

Aufbaukurs 1

für

Autodesk[®] Inventor[®] 2020

Autor: Armin Gräf
www.armin-graef.de

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

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 drei weiteren Büchern enthalten: dem so genannten "Aufbaukurs 1" (dieses Buch), dem "Aufbaukurs 2" und dem "Aufbaukurs 3".

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 Schritt für Schritt erklärt, wie kleinere und größere Baugruppen erstellt werden können (z. B. die Baugruppe "Umsetzer" aus dem Kapitel "Einführung" von "Teil 1").

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.

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
 - 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
 - Nastran In-CAD (Statik)
 - Factory Design (Fabrikplanung)
 - Übungen

Buch: Aufbaukurs 3

- Teil 3
 - Dateiverwaltung mit Vault Basic
 - Dateiverwaltung mit Vault Workgroup
 - Dateiverwaltung mit Vault Professional

WAS TUN BEI FRAGEN ZUM BUCH 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 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 Ansichtsdarstellungen in Baugruppen.....	22
Sichtbarkeit von Ursprungs-Arbeitselementen und Nicht-Ursprungs-Arbeitselementen	23
1.2 Auswahlpriorität und Komponentenauswahl in Baugruppen	24
1.3 Detailgenauigkeitsdarstellungen.....	28
1.3.1 Allgemein.....	28
Innerhalb von Baugruppen.....	28
Innerhalb von Zeichnungen	31
1.3.2 Ersatzobjekte.....	32
"Manuelle" Verwaltung von Ersatzobjekten.....	34
"Automatische" Verwaltung von Ersatzobjekten.....	37
1.4 Positionsdarstellungen	39
Verwenden von Positionsdarstellungen aus Unterbaugruppen in Überbaugruppen	40
Erstellen und Verwenden von Positionsdarstellungen nur in der obersten Baugruppe.....	42
1.5 Überlagerungsansichten in Zeichnungsdateien.....	43
2. Zusätzliche Funktionen	45
2.1 Benutzerdefinierte Ordner im Browser.....	45
Innerhalb von Baugruppen-Dateien.....	45
Innerhalb von Zeichnungs-Dateien.....	46
2.2 Öffnen einer zugehörigen Zeichnung	46
2.3 Kontaktlöser.....	47
2.4 Produktivitätswerkzeuge.....	48
2.5 BKS	49
2.6 Analysefunktionen.....	51
2.6.1 Analysefunktionen in Bauteilen	51
Verjüngungs-Analyse	51
Zebrastreifen-Analyse.....	52
Flächenanalyse.....	53
Krümmungsanalyse	54
Querschnittanalyse.....	55
2.6.2 Bereichseigenschaften in Skizzen	56
2.6.3 Kollision analysieren.....	57
2.7 Arbeiten mit größeren Baugruppen	59
2.7.1 Nur Übersicht	59
2.7.2 Expressmodus für große Baugruppen	59
2.7.3 Deaktivieren der automatischen Verfeinerung.....	61
2.8 Vereinfachen von Modellen	62
Vereinfachen von Baugruppen.....	62
Vereinfachen von Bauteilen.....	66

