

Aufbaukurs 1

für

Autodesk[®] Inventor[®] 2021

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 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 Inhaltsverzeichnis des Buches "Dateiverwaltung mit 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
 - 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
<i>Multif./3D-Modell/Erstellen/Drehung</i> <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)
<i>Browser/Skizze1/Skizze bearbeiten</i> [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)
<i>Grafikfenster/RMT/Extrusion</i> {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)
<i>.../RMT/...</i>	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-Arbeits-elementen und Nicht-Ursprungs-Arbeits-elementen	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
Zebrastrreifen-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-Auslinkung 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"	174
6.6	Dokumentabhängige Einstellungen in Zeichnungen	177
6.6.1	Anpassen der Dokumenteinstellungen	177
6.6.2	Verwaltung von Schriftfeldern.....	177
	Kopieren, Einfügen, Umbenennen, Löschen und Platzieren eines Schriftfelds.....	177
	Erstellen und Positionieren von Texten in einem Schriftfeld	177
	Verändern eines bestehenden Textparameters.....	178
	Erstellen eines neuen Textparameters vom Typ "Physikalische Eigenschaften - Modell"	178
	Erstellen eines neuen Textparameters für den "Maßstab"	179
	Verändern der Eigenschaften von Linien durch Wahl passender Layer	179
	Importieren und Bearbeiten eines Firmenlogos aus einer AutoCAD-Datei	179
	Ausfüllen eines Schriftfelds.....	181
	Importieren eines AutoCAD-Schriftfelds	182
	Kopieren und Einfügen eines kompletten Schriftfelds in eine andere Datei	183
	Kopieren und Einfügen des Inhalts eines Schriftfelds	184
	Benutzerdefinierte Modelleigenschaften im Schriftfeld.....	184
6.6.3	Verwaltung von Zeichnungsrahmen	185
	Einfügen und Anpassen des Vorgaberahmens.....	186
	Erstellen, Bearbeiten und Einfügen eines Zonenrahmens	187
	Erstellen eines Benutzerdefinierten Rahmens	189
6.6.4	Analysieren und Anpassen von Arbeitsblattformaten.....	190

6.7	Spezielle Stücklistenanpassungen	192
6.7.1	Steuerung des Inhalts von Stücklisten und Bauteillisten mittels Parametern.....	192
	Basismenge, Basiseinheit, Einheitenmenge und Gesamtmenge	192
	Formatieren und Ersetzen von Bauteillisten spalten.....	193
	Gruppieren mehrerer Stücklisten- und Bauteillistenzeilen zu einer einzigen Zeile.....	195
6.7.2	Benutzerdefinierte Modelleigenschaften.....	197
6.8	Anpassen von Multifunktionsleiste, Tastaturabkürzungen und Markierungsmenü.....	198
6.9	Benutzerdefinierte Einstellungen migrieren.....	202
6.10	Einschalten der Anzeige von Inventor-Neuerungen.....	202
7.	Weitere Anzeigefunktionen	203
7.1	Verwalten mehrerer Grafikfenster.....	203
7.2	Steuerung der Position der Anzeige im Grafikfenster	204
	Orbit mit Abhängigkeiten.....	204
	ViewCube.....	205
	Navigations-Räder (SteeringWheels)	206
7.3	Steuerung der Qualität der Anzeige im Grafikfenster	208
	Festlegen der grundlegenden Art der Grafikberechnung.....	208
	Dokumentabhängige Voreinstellungen.....	208
	Dokumentunabhängige Voreinstellungen.....	209
	Temporäre Überschreibungen und weitere dokumentabhängige Voreinstellungen	209
	Eigenschaften der Ausgangsebene	210
	Beleuchtungsstile.....	211
	Empfehlung zur Verwendung von günstigen Beleuchtungsstilen	211
7.4	Erstellen von Bilddateien	215
7.5	Transparenz von inaktiven Exemplaren in Baugruppen.....	216
8.	Inventor Studio	217
8.1	Erzeugung von Einzelbildern	217
	Erzeugen von Bildern außerhalb von Inventor Studio.....	217
	Bild rendern.....	219
	Letztes Bild anzeigen.....	219
	Beleuchtungsstile.....	220
	Kamera	223
8.2	Erzeugung von Animationen.....	226
	Einschalten des Animationsablaufprogramms.....	226
	Komponenten animieren.....	227
	Abhängigkeiten animieren.....	228
	Parameter animieren.....	230
	Kamera animieren	232
	Ausblenden (Fade) animieren.....	235
	Animation rendern.....	236
	Positionsdarstellung animieren.....	237
	Videoresteller	238
9.	Präsentationen.....	241
9.1	Szenen, Sichtbarkeit, Deckkraft, Kameras und Positionsveränderungen	242
	Erstellen von Szenen und Auswählen der Modelldatei	242
	Verändern von Ansichtsdarstellung, Sichtbarkeit und Deckkraft in Szenen	242
	Kameras.....	242
	Erstellen von Positionsveränderungen.....	243
	Bearbeiten von Positionsveränderungen und Explosionspfaden	243
9.2	Snapshot-Ansichten, Zeichnungsansichten und Bilddateien	247
	Snapshot-Ansichten	247
	Zeichnungsansichten und Bilddateien	248
9.3	Drehbücher und Videos.....	249
	Drehbücher	249
	Videos (Filme).....	250

