

## Netze – Abwicklungen in Solid Edge

Die Erzeugung von Netzen erfolgt in Solid Edge in der Blechteilumgebung (Sheet Metal) – im Folgenden BT genannt. In diesem Kapitel wird ausschließlich darauf eingegangen, was für Möglichkeiten zur Erzeugung eines Netzes es in SE gibt. Auf die speziellen Blechteilbefehle wird nur so weit eingegangen, wie sie zur Herstellung eines Netzes notwendig sind.



### Was kann Solid Edge abwickeln?

Die Körper müssen zunächst sicherlich von ihrer Geometrie her abwickelbar sein. Weiters müssen die Körper innen hohl sein und aus gleichmäßig starkem Material rundherum bestehen. Bei der Abwicklung Pyramiden muss die Spitze abgeschnitten sein, d.h. man kann eigentlich nur einen Pyramidenstumpf abwickeln. Es gibt mehrere Möglichkeiten, solche Hohlkörper herzustellen und anschließend in BT abzuwickeln:

#### 1) Herstellung als Volumskörper in Part:

Dazu erzeugt man zunächst einen Körper in Part, der natürlich abwickelbar sein muss, mit Hilfe der gewohnten Befehle wie Ausprägung, Rotationsausprägung, geführte Ausprägung oder Übergangsausprägung



und gibt anschließend den Befehl Dünnwand. Da wir nur das Netz erhalten wollen würde ich hier 0,1 als Wandstärke vorschlagen.

Diesen Körper speichert man unter passendem Namen ab. Schließe die Volumskörperumgebung und öffne die Blechteilumgebung.

Gehe zu Einfügen/ Kopie eines Teils und wähle das soeben erzeugte Objekt.

#### 2) Herstellung als Fläche in Part:

Dazu erzeugt man zunächst eine Fläche in Part, die natürlich abwickelbar sein muss, mit Hilfe der gewohnten Befehle wie Fläche (Ausprägung), Fläche (Rotation), geführte Fläche oder Übergangsfläche. Das Profil dieser Fläche darf nicht geschlossen sein, sonst funktioniert die Abwicklung nicht. und gibt anschließend den Befehl verstärken. Da wir nur das Netz erhalten wollen würde ich hier 0,1 als Wandstärke vorschlagen.

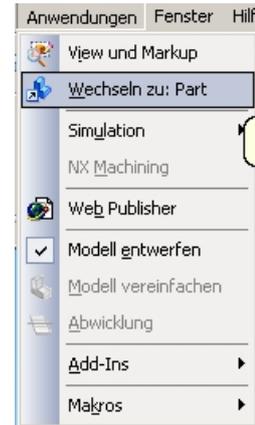


Diesen Körper speichert man unter passendem Namen ab. Schließe die Volumskörperumgebung und öffne die Blechteilumgebung.

Gehe zu Einfügen/ Kopie eines Teils und wähle das soeben erzeugte Objekt.

### 3) Herstellung in BT-Umgebung mit Umgebungswechsel

Öffne die BT Umgebung. Gehe zu Anwendungen/ Wechseln zu: Part. Es öffnet sich die Part Umgebung. Konstruiere nun das von dir gewünschte Objekt wie bei Methode 1 oder Methode 2, gehe dann in Part zu Anwendungen/ Wechseln zu: Sheet Metal und speichere das Objekt dort als \*.psm Datei ab.



### 4) Direktes Erzeugen eines Blechteils

Öffne die BT Umgebung. Erzeuge mit Hilfe der Befehle Konturlappen oder Übergangslappen einen Körper.

Der Befehl Konturlappen entspricht etwa dem Befehl Ausprägung, den du von Part her kennst, nur darf hier das Profil nicht geschlossen sein.

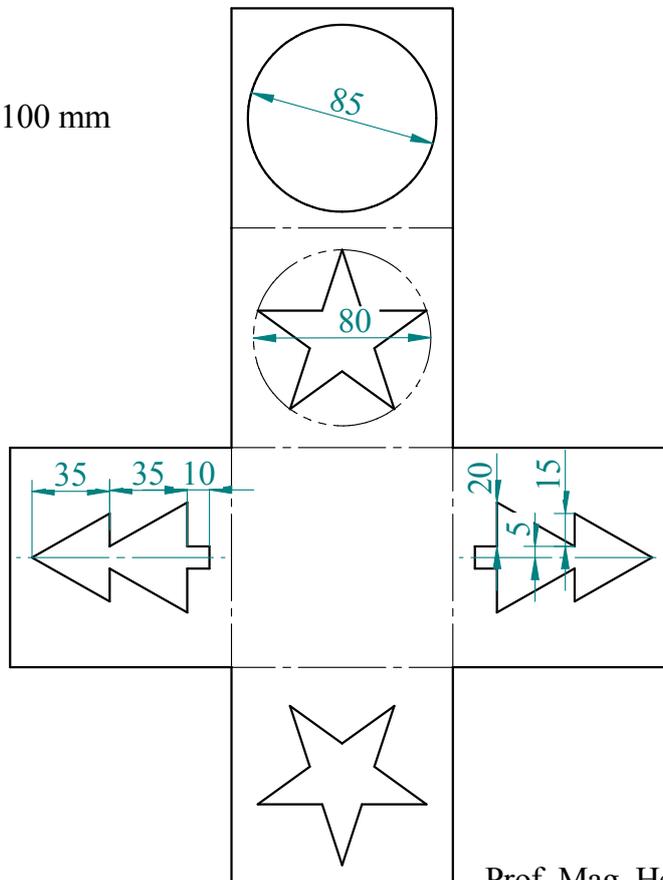
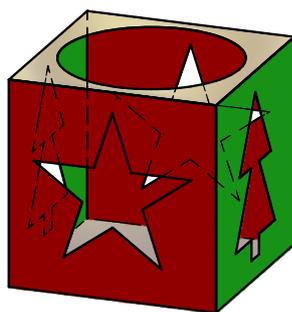
Der Befehl Übergangslappen entspricht etwa dem Befehl Übergangsausprägung von Part nur dürfen hier die beiden verwendeten Skizzen ebenfalls nicht geschlossen sein.



