INHALT

2.3.3.

2.4.

0.	Einführung	13
0.1.	Der Gegenstand der numerischen Mathematik	13
0.2.	Methoden und Aufgaben der numerischen Mathematik	14
0.2.1.	Metrische Funktionenräume	14
0.2.2.	Funktionen, die auf Funktionenräumen definiert sind	16
0.2.3.	Die Methoden der numerischen Mathematik	16
0.3.	Die Hilfsmittel der numerischen Mathematik und ihr Einfluß auf die Entwick-	
	lung der numerischen Mathematik	19
0.4.	Numerische Verfahren als Teil der numerischen Mathematik. Kurze Inhalts-	
	angabe des Buches	23
1.	Die Fehler im Resultat einer numerischen Lösung	25
1.1.	Quellen und Klassifizierung der Fehler	25
1.2.	Der numerische Fehler	28
1.3.	Der eingangsbedingte Fehler	32
1.3.1.	Der absolute und der relative Fehler einer Zahl	32
1.3.2.	Sichere Ziffern	34
1.3.3.	Der eingangsbedingte Fehler des Funktionswertes für näherungsweise Argu-	
	mentwerte. Die Fehler im Ergebnis arithmetischer Operationen	36
1.4.	Übungen	44
2.	Die Theorie der Interpolation und einige ihrer Anwendungen	45
2.1.	Aufgabenstellung	45
2.1.1.	Der lineare Raum. Linear unabhängige Systeme von Elementen	46
2.1.2.	Die Interpolationsaufgabe	47
2.2.	Das Interpolationspolynom von Lagrange	53
2.2.1.	Die Konstruktion des Interpolationspolynoms von Lagrange	53
7.2.2.	Das Interpolationspolynom von Lagrange für äquidistante Stützstellen	54
2.2.3.	Das Interpolationsschema von AITKEN	55
2.3.	Die Fehler der Interpolationsformel von LAGRANGE	57
2.3.1.	Das Restglied der Formel von LAGRANGE	57
2.3.2.	Zur Wahl der Interpolationsstützstellen	58

Der eingangsbedingte Fehler der Formel von LAGRANGE.

