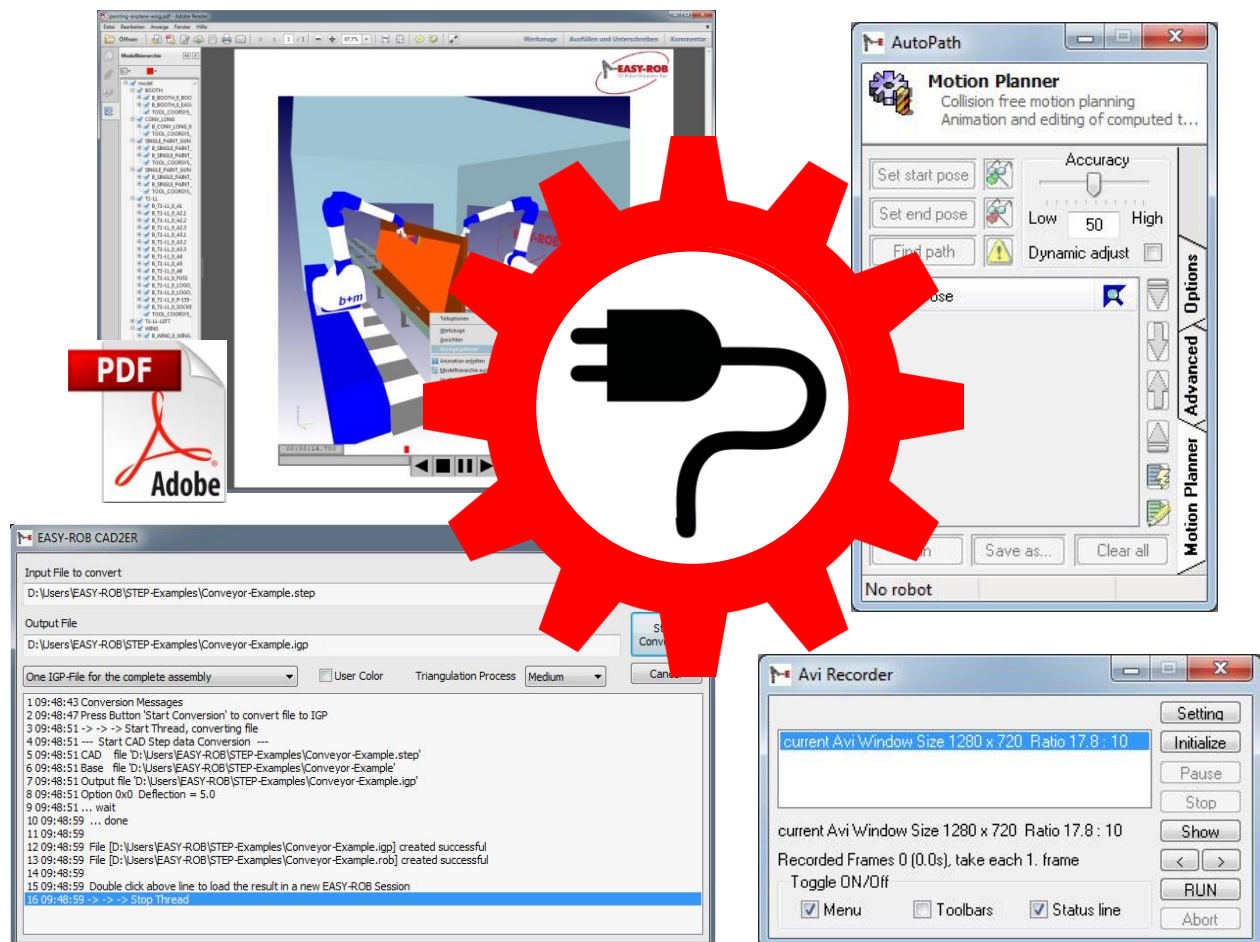


Bedienungshinweise

Spezielle Funktionen & Plugins

EASY-ROB™ V8.3



November 2021

Version 3.3

Technische Änderungen und Verbesserungen sind vorbehalten

EASY-ROB™

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
PlugIn Dlls	4
AVI – Recorder	4
VRML Export mit Animation.....	6
Pfadplanung mit AutoPath™	7
CAD Import.....	13
Importieren von VRML	13
CAD2ER - Konvertierung von STEP- und VRML II 97-Dateien nach IGP	16
CAD Export.....	17
CAD-Daten Export	17
Project Manager	19
Projekte verwalten	19
History Diagram.....	21
Visuelle Analyse der Simulation	21
ERC Command Searcher.....	23
ERC Kommandos suchen	23
3D-PDF-Export	24
Bewegungsablauf in 3D-PDF Dokument speichern	24
Space Mouse.....	28
Space Mouse Anbindung.....	28
Appendix.....	29
Inverse / forward Kinematics IDs	29
Kontakt	32
Platz für Ihre Notizen	33

EASY-ROB™

PlugIn Dlls

Bedienungshinweise

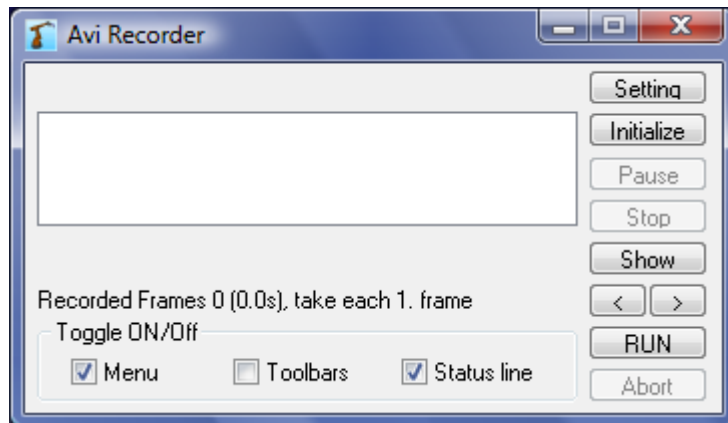
AVI – Recorder

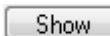
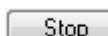
In der aktuellen Version können AVI Videodateien direkt aus EASY-ROB™ heraus erstellt werden. Ein externes Video Capture-Programm, ist nicht mehr erforderlich.

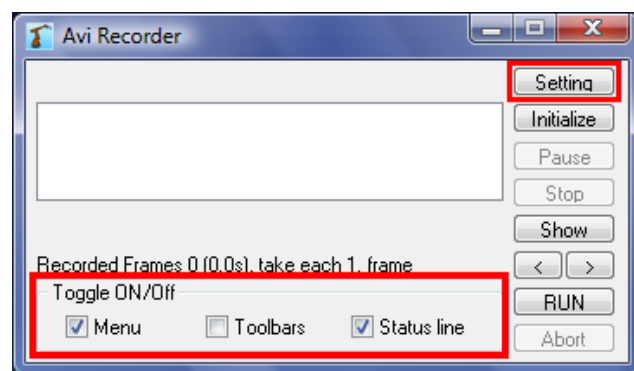
1. Zelle (*.cel) laden.
2. Öffnen Sie das Bedienpanel entweder über das Menü: View | EASY-ROB PlugIn Dlls | AVI Recorder oder den Button:



Alternative: Drücken Sie die Taste „F6“



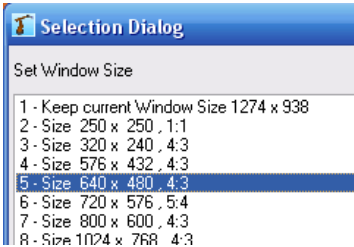
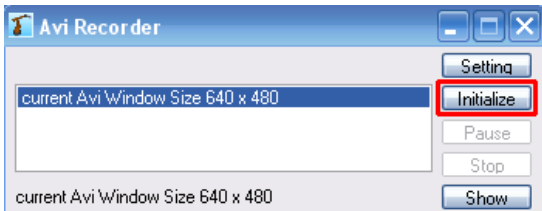
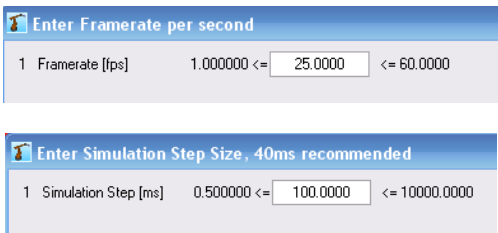
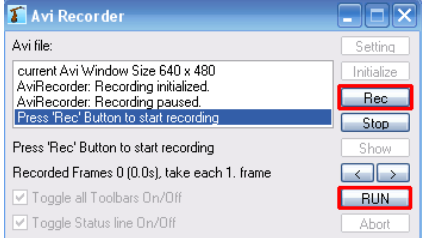
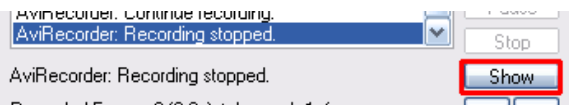
	Auswahl der Fenstergröße		Anzeigen des aufgenommenen Videos
	Speicherort auswählen		Auswahl: Anzahl der Frames
	Pausieren der Aufnahme		Starten der Simulation
	Stoppen der Aufnahme		Stoppen der Simulations



Wählen Sie zunächst aus, ob Sie die Anzeige des Menüs, der Toolbars sowie der Status-Zeile in der Aufnahme aktivieren bzw. deaktivieren wollen, indem Sie die entsprechenden Häkchen setzen.