### Beispiele für verschiedene Erzeugungen von Abwicklungen

#### Kerzenlicht - Würfel mit Ausschnitten

Kantenlänge des Würfels 100 mm



Prof. Mag. Helgrid Müller



Öffne die **Volumenkörperumgebung** von SE und konstruiere einen Würfel mit Kantenlänge 100mm als Ausprägung.



Wähle den Befehl Dünnwand, um den Körper innen hohl zu machen. Als Wandstärke wurde hier 0,1mm gewählt, kann aber auch dicker sein.



Konstruiere Stern und Tannenbaum als Ausschnitt und schneide „Über ganzes Teil“ aus



Konstruiere den Kreisförmigen Ausschnitt auf der Deckfläche, den du nur „Bis zur nächsten Teilfläche“ ausschneidest

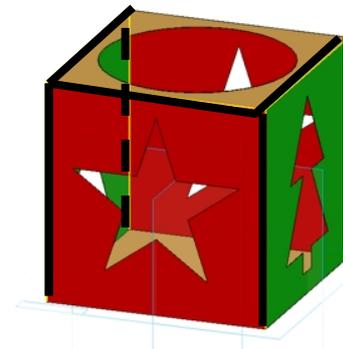
Unter Format/ Teil färben kannst du, wenn du Teilfläche einstellst, die einzelnen Seitenflächen passend einfärben. Speichere danach die Datei unter dem Namen Kerzenlicht. Öffne nun die **Blechteilumgebung** von SE.



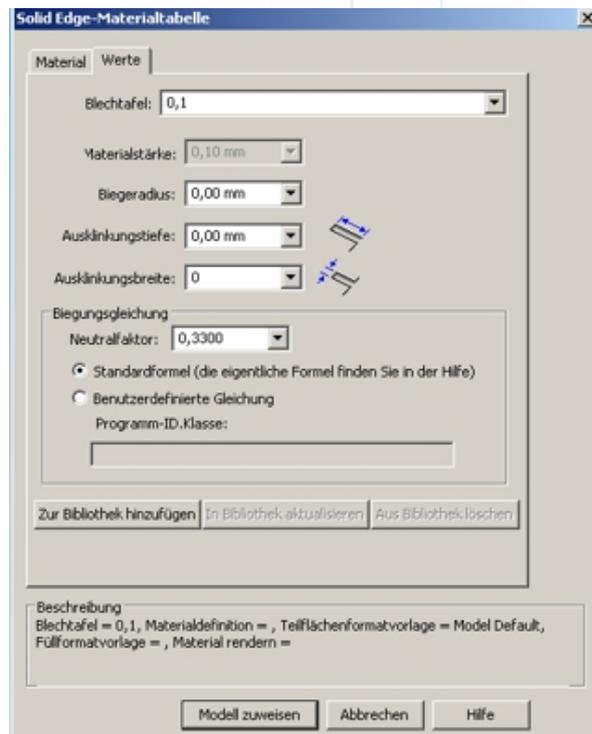
Wähle in der linken Symbolliste das Symbol für „Einfügen Kopie eines Teils“ oder wähle in der Menüleiste den Befehl Einfügen und dort Kopie eines Teils. Füge mit Hilfe dieses Befehls das Kerzenlicht ein. Klick im nächsten Fenster einfach auf ok.



Wähle dann den Befehl „Ecke auftrennen“, der im Flyout von „in Blech umwandeln“ vorhanden ist. Wähle danach alle Kanten, entlang derer du den Würfel aufschneiden müsstest, um ihn zu verebnen. Das sind hier die schwarz nachgezogenen Kanten.



Im nächsten Schritt unterscheidet sich diese Anleitung von der wirklichen Blechverarbeitung! Diese Anleitung soll zeigen wie Netze von Körpern in Darstellender Geometrie mit Hilfe von SE erzeugt werden können. Gehe zu Extras/ Materialtabellen und wähle dort die Karteikarte „Werte“. Stelle bei Materialstärke jenen Wert ein, den du schon bei Dünnwand vergeben hast. Stelle Biegeradius, Ausklinkungstiefe und Ausklinkungsbreite auf 0. Das hat zur Folge, dass die Kanten des Würfels wirklich Kanten bleiben und nicht, wie es bei Blechverarbeitung notwendig wäre, verrundet werden.

