

ccAssembler 2.3 – Erste Schritte

Stand: 13.03.2013

1	Grundprinzipien.....	5
1.1	Anker auf Anker verbauen.....	5
1.2	Modi und Aktionen.....	6
1.3	Maussteuerung und Direkteingabe.....	7
1.4	Mehrere Dokumente gleichzeitig bearbeiten.....	7
2	Die Fenster	8
2.1	Hauptfenster	9
2.2	Steuerungsfenster	10
2.3	Bibliothek und Bibliotheksliste.....	10
2.4	Vorschaufenster	11
2.5	Projektfenster	11
2.6	Stückliste	11
2.7	Hilfsbild.....	11
3	Kamera und Ansicht.....	12
3.1	Maussteuerung.....	12
4	Grundmodi	13
4.1	Selektion.....	13
4.1.1	Auswählen 	13
4.1.2	Auswählen und Suchen 	13
4.1.3	Passende Teile suchen 	13
4.2	Einbauen 	14

4.3	Schnell-Einbauen 	15
4.4	Auf Nut einbauen 	16
4.5	Flächenelement einbauen 	16
4.6	Fläche mit Befestigung einbauen 	17
4.7	Löschen 	18
4.8	Ersetzen 	18
4.9	Kopieren 	18
5	Bearbeitungsmodi.....	19
5.1	Verschieben 	19
5.2	Verschieben per Fangpunkt 	19
5.3	Rotieren 	20
5.4	Länge ändern 	20
5.5	Größe ändern 	20
5.6	Drag & Drop 	21
6	Notizen, Positionsnummern und Bemaßungen.....	22
6.1	Messen 	22
6.2	Bemaßungen 	22

6.3	Positionsnummern /Notizen 	23
7	Einfache Interaktion über Griffe (Handles)	26
7.1	Bearbeitung ausgewählter Teile	26
7.2	Komplexe Bearbeitung durch Größenänderungen	27
7.3	Interaktion mit Ankern	27
8	Mehr zu den Fenstern	29
8.1	Suchen in der Bibliothek	29
8.2	Baugruppenverwaltung im Projektfenster	30
8.3	Die Stückliste	31
9	Import / Export	32
9.1	CAD Export 	32
9.2	PDF Export 	32
9.3	Step/sat Import 	33
9.4	2D Dxf Import 	33
9.5	Die Funktion „Aus Datei einfügen“ 	33
9.6	Speichern als VRML/X3D	33
9.7	Snapshot	34
10	Fortgeschrittene Themen	35
10.1	Zusatzteile 	35
10.2	Verbindungen	35
10.3	Bearbeitungspläne	37
10.4	Konfigurierbare Teile 	37
10.5	Teilelogik	38

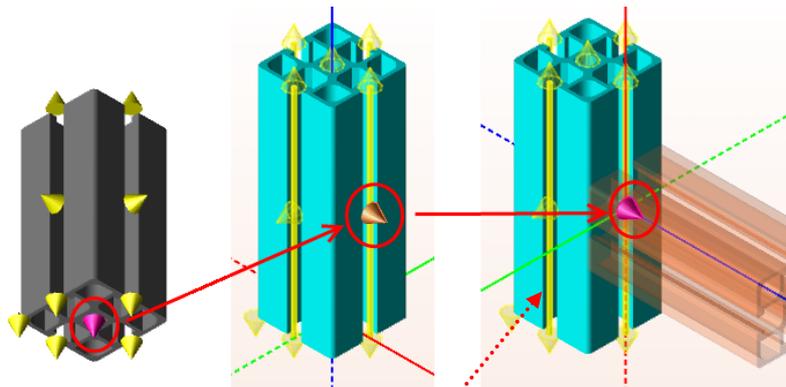
10.6	SaveGuard Schutzeinrichtungen 	39
10.7	Assemblies (Baugruppen)	40
10.8	Ankereditor	41
11	Optionen 	44
11.1	Globale Optionen	44
11.1.1	Darstellung	44
11.1.2	Rechtsklick Verhalten	45
11.1.3	Drucken	45
11.2	Dokument Optionen	45
11.2.1	Gitter	45
11.2.2	3D Koordinatensystem	46
12	Sonstiges	47
12.1	Gestensteuerung	47
12.2	Projektinformationen	47
12.3	Gimmicks	47
12.4	Tipps	48
12.4.1	Auswahl des richtigen Anbauteils	48
12.4.2	Auswahl der richtigen Rotation	48

1 GRUNDPRINZIPIEN

Die Bedienung des **ccAssembler** ist möglichst einfach und intuitiv gehalten. Das Verständnis einiger Grundprinzipien genügt schon um mit etwas Experimentieren zu ersten Ergebnissen zu gelangen.

1.1 ANKER AUF ANKER VERBAUEN

Eine besondere Eigenschaft des Programms ist die, dass die eigentliche Geometrie der Teile für den Großteil der Aktionen von untergeordneter Bedeutung ist. Die **Bedienung konzentriert sich vielmehr auf die in den Teilen definierten Fangpunkte**, die auch **Anker** genannt werden. Besonders beim Platzieren von Teilen im Zusammenbau spielen sie eine entscheidende Rolle. In der Mehrzahl der Fälle wird ein einzubauendes Teil (im Folgenden kurz „Einbauteil“ genannt) an ein schon platziertes Teil angebaut (im Folgenden kurz „Anbauteil“ genannt). Dazu wird sowohl **im Einbau- als auch im Anbauteil jeweils ein Anker bestimmt und das neue Teil so eingefügt, dass die beiden Anker deckungsgleich sind**. Die Rotation um diesen Punkt wird im Anschluss festgelegt, oft ist aber schon die vorgeschlagene Ausrichtung am sinnvollsten. Diese ergibt sich dadurch, dass die Anker **bevorzugt in gegenläufiger Richtung also „Spitze-auf-Spitze“ verbaut** werden (sofern die Teilelogik nicht noch zusätzliche Rotationen einfügt, mehr dazu später).



Eine Sonderrolle nehmen die sogenannten „**Linienanker**“ ein, die nicht nur eine bestimmte Position repräsentieren, sondern eine **beliebige Position auf einer Linie** (z.B. entlang einer Nut). Zur Bestimmung der genauen Position kann man sich hier entweder **am Abstand zu den Endpunkten oder an einem prozentualen Lambda-Wert** (z.B. 50% bei der Mitte zwischen den Endpunkten) orientieren.

Die Anker werden nicht nur beim Einbau von Teilen benutzt sondern auch als **Referenzpunkte** z.B. beim Messen oder als **Zentrum bei Rotationen**.

1.2 MODI UND AKTIONEN

Die wesentlichen Teile der Bedienung geschehen über das Hauptfenster des Programms. **Durch die Auswahl eines Befehls (im Menü oder Kontextmenü) wird dieses in einen entsprechenden Modus versetzt, welcher eine Abfolge von Aktionen festlegt.**

Die aktuelle Aktion wiederum bestimmt welche Folgen eine Mausbewegung, ein Mausklick oder ein Tastendruck haben. **Der gerade aktive Modus und die aktuelle Aktion werden stets ganz oben im Steuerungsfenster angezeigt.**



Will man z.B. ein schon platziertes Teil drehen, so wählt man den Befehl „Rotieren“ im Menü um den Rotations-Modus zu aktivieren. Falls noch kein Teil

ausgewählt ist wird in diesem Modus zunächst die Aktion „Teil wählen“ gesetzt. Durch einen Klick kann man nun das zu rotierende Teil auswählen, woraufhin als nächste Aktion die Auswahl des Rotationszentrums gesetzt wird. Es folgen Aktionen zur Auswahl der Achse und zum Bestimmen des Winkels. Nach Abschluss der letzten Aktion wird der Modus beendet und zum Auswahlmodus zurückgekehrt. Es gibt aber durchaus auch Modi die sich nicht selbsttätig beenden sondern aktiv bleiben bis man einen anderen Modus wählt. Im Detail wird dies weiter unten beschrieben (Kapitel 4, 5).

Man sollte beachten dass ein **Abbruch einer Aktion** oft nicht den ganzen Befehl abbricht. Vielmehr wird **zu einer vorangegangenen Aktion zurückgesprungen** um z.B. ein anderes Rotationszentrum zu wählen ohne die betroffenen Teile neu auswählen zu müssen.

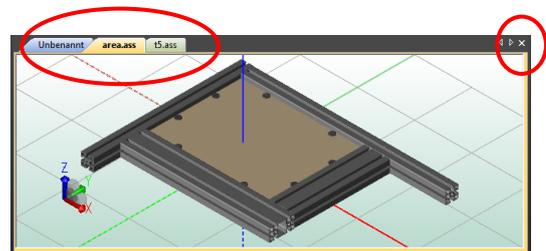
1.3 MAUSSTEUERUNG UND DIREKTEINGABE

Einer der größten Vorteile des ccAssembler ist die Möglichkeit ein Großteil der Bedienung über die Maus abzuwickeln ohne Zahlenwerte mit der Tastatur eingeben zu müssen. Dennoch ist es in einigen Situationen einfacher einen **Wert direkt einzugeben** z.B. wenn man eine bestimmte Position auf einem Linienanker auswählen will. **Dies ist über das Steuerungsfenster möglich.** Um Konflikte mit der Mausbewegung zu vermeiden, ist es bei den meisten Aktionen möglich die **Maussteuerung über die Backspace Taste ein und aus zu schalten.** Im Steuerungsfenster kann oft auch die **Schrittweite für die Maussteuerung** bestimmt werden.

Die Idee Funktionen **sowohl per Maus also auch per Tastatur erreichbar** zu machen wird auch dadurch fortgesetzt, dass auf der **rechten Seite des Hauptfensters** je nach aktueller Aktion **Buttons angezeigt** werden können die teilweise als Alternative für Tastaturkommandos dienen. Einer dieser Buttons ermöglicht z.B. die Umschaltung zwischen lokalen und globalen Koordinaten die auch über die Leertaste ausgeführt werden kann.

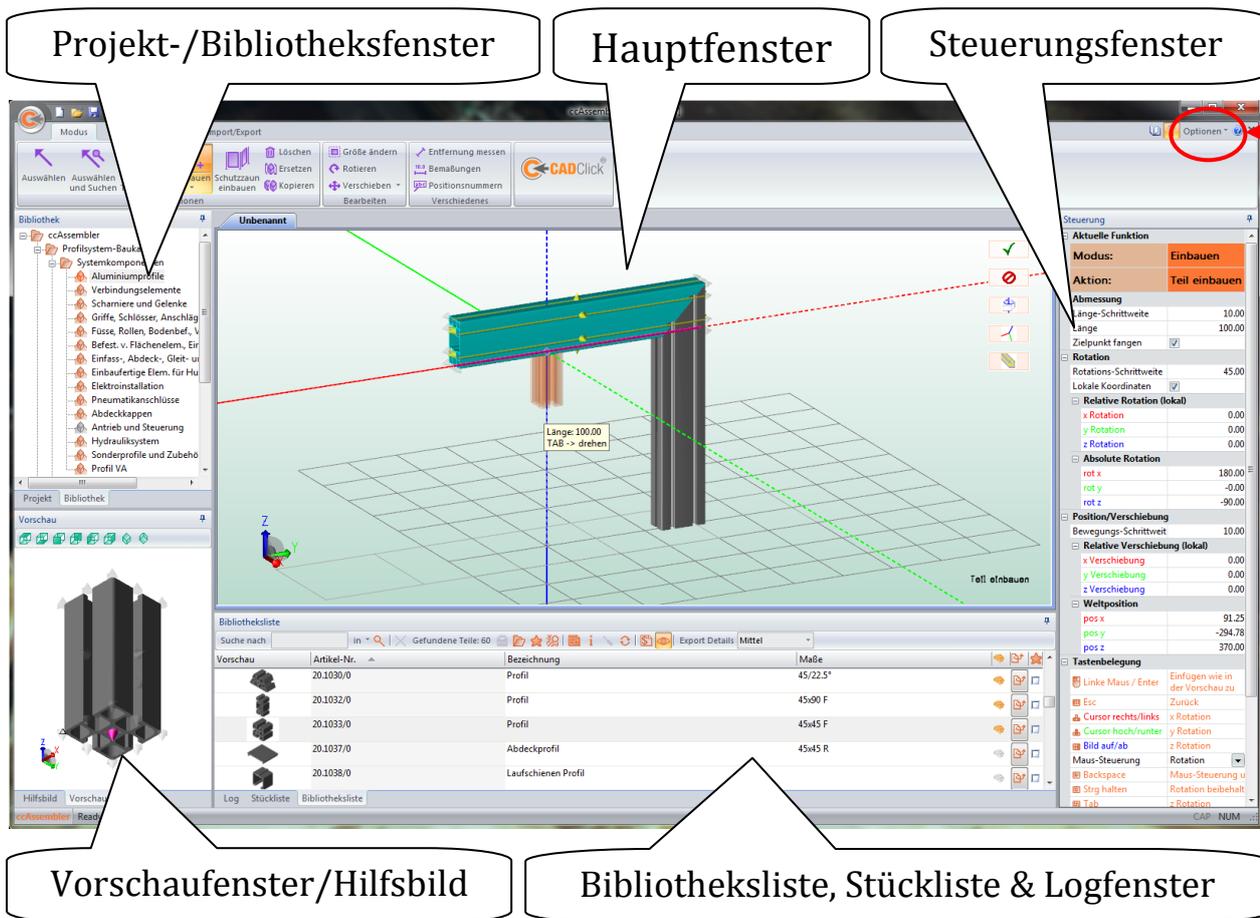
1.4 MEHRERE DOKUMENTE GLEICHZEITIG BEARBEITEN

Im ccAssembler ist es möglich, dass mehrere Dokumente gleichzeitig geöffnet sind. Diese werden durch die verschiedenfarbigen Reiter am oberen Rand des Hauptfensters dargestellt. Hier kann auch zwischen den Dokumenten gewechselt werden. Mit dem „X“ rechts der Reiter wird das aktuelle Dokument geschlossen.



2 DIE FENSTER

Die Benutzeroberfläche des ccAssembler ermöglicht es, die **einzelnen Fenster beliebig anzuordnen und ihre Größe zu ändern**. Die **Ausgangsposition** kann jederzeit über den **Menübefehl „Optionen → Ansicht → Fenster zurücksetzen“** wieder hergestellt werden.

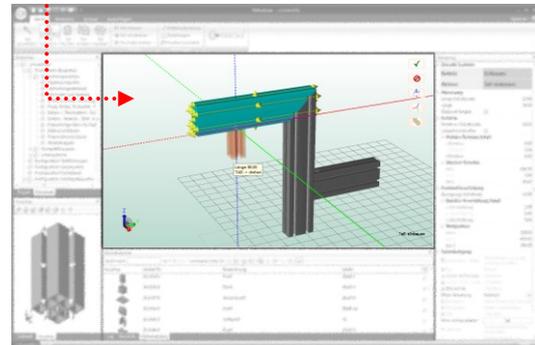


Neben dem Optionsmenü gibt es die Möglichkeit zum **Katalog Modus** (oder zurück) zu wechseln. Dabei werden das Haupt- und Steuerungsfenster sowie das Menü ausgeblendet und die übrigen Fenster neu angeordnet. Diese Darstellung ist besonders geeignet, wenn man nur Teile ansehen und zu einer Stückliste zusammenstellen will ohne sie konkret zu verbauen.

Im Folgenden werden die einzelnen Fenster kurz beschrieben.

2.1 HAUPTFENSTER

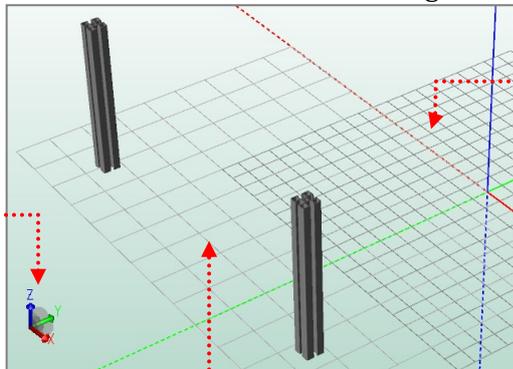
Das Hauptfenster **stellt den aktuellen Zusammenbau dar und bildet das Zentrum für einen Großteil der Interaktion**. Je nach gewähltem Modus und aktueller Aktion variiert die Bedeutung von Mausklicks und Tastendrücken. Allgemein gilt aber, dass **die linke Maustaste für die Interaktion** benutzt wird, die **mittlere Maustaste für die Änderung der Ansicht** und die **rechte Maustaste für den Aufruf des Kontextmenüs** (bzw. der Gestensteuerung siehe Kapitel 12.1).



Das Hauptfenster zeigt in der Regel das globale Koordinatensystem als Linien die vom Nullpunkt ausgehen. Durchgezogene Linien stehen dabei für positive und gestrichelte Linien für negative Achsen. Diese Darstellung des Koordinatensystems wird allerdings von vielen Aktionen angepasst. So springt es oft vom globalen Nullpunkt zum Referenzpunkt einer Aktion und wird evtl. so gedreht, dass es den lokalen Koordinaten eines ausgewählten Teils entspricht.

