

Wolfgang von Engelhardt Physiologie der Haustiere

Leseprobe

[Physiologie der Haustiere](#)

von [Wolfgang von Engelhardt](#)

Herausgeber: MVS Medizinverlage Stuttgart



<http://www.narayana-verlag.de/b19822>

Im [Narayana Webshop](#) finden Sie alle deutschen und englischen Bücher zu Homöopathie, Alternativmedizin und gesunder Lebensweise.

Das Kopieren der Leseproben ist nicht gestattet.
Narayana Verlag GmbH, Blumenplatz 2, D-79400 Kandern
Tel. +49 7626 9749 700
Email info@narayana-verlag.de
<http://www.narayana-verlag.de>



Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis 6

Autorenverzeichnis 21

Einführung

1	Physiologie der Haustiere – faszinierende Vielfalt	24
	<i>Wolfgang von Engelhardt</i>	
1.1	Physiologie – wissenschaftlicher Eckstein der Tiermedizin	24
1.2	Beispiele aus der vergleichenden Haustierphysiologie	25
1.2.1	Körpergröße, Energieumsatz und Wachstumsgeschwindigkeit	25
1.2.2	Herbivoren mussten gegenüber Karnivoren andersartige Strategien der Verdauung entwickeln	25
1.2.3	Entwicklung vom Leben im Wasser zum Leben auf dem Lande erforderte eine radikale Umstellung bei der Regulation des Wasser- haushalts	26
1.2.4	Spezialisten mit Höchstleistungen im Laufen und Springen	27
1.3	Kenntnisse der Physiologie der Haustiere sind Voraussetzung für erfolgreiches tierärztliches Handeln	27

Zelle und erregbare Gewebe

2	Zellphysiologie	29
	<i>Bernd Schröder, Christoph Rummel</i>	
2.1	Grundlagen der Zellphysiologie	29
2.2	Die Zelle als kleinste funktionelle Einheit des Organismus	29
2.3	Subzelluläre Organisation der Zelle	29
2.3.1	Intrazelluläre Organellen und Prinzip der Kompartimentierung	30
2.3.2	Zellmembran	31
2.3.3	Topographie der Membranproteine	32
2.3.4	Beweglichkeit der Membranproteine	33
2.3.5	Verankerung der Membranproteine	33
2.3.6	Cytoskelett	33
2.3.7	Zell-Zell-Verbindungen	33
2.4	Besondere Funktionen der Zellmembran ..	35
2.4.1	Barriere zwischen Intra- und Extrazellularraum	35
2.4.2	Transport durch Diffusion	35
2.4.3	Transport über Membranproteine	36
2.4.4	Transport durch Endo- und Exocytose	37

2.5	Membranpotenzial	38
2.5.1	Diffusionspotenziale und K ⁺ -Gleichgewichts- potenzial	38
2.5.2	Nernst-Gleichung	39
2.5.3	Goldman-Hodgkin-Katz-Gleichung	39
2.5.4	Gibbs-Donnan-Gleichgewicht	39
2.6	Regulation besonderer Zellfunktionen	40
2.6.1	Zellvolumen	40
2.6.2	Intrazellulärer pH-Wert	41
2.6.3	Signalvermittlung und -verarbeitung	41
2.6.4	Zellzyklus, Wachstum und Apoptose	45

3 Allgemeine Neurophysiologie

Martin Diener, Bernd Schröder

3.1	Aufgaben des Nervensystems	46
3.2	Nervengewebe	46
3.2.1	Bau und funktionelle Eigenschaften des Neurons	46
3.2.2	Funktionen der Gliazellen	47
3.3	Grundprinzipien der Erregung von Nervenzellen	48
3.3.1	Definitionen	48
3.3.2	Passive Membranantwort auf unterschwellige Reize	49
3.3.3	Aktive Membranantwort auf überschwellige Reize: das Aktionspotenzial	51
3.3.4	Ionale Basis des Aktionspotenzials	51
3.4	Weg des Signals vom Sensor zum Effektor ..	58
3.4.1	Vorgänge am Sensor und an der Triggerzone: vom Generatorpotenzial zum frequenzkodierten Signal	58
3.4.2	Erregungsweiterleitung: langsame kontinuierliche Ausbreitung und saltatorische Erregungsausbreitung	59
3.4.3	Übertragung der Erregung, synaptische Übertragung	62
3.4.4	Vorgänge an der Zielzelle, postsynaptische Potenziale	64
3.4.5	Integration von Signalen	66

