

## 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 von ihrer Geometrie her abwickelbar sein. Weiters müssen die Körper innen hohl sein und aus gleichmäßig starkem Material rundherum bestehen. Bei der Abwicklung von 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 Traditionelles ISO Teil (Part):

Erzeuge einen Körper in Part, der abwickelbar sein muss, mit Hilfe der gewohnten Befehle wie Ausprägung, Rotationsausprägung, geführte Ausprägung oder Übergangsausprägung



und gibt anschließend den Befehl Dünnwand. Da man nur das Netz erhalten will, wird 0,1mm als Wandstärke ausreichend sein.

Speichere diesen Körper unter passendem Namen ab. Schließe die Volumskörperumgebung und öffne die Blechteilumgebung.



Gehe zur Menükarte Home, wähle dort die Befehlsgruppe Zwischenablage und dort den Befehl Kopie eines Teils. Füge den eben konstruierten Körper ein.

Die weiteren Schritte sind bei allen 4 Herstellungsmöglichkeiten gleich und werden nach der Vorstellung der 4 Möglichkeiten zusammen gefasst.

#### 2) Herstellung als Fläche in Traditionelles ISO Teil (Part):

Gehe zur Karteikarte Flächenmodellierung und dort zur Befehlsgruppe Flächen und erzeuge eine Fläche, die abwickelbar sein muss, mit Hilfe der gewohnten Befehle wie Extrusion, Rotation, Geführt und Übergang. Das Profil dieser Fläche darf nicht geschlossen sein, sonst funktioniert die Abwicklung nicht.



Wähle danach die Karteikarte Home und wähle in der Befehlsgruppe Volumenkörper das Flyoutmenü bei Hinzufügen und klick dort auf Verstärken. Da wir nur das Netz erhalten wollen wird hier 0,1 als Wandstärke ausreichen.



Speichere diesen Körper unter passendem Namen ab. Schließe die Volumskörperumgebung und öffne die Blechteilumgebung.



Gehe zur Menükarte Home, wähle dort die Befehlsgruppe Zwischenablage und dort den Befehl Kopie eines Teils. Füge den eben konstruierten Körper ein.

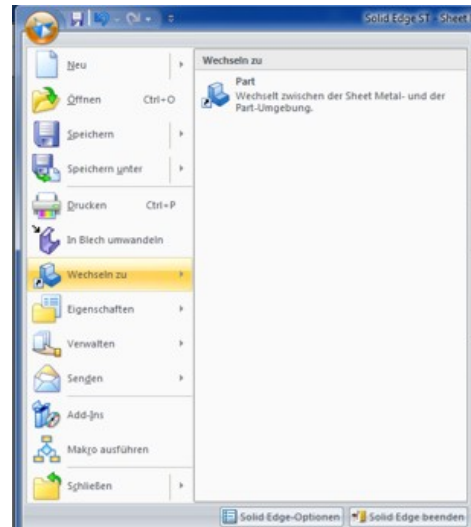
Die weiteren Schritte sind bei allen 4 Herstellungsmöglichkeiten gleich und werden nach der Vorstellung der 4 Möglichkeiten zusammen gefasst.

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

Öffne traditionelles ISO- Blechteil.



Gehe zum SE Anwendungsmenü, setze den Mauszeiger auf Wechseln zu und klick dann daneben auf 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 zum SE-Anwendungsmenü, setze den Mauszeiger auf Wechseln zu und klick daneben auf Sheet Metal. Speichere das Objekt dort als \*.psm Datei ab.

Die weiteren Schritte sind bei allen 4 Herstellungsmöglichkeiten gleich und werden nach der Vorstellung der 4 Möglichkeiten zusammen gefasst.

### 4) Direktes Erzeugen eines Blechteils

Öffne traditionelles ISO- Blechteil. 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.



**Erzeugen eines Netzes** (gültig für alle oben beschriebenen Herstellungsmethoden)



Öffne die BT-Umgebung. Gehe zum SE Anwendungsmenü und klick auf in Blech umwandeln. Danach wirst du aufgefordert eine Teilfläche auszuwählen. Suche diese beliebig aus, um im Menü weiter zu kommen. Darauf erhältst du die (Fehler-)Meldung, dass du zuerst Kanten auftrennen musst. Dieser Schritt kann aber vorher nicht gesetzt werden. Wähle jetzt die Kanten aus, entlang derer das Netz aufgeschnitten werden soll. Wenn du fertig bist, klick in der Befehlsleiste auf Akzeptieren. Um die jetzt runden Kanten wieder als Kanten zu erhalten gehe vor wie folgt:



Gehe zum SE Anwendungsmenü setze den Mauszeiger Eigenschaften und klick dann rechts auf Materialtabelle.