Ein **zusätzliches Koordinatensystem in der unteren linken Ecke des Fensters** bleibt hingegen immer entsprechend der globalen Koordinaten ausgerichtet. Diese Darstellung ermöglicht zudem eine **Anpassung der Ansicht über die linke Maustaste**. Wird darauf geklickt und die Maus gezogen, so wird die **Ansicht rotiert bzw. bei gehaltener Shift-Taste verschoben**. Einzelne Klicks auf die Achsen wählen die fixen Ansichten von oben, vorne, rechts etc. (**zu beachten**: In der Nähe dieses Koordinatensystem kann es wegen der Benutzung der linken Maustaste zu Konflikten mit der aktuellen Aktion eines Befehls kommen)

Über das Menü „Anzeige“ ist es zudem möglich im Hauptfenster ein **Gitter auf x-y Ebene** einzublenden das zur Orientierung dient. Dessen Abmessungen können über die Optionen



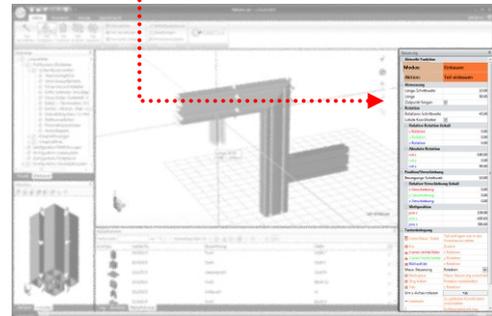
festgelegt werden (siehe Kapitel 11). Außerdem **kann dieses Gitter auch als Bodenplatte verwendet werden**. Aktiviert man die entsprechende Funktion, so wird an den Linienkreuzungen jeweils ein Fangpunkt platziert an den Teile angebaut werden können (oder die als Referenzpunkte dienen können). **Eine aktivierte Bodenplatte kann auch wie ein normales Teil ausgewählt, verschoben und rotiert werden**.

Außerdem kann eine **Darstellung des Bodens** aktiviert werden, die sich unabhängig von der Gittergröße immer so erweitert, dass der aktuelle Zusammenbau (inklusive Nullpunkt) abgedeckt wird.

2.2 STEUERUNGSFENSTER

Dieses Fenster erfüllt die wichtige Funktion **stets den aktiven Modus und die aktuelle Aktion anzuzeigen**. Zudem werden die **aktuellen Interaktionsmöglichkeiten über Maus und Tastatur aufgelistet**. Hier kann man also auf einen Blick

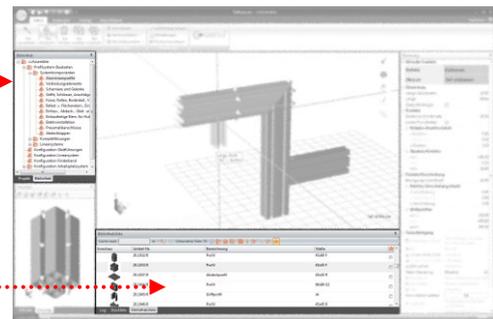
erkennen was getan wird, werden muss oder werden kann. Das Fenster bietet zudem eigene Interaktionsmöglichkeiten indem vor allem **Zahlenwerte direkt eingegeben und geändert** oder auch Dinge wie das Fangen von Zielpunkten an- und ausgeschaltet werden können.



2.3 BIBLIOTHEK UND BIBLIOTHEKSLISTE

Diese beiden Fenster dienen zur **Darstellung des Produktkatalogs und zur Auswahl zu verbauender Teile**.

Das **Bibliotheksfenster** stellt die verschiedenen Produktgruppen in Form eines Baumes dar. Eine Gruppe kann hier ausgewählt werden, so dass sie in der Bibliotheksliste geöffnet wird.



Die **Bibliotheksliste** listet die in einer Produktgruppe (und ggf. ihren Untergruppen) enthaltenen Artikel zusammen mit einigen Informationen und einem Vorschaubild auf. Hier wird dann auch ein bestimmtes

Teil z.B. zum Einbau ausgewählt. Über den entsprechenden Button im Eintrag ist es zudem möglich ein Teil einzeln zu exportieren (mit dem in der Toolbar angegebenen Detailgrad). Vorgehen und Möglichkeiten sind dabei identisch zum später beschriebenen Export des gesamten Zusammenbaus. Ein Listeneintrag kann auch per Drag&Drop ins Hauptfenster gezogen werden um das entsprechende Teil direkt einzubauen. Alternativ ist es möglich das ausgewählte Teil in die Stückliste aufzunehmen ohne es im Raum zu platzieren. Dazu kann der entsprechende Knopf  der Toolbar benutzt werden. Es ist aber auch möglich ein Teil als Unterteil eines bereits verbauten Teils einzufügen, indem der Listeneintrag per Drag&Drop auf den entsprechenden Eintrag im Projektfenster gezogen wird.

In der Toolbar kann weiterhin ein **Informationsfenster** zum aktuell gewählten Teil geöffnet werden. Zudem gibt es hier noch die Funktion „**Konfigurationen**“ die für ein ausgewähltes Teil gegebenenfalls das Konfigurationsfenster öffnet (siehe Kapitel 10.4). Der Button „**erneut auswählen**“ dient als Ersatz dafür, dass weder im Bibliotheksbaum noch in der Bibliotheksliste ein bereits ausgewähltes Teil durch Anklicken erneut ausgewählt werden kann. Außerdem können in der Toolbar **Vorschaubilder ein- und ausgeblendet** werden.

Die Suchfunktion der Liste wird in Kapitel 8.1 beschrieben.

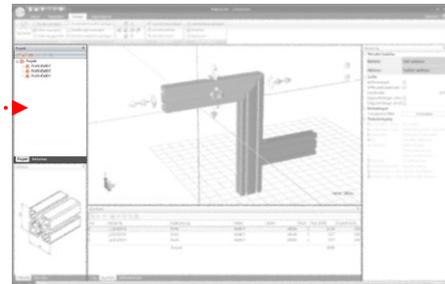
2.4 VORSCHAUFENSTER

Das Vorschaufenster stellt das in der Bibliotheksliste ausgewählte Teil dar und ermöglicht ggf. die **Auswahl des zu benutzenden Fangpunkts für den Einbau**. Hält man hier die **Shift-Taste gedrückt während man die Maus bewegt, so wird das Teil transparent dargestellt**, was die Auswahl auch von Geometrie verdeckter Fangpunkte erleichtert. Die Ansicht kann hier ebenso über die Maus oder Toolbar geändert werden wie das auch beim Hauptfenster der Fall ist. Ein Drag&Drop von diesem Fenster in das Hauptfenster kann genutzt werden um das dargestellt Teil einzubauen.



2.5 PROJEKTFENSTER

Das Projektfenster beinhaltet eine **Baumstruktur** in der es für jede im aktuellen Zusammenbau enthaltene Teileinstanz einen Eintrag gibt. Markiert man einen solchen Eintrag wird das entsprechende Teil im Hauptfenster ebenfalls markiert und umgekehrt. Zur leichten Orientierung ist es zudem möglich den einzelnen verbauten Instanzen durch **Editieren des Eintrages einen eigenen Namen zu geben**. Dieser wird dann auch in der Stückliste benutzt und im Steuerungsfenster angezeigt, wenn das Teil im „Auswählen“ Modus markiert wird.

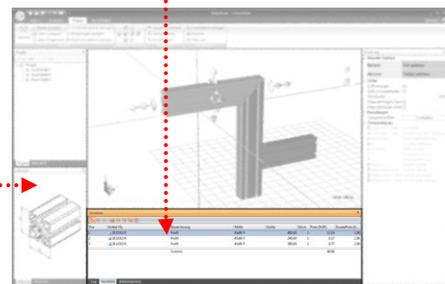


Einem ausgewählten Teil können auch ein oder mehrere Kommentare  angehängt werden. Diese tauchen ebenfalls in der Stückliste als zusätzliche Zeilen unterhalb des betreffenden Eintrags auf. Teile die über die Bibliotheksliste eingefügt wurden und über keine Repräsentation im Hauptfenster verfügen sind grau eingefärbt und können hier wieder gelöscht  oder ggf. bearbeitet  werden. Falls ein Teil über Zusatzteile verfügt ist es mit einem + Zeichen  markiert. Die Zusatzteile des gewählten Teils können über den Button  bearbeitet werden.

Außerdem können Instanzen hier gruppiert werden, was in Kapitel 8.2 näher beschrieben wird.

2.6 STÜCKLISTE

Hier wird eine ständig aktuelle Stückliste angezeigt und kann auch ausgegeben werden. Näher beschrieben wird dies weiter unten in Kapitel 8.3.



2.7 HILFSBILD

Hier wird (falls vorhanden) ein Hilfsbild zum aktuell in der Bibliothek ausgewählten Teil angezeigt.

3 KAMERA UND ANSICHT

3.1 MAUSSTEUERUNG

Zur Änderung der Ansicht in Haupt- und Vorschaufenster ist die **mittlere Maustaste** reserviert. Standardmäßig bewirkt das Halten der Taste eine Rotation in Form eines **Orbit der Kamera** um die Szene. Bei gleichzeitigem Halten der **Strg Taste** wird ein **relativer Orbit um den angeklickten Punkt** gewählt.

(Anmerkung: Es ist zu empfehlen etwas mit diesen beiden Möglichkeiten der Rotation zu experimentieren um eine Intuition dafür aufzubauen da sich das Verhalten nur schwer beschreiben lässt). Außerdem kann die Szene (bzw. Kamera) auch **verschoben** werden, indem man die **Shift-Taste** hält. Das **Mausrad** wird benutzt um zu **zoomen**. Hier sollte man beachten, dass die Position des Mauszeigers von Bedeutung ist (nicht nur beim hinein- sondern auch beim heraus-zoomen).

Mittlere Maustaste	Ansicht drehen
Mittlere Taste + Strg	Relatives drehen
Mittlere Taste + Shift	Ansicht verschieben
Mausrad	Zoom

Wie bei der Beschreibung des Hauptfensters schon erwähnt ist es auch möglich mit der linken Maustaste die Ansicht zu ändern wenn man das **Koordinatensystem unten links** benutzt. Zudem können über das Menü „Anzeige“ auch die **Modi Ansicht zoomen, verschieben und rotieren** gewählt werden. Diese ersetzen den zuvor aktiven Befehl und ermöglichen die jeweilige Änderung mit der **linken Maustaste** überall im Fenster (sinnvoll z.B. wenn die Maus keine mittlere Taste bzw. Rad hat). Als Unterpunkt der Zoom Funktion lässt sich auch der Modus „**Fenster Zoom**“ auswählen, bei dem mit der Maus ein Fenster aufgezo- gen wird das den gewünschten Bildausschnitt definiert. Ein weiterer Unterpunkt ist hier „Alles zoomen“ bei dem die Zoomstufe ohne Änderung der Rotation so angepasst wird, dass der gesamte Zusammenbau im Bild zu sehen ist.



Das Menü bietet zudem die Möglichkeit schnell zu Standardansichten (von oben, unten, links, rechts, vorne und hinten bzw. isometrisch) zu wechseln. Auch hier wird der Bildausschnitt so gewählt, dass der Zusammenbau vollständig zu sehen ist.



4 GRUNDMODI

4.1 SELEKTION

4.1.1 AUSWÄHLEN

Dieser Modus ermöglicht die Auswahl bereits verbauter Instanzen. Eine **Mehrfachselektion** kann erreicht werden indem ein **Rahmen** aufgezogen wird. In der Regel werden nur Teile selektiert die sich **komplett im Rahmen** befinden. Um auch solche auszuwählen die **nur teilweise** im Rahmen liegen muss dieser **von unten rechts nach oben links** aufgezogen werden (zu erkennen an der violetten Farbe des Rahmens). Außerdem können nach Auswahl des ersten Teils **weitere Teile mit gehaltener Strg Taste hinzugefügt** werden. Ebenso können Teile auch wieder abgewählt werden. Es ist bei gehaltener Strg Taste auch möglich mehrere Teile durch ziehen eines Rahmens zur Auswahl hinzuzufügen.

In diesem Modus besteht zudem die Möglichkeit für die ausgewählten Teile festzulegen, dass sie **permanent transparent dargestellt** werden sollen (über die Taste T oder den Button im Hauptfenster). Diese Teile sind in anderen Modi dann auch **nicht mehr auswählbar**. Somit ist es stattdessen möglich „durch die Teile hindurch“ **verdeckte Geometrie auszuwählen** was z.B. bei Platten sehr hilfreich sein kann. In diesem Auswahl-Modus sind die entsprechenden Teile allerdings weiterhin wählbar, so dass die Transparenz auch wieder **ausgeschaltet** werden kann. Zudem kann man über das **Steuerungsfenster** die Transparenz **für alle Teile zurückzusetzen**.

In diesem Modus werden (je nach Einstellung im Steuerungsfenster) **Griffe oder interaktive Anker an dem ausgewählten Teil angezeigt**, über die Teile schnell bearbeitet oder eingefügt werden können ohne den Modus zu wechseln. Dies wird in Kapitel 7 näher beschrieben.

4.1.2 AUSWÄHLEN UND SUCHEN

In diesem Modus werden einzelne Teile selektiert (keine Mehrfachselektion). Im Gegensatz zum normalen Auswahl-Modus wird das gewählte Teil aber zusätzlich **in der Bibliothek** (und damit auch dem Vorschaufenster) **als Einbauteil ausgewählt**, so dass weitere Exemplare dieses Teils verbaut werden können.

4.1.3 PASSENDE TEILE SUCHEN

Hier wird nicht nur ein Teil sondern einer der Fangpunkte ausgewählt. In der Bibliotheksliste wird daraufhin eine **Suche nach allen Teilen gestartet die an diesen Fangpunkt angebaut werden können** (siehe Kapitel 10.5 zur Teilelogik). Die Ankerauswahl gilt weiterhin auch als Vorauswahl für einen eventuell folgenden Aufruf der Einfügen Funktion. Startet man diese wird also direkt am vorher gewählten Anker angebaut, ohne dass man ihn erneut auswählen muss.

4.2 EINBAUEN

Bei aktivieren dieses Modus wird in der Regel abhängig vom einzubauenden Teil automatisch in einen der einfacher zu bedienenden Modi „Schnell-einbauen“, „auf Nut einbauen“ oder „Fläche einbauen“ gewechselt. Exotische Einbauvarianten könnten aber von diesen Modi eventuell nicht voll abgedeckt werden, daher ist es immer möglich mit dem Button „**Wechsel zu detailliertem Einfügen**“ im Hauptfenster zum hier beschriebenen grundlegenden Einfügemodus zurückzukehren. 

In diesem Modus kann das im Vorschaufenster angezeigte Teil in die Baugruppe eingebaut werden. Während der Einbauanker in der Vorschau schon ausgewählt ist, **muss der Anbauanker auf dem er platziert werden soll im Hauptfenster ausgewählt werden**. Bei der Bewegung des Mauszeigers über den Bildschirm werden Teile automatisch markiert und ihre Anker angezeigt. Wie auch in der Vorschau werden hier ausgewählte Teile **transparent dargestellt**, wenn man während der Mausbewegung die **Shift-Taste gedrückt** hält. Verharrt man mit dem Mauszeiger kurze Zeit auf einem Anker, so wechselt die transparent Vorschau von violett zu orange und wird so rotiert, wie das Teil vermutlich eingebaut wird. Dieser **Rotationsvorschlag** entsteht dadurch, dass Anker in der Regel in gegenläufiger Richtung also **Spitze-auf-Spitze verbaut** werden. Ein **Klick auf den Anker bestätigt zunächst die Einbauposition**.

Im Folgenden kann dann noch die **Rotation bestimmt** werden. Neben einer **direkten Eingabe** im Steuerungsfenster ist dies in **90° Schritten auch mit der Maus möglich**. Auswählbar sind dabei die Richtungen entlang der Hauptachsen entweder des globalen oder des lokalen Koordinatensystems (lokal bzgl. des Teils an das man anbaut). **Umgeschaltet wird zwischen global und lokal dabei mit der Leer-Taste**. Über die Mausposition kann allerdings nicht jede mögliche Rotation festgelegt werden. Der verbleibende Freiheitsgrad wird in Form einer **Rotation um die eigene Achse mit Hilfe der Tab-Taste abgedeckt**. Alternativ kann auch über die **Cursortasten und Bild auf/ab in vorher (im Steuerungsfenster) definierten Schritten rotiert** werden.

Zudem ist es auch möglich die **Einbauposition** noch mit einem **Offset** zu versehen indem man die entsprechenden Werte im Steuerungsfenster eingibt. Der Offset kann auch **mit Hilfe der Maus** bestimmt werden wenn die **Maussteuerung** (mit Backspace Taste oder im Steuerungsfenster) **auf „Verschiebung“ umgestellt** wird.

Bei einigen Teilen wie z.B. Profilen gibt es auch eine **variable Länge** die ebenfalls während des Einfügens bestimmt werden kann. Dies ist mit der **Mausposition** (in einer im Steuerungsfenster definierten Schrittweite) aber auch per **Eingabe des Zahlenwerts im Steuerungsfenster** möglich. Der Zahlenwert kann auch **direkt im Hauptfenster eingegeben** werden (**Backspace** wird dann zum **Zurücksetzen** benutzt). Eine weitere Möglichkeit ist die **automatische Anpassung der Länge zu einem Zielpunkt**. Dazu muss der Mauszeiger lediglich über **dem entsprechenden Zielanker positioniert** werden. Sollte dabei die Rotation nicht der gewünschten Ausrichtung entsprechen ist es auch möglich die aktuelle Mausrotation

„festzuhalten“ indem man die **Strg-Taste gedrückt hält**. In diesem Fall ändert sich nur die Länge, nicht aber die Ausrichtung. Im Steuerungsfenster kann das Fangen von Zielpunkten deaktiviert werden falls es beim aktuellen Einbau störend sein sollte.

Zu beachten ist, dass falls mehrere Instanzen des gleichen Teils nacheinander eingebaut werden, die benutzte Rotation und Länge gespeichert werden um weitere Teile schnell auf gleiche Weise einbauen zu können. Nach der Wahl der Einbauposition wird jeweils versucht, sowohl **Rotation als auch Länge so anzupassen, dass sie dem vorherigen Einbauen des Teils entsprechen**. Dieser Vorschlag kann übernommen werden, indem man zu Ankerauswahl und Bestätigung des Einbaus die Eingabetaste benutzt oder klickt ohne den Mauszeiger zu bewegen. Will man diese Anpassung verhindern (und stattdessen den üblichen Vorschlag basierend auf den Ankerinformationen sehen) so genügt es den **Einbauanker in der Vorschau neu auszuwählen** bevor das Teil erneut eingebaut wird.

