

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>XI</b>
----------------------	-----------

---

## Teil I: R-Grundlagen

<b>1 Beschaffung und Installation von R</b> .....	<b>3</b>
R-Versionen	3
Gebrauchsfertige R-Distribution laden und installieren	4
<b>2 Die R-Benutzerschnittstelle</b> .....	<b>7</b>
Die grafische Benutzerschnittstelle von R	7
Die R-Konsole	11
Stapelverarbeitung	13
Mit Microsoft Excel auf R zugreifen	14
Andere Methoden, R auszuführen	15
<b>3 Kurzeinführung in R</b> .....	<b>17</b>
Einfache Operationen in R	17
Funktionen	19
Variablen	20
Einführung in Datenstrukturen	22
Objekte und Klassen	26
Modelle und Formeln	27
Diagramme und Grafiken	29
Hilfe abrufen	34
<b>4 R-Pakete</b> .....	<b>37</b>
Überblick über Pakete	37
Pakete in lokalen Bibliotheken auflisten	38

Pakete laden	40
Durchsuchen von Paket-Repositories	40
Eigene Pakete	45

---

## Teil II: Die Programmiersprache R

<b>5 Überblick über die Programmiersprache R</b>	<b>51</b>
Ausdrücke	51
Objekte	52
Symbole	52
Funktionen	53
Objekte werden in Zuweisungen kopiert	54
In R ist alles ein Objekt	55
Spezielle Werte	55
Typumwandlung	56
Der R-Interpreter	57
R-Sprachelemente inspizieren	59
<b>6 R-Syntax</b>	<b>63</b>
Konstanten	63
Operatoren	66
Ausdrücke	69
Kontrollstrukturen	71
Zugriff auf Datenstrukturen	74
R-Codekonventionen	80
<b>7 R-Objekte</b>	<b>83</b>
Basisdatentypen	83
Vektoren	86
Listen	87
Weitere Datentypen	88
Attribute	97
<b>8 Symbole und Umgebungen</b>	<b>103</b>
Symbole	103
Mit Umgebungen arbeiten	104
Die globale Umgebung	105
Umgebungen und Funktionen	106
Ausnahmen	110
<b>9 Funktionen</b>	<b>113</b>
Funktionen deklarieren	113
Argumente	113

Rückgabewerte	115
Funktionen als Argumente	115
Benannte Argumente und Auswertungsreihenfolge	119
Seiteneffekte	120
<b>10 Objektorientierte Programmierung</b>	<b>123</b>
Überblick über objektorientierte Programmierung in R	124
Objektorientierte Programmierung in R: S4-Klassen	131
OOP nach alter Schule in R: S3	138
<b>11 Hochperformantes R</b>	<b>143</b>
Interne Mathematikfunktionen benutzen	143
Auswertungsumgebungen als Look-up-Tabellen	144
Große Datensätze in einer Datenbank verwalten	145
Speicher vorbelegen	145
Arbeitsspeicher verwalten	145
Funktionen für große Datensätze	147
Paralleles Rechnen mit R	148
Hochperformante R-Binaries	148

---

## Teil III: Daten aufbereiten und darstellen

<b>12 Daten speichern, laden und bearbeiten</b>	<b>157</b>
Dateneingabe in R	157
R-Objekte speichern und laden	161
Daten aus externen Dateien importieren	163
Daten exportieren	174
Daten aus Datenbanken importieren	174
<b>13 Datenaufbereitung</b>	<b>193</b>
Datensätze kombinieren	194
Transformationen	200
Klasseneinteilung	205
Teilmengen	207
Daten aggregieren	210
Datenbereinigung	224
Dubletten identifizieren und beseitigen	225
Daten sortieren	225
<b>14 Grafik</b>	<b>229</b>
Überblick über Grafiken in R	229
Grafik-Devices	266
Grafiken anpassen	267

<b>15 Trellis-Grafik mit Lattice</b> .....	<b>291</b>
Geschichte	291
Überblick über das lattice-Paket	292
High-Level-Grafikfunktionen in Lattice	297
Lattice-Grafiken anpassen	340
Low-Level-Grafikfunktionen in Lattice	352

---

## Teil IV: Statistik mit R

<b>16 Datenexploration</b> .....	<b>357</b>
Lage- und Streuungsmaße	357
Korrelation und Kovarianz	362
Hauptkomponentenanalyse	366
Faktorenanalyse	370
Bootstrap-Resampling	371
<b>17 Wahrscheinlichkeitsverteilungen</b> .....	<b>375</b>
Die Normalverteilung	375
Argumente von Verteilungsfunktionen	379
Wahrscheinlichkeitsverteilungsfamilien	379
<b>18 Statistische Testverfahren</b> .....	<b>383</b>
Parametrische Tests	384
Verfahren für Rangdaten	401
Verfahren für Häufigkeitsdaten	406
<b>19 Poweranalyse</b> .....	<b>417</b>
Beispiel: Planung einer Medikamentenstudie	417
Planung eines $t$ -Tests	418
Planung eines Anteilstests	419
Planung einer Varianzanalyse	421
<b>20 Regressionsmodelle</b> .....	<b>423</b>
Beispiel: Ein einfaches lineares Regressionsmodell	424
Die klassische lineare Regression im Detail	433
Prädiktorselektion und Schrumpfungsmethoden	440
Regressionsverfahren für andere Modellannahmen	445
Überlebensanalyse	451
Glättungsverfahren	457
Regression und maschinelles Lernen	462

<b>21 Klassifikationsmodelle</b> .....	<b>491</b>
Lineare Klassifikationsmodelle .....	491
Klassifikation und maschinelles Lernen .....	503
<b>22 Maschinelles Lernen</b> .....	<b>513</b>
Warenkorbanalyse .....	513
Verfahren der Clusteranalyse .....	519
<b>23 Zeitreihenanalyse</b> .....	<b>525</b>
Autokorrelationsmaße .....	525
Zeitreihenmodelle .....	526
<b>24 Bioconductor</b> .....	<b>531</b>
Ein Beispiel .....	532
Wichtige Bioconductor-Pakete .....	546
Datenstrukturen .....	548
Wie geht es weiter? .....	554
<b>Anhang A: Funktionsreferenz</b> .....	<b>557</b>
<b>Anhang B: Datensatzreferenz</b> .....	<b>705</b>
<b>Literatur</b> .....	<b>729</b>
<b>Index</b> .....	<b>731</b>