10. Datenaustausch.....	253
10.1 Aktuelle Liste unterstützter Versionen anderer Datei-Formate	253
10.2 Datenexport	254
10.2.1 Von IPT, IAM nach SAT, STEP, X_T, STL, OBJ	254
Quell-Format: Bauteil (*.ipt)	254
Quell-Format: Baugruppe (*.iam)	255
10.2.2 Von einem Inventor Format nach PDF	255
2D-PDF (von IDW, DWG, IPN, IPT, IAM)	255
3D-PDF (von IPT, IAM)	256
10.2.3 Von einem Inventor Format nach DWF.....	258
10.2.4 Von IDW nach DWG, DXF.....	259
Mittels "Kopie speichern unter als AutoCAD-DWG, -DXF"	259
Mittels "Speichern als Inventor-DWG" (DWG TrueConnect)	261
10.3 Datenimport.....	263
10.3.1 Importieren von STEP-Dateien.....	264
Assoziative Verknüpfung mit einer STEP-Bauteildatei	264
Nicht-Assoziatives Öffnen einer STEP-Baugruppendatei	265
10.3.2 Importieren von SAT-Dateien	266
10.3.3 Importieren von STL- oder OBJ-Dateien	266
Öffnen, Analysieren und Bearbeiten einer STL-Bauteildatei	266
Installieren und Verwenden eines Programms zum Umwandeln von Mesh-Elementen	267
Einfügen und Zusammenbauen mehrerer STL-Dateien in einer Baugruppe.....	267
10.3.4 Importieren von AutoCAD-Dateien.....	267
Assoziatives Importieren einer AutoCAD-Datei als so genannte DWG-Unterlage	267
Nicht-Assoziatives "Öffnen/Importieren" einer AutoCAD Datei mit "2D-Kontur"	270
Kopieren und Einfügen einer "AutoCAD 2D-Kontur" mittels der Windows-Zwischenablage.....	271
"Öffnen/Öffnen" einer AutoCAD Datei mit "2D-Kontur"	271
"Öffnen/Importieren" einer AutoCAD-Datei mit ein oder mehreren "3D-Volumenkörpern".....	271
10.3.5 AnyCAD für Inventor	272
11. Modellbasierte Definition.....	275
11.1 Modellbemaßungen mit Toleranzen in Bauteilen.....	275
Eigenschaften von Modellbemaßungen mit Toleranzen.....	275
Hinzufügen von Modellbemaßungen mit Toleranzen in Modelldateien	275
Anzeigen von "Modellbemaßungen mit Toleranzen und 3D-Anmerkungen" in Zeichnungsdateien	276
Übung: Platte	277
11.2 3D-Anmerkungen in Bauteilen	278
Eigenschaften	278
Übung: Platte	279
Übung: Welle.....	284
Übung: Analyse der Verknüpfung der Toleranzen von Modellbemaßungen und Toleranzelementen.....	287
11.3 3D-Anmerkungen in Baugruppen	290
Eigenschaften	290
12. Splines und Flächenmodellierung.....	293
12.1 Splines	293
12.1.1 Allgemeine Splines	293
Erstellung von 2D-Splines.....	293
Bearbeitung von 2D-Splines.....	294
Erstellung und Bearbeitung von 3D-Splines	297
12.1.2 Gleichungskurven	298