Es ist in diesem Modus auch möglich ein Teil nicht an ein schon vorhandenes anzubauen sondern frei auf dem Boden (der x-y Ebene) zu platzieren, indem man bei der Auswahl des Anbauankers außerhalb der Fangreichweite von Ankern in das Hauptfenster klickt. Veranschaulicht wird diese Möglichkeit dadurch, dass bei Verharren des Mauszeigers die Vorschau von violett zu gelb wechselt und entsprechend gedreht/platziert wird.

4.3 Schnell-Einbauen

Dieser Modus stellt eine Alternative zum normalen Einfügemodus dar, bei der mit Hilfe von Logikdefinitionen versucht wird die Auswahl auf möglichst sinnvolle Einbaumöglichkeiten zu beschränken. Ein wesentlicher Unterschied ist hier auch die Tatsache, dass es nicht nötig ist vorab einen sinnvollen Einbauanker im Vorschaufenster auszuwählen. Vielmehr wird zunächst nur der Anbauanker im Zusammenbau gewählt. Basierend auf dieser Wahl wird dann im einzubauenden Teil automatisch ein passender Anker bestimmt. Sollten mehrere Anker dafür in Frage kommen, so kann man zwischen diesen durchschalten bis der gewünscht aktiv ist. Dazu muss die Maussteuerung (per Button im Hauptfenster oder Druck der Backspace Taste) auf den Modus „Einbauweise wechseln“ geschaltet und dann der Mauszeiger nach links oder rechts bewegt werden. Veranschaulicht wird der Wechsel dadurch, dass im Vorschaufenster nur der entsprechende Anker zu sehen ist. Im Mausmodus „Um Fangpunkt rotieren“ ist es zudem möglich das einzubauende Teil im Anbaupunkt um seine z-Achse zu drehen (ebenfalls durch Bewegen des Mauszeigers nach links oder rechts). Unabhängig von der Maussteuerung kann auch mit der Leertaste der Anker gewechselt oder mit der Tab Taste rotiert werden. Zu beachten ist hier, dass nur die Rotation um die z-Achse verändert werden kann während die übrige Rotation automatisch bestimmt wird. Dem Grundprinzip die Anker Spitze-auf-Spitze zu verbauen wird hier gegebenenfalls nicht mehr gefolgt falls eine andere Rotation sinnvoller ist.

Wurde die gewünschte Einbauweise mit einem Klick bestätigt, so kann im Folgenden noch die Länge des Teils bestimmt werden falls diese variabel ist. Handelt es sich bei dem zu Beginn gewählten Anbauanker um einen Linienanker, so kann in einem weiteren Schritt die Einbauposition auf diesem bestimmt werden. Wie beim normale Einfügen, so können auch hier

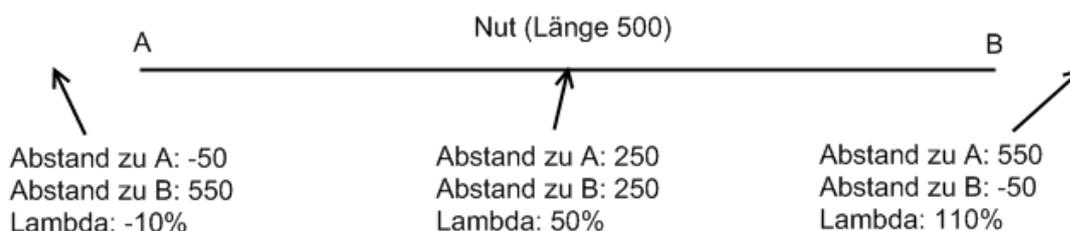
Zahlenwerte für Länge und Position im Steuerungsfenster eingegeben werden. Dort kann auch wie gewohnt ein Fangen von Zielpunkten zum schnellen Bestimmen der Werte per Maus aktiviert werden. Das Zielpunktfangen kann in diesem Fall besonders effektiv eingesetzt werden um mehrere Teile auf gleicher Höhe in verschiedene Nuten zu bauen.

Der Schnell-Einbauen Modus eignet sich besonders zum Einbau von Teilen mit vielen verschiedenen Fangpunkten, insbesondere Profilen. Die Einbauvarianten werden dabei allerdings auf die wichtigsten beschränkt, so dass für ungewöhnlichere Varianten der weiter oben beschriebene detaillierte Einbaumodus benutzt werden muss (zu erreichen über den entsprechenden Button im Hauptfenster).



4.4 Auf Nut einbauen

Einige Teile mit variabler Länge wie z.B. Dichtungen werden fast immer in eine Nut eingebaut. Dies ist ohne weiteres mit dem normalen Einfügemodus möglich, allerdings wird es mit Hilfe dieses speziellen Modus noch weiter erleichtert. Ähnlich wie beim Schnell-Einfügen wird hier kein Einbauanker im Vorschauenfenster gewählt sondern zunächst nur die gewünschte Nut. Im Folgenden werden auf der gewählten Nut Start- und Endpunkt für das einzubauende Teil gewählt. Dabei ist es auch möglich Punkte auf der Verlängerung der Nut zu wählen. Die Positionen können auch im Steuerungsfenster mittels Abstand zu den Endpunkten der Nut oder prozentual auf der Nut angegeben werden. Dabei gelten für Positionen auf der Verlängerung der Nut negative Abstandswerte zum nächstgelegenen Endpunkt bzw. Lambdawerte $<0\%$ oder $>100\%$. Beispiel:



Bei der Wahl des Endpunktes ist es zudem möglich statt der Position die gewünschte Länge des eingebauten Teils zu bestimmen (Ausrichtung wie zuletzt mit der Maus angezeigt).

Nach Bestimmung von Start- und Endpunkt ist es in einem abschließenden Schritt noch möglich die Einbaurichtung zu wählen was bei Teilen mit nicht symmetrischem Schnitt entscheidend sein kann. Zu beachten ist, dass in diesem Modus keine Rotationen angegeben werden da sich diese automatisch aus dem Einbau entlang der Nut und der Einbaurichtung ergeben.

4.5 FLÄCHENELEMENT EINBAUEN

Flächenelemente, also Teile bei denen Länge und Breite (und teilweise auch Dicke) variabel sind können prinzipiell auch **mit dem detaillierten Einfügemodus eingebaut** werden, wobei dann **Länge und Breite über das Steuerungsfenster gewählt** werden können. Sinnvoller ist

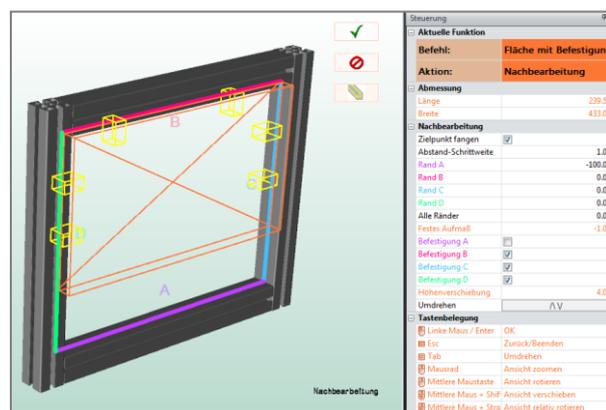
jedoch die Benutzung dieses **speziellen Einfügemodus**, bei dem die Fläche über die **Auswahl von 3 Eckpunkten** bestimmt wird. Dabei muss es im so gebildeten Dreieck einen **rechten Winkel geben**. Die Maussteuerung kann mit der Backspace Taste ausgeschaltet werden um genaue Positionen auf den Linienankern zu wählen.

Nach der Wahl des dritten Punkts ist es noch möglich die **Ränder der Fläche zu bearbeiten** indem sie nahe der Buchstaben-Markierung mit der Maus gegriffen und wie gewünscht verschoben werden (wobei automatisch auf Fangpunkte nahe dem Mauszeiger gesprungen wird falls dies nicht in der Steuerung deaktiviert wurde). Alternativ können sie auch durch Eingabe von Zahlenwerten im Steuerungsfenster **nach innen oder außen verschoben** werden. Dabei werden die Ränder über Buchstaben- und Farbmarkierungen einzeln identifiziert und angesprochen, es kann aber auch ein Wert angegeben werden, der zu dem jedes der 4 Ränder addiert wird. Zudem ist es möglich, ein **Offset in der Einbauhöhe** anzugeben, sowie die **Platte umzudrehen** (die Dicke erstreckt sich dann in die entgegengesetzte Richtung).

4.6 FLÄCHE MIT BEFESTIGUNG EINBAUEN

In diesem Modus wird nicht nur ein Flächenelement eingebaut, sondern zusätzlich die Teile die zu seiner Befestigung am Rahmen nötig sind. Zunächst wird dazu mit 3 Klicks das lichte Maß des Rahmens abgegriffen. Der erste Klick muss dabei auf einen Anker an der Ecke eines Profils oder am Ende einer Nut gehen. Die beiden folgenden dienen zur Bestimmung von Länge und Breite sowie der Ausrichtung. Dabei sind nur Rotationen in 90° Schritten zur Ausrichtung des ersten Ankers möglich. Zur Längen- bzw. Breitenbestimmung können auch Zielpunkte gefangen werden. Beides ähnelt dem Bestimmen der Rotation und Länge per Maus im einfachen Einfügemodus. Auch hier ist es möglich die Rotation durch Halten der Strg-Taste „festzuhalten“ und nur die Entfernung zu ändern.

Nach dieser Definition der Grundfläche werden verschiedene Einbauszenarien zur Auswahl angeboten, die für das gewählte Flächenelement in Frage kommen. Hier macht es auch einen Unterschied, ob als Startpunkt eine Position an der Profilecke (aufliegender Einbau) oder am Nutenende (innliegender Einbau) gewählt wurde. Nachdem man sich für ein Szenario entschieden hat wird evtl. noch abgefragt auf welchen Nuten die Befestigungen platziert werden sollen (nur bei aufliegender Einbau). Diese Auswahl wird mit Hilfe des „Weiter“ Buttons abgeschlossen oder indem im Hauptfenster auf den Hintergrund geklickt wird wo sich kein Anker befindet.



Im abschließenden Schritt wird eine Vorschau des Flächenelements und seiner Befestigungen angezeigt. Durch die Befestigungen vorgegebene Aufmaße und Höhenverschiebungen wurden

bereits auf die Fläche angewendet. Es ist jetzt noch möglich die Ränder anzupassen, indem sie mit der Maus gezogen oder entsprechende Werte im Steuerungsfenster eingegeben werden. Dort kann man auch die Befestigung (und ggf. das damit verbundene Aufmaß) für einzelne Ränder der Fläche abschalten oder den Abstand von Befestigungselementen kontrollieren. Zudem kann die Fläche samt Befestigungen umdrehen werden.

Zu beachten ist, dass bei Anpassung der Ränder im letzten Schritt die Befestigungen im Falle von innliegendem Einbau mit verschoben werden, bei aufliegendem Einbau aber auf den ausgewählten Nuten bleiben.

4.7 LÖSCHEN

Diese Funktion dient dazu bereits platzierte Instanzen wieder zu entfernen. Sollten **bereits ein oder mehrere Teile markiert** sein wenn der Modus aktiviert wird, so werden diese entfernt und der **Modus daraufhin automatisch beendet**. Ist beim Aktivieren jedoch **kein Teil ausgewählt**, so bleibt der Modus **aktiv bis er abgebrochen wird**. Teile werden solange durch einfaches Anklicken entfernt.

4.8 ERSETZEN

Der Ersetzen-Modus ermöglicht es ein oder mehrere Teile die bereits verbaut wurden durch andere Artikel zu ersetzen. Die **Positionierung und Rotation bleibt dabei erhalten**. Im Hauptfenster werden dazu **zunächst die zu ersetzenden Teile ausgewählt** (Mehrfachselektion wie bei „Auswählen“ möglich). Daraufhin werden (solange der Modus aktiv bleibt) diese ausgewählten Teile **immer dann wenn in der Bibliotheksliste ein neuer Artikel ausgewählt wird durch diesen ersetzt**.

4.9 KOPIEREN

Hiermit ist es möglich **ein oder mehrere ausgewählte Teile zu vervielfältigen**. Für die neu eingefügte Kopie wird im Anschluss eine neue Position festgelegt. Das Verhalten ist **identisch zum unten beschriebenen Verschieben-Modus** (siehe 5.1) mit dem einzigen Unterschied, dass zum Erstellen der Kopie **nicht die Strg-Taste gedrückt werden muss**. Der gleiche Effekt kann auch ohne diesen Modus erzielt werden, indem die Teile mit **Strg-C** in die interne Zwischenablage kopiert (bzw. mit **Strg-X** verschoben) und dann mit **Strg-V** eingefügt werden (alternativ auch über die entsprechenden Menüeinträge).

5 BEARBEITUNGSMODI

5.1 VERSCHIEBEN

Dieser Modus dient dazu ein oder mehrere schon platzierte Teile frei im Raum zu verschieben ohne ihre Rotation zu ändern. Falls noch keine zu verschiebenden Teile ausgewählt wurden beginnt der Befehl mit einer „Teil Auswählen“ Aktion. Im Anschluss kann die **Maus dann dazu benutzt werden eine Achse und Entfernung zu bestimmen**. Die **direkte Eingabe eines Zahlenwertes im Hauptfenster** ermöglicht eine genaue Verschiebung **auf der zuletzt so gewählten Achse** (Maus wird deaktiviert). Als Alternative ist es möglich im Steuerungsfenster die Maussteuerung so umzustellen, dass **auf einer bestimmten Achse oder Ebene** verschoben wird (Direkteingabe der Entfernung ist dann nicht möglich). Die **Schrittweite** der Mausverschiebung kann im Steuerungsfenster eingestellt werden.

Die **Leertaste** erlaubt ein Umschalten zwischen dem **globalen Koordinatensystem** und dem **Koordinatensystem des zu verschiebenden Teils** (bei einer Mehrfachselektion gilt hier das Referenzteil das in einer anderen Farbe dargestellt wird).

Als Alternative zur Maussteuerung ist es auch wieder möglich die Zahlenwerte **im Steuerungsfenster einzugeben**. Dazu kann mit der Backspace Taste die Maussteuerung deaktiviert werden (es sei denn es findet gerade eine Direkteingabe statt, dann wird die Taste zum rückgängig machen der Eingabe benutzt). Die **Cursortasten** und die **Bild auf/ab Tasten** ermöglichen zudem ein **Verschieben per Tastatur**. Hält man während der Bestätigung des Verschiebens durch Mausklick oder Eingabetaste die **Strg-Taste gedrückt**, so wird das Teil **nicht verschoben sondern kopiert** (vgl. Kopieren Modus 4.9)

5.2 VERSCHIEBEN PER FANGPUNKT

Während der oben beschriebene Verschieben Modus unabhängig von Ankern arbeitet konzentriert sich dieser alternative Modus auf deren Benutzung als Orientierungshilfe. Nachdem die zu verschiebenden Teile markiert wurden beginnt dieser Befehl mit der **Auswahl eines Startpunktes** gefolgt von der **Auswahl eines Endpunktes**. Beide Punkte sind dabei beliebige Fangpunkte im Zusammenbau wobei für Linienankern die genaue Position mit Hilfe des Steuerungsfensters festgelegt werden kann. Die markierten Teile werden daraufhin so verschoben, dass Start- und Endpunkt deckungsgleich sind, also **entlang des Vektors der die beiden Punkte verbindet**. Keiner der Fangpunkte muss dabei zu den verschobenen Teilen gehören, man kann den Vektor also an beliebiger Stelle „abgreifen“. Über das Steuerungsfenster ist es auch möglich einzelne Koordinatenachsen zu blockieren, so dass keine Verschiebung auf dieser Achse stattfindet (sondern nur auf den nicht blockierten). Hält man während der Auswahl des Endpunktes die **Strg-Taste gedrückt**, so wird das Teil **nicht verschoben sondern kopiert**.

5.3 ROTIEREN

Mit diesem Befehl kann ein schon platziertes Teil (oder auch mehrere) nachträglich rotiert werden. Dazu wird nach der Auswahl des Teils zunächst das **Rotationszentrum in Form eines beliebigen Fangpunkts** in der Szene gewählt. Dabei ist es auch möglich die Maussteuerung abzuschalten und stattdessen eine **beliebige Weltposition im Steuerungsfenster einzugeben**. Die nächste Aktion dient zur **Auswahl der Rotationsachse**. Die **Leertaste** ermöglicht hier wieder ein Umschalten **zwischen den Achsen des globalen und denen des lokalen Koordinatensystems**. Nachdem Punkt und Achse festgelegt sind kann mit **der Maus die Rotation bestimmt** werden. Wie gewohnt schaltet die Leertaste weiter zwischen global und lokal um, während die **Cursor- und Bild auf/ab Tasten zur Rotation um alle 3 Achsen** benutzt werden können. Das Steuerungsfenster bietet wieder die Möglichkeit der **direkten Eingabe von Zahlenwerten** und der nachträglichen Änderung der Achse für die Mausrotation so wie der **Schrittweite**. Hält man während der Bestätigung die **Strg-Taste gedrückt**, so wird das Teil **nicht nur rotiert sondern auch vervielfältigt**.

5.4 LÄNGE ÄNDERN

Bei den Teilen bei denen dies erlaubt ist kann mit Hilfe dieser Funktion die Länge (ggf. auch Breite und Dicke) nachträglich geändert werden. Dazu wird zunächst das betreffende Teil ausgewählt und daraufhin der **Fixpunkt bestimmt**. Dabei handelt es sich um einen der Anker des gewählten Teils der bei der Längenänderung an seiner Position bleiben soll. Die folgende **Verlängerung oder Verkürzung findet dementsprechend am gegenüber liegenden Ende statt**. Die Änderung kann **mit Hilfe der Maus** bestimmt werden aber auch mit den **Bild auf/ab Tasten** oder durch **Werteingabe im Steuerungsfenster**. Zudem ist es wie schon beim Einfügen von Teilen möglich die **Länge direkt im Hauptfenster einzugeben** (backspace setzt den Wert zurück). Ebenfalls analog zum Einfügen ist die Möglichkeit die **Länge automatisch bis zu einem Anker anzupassen**. Dies geschieht wiederum indem man mit dem Mauszeiger auf dem betreffenden Anker verharrt.

