

Vorwort

Wir freuen uns, die vollständig überarbeitete und aktualisierte 3. Auflage der Dualen Reihe Physiologie präsentieren zu können. Wir bedanken uns herzlich für die Kommentare und Anregungen vonseiten vieler Leser und Leserinnen der 2. Auflage. Die große Leserschaft und der rege Austausch mit ihr helfen uns dabei, dieses Lehrbuch in wissenschaftlicher und didaktischer Hinsicht stetig weiterzuentwickeln. Dabei haben sich die didaktischen Prinzipien der Dualen Reihe gut bewährt. Der aufwendig illustrierte Hauptteil des Lehrbuchs ist zum einen nach dem **aktuellen Gegenstandskatalog** des IMPP konzipiert. Zum anderen hat uns unsere langjährige Erfahrung als Forscher und Hochschullehrer dabei geholfen, fundamentale Grundlagen in den Mittelpunkt zu stellen und ihre Bedeutung im Licht der aktuellen Forschung zu bewerten.

Alle Kapitel wurden didaktisch und inhaltlich aufeinander abgestimmt und einheitlich gestaltet, um eine konsistente Darstellung aus einem Guss zu erreichen. Der Haupttext wird von einer **Zusammenfassung der Schlüsselfakten** in Form einer Randspalte auf jeder Seite begleitet. Diese Randspalte ermöglicht ein strukturiertes und systematisches Wiederholen des Textes und unterstützt so sehr effektiv die Vorbereitung auf Prüfungen. Durch Hervorhebungen in Rubriken wie **Merke-**, **Definition-** oder **Exkurs-Kästen** wird der Stoff übersichtlich strukturiert. Um den Bezug zur ärztlichen Praxis herzustellen, begleitet die Rubrik **Klinik** den gesamten Text mit Informationen aus dem klinischen Alltag. Dazu gehören Symptombeschreibungen und wichtige Diagnoseverfahren, aber auch die Erklärung von Fachbegriffen aus der klinischen Medizin. Detaillierte **Fallbeispiele** in Form von „Ablaufplänen“ führen für ausgewählte Erkrankungen vor Augen, wie ein Patient sinnvoll versorgt wird und durch Fragen zu physiologischen Besonderheiten dieser Erkrankungen wird die Relevanz des Faches betont. So behält die Duale Reihe Physiologie immer die ärztliche Anwendung des physiologischen Wissens im Blick. Der Aufbau des Buches ist so konzipiert, dass die Kapitel nicht notwendigerweise in der vorgegebenen Reihenfolge bearbeitet werden müssen, sondern dass jedes Kapitel für sich separat lesbar und lernbar ist. Eine große Hilfe bei dieser Art der Nutzung ist ein **umfangreicher Index** mit mehr als 7000 Stichwörtern, der eine schnelle und unkomplizierte Navigation durch das große Wissenschaftsgebiet der Humanphysiologie ermöglicht.

Physiologie und Pathophysiologie, die Wissenschaften vom gesunden Körper und von seinen Erkrankungen, sind die Grundlage aller diagnostischer Verfahren und aller therapeutischer Anwendungen. Wir möchten hier besonders betonen, dass sich Physiologie nicht auf eine tabellarische Sammlung von „physiologischen“ Normalwerten beschränkt – ein immer wieder auftretendes Missverständnis. Physiologie handelt von Mechanismen der Anziehung und Abstoßung und beschäftigt sich mit Kooperation und Kooperation. Es ist die Wissenschaft von dem systematischen und dynamischen Zusammenspiel vieler kleiner Komponenten zu einem wunderbaren Großen und Ganzen. Eine pathophysiologische Fehlfunktion, kann sich daher durch ein Reihe ganz unterschiedlicher Beschwerden äußern. Jeder Medizinstudent muss deshalb mit der Funktion aller Organsysteme des Menschen vertraut sein. Er muss das Herz-Kreislauf-System ebenso tiefgreifend verstehen wie das Nervensystem, den Bewegungsapparat, die Regulation der Körperfunktionen durch Hormone und die Pathogenabwehr. Wir haben uns in diesem Lehrbuch von dem Ziel leiten lassen, die physiologischen Zusammenhänge nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft auf zugängliche Weise und mit erkennbarem Anwendungsbezug zu vermitteln. Über die Rückmeldungen zu den ersten beiden Auflagen des Buches haben wir uns sehr gefreut, denn sie ließen oft Begeisterung für das Fach erkennen und vermittelten den Eindruck, dass unser Lehrbuch dazu geeignet ist, den Studienerfolg vieler Studierender zu fördern. Wir bitten darum, uns auch zukünftig konstruktive Kritik und Kommentare zu diesem Buch beispielsweise über www.thieme.de/service/feedback.html mitzuteilen.

Wir möchten uns herzlich bei den Mitgliedern des Thieme Verlags für die engagierte und konstruktive Unterstützung bei der Entwicklung dieses Buches bedanken. Insbesondere gilt unser Dank den Grafikern Frau Karin Baum, Frau Stephanie Gay und Herrn Bernd Sender, Frau Christine Lackner und Herrn Markus Voll, den Fachredakteurinnen Frau Dr. med. Nora Dalg und Frau Eva Wacker, der Herstellerin Frau Yvonne Straßburg, sowie dem Programmplaner Herrn Dr. med. Jochen Neuberger.

Im Juni 2016

Die Autoren

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen der Zellphysiologie	13	3.3	Herzmuskulatur	74
	<i>Markus Hoth, Jens Rettig</i>		3.4	Glatte Muskulatur	74
1.1	Einführung	13	3.4.1	Aufbau der glatten Muskulatur	74
1.2	Stoffmenge und Konzentration	13	3.4.2	Erregungs-Kontraktions-Koppelung der glatten Muskulatur	75
1.3	Osmose	15	3.4.3	Kontraktion der glatten Muskulatur	76
1.4	Stofftransport	17	3.4.4	Relaxation der glatten Muskulatur	76
1.4.1	Passiver Transport	18	▶	Klinischer Fall: Junge mit Muskelschwäche	78
1.4.2	Aktiver Transport	22			
1.4.3	Transport über Zellverbände	23	4	Herz	81
1.5	Zellorganisation, Zytoskelett, Zellbeweglichkeit und intrazellulärer Transport	25		<i>Markus Hoth, Erhard Wischmeyer</i>	
1.5.1	Zellorganisation	25	4.1	Morphologie und Funktion	81
1.5.2	Zytoskelett und Zellbeweglichkeit	26	4.2	Elektrophysiologie des Herzens	82
1.5.3	Intrazellulärer Transport	27	4.2.1	Differenzierung der Herzmuskulatur	82
1.6	Elektrische Vorgänge an Zellen	27	4.2.2	Ruhemembranpotenzial (RP)	84
1.6.1	Das Ruhemembranpotenzial (RP)	27	4.2.3	Erregungsbildung und Fortleitung	85
1.6.2	Abweichungen vom Ruhemembranpotenzial	30	4.2.4	Aktionspotenziale (AP)	86
1.7	Signalübertragung zwischen Zellen	30	4.2.5	Elektromechanische Koppelung	90
			4.2.6	Elektrokardiogramm (EKG)	91
2	Grundlagen der Neurophysiologie	33	4.3	Mechanik der Herzaktion	102
	<i>Markus Hoth, Jens Rettig</i>		4.3.1	Phasen des Herzzyklus	102
2.1	Zellen des Nervensystems	33	4.3.2	Herztöne und Herzgeräusche	104
2.1.1	Neuronen	33	4.3.3	Druck-Volumen-Veränderungen während des Herzzyklus	105
2.1.2	Gliazellen	35	4.4	Steuerung der Herzrätigkeit	108
2.2	Die Blut-Hirn-Schranke	36	4.4.1	Frank-Starling-Mechanismus	108
2.3	Erregungsvorgänge an Nervenzellen	37	4.4.2	Einfluss des vegetativen Nervensystems auf die Herzrätigkeit	109
2.3.1	Spannungsgesteuerte Ionenkanäle	37	4.5	Durchblutung und Stoffwechsel des Herzens	112
2.3.2	Das Aktionspotenzial (AP)	41	4.5.1	Sauerstoffbedarf des Herzens und Koronardurchblutung	112
2.3.3	Erregungsfortleitung in Nervenzellen	43	4.5.2	Energetik und Stoffwechsel des Herzens	113
2.4	Synaptische Übertragung	48	4.6	Das Herz als endokrines Organ	114
2.4.1	Elektrische Synapsen	48	▶	Klinischer Fall: Plötzliche Schmerzen „auf der Brust“	115
2.4.2	Chemische Synapsen	49			
2.5	Signalverarbeitung im Nervensystem	61	5	Blutkreislauf	119
2.5.1	Konvergenz und Divergenz	61		<i>Stephan Grissmer</i>	
2.5.2	Postsynaptische Hemmung	62	5.1	Grundlagen	119
2.5.3	Präsynaptische Hemmung	63	5.1.1	Aufbau und Funktion	119
2.5.4	Räumliche und zeitliche Summation	63	5.1.2	Hämodynamik	121
2.6	Funktionsprinzipien sensorischer Systeme	64	5.2	Das Hochdrucksystem	130
			5.2.1	Hämodynamische Charakteristika	131
3	Grundlagen der Muskelphysiologie	67	5.2.2	Der arterielle Blutdruck	134
	<i>Jens Rettig</i>		5.3	Das Niederdrucksystem	139
3.1	Einführung	67	5.3.1	Grundlagen	139
3.2	Quergestreifte Skelettmuskulatur	67	5.3.2	Druckverhältnisse im Niederdrucksystem	140
3.2.1	Aufbau der Skelettmuskulatur	67	5.4	Einfluss des hydrostatischen Drucks auf den arteriellen und venösen Blutdruck	142
3.2.2	Erregungs-Kontraktions-Koppelung der Skelettmuskulatur	69	5.5	Mikrozirkulation	145
3.2.3	Molekulare Mechanismen der Muskelkontraktion (Gleitfilamenttheorie)	70	5.5.1	Die terminale Strombahn	145
3.2.4	Mechanik der Muskelkontraktion	71	5.5.2	Stoffaustausch	146
3.2.5	Kontraktionsformen	72	5.5.3	Lymphgefäßsystem	149
3.2.6	Faserarten der Skelettmuskulatur	73			

5.6	Kreislaufregulation	150
5.6.1	Regulation des Blutdrucks	150
5.6.2	Regulation der Organdurchblutung	154
5.7	Spezifische Merkmale der verschiedenen Organkreisläufe	160
5.7.1	Lunge	160
5.7.2	Gehirn	161
5.7.3	Haut	162
5.7.4	Herz	163
5.7.5	Niere	163
5.7.6	Skelettmuskulatur	163
5.7.7	Splanchnikuskreislauf	164
5.8	Kreislaufversagen – Schock	165
5.8.1	Ursachen und Entstehungsmechanismus	165
5.8.2	Symptome bei Schock	166
5.8.3	Formen des Schocks	166
5.9	Fetaler Blutkreislauf	166
5.9.1	Merkmale des fetalen Blutkreislaufs	166
5.9.2	Umstellung des Kreislaufs mit/nach der Geburt	167
▶	Klinischer Fall: Kaffeesatzerbrechen	169

6 Blut 173

Markus Hoth, Erhard Wischmeyer

6.1	Aufgaben des Blutes	173
6.2	Blutvolumen	173
6.3	Blutbestandteile	174
6.3.1	Zelluläre Bestandteile	175
6.3.2	Blutplasma	186
6.4	Hämostase	189
6.4.1	Primäre Hämostase	189
6.4.2	Sekundäre Hämostase	192
6.5	Fibrinolyse	197

7 Immunsystem 201

Markus Hoth, Erhard Wischmeyer

7.1	Einführung	201
7.1.1	Aufgaben des Immunsystems	201
7.1.2	Aufbau	202
7.1.3	Steuerung der Immunreaktion – Zytokine	203
7.2	Unspezifisches Immunsystem	205
7.2.1	Unspezifisches zelluläres Immunsystem	205
7.2.2	Unspezifisches humorales Immunsystem	210
7.3	Spezifisches Immunsystem	213
7.3.1	Spezifisches zelluläres Immunsystem	213
7.3.2	Spezifisches humorales Immunsystem	222
7.4	Blutgruppen	227
7.4.1	Das ABO-System	227
7.4.2	Das Rhesus-System	229

