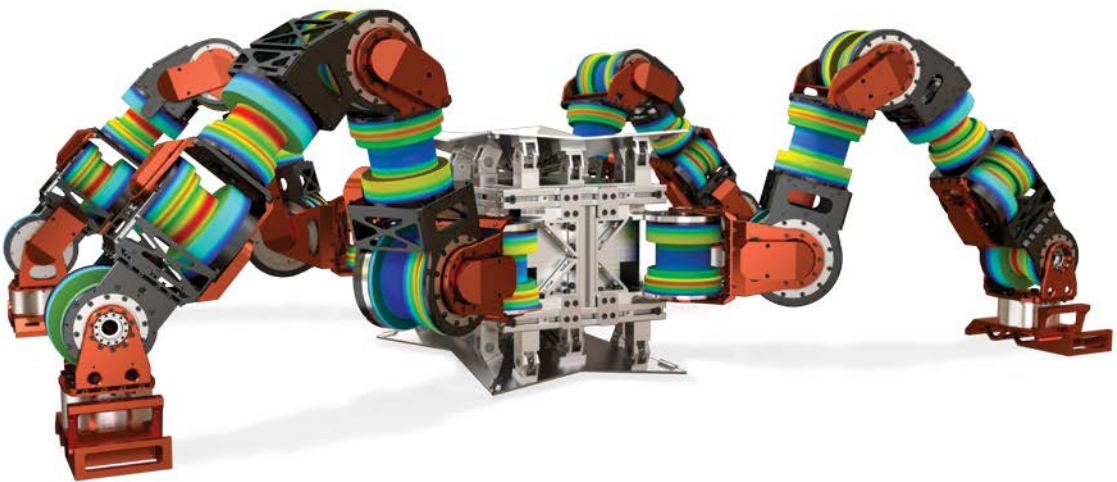


# GRUNDLAGEN DER 3D-KONSTRUKTION UND SIMULATION

SOLIDWORKS EDUCATION EDITION 2018-2019



Dies ist eine Vorschau. Das komplette Dokument erhalten Sie als SOLIDWORKS Kunde mit aktivem Subscription Service von Ihrem SOLIDWORKS Vertriebspartner 3D EduWorks: [info@3dEduWorks.de](mailto:info@3dEduWorks.de)

# SOLIDWORKS® Education Edition 2018-2019

## **Grundlagen der 3D-Konstruktion und Simulation**

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation  
175 Wyman Street  
Waltham, MA 02451 U.S.A.

© 1995-2017, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, ein Unternehmen der Dassault Systèmes S.A.-Gruppe, 175 Wyman Street, Waltham, Mass. 02451 USA. Alle Rechte vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument sowie die behandelte Software können ohne Ankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtungen seitens der Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks) dar.

Es ist untersagt, Material ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von DS SolidWorks in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise, elektronisch oder manuell für welchen Zweck auch immer, zu vervielfältigen oder zu übertragen.

Die in diesem Dokument behandelte Software wird unter einer Lizenz ausgeliefert und darf nur in Übereinstimmung mit den Lizenzbedingungen verwendet und kopiert werden. Alle Gewährleistungen, die von DS SolidWorks in Bezug auf die Software und Dokumentation übernommen werden, sind in der Lizenzvereinbarung festgelegt und nichts, was in diesem Dokument aufgeführt ist oder durch dieses Dokument oder seine Inhalte impliziert ist, darf als Modifizierung oder Änderung von Bestimmungen in der Lizenzvereinbarung, einschließlich der Gewährleistungen verstanden werden.

#### Patenthinweise

Die 3D-CAD- und/oder Simulations-Software für die Mechanikkonstruktion SOLIDWORKS® ist geschützt durch die US-amerikanischen Patente 6.611.725; 6.844.877; 6.898.560; 6.906.712; 7.079.990; 7.477.262; 7.558.705; 7.571.079; 7.590.497; 7.643.027; 7.672.822; 7.688.318; 7.694.238; 7.853.940; 8.305.376; 8.581.902; 8.817.028; 8.910.078; 9.129.083; 9.153.072; 9.262.863; 9.465.894; 9.646.412 und durch Patente anderer Länder (wie EP 1,116,190 B1 und JP 3,517,643).

eDrawings® ist geschützt durch die US-amerikanischen Patente 7.184,044; 7.502,027 und das kanadische Patent 2,318,706.

