

# Grundlagen der Informatik und der Numerik

## Inhaltsverzeichnis

1	Vom Abakus bis zum Personal Computer .....	1-2
1.1	<i>Einleitung</i> .....	1-2
1.2	<i>Geschichte der Informatik</i> .....	1-3
1.2.1	Rechenhilfsmittel .....	1-3
1.2.2	Mechanische Rechenmaschinen .....	1-3
1.2.3	0. Generation (Relaisrechner) .....	1-4
1.2.4	1. Generation (Elektronenröhrenrechner) .....	1-4
1.2.5	2. Generation (Transistorrechner).....	1-5
1.2.6	3. Generation (Integrierte Schaltkreise).....	1-5
1.2.7	4. Generation (Mikrochiprechner) .....	1-5
1.2.8	5. Generation (Parallelrechner).....	1-5
1.3	<i>Zusammenfassung</i> .....	1-6
2	Zahlen und ihre Darstellung.....	2-2
2.1	<i>Additionssysteme</i> .....	2-2
2.2	<i>Positionssysteme</i> .....	2-2
2.3	<i>Dezimal- und Dualsystem</i> .....	2-3
2.3.1	Dezimalsystem.....	2-3
2.3.2	Dualsystem.....	2-4
2.4	<i>Weitere Beispiele für Positionssysteme</i> .....	2-6
2.5	<i>Zusammenfassung Zahlendarstellung</i> .....	2-7
2.6	<i>Zwei Anwendungsaufgaben</i> .....	2-8
2.7	<i>Rechnen in Positionssysteme</i> .....	2-9
2.7.1	Addition .....	2-9
2.7.2	Multiplikation .....	2-10
2.8	<i>Umkehroperationen im Dualsystem</i> .....	2-12
2.8.1	> - Relation .....	2-12
2.8.2	Subtraktion.....	2-12
2.8.3	Division.....	2-12
2.9	<i>Drei Anwendungsaufgaben</i> .....	2-13
2.10	<i>Zusammenfassung Rechnen mit Zahlen</i> .....	2-14
2.11	<i>Anhang A</i> .....	2-15
2.12	<i>Anhang B</i> .....	2-16
3	Hard- und Software eines Rechners (Teil I) .....	3-2
3.1	<i>Algorithmus</i> .....	3-2
3.2	<i>Programm</i> .....	3-3
3.3	<i>Hardware – Der Körper eines Rechners</i> .....	3-6
3.3.1	Aufbau eines Rechners .....	3-6
3.3.2	Schaltalgebra.....	3-8
3.3.3	Volladdierer .....	3-9
3.4	<i>Rechnernetze</i> .....	3-12

3	Hard- und Software eines Rechners (Teil II) .....	3-2
3.4	<i>Daten – codierte Informationen</i> .....	3-2
3.4.1	Externe und interne Daten .....	3-2
3.4.2	Interne Textdarstellung .....	3-5
3.4.3	Interne Zahlendarstellung – Ganze Zahlen $z \in \mathbb{Z}$ .....	3-6
3.4.4	Interne Zahlendarstellung – Rationale Zahlen $z \in \mathbb{Q}$ .....	3-7
3.5	<i>Software – Die Seele eines Rechners</i> .....	3-11
3.5.1	Ein Programm für einen Algorithmus.....	3-11
3.5.2	Programmhierarchien.....	3-13
3.5.3	Softwareklassifizierung.....	3-16
3.6	<i>Einführung der Begriffe in der Unterstufe</i> .....	3-17
4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil I) .....	4-2
4.1	<i>Hallo Welt</i> .....	4-2
4.2	<i>Grundelemente der Sprache</i> .....	4-3
4.2.1	Alphabet.....	4-3
4.2.2	Bezeichner.....	4-3
4.2.3	Kommentare.....	4-4
4.2.4	Elementardatentypen.....	4-6
4.2.5	Konstanten .....	4-6
4.2.6	Variablen.....	4-7
4.2.7	Ausdrücke .....	4-8
4.2.8	Zusammenfassung.....	4-10
4.3	<i>Ein- und Ausgaben</i> .....	4-11
4.3.1	Ausgabe.....	4-11
4.3.2	Eingabe .....	4-11
4.3.3	Methoden der Klasse <code>IOTools</code> .....	4-12
4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil II) .....	4-2
4.4	<i>Strukturierte Programmierung</i> .....	4-2
4.4.1	Strukturierung im Kleinen .....	4-2
4.4.2	Addierer ( <code>do</code> -Schleife) .....	4-3
4.4.3	Ein- Mal- Eins ( <code>for</code> -Schleife, <code>if</code> -Anweisung) .....	4-4
4.4.4	Lineare Gleichung ( <code>if-else</code> -Anweisung).....	4-5
4.4.5	Einfacher Rechner ( <code>switch</code> -Anweisung).....	4-7
4.4.6	Summieren ( <code>while</code> -Schleife, <code>break</code> , <code>continue</code> ).....	4-9
4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil III) .....	4-2
4.5	<i>Referenzdatentypen - Felder</i> .....	4-2
4.5.1	Eindimensionale Felder - Vektoren .....	4-3
4.5.2	Beispiel „Sortieren eines Vektors“ .....	4-4
4.5.3	Zweidimensionale Felder - Matrizen .....	4-6
4.5.4	Beispiel „Tic Tac Toe“ .....	4-7
4.6	<i>Referenzdatentypen - Klassen</i> .....	4-11
4.6.1	Festlegen eines Strukturtyps als Klasse .....	4-11
4.6.2	Festlegen einer Struktur – eines Objekts einer Klasse.....	4-12

