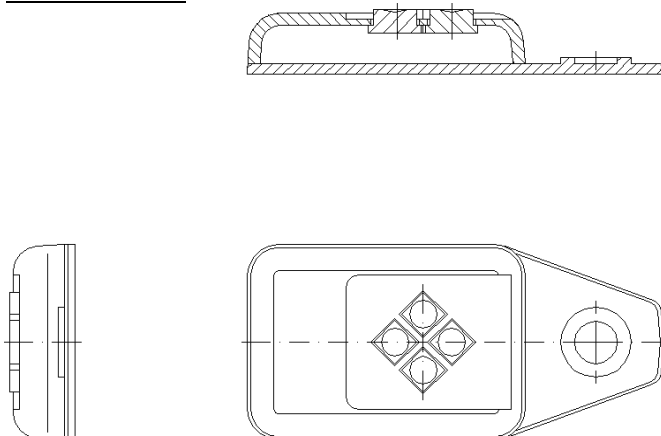


Bild 12

13.1 Erstellen Sie einen Layer *Mittellinien* (schmale Strichpunktlinien : STRICHPUNKT2), und zeichnen Sie alle Mittellinien bis zur Kontur ein.

13.2 Mittellinien sind gedachte Linien und sollen deshalb 1..2 mm über die Kontur hinaus stehen. Verlängern Sie deshalb alle Mittellinien an der Kontur um 2.

- ÄNDERN – LÄNGE
- de┘ (für DElta = Eingabe der Verlängerung)
- 2┘ (Maß der Verlängerung)
- Alle Linienenden anklicken, die verlängert werden sollen

14 Bemaßung

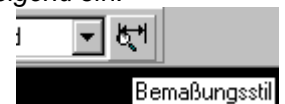
Bemaßen Sie die Lupe nach Bild 13

14.1 Werkzeugkasten BEMAßUNG aufrufen



14.2 Richten Sie für die aufsteigende Bemaßung den BEMAßUNGSSTIL *ISO-25 aufsteigend* ein.

- BEMAßUNG – STIL



- Einstellungen

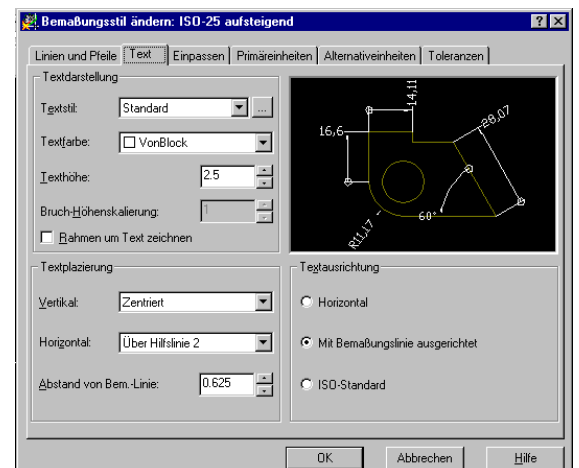
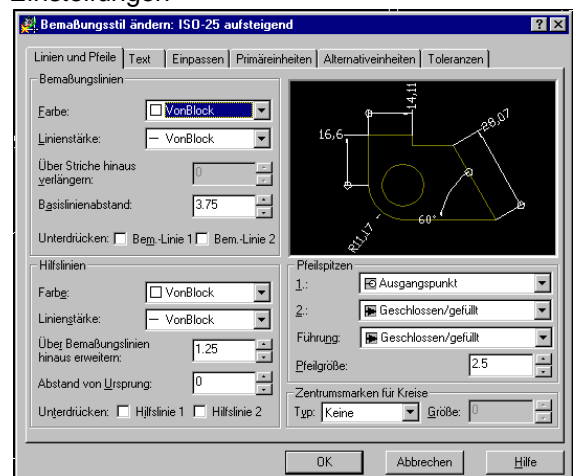




Bild 13