Weitere US-amerikanische Patente und Patente anderer Länder angemeldet.

#### Marken- und Produktbezeichnungen für SOLIDWORKS Produkte und -Serviceleistungen

SOLIDWORKS, 3D ContentCentral, 3D PartStream.NET, eDrawings und das eDrawings-Logo sind eingetragene Marken und FeatureManager ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke von DS SolidWorks.

CircuitWorks, FloXpress, PhotoView 360 und TolAnalyst sind Marken von DS SolidWorks.

FeatureWorks ist eine eingetragene Marke von HCL Technologies Ltd. SOLIDWORKS 2018, SOLIDWORKS Standard, SOLIDWORKS Professional, SOLIDWORKS Premium, SOLIDWORKS PDM Professional, SOLIDWORKS PDM Standard, SOLIDWORKS Simulation Standard, SOLIDWORKS Simulation Professional, SOLIDWORKS Simulation Premium, SOLIDWORKS Flow Simulation, eDrawings Viewer, eDrawings Professional, SOLIDWORKS Sustainability, SOLIDWORKS Plastics, SOLIDWORKS Electrical Schematic Standard, SOLIDWORKS Electrical Schematic Professional, SOLIDWORKS Electrical 3D, SOLIDWORKS Electrical Professional, CircuitWorks, SOLIDWORKS Composer, SOLIDWORKS Inspection, SOLIDWORKS MBD, SOLIDWORKS PCB powered by Altium, SOLIDWORKS PCB Connector powered by Altium und SOLIDWORKS Visualization sind Produktnamen von DS SolidWorks.

Andere Marken- oder Produktbezeichnungen sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer.

#### KOMMERZIELLE COMPUTER-SOFTWARE – EIGENTUMSRECHTE

Die Software ist ein „kommerzieller Gegenstand“ gemäß der Definition dieses Begriffes in 48 C.F.R. 2.101 (OCT 1995), bestehend aus „kommerzieller Computersoftware“ und „kommerzieller Softwaredokumentation“ gemäß der Verwendung dieser Begriffe in 48 C.F.R. 12.212 (SEPT 1995) und wird der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika (a) zum Erwerb durch oder im Auftrag von zivilen Behörden angeboten, in Übereinstimmung mit der Richtlinie, die in 48 C.F.R. 12.212 ausgeführt ist; oder (b) zum Erwerb durch das oder im Auftrag des amerikanischen Verteidigungsministeriums, und gemäß den Richtlinien, die in 48 C.F.R. 227.7202-1 (JUN 1995) und 227.7202-4 (JUN 1995) angegeben sind.

Falls Sie eine Anfrage von einer Behörde der Regierung der USA erhalten, Software mit Rechten über die oben dargelegten hinaus zu liefern, benachrichtigen Sie DS SolidWorks über den Umfang der Anfrage. DS SolidWorks hat fünf (5) Geschäftstage Zeit, um nach eigenem Ermessen diese Anfrage zu akzeptieren oder abzulehnen. Lieferant/Hersteller: Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 175 Wyman Street, Waltham, Massachusetts 02451, USA.

#### Urheberrechtshinweise für SOLIDWORKS Standard, Premium, Professional und Education Produkte

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Siemens Product Lifecycle Management Software Inc., © 1986-2017. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk enthält die folgende Software von Siemens Industry Software Limited:

D-Cubed® 2D DCM © 2017. Siemens Industry Software Limited. Alle Rechte vorbehalten.

D-Cubed® 3D DCM © 2017. Siemens Industry Software Limited. Alle Rechte vorbehalten.

D-Cubed® PGM © 2017. Siemens Industry Software Limited. Alle Rechte vorbehalten.

D-Cubed® CDM © 2017. Siemens Industry Software Limited. Alle Rechte vorbehalten.