4 Sinnesphysiologie

*Heinz Breer, Helga Pfannkuche, Holger Sann,
Cornelia A. Deeg*

4.1	Grundlagen der Sinnesphysiologie	69
	<i>Heinz Breer</i>	
4.1.1	Allgemeine Sinnesphysiologie	69
4.2	Hautsinne	73
	<i>Helga Pfannkuche</i>	
4.2.1	Mechanorezeption in der Haut	73
4.2.2	Thermorezeption in der Haut	75
4.2.3	Nozizeption und Juckreiz	76
4.2.4	Weiterleitung und zentrale Verarbeitung von Signalen aus der Haut	77

4.3	Nozizeption und Schmerz	78	6.4.2	Die Blut-Hirn-Schranke	128
	<i>Holger Sann</i>		6.4.3	Mikroglia	129
4.3.1	Schmerz bei Tieren	78	6.5	Diagnostische Methoden	130
4.3.2	Periphere Mechanismen der Nozizeption	79	6.5.1	EEG und evozierte Potenziale	130
4.3.3	Zentrale Mechanismen der Nozizeption	80	6.5.2	MRT	130
4.3.4	Plastizität der Nozizeption	82	6.6	Motorische Systeme	131
4.3.5	Schmerzbehandlung	83	6.6.1	Formen der Bewegung	131
4.4	Gleichgewicht und Hören	85	6.6.2	Das spinalmotorische System	131
	<i>Heinz Breer</i>		6.6.3	Das supraspinalmotorische System	133
4.4.1	Die sensorischen Systeme des Innenohres	85	6.6.4	Das Kleinhirn	136
4.4.2	Gleichgewichtssinn, Vestibularorgan	85	6.7	Sensorische Systeme	136
4.4.3	Der Hörsinn	87	6.8	Das limbische System	140
4.4.4	Cochlea	89	6.9	Regulation autonomer Funktionen	
4.4.5	Neuronale Verarbeitung von Hörsignalen	90		durch das ZNS	140
4.5	Sehen	91	6.9.1	Hirnstamm	140
	<i>Cornelia A. Deeg</i>		6.9.2	Hypothalamus	140
4.5.1	Aufbau des Auges	92	6.10	Schlaf	143
4.5.2	Reflexabläufe	95	6.11	Lernen	144
4.5.3	Signalaufnahme und -verarbeitung von				
	Lichtreizen in der Netzhaut	95	7	Quergestreifte und glatte Muskulatur	145
4.5.4	Tapetum lucidum	98		<i>Korinna Huber</i>	
4.5.5	Adaptationsmechanismen	98	7.1	Funktionen der Muskeln	145
4.5.6	Farbsehen	98	7.2	Quergestreifte Muskulatur	145
4.5.7	Zentrale Verarbeitung	100	7.2.1	Morphologie des Skelettmuskels	145
4.5.8	Pathophysiologie	102	7.2.2	Wachstum der Skelettmuskulatur	148
4.6	Chemische Sinne: Geruchs- und		7.2.3	Bewegungsfunktion des Skelettmuskels	148
	Geschmackssinn	102	7.2.4	Stoffwechselfunktionen des Skelettmuskels ..	156
	<i>Heinz Breer</i>		7.2.5	Die Rolle des Skelettmuskels in Gesundheit	
4.6.1	Geruchssinn (olfaktorischer Sinn)	102		und Krankheit	159
4.6.2	Geschmackssinn	108	7.3	Glatte Muskulatur	159
			7.3.1	Morphologie der glatten Muskelzelle	159
5	Vegetatives Nervensystem	112	7.3.2	Mechanismen der Erregung glatter	
	<i>Martin Diener</i>			Muskulatur	161
5.1	Funktion des vegetativen Nervensystems ..	112	7.3.3	Elektromechanische Kopplung in der	
5.2	Bau des vegetativen Nervensystems	113		glatten Muskulatur	162
5.3	Wirkungen von Sympathicus und		7.3.4	Energiehaushalt der glatten Muskulatur	164
	Parasympathicus	114	7.4	Herzmuskel im Vergleich mit Skelettmuskel	
5.4	Transmitter und Rezeptoren von			und glatter Muskulatur	164
	Sympathicus und Parasympathicus	116	7.4.1	Morphologie	164
5.4.1	Acetylcholin	116	7.4.2	Erregung	164
5.4.2	Adrenalin und Noradrenalin	116	7.4.3	Elektromechanische Kopplung und	
5.4.3	Cholinerge Rezeptoren	117		Kontraktion	164
5.4.4	Adrenerge Rezeptoren	118			
5.4.5	Cotransmitter	118			
5.5	Interaktion mit dem Hormonsystem	119			
5.6	Vegetative Afferenzen	119			
5.7	Vegetative Reflexe	120			
6	Zentrales Nervensystem	121			
	<i>Martin Diener, Rüdiger Gerstberger</i>				
6.1	Funktion des zentralen Nervensystems	121	8	Herz	167
6.2	Neuroanatomische Gliederung	122		<i>Gerhard Breves</i>	
6.2.1	Aufbau des Rückenmarks	122	8.1	Funktionen des Herzens	167
6.2.2	Anteile des Gehirns	124	8.2	Herz als Pumpe	167
6.3	Transmitter im Zentralnervensystem	125	8.2.1	Herzaktion im Viervierteltakt	168
6.3.1	Transmittervielfalt	125	8.2.2	Ventrikel sind nie ganz leer	169
6.3.2	Bahnssysteme	125	8.2.3	Herztöne	170
6.4	Schutzmechanismen des Gehirns	127	8.2.4	Pumpleistung in Ruhe	170
6.4.1	Der Liquorraum	127	8.2.5	Anpassung der Pumpleistung bei	
				körperlicher Arbeit	171
			8.2.6	Frank-Starling-Mechanismus	171

