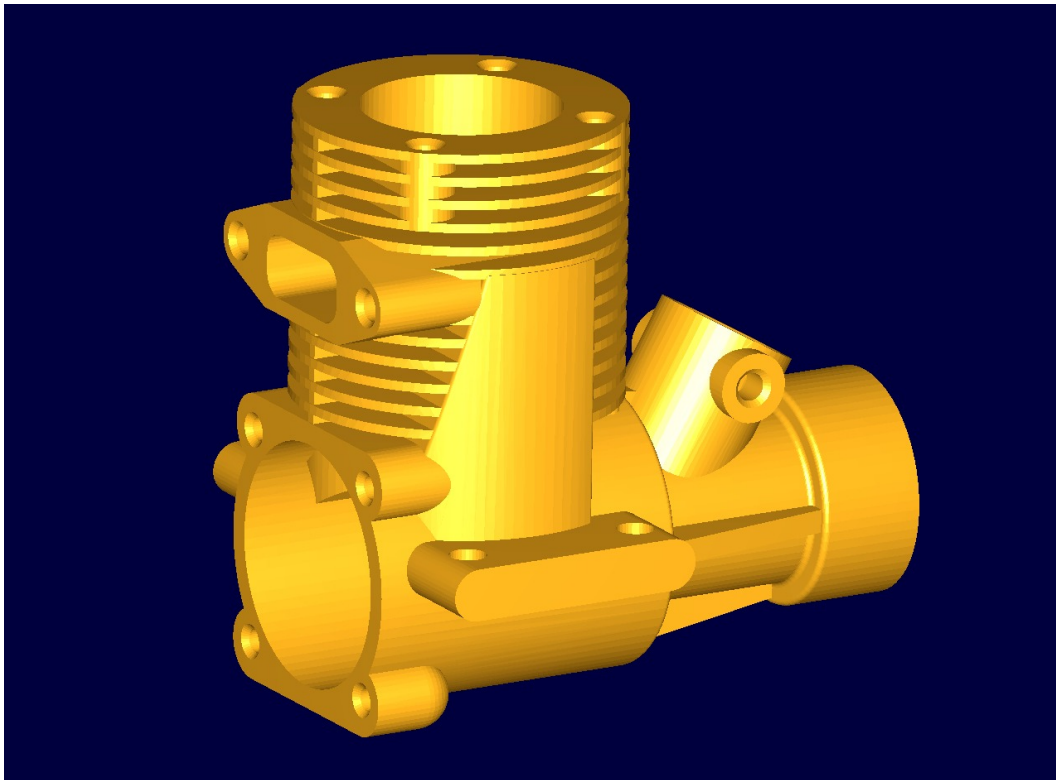


EasyViewStl

Version 0.7.5.0

Installations- und Benutzerhandbuch



Oktober 2021 Edition

<https://www.gcad3d.org/EasyViewStl.htm>

Inhalt

1.	Copyright und Lizenzbedingungen	4
2.	Haftungsausschluss	4
3.	Systemvoraussetzungen, Installations- und Betriebshinweise	4
4.	Überblick	5
5.	Darstellung der Geometrie	7
6.	Bedienung der Software, Hilfefunktion	8
7.	Begriffserklärung	8
8.	Das Funktionsmenü	9
8.1	Menü Datei	9
8.1.1	Leeres Modell (Strg+N)	9
8.1.2	Öffnen (Strg+O)	9
8.1.3	Speichern (Strg+S)	9
8.1.4	Speichern ASCII	9
8.1.5	Speichern BINÄR	9
8.1.6	Speichern als BMP	9
8.1.7	Ducken (Strg+P)	9
8.1.8	Druckereinrichtung	10
8.1.9	Drucker Seitenansicht	10
8.1.10	Druckbild Grafik	10
8.1.11	Grundeinstellungen	10
8.2	Menü Bearbeiten	11
8.2.1	Schnappschuss (Strg+C)	11
8.3	Menü Ansicht	11
8.3.1	Standardansicht	11
8.3.2	Perspektive (Strg+Shift+P)	11
8.3.3	Abgewandte Dreiecke (Strg+Shift+F)	11
8.3.4	Wireframe (Strg+Shift+W)	11
8.3.5	Wireframe Overlay (Strg+Shift+Y)	11
8.3.6	Achsenkreuz (Strg+Shift+A)	12
8.3.7	Koordinatenraster	12
8.3.8	Symbolleiste ‚Standard‘	12
8.3.9	Symbolleiste ‚Ein- / Ausblenden‘	12
8.3.10	Symbolleiste ‚Planare Schnitte‘	13
8.3.11	Statusleiste	13
8.3.12	Dynamische Ansichten	13
8.3.13	Größe Grafikbereich	13
8.4	Menü Topologie	14
8.4.1	Statistik (Strg+Alt+S)	14
8.4.2	Randsegmente anzeigen (Strg+Alt+R)	15
8.4.3	Normalen darstellen (Strg+Alt+N)	16
8.4.4	Normalen neu berechnen	16
8.4.5	Normalen umkehren	17
8.4.6	Topologie neu berechnen	17
8.5	Menü Transform	18
8.5.1	Abmessungen	18
8.5.2	Platzieren	18
8.5.3	Verschieben	18
8.5.4	Skalieren	19
8.5.5	Drehen	19
8.5.6	Spiegeln	19

8.5.7 Rückgängig.....	20
8.6 Menü Grafik	20
8.6.1 Hintergrundfarbe	20
8.6.2 Objektfarbe.....	20
8.6.3 Material	20
8.6.4 Grafik Standards.....	21
8.6.5 Maus Fadenkreuz	22
8.7 Menü Zeigen	22
8.7.1 Einzeln ausblenden.....	22
8.7.2 Zeige nur	22
8.7.3 Sichtbarkeit umkehren.....	23
8.7.4 Zeige alles	23
8.8 Menü Konvertierung	23
8.8.1 Einstellungen	23
8.8.2 Dateiformate.....	23
8.9 Menü Hilfe	24
8.9.1 Bedienungsanleitung (F1)	24
8.9.2 Beschleunigertasten (F2).....	24
8.9.3 Dynamische Ansichten (F4).....	25
8.9.4 Über EasyViewStl	26
8.10 Planare Schnitte.....	26
8.10.1 Eigenschaften Schnitte	27
8.10.2 Schnittebene definieren	27
8.10.3 Schnittebene verschieben.	28

1. Copyright und Lizenzbedingungen

EasyViewStl Version 0.7.5.0 Copyright © 2008-2021 Karl Sauer, Wien, Österreich. Alle Rechte vorbehalten.

Die Software *EasyViewStl* Version 0.7.5.0 ist **FREEWARE**, d.h. die Benutzung ist gebührenfrei und zeitlich nicht beschränkt. Sie darf unter folgenden Bedingungen frei weitergegeben werden:

- Es dürfen keine Änderungen an der Distributionsdatei oder deren Bestandteilen vorgenommen werden.
- Verkauf der Software ist untersagt.
- Die Software darf nicht als Bestandteil in ein kommerzielles Angebot inkludiert werden.

2. Haftungsausschluss

In keinem Fall haftet der Autor/Hersteller von *EasyViewStl* für Schäden jeglicher Art, die z.B. durch die Verwendung oder Nicht-Verwendbarkeit oder Fehlerhaftigkeit der Software entstehen. Dies schließt entgangenen Gewinn, entgangene Einsparung, Datenverlust und Schädigung auch bei Dritten mit ein, ist aber nicht darauf beschränkt.

Dies gilt auch für den Fall, dass der Autor/Hersteller auf mögliche Schäden aufmerksam gemacht wird, die durch die Verwendung von *EasyViewStl* entstehen können.

Der Anwender übernimmt das vollständige Risiko für die Benutzung.

Es besteht keinerlei Anspruch auf Fehlerbehebung, Änderung oder Erweiterung der Software.

Mit dem Entpacken der Installationsdatei und dem Start der Software *EasyViewStl* erklärt der Betreffende sein Einverständnis mit diesen Bedingungen.