8 Atmung 233

Heimo Ehmke

8.1	Einführung	233
8.2	Funktionen der Lunge	234
8.3	Belüftung der Lunge	234
8.3.1	Funktionelle Anatomie des Bronchialbaums	234
8.3.2	Atemmechanik	236
8.3.3	Lungenvolumina und Lungenkapazitäten	240
8.3.4	Bestimmung der Lungenvolumina und -kapazitäten	242
8.3.5	Ventilationsstörungen	246
8.4	Alveolärer Gasaustausch	247
8.4.1	Grundlagen der Diffusion	247
8.4.2	Physik der Gase	247
8.4.3	Typische Partialdruckwerte	248
8.4.4	Gasaustausch über die Alveolarmembran	249
8.4.5	Ventilations-Perfusions-Verhältnis	250
8.4.6	Hypoxische Vasokonstriktion	253
8.4.7	Störung des Gasaustauschs	253
8.5	Atemgastransport im Blut und Gewebeatmung	254
8.5.1	Sauerstofftransport im Blut	254
8.5.2	Molekulare Physiologie des Hämoglobins	255
8.5.3	Gasaustausch im peripheren Gewebe	260
8.5.4	CO ₂ -Transport im Blut	261
8.5.5	O ₂ - und CO ₂ -Transport im Vergleich	261
8.6	Atmungsregulation	262
8.6.1	Rhythmogenese und Atemantriebe	262
8.6.2	Zelluläre Mechanismen der Chemorezeption	262
8.6.3	Integrative Antworten auf Änderungen der chemischen Atemantriebe	263
8.6.4	Nichtchemische Atemantriebe	264
8.6.5	Der Rhythmusgenerator der Atmung	265
8.6.6	Rolle des arteriellen pCO ₂ bei der Atmungsregulation	266
8.6.7	Pathologische Atmungsformen	267
8.7	Adaptation der Atmung	268
8.7.1	Anpassung an mittlere und große Höhen	268
8.7.2	Tauchen	270
▶	Klinischer Fall: Akute Atemnot	272

9 Säure-Basen-Haushalt 275

Heimo Ehmke

9.1	Einführung	275
9.2	Chemische Grundlagen	275
9.2.1	Säure-Basen-Gleichgewicht	275
9.2.2	pH-Wert	276
9.2.3	Zentrale Gleichung des Säure-Basen-Haushalts	276
9.3	Regulation des Säure-Basen-Haushalts	276
9.3.1	Puffersysteme	276
9.3.2	Regulation des Säure-Basen-Haushalts durch die Atmung	280
9.3.3	Regulation des Säure-Basen-Haushalts durch die Niere	282
9.3.4	Regulation des Säure-Basen-Haushalts durch die Leber	284
9.3.5	Intrazelluläre pH-Regulation	284

9.4 Störungen des Säure-Basen-Haushalts	285	10.8.8 Störungen des Kaliumhaushalts	329
9.4.1 Einteilung	285	10.8.9 Kalzium- und Phosphathaushalt	329
9.4.2 Kompensationsmechanismen	287	10.8.10 Magnesiumhaushalt	331
9.4.3 Diagnostik von Störungen des Säure-Basen-Haushalts	289	10.9 Der Endharn (Urin)	332
▶ Klinischer Fall: Luftnot bei bekannter Lungenerkrankung	292	10.10 Funktion der ableitenden Harnwege	333
		10.10.1 Nierenbecken und Harnleiter	333
		10.10.2 Harnblase	333
		▶ Klinischer Fall: Akute Verwirrtheit	334
10 Niere und Salz-/Wasserhaushalt	295	11 Hormonelle Regulation	337
<i>Armin Kurtz, Charlotte Wagner</i>		<i>Rainer Deutzmann</i>	
10.1 Funktionen der Niere	295	11.1 Grundlagen	337
10.2 Anatomische Grundlagen	296	11.1.1 Prinzipien der Signalübertragung zwischen Zellen	337
10.3 Durchblutung der Niere	297	11.1.2 Extrazelluläre Signalmoleküle: Hormone und Zytokine	339
10.3.1 Nierengefäße	297	11.2 Hypothalamisch-hypophysäres System: Integration von ZNS und endokrinem System	349
10.3.2 Aufgaben der Nierendurchblutung	298	11.2.1 Hypothalamus	350
10.3.3 Intrarenale Verteilung des Blutflusses	298	11.2.2 Hypophyse	354
10.3.4 Determinanten der Nierendurchblutung	298	11.2.3 Rückkoppelungsmechanismen	355
10.3.5 Regulationsfaktoren des Nierengefäßwiderstands	299	11.3 Wachstumshormon	357
10.3.6 Messung des renalen Blutflusses	300	11.3.1 Regulation der Biosynthese	357
10.4 Plasmafiltration	300	11.3.2 Molekulare Wirkungen	358
10.4.1 Der Glomerulusfilter	300	11.3.3 Zelluläre Wirkungen	360
10.4.2 Regulation der glomerulären Filtration	301	11.4 Prolaktin (PRL)	362
10.4.3 Konstanthaltung des Filtrationsdrucks (Autoregulation der Niere)	302	11.4.1 Regulation der Biosynthese	362
10.5 Resorption und Sekretion von Stoffen durch die Tubuluszellen	303	11.4.2 Molekulare und zelluläre Wirkungen	363
10.5.1 Das Tubulussystem	303	11.5 Schilddrüsenhormone (Thyroxin und Triiodthyronin)	365
10.5.2 Kompartimentierung des Niereninterstitiums	305	11.5.1 Biosynthese, Transport, Aktivierung und Abbau	365
10.5.3 Funktionsspezifität der Nephronabschnitte	306	11.5.2 Molekulare Wirkungen	369
10.5.4 Ausscheidung harnpflichtiger Substanzen	308	11.5.3 Zelluläre Wirkungen	370
10.5.5 Natriumresorption	309	11.6 Hormone der Nebennierenrinde	374
10.5.6 Chloridresorption	311	11.6.1 Überblick	374
10.5.7 Kaliumresorption und -sekretion	311	11.6.2 Mineralokortikoide	377
10.5.8 Kalzium- und Magnesiumresorption	312	11.6.3 Glukokortikoide	380
10.5.9 Protonensekretion und Bikarbonatresorption	312	11.6.4 Androgene	389
10.5.10 Resorption und Sekretion von Säureanionen und Basenkationen	313	11.7 Hormone des Nebennierenmarks: Adrenalin und Noradrenalin	390
10.5.11 Resorption von Zuckern	314	11.7.1 Biosynthese, Sekretion, Inaktivierung und Abbau	390
10.5.12 Resorption von Proteinen und Aminosäuren	314	11.7.2 Molekulare Wirkungen	393
10.5.13 Resorption von Wasser (Harnkonzentrierung)	315	11.7.3 Zelluläre Wirkungen	394
10.6 Energiestoffwechsel der Niere	318	11.8 Pankreashormone	398
10.6.1 Determinanten des renalen Energieverbrauchs	318	11.8.1 Insulin	398
10.6.2 Sauerstoffversorgung der Niere	318	11.8.2 Glukagon	410
10.6.3 Substrate der Energiegewinnung	318	11.9 Gastrointestinale Hormone	412
10.7 Nierenhormone	319	11.10 Hormone mit Wirkung auf den Wasser- und Elektrolythaushalt	412
10.7.1 Renin	319	11.10.1 Regulator des Wasserhaushalts: Antidiuretisches Hormon (ADH)	412
10.7.2 Erythropoietin (EPO)	319	11.10.2 Regulatoren des Natriumhaushalts	412
10.7.3 1,25-Dihydroxycholecalciferol (Kalzitriol)	319	11.10.3 Regulatoren des Kaliumhaushalts	412
10.7.4 Prostaglandine	320	11.10.4 Regulatoren des Kalzium- und Phosphathaushalts	412
10.7.5 Klotho	320	▶ Klinischer Fall: Gewichtszunahme und Erschöpfung	413
10.8 Wasser- und Elektrolythaushalt	320		
10.8.1 Wasserräume des Körpers	320		
10.8.2 Wasserzufuhr und -abgabe	321		
10.8.3 Regulation des Wasser- und Elektrolythaushalts	321		
10.8.4 Störungen des Wasserhaushalts	326		
10.8.5 Natrium: Bilanz und Funktion	327		
10.8.6 Störungen des Natriumhaushalts	327		
10.8.7 Kalium: Bilanz und Funktion	328		

12	Sexualentwicklung und Reproduktionsphysiologie	417
	<i>Claudia Pedain</i>	
12.1	Hypothalamisch-hypophysär-gonadale Steuerung der Sexualfunktion.	417
12.1.1	Hormone des Hypothalamus	417
12.1.2	Hormone der Hypophyse	419
12.1.3	Hormone der Gonaden	420
12.2	Menstruationszyklus	427
12.2.1	Zyklische Veränderungen im Ovar	427
12.2.2	Zyklische Veränderungen des Endometriums	430
12.3	Gametogenese	431
12.3.1	Oogenese	432
12.3.2	Spermatogenese	433
12.4	Kohabitation	434
12.4.1	Sexuelle Erregung und Orgasmus	434
12.5	Befruchtung und Implantation	438
12.5.1	Ejakulat	438
12.5.2	Spermatozoenaszension und Kapazitation	439
12.5.3	Befruchtung	441
12.5.4	Implantation der befruchteten Eizelle	442
12.6	Fetoplazentare Einheit	445
12.6.1	Plazentation	445
12.6.2	Uteroplazentarer Kreislauf	446
12.6.3	Aufgaben der Plazenta	446
12.6.4	Fetaler Kreislauf	448
12.7	Schwangerschaftsbedingte Veränderungen des mütterlichen Organismus	448
12.8	Geburt	451
12.8.1	Normaler Geburtsverlauf	451
12.8.2	Geburtsmechanik bei vorderer Hinterhauptslage ..	451
12.8.3	Hormonale Regulation der Wehentätigkeit	453
12.9	Laktation	454
12.9.1	Laktogenese	455
12.9.2	Galaktogenese	455
12.9.3	Galaktopoese	455
12.10	Geschlechtsfestlegung und Pubertät	456
12.10.1	Geschlechtsfestlegung	456
12.10.2	Pubertät	458
12.11	Klimakterium	462
12.11.1	Organische Ursachen des Klimakteriums	462
12.11.2	Somatische und vegetative Veränderungen und deren Symptome	462
13	Ernährung, Verdauung und Absorption, Leber	467
	<i>Jens Leipziger</i>	
13.1	Ernährung	467
13.1.1	Energiebedarf	467
13.1.2	Nahrungsbestandteile	467
13.1.3	Inadäquate Ernährung	473
13.1.4	Regulation von Nahrungsaufnahme und Energiereserven	475
13.1.5	Regulation der Flüssigkeitsaufnahme	477

13.2	Verdauung	477
13.2.1	Gastrointestinale Motilität	477
13.2.2	Gastrointestinale Sekretion	488
13.2.3	Aufschluss der Nahrungsbestandteile	504
13.3	Absorption	506
13.3.1	Kohlenhydratabsorption	506
13.3.2	Proteinabsorption	507
13.3.3	Lipidabsorption	508
13.3.4	Absorption von Mineralstoffen	509
13.3.5	Absorption von Wasser	510
13.3.6	Absorption sonstiger Nahrungsbestandteile	511
13.4	Leber	511
▶	Klinischer Fall: Bluthochdruck und „flush“	512

14 **Energie- und Wärmehaushalt**

Stephan Grissmer

14.1	Energiehaushalt	515
14.1.1	Grundlagen	515
14.1.2	Energiequellen	515
14.1.3	Energieumsatz	516
14.2	Wärmehaushalt und Temperaturregulation	522
14.2.1	Körpertemperatur	522
14.2.2	Wärmebildung	523
14.2.3	Wärmeabgabe und -aufnahme	524
14.2.4	Temperaturregulation	526
14.2.5	Akklimatisation	531
▶	Klinischer Fall: Gewichtsabnahme und Nervosität ..	533