D-Cubed® AEM © 2017. Siemens Industry Software Limited. Alle Rechte vorbehalten.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von HCL Technologies Ltd., © 1998-2017.

Teile dieser Software beinhalten PhysX™ und sind urheberrechtlich geschützt von NVIDIA, 2006-2010.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Luxology, LLC, © 2001-2017. Alle Rechte vorbehalten, Patente angemeldet.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von DriveWorks Ltd., © 2007-2017.

© 2011, Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Enthält Adobe® PDF Library-Technologie

Urheberrechtlich geschützt von Adobe Systems Inc. und Lizenzgebern, © 1984-2016. Alle Rechte vorbehalten. Geschützt durch die US-amerikanischen Patente 5,929,866; 5,943,063; 6,289,364; 6,563,502; 6,639,593; 6,754,382; Patente angemeldet.

Adobe, das Adobe Logo, Acrobat, das Adobe PDF Logo, Distiller und Reader sind eingetragene Marken oder Marken von Adobe Systems Inc. in den USA und anderen Ländern.

Weitere Urheberrechtssinformationen zu DS SolidWorks finden Sie unter „Hilfe“ > „SOLIDWORKS Info“.

#### Urheberrechtshinweise für SOLIDWORKS Simulation Produkte

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von der Solversoft Corporation, © 2008.

PCGLSS © 1992-2017 Computational Applications and System Integration, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

#### Urheberrechtshinweise für das Produkt SOLIDWORKS PDM Professional

Outside In® Viewer Technology, © Oracle 1992-2012

© 2011, Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

#### Urheberrechtshinweise für eDrawings-Produkte

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Tech Soft 3D, © 2000-2014.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Jean-Loup Gailly und Mark Adler, © 1995-1998.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von 3Dconnexion, © 1998-2001.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Open Design Alliance, © 1998-2014. Alle Rechte vorbehalten.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Spatial Corporation, © 1995-2012.

Die eDrawings® für Windows® Software basiert zum Teil auf der Arbeit der Independent JPEG Group.

Teile von eDrawings® für iPad® sind urheberrechtlich geschützt von Silicon Graphics Systems, Inc., © 1996–1999.

Teile von eDrawings® für iPad® sind urheberrechtlich geschützt von Apple Computer Inc., © 2003-2005.

#### Urheberrechtshinweise für SOLIDWORKS PCB Produkte

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Altium Limited, © 2017.

# Inhalt

## Einführung

Für den Kursleiter . . . . .	2
SOLIDWORKS Lehrbücher . . . . .	2
My.SOLIDWORKS.com . . . . .	4
Zertifizierungsprüfungen . . . . .	4
Übungsdateien . . . . .	4
Link „Ressourcen für Lehrzwecke“ . . . . .	4
Voraussetzungen . . . . .	5
Kursmethode . . . . .	5
Im Handbuch verwendete Konventionen . . . . .	5
Windows . . . . .	6
Verwenden von Farbe . . . . .	6
Grafik und Grafikkarten . . . . .	6
Farbschemata . . . . .	6

## Lektion 1:

### SOLIDWORKS Grundlagen und Benutzeroberfläche

Was ist SOLIDWORKS? . . . . .	10
Entwurfsplan . . . . .	12
Beispiele für Entwurfspläne . . . . .	13
Die Auswirkungen von Features auf den Entwurfsplan . . . . .	14
Dateireferenzen . . . . .	15
Verknüpfen und Einbetten von Objekten (OLE) . . . . .	15
Beispiel für eine Dateireferenz . . . . .	16
Öffnen von Dateien . . . . .	17
Computerspeicher . . . . .	17

