

# **Aufbaukurs 1**

**für**

# **Autodesk<sup>®</sup> Inventor<sup>®</sup> 2024**

© 2023 Armin Gräf

Verlag Armin Gräf  
Beethovenstr. 13  
86551 Aichach, Deutschland  
[www.armin-graef.de/shop](http://www.armin-graef.de/shop)

ISBN: 978-3-949342-26-4



## 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](http://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](http://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](http://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, in dem Schritt für Schritt erklärt wird, 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.

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 mit Skizzenblöcken
  - 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)
  - Übung: Baugruppe "Umsetzer"

## 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.

## 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
<b>Multif./3D-Modell/Erstellen/Drehung</b> <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: <b>spitze</b> Klammern)
<b>Browser/Skizze1/Skizze bearbeiten</b> [Skizze1/Skizze bearbeiten]	Aufruf der Funktion "Skizze bearbeiten" über einen Klick mit der rechten Maustaste (Kontextmenü) auf der Bezeichnung "Skizze1" im Browser (Abkürzung: <b>eckige</b> Klammern)
<b>Grafikfenster/RMT/Extrusion</b> {Extrusion}	Aufruf der Funktion "Extrusion" über einen Klick mit der <i>rechten Maustaste</i> im Grafikfenster und Auswählen aus dem "Markierungsmenü" (Kontextmenü) (Abkürzung: <b>geschweifte</b> Klammern)
.../RMT/...	Drücken der rechten Maustaste auf einem beliebigen Objekt

# Inhaltsverzeichnis

## Aufbaukurs 1

### Teil 3:

<b>1. Darstellungen und Auswahlfunktionen .....</b>	<b>15</b>
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
<b>2. Zusätzliche Funktionen .....</b>	<b>35</b>
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 Bereicheigenschaften 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

<b>3. Skelettmodellierung mit Skizzenblöcken</b> .....	<b>57</b>
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
<b>4. Adaptivität</b> .....	<b>67</b>
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 kann für ein Exemplar einer 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
<b>5. Parameter und Bibliotheken</b> .....	<b>81</b>
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-Ausklinkung 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
<b>6.</b>	<b>Modellzustände .....</b>	<b>127</b>
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" Erstellung eines Ersatzobjektes für eine Hauptbaugruppe.....	139
	"Automatische" Erstellung eines Ersatzobjektes in jeder Unterbaugruppe einer Hauptbaugruppe .....	141
<b>7.</b>	<b>Verwaltung und Konfiguration.....</b>	<b>143</b>
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" .....	179

7.6	Dokumentabhängige Einstellungen in Zeichnungen.....	181
7.6.1	Anpassen der Dokumenteinstellungen .....	181
7.6.2	Verwaltung von Schriftfeldern .....	182
	Kopieren, Einfügen, Umbenennen, Löschen und Platzieren eines Schriftfelds .....	182
	Erstellen und Positionieren von Texten in einem Schriftfeld.....	182
	Verändern eines bestehenden Textfeldes vom Typ "iProperties" .....	183
	Erstellen eines neuen Textfeldes vom Typ "Physikalische Eigenschaften - Modell" .....	183
	Erstellen eines neuen Textfeldes für den "Maßstab" .....	183
	Verändern der Eigenschaften von Linien durch Wahl passender Layer .....	184
	Importieren und Bearbeiten eines Firmenlogos aus einer AutoCAD-Datei .....	184
	Ausfüllen eines Schriftfelds .....	185
	Importieren eines AutoCAD-Schriftfelds .....	186
	Kopieren und Einfügen eines kompletten Schriftfelds in eine andere Datei .....	188
	Kopieren und Einfügen des Inhalts eines Schriftfelds.....	189
	Benutzerdefinierte Modelleigenschaften im Schriftfeld.....	189
7.6.3	Verwaltung von Zeichnungsrahmen.....	190
	Einfügen und Anpassen des Vorgaberahmens .....	191
	Erstellen, Bearbeiten und Einfügen eines Zonenrahmens .....	192
	Erstellen eines Benutzerdefinierten Rahmens.....	194
7.6.4	Analysieren und Anpassen von Arbeitsblattformaten .....	195
7.7	Spezielle Stücklistenanpassungen.....	197
7.7.1	Steuerung des Inhalts von Stücklisten und Bauteillisten mittels Parametern .....	197
	Basismenge, Basiseinheit, Einheitenmenge und Gesamtmenge .....	197
	Formatieren und Ersetzen von Bauteillistenpalten .....	198
	Gruppieren mehrerer Stücklisten- und Bauteillistenzeilen zu einer einzigen Zeile .....	200
7.7.2	Benutzerdefinierte Modelleigenschaften .....	202
7.8	Bereinigen von nicht verwendeten Skizzen und Arbeitselementen .....	203
7.9	Anpassen von Multifunktionsleiste, Tastaturabkürzungen und Markierungsmenü .....	204
7.10	Benutzerdefinierte Einstellungen migrieren .....	208
7.11	Einschalten der Anzeige von Inventor-Neuerungen .....	208
<b>8.</b>	<b>Weitere Anzeigefunktionen .....</b>	<b>209</b>
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
<b>9.</b>	<b>Inventor Studio .....</b>	<b>223</b>
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
<b>10.</b>	<b>Präsentationen .....</b>	<b>247</b>
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
<b>11.</b>	<b>Datenaustausch .....</b>	<b>259</b>
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 oder IAM nach Autodesk Fusion 360 .....	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