3. Systemvoraussetzungen, Installations- und Betriebshinweise

Für den Einsatz der Software gelten folgende minimalen Systemanforderungen, Empfehlungen und Hinweise:

- Einsatz auf einem handelsüblicher PC mit x64 Architektur, 6 GB RAM, 3 GHz CPU, Bildschirm mit Auflösung 1024x768, Tastatur und Maus.
- Grafikkarte mit 1 GB DDR RAM und Treiberunterstützung für OpenGL® ab Version 2.0
- Microsoft Windows® 7 x64, oder Windows® 8 x64, oder Windows® 10 x64. Auf einem Microsoft Windows® 32-Bit System ist die Software nicht lauffähig.
- *EasyViewStl* Version 0.7.5.0 ist zur Darstellung von maximal 10.000.000 Dreiecken geeignet. Die Leistungsfähigkeit der Software hängt dabei stark von der eingesetzten Hardware, insbesondere von der Grafikkarte, ab.
- Ein (Farb-)Drucker, falls Ansichten ausgedruckt werden sollen.

- Die Software benötigt keine Installation. Nach dem Entpacken der im ZIP-Format komprimierten "Distributionsdatei" in einem beliebigen Verzeichnis ist diese sofort einsetzbar.
- Der von EasyViewStl benötigte Speicherplatz beträgt (samt Dokumentation) ca. 6 MB.
- Die Software ist "mobil", sie kann also auch auf externen Datenträgern abgelegt werden.
- Der Dateityp „STL“ wird durch die Software nicht registriert, da er bereits von Microsoft Windows® verwendet wird. Das Öffnen einer STL-Datei ist daher nur über den Menüpunkt *Datei / Öffnen* möglich, jedoch kann diese auch mit der Maus auf das Fenster des gestarteten Programms gezogen werden.
- STL-Dateien zu Testzwecken sind frei im Internet verfügbar, besitzen jedoch stark unterschiedliche Größe und Qualität.
- STL- Dateien können auch mit Hilfe der Konvertierungsfunktionen vom EasyViewStl aus den 3D Datenformaten IV, OBJ, OFF, PLY und WRL (VRML 97) erzeugt werden.
- Zum Lesen dieser Benutzeranleitung muss eine Software installiert sein, welche die Darstellung von Dokumenten im PDF-Format ermöglicht.

4. Überblick

Die Software *EasyViewStl* unterstützt den im Bereich **CAD/CAM** tätigen Ingenieur bei der qualitativen Beurteilung und Aufbereitung von Geometriedaten im STL-Format.

EasyViewStl übernimmt die **Darstellung, Analyse und Korrektur der Geometrie von 3D Oberflächen**, die aus vielen **Dreiecken** „facettiert“ zusammengesetzt sind. *EasyViewStl* basiert auf einem „real time renderer“, d.h. Blickrichtung, Fokus und Zoom können durch den Benutzer interaktiv beliebig und fließend modifiziert werden.

Jedes Dreieck der Oberflächengeometrie ist durch die 3D-Koordinaten der 3 zugehörigen Eckpunkte und der Normalenrichtung beschrieben. Diese Daten sind in strukturierter Form in STL-Dateien gesammelt. STL leitet sich von *Stereolithographie* ab, einem computergestützten Verfahren, das in der Industrie zur Herstellung von Musterteilen und Prototypen, aber auch z.B. in der Medizintechnik benutzt wird.

STL-Dateien enthalten die Geometriebeschreibung entweder in **binärer Form** oder als **ASCII Text**. Erstere minimiert den benötigten Speicherplatz, letztere ist problemlos zum systemübergreifenden Datentransfer geeignet.

EasyViewStl verarbeitet automatisch Geometriedaten beider Varianten. Es dient auch als **Konverter**, d.h. Daten können in der gewünschten Form (binär oder ASCII) abgespeichert werden.

Es existieren zahlreiche Möglichkeiten die Geometrie anzuzeigen, zu drucken und das gerade gegebene Abbild zu speichern:

- Standardansichten, die frei interaktiv-dynamisch modifiziert werden können (Verschieben, Zoom/Zoom-in, Zentrieren, Drehen um Punkt oder Segment, Wahl der Sichtachse)
- Einstellbare Pixel-Dimensionen des grafischen Fensterbereiches für Screenshots und Drucker
- Darstellung Schattiert, Wireframe, Wireframe-Overlay

- Wahl der Objektfarbe mit/ohne Transparenz, oder Auswahl optischer Materialeigenschaften aus einer Liste
- Wahl von Hintergrundfarbe, Liniendicken und Punktgröße
- Abdunkeln/Aufhellen von Rückseiten gegenüber Vorderseiten von Dreiecken
- Verschiedene Darstellungsformen des Achsensystems
- Aus-/Einblenden von Netzen, Dreiecksrückseiten und Achsensystem
- Ein-/Ausschalten der perspektivischen Darstellung
- Drucken mit Druckvorschau, Bildzentrierung, Unterdrückung der Hintergrundfarbe, skalierter und ganzseitiger Druck auf allen Papiergrößen der installierten Drucker
- Speichern der Ansicht als BMP-Datei (DIB) oder in der Zwischenablage

Zur Beurteilung der Qualität der Geometriedaten gibt es die Funktionen:

- Automatische Analyse der topologischen Gegebenheiten beim Lesen von STL-Dateien
- Statistik: Abmessungen, Anzahl Netze, Dreiecke, Punkte, äußere Randlinien, isolierte Dreiecke, Winkelabweichungen der Dreiecksnormalen etc.
- Grafisches Hervorheben von Besonderheiten/Ungenauigkeiten in den Daten
- Ein-/Ausblenden der Normalvektoren der Dreiecke
- Ein-/Ausblenden eines detaillierbaren Koordinatenrasters samt 3D-Beschriftung
- Visuelles Splitten der Geometrie an dynamisch verschiebbaren Ebenen. Wahlweise transparente Darstellung oder Ausblenden einer gesplitteten Hälfte

Weiters sind Funktionen vorhanden die Daten zu ändern oder deren Qualität zu verbessern:

- Neuberechnung der Geometriedaten mit wählbarem Toleranzwert für idente Punkte
- Kontrolle bzw. Neuberechnung aller Dreiecksnormalen
- Ganzheitliches oder teilweises Umorientieren der Normalen
- Entfernen von degenerierten und/oder doppelten Dreiecken
- Automatische Gleichrichtung von Normalvektoren innerhalb von Netzen
- Automatische Ergänzung von fehlenden Normalvektoren
- 3D Transformationen der Geometriedaten: Verschieben, Platzieren, Drehen, Skalieren, Spiegeln, Ändern der Abmessungen
- Speichern der geänderten Daten im ASCII oder binären Format

Sonstiges:

- Konvertierung der 3D Datenformate IV, OBJ, OFF, PLY und WRL (VRML 97) nach STL

EasyViewStl verarbeitet STL-Dateien mit bis zu **10.000.000 Dreiecken**. Beim Öffnen einer Datei wird die enthaltene Geometrie vor der Darstellung am Bildschirm detailliert analysiert. Die Dauer dieses Vorganges hängt von der Anzahl und Qualität der Dreiecke und der eingesetzten Hardware ab. Mit einer Fortschrittsanzeige wird der jeweils aktuelle Status angezeigt.

Wichtige Einstellungen und Parameter von *EasyViewStl* bleiben bis zur nächsten Änderung, auch über Arbeitssitzungen hinweg, erhalten. Dazu zählen Fenstergröße und Position, Farbeinstellungen, Materialeigenschaften, Darstellungsformen, Verzeichnispfade, geometrischer Toleranzwert etc.

Diese Daten werden in der Konfigurationsdatei *EasyViewStl075.cfg* gespeichert, die beim erstmaligen Start des Programms automatisch angelegt wird. Ist der Name des Windows-Benutzers z.B. XYZ, so ist diese Datei meist in folgendem Verzeichnis zu finden:

C:\Users\XYZ\AppData\Roaming\EasyViewStl

Durch Löschen dieser Datei werden alle Einstellungen beim nächsten Programmstart zurückgesetzt.

5. Darstellung der Geometrie

Die Darstellung der Geometrie erfolgt im grafischen Bereich des Hauptfensters von *EasyViewStl*. Es stehen mehrere wählbare Standardansichten zur Verfügung, wie sie auch in gängiger CAD-Software Verwendung finden (Ansicht von „Oben“, „Vorne“, „Links“, „ISO“ etc.). Nach dem Öffnen einer Datei wird immer die Ansicht von „Oben“ aktiviert und die komplette Geometrie dargestellt.

Die grafische Repräsentation (Darstellungsform, Farbauswahl, Linienstärke, Punktgröße, Zeichensatz für Texte etc.) wird durch die gerade gültigen Einstellungen bestimmt.

Die Ansicht der Geometrie kann durch den Bediener jederzeit mit Hilfe von Tastatur und Maus dynamisch- interaktiv verändert werden.

