

Aufbaukurs 1

für

Autodesk[®] Inventor[®] 2022

© 2021 Armin Gräf

Verlag Armin Gräf
Beethovenstr. 13
86551 Aichach, Deutschland
www.armin-graef.de/shop

ISBN: 978-3-949342-16-5

VORWORT ZU DEN GESAMTUNTERLAGEN

Der Übergang von der 2D- zur 3D-Konstruktion ist in vollem Gange. Mit der Inventor®-Software hat Autodesk, Inc. ein benutzerfreundliches und mächtiges Werkzeug geschaffen, mit dem auch Sie diesen Wechsel relativ schnell vollziehen können.

Das Ziel des vorliegenden Buches ist es, Ihnen bei diesem Gesamtprozess zu helfen und Ihnen vor allem den Einstieg in das CAD-System zu erleichtern.

Falls die Inventor®-Software bereits installiert wurde, haben Sie sicherlich schon Bekanntschaft mit dem sehr umfangreichen und interessanten Inventor-Hilfesystem gemacht. Welchen Vorteil haben Sie nun, wenn Sie zusätzlich zur Dokumentation des CAD-Systems auch noch dieses Buch besitzen?

Zuerst wird Ihnen die besondere Reihenfolge auffallen, mit der in diesem Buch und in den anderen Büchern dieser Gesamtunterlagen die unterschiedlichen Themengebiete der Inventor®-Software abgehandelt werden. Ausschlaggebend war dabei das Bestreben, die Aneinanderreihung der Themen so zu gestalten, dass einerseits ein nachfolgendes Kapitel fast immer nur auf dem Wissen der vorhergehenden Kapitel aufbaut. Andererseits sollte es in erster Linie dem Anfänger erleichtert werden, den typischen Umfang eines 3D-Systems schnell in seiner Gesamtheit zu erfassen. Zusätzlich sollte auch zwischen "absolut notwendigen" und "weniger wichtigen" Funktionen unterschieden werden. Deshalb wurden die Gesamtunterlagen grundsätzlich in drei Teile gegliedert.

In den ersten beiden Teilen wird wiederholt auf die drei Hauptthemen eines beliebigen 3D-Systems eingegangen: die "Bauteilkonstruktion", die "Zusammenbaukonstruktion" und die "Zeichnungserstellung". Zusätzlich befindet sich hier auch das Kapitel "Spezialgebiete", in dem intensiver fachspezifische Themen wie z. B. die "Blechkonstruktion" oder die "Schweißkonstruktion" erläutert werden.

Im dritten Teil werden all jene Themen behandelt, die zwar sehr interessant sind, aber zur Erstellung der ersten Konstruktionen nicht unbedingt notwendig sind.

Einen großen Nutzen werden Ihnen sicherlich auch die vielen Übungsbeispiele bringen. Dabei werden grundsätzlich zwei Arten von Beispielen unterschieden. Einerseits sind dies die relativ kleinen Übungen, die zu jeder theoretisch besprochenen Funktion vorhanden sind. Andererseits sind dies aber auch die größeren Übungen, die im Allgemeinen mehr auf einen ganzen Themenbereich oder eine konstruktive Aufgabe ausgerichtet sind.

Vorteilhaft gegenüber dem Hilfesystem ist auch die zusätzliche und oft andere Aufbereitung des theoretischen Hintergrunds der verschiedenen Funktionen und Möglichkeiten der Inventor®-Software. Dabei wird besonders auf eine klare Strukturierung des jeweiligen Themas Wert gelegt. Deshalb werden Sie in den nachfolgenden Kapiteln auch relativ wenig "Fließtext" im Sinne eines Romans finden, sondern viele Hauptpunkte und noch mehr dazu passende Unterpunkte.

Abschließend möchte ich an dieser Stelle auf keinen Fall versäumen zu betonen, dass der effektivste Weg zum Erlernen eines CAD-Systems eine gute Schulung in Verbindung mit einem passenden Buch ist. Falls Sie auch dieser Meinung sind, schauen Sie doch einmal auf meiner Homepage im Internet vorbei.

Viel Erfolg bei der Arbeit mit der Inventor®-Software wünscht Ihnen

Armin Gräf

Internet: www.armin-graef.de

DANKE FÜR DIE UNTERSTÜTZUNG

Viele der in diesem Buch enthaltenen Beispiele und Übungen sind bei der Besprechung und Lösung praktischer Aufgabenstellungen entstanden. Für die mir zur Verfügung gestellten Informationen, Anregungen und zum Teil kompletten Konstruktionsunterlagen möchte ich mich bei allen Beteiligten herzlich bedanken.

Zur Modellierung komplexerer Baugruppen stellte mir die Firma FiA - Dr. Fichtner GmbH & Co. Industrieanlagen KG aus München den 2D-Zeichnungssatz eines Schweißplatzes zur Verfügung. Dafür möchte ich mich bei Herrn Dr.-Ing. Hermann Fichtner und bei Herrn Gerhard Klein bedanken. Mehrere Komponenten der Anlage habe ich für kleinere und größere Übungen innerhalb dieses Buches verwendet.

Ebenfalls möchte ich mich bei Herrn Karl Schedlbauer vor allem für die Hilfe in konstruktiver Hinsicht bedanken. Mit seiner Unterstützung konnten zum Beispiel die Übungen in der Schweißkonstruktion und im Bereich der Komponenten-Generatoren praxisnah umgesetzt werden.

URHEBERRECHT

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Autors reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Autor: Armin Gräf
Internet: www.armin-graef.de

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Diese Unterlagen wurden mit großer Sorgfalt erstellt. Trotzdem können Fehler nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Durch die laufende Softwarepflege des Programmherstellers können geringfügige Abweichungen im Text und in den einzelnen Beispielen auftreten. Autor und Herausgeber übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen.