4	Einführung in die Programmiersprache Java (Teil IV).....	4-2
4.7	Strukturierung im Großen – Modularisierung.....	4-2
4.7.1	Paradigmen .....	4-2
4.7.2	Objekte.....	4-2
4.7.3	Klassen zur Datenabstraktion .....	4-3
4.8	Aufbau einer Klasse .....	4-4
4.8.1	Objektvariablen und Objektmethoden .....	4-4
4.8.2	Beispiel „Würfel“ .....	4-4
4.8.3	Klassenvariablen und Klassenmethoden.....	4-8
4.9	Zusammenfassung .....	4-10
4.10	Konstanten und Methoden der Klasse <code>java.lang.Math</code> .....	4-11
4.11	Methoden der Klasse <code>java.lang.String</code> .....	4-12
4.12	Beispiel „Der einarmige Bandit“ .....	4-14
5	Numerische Methoden der praktischen Mathematik (I).....	5-2
5.1	Einführung.....	5-2
5.2	Funktionen.....	5-4
5.2.1	Funktionsklassen.....	5-4
5.2.2	Beispiel „Lineare Funktionen - Geraden“ .....	5-7
5.3	Polynomberechnung.....	5-13
5.3.1	Hornerschema .....	5-13
5.3.2	Erweitertes Horner Schema .....	5-14
5.3.3	Klasse <code>Polynom</code> .....	5-15
5.3.4	Klasse <code>RationaleFunktion</code> .....	5-18
5.4	Reihenentwicklungen.....	5-21
5.4.1	Exponentialfunktion.....	5-21
5.4.2	Klasse <code>Exp</code> .....	5-22
5.4.3	Winkelfunktionen .....	5-26
5.4.4	Klasse <code>Sinus</code> .....	5-28
5.4.5	Klasse <code>Cosinus</code> .....	5-30
5	Numerische Methoden der praktischen Mathematik (II).....	5-2
5.5	Numerische Integration.....	5-2
5.5.1	Klasse <code>Integral</code> .....	5-2
5.5.2	Trapezregel - lineare Interpolation.....	5-4
5.5.3	Simpsonregel - quadratische Interpolation .....	5-7
5.6	Nullstellenberechnung.....	5-12
5.6.1	Klasse <code>Iteration</code> .....	5-12
5.6.2	Newton (Tangentenverfahren).....	5-13
5.6.3	Anwendung 1 - Nullstellenbestimmung von Polynomen .....	5-15
5.6.4	Anwendungsprogramm <code>PolynomNullstellen</code> .....	5-17
5.6.5	Anwendung 2 - Wurzelberechnung .....	5-18
5.6.6	Klasse <code>Wurzel</code> .....	5-19
5.6.7	Regula falsi (Sekantenverfahren).....	5-25
5.6.8	Anwendung 1 - Nullstellenbestimmung von Polynomen .....	5-27
5.6.9	Anwendung 2 – Nullstellenbestimmung rationaler Funktionen .....	5-27
5.6.10	Anwendungsprogramm <code>RationaleFunktionNullstellen</code> .....	5-28
5.6.11	Funktionsberechnung als Nullstellenproblem.....	5-30

5	Numerische Methoden der praktischen Mathematik (III) .....	5-2
5.7	<i>Zusammenfassung</i> .....	5-2
5.8	<i>Einige Anwendungsprogramme für Funktionen</i> .....	5-4
5.8.1	Funktionen im Überblick .....	5-4
5.8.2	Werteberechnung einer Funktion.....	5-5
5.8.3	Wertetabelle einer Funktion.....	5-9
5.8.4	Integration von Funktionen.....	5-13
5.8.5	Nullstellenbestimmung von Funktionen .....	5-17