Die 4 wichtigsten Funktionen zur Manipulation der Ansicht sind:

- **Linke Maustaste gedrückt** halten: die Darstellung der Geometrie wird entsprechend den Bewegungen der Maus im Fenster verschoben.
- **Rechte Maustaste gedrückt** halten: die Darstellung der Geometrie wird entsprechend den Bewegungen der Maus und der eingestellten Rotation (um Punkt oder Achse) dreidimensional gedreht.
- **Mausrad drehen**: bewirkt positives bzw. negatives Zoomen, je nach Drehrichtung. Gleiches bewirken auch die **Bild**-Tasten.
- **Doppelklick mit linker Maustaste**: bewirkt ein Zoom-In, d.h. die gesamte Geometrie wird fensterfüllend angezeigt. Alternativ kann auch die **Einfg**-Taste benutzt werden.

Eine vollständige Auflistung aller zur Verfügung stehenden Möglichkeiten zur Änderung der Ansicht ist im Kapitel *Hilfe* zu finden.

6. Bedienung der Software, Hilfefunktion

Sämtliche Funktionen der Software sind über die Menüpunkte des Hauptmenüs aktivierbar. Für die am häufigsten verwendeten Aufgaben stehen auch *Symbole* in *Toolbars* (Symbolleisten, Funktionsleisten) und auch *Hotkeys* (Beschleunigertasten) zur Verfügung. Texte der Benutzerführung und *Tooltips* werden, wie üblich, eingeblendet.

Der Menüpunkt *Hilfe* bietet die Möglichkeit zum Anzeigen dieses Handbuchs und von Hilfefenstern mit Aufstellungen aller zur Verfügung stehenden Beschleunigertasten und Tastatur/Maus Tastenkombinationen für die Manipulation der 3D Ansicht. Diese Fenster können während des Programmeinsatzes permanent sichtbar gehalten werden.

Bemerkung: Mit der F5-Taste kann das Blinken des Copyright-Textes in der linken unteren Ecke des Fensters angehalten bzw. wieder gestartet werden.

7. Begriffserklärung

- Eine **Facette** ist ein Flächenstück in Form eines 3D Dreiecks. Sie besitzt eine eindeutige Vorder- und Rückseite, die durch die Richtung des zugehörigen Normalvektors bestimmt ist.
- Die **Vorderseite** eines Dreiecks wird durch die Richtung des zugehörigen Normalvektors bestimmt. Er besitzt einen 90 Grad Winkel zur Dreiecksebene. Ist der Normalvektor dem Betrachter zugewandt, so blickt dieser auf die Vorderseite des Dreiecks.
- Die **Darstellung der Vorder- und Rückseite des Dreiecks** kann in unterschiedlicher Helligkeit erfolgen, um eine leichtere Unterscheidung durch den Betrachter zu ermöglichen. Unrichtige Normalvektoren in den Daten führen zu einer farblich verfälschten Darstellung der Geometrie. Eine Neuberechnung der Normalen durch EasyViewStl behebt dieses Problem.
- Besitzt ein Dreieck ein Nachbardreieck, das exakt an eine Randlinien (Randsegment, Dreiecksseite) anschließt, so bilden diese beiden bereits ein **Netz**. Netze können aus beliebig vielen zusammenhängenden Dreiecken bestehen. Jedes Dreieck eines Netzes besitzt an jeder Randlinie höchstens ein Nachbardreieck.
- Eine Randlinie eines Dreiecks, an der kein benachbartes Dreieck anschließt, heißt **freies Randsegment**. Ein Dreieck, das nur freie Randlinien besitzt, heißt **isoliertes Dreieck**.

8. Das Funktionsmenü

Nachstehend werden der Reihe nach die einzelnen Menüpunkte und ihre zugehörigen Unterpunkte in ihrer Funktion erklärt.

Wo eine Funktion mittels eines zugehörigen Symbols in einer *Funktionsleiste* gestartet werden kann, ist dieses abgebildet. Ein verfügbarer *Hotkey* (Beschleunigtaste) wird ebenfalls vermerkt. Zu Funktionen gehörige Dialogfenster werden dargestellt.

8.1 Menü Datei

8.1.1 Leeres Modell (Strg+N)



Erzeugt ein leeres, d.h. neues und unbenanntes Modell. Es werden sämtliche Geometriedaten in *EasyViewStl* gelöscht. Diese Funktion kann verwendet werden um Änderungen an den Daten zu verwerfen und dasselbe Modell erneut zu öffnen.

8.1.2 Öffnen (Strg+O)



Öffnet eine beliebige STL-Datei, liest und analysiert die enthaltenen Geometriedaten und stellt die Facetten der Oberfläche in der Ansicht *Von Oben* dar.

Falls in den Grundeinstellungen von *EasyViewStl* aktiviert, wird auch ein selbsterklärendes Fenster mit den statistischen Ergebnissen der Analyse angezeigt. Siehe dazu auch Menüpunkt *Topologie / Statistik*.

Die gerade eingestellten grafischen Eigenschaften und Standards kommen bei der Darstellung der Geometrie zur Anwendung (siehe auch Menü *Grafik*).

Degenerierte Dreiecke, das sind Dreiecke mit 2 identischen Eckpunkten, werden automatisch entfernt.

8.1.3 Speichern (Strg+S)



Speichert die Geometriedaten in einer Datei. Verzeichnis und Dateiname können frei gewählt werden. Entsprechend den Einstellungen im Menüpunkt *Datei / Grundeinstellungen* wird ein Verzeichnis vorgeschlagen.

8.1.4 Speichern ASCII



Gleiche Funktion wie *Datei / Speichern*, die Daten werden allerdings unbedingt als ASCII-Text abgelegt. Dieses Datenformat gilt dann (für diese Datei) als das ursprüngliche und wird bei nachfolgendem *Datei / Speichern* beibehalten, unabhängig von den Grundeinstellungen von *EasyViewStl*.

8.1.5 Speichern BINÄR



Gleiche Funktionalität wie *Datei / Speichern ASCII*, die Daten werden aber in binärer Form gesichert.

8.1.6 Speichern als BMP

Die gerade sichtbare Darstellung der Geometrie wird als BMP-Bild (DIB) gespeichert.

8.1.7 Drucken (Strg+P)



Die gerade angezeigte Ansicht der Geometrie wird entsprechend den Einstellungen beim Menüpunkt *Datei / Druckbild ...* und *Datei / Druckereinrichtung* am Drucker ausgegeben.

8.1.8 Druckereinrichtung

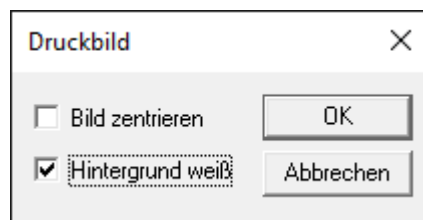
Dient zur allgemeinen Einstellung des Druckers, wie Papierformat, Druckauflösung etc.

8.1.9 Drucker Seitenansicht

Hier wird das zu erwartende Ergebnis des Ausdrucks der angezeigten Ansicht am Bildschirm schematisch dargestellt. Der Druck kann hier auch gestartet werden.

8.1.10 Druckbild Grafik

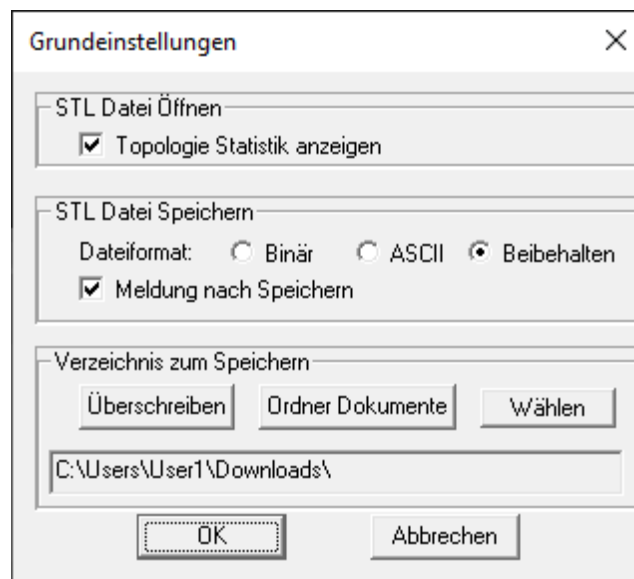
Es erscheint ein Dialogfenster, wo Parameter zur Steuerung des Erscheinungsbildes des Drucks auf Papier gesetzt werden können.