Kreislauf- und Atmungssystem

8.2.7	Ventrikuläre Kontraktilität	172	10	Blut	216
8.2.8	Anpassung des Herzminutenvolumens bei Arbeit	173		<i>Max Gassmann, Thomas A. Lutz, Bernd Kaspers, Thomas Göbel</i>	
8.3	Elektrische Aktivität des Herzens	173	10.1	Funktionen des Blutes	216
8.3.1	Vergleich der kontraktilen Elemente im Herzmuskel und im Skelettmuskel	174	10.2	Flüssige Bestandteile des Blutes	216
8.3.2	Herzmuskulatur als funktionelles Syncytium	174		<i>Max Gassmann, Thomas A. Lutz</i>	
8.3.3	Zwei Typen von Herzmuskelzellen	175	10.2.1	Blutplasma	216
8.3.4	Erregungsbildungs- und Erregungsleitungs- system	175	10.2.2	Elektrolyte des Plasmas	217
8.3.5	Langdauernde Herz-Aktionspotenziale	176	10.2.3	Plasmaproteine	218
8.3.6	Herz nicht tetanisierbar	177	10.2.4	Nicht-Protein-Stickstoff-Verbindungen (NPN)	221
8.3.7	Autorhythmie des Herzens	177	10.2.5	Kohlenhydrate	221
8.3.8	Sympathicus und Parasympathicus regulieren Herzschlagfrequenz	179	10.2.6	Lipide und Fettsäuren	221
8.3.9	Sympathicus wirkt auf Herzmuskelzellen positiv inotrop und lusitrop	179	10.2.7	Weitere Blutinhaltsstoffe	222
8.3.10	Parasympathicus wirkt am Sinusknoten, AV-Knoten und auf Vorhofmuskulatur	180	10.3	Zelluläre Bestandteile	222
8.3.11	Afferente Fasern des Sympathicus und Parasympathicus	181		<i>Max Gassmann, Thomas A. Lutz</i>	
8.3.12	Atriales natriuretisches Peptid	181	10.3.1	Hämatopoese	223
8.4	Energetik des Herzens	181	10.3.2	Erythrocyten	225
8.5	EKG Grundlagen	182	10.3.3	Leukocyten	231
8.5.1	Physikalisches Prinzip	182	10.4	Blutstillung und Blutgerinnung	232
8.5.2	Standard-Ableitverfahren	184		<i>Bernd Kaspers, Thomas Göbel</i>	
8.5.3	EKG-Analyse und zeitliche Zuordnung	185	10.4.1	Vasokonstriktion	232
8.5.4	Elektrische Herzachse	187	10.4.2	Bildung eines Thrombocytenaggregats	232
8.6	Störungen der Herzfunktion	188	10.4.3	Gerinnung	234
8.6.1	Herzrhythmusstörungen	189	10.4.4	Pathophysiologie	238
8.6.2	Elektrolyte	191	10.5	Blutgruppen	239
9	Kreislauf	192		<i>Thomas Göbel, Bernd Kaspers</i>	
	<i>Wolfgang von Engelhardt</i>		10.5.1	ABO-System des Menschen	239
9.1	Aufgaben des Herz-Kreislauf-Systems	192	10.5.2	Rhesus-System des Menschen	239
9.2	Kreislaufsysteme und Gefäßwände	192	10.5.3	Blutgruppen der Tiere	240
9.3	Biophysikalische Grundlagen der Hämodynamik	194	11	Abwehr	241
9.3.1	Stromstärke, Druck, Widerstand	194		<i>Thomas Göbel, Bernd Kaspers</i>	
9.3.2	Strömungsformen	195	11.1	Funktionen des Immunsystems	241
9.3.3	Viskosität des Blutes	196	11.2	Einleitung – Zellen und Botenstoffe des Immunsystems	241
9.3.4	Dehnbarkeit der Blutgefäße	197	11.2.1	Krankheitserreger aktivieren das Immunsystem	241
9.4	Hämodynamik in den einzelnen Gefäßsystemen	198	11.2.2	Angeborene und erworbene Immunität	242
9.4.1	Das arterielle System	198	11.2.3	Blutzelldifferenzierung	243
9.4.2	Das venöse System	203	11.2.4	Cytokine	243
9.4.3	Die Mikrozirkulation in der terminalen Strombahn	204	11.3	Angeborene Immunmechanismen	244
9.4.4	Lymphgefäßsystem	208	11.3.1	Natürliche Barrieren	244
9.5	Kreislaufregulation	208	11.3.2	Lösliche Faktoren	245
9.5.1	Lokale Durchblutungsregulation	208	11.3.3	Komplementsystem	245
9.5.2	Zentrale Kreislaufregulation	211	11.3.4	Opsonierung und Phagozytose	246
9.6	Verteilung und Regulation des Blutvolumens	212	11.3.5	Erkennung von Krankheitserregern durch Toll-like-Rezeptoren	246
9.7	Besonderheiten des Lungenkreislaufs	213	11.3.6	Effektorfunktionen von Zellen des angeborenen Immunsystems	247
9.8	Kreislaufversagen, Schock	214	11.3.7	Entzündungsreaktion	247
9.9	Fetaler Kreislauf und Kreislaufumstellung während und nach der Geburt	215	11.4	Erworbene Immunmechanismen	248
			11.4.1	Merkmale erworbener Immunmechanismen	248
			11.4.2	Bildung und Reifung der Lymphocyten	249
			11.4.3	Migration von Lymphocyten und klonale Expansion	250
			11.4.4	Immunglobuline – Struktur, Isotypen, Eigenschaften	250