3. Skelettmodellierung	67
3.1 Überblick (andere Abschnitte mit Skelettmodellierung)	67
3.2 Skizzenblöcke	68
3.3 Erzeugen von Komponenten aus Skizzenblöcken	71
Aktionen zum Herausschreiben von Skizzenblöcken	72
Aktionen in Baugruppen, die herausgeschriebene Komponenten enthalten	73
3.4 Erstellen eines Layout-Bauteils innerhalb einer Baugruppe	76
4. Adaptivität	77
4.1 Adaptivität der Größe	77
Arten der "Adaptivität der Größe" in Abhängigkeit der Erstellung	77
Verwenden oder Nicht-Verwenden der "Adaptivität der Größe"	78
Manuelles Einschalten und Ausschalten der Adaptivität	78
Problem: Die Adaptivität einer Komponente kann nicht eingeschaltet werden	79
Übung: Adaptive Feder	82
Übung: Adaptiver "Zahnriemen"	83
4.2 Adaptivität der Lage	84
4.3 iCopy	86
Erstellen eines iCopy "Vorlagen Layout Bauteils"	86
Erstellen einer iCopy "Vorlagen Baugruppe"	87
Analysieren eines iCopy "Pfad Bauteils"	89
Erstellen mehrerer "iCopy-Kopien" innerhalb einer iCopy "Ziel-Baugruppe"	89
5. Parameter und Bibliotheken	91
5.1 3D-Abhängigkeiten in Form von iMates	91
Erstellung von iMates	91
Zuordnung von iMates	94
Bearbeitung von iMates	96
5.2 Erstellung einer Bibliothek: Steuerung einzelner Dateien	97
5.2.1 Nur mittels Parametern	97
5.2.2 Mittels Excel-Tabelle	97
5.2.3 Mittels iParts	98
Begriffe	98
Erstellung	99
Einfügung	99
Abspeicherung	99
Bearbeitung	100
Norm-iPart-Teilfamilie eines Winkels	101
Benutzerdefinierte iPart-Teilfamilie eines Winkels	104
Norm-iPart-Teilfamilie eines Flansches mit Microsoft Excel	105
Blech-iPart-Teilfamilie	107
5.3 Erstellung einer Bibliothek: Steuerung mehrerer Dateien	109
5.3.1 Mittels verknüpfter Excel-Tabelle	109
5.3.2 Mittels Abgeleiteter Komponenten (mit oder ohne eingebettete Excel-Tabelle)	110
5.3.3 Mittels Parameterverknüpfung	111
5.3.4 Mittels iAssemblies	112
iAssembly - Begriffe	112
Regalbaugruppe mittels iAssembly	113

5.4	iFeatures	116
	Erstellung.....	116
	Bearbeitung.....	116
	Einfügung	117
	Blech-Ausklüpfung für einen DSub-Stecker.....	117
	Gewindedurchzug	119
	Einfacher Durchzug als Blechstanz-iFeature	120
	Freistich "DIN 509 Form E"	121
	Verwenden eines tabellengesteuerten iFeatures innerhalb eines iParts	123
	Erzeugen eines tabellengesteuerten iFeatures aus einem iPart.....	123
	Rohrende (Beispiel für das Verbinden mit zwei zylindrischen Kanten)	124
5.5	Installation, Konfiguration und Anpassung des Inhaltscenters.....	126
5.5.1	Installation des Inhaltscenters	126
5.5.2	Konfiguration des Inhaltscenters.....	126
5.5.3	Anpassen des Inhaltscenters.....	128
	Kopieren und Bearbeiten bestehender Objekte des Inhaltscenters.....	128
	Publizieren von Bauteilen im Inhaltscenter	131
	Publizieren von Elementen im Inhaltscenter.....	135
6.	Verwaltung und Konfiguration.....	137
6.1	Weitere Projektverwaltung	137
6.1.1	Allgemeines zum Projekteditor	137
	Der Aufruf des Projekteditors	137
	Die Funktionen des Projekteditors	137
	Typ und Optionen einer Projektdatei	139
6.1.2	Erstellen einer günstigen Ordner- und Projektstruktur	140
6.2	Versionsverwaltung	144
6.3	Pack and Go.....	146
6.4	Dokumentunabhängige Konfigurationseinstellungen.....	149
6.5	Einstellungen in Stilen und Bibliotheken	160
6.5.1	Stile und Stilbibliotheken	160
	Verändern eines Projekts zur Anpassung von Vorlagendateien und einer Stilbibliothek	161
	Anpassen von "Stilen" und "Stilbibliothek" von Zeichnungsdateien.....	161
	Verändern des Projekts damit Dateien nicht "versehentlich" geändert werden können.....	165
6.5.2	Darstellungsbibliotheken und Materialbibliotheken	165
6.5.3	Zusätzliche Funktionen für "Stilbibliotheken" und "Bibliotheken"	173
6.6	Dokumentabhängige Einstellungen in Zeichnungen	176
6.6.1	Anpassen der Dokumenteinstellungen	176
6.6.2	Anpassen von Arbeitsblattformaten	176
6.6.3	Verwaltung von Schriftfeldern	176
	Kopieren, Einfügen, Umbenennen, Löschen und Platzieren eines Schriftfelds.....	176
	Erstellen und Positionieren von Texten in einem Schriftfeld.....	177
	Verändern eines bestehenden Textparameters	177
	Erstellen eines neuen Textparameters vom Typ "Physikalische Eigenschaften - Modell"	178
	Erstellen eines neuen Textparameters für den "Maßstab".....	178
	Verändern der Eigenschaften von Linien durch Wahl passender Layer	178
	Importieren und Bearbeiten eines Firmenlogos aus einer AutoCAD-Datei.....	179
	Ausfüllen eines Schriftfelds	180
	Importieren eines AutoCAD-Schriftfelds	181
	Kopieren und Einfügen eines kompletten Schriftfelds in eine andere Datei.....	182
	Kopieren und Einfügen des Inhalts eines Schriftfelds	183
	Benutzerdefinierte Modelleigenschaften im Schriftfeld	183
6.6.4	Verwaltung von Zeichnungsrahmen.....	184
	Einfügen und Anpassen des Vorgaberahmens	185
	Erstellen, Bearbeiten und Einfügen eines Zonenrahmens.....	186
	Erstellen eines Benutzerdefinierten Rahmens.....	187