- Der Schalter **Bild zentrieren** gibt an, ob am Papier das Bild zentriert werden soll.
- **Hintergrund weiß** legt fest, ob der Fensterhintergrund gedruckt werden soll oder nicht.

8.1.11 Grundeinstellungen

Es erscheint ein Dialogfenster, wo Einstellungen getroffen werden können, die das Öffnen und Speichern von Dateien beeinflussen. **Alle diese Grundeinstellungen bleiben über Arbeitssitzungen hinweg bis zur nächsten Änderung gültig!**



- Im Abschnitt **STL Datei Öffnen** wird eingestellt, ob die **Topologie Statistik** mit den Ergebnissen der Analyse der Geometrie beim Öffnen einer STL-Datei angezeigt werden soll.
- Im Abschnitt **STL Datei Speichern** kann festgelegt werden, welches **Dateiformat** bei der Funktion Speichern zur Anwendung kommen soll: immer **Binär**, immer **ASCII**, oder

Beibehalten. Diese Einstellung hat jedoch geringere Priorität als die Benutzung der entsprechenden Funktionen *Speichern BINÄR* und *Speichern ASCII*! Auch kann entschieden werden, ob eine **Meldung nach Speichern** bei Abschluss des Vorgangs angezeigt werden soll.

- Als **Verzeichnis zum Speichern** kann man den **Ordner Dokumente** festlegen oder einfach zulassen, dass die geöffnete Datei **überschieben** wird. Mit **Wählen** ist aber auch jeder beliebige Ordner des Systems (bei entsprechenden Zugriffsrechten) zum Speichern verwendbar.

8.2 Menü Bearbeiten

8.2.1 Schnappschuss (Strg+C)



Die gerade sichtbare Darstellung der Geometrie wird als BMP-Bild (DIB) in der Zwischenablage abgespeichert und kann dort von geeigneten Programmen übernommen werden.

8.3 Menü Ansicht

8.3.1 Standardansicht

Es erscheint ein Submenü, wo die zu verwendende Standardansicht gewählt werden kann:

- ISO (Strg+Shift+I)
- Oben (Strg+Shift+O oder Strg+Numpad 8)
- Unten (Strg+Shift+U oder Strg+Numpad 2)
- Links (Strg+Shift+L oder Strg+Numpad 4)
- Rechts (Strg+Shift+R oder Strg+Numpad 6)
- Vorne (Strg+Shift+V oder Strg+Numpad 5)
- Hinten (Strg+Shift+H oder Strg+Numpad 0)

8.3.2 Perspektive (Strg+Shift+P)



Schaltet in der gegebenen Ansicht der Geometrie die perspektivische Darstellung (Zentralprojektion) ein bzw. aus.

8.3.3 Abgewandte Dreiecke (Strg+Shift+F)



Dreiecke der Geometrie werden üblicherweise nur dann dargestellt, falls sie dem Betrachter die Vorderseite zuwenden. Sollen auch die abgewandten Dreiecke angezeigt werden (sinnvoll wenn z.B. die Menge der Dreiecke keine geschlossene Oberfläche ergibt), kann deren Darstellung mit dieser Funktion ein- und ausgeschaltet werden.

8.3.4 Wireframe (Strg+Shift+W)



Schaltet zwischen der schattierten Darstellung der Geometrie und der Darstellung als Wireframe (Drahtgitter) hin und her.

8.3.5 Wireframe Overlay (Strg+Shift+Y)



Schaltet zwischen der schattierten Darstellung der Geometrie und zusätzlicher, überlagerter Darstellung als Drahtgitter hin und her.

8.3.6 Achsenkreuz (Strg+Shift+A)

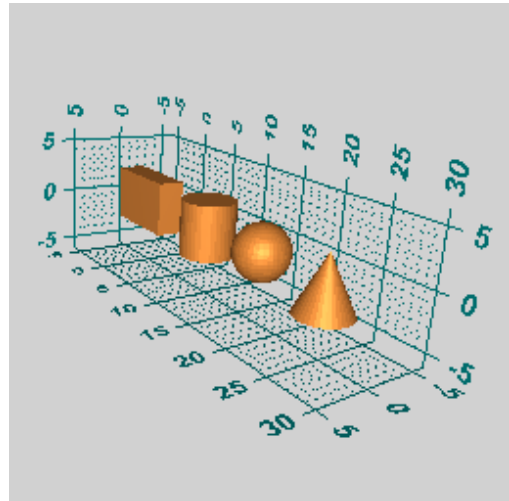
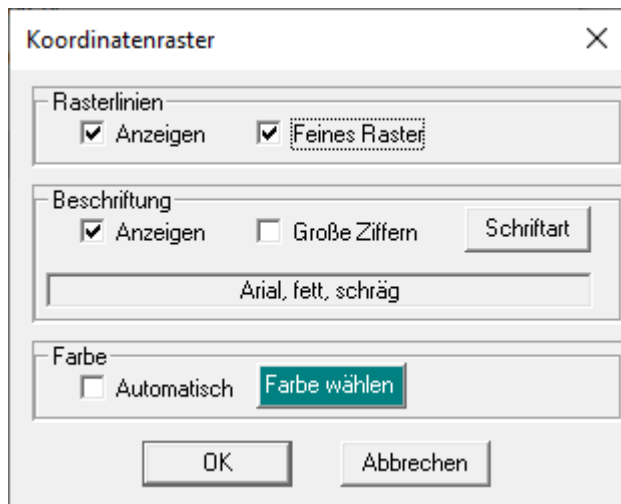


Schaltet die Darstellung des Koordinatensystems aus und ein.

8.3.7 Koordinatenraster



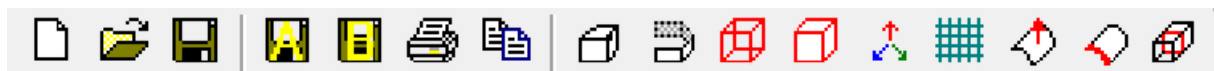
Ermöglicht das Ein- und Ausblenden eines der Größe der Geometrie und aktiven Ansicht automatisch angepassten Koordinatenrasters. Das Raster wird immer so dargestellt, dass die Geometrie nicht überdeckt wird.



- In der Rubrik **Rasterlinien** bewirkt der Schalter **Anzeigen** das Ein- und Ausblenden des gesamten Koordinatenrasters. **Feines Raster** ermöglicht einen höheren Detaillierungsgrad.
- Im Bereich **Beschriftung** wird mit **Anzeigen** entschieden, ob selbige erwünscht ist. Mit **Große Ziffern** und **Schriftart** kann die Form der Beschriftung eingestellt werden. Name und Eigenschaften der Schriftart werden angezeigt.
- Die **Farbe** des Rasters kann entweder (als Kontrastfarbe zu Vorder- und Hintergrundfarbe) **Automatisch** ermittelt oder mit **Farbe wählen** vorgegeben werden.

8.3.8 Symbolleiste ,Standard‘

Hiermit wird die Funktionsleiste *Standard* ein- und ausgeblendet.



8.3.9 Symbolleiste ,Ein- / Ausblenden‘

Hiermit wird die Funktionsleiste *Ein- / Ausblenden* (un-)sichtbar.



8.3.10 Symbolleiste ‚Planare Schnitte‘

Hiermit wird die Funktionsleiste *Planare Schnitte* ein- und ausgeblendet.

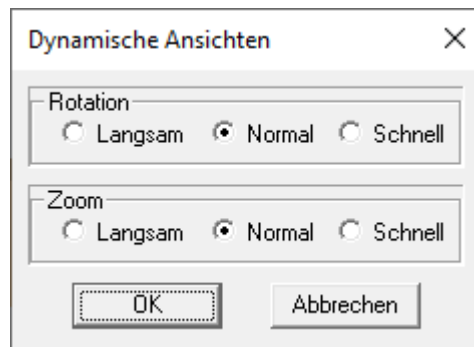


8.3.11 Statusleiste

Hiermit wird die Statusleiste des Hauptfensters ein- und ausgeblendet.

8.3.12 Dynamische Ansichten

Damit ist es möglich die Geschwindigkeit einzustellen, mit der dynamisch-interaktiv **Rotation** und **Zoom** der geometrischen Ansicht durchgeführt werden sollen (siehe auch Abschnitt *Hilfe / Dynamische Ansichten*).