Fahren Sie anschließend mit einem Klick auf „Setting“ fort.

AVI Recorder

	Mit Klick auf „Setting“ können Sie die Fenstergröße für die Aufnahme einstellen.
	Mit einem Klick auf „Initialize“ können Sie Dateinamen und Speicherort auswählen.
	Anschließend können Sie eine Framerate (fps) und die Simulations-Stepsize (ms) auswählen.
	Zum Schluss folgt die Auswahl der Videokomprimierung.
	Mit einem Klick auf „Rec“ wird die Aufnahme, auf „RUN“ die Simulation gestartet.
	Nach der Aufnahme kann mit „Show“ die AVI-Datei angezeigt werden

EASY-ROB™

PlugIn Dlls

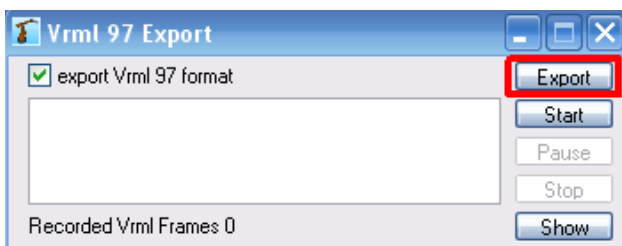
Bedienungshinweise

VRML Export mit Animation

Ist die Simulation getan, kann mit dem VRML 97 Export die gesamte Roboterarbeitszelle mit Animationssequenz in eine VRML 97 Datei (*.wrl) gespeichert werden. Die erzeugte VRML Datei kann an Kunden, Interessenten und Kollegen weitergegeben und unabhängig von EASY-ROB™ im Internet Explorer (VRML Client erforderlich) betrachtet werden. Denkbar ist auch die Übernahme solcher VRML Animationssequenzen in VR-Planungstools für digitale Fabriken (Beispiel: taraVR Builder <http://www.tarakos.de>) oder in CAD Systemen. Hierbei reicht es aus die Zelle als statische VRML-Datei ohne Animationssequenz abzuspeichern.

1. Laden Sie eine Arbeitszelle Ihrer Wahl
2. Öffnen Sie das Bedienpanel über das Menü: View | EASY-ROB PlugIn Dlls | VRML 97 Export
Alternative: Drücken Sie die Taste „F7“

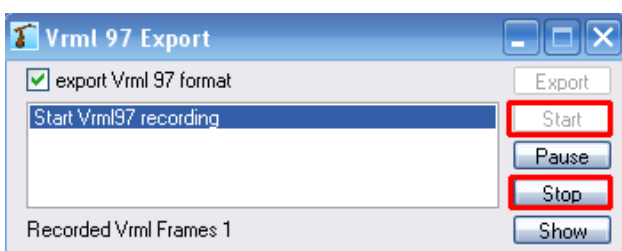
Export statisch:



Für den Export einer statischen Arbeitszelle klicken Sie einfach auf „Export“ und speichern die VRML-Datei unter einem Namen ihrer Wahl

Mit einem Klick auf den Button „Show“ kann die Datei direkt angezeigt werden

Export dynamisch:



Für den Export einer Arbeitszelle mit Animation klicken Sie einfach auf „Start“ zum Aufnehmen und starten die Simulation. Nach Ablauf stoppen Sie die Aufnahme mit „Stop“ und speichern die VRML-Datei unter einem Namen ihrer Wahl.

Mit einem Klick auf den Button „Show“ kann die Datei direkt angezeigt werden

Anmerkung: Voraussetzung hierfür ist natürlich immer ein lauffähiges Programm

EASY-ROB™

Bedienungshinweise

PlugIn Dlls

Pfadplanung mit AutoPath™

Das Erzeugen von Bewegungspfaden zum kollisionsfreien „Einfädeln“ von Werkstücken in die Vorrichtung oder zum Umfahren von Störkonturen ist in der Regel ein sehr zeitaufwendiges Unterfangen.

Die neue EASY-ROB™ Option **AutoPath™**, mit dessen Hilfe der Bediener kollisionsfreie Bahnen bzw. Pfade erzeugen kann, unterstützt bei den oben genannten Aufgaben.

Das folgende Beispiel zeigt die Leistungsfähigkeit sowie die Funktionsweise von AutoPath™.

1.
Laden Sie die Arbeitszelle
AutoPath_Example_01.cel
über den Button *Load from Library*
aus dem Verzeichnis:
../EASY-ROB / AutoPath /
Applicationlib /



Device Manager starten,
Tastenkombination „Ctrl+Shift+O“

Erläuterung:

In dem Beispiel sehen Sie eine klassische Ausgangssituation und die Ergebnisse der kollisionsfreien Bahnplanung mit AutoPath™

Das Substrat soll durch den Rahmen geführt und dann von der anderen Seite an den Rahmen herangezogen werden.

Im ersten Durchlauf fährt das Bauteil auf kürzestem Weg vom Start zum Zielpunkt – natürlich mit Kollision.

Die geplante Bahn im zweiten Durchlauf wurde mit AutoPath™ erzeugt und ist kollisionsfrei, wobei auch die Verfahrbereichsgrenzen der Achsen des Roboters berücksichtigt wurden.

Dann wird eine zusätzliche Störgeometrie eingebaut, die eine weitere Optimierung der Bahnplanung erforderlich macht.

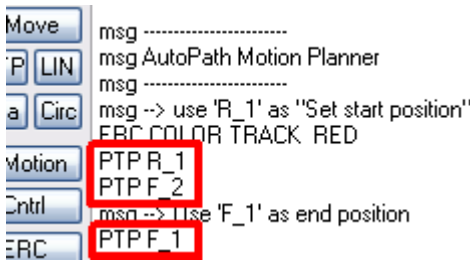
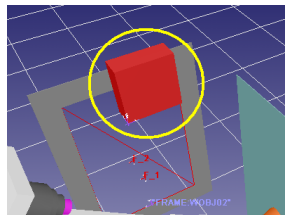
Im letzten Durchgang wird der optimierte Pfad abgefahren.

2.
Starten Sie mit dem Button *Run Program* die Simulation

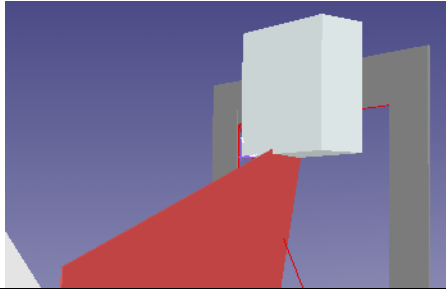
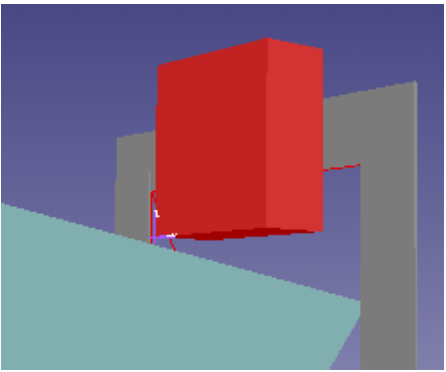


Tastenkombination „Ctrl+R“

Vorstellung des AutoPath™ Beispiels

Erläuterung der Programmschritte im Einzelnen:	
3. Öffnen Sie das <i>Teach Window</i> mit Mausklick auf den Button <i>Open Program Teach Window</i> , um das aktuelle Programm zu sehen	
4. Nach dem Setzen der Variablen und dem Einschalten der Kollision fährt der Roboter mit PTP-Kommandos (ab Zeile 26) von der Startposition auf direktem Weg zum Ziel.	 <pre> Move msg ----- P LIN msg AutoPath Motion Planner a Circ msg ----- Motion msg --> use 'R_1' as "Set start position" ERC COLOR TRACK RED PTP R_1 PTP F_2 msg --> Use 'F_1' as end position PTP F_1 ERC </pre>
5. Der nächste Durchlauf wurde mit AutoPath™ generiert und zur besseren Übersicht sind die kollisionsfreien Positionen in einer Unterfunktion (fct ComputedMotion(), Zeile 59) abgelegt, die beim Programmlauf abgefahren werden. Die Grundlage für eine Bahnplanung ist ein kollisionsfreier Start- und Zielpunkt (2 Tagpunkte). Die dazwischen ermittelten Punkte (inklusive Start- und Zielpunkt) werden als Achswerte ausgegeben. Die ermittelten Positionen vom „Einlegen“ können in umgekehrter Reihenfolge auch zum „Herausnehmen“ verwendet werden.	<pre> call ComputedMotion() fct ComputedMotion() CONFIG 5 PTP_AX 0.001987 14.918705 24.145096 -0.723742 -65.057760 -1.044701 PTP_AX 11.358115 6.773610 34.196621 -61.874079 -53.128671 -23.215272 PTP_AX 37.312795 10.036447 18.948508 -56.884667 -38.187299 -7.011792 PTP_AX 46.571021 16.165010 7.437025 -41.405253 -54.501604 26.808908 PTP_AX 39.803718 40.294771 12.634212 -43.407540 -90.668994 27.589344 WAIT 2.0000 ! go back PTP_AX 46.571021 16.165010 7.437025 -41.405253 -54.501604 26.808908 PTP_AX 37.312795 10.036447 18.948508 -56.884667 -38.187299 -7.011792 PTP_AX 11.358115 6.773610 34.196621 -61.874079 -53.128671 -23.215272 PTP_AX 0.001987 14.918705 24.145096 -0.723742 -65.057760 -1.044701 endfct </pre>
6. Nach dem Abarbeiten der Bahn und dem Rücksprung wird eine weitere Störkontur einbaut. Diese ist bereits vorhanden und wird eingeblendet. (Zeile 48)	<pre> !----- ! Plan another Path with Disturbance !----- ERC CURRENT_DEVICE SET DISTURBANCE ERC DISPLAY_CROBOT ON ERC CURRENT_DEVICE UNSET </pre> 