Wähle die Karteikarte „Werte“.

Stelle bei Materialstärke jenen Wert ein, den du schon bei Dünnwand vergeben hast.

Stelle Biegeradius, Ausklinkungstiefe und Ausklinkungsbreite auf 0. Klick auf Modell zuweisen.

Gehe zur Karteikarte Extras/ Befehlsgruppe Modell und klick dort auf Abwicklung.

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

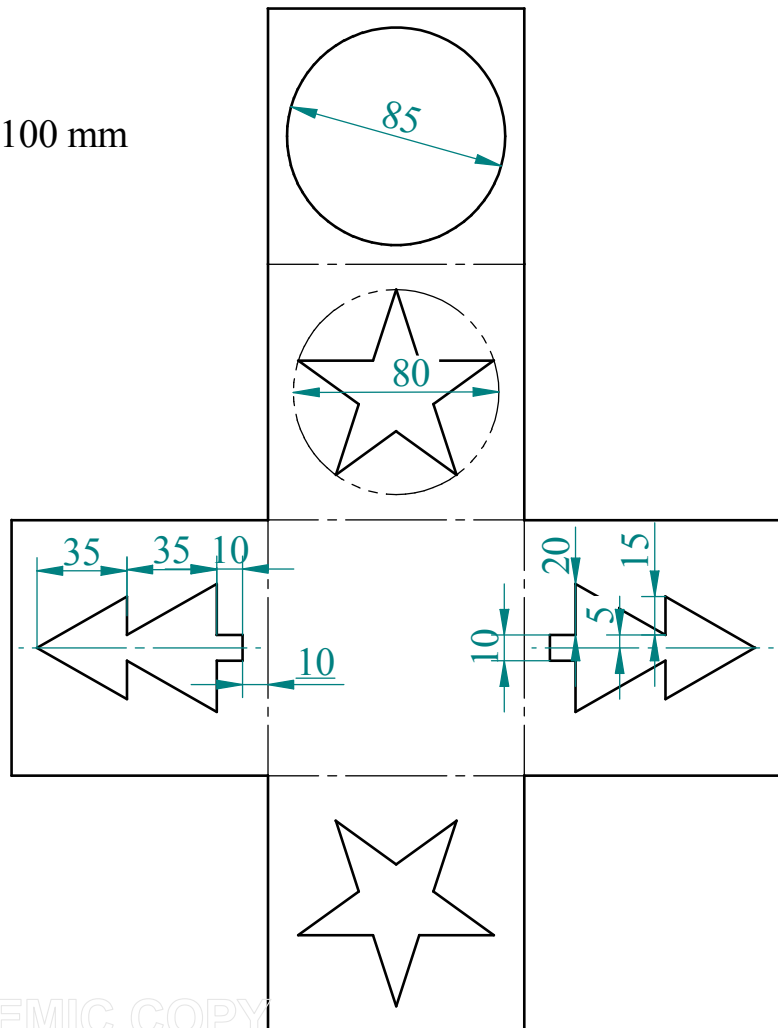
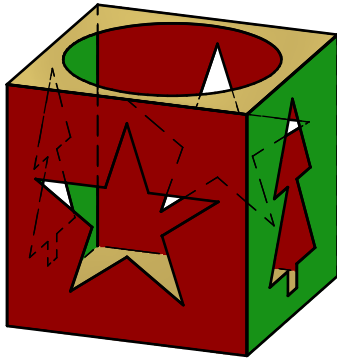
Zuletzt musst du eine Kante wählen, die dann beim gezeichneten Netz parallel zur x-Achse ausgerichtet wird.

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

## Beispiele für verschiedene Erzeugungen von Abwicklungen

### Kerzenlicht - Würfel mit Ausschnitten

Kantenlänge des Würfels 100 mm



OLID EDGE ACADEMIC COPY



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 der Karteikarte Ansicht/ Befehlsgruppe Formatvorlage/ Teil färben kannst du, wenn du Teilfläche statt Beliebig der Befehlsleiste einstellst, die einzelnen Seitenflächen passend einfärben. Speichere danach die Datei unter dem Namen Kerzenlicht.

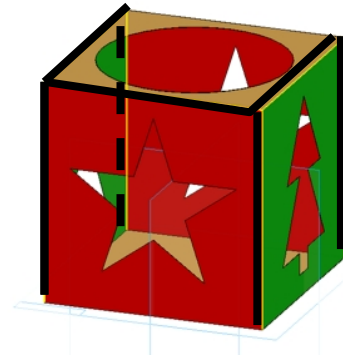
Öffne nun die **Blechteilumgebung** von SE.