8.3.13 Größe Grafikbereich

Diese Funktion ermöglicht es für den grafischen Bereich des Hauptfensters exakte Abmessungen zu setzen. Damit ist es z.B. möglich eine Abfolge von Screenshots oder Drucken in der Größe zu vereinheitlichen. Folgende Dimensionen, gemessen in **Pixel**, stehen zur Auswahl:

1024 x 768, 800 x 600, 640 x 480, 256 x 256, 128 x 128

Eine besondere Funktion besitzt der Menüpunkt **Ganzseitiger Druck**. Damit werden die Pixel-Dimensionen des grafischen Bereiches so gesetzt, dass ein ganzseitiger Druck in maximaler grafischer Qualität möglich ist. Die Berechnung der Pixeldimensionen erfolgt in mehreren Schritten:

1. Bestimmen der Abmessungen des bedruckbaren Bereichs der eingestellten Papiergröße des aktuellen Druckers der *Druckereinrichtung*
2. Berechnen des Verhältnisses *längere Seite / kürzere Seite*
3. Berechnen der Pixeldimensionen des grafischen Bereichs mit dem selben Verhältnis *horizontal / vertikal*, wobei das Hauptfenster am Bildschirm maximal groß darzustellen ist

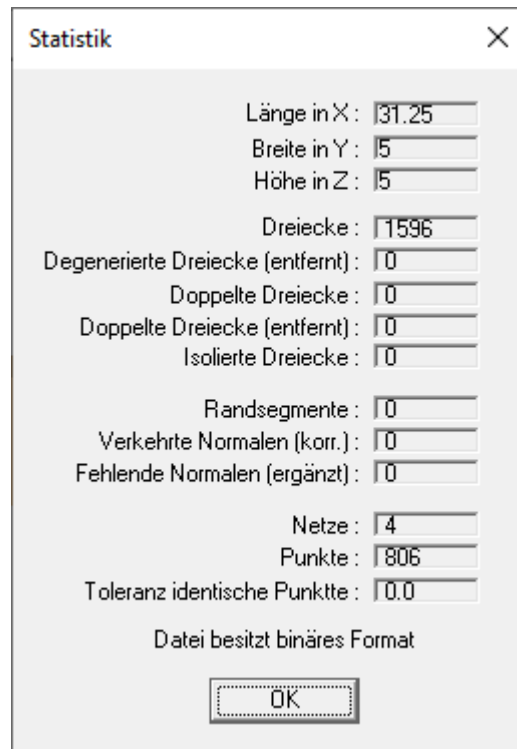
Entspricht die eingestellte Ausrichtung des Papiers (Hoch-/Querformat) nicht den Notwendigkeiten, erfolgt eine Meldung und muss entsprechend gesetzt werden. Die Richtigkeit der Einstellungen kann mit der Funktion *Drucker Seitenansicht* überprüft werden.

8.4 Menü Topologie

8.4.1 Statistik (Strg+Alt+S)

Hiermit kann die Statistik angezeigt werden, die auch nach dem Öffnen der STL-Datei zu sehen ist.

Bereits vorgenommene Änderungen an der originalen Geometrie werden dabei bereits berücksichtigt (siehe Menüpunkte *Transform*, *Topologie / Neu berechnen*, *Topologie / Normalen / ...*).



The 'Statistik' dialog box displays the following statistics:

Statistik	Wert
Länge in X:	31.25
Breite in Y:	15
Höhe in Z:	15
Dreiecke:	1596
Degenerierte Dreiecke (entfernt):	0
Doppelte Dreiecke:	0
Doppelte Dreiecke (entfernt):	0
Isolierte Dreiecke:	0
Randsegmente:	0
Verkehrte Normalen (korr.):	0
Fehlende Normalen (ergänzt):	0
Netze:	4
Punkte:	806
Toleranz identische Punkte:	0.0

Datei besitzt binäres Format

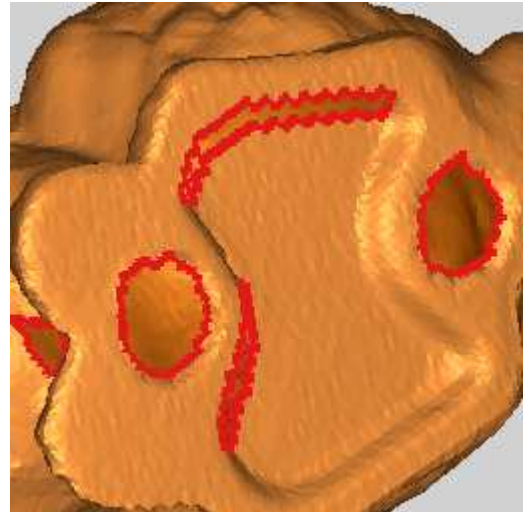
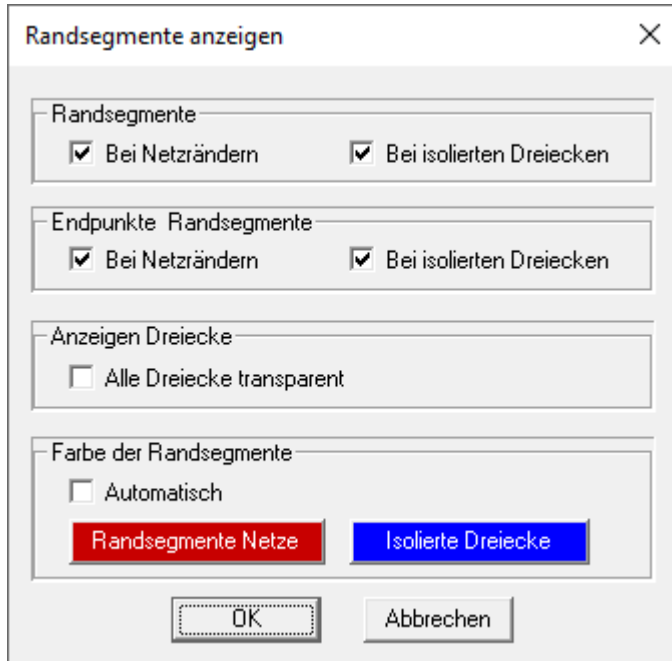
OK

8.4.2 Randsegmente anzeigen (Strg+Alt+R)



Hiermit können die *Randsegmente* der Dreiecke grafisch hervorgehoben werden. *Isolierte Dreiecke* können speziell gekennzeichnet werden.

Randsegmente werden nur angezeigt, wenn die Geometrie auch sichtbar ist, siehe Menü *Zeigen*.

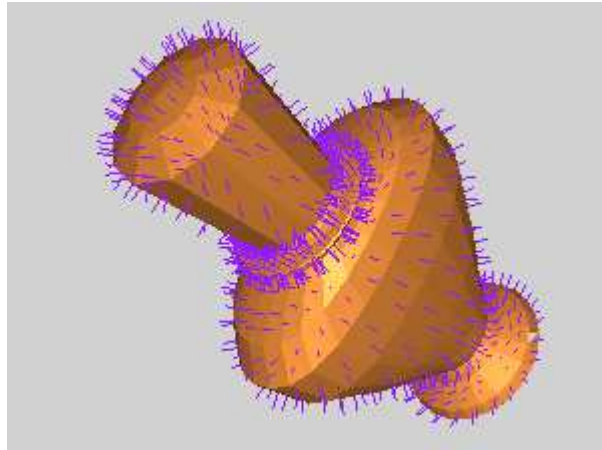
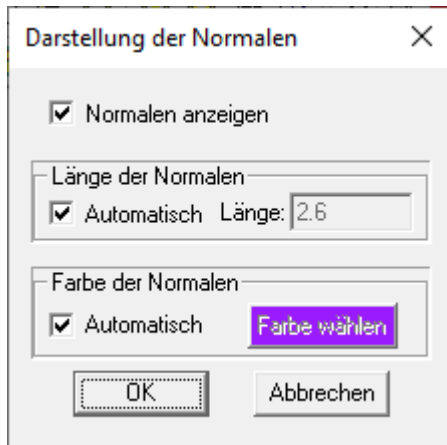


- In der Rubrik ***Randsegmente*** wird mit den Schaltern ***Bei Netzrändern*** und ***Bei isolierten Dreiecken*** festgelegt, ob die jeweiligen Randsegmente dargestellt werden sollen oder nicht. Zumindest einer der beiden Schalter muss gesetzt sein, damit Randsegmente angezeigt werden.
- Im Abschnitt ***Endpunkte Randsegmente*** kann mit den Schaltern ***Bei Netzrändern*** und ***Bei isolierten Dreiecken*** zusätzlich bestimmt werden, ob die Endpunkte der Randsegmente anzuzeigen sind.
- In der Rubrik ***Anzeigen Dreiecke*** wird entschieden, ob ***Alle Dreiecke transparent*** anzuzeigen sind. Dies erleichtert die Lokalisation der Randsegmente in der Geometrie.
- Die ***Farbe der Randsegmente*** wird für ***Randsegmente Netze*** und ***Isolierte Dreiecke*** getrennt vergeben. Dies kann entweder (als Kontrastfarbe zu Vorder- und Hintergrundfarbe) ***Automatisch*** erfolgen oder vorgegeben werden.