15 **Arbeits-, Sport- und Leistungsphysiologie**

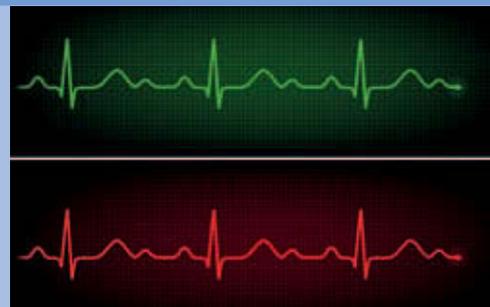
Stephan Grissmer

15.1	Einführung	537
15.2	Grundlagen	537
15.2.1	Arbeit	537
15.2.2	Leistung	538
15.3	Energiegewinnung	539
15.3.1	Energiegewinnung ohne Sauerstoff (anaerob)	539
15.3.2	Energiegewinnung mit Sauerstoff (aerob)	540
15.4	Anpassung physiologischer Parameter unter körperlicher Belastung	540
15.4.1	Veränderungen im Laktatstoffwechsel	540
15.4.2	Anpassungsreaktionen des Herz-Kreislauf-Systems	542
15.4.3	Anpassungsreaktionen des respiratorischen Systems	544
15.5	Leistungsmessung und -beurteilung	546
15.5.1	Anaerobe Tests	546
15.5.2	Aerobe Tests	548
15.5.3	Time trial	550
15.6	Training	551
15.6.1	Belastung	551
15.6.2	Kraft	552
15.6.3	Schnelligkeit	553
15.6.4	Ausdauer	553
15.6.5	Ermüdung	554
15.7	Doping	555

16 Vegetatives Nervensystem.....	559	18 Visuelles System	623
<i>Jan C. Behrends</i>		<i>Stephan Frings, Frank Müller</i>	
16.1 Einführung	559	18.1 Einführung	623
16.2 Definition und Terminologie	559	18.2 Auge	623
16.3 Organisation des vegetativen Nervensystems	560	18.2.1 Aufbau des Auges.....	623
16.3.1 Efferenzen (pVNS im engeren Sinne)	560	18.2.2 Dioptrischer Apparat.....	623
16.3.2 Viszerale (oder vegetative) Afferenzen	564	18.2.3 Pupille.....	632
16.3.3 Organisation des enterischen Nervensystems	565	18.2.4 Augeninnendruck	635
16.4 Mechanismen der Signalübertragung im pVNS ...	567	18.2.5 Tränensekretion.....	638
16.4.1 Ganglionäre synaptische Transmission	567	18.2.6 Augenbewegungen	638
16.4.2 Postganglionäre Signalübertragung	569	18.2.7 Netzhaut und primäre sensorische Prozesse	639
16.4.3 Nichtklassische Signalübertragung, Ko-Transmitter und Neuromodulation	573	18.3 Zentrale Sehbahn und kortikale Repräsentation ...	656
16.4.4 Präsynaptische Kontrolle der Transmitter-freisetzung.....	575	18.3.1 Verlauf und Funktion der Sehbahn	656
16.4.5 Kontrolle des enterischen Nervensystems durch Sympathikus und Parasympathikus	576	18.3.2 Informationsverarbeitung innerhalb der einzelnen Stationen der Sehbahn	659
16.5 Zentrale vegetative Reflexbahnen	576	18.3.3 Räumliches Sehen (Tiefenwahrnehmung)	666
16.5.1 Miktion und Defäkation.....	576	▶ Klinischer Fall: Leistungsabfall und Polyurie	668
16.5.2 Pressorezeptorenreflex und Orthostase.....	578	19 Auditorisches System, Stimme und Sprache.....	671
16.6 Zentrale Kontrolle des VNS im Verhaltenskontext	579	<i>Stephan Frings, Frank Müller</i>	
16.7 Der Hypothalamus als vegetatives Koordinationszentrum	580	19.1 Einführung	671
17 Sinnesphysiologie: Funktionsprinzipien und somatoviszerele Sensibilität	583	19.2 Grundbegriffe der physiologischen Akustik	671
<i>Jan C. Behrends</i>		19.2.1 Schall.....	671
17.1 Funktionsprinzipien von Sinnessystemen (Allgemeine Sinnesphysiologie)	583	19.2.2 Schalldruckpegel und Lautstärkepegel.....	672
17.1.1 Einführung.....	583	19.2.3 Hörbereich und Unterschiedsschwellen.....	673
17.1.2 Sinneskanäle als Basis der Unterscheidung von Modalitäten und Qualitäten.....	584	19.3 Schallübertragung zum Innenohr	674
17.1.3 Mechanismen der Reizaufnahme und -umwandlung	587	19.3.1 Formen der Schallleitung	674
17.1.4 Prinzipielle Organisation von Sinneskanälen	590	19.3.2 Impedananzpassung und Schallschutz im Mittelohr	675
17.1.5 Subjektive Sinnesphysiologie (Psychophysik)	592	19.4 Schallverarbeitung im Innenohr	677
17.2 Periphere Organisation der somatoviszeralen Sensibilität und Sensormechanismen.....	594	19.4.1 Anatomische Voraussetzungen für die Schallanalyse	677
17.2.1 Grundlagen der peripheren Organisation	595	19.4.2 Mechanismen der Schallanalyse	678
17.2.2 Kutane Mechanorezeption.....	597	19.5 Zentrale Hörbahn und kortikale Repräsentation ...	683
17.2.3 Propriozeption.....	601	19.5.1 Kodierung auditorischer Signale	683
17.2.4 Thermorezeption	602	19.5.2 Stationen der Hörbahn	684
17.2.5 Nozizeption	603	19.5.3 Richtungshören	687
17.2.6 Viszerale Sensibilität.....	607	19.6 Lautbildung und -ausformung durch den peripheren Sprechapparat	688
17.3 Zentrale Organisation der somatoviszeralen Sensibilität	608	19.6.1 Phonation	688
17.3.1 Verschaltungen im Rückenmark und im Hirnstamm.....	608	19.6.2 Artikulation	689
17.3.2 Thalamokortikale somatoviszerosensible Systeme	616	20 Vestibuläres System	693
		<i>Stephan Frings, Frank Müller</i>	
		20.1 Einführung	693
		20.2 Vestibularapparat	693
		20.2.1 Anatomischer Aufbau	693
		20.2.2 Beschleunigungsmessung mit Haarzellen	694
		20.2.3 Makulaorgane – Registrierung von Linearbeschleunigung.....	695
		20.2.4 Bogengangorgane – Registrierung von Drehbeschleunigung	697

4 Herz

4.1	Morphologie und Funktion	81
4.2	Elektrophysiologie des Herzens	82
4.3	Mechanik der Herzaktion	102
4.4	Steuerung der Herzrhythmickeit	108
4.5	Durchblutung und Stoffwechsel des Herzens.	112
4.6	Das Herz als endokrines Organ	114



fololia.com/Ekaterina Garyuk

Markus Hoth, Erhard Wischmeyer

4.1 Morphologie und Funktion

Das Herz ist ein im mittleren Mediastinum lokalisierter Hohlmuskel, dessen rechte und linke Hälfte durch Septen voneinander getrennt sind. Beide Hälften werden jeweils in einen **Vorhof** (= Atrium) und eine **Herzkammer** (= Ventrikel) unterteilt (Abb. 4.1). Vorhöfe und Kammern sind durch **Segelklappen** (Atrioventrikularklappen) voneinander getrennt – im rechten Herzen durch die Trikuspidalklappe, im linken durch die Mitralklappe (Bikuspidalklappe).

Das Herz liefert die nötige mechanische Energie, um den Organismus über den **Körperkreislauf** (= großer Kreislauf) mit Blut zu versorgen und das Blut im **Lungenkreislauf** (= kleiner Kreislauf) mit Sauerstoff zu beladen. Die Pumpwirkung erfolgt durch einen rhythmischen Wechsel zwischen Kontraktion (Systole) und Erschlaffung (Diastole) der Herzkammern:

- Während der **Systole** befördert das rechte Herz sauerstoffarmes (venöses) Blut aus den Venae cavae inferior und superior durch Kontraktion des rechten Ventrikels über die Arteria pulmonalis in den Lungenkreislauf (Abb. 4.1a). Das linke Herz pumpt gleichzeitig sauerstoffreiches (arterielles) Blut durch Kontraktion des linken Ventrikels über die Aorta in den Körperkreislauf (Abb. 4.1b).
- Während der **Diastole** werden die Ventrikel erneut mit Blut befüllt. Die **Taschenklappen** (Semilunarklappen, Aorten- und Pulmonalklappe) verhindern, dass Blut aus den großen Arterien (Aorta und Truncus pulmonalis) zurück in die Kammern fließt.

4.1 Morphologie und Funktion

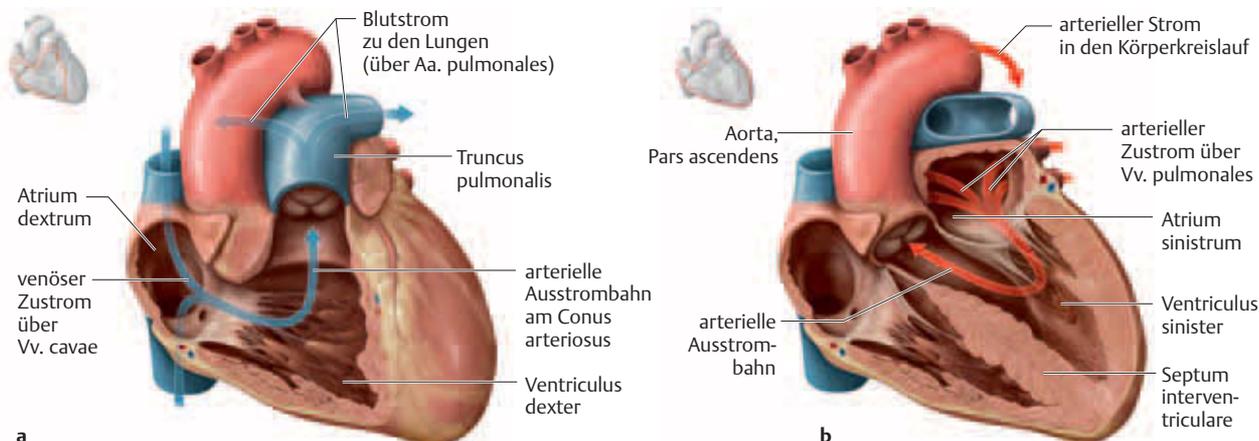
Beide Herzhälften werden jeweils in einen **Vorhof** (= Atrium) und eine **Herzkammer** (= Ventrikel) unterteilt (Abb. 4.1). Vorhöfe und Kammern sind durch **Segelklappen** voneinander getrennt.

Das Herz liefert die nötige mechanische Energie, um den Organismus über den **Körperkreislauf** mit Blut zu versorgen und das Blut im **Lungenkreislauf** mit Sauerstoff zu beladen. Die Pumpwirkung erfolgt durch einen rhythmischen Wechsel zwischen Kontraktion (**Systole**, Abb. 4.1) und Erschlaffung (**Diastole**) der Herzkammern. **Taschenklappen** verschließen die Arterien während der Diastole.

► **Merke.** Um die Druck- und Volumenverhältnisse im Kreislauf aufeinander abzustimmen, pumpen linkes und rechtes Herz pro Zeit die gleiche Menge Blut (**Herzzeitvolumen**).

► **Merke.**

4.1 Blutfluss durch das Herz



a Blutfluss im rechten Herzen.

b Blutfluss im linken Herzen.

(Abb. aus: Aumüller et al. Duale Reihe Anatomie, Thieme; 2014)

Wechselnde Belastungen des Organismus erfordern eine größtmögliche **Anpassungsfähigkeit** des **Herzminutenvolumens** an den geänderten Bedarf:

- HMV in Ruhe: ca. 5 l/min
- HMV bei körperlicher Anstrengung: bis ca. 25 l/min.

Zum fetalen Herz-Kreislauf-System s. Kap. Fetalen Blutkreislauf (S. 166).

► **Klinik.**

Wechselnde Belastungen des Organismus und seiner Organe erfordern vom Herzen eine größtmögliche **Anpassungsfähigkeit** an den geänderten Bedarf: Das **Herzminutenvolumen** kann von etwa 5 l/min in Ruhe auf etwa 25 l/min bei körperlicher Anstrengung ansteigen. Eine besondere Koordination und Steuerbarkeit der Einzel-funktionen wie Erregung, Kontraktilität, Durchblutung ist deshalb besonders wichtig.

Zu den anatomischen Besonderheiten des fetalen Herz-Kreislauf-Systems s. Kap. Fetalen Blutkreislauf (S. 166).