Das Restglied der allgemeinen Interpolationsformel

63

64

2.5. Die Interpolationsformel von Newton für beliebige Stützstellenverteilungen 68 2.5.1. Die Steigungen und ihre Eigenschaften 69 2.5.2. Die Herleitung der Formel von Newton für beliebige Stützstellenverteilungen 72 2.5.3. Das Restglied der Formel von Newton 74 2.6. Die Interpolationsformel von Newton für äquidistante Stützstellen 76 2.6.1. Die Differenzen und ihre Eigenschaften 77 2.6.2. Die Herleitung der Formel von Newton 81 2.6.3. Die Restglieder der Interpolationsformeln von Newton 84 2.6.3. Die Restglieder der Interpolationsformeln von Newton 84 2.7. Interpolationsformeln mit zentralen Differenzen 85 2.7.1. Interpolationsformeln von GAUSS, STIRLING, BESSEL und EVERETT 85 2.7.2. Die Restglieder der Interpolationsformeln mit zentralen Differenzen 92 2.7.3. Empfehlungen für die Anwendung der verschiedenen Interpolationsformeln 97 2.8. Einige andere Methoden zur Aufstellung von Interpolationsformeln für äquidistante Stützstellen 99 2.8.1. Das Frasersche Diagramm 99 2.8.2. Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln 102 2.9. Konvergenz des Interpolationsprozesses 105 2.10. Interpolation von periodischen Funktionen 109 2.11. Die allgemeine Interpolationsaufgabe mit algebraischen Polynomen 113 2.11.1. Das Interpolationspolynom von Hermitte 112 2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationsformel von Hermitte 112 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermitte 122 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 122 2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 128 2.12. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler 130 2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 130 2.12.1. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionen für Funktionen mehrerer Variabler 131 2.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 133 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 139 2.15. Die Newtonschen Interpolation zur He
2.5.2. Die Herleitung der Formel von Newton ihr behebige Sunzscheinschaftet 2.5.3. Das Restglied der Formel von Newton für äquidistante Stützstellen 76 76 77 78 79 79 79 79 79 79 79 79 79 79 79 79 79
2.6. Die Interpolationsformel von Newton für äquidistante Stützstellen 76 2.6.1. Die Differenzen und ihre Eigenschaften
2.6. Die Interpolationsformel von Newton für aquidistante Sutzssehen 77 2.6.2. Die Herleitung der Formel von Newton 81 2.6.3. Die Restglieder der Interpolationsformeln von Newton 84 2.6.3. Die Restglieder der Interpolationsformeln von Newton 85 2.7. Interpolationsformeln mit zentralen Differenzen 85 2.7.1. Interpolationsformeln von GAUSS, STRLING, BESSEL und EVERETT 85 2.7.2. Die Restglieder der Interpolationsformeln mit zentralen Differenzen 92 2.7.3. Empfehlungen für die Anwendung der verschiedenen Interpolationsformeln 97 2.8. Einige andere Methoden zur Aufstellung von Interpolationsformeln für äquidistante Stützstellen 99 2.8.1. Das Frasersche Diagramm 999 2.8.2. Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln 102 2.9. Konvergenz des Interpolationsprozesses 105 2.10. Interpolation von periodischen Funktionen 109 2.11. Die allgemeine Interpolationsaufgabe mit algebraischen Polynomen 113 2.11.1. Das Interpolationspolynom von Hermite 113 2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationspolynoms von Hermite 121 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite 122 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 122 2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 128 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler 130 2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 130 2.12.1. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler 131 2.13. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome für Funktionen mehrerer Variabler 131 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 138 2.15. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 139
2.6.1. Die Differenzen und ihre Eigenschaften 2.6.2. Die Herleitung der Formel von Newton 3.4 2.6.3. Die Restglieder der Interpolationsformeln von Newton 3.4 2.7. Interpolationsformeln mit zentralen Differenzen 3.5 2.7.1. Interpolationsformeln von Gauss, Streining, Bessel und Everett 3.6 2.7.2. Die Restglieder der Interpolationsformeln mit zentralen Differenzen 3.7 2.7.3. Empfehlungen für die Anwendung der verschiedenen Interpolationsformeln 3.6 2.7.3. Empfehlungen für die Anwendung der verschiedenen Interpolationsformeln 3.7 2.8. Einige andere Methoden zur Aufstellung von Interpolationsformeln für äquidistante Stützstellen 3.8 2.8.1. Das Frasersche Diagramm 3.9 2.8.2. Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln 3.0 2.9. Konvergenz des Interpolationsprozesses 3.0 3.0 3.1 3.1 3.1 3.1 4.1 4.1 5.1 5.1 5.1 5.1 6.1 6.1 6.1 6.2 6.2 6.3 6.3 6.3 6.4 6.4 6.4 6.4 6.5 6.5 6.5 6.5 6.6 6.6 6.7 6.7 6.7 6.7 6.7 6.7 6.7 6.7
2.6.2. Die Herleitung der Formel von Newton 2.6.3. Die Restglieder der Interpolationsformeln von Newton 3.5 2.7.1. Interpolationsformeln mit zentralen Differenzen 2.7.2. Die Restglieder der Interpolationsformeln mit zentralen Differenzen 2.7.3. Empfehlungen für die Anwendung der verschiedenen Interpolationsformeln 2.8. Einige andere Methoden zur Aufstellung von Interpolationsformeln für äquidistante Stützstellen 2.8.1. Das Frasersche Diagramm 2.8.2. Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln 2.9. Konvergenz des Interpolationsprozesses 2.10. Interpolation von periodischen Funktionen 2.11. Das Interpolationspolynom von Hermite 2.11. Das Interpolationspolynom von Hermite 2.11. Das Restglied der Interpolationspolynoms von Hermite 2.11. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite 2.11. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 2.11. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Hermite 2.11. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 1.12 2.11. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 2.12. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler 2.12. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome für Funktionen mehrerer Variabler 2.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 38 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 39 20.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 30 21.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 30 21.11. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 30 21.12. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln
2.6.3. Die Restglieder der Interpolationsformeln von Newton 2.7. Interpolationsformeln mit zentralen Differenzen 2.7.1. Interpolationsformeln von Gauss, Stirling, Bessel und Everett 2.7.2. Die Restglieder der Interpolationsformeln mit zentralen Differenzen 2.7.3. Empfehlungen für die Anwendung der verschiedenen Interpolationsformeln 2.8. Einige andere Methoden zur Aufstellung von Interpolationsformeln für äquidistante Stützstellen 2.8.1. Das Frasersche Diagramm 2.8.2. Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln 2.9. Konvergenz des Interpolationsprozesses 2.10. Interpolation von periodischen Funktionen 2.11. Die allgemeine Interpolationsaufgabe mit algebraischen Polynomen 2.11. Das Interpolationspolynom von Hermite 2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationsformel von Hermite 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 2.12. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler 2.12. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 2.12. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler 2.12. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome für Funktionen mehrerer Variabler 2.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 3.60. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 3.61. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 3.62. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 3.63. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 3.64. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 3.65. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 3.66. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 3.67. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 3.68. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funkti
2.7.1. Interpolationsformeln wit zentralen Differenzen
2.7.1. Interpolationsformeln von GAUSS, STREING, BESSEL und EVERETT
2.7.2. Die Restglieder der Interpolationsformen mit zentraten Directorien 2.7.3. Empfehlungen für die Anwendung der verschiedenen Interpolationsformeln 97 2.8. Einige andere Methoden zur Aufstellung von Interpolationsformeln für äquidistante Stützstellen