8.4.3 Normalen darstellen (Strg+Alt+N)



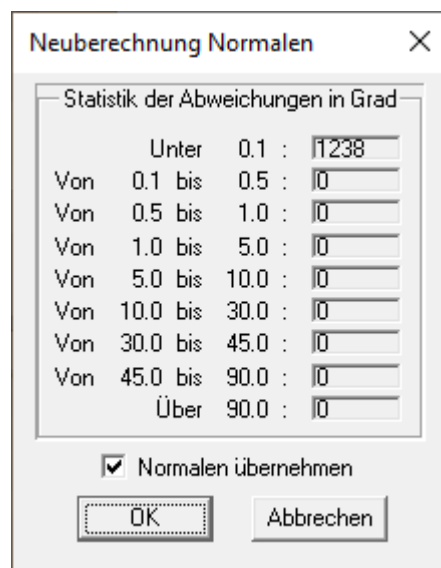
Hier wird festgelegt ob und wie die Normalen der Dreiecke darzustellen sind.



- Der **Schalter Normalen** anzeigen blendet die Normalen der Dreiecke ein und aus.
- Die (einheitliche) **Länge der Normalen** kann entweder **Automatisch** (in Abhängigkeit von der Geometrie) errechnet oder vorgegeben werden.
- Die **Farbe der Normalen** wird entweder (als Kontrastfarbe zu Vorder- und Hintergrundfarbe) **Automatisch** ermittelt oder mit **Farbe wählen** gesetzt.

8.4.4 Normalen neu berechnen

Hier wird zuerst eine Statistik der Winkelabweichungen der vorhandenen Normalen der Dreiecke gegenüber den exakten Normalen angezeigt. Durch Setzen des Schalters **Normalen übernehmen** und Bestätigung mit **OK** werden die berechneten Normalen übernommen.



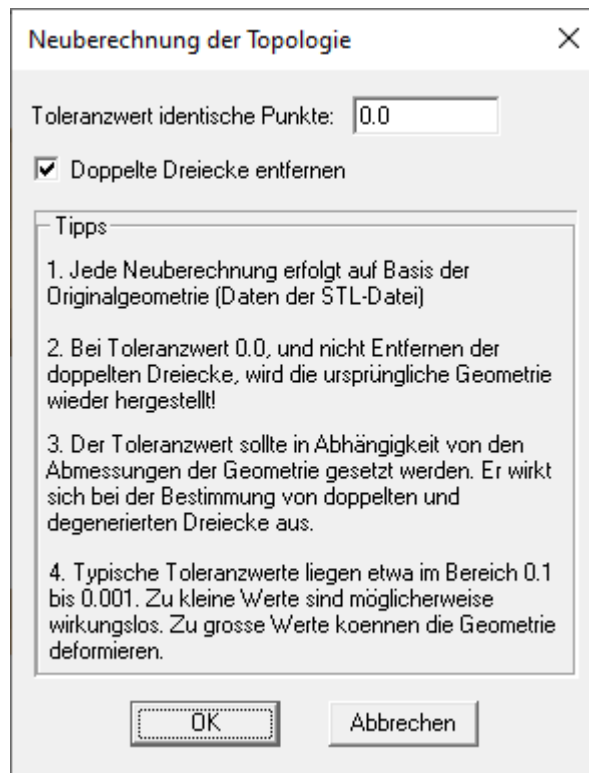
8.4.5 Normalen umkehren

Diese Funktion dient zum Umkehren der Richtung von Dreiecksnormalen und damit dem Vertauschen von Vorder- und Rückseite derselben. Ein Warnhinweis informiert zuerst über die Auswirkungen dieser Maßnahme, erst nach Bestätigung erfolgt die Ausführung.

Tipp: Diese Funktion wird NICHT auf die ausgeblendeten Dreiecke angewandt.

8.4.6 Topologie neu berechnen

Um Ungenauigkeiten in den Koordinatenwerten der Eckpunkte der Dreiecke auszugleichen, kann ein Toleranzwert für idente Punkte gesetzt und die gesamte Topologie neu berechnet werden.



Unterscheidet sich eine Menge von Eckpunkten von Dreiecken in ihren Koordinatenwerten um Beträge, die nicht größer sind als der *Toleranzwert identische Punkte*, so werden alle diese Punkte durch einen einzigen aus der Menge ersetzt. Auf diese Weise werden alle derartigen Gruppen von Punkte gesucht und behandelt.

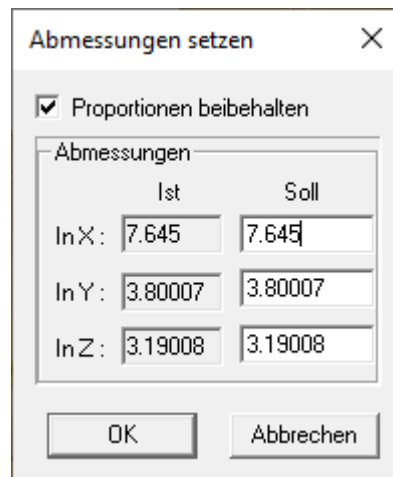
Damit ist es möglich (oft nicht sichtbare) Ungenauigkeiten in der Konnektivität von benachbarten Dreiecken auszugleichen und die Geometriedaten für eine spätere Weiterverarbeitung zu optimieren. Siehe auch Menüpunkt *Topologie / Randsegmente anzeigen*.

Dabei werden degenerierte Dreiecke automatisch eliminiert. Bei **doppelten Dreiecken** geschieht dies auf Wunsch durch Setzen des gleichnamigen Schalters. Nach erfolgter Neuberechnung der Topologie wird abschließend die aktualisierte Statistik angezeigt.

8.5 Menü Transform

8.5.1 Abmessungen

Hiermit können die Dimensionen der Geometrie in X-, Y-, oder Z-Richtung gesetzt werden.



The dialog box 'Abmessungen setzen' has a close button (X) in the top right corner. It contains a checked checkbox labeled 'Proportionen beibehalten'. Below this is a section titled 'Abmessungen' containing a table with two columns: 'Ist' and 'Soll'.

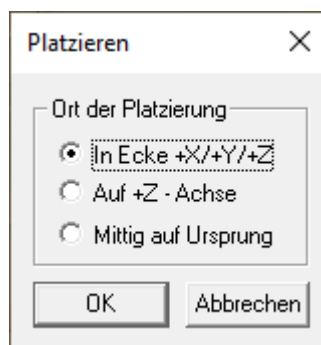
	Ist	Soll
In X :	7.645	7.645
In Y :	3.80007	3.80007
In Z :	3.19008	3.19008

At the bottom are two buttons: 'OK' and 'Abbrechen'.

Ist der Schalter **Proportionen behalten** gesetzt, so ändern sich bei Modifikation eines Wertes die beiden anderen Werte im selben Verhältnis. Andernfalls ist jeder Wert einzeln änderbar.

8.5.2 Platzieren

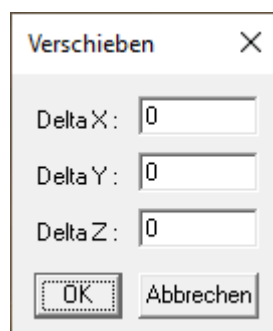
Es stehen 3 Funktionen zur Verfügung, mit denen die Geometrie in Bezug auf das Achsensystem platziert werden kann.



The dialog box 'Platzieren' has a close button (X) in the top right corner. It contains a section titled 'Ort der Platzierung' with three radio button options: 'In Ecke +X/+Y/+Z' (selected), 'Auf +Z - Achse', and 'Mittig auf Ursprung'. At the bottom are two buttons: 'OK' and 'Abbrechen'.

8.5.3 Verschieben

Durch Vorgabe der Delta-Werte in X-, Y-, und Z-Richtung kann die Geometrie verschoben werden.