Gehe zur Menükarte Home, wähle dort die Befehlsgruppe Zwischenablage und dort den Befehl Kopie eines Teils. Füge mit Hilfe dieses Befehls das Kerzenlicht ein. Klick auf fertig stellen.



Gehe zum SE Anwendungsmenü und klick auf in Blech umwandeln. Danach wirst du aufgefordert eine Teilfläche auszuwählen. Suche diese beliebig aus, um im Menü weiter zu kommen. Darauf erhältst du die (Fehler-)Meldung, dass du zuerst Kanten auftrennen musst. Dieser Schritt kann aber vorher nicht gesetzt werden. Wähle jetzt die Kanten aus, entlang derer das Netz aufgeschnitten werden soll. Wenn du fertig bist, klick der Befehlsleiste auf Akzeptieren. Um die jetzt runden Würfelkanten wieder als Kanten zu erhalten gehe vor wie folgt:



Gehe zum SE Anwendungsmenü setze den Mauszeiger Eigenschaften und klick dann rechts auf Materialtabelle.

In diesem Schritt unterscheidet sich diese Anleitung von der wirklichen Blechverarbeitung!

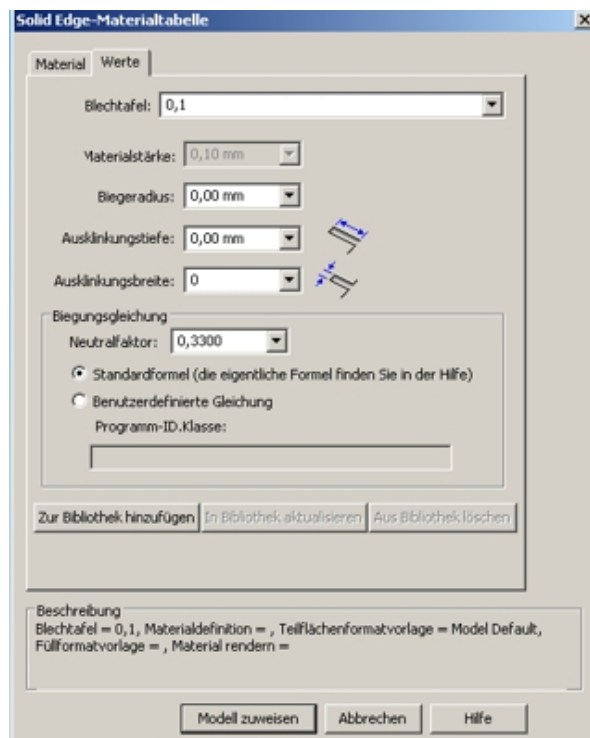
Diese Anleitung soll zeigen wie Netze von Körpern in Darstellender Geometrie mit Hilfe von SE erzeugt werden können.

Wähle die Karteikarte „Werte“.

Stelle bei Materialstärke jenen Wert ein, den du schon bei Dünnwand vergeben hast.

Stelle Biegeradius, Ausklingungstiefe und Ausklingungsbreite auf 0. Klick auf Modell zuweisen.

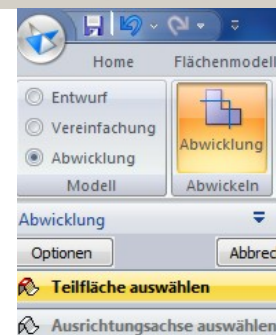
Das hat zur Folge, dass die Kanten des Würfels wirklich Kanten bleiben und nicht, wie es bei Blechverarbeitung notwendig wäre, verrundet werden.



Gehe danach zur Karteikarte Extras/ Befehlsgruppe Modell und klick dort auf Abwicklung.