WARENZEICHEN- UND MARKENSCHUTZ

Die in diesen Unterlagen verwendeten Soft-, Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen unterliegen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz.

AutoCAD, DWG, das DWG-Logo und Inventor sind eingetragene Marken oder Marken von Autodesk, Inc., und/oder dessen Tochtergesellschaften und/oder Filialen in den USA oder anderen Ländern.

This book is independent of Autodesk, Inc., and is not authorized by, endorsed by, sponsored by, affiliated with, or otherwise approved by Autodesk, Inc.

VORWORT ZUM AUFBAUKURS 1

Wie bereits erwähnt, sind meine Gesamtunterlagen zur Autodesk® Inventor®-Software aus Gründen der Lernmethodik in mehrere Teile gegliedert und diese wiederum in mehrere Bücher aufgeteilt.

Die ersten beiden Teile der Gesamtunterlagen sind im so genannten "Basiskurs" enthalten. Dieses Buch sollte im Allgemeinen zuerst durchgearbeitet werden.

Der dritte Teil der Gesamtunterlagen ist in zwei weiteren Büchern enthalten: dem so genannten "Aufbaukurs 1" (dieses Buch) und dem "Aufbaukurs 2".

Die kompletten Inhaltsverzeichnisse aller Bücher können über die Internetadresse "www.armin-graef.de" heruntergeladen werden.

DER GRUNDSÄTZLICHE AUFBAU ALLER BÜCHER

Die obersten Stufen der Gliederungen der Bücher sind nebenstehend abgebildet.

In "Teil 1" und "Teil 2" enthalten sie im Wesentlichen keine fachliche Unterteilung. Erst unterhalb dieser Kapitelüberschriften wird auf die verschiedenen Themen eines 3D-Systems (Skizzen, Elemente, Baugruppen, ...) eingegangen.

Die Wiederholung der drei Themen "Bauteilkonstruktion", "Zusammenbaukonstruktion" und "Zeichnungserstellung" wurde deshalb gewählt, damit zuerst die "einfachen" Funktionen und dann die etwas "komplexeren" Funktionen zum gleichen Hauptthema erklärt werden können.

Im Kapitel "Spezialgebiete" werden die Themen "Blechkonstruktion", "Schweißkonstruktion", "Einfache Leitungsverläufe", "Komplexere Volumenmodellierung", "Gestell-Generator" und "Plastische Bauteile" erläutert.

In "Teil 3" wurde die obige Art der Strukturierung nicht mehr durchgeführt, da hier eher abgeschlossene Themen behandelt werden.

Neben den "normalen" Kapiteln mit Theorie und Übungen befindet sich in "Teil 3" auch ein spezielles Kapitel, das nur Übungen enthält. In diesem Kapitel wird z. B. Schritt für Schritt erklärt, wie die Baugruppe "Umsetzer" aus dem Kapitel "Einführung" von "Teil 1" aufgebaut ist und erstellt werden kann.

Die Zerlegung von "Teil 3" in mehrere einzelne Bücher wurde durchgeführt, da der gesamte Inhalt einerseits nicht in ein einziges Buch passt.

Andererseits bietet diese Zerlegung in mehrere Bücher die Möglichkeit, nur bestimmte Themen von "Teil 3" zu erwerben.

Zusätzlich zu den Inventor Büchern steht über die obige Internetadresse auch noch das Buch "Konfiguration und Verwendung von Autodesk Vault" zur Verfügung. In diesem Buch wird anhand vieler Übungen die Konfiguration und die Verwendung von Vault Basic, Vault Workgroup und Vault Professional erläutert.

Buch: Basiskurs

- Teil 1
 - Einführung
 - Bauteilkonstruktion
 - Zusammenbaukonstruktion
 - Zeichnungserstellung
- Teil 2
 - Bauteilkonstruktion
 - Zusammenbaukonstruktion
 - Zeichnungserstellung
 - Spezialgebiete

Buch: Aufbaukurs 1

- Teil 3
 - Darstellungen und Auswahlfunktionen
 - Zusätzliche Funktionen
 - Skelettmodellierung
 - Adaptivität
 - Parameter und Bibliotheken
 - Modellzustände
 - Verwaltung und Konfiguration
 - Weitere Anzeigefunktionen
 - Inventor Studio
 - Präsentationen
 - Datenaustausch
 - Modellbasierte Definition
 - Splines und Flächenmodellierung
 - Freiformmodellierung
 - Komponenten-Generatoren
 - iLogic

Buch: Aufbaukurs 2

- Teil 3
 - Rohre und Leitungen
 - Kabel und Kabelbaum
 - Belastungsanalyse und Gestellanalyse
 - Dynamische Simulation
 - Inventor Nastran
 - Factory Design (Fabrikplanung)
 - Übungen

WAS TUN BEI FRAGEN ZU DEN BÜCHERN ODER DEN ÜBUNGSDATEIEN?

Wenn Sie beim Lesen eines Buches eine Frage haben, sollten sie zuerst versuchen, diese unter Verwendung des Inventor-Hilfesystems zu beantworten. Dieser Fall wird sicherlich häufiger eintreten, da man bei einer so komplexen Software nicht alle Belange in einem Buch abdecken kann.

Grundsätzlich empfehle ich auch unabhängig von Problemen, öfter mal mit dem Inventor-Hilfesystem zu arbeiten, da es gar nicht das Ziel der Bücher ist dieses Hilfesystem zu ersetzen.

Sofern Sie nun immer noch eine Frage zum Inhalt eines Buches oder zu den Übungsdateien haben, können Sie sich über meine Internetadresse "www.armin-graef.de" auch gerne direkt an mich wenden.