Im Fall von **Flächenelementen** mit variabler Länge und Breite wird bei der Maussteuerung die Fläche **zwischen dem Fixpunkt und der Mausposition aufgespannt** (da die Ausrichtung bereits festgelegt ist genügen 2 Punkte um die Fläche zu definieren). Auch hier wird automatisch auf Fangpunkte gesprungen. Direkteingabe von Werten (im Hauptfenster) ist bei Flächenelementen nicht möglich.

5.5 GRÖÖE ÄNDERN

Dieser Modus stellt eine **Alternative** zum oben beschriebenen „Länge ändern“ dar. Ebenso wie dort wird auch hier ein bereits platziertes Teil mit variabler Länge und evtl. Breite/Dicke **nachbearbeitet**. Allerdings folgt dieser Modus einem anderen Ansatz der **nicht auf der Auswahl eines Fixpunktes beruht**. Stattdessen ist es direkt nach der Auswahl des zu bearbeitenden Teils möglich die **Enden bzw. die Ränder per Drag & Drop zu verschieben** (**wichtig**: angegriffen werden muss dabei am Mittelpunkt der farblich markierten Seite nicht an

der Vorschaubox). Alternativ können die Modifikationen **auch im Steuerungsfenster eingegeben** werden (analog zum Einfügemodus für Flächenelemente). Dort ist es auch möglich die **Schrittweite für die Maussteuerung** festzulegen und zu bestimmen ob bei dieser **auf Fangpunkte gesprungen** werden soll. Bei Flächenelementen kann dort das Teil auch **umgedreht** (Dicke erstreckt sich dann in entgegengesetzte Richtung) und ggf. die **Dicke** eingegeben werden.

Es ist möglich diesen Modus auch auf eine Mehrfachauswahl von Teilen anzuwenden. Dabei werden allerdings nur die Teile bearbeitet die parallel zum Referenzteil (an der Farbe erkennbar) skaliert werden können. Es wird dann unabhängig von der Position der Teile jeweils am gleichen Ende die gleiche Länge hinzugefügt bzw. abgezogen.

5.6 DRAG & DROP

Mit dieser Funktion ist es möglich bereits platzierte Teile per **Drag & Drop** zu verschieben. Dazu wird das zu verschiebende Teil **an einem seiner Anker gegriffen und dieser mit gehaltener Maustaste auf einen anderen Anker des Zusammenbaus gezogen**. Beim Loslassen der Taste wird das Teil **mit seiner alten Ausrichtung (und ggf. Länge) an der neuen Position eingefügt**. Vor der endgültigen Bestätigung der Aktion ist es noch **möglich Ausrichtung und Länge anzupassen** falls dies gewünscht wird. Das Verhalten ist dabei identisch zu dem beim Platzieren eines neuen Teils mit dem detaillierten Einbaumodus. Hält man während dem Loslassen der Maustaste die **Strg-Taste gedrückt**, so wird das Teil **nicht verschoben sondern kopiert**.

6 NOTIZEN, POSITIONSNUMMERN UND BEMAßUNGEN

6.1 MESSEN

Diese Funktion ermöglicht das Messen des Abstandes zwischen zwei Fangpunkten im Zusammenbau. Dazu wird **zunächst der Startpunkt ausgewählt**. Danach wird bei der **Bewegung der Maus über andere Fangpunkte** der Abstand vom Startpunkt zum entsprechenden Anker angezeigt. Sowohl bei Start- als auch bei Endpunkt ist es im Fall von **Linienankern** wieder möglich die **genaue Position mit Hilfe des Steuerungsfensters** festzulegen. Bei Auswahl eines Endpunktes wird die gemessene Entfernung in die Zwischenablage kopiert und der Messvorgang neu gestartet

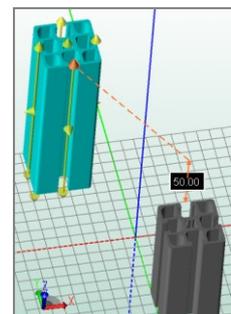
6.2 BEMAßUNGEN

Während der „Messen“ Modus lediglich zur Überprüfen von Entfernungen dient, erzeugt dieser Modus **Maßangaben die in der 3D Ansicht des Hauptfensters erhalten bleiben**. Um ein neues Maß zu platzieren, geht man grundsätzlich so vor, dass zunächst der **Start- und dann der Zielpunkt angeklickt** werden. Dabei kann über das Steuerungsfenster gewählt werden, ob direkt die Geometrie der Teile angeklickt wird oder die Fangpunkte benutzt werden. Eine Besonderheit ergibt sich wenn ein **Linienanker angeklickt** wird und der Modus für deren **automatische Bemaßung** aktiviert ist. In dem Fall sind Linienanker als Endpunkte nicht zugelassen, erzeugen aber bei der Auswahl als Startpunkt automatisch ein Maß das Start- und Endpunkt vom Anker übernimmt. Ein **weiterer Klick setzt den Text des Maßes ab**.

Immer wenn der Modus aktiv ist, können bereits platzierte Maße durch **greifen und ziehen** auch wieder **verschoben** werden. Dabei wird wie schon im letzten Schritt des Einfügens der **Text verschoben nicht aber die gemessene Länge geändert**. Das Maß wird zwar bewegt, seine Enden aber durch zusätzliche Linien mit den Messpunkten verbunden.

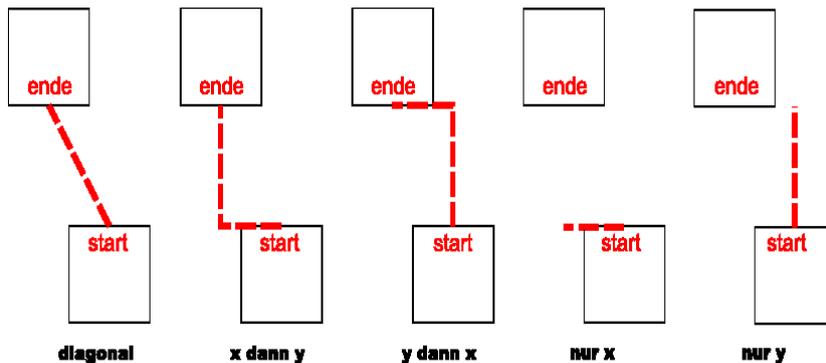
Bei einem durch Anklicken ausgewählten Maß ist es möglich den **Text über die Tastatur zu ändern** oder es **mit der Entf Taste zu löschen**. Ein Auswählen führt auch dazu, dass **Farbe und Größe** wie im Steuerungsfenster angegeben gesetzt werden. Weitere Einstellungsmöglichkeiten beeinflussen nur zukünftig erzeugte Maße. Dies betrifft sowohl die **Anzahl der Nachkommastellen** als auch eine **Einschränkung auf Achsen oder Ebenen**.

Wird ein Maß **auf eine Achse bzw. Ebene eingeschränkt**, so wird auch **nur die Entfernung entlang dieser Achse bzw. Ebene gemessen**. Um zu verdeutlichen welcher Abstand gemessen wurde, können **Hilfslinien** angehängt werden, die den durch die Einschränkung entstandenen und den angeklickten Endpunkt miteinander verbinden. Dabei kann gewählt werden ob die Punkte direkt miteinander verbunden werden („diagonal“) oder ob die Hilfslinien in achsenparallele Komponenten zerlegt werden sollen. Bei



letzterer Variante wird auch unterschieden, ob nur eine der Komponenten angezeigt werden soll und in welcher Reihenfolge die Achsen abgearbeitet werden.

Hier ein Beispiel der Hilfslinien für ein Maß auf der Z-Achse, von oben betrachtet:



Die Einschränkung auf Achsen und Ebenen hat auch **Einfluss auf die Verschiebung von Maßen**. Ist eine solche aktiv, so findet die Verschiebung nicht auf der Bildebene statt sondern auf der Ebene die der Einschränkung entspricht. Für den Fall, dass in einem zu flachen Winkel ($<30^\circ$) auf diese Ebene geblickt wird, gibt es eine Anpassung des Zielpunktes um ein Verschieben in extreme Entfernungen zu verhindern.

Neben der Einschränkung auf Achsen und Ebenen gibt es noch die Möglichkeit der **orthogonalen Einschränkung**. In diesem Modus wird **immer entlang einer der 3 Achsen gemessen und verschoben**. Beim Messen wird dabei **automatisch die Achse gewählt, auf der der Abstand zwischen Start- und Endpunkt am größten ist**, während dann auf den verbleibenden beiden Achsen verschoben werden kann.

Im Steuerungsfenster bietet der Button „Alle aktualisieren“ die Möglichkeit, die aktuelle Einstellung für Größe und Farbe auf alle vorhandenen Maße zu übertragen.

Über das Menü „Anzeige“ () ist es möglich alle Bemaßungen temporär auszublenden ohne sie zu löschen.

6.3 POSITIONSNUMMERN /NOTIZEN

Mit Hilfe dieses Modus können **Notizen an bereits verbauten Teilen** angebracht werden, die dann im Hauptfenster zu sehen sind. Eingefügt wird eine Notiz indem dort auf das Teil geklickt wird, wo sie angebracht werden soll. Der Text lässt sich dann noch **im 3D Raum frei platzieren**, während er stets **über eine Linie mit der ursprünglichen Klickposition verbunden** bleibt. Die Verschiebung findet dabei auf der Bildebene statt, die Ansicht spielt also für die Position eine entscheidende Rolle. **Durch einen weiteren Klick wird der Text an der Mausposition abgesetzt**. Bereits platzierte Notizen können solange der Notiz Modus aktiv ist jederzeit **wieder verschoben** werden, indem man den Text **mit der Maus greift und zieht**. Durch Anklicken einer Notiz wird diese markiert, woraufhin ihr **Text über die Tastatur geändert** werden kann. Das Drücken der **Entf Taste löscht** eine markierte Notiz. Über das

Steuerungsfenster kann **Größe** und **Farbe** zukünftiger Notizen eingestellt werden. Ebenso ist es möglich die Form der Umrandung zu wählen. Diese Einstellungen werden auf bereits existierende Notizen übertragen wenn diese angeklickt werden. Über den Button „Alle aktualisieren“ ist allerdings auch eine schnelle Übertragung auf alle Notizen möglich.

Der **Text** der standardmäßig für neu angelegte Notizen gewählt wird, **entspricht der aktuellen Positionsnummer des zugehörigen Teils in der Stückliste**. Für den Fall, dass alle Teile mit einer Positionsnummer versehen werden sollen ist es aber nicht notwendig jede Notiz einzeln anzulegen. Das Steuerungsfenster stellt vielmehr einige **Algorithmen** zur Verfügung, die **automatisch für jedes Teil das aktuell zu sehen ist eine entsprechende Notiz einfügen** und die Texte im Raum platzieren. Dabei kann auch ein **Entfernungsfaktor** angegeben werden, der die Entfernung der Texte zum Teil oder genauer die **Länge der Verbindungslinie** beeinflusst. Zudem ist es möglich zu wählen, ob der Mittelpunkt der Szene oder der Durchschnitt aus den Mittelpunkten der einzelnen Teil (hier Schwerpunkt genannt) als **Ursprung der Algorithmen** benutzt wird. Eine weitere Option „nur sichtbare“ legt fest, dass nur die Teile mit einer Positionsnummer versehen werden, deren Mittelpunkt **von keinem anderen Teil verdeckt** wird.

Im Folgenden sollen kurz die verschiedenen Algorithmen erklärt werden:

- **Sphere**: Vom Mittelpunkt jedes Teils aus wird der Text soweit vom Ursprung weg verschoben, dass die Entfernung zum Ursprung für jeden Text gleich ist, sich also alle auf einer Kugeloberfläche befinden.
- **Explode**: Vom Mittelpunkt jedes Teils aus wird der Text vom Ursprung weg verschoben und zwar umso weiter je größer der Abstand des Mittelpunkts zum Ursprung ist.
- **Expand**: Alle 4 Varianten dieses Algorithmus haben gemeinsam, dass die Länge der Verbindungslinie für jede eingefügte Notiz gleich ist. Im Gegensatz zu Sphere und Explode verläuft die Verschiebung nicht mehr gerade vom Ursprung weg sondern wird je nach Variante verschieden stark angepasst:
 - **1**: Vom Ursprung weg, allerdings mit einem Korrekturfaktor der eine verschieden starke Ausdehnung der Szene entlang der 3 Dimensionen berücksichtigt
 - **2**: Vom Ursprung weg, allerdings je Dimension kubisch gedämpft, so dass die Richtung mehr entlang der Achsen verläuft
 - **3**: Vom Ursprung weg, allerdings auf 45° Winkel zu den Achsen angepasst
 - **4**: Vom Ursprung weg, allerdings auf die Achsen angepasst

Die von diesen Algorithmen platzierten Notizen können wie auch jede andere Notiz nachträglich angepasst, verschoben und gelöscht werden. Andererseits ist aber auch zu beachten, dass es sich nach dem Einfügen um normale Notizen handelt deren Inhalt **sich nicht automatisch anpasst** wenn Änderungen in der Stückliste die Positionsnummern beeinflussen. Um die Notiz auf den

aktuellen Stand der Stückliste zu bringen kann man entweder die Pos1 Taste drücken (betrifft die aktuell ausgewählte Notiz) oder den „Erneuern“ Button im Steuerungsfenster (betrifft alle automatisch eingefügten Notizen).

Statt der Positionsnummer können auch andere Informationen aus der Stückliste übernommen werden. Dazu werden im Steuerungsfenster die gewünschten Informationen ausgewählt (neben der Position sind Artikel-Nr., Bezeichnung, Maße und Größe verfügbar). Da bei einer Mehrfachauswahl die verschiedenen Einträge hintereinander gestellt werden, ist es hier auch möglich einen Text festzulegen, der als Trennzeichen benutzt wird.

Über das Menü „Anzeige“ () ist es möglich alle Notizen temporär auszublenden ohne sie zu löschen.

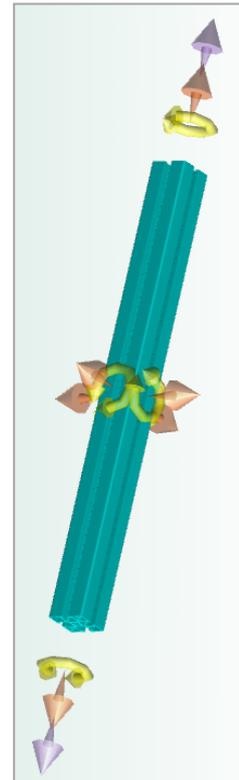
7 EINFACHE INTERAKTION ÜBER GRIFFE (HANDLES)

7.1 BEARBEITUNG AUSGEWÄHLTER TEILE

Wenn bereits verbaute Teile bearbeitet werden sollen, so kann dies je nach Art der Bearbeitung (verschieben, rotieren etc.) mit dem jeweils passenden Bearbeitungsmodus wie oben beschrieben sehr detailliert durchgeführt werden. Es gibt dazu allerdings auch eine Alternative die schnelle Bearbeitungen erlaubt ohne den Modus wechseln zu müssen. Dazu werden im Modus „Auswählen“ (falls die entsprechende Option im Steuerungsfenster aktiviert wurde) am ausgewählten Teil Griffe eingeblendet, die mit gedrückter Maustaste gezogen werden können.

Die Farbe der Griffe symbolisiert die auszuführende Bearbeitung wie folgt:

- **Gelb – Rotation:** Die ausgewählten Teile werden um die vom Griff dargestellt Achse rotiert wobei das Rotationszentrum dem Mittelpunkt der Griffs entspricht.
- **Orange – Verschiebung:** Die ausgewählten Teile werden auf der vom Griff dargestellten Achse verschoben.
- **Violett – Größe ändern:** Die Größe der ausgewählten Teile wird wenn möglich in der vom Griff dargestellten Richtung geändert wobei bei jedem Teil die gleiche Länge hinzugefügt bzw. abgezogen wird.



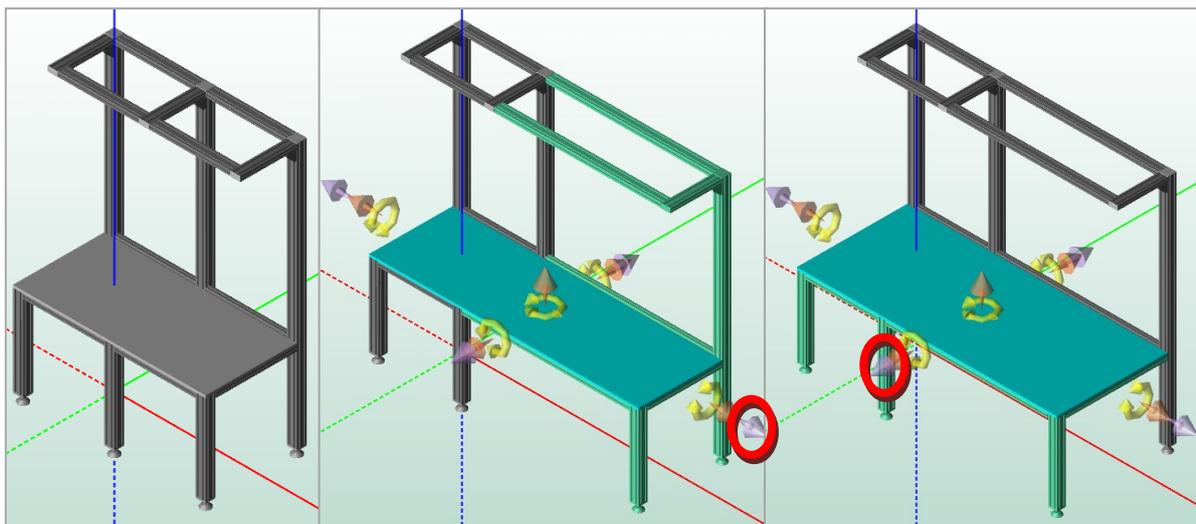
Alle diese Bearbeitungen sind auch möglich wenn mehrere Teile ausgewählt sind. In diesem Fall kann es jedoch entscheidend sein welches das primär ausgewählte Teil ist. Dieses auch an der Markierungsfarbe zu erkennende Teil beinhaltet die Griffe und dient als Referenz für die Bearbeitung aller gewählten Teile. Somit können sich je nach primärem Teil auch die zur Auswahl stehenden Achsen und Rotationszentren ändern. Wurde eine Mehrfachauswahl ausgeführt (durch Halten der Steuerungstaste und/oder Ziehen eines Rahmens), so wird das dem Mauszeiger am nächsten gelegene Teil jeweils zum Referenzteil. Dieser Wechsel des Referenzteils kann ggf. durch das Halten der Strg-Taste verhindert werden um die gewünschten Griffe mit dem Mauszeiger erreichen zu können.

