

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> . . . . .	11
<b>Geleitwort</b> . . . . .	13
<b>Einleitung</b> . . . . .	17
<i>Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier</i>	
<hr/>	
<b>1 Menschliche Evolution, Mikroevolution und Anpassung an die Umwelt</b> . . . . .	29
<i>Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier</i>	
1.1 Einführung . . . . .	29
1.2 Grundbegriffe der Evolution . . . . .	30
1.3 Menschliche Evolution: Vom Vormenschen bis zum heutigen Menschen . . . . .	32
1.4 Der aufrechte Gang . . . . .	35
1.5 Haut und Haar . . . . .	36
1.6 Anpassung an die Umwelt, deren Grenzen und daraus folgende Kompromisslösungen . . . . .	39
1.7 Selektionsarten . . . . .	40
1.7.1 Sexuelle Selektion . . . . .	43
1.7.2 Kulturelle Selektion . . . . .	44
1.7.3 Relaxed Natural Selection . . . . .	44
1.8 Kompromisslösungen (Trade-offs) . . . . .	45
1.9 Überreste der Evolution (Rudimente) . . . . .	47
1.10 Mismatch: Wenn die Anpassung mit der Umweltveränderung nicht mehr schritthält . . . . .	49

1.11	Plastizität und Life History . . . . .	51
1.11.1	Plastizität . . . . .	51
1.11.2	Life History Theory . . . . .	53
1.12	Life History-Besonderheiten beim Menschen im Vergleich zu anderen Menschenaffen . . . . .	55
1.12.1	Kindheit und Jugend . . . . .	56
1.12.2	Menopause . . . . .	57
1.12.3	Variabilität der Life History-Merkmale beim Menschen . . . . .	58
1.13	Epigenetik . . . . .	59
1.13.1	Fetale Programmierung . . . . .	60
1.13.2	Epigenetische Mismatch-Programmierungen . . . . .	61
1.13.3	Aktuelle Forschung im Bereich der epigenetischen Programmierung . . . . .	62
<hr/>		
<b>2</b>	<b>Gesundheit und Krankheit aus evolutionärer Sicht . . . . .</b>	<b>69</b>
	<i>Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier</i>	
2.1	Einführung . . . . .	70
2.2	Was ist gesund, was ist normal? Die Normalverteilung von Merkmalen . . . . .	70
2.2.1	Beispiel Längenwachstum . . . . .	71
2.2.2	Beispiel Leberenzyme . . . . .	71
2.2.3	Personalisiertes Vorgehen in Medizin und Public Health . . . . .	72
2.2.4	Bedeutung von Normalverteilungskurven . . . . .	72
2.3	Selektionstypen . . . . .	73
2.3.1	Relaxed Natural Selection . . . . .	74
2.4	Nicht normal verteilte Merkmale . . . . .	76
2.4.1	Asymmetrische Fitnesskurve . . . . .	76
2.4.2	Nicht normal verteilte Merkmale wie das Geschlecht: Sex und Gender . . . . .	78
2.4.3	Geschlechtsunterschiede bei Erkrankungen und gesundheitsrelevanten Parametern . . . . .	79
2.4.4	Gendermedizin . . . . .	82
2.5	Bedeutung des Geschlechts in Public Health . . . . .	83
2.6	Evolution maximiert Reproduktion, nicht Gesundheit oder Langlebigkeit . . . . .	84
2.6.1	Genetische Assoziationen . . . . .	85
2.6.2	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung . . . . .	85
2.6.3	Assoziation und Kausalität . . . . .	86

2.7	Bedeutung der Epigenetik . . . . .	87
2.8	Die Evolution menschlichen Verhaltens: Evolutive Psychologie . . . . .	88
2.9	Sozioökonomischer Status . . . . .	89

---

<b>3</b>	<b>Geschichtliche Trends von Körpergröße und Körpergewicht in einer wechselnden Umwelt . . . . .</b>	95
	<i>Joël Floris, Kaspar Staub</i>	