<b>12. Modellbasierte Definition</b> .....	<b>285</b>
12.1 Modellbemaßungen mit Toleranzen in Bauteilen .....	285
Allgemeine Eigenschaften .....	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
Allgemeine Eigenschaften .....	288
Übung: Platte.....	289
Übung: Welle .....	294
Bezugsstellen .....	299
Schweißsymbole in Bauteilen und Baugruppen.....	300
12.3 3D-Anmerkungen in Baugruppen.....	301
Allgemeine Eigenschaften .....	301
Übung: Folgeschneidwerkzeug.....	302
<b>13. Splines und Flächenmodellierung</b> .....	<b>305</b>
13.1 Splines.....	305
13.1.1 Allgemeine Splines.....	305
Erstellung von 2D-Splines .....	305
Bearbeitung von 2D-Splines .....	306
Erstellung und Bearbeitung von 3D-Splines .....	309
13.1.2 Gleichungskurven.....	310
13.2 Flächenmodellierung.....	312
13.2.1 Überblick.....	312
13.2.2 Erzeugen von Flächen .....	313
Datenimport einer Datei aus einem anderen CAD-System.....	313
Funktion Verdickung/Versatz .....	315
Funktion Umgrenzungsfläche .....	316
Funktion Erhebung.....	318
Funktion Formen.....	318
Funktion Objekt kopieren .....	319
13.2.3 Bearbeiten von Flächen in der Modellierumgebung.....	320
Fläche heften .....	320
Fläche dehnen .....	321
Fläche stützen.....	321
Flächen trennen .....	322
Silhouettenkurve erstellen.....	322
Kurve auf Fläche.....	323
Flächen ersetzen.....	324
Regelfläche.....	324
Körper reparieren .....	325
13.2.4 Bearbeiten von Flächen in der Reparaturumgebung.....	326
Flächen heften .....	326
Bereiche bearbeiten.....	326
Dehnen der Kanten einer Fläche .....	327
Teilen von Flächen .....	327
Kontur extrahieren .....	328
Umgrenzung stützen.....	328
Umdrehen der Normalenrichtung.....	328
Umgrenzungsfläche.....	329
Lösen.....	329
Fläche verschieben .....	329
Fehler suchen, Fehler korrigieren, Vorheriger Fehler, Nächster Fehler.....	330
13.2.5 Spezielle Zeichnungsableitungen .....	332
Aufgeschnitten .....	332

<b>14. Freiformmodellierung .....</b>	<b>333</b>
Erstellung von Grundkörpern.....	334
Dateiabhängige Einstellungen.....	335
Form bearbeiten .....	336
Löschen von Punkten, Kanten, Flächen oder Körpern.....	338
Hinzufügen einer einzelnen Fläche.....	338
Konvertieren von Flächen aus der Modellier-Umgebung in die Freiform-Umgebung.....	339
Kanten zusammenführen und Kanten trennen .....	340
Kanten knicken und Knicke entfernen.....	340
Symmetrie erstellen und löschen .....	341
Abstand hinzufügen .....	342
Form ausrichten .....	342
Spiegeln .....	343
Kante anpassen .....	343
Teilen von Flächensegmenten und Gleichmäßig machen der Sternpunkt-Intervalle.....	348
Brücke.....	350
Abflachen.....	351
Verdickung.....	352
Scheitelpunkte verschweißen.....	352
<b>15. Komponenten-Generatoren.....</b>	<b>353</b>
15.1 Schraubverbindungs-Generator .....	353
15.2 Wellengenerator, Keilwellen-Profil, Passfeder und Lager .....	356
15.3 Träger- und Pfeilerberechnung .....	359
15.4 Zahnräder.....	361
Stirnräder-Generator .....	361
Kegelräder-Generator .....	364
15.5 O-Ring-Generator .....	366
15.6 Federn.....	368
Druckfeder .....	368
Zugfeder.....	370
Tellerfeder.....	371
Drehfeder .....	372
15.7 Riemen- und Kettengetriebe .....	373
Keilriemengetriebe.....	373
Zahnriemengetriebe .....	376
Rollenkettengetriebe .....	377
15.8 Nocken-Generatoren.....	379
Kurvenscheiben .....	379