Wie bei den speziellen Bearbeitungsmodi kann auch beim Verschieben und Rotieren per Griff durch Halten der Steuerungstaste eine Kopie erstellt werden. Außerdem kann im Steuerungsfenster (oder über die Tasten „m“ und „s“) festgelegt werden, ob Fangpunkte als Ziel für eine Verschiebung oder Größenänderung benutzt werden sollen. Hier kann auch die Schrittweite für die Bearbeitungen gewählt werden. Eine weitere Option aktiviert das automatische Ausblenden von Griffen wenn diese wegen Blickrichtung und Zoom zu nahe beieinander liegen.

Der Griffe können nicht nur gezogen werden, sondern erlauben auch die gewünschten Zahlenwerte für Rotation, Verschiebung und Größenänderung direkt zu bestimmen. Dazu muss man den Wert per Tastatur eingeben während der Mauszeiger über dem entsprechenden Griff verharret. Wurde die Eingabe erst einmal begonnen, kann mit der Eingabe Taste die Änderung durchgeführt oder mit der Escape Taste abgebrochen werden. Alternativ stehen im Hauptfenster auch Buttons zur Verfügung mit denen bestätigt oder abgebrochen werden kann.

7.2 KOMPLEXE BEARBEITUNG DURCH GRÖßENÄNDERUNGEN

Im Falle von Größenänderungen können mit Hilfe der Griffe Effekte erreicht werden, die selbst über die speziellen Modi nicht (in einem Schritt) möglich sind. Entscheidend ist hier, dass nur bei den Teilen die Größe geändert wird, die eine Änderung in die gewählte Richtung zulassen. Im Gegensatz zum Modus „Größe ändern“ werden hier die anderen Teile allerdings nicht ignoriert sondern entsprechend der Größenänderung verschoben. Durch eine geschickte Auswahl der markierten Teile ist es so möglich komplexe Änderungen in einem Schritt durchzuführen. Dies soll das folgende Beispiel eines Arbeitstisches verdeutlichen:



Hier wurden zunächst die Breite und dann die Tiefe des Tisches vergrößert. Dies geschah jeweils durch eine einzige Interaktion mit dem markierten (violetten) Griff zur Größenänderung. Zu beachten ist, dass sowohl die Tischplatte als auch die Profile die in die gewählte Richtung skalierbar waren verlängert wurden, während unveränderliche Teile (wie Füße und Abdeckkappen) aber auch quer zur Richtung liegende Profile um denselben Betrag verschoben wurden. Dabei mussten für die beiden Aktionen jeweils andere Teile passend ausgewählt werden. Auf vergleichbare Weise wäre es z.B. auch möglich gewesen jeweils in einem Schritt Höhe oder Länge des Auslegers zu ändern.

7.3 INTERAKTION MIT ANKERN

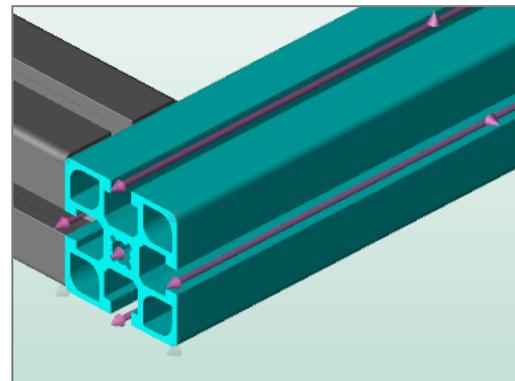
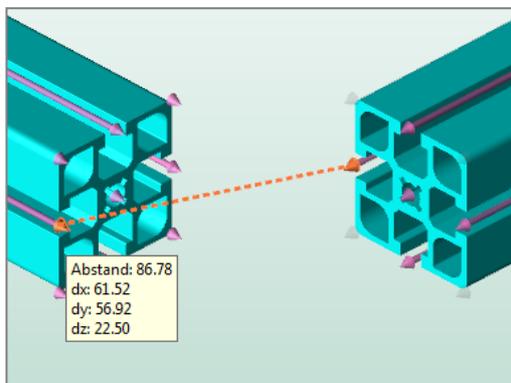
Über das Steuerungsfenster oder einen entsprechenden Button im Hauptfenster kann die Anzeige der Handles auch ausgeschaltet werden. Stattdessen werden dann die Anker des

ausgewählten Teils angezeigt. In diesem Fall werden die Anker allerdings nicht gelb sondern violett dargestellt und bieten besondere Einsatzmöglichkeiten.

Durch einen einfachen Klick auf einen der Anker (mit der linken Maustaste), wird an dessen Position das gerade in der Bibliothek ausgewählte Teil per Schnell-Einfügen Funktion eingebaut. Auf diese Weise können schnell Teile verbaut werden ohne in einen Einfügemodus wechseln zu müssen.

Ein Klick mit der rechten Maustaste auf einen Anker öffnet hier ausnahmsweise nicht das Kontextmenü sondern führt in der Bibliothek eine Suche nach allen Teilen aus, die laut Logik an dieser Stelle verbaut werden können (siehe Kapitel 10.5 zur Teilelogik weiter unten).

Neben einem Klick auf die Anker ist es hier auch möglich einen der Anker zu greifen und mit gehaltener Maustaste auf einen anderen Anker im Zusammenbau zu ziehen. In diesem Fall werden die ausgewählten Teile so verschoben, dass der gegriffene Anker und der Zielanker deckungsgleich sind. Um das Erreichen verdeckter Anker zu ermöglichen, kann die Shift Taste gehalten werden um das aktuelle Teil transparent darzustellen.



8 MEHR ZU DEN FENSTERN

8.1 SUCHEN IN DER BIBLIOTHEK

Die Toolbar der Bibliotheksliste erlaubt eine **Textsuche** wahlweise in den Artikelnummern, Beschreibungen und/oder Maßangaben der Teile. Das Suchergebnis wirkt dabei als Filter. Die aktive Filterung ist an der Markierung in der Toolbar (wo auch die Anzahl gefundener Teile angezeigt wird) und an der Hintergrundfarbe der Liste zu erkennen. Sie kann auch wieder **entfernt** werden.



Es ist möglich mehrere Suchbegriffe mit dem “+” Zeichen zu verbinden. Angezeigt werden dann die Artikel in denen alle so verknüpfte Begriffe vorkommen. Außerdem werden in der Regel die Zeichen “:”, “/” und “_” ignoriert um schneller in Artikelnummern suchen zu können. Um dies zu verhindern muss der Suchbegriff in Anführungszeichen gesetzt werden. Bsp.: Profil+“45” sucht nach Profilen in denen die 45 vorkommt (nicht aber die 4/5 oder 4.5).

Bei Eingabe einer Suchanfrage springt die Produktgruppenmarkierung im Bibliotheksbaum auf den Hauptknoten um darzustellen, dass in der gesamten Bibliothek gesucht wird. Es ist aber auch möglich die Suche auf die gerade aktive Produktgruppe zu beschränken. Dazu muss vor Start der Suche die entsprechende Funktion in der Toolbar  aktiviert werden, was das automatische Aufheben der Gruppenauswahl verhindert. Weiterhin wird ein Suchfilter aufgehoben, sobald die Gruppe im Baum gewechselt wird. Auch dieses automatische Verhalten kann mit der entsprechenden Funktion zum Sperren des Filters  verhindert werden.

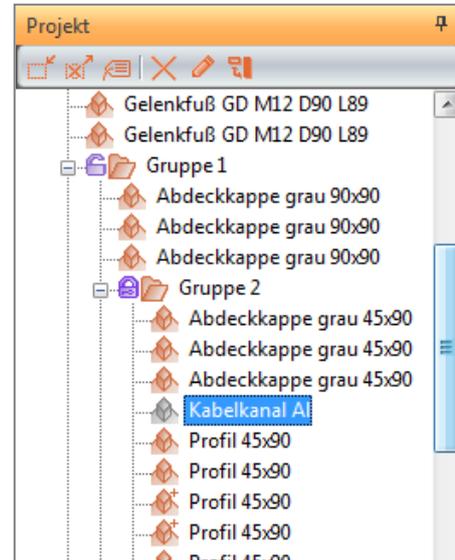
Die letzte Spalte der Tabelle ermöglicht es, für jedes Produkt eine Markierung zu setzen und es so als Favorit zu bestimmen. Über die Toolbar des Fensters  ist es möglich, einen Filter zu aktivieren, der nur die so markierten Teile anzeigt. Dieser Filter entspricht einer Suche nach markierten Teilen und verhält sich entsprechend analog zu einem Suchfilter.

Eine weitere Suchfunktion basiert auf den Logikinformationen, die bestimmen ob Teile miteinander verbaut werden können. Die Suche nach passenden Teilen  durchsucht die Bibliothek nach allen Teilen die laut Teilelogik (siehe Kapitel 10.5) an das gerade ausgewählte Teil angebaut werden können. Auch diese Suche verhält sich wie die anderen Suchfilter. Selbiges gilt übrigens auch für die Suche nach an einer bestimmten Position verbaubaren Teilen, die durch den Modus „Passende Teile suchen“ bzw. einen Rechtsklick auf einen Anker im „Auswählen“ Modus ausgelöst wird (siehe Kapitel 4.1.3 bzw. 7.3).

8.2 BAUGRUPPENVERWALTUNG IM PROJEKTFENSTER

Im Projektfenster werden **alle im aktuellen Zusammenbau verbauten Teileinstanzen aufgelistet**. Die Auswahl eines Eintrages hier markiert das entsprechende Teil im Hauptfenster und umgekehrt.

Der eigentliche Sinn des Projektfensters besteht allerdings in der Möglichkeit **Teile beliebig in Gruppen zu organisieren**. Hat man mit Hilfe des „Auswählen“ Modus mehrere Teile im Hauptfenster markiert, so genügt ein Druck auf den Button „Gruppe erstellen“  in der Toolbar des Projektfensters um eine Gruppe mit diesen Teilen zu erzeugen. Von nun an ist es jederzeit möglich durch **Markieren des Gruppeneintrags im Projektfenster eine entsprechende Mehrfachselektion im Hauptfenster** zu bewirken. Durch **Drag & Drop von Einträgen im Baum** können sowohl einzelne Teile als auch ganze Gruppen neu angeordnet werden.



So ist es möglich - indem man eine Gruppe in eine andere Gruppe hinein verschiebt - eine **Hierarchie aufzubauen**. Die Mehrfachselektion durch Auswahl eines Gruppeneintrags umfasst dabei immer alle Teile in der Gruppe einschließlich aller Untergruppen. Nicht mehr benötigte Gruppen können mit dem entsprechenden Button auch wieder **aufgelöst**  werden. Ihr Inhalt wird dann in die nächst höhere Gruppe innerhalb der Hierarchie verschoben.

Zu beachten ist beim Gruppieren, dass sich ein Teil **immer nur in einer Gruppe befinden kann**. Legt man eine neue Gruppe an und verwendet dabei ein Teil das sich schon in einer anderen Gruppe befindet so wird es **von dort in die neue Gruppe verschoben**. Im Übrigen findet beim Einfügen eines neuen Teils im Hauptfenster unter Umständen eine automatische Gruppierung statt. Wird an ein Teil angebaut das sich selbst in einer Gruppe befindet so wird das neue Teil **automatisch in diese Gruppe verschoben** (kann in den Optionen ausgeschaltet werden). Eine weitere **automatische Gruppierung findet beim Copy & Paste statt**. Falls eine Mehrfachselektion eingefügt wird, so werden die betreffenden Teile automatisch in einer neuen Gruppe zusammengefasst. Ebenfalls gruppiert werden Flächenelement und Befestigungen bei Benutzung des Einfügeassistenten für Flächenelemente (siehe Kapitel 4.6).

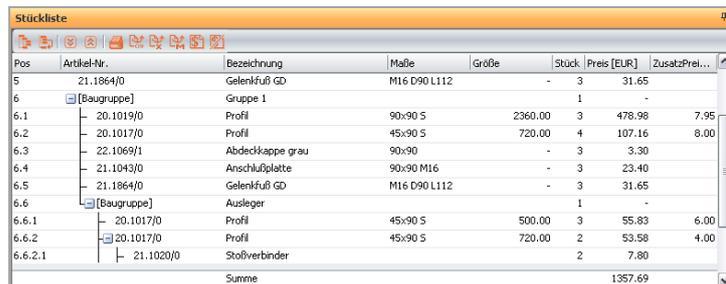
Die Gruppierung von Teilen hilft nicht nur bei der Wiederherstellung von passenden Mehrfachselektionen. Die Gruppen können auch wie weiter unten beschrieben **in der Stückliste auftauchen**. Wie bei einzelnen Teilen so ist es auch für Gruppen möglich einen eigenen Namen festzulegen. Dieser wird dann auch in der Stückliste als **Bezeichnung für die Gruppe** benutzt.

Weitere Funktionalität ergibt sich aus den Schlossicons  der Gruppen, die durch Anklicken geschlossen oder geöffnet werden können. Selektiert man im Hauptfenster ein Teil das zu einer Gruppe mit aktivem Schloss  gehört, so werden automatisch auch alle anderen Teile dieser Gruppe (und ihrer Untergruppen) mit selektiert.

8.3 DIE STÜCKLISTE

Die Stückliste listet **stets aktuell** die im Zusammenbau benutzten Einzelteile auf. Dabei werden die **Artikelnummer** ebenso wie den Daten entnommene Angaben über **Bezeichnung** und **Maße** angezeigt. Bei Teilen mit veränderlicher Länge wird auch die **benutzte Länge** angegeben (bzw. bei Flächenelementen Länge und Breite). Bei Teilen die in **identischer Form** (also auch mit gleichen Zusatzteilen, Größenangaben etc.) **mehrfach verwendet werden**, wird nicht für jedes Teil ein eigener Eintrag erstellt sondern die **Anzahl im entsprechenden Eintrag angegeben**.

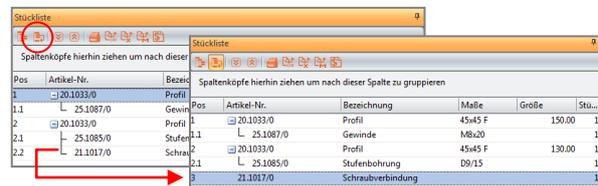
Handelt es sich bei einem gelisteten Artikel um einen Auslaufartikel, so wird eine entsprechende Warnung angezeigt . Das **Anklicken eines Eintrags** markiert die entsprechenden Elemente im Hauptfenster.



Pos	Artikel-Nr.	Bezeichnung	Maße	Größe	Stück	Preis [EUR]	ZusatzPreis...
5	21.1864/0	Gelenkfuß GD	M16 D90 L112		3	31.65	
6	[Baugruppe]	Gruppe 1			1	-	
6.1	20.1019/0	Profil	90x90 5		3	478.98	7.95
6.2	20.1017/0	Profil	45x90 5		4	107.16	8.00
6.3	22.1069/1	Abdeckkappe grau	90x90		3	3.30	
6.4	21.1043/0	Anschlußplatte	90x90 M16		3	23.40	
6.5	21.1864/0	Gelenkfuß GD	M16 D90 L112		3	31.65	
6.6	[Baugruppe]	Ausleger			1	-	
6.6.1	20.1017/0	Profil	45x90 5		3	55.83	6.00
6.6.2	20.1017/0	Profil	45x90 5		2	53.58	4.00
6.6.2.1	21.1020/0	Stoßverbinder			2	7.80	
	Summe					1357.69	

Der Aufbau der Stückliste ist **hierarchisch** (Hierarchieebenen werden **durch Klick auf das +Symbol aufgeklappt**) was auch an der **Vergabe von Positionsnummern** erkennbar ist. So werden **einem Teil zugeordnete Verbinder als Unterpositionen** beim Eintrag des Teils angegeben. Bei der Verwendung von Konfigurationen (siehe 10.4) werden die Teile aus denen die Konfiguration besteht (falls bekannt) ebenfalls als Unterpositionen aufgenommen. Außerdem wird auch die **im Projektfenster definierte Grupp hierarchie in der Stückliste dargestellt**. Über die Toolbar des Stücklistenfensters ist es allerdings auch möglich die Stückliste in einen **alternativen Modus zu versetzen in dem die Grupp hierarchie des Projektfensters ignoriert wird**. In diesem Modus ist es zudem möglich einzelne Spalten (repräsentiert durch ihren Kopfzeileneintrag) auf eine entsprechend markierte Leiste zu ziehen und so die Auflistung nach den Einträgen der entsprechenden Spalte zu gruppieren. In beiden Modi kann man im Übrigen die **Reihenfolge der Spalten durch Ziehen verändern** oder die Liste **nach Spalteneinträgen sortieren indem man den Kopfzeileneintrag anklickt**.

Die Stückliste verfügt außerdem über einen alternativen Darstellungsmodus in Form einer Bestellliste. Dabei werden die Bearbeitungen bei den zugehörigen Teilen belassen, die angehängten Teile wie z.B. Schrauben aber am Ende der Liste als eigene Positionen aufgeführt.