11.4.5 Antigen-spezifische Rezeptoren der B- und T-Lymphocyten 253

11.4.6 Entstehung der Rezeptorvielfalt 254

11.4.7 MHC-Moleküle und Selektion im Thymus 255

11.4.8 MHC-I-Moleküle und cytotoxische T-Zell-Antwort 256

11.4.9 MHC-II-Moleküle und CD4⁺-T-Helferzellen 257

11.4.10 Immunregulation 257

11.5 Angeborene und erworbene Immunmechanismen kooperieren bei der Immunabwehr 258

12 Atmung 259
Gerolf Gros

12.1 Gasaustausch in Lunge und anderen Gasaustauschorganen 259

12.2 Morphologische Grundlagen der Lungenatmung bei Säugern 260

12.2.1 Atemwege 260

12.2.2 Morphologische Grundlagen der Ein- und Ausatmung 261

12.2.3 Übertragung Thorax–Lunge–Pleuren 262

12.2.4 Alveolokapilläre Barriere 262

12.3 Ventilation und Lungenvolumina 263

12.3.1 Volumina und Kapazitäten 263

12.3.2 Messung von Lungenvolumina und Lungenkapazitäten 264

12.3.3 Der Totraum und seine Bestimmung 265

12.3.4 Ventilation 266

12.4 Atmungsmechanik 268

12.4.1 Elastische Atmungswiderstände 268

12.4.2 Visköse Atmungswiderstände – Atemwegswiderstand 271

12.5 Gastransport im Blut 273

12.5.1 Sauerstofftransport 274

12.5.2 CO₂-Transport 278

12.6 Pulmonaler Gasaustausch 281

12.7 Gewebeatmung (innere Atmung) 285

12.7.1 O₂-Angebot und O₂-Verbrauch im Gewebe 285

12.7.2 Störungen der O₂-Versorgung des Gewebes 286

12.7.3 Gewebhypoxie bei tauchenden Säugern während des Tauchens 287

12.7.4 Zeitverlauf der Zellschädigung bei akuter Anoxie 287

12.7.5 Zellschädigung durch reaktive Sauerstoffspezies 288

12.8 Regulation der Atmung 288

12.8.1 Rhythmogenese 288

12.8.2 Respiratorische Reflexe 288

12.8.3 Chemische Atmungsregulation 289

12.8.4 Atmungsregulation bei Arbeit 290

12.9 Vergleichende Pathophysiologie der Lungenfunktion der Haustiere 291

12.9.1 Obstruktive Lungenerkrankungen 291

12.9.2 Restriktive Lungenerkrankungen 291

12.10 Atmung bei Vögeln 292

12.11 Atmung bei Fischen 294

Regulation des inneren Milieus

13 Niere 299
Gotthold Gäbel, Michael Fromm

13.1 Aufgaben der Niere 299

13.2 Grundlagen 299

13.3 Morphologie 299

13.4 Hämodynamik 301

13.4.1 Durchblutung der Niere 301

13.4.2 Regulation der Nierendurchblutung 302

13.5 Ultrafiltration in den Glomeruli 304

13.5.1 Filtrationsbarriere 305

13.5.2 Effektiver Filtrationsdruck 305

13.5.3 Messmethoden zur Erfassung der Filtrationsleistung 306

13.6 Tubuläre Transportmechanismen: Überblick 307

13.7 Natrium- und Chloridbewegung im Nephron 308

13.7.1 Bedeutung der Niere für den NaCl-Haushalt 308

13.7.2 Mechanismen des tubulären NaCl-Transports 308

13.7.3 Regelung des Natriumtransports 309

13.8 Kaliumbewegung im Nephron 310

13.8.1 Bedeutung der Niere für den Kaliumhaushalt 310

13.8.2 Kalium: Filtration, Resorption und Sekretion 310

13.8.3 Regulation der Kaliumausscheidung durch Aldosteron 311