Die SOLIDWORKS Benutzeroberfläche . . . . .	18
Dialogfeld „Willkommen“ . . . . .	18
Pull-down-Menüs . . . . .	19
Verwenden des CommandManagers . . . . .	19
Hinzufügen und Entfernen von Registerkarten im CommandManager . . . . .	20
FeatureManager . . . . .	20
PropertyManager . . . . .	22
Vollständiger Pfadname . . . . .	22
Auswahl-Breadcrumbs . . . . .	22
Task-Fensterbereich . . . . .	23
Öffnen von Laborübungen mit dem Datei-Explorer . . . . .	24
Voransichts-Symbolleiste . . . . .	24
Unwählbare Symbole . . . . .	24
Maustasten . . . . .	25
Tastenkombinationen . . . . .	25
Mehrere Monitordisplays . . . . .	26
System-Feedback . . . . .	26
Optionen . . . . .	27
Suchen . . . . .	28

## Lektion 2:

### Einführung in das Skizzieren

2D-Skizzen . . . . .	30
Verfahrensstufen . . . . .	30
Speichern von Dateien . . . . .	32
Speichern . . . . .	32
Speichern unter . . . . .	32
Als Kopie auf Festplatte speichern . . . . .	32
Als Kopie speichern und öffnen . . . . .	32
Was soll skizziert werden? . . . . .	33
Skizzieren . . . . .	33
Standardebenen . . . . .	33
Skizzenelemente . . . . .	35
Skizzengeometrie . . . . .	35
Grundlagen des Skizzierens . . . . .	37
Die Skizziermethoden . . . . .	37
Leitlinien (Automatische Beziehungen) . . . . .	38
Feedback beim Skizzieren . . . . .	39
Status einer Skizze . . . . .	40
Regeln für Skizzen . . . . .	41
Entwurfsplan . . . . .	43
Wodurch wird der Entwurfsplan gesteuert? . . . . .	43
Gewünschter Entwurfsplan . . . . .	44

Skizzenbeziehungen . . . . .	44
Automatische Skizzenbeziehungen . . . . .	44
Hinzugefügte Skizzenbeziehungen . . . . .	45
Beispiele für Skizzenbeziehungen . . . . .	46
Auswählen mehrerer Objekte . . . . .	49
Bemaßungen . . . . .	49
Bemaßen: Auswahl und Vorschau . . . . .	50
Winkelbemaßungen . . . . .	53
Instant 2D . . . . .	54
Lineares Austragen . . . . .	54
Richtlinien für das Skizzieren† . . . . .	57
Übung 1: Skizzieren und linear austragen – 1 . . . . .	59
Übung 2: Skizzieren und linear austragen – 2 . . . . .	60
Übung 3: Skizzieren und linear austragen – 3 . . . . .	61
Übung 4: Skizzieren und linear austragen – 4 . . . . .	62
Übung 5: Skizzieren und linear austragen – 5 . . . . .	63
Übung 6: Skizzieren und linear austragen – 6 . . . . .	64

### Lektion 3:

#### Grundlagen der Teilemodellierung

Grundlagen der Modellierung . . . . .	68
Verfahrensstufen . . . . .	68
Terminologie . . . . .	69
Feature . . . . .	69
Ebene . . . . .	69
Extrusion . . . . .	69
Skizze . . . . .	69
Aufsatz . . . . .	69
Schnitt . . . . .	69
Verrundungen und Rundungen . . . . .	69
Entwurfsplan . . . . .	70
Auswahl des besten Profils . . . . .	70
Auswählen der Skizzierebene . . . . .	71
Ebenen . . . . .	71
Platzierung des Modells . . . . .	72
Einzelheiten des Teils . . . . .	73
Standardansichten . . . . .	73
Hauptaufsätze . . . . .	74
Bestes Profil . . . . .	74
Skizzierebene . . . . .	74
Entwurfsplan . . . . .	75
Skizzieren des ersten Features . . . . .	76
Optionen beim linearen Austragen . . . . .	77
Umbenennen von Features . . . . .	77
Aufsatz-Feature . . . . .	78