Vorstellung des AutoPath™ Beispiels

7. Die zuvor als kollisionsfrei geplante Bahn wird nun erneut abgefahren, wobei, wie erwartet, eine Kollision mit der Störkontur auftritt.	call ComputedMotion() 
8. Es wurde eine neue kollisionsfreie Bahn ermittelt, der mit „call ComputedMotion_with_Disturbance()“ aufgerufen und abgefahren wird.	call ComputedMotion_with_Disturbance() 

EASY-ROB™

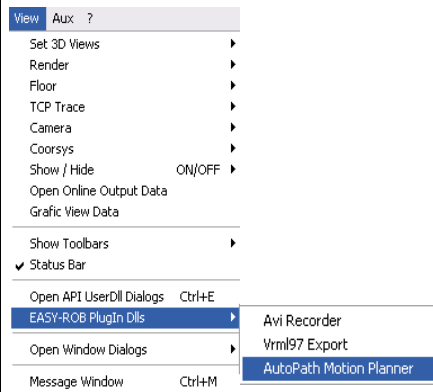
PlugIn Dlls

Bedienungshinweise

Pfadplanung mit AutoPath™ - Dialog und Bedienung

1.
Starten Sie den AutoPath™ Dialog über das Menü

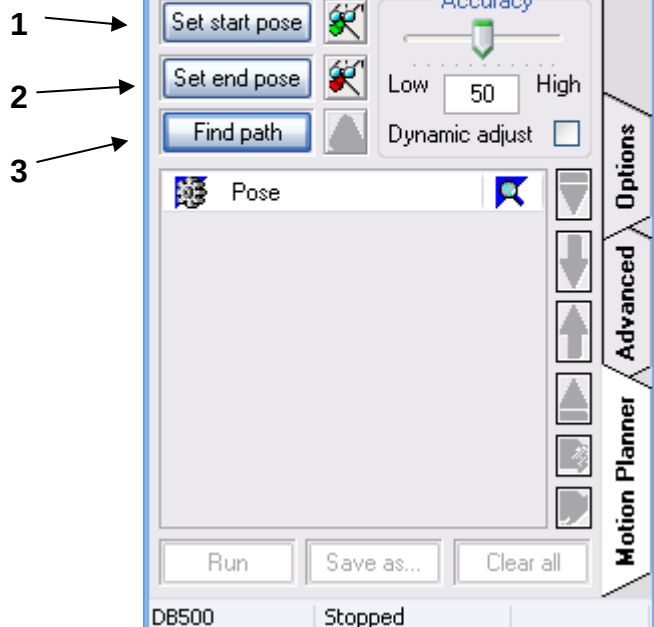
View | EASY-ROB PlugIn Dlls | AutoPath Motion Planner



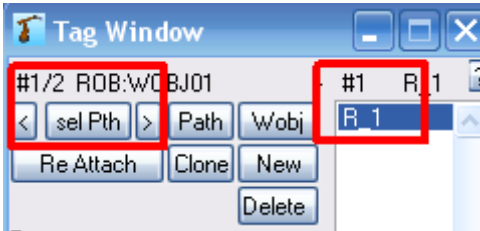
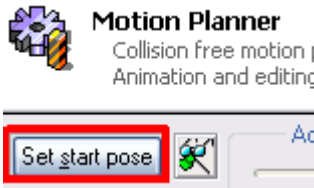
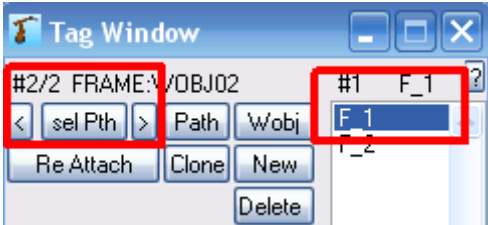
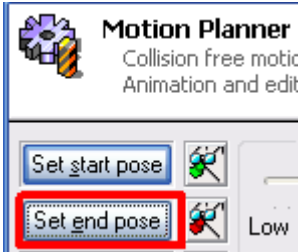
2.
Der Dialog AutoPath™ und die wichtigsten Bedienelemente:

1. Set start pose
(setzen der kollisionsfreien Startposition, ohne Verfahrbereichsüberschreitung der Achsen des Roboters)
2. Set end pose
(setzen der kollisionsfreien Endposition, ohne Verfahrbereichsüberschreitung der Achsen des Roboters)
3. Find path
(suchen einer kollisionsfreien Bahn vom Start- zum Endpunkt)

Die Berechnung kann je nach Komplexität und verfügbarer Rechenleistung bis zu mehreren Minuten dauern.



AutoPath™ Dialog und Bedienung

3. Öffnen Sie das <i>Tag Window</i> mit Doppelklick auf den Button <i>Sel Tag</i> (Arbeitszelle <i>AutoPath_Example_01.cel</i>)	
4. Wählen Sie mit „<i>sel Pth</i>“ den Pfad „<i>Rob</i>“ und fahren Sie den Roboter (mittels Doppelklick in der TagWindow Liste) zum Tagpunkt R_1	
5. Um den Tagpunkt <i>R_1</i> als Startpunkt zu setzen, klicken Sie den Button „Set start pose“ im Motion Planner	
6. Wählen Sie mit „<i>sel Pth</i>“ den Pfad „<i>Frame</i>“ und fahren Sie den Roboter (mittels Doppelklick in der TagWindow Liste) zum Tagpunkt F_1	
7. Klicken Sie im Motion Planner „Set end pose“, um den Punkt <i>F_1</i> als Endpunkt zu markieren.	

AutoPath™ Dialog und Bedienung

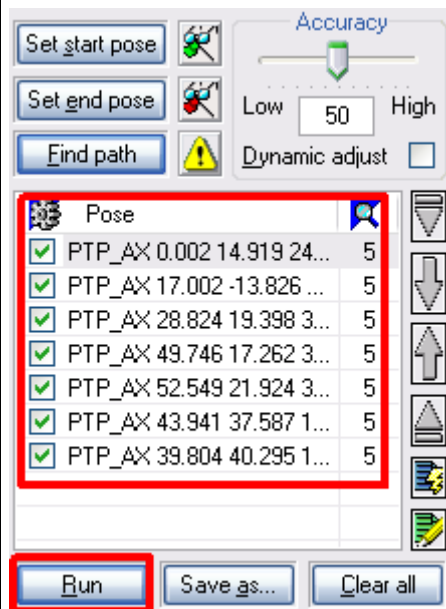
8.
Belassen Sie alle Einstellungen auf Standard und klicken Sie im AutoPath™ Dialog „Find path“, um eine kollisionsfreie Bahn zu berechnen.



Wichtiger Hinweis:

Der Vorgang eine kollisionsfreie Bahn zu ermitteln kann bis zu mehreren Minuten dauern – bitte habe Sie Geduld und starten Sie während des Suchvorgangs keine anderen EASY-ROB™ Funktionen.

9.
Nach erfolgter Suche wird die gefundene Bahn in Form von Einzelpositionen angezeigt und kann mit „Run“ abgefahren werden.



EASY-ROB™

Bedienungshinweise

CAD Import

Importieren von VRML

Der Export von VRML 1.0 und VRML 2.0 Dateien gehört bei gängigen 3D-CAD Systemen wie CATIA, ProEngineer, Solid Works, Solid Edge, etc. zu den Standard-Ausgabeformaten.

VRML Dateien können in EASY-ROB™ übernommen werden, indem Sie beim Einlesen in das systemeigene IGP-Format (*.igp) überführt werden. In der VRML Datei definierte Kinematiken und Animationssequenzen werden nicht berücksichtigt.

Neben der *.igp-Datei wird beim Import auch automatisch eine *.rob-Datei erzeugt.

Obwohl alle exportierenden Systeme VRML-Dateien ausgeben, sind diese Dateien hinsichtlich der inneren Struktur (Anzahl Objekte und Anzahl Polygone) aus unterschiedlichen Ausgabesystem nicht identisch. Solid Edge, UGS verwenden z.B. so genannte „Shapes“ um Farben, Formen, Objekte zu setzen. EASY-ROB™ berücksichtigt diesen Umstand beim Import einmal durch eine Vorauswahl des ursprünglichen Exportsystems und einer zusätzlichen Funktion für optimiertes Zusammenfassen (Merge). Beim „Mergen“ wird intern die Anzahl der Objekte reduziert und die Anzahl der Polygone pro Objekt erhöht. So entstehen lange Polygonketten, die sich direkt in die Grafikkarte (VBO - Vertex Buffer Objects) laden lassen. Und ungeachtet der Tatsache, dass die bei diesem Prozess erzeugte Datei meistens größer ist als die „nicht-gemergte“ Datei, erreicht man eine immense Steigerung der Performance in der Arbeitszelle.