<b>16. iLogic .....</b>	<b>381</b>
16.1 Erstellung von Bibliotheken .....	382
16.1.1 Steuerung einzelner Bauteile .....	382
16.1.2 Steuerung von Baugruppen .....	386
Übergeben von Werten aus einer Baugruppe an vorhandene Unterkomponenten .....	386
Platzieren von Bauteilen als "iLogic Komponenten" .....	387
Platzieren von Baugruppen als "iLogic Komponenten" .....	388
Kopieren einer iLogic Baugruppe .....	389
16.2 Allgemeines und Einstellungen .....	390
Welche Arten von Regeln werden unterschieden?.....	390
Erweiterte iLogic-Konfiguration.....	391
Wann wird eine Regel ausgeführt? .....	392
16.3 Weitere Anwendungen.....	393
Erzeugung eines Arbeitspunktes am Schwerpunkt eines Bauteils .....	393
Erstellen, Aktualisieren und Eingeben von iProperties .....	395
Ändern des standardmäßigen Anzeigenamens im Browser .....	398

## Anhang:

<b>17. Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>401</b>
--------------------------------------	------------

# 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](http://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 2024" den Link: "Download: Kurs\_Inv2024.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

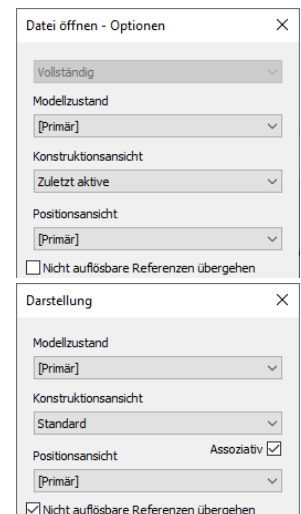
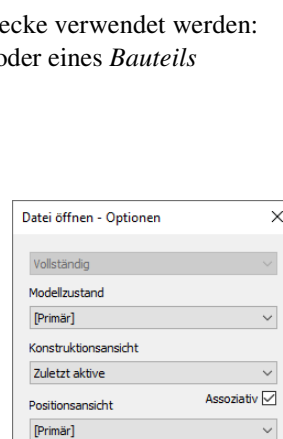
Innerhalb von Baugruppen können so genannte *Konstruktionsansichtsdarstellungen* (*Konstruktionsansichten*, *Ansichtsdarstellungen*, *Ansichten*) verwaltet werden (teilweise auch als "*Benutzerdefinierte Ansichten*" bezeichnet).

In *Konstruktionsansichtsdarstellungen* kann folgendes abgespeichert werden (außer in der standardmäßig vorhandenen gesperrten Ansicht [*Primär*]):

- 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.



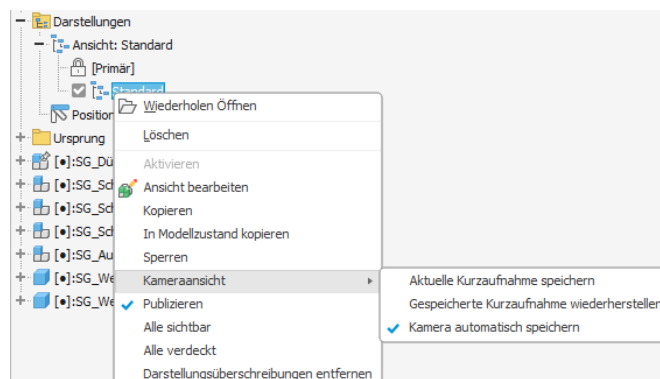
Innerhalb von *Multif./Extras/.../Anwendungsoptionen/Datei/Optionen/Datei öffnen/...* können die standardmäßigen Einstellungen für *Konstruktionsansichtsdarstellungen* beim Öffnen von Baugruppen und Bauteilen festgelegt werden (siehe auch nachfolgende Übung).

**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.