6.7	Spezielle Stücklistenanpassungen.....	188
6.7.1	Steuerung des Inhalts von Stücklisten und Bauteillisten mittels Parametern	188
	Basismenge, Basiseinheit, Einheitenmenge und Gesamtmenge	188
	Formatieren und Ersetzen von Bauteillistenspalten	189
	Gruppieren mehrerer Stücklisten- und Bauteillistenzeilen zu einer einzigen Zeile	191
6.7.2	Benutzerdefinierte Modelleigenschaften	193
6.8	Anpassen von Multifunktionsleiste, Tastaturabkürzungen und Markierungsmenü	194
6.9	Benutzerdefinierte Einstellungen migrieren	198
6.10	Einschalten der Anzeige von Inventor-Neuerungen	198
7.	Weitere Anzeigefunktionen	199
7.1	Verwalten mehrerer Grafikfenster	199
7.2	Steuerung der Position der Anzeige im Grafikfenster	200
	Orbit mit Abhängigkeiten	200
	ViewCube.....	201
	Navigations-Räder (SteeringWheels).....	202
7.3	Steuerung der Qualität der Anzeige im Grafikfenster.....	204
	Festlegen der grundlegenden Art der Grafikberechnung	204
	Dokumentabhängige Voreinstellungen	204
	Dokumentunabhängige Voreinstellungen	205
	Temporäre Überschreibungen und weitere dokumentabhängige Voreinstellungen	205
	Eigenschaften der Ausgangsebene	206
	Beleuchtungsstile	207
	Empfehlung zur Verwendung von günstigen Beleuchtungsstilen.....	207
7.4	Erstellen von Bilddateien.....	211
7.5	Transparenz von inaktiven Exemplaren in Baugruppen	212
8.	Inventor Studio	213
8.1	Erzeugung von Einzelbildern.....	213
	Erzeugen von Bildern außerhalb von Inventor Studio	213
	Bild rendern.....	215
	Letztes Bild anzeigen	215
	Beleuchtungsstile	216
	Kamera	218
8.2	Erzeugung von Animationen	221
	Einschalten des Animationsablaufprogramms	221
	Komponenten animieren	222
	Abhängigkeiten animieren	223
	Parameter animieren.....	225
	Kamera animieren	227
	Ausblenden (Fade) animieren	230
	Animation rendern	231
	Positionsdarstellung animieren	232
	Videoersteller	233
9.	Präsentationen	235
9.1	Szenen, Sichtbarkeit, Deckkraft, Kameras und Positionsveränderungen.....	236
	Erstellen von Szenen und Auswählen der Modelldatei.....	236
	Verändern von Ansichtsdarstellung, Sichtbarkeit und Deckkraft in Szenen.....	236
	Kameras	236
	Erstellen von Positionsveränderungen	237
	Bearbeiten von Positionsveränderungen und Explosionspfaden.....	237
9.2	Snapshot-Ansichten, Zeichnungsansichten und Bilddateien.....	241
	Snapshot-Ansichten.....	241
	Zeichnungsansichten und Bilddateien.....	242
9.3	Drehbücher und Videos	243
	Drehbücher.....	243
	Videos (Filme)	244