Im mitgelieferten Ordner „VRML-Examples“ befinden sich Beispieldateien von unterschiedlichen Ausgabesystemen mit Erläuterungen zur Grundeinstellung und zum „Mergen“.

Tipp: Verwenden Sie immer „**Mergen**“, um die Performance beim Rendern zu steigern.

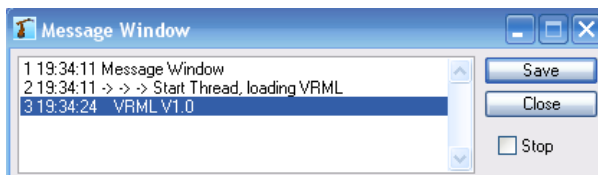
Was allerdings alle Dateien gemein haben: Es sind allesamt ASCII-Dateien, die mit jedem herkömmlichen Editor geöffnet und gelesen werden können.

Zudem enthalten die meisten Dateien in der ersten Zeile Informationen über die Version und das Ursprungssystem.

Tipp: Vor und für den Import immer die bisherige Arbeit sichern und ein neues EASY-ROB™ starten.

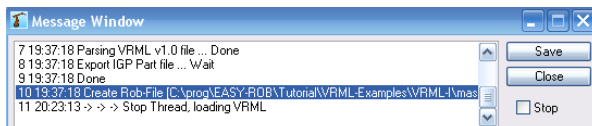
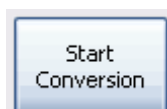
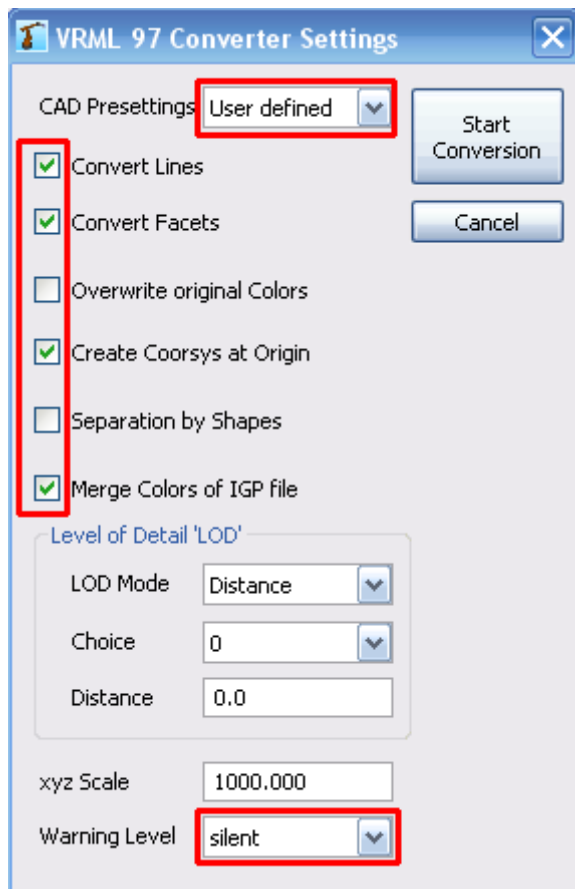
Um eine VRML Datei zu laden kann entweder

1. die Datei über das Menü File | Load | Import / Convert | Convert VRML1.0 /2.0 into CAD Preview ausgewählt oder die Datei aus dem Explorer mit „Drag'n Drop“ ins EASY-ROB™ gezogen werden.



Neben dem Message Window erscheint auch der Dialog für die Converter Settings

CAD Import - VRML



Mit den CAD Pre-settings wird das exportierende System voreingestellt.

Damit ändert sich ggf. die Grundeinstellungen der auszuführenden Optionen automatisch.

TIPP:

Es empfiehlt sich immer bei den ersten Importen mit den Voreinstellungen zu arbeiten. Das Ändern der Voreinstellungen kann eine schlechtere Performance zu Folge haben.

Der Warning level bestimmt den Informationsgehalt beim Importieren.

Silent = Standardmessages

Warning = nur Warnungen

Verbose = ausführlich

Mit Start Conversion wird der Converter gestartet

Im Message Window können alle Meldungen nachvollzogen werden.

Mit „Save“ kann das Protokoll vom Importvorgang gesichert werden.

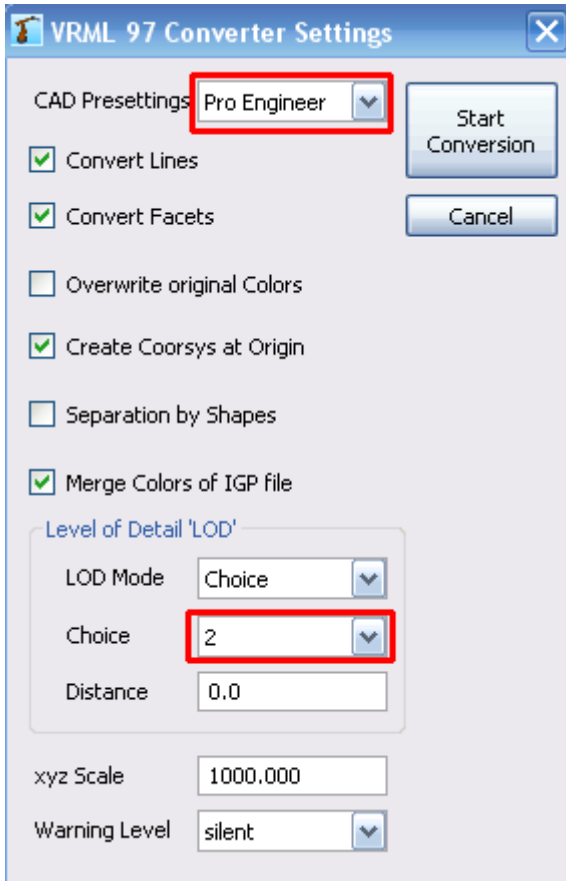
Tipp :

Doppelklick auf eine Zeile mit eckigen Klammern öffnet die Datei im eingestellten Editor

Doppelklick auf jede andere Zeile löscht den Inhalt des Message Windows

CAD Import - VRML

Besonderheit beim Import von Pro Engineer



Wenn Teile von Pro Engineer eingelesen werden sollen hat man zusätzlich die Möglichkeit eine Datenreduktion über den „Level of Detail“ vorzunehmen.

Hierüber kann das Datenvolumen stark reduziert und eine Steigerung der Performance erreicht werden.

EASY-ROB™

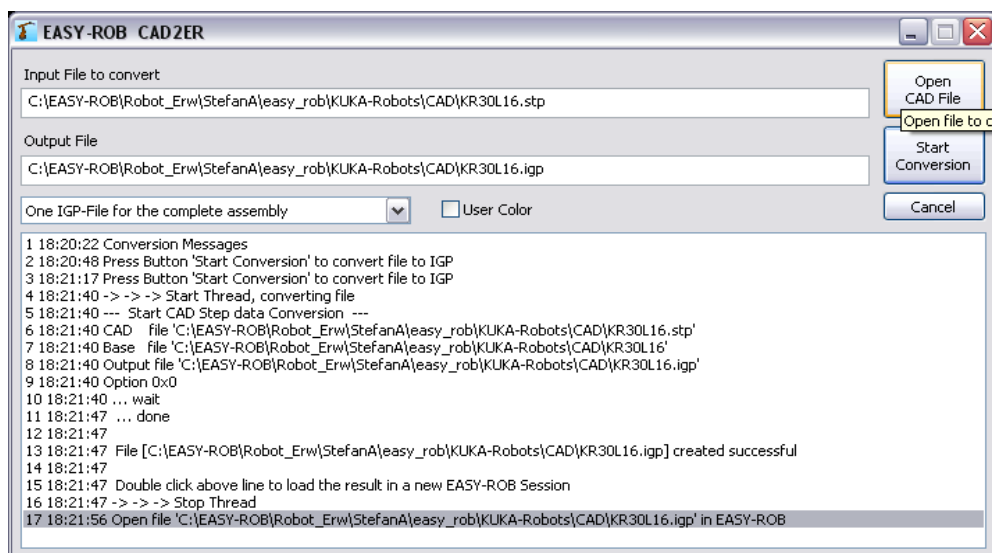
CAD Import

Bedienungshinweise

CAD2ER - Konvertierung von STEP- und VRML II 97-Dateien nach IGP

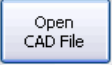
Mit EASY-ROB™ - CAD2ER werden STEP- und VRML II,97 Dateien nach IGP konvertiert. Die Anwendung ist ausgelagert und befindet sich als eigenständige Applikation im Unterverzeichnis `./cad2er/` der EASY-ROB™ Applikation. Geöffnete Rob- und IGP- Dateien werden in einer neuen EASY-ROB™ Sitzung geladen.