13.9 Wasserbewegung im Nephron und Harnkonzentrierung 312

13.9.1 Quantität und Mechanismen 312

13.9.2 Gegenstromkonzentrierung und Antidiurese 312

13.10 Bewegung von Calcium und Phosphat im Nephron 317

13.11 Bewegung von Glucose im Nephron 318

13.11.1 Bedeutung des Glucosetransports 318

13.11.2 Mechanismen des Glucosetransports 318

13.12 Bewegung von Aminosäuren, Oligopeptiden und Proteinen im Nephron 319

13.13 Bewegung von Endprodukten des N-Stoffwechsels und organischen Ionen im Nephron 319

13.13.1 Harnstoff 319

13.13.2 Harnsäure, Oxalat, Allantoin und Hippursäure 320

13.13.3 Organische Anionen und Kationen 320

13.14 Erhaltung des Säure-Basen-Gleichgewichts durch die Niere 321

13.14.1 Niere als Teil der Regulation des Säure-Basen-Haushalts 321

13.14.2 Transportprozesse im proximalen Tubulus und im Sammelrohr 321

13.14.3 Protonenausscheidung, Bicarbonatrückgewinnung und -neubildung 322

13.15 Endokrine Funktionen der Niere 323

13.15.1 Renin-Angiotensin-System 323

13.15.2 Erythropoetin 323

13.15.3 Vitamin-D-Hormon, Endotheline und Eicosanoide 323

14	Exkretion bei Vögeln und Osmoregulation bei Fischen	324
	<i>Erik Skadhauge</i>	
14.1	Osmoregulation bei Vögeln: Übersicht	324
14.2	Renale Exkretion	325
14.2.1	Veränderung des Ureterharns in Kloake, Colon und Caeca	325
14.2.2	Salzdrüsen	326
14.3	Osmoregulation bei Fischen	326
15	Wasser- und Natriumhaushalt	328
	<i>Gotthold Gäbel</i>	
15.1	Funktion von Wasser und Natrium	328
15.2	Bedeutung des Wassers	328
15.3	Wasserbilanz	328
15.3.1	Wasseraufnahme	328
15.3.2	Wasserabgabe	329
15.4	Kompartimentierung des Körperwassers ..	329
15.5	Zusammensetzung der Extrazellular- und Intrazellulärflüssigkeit	330
15.6	Osmotische Gleichgewichte und Wasserbewegung	330
15.6.1	Osmolalität, Osmolarität und osmotischer Druck	331
15.6.2	Wasserbewegung im anisotonen Milieu	331
15.7	Volumenregulation der Zellen	331
15.8	Regulation des Flüssigkeitshaushalts und der Osmolalität in der Extrazellulärflüssigkeit	332
15.8.1	Osmoregulation	332
15.8.2	Volumenregulation	333
15.9	Störungen im Wasser- und NaCl-Haushalt ..	334
16	Säure-Basen-Haushalt	335
	<i>Gotthold Gäbel</i>	
16.1	Regulation, Pufferung und Störungen des pH-Wertes	335
16.2	Der pH-Wert in Körperflüssigkeiten	335
16.3	Regulationssysteme	336
16.3.1	Puffersysteme	336
16.3.2	Pulmonale Regulation	339
16.3.3	Renale Regulation	339
16.3.4	Hepatische Regulation	340
16.3.5	Geschwindigkeit der Säure-Basen-Regulation ..	340
16.4	Regulation des intrazellulären pH-Wertes ..	340
16.5	Störungen des Säure-Basen-Haushalts	341
16.5.1	Einteilung	341
16.5.2	Respiratorische Acidose	342
16.5.3	Respiratorische Alkalose	342
16.5.4	Metabolische Acidose	342
16.5.5	Metabolische Alkalose	342
16.5.6	Diagnostische Bedeutung der Plasmaparameter	342