10. Datenaustausch.....	247
10.1 Aktuelle Liste unterstützter Versionen anderer Datei-Formate	247
10.2 Datenexport	248
10.2.1 Von IPT, IAM nach SAT, STEP, X_T, STL, OBJ.....	248
Quell-Format: Bauteil (*.ipt)	248
Quell-Format: Baugruppe (*.iam).....	249
10.2.2 Von einem Inventor Format nach PDF	249
2D-PDF (von IDW, DWG, IPN, IPT, IAM).....	249
3D-PDF (von IPT, IAM).....	250
10.2.3 Von einem Inventor Format nach DWF	252
10.2.4 Von IDW nach DWG, DXF.....	253
Mittels "Kopie speichern unter als AutoCAD-DWG, -DXF"	253
Mittels "Speichern als Inventor-DWG" (DWG TrueConnect)	255
10.3 Datenimport.....	257
10.3.1 Importieren von STEP-Dateien	258
Assoziative Verknüpfung mit einer STEP-Bauteildatei.....	258
Nicht-Assoziatives Öffnen einer STEP-Baugruppendatei	259
10.3.2 Importieren von SAT-Dateien.....	260
10.3.3 Importieren von STL- oder OBJ-Dateien.....	260
Öffnen, Analysieren und Bearbeiten einer STL-Bauteildatei	260
Installieren und Verwenden eines Programms zum Umwandeln von Mesh-Elementen	261
Einfügen und Zusammenbauen mehrerer STL-Dateien in einer Baugruppe	261
10.3.4 Importieren von AutoCAD-Dateien.....	261
Assoziatives Importieren einer AutoCAD-Datei als so genannte DWG-Unterlage.....	261
Nicht-Assoziatives "Öffnen/Importieren" einer AutoCAD Datei mit "2D-Kontur"	264
Kopieren und Einfügen einer "AutoCAD 2D-Kontur" mittels der Windows-Zwischenablage	265
"Öffnen/Öffnen" einer AutoCAD Datei mit "2D-Kontur".....	265
"Öffnen/Importieren" einer AutoCAD-Datei mit ein oder mehreren "3D-Volumenkörpern"	265
10.3.5 AnyCAD für Inventor	266
11. Modellbasierte Definition.....	269
11.1 Modellbemaßungen mit Toleranzen in Bauteilen.....	269
Eigenschaften von Modellbemaßungen mit Toleranzen	269
Hinzufügen von Modellbemaßungen mit Toleranzen in Modelldateien.....	269
Anzeigen von "Modellbemaßungen mit Toleranzen und 3D-Anmerkungen" in Zeichnungsdateien	270
Übung: Platte	271
11.2 3D-Anmerkungen in Bauteilen.....	272
Eigenschaften.....	272
Übung: Platte	273
Übung: Welle.....	278
Übung: Analyse der Verknüpfung der Toleranzen von Modellbemaßungen und Toleranzelementen	281
11.3 3D-Anmerkungen in Baugruppen.....	284
Eigenschaften.....	284
12. Splines und Flächenmodellierung.....	287
12.1 Splines	287
12.1.1 Allgemeine Splines	287
Erstellung von 2D-Splines	287
Bearbeitung von 2D-Splines	288
Erstellung und Bearbeitung von 3D-Splines.....	291
12.1.2 Gleichungskurven.....	292