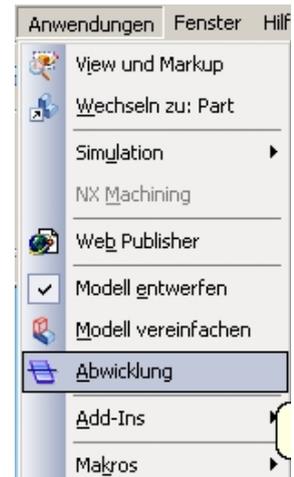


Gib danach den Befehl „In Blech umwandeln“. Du wirst aufgefordert eine Basisfläche zu wählen. Wähle irgendeine Fläche des Würfels.

Gehe danach zu Anwendungen/ Abwicklung

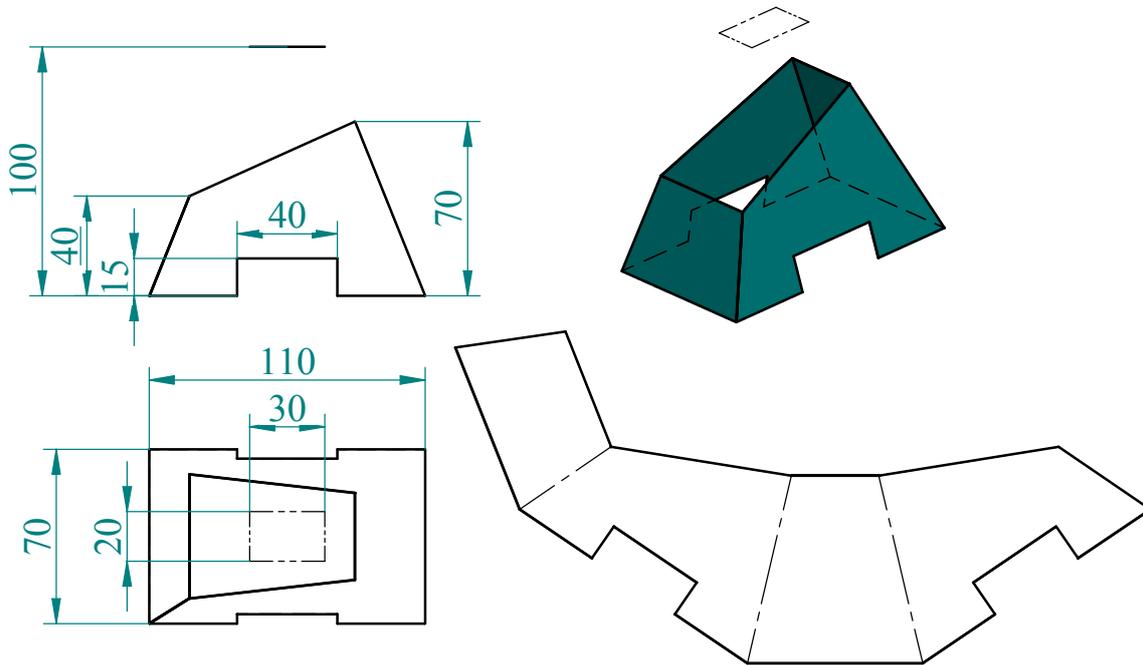
Dann musst du eine Fläche wählen, die nach oben ausgerichtet werden soll

Zuletzt musst du eine Kante wählen, die dann beim gezeichneten Netz parallel zur x-Achse ausgerichtet wird.



Speichere das Beispiel nun als Kerzenlicht auch in der BT – Umgebung ab, dann kannst du später auch das Netz in der Zeichnungsumgebung einfügen.

## Blechteil



Öffne die BT-Umgebung von SE und klick auf Anwendungen/ Wechseln zu Part.



Konstruiere in Part zwei rechteckige Skizzen.

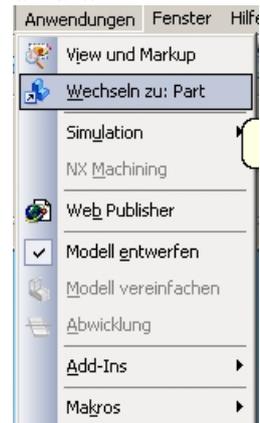
Erzeuge das Objekt als Volumskörper als Übergansausprägung  
Eine Erzeugung als Fläche wäre auch möglich, dann dürfen die Rechteckigen Skizzen allerdings nicht geschlossen sein!

Füge die entsprechenden Ausschnitte ein.

Entferne mit Dünnwand Grund und Schnittfläche und gib dem Körper eine einheitliche Wandstärke (hier 0,1).



Wenn das Objekt fertig konstruiert ist, gehe zu Anwendungen/ Wechseln zu Sheet Metal.  
Speichere sicherheitshalber jetzt das Objekt als Blechteil.psm ab.



Gib den Befehl Ecken auftrennen, klick auf eine Kante, hier war es die vordere.  
Stelle nun wie beim ersten Beispiel bei Extras/ Materialtabelle/ Werte die Verrundung wieder auf 0.