3.1	Einführung . . . . .	96
3.2	Geschichtliche Trends der Körpergröße und des Körpergewichts in Europa . . . . .	97
3.3	Erklärende Umweltfaktoren . . . . .	105
3.4	Mikroevolutive Prozesse . . . . .	112

---

<b>4</b>	<b>Die Entstehung der heute lebenden Populationen und hiermit zusammenhängende Gesundheitsherausforderungen . . . . .</b>	123
	<i>Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier</i>	

4.1	Einführung . . . . .	124
4.2	Archaische Populationen und frühe Migration . . . . .	124
4.2.1	Out of Africa . . . . .	124
4.2.2	Mischung mit anderen <i>Homo</i> -Arten . . . . .	126
4.2.3	Zunahme der Populationsgrößen . . . . .	127
4.2.4	Faktoren, die das Risiko für die Entstehung akuter und chronischer Krankheiten erhöhten . . . . .	128
4.2.5	Kulturell bedingte Selektion . . . . .	129
4.3	Derzeitige Migrationswellen . . . . .	130
4.4	Lokale genetische und epigenetische Anpassungen . . . . .	131
4.4.1	Lokale genetische Anpassungen . . . . .	131
4.4.2	Anpassung an Höhenregionen . . . . .	132
4.4.3	Laktase-Persistenz . . . . .	135
4.4.4	Weitere lokale genetische Anpassungen . . . . .	136
4.4.5	Lokale epigenetische Anpassungen . . . . .	138
4.5	Kulturelle Anpassung . . . . .	139
4.5.1	Demografische Transition . . . . .	141
4.5.2	Zukünftige Forschung und ethische Fragen . . . . .	143

<b>5</b>	<b>Co-Evolution von Menschen und Mikroorganismen . . . . .</b>	147
	<i>Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier, Verena Schünemann, Enrique Rayo</i>	
5.1	Die Entstehung von Infektionskrankheiten und Epidemien . . . . .	148
	<i>Verena Schünemann</i>	
5.1.1	Bedeutung der Paläogenetik . . . . .	149
5.1.2	Yersinia pestis als Beispiel für die Erforschung der evolutionären Geschichte eines Krankheitserregers mit Hilfe der Paläogenetik . . . . .	150
5.1.3	Paläogenetische Forschung an Krankheitserregern . . . . .	158
5.2	Autoimmunkrankheiten und Allergien: die Hygiene-Hypothese . . . . .	159
	<i>Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier</i>	
5.2.1	Autoimmunkrankheiten . . . . .	159
5.2.2	Allergien . . . . .	160
5.2.3	Die Hygiene-Hypothese . . . . .	161
5.2.4	Die „Schwangerschafts-Kompensations-Hypothese“ . . . . .	164
5.3	Das Problem der Antibiotikaresistenzen und der One-Health-Ansatz . . . . .	167
	<i>Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier</i>	
5.3.1	Mechanismen der Entwicklung von Antibiotikaresistenzen . . . . .	168
5.3.2	Strategien gegen die Bildung von Antibiotikaresistenzen . . . . .	171
5.3.3	One-Health-Ansatz . . . . .	173
5.3.4	Global auftretende Zoonosen . . . . .	173
5.4	Die Bedeutung des Mikrobioms für unsere Gesundheit . . . . .	174
	<i>Enrique Rayo, Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier</i>	
5.4.1	Das menschliche Mikrobiom . . . . .	174
5.4.2	Aktuelle mikrobielle Untersuchungstechniken . . . . .	175
5.4.3	Das menschliche Mikrobiom von der Geburt an: Natürliche Geburt vs. Kaiserschnitt . . . . .	176
5.4.4	Der Einfluss der Ernährung . . . . .	178
5.4.5	Zusammenwirken der verschiedenen Nahrungsbestandteile . . . . .	180
5.4.6	Das menschliche Mikrobiom und die Entstehung von Krankheiten . . . . .	181
5.4.7	Die Bedeutung des Mikrobioms in Evo-Med und Evo-Pub . . . . .	187
5.4.8	Alte Mikrobiome . . . . .	189