Hinweis: Aktuelles zu den Büchern

Obwohl die Bücher mit großer Sorgfalt erstellt wurden, können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Zusätzlich kann sich durch neue Service Packs von Autodesk die Abarbeitung einiger Dateien ändern. Damit auf solche Fälle reagiert werden kann, werden aktuelle Hinweise zu einem Buch jeweils bei der Beschreibung des Buches auf der obigen Website abgelegt.

LISTE DER INVENTOR NEUERUNGEN

Ebenfalls kann über die Internetadresse "www.armin-graef.de" auch eine so genannte "Liste der Inventor Neuerungen" heruntergeladen werden. Diese Liste ist besonders für diejenigen interessant, die bereits Erfahrungen im Umgang mit dem Inventor-Programm besitzen.

Für mehrere Vorgängerversionen werden hier die jeweiligen Änderungen kurz aufgelistet. Meistens wird dabei auch auf eine Seite innerhalb eines Buches der Gesamtunterlagen verwiesen, auf der sich dann eine kleine Übung oder eine weitere Erläuterung der Thematik befindet.

SPEZIELLE KONVENTIONEN UND ABKÜRZUNGEN

Zur Vereinfachung der Schreibweise und zur Verbesserung der Übersichtlichkeit werden häufig die nachfolgenden Konventionen und Abkürzungen innerhalb der Bücher verwendet.

Textbeispiel im Buch	Aktion, die durchgeführt werden soll
Multif./3D-Modell/Erstellen/Drehung <Drehung>	Aufruf der Funktion "Drehung" über einen Klick mit der linken Maustaste auf dem Symbol "Drehung" in der "Multifunktionsleiste" (Multif.) auf der Registerkarte "3D-Modell" in der Gruppe "Erstellen" (Abkürzung: spitze Klammern)
Browser/Skizze1/Skizze bearbeiten [Skizze1/Skizze bearbeiten]	Aufruf der Funktion "Skizze bearbeiten" über einen Klick mit der rechten Maustaste (Kontextmenü) auf der Bezeichnung "Skizze1" im Browser (Abkürzung: eckige Klammern)
Grafikfenster/RMT/Extrusion {Extrusion}	Aufruf der Funktion "Extrusion" über einen Klick mit der <i>rechten Maustaste</i> im Grafikfenster und Auswählen aus dem "Markierungsmenü" (Kontextmenü) (Abkürzung: geschweifte Klammern)
.../RMT/...	Drücken der rechten Maustaste auf einem beliebigen Objekt

Inhaltsverzeichnis

Aufbaukurs 1

Teil 3:

1. Darstellungen und Auswahlfunktionen	15
1.1 Konstruktionsansichtsdarstellungen	15
Innerhalb von Baugruppen.....	15
Innerhalb von Bauteilen	19
Innerhalb von Zeichnungen	19
Objektsichtbarkeit.....	21
Assoziative Verknüpfung von Konstruktionsansichtsdarstellungen in Baugruppen	22
Sichtbarkeit von Ursprungs-Arbeitselementen und Nicht-Ursprungs-Arbeitselementen	23
1.2 Auswahlpriorität und Komponentenauswahl (Exemplarauswahl).....	24
1.3 Positionsdarstellungen	28
Verwenden von Positionsdarstellungen aus Unterbaugruppen in Überbaugruppen	29
Erstellen und Verwenden von Positionsdarstellungen nur in der obersten Baugruppe.....	32
1.4 Überlagerungsansichten in Zeichnungsdateien.....	33
2. Zusätzliche Funktionen	35
2.1 Benutzerdefinierte Ordner im Browser.....	35
Innerhalb von Baugruppen-Dateien	35
Innerhalb von Zeichnungs-Dateien.....	36
2.2 Öffnen einer zugehörigen Zeichnung	36
2.3 Kontaktlöser.....	37
2.4 Produktivitätswerkzeuge.....	38
2.5 BKS	39
2.6 Analysefunktionen.....	41
2.6.1 Analysefunktionen in Bauteilen	41
Verjüngungs-Analyse	41
Zebrastreifen-Analyse.....	42
Flächenanalyse.....	43
Krümmungsanalyse	44
Querschnittanalyse.....	45
2.6.2 Bereichseigenschaften in Skizzen	46
2.6.3 Kollision analysieren.....	47
2.7 Arbeiten mit größeren Baugruppen	49
2.7.1 Nur Übersicht	49
2.7.2 Expressmodus für große Baugruppen	49
2.7.3 Deaktivieren der automatischen Verfeinerung.....	51
2.8 Vereinfachen von Modellen	52
Vereinfachen von Baugruppen.....	52
Vereinfachen von Bauteilen.....	56

