

---

# Statistik mit R

*Eine praxisorientierte Einführung in R*

*Joachim Zuckarelli*

**O'REILLY**

---

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>1</b>
	An wen richtet sich dieses Buch? .....	3
	Aufbau dieses Buchs .....	3
	Was ist R? .....	4
	Keine Angst vorm Programmieren! .....	5
	R installieren .....	7
	Komfortabler arbeiten: R-Editoren .....	10
	Hilfe zu R bekommen .....	12
	Beispieldateien zum Download .....	17
<b>2</b>	<b>Die eigene Arbeit organisieren</b> .....	<b>19</b>
	Eingabemodi von R .....	19
	Packages verwenden .....	22
	Ein Arbeitsverzeichnis aufbauen .....	25
	Arbeitsstände sichern und wiederherstellen .....	28
<b>3</b>	<b>Mit Daten arbeiten</b> .....	<b>31</b>
	Einfache Variablen und Zuweisungen .....	31
	Variablen als Datenspeicher .....	32
	Variablen erzeugen und mit Werten versehen .....	33
	Numerische Variablen .....	35
	Zeichenketten .....	35
	Logische Werte .....	36
	Faktoren .....	38
	Datentypen von Variablen ermitteln und konvertieren .....	40
	Variablen löschen .....	42
	Vektoren .....	43
	Vektoren anlegen .....	43
	Mit Missings umgehen .....	46
	Auf einzelne Elemente eines Vektors zugreifen .....	47

Dataframes .....	50
Einlesen von Daten nach R .....	58
Der Beispieldatensatz .....	58
Einige Tipps zur Arbeit mit Daten .....	60
Importieren der Daten .....	61
<b>4 Daten aufbereiten .....</b>	<b>69</b>
Datenaufbereitung mit R – muss das sein? .....	69
Datensätze zusammenführen .....	70
Datensätze mit gleicher Struktur .....	71
Datensätze mit unterschiedlicher Struktur .....	74
Daten selektieren .....	77
Selektion mit festen Indexwerten .....	77
Selektion mit Bedingungen .....	80
Daten rekodieren .....	83
Daten klassieren .....	87
Duplikate bereinigen .....	89
Daten sortieren .....	91
Geänderten Datensatz speichern .....	93
<b>5 Daten deskriptiv analysieren .....</b>	<b>99</b>
Repetitorium Deskriptive Statistik .....	100
Lagemaße .....	101
Streuungsmaße .....	103
Zusammenhangsmaße .....	106
Statistische Kennzahlen in R .....	109
Lagemaße in R .....	109
Streuungsmaße in R .....	113
Zusammenhangsmaße in R .....	119
Daten gruppiert analysieren .....	122
<b>6 Lineare Regression: Kontinuierliche Daten analysieren (Inferenzstatistik I) .....</b>	<b>127</b>
Die Rolle der Inferenzstatistik .....	127
Statistisches Repetitorium Lineare Regression .....	128
Was ist lineare Regression? .....	129
Annahmen des linearen Regressionsmodells .....	131
Schätzung von linearen Regressionsmodellen .....	140
Bestimmung der Schätzgüte .....	145
Unverzerrtheit und Effizienz der Schätzer .....	149
Hypothesentests einzelner Parameter .....	153
Gleichzeitige Hypothesentests mehrerer Parameter .....	160

Lineare Regression in R .....	164
Ein erstes Regressionsmodell in R .....	165
Weitere Beispiele für Regressionsmodelle .....	173
Ein genauerer Blick auf die Funktion lm .....	176
Ein genauerer Blick auf die Funktion summary .....	182
Hypothesentests in R .....	187
Typen von Hypothesentests .....	188
Hypothesentests einzelner Parameter .....	191
Gleichzeitige Hypothesentests mehrerer Parameter .....	195
Regression auf kategoriale Variablen .....	203
Kategoriale Variablen als Regressoren .....	203
Die Basiskategorie verstehen und interpretieren .....	206
Verletzung der Annahmen des linearen Regressionsmodells .....	213
Heteroskedastizität .....	214
Multikollinearität .....	225
Nicht normalverteilte Störgrößen .....	231
Autokorrelation .....	234
Spezifikationsfehler .....	240
Entwicklung von Regressionsmodellen – ein paar Tipps .....	251
<b>7 Kategoriale Daten analysieren (Inferenzstatistik II) .....</b>	<b>257</b>
Das lineare Wahrscheinlichkeitsmodell .....	257
Logit- und Probit-Modelle .....	260
Abhängige kategoriale Variablen mit zwei Kategorien .....	261
Abhängige kategoriale Variablen mit mehreren Kategorien .....	269
<b>8 Ergebnisse präsentieren .....</b>	<b>281</b>
Tabellen mit R .....	281
Grafiken mit R .....	288
Histogramme .....	289
Scatterplots (Punktwolken) .....	293
Boxplots .....	297
Globale Grafikparameter einstellen .....	300
Mehrere Grafiken kombinieren .....	303
Elemente zu Grafiken hinzufügen .....	305
<b>9 Programmieren mit R .....</b>	<b>311</b>
R-Skripte .....	312
R-Skripte bearbeiten und ausführen .....	312
R-Code kommentieren .....	313
R-Code modularisieren .....	316

Grundlegende Konzepte der Programmierung in R .....	317
Funktionen .....	318
Der Funktionskopf .....	321
Der Funktionsrumpf .....	323
Kontrollstrukturen .....	327
Wenn-Dann-Entscheidungen (if-Konstrukte) .....	328
Abgezählte Schleifen (for) .....	331
Bedingte Schleifen (while) .....	335
Ein ausführliches Beispiel .....	339
<b>Index .....</b>	<b>349</b>