

G, R, U, N, D, L, A, G, E, N,

D, E, R,

3D - M O D E L -

L, I, E, R, U, N, G

M, I, T,

T, R, I, M, B, L, E,

S, K, E, T, C, H, U, P, TM

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	i
Abbildungsverzeichnis	v
1 Einleitung	1
1.1 Hinweise zum <i>Trimble SketchUp™</i> -Kurs	1
1.2 Geschichte von <i>Trimble SketchUp™</i>	2
2 Allgemeine Programmeigenschaften	5
2.1 Modelleigenschaften von <i>Trimble SketchUp™</i>	5
2.1.1 Volumen- und Oberflächenkörper	5
2.1.2 Kanten- und Flächeneigenschaften	6
2.1.3 Polygon- und kurvenbasierte Geometriedefinition	7
2.2 Perspektive	9
2.3 Maßstabsgetreue Konstruktion	10
3 Einrichtung des Programms	11
3.1 Symbolleisten	11
3.2 Fenster	12
3.3 Wertefeld (Value Control Box (VCB))	12
3.4 Statusleiste	14
3.5 Vorlagen (Templates)	14
4 Wichtige Grundregeln für erfolgreiches Arbeiten mit Trimble SketchUp™	17
4.1 Navigation mit 3-Tasten-Maus	17
4.2 An Achsen orientieren	18
4.3 Beziehungen für die Konstruktion in 3D (Ableitungen)	19
4.3.1 Forcieren von Ableitungen	19
4.3.2 Fixieren von Ableitungen	20
4.4 Gruppen und Komponenten erstellen	21
4.5 Verwendung des Zoom-Werkzeugs	21
4.6 Auswahlwerkzeug richtig verwenden	21
4.7 Tastenkürzel (Tastenkombinationen) nutzen	22
4.8 Modellmaßstab beachten und maßstabsgetreu konstruieren	23
4.8.1 Kleine Maßstäbe	24
4.9 Werkzeugbenutzung („Klicken-Bewegen-Klicken“)	25
5 Grundwerkzeuge für die Konstruktion	27
5.1 Linie	27
5.2 Bogen	28

5.3	Rechteck	29
5.4	Kreis	29
5.5	Vieleck	30
5.6	Drücken/Ziehen	30
6	Manipulationswerkzeuge I	33
6.1	Verschieben	33
6.1.1	Kopien erstellen mit der <i>Strg</i> -Taste	33
6.1.2	Automatische Faltefunktion	34
6.2	Skalieren	34
6.2.1	Spiegeln mit der Skalierfunktion	35
6.3	Drehen	36
7	Hilfswerkzeuge Konstruktion	39
7.1	Maßband	39
7.1.1	Abstände messen mit dem Maßband	39
7.1.2	Führungslinien und -punkte erstellen mit der Maßbandfunktion	39
7.1.3	Proportionale Modell- und Objektskalierung mit dem Maßband	40
7.2	Winkelmesser	41
7.3	Radiergummi	42
7.4	Verschneiden von Flächen	43
8	Manipulationswerkzeuge II	45
8.1	Versatz	45
8.2	Folge mir	46
8.2.1	Zuschnitt mit dem <i>Folge mir</i> -Werkzeug	46
9	Gruppen und Komponenten	49
9.1	Gemeinsame Eigenschaften	49
9.2	Besonderheiten von Komponenten	49
9.2.1	Modellierung symmetrischer Körper mit Komponenten	50
10	Text verwenden	53
10.1	Textattribute	53
10.2	Werkzeug <i>Text</i>	53
10.3	3D-Text	55
10.4	Bemaßungen (Abmessungswerkzeug)	55
11	Darstellung und Aussehen verändern	57
11.1	Farbeimer	57
11.1.1	Materialeigenschaften	59
11.2	Fototexturen	60
11.2.1	Positionierung von Texturen	61
11.2.2	Texturen auf gekrümmten Flächen	63
11.3	Schatten	63
11.3.1	Geopositionierung	65
11.4	Stile	66
11.5	Szenen	67

