







Vorwort von Prof. Dr. med. Rüdiger Landgraf	11
Vorwort der Autoren	13

1. Countdown vor Sport	21
 1.⑤ Insulinversorgung reduzieren	23
 1.④ Kohlenhydratzufuhr erhöhen	30
 1.③ Flüssigkeit aufnehmen	34
 1.② Blutzucker messen	36
 1.① Eventuell Ketone messen	42
 1.⑥ SOS-Sportset mitnehmen	46
 2. Erste Hilfe bei der Therapieanpassung	51
2.1. Diabetes- und Sport-Tagebuch	51
2.2. Kurze körperliche Aktivitäten	53
2.3. Wechselhafte körperliche Aktivitäten	54
2.4. Ausdauersportarten	58
2.5. Sportarten mit besonderen Gefahren	61
 3. Den Stoffwechsel verstehen oder: Wie funktioniert mein Körper?	64
3.1. Energie für den Muskel	65
3.2. Kohlenhydrate	66
3.3. Fette und Ketonkörper	70
3.4. Eiweiße	71
3.5. Insulin und seine Gegenspieler	72
 4. Den Stoffwechselgesunden nachahmen oder: Wie muss ich meine Diabetes-Therapie an Sport anpassen?	75
4.1. Ziele der Stoffwechselregulation	75
4.2. Muskularbeit beim Stoffwechselgesunden	77
4.3. Wie kann die Diabetes-Therapie an körperliche Aktivität angepasst werden?	82
4.4. Faktoren, die den Blutzuckerspiegel bei körperlicher Aktivität beeinflussen	85

5. Insulintherapie und Sport	90
5.1. Verschiedene Insulintherapieformen und Sport	90
5.1.1. Konventionelle Insulintherapie (CT)	90
5.1.2. Intensivierte Insulintherapie (ICT)	91
5.1.3. Insulinpumpentherapie (CSII)	92
5.1.4. Sensorunterstützte Insulintherapie	93
5.1.5. Beispiele aus der Praxis	94
5.2. Normalinsulin und schnell wirkende Analoginsuline bei Sport	96
5.3. Basalinsulin und lang wirkende Analoginsuline bei Sport	99
 6. Blutzucker- und Ketonmessung beim Sport: Technische und praktische Aspekte	101
6.1. Blutzuckermessung unter extremen Umweltbedingungen	101
6.1.1. Tipps zur Blutzuckermessung bei großer Kälte	103
6.1.2. Tipps zur Blutzuckermessung bei großer Hitze	107
6.1.3. Tipps zur Blutzuckermessung in großer Höhe	108
6.2. Ketonmessung in Urin oder Blut?	120
6.2.1. Urintest auf den Ketonkörper Acetoacetat	120
6.2.2. Bluttest auf den Ketonkörper β -Hydroxybutyrat	121
 7. Kontinuierliche Glukosemessung (CGM) und Sport	124
7.1. Technische Aspekte	125
7.2. Übersicht der erhältlichen Systeme	126
7.2.1. CGM-Systeme nach Elektroden-Prinzip	126
7.2.2. CGM-System nach Mikrodialyseprinzip	128
7.2.3. Nachteile der verfügbaren Systeme	128
7.2.4. Studienlage zum Thema CGM und Sport	129
7.3. Praktische Hinweise zur kontinuierlichen Glukosemessung beim Sport	129
7.3.1. Befestigung des Sensors bzw. des Senders beim Sport	129
7.3.2. Alarmgrenzen: Anlegen eines Sportprofils	130
7.3.3. Alarme, Trendpfeile, detaillierte Dokumentation: praktische Helfer beim Sport	131
7.3.4. Alles ist relativ: Ein Blick auf die Kosten	134
 8. Gefährdungen durch Sport und Diabetes	137
8.1. Hypoglykämie	137
8.1.1. Entstehung einer Hypoglykämie	138
8.1.2. Symptome einer Hypoglykämie während und nach Sport	138

8.1.3.	Checkliste: Ursachen einer Hypoglykämie während und nach Sport	141
8.1.4.	Muskelauffülleffekt	144
8.1.5.	Alkoholkonsum	146
8.1.6.	Behandlung einer Hypoglykämie	147
8.1.7.	Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung einer Hypoglykämie	151
8.2.	Hyperglykämie	152
8.2.1.	Entstehung einer Hyperglykämie	152
8.2.2.	Symptome einer Hyperglykämie	153
8.2.3.	Checkliste: Ursachen einer Hyperglykämie	154
8.2.4.	Behandlung einer Hyperglykämie	156
8.2.5.	Flüssigkeitsverlust durch Hyperglykämie	157
8.3.	Ketoazidose	159
8.3.1.	Entstehung einer Ketoazidose	159
8.3.2.	Behandlung einer Ketoazidose	162
8.3.3.	Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung einer Ketoazidose	164
9.	Gesundheitliche Voraussetzungen für Sport	165
9.1.	Fachärztliche Untersuchung vor Trainingsbeginn	166
9.2.	Sport trotz „Folgeerkrankungen“	167
9.2.1.	Retinopathie	168
9.2.2.	Nephropathie	170
9.2.3.	Periphere Neuropathie und „diabetischer Fuß“	172
9.2.4.	Autonome Neuropathie	174
10.	Veränderte Laborwerte nach Sport	177
10.1.	Mikroalbuminurie nach Sport	177
10.2.	Erhöhte Ketonwerte nach Sport	179
11.	Diabetes und Sport bei Kindern und Jugendlichen	180
	- von Klemens Raile ¹ -	
11.1.	Dürfen auch Kinder mit Diabetes Sport treiben?	180
11.2.	Besonderheiten der Diabetes-Therapie bei Kindern und Jugendlichen	182
11.3.	Sport hilft bei der psychischen Entwicklung	184
11.4.	Welche Sportarten sind zu empfehlen?	185
11.5.	Schulsport: Bedeutung der Sportlehrer	187
11.6.	Schulsport: Praktische Hinweise	189