3. Skelettmodellierung	57
3.1 Überblick (andere Abschnitte mit Skelettmodellierung)	57
3.2 Skizzenblöcke	58
3.3 Erzeugen von Komponenten aus Skizzenblöcken	61
Aktionen zum Herausschreiben von Skizzenblöcken	62
Aktionen in Baugruppen, die herausgeschriebene Komponenten enthalten	63
3.4 Erstellen eines Layout-Bauteils innerhalb einer Baugruppe	66
4. Adaptivität	67
4.1 Adaptivität der Größe	67
Arten der "Adaptivität der Größe" in Abhängigkeit der Erstellung	67
Verwenden oder Nicht-Verwenden der "Adaptivität der Größe"	68
Manuelles Einschalten und Ausschalten der Adaptivität	68
Problem: Die Adaptivität einer Komponente kann für ein Exemplar der Komponente nicht eingeschaltet werden	69
Übung: Adaptive Feder	72
Übung: Adaptiver "Zahnriemen"	73
4.2 Adaptivität der Lage	74
4.3 iCopy	76
Erstellen eines iCopy "Vorlagen Layout Bauteils"	76
Erstellen einer iCopy "Vorlagen Baugruppe"	77
Analysieren eines iCopy "Pfad Bauteils"	79
Erstellen mehrerer "iCopy-Kopien" innerhalb einer iCopy "Ziel-Baugruppe"	79
5. Parameter und Bibliotheken	81
5.1 3D-Abhängigkeiten in Form von iMates	81
Erstellung von iMates	81
Zuordnung von iMates	84
Bearbeitung von iMates	86
5.2 Erstellung einer Bibliothek: Steuerung einzelner Dateien	87
5.2.1 Nur mittels Parametern	87
5.2.2 Mittels Excel-Tabelle	87
5.2.3 Mittels iParts	88
Begriffe	88
Erstellung	89
Einfügung	89
Abspeicherung	89
Bearbeitung	90
Norm-iPart eines Winkels	91
Benutzerdefiniertes iPart eines Winkels	94
Norm-iPart eines Flansches mit Microsoft Excel	95
Norm-iPart eines Blechteils	97
5.3 Erstellung einer Bibliothek: Steuerung mehrerer Dateien	99
5.3.1 Mittels verknüpfter Excel-Tabelle	99
5.3.2 Mittels Abgeleiteter Komponenten (mit oder ohne eingebettete Excel-Tabelle)	100
5.3.3 Mittels Parameterverknüpfung	101
5.3.4 Mittels iAssemblies	102
iAssembly - Begriffe	102
Regalbaugruppe mittels iAssembly	103

5.4	iFeatures	106
	Erstellung.....	106
	Bearbeitung.....	106
	Einfügung	107
	Blech-Ausklüftung für einen DSub-Stecker.....	107
	Gewindedurchzug	109
	Einfacher Durchzug als Blechstanz-iFeature	110
	Freistich "DIN 509 Form E"	111
	Verwenden eines tabellengesteuerten iFeatures innerhalb eines iParts	113
	Erzeugen eines tabellengesteuerten iFeatures aus einem iPart.....	113
	Rohrende (Beispiel für das Verbinden mit zwei zylindrischen Kanten)	114
5.5	Installation, Konfiguration und Anpassung des Inhaltscenters.....	116
5.5.1	Installation des Inhaltscenters	116
5.5.2	Konfiguration des Inhaltscenters.....	116
5.5.3	Anpassen des Inhaltscenters.....	118
	Kopieren und Bearbeiten bestehender Objekte des Inhaltscenters.....	118
	Publizieren von Bauteilen im Inhaltscenter	121
	Publizieren von Elementen im Inhaltscenter.....	125
6.	Modellzustände	127
6.1	Modellzustände in Bauteilen	128
6.1.1	Erstellung von Bibliotheken (Bauteil-Familien)	128
	Bauteil-Familie eines Winkels	128
	Bauteil-Familie eines Flansches.....	130
6.2	In Baugruppen	132
6.2.1	Erstellung von Bibliotheken (Baugruppen-Familien)	132
	Regalbaugruppe	132
6.2.2	Erstellung von "beliebigen" Varianten in Baugruppen.....	135
	Zwei Varianten eines Einspannzapfens in einem Folgeschneidwerkzeug	135
6.2.3	Erstellung und Verwendung von Ersatzobjekten	138
	"Manuelle" Verwaltung von Ersatzobjekten.....	139
	"Automatische" Verwaltung von Ersatzobjekten.....	141
7.	Verwaltung und Konfiguration.....	143
7.1	Weitere Projektverwaltung	143
7.1.1	Allgemeines zum Projekteditor	143
	Der Aufruf des Projekteditors	143
	Die Funktionen des Projekteditors	143
	Typ und Optionen einer Projektdatei	145
7.1.2	Erstellen einer günstigen Ordner- und Projektstruktur	146
7.2	Versionsverwaltung	150
7.3	Pack and Go.....	152
7.4	Dokumentunabhängige Konfigurationseinstellungen.....	155
7.5	Einstellungen in Stilen und Bibliotheken	166
7.5.1	Stile und Stilbibliotheken	166
	Verändern eines Projekts zur Anpassung von Vorlagendateien und einer Stilbibliothek	167
	Anpassen von "Stilen" und "Stilbibliothek" von Zeichnungsdateien.....	167
	Verändern des Projekts damit Dateien nicht "versehentlich" geändert werden können.....	171
7.5.2	Darstellungsbibliotheken und Materialbibliotheken	171
7.5.3	Zusätzliche Funktionen für "Stilbibliotheken" und "Bibliotheken"	180