12.2	Flächenmodellierung.....	294
12.2.1	Überblick.....	294
12.2.2	Erzeugen von Flächen	295
	Datenimport einer Datei aus einem anderen CAD-System	295
	Funktion Verdickung/Versatz	297
	Funktion Umgrenzungsfläche	298
	Funktion Erhebung.....	300
	Funktion Formen.....	300
	Funktion Objekt kopieren	301
12.2.3	Bearbeiten von Flächen in der Modellierumgebung.....	302
	Fläche heften	302
	Fläche dehnen	303
	Fläche stutzen.....	303
	Flächen trennen	304
	Silhouettenkurve erstellen.....	304
	Kurve auf Fläche	305
	Flächen ersetzen.....	306
	Regelfläche.....	306
	Körper reparieren	307
12.2.4	Bearbeiten von Flächen in der Reparaturumgebung.....	308
	Flächen heften	308
	Bereiche bearbeiten.....	308
	Dehnen der Kanten einer Fläche	309
	Teilen von Flächen	309
	Kontur extrahieren	310
	Umgrenzung stutzen.....	310
	Umdrehen der Normalenrichtung.....	310
	Umgrenzungsfläche.....	311
	Lösen.....	311
	Fläche verschieben	311
	Fehler suchen, Fehler korrigieren, Vorheriger Fehler, Nächster Fehler.....	312
12.2.5	Spezielle Zeichnungsableitungen	314
	Aufgeschnitten	314
13.	Freiformmodellierung	315
	Erstellung von Grundkörpern.....	316
	Dateiabhängige Einstellungen.....	317
	Form bearbeiten	318
	Löschen von Punkten, Kanten, Flächen oder Körpern.....	320
	Hinzufügen einer einzelnen Fläche	320
	Konvertieren von Flächen aus der Modellier-Umgebung in die Freiform-Umgebung	321
	Kanten zusammenführen und Kanten trennen	322
	Kanten knicken und Knicke entfernen	322
	Symmetrie erstellen und löschen.....	323
	Abstand hinzufügen	324
	Form ausrichten.....	324
	Spiegeln.....	325
	Kante anpassen.....	325
	Teilen von Flächensegmenten und Gleichmäßig machen der Sternpunkt-Intervalle	330
	Brücke	332
	Abflachen	333
	Verdickung	334
	Scheitelpunkte verschweißen	334

14. Komponenten-Generatoren.....	335
14.1 Schraubverbindungs-Generator	335
14.2 Wellengenerator, Keilwellen-Profil, Passfeder und Lager	338
14.3 Träger- und Pfeilerberechnung	341
14.4 Zahnräder.....	343
Stirnräder-Generator	343
Kegelräder-Generator	346
14.5 O-Ring-Generator	348
14.6 Federn.....	350
Druckfeder	350
Zugfeder.....	352
Tellerfeder.....	353
Drehfeder	354
14.7 Riemen- und Kettengetriebe	355
Keilriemengetriebe.....	355
Zahnriemengetriebe	358
Rollenkettengetriebe	359
14.8 Nocken-Generatoren.....	361
Kurvenscheiben	361
15. iLogic.....	363
15.1 Erstellung von Bibliotheken	364
15.1.1 Steuerung einzelner Bauteile.....	364
15.1.2 Steuerung von Baugruppen	368
Übergeben von Werten aus einer Baugruppe an vorhandene Unterkomponenten.....	368
Platzieren von Bauteilen als "iLogic Komponenten".....	369
Platzieren von Baugruppen als "iLogic Komponenten".....	370
Kopieren einer iLogic Baugruppe.....	371
15.2 Allgemeines und Einstellungen	372
Welche Arten von Regeln werden unterschieden?	372
Erweiterte iLogic-Konfiguration.....	373
Wann wird eine Regel ausgeführt?	374
15.3 Weitere Anwendungen	375
Erzeugung eines Arbeitspunktes am Schwerpunkt eines Bauteils	375
Erstellen, Aktualisieren und Eingeben von iProperties.....	377
Ändern des standardmäßigen Anzeigenamens im Browser	380

Anhang:

16. Stichwortverzeichnis	383
---------------------------------------	------------

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
- Detailgenauigkeitsdarstellungen
- Positionsdarstellungen
- Überlagerungsansichten

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:

- Laden einer ZIP-Datei aus dem Internet
 - rufen Sie die Haupt-Internetadresse des Buches auf: "www.armin-graef.de/Buch-Inventor2020.aspx"
 - wählen Sie dort am Ende der Webseite den Link: "Download der Übungsdateien (deutsch)"
 - es erscheint die Webseite von welcher die "ZIP-Datei" heruntergeladen werden kann
 - klicken Sie auf die Schaltfläche "Kurs_Inv2020.zip" und speichern Sie die Datei in einen beliebigen Ordner auf Ihrem Rechner oder Netzwerk
- Extrahieren der geladenen ZIP-Datei
 - nach dem Laden der ZIP-Datei können Sie diese 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 Baugruppendateien können so genannte *Konstruktionsansichtsdarstellungen* (*Ansichtsdarstellungen*, *Ansichten*) verwaltet werden (teilweise auch als "*Benutzerdefinierte Ansichten*" bezeichnet).

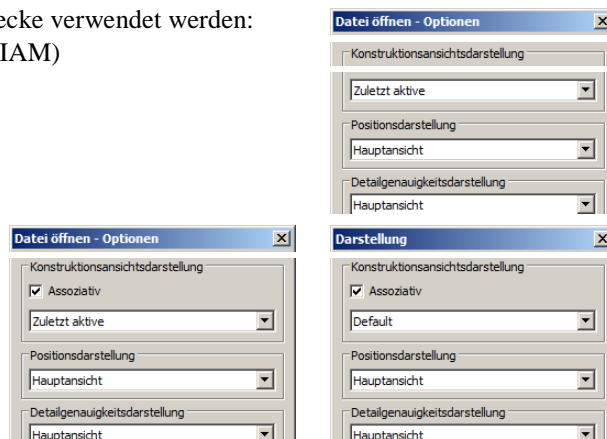
In *Konstruktionsansichtsdarstellungen* kann folgendes abgespeichert werden (außer in der (gesperrten) *Hauptansicht*):

- 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)).

Falls in der *Hauptansicht* etwas geändert wird, wirkt sich dies auf keine andere *Ansichtsdarstellung* aus. Falls in einer beliebigen *Ansicht* etwas (*Exemplar*, *Arbeitsebene*, ...) hinzugefügt wird, ist dies (anfangs) in allen *Ansichten* sichtbar.

Konstruktionsansichtsdarstellungen können für folgende Zwecke verwendet werden:

- zur Steuerung der Ansichten innerhalb einer *Baugruppe* (IAM)
 - während der Arbeit innerhalb einer Baugruppe
 - oder beim Öffnen einer Baugruppe
 - Schaltfläche "*Optionen*" in der Öffnen-Dialogbox (rechte Abbildung)
 - oder dem Platzieren von Komponenten
 - "*Optionen*" in der Platzieren-Dialogbox (linke Abbildung)
 - oder dem Verknüpfen der Darstellung einer Unterkomponente (Baugruppe oder Bauteil) in einer Überkomponente (Baugruppe)
 - *Browser/(Unterkomponente)/RMT/Darstellung...* (rechte Abbildung)
- zur Steuerung der Ansichten innerhalb einer *Zeichnung* (IDW), wobei nur die *Sichtbarkeit* und die *Darstellung* (*Farbe*) der Komponenten ausgewertet werden
 - über die Option "*Komponente/Darstellung/Ansicht*" beim Erstellen einer Erstante oder über die Option "*Benutzerdef. Ansicht anwenden...*" aus dem Kontextmenü auf bestehenden Zeichnungsansichten



- zur Steuerung der Ansichten innerhalb einer *Präsentation* (IPN), wobei nur die *Sichtbarkeit* und die *Darstellung* (*Farbe*) der Komponenten ausgewertet werden
 - über die Schaltfläche "*Optionen*" während der Erstellung oder Bearbeitung einer Szene.