¹ Universitätsklinik und Poliklinik für Kinder und Jugendliche, Leipzig

12. Typ-2-Diabetes und Sport	190
12.1. Wie entsteht Typ-2-Diabetes?	190
12.2. Körperliche Bewegung als Teil der Diabetestherapie	192
12.3. Praktisches Vorgehen und geeignete Sportarten	194
12.4. Anpassung der Tablettentherapie an Sport	196
12.5. Anpassung der Insulintherapie an Sport	199
12.6. Das DiSko-Projekt: Wie Diabetiker zum Sport kommen	200
12.7. Das Konzept der Diabetes-Sportgruppen	204
12.8. Diabetes-Sportgruppen in Deutschland – Versuch einer Übersicht	207
 13. Sporternährung	 210
<i>- von Eva Maria Hund², Jochen Schmitz³, Uwe Schröder⁴ und Günter Wagner⁵ -</i>	
13.1. Die Basisernährung – Grundlage für sportliche Lorbeeren	210
13.2. Flüssigkeitsverlust – ohne Schweiß kein Preis	214
13.2.1. Das richtige Sportgetränk	214
13.2.2. Die richtige Trinkmenge	218
13.3. Essen und Trinken vor und während des Sports	220
13.4. Essen und Trinken nach dem Sport	225
13.5. Das richtige Körpergewicht	226
 14. Erfahrungsberichte	 228
14.1. Freizeit- und Leistungssport	228
14.1.1. Aerobic	228
14.1.2. Badminton	232
14.1.3. Basketball	236
14.1.4. Beachvolleyball	239
14.1.5. Schlittschuhlaufen	244
14.1.6. Extrem-Trekking	247
14.1.7. Radfahren	251
14.1.8. Fallschirmspringen	255
14.1.9. Fußball	258
14.1.10. Golf	261
14.1.11. Inlineskaten	265
14.1.12. Ironman-Triathlon	268
14.1.13. Kampfsport	272

² Institut für Sporternährung e. V., Bad Nauheim

³ Institut für Sporternährung e. V., Bad Nauheim

⁴ Institut für Sporternährung e. V., Bad Nauheim; Lehrbeauftragter der Fachhochschule Fulda

⁵ Institut für Sporternährung e. V., Bad Nauheim;

Lehrbeauftragter der Deutschen Trainerakademie des Deutschen Sportbundes, Köln

14.1.14.	Kraftdreikampf	275
14.1.15.	Laufen	279
14.1.16.	Nordic Walking	284
14.1.17.	Race across America (RAAM) mit kontinuierlicher Glukosemessung	287
14.1.18.	Reiten	294
14.1.19.	Rollhockey	298
14.1.20.	Schwimmen	301
14.1.21.	Skisport	305
14.1.22.	Snowboarden	309
14.1.23.	Spaziergehen	314
14.1.24.	Sprint	318
14.1.25.	Squash	321
14.1.26.	Surfen	324
14.1.27.	Tandemfahren	329
14.1.28.	Tauchen	335
14.1.29.	Tennis	345
14.1.30.	Tischtennis	348
14.1.31.	Wandern	351
14.1.32.	Wildwasser-Kanuslalom	358
14.1.33.	Olympische Goldmedaille: Hockey	362
14.1.34.	Sport während der Remissionsphase: Skitourengehen	366
14.1.35.	Trainings- und Wettkampfpause bei Leistungssportlern: Ultramarathonlauf	372
14.1.36.	Extrembelastung Schichtdienst	377
14.2.	Kinder und Jugendliche	380
14.2.1.	Schulsport: Bericht einer Schülerin (15 Jahre)	380
14.2.2.	Vereinssport: Bericht eines Schülers (15 Jahre) über Handball	383
14.2.3.	Leistungssport: Bericht eines Schülers (13 Jahre) über Radrennsport	386
14.3.	Diabetes-Sportgruppen	391
14.3.1.	Bericht eines Teilnehmers	391
14.3.2.	Bericht einer Übungsleiterin	395
14.3.3.	Bericht über den Aufbau eines Netzes von Diabetes-Sportgruppen in Bayern	399

15.	Kontaktbörse	403
15.1.	International Diabetic Athletes Association (IDAA)	403
15.2.	Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Sport der Deutschen Diabetes- Gesellschaft e.V.	407
15.3.	Ansprechpartner für die einzelnen Sportarten	410

15.4.	Kontaktadressen zur Suche nach Diabetes-Sportgruppen und zur Übungsleiterausbildung	415
16.	Anhang	419
16.1.	Leitlinien der Fachgesellschaften zum Thema Diabetes und Sport	419
16.2.	Informationen für Sportlehrer	421
16.3.	Molekularbiologie: Regulation der Glukoseaufnahme in die Zelle	427
16.4.	Historisches: R. D. Lawrence zum Thema Diabetes und Sport (1926)	429
16.5.	Legende: Erklärung aller Symbole, die in den Grafiken verwendet werden	432
16.6.	Literaturverzeichnis	433
16.7.	Stichwortverzeichnis	440