Gib nach den Befehl „In Blech umwandeln“. Du wirst aufgefordert eine Basisfläche zu wählen. Wähle irgendeine Fläche des Körpers.

Gehe nun zu Anwendungen/ Abwicklung wähle eine Fläche (hier das Innere der rechten hinteren Fläche). Diese Fläche kommt dann oben beim Netz zu liegen. Man kann natürlich leichter aussuchen, ob man die innere oder die äußere Fläche wählt, wenn bei Dünnwand das Material etwas dicker gewählt wurde. Wähle eine Kante der gewählten Fläche (hier die Kante der rechten hinteren Fläche am Boden). Diese Kante wird dann parallel zur x-Achse ausgerichtet. Speichere die Fertige Datei wieder unter dem Namen Blechteil.

## Netz eines schiefen Prismas

Das folgende Beispiel stammt aus dem Buch Der Mathematiker – Darstellende Geometrie – Ein Ueberreuter Bildungsbuch

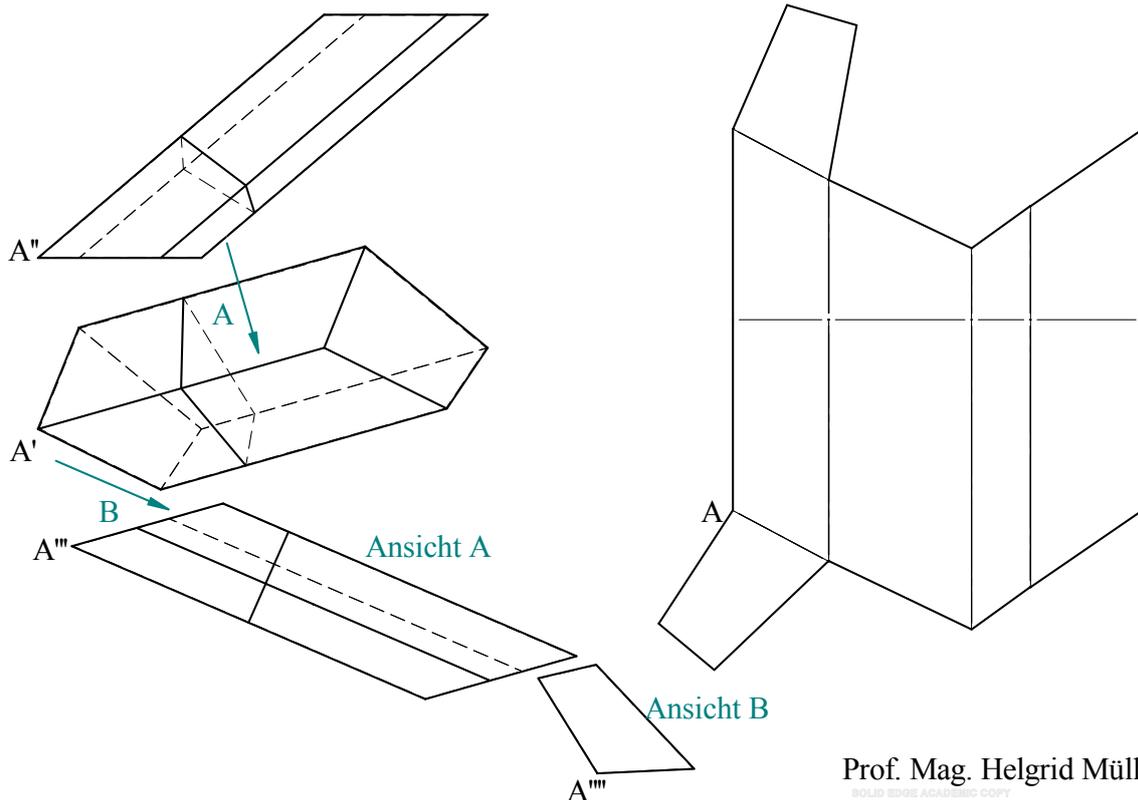
Netz eines vierseitigen schiefen Prismas auf Seite 110

Gegeben sind die

Grundfläche A (  $-70 / -55 / 0$  ), B (  $-40 / -70 / 0$  ), C (  $-30 / -55 / 0$  ), D (  $-60 / -30 / 0$  )

Und ein Punkt der Deckfläche A\* (  $0 / -35 / 60$  ). Konstruiere das Netz dieses Prismas.

Öffne SE Volumenkörper,



Prof. Mag. Helgrid Müller



klicke auf das Symbol für Kurve aus Tabelle erstellen. Wähle die Option Tabelle neu erstellen.

Es öffnet sich das Programm Excel und man kann die Punkte mit ihren Koordinaten ( in mm ) eingeben. Danach schließt man das Programm. Folgende Symbolleiste oben ist zu sehen, in der man die Optionen öffnet.



Man wählt „Lineare Segmente“ und „geschlossen“. Dadurch wird das Viereck als geschlossenes Polygon erzeugt. Klicke dann auf Fertig stellen.