Ernährung und Energiehaushalt

17	Magen-Darm-Trakt	345
	<i>Gerhard Breves, Helga Pfannkuche, Martin Diener, Jörg R. Aschenbach, Sabine Leonhard-Marek, Holger Martens, Siegfried Wolfram, Martin Kaske, Wolfgang von Engelhardt</i>	
17.1	Nahrungsaufnahme und Speichelsekretion .	345
	<i>Gerhard Breves</i>	
17.1.1	Nahrungsaufnahme, Kauen und Schlucken. . .	345
17.1.2	Speichelsekretion	346
17.2	Enterisches Nervensystem und die Innervation des Magen-Darm-Traktes	351
	<i>Helga Pfannkuche, Michael Schemann</i>	
17.2.1	Das enterische Nervensystem	351
17.2.2	Interaktionen zwischen Zentralnervensystem und enterischem Nervensystem	357
17.3	Magen-Darm-Motorik	359
	<i>Martin Diener, Jörg R. Aschenbach, Martin Kaske</i>	
17.3.1	Allgemeine Aufgaben und Charakteristika der Magen-Darm-Motorik	359
	<i>Martin Diener, Jörg R. Aschenbach</i>	
17.3.2	Vormagenmotorik und Ingestapassage	361
	<i>Martin Kaske</i>	
17.3.3	Motorik des einhöhligen Magens und des Labmagens	372
	<i>Martin Diener, Jörg R. Aschenbach</i>	
17.3.4	Motorik des Dün- und Dickdarms	380
	<i>Martin Diener, Jörg R. Aschenbach</i>	
17.4	Vormägen	387
	<i>Gerhard Breves, Sabine Leonhard-Marek, Holger Martens</i>	
17.4.1	Entwicklung der Vormägen	387
17.4.2	Verdauung und Resorption in den Vormägen ..	387
17.4.3	Pathophysiologie	402
17.5	Funktionen des einhöhligen Magens	404
	<i>Siegfried Wolfram</i>	
17.5.1	Sekretorische Funktionen	405
17.5.2	Regulation der gastralen Sekretion	407
17.5.3	Funktionen der Sekrete	409
17.5.4	Mikrobielle Aktivität im Magen	410
17.5.5	Resorptionsfunktion des Magens	410
17.6	Funktionen des Dünndarms und seiner Anhangsdrüsen	410
	<i>Siegfried Wolfram</i>	
17.6.1	Sekretion des Dünndarms	411
17.6.2	Exokrines Pankreas (Bauchspeicheldrüse)	412
17.6.3	Galle und Funktion der Gallenblase	415
17.6.4	Verdauung und Resorption der Kohlenhydrate ..	417
17.6.5	Verdauung und Resorption der Proteine	421
17.6.6	Verdauung und Resorption der Fette	425
17.6.7	Resorption der Mineralstoffe und Spurenelemente	429
17.6.8	Mikrobielle Aktivität im Dünndarm	433