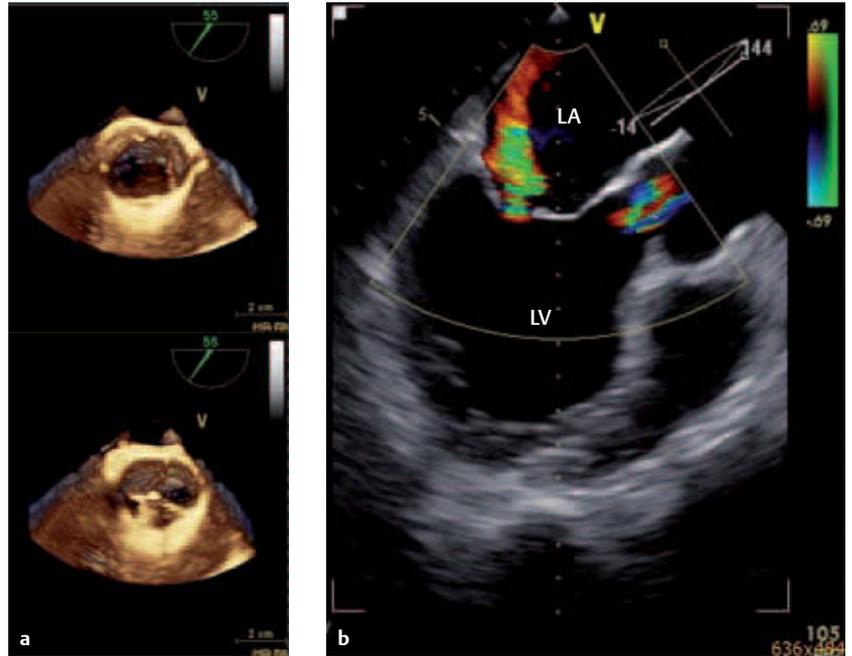
► **Klinik.** Veränderungen in der Morphologie und der Funktionsfähigkeit des Herzens können z. B. mithilfe der **Echokardiografie** dargestellt werden. Dabei wird die Reflexion von Ultraschallwellen zwischen Medien unterschiedlicher akustischer Impedanz (z. B. Blut und Gewebe) benutzt, um mit Schallfrequenzen zwischen 2 und 10 MHz z. B. die Herzkammern und die größeren Gefäße sowie Wanddicke und Klappenaktionen darzustellen. Mit dieser Ultraschallmethode lassen sich u. a. Narbenbildungen nach einem Herzinfarkt, Klappenfehler sowie angeborene Herzfehler (wie Vorhof- oder Ventrikelseptumdefekte) diagnostizieren.

Mit der **Dopplerechokardiografie** kann unter Ausnutzung des Dopplereffektes (= Frequenzverschiebung des Schalls durch bewegte Flüssigkeit) auch die Blutströmung gemessen werden (S. 143).

4.2 **Farbkodierte Echokardiografie**

a 3D-Echokardiografie der geöffneten (oben) und geschlossenen Aortenklappe (unten).

b Farbkodierte Doppler-Echokardiographie, die den Blutfluss über die geöffnete Aortenklappe und die geschlossene Mitralklappe anzeigt. Es handelt sich um eine leicht- bis mittelgradige Mitralsuffizienz (Rückstrom in das linke Atrium, LA).



(Abb. von: D. Schmitt, Uniklinik Würzburg)

4.2 Elektrophysiologie des Herzens

4.2.1 Differenzierung der Herzmuskulatur

Man unterscheidet Zellen des Arbeitsmyokards und Zellen des Erregungsbildungs- und -leitungssystems.

Arbeitsmyokard

Die quergestreiften, langgestreckten, verzweigten Muskelzellen des Arbeitsmyokards (Abb. 4.3) bilden über die sog. **Glanzstreifen**

4.2 Elektrophysiologie des Herzens

4.2.1 Differenzierung der Herzmuskulatur

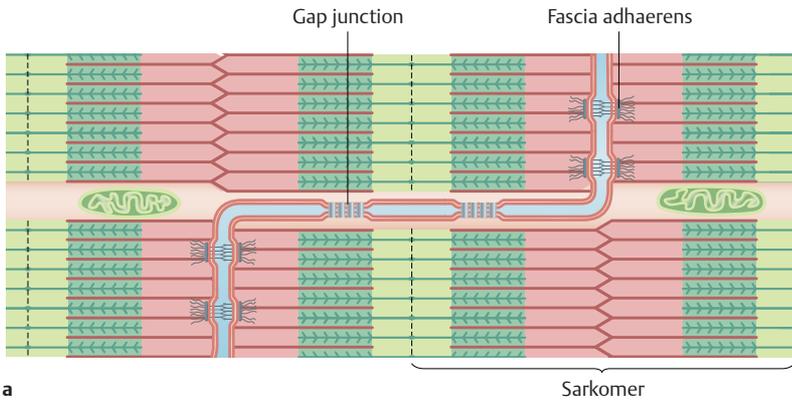
Bei den Zellen des Herzens unterscheidet man zwischen Zellen des Arbeitsmyokards und Zellen des Erregungsbildungs- und -leitungssystems.

Arbeitsmyokard

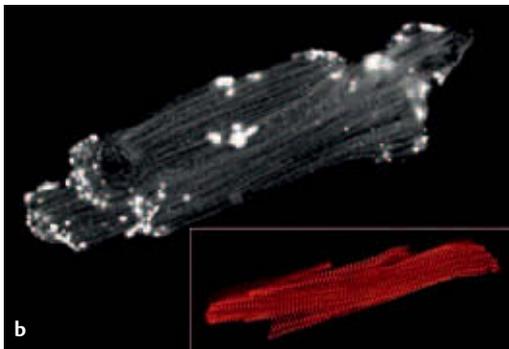
Bei den Zellen des Arbeitsmyokards handelt es sich um quergestreifte, langgestreckte, verzweigte Muskelzellen, die meist einen zentral gelegenen Kern enthalten (Abb. 4.3). Über die sog. **Glanzstreifen** (= besondere Kontaktstrukturen an den Zell-

4.3 Herzmuskelzelle

4.3



a



b

a Schematische Darstellung eines Glanzstreifens zwischen zwei Herzmuskelzellen.

b Einzelne Herzmuskelzellen mit immunzytochemisch angefärbten Konnexonen (Cx43). Die kleine Abbildung zeigt die typische Querstreifung nach Anfärbung mit einem Antikörper gegen Aktin.

(a Abb. aus: Aumüller et al. Duale Reihe Anatomie. Thieme; 2014. b Abb.: Prof. Dr. S. Maier, Würzburg)

enden der Herzmuskelzellen) bilden sie eng miteinander gekoppelte **funktionelle Synzytien**. Innerhalb dieser Glanzstreifen sind folgende Strukturen lokalisiert:

- **Gap junctions (Konnexone, Nexus)**: Sie dienen neben der chemischen v.a. auch der elektrischen Kommunikation (S.24): Über Gap junctions können Aktionspotenziale sehr schnell weitergeleitet werden, wodurch die synchrone Aktivität funktioneller Teilbereiche des Myokards gewährleistet werden kann.
- **Desmosomen (Macula adherens)**: Sie halten die Zellen mechanisch zusammen (S.24).

Erregungsbildungs- und -leitungssystem

Das Erregungsbildungs- und -leitungssystem ist aus folgenden Strukturen hierarchisch aufgebaut (Abb. 4.4):

- Sinusknoten (Nodus sinuatrialis)
- AV-Knoten (Nodus atrioventricularis)
- His-Bündel (Fasciculus atrioventricularis)
- rechter und linker Kammerschenkel (Crus dextrum et sinistrum, Tawara-Schenkel)
- Purkinje-Fasern (Rami subendocardiales).

Dabei handelt es sich um **modifizierte Herzmuskelzellen**. Diese sind mehrkernig, enthalten im Vergleich zu den Zellen des Arbeitsmyokards weniger T-Tubuli, kontraktile Elemente und Mitochondrien, sind dafür aber breiter und voluminöser und haben einen hohen Glykogengehalt. Diese Merkmale spielen eine entscheidende Rolle für eine schnelle Erregungsübertragung.

Im Unterschied zu den Zellen oberhalb des AV-Knotens sind die Zellen des Erregungsleitungssystems unterhalb des AV-Knotens miteinander durch zahlreiche **Gap junctions** verbunden, wodurch die hohe Geschwindigkeit der Erregungsübertragung gesichert ist. Lediglich bei der Weiterleitung von den Purkinjefasern auf die Zellen des Arbeitsmyokards gibt es eine ähnlich hohe Dichte an Konnexonen.

eng miteinander gekoppelte **funktionelle Synzytien**. Wichtige Strukturen innerhalb der Glanzstreifen sind

- **Gap junctions** → chemische und elektrische Kommunikation (S. 24) und
- **Desmosomen** → mechanischer Zusammenhalt der Zellen (S.24).

Erregungsbildungs- und -leitungssystem

Hierarchischer Aufbau (Abb. 4.4):

- Sinusknoten
- AV-Knoten
- His-Bündel
- rechter und linker Kammerschenkel
- Purkinje-Fasern.

Dabei handelt es sich um **modifizierte Herzmuskelzellen**, die weniger T-Tubuli, kontraktile Elemente und Mitochondrien enthalten als das Arbeitsmyokard, dafür aber breiter, voluminöser und glykogenreich sind.

In den Zellen des Erregungsleitungssystems unterhalb des AV-Knotens wird durch zahlreiche **Gap junctions** die hohe Geschwindigkeit der Erregungsübertragung gesichert.

Konnexone sind Dimere aus jeweils sechs Connexinmolekülen, die von aneinandergrenzenden Zellen gebildet werden. Konnexone können durch eine starke **Erhöhung der zytosolischen Ca^{2+} -Konzentration** oder durch **Absinken des pH-Werts geschlossen** werden. Dies tritt v. a. dann auf, wenn die Zellen verletzt oder unzureichend mit Sauerstoff versorgt werden. In diesem Fall können beschädigte Bereiche des funktionellen Synzytiums durch das Schließen der Gap junctions vom funktionsfähigen Gewebe abgekoppelt werden, wodurch der Ausbreitung eines Schadens (z. B. Myokardinfarkt) entgegengewirkt wird, s. auch Klinik (S. 49).

► **Merke.**

► **Merke.** Die Geschwindigkeit der Erregungsübertragung wird wesentlich von der Anzahl der **Gap junctions** zwischen den Herzmuskelzellen bestimmt. Diese sind besonders zahlreich im Bereich der Kammerschenkel und Purkinje-Fasern.

4.2.2 Ruhemembranpotenzial (RP)

Im nicht erregten Zustand weisen die Herzmuskelzellen ein durch die unterschiedlichen Membranpermeabilitäten für einwertige Ionen bedingtes Ruhemembranpotenzial auf.

Ruhepotenzial im Arbeitsmyokard

Das **Ruhepotenzial der Arbeitsmyokardzellen** beträgt **ca. -80 mV bis -90 mV**.

Die Na^+ - K^+ -ATPase sorgt für die Aufrechterhaltung der Ionengradienten.

Das Ruhepotenzial wird durch den K^+ -Strom I_{K1} stabilisiert. Die zugehörigen Kanäle werden als sog. **gleichrichtende K^+ -Kanäle** bzw. **Einwärts-Gleichrichter** bezeichnet.

► **Klinik.**

Die sog. **Tandem-Poren-Kaliumkanäle** bilden den **Hintergrundstrom I_{KP}** , der ebenfalls zur Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials beiträgt.

Hyper- oder Hypokaliämie können zu Rhythmusstörungen führen (S. 100).

4.2.2 Ruhemembranpotenzial (RP)

Im nicht erregten Zustand weisen die Herzmuskelzellen ein Ruhemembranpotenzial auf. Ursache dieses Potenzials ist die durch die jeweilige Permeabilität der Zellmembran bedingte unterschiedliche Verteilung einwertiger Ionen (K^+ , Na^+ und Cl^-) im Intra- und Extrazellulärraum.

Ruhepotenzial im Arbeitsmyokard

Da die Zellen des Arbeitsmyokards im Wesentlichen für K^+ -Ionen permeabel sind ($p_{\text{K}^+} \gg p_{\text{Na}^+}$), kann ihr Ruhepotenzial näherungsweise durch die Nernst-Gleichung für K^+ (S. 29) beschrieben werden. Für eine K^+ -Konzentration von $4,5$ mmol/l extrazellulär und 140 mmol/l intrazellulär ergibt sich dabei ein Ruhepotenzial von -91 mV. Da aber unter Ruhebedingungen auch eine geringe Na^+ -Leitfähigkeit besteht, beträgt das **Ruhepotenzial der Arbeitsmyokardzellen** tatsächlich **ca. -80 mV**. Berechnen lässt es sich mithilfe der Goldman-Gleichung (S. 29).