Starten Sie CAD2ER mit der Tastenkombination „Ctrl+Shift+C“ oder im Menu: Load > Start CAD2ER Converter



CAD2ER ist in Zusammenarbeit mit *machineering GmbH & Co. KG* (www.machineering.de) entstanden. *machineering* entwickelt Softwarelösungen für die 3D-Simulation und virtuelle Inbetriebnahme im Maschinen- und Anlagenbau.

Bedienung

- Wählen Sie die zu konvertierende Datei mit  aus.
- Ändern Sie ggf. den Namen der Ausgabedatei „Output File“
- Checken Sie „User Color“ um die Farbe später in EASY-ROB™ festzulegen.
- Wählen Sie  um die Konvertierung zu starten
- Doppelklicken Sie den erzeugten Dateinamen in „[]“ Klammern um die Datei in einer neuen EASY-ROB™ Sitzung zu öffnen.
- Beenden Sie CAD2ER mit 

Tipp: Native CAD Daten, wie CATIA V4/V5 oder Pro/Engineer, können z.B. mit der Software „3D-Tool“ nach STEP konvertiert werden.

EASY-ROB™

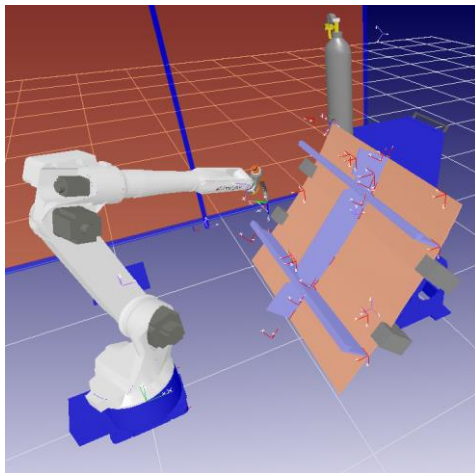
CAD Export

Bedienungshinweise

CAD-Daten Export

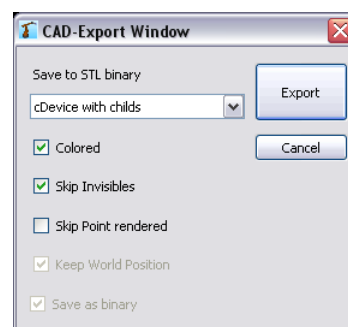
Einzelne Roboter und Devices oder gar die gesamte Arbeitszelle können als binary STL Format exportiert werden. STL binary ist ein neutrales Format und kann in alle gängigen CAD Systeme importiert werden. Die Ergebnisse des Planers können so vom Konstrukteur weiterverarbeitet werden.

Optional kann das exportierte STL Format auch Farben beinhalten, was jedoch leider nicht alle CAD Systeme unterstützen.



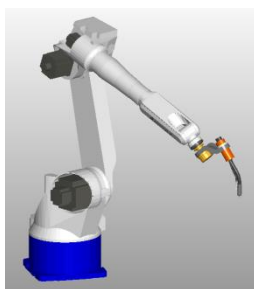
Arbeitszelle: arcweld_L_01.cel

Zum exportieren Roboters wählen Sie den Roboter aus und im Menu: File > Save > Export > STL binary, so dass sich das **CAD Export Window** öffnet

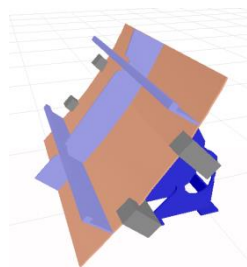


Die Auswahl „cDevice with childs“ exportiert den Roboter mit der Schweißpistole als farbige STL Datei z.B. „cDeviceChilds_stl“.

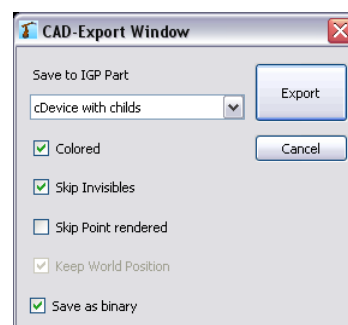
Um z.B. den Drehtisch „POSITIONER_01“ mit Bauteil „WORKPIECE_02 „ als **IGP binary** zu exportieren, muss der Drehtisch ausgewählt werden.



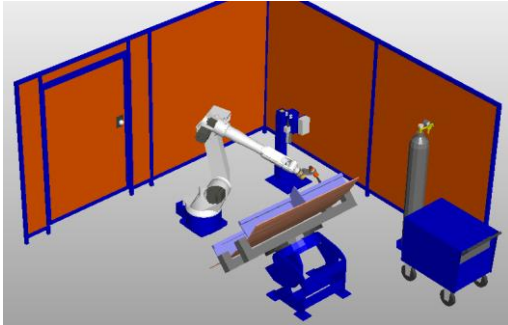
Roboter als STL binary file



Drehtisch als IGP binary file



CAD-Daten Export



Arbeitszelle als VRML II,97 file

Beim neuen Format IGP binary schrumpft die Dateigröße auf bis zu 50%. Das Einlesen wird um 20% beschleunigt. Alle Geometrien werden in Weltkoordinaten gespeichert.

EASY-ROB™ Project Manager

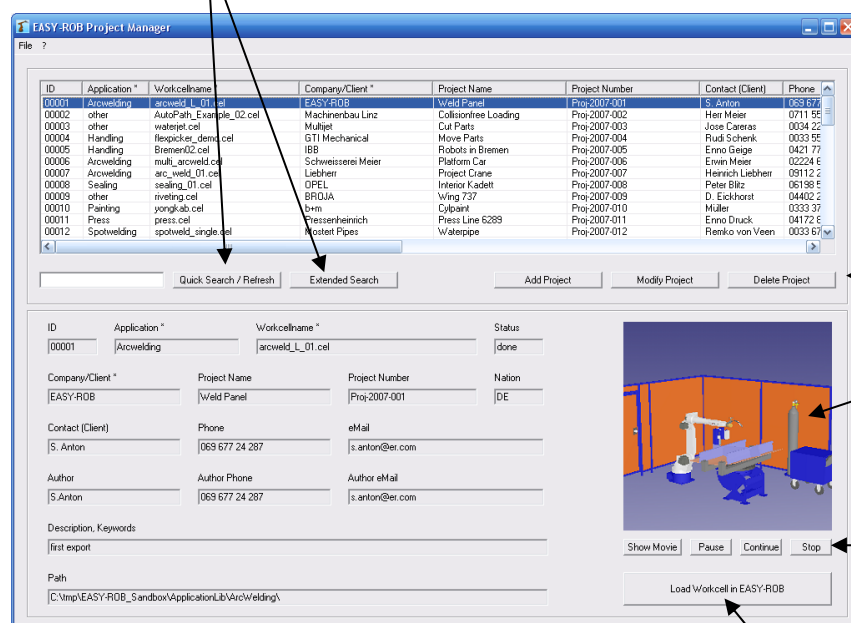
Bedienungshinweise

Projekte verwalten

Mit dem Project Manager können EASY-ROB™ Arbeitszellen zusammen mit projektbezogenen Informationen verwaltet und über verschiedene Suchfilter auf kürzestem Weg abgerufen werden. Die Projektdaten werden entweder über eine Eingabemaske im Project Manager eingegeben, oder über das Visual File Interface aus dem EASY-ROB™ gespeichert. (siehe hierzu Kapitel „Visual File Interface“) Weiterhin können Videodateien der Arbeitszelle direkt im Project Manager abgespielt und die Arbeitszellen direkt ins EASY-ROB™ geladen werden.

Starten Sie den Project Manager mittels Doppelklick auf die ausführbare Datei „/EASY-ROB/easyrob-project-manager.exe“ oder aus EASY-ROB™ heraus mittels Shortcut „Ctrl+Shift+P“ bzw. im File Menu: Load -> Start Project Manager.