17.7	Funktionen des Dickdarms	434	18.5	Beitrag der Leber zur Entgiftung	462
	<i>Gerhard Breves</i>		18.5.1	Biotransformation durch chemische Modifikation	462
17.7.1	Volumen und Digestapassage	434	18.5.2	Biotransformation durch Konjugation	462
17.7.2	Mikrobieller Stoffwechsel	434	18.5.3	Bildung der Gallenfarbstoffe	462
17.7.3	Resorption und Sekretion	436			
17.8	Pathophysiologie der Diarrhoe	441	19	Physiologische Bedeutung des Fettgewebes	464
	<i>Martin Kaske</i>			<i>Korinna Huber</i>	
17.8.1	Sekretorische Diarrhoe	442	19.1	Morphologie und Funktionen	464
17.8.2	Osmotische Diarrhoe	442	19.1.1	Aufbau der Fettgewebe	464
17.8.3	Konsequenzen einer akuten Diarrhoe für den Organismus	443	19.1.2	Physikalische Schutzfunktion	464
17.9	Vergleichende Aspekte der Vormagen- und Dickdarmverdauung	445	19.1.3	Physiologische Funktionen	464
	<i>Wolfgang von Engelhardt</i>		19.2	Stoffwechseleleistungen der Fettgewebe	465
17.9.1	Celluloseverdauung bei Vormagen- und Dickdarmverdauern	445	19.2.1	Lipolyse	465
17.9.2	Vor- und Nachteile von Vormagen- und Dickdarmverdauern bei Fütterung mit Gras unterschiedlicher Qualität	445	19.2.2	Triacylglycerinsynthese und Lipogenese	465
17.9.3	Verdauung von leicht verdaulichen Kohlenhydraten, Futterprotein und Fetten bei Vormagen- und Dickdarmverdauern	446	19.3	Endokrine Leistungen der Fettgewebe – Adipocytokine	467
17.9.4	Körpermasse bei Vormagen- und Dickdarmverdauern	446	19.3.1	Einfluss auf die Nahrungsaufnahme	467
17.9.5	Mikrobielle Proteinsynthese und Nutzung des gebildeten Proteins	447	19.3.2	Einfluss auf den Energiehaushalt	467
17.10	Besonderheiten der Verdauung bei Vögeln	448	19.3.3	Einfluss auf das Reproduktionsgeschehen	468
	<i>Wolfgang von Engelhardt</i>		19.3.4	Einfluss auf die systemische Entzündung und die Immunität	468
17.10.1	Schnabel und Schnabelhöhle	448	20	Glucosehomöostase bei Monogastriern und Wiederkäuern	470
17.10.2	Ösophagus und Kropf	448		<i>Manfred Stangassinger</i>	
17.10.3	Drüsenmagen und Muskelmagen	449	20.1	Aufrechterhalten der Blutglucose- konzentration	470
17.10.4	Dünndarm	449	20.2	Allgemeine Charakteristika	470
17.10.5	Dickdarm und Kloake	449	20.3	Situation bei Monogastriern	472
17.10.6	Passage von Futter durch den Magen-Darm- Kanal	450	20.3.1	Glucoseverfügbarkeiten während einer kohlenhydrathaltigen Mahlzeit	472
18	Physiologische Funktionen der Leber	450	20.3.2	Glucoseverfügbarkeiten zwischen den Mahlzeiten	473
	<i>Herbert Fuhrmann, Hans-Peter Sallmann</i>		20.3.3	Glucoseverfügbarkeiten im Hungerzustand	474
18.1	Aufgaben und Bedeutung der Leber	450	20.3.4	Koordinierung und Regulierung resorptiver und postresorptiver Glucoseverfügbarkeiten	474
18.2	Stellung der Leber im Gesamtorganismus und Arbeitsteilung der Zellpopulationen	451	20.4	Situation bei Wiederkäuern	477
18.2.1	Architektur des Lebergewebes	451	20.4.1	Resorptive und postresorptive Glucose- verfügbarkeiten und deren Regulation	477
18.2.2	Zellarten im Lebergewebe	452	20.4.2	Glucoseverfügbarkeiten und deren Regulation im Hungerzustand	478
18.2.3	Regulation der Leberfunktionen	453	20.4.3	Glucoseverfügbarkeiten und deren Regulation bei experimentell induzierter Hyperglycämie	479
18.3	Der Beitrag der Leber zur intestinalen Verdauung	453	20.4.4	Glucose-Homöostase: Glucoseverfügbar- keiten und deren Regulation am Beispiel der Laktation	479
18.3.1	Synthese und Funktion der Gallensäuren	453	21	Energiehaushalt	482
18.3.2	Regulation der Gallenbildung und -sekretion	454		<i>Joachim Roth</i>	
18.4	Die Leber im Intermediärstoffwechsel	454	21.1	Energiebedarf und Energieumsatz	482
18.4.1	Fettsynthese	454	21.2	Einführung	482
18.4.2	Synthese und Funktion der Lipoproteine	455	21.3	Energiegehalt der Nährstoffe	484
18.4.3	Gluconeogenese	457	21.3.1	Messung des Energiegehalts der Nährstoffe	484
18.4.4	Harnstoffsynthese	459	21.3.2	Physikalische Brennwerte der Nährstoffe	484
18.4.5	Ketogenese im Leberstoffwechsel bei Energemangel	460	21.3.3	Physiologischer Brennwert	485
18.4.6	Die Rolle der Leber im Stoffwechsel der fettlöslichen Vitamine	461	21.3.4	Nahrung als Energiequelle	485

26.2 **Reproduktion bei männlichen Haussäugetieren** 574
Christine Aurich

26.2.1 Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse . 575

26.2.2 Spermatogenese und Sertolizellfunktion . . . 580

26.2.3 Sexualverhalten 582

26.2.4 Reproduktionsbiotechnologie 584

26.2.5 Saisonalität. 584

26.2.6 Physiologie der Befruchtung 585

26.2.7 Geschlechtsbestimmung 590

26.3 **Reproduktion beim Vogel** 593
Almuth Einspanier, Anne Weissmann, Susanne Reitemeier

26.3.1 Weibliche Reproduktionsorgane 593

26.3.2 Eiaufbau 596

26.3.3 Männliche Reproduktionsorgane. 598

26.3.4 Endokrine Steuerung der Reproduktion 600

26.3.5 Fortpflanzung und Zucht. 603

27 Laktation 607
Rupert M. Bruckmaier, Harald Hammon

27.1 **Die Milchdrüse** 607

27.2 **Bedeutung der Laktation für die Brutpflege**. 607

27.3 **Evolutive Entwicklung der Milchdrüse und der Milch** 608

27.4 **Anatomisch-histologischer Aufbau der Milchdrüse**. 608

27.5 **Entwicklungs- und Funktionsstadien der Milchdrüse und deren endokrine Steuerung** 609