7.6	Dokumentabhängige Einstellungen in Zeichnungen.....	183
7.6.1	Anpassen der Dokumenteinstellungen	183
7.6.2	Verwaltung von Schriftfeldern	183
	Kopieren, Einfügen, Umbenennen, Löschen und Platzieren eines Schriftfelds	183
	Erstellen und Positionieren von Texten in einem Schriftfeld.....	183
	Verändern eines bestehenden Textfeldes vom Typ "iProperties"	184
	Erstellen eines neuen Textfeldes vom Typ "Physikalische Eigenschaften - Modell"	184
	Erstellen eines neuen Textfeldes für den "Maßstab".....	185
	Verändern der Eigenschaften von Linien durch Wahl passender Layer	185
	Importieren und Bearbeiten eines Firmenlogos aus einer AutoCAD-Datei	185
	Ausfüllen eines Schriftfelds	187
	Importieren eines AutoCAD-Schriftfelds	188
	Kopieren und Einfügen eines kompletten Schriftfelds in eine andere Datei.....	189
	Kopieren und Einfügen des Inhalts eines Schriftfelds.....	190
	Benutzerdefinierte Modelleigenschaften im Schriftfeld.....	190
7.6.3	Verwaltung von Zeichnungsrahmen.....	191
	Einfügen und Anpassen des Vorgaberahmens	192
	Erstellen, Bearbeiten und Einfügen eines Zonenrahmens	193
	Erstellen eines Benutzerdefinierten Rahmens.....	195
7.6.4	Analysieren und Anpassen von Arbeitsblattformaten	196
7.7	Spezielle Stücklistenanpassungen.....	198
7.7.1	Steuerung des Inhalts von Stücklisten und Bauteillisten mittels Parametern	198
	Basismenge, Basiseinheit, Einheitenmenge und Gesamtmenge	198
	Formatieren und Ersetzen von Bauteillistenspalten	199
	Gruppieren mehrerer Stücklisten- und Bauteillistenzeilen zu einer einzigen Zeile	201
7.7.2	Benutzerdefinierte Modelleigenschaften	203
7.8	Anpassen von Multifunktionsleiste, Tastaturabkürzungen und Markierungsmenü	204
7.9	Benutzerdefinierte Einstellungen migrieren	208
7.10	Einschalten der Anzeige von Inventor-Neuerungen	208
8.	Weitere Anzeigefunktionen	209
8.1	Verwalten mehrerer Grafikfenster	209
8.2	Steuerung der Ausrichtung der Anzeige im Grafikfenster.....	210
	Orbit mit Abhängigkeiten und Um Gradwert drehen.....	210
	ViewCube.....	211
	Navigations-Räder (SteeringWheels).....	212
8.3	Steuerung der Qualität der Anzeige im Grafikfenster.....	214
	Festlegen der grundlegenden Art der Grafikberechnung	214
	Dokumentabhängige Voreinstellungen	214
	Dokumentunabhängige Voreinstellungen	215
	Temporäre Überschreibungen und weitere dokumentabhängige Voreinstellungen	215
	Eigenschaften der Ausgangsebene	216
	Beleuchtungsstile	217
	Empfehlung zur Verwendung von günstigen Beleuchtungsstilen.....	217
8.4	Erstellen von Bilddateien.....	221
8.5	Transparenz von inaktiven Exemplaren in Baugruppen	222
9.	Inventor Studio	223
9.1	Erzeugung von Einzelbildern.....	223
	Erzeugen von Bildern außerhalb von Inventor Studio	223
	Bild rendern.....	225
	Letztes Bild anzeigen	225
	Beleuchtungsstile	226
	Kamera.....	229

9.2	Erzeugung von Animationen	232
	Einschalten des Animationsablaufprogramms	232
	Komponenten animieren	233
	Abhängigkeiten animieren	234
	Parameter animieren	236
	Kamera animieren	238
	Ausblenden (Fade) animieren	241
	Animation rendern	242
	Positionsdarstellung animieren	243
	Videoersteller	244
10.	Präsentationen	247
10.1	Szenen, Sichtbarkeit, Deckkraft, Kameras und Positionsveränderungen	248
	Erstellen von Szenen und Auswählen der Modelldatei	248
	Verändern von Ansichtsdarstellung, Sichtbarkeit und Deckkraft in Szenen	248
	Kameras	248
	Erstellen von Positionsveränderungen	249
	Bearbeiten von Positionsveränderungen und Explosionspfaden	249
10.2	Snapshot-Ansichten, Zeichnungsansichten und Bilddateien	253
	Snapshot-Ansichten	253
	Zeichnungsansichten und Bilddateien	254
10.3	Drehbücher und Videos	255
	Drehbücher	255
	Videos (Filme)	256
11.	Datenaustausch	259
11.1	Aktuelle Liste unterstützter Versionen anderer Datei-Formate	259
11.2	Datenexport	260
11.2.1	Von IPT, IAM nach SAT, STEP, X_T, STL, OBJ	260
	Quell-Format: Bauteil (*.ipt)	260
	Quell-Format: Baugruppe (*.iam)	261
11.2.2	Von einem Inventor Format nach PDF	261
	2D-PDF (von IDW, DWG, IPN, IPT, IAM)	261
	3D-PDF (von IPT, IAM)	262
11.2.3	Von einem Inventor Format nach DWF	264
11.2.4	Von IDW nach DWG, DXF	265
	Mittels "Kopie speichern unter als AutoCAD-DWG, -DXF"	265
	Mittels "Speichern als Inventor-DWG" (DWG TrueConnect)	267
11.2.5	Von IPT nach Autodesk Fusion 360 (*.FusionDesign)	268
11.3	Datenimport	269
11.3.1	Importieren von STEP-Dateien	270
	Assoziative Verknüpfung mit einer STEP-Bauteildatei	270
	Nicht-Assoziatives Öffnen einer STEP-Baugruppendatei	271
11.3.2	Importieren von SAT-Dateien	272
11.3.3	Importieren von STL- oder OBJ-Dateien	272
	Öffnen, Analysieren und Bearbeiten einer STL-Bauteildatei	272
	Installieren und Verwenden eines Programms zum Umwandeln von Mesh-Elementen	273
	Einfügen und Zusammenbauen mehrerer STL-Dateien in einer Baugruppe	273
11.3.4	Importieren von AutoCAD-Dateien	273
	Assoziatives Importieren einer AutoCAD-Datei als so genannte DWG-Unterlage	273
	Nicht-Assoziatives "Öffnen/Importieren" einer AutoCAD Datei mit "2D-Kontur"	276
	Kopieren und Einfügen einer "AutoCAD 2D-Kontur" mittels der Windows-Zwischenablage	277
	"Öffnen/Öffnen" einer AutoCAD Datei mit "2D-Kontur"	277
	"Öffnen/Importieren" einer AutoCAD-Datei mit ein oder mehreren "3D-Volumenkörpern"	277
11.3.5	AnyCAD für Inventor	278
11.3.6	Importieren von Fusion 360 - Originaldateien	280
11.4	Autodesk Viewer und Freigegebene Ansichten	281
11.4.1	Verwalten von Ansichten im Autodesk Viewer	281
11.4.2	Erstellen von Freigegebenen Ansichten	284

