

Inhalt

1.	Aufgabenstellung	11
2.	Mathematische Grundlagen	15
2.1.	Lineare Algebra	15
2.2.	Mehrdimensionale Differential- und Integralrechnung	26
2.3.	Konvexe Funktionen	38
3.	Existenz- und Charakterisierungsaufgaben	41
3.1.	Kontraktionsprinzip und gewöhnliches Iterationsverfahren.	42
3.2.	Linearisierungsprinzip und lokale Auflösbarkeit nichtlinearer Gleichungen	47
3.3.	Einbettungsprinzip und globale Auflösbarkeit nichtlinearer Gleichungen	57
3.4.	Charakterisierung und Existenz von Minimumstellen	65
3.5.	Zusammenhänge zwischen Nullstellen- und Minimierungsaufgaben	70
4.	Allgemeine Bemerkungen über Iterationsverfahren	72
4.1.	Struktur und erwünschte Eigenschaften von Iterationsverfahren	72
4.2.	Konvergenzordnung, Fehlerkonstanten und Effektivität als asymptotische Kenngrößen	81
5.	Lokal überlinear konvergente Verfahren zur Nullstellenbestimmung	95
5.1.	Das Newton-Verfahren	96
5.2.	Newton-ähnliche Verfahren und Q -überlineare Konvergenz	106
5.3.	Konsistente Approximationen: Allgemeine Theorie und Einpunktverfahren	110
5.4.	Konsistente Approximationen: Mehrpunktverfahren	127
5.5.	Quasi-Newton-Approximationen der Jacobi-Matrix	139
5.6.	Newton-ähnliche Verfahren vom Eliminationstyp.	147
5.7.	Übersicht über weitere Newton-ähnliche Verfahren	158
6.	Allgemeine Theorie der Abstiegsverfahren	171
6.1.	Das Abstiegsprinzip.	171
6.2.	Suchalgorithmen	178
6.3.	Gradientenähnliche Verfahren	193
7.	Abstiegsverfahren zur Minimierung gleichmäßig konvexer Funktionen	201
7.1.	Newton-ähnliche Verfahren mit konsistenten Approximationen der Hesse-Matrix	201
7.2.	Quasi-Newton-Approximationen der Hesse-Matrix	216
7.3.	Verfahren vom Typ der konjugierten Gradienten	232
8.	Abstiegsverfahren zur Minimierung nichtkonvexer Funktionen	239
8.1.	Verfahren mit modifizierten Suchrichtungen	239
8.2.	Abstiegsverfahren mit parameterabhängigen Suchrichtungen	247

9. Übersicht über ableitungsfreie Verfahren zur Minimierung nichtlinearer Funktionen	261
9.1. Ableitungsfreie Newton-ähnliche Verfahren	261
9.2. Ableitungsfreie Verfahren vom Typ der konjugierten Richtungen	269
10. Verfahren zur Minimierung einer Summe von Quadraten	271
10.1. Einführung und Gauss-Newton-Prinzip	271
10.2. Global konvergente Modifikationen des Gauss-Newton-Verfahrens	280
10.3. Abstiegsverfahren zur Nullstellenbestimmung	291
11. Einbettungsverfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen	297
11.1. Einbettungsverfahren für reguläre Probleme	297
11.2. Einbettungsverfahren für nichtreguläre Probleme	309
Literaturverzeichnis	321
Namenverzeichnis	340
Sachverzeichnis	343