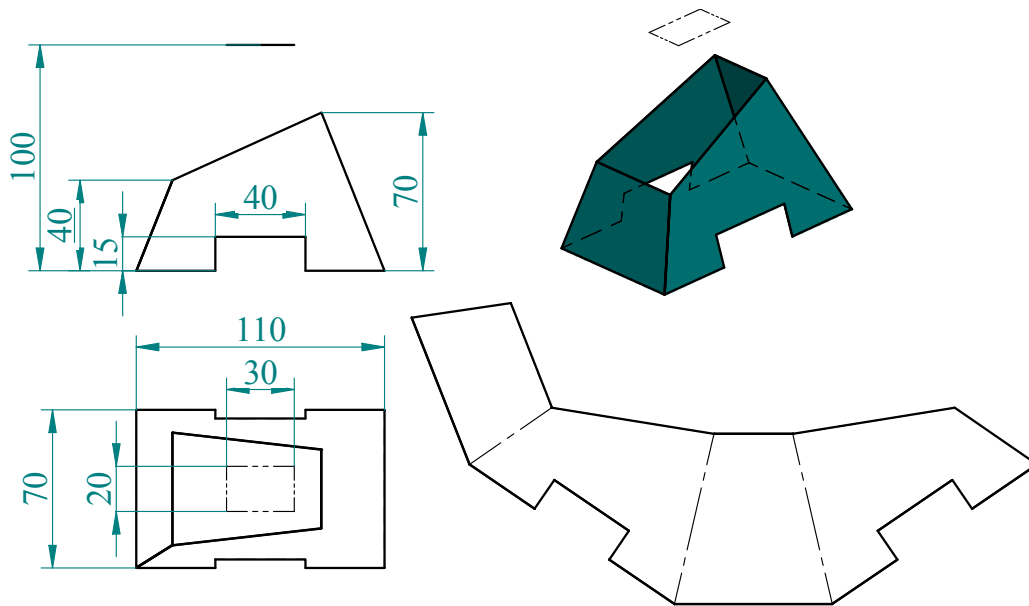
Dann musst du eine Fläche wählen, die nach oben ausgerichtet werden soll

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 traditionelles ISO-Blechteil von SE.



Gehe zum SE Anwendungsmenü, setze den Mauszeiger auf Wechseln zu und klick dann daneben auf Part.

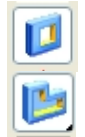
Konstruiere in Part zwei rechteckige Skizzen.

Erzeuge das Objekt als Volumskörper als

Übergangsausprägung

Eine Erzeugung als Fläche wäre auch möglich, dann dürfen die Rechteckigen Skizzen allerdings nicht geschlossen sein!

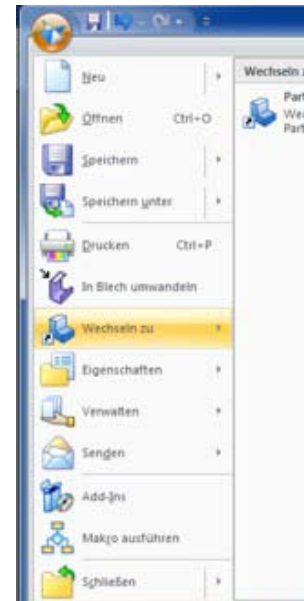
Füge die entsprechenden Ausschnitte ein.



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

Wenn das Objekt fertig konstruiert ist, gehe zum SE-Anwendungsmenü setze den Mauszeiger auf Wechseln zu und klick daneben auf Sheet Metal. Speichere

sicherheitsshalber jetzt das Objekt als Blechteil.psm ab.



Gehe wieder zu SE-Anwendungsmenü und gib den Befehl „In Blech umwandeln“. Danach wirst du im Auswahlmenü aufgefordert eine Teilfläche auszuwählen. Suche diese beliebig aus, um im Menü weiter zu kommen. Darauf erhältst du die (Fehler)Meldung, dass du zuerst Kanten auftrennen musst. Dieser Schritt kann aber vorher nicht gesetzt werden. Wähle jetzt die Kanten aus, entlang derer das Netz aufgeschnitten werden soll. Wenn du fertig bist, klick in der Befehlsleiste auf Akzeptieren.



Gehe zum SE Anwendungsmenü setze den Mauszeiger Eigenschaften und klick dann rechts auf Materialtabelle und dort auf Werte. Stelle die Verrundung wieder auf 0.

Gehe danach zur Karteikarte Extras/ Befehlsgruppe Modell und klick dort auf Abwicklung. Dann musst du eine Fläche wählen, die nach oben ausgerichtet werden soll. Diese Fläche kommt dann oben beim Netz zu liegen.