11.6	Layer (Sichtbarkeitsebenen) und Gliederung	69
11.6.1	Layer (Sichtbarkeitsebenen)	69
11.6.2	Fenster <i>Gliederung</i>	70
11.7	Bewegen im Modell	71
11.8	Schnittebenen	72
12	Weiterführende Themen	75
12.1	Erzeugung von Animationen	75
12.1.1	Animation von Schnittebenen	76
12.2	Geländemodellierung (Symbolleiste <i>Sandkiste</i>)	77
12.3	Modelle in der 3D-Galerie bereitstellen	80
12.4	Gebäudeerstellung für <i>Google Earth</i> TM	81
12.5	Fotoabgleich	83
12.6	Fotorealistisches Rendern	85
12.7	Physiksimulation mit <i>SketchyPhysics</i>	88
12.8	3D-Druck von <i>Trimble SketchUp</i> TM -Modellen	90
13	Plugin-Erweiterungen (Ruby-Skripte)	93
13.1	Empfohlene Erweiterungen für den Einsteiger	94
13.2	Komplexere Erweiterungen für Fortgeschrittene	95
13.3	Kommerzielle Plugins	100
13.4	Einführung in die Programmierung eigener Ruby-Skripte	101
14	Literatur	103
14.1	Informationsquellen im Internet	103
14.1.1	Dokumente	103
14.1.2	Videos	103
14.1.3	Internetseiten, Foren, Blogs,	105
14.2	Bücher	105
A	Übungen und praktische Beispiele	109
A.1	Übungsmodell: Rotieren, Hand und Zoomen	109
A.2	Übungsmodelle: Drehen und Verschieben	110
A.2.1	Puzzle zusammensetzen	110
A.2.2	Würfel erstellen	110
A.3	Metallprofil erstellen	111
A.4	Mittelpunkt eines Rechtecks durch Ableitungen finden	112
A.5	Den Mittelpunkt eines Loches ermitteln	112
A.6	Locherzeugung bei nichtparallelen Flächen	114
A.7	Rotationssymmetrische Körper	115
A.7.1	Kugel	115
A.7.2	Blumenvase	115
A.8	Eine Schwalbenschwanzverbindung herstellen	117
A.9	Gebäude aus Grundriss erstellen	117
A.10	LEGO [®] -Steine in <i>Trimble SketchUp</i> TM zeichnen	119
A.11	Skalierung einer Gruppe mit Beibehaltung von Teilproportionen	121
A.12	Gehäuse für eine elektronische Schaltung entwerfen	122
A.13	Spiralpfad erstellen	122

A.14 Würfel mit abgerundeten Ecken erstellen	124
A.15 Ein Kugellager erstellen	125
A.16 Konstruktion eines Tisches mit Verwendung von Komponenten	126
A.17 Abgestumpftes Ikosaeder konstruieren (vgl. Fußball)	127
A.18 Schattenstudien durchführen	128
A.19 Einen einfachen Sonnenschirm konstruieren	129
A.20 Fotos eines Seifenspenders als Referenz nutzen	129
A.21 Wasserrutsche konstruieren	130
A.22 Einfaches Carport entwerfen	131
A.23 Einen Telefonschrank entwerfen	133
A.24 Eine Kücheneinrichtung planen	134
A.25 Ein Vogelhaus erstellen	135
A.26 Eine Zapfenverbindung zeichnen	136