Suchfunktionen



Projektübersichtsliste

Projektbearbeitung

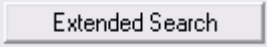
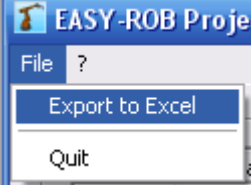
Screenshot /
Videobildschirm

Videobedienung

Detailinformationen zum Projekt

EASY-ROB™ starten und
Workcell laden

Project Manager

	Hinzufügen eines Projekts
	Modifizieren eines Projekts
	Löschen eines Projekts
	Schnellsuche Möglich sind: - Eingabe von ganzen Wörtern - Teile von Wörtern - Zahlen Tipp: Bei leerem Eingabefeld und „Refresh“ werden alle Einträge der Datenbank angezeigt.
	Erweiterte Suche mit Suchfiltern
	Export aller Projekte in ein EXCEL-File
	Bedienung für Videos (wenn die Buttons deaktiviert sind, liegt kein Video vor)
	Starten von EASY-ROB™ und Laden der gewählten Arbeitszelle (wenn der Button deaktiviert ist, liegt keine Arbeitszelle vor)

EASY-ROB™

History Diagram

Bedienungshinweise

Visuelle Analyse der Simulation

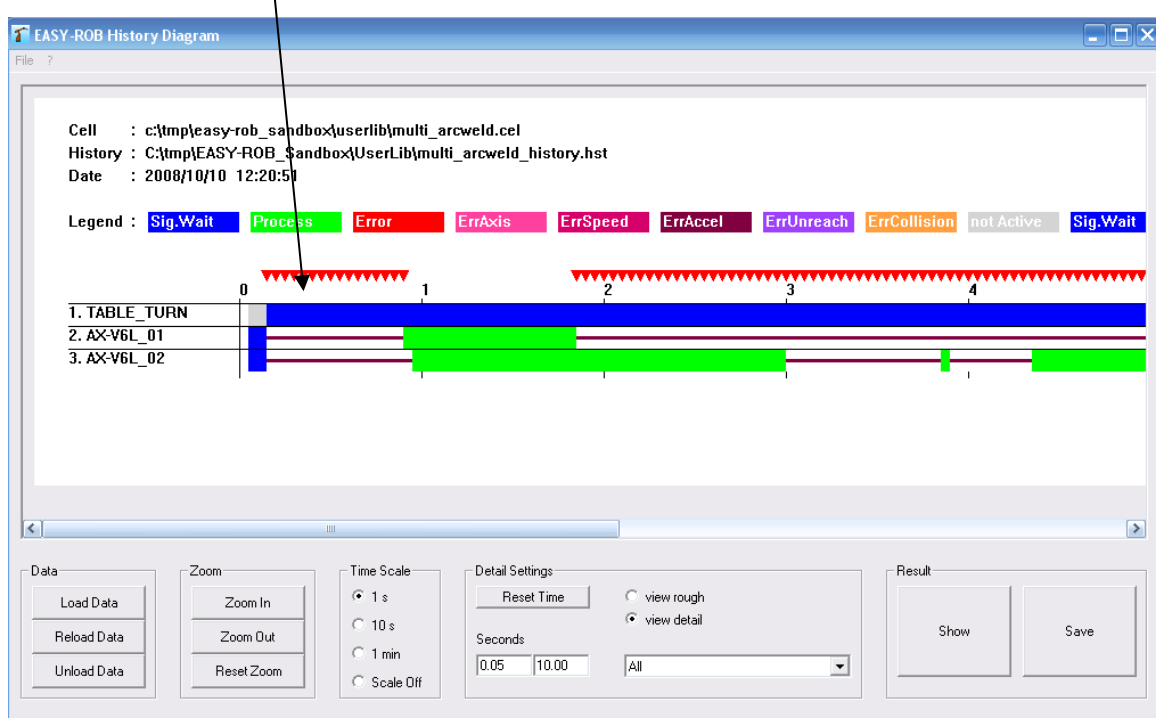
Die Funktionalität „History Diagram“ ermöglicht es die erstellte Simulation graphisch zu analysieren.

Mit History Diagram können für jedes Device in der Arbeitszelle bei jedem Simulationsschritt Zustandsdaten wie z.B. „Warten auf Signal“ oder „Fehler Achslimitüberschreitung“ aufgezeichnet und dann in einem Balken-Diagramm übersichtlich dargestellt werden.

Da die Zustände farblich unterschiedlich dargestellt werden, können in der Simulation aufgetretene Fehler sehr schnell erkannt werden.

Starten Sie das History Diagram mittels Doppelklick auf die ausführbare Datei „/EASY-ROB/easyrob-history-diagram.exe“ oder aus EASY-ROB™ heraus mittels Shortcut „Ctrl+Shift+H“ bzw. im File Menu: Load -> Start History Diagram.

Grafik der Simulation



Daten
Handling

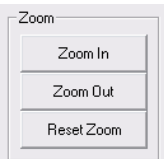
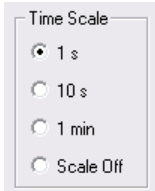
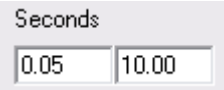
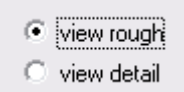
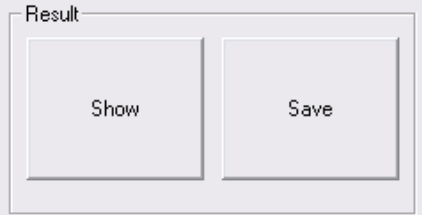
Zoom-
Funktion

Zeit-
Skala

Detaileinstellungen

Anzeige,
Speichern

History Diagram

	History-Datei laden, erneut laden und entladen
	Ansicht rein- und rauszoomen bzw. auf Anfangswerte zurücksetzen. (bezieht sich nur auf die Länge, nicht auf die Höhe)
	Anzeige der Zeitskala - jede Sekunde - alle 10 Sekunden - jede Minute anzeigen - Skala ausschalten.
	Rücksetzen der Zeit auf Anfangswerte
	Start- und Endzeit der Anzeige
	Grobe Anzeige: Darstellung aller Fehler in einer Farbe (view rough) Detaillierte Anzeige: Darstellung jedes Fehlers in eigener Farbe (view detail)
	Auswahl der anzuzeigenden Devices (alle oder nur ein bestimmtes Device)
	Show: Anzeigen des Diagramms mit den gewählten Einstellungen Save: Speichern des Diagramms als JPG-Bild im selben Verzeichnis, in dem auch die History-Datei liegt.

EASY-ROB™

ERC Command Searcher

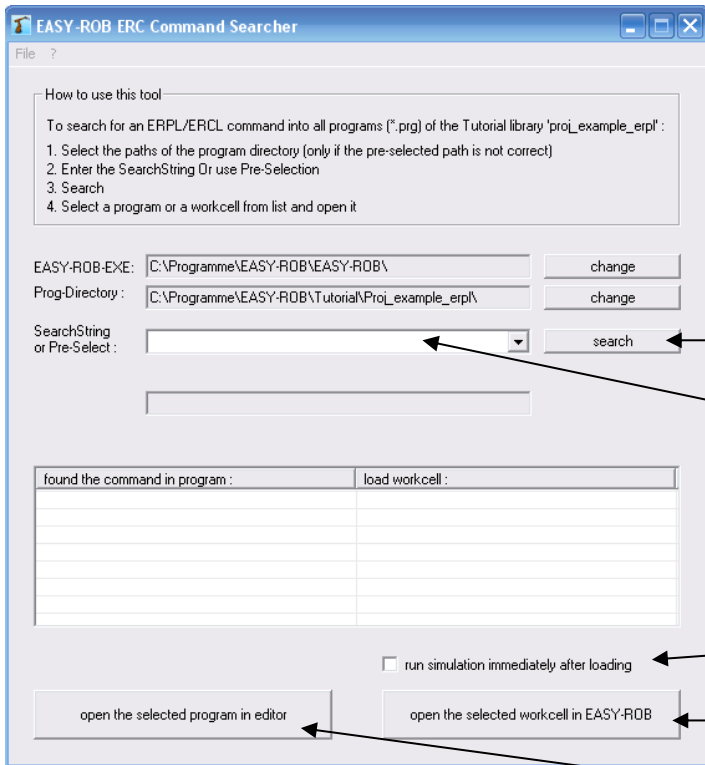
Bedienungshinweise

ERC Kommandos suchen

Für jeden ERPL-/ERCL-Befehl sind in der Beispielbibliothek Arbeitszellen mit Programmen vorbereitet. Der ERC Command Searcher unterstützt den Bediener bei der Suche nach bestimmten ERC Kommandos in der Beispielbibliothek "Proj_example_erpl", die in der Regel im Verzeichnis:
 „\EASY-ROB\Tutorial\Proj_example_erpl“ installiert ist.

Diese Bibliothek enthält viele kurze Beispielprogramme anhand derer der Bediener die Funktionsweise der unterschiedlichen ERC Kommandos leicht nachvollziehen kann.

Starten Sie den ERC Command Searcher mittels Doppelklick auf die ausführbare Datei „/EASY-ROB/easyrob-erc-command-searcher.exe“ oder aus EASY-ROB™ heraus mittels Shortcut „Ctrl+Shift+S“ bzw. im File Menu: Load -> Start ERC Searcher.



The screenshot shows the EASY-ROB ERC Command Searcher window. It includes a 'How to use this tool' section with instructions, input fields for 'EASY-ROB-EXE' and 'Prog-Directory', a 'SearchString or Pre-Select' field, a 'search' button, a table for search results, a checkbox for 'run simulation immediately after loading', and two buttons at the bottom: 'open the selected program in editor' and 'open the selected workcell in EASY-ROB'. Arrows point from German labels to these specific UI elements.