12.2	Flächenmodellierung	300
12.2.1	Überblick	300
12.2.2	Erzeugen von Flächen	301
	Datenimport einer Datei aus einem anderen CAD-System	301
	Funktion Verdickung/Versatz.....	303
	Funktion Umgrenzungsfläche.....	304
	Funktion Erhebung	306
	Funktion Formen	306
	Funktion Objekt kopieren	307
12.2.3	Bearbeiten von Flächen in der Modellierumgebung	308
	Fläche heften	308
	Fläche dehnen	309
	Fläche stutzen	309
	Flächen trennen	310
	Silhouettenkurve erstellen	310
	Kurve auf Fläche	311
	Flächen ersetzen	312
	Regelfläche	312
	Körper reparieren.....	313
12.2.4	Bearbeiten von Flächen in der Reparaturumgebung	314
	Flächen heften	314
	Bereiche bearbeiten	314
	Dehnen der Kanten einer Fläche.....	315
	Teilen von Flächen	315
	Kontur extrahieren	316
	Umgrenzung stutzen.....	316
	Umdrehen der Normalenrichtung	316
	Umgrenzungsfläche	317
	Lösen	317
	Fläche verschieben	317
	Fehler suchen, Fehler korrigieren, Vorheriger Fehler, Nächster Fehler	318
12.2.5	Spezielle Zeichnungsableitungen.....	320
	Aufgeschnitten.....	320
13.	Freiformmodellierung	321
	Erstellung von Grundkörpern	322
	Dateiabhängige Einstellungen	323
	Form bearbeiten.....	324
	Löschen von Punkten, Kanten, Flächen oder Körpern	326
	Hinzufügen einer einzelnen Fläche	326
	Konvertieren von Flächen aus der Modellier-Umgebung in die Freiform-Umgebung.....	327
	Kanten zusammenführen und Kanten trennen	328
	Kanten knicken und Knicke entfernen.....	328
	Symmetrie erstellen und löschen	329
	Abstand hinzufügen.....	330
	Form ausrichten	330
	Spiegeln	331
	Kante anpassen	331
	Teilen von Flächensegmenten und Gleichmäßig machen der Sternpunkt-Intervalle.....	336
	Brücke	338
	Abflachen	339
	Verdickung	340
	Scheitelpunkte verschweißen.....	340