---

<b>6</b>	<b>Ernährung, Übergewicht und Folgekrankheiten aus Sicht der Evolution</b>	203
	<i>Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier</i>	
6.1	Einführung	203
	<i>Lotte Habermann-Horstmeier</i>	
6.2	Welche Ernährung ist für den heutigen Menschen gesund?	204
6.2.1	Warum müssen wir essen?	205
6.2.2	Basisbausteine einer gesunden Ernährung	205
6.2.3	Was gehört nicht zu einer gesunden Ernährung?	210
6.2.4	Ungesunde Ernährung	214
6.2.5	Wie sollte heute eine gesunde Ernährung aussehen?	218
6.2.6	Ist eine vegetarische oder vegane Ernährung gesund?	222
	<i>Nicole Bender</i>	
6.2.7	Die mediterrane Ernährung als Beispiel für eine gesunde Ernährung	222
6.3	Welche Ernährung ist aus evolutionsbiologischer Sicht natürlich für den Menschen?	223
6.3.1	Vom Pflanzenesser zum Allesesser	224
6.3.2	Die Paläodiät	228
6.3.3	Die Rolle des Mikrobioms	230
6.3.4	Das Aufkommen der „Zivilisationskrankheiten“	230
6.3.5	Omega-3-Fettsäuren, Jod und Gehirnentwicklung	232
6.3.6	Weitere Anpassungen des Menschen an neue Nahrungsmittel und Umweltbedingungen	235
6.4	Die Evolution des Fettgewebes und die Entstehung von Übergewicht	236
6.4.1	Der BMI: Das Standardmaß des Übergewichts	236
6.4.2	Die heutige Verbreitung von Übergewicht und Adipositas	239
6.4.3	Die Evolution des menschlichen Fettgewebes und die Entstehung von Übergewicht	240
6.4.4	Determinanten des menschlichen Übergewichts	244
6.5	Folgekrankheiten des Übergewichts aus evolutionsbiologischer Sicht	250
6.5.1	Die aktuelle Verbreitung von Folgekrankheiten des Übergewichts und der Adipositas	250
6.5.2	Evolutionsbiologische Determinanten der Adipositas-Folgekrankheiten	253
6.6	Vergangenheit und Zukunft des menschlichen Ernährungsverhaltens	259
6.6.1	Die Evolution des menschlichen Ernährungsverhaltens	259
6.6.2	Die Ernährung der Zukunft	262
6.6.3	Personalized Public Health	265

<b>7</b>	<b>Ausblicke in die Zukunft: Die menschliche Evolution im Wechselspiel von Kultur, Biologie und Umwelt . . . . .</b>	275
	<i>Patrick Eppenberger, Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier</i>	
7.1	Einführung . . . . .	276
	<i>Nicole Bender</i>	
7.2	Der Mensch im Wechselspiel von Kultur, Biologie und Umwelt . . . . .	276
	<i>Patrick Eppenberger</i>	
7.3	Der evolutionäre Blick auf unsere Zukunft . . . . .	278
7.3.1	Exponentielle Zunahme der Variabilität des menschlichen Genpools . . . . .	279
7.3.2	Neue Krankheiten aufgrund wachsender Siedlungsgebiete, Urbanisierung und Mobilität . . . . .	280
7.3.3	Weitreichende Optimierung des Menschen in Bezug auf Gesundheit und Lebenserwartung . . . . .	281
7.3.4	Künftige Lösungswege und wie sie nicht selbst zum Problem werden . . . . .	283
<hr/>		
<b>8</b>	<b>Resümee . . . . .</b>	287
	<i>Nicole Bender, Lotte Habermann-Horstmeier</i>	
<hr/>		
	<b>Autorenverzeichnis . . . . .</b>	293
	<b>Sachwortverzeichnis . . . . .</b>	295