- Bedienungsanleitung
- Pfade ändern
- Suche starten
- Suchworteingabe / Pre-Select
- Ergebnisliste der Suche
- Simulation nach dem Laden sofort starten
- Workcell laden
- Programm öffnen

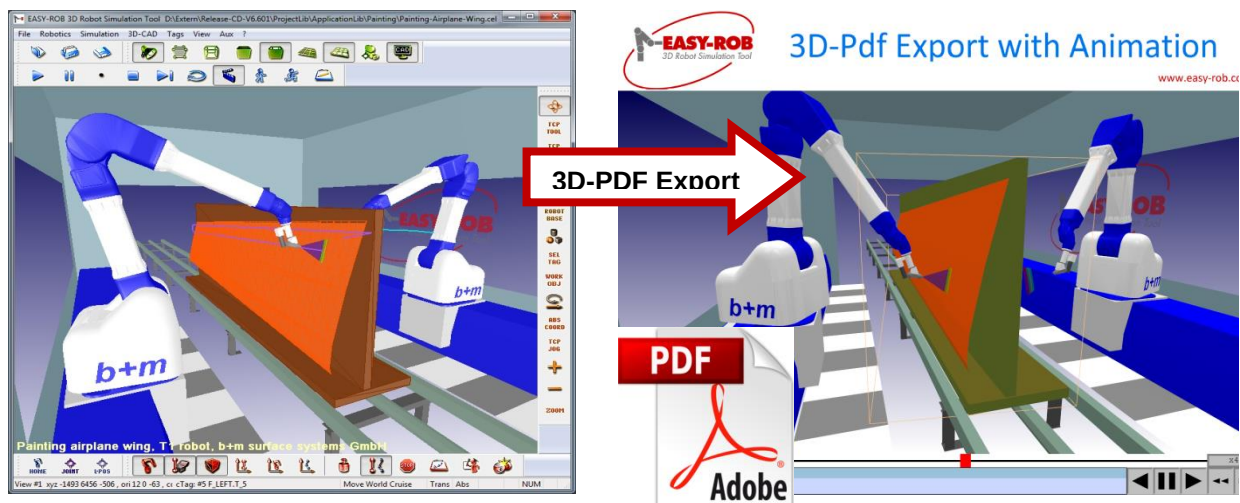
EASY-ROB™

3D-PDF-Export

Bedienungshinweise

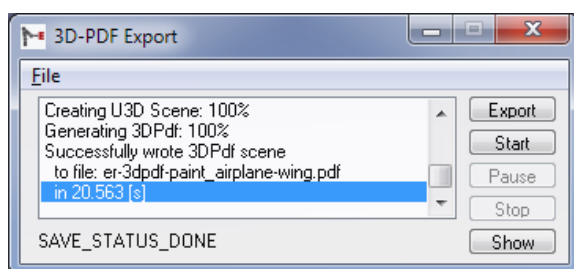
Bewegungsablauf in 3D-PDF Dokument speichern

Mit dem neuen EASY-ROB™ **3D-PDF Export** kann der gesamte Simulationsablauf als PDF-Datei gespeichert und anschließend mit dem kostenfreien Adobe® Reader XI geöffnet und die Simulation gestartet werden.



Um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, wird mindestens die Verwendung der Version XI (11.0.10) des Adobe® Reader empfohlen.

Den 3D-PDF Export Dialog finden Sie unter **View > EASY-ROB PlugIn DLLs > 3D-PDF Export**.



3D-PDF Export Dialog

- Klicken Sie auf „Start“ um die Aufzeichnung zu starten.
- Starten Sie die Simulation. Der Simulationsablauf wird aufgezeichnet. Die Anzahl der aufgezeichneten Frames wird Ihnen angezeigt.
- Klicken Sie auf „Stop“ um die Aufzeichnung zu beenden. Sie werden aufgefordert das Zielverzeichnis und den Namen des 3D-PDF Dokumentes einzugeben.
- Das 3D-PDF Dokument wird erzeugt.

Im Adobe® Reader können Sie die aufgezeichnete Szene beliebig rotieren und zoomen.

3D-PDF-Export

Mit Hilfe der Navigationsleiste können Sie den aufgezeichneten Bewegungsablauf Starten, Pausieren, Stoppen, Vor- und Zurückspulen (x1/64-fache bis x64-fache Geschwindigkeit). Die Zeitangabe gibt die dabei die reale Prozesszeit an.



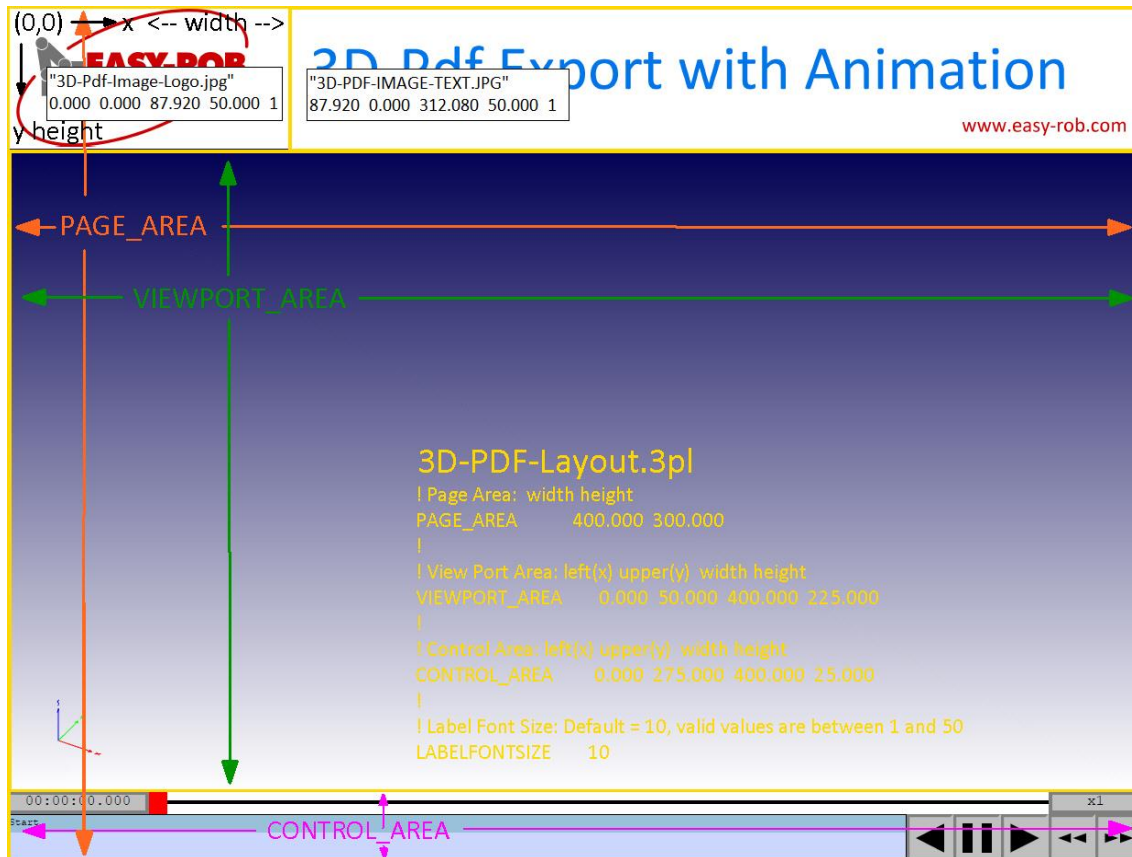
Die 3D-PDF Export-Funktionalität kann alternativ auch über ERCL-Kommandos gesteuert werden. Dabei stehen dem Benutzer die folgenden ERCL-Befehle zur Verfügung: Detaillierte Information zu den ERCL Befehlen entnehmen Sie dem Dokument "EASY-ROB-ShortKeys_DE.pdf"

```
ERC_3D_PDF_EXPORT SCREENSHOT [filename]
ERC_3D_PDF_EXPORT ON / OFF [filename]
ERC_3D_PDF_EXPORT SET_FILE filename
ERC_3D_PDF_EXPORT SET_LABEL labelname
ERC_3D_PDF_EXPORT SET_PASSWORD passwordname
ERC_3D_PDF_EXPORT PAUSE
ERC_3D_PDF_EXPORT DEACTIVATE
```