Empfehlungen für die Anwendung der verschiedenen Interpolationstonschaften Einige andere Methoden zur Aufstellung von Interpolationsformeln für äquidistante Stützstellen Das Frasersche Diagramm Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln Eks. Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln Eks. Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln Die Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln 102 2.9. Konvergenz des Interpolationsprozesses 105 2.10. Interpolation von periodischen Funktionen 113 2.11. Die allgemeine Interpolationsaufgabe mit algebraischen Polynomen 113 2.11.1. Das Interpolationspolynom von Hermite 118 2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationspolynoms von Hermite 118 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite 121 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 122 2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 128 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler 130 2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 2.12.2. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler 2.12.3. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome für Funktionen mehrerer Variabler 136 137 2.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 138 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 139 143
stante Stützstellen
2.8.1. Das Frasersche Diagramm. 102 2.8.2. Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln 102 2.9. Konvergenz des Interpolationsprozesses 105 2.10. Interpolation von periodischen Funktionen 109 2.11. Die allgemeine Interpolationsaufgabe mit algebraischen Polynomen 113 2.11.1. Das Interpolationspolynom von Hermite 113 2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationspolynoms von Hermite 118 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite 121 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 122 2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 128 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler 130 2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 130 2.12.2. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler 131 2.12.3. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome für Funktionen mehrerer Variabler 136 2.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 138 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 139 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 139
2.8.1. Das Frasersche Diagramm. 2.8.2. Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformeln . 102 2.9. Konvergenz des Interpolationsprozesses . 105 2.10. Interpolation von periodischen Funktionen . 109 2.11. Die allgemeine Interpolationsaufgabe mit algebraischen Polynomen . 113 2.11.1. Das Interpolationspolynom von Hermite . 113 2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationspolynoms von Hermite . 118 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite . 121 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten . 122 2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen . 128 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler . 130 2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler . 131 2.12.2. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler
2.8.2. Begriffe der Operatorenmethode zur Herleitung der Interpolationsformen 102 2.9. Konvergenz des Interpolationsprozesses 105 2.10. Interpolation von periodischen Funktionen 109 2.11. Die allgemeine Interpolationsaufgabe mit algebraischen Polynomen 113 2.11.1. Das Interpolationspolynom von Hermite 113 2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationspolynoms von Hermite 118 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite 121 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 122 2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 128 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler 130 2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 130 2.12.2. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler . 131 2.12.3. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome für Funktionen mehrerer Variabler . 136 2.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 139 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 139
2.9. Konvergenz des Interpolationsprozesses
2.10. Interpolation von periodischen Funktionen 2.11. Die allgemeine Interpolationsaufgabe mit algebraischen Polynomen 2.11.1. Das Interpolationspolynom von Hermite 2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationspolynoms von Hermite 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 2.12. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler 2.12. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 2.12. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler 2.12. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome für Funktionen mehrerer Variabler 2.12. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 3.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 3.13. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 3.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 3.15. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 3.16. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 3.17. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 3.18. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 3.19. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln
2.11. Die allgemeine Interpolationsaufgabe mit algebraischen Folyhomen 2.11.1. Das Interpolationspolynom von Hermite 118 2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationspolynoms von Hermite 121 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite 122 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 122 2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 128 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler 130 2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 130 2.12.2. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler 131 2.12.3. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome für Funktionen mehrerer Variabler 136 2.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 138 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 139
2.11.1. Das Interpolationspolynom von Hermite 118 2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationspolynoms von Hermite 121 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite 122 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 122 2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 128 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler 130 2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 130 2.12.2. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler 131 2.12.3. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome für Funktionen mehrerer Variabler 136 2.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 138 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 139
2.11.2. Allgemeine Form des Interpolationspolynoms von Hermite 121 2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite 122 2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten 122 2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen 128 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler 130 2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 130 2.12.2. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler 131 2.12.3. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome für Funktionen mehrerer Variabler 136 2.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen Variablen 138 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 139
2.11.3. Das Restglied der Interpolationsformel von Hermite
2.11.4. Steigungen mit mehrfach auftretenden Argumentwerten. 2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton mit Steigungen
2.11.5. Verallgemeinerte Interpolationsformel von Newton int Steigunger. 2.12. Interpolation von Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler
2.12.1. Interpolation von Funktionen mehrerer unabnangger variabler 2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen mehrerer Variabler 2.12.2. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler
2.12.1. Die Schwierigkeiten bei der Interpolation von Funktionen meiner Variable 2.12.2. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformel auf den Fall mehrerer Variabler
2.12.2. Die Verallgemeinerung der Newtonschen Interpolationsformer auf den Last mehrerer Variabler
mehrerer Variabler
2.12.3. Andere Verfahren zur Aufstellung der Interpolationspolynome im Funktionen in Funktionen in Funktionen in Schriffen im Schriffen im Schriffen in Schriffen
mehrerer Variabler
2.13. Interpolation von Funktionen einer komplexen variablen 2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionentafeln 139
2.14. Die Anwendung der Interpolation zur Herstellung von Funktionenteren
To the same To the same of ortion
2.15. Die inverse Interpolation
O.40 Tilhumaan
2.16. Ubungen
3. Numerische Differentiation und Integration
3. Numerische Differentiation und integration
3.1. Die Aufgabe der numerischen Differentiation
The sure of the sure paymonic of the Differentiation
Tiffgrantiation hei nicht aquioistanten putta-
Trifftiotion hot administration but but be a second to the second t
To the Differentiation of the Differentiation of the Difference in
make the state of
The state of the s
To 1 1 1 Tr We are twilt ion you (1990) The tree to 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Ti Domowkymaan
3.3.2. Earnige aligemente Demerkungen

