

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Numerische Berechnungen	1
1.2 Computeralgebra	1
1.3 Eigenschaften von Computeralgebra-Systemen	3
1.4 Existierende Systeme	3
1.5 MuPAD	4
2. Erste Schritte mit MuPAD	7
2.1 Erklärungen und Hilfe	10
2.2 Das Rechnen mit Zahlen	12
2.2.1 Exakte Berechnungen	14
2.2.2 Numerische Näherungen	15
2.2.3 Komplexe Zahlen	18
2.3 Symbolisches Rechnen	19
2.3.1 Einfache Beispiele	20
2.3.2 Eine Kurvendiskussion	33
2.3.3 Elementare Zahlentheorie	36
3. Die MuPAD-Bibliotheken	43
3.1 Informationen über eine Bibliothek	43
3.2 Das Einladen von Bibliotheken	45
3.3 Die Standard-Bibliothek	47
4. MuPAD-Objekte	49
4.1 Operanden: die Funktionen <code>op</code> und <code>nops</code>	50
4.2 Zahlen	53
4.3 Bezeichner	55
4.4 Symbolische Ausdrücke	59
4.4.1 Operatoren	59
4.4.2 Darstellungsbäume	66

4.4.3 Operanden	67
4.5 Reihenentwicklungen	70
4.6 Folgen	74
4.7 Listen	79
4.8 Mengen	86
4.9 Tabellen	90
4.10 Felder	94
4.11 Logische Ausdrücke	97
4.12 Zeichenketten	99
4.13 Funktionen	102
4.14 Algebraische Strukturen: Körper, Ringe, usw.	106
4.15 Vektoren und Matrizen	111
4.15.1 Definition von Matrizen	111
4.15.2 Rechnen mit Matrizen	117
4.15.3 Interne Methoden für Matrizen	120
4.15.4 Die Bibliotheken <code>linalg</code> und <code>numeric</code>	123
4.15.5 Eine Anwendung	125
4.16 Polynome	130
4.16.1 Definition von Polynomen	130
4.16.2 Rechnen mit Polynomen	135
4.17 Null-Objekte: <code>null()</code> , <code>NIL</code> und <code>FAIL</code>	141
5. Auswertung und Vereinfachung	145
5.1 Bezeichner und ihre Werte	145
5.2 Vollständige Auswertung	147
5.3 Automatische Vereinfachungen	154
6. Substitution: <code>subs</code>, <code>subsex</code> und <code>subsop</code>	159
7. Differenzieren und Integrieren	167
7.1 Differenzieren	167
7.2 Integrieren	170
8. Das Lösen von Gleichungen: <code>solve</code>	173
8.1 Polynomgleichungen	173
8.2 Allgemeine Gleichungen	178
8.3 Differential- und Rekurrenzgleichungen	180

9. Manipulation von Ausdrücken	185
9.1 Umformung von Ausdrücken	186
9.2 Vereinfachung von Ausdrücken	196
9.3 Annahmen über symbolische Bezeichner	200
10. Zufall und Wahrscheinlichkeit	203
11. Graphik	209
11.1 Funktionsgraphen	209
11.2 Graphische Szenen	211
11.3 Kurven	212
11.4 Flächen	217
11.5 Weitere Möglichkeiten	219
11.6 Drucken und Abspeichern von Graphiken	223
12. Der „History“-Mechanismus	225
13. Ein- und Ausgabe	229
13.1 Ausdrücke ausgeben	229
13.1.1 Ausdrücke auf dem Bildschirm ausgeben	229
13.1.2 Die Form der Ausgabe ändern	230
13.2 Dateien einlesen und beschreiben	232
13.2.1 Die Funktionen <code>write</code> und <code>read</code>	233
13.2.2 Eine MuPAD-Sitzung sichern	234
13.2.3 Daten aus einer Textdatei einlesen	235
14. Nützliches	237
14.1 Eigene Voreinstellungen definieren	237
14.2 Informationen zu den MuPAD-Algorithmen	241
14.3 Neuinitialisierung einer MuPAD-Sitzung	243
14.4 Kommandos auf Betriebssystemebene ausführen	243
15. Typenbezeichner	245
15.1 Die Funktionen <code>type</code> und <code>testtype</code>	245
15.2 Bequeme Typentests: die <code>Type</code> -Bibliothek	247
16. Schleifen	251
17. Verzweigungen: if-then-else	257

18. MuPAD-Prozeduren	261
18.1 Prozeduren definieren	262
18.2 Der Rückgabewert einer Prozedur	264
18.3 Rückgabe symbolischer Prozeduraufrufe	265
18.4 Lokale und globale Variablen	266
18.5 Unterprozeduren	270
18.6 Typdeklaration	273
18.7 Prozeduren mit beliebig vielen Argumenten	274
18.8 Optionen: die Remember-Tabelle	276
18.9 Die Eingabeparameter	280
18.10 Die Auswertung innerhalb von Prozeduren	282
18.11 Funktionsumgebungen	284
18.12 Ein Programmierbeispiel: Differentiation	291
18.13 Programmieraufgaben	294
Lösungen zu den Übungsaufgaben	297
Dokumentation und Literatur	353
Index	355