Die Erzeugende AA\* kann, wenn man später abwickeln will, nicht mit Hilfe einer solchen Exceltabelle gezeichnet werden, da das Programm dann offenbar AA\* nicht als gerade erkennt. Mein Vorschlag wäre, die Deckfläche in einer Parallelebene zur Grundfläche einfach mit Hilfe der Beziehungen // und Gleich groß (=) durch den Punkt A\*, den man durch Bemaßung richtig positioniert, zu zeichnen.



Das Prisma wird dann mit Hilfe des Befehls Übergangsausprägung erzeugt. Höhle das Prisma zuletzt noch mit dem Befehl Dünnwand aus und speichere es.

Öffne nun SE Blechteil



Wähle den Befehl Kopie eines Teils einfügen oder gehe zu Einfügen/ Kopie eines Teils.



Wähle danach den Befehl Ecken auftrennen und scheidet den Körper jeweils an 3 Kanten der Deckfläche, an 3 Kanten der Grundfläche und an einer Erzeugenden auf. Stelle nun wie beim ersten Beispiel bei Extras/ Materialtabelle/ Werte die Verrundung wieder auf 0.



Wandle danach in Blech um.

Bevor nun abgewickelt wird könnte man noch einen Normalschnitt durchführen, um zu demonstrieren, dass dieser die Abstände der Erzeugenden im Netz liefert.



Wähle in der rechten Symbolleiste unten bei den verschiedenen Möglichkeiten zur Wahl einer Referenzebene jene: Ebene normal zu Kurve, klick dann auf eine Erzeugende und setze die Referenzebene dann an irgendeiner Stelle ab.



Gib dann noch den Befehl zur Flächentrennung. SE erzeugt den Normalschnitt, den es auch ins Netz mitnimmt.

Gehe nun zu Anwendungen/ Abwicklung wähle eine Fläche. Diese Fläche kommt dann oben beim Netz zu liegen. Man kann natürlich leichter aussuchen, ob man die innere oder die äußere Fläche wählt, wenn bei Dünnwand das Material etwas dicker gewählt wurde. Wähle eine Kante der gewählten Fläche. Diese Kante wird dann parallel zur x-Achse ausgerichtet. Speichere die fertige Datei. **Du siehst nun beim Netz, dass der Normalschnitt = die erzeugte Trennfläche als Gerade erscheint, die normal zu den Erzeugenden steht, somit deren normalabstände wiedergibt.**

Beim Einfügen in die Zeichnungsableitung stellt SE das BT Modell nicht mit allen Kanten dar. Daher ist es ratsam die Part-Datei für die Haupttrisse einzufügen. Willst du den Normalschnitt des Prismas auch in der Zeichnungsableitung in Grund- und Aufriss sichtbar machen, musst du diesen in Part herstellen. Zeichne dazu ebenso eine „Referenzebene normal zu Kurve“ und zeichne dann in dieser eine Skizze durch einbeziehen der vorhandenen Kanten. Diese Skizze kann in der Zeichnungsumgebung (RMT, Eigenschaften) sichtbar gemacht werden.



Die beiden Seitenrisse in der Zeichnungsableitung wurden als Hilfsansichten erzeugt.

Dabei wurde der erste Seitenriss als Hilfsansicht parallel gewählt– Hier wählst du eine Kante, die quasi die „Rissachse“ für den Seitenriss ist.



In beiden Fällen erhältst du den Seitenriss durch Klick auf eine Erzeugende.

Füge danach die Sheet Metal Datei ein und klick hier auf Abwicklung, um das Netz einzufügen. Auch hier kannst du dann bei den Eigenschaften (RMT) die Normalschnittlinie sichtbar machen.

Der zweite Seitenriss wurde als Hilfsansicht senkrecht gewählt– Hier wählst du eine Kante, die die Sehstrahlrichtung für den Seitenriss ist.



## Netz einer sechsseitigen regelmäßigen Pyramide

Die genaue Anleitung zur Konstruktion einer Pyramide kannst du dem Kapitel [Flächenklassen in Solid Edge](#) entnehmen. Hier nur eine Schnellanleitung:



Konstruiere als Skizze ein regelmäßiges Sechseck in der xy- Ebene mit der Seitenlänge 50 mm.



Konstruiere als Skizze einen Punkt in einer Parallelebene zur xy- Ebene in der Höhe 80 mm.



Erstelle dann eine Übergangsausprägung vom Sechseck zum Punkt, um die Pyramide zu erzeugen



Schneide nun die Pyramide mit dem Befehl Ausschnitt ganz wenig (z. B. 1mm) unterhalb der Spitze ab.



Gib der Pyramide, jetzt eigentlich dem Pyramidenstumpf, eine einheitliche Materialstärke z. B. 0,1 mm. du kannst dabei die Grundfläche entfernen, darfst aber

**auf keinen Fall die kleine Fläche unter der Spitze entfernen**, sonst klappt das Abwickeln anschließend nicht mehr. Speichere dann die Pyramide in Part ab und öffne die Blechteilumgebung.



Wähle den Befehl Kopie eines Teils einfügen oder gehe zu Einfügen/ Kopie eines Teils. Füge die Pyramide ein.