3.4.1.	Herleitung der Formeln	178
3.4.2.	Die Restglieder der Formeln	181
3.4.3.	Die Rechteckformel, die Trapezregel und die SIMPSON-Regel	186
3.5	Die Quadraturformel von Gauss	194
3.5.1.	Konstruktion der Formeln. Abszissen der Formeln von Gauss	194
3.5.2.	Das Restglied der Formeln von Gauss	198
3.5.3.	Die Koeffizienten der Formeln von Gauss	199
3.5.4.	Die Formel der numerischen Integration von HERMITE	
3.5.5.	Die Formeln der numerischen Integration von MARKOFF	
3.6.	Die Formeln von Tschebyscheff zur numerischen Integration	
3.6.1.	Konstruktion der Formeln	
3.6.2.	Das Restglied der Formeln von Tschebyscheff	216
3.7.	Konvergenzuntersuchungen bei der numerischen Integration	
3.8.	Die Formel von Euler	
3.8.1.	Zahlen und Polynome von Bernoulli .*	225
3.8.2.	Die Eulersche Formel	
3.9.	Quadraturformeln bester Annäherung auf einer Klasse von Funktionen	
3.10.	Einige Bemerkungen über die Anwendung von Quadraturformeln	242
3.11.	Berechnung uneigentlicher Integrale	247
3.11.1.	Die Methode der Beseitigung der Singularitäten	
3.12.	Näherungsweise Berechnung mehrfacher Integrale	
3.12.1.	Die Methode der wiederholten Anwendung von Quadraturformeln	
3.12.2.	Das Ersetzen des Integranden durch ein Interpolationspolynom	256
3.12.3.	Die Methode von Ljusternik und Ditkin	
3.12.4.	Die Methode der optimalen Koeffizienten von Korobow	
3.12.5.	Die Methode der statistischen Versuche (Die Monte-Carlo-Methode)	
3.13.	Übungen	
	·	
4.	Die gleichmäßige Approximation	275
4.1.	Beste Approximation in linearen normierten Räumen	
4.1.1.	Der lineare normierte Raum	277
4.1.2.	Element der besten Approximation (Minimallösung)	277
4.1.3.	Existenz der Minimallösung	278
4.1.4.	Die Unität der Minimallösung	280
4.2.	Beste gleichmäßige Approximation stetiger Funktionen durch verallgemeinerte	
1.2.	Polynome	281
4.2.1.	Beste Approximation im Raum C	281
4.2.2.	Das Theorem von HAAR	282
4.2.3.	Das Theorem von Tschebyscheff	
4.3.	Algebraische Polynome bester gleichmäßiger Approximation	290
4.3.1.	Das Theorem von Weierstrass	291
4.3.2.	Bemerkungen über den Approximationsgrad bei Bernstein-Polynomen und	
T.U.2.	Polynomen bester Approximation	295
4.4.	Trigonometrische Polynome bester Approximation	296
4.5.	Numerische Verfahren zur Konstruktion algebraischer Polynome bester Appro-	-
I.U.	ximation	299
4.5.1.	Vorbetrachtungen	300