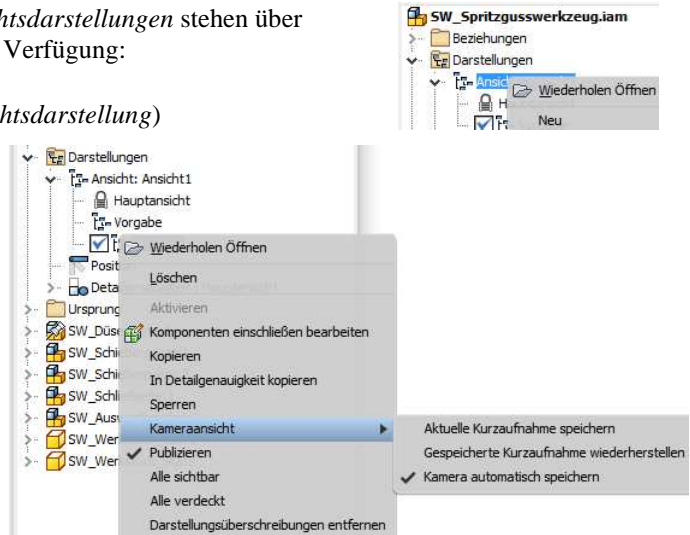
In Abhängigkeit der Option *Multif./Extras/.../Anwendungsoptionen/Datei/Datei öffnen/Optionen.../Baugruppe/...* können *Konstruktionsansichtsdarstellungen* von *Baugruppen* assoziativ mit *Überbaugruppen*, *Zeichnungsdateien* und *Präsentationsdateien* verknüpft werden (Vorgabe = Ein; siehe auch nachfolgende Übung).

Hinweis: Positionsdarstellungen und Detailgenauigkeitsdarstellungen

Wie in den obigen Dialogboxen ersichtlich kann beim Durchführen der verschiedenen Aktionen auch auf die anderen Arten von Darstellungen zugegriffen werden. Dies wird in den nachfolgenden Abschnitten 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 *Ansicht* (*Ansichtsdarstellung*)
- auf: einer bestehenden *Ansicht*
 - *Löschen, Aktivieren, Kopieren*
 - *In Detailgenauigkeit kopieren*
 - siehe nachfolgenden Abschnitt *Detailgenauigkeitsdarstellungen*
 - *Sperren*
 - alle assoziativen Verknüpfungen mit *Ansichtsdarstellungen* von *Unterkomponenten* werden gelöscht und nachfolgende Änderungen der *Ansicht* werden nicht mehr gespeichert
 - *Kameraansicht*
 - *Aktuelle Kurzaufnahme speichern*
 - einerseits wird die aktuelle *Ansicht* als so genannte "*Kurzaufnahme*" in der aktuellen *Ansichtsdarstellung* gespeichert
 - andererseits wird das standardmäßige Speichern der *Ansicht* beim Verlassen der *Ansichtsdarstellung* deaktiviert (die Option *Kamera automatisch speichern* wird ausgeschaltet)
 - nach einem beliebigen Ändern der *Ansicht*, dann Verlassen der *Ansichtsdarstellung* und dann wieder *Aktivieren* der *Ansichtsdarstellung* wird immer die letzte *Kurzaufnahme* angezeigt
 - *Gespeicherte Kurzaufnahme wiederherstellen*
 - die zuvor *Gespeicherte Kurzaufnahme* (der jeweiligen *Ansichtsdarstellung*) wird wiederhergestellt
 - *Kamera automatisch speichern*
 - das standardmäßige Speichern der *Ansicht* beim Verlassen der *Ansichtsdarstellung* wird wieder aktiviert
 - die letzte *Kurzaufnahme* kann noch bis zum Verlassen der *Ansichtsdarstellung* wiederhergestellt werden
 - *Alle sichtbar, Alle verdeckt:* alle *Komponenten* 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*, *Detailgenauigkeitsdarstellungen* 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 in der *Ansicht* ausgeführt werden
 - z. B. können mehrere *Komponenten* ausgeschaltet werden.

Hinweis

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