Zur Aufrechterhaltung der Ionengradienten transportiert die Na^+ - K^+ -ATPase ständig im stöchiometrischen Verhältnis $2:3$ K^+ gegen den Konzentrationsgradienten in die Zelle hinein und Na^+ aus der Zelle hinaus, vgl. elektrogener Transport (S. 22).

Das Ruhepotenzial wird durch einen auch in Ruhe aktiven K^+ -Strom stabilisiert, der eine Depolarisation der Zelle kompensieren kann. Dieser I_{K1} genannte Strom wird von sog. **gleichrichtenden K^+ -Kanälen** verursacht (diese Ionenkanäle gehören zur Kir2-Familie; „Kir“ steht für „ K^+ -inward-rectifier“, das dazugehörige Gen heißt *KCNJ2*). Ihre Aufgabe besteht unter Ruhebedingungen (also nicht während eines Aktionspotenzials!) darin, bei leichter Depolarisation kompensatorisch K^+ -Ionen aus der Zelle herauszuleiten und somit das negative Membranpotenzial zu stabilisieren. Nur bei starker Hyperpolarisation der Zellmembran leiten sie K^+ -Ionen in die Zelle hinein. Deshalb werden diese Kanäle auch **Einwärts-Gleichrichter** genannt, was – bezogen auf die physiologische Funktion – eher irreführend ist.

► **Klinik.** Mutationen im *KCNJ2*-Gen können Arrhythmien des Herzens auslösen. Durch eine verminderte K^+ -Leitfähigkeit entsteht dabei eine leichte Depolarisation der Zellen, was die Bildung von **Extrasystolen**, d. h. außerhalb des regulären Herzrhythmus auftretenden Herzaktionen (S. 98), fördert und so zu Herzrhythmusstörungen führen kann. Solche pathophysiologischen Erregungszentren bezeichnet man auch als **ektope Erregungszentren**.

Eine andere Population von Kaliumkanälen, die abgeleitet von ihrer Struktur als **Tandem-Poren-Kaliumkanäle** bezeichnet werden, bilden den **Hintergrundstrom I_{KP}** . Diese Kaliumkanäle tragen ebenfalls zur Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials bei und können über eine Vielzahl von Signalstoffen, wie z. B. Arachidonsäure oder den extrazellulären pH-Wert, reguliert werden. Beide Substanzen inhibieren die Kanäle und wirken somit depolarisierend.

Ionenverschiebungen insbesondere von K^+ (**Hyper- oder Hypokaliämie**) können sich ebenfalls direkt auf das Ruhemembranpotenzial auswirken und dadurch Herzrhythmusstörungen verursachen (S. 100).

Ruhemembranpotenzial im Erregungsbildungs- und -leitungssystem

Anders als im Arbeitsmyokard ist in den **Sinusknotenzellen** und in den Zellen des AV-Knotens kein K^+ -Strom I_{K1} vorhanden. Deshalb ist das instabile Ruhepotenzial mit **ca. -60 mV** auch deutlich positiver als das der Arbeitsmyokardzellen. Gleichzeitig ist es instabil, was das Auftreten **spontaner Depolarisationen** möglich macht. In den **anderen Bereichen des Erregungsbildungs- und -leitungssystems** ist das Ruhemembranpotenzial stabil und liegt bei **ca. -90 mV**.

4.2.3 Erregungsbildung und Fortleitung

Das Herz wird als funktionelles Synzytium unter physiologischen Bedingungen nach dem „Alles-oder-Nichts“-Prinzip erregt, d. h., es wird ausgehend von der Erregungsbildung eine komplette Erregung aller Zellen mit anschließender Kontraktion ausgelöst.

Physiologischer Ablauf eines Erregungszyklus

Ein Erregungszyklus wird im Normalfall durch die **spontane Depolarisation** der Schrittmacherzellen des **Sinusknotens**, der in der hinteren oberen Wand des rechten Vorhofs gelegen ist, ausgelöst (Abb. 4.4). Von hier breitet sich die Erregung (Aktionspotenzial) zunächst über das **Vorhofmyokard** aus und erreicht schließlich den auf der rechten Seite des Vorhofseptums an der Grenze von Atrium und Ventrikel gelegenen **AV-Knoten**. Die bindegewebige Ventilebene sorgt für eine elektrische Isolierung von Vorhof und Kammer. Nur über das vom AV-Knoten ausgehende **His-Bündel** kann die Erregung auf die Kammern übergeleitet werden. Das His-Bündel verläuft zunächst im Ventrikelseptum weiter in Richtung Herzspitze und teilt sich schließlich in den **rechten und linken Kammerschenkel**, wobei der linke in einen vorderen und einen hinteren Anteil aufgespalten wird. Diese zweigen sich wiederum in die fein verästelten **Purkinje-Fasern** auf, welche die Erregung auf die Innenschicht der **Ventrikelmuskulatur** leiten. Da die Zellen des Arbeitsmyokards über zahlreiche Gap junctions elektrisch miteinander gekoppelt sind, breitet sich die Erregung gleichmäßig über das gesamte Arbeitsmyokard aus.

Hierarchie der Schrittmacherzentren

Unter physiologischen Bedingungen übernimmt der **Sinusknoten** die Funktion des Schrittmachers (**→Sinusrhythmus**). Fällt er aus, können die anderen Strukturen des Erregungsbildungs- und -leitungssystems seine Aufgabe übernehmen, wobei diese lediglich deutlich geringere Herzfrequenzen erzeugen können als der Sinusknoten. Hierarchie und Frequenzen der verschiedenen Schrittmacherzentren sind in Tab. 4.1 aufgeführt. Der Sinusrhythmus unterliegt einer atemsynchronen Modulation: Er wird schneller bei Einatmung und langsamer bei Ausatmung (respiratorische Sinusarrhythmie).

4.1 Hierarchie der Schrittmacherzentren

Struktur	Funktion	Frequenz
Sinusknoten	primärer Schrittmacher	60–80 /min
AV-Knoten	sekundärer Schrittmacher	40–50 /min
ventrikuläres Erregungsleitungssystem	tertiärer Schrittmacher	30–40 /min

Als **aktuellen Schrittmacher** bezeichnet man jeweils denjenigen Schrittmacher, der gerade den Rhythmus vorgibt. Die nicht aktiven Schrittmacher, die durch die Überleitung ausgehend vom aktuellen Schrittmacher erregt werden, nennt man **potenzielle Schrittmacher**.

Leitungsgeschwindigkeit

In der Arbeitsmuskulatur des Atriums beträgt die Leitungsgeschwindigkeit etwa $0,5\text{--}1$ m/s und es dauert etwa 60 ms, bis die Erregung den **AV-Knoten** erreicht hat. Hier reduziert sich die Leitungsgeschwindigkeit auf **ca. $0,05\text{--}0,1$ m/s**, so dass die Kontraktion der Vorhöfe abgeschlossen ist, bevor die Kontraktion der Ventrikel beginnt. Der AV-Knoten bildet also einen **Verzögerungsmechanismus** der Erregungsübertragung. Vorzeitig einfallende Impulse werden nicht übergeleitet.

Ruhemembranpotenzial im Erregungsbildungs- und -leitungssystem

Aufgrund des fehlenden K^+ -Stroms I_{K1} beträgt das Ruhepotenzial in den **Sinusknotenzellen** nur **ca. -60 mV**, wodurch **spontane Depolarisationen** möglich werden.

Im **übrigen Erregungsbildungs- und -leitungssystem** ist das RP stabil und liegt bei **ca. -90 mV**.

4.2.3 Erregungsbildung und Fortleitung

Unter physiologischen Bedingungen breitet sich eine Erregung von ihrem Ursprung über die gesamte Herzmuskulatur aus.

Physiologischer Ablauf eines Erregungszyklus

Die Erregung pflanzt sich ausgehend vom Sinusknoten über die Vorhöfe, den AV-Knoten, das His-Bündel, die Kammerschenkel und die Purkinje-Fasern über den gesamten Herzmuskel fort (Abb. 4.4).

Hierarchie der Schrittmacherzentren

Normalerweise übernimmt der **Sinusknoten** die Funktion des Schrittmachers. Fällt er aus, können die anderen Strukturen des Erregungsbildungs- und -leitungssystems seine Aufgabe übernehmen (Tab. 4.1).

4.1

- **Aktueller Schrittmacher** = der Schrittmacher, der gerade den Rhythmus vorgibt.
- **Potenzielle Schrittmacher** = nicht aktive Schrittmacher.

Leitungsgeschwindigkeit

Der **AV-Knoten** reduziert die Leitungsgeschwindigkeit auf **ca. $0,05\text{--}0,1$ m/s** und sorgt so dafür, dass die Kontraktion der Vorhöfe vor Beginn der Ventrikelkontraktion abgeschlossen ist. Er bildet also einen **Verzögerungsmechanismus** der Erregungsübertragung.

Im **His-Bündel** und in den **Purkinje-Fasern** ist die Erregungsübertragung am schnellsten (**1–4 m/s**), damit die Erregung möglichst schnell alle Bereiche des Myokards erreicht.

4.2.4 Aktionspotenziale (AP)

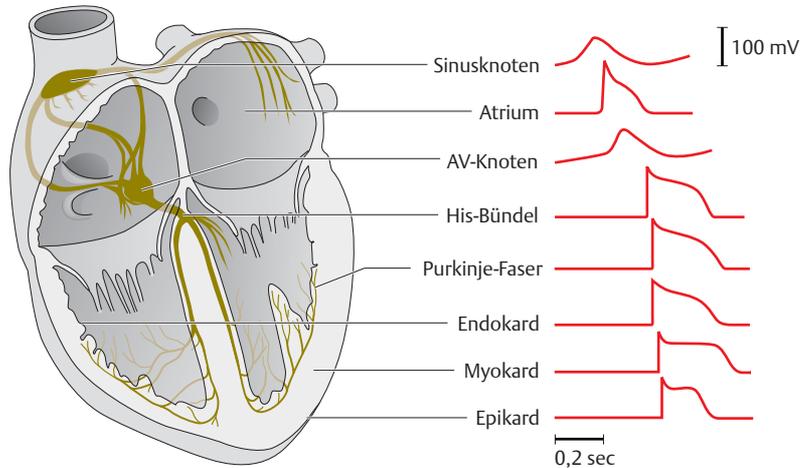
Form der Aktionspotenziale

Die AP unterscheiden sich je nach Ableitort sehr stark in ihrer Form (Abb. 4.4).

Die Länge der AP in den verschiedenen Strukturen des Herzens hängt von der Anzahl von funktionellen **K⁺-Kanälen** ab.

4.4

4.4 Darstellung des Erregungsbildungs- und -leitungssystems mit den zugehörigen Aktionspotenzialen



(Abb. nach: Aumüller et al. Duale Reihe Anatomie, Thieme; 2014)

AP im Erregungsbildungs- und -leitungssystem

Die AP in Sinus- und AV-Knoten sind kürzer als die des Arbeitsmyokards (s. u.). Sie steigen weniger steil an und haben kein ausgeprägtes Plateau.

Die AP in His-Bündel und Purkinje-Fasern ähneln in ihrer Form denen des Arbeitsmyokards (s. u.)

AP im Arbeitsmyokard

Die AP der Arbeitsmuskulatur sind durch einen steilen Anstieg und ein anschließendes **Plateau** gekennzeichnet.

Die AP in den Vorhöfen sind kürzer als die in den Ventrikeln. Im subendokardialen Myokard können die AP wiederum doppelt so lang sein wie die im subepikardialen Myokard.

AP im Erregungsbildungs- und -leitungssystem

Die Aktionspotenziale in Sinus- und AV-Knoten sind im Vergleich zu denen im Arbeitsmyokard (s. u.) kürzer, haben in der initialen Phase eine geringere Anstiegssteilheit und ihnen fehlt das ausgeprägte Plateau.

Die Form der Aktionspotenziale im His-Bündel und in den Purkinje-Fasern ist denen des Arbeitsmyokards (s. u.) sehr ähnlich. Insbesondere in den Purkinje-Fasern können sie genauso lang oder sogar länger sein als die längsten Aktionspotenziale im Ventrikel. Daraus ergibt sich, dass die Purkinje-Fasern aufgrund ihrer damit einhergehenden langen Refraktärität (S. 89) als **Frequenzfilter** für die Übertragung auf die Ventrikel wirken.

AP im Arbeitsmyokard

Da die Zellen der gesamten Arbeitsmuskulatur sehr schnell depolarisieren, sind ihre Aktionspotenziale durch einen steilen initialen Anstieg gekennzeichnet. Nach einer kurzen Repolarisation folgt anschließend ein deutlich ausgeprägtes **Plateau**.