4.5.2.	Erstes numerisches Verfahren zur Konstruktion eines Polynoms bester Approximation.	306-
	Approximation	
4.5.3.		309
	Ubungen	314
4.6.	Ubungen	
5.	Approximation im quadratischen Mittel	316
5.1.	Der Hilbert-Raum	317
5.2.	Orthonormierte Systeme im Hilbert-Raum, Fourier-Reihen	320
5.3.	Approximation im Hubert-Raum	3 <i>Z</i> 0
5.3.1.	Die Konstruktion des Elementes bester Approximation	3 Z0
5.4.	Die Approximation im Mittel von Funktionen durch algebraische Polynome.	320
5.4.1.	Systeme orthogonaler Polynome	33 T
5.4.2.	Rekursionsformel für orthogonale Polynome	333
5.4.3.	Die Identität von Christoffel-Darboux	334
5.4.4.	Figenschaften der Nullstellen orthogonaler Polynome	330
5.4.5.	Differential deichungen, denen orthogonale Polynome genügen	330
5.5.	Fining Spezialfälle orthogonaler Polynomsysteme	999
5.6.	Approximation im Mittel von Funktionen durch trigonometrische Polynome	347
5.7.	Approximation von gegebenen Funktionen mit der Methode der kleinsten	
	Quadrate	347
5.8.	Approximation nach der Methode der kleinsten Quadrate mittels algebraischer	
	Polymome	349
5.8.1.	Fin System von Polynomen, die auf einer Menge äquidistanter Punkte ortnogonal	
	brie	99 T
5.9.	Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate zur Glättung von Beobach-	
	tungsergehnissen	309
5.1 0.	Anwandung der Methode der kleinsten Quadrate zur Konstruktion empirischer	
	Formeln Lösung von linearen Gleichungssystemen nach der Methode der	
	kleinsten Quadrate	300
5.11.	Approximation von Funktionen, die durch Tabellen gegeben sind, mittels	
	triggnometrischer Polynome nach der Methode der kleinsten Quadrate	309
5.12.	Ruxge-Schema zur Berechnung der Koeffizienten a_0 , a_k , b_k im Fall $N=4p$	919
5.13.	Übungen	377
	Literatur	379
	Namen- und Sachregister	382