Skizzieren auf einer planaren Fläche . . . . .	78
Skizzieren . . . . .	79
Vorbestimmte Bereiche für tangentielle Kreisbogen. . . . .	79
Automatischer Übergang zwischen Linien und Kreisbogen . . . . .	79
Schnitt-Feature . . . . .	81
Ansicht-Auswahl . . . . .	82
Verwenden des Bohrungsassistenten . . . . .	84
Erstellung einer Standardbohrung . . . . .	84
Stirnsenkungsbohrung . . . . .	84
Verrundung . . . . .	86
Verrundungsregeln . . . . .	86
Bearbeitungswerkzeuge . . . . .	89
Bearbeiten einer Skizze . . . . .	89
Auswählen mehrerer Objekte . . . . .	90
Bearbeiten von Features . . . . .	91
Fortsetzen von Verrundungen. . . . .	91
Einfügleiste . . . . .	92
Grundlagen der Detaillierung . . . . .	96
In der Vorlage verwendete Einstellungen. . . . .	97
Registerkarten des CommandManagers . . . . .	97
Neue Zeichnung . . . . .	97
Zeichenansichten . . . . .	98
Tangentiale Kanten. . . . .	100
Verschieben von Ansichten . . . . .	101
Mittelkreuze . . . . .	102
Bemaßungen . . . . .	103
Steuernde Bemaßungen: . . . . .	103
Gesteuerte Bemaßungen . . . . .	104
Manipulieren von Bemaßungen . . . . .	106
Assoziativität zwischen Modell und Zeichnung . . . . .	109
Ändern von Parametern . . . . .	109
Neuaufbau des Modells . . . . .	109
Übung 7: Platte . . . . .	112
Übung 8: Schnitte . . . . .	114
Übung 9: Grundlegende Änderungen . . . . .	117
Übung 10: Base Bracket (Basis-Winkelstück) . . . . .	120
Übung 11: Teilzeichnungen . . . . .	125

## Lektion 4: Mustererstellung

Wozu werden Muster verwendet? . . . . .	128
Musteroptionen . . . . .	132
Lineares Muster . . . . .	133
Aufschwingender FeatureManager . . . . .	134
Referenzierte Kopien umgehen . . . . .	135
Geometriemuster . . . . .	137
Leistungsbewertung . . . . .	138
Kreismuster . . . . .	140
Referenzgeometrie . . . . .	141
Achsen . . . . .	141
Ebenen . . . . .	145
Spiegelmuster . . . . .	149
Muster eines Volumenkörpers . . . . .	150
Verwenden von „Muster nur für Ausgangselement“ . . . . .	151
Bis zu Referenz . . . . .	152
Skizzengesteuerte Muster . . . . .	156
Punkte . . . . .	157
Automatisches Bemaßen von Skizzen . . . . .	158
Übung 12: Lineare Muster . . . . .	162
Übung 13: Skizzengesteuerte Muster . . . . .	163
Übung 14: Referenzierte Kopien umgehen . . . . .	164
Übung 15: Lineare Muster und Spiegelmuster . . . . .	166
Übung 16: Kreismuster . . . . .	167
Übung 17: Achsen und mehrere Muster . . . . .	168

## Lektion 5: Rotations-Features

Fallstudie: Handrad . . . . .	172
Verfahrensstufen . . . . .	172
Entwurfsplan . . . . .	173
Rotations-Features . . . . .	173
Skizzengeometrie des Rotations-Features . . . . .	173
Regeln für Skizzen von Rotations-Features . . . . .	175
Besondere Bemaßungstechniken . . . . .	175
Durchmesserbemaßungen . . . . .	176
Erstellen des Rotations-Features . . . . .	177
Erstellen der Felge . . . . .	179
Schlitze . . . . .	179
Mehrkörper-Volumenkörper . . . . .	183
Erstellen der Speiche . . . . .	183
Kantenauswahl . . . . .	188
Fasen . . . . .	190
RealView Graphics . . . . .	191
Material bearbeiten . . . . .	195