Pos	Artikel-Nr.	Bezeichnung	Maße	Größe	Stu...
1	20.1033/0	Profil			
1.1	25.1087/0	Gewin			
2	20.1033/0	Profil			
2.1	25.1085/0	Stufen			
2.2	21.1017/0	Schrae			
3	21.1017/0	Schraubverbindung			

Falls eine **Preisliste** vorliegt wird in **zusätzlichen Spalten** der Stückliste auch eine **Preisberechnung** vorgenommen und eine **Gesamtsumme** angegeben. Über die Toolbar ist es möglich eine Preisliste zu laden  bzw. wieder zu entladen . Beim Schließen und neu Starten des Programms wird die zuletzt benutzte Liste automatisch erneut geladen.

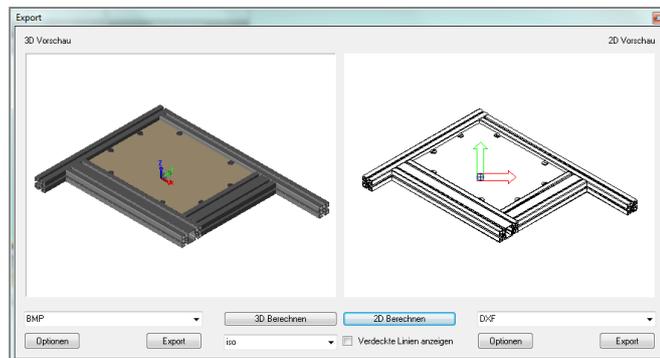
Ausgegeben werden kann die Stückliste in verschiedenen Dateiformaten oder direkt an einen Drucker. Zudem ist sie in exportierten PDF Dokumenten enthalten (siehe 9.2).

9 IMPORT / EXPORT

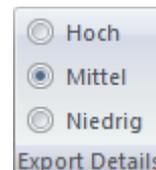
9.1 CAD EXPORT

Über den Aufruf der „CAD Export“ Funktion kann der gesamte Zusammenbau **aus CAD Daten rekonstruiert und in eine Vielzahl von 2D und 3D Formaten exportiert** werden. Im entsprechenden Dialog können nach Abschluss der Rekonstruktion die gewünschten 2D und 3D Formate ausgewählt und ein Export ausgeführt werden. Hier ist es außerdem möglich eine Vorschau für die 3D bzw. 2D Exporte zu berechnen und anzeigen zu lassen. Falls eine 3D Vorschau berechnet wurde, wird die Blickrichtung im entsprechenden Fenster für die Berechnung der 2D Ableitung benutzt, andernfalls basiert diese auf einer Standardansicht die per Combobox gewählt werden kann.

Eine fast identische Funktionalität bietet die Funktion „CAD Export (ausgewählte)“. Der einzige Unterschied besteht darin, dass hier nur die im Hauptfenster gerade selektierten Teile in die Rekonstruktion mit einbezogen werden.

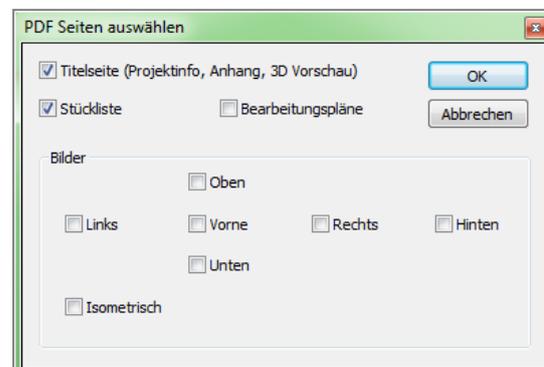


Zu beachten ist, dass bei großen Zusammenbauten die Geometrie sehr komplex werden kann. Um dem entgegen zu wirken ist es möglich, den Detailgrad der exportierten Teile anzupassen. Bestimmt wird dieser über einen Schalter im Import/Export Menü (bzw. die Toolbar der Bibliotheksliste).



9.2 PDF EXPORT

Diese Funktion erzeugt eine PDF Datei, wobei zuvor in einem Dialog bestimmt werden kann welche Seiten enthalten sein sollen. Zur Auswahl stehen neben der Stückliste die Bearbeitungspläne aller relevanten Einzelteile (siehe Kapitel 10.3), sowie eine Titelseite. Letztere enthält die eingegebenen Projektinformationen (siehe 12.2), eine interaktive 3D Vorschau des Zusammenbaus und die Assembler Datei des Zusammenbaus als Anhang (deshalb wird empfohlen vor der PDF Ausgabe den Zusammenbau abzuspeichern).



Zudem können Bilder des Zusammenbaus eingefügt werden, wobei die Standardansichten zur Auswahl stehen. Der Bildausschnitt wird jeweils so gezoomt, dass der gesamte Zusammenbau zu sehen ist. Vom Hauptfenster übernommen werden die Einstellungen, die bestimmen ob

Positionsnummern, Bemaßungen, Bodengitter, Koordinatensystem etc. zu sehen sind. Nicht übernommen wird hingegen die Hintergrundfarbe, so wie das interaktive Koordinatensystem unten links im Hauptfenster.

9.3 STEP/SAT IMPORT

Über diese Funktion kann eine Step oder Sat Datei importiert und als neues Teil in die Bibliothek aufgenommen werden. Nach Auswahl der zu importierenden Datei werden die Artikelnummer, Bezeichnung und Maßangabe festgelegt. In einem weiteren Dialog hat man zudem die Möglichkeit Anker zu definieren (näher beschrieben in Kapitel 10.8). Der neue Artikel ist dann in der Bibliotheksliste unter der Gruppe „step/sat“ verfügbar. Nicht mehr benötigte Step bzw. Sat Dateien können über „Optionen → Cache Übersicht“ auch wieder aus der Bibliothek entfernt werden.

So importierte Teile können nach dem Import wie alle anderen Teile verbaut werden. Speichert man einen Zusammenbau ab der solche Teile enthält, so werden die entsprechenden Dateien automatisch an die Assembler Datei angehängt. Zu beachten ist allerdings, dass die Step und Sat Teile bei einem CAD Export aus lizenztechnischen Gründen weggelassen werden müssen. Ebenso wenig können sie über die Bibliotheksliste einzeln exportiert werden.

9.4 2D DXF IMPORT

Hiermit kann eine 2D Dxf Datei geöffnet und als Bodenplatte verwendet werden. Die Anzeige einer solchen Bodenplatte kann über „2D dxf anzeigen“ an und ausgeschaltet werden. Es ist auch möglich die Datei wieder zu entladen. Eine Dxf Bodenplatte verhält sich ansonsten ähnlich wie eine auf dem Gitter basierende Bodenplatte, kann also verschoben und rotiert aber nicht kopiert oder entfernt werden. Die in der Datei enthaltenen Elemente werden nicht nur optisch dargestellt, sondern auch mit Fangpunkten versehen. Dabei handelt es sich in der Regel um Linienanker, es werden aber z.B. auch die Mittelpunkte von Kreisen mit Punktankern versehen.

9.5 DIE FUNKTION „AUS DATEI EINFÜGEN“

Mit Hilfe dieser Funktion kann ein **Assembler Dokument in ein anderes eingefügt** werden. Dazu wird beim aktuellen Dokument die Funktion aufgerufen und das einzufügende Dokument bestimmt. Daraufhin werden alle Teile die in diesem enthalten sind in eine neue Gruppe im aktuellen Dokument eingefügt. Die **Gruppenstruktur der eingefügten Teile bleibt erhalten**. Zu beachten ist, dass es sich um ein einmaliges Übertragen der Teile von einem Dokument ins andere handelt und nicht um eine Referenzierung. Spätere Änderungen in der eingefügten Datei werden als in den Dateien in die sie eingefügt wurde nicht übernommen.

9.6 SPEICHERN ALS VRML/X3D

Die Ausgabe des Zusammenbaus in 3D Formaten geschieht normalerweise über die in Kapitel 9.1 beschriebene CAD Export Funktion. Weil dabei der Zusammenbau mit CAD Daten rekonstruiert werden muss, kann die Laufzeit dort allerdings recht hoch werden. Mit der hier beschriebenen Funktion ist es alternativ möglich den Zusammenbau sehr schnell als einfache

Flächendaten in den Formaten VRML und X3D auszugeben. Dabei werden direkt die zur Anzeige benutzten Modelle ausgegeben ohne auf die CAD Daten zurückzugreifen.

9.7 SNAPSHOT

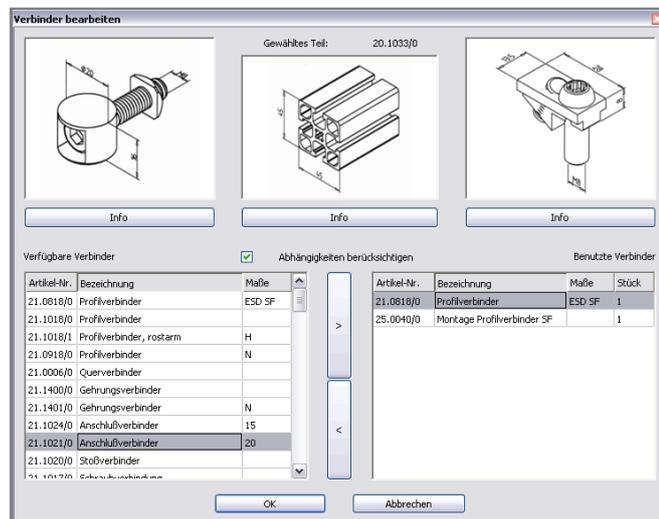
Mit dieser Funktion ist es möglich ein Bild des aktuellen Zusammenbaus als bmp oder jpg Datei auszugeben. Dabei besteht die Wahl der Auflösung des Bildes, der benutzte Standardansicht und ob eine perspektivische oder orthogonale Ansicht gewünscht wird. Statt einer der Standardansichten kann auch aus mehreren vordefinierten Kombinationen von Standardansichten zu einem einzelnen Bild gewählt werden.

10 FORTGESCHRITTENE THEMEN

10.1 ZUSATZTEILE

Einem Teil im Zusammenbau können Zusatzteile zugeordnet werden, indem man entsprechende Artikel per Drag&Drop aus der Bibliotheksliste auf den Eintrag des Teils im Projektfenster zieht. Dort sind Teile mit angehängten Zusatzteilen daran zu erkennen, dass im Icon ihres Eintrags ein kleines +Symbol  eingefügt wird. Die gewählten Zusatzteile sind im Zusammenbau nicht zu sehen, **tauchen aber beim entsprechenden Teil in der Stückliste auf.**

Oft handelt es sich bei Zusatzteilen um Verbinder. Die Funktion „Zusatzteile bearbeiten“ bietet daher eine alternative Möglichkeit einem oder mehreren ausgewählten Teilen im Zusammenbau **Verbinder zuzuordnen. Das Einfügen oder Entfernen der Verbinder geschieht hier über einen gesonderten Dialog.** In der Mitte wird dabei das Teil angezeigt dem die Verbinder zugeordnet sind. Unten sieht man auf **der linken Seite eine Auflistung aller möglichen Verbinder** und auf **der rechten Seite diejenigen die schon im Teil eingefügt wurden.** Mit den **Pfeiltasten** zwischen diesen beiden Listen



können die jeweils markierten Verbinder **eingefügt bzw. entfernt** werden. Ob dabei **eventuelle Abhängigkeiten berücksichtigt** werden sollen, kann mit der entsprechenden Option ein- und ausgeschaltet werden. Auch andere (durch Drag&Drop angehängte) Zusatzteile können über diesen Dialog entfernt (nicht aber hinzugefügt) werden.

Nicht alle Teile sind dafür vorgesehen, dass ihnen Verbinder zugeordnet werden. Ist dies nicht der Fall, dann wird bei Aufruf der Funktion nicht der oben beschriebene Dialog angezeigt, sondern eine Variante die nur Anzeige und Entfernen von Zusatzteilen erlaubt.

Zur besseren Übersicht können im Menü „Tools“ mit der entsprechenden Funktion  alle Teile im Zusammenbau markiert werden, die über ein oder mehrere Zusatzteile verfügen.

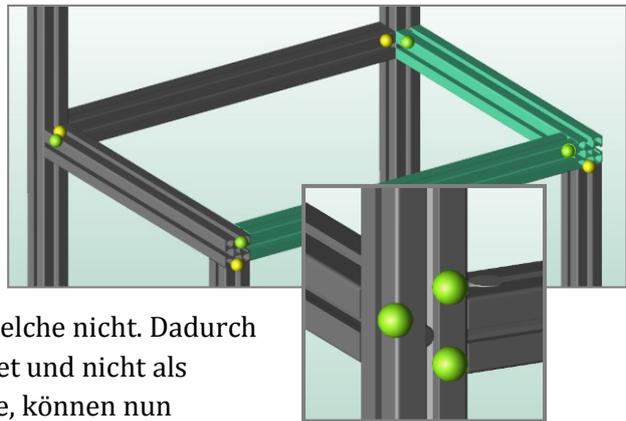
10.2 VERBINDUNGEN

Wie oben beschrieben besteht die Möglichkeit, Verbinder zu handhaben, indem man sie den zu verbindenden Teilen als Unterteil zuweist. Dabei ergibt sich das Problem, dass die für den Verbinder nötigen Bearbeitungen bei Benutzung der Abhängigkeiten alle einem Teil zugeordnet werden, obwohl sie in einigen Fällen auf die beiden beteiligten Teile aufgeteilt werden müssten.

Die Verbindungen stellen eine alternative Möglichkeit zur Verteilung von Verbindern da, die dieses Problem löst und noch einige weitere Vorteile bietet.

Während Teile im Assembler zusammengebaut werden, wird im Hintergrund soweit möglich mitverfolgt, welche Teile wo zusammenhängen. Dazu entstehen Verbindungen, die eine konkrete Position und Verweise auf die beiden von ihnen verbundenen Teile haben. Wird eines dieser Teile bearbeitet, so wird in der Regel auch die Verbindung entsprechend verschoben oder gegebenenfalls entfernt. Bei der Bearbeitung von Teilen können aber auch neue Verbindungen entstehen z.B. wenn man ein Profil so verlängert, dass es an ein anderes stößt.

Verbindungen sind normalerweise nicht zu sehen, werden aber als Kugeln angezeigt sobald die Funktion „Verbindungen bearbeiten“  aktiviert wird. Bewegt man den Mauszeiger über eine solche Verbindung, so werden die beiden verbundenen Teile markiert. Durch Anklicken einer Verbindung ist es nun möglich ihr einen Verbinder zuzuweisen. Eventuell muss dafür noch die richtige Position gewählt werden. Ist dies geschehen, so wird die Verbindung nicht mehr in Rot sondern in Grün dargestellt. Wurde kein möglicher Verbinder gefunden, so verschwindet die Verbindung. Auf diese Weise lässt sich direkt nachvollziehen welche Verbindungen schon verarbeitet wurden und welche nicht. Dadurch dass der Verbinder einer Verbindung zugeordnet und nicht als Unterteil einem einzelnen Teil angehängt wurde, können nun Verbinder und nötige Bearbeitungen in der Stückliste auf die beiden betroffenen Teile passend aufgeteilt werden. Zudem kann die Position des Verbinders nachverfolgt werden. Wenn in den Optionen aktiviert, ist der Verbinder teilweise auch im Zusammenbau zu sehen.



Es ist möglich, dass die automatische Erzeugung und Anpassung der Verbindungen nicht dem gewünschten Ergebnis entspricht. Daher können auch Anpassungen vorgenommen werden. So kann man Verbindungen während der Modus „Verbindung bearbeiten“ aktiv ist löschen, indem man den Mauszeiger darüber bewegt und die Entfernen Taste drückt. Es können aber auch neue Verbindungen erzeugt werden. Dazu muss man mindestens zwei sich berührende Teile auswählen und dann die Funktion „Verbindung einfügen“  starten. Daraufhin wird versucht die gewählten Teile paarweise miteinander zu verbinden. Sollten mehrere mögliche Positionen für eine Verbindung gefunden werden, so werden diese angezeigt und die Gewünschte kann durch Anklicken ausgewählt werden.

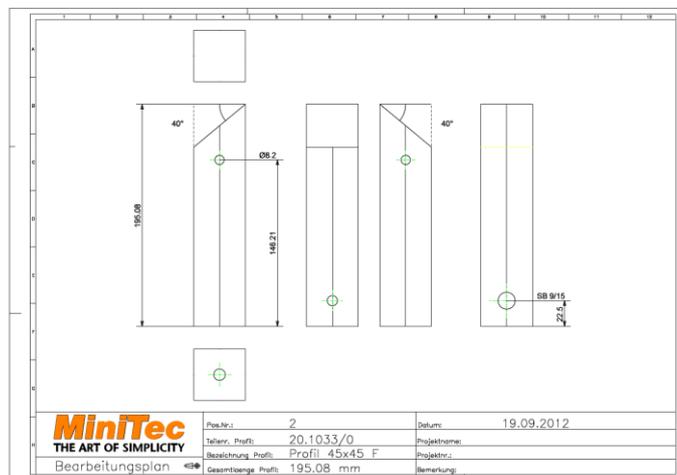
Die Funktion „Alle Verbindungen setzen“  erlaubt es, vielen Verbindungen den gleichen Verbinder zuzuweisen ohne sie einzeln anwählen zu müssen. Nach der Auswahl eines Verbinders wird dieser hier allen noch nicht bearbeiteten (also roten) Verbindungen zugewiesen (wenn dort möglich). Natürlich können die Positionen an denen dieser Verbinder nicht gewünscht war anschließend noch nachbearbeitet werden.

Zu beachten ist noch, dass die Verbinder die Verbindungen zugewiesen wurden nicht als Zusatzteile zählen. Sie tauchen also auch nicht in den im entsprechenden Kapitel beschriebenen Dialogen auf, werden aber in der Stückliste auf gleiche Weise dargestellt.

10.3 BEARBEITUNGSPLÄNE

Wie oben beschrieben ermöglichen die Verbinder es nachzuverfolgen, wo auf den Profilen die Verbindungselemente und ggf. damit verbundene Bearbeitungen zu platzieren sind. Anhand dieser Informationen kann für jedes Profil einen Plan ausgegeben werden, in dem die benötigten Bearbeitungen aufgeführt und bemaßt sind.