12. Modellbasierte Definition	285
12.1 Modellbemaßungen mit Toleranzen in Bauteilen	285
Eigenschaften von Modellbemaßungen mit Toleranzen	285
Hinzufügen von Modellbemaßungen mit Toleranzen in Modelldateien	285
Anzeigen von "Modellbemaßungen mit Toleranzen und 3D-Anmerkungen" in Zeichnungsdateien	286
Übung: Platte	287
12.2 3D-Anmerkungen in Bauteilen	288
Eigenschaften	288
Übung: Platte	289
Übung: Welle	294
Übung: Analyse der Verknüpfung der Toleranzen von Modellbemaßungen und Toleranzelementen	297
12.3 3D-Anmerkungen in Baugruppen	300
Eigenschaften	300
13. Splines und Flächenmodellierung	303
13.1 Splines	303
13.1.1 Allgemeine Splines	303
Erstellung von 2D-Splines	303
Bearbeitung von 2D-Splines	304
Erstellung und Bearbeitung von 3D-Splines	307
13.1.2 Gleichungskurven	308
13.2 Flächenmodellierung	310
13.2.1 Überblick	310
13.2.2 Erzeugen von Flächen	311
Datenimport einer Datei aus einem anderen CAD-System	311
Funktion Verdickung/Versatz	313
Funktion Umgrenzungsfläche	314
Funktion Erhebung	316
Funktion Formen	316
Funktion Objekt kopieren	317
13.2.3 Bearbeiten von Flächen in der Modellierungsumgebung	318
Fläche heften	318
Fläche dehnen	319
Fläche stutzen	319
Flächen trennen	320
Silhouettenkurve erstellen	320
Kurve auf Fläche	321
Flächen ersetzen	322
Regelfläche	322
Körper reparieren	323
13.2.4 Bearbeiten von Flächen in der Reparaturumgebung	324
Flächen heften	324
Bereiche bearbeiten	324
Dehnen der Kanten einer Fläche	325
Teilen von Flächen	325
Kontur extrahieren	326
Umgrenzung stutzen	326
Umdrehen der Normalenrichtung	326
Umgrenzungsfläche	327
Lösen	327
Fläche verschieben	327
Fehler suchen, Fehler korrigieren, Vorheriger Fehler, Nächster Fehler	328
13.2.5 Spezielle Zeichnungsableitungen	330
Aufgeschnitten	330

14. Freiformmodellierung	331
Erstellung von Grundkörpern.....	332
Dateiabhängige Einstellungen.....	333
Form bearbeiten	334
Löschen von Punkten, Kanten, Flächen oder Körpern.....	336
Hinzufügen einer einzelnen Fläche.....	336
Konvertieren von Flächen aus der Modellier-Umgebung in die Freiform-Umgebung	337
Kanten zusammenführen und Kanten trennen	338
Kanten knicken und Knicke entfernen.....	338
Symmetrie erstellen und löschen	339
Abstand hinzufügen	340
Form ausrichten	340
Spiegeln	341
Kante anpassen	341
Teilen von Flächensegmenten und Gleichmäßig machen der Sternpunkt-Intervalle	346
Brücke.....	348
Abflachen.....	349
Verdickung.....	350
Scheitelpunkte verschweißen.....	350
15. Komponenten-Generatoren.....	351
15.1 Schraubverbindungs-Generator	351
15.2 Wellengenerator, Keilwellen-Profil, Passfeder und Lager	354
15.3 Träger- und Pfeilerberechnung	357
15.4 Zahnräder.....	359
Stirnräder-Generator	359
Kegelräder-Generator	362
15.5 O-Ring-Generator.....	364
15.6 Federn.....	366
Druckfeder	366
Zugfeder.....	368
Tellerfeder.....	369
Drehfeder	370
15.7 Riemen- und Kettengetriebe	371
Keilriemengetriebe.....	371
Zahnriemengetriebe	374
Rollenkettengetriebe	375
15.8 Nocken-Generatoren.....	377
Kurvenscheiben	377

16. iLogic	379
16.1 Erstellung von Bibliotheken	380
16.1.1 Steuerung einzelner Bauteile	380
16.1.2 Steuerung von Baugruppen	384
Übergeben von Werten aus einer Baugruppe an vorhandene Unterkomponenten	384
Platzieren von Bauteilen als "iLogic Komponenten"	385
Platzieren von Baugruppen als "iLogic Komponenten"	386
Kopieren einer iLogic Baugruppe	387
16.2 Allgemeines und Einstellungen	388
Welche Arten von Regeln werden unterschieden?	388
Erweiterte iLogic-Konfiguration	389
Wann wird eine Regel ausgeführt?	390
16.3 Weitere Anwendungen	391
Erzeugung eines Arbeitspunktes am Schwerpunkt eines Bauteils	391
Erstellen, Aktualisieren und Eingeben von iProperties	393
Ändern des standardmäßigen Anzeigenamens im Browser	396

Anhang:

17. Stichwortverzeichnis	399
---------------------------------------	------------

Teil 3

Aufbaukurs 1

für Autodesk[®] Inventor[®]

URheberRECHT

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Autors reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Autor: Armin Gräf
Internet: www.armin-graef.de

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Diese Unterlagen wurden mit großer Sorgfalt erstellt. Trotzdem können Fehler nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Durch die laufende Softwarepflege des Programmherstellers können geringfügige Abweichungen im Text und in den einzelnen Beispielen auftreten. Autor und Herausgeber übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen.