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

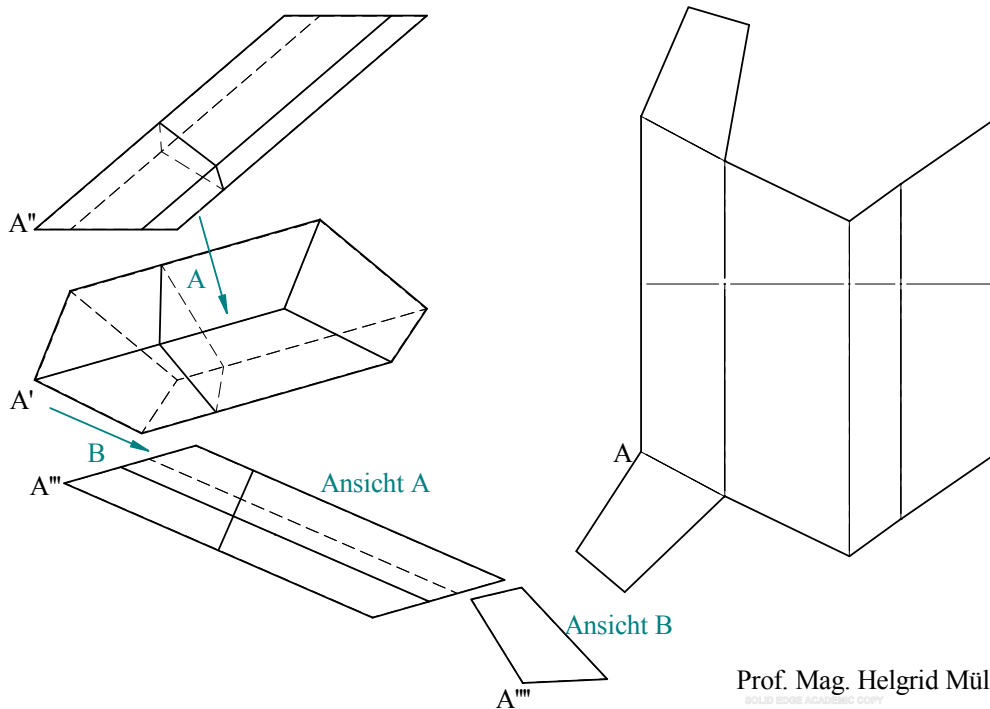
Netz eines vierseitigen schiefen Prismas auf Seite 110

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 Traditionelles ISO Teil,



Prof. Mag. Helgrid Müller



Wähle die Karteikarte Flächenmodellierung und klick dort in der Befehlsgruppe Kurven auf das Symbol für Kurve aus Tabelle erstellen, das im Flyout von Eigenpunktkurve zu finden ist. Wähle die Option Tabelle neu erstellen.

Es öffnet sich das Programm Excel und du kannst die Punkte mit ihren Koordinaten ( in mm ) eingeben. Schließe Excel und klick in der Befehlsleiste auf Parameter bestimmen.

Wähle „Lineare Segmente“ und „geschlossen“.

Dadurch wird das Viereck als geschlossenes Polygon erzeugt. Klicke auf ok und dann in der Befehlsleiste 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\* bei einer geführten Ausprägung 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



Gehe zur Menükarte Home, wähle dort die Befehlsgruppe Zwischenablage und dort den Befehl Kopie eines Teils. Füge mit Hilfe dieses Befehls das Prisma ein. Klick auf Fertig stellen.



Gehe zum SE Anwendungsmenü und klick auf in Blech umwandeln. Danach wirst du aufgefordert eine Teilfläche auszuwählen. Suche diese beliebig aus, um im Menü weiter zu kommen. Darauf erhältst du die (Fehler-)Meldung, dass du zuerst Kanten auftrennen musst. Dieser Schritt kann aber vorher nicht gesetzt werden. Wähle jetzt die Kanten aus, entlang derer das Netz aufgeschnitten werden soll. Wenn du fertig bist, klick der Befehlsleiste auf Akzeptieren. Um die jetzt runden Prismenkanten wieder als Kanten zu erhalten gehe vor wie folgt:



Gehe zum SE Anwendungsmenü setze den Mauszeiger Eigenschaften und klick dann rechts auf Materialtabelle.

Wähle die Karteikarte „Werte“. Stelle bei Materialstärke jenen Wert ein, den du schon bei Dünnwand vergeben hast. Stelle Biegeradius, Ausklinkungstiefe und Ausklinkungsbreite auf 0. Klick auf Modell zuweisen.



Wähle die Karteikarte Home und klick in der Befehlsgruppe Ebenen auf das Flyout bei der Ebene über 3 Punkte. Wähle Ebene normal zu Kurve, klick dann auf eine Erzeugende und setze die Referenzebene dann an irgendeiner Stelle ab.



Gehe zur Karteikarte Flächenmodellierung und gib den Befehl zur Flächentrennung in der Befehlsgruppe Flächen. Lass bei Fläche auswählen in der Befehlsleiste „Einzel“ eingestellt und wähle alle Seitenflächen. Wähle danach die Normalebene zum Schnitt. SE erzeugt den Normalschnitt, den es auch ins Netz mitnimmt.