Masseneigenschaften . . . . .	198
Masseneigenschaften als benutzerdefinierte Eigenschaften . . . . .	199
Dateieigenschaften . . . . .	199
Klassen von Dateieigenschaften . . . . .	199
Erstellen von Dateieigenschaften . . . . .	200
Verwendungszwecke von Dateieigenschaften . . . . .	201
SOLIDWORKS SimulationXpress . . . . .	202
Überblick . . . . .	203
Netz . . . . .	203
Verwenden von SolidWorks SimulationXpress . . . . .	204
Die SimulationXpress Benutzeroberfläche . . . . .	205
Optionen . . . . .	205
Phase 1: Einspannungen . . . . .	206
Phase 2: Lasten . . . . .	206
Phase 3: Material . . . . .	207
Phase 4: Ausführen . . . . .	208
Phase 5: Ergebnisse . . . . .	208
Phase 6: Optimieren . . . . .	209
Aktualisieren des Modells . . . . .	211
Ergebnisse, Berichte und eDrawings . . . . .	212
Übung 18: Flansch . . . . .	214
Übung 19: Rad . . . . .	215
Übung 20: Führung . . . . .	218
Übung 21: Ellipse . . . . .	222
Übung 22: Austragungen . . . . .	223
Schieberanschlag . . . . .	223
Keil . . . . .	223
Büroklammer . . . . .	224
Gehrungsaustragung . . . . .	224
Übung 23: SimulationXpress . . . . .	225

## Lektion 6:

### Bottom-up-Baugruppenmodellierung

Fallstudie: Wellengelenk . . . . .	228
Bottom-up-Baugruppe . . . . .	228
Verfahrensstufen . . . . .	228
Die Baugruppe . . . . .	229
Erstellen einer neuen Baugruppe . . . . .	230
Position der ersten Komponente . . . . .	231
FeatureManager und Symbole . . . . .	232
Freiheitsgrade . . . . .	232
Komponenten . . . . .	232
Komponentenname . . . . .	232
Status der Komponente . . . . .	233

Hinzufügen von Komponenten . . . . .	235
Komponente einfügen . . . . .	235
Verschieben und Drehen von Komponenten . . . . .	236
Komponenten verknüpfen . . . . .	238
Verknüpfungstypen und Ausrichtung . . . . .	239
Konzentrische und deckungsgleiche Verknüpfungen . . . . .	242
Breiteverknüpfung . . . . .	247
Drehen von eingefügten Komponenten . . . . .	250
Verwenden des Vorschaufensters für Komponenten . . . . .	251
Parallele Verknüpfung . . . . .	252
Dynamische Baugruppenbewegung . . . . .	253
Anzeigen von Teilkonfigurationen in einer Baugruppe . . . . .	254
Das Teil „Pin“ . . . . .	254
Verwenden von Teilkonfigurationen in Baugruppen . . . . .	254
Die zweite Komponente „Pin“ . . . . .	256
Öffnen einer Komponente . . . . .	256
Erstellen von referenzierten Kopien . . . . .	259
Ausblenden von Komponenten und Transparenz . . . . .	259
Komponenteneigenschaften . . . . .	262
Unterbaugruppen . . . . .	263
Intelligente Verknüpfungen . . . . .	264
Einfügen von Unterbaugruppen . . . . .	266
Verknüpfen von Unterbaugruppen . . . . .	267
Abstandsverknüpfungen . . . . .	268
Einheitensystem . . . . .	268
Pack and Go . . . . .	271
Übung 24: Verknüpfungen . . . . .	272
Übung 25: Schleifer (Gripe Grinder) . . . . .	274
Übung 26: Verwenden von „Komponente ausblenden“ und „Komponente einblenden“ . . . . .	277
Übung 27: Teilkonfigurationen in einer Baugruppe . . . . .	279
Übung 28: Änderungen am Wellengelenk . . . . .	281

## Lektion 7: Der Analyseprozess

Zielvorgaben . . . . .	285
Der Analyseprozess . . . . .	286
Verfahrensstufen . . . . .	286
Fallstudie: Spannung in einer Platte . . . . .	286
Projektbeschreibung . . . . .	287
Die Benutzeroberfläche von SOLIDWORKS Simulation . . . . .	288
Optionen in SOLIDWORKS Simulation . . . . .	290
Darstellungseinstellungen . . . . .	291