WAREnzeICHEN- UND MARKENSCHUTZ

Die in diesen Unterlagen verwendeten Soft-, Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen unterliegen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz.

AutoCAD, DWG, das DWG-Logo und Inventor sind eingetragene Marken oder Marken von Autodesk, Inc., und/oder dessen Tochtergesellschaften und/oder Filialen in den USA oder anderen Ländern.

This book is independent of Autodesk, Inc., and is not authorized by, endorsed by, sponsored by, affiliated with, or otherwise approved by Autodesk, Inc.

1. DARSTELLUNGEN UND AUSWAHLFUNKTIONEN

Gliederung

- Konstruktionsansichtsdarstellungen
- Auswahlpriorität und Komponentenauswahl (Exemplarauswahl)
- Positionsdarstellungen
- Überlagerungsansichten in Zeichnungsdateien

Hinweis: Kopieren der Übungsdateien auf die Festplatte

Wie bereits im Basiskurs beschrieben sollten vor dem Start des Inventor-Programms die zum Buch gehörigen Übungsdateien auf den lokalen Rechner oder das Netzwerk kopiert werden. Führen Sie dazu folgendes aus:

- Herunterladen einer ZIP-Datei aus dem Internet
 - rufen Sie die Haupt-Internetadresse des Buches auf: "www.armin-graef.de/Buch-Inventor.aspx"
 - wählen Sie dort am Ende der "Version 2022" den Link: "Download: Kurs_Inv2022.zip"
 - speichern Sie die Datei in einen beliebigen Ordner auf Ihrem Rechner oder Netzwerk
- Extrahieren der heruntergeladenen ZIP-Datei
 - nach dem Herunterladen können Sie die ZIP-Datei in einen beliebigen Ordner extrahieren (z. B. nach "C:\")
 - es entsteht nur ein einziger Hauptordner ("Kurs") mit vielen Unterordnern und Dateien.

1.1 KONSTRUKTIONSANSICHTSDARSTELLUNGEN

INNERHALB VON BAUGRUPPEN

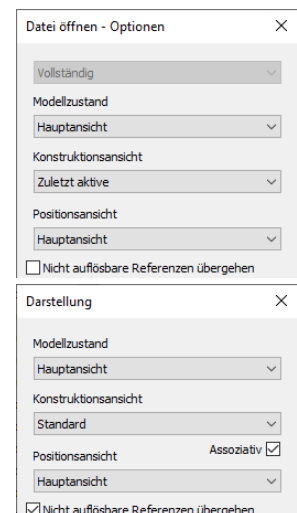
Innerhalb von Baugruppen können so genannte *Konstruktionsansichtsdarstellungen* (*Konstruktionsansichten*, *Ansichtsdarstellungen*, *Ansichten*) verwaltet werden (teilweise auch als "*Benutzerdefinierte Ansichten*" bezeichnet).

In *Konstruktionsansichtsdarstellungen* kann folgendes abgespeichert werden (außer in der (gesperrten) *Hauptansicht*):

- die *Ansichtsausrichtung* (Drehung, Zoomfaktor) und eine *Schnittdarstellung* (falls vorhanden)
- die Eigenschaften *Sichtbarkeit*, *Aktivierbar* und *Darstellung* (*Farbe* (Überschreibung der Modelleigenschaft))
- die "*Erweiterung/Reduzierung*" im Browser
- die Sichtbarkeit aller Objekte, die über *Multif./Ansicht/Sichtbarkeit/Objektsichtbarkeit/...* ausgewählt werden können (*Ursprungsebenen*, *-achsen*, *-punkte*, *Benutzerarbeitsebenen*, *-achsen*, *-punkte*, *Skizzen*, *Schweißnähte*, *Schweißsymbole*, *BKS* ... (Voraussetzung: die Objekte müssen selbst eingeschaltet sein)).

Konstruktionsansichtsdarstellungen können für folgende Zwecke verwendet werden:

- zur Steuerung der "Anzeige" innerhalb einer *Baugruppe* oder eines *Bauteils*
 - während der Arbeit innerhalb einer Komponente
 - oder beim Öffnen einer Komponente
 - Schaltfläche "*Optionen*" in der Öffnen-Dialogbox (rechte Abbildung)
 - oder beim Platzieren von Komponenten
 - "*Optionen*" in der Platzieren-Dialogbox (linke Abbildung)
 - oder beim Verknüpfen der Darstellung einer Unterkomponente (Baugruppe oder Bauteil) in einer Überkomponente (Baugruppe)
 - *Browser/(Unterkomponente)/RMT/Darstellung...* (rechte Abbildung)
- zur Steuerung der "Anzeige" innerhalb einer *Zeichnung*, wobei die *Sichtbarkeit*, die *Kameraansicht* und die *Darstellung* (*Farbe*) der Komponenten ausgewertet werden
 - über die Option "*Komponente/Darstellung/Konstruktionsansicht*" beim Erstellen einer Erstansicht oder über die Option "*Benutzerdef. Ansicht anwenden...*" aus dem Kontextmenü auf bestehenden Zeichnungsansichten
- zur Steuerung der "Anzeige" innerhalb einer *Präsentation* (IPN), wobei die *Sichtbarkeit*, die *Kameraansicht* und die *Darstellung* (*Farbe*) der Komponenten ausgewertet werden können
 - über die Schaltfläche "*Optionen*" während der Erstellung oder teilweise während der Bearbeitung einer Szene.