Gehe nun zur Karteikarte Extras zur Befehlsgruppe Modell und klick auf 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 Hauptrisse 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.

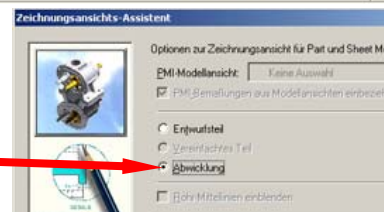


Der zweite Seitenriss wurde als Hilfsansicht senkrecht gewählt- Hier wählst du eine Kante, die die Sehstrahlrichtung für den Seitenriss ist.



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.



## 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.



Gehe zur Menükarte Home, wähle dort die Befehlsgruppe Zwischenablage und dort den Befehl Kopie eines Teils. Füge mit Hilfe dieses Befehls die Pyramide ein. Klick auf Fertig stellen.



Gehe zum SE Anwendungsmenü und klick auf in Blech umwandeln. Danach wirst du aufgefordert eine Teilfläche auszuwählen. Suche diese beliebig aus, um im Menü weiter zu kommen. Darauf erhältst du die (Fehler-)Meldung, dass du zuerst Kanten auftrennen musst.



Dieser Schritt kann aber vorher nicht gesetzt werden. Wähle jetzt

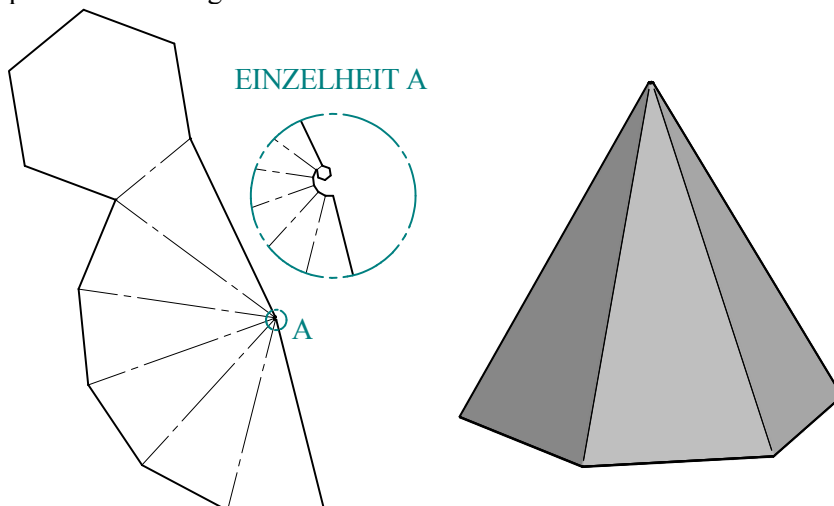
die Kanten aus, entlang derer das Netz aufgeschnitten werden soll. Wenn du fertig bist, klick der Befehlsleiste auf Akzeptieren. Um die jetzt runden Prismenkanten wieder als Kanten zu erhalten gehe vor wie folgt:



Gehe zum SE Anwendungsmenü setze den Mauszeiger Eigenschaften und klick dann rechts auf Materialtabelle.

Wähle die Karteikarte „Werte“. Stelle bei Materialstärke jenen Wert ein, den du schon bei Dünnwand vergeben hast. Stelle Biegeradius, Ausklinkungstiefe und Ausklinkungsbreite auf 0. Klick auf Modell zuweisen.