Die Aktionspotenziale in den Vorhöfen sind prinzipiell kürzer als die in den Ventrikeln. In den verschiedenen Bereichen des Ventrikelmuskels dauern die Aktionspotenziale wiederum unterschiedlich lange an: Im subendokardialen Myokard beispielsweise können die Aktionspotenziale doppelt so lang sein wie die im subepikardialen Myokard.

Entstehung der Aktionspotenziale

AP-Entstehung im Erregungsbildungs- und -leitungssystem

Sinusknoten: Da in den Sinusknotenzellen der stabilisierende K^+ -Strom I_{K1} fehlt, treten ausgehend von einem Ruhepotenzial von ca. -60 mV spontane Depolarisationen auf (Frequenz: 60–80 /min, s. Tab. 4.1). Der Beginn dieser langsamen diastolischen Depolarisation wird durch das Öffnen von unspezifischen Kationenkanälen eingeleitet, durch die vor allem Na^+ -Ionen in die Zelle gelangen. Dieser für die Spontandepolarisation wichtige Kationenstrom I_f (sog. Schrittmacherstrom durch die HCN-Kanäle HCN2 und HCN4) sorgt für eine langsame Depolarisation bis zu einer Schwelle von etwa -40 mV.

Nach Erreichen der Schwelle öffnen **spannungsgesteuerte Ca^{2+} -Kanäle** vom L- und T-Typ ($Ca_v1.2$). Durch den Ca^{2+} -Einstrom werden die Sinusknotenzellen depolarisiert (Aufstrich des AP). Im Vergleich zum Ventrikel erfolgt die Depolarisation jedoch langsamer, da keine schnellen spannungsgesteuerten Na^+ -Kanäle des kardialen Typs ($Na_v1.5$) beteiligt sind (diese sind am Sinusknoten praktisch nicht vorhanden).

Die Repolarisation erfolgt durch das Öffnen von **spannungsgesteuerten K^+ -Kanälen** mit nachfolgendem K^+ -Ausstrom.

AV-Knoten: Die Aktionspotenziale im AV-Knoten sind denen im Sinusknoten sehr ähnlich. Allerdings wird der AV-Knoten im Normalfall – noch bevor er seine Erregungsschwelle erreichen kann – durch eine über Gap junctions vom Sinusknoten über die Vorhöfe fortgeleitete Erregung aktiviert. Die Schnelligkeit des Aufstrichs der Aktionspotenziale bestimmt im Wesentlichen die Überleitungszeit, die im AV-Knoten ca. 0,05–0,1 m/s beträgt.

► **Merke.** Der AV-Knoten hat die **niedrigste Leitungsgeschwindigkeit** und kann deshalb bei tachykarden Herzrhythmusstörungen (zusätzliche ektope Erregungen, Vorhofflimmern) als **Frequenzfilter** fungieren.

His-Bündel und Purkinje-Fasern: Die Aktionspotenziale entstehen hier über dieselben Mechanismen wie im Arbeitsmyokard (s. u.).

AP-Entstehung im Arbeitsmyokard

Für die Entstehung der 200–400 ms langen Aktionspotenziale in den Zellen des Ventrikelmyokards bzw. der etwa 150 ms langen Aktionspotenziale des Vorhofmyokards spielt die zeitliche Abfolge der Aktivierung folgender drei Ionenströme (Abb. 4.5) durch spannungsaktivierte Kanäle eine wichtige Rolle:

- **Na^+ -Einstrom** (\rightarrow Depolarisation)
- **transienter Ca^{2+} -Einstrom** (\rightarrow verzögerte Repolarisation = Plateauphase)
- **K^+ -Ausstrom** (\rightarrow schnelle Repolarisation).

► **Merke.** Durch die **Plateauphase** unterscheidet sich das Aktionspotenzial in den Zellen des **Arbeitsmyokards** fundamental vom Aktionspotenzial in den Skelettmuskel- und Nervenzellen.

Depolarisationsphase: Wird bei einer initialen Depolarisation durch eine bereits erregte Nachbarzelle der Schwellenwert von -55 mV erreicht, öffnen sich rasch – aber nur für kurze Zeit – zahlreiche hauptsächlich an den Glanzstreifen lokalisierte, spannungsgesteuerte, „schnelle“ Na^+ -Kanäle (I_{Na} , $Na_v1.5$, $SCN5A$, Na^+ -Kanäle des kardialen Typs), die das Membranpotenzial in Richtung des Na^+ -Gleichgewichtspotenzials ($+60$ mV) treiben (= Aufstrich des AP). Das Aktionspotenzial erreicht seine maximale Amplitude allerdings schon bei $+30$ mV. Denjenigen Anteil des Aktionspotenzials, bei dem das Membranpotenzial positiv ist, bezeichnet man als **Overshoot**.

Erste schnelle und kurze Repolarisationsphase: Sie folgt der Depolarisation und wird durch einen transienten K^+ -Auswärtsstrom (I_{to} , $K_v1.4$, $KCNA4$ und $K_v4.3$, $KCND3$) verursacht. Diese kurzfristige Repolarisation wird durch einen Cl^- -Einstrom unterstützt (ein einwärts gerichteter Anionenstrom stellt elektrisch einen Auswärtsstrom dar!).

Entstehung der Aktionspotenziale

AP-Entstehung im Erregungsbildungs- und -leitungssystem

Sinusknoten: Da hier der stabilisierende K^+ -Strom I_{K1} fehlt, treten ausgehend von einem RP von ca. -60 mV spontane Depolarisationen auf. Der für die Spontandepolarisation wichtige Kationenstrom I_f (sog. Schrittmacherstrom) sorgt für eine langsame Depolarisation bis zu einer Schwelle von etwa -40 mV.

Nach Erreichen der Schwelle öffnen **spannungsgesteuerte Ca^{2+} -Kanäle** und die Sinusknotenzellen werden durch den Ca^{2+} -Einstrom depolarisiert (Aufstrich des AP).

Die Repolarisation erfolgt über **spannungsgesteuerte K^+ -Kanäle**.

AV-Knoten: Die AP im AV-Knoten sind denen des Sinusknotens ähnlich. Bevor er jedoch seine Erregungsschwelle erreichen kann, wird er normalerweise durch das vom Sinusknoten ausgehende AP erregt.

► **Merke.**

His-Bündel und Purkinje-Fasern: Die AP entstehen hier auf dieselbe Weise wie im Arbeitsmyokard (s. u.).

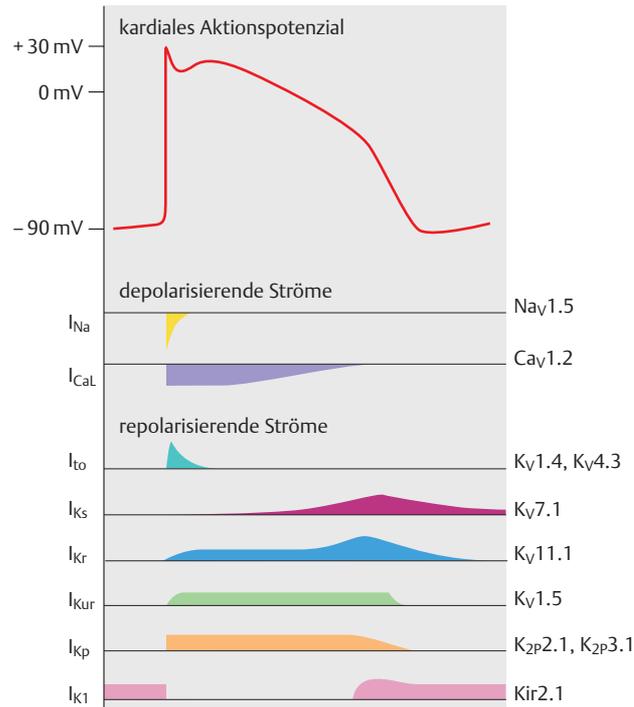
AP-Entstehung im Arbeitsmyokard

AP des Arbeitsmyokards (Abb. 4.5) dauern im Ventrikel etwa 200–400 ms und im Vorhof ca. 150 ms an.

► **Merke.**

Depolarisationsphase: Der steile Aufstrich des AP der Arbeitsmyokardzellen ist durch einen schnellen Na^+ -Einstrom (I_{Na}) bedingt. Das AP erreicht seine maximale Amplitude bei $+30$ mV. Denjenigen Anteil des Aktionspotenzials, bei dem das Membranpotenzial positiv ist, bezeichnet man als **Overshoot**.

Erste schnelle und kurze Repolarisationsphase: Transiente K^+ -Auswärtsströme sorgen für die erste schnelle Repolarisation der Membran.



Schematischer Zeitverlauf der de- und repolarisierenden Ströme während des kardialen Aktionspotenzials.

Plateauphase: Der langsame Ca^{2+} -Einstrom über spannungsgesteuerte Ca^{2+} -Kanäle ist für die Plateauphase und die entsprechend lange Dauer des AP verantwortlich. Außerdem spielt er eine entscheidende Rolle bei der Auslösung von Herzmuskelkontraktionen (S. 89).

„Endgültige“ Repolarisation: Das Ruhepotenzial wird durch verschiedene K^+ -Auswärtsströme (I_{Kur} , I_{Kr} , I_{Ks} und in der späten Repolarisationsphase v. a. I_{K1} und I_{Kp}) wiederhergestellt.

Plateauphase: Durch die Depolarisation werden spannungsgesteuerte Ca^{2+} -Kanäle (L-Typ- Ca^{2+} -Kanäle, $\text{Ca}_v1.2$, CACNA1C , Dihydropyridinrezeptoren DHPR) aktiviert. Es kommt zu einem langsamen Ca^{2+} -Einstrom (I_{Ca}), der der Repolarisation durch die zuvor beschriebenen Auswärtsströme entgegenwirkt und das Membranpotenzial so bei etwa 0 mV konstant hält. Dieser langsame Ca^{2+} -Einstrom ist also für das charakteristische Plateau und die entsprechend lange Dauer des Aktionspotenzials verantwortlich. Er spielt außerdem eine entscheidende Rolle bei der Auslösung von Herzmuskelkontraktionen (S. 89).

„Endgültige“ Repolarisation: Die „endgültige“ Repolarisation erfolgt durch spannungsaktivierte K^+ -Auswärtsströme durch ultra-schnell (I_{Kur} , $\text{Kv}1.5$, $\text{KCN}A5$), schnell (I_{Kr} , HERG , $\text{Kv}11.1$, $\text{KCNH}2$) oder langsam (I_{Ks} , $\text{KvLQT}1$, $\text{Kv}7.1$, Heteromer aus $\text{KCNQ}1$ und $\text{KCN}E1$) aktivierte K^+ -Kanäle. In der späten Repolarisationsphase tragen v. a. I_{K1} ($\text{Kir}2.1$, $\text{KCNJ}2$) und I_{Kp} (TREK-1 , $\text{K}2\text{p}2.1$, $\text{KCNK}2$, TASK-1 , $\text{K}2\text{p}3.1$, $\text{KCNK}3$) zum endgültigen Erreichen des Ruhepotenzials bei, s. auch Ruhepotenzial (S. 84).

► Klinik.

► Klinik. Als **Long-QT-Syndrom** bezeichnet man eine Herzrhythmusstörung, bei der die Zeit vom Beginn der Ventrikelerrregung bis zum Abschluss der Repolarisation, also die sog. **QT-Dauer** bzw. das **QT-Intervall** (S. 92), verlängert ist. Die Betroffenen haben dadurch ein erhöhtes Risiko für Kammerflattern bzw. -flimmern (S. 97). Insgesamt sind derzeit 7 Formen des LQT-Syndroms bekannt. Die meisten werden durch K^+ -Kanal-Defekte (am häufigsten sind $\text{KCNQ}1$ und $\text{KCNH}2$ betroffen, s. o.) hervorgerufen, die zu einer gestörten Repolarisation und damit zur Verlängerung der AP im Kammermyokard führen.

Mechanismen zur Aufrechterhaltung von Ionengradienten

Die Aufrechterhaltung der Ionengradienten erfolgt durch die **Na^+ - K^+ -Pumpe**, die **Ca^{2+} -ATPase** und den **Na^+ - Ca^{2+} -Austauscher**.