Weitere ERCL-Kommandos ermöglichen das Layout für das erzeugte 3D-PDF Dokument aus einer 3D-Pdf Layout Datei ".3pl" zu laden oder dynamisch aus dem Simulationslauf heraus festzulegen.

```
! -----
! Date: 2017/09/14   Time: 10:43
! 3D-PDF Version v7004
! 3D-PDF Layout File "3D-PDF-Layout.3pl"
! -----
!
! (0,0)--> x  <-- width -->
! |          |
! v      height
! y          |
!
! Important Notes:
! - Viewport-, Control-Area and all Images should be inside the Page-Area
! - Images cannot be on top of the ViewPort- or the Control-Area,
!   but can be used as background, if their size is less or equal to the Page-Area.
! - The number of possible loaded images is limited by 12
! - The "image path" and "image file" must be saved within quotes
! -----
!
! Page Area:  width height
PAGE_AREA           400.000  300.000
!
! View Port Area: left(x) upper(y)  width height
VIEWPORT_AREA       0.000  50.000  400.000  225.000
!
! Control Area: left(x) upper(y)  width height
CONTROL_AREA        0.000  275.000  400.000  25.000
!
! Label Font Size: Default = 10, valid values are between 1 and 50
LABELFONTSIZE       10
!
! Path where the images stored
! If no path is defined, the current working directory is valid
IMAGE_PATH          ""
!
```

```
! Images specifications for 3 images
! Parameter 1:  "Image file name"
! Parameter 2-5: left(x) upper(y)  width height
! Parameter 6:  Scaling is one of ISO_Stretch = 0 or ISO_CenterFit = 1
ADD_IMAGE      "3D-Pdf-Image-Logo.jpg"  0.000  0.000  87.920  50.000  1
ADD_IMAGE      "3D-PDF-IMAGE-TEXT.JPG"  87.920  0.000  312.080  50.000  1
!
```



```
ERC_3D_PDF_EXPORT RESET_LAYOUT
ERC_3D_PDF_EXPORT LOAD_LAYOUT
ERC_3D_PDF_EXPORT SAVE_LAYOUT
ERC_3D_PDF_EXPORT PAGE_AREA
ERC_3D_PDF_EXPORT VIEWPORT_AREA
ERC_3D_PDF_EXPORT CONTROL_AREA
ERC_3D_PDF_EXPORT LABEL_FONT_SIZE
```

```
filename.3pl
filename.3pl
width height
left(x) upper(y) width height
left(x) upper(y) width height
valid values are between 1 and 50
```

```
ERC_3D_PDF_EXPORT IMAGE_PATH
ERC_3D_PDF_EXPORT IMAGE_PATH
ERC_3D_PDF_EXPORT IMAGE_PATH
ERC_3D_PDF_EXPORT IMAGE_PATH
ERC_3D_PDF_EXPORT IMAGE_PATH
ERC_3D_PDF_EXPORT ADD_IMAGE
```

```
path
USERPROFILE
WORKING_DIRECTORY
3PL_FILE_FOLDER
""
"filename.jpg" left(x) upper(y) width height scaling
```

Eine Beschreibung der Kommandos finden Sie im Abschnitt "Neue ERCL-Befehle" oder im entsprechenden Dokument zur ERPL- / ERCL- Programmiersprache „**EASY-ROB-ERPL_DE.pdf**“.

EASY-ROB™

Space Mouse

Bedienungshinweise

Space Mouse Anbindung

Navigieren Sie durch die 3D Szene mit der 3D Mause (Space Mouse) von 3DConnexion. Die dreidimensionale Navigation durch die Roboteranlage erfolgt intuitive und präzise.



Bild: 3DConnexion

Tastenbelegung beim Space Explorer (siehe auch Anzeige im Status Bar).

- 1 Toggles
 - > PanZoom
 - > Rotate
 - > Pan+Rotate
- 2 Toggles
 - > Cruise World
 - > Jog cTcp
 - > Jog cRobot Joints
- Shift wie Keyboard
- Esc wie Keyboard
- Ctrl wie Keyboard
- Alt wie Keyboard



- Reduziert Empfindlichkeit
- + Erhöht Empfindlichkeit
- T Top View
- L Left View
- 2D ohne Funktion
- R Right View
- F Front View

Panel Open Menu
Fit Zoom World, cRobot, cTag, ..

Tipp: In der Environment Datei „easy-rob.env“ können weitere Einstellungen vorgenommen werden

```
! Activates/Deactivates Space Mouse Menu
S3DM_MENU 1
! Scales Space Mouse sensitivity
S3DM_SPEED 1.000000
! Scales Space Mouse threshold
S3DM_THRESHOLD 1.000000
```

EASY-ROB™

Bedienungshinweise

Appendix

Inverse / forward Kinematics IDs

Die „Inverse Kinematics ID“ legt die mathematische Lösung für die Rückwärts-Transformation (inverse kinematics) und Vorwärtstransformation für jeden Roboter fest. Für verschiedenste Kinematiken, wie beispielsweise 3- oder 5 Achs Portale, Knickarmroboter, Scaras, etc., bietet EASY-ROB™ direkte Lösungen an.

Zu jeder Kin-ID gibt es eine Sub-ID

Die Kin-ID und die Sub-ID können im Robotics Menu:

cRobot Kinematics -> Kinematics Data -> Inverse Kinematics ID -> Special Inverse Kinematics editiert werden.

Kin-ID	Name	Sub ID	Kin_Type	Kommentar
0				keine inverse Kinematik vorhanden
1	DLL #1			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #1
2	DLL #2			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #2
3	DLL #3			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #3
4	DLL #4			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #4
5	DLL #5			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #5
6	DLL #6			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #6
7	DLL #7			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #7
8	DLL #8			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #8
9	DLL #9			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #9
10	DLL #10			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #10
11	DLL #11			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #11
12	DLL #12			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #12
13-99	User Inverse Kinematics			benutzerdefinierte Kinematik in „er_kinx64.dll“ #13-99
100	NumSol	0	beliebig	Numerische Lösung Kinematik >= 6 Achsen Weitere Parameter: Tolerances, Joint Weight, Mask Vector
100	NumSol	1	beliebig	Numerische Lösung Kinematik mit weniger als 6 Achsen (Übereinstimmung Approach-Achse)
140	NumSol-Ref	1	beliebig	Numerische Lösung mit Referenz-Kinematik
110	Knickarm		RzRyy:Rxyx , RzRyy:Rzyz	und Tracking-Achse „Standard RRR:RRR on Y-Track“
111	Knickarm		RzRyy:Rxyx , RzRyy:Rzyz	wie 110, mit „Backlink“ bzw. „A2A3 Kopplung“ „Back Link RRR:RRR on Y-Track“
116	Knickarm			wie 110, Lösung w.r.t Robot Base
117	Knickarm			wie 111, Lösung w.r.t Robot Base
122	Güdel	0, 10, 11, 12, 13		RoboFlex (Jet Roboter) xyz- Gantry xyz:Rz Gantry xz or yz Gantry xyz:Rz, yxz:Rz Gantry

Inverse Kinematics ID

Kin-ID	Name	Sub ID	Kin_Type	Kommentar
120	b+m		versch. Typen	T1 Lackierroboter
123	Denso	0, 1	versch. Typen	Standard RRR:RRR on Y-Track Scara 4 axis RzRzTzRz
124	Mitsubishi	0, 1	versch. Typen	Standard RRR:RRR on Y-Track Scara 4 axis RzRzTzRz
125	Eisenmann	0,1,2, 10	versch. Typen	vrh6, vrbc6, vrb15, E-Shuttle
126	Adept	0, 1	versch. Typen	Standard RRR:RRR on Y-Track Scara 4 axis RzRzTzRz
127	Jet Robot		TyRyy:Rxyx, TyRyy:Rzyz	Ohne „A2A3 Kopplung“
128	Jet Robot		TyRyy:Rxyx, TyRyy:Rzyz	wie 127, mit „Backlink“ bzw. mit „A2A3 Kopplung“
129	Palletizer	0 1	RzRyyRz	without Backlink with Backlink
131	SCARA4	0 1 2 3	RzRzTzRz RzTzRzRz TzRzRzRz RzRzRzTz	4 Achs Scara
139	SCARA6	0 1 2	RzRzTzRxzx RzTzRzRxzx TzRzRzRxzx	6 Achs Scara
133	Gantry 2 Achsen	13,23	Txz, Tyz, Tzx, Tzy, Txy, Tyx	2 Achs Portal
	Gantry 3 Achsen	123,0	Txyz, Tyxz, Tz xy, Tzyx, Txzy, Tyzx	3 Achs Portal
	Gantry 1 Achse	1,2,3	Tx, Ty, Tz	1 Achs Portal, Conveyor
134	Gantry 2+1 Achsen	13, 23	Txz, Tyz, Tzx, Tzy, Txy, Tyx, Rz	2 Achs Portal + Rz Drehachse
	Gantry 3+1 Achsen	123, 0	Txyz, Tyxz, Tz xy, Tzyx, Txzy, Tyzx, Rz	3 Achs Portal + Rz Drehachse
135	Gantry, 3+2 Achsen		Txyz, Tyxz, Tz xy, Tzyx, Txzy, Tyzx, CA=Rzx	5-Achs Portal mit C- und A-Achse
136	Gantry 6 Achsen		Txyz, Tyxz, Tz xy, Tzyx, Txzy, Tyzx, Rzxz, Rzyz	6-Achs Portal mit Rzxz oder Rzyz Handgelenk
138	Comau		versch. Typen	
119	Reis		versch. Typen	

Inverse Kinematics ID

Optionale Roboterbibliotheken

114	Abb		versch. Typen	Optional
118	Motoman		versch. Typen	Optional
115	Staubli		versch. Typen	Optional
112	Kuka		versch. Typen	Optional
113	Fanuc		versch. Typen	Optional
132	Tricept		Parallel Kin.	Optional
137	PKM		Parallel Kin.	Optional, Delta-Kinematik, FlexPicker

EASY-ROB™

Kontakt

EASY-ROB Software GmbH

Adresse: Hauptstr. 42
65719 Hofheim am Taunus
Germany

Kontaktperson: Stefan Anton

Tel.: +49 (0) 6192 921 70 77

FAX.: +49 (0) 6192 921 70 66

Email: contact@easy-rob.com
sales@easy-rob.com

Url: www.easy-rob.com

EASY-ROB Kundenbereich

Inhalte: Programm-Updates und Roboter Bibliotheken

Web-Adresse: www.easy-rob.com/downloads/kundenbereich/

Zugangsdaten:

Benutzer: customer

Passwort: *****

EASY-ROB™

Platz für Ihre Notizen