

I Historie

1	Historie	3
	<i>Martin Lames</i>	
1.1	Einleitung	4
1.2	Die institutionelle Konstituierung der Sportinformatik	4
	Literatur	8

II Datensätze

2	Künstliche Daten	13
	<i>Fabian Wunderlich</i>	
2.1	Beispiel Sport	14
2.2	Hintergrund	14
2.2.1	Die Limits von echten Daten.....	14
2.2.2	Die Idee von künstlichen Daten.....	15
2.2.3	Zufallszahlen und Monte-Carlo-Simulation	16
2.2.4	Vorteile und Nachteile von künstlichen Datensätzen.....	16
2.3	Anwendungen	17
	Literatur	19
3	Reale Datensätze – Textdaten	23
	<i>Otto Kolbinger</i>	
3.1	Einleitung	24
3.2	Anwendungen	25
3.2.1	Evaluation von Technological Officiating Aids	25
3.2.2	Spielvorhersagen	26
3.2.3	Talentscouting.....	27
	Literatur	28
4	Reale Datensätze – Videodaten	31
	<i>Eric Müller-Budack, Wolfgang Gritz und Ralph Ewerth</i>	
4.1	Beispiel Sport	32
4.2	Hintergrund	33
4.3	Grundlagen und Definition	34
4.4	Anwendungen	34
	Literatur	37

5	Reale Datensätze – Eventdaten	39
	<i>Marc Garnica Caparrós</i>	
5.1	Beispiel Sport.....	40
5.2	Hintergrund	41
5.3	Anwendung.....	42
	Literatur	45
6	Reale Datensätze – Positionsdaten	47
	<i>Daniel Memmert</i>	
6.1	Beispiel Sport.....	48
6.2	Hintergrund	48
6.3	Anwendungen.....	49
	Literatur	52
7	Reale Datensätze Onlinedaten	55
	<i>Christoph Breuer</i>	
7.1	Beispiel Sport.....	56
7.2	Hintergrund	56
7.3	Anwendungen.....	58
	Literatur	61

III Modellbildung

8	Modellbildung	65
	<i>Jürgen Perl und Daniel Memmert</i>	
8.1	Beispiel Sport.....	66
8.2	Hintergrund	67
8.3	Anwendungen.....	69
	Literatur	72
9	Prädiktive Modelle	73
	<i>Fabian Wunderlich</i>	
9.1	Beispiel Sport.....	74
9.2	Hintergrund	74
9.2.1	Der Blick in die Zukunft.....	74
9.2.2	Der Sport als Anwendungsfeld für prädiktive Modelle.....	75
9.2.3	Erstellung von prädiktiven Modellen und methodische Beispiele.....	75
9.3	Anwendungen.....	77
	Literatur	79

10	Physiologische Modellierung	83
	<i>Manuel Bassek</i>	
10.1	Beispiel Sport.....	84
10.2	Hintergrund	84
10.3	Anwendungen.....	85
	Literatur	88

IV Simulation

11	Simulation	93
	<i>Jürgen Perl und Daniel Memmert</i>	
11.1	Beispiel Sport.....	94
11.2	Hintergrund	94
11.3	Anwendungen.....	98
	Literatur	101
12	Metabolische Simulation	103
	<i>Dietmar Saupe</i>	
12.1	Beispiel Sport.....	104
12.2	Hintergrund	105
12.3	Anwendungen.....	106
	Literatur	111
13	Simulation physiologischer Anpassungsprozesse	113
	<i>Mark Pfeiffer und Stefan Endler</i>	
13.1	Beispiel Sport.....	114
13.2	Hintergrund	115
13.3	Anwendungen.....	117
	Literatur	120

V Programmiersprachen

14	Eine Einführung in die Programmiersprache R für Einsteiger	125
	<i>Robert Rein</i>	
14.1	Geschichte und Philosophie.....	126
14.2	Konzeption und Programmierparadigmen.....	127
14.3	Ressourcen zu R	128
14.4	R Community und Pakete.....	128
14.5	Einstieg in den Umgang mit R	129
14.6	Ein Beispielworkflow in R.....	132
14.7	Literate Programming	137
	Literatur	141