14. Komponenten-Generatoren	341
14.1 Schraubverbindungs-Generator.....	341
14.2 Wellengenerator, Keilwellen-Profil, Passfeder und Lager.....	344
14.3 Träger- und Pfeilerberechnung.....	347
14.4 Zahnräder.....	349
Stirnräder-Generator.....	349
Kegelräder-Generator.....	352
14.5 O-Ring-Generator.....	354
14.6 Federn.....	356
Druckfeder.....	356
Zugfeder.....	358
Tellerfeder.....	359
Drehfeder.....	360
14.7 Riemen- und Kettengeräte.....	361
Keilriemengetriebe.....	361
Zahnriemengetriebe.....	364
Rollenkettengeräte.....	365
14.8 Nocken-Generatoren.....	367
Kurvenscheiben.....	367
15. iLogic	369
15.1 Erstellung von Bibliotheken.....	370
15.1.1 Steuerung einzelner Bauteile.....	370
15.1.2 Steuerung von Baugruppen.....	374
Übergeben von Werten aus einer Baugruppe an vorhandene Unterkomponenten.....	374
Platzieren von Bauteilen als "iLogic Komponenten".....	375
Platzieren von Baugruppen als "iLogic Komponenten".....	376
Kopieren einer iLogic Baugruppe.....	377
15.2 Allgemeines und Einstellungen.....	378
Welche Arten von Regeln werden unterschieden?.....	378
Erweiterte iLogic-Konfiguration.....	379
Wann wird eine Regel ausgeführt?.....	380
15.3 Weitere Anwendungen.....	381
Erzeugung eines Arbeitspunktes am Schwerpunkt eines Bauteils.....	381
Erstellen, Aktualisieren und Eingeben von iProperties.....	383
Ändern des standardmäßigen Anzeigenamens im Browser.....	386
16. Stichwortverzeichnis	389

Anhang:

16. Stichwortverzeichnis	389
---------------------------------------	------------

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-Inventor-2021.aspx"
 - klicken Sie dort am Ende der Webseite auf die Schaltfläche "Download: Kurs_Inv2021.zip" und speichern Sie die Datei in einem 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).

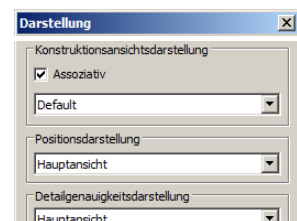
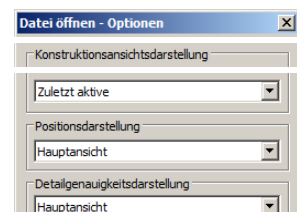
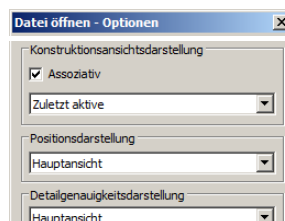
In *Konstruktionsansichtsdarstellungen* kann folgendes abgespeichert werden (außer in der (gesperrten) *Hauptansicht*):

- 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 Erstansicht 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.

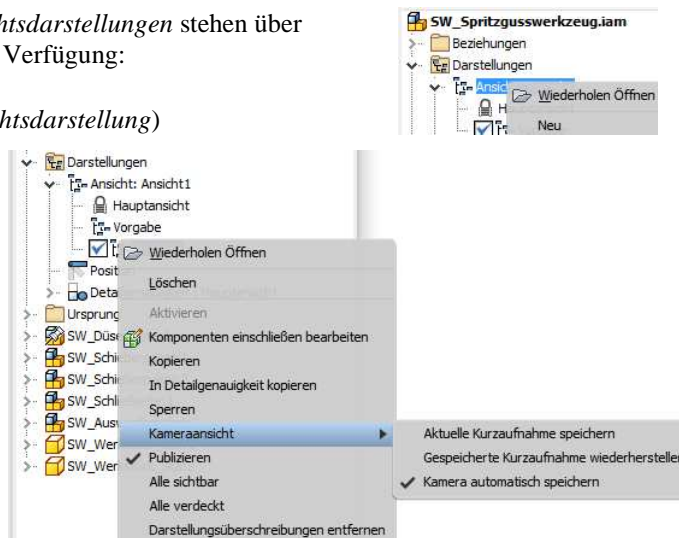
In Abhängigkeit der Option *Multif./Extras/.../Anwendungsoptionen/Datei/Datei öffnen/Optionen.../Baugruppe/...* können *Konstruktionsansichtsdarstellungen* von *Baugruppen* assoziativ mit *Überbaugruppen*, *Zeichnungsdateien* und *Präsentationsdateien* verknüpft werden (Vorgabe = Ein; siehe auch nachfolgende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