Preprocessing	293
Neue Studie	293
Zuweisen von Materialeigenschaften	294
Einspannungen	296
Typen von Einspannungen	296
Einblenden/Ausblenden von Symbolen	298
Externe Lasten	300
Größe und Farbe der Symbole	303
Zusammenfassung zum Abschnitt „Preprocessing“	304
Vernetzung	305
Standardnetz	305
Krümmungsbasiertes Netz	306
Gemischtes kurvengestütztes Netz	306
Netzdichte	306
Elementgrößen	306
Mindestanzahl von Elementen in einem Kreis	307
Verhältnis	307
Netzqualität	308
Bearbeitung	309
Nachbearbeitung	310
Ergebnisdarstellungen	310
Bearbeiten von Darstellungen	311
Knoten- und Elementspannungen im Vergleich	312
Option „Als Tensorarstellung anzeigen“	313
Modifizieren von Ergebnisdarstellungen	314
Andere Darstellungssteuerungen	316
Andere Darstellungen	323
Mehrere Studien	326
Erstellen von neuen Studien	326
Kopieren von Parametern	326
Überprüfen der Konvergenz und der Genauigkeit	329
Zusammenfassung der Ergebnisse	330
Vergleich mit den analytischen Ergebnissen	331
Berichte	332
Zusammenfassung	334
Referenzen	334
Fragen	334
Übung 29: Bracket (Halterung)	336
Übung 30: Kompressions-Federsteifigkeit	347
Übung 31: Behältergriff	350

**Lektion 8:****Einführung in Bewegungssimulation und Kräfte**

Zielvorgaben . . . . .	353
Basisbewegungsanalyse . . . . .	354
Fallstudie: Wagenheberanalyse . . . . .	354
Problembeschreibung . . . . .	354
Verfahrensstufen . . . . .	354
Steuernde Bewegung . . . . .	358
Schwerkraft . . . . .	360
Kräfte . . . . .	361
Grundlagen zu Kräften . . . . .	362
Angewendete Kräfte . . . . .	362
Kraftdefinition . . . . .	362
Kraftrichtung . . . . .	362
Fall 1 . . . . .	362
Fall 2 . . . . .	363
Fall 3 . . . . .	363
Ergebnisse . . . . .	365
Darstellungskategorien . . . . .	365
Unterkategorien . . . . .	365
Ändern der Größe von Darstellungen . . . . .	366
Übung 32: Viergliedriges 3D-Koppelgetriebe . . . . .	372

**Lektion 9:****Erstellen eines SOLIDWORKS Flow Simulation Projekts**

Zielvorgaben . . . . .	375
Fallstudie: Verteilerbaugruppe . . . . .	376
Problembeschreibung . . . . .	376
Verfahrensstufen . . . . .	376
Vorbereitung des Modells . . . . .	377
Interne Strömungsanalyse . . . . .	377
Externe Strömungsanalyse . . . . .	377
Verteileranalyse . . . . .	378
Deckel . . . . .	378
Deckeldicke . . . . .	379
Manuelle Deckelerstellung . . . . .	379
Hinzufügen eines Deckels zu einer Teildatei . . . . .	379
Hinzufügen eines Deckels zu einer Baugruppendatei . . . . .	380
Prüfen der Geometrie . . . . .	382
Internes Fluidvolumen . . . . .	384
Ungültige Kontakte . . . . .	384
Projektassistent . . . . .	388
Referenzachse . . . . .	391
Hohlräume ohne Strömungsbedingungen ausschließen . . . . .	391
Adiabatische Wand . . . . .	393
Rauheit . . . . .	393

Rechengebiet . . . . .	394
Netz . . . . .	400
Option „Ergebnisse laden“ . . . . .	401
Überwachen des Lösungsvorgangs . . . . .	402
Fenster „Zieldarstellung“ . . . . .	403
Warnmeldungen . . . . .	403
Nachbearbeitung . . . . .	406
Ändern der Legendengrenzwerte . . . . .	408
Ändern der Legendeneinstellungen . . . . .	409
Ausrichtung von Legende, logarithmischer Skala . . . . .	409
Diskussion . . . . .	422
Zusammenfassung . . . . .	422