Die Ausgabe der Bearbeitungspläne geschieht über die Funktion „Export Bearbeitungsplan“ . Diese gibt den Plan für ein im Zusammenbau ausgewähltes Teil wahlweise als dxf oder pdf Datei aus. Es ist auch möglich mehrere Profile auszuwählen und die Funktion zu starten. In diesem Fall wird keine Zielfile sondern ein Zielorder ausgewählt in dem für jedes gewählte Profil ein eigener Bearbeitungsplan als dxf Datei abgelegt wird.



Alternativ ist es auch möglich die Bearbeitungspläne des gesamten Zusammenbaus in eine einzelne PDF Datei zu schreiben. Dies geschieht über die in Kapitel 9.2 beschriebene PDF Export Funktion.

10.4 KONFIGURIERBARE TEILE

Während die meisten Teile über feste Geometrie verfügen oder höchstens in der Länge verändert werden können, gibt es auch einige die **frei konfigurierbar** sind. Diese sind im Bibliotheksfenster an einem + im Symbol  zu erkennen. Wird ein solcher Eintrag aufgerufen (aus technischen Gründen eine Produktgruppe mit nur einem Eintrag), so öffnet sich ein **Dialog in dem bereits erstellte Konfigurationen ausgewählt und neue erzeugt werden können**.

Der Dialog lässt sich später gegebenenfalls auch über einen Button  in der Toolbar der Bibliotheksliste für das dort ausgewählte Teil erneut aufrufen.

Der Dialog zur Auswahl einer Konfiguration **listet alle bereits erstellten und im Cache abgelegten Konfigurationen zusammen mit einem Vorschaubild auf**. Mit Hilfe des „Anzeigen“ Buttons kann die jeweilige Konfiguration für den gerade ausgewählten Eintrag erneut angezeigt werde. Falls die gewählte Konfiguration im aktuellen Zusammenbau nicht verwendet wird, kann sie hier auch **aus dem Cache gelöscht** werden. Um hingegen eine neue Konfiguration anzulegen wird entweder der Button „neu“ oder aber „bearbeiten“ benutzt. In beiden Fällen wird ein **Fenster geöffnet wo eine neue Konfiguration erstellt werden kann**.

Der Unterschied besteht darin, dass **bei „neu“ die Standardkonfiguration als Ausgangspunkt dient, während bei „bearbeiten“ die gleiche Konfiguration wie bei dem gerade ausgewählten Eintrag voreingestellt wird** (trotzdem wird eine neue Konfiguration erstellt und die alte bleibt erhalten).



Im Konfigurationsfenster ist eine 3D Vorschau des Teils zu sehen, die normalerweise aktualisiert wird sobald eine Änderung an der Konfiguration vorgenommen wurde. Um schneller arbeiten zu können ist es aber auch möglich die automatische Aktualisierung zu deaktivieren und diese manuell durchzuführen wenn sie gewünscht wird. Die Vorschau erfolgt immer im niedrigsten Detailgrad, der Detailgrad für die Erzeugung des Teils kann aber im Fenster gewählt werden.

Analog zur „Zusatzteile bearbeiten“ Funktion gibt es im „Tools“ Menü auch eine Funktion **„Konfiguration ändern“** die auf ein ausgewähltes konfigurierbares Teil angewendet wird. Daraufhin öffnet sich der Dialog **zur Auswahl einer Konfiguration** wobei die **aktuelle Konfiguration markiert** wird. Hier kann nun wie gewohnt eine **bereits erstellte Konfiguration ausgewählt oder eine neue erstellt** werden (in der Regel mit dem „bearbeiten“ Button damit sie auf der aktuellen basiert). Wird der **Dialog mit „übernehmen“ geschlossen**, so wird das **zu bearbeitende Teil durch die gewählte Konfiguration ersetzt**.

10.5 TEILELOGIK

Logikeinschränkungen überprüfen (falls die nötigen Informationen in den Daten vorliegen) **ob Einbau - und Anbauteil mit den jeweils ausgewählten Ankern miteinander verbaut werden dürfen**. Einerseits geschieht dies **beim Einbauen eines Teils**, indem **Teile und Anker an die nicht angebaut werden kann auch nicht ausgewählt werden können**. Andererseits erlaubt der Modus **„Passende Teile suchen“** eine **Suche nach allen Teilen die an der gewählten Position verbaut werden können**. Diese werden (vergleichbar mit einer Textsuche) in der Bibliotheksliste als Filter gesetzt. Eine ähnliche Suche gibt es in der Toolbar der Bibliotheksliste, wo nach zum ausgewählten Teil passenden Teilen gefiltert werden kann. Außerdem werden **im Vorschaufenster nicht erlaubte Anker ggf. ausgeblendet und können nicht ausgewählt werden**.

Während des Einbauens ist es möglich, die Restriktionen der Logik zeitweise zu unterdrücken. Dies geschieht direkt im Hauptfenster über den entsprechenden Button. In den Optionen gibt es zudem einen Schalter, mit dem die Logikeinschränkungen auch längerfristig abgeschaltet werden können. Zu beachten ist aber, dass diese Methoden zum Übergehen der Einschränkungen nicht bei allen Funktionen Wirkung zeigen. So ist z.B. der Schnell-Einfügen Modus grundsätzlich von den Logikinformationen abhängig und nutzt sie deshalb unabhängig von den Einstellungen. Allerdings wird bei in den Optionen ausgeschalteter Logik auch das detaillierte Einfügen als Standard benutzt, das auch ohne diese Informationen auskommt.



Die Logikinformationen erlauben außerdem ein automatisches Einbauen von Abdeckkappen  und Montagewinkeln  über die entsprechenden Funktionen im „Tools“ Menü. Abdeckkappen werden an allen freien Enden eingebaut, wobei man die Wahl hat, ob dies für alle Teile des Zusammenbaus gelten soll oder nur für die ausgewählten. Im Fall von Montagewinkeln müssen hingegen genau zwei Teile ausgewählt werden. Daraufhin wird eine Analyse durchgeführt auf welche Weise diese Teile mit Winkeln verbunden werden können. Es folgt gegebenenfalls eine Auswahl des gewünschten Winkeltyps sowie für jede mögliche Einbauposition eine Nachfrage ob dort ein Winkel eingefügt werden soll oder nicht.

Die gleichen Logikinformationen werden auch an vielen anderen Stellen genutzt, z.B. beim automatischen Erzeugung von Verbindungen.

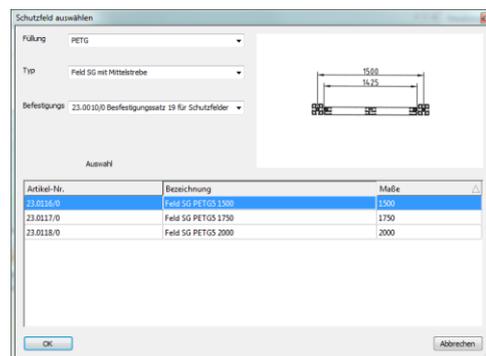
10.6 SAVEGUARD SCHUTZEINRICHTUNGEN

Das Minitec Schutzsystem SafeGuard bietet standardisierte Module für den Aufbau trennender Schutzeinrichtungen. Die entsprechenden Felder und Pfosten können mit Hilfe des hier beschriebenen Assistenten besonders schnell und einfach aufgebaut werden.

Unmittelbar nach dem Start des Assistenten hat der Benutzer die Wahl, ob an einen bereits im Zusammenbau befindlichen Pfosten angebaut werden soll oder nicht. Entscheidet man sich dagegen, so beginnt der Assistent mit der Auswahl und Platzierung des ersten Pfostens, andernfalls wird direkt zum Einbau der ersten Felder übergegangen. Im folgenden Verlauf des Assistenten wird zwischen dem Einfügen von Feldern und Pfosten abgewechselt bis er durch Benutzung des entsprechenden Buttons im Hauptfenster oder der Esc Taste beendet wird.

EINFÜGEN VON FELDERN:

Für das Einfügen von Feldern ist es zunächst nötig festzulegen welches Feld eingefügt werden soll. Im dafür genutzten Dialogfeld kann die Auswahlliste nach Material der Füllung und Typ des Feldes gefiltert werden. Außerdem wird hier ggf. festgelegt welcher Befestigungssatz zum Einbau des Feldes genutzt werden soll. (Der Befestigungssatz ist im Zusammenbau nicht zu sehen sondern wird dem Feld als Zusatzteil angehängt das dann auch in der Stückliste auftaucht.)



Nach Auswahl des Feldes kann die Positionierung per Maus vorgenommen werden. Dabei wird immer an den jeweils nächstgelegenen Anker des vorangehenden Pfostens angebaut. Der Einbauwinkel kann dabei in der im Steuerungsfenster angegebenen Schrittweite angepasst werden. Es ist allerdings auch möglich den gewünschten Winkel direkt über die Tastatur oder im Steuerungsfenster einzugeben, wobei sich der Wert als Abweichung vom geraden Einbau versteht. Bewegt man den Mauszeiger weit genug vom zuletzt platzierten Pfosten weg, so ist es

möglich in einem Schritt mehrere gleichartige Felder in gerader Linie hintereinander einzubauen. Dabei werden auch die benötigten Pfosten mit eingebaut. Ein Absetzen ist also nur dort nötig wo sich das einzufügende Feld oder die Baurichtung ändert.

Bevor ein Einbau durch Linksklick ins Hauptfenster oder Drücken der Eingabetaste bestätigt wird, stehen noch einige Anpassungsmöglichkeiten zur Verfügung, die durch Buttons im Hauptfenster oder Tastaturkommandos erreichbar sind. So ist es jederzeit möglich das einzubauende Feld oder den bei mehreren Feldern zu benutzenden Pfosten zu wechseln (F/P Taste). Weiterhin ist es möglich die Platzierungsarten der Pfosten durchzuschalten (Tab-Taste) oder die Felder umzudrehen, also Innen- und Außenseite zu vertauschen (Leertaste).

Wird als einzubauendes Feld eine Tür gewählt, so ist das Einbauverhalten in einigen Punkten modifiziert. So wird immer nur eine Tür gleichzeitig eingebaut und eine Modifizierung des Einbauwinkels ist nicht möglich. Außerdem wird die Option zum Umdrehen der Tür ergänzt durch einen weiteren Schalter, der bestimmt nach welcher Seite sich die Tür öffnet (Tab-Taste). Dies wird durch zusätzliche Hilfslinien auch optisch verdeutlicht.

Über das Steuerungsfenster kann ähnlich wie bei anderen Modi die Maussteuerung ausgeschaltet werden (Backspace Taste). In diesem Fall wird in der Regel nur ein einzelnes Feld eingefügt und über einen Button im Hauptfenster (oder die Tab-Taste) kann festgelegt werden, an welchen Anker des letzten Pfostens angebaut wird.

EINFÜGEN VON PFOSTEN

Das Einfügen von Pfosten funktioniert ähnlich wie das Einfügen der Felder, allerdings mit weniger Optionen. Mit Hilfe der Maus kann hier nur der Einbauwinkel beeinflusst werden. Per Button bzw. Tab-Taste wird außerdem der zu benutzende Anker des Pfostens durchgeschaltet.

10.7 ASSEMBLIES (BAUGRUPPEN)

Mit Hilfe von Assemblies ist es möglich, im Assembler erstellte Zusammenbauten als neue Teile zu definieren die daraufhin in die Bibliothek auftauchen und wie andere Teile verbaut werden können. Außerdem ist es möglich verbaute Assembly-Teile wieder in die Teile zu zerlegen aus denen sie aufgebaut wurden. Ein Beispiel für solche Assemblies sind die Schutzfelder des oben beschriebenen Assistenten. Diese können in ihre Einzelteile zerlegt und anschließend bearbeitet werden um individuelle Felder außerhalb des SaveGuard Standards zu erhalten.

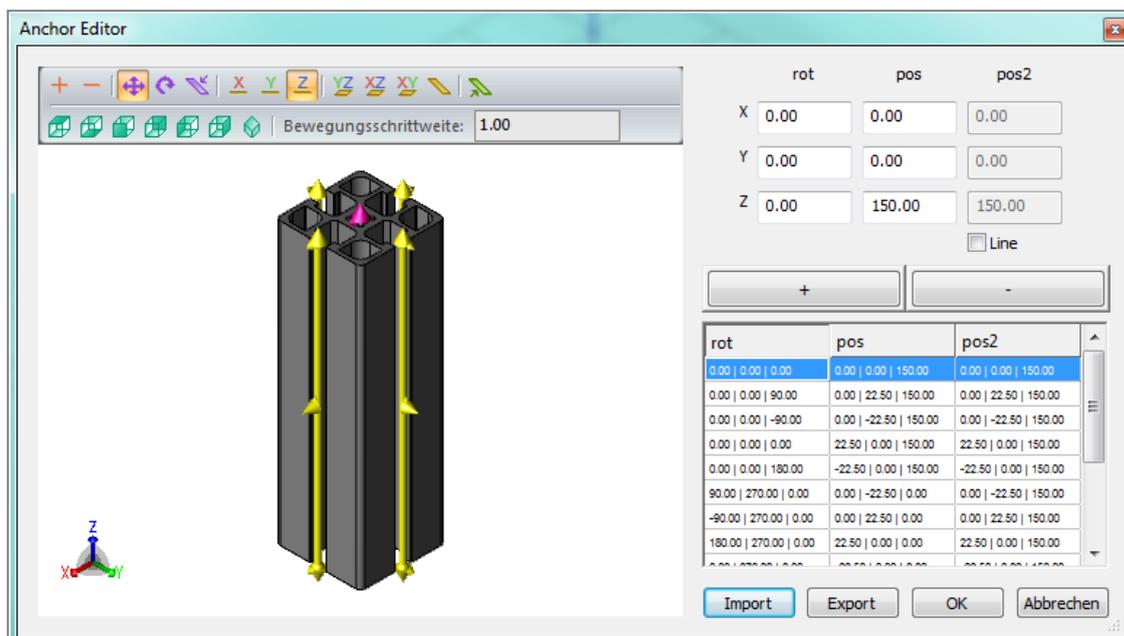
Um eine eigene Assembly zu erstellen muss diese zunächst wie jeder andere Zusammenbau in einem Assembler Dokument aufgebaut werden. Daraufhin muss im Menü die Funktion „Baugruppe erzeugen “ ausgewählt werden. Diese Funktion erzeugt aus allen aktuell im Dokument ausgewählten Teilen eine Assembly. Allerdings ist noch entscheidend über welche Anker das erstellte Assembly-Teil verfügen soll. In der Regel ist es nicht sinnvoll hier alle Anker der Einzelteile zu übernehmen. Daher müssen nun zunächst die Anker des Zusammenbaus ausgewählt werden, die später im Assembly-Teil auftauchen sollen. Dazu können Anker beliebig an- und wieder abgewählt werden bis die Auswahl mittels des entsprechenden Buttons im

Hauptfenster bestätigt wird. Es folgt dann noch eine Eingabe von Artikelnummer, Bezeichnung und Maßangabe des Assembly-Teils wie sie bei dessen Benutzung in der Stückliste auftauchen sollen. Nachdem die Erstellung abgeschlossen ist steht das Teil in der Gruppe „assemblies“ innerhalb der Bibliothek zur Verfügung und kann verbaut werden. Zu beachten ist, dass bei der Erstellung der im Import/Export Menü gewählte Detailgrad zum Tragen kommt. Dementsprechend detailliert erscheint das Assembly-Teil innerhalb des Programms und beim Export.

Eine Assembly kann jederzeit wieder in ihre Einzelteile zerlegt werden. Dies geschieht nach einer Auswahl des entsprechenden Teils über die Menüfunktion „Baugruppe zerlegen“ “. Die Funktion steht auch als Button im Hauptfenster zur Verfügung wenn der „Auswählen“ Modus aktiv ist und ein oder mehrere Assembly-Teile markiert sind.

10.8 ANKEREDITOR

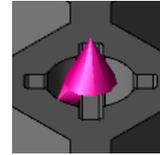
Beim Import einer Step oder Sat Datei in den ccAssembler steht man vor dem Problem, dass diese anders als die mit ausgelieferten Artikel zunächst nicht über Anker (Fangpunkte) verfügt. Diese sind aber wie zu Beginn beschrieben entscheidend um die Teile passend verbauen bzw. um andere an diese Teile anbauen zu können. Daher wird direkt nach dem Import ein Fenster geöffnet, in dem Anker für das Teil definiert werden können. Dieser im Folgenden beschriebene Dialog kann später auch erneut aufgerufen werden um Änderungen vorzunehmen, sofern das betreffende Teil in keinem derzeit geöffneten Dokument verbaut ist. Der Aufruf geschieht dann über den Button „Konfigurationen“ in der Toolbar der Bibliotheksliste.



Auf der linken Seite des Editors ist eine 3D Ansicht der importierten step/sat Datei zu sehen. Hier kann analog zum Vorschau- und Hauptfenster per mittlerer Maustaste gedreht, verschoben und gezoomt werden. Bei gehaltener Shift-Taste wird das Modell transparent dargestellt.

Weiterhin sind hier bereits platzierte Anker zu sehen. Diese können per Linksklick ausgewählt werden, woraufhin ihre Farbe von Gelb zu Rot wechselt und ihre Werte auf der rechten Seite des Dialogs angezeigt werden und verändert werden können.

Diese direkte Eingabe der Werte ist die präziseste Möglichkeit um die Anker zu platzieren. Der entscheidende Wert ist hierbei natürlich die Position, wobei im Falle von Linienankern auch eine zweite Position (Start- und Endpunkt) anzugeben ist. Um die Standardausrichtung des Teils bei Einbau zu beeinflussen wird als dritter Wert die Rotation des Ankers angegeben. Beschrieben wird diese als Eulerwinkel in der Reihenfolge x,y,z. Die Startausrichtung (0,0,0) entspricht dabei dem globalen Koordinatensystem, woraufhin der Anker zunächst den angegebenen Winkelwert um die X-Achse, dann die Y-Achse und schließlich die Z-Achse gedreht wird um die endgültige Ausrichtung zu erreichen. In der 3D Ansicht wird wie üblich die Z-Richtung des Ankers mit einem großen und die X-Richtung mit einem kleinen Kegel dargestellt.