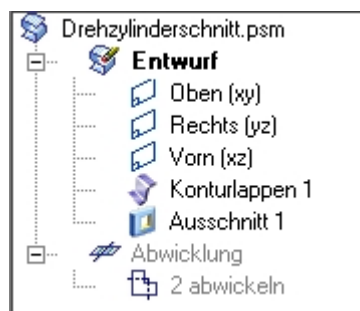
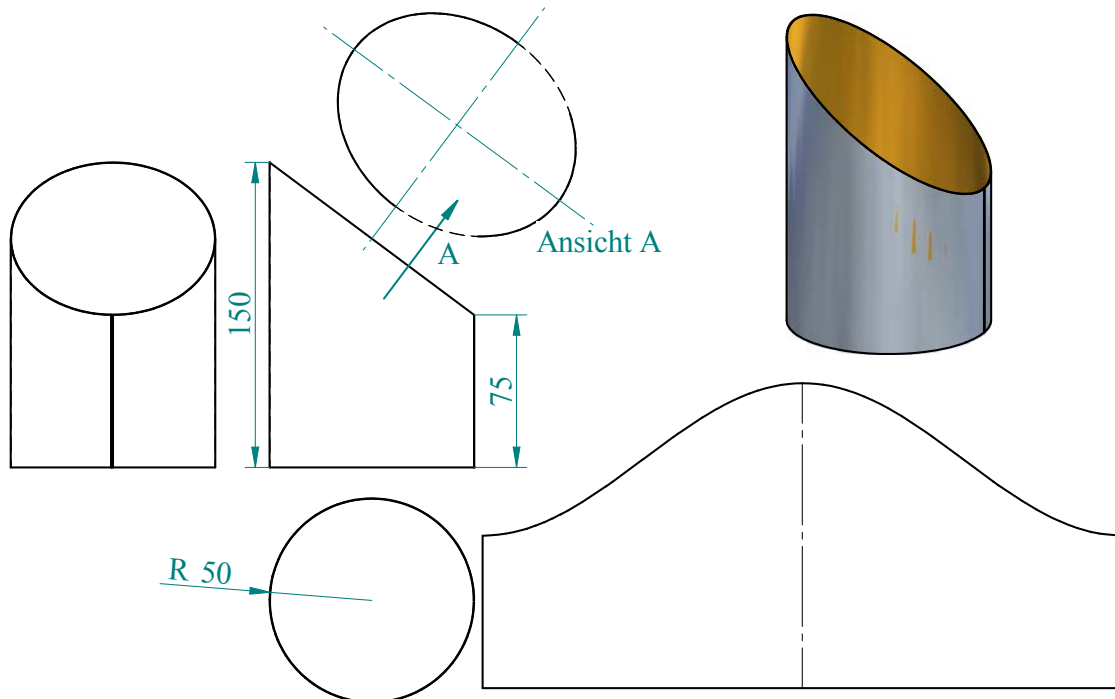
Gehe nun zur Karteikarte Extras zur Befehlsgruppe Modell und klick auf Abwicklung. Wähle eine Fläche. Diese Fläche kommt dann oben beim Netz zu liegen. Man kann natürlich leichter aussuchen, ob man die innere oder die äußere Fläche wählt, wenn bei Dünnwand das Material etwas dicker gewählt wurde. Wähle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





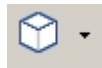
## Netz eines Zylinderstumpfs

Grundvoraussetzung dafür, einen Zylinder abwickeln zu können ist, dass seine Grundfläche keine geschlossene Kurve 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.

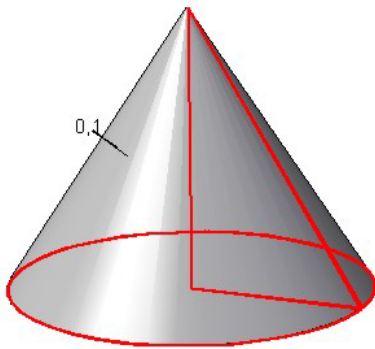
Bei der Zeichnungsableitung fügt man die Haupttrisse ein, einen Schrägriss und eine Hilfsansicht, um die Schnittellipse in wahrer Größe zu sehen.



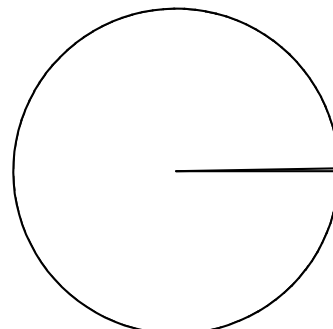
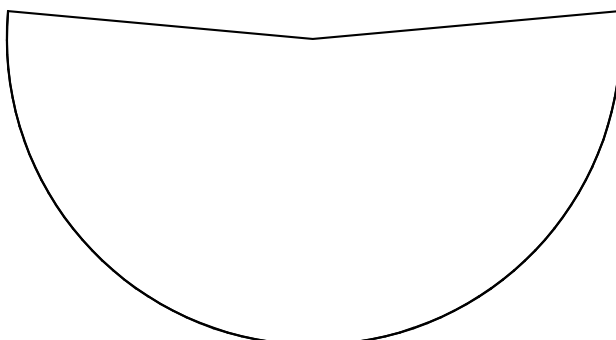
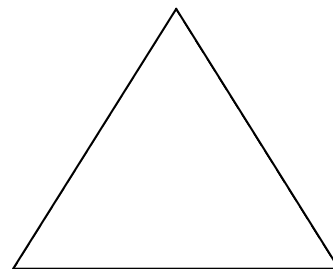
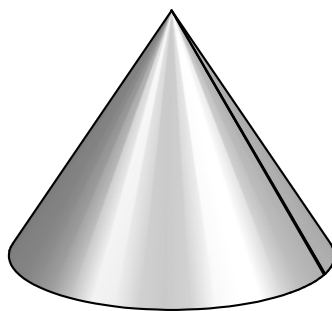
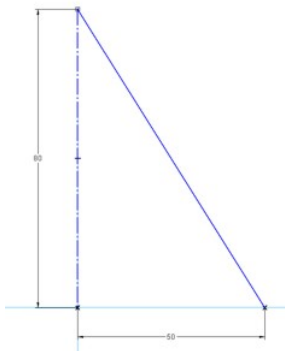
Um im Seitenriss nur die Ellipse zu sehen und nicht auch die Zylinderkanten, wählt man den Befehl Kanten ausblenden und wählt damit die nicht erwünschten Kanten ab.

