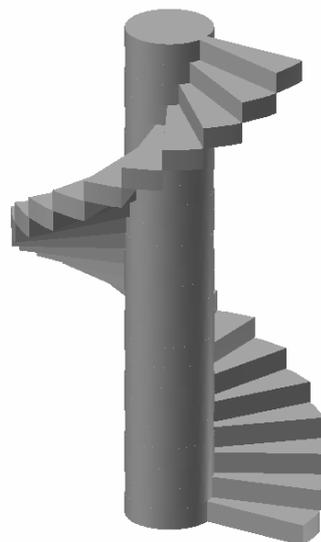


## Einführung in die Geometrie der Schraubung:

# Wendeltreppen

Angabe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konstruiere die unterste Stufe einer Wendeltreppe mit vorgegebenen Abmessungen!</li><li>• Diese Stufe ist durch Verschraubung zu einer Wendeltreppe zu vervollständigen!</li></ul>
Anwendungsbereich Querverbindungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Architektur</li><li>• Maschinenbau</li></ul>
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnisse aus der Kreisgeometrie</li><li>• Grundkenntnisse des verwendeten CAD 3D Pakets</li></ul>
Lehrziele	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kennenlernen der geometrischen Besonderheiten der „Schraubung“</li><li>• Projektorientiertes Arbeiten in Kleingruppen am PC</li></ul>
Dateien	Schraubung.htm, Bild.wrl,

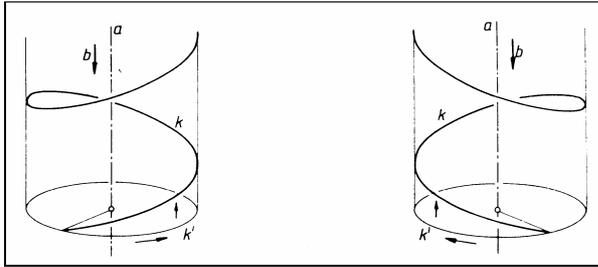


## Allgemeines zur Schraubung:

Definition: Ein Punkt P wird um eine Achse  $a$  gedreht und gleichzeitig entlang dieser Achse verschoben. Wird diesem Punkt bei einer Schiebstrecke  $s$  immer ein gleich großer Drehwinkel  $\varphi$  zugeordnet, so spricht man von Schraubung! Eine Schraubung läßt sich somit in einen Drehanteil und einen Schiebanteil zerlegen!

Die Verschiebung, die einer vollen Drehung ( $\varphi = 2\pi$ ) zugeordnet ist, heißt Ganghöhe  $h$ .

Der Punkt P hat immer den selben Abstand von der Achse, seine Bahnkurve (=Schraublinie) verläuft somit auf dem Mantel eines Drehzylinders.



Verschraubt man den Punkt P gegen den Uhrzeigersinn (mathematisch positiv) nach oben (positive z-Achsenrichtung), so spricht man von einer Rechtsschraubung.

Verschraubt man im Uhrzeigersinn (mathematisch negativ), so spricht man von Linksschraubung!

## Zur Konstruktion eines Punktes P in Grund- und Aufriss:

Die Schraublinie erscheint im Grundriss als Kreis. Man unterteilt diesen in eine Anzahl gleicher Teile. In die selbe Anzahl gleicher Teile unterteilt man auch im Aufriss die Ganghöhe  $h$ .

Zum Beispiel: Unterteilt man den Grundriss der Schraublinie (Kreis) in 12 gleiche Teile, dies entspricht einem Drehwinkel  $\varphi = 30^\circ$  ( $360^\circ/12$ ), so muß auch die Ganghöhe  $h$  im Aufriss in 12 gleiche Teile unterteilt werden. Einen Punkt der Schraublinie erhält man durch Schneiden des Ordners mit dem Schichtkreis in der Höhe der zugeordneten Unterteilung.

## Bemerkung zum Thema Schraubflächen:

Verschraubt man anstatt eines Punktes eine Strecke oder beliebige Kurve, so wird dadurch eine Schraubfläche erzeugt.

## Beispiele für Schraublinien und Schraubflächen in der Praxis:

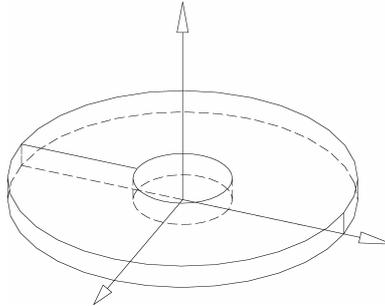
- Gewinde von Schrauben
- Bohrer
- Förderschnecken
- Korkenzieher
- Handlauf von Wendeltreppen
- etc...

# Wendeltreppe

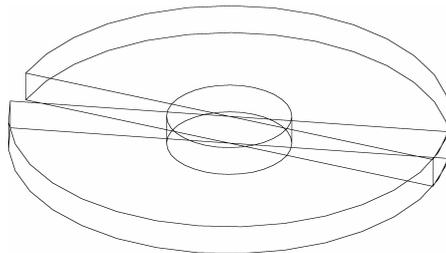
## Modellieren mittels „CAD 3D“

### 1.Schritt: Erstellen der untersten Stufe der Wendeltreppe:

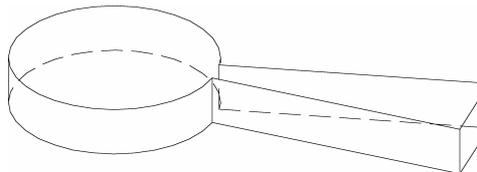
Man konstruiere einen Zylinder (Achse = z-Achse) mit Radius = 10mm und Höhe = 7mm. Als äußere Begrenzung dient ein weiterer Zylinder (Achse = z-Achse) mit Radius = 50mm und Höhe = 7mm.



Mit dem Menübefehl **Bearbeiten – Durchsägen** zerschneidet man den größeren Zylinder entlang der yz-Ebene. Weiters **mit Entwerfen – Verlagern – Drehung** wird der vordere Teil des größeren Zylinders um  $15^\circ$  (entspricht einer Teilung durch 24) um die z-Achse verdreht.



Mit **Bearbeiten – Durchschnitt** der beiden Zylinderhälften und anschließender **Vereinigung** des Zylinders mit dem Zylindersegment erhalten wir die gewünschte Stufe der Wendeltreppe!

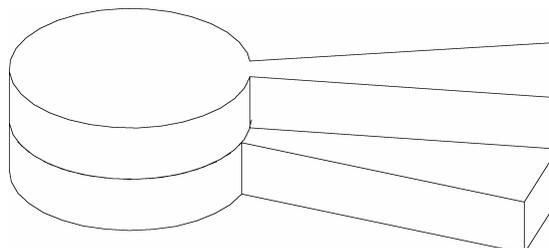


### 2.Schritt: Erstellen der Wendeltreppe durch stufenweise Verschraubung:

Mit Hilfe des Menüpunktes **Entwerfen - Kopieren - Sonstiges – Schraubung** erhalten wir die Wendeltreppe sehr einfach.

Folgende Eingaben werden abgefragt:

- Schiebvektor: Anfangspunkt = Ursprung (0,0,0)    Endpunkt = (0,0,7)
- Drehachse = z-Achse
- Drehwinkel  $\varphi = 15^\circ$  wegen der von uns gewählten Unterteilung in 24 Segmente



Durch Wiederholen dieses Vorganges (Bestätigung der Abfrage) erhalten wir die gewünschte Wendeltreppe.  
Bemerkung: Nach 24 Stufen ist die Ganghöhe  $h$  erreicht!