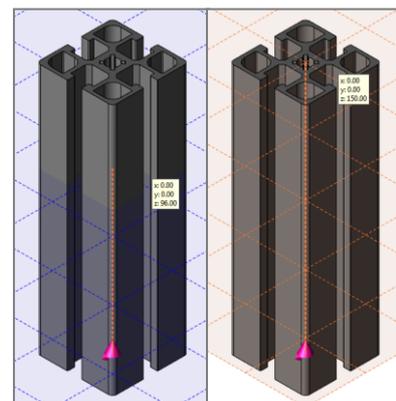
Ebenfalls auf der rechten Seite des Dialogs befindet sich eine Übersichtsliste mit den Werten aller definierten Anker. Beim Anklicken eines Ankers im Modell wird der entsprechende Eintrag in der Liste markiert und umgekehrt. Über den großen „+“ Button ist es möglich einen neuen Anker hinzuzufügen, mit Hilfe des „-“ Buttons wird der aktuell markierte Anker entfernt.

Die direkte Eingabe der Werte ist zwar präzise aber wenig komfortabel, setzt sie doch genaue Kenntnisse über die Abmessungen des importierten Teils voraus. Daher ist es auch möglich die Anker interaktiv in der 3D Vorschau zu verschieben und auszurichten. Da hier auf einem Polygonmodell ohne CAD Informationen gearbeitet wird sind die Möglichkeiten der automatischen Orientierung am Modell allerdings stark eingeschränkt. So ist es z.B. nicht möglich einen Anker automatisch auf den Mittelpunkt einer Bohrung zu schieben. Man muss sich hier vielmehr optisch am Modell orientieren und eine sinnvolle Bewegungsschrittweite vorgeben.

Nach Wechseln in den Verschieben Modus  kann man den aktuell markierten Anker greifen und bewegen (im Fall von Linienanker eine der Kugeln an den beiden Enden). Die Verschiebung geschieht dabei immer auf einer der 3 Hauptachsen des globalen Koordinatensystems oder einer seiner Hauptebenen. Ausgewählt werden kann dies über die entsprechenden Icons.



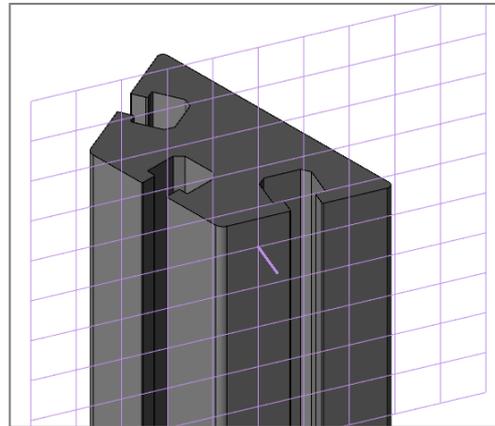
Hier kommt auch eine der wenigen Möglichkeiten zur automatischen Orientierung am Modell zum Tragen. Bei aktivierter Option zum Fangen von Oberflächen  wird die Modelloberfläche unter dem Mauszeiger benutzt um (per getroffenen Punkt und dessen Normale) eine Ebene zu definieren. Die Bewegung wird dann zusätzlich zur Einschränkung auf eine der Hauptachsen oder -ebenen so limitiert, dass der Anker wenn möglich auf dieser Oberflächenebene liegt. Bewegt man den Anker z.B. auf der Z-Achse und fängt eine Oberfläche die parallel zur x-y Ebene



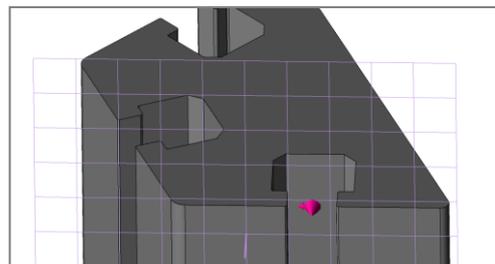
liegt, wird die Ankerposition durch die Kombination beider Einschränkungen genau definiert. Optisch ist ein gültiges Fangen daran zu erkennen, dass die angezeigte Hilfsebene nicht mehr in der Achsenfarbe sondern in Orange dargestellt wird.

Ebenso wie die Position(en) eines Ankers kann auch dessen Ausrichtung interaktiv geändert werden, nachdem zum Modus Rotieren  gewechselt wurde. Genau genommen wird hier keine Rotation durchgeführt sondern eine Ausrichtung gewählt, wobei nur die Ausrichtungen entlang der positiven oder negativen Hauptachsen zu Verfügung stehen. Dabei wird der Anker zunächst mit der linken Maustaste in die gewünschte Richtung gezogen um die Z-Achse des Ankers zu definieren. Danach kann mit der rechten Maustaste aus den verbleibenden 4 Richtungen die Ausrichtung des X-Ankers gewählt werden.

Bei einigen Teilen soll ein Anker auf einer Oberfläche platziert werden, die nicht parallel zu einer Hauptebene im Raum liegt. Da dies mit den oben beschriebenen Mitteln schwierig werden kann wurde ein spezieller Modus  umgesetzt, mit dem eine Oberfläche (analog zum bereits beschriebenen Fangen von Oberflächen) gewählt werden kann um eine benutzerdefinierte Ebene festzulegen. Statt der üblichen Einschränkung auf Hauptachse oder -ebene kann eine Verschiebung auch auf diese benutzerdefinierte Ebene eingeschränkt werden .



Anders als bei einer Hauptebene wird dann allerdings nicht nur parallel zur Ebene verschoben. Der Anker springt vielmehr auf die definierte Ebene und passt auch seine Ausrichtung entsprechend an. Aktiviert man zusätzlich das Fangen von Oberflächen, so lässt sich der Anker nur noch auf der Schnitlinie der beiden Ebenen verschieben (falls es eine gibt). In dem in den Abbildungen gezeigten Beispiel würde man den Anker bei Fangen der Oberseite des Teils also nur noch entlang der entsprechenden Kante verschieben können.



11 OPTIONEN

Über das Menü „Anzeige“ oder das Optionsmenü in der oberen rechten Ecke des Assemblerfensters können einige Optionen **im Steuerungsfenster angezeigt** und bearbeitet werden. Diese sollen hier kurz näher beschrieben werden (eine Beschreibung zum gerade markierten Eintrag ist auch immer unten im Steuerungsfenster zu sehen). Die Einstellungen bleiben beim Schließen und neu Starten des Programms erhalten. Zu beachten ist daher auch die Möglichkeit über das Optionsmenü die ursprünglichen Einstellungen der Optionen wieder herzustellen.

11.1 GLOBALE OPTIONEN

- **Logikeinschränkungen** aktiviert die in Kapitel 10.5 beschriebenen Überprüfungen der Teilelogik
- **Automatisch gruppieren** legt fest ob beim Einbauen von Teilen diese automatisch in die Gruppe des Anbauteils eingefügt werden und ob beim Einfügen aus der Zwischenablage oder Benutzung des Einfügeassistenten für Flächenelemente automatisch eine Gruppe gebildet wird
- **Auto Verbinder Dialog** öffnet wenn die Option aktiviert ist nach dem Einfügen eines Teils automatisch den Dialog zum Bearbeiten der Unterteile (wenn für das Teil relevant)
- **Auto Zoom** führt wenn die Option aktiviert ist nach dem Einfügen eines Teils automatisch ein „Zoom alles“ aus
- **Teile einzeln einfügen** beendet wenn die Option aktiviert ist nach dem Einfügen eines Teils automatisch den Einfügemodus
- **Fangabstand** bestimmt wie nahe der Mauszeiger einem Objekt sein muss um es auszuwählen
- **Fangpunkt Größe** ist ein Skalierungsfaktor für die Darstellung der Fangpunkte und Griffe

11.1.1 DARSTELLUNG

- **Z-Richtung aufrecht** beeinflusst das Verhalten beim Rotieren der Ansicht mit gehaltener mittlerer Maustaste. Wenn aktiv verläuft die Z Achse immer nach oben, die Ansicht kann also nicht „seitlich gekippt“ werden. Dies vereinfacht die Orientierung im Raum.
- **Durchsicht umkehren** invertiert das Verhalten der Shift-Taste wenn diese dafür benutzt wird Teile transparent darzustellen (die Darstellung ist dann also transparent solange die Taste nicht gehalten wird)

- **Transparenz Modus** bestimmt wie die Teilevorschau z.B. beim Einfügen oder Verschieben dargestellt wird. Diese Einstellung hat großen Einfluss auf die Performance
- **Anti Alias** aktiviert Kantenglättung zur Verbesserung der Darstellungsqualität
- **Hintergrund oben/unten** ändert die beiden Farben die als Farbverlauf den Hintergrund des Hauptfensters bilden

11.1.2 RECHTSKLICK VERHALTEN

Dies bezieht sich auf die Aktivierung der alternativen Steuerungsmethode die im Kapitel 12.1 beschrieben wird. Ggf. kann hier auch zwischen großer und kleiner Darstellung des Gestenmenüs (und damit auch der Gesten selbst) umgeschaltet werden.

11.1.3 DRUCKEN

Für das **Ausdrucken der im Hauptfenster dargestellten Geometrie** stehen hier einige Optionen zur Verfügung die das ausgegebene Bild beeinflussen:

- **Papierformat benutzen** passt den Bildausschnitt an das Format des Papiers an. Wenn dies nicht aktiviert ist wird das Seitenverhältnis des Hauptfensters benutzt wie es auf dem Bildschirm zu sehen ist.
- **Auf Papiergröße anpassen** passt die Größe des Ausdrucks bei gleichbleibendem Seitenverhältnis so an, dass das Blatt ausgefüllt wird.
- **Größenfaktor** ist ein Faktor für die Größe des Ausdrucks auf dem Papier. Werte von 0,1 bis 1 sind erlaubt, wobei 1 der vollen Größe entspricht.
- **Zoom alles** zoomt bei gleichbleibender Blickrichtung so weit hinaus, dass alles zu sehen ist (entspricht der "Zoom alles" Funktion im Hauptfenster).

11.2 DOKUMENT OPTIONEN

Hier können einige Einstellungen vorgenommen werden, die das aktuell aktive Dokument betreffen. Dazu gehört eine perspektivische Darstellung ebenso wie ein alternativer Anzeigemodus basierend auf Kanten statt ausgefüllter Geometrie. Ebenso steht eine alternative Beleuchtungsmethode (Phong) zur Verfügung.

Die Option **Features anzeigen** bestimmt, ob die den Verbindungen zugewiesenen Bearbeitungen und Verbinder im Zusammenbau dargestellt werden oder nicht (siehe Kapitel 10.2). Ein Verzicht auf die Darstellung verbessert die Performance.

11.2.1 GITTER

Hier ist es möglich die Maße des **Hilfsgitters** (siehe 2.1) und damit auch der daran ausgerichteten **Bodenplatte** zu konfigurieren indem sowohl die **Größe der einzelnen Zellen** als auch deren **Anzahl** angegeben werden kann. Alternativ ist es auch möglich die **Gesamtgröße des Gitters** anzugeben, wobei die Größe der einzelnen Zellen dann entsprechend angepasst

wird, während ihre Anzahl gleich bleibt. Alle Angaben können **für die X- und die Y-Achse getrennt** vorgenommen werden. Zudem ist es hier möglich zwischen zwei Varianten zu wählen, wie das Gitter im globalen Koordinatensystem platziert werden soll: Der Koordinaten-Ursprung befindet sich entweder **zentriert** in der Mitte des Gitters (dann muss die Anzahl der Zellen gerade sein) oder aber in einer der Ecken (das Gitter erstreckt sich dann entlang der positiven Koordinatenachsen).

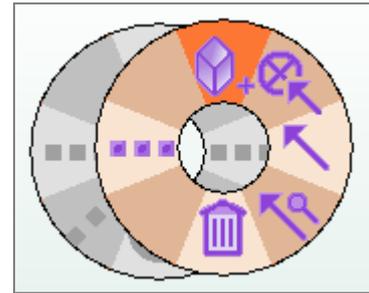
11.2.2 3D KOORDINATENSYSTEM

Hiermit kann das durch Linien dargestellte **Koordinatensystem** des Hauptfensters ersetzt werden durch eine **alternative Darstellung deren Achsenlänge frei gewählt werden kann**. Die positiven Achsen haben dann jeweils die volle und die negativen Achsen 1/10 der angegebenen Länge.

12 SONSTIGES

12.1 GESTENSTEUERUNG

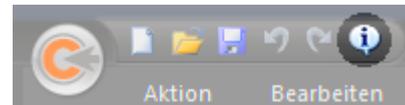
Die Gestensteuerung **ersetzt wenn sie aktiviert wurde das Kontextmenu und damit die Funktion der rechten Maustaste**. Solange die Taste gehalten wird blendet die Gestensteuerung ein **kreisförmiges Menü** ein, auf dem Untermenüs (durch „...“ dargestellt) und mögliche Befehle angeordnet sind. Die Auswahl geschieht **nicht über das Anklicken der Icons sondern durch die Bewegung der Maus in die entsprechende Richtung**. Der Vorteil dieser Bedienung



ist der, dass ein Benutzer der sich die **Anordnung der Symbole eingepägt** hat die Funktionen **sehr schnell auswählen** kann ohne sie lange suchen zu müssen. Die Auswahl geschieht über ein **bestimmtes Bewegungsmuster der Maus oder anders gesagt eine mit der Maus ausgeführte Geste**. So kann man sich z.B. recht schnell einprägen, dass eine Bewegung der Maus nach rechts und dann nach links-oben den Einfügemodus aufruft, während eine Bewegung nach rechts und links-unten ein Teil löscht. Durch eine Bewegung nach rechts unten kann jeweils der zuletzt benutzte Modus erneut aktiviert werden. Die Bedienung über Gesten bedarf einiger Eingewöhnung, ist dann aber sehr effektiv.

12.2 PROJEKTINFORMATIONEN

In den Dateien in denen der Assembler einen Zusammenbau speichert können zusätzliche



Informationen das entsprechende Projekt betreffend angehängt werden. Eingabe und Anzeige dieser Werte wie z.B. Rechnungs- und Lieferungsadresse, E-Mail, Telefonnummer oder Kundennummer geschehen über einen Dialog der mit der Funktion „Projektinformationen“ aufgerufen wird. Die hier eingegebenen Angaben werden auch auf der Titelseite der PDF Ausgabe genutzt (siehe Kapitel 9.2). Beim Speichern eines neuen Zusammenbaus wird der Dialog für die Projektinformationen automatisch aufgerufen.

12.3 GIMMICKS

Über die Toolbar „Anzeige“ stehen noch einige weitere Funktionen zur Verfügung die zur Ansicht des Zusammenbaus dienen. Dies ist einerseits die Möglichkeit eine **Schnittebene** einzublenden. Ihre Position und Rotation kann über das Ziehen der einblendeten Pfeile beeinflusst werden.



Außerdem gibt es noch die Möglichkeit die dargestellte Szene zu **animieren**. Hier steht eine Kamerafahrt um die Szene zu Verfügung ebenso wie eine Art „Explosion“ bei der alle Teile vom Nullpunkt des globalen Koordinatensystems wegbewegt werden.



12.4 TIPPS

12.4.1 AUSWAHL DES RICHTIGEN ANBAUTEILS

Da sich je nach Ansicht Teile oft gegenseitig verdecken kann es beim Auswählen eines Ankers schwer sein das gewünschte Teil zu markieren um überhaupt dessen Anker zu sehen. Deshalb soll hier kurz auf das System bei der Auswahl des markierten Teils eingegangen werden. Je nach aktueller Aktion gibt es zwei verschiedene Methoden nach denen die Auswahl stattfindet.

Bei der ersten Methode die z.B. bei der Auswahl des Anbauankers im „Einbauen“ Modus zum Tragen kommt bleibt das markierte Teil aktiv bis der Mauszeiger es verlässt. Dies ist selbst dann der Fall wenn sich in der aktuellen Ansicht ein anderes Teil davor befindet. Will man das vordere Teil markieren muss man also den Mauszeiger so bewegen, dass er nicht mehr auf das bereits markierte Teil zeigt. Alternativ kann man auch die Pos1-Taste drücken um zur vorherigen Aktion (in diesem Fall der Teileauswahl) zurückzukehren und damit das vordere Teil automatisch zu markieren. (Im Gegensatz dazu würde die Esc-Taste in der Regel den Modus beenden.

Die andere Methode kommt dann zum Tragen, wenn ein Anker ausgewählt wird der nicht zum markierten Teil gehören muss also z.B. wenn im Rotationsmodus das Zentrum ausgewählt wird. Hier wird immer zum vorderen Teil gewechselt auch wenn sich der Mauszeiger noch auf dem hinteren befindet. Um dies zu verhindern muss die Shift-Taste gehalten werden.

12.4.2 AUSWAHL DER RICHTIGEN ROTATION

Bei vielen Teilen ist die richtige Einbausituation hinreichend eindeutig, so dass die vorgeschlagene Rotation in der Regel übernommen werden kann. Sollte es aber nötig sein die Ausrichtung anzupassen so kann es wegen der Kombination aus Mausbewegung und Drücken der Tab-Taste problematisch werden die gewünschte Rotation zu erreichen. Um dies zu vereinfachen sollte man sich stets bewusst sein, dass beim Drücken der Tab-Taste um die Achse gedreht wird, die der Mauszeigerposition am nächsten ist. Diese entspricht im einzubauenden Teil der Richtung des gewählten Ankers. Um zur vorgeschlagenen Ausrichtung zurück zu gelangen, muss man den Mauszeiger auf der Achse platzieren die entlang des Ankers verläuft an den man das Teil anbaut (die Anker sind dann wieder Spitze auf Spitze ausgerichtet).