Glossar**139**

Abbildungsverzeichnis

2.1	Vergleich von Volumen- und Oberflächenkörper	5
2.2	Ausgeblendete und geglättete Kanten	6
2.3	Verschmelzung zweier Flächen	7
2.4	Automatische Flächenerstellung durch Schließung der Kontur	8
2.5	Flächenerstellung durch Nachzeichnen einer Kontur	8
2.6	Auch Kurven und Kreise bestehen aus Geradenabschnitten	8
2.7	Drei mögliche Perspektiven	10
3.1	Empfohlene Symbolleisten	12
3.2	Menü <i>Fenster</i>	13
3.3	Mehrere angedockte Fenster	13
3.4	Fünf Beispielingaben im Wertefeld (VCB)	14
3.5	Dialog zur Auswahl der Standardvorlage	15
4.1	Navigation mit der 3-Tasten-Maus	18
4.2	Die drei Achsen in <i>Trimble SketchUp™</i> (Richtung, Bezeichnung, Farbe)	18
4.3	Beispiele für Punkt-Ableitungen	19
4.4	Beispiele für lineare Ableitungen	20
4.5	Einige Formableitungen	20
4.6	Ableitung fixieren und kombinieren mit weiteren Ableitungen	21
4.7	Zwei Möglichkeiten eines Auswahlrechtecks	22
4.8	Ein Modell eines maßstabgerechten Würfels mit Bemaßungen	24
4.9	Fehler bei der Kugelerstellung durch zu kleine Geometrien	25
5.1	Teilung einer Fläche durch eine kreuzende Linie	28
5.2	Radiusänderung eines extrudierten Bogens	29
5.3	Unterschied zwischen Kreis und Vieleck	30
5.4	Locherzeugung mit Drücken/Ziehen-Werkzeug	31
6.1	Mehrfachkopien mit der Verschiebefunktion	34
6.2	Automatische (links) und erzwungene Faltung (rechts)	34
6.3	Anfasspunkte bei einer Skalierung	35
6.4	Spiegelung durch eine Skalierung mit dem Faktor -1	36
6.5	Drehung durchführen und Drehwinkel festlegen	37
7.1	Erstellung von Führungslinien	40
7.2	Sicherheitsabfragen bei der Skalierung	41
7.3	Erstellung winkliger Führungslinien	42
7.4	Verschneidung zweier Objekte	44
8.1	Versatz für eine Fläche und ausgewählte Kanten	45

8.2	Fehlerhafter Verlauf mit dem <i>Versatz</i> -Werkzeug	46
8.3	<i>Folge mir</i> -Werkzeug entlang eines Pfades	47
8.4	Zuschnitt eines Körpers mit Hilfe des <i>Folge mir</i> -Werkzeugs	47
9.1	Dialog zur Komponentenerstellung	50
9.2	Automodell mit Halbsymmetrie	51
9.3	Rotationssymmetrisches Zahrad aus Zahnkomponenten	52
10.1	Die Dialoge zur Festlegung der Schriftattribute	53
10.2	Unterschiedlicher Standardtext je nach Geometrie	54
10.3	Dialog zur 3D-Text-Erstellung und Beispielttext	55
10.4	Verschiedene Typen von Bemaßungen	56
11.1	Das Fenster <i>Materialien</i> (links) mit der Material-Auswahlliste (rechts)	57
11.2	Dialog zur Erstellung eines neuen Materials	58
11.3	Ausnutzung einseitig transparenter Flächen	60
11.4	Optionen beim Import einer Grafik	60
11.5	Kontextmenü einer Fläche mit zugewiesener Textur	61
11.6	<i>Fixierte</i> und <i>Nicht fixierte Reißzwecken</i>	62
11.7	Texturzuweisung einer gekrümmten Fläche	63
11.8	Drücken/Ziehen-Aktion ohne und mit projizierter Textur	64
11.9	Zwei Möglichkeiten für die Einstellung von Schatten	64
11.10	Die Dialoge zur Bestimmung des Geostandes eines SketchUp-Modells	65
11.11	Zwei neue Ebenen durch eine Geopositionierung	66
11.12	Die drei Reiter des Stile-Fensters	66
11.13	Beispiele für sechs verschiedene Stile	68
11.14	Das Fenster <i>Szenen</i>	68
11.15	Sichtbarkeit mit Ebenen (Layern) steuern	70
11.16	Das Fenster <i>Gliederung</i>	70
11.17	Festlegung einer Blickrichtung mit dem Werkzeug <i>Kamera positionieren</i>	72
11.18	Farbdarstellung von Schnittebenen	73
11.19	Konturen einer geschnittenen Geometrie als Gruppe	74
12.1	Die Einstellungen für eine Animation	75
12.2	Exportoptionen für Animationen	76
12.3	Animation von Schnittebenen	77
12.4	Die Symbolleiste <i>Sandkiste</i>	77
12.5	Aus Konturen erzeugte Flächen	78
12.6	Einige Werkzeuge der Sankistenfunktion	79
12.7	Hinweis zur Verringerung der Modellgröße	80
12.8	Modelleigenschaften und Angaben für die Publizierung	81
12.9	Einige Gebäude in <i>Google Earth</i> TM	83
12.10	Ausrichtung der Horizontlinien beim Fotoabgleich	83
12.11	Das nachgezeichnete Modell mit dem projizierten Foto	85
12.12	Der <i>SkIndigo Material Editor</i>	87
12.13	Mit dem <i>Indigo Renderer</i> gerenderte <i>Trimble SketchUp</i> TM -Modelle	89
12.14	Einzelbilder aus einer Physikanimation (<i>SketchyPhysics</i>)	90
12.15	Das Hausmodell in <i>Trimble SketchUp</i> TM und als gedrucktes Modell	90