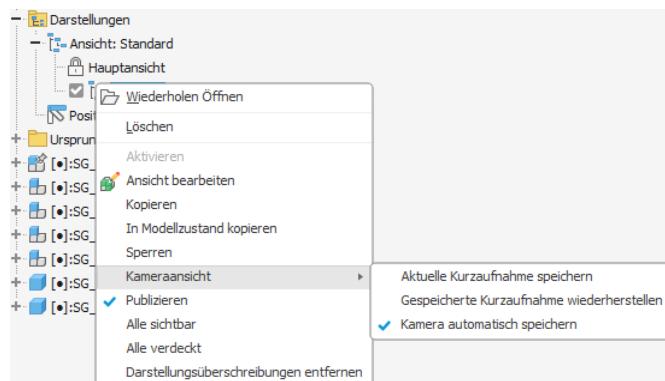
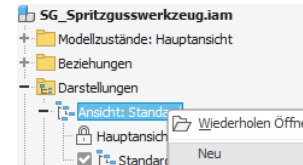
Innerhalb von *Multif./Extras/.../Anwendungsoptionen/Datei/Optionen/Datei öffnen/...* können die standardmäßigen Einstellungen für *Konstruktionsansichtsdarstellungen* beim Öffnen von Baugruppen und Bauteilen festgelegt werden (siehe auch nachfolgende Übung).

Hinweis: Positionsdarstellungen und Modellzustände

Wie in den obigen Dialogboxen ersichtlich, kann beim Durchführen der verschiedenen Aktionen auch auf *Positionsdarstellungen* oder *Modellzustände* zugegriffen werden. Dies wird in nachfolgenden Abschnitten und Kapiteln besprochen.

Zum Erstellen oder Bearbeiten von *Konstruktionsansichtsdarstellungen* stehen über das *Kontextmenü* im Browser folgende Funktionen zur Verfügung:

- auf: *.../Darstellungen/Ansicht:...*
 - *Neu:* zum Erstellen einer neuen *Konstruktionsansichtsdarstellung (Ansicht)*
- auf: einer bestehenden *Konstruktionsansichtsdarstellung (Ansicht)*
 - *Löschen, Aktivieren, Kopieren*
 - *Ansicht bearbeiten*
 - zum (einfachen) Wählen von *Exemplaren* im Grafikfenster und *Ausschalten ihrer Sichtbarkeit* bezüglich einer *Ansicht*
 - *In Modellzustand kopieren*
 - zum Erstellen eines gleichnamigen *Modellzustandes*, wobei die *nicht sichtbaren* Exemplare dann *unterdrückt* sind
 - *Sperren*
 - alle *assoziativen Verknüpfungen* mit *Konstruktionsansichtsdarstellungen* von *Unterkomponenten* werden gelöscht und nachfolgende Änderungen der *Ansicht* werden nicht mehr gespeichert
 - *Kameraansicht*
 - *Aktuelle Kurzaufnahme speichern*
 - einerseits wird die aktuelle "Ansicht" (Ansichtsausrichtung, Sichtbarkeit, ...) als so genannte "*Kurzaufnahme*" in der aktuellen *Konstruktionsansichtsdarstellung* gespeichert
 - andererseits wird das standardmäßige *Speichern* der *Konstruktionsansichtsdarstellung* beim Verlassen der *Konstruktionsansicht* deaktiviert (die Option *Kamera automatisch speichern* wird ausgeschaltet)
 - nach einem beliebigen Ändern der *Konstruktionsansicht*, dann Verlassen der *Konstruktionsansicht* und dann wieder *Aktivieren* der *Konstruktionsansicht* wird immer die letzte *Kurzaufnahme* angezeigt
 - *Gespeicherte Kurzaufnahme wiederherstellen*
 - die zuvor *Gespeicherte Kurzaufnahme* (der jeweiligen *Konstruktionsansicht*) wird wiederhergestellt
 - *Kamera automatisch speichern*
 - das standardmäßige *Speichern* der *Ansicht* beim Verlassen der *Konstruktionsansicht* wird wieder aktiviert
 - die letzte *Kurzaufnahme* kann noch bis zum Verlassen der *Konstruktionsansicht* wiederhergestellt werden
 - *Alle sichtbar, Alle verdeckt:* alle *Exemplare* werden ein- oder ausgeschaltet
 - *Darstellungsüberschreibungen entfernen:* alle *Farbüberschreibungen, ...* werden rückgängig gemacht.



Hinweis: "Darstellung" ist nicht gleich "Darstellung"

Einerseits wird das Wort "Darstellung" als Sammelbegriff für die in diesem Kapitel zu besprechenden *Konstruktionsansichtsdarstellungen* und *Positionsdarstellungen* verwendet.

Andererseits wird das Wort "Darstellung" aber auch als ein Name für eine Menge von Anzeigeeigenschaften (wie Farbe, Oberflächenbeschaffenheit, ...) eines Objektes verwendet. Beide Begriffe dürfen nicht verwechselt werden.

Beim Erstellen oder Bearbeiten einer *Konstruktionsansichtsdarstellung* muss folgende Reihenfolge beachtet werden:

- zuerst muss die *Konstruktionsansichtsdarstellung* erzeugt oder aktiviert werden
- dann können Veränderungen innerhalb der *Konstruktionsansichtsdarstellung* ausgeführt werden
 - z. B. können mehrere Exemplare ausgeschaltet werden.

Hinweis

Der Name der *standardmäßigen Konstruktionsansichtsdarstellung* heißt *Standard, Vorgabe* oder *Default*. Dies hängt von der *Inventor-Version* ab. Der Name wurde in "älteren Übungsdateien" teilweise nicht geändert.