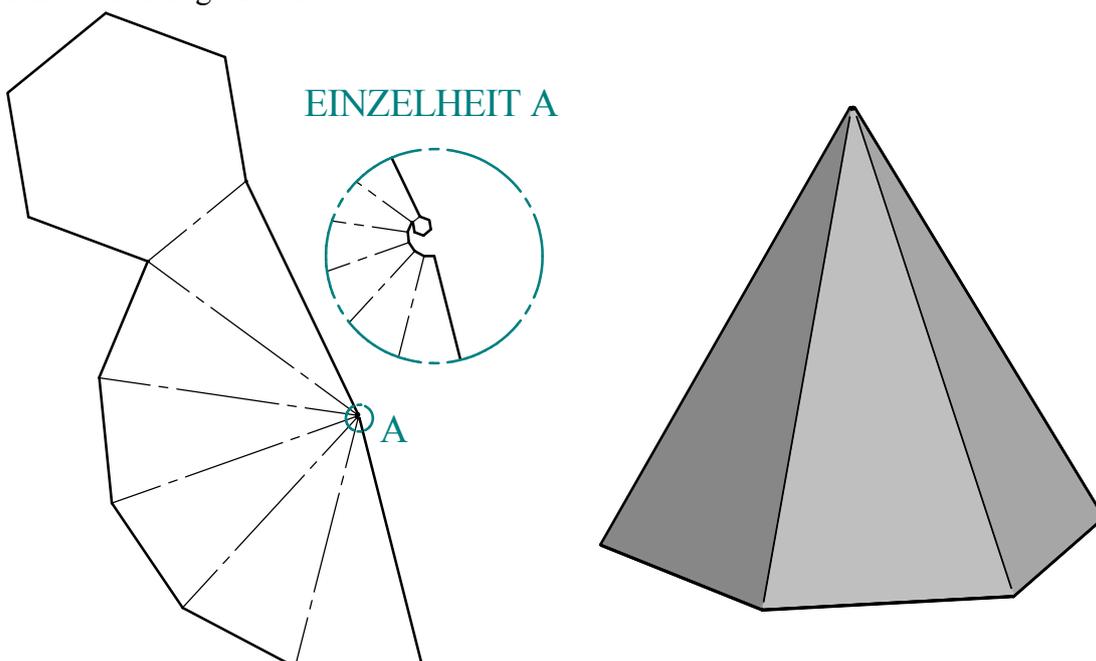
Wähle danach den Befehl Ecken auftrennen und scheid den Körper an 5 der Sechseckkanten beim kleinen Sechseck unter der Spitze auf, schneide entlang einer Seitenkante auf und gegebenenfalls an 5 Seiten des Basissechsecks.

Stelle nun wie beim ersten Beispiel bei Extras/ Materialtabelle/ Werte die Verrundung wieder auf 0.



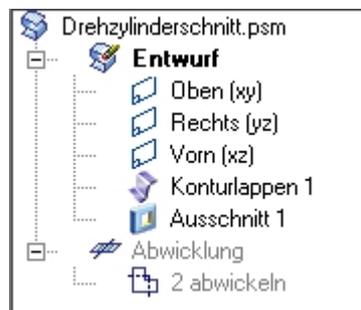
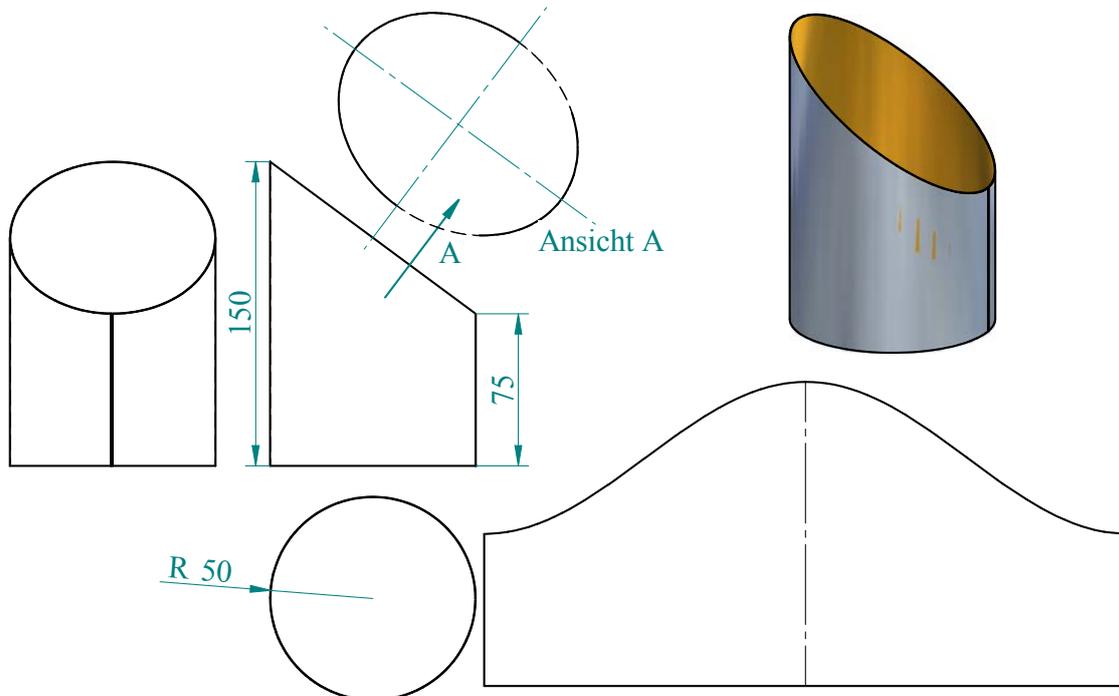
Wandle danach in Blech um.