13.1	Weitere Symbolleisten durch zahlreiche Plugins (Erweiterungen)	93
A.1	Ansicht des Übungsmodells: <i>Rotieren, Hand und Zoomen</i>	109
A.2	Das Übungsmodell für die Werkzeuge <i>Drehen</i> und <i>Verschieben</i>	110
A.3	Übungsmodell mit Würfeln	111
A.4	Ein Metallprofil mit Hilfe von Komponenten erstellt	111
A.5	Den Mittelpunkt eines Rechtecks finden	112
A.6	Rekonstruktion eines Lochmittelpunktes	114
A.7	Locherzeugung bei nichtparallelen Flächen	114
A.8	Die Konstruktion einer Kugel	115
A.9	Einfluss der Segmentanzahl bei der Kugelkonstruktion	116
A.10	Konstruktion einer Vase mit dem <i>Folge mir</i> -Werkzeugs	116
A.11	Die Erstellung einer Schwalbenschwanzverbindung	117
A.12	Grundrisse von Erdgeschoss und Obergeschoss für die Hauskonstruktion . .	118
A.13	Die ersten Schritte einer Hauskonstruktion	119
A.14	Das aus einem Grundriss konstruierte Haus	119
A.15	Die Abmessungen eines LEGO [®] -Steins	120
A.16	Konstruktion von Hilfslinien und Komponenten für einen LEGO [®] -Stein . . .	120
A.17	Einige fertig konstruierte LEGO [®] -Steine	121
A.18	Skalierung einer Gruppe	121
A.19	Geplante Bestandteile eines elektronischen Gerätes	122
A.20	Ansichten des fertigen Gerätes	123
A.21	Erstellung eines Spiralfades, beispielsweise für eine Spiralfeder	123
A.22	Würfel mit abgerundeten Ecken	125
A.23	Die Erstellung eines Kugellagers	126
A.24	Tischbeine als gespiegelte Komponenten	127
A.25	Konstruktion eines abgestumpften Ikosaeders	127
A.26	Schattenstudie zur Mittagszeit (links: Sommer, rechts: Winter)	128
A.27	Schritte zur Erstellung eines einfachen Sonnenschirms	129
A.28	Fotos eines Seifenspenders als Referenz nutzen	130
A.29	Die Erstellung einer Wasserrutsche	131
A.30	Der Entwurf eines einfachen Carports	132
A.31	Der Entwurf eines Telefonschranks	133
A.32	Die Planung einer Kücheneinrichtung	134
A.33	Die Erstellung eines Vogelhauses	135
A.34	Die Zeichnung einer Zapfenverbindung	136