Mechanismen zur Aufrechterhaltung von Ionengradienten

Die Konzentrationsverschiebungen für Na^+ und K^+ , die nach einem Aktionspotenzial auftreten, sind im Vergleich zu den extra- und intrazellulären Ionenkonzentrationen minimal. Dennoch müssen über einen längeren Zeitraum betrachtet die Ionenkonzentrationen durch die Aktivität der **Na^+ - K^+ -Pumpe** natürlich aufrechterhalten werden.

Die freie Ca^{2+} -Konzentration kann sich während eines Aktionspotenzials in den Herzzellen allerdings um mehrere Größenordnungen ändern (von 50 – 100 nM in den μM -Bereich). Die freie Ca^{2+} -Konzentration wird durch die **Ca^{2+} -ATPasen** und den **Na^+ - Ca^{2+} -Austauscher** wieder auf ihre Ausgangswerte gebracht: Der aufgebaute Na^+ -Gradient wirkt dabei als treibende Kraft für den sekundär aktiven Na^+ - Ca^{2+} -Austauscher, der Ca^{2+} entgegen seinem Konzentrationsgradienten aus der Zelle heraustransportiert.

► **Klinik.** Das Herzglykosid **Digitalis** inhibiert in geringen Dosen die Na^+ - K^+ -Pumpe am Herzen und damit auch den Na^+ - Ca^{2+} -Austauscher, wodurch die Ca^{2+} -Konzentration in den Herzmuskelzellen erhöht wird und es zu einem positiv inotropen Effekt kommt (S.30). Digitalis hat allerdings Nebeneffekte auf den AV-Knoten und erniedrigt dessen Überleitungsgeschwindigkeit mit der Gefahr der Entstehung eines AV-Blockes (S.99).

► **Klinik.**

► **Merke.** Zusammen mit den Ca^{2+} -ATPasen im sarkoplasmatischen Retikulum (SR) und der Plasmamembran bildet der Na^+ - Ca^{2+} -Austauscher den wesentlichen Mechanismus, der Ca^{2+} aus dem Zytosol der Herzzellen entfernt, damit diese nach einer Kontraktion wieder erschlaffen können.

► **Merke.**

Refraktärphase

► **Definition.**

- Die **absolute Refraktärphase** ist diejenige Zeit während und kurz nach einem AP, in der unabhängig von der Reizstärke in der Herzmuskelzelle kein erneutes AP ausgelöst werden kann, da die Na^+ -Kanäle inaktiviert sind (s. u.).
- Die **relative Refraktärphase** schließt an die absolute Refraktärphase an und ist diejenige Zeit, in der noch nicht wieder alle Na^+ -Kanäle aktivierbar sind und die Reizschwelle noch erhöht ist. Während dieser Phase ausgelöste AP sind von kleinerer Amplitude und kürzerer Dauer, vgl. hierzu Kap. Grundlagen der Neurophysiologie (S.43).

Refraktärphase

► **Definition.**

Natriumsystem

Die durch Depolarisation geöffneten schnellen Na^+ -Kanäle gehen innerhalb kurzer Zeit (wenige ms) in den **geschlossen-inaktivierten Zustand** über. Um wieder in den **geschlossen-aktivierbaren Zustand** zurückkehren zu können, sind negative Membranpotenziale im Rahmen der Repolarisation erforderlich: Ab einem Membranpotenzial von ca. -40 mV ist nur ein Teil der Na^+ -Kanäle noch refraktär (relative Refraktärzeit), ab ca. -70 mV sind die ausgelösten AP wieder normal ausgeprägt. Während der relativen Refraktärzeit ausgelöste AP mit entsprechend kleinerer Amplitude werden zwischen benachbarten Zellen nur langsam fortgeleitet und erregen das Arbeitsmyokard nur inhomogen. Dadurch können sog. **kreisende Erregungen** (S.97) entstehen, die wiederum zu Herzrhythmusstörungen führen können.

Natriumsystem

Um aus dem **geschlossen-inaktivierten Zustand** wieder in den **geschlossen-aktivierbaren Zustand** zurückkehren zu können, sind negative Membranpotenziale im Rahmen der Repolarisation erforderlich: Ab einem Membranpotenzial von ca. -40 mV ist nur ein Teil der Na^+ -Kanäle noch refraktär (relative Refraktärzeit), ab ca. -70 mV sind die ausgelösten AP wieder normal ausgeprägt.

Kalziumsystem

Die schon bei geringer Depolarisation auf etwa -50 mV öffnenden **T-Typ- Ca^{2+} -Kanäle** (low-voltage-activated) aktivieren und inaktivieren sehr schnell. Die **L-Typ- Ca^{2+} -Kanäle** hingegen öffnen erst bei Membranpotenzialen positiver als -20 mV (high-voltage-activated) und inaktivieren auch sehr viel langsamer (in ca. 100 ms unter physiologischen Bedingungen). Um das Ca^{2+} -System wieder in den aktivierbaren Zustand zu überführen, müssen die Zellen repolarisieren. Allerdings wird dies im Vergleich zum Na^+ -System schon bei weniger negativen Membranpotenzialen erreicht.

Kalziumsystem

Die Aktivierung und Inaktivierung der Kanäle des Ca^{2+} -Systems ist typabhängig (L- bzw. T-Typ); sie regenerieren aber in jedem Falle früher als die des Na^+ -Systems.

► **Merke.** Die Qualität der Aktionspotenziale verändert sich im Verlauf der relativen Refraktärzeit: Der Aufstrich von unmittelbar nach der absoluten Refraktärzeit ausgelösten AP wird überwiegend vom Ca^{2+} -Einstrom getragen. Erst in späteren Phasen der relativen Refraktärzeit wird der Kationeneinstrom der schnellen Depolarisation wieder vom Na^+ -System ausgeführt.

► **Merke.**



13:20

Nach dem Mittagessen in der Kantine bekommt Peter Oberhuber, 54 Jahre, auf dem Weg zum Zigarettenautomaten plötzlich sehr starke Schmerzen „auf der Brust“. Seine Kollegen alarmieren sofort den Notarzt.



13:30

P.O.: Beim Treppensteigen bekomme ich oft schlecht Luft und es wird auch ab und an mal eng in der Brust. Aber so wie vorhin, dieser starke Schmerz ist neu, das hatt' ich noch nie! Ich hab gedacht, es geht zu Ende...
Der Notarzt verabreicht Herrn O. Sauerstoff und ein Schmerzmittel. Außerdem verabreicht er bei der Verdachtsdiagnose „Myokardinfarkt“ 500 mg ASS i.v., einen Thrombozytenaggregationshemmer (Ticagrelor) und einen Betablocker.



13:50

Anamnese in der Notaufnahme
Herr O. schildert mir erneut seine Beschwerden. Auf mein Nachfragen beteuert der Patient, Blutdruck und Cholesterin seien immer OK gewesen, ein Diabetes liege nicht vor. Jedoch rauche er seit seinem 18. Lebensjahr etwa eine Schachtel am Tag. Sein Vater sei mit 49 Jahren an einem Herzinfarkt plötzlich gestorben.

14:30

Transthorakale Echokardiografie (TTE)
Hypo- bis Akinesie (eingeschränkte/aufgehobene Beweglichkeit) des Herzmuskels inferior, mittelgradig eingeschränkte linksventrikuläre Funktion, keine Vitien (Herzklappenfehler) nachweisbar.

14:35

Laborbefund trifft ein (Normwerte in Klammern)
• Kardiales Troponin T 0,02 µg/l (< 0,03 µg/l)
• CK-MB-Aktivität 21 U/l (< 24 U/l)
• LDH (Lactatdehydrogenase) 123 U/l (< 247 U/l)
• CK (Creatinphosphokinase) 314 U/l (< 170 U/l)

Die „Herzenzyme“ Troponin T und CK-MB sind erwartungsgemäß noch negativ: sie steigen frühestens 3 Stunden nach Beginn der Beschwerden an. Die Diagnose Herzinfarkt ist aber durch Symptomatik, EKG-Befund und Echokardiografie gesichert.

14:40

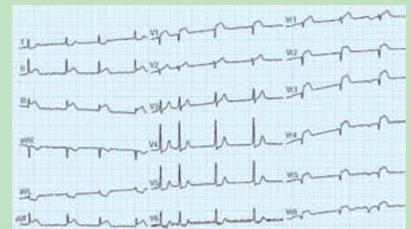
Oberarzt trifft ein
Ich berichte dem Oberarzt der Kardiologie alle Befunde und wir entscheiden uns für eine notfallmäßige Koronarangiografie. Herr O. ist mit der Untersuchung einverstanden.

14:15

Blutabnahme und Benachrichtigung des Oberarztes
Ich nehme sofort Blut ab zur Bestimmung der „Herzenzyme“. Ich benachrichtige den Oberarzt der Kardiologie, dass ich einen Patienten mit dringendem Verdacht auf „Myokardinfarkt“ habe.

14:05

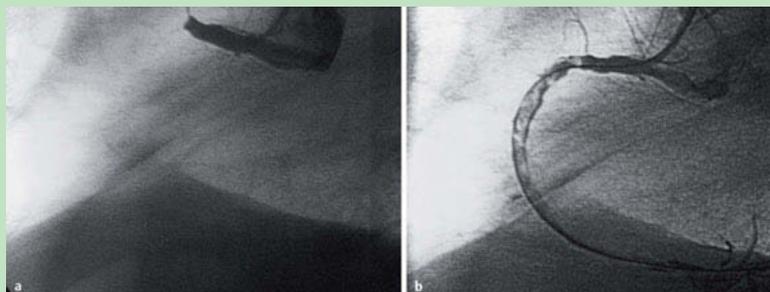
12-Kanal-EKG
Ich veranlasse sofort ein EKG, auf dem ich eine absolute Arrhythmie (Vorhofflimmern) erkenne. Außerdem sind ST-Hebungen in den Hinterwandableitungen II, III und aVF vorhanden. Dieser Befund passt zu einem Hinterwandinfarkt.



EKG-Befund bei Hinterwandinfarkt (aus Hamm, C.W., Willems, S.: Checkliste EKG. 2. Aufl., Thieme, 2001)

15:15

Koronarangiografie
Über die Leiste wird unter Röntgenkontrolle ein Katheter bis in die Herzkranzgefäße vorgeschoben. Als Ursache für den Infarkt finden wir einen Verschluss der A. coronaria dextra. Dieser wird aufgedehnt (Ballondilatation) und mit einem Stent versorgt. Im Anschluss zeigt sich ein vollständig aufgeweitetes Gefäß. Der Patient wird nach der Koronarangiografie auf die Überwachungsstation verlegt.



a) Die A. coronaria dextra ist proximal verschlossen (Kontrastmittelabbruch). b) Nach Ballondilatation ist das Gefäß wieder durchflossen. (aus Krakau, I., Lapp, H.: Das Herzkatheterbuch. 2. Aufl., Thieme, 2002)

Nach 8 Tagen wird Herr O. in eine Rehabilitationsklinik zur Anschlussheilbehandlung verlegt. Dort bekommt er Anregungen für eine gesündere Lebensweise. Er ist nun fest entschlossen, das Rauchen aufzugeben.

Nach 3 Tagen

Aufenthalt auf der Normalstation
Die Kollegen erklären Herrn O., dass er zwei wichtige Risikofaktoren für Arteriosklerose hat: das Rauchen und erhöhte Blutfettwerte. Wegen des Stents benötigt er zukünftig Thrombozytenaggregationshemmer: ASS lebenslang und einen weiteren (Ticagrelor oder Clopidogrel) für 12 Monate. Das Vorhofflimmern wird mit einem Betablocker behandelt.

16:15

Aufenthalt auf der IMC (intermediate care)
Die Kollegen auf der IMC überwachen Herrn O., da in den ersten 48 Stunden nach Infarkt die meisten Komplikationen (wie Rhythmusstörungen, Linksherzinsuffizienz) auftreten. Nach 3 Tagen ohne Komplikationen kann Herr O. auf die Normalstation verlegt werden.

Fragen mit physiologischem Schwerpunkt

- In der Rehabilitationsklinik wird bei Herrn Oberhuber erneut ein EKG abgeleitet. Auffälligste Befunde sind nun – neben einem mittlerweile erfreulicherweise wieder vorhandenen Sinusrhythmus – eine Abnahme der R-Zacke, eine tiefe Q-Zacke sowie eine sog. T-Negativierung in den Ableitungen II, III und aVF. Die im akuten Stadium vorhandenen ST-Strecken-Hebungen haben sich bereits zurückgebildet. Wie kommt es zu diesen Veränderungen?
- Auch im normalen EKG gibt es Abschnitte, in denen sich keine elektrische Aktivität ableiten lässt, sie liegen auf der isoelektrischen (0 mV-)Linie. Welche sind das und wie kommt es hierzu?
- Warum können Sie anhand der Infarktzeichen im EKG in den Ableitungen II, III und aVF auf die Lokalisation des Infarktes schließen?