Gehe nun zu Anwendungen/ Abwicklung wähle eine Fläche. Diese Fläche kommt dann oben beim Netz zu liegen. Man kann natürlich leichter aussuchen, ob man die innere oder die äußere Fläche wählt, wenn bei Dünnwand das Material etwas dicker gewählt wurde. Wähle eine Kante der gewählten Fläche. Diese Kante wird dann parallel zur x-Achse ausgerichtet. Speichere die fertige Datei.



## Netz eines Zylinderstumpfs

Grundvoraussetzung dafür, einen Zylinder abwickeln zu können ist, dass seine Grundfläche nicht geschlossen ist. Das ist unabhängig davon, ob der Zylinder als Konturlappen oder als Übergangslappen in der BT-Umgebung, oder als Volumskörper oder als Fläche in der Volumenkörperumgebung erzeugt wird. Weiters müssen Grund- und Deckfläche fehlen, da SE nach diesen runden Kanten nicht auftrennen kann.



Da hier eine sehr einfache Geometrie vorliegt, wurde der drehzylinderstumpf direkt in der BT- Umgebung als Konturlappen erzeugt. Dazu zeichnet man als Profil in der xy- Ebene einen Kreisbogen mit passendem Radius und Öffnungswinkel  $359^\circ$ , danach bringt man den passenden Ausschnitt (für den Ellipsenschnitt an) und kann, da man bereits ein Blechteil erzeugt hat, schon abwickeln.

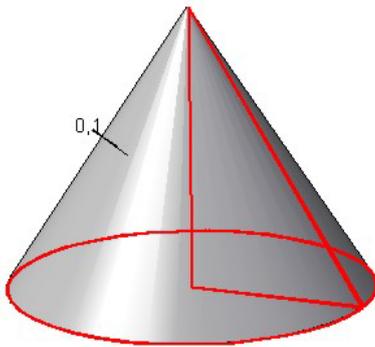
Bei der Zeichnungsableitung fügt man die Haupttrisse ein, einen Schrägriss und eine Hilfsansicht, um die Schnittellipse in wahrer Größe zu sehen.



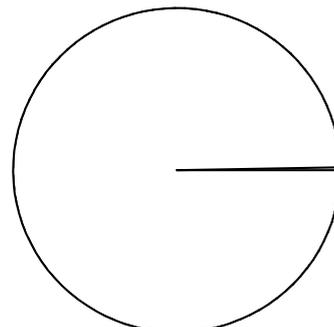
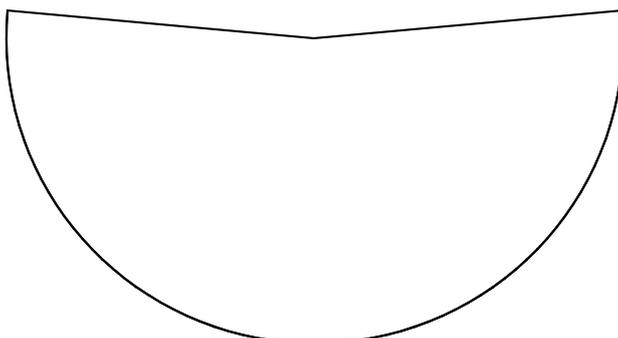
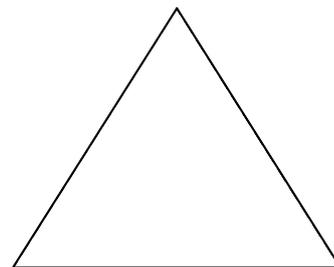
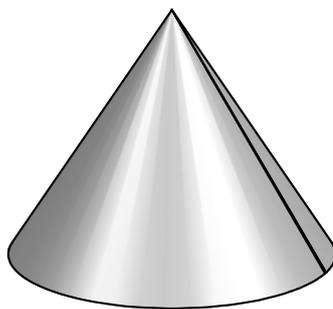
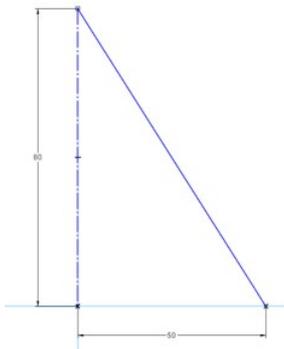
Um im Seitenriss nur die Ellipse zu sehen und nicht auch die Zylinderkanten, wählt man den Befehl Kanten ausblenden und wählt damit die nicht erwünschten Kanten ab.