The dialog box 'Verschieben' has a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields: 'Delta X :', 'Delta Y :', and 'Delta Z :', each with the value '0'. At the bottom are two buttons: 'OK' and 'Abbrechen'.

8.5.4 Skalieren

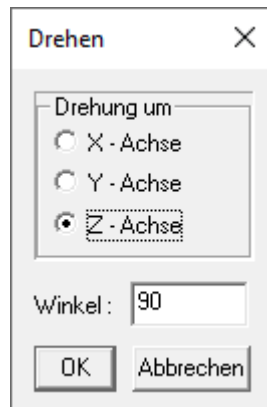
Hiermit können die Dimensionen der Geometrie in X-, Y-, oder Z-Richtung durch Skalieren geändert werden.



Ist der Schalter **Gleiche Werte** gesetzt, so ändern sich bei Modifikation eines Wertes die beiden anderen Werte auf denselben Wert. Andernfalls ist jeder Wert einzeln änderbar.

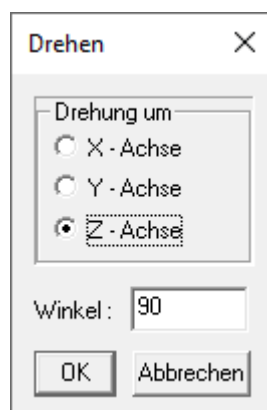
8.5.5 Drehen

Hiermit kann die Geometrie um die X-, Y-, oder Z-Achse des Achsensystems um einen bestimmten Winkel in Grad gedreht werden.



8.5.6 Spiegeln

Hiermit wird die Geometrie um die X/Y-, X/Z-, oder Y/Z-Ebene des Achsensystems gespiegelt.



8.5.7 Rückgängig

Damit können die angewandten Transformationen der Geometrie der Reihe nach wieder rückgängig gemacht werden.

8.6 Menü Grafik

8.6.1 Hintergrundfarbe

Es erscheint der Windows Standard-Dialog zur Farbauswahl. Damit wird die Farbe für den Hintergrund des grafischen Bereichs des Hauptfensters festgelegt.

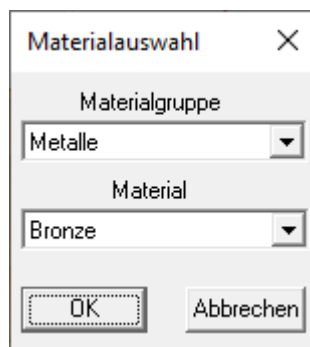
8.6.2 Objektfarbe

Analog zur Wahl der Hintergrundfarbe wird hier die Grundfarbe für die Facetten der Geometrie bestimmt, mit der die schattierte Darstellung erfolgt.

Tipp: Eine alternative Methode zum Festlegen des Aussehens der Geometrie ist die Auswahl eines Materials.

8.6.3 Material

Hier wird der Geometrie ein bestimmtes Erscheinungsbild zugewiesen, indem aus einer von drei Materialgruppen ein Material ausgewählt wird.



An **Materialgruppen** stehen derzeit **Plastik**, **Metall** und **Edelsteine** zur Auswahl. Zu jeder dieser Gruppen gehören mehrere Materialien.

Die Materialien der Gruppe **Edelsteine** besitzen (verschieden stark ausgeprägt) die optische Eigenschaft der **Transparenz**. Die Qualität des Abbilds der Geometrie hängt hier besonders von der Leistung der Grafikkarte und der Treibersoftware ab, aber auch von der Feinheit der Facettierung und ob die Dreiecksrückseiten dargestellt werden.

8.6.4 Grafik Standards

Hier können verschiedene Einstellungen getroffen werden, wie geometrische Elemente am Bildschirm dargestellt werden sollen.



- Im Feld **Optische Glättung und Schattierung** wird mit dem Schalter **Polygonglättung** festgelegt, ob Linien mittels Anti-Aliasing dargestellt werden sollen. Dieses bewirkt eine optische Verminderung des „Treppeneffekts“ bei nahezu horizontalen und nahezu vertikalen Linien.
- Die **Farbschattierung** der Geometrie kann ein und ausgeschaltet werden. **Farbglättung** bestimmt, ob die Farbschattierung der Geometrie mittels „smooth shading“ durchgeführt werden soll. Andernfalls ist das eingesetzte Verfahren „flat shading“.
- Unter **Darstellung Achsensystem** kann definiert werden, welche Art der Darstellung und Farbgebung verwendet werden soll.
- In der Rubrik **Pixelbreiten** wird für **Linien**, **Ränder** (von Dreiecken) und **Punkte** die Breite festgelegt. Diese Werte sind unabhängig vom Zoomfaktor der geometrischen Ansichten.
- Die **Standardfarben** für den **Hintergrund** und die geometrischen **Objekte** können auch hier (wie mit den vorhergehenden Funktionen) gesetzt werden. Für die Objekte kann zusätzlich **Transparenz** eingeschaltet werden.

- **Highlight** ermöglicht es die Farbe auszuwählen, die bei der Selektion von geometrischen Elementen mit der Maus verwendet werden soll. Diese Farbe wird temporär zum optischen Hervorheben/Markieren der ausgewählten Elemente während des Selektionsvorganges verwendet.

Selektiert können derzeit - je nach Funktion - beliebige Punkte (Pixel) der dargestellten Geometrie, des Achsensystems und von Texten werden, oder auch beliebige Randsegmente von Dreiecken. Dies kommt bei der Definition von 3D Rotationen (um einen Punkt bzw. eine Achse) für dynamisch-interaktive Manipulation der geometrischen Ansichten zur Anwendung (siehe auch Abschnitt Hilfe / Dynamische Ansichten).

- Falls die **Rückseiten von Dreiecken** dargestellt werden (siehe Ansicht / Abgewandte Dreiecke), kann hier festgelegt werden, ob sie gegenüber den Vorderseiten **Abgedunkelt**, **Normal** oder **Erhell**t angezeigt werden sollen. Damit ist es einfacher Vorderseiten von Dreiecken von deren Rückseiten zu unterscheiden.
- **Alle Einstellungen zurücksetzen** bewirkt ein Rücksetzen aller in diesem Dialogfenster vorhandenen Einträge auf den Stand des erstmaligen Starts von EasyViewStl.

8.6.5 Maus Fadenkreuz

Statt des Pfeilsymbols wird die Darstellung des Mauszeigers als Fadenkreuz im grafischen Bereich des Hauptfensters ein- und ausgeschaltet.

8.7 Menü Zeigen

Unter Menü *Zeigen* und Symbolleiste *Ein-/Ausblenden* sind alle Funktionen zusammengefasst, die zum Aus- und Einblenden von Teilen der Geometrie (Netze oder isolierte Dreiecke) dienen, also die Sichtbarkeit derselben beeinflussen.



8.7.1 Einzeln ausblenden



Bei Wahl dieser Funktion wird der Mechanismus zur Selektion von Geometrie aktiv, was durch einen geänderten Mauszeiger angezeigt wird: kleines Kreuz über großem X.

Durch Drücken der **Strg-Taste** und gleichzeitigem Drücken der **linken Maustaste** kann ein Netz oder ein isoliertes Dreieck selektiert werden, das hierauf unsichtbar wird.

Dies kann solange wiederholt werden, bis die Funktion *Einzeln ausblenden* wieder deaktiviert oder eine andere Funktion gewählt wird.

8.7.2 Zeige nur



Der Ablauf der Funktion ist gleich wie bei *Zeigen / Ausblenden*, jedoch wird die Funktion automatisch nach der ersten Selektion von Geometrie deaktiviert.

Es werden alle Netze und isolierten Dreiecke, außer dem selektierten Netz bzw. dem isolierten Dreieck, ausgeblendet.

8.7.3 Sichtbarkeit umkehren



Die Sichtbarkeit aller Netze / Dreiecke kehrt sich ins Gegenteil um.

8.7.4 Zeige alles



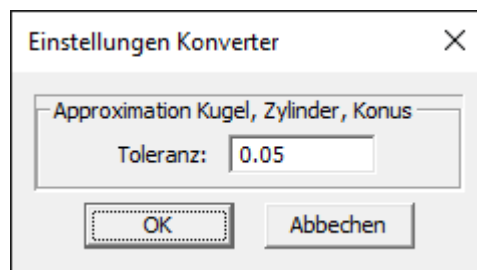
Alle zuvor ausgeblendeten Facetten werden wieder sichtbar.

8.8 Menü Konvertierung

Dieses Menü dient zur Umwandlungen verschiedener Dateiformate in das STL-Format.