27.5.1 Mammogenese 610

27.5.2 Kolostrogenese 610

27.5.3 Laktogenese. 612

27.5.4 Galactopoese 613

27.6 **Synthese und Sekretion der Milch und ihrer Bestandteile** 614

27.6.1 Synthese von Milchfett 615

27.6.2 Synthese der Milchproteine 618

27.6.3 Synthese von Lactose. 619

27.7 **Milchzusammensetzung bei verschiedenen Species**. 619

27.8 **Milchspeicherung und Milchejektion** 620

27.8.1 Oxytocinfreisetzung und Milchejektion bei der Milchkuh 621

27.8.2 Milchejektion bei Ziege, Schaf, Schwein und Pferd. 623

27.8.3 Störungen der Milchejektion beim Rind 623

27.9 **Bedeutung der Muttermilch für die postnatale Entwicklung** 623

27.10 **Energiestoffwechsel während der Laktation**. 623

27.11 **Mastitis und Immunabwehr der Milchdrüse**. 624

28 Knochen und Calciumhomöostase 626
Reinhold G. Erben

28.1 **Funktion, Struktur und Zusammensetzung von Knochen** 626

28.2 **Zellen des Knochens** 627

28.3 **Knochenumbau**. 628

28.4 **Endokrine Regulation der Calciumhomöostase**. 628

28.4.1 Vitamin D 628

28.4.2 Parathormon 630

28.4.3 Calcitonin 631

28.5 Störungen der Calciumhomöostase 631

28.5.1 Vitamin-D-Mangel 631

28.5.2 Hyperparathyreoidismus 632

28.5.3 Vitamin-D-Intoxikationen 632

Leistungsphysiologie

29 Arbeitsphysiologie am Beispiel des Pferdeleistungssports 633
Wolfgang von Engelhardt

29.1 **Verschiedenartige Leistungen** 633

29.2 **Der arbeitende Muskel** 633

29.2.1 Energiestoffwechsel des arbeitenden Muskels 633

29.2.2 Sauerstoffdefizit bei Arbeitsbeginn und Sauerstoffschuld nach Belastungsende 634

29.2.3 **Woher kommt das benötigte ATP bei den verschiedenartigen Leistungen der Sportpferde?** 635

29.2.4 Muskelfasertypen. 635

29.3 **Aerober Stoffwechsel und Ausdauer** 636

29.3.1 Sauerstoffaufnahme, Ruheumsatz und Arbeitsumsatz 636

29.3.2 Atmung und Synchronisation der Atmung durch die Fußschlagfrequenz im Galopp 638

29.3.3 **Können Pferde durch Veränderung der Laufgeschwindigkeiten den Wirkungsgrad der Arbeit optimieren?** 639

29.3.4 Herzschlagfrequenz, Herzleistung und arterieller Blutdruck 640

29.3.5 Hämoglobinkonzentration und Sauerstofftransportkapazität des Blutes 641

29.3.6 Muskeldurchblutung 642

29.4 **Anaerober Stoffwechsel, Ermüdung und Blutlactatkonzentration** 642

29.5 **Thermoregulation und Schweißsekretion** . . 643

29.6 **Einfluss des Trainings auf den aeroben Stoffwechsel, Herz und Kreislauf, Skelettmuskel und Thermoregulation**. 644

29.6.1 Hämoglobinkonzentration und Sauerstofftransportkapazität 644

29.6.2 Herzgröße, Schlagvolumen und Herzschlagfrequenz. 645

29.6.3 Sauerstoffaufnahme. 645

29.6.4 Skelettmuskel. 645

29.6.5 Schweißsekretion und Thermoregulation . . . 645

29.7 **Beurteilung des Trainingszustands und der Leistungsfähigkeit von Sportpferden** . . . 645

Anhang

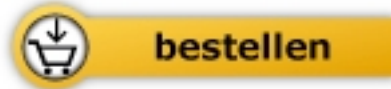
30	Messgrößen und Maßeinheiten	647	31	Quellenverzeichnis	649
	<i>Wolfgang von Engelhardt</i>			<i>Wolfgang von Engelhardt, Gerhard Breves,</i>	
	<i>Martin Diener, Gotthold Gäbel</i>				
30.1	Griechische Buchstaben	647	31.1	Abbildungen	649
30.2	Potenzen und Logarithmen	647	31.2	Tabellen	652
30.3	Internationales System der Einheiten (SI-System)	648			
30.4	Ältere Maßeinheiten	649		Sachverzeichnis	653



Wolfgang von Engelhardt

[Physiologie der Haustiere](#)

676 Seiten, kart.
erschienen 2015



Mehr Bücher zu Homöopathie, Alternativmedizin und gesunder Lebensweise

www.narayana-verlag.de