15	Python	143
	<i>Maximilian Klemp</i>	
15.1	Beispiel Sport	144
15.2	Hintergrund	145
15.3	Anwendungen	147
	Literatur	149

VI Datenanalyse

16	Logistische Regression	153
	<i>Ashwin Phatak</i>	
16.1	Beispiel	154
16.2	Hintergrund	154
16.3	Anwendung	156
	Literatur	158
17	Zeitreihen Data Mining	159
	<i>Rumena Komitova und Daniel Memmert</i>	
17.1	Beispiel Sport	160
17.2	Hintergrund	160
17.3	Anwendungen	162
17.3.1	Data-Mining-Algorithmen	162
17.3.2	Data Mining von Zeitreihen in der Medizin	163
17.3.3	Data Mining im Sport	163
	Literatur	166
18	Process Mining	169
	<i>Marc Garnica Caparrós</i>	
18.1	Beispiel Sport	170
18.2	Hintergrund	171
18.3	Anwendungen	173
18.3.1	Process Mining im Gesundheitswesen	173
18.3.2	Process Mining in der Bildung	174
18.3.3	Process Mining im Fußball	174
	Literatur	175
19	Zentralität von Netzwerken	177
	<i>João Paulo Ramos, Rui Jorge Lopes, Duarte Araújo und Pedro Passos</i>	
19.1	Eine Netzwerkwissenschaft im Fußball	178
19.2	Hintergrund	178
19.3	Anwendungen	183
	Literatur	186

20	Künstliche neuronale Netze	189
	<i>Markus Tilp</i>	
20.1	Beispiel Sport	190
20.2	Hintergrund	191
20.3	Anwendungen	192
	Literatur	197
21	Tiefe neuronale Netzwerke	199
	<i>Dominik Raabe</i>	
21.1	Beispiel Sport	200
21.2	Hintergrund	201
21.3	Anwendungen	202
	Literatur	206
22	Convolutional Neural Networks	207
	<i>Yannick Rudolph und Ulf Brefeld</i>	
22.1	Beispiel Sport	208
22.2	Hintergrund	209
22.3	Anwendungen	211
	Literatur	214
23	Transfer Learning	217
	<i>Henrik Biermann</i>	
23.1	Beispiel Sport	218
23.2	Hintergrund	219
23.3	Anwendungen	220
	Literatur	224
24	Random Forest	227
	<i>Justus Schlenger</i>	
24.1	Beispiel Sport	228
24.2	Hintergrund	229
24.3	Anwendungen	230
	Literatur	233
25	Statistisches Lernen	235
	<i>Gunther Schauberger und Andreas Groll</i>	
25.1	Beispiel Sport	236
25.2	Hintergrund	236
25.3	Anwendungen	238
	Literatur	241

26	Open-set Recognition	243
	<i>Ricardo da Silva Torres und Daniel Memmert</i>	
26.1	Beispiel Sport	244
26.2	Hintergrund	244
26.3	Anwendungen	246
	Literatur	247

VII Visualisierung

27	Visualisierung-Grundlagen und Konzepte	251
	<i>Daniel Link</i>	
27.1	Beispiel Sport	252
27.2	Hintergrund	252
27.3	Anwendungen	253
	Literatur	257

VIII Ausblick

28	Ausblick	261
	<i>Arnold Baca</i>	
28.1	Tendenzen	262
28.2	Sensoren	262
28.3	Wearables und intelligente Systeme	263
28.4	Big Data & Cloud	264
28.5	Machine Learning & Computer Vision	265
28.6	Virtuelle und augmentierte Realität & Robotik	265
28.7	Datenschutz und Datenmissbrauch	266
	Literatur	267

Serviceteil

Anhang	271
Stichwortverzeichnis	273