## Netz eines Drehkegels

Will man einen Drehkegel schneiden, so kann man diesen nicht in der BT- Umgebung herstellen, sondern nur in der Volumenkörperumgebung als Volumkörper mit Dünnwand oder als Fläche mit Verstärken. In beiden Fällen muss auch hier der Basiskreis offen sein. Erzeugt man den Drehkegel als Volumkörper, so muss man bei Dünnwand nicht nur die Basisfläche, sondern auch die beiden Dreiecke entfernen die beim Drehen um nur 359° den Drehkörper begrenzen.

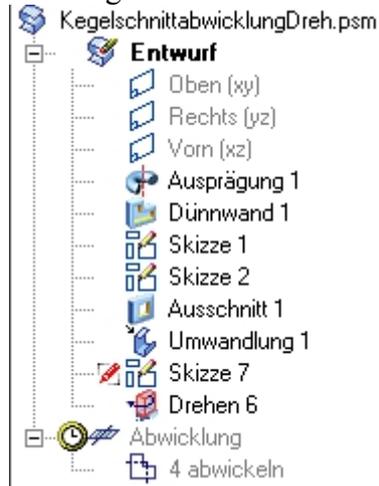


Erzeugt man den Drehkegel als Fläche, so darf man keine Grundfläche erzeugen. D. h. Man zeichnet nur Drehachse und Erzeugende

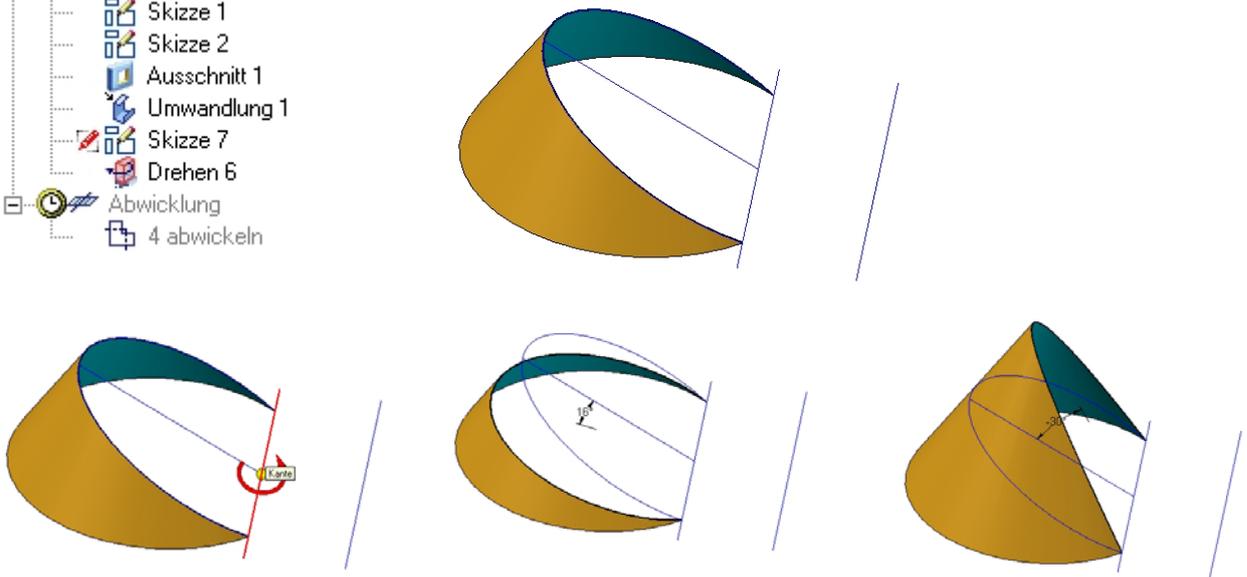


## Netz eines Drehkegels geschnitten mit einer Ebene mit komfortabler Änderung

Konstruiere einen Kegel mitsamt seiner Schnittfläche und wandle ihn in Blech um. Erzeuge in der BT – Umgebung einen Ausschnitt, sodass der Kegel nach einem Kegelschnitt geschnitten wird. Zeichne weiters Skizzen in der angezeigten Weise, um Drehachsen für eine zu zeichnende Drehung zu haben.



Wähle oben in der Symbolleiste für Ändern den Befehl Drehen, Klick dann auf die Auch eine Abwicklung passt sich dem veränderten Kurvenverlauf an, sofern die Änderung nicht über die Spitze drüber geht.



Mit Hilfe dieses Befehls kann man die Schnittfläche verschieben. Über jene kante, an der das Objekt aufgeschlitzt ist kann es nicht „drüberrechnen“. Ebenso passt sich hier die Abwicklung an. War die Spitze beim Ausgangsschnitt beim Restkörper, so kann man sogar über (hinter) die Spitze verschieben und es klappt alles, war die Spitze allerdings beim Ausgangsschnitt nicht dabei, dann klappt die Abwicklung nach dem Verschieben über die Spitze nicht mehr. Genau so wie beim Zylinder kann man natürlich hier Haupttrisse mit den passenden Seitenrissen zeichnen, um den Kegelschnitt in wahrer Größe zu erhalten und auch das Netz des Mantels zeichnen.

