

Inhalt

1. Grundlagen der grafischen Darstellung	1
1.1 Grundlagen der grafischen Darstellung	2
1.1.1 Das Prinzip der <i>Mathematica</i> -Grafik	2
1.2 Übersicht: Grafik-Objekte	4
1.2.1 Grafik-Primitive	4
1.2.2 Grafik-Objekte	7
1.2.3 Funktionsdiagramme $f(x, y)$	9
1.2.4 Parametrische Grafiken in 3D	10
1.2.5 Objekte aus Graphics‘Shapes‘	12
1.2.6 Objekte aus Graphics‘ParametricPlot3D‘	14
1.3 Ausgabe von Bildern mit Show	17
1.3.1 Kombinationen von Grafiken	18
1.4 Bildtafeln mit GraphicsArray	20
1.5 Optionen für grafische Darstellungen	22
1.5.1 Optionen für 2D	24
1.5.2 Optionen für 3D	25
1.5.3 Quantitative Optionswerte	27
1.6 Anweisungen für grafische Parameter	29
1.7 Programm zum Titelbild <i>t1</i>	31
2. Animationen mit <i>Mathematica</i>	33
2.1 Animationen mit <i>Mathematica</i>	34
2.1.1 Bildreihen mit Table	34

2.2 Das Paket Graphics‘Animation‘	36
2.2.1 Animate	36
2.2.2 ShowAnimation	37
2.2.3 MoviePlot	38
2.2.4 MoviePlot3D	39
2.2.5 MovieDensityPlot	40
2.2.6 MovieContourPlot	41
2.2.7 MovieParametricPlot	42
2.2.8 SpinShow	42
3. Sichtwechsel mit Optionen	45
3.1 Sichtwechsel mit Optionen	46
3.1.1 AspectRatio	46
3.1.2 PlotRegion	48
3.2 ViewPoint – die simulierte Kamera	50
3.2.1 Der 3D ViewPoint Selector	51
3.2.2 Kamerafahrten mit ViewPoint	51
3.2.3 Sichtpunkt in Kugelkoordinaten	52
3.3 Fahrten mit PlotRange	57
3.3.1 Beispiel: Kreisbewegung	59
3.3.2 Beispiel: Zoom	61
3.3.3 Beispiel: kombinierte Bewegung	62
3.4 Animation mit PlotPoints	64
3.4.1 Beispiel: Bewegungseffekte	64
3.5 Zahlen und Text in Animationen	67
3.6 Farben und Licht	71
3.6.1 Farben auf der Fläche	72
3.6.2 3D-Objekte in Farbe	73

3.6.3 Farben in Kontur- und Dichtebildern	78
3.6.4 Bewegte Lichtquellen	78
3.7 Programm zum Titelbild t_3	79
4. Bewegungen von Kurven	83
4.1 Schwingungen und Wellen	84
4.1.1 Die Sinuswelle	84
4.1.2 Überlagerte Wellen	85
4.2 Krümmungskreis	86
4.3 Abrollkurven	89
4.3.1 Abrollen auf einem Kreis	89
4.4 Koppelkurven	96
4.4.1 Das Gelenkviereck	97
4.5 Pendelbewegung	106
4.5.1 Dreifachpendel	107
4.6 Punkt auf Raumkurve	111
4.6.1 Lissajous-Kurve	111
4.7 Programm zum Titelbild t_4	114
5. Animationen im Raum	117
5.1 Änderungen von Parametern	118
5.1.1 Abwandlungen der Kugel	118
5.1.2 Abwandlungen des Zylinders	119
5.1.3 Abwandlungen des Möbiusbandes	121
5.1.4 Abwandlungen des Torus	124
5.2 Bewegung von Wellen	125

5.3 Elektrische Felder	128
5.3.1 Ebene Felder	128
5.3.2 Bewegte Ladungen	131
5.3.3 Das Feld der Dipolantenne	134
5.4 Schnitte durch 3D-Objekte	134
5.4.1 Offene Schnittflächen	135
5.4.2 Schnitte mit <code>PlotRange</code>	137
5.4.3 Kleinsche Flasche	138
5.5 Das Prinzip der Schneckenform	139
5.5.1 Der Aufbau der Schnecke	140
5.5.2 Projektionen der Schneckenform	141
5.5.3 Schnittbilder der Schnecke	145
5.5.4 Variante: Spiralform	146
5.6 Atom-Orbitale	148
5.6.1 Wellenfunktionen	149
5.6.2 Vorbereitung der Animation	150
5.6.3 Formeln für die Orbitale	151
5.7 Kombination zweier Surface-Grafiken	160
5.7.1 Das Gebilde „Maske“	161
6. Freie filmische Gestaltung	163
6.1 Formübergänge mit <i>Morphing</i>	164
6.1.1 <i>Morphing</i> in 2D	164
6.1.2 <i>Morphing</i> in 3D	166
6.1.3 Weitere Beispiele	170
6.2 Animation in Stereo	173
6.2.1 Stereo-Bildpaare	173
6.2.2 Rotation in Stereo	175

6.3 Export und Import von Grafik-Objekten	176
6.3.1 Exportieren von Bildern	176
6.3.2 Importieren von Bildern	179
6.4 Rendern – fotorealistische Szenen	180
6.4.1 Das DXF-Format	180
6.4.2 Das Rendern der Bilder	181
6.5 Formen der Präsentation	185
6.5.1 Überblendungsprojektion	185
6.5.2 Bewegungen mit <i>MathLive</i>	187
6.5.3 Animationen im Internet	188
6.5.4 Virtuelle Skulpturen	190
6.6 Beispiele für Animationen	191
6.6.1 Animation „Puls“	192
6.6.2 Animation „Doppelspindel“	194
6.6.3 Animation „Doughnut“	196
6.6.4 Animation „Flügelrad“	197
6.6.5 Stereo-Animation „Perlenkette“	199
6.7 Die Animation „Stern“ – ein Beispiel	201
6.7.1 Vierzackstern	202
6.7.2 Morgenstern	203
6.7.3 Faltstern	205
6.8 Die Animation „Polyeder“	207
6.9 Die Animation „Falter“	212
7. Ein Nachwort: Experimentelle Mathematik	223
Index	227