8.8.1 Einstellungen

Hiermit kann die Genauigkeit eingestellt werden, die für die automatische Triangulation von geometrischen Objekten wie Kugel, Zylinder und Konus zu verwenden ist.



8.8.2 Dateiformate

Derzeit können folgende Dateiformate nach STL konvertiert werden:

Bezeichnung	Dateityp
Open Inventor	*.iv
Alias/Wavefront	*.obj
Princeton	*.off
Stanford	*.ply
VRML97	*.wrl

Einschränkung: Es können keine Dateien konvertiert werden, die Animationen enthalten!

8.9 Menü Hilfe

8.9.1 Bedienungsanleitung (F1)

Es wird dieses Dokument am Bildschirm angezeigt, sofern auf dem System eine Software installiert ist, die das Anzeigen von Dokumenten vom Typ **PDF** ermöglicht.

8.9.2 Beschleunigtasten (F2)

Die nachfolgende Auflistung beschreibt die Menge alle zur Verfügung stehenden Beschleunigtasten.

Bemerkung: Dieses Fenster kann während der Arbeit mit *EasyViewStl* eingeblendet bleiben!



8.9.3 Dynamische Ansichten (F4)

Die nachfolgende Auflistung beschreibt die Möglichkeiten, wie eine bestehende geometrische Ansicht interaktiv-dynamisch verändert werden kann.

Wo **gleichzeitig die Tastatur und die Maus** zu verwenden sind, müssen die **Tasten der Tastatur zuerst gedrückt gehalten** werden, bevor die Maustasten betätigt werden!

Bemerkung: Dieses Fenster kann während der Arbeit mit *EasyViewStl* eingeblendet bleiben!

Ansicht dynamisch ändern

Zoom	
Bild "aufwärts"	Zoom +
Bild "abwärts"	Zoom -
Einfüg	Zoom "All in"
LM Doppelklick	Zoom "All in"
Mausrad	Zoom +/-

Verschieben und Drehen	
LM gedrückt bewegen	Verschieben
RM gedrückt bewegen	3D Rotieren
Shift + LM	Auf Mausposition zentrieren
Pfeil "nach oben" + RM	Dreieckseite unter Mausposition wird Sichtachse

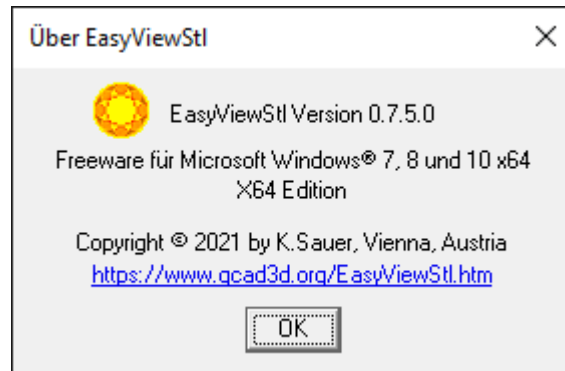
3D Rotation definieren	
F9	Geometriemitte (Default)
F9 + LM	Punkt unter Mausposition
F9 + RM	Segment unter Mausposition
X + RM	X-Achse
Y + RM	Y-Achse
Z + RM	Z-Achse

LM = linke Maustaste, RM = rechte Maustaste

OK

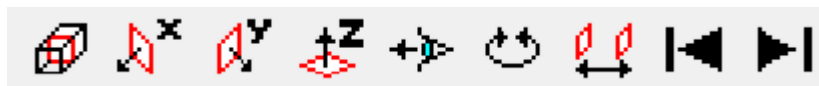
8.9.4 Über EasyViewStl

Es wird ein Fenster mit Informationen zu EasyViewStl angezeigt.



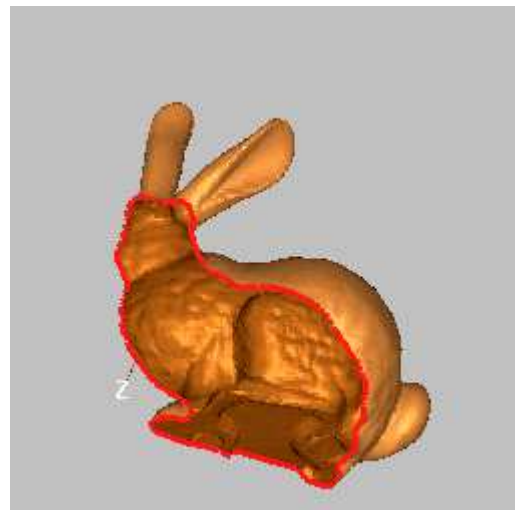
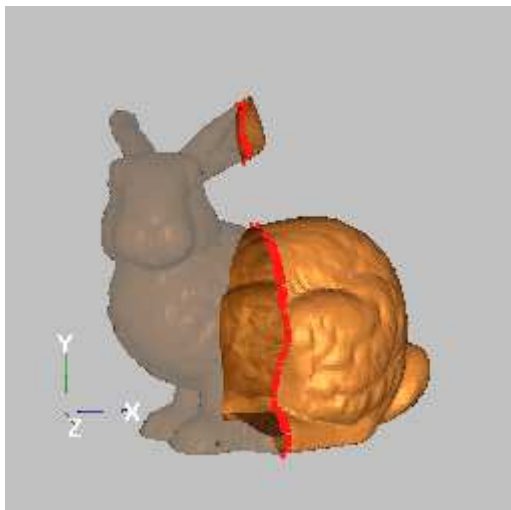
8.10 Planare Schnitte

Wird im Menü **Ansicht** die **Symbolleiste 'Planare Schnitte'** aktiviert, steht eine Reihe verschiedener Funktionen zur Berechnung von planaren Schnitten durch die Geometrie zur Verfügung.



Dabei wird die Geometrie durch die Schnittebene in 2 Hälften geteilt, eine die vor der Schnittebene liegt, und eine die dahinter liegt. Der hinter der Ebene liegende Teil der Geometrie kann ausgeblendet oder transparent dargestellt werden. Auch die Schnittlinien können auf Wunsch angezeigt werden.

Die Schnittebene ist gleichmäßig oder in Schritten entlang ihrer Normalenrichtung verschiebbar.



8.10.1 Eigenschaften Schnitte

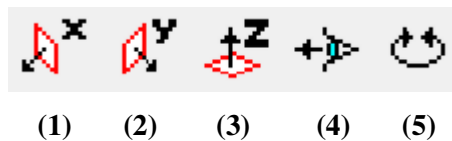


Es wird ein Fenster angezeigt, wo verschiedene Möglichkeiten der Darstellung von Schnitten angeboten werden.



- Mit dem Schalter **Schnittlinien** anzeigen kann festgelegt werden, ob diese dargestellt werden sollen oder auch nicht.
- Der Schalter **Transparenz** bestimmt, ob der hinter der Schnittebene liegende Teil der Geometrie transparent angezeigt oder ausgeblendet werden soll.
- Mit **Farbe Schnittlinien** wird festgelegt, ob die zur Darstellung der Schnittlinien zu verwendende Farbe **Automatisch** berechnet werden soll, oder mittels **Farbe wählen** gesetzt wird.
- Der Schieberegler **Anzahl Schritte** bestimmt, in wie vielen einzelnen Schritten die Schnittebene entlang ihrer Normalenrichtung verschoben werden muss, um von einem Ende der Geometrie zum anderen Ende zu kommen.

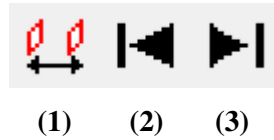
8.10.2 Schnittebene definieren



Schnittebenen werden immer normal zu einer Richtung festgelegt, entweder zur **X**-, **Y**- oder **Z**-Richtung des Achsensystems (1) – (3), oder normal zur **Blickrichtung** (4) (d.h. parallel zur momentanen Ansicht). Eine neu definierte Schnittebene verläuft immer durch den Mittelpunkt der Geometrie.

Weiters ist es möglich die Vorder- mit der Rückseite der Schnittebene zu vertauschen (5).

8.10.3 Schnittebene verschieben.



Hiermit können Schnittebenen in ihrer Normalenrichtung verschoben werden.

Dies kann entweder durch Verwendung eines Schiebereglers (1) oder im Schrittmodus (2) (3) vor und zurück erfolgen. Auch die Tasten Cursor-Links und Cursor-Rechts sind hierfür verwendbar.

Verschieben der Ebene im Schrittmodus verschiebt automatisch den Schieberegler.