## 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.

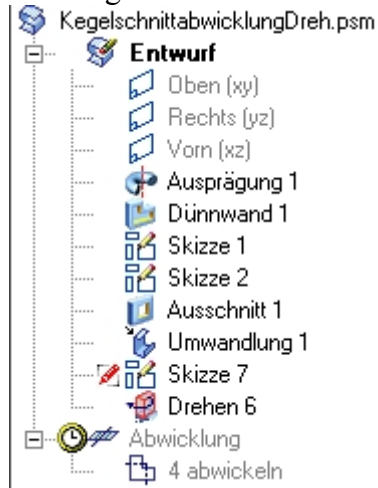


Erzeugt man den Drehkegel als Fläche, so darf man keine Grundfläche erzeugen. D. h. Man zeichnet nur Drehachse und Erzeugende



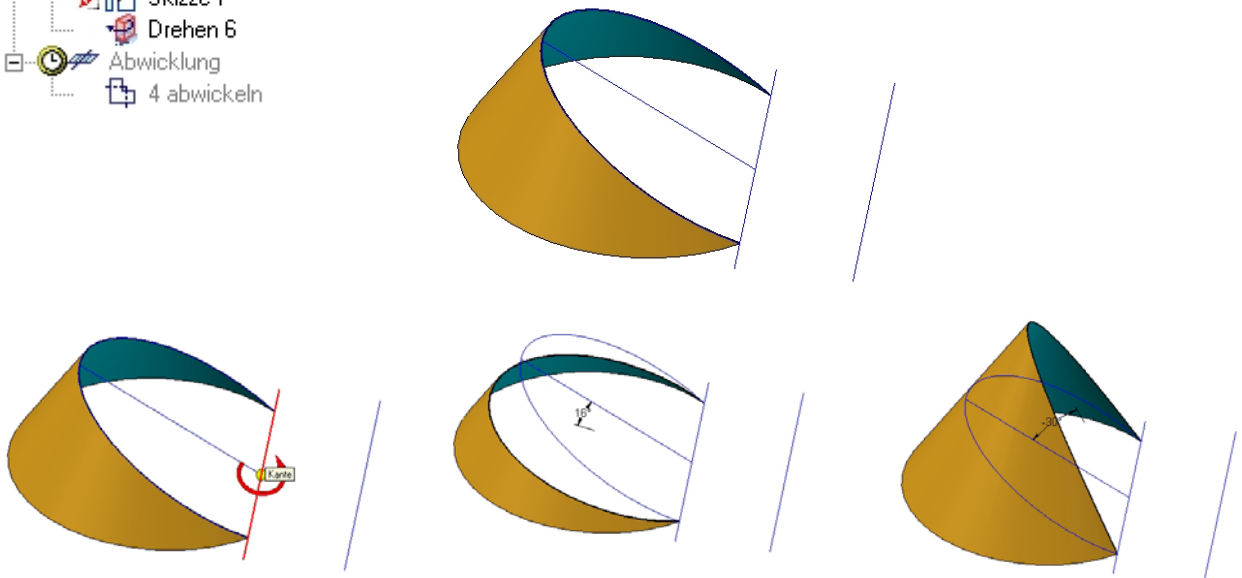
## Netz eines Drehkegels geschnitten mit einer Ebene mit komfortabler Änderung

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 die Karteikarte Home und in der Befehlsgruppe Ändern den Befehl Drehen, Klick dann auf die Schnittkurve und danach auf Akzeptieren in der Befehlsleiste. Klick danach auf die Drehachse und du kannst die Schnittfläche drehen.

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 aufgeschnitten ist kann SE 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 Hauptrisse mit den passenden Seitenrissen zeichnen, um den Kegelschnitt in wahrer Größe zu erhalten und auch das Netz des Mantels zeichnen.