! Antwortkommentare im Anhang

Sachverzeichnis

- A**
- AB0-System 227
 – Agglutination 228
 – Antigene 227
 – IgM 225
- A-Bande 67
- Abbau
 – Erythrozyten 179
 – Leukozyten 182
 – Thrombozyten 184
- Abbildungsfehler 630
- Abduzenskern, vestibulärer Nystagmus 699
- Aberration 630
 – chromatische **631**
 – sphärische **631**
- Abflussstörung, venöse 143
- Ablatio retinae 646
- Ableitung
 – bipolare, EEG 755
 – unipolare, EEG 755
- Absolutschwelle 592
- Absolutschwellenreizstärke 593
- Absorption
 – Chlorid 510
 – Kalium 510
 – Kalzium 510
 – Kohlenhydrate 506
 – Lipide 508
 – Magnesium 510
 – Meissner-Plexus 565
 – Mineralstoffe 509
 – Nahrungsbestandteile 506
 – Natrium 509
 – Phosphat 510
 – Proteine 507
 – Wasser 510
- Abstoßungsreaktion 220
- Abwehr
 – äußere 205
 – innere 205
- ACE = Angiotensin-I-Conversions-Enzym 323
- ACE-Hemmer 326
- Acetoacetat 284
- Acetyl-CoA-Carboxylase, Insulin 404
- Acetylcholin 53
 – ADH-Freisetzung 326
 – an motorischen Endplatten 60
 – Cholezystokinin 499
 – ganglionäre Signalübertragung 567
 – gastrointestinale Motilität 481
 – HCl-Sekretion 491
 – Herz **109, 111**
 – M1-Rezeptor 568
 – M3-Rezeptor 572
 – Muzinsekretion 495
 – postganglionäre Signalübertragung 572
 – Schweißdrüsen 525
 – vegetatives Nervensystem 567
- Acetylcholinesterase 59
- Acetylcholinesterasehemmer 55, 61
- Acetylcholinrezeptor 58
 – an motorischen Endplatten 60
 – heptahelikaler metabotroper 568
 – muskarinischer 53, 568
 – nikotinerger 567
 – nikotinischer 53, 569
- Acetylsalicylsäure 157
 – Fiebersenkung 528
 – Säure-Basen-Störungen 291
- Achalasie 483
- Achillessehnenreflex 724
- Achromatopsie, kortikale 665
- Achse
 – endokrine 349, 352
 – optische 624
- Achsenhyperopie 629
- Achsenmyopie 628
- Across the fibre pattern 651
- ACTH = adrenokortikotropes Hormon
 – Adenohypophyse 354
 – adrenogenitales Syndrom 377, 457
 – Dexamethason-Suppressions-test 382
 – Glukokortikoide 381
 – Mineralokortikoide 377
 – Regulierung der Nebennierenrindenhormone 376
- ACTH-Stimulationstest 382
- Adam-Stokes-Anfall 100
- Adaptation 589
 – Definition 589
 – Differenzialempfindlichkeit 589
 – Geschmackswahrnehmung 710
 – langsame 599
 – Mechanosensoren 597
 – Mikrosakkaden 639
 – neuronale 655
 – Nozizeptoren 605
 – PD-Verhalten 589
 – Proportionalempfindlichkeit 589
 – Retina 653
 – Thermosensoren 603
- Adenohypophyse 350, **354**
 – Hormone 354
 – hypothalamische Steuerung 350
 – Releasing-Hormone 350
 – Sexualfunktion 417
- Adenosin, Vasodilatation Hirngefäße 161
- Adenosinmonophosphat, zyklisches 26
- Adenylatzyklase 393
 – Glukagon 411
 – Hormonwirkungen 344
 – peptiderge Signalübertragung 574
 – β_2 -Rezeptor 570
- Aderhaut 624
- ADH = antidiuretisches Hormon **322, 353**
 – Blutdruckregulation 154
 – Diabetes insipidus 323
 – Einflussfaktoren **324**
 – Freisetzung 326
 – Glukokortikoide 381
 – Halbwertszeit 322
 – Osmolarität 325
 – Primärstruktur 353
 – Störung 323
 – Stress 388
 – Synthese 350
 – Urinvolumen 316
 – V1-Rezeptor 322
 – V2-Rezeptor 322
 – Wirkung 322, 353
- Adhäsion
 – Blastozyste 443
 – Leukozyten **209**
- Adiponektin, Diabetesentstehung 407
- Adipositas 474, 783
 – Body-Mass-Index 474
 – genetische Komponente 477
 – Östrogene 422
- ADP, primäre Hämostase 191
- Adrenalin 52, **390**
 – Abbau 392
 – ADH-Freisetzung 326
 – Biosynthese 390
 – Charakteristika 342
 – Durchblutungsregulation 159
 – Gonadotropin-Releasing-Hormon 418
 – Grundumsatz 519
 – Herkunft 390
 – Herz-Kreislauf-Wirkung 396
 – Insulinsekretion 400
 – Pepsinogene 494
 – Phäochromozytom 396
 – Rezeptoraffinität 393
 – Sekretion 392
 – Stress 388
 – Vasokonstriktion/Vasodilatation 154
 – vesikulärer Monoamintransporter 569
 – Wirkung 393
 – β_2 -Rezeptor 572
- Adrenarche **458, 460**
- Adrenogenitales Syndrom 376, 457
- Adrenozeptor-Agonisten 397
- Advanced-Glykosylation-Endproduct 408
- AEP = akustische evozierte Potenziale 687, 759
- A α -Faser 45
- A β -Faser 45
 – Adaptationsverhalten 599
 – Hinterstrangsystem 610
 – Tastempfindung 597
 – Trigemuskern 615
- A δ -Faser 45
 – Kältsensoren 602
 – Schmerz 604
 – synaptische Verschaltung im Hinterhorn 612
 – Trigemuskern 615
 – Vorderseitenstrangsystem 611
- A γ -Faser 45
- Afferenz
 – Defäkation 576
 – Miktion 576
 – nozizeptive 604
 – – Sofortschmerz 45
 – – Spätschmerz 45
 – Pupillenreflex 632
 – Reflex 724
 – sensomotorische 722
 – viszerale 564
 – viszerosensible 565
- Afterload 108
- Aganglionose 565
- AGE = Advanced-Glykosylation-Endproduct 408
- Ageusie 711
- Agglutination
 – AB0-System 228
 – IgM 225
- Agnosie 749
- Agonisten
 – an chemischen Synapsen 55
 – kompetitive/nicht kompetitive 55
- AGS = adrenogenitales Syndrom 376, 457
- AIDS = acquired immunodeficiency syndrome 222
- AIHA = autoimmunhämolytische Anämie 181
- Akinese 739
- Akinetopsie 665
- Akklimatisation 531
 – Kälte 531
 – Wärme 532
- Akkommodation 626
 – Gastrointestinaltrakt 482
 – Magen 484
- Akkommodationsbereich 627
 – Myopie 628
- Akkommodationsbreite
 – Hyperopie 629
 – Myopie 628
 – Presbyopie 630
- Akkommodationskrampf 630
- Akkommodationslähmung 630
- Akkommodationsruhepunkt 627
- Akromegalie 360
- Akrosom 434
- Akrosomreaktion 441
- Aktin 67
 – glatte Muskulatur 74, 76
 – Muskelkontraktion 70
- Aktinfilament 26
- Aktin-Myosin-Filament 27
- Aktionspotenzial **41**
 – AV-Knoten 87
 – Dauer 43
 – Entstehung 41
 – Erregungsbildungs- und -leitungssystem 86
 – Fortleitung 44
 – Herzmuskelzellen 43
 – Herzmuskulatur **86**
 – – Arbeitsmyokard **86, 87**
 – – Erregungsbildungs- und -leitungssystem 86
 – – Formen 86
 – His-Bündel 87
 – Membranpermeabilität 42
 – Neurone 43
 – Phasen 42
 – Purkinje-Faser 87
 – Refraktärphase 43
 – Sinusknoten 87
 – Skelettmuskelzellen 43
- Aktionspotenzialfrequenz
 – Adaptation 590
 – Kontraktionsformen 72
 – Reizintensität 589
 – Willkürbewegung 73
- Aktivierbarkeit, spannungsgesteuerte Ionenkanäle 39
- Aktivierungsphase, sekundäre Hämostase 192, 194
- Aktivität, einer Lösung 14
- Aktivitätskoeffizient 14
- Aktomyosin 70
- Akustik, physiologische 671
 – Hörbereich 673
 – Lautstärkepegel 672
 – Schall 671
 – Schalldruckpegel 672
 – Unterschiedsschwelle 673
- Akustikusneurinom 685

- Akute-Phase-Proteine 188, 212
– Herkunft 212
Akzeleratorglobulin 193
Albumin 188
– Filtrationsdruck Niere 302
– GFR-Beeinflussung 302
– Progesterontransport 423
– Protein-Puffersystem 278
– Schilddrüsenhormone 367
– Testosterontransport 424
Albuminfraktion, Elektrophorese 188
Aldosteron
– ANP-Wirkung 323
– Charakteristika 342
– Einflussfaktoren 325
– Herz 380
– Ionenresorption Niere 312
– Kaliumhaushalt 328
– Kaliumsekretion 328
– Magnesiumresorption 332
– Natriumabsorption 509
– Nebennierenrinde 374
– Wirkungen 324, 374, **377**
Alkalose 14
– Kaliumhaushalt 328
– metabolische 287
– – Erbrechen 485
– nichtrespiratorische 287
– – respiratorische Kompensation 288
– – Überblick 286
– renale Kompensation 289
– respiratorische 287
– – Schwangerschaft 449
– – Überblick 286
– Säure-Basen-Haushalt 285
– Urin-pH 312
Alkohol
– ADH-Freisetzung 326
– Dopingliste 556
– Extrasystolen 98
– Hypokaliämie 329
Alkoholabusus
– Pankreatitis 497
– Übergewicht 474
ALL = akute lymphatische Leukämie 184
all-trans-Retinal
– Dunkeladaptation 654
– Lichtreaktion 644
– Regeneration des Rhodopsins 646
Allergie 207
Alles-oder-Nichts-Gesetz, Aktionspotenzial 42
Allodynie 606
Allokortex 750
Allostase 387
Altersdiabetes 406
Altersschwerhörigkeit 673, 682
Alterssichtigkeit 630
– Korrektur 630
Alveolardruck
– Atemzyklus 238
– Expiration 238
– Ganzkörperplethysmografie 245
– Inspiration 238
Alveolarraum
– Gaspartialdruck 248
– Ventilation 241
Alveolen 234
– Fremdkörper 235
– Pneumozyten 234
Alzheimer-Demenz 776
AM-Signal 588
Amakrinzelle 641
Amaurose 658
Amblyopie, Schielen 753
Amboss 676
Amenorrhö 352
– Cushing-Syndrom 386
– Gonadotropine 420
– Gonadotropin-Releasing-Hormon 420
– Hyperprolaktinämie 364
AMH = Anti-Müller-Hormon 424, 457
Amilorid 40
Amine, biogene 53
γ-Aminobuttersäure 53
– Glukagonregulation 410
Aminopeptidase 59, 505
Aminosäure
– Absorption 507
– Diabetesentstehung 406
– Insulin 404
– Insulinsekretion 400
– Resorption Niere 314
– Somatotropinstimulation 358
– Somatotropinwirkung 361
AML = akute myeloische Leukämie 184
Ammoniak
– Entgiftung 284
– harnpflichtige Substanzen 332
– Kompensation Säure-Basen-Störung 288
– Nierenausscheidung 308
Ammonium, Regulierung Säure-Basen-Haushalt 283
Ammonium-Puffersystem 280
Amnesie
– anterograde 775
– retrograde 775
AMPA-Rezeptor 53
Amplitude, Schall 671
Amplitudenmodulation 588
Amygdala 579
– Furchtgedächtnis 783
– Konditionierung 774
– – aversive 782
– Panikstörung 784
α-Amylase 489, 496
– Kohlenhydratverdauung 504
Anaboliika 426
– Dopingliste 556
– Gynäkomastie 426
– Muskelkraft 426
– Spermatogenese 426
Analgesie 596
Analgetika, Magenschleimhaut 495
Analreflex 726
Anämie 180
– aplastische 181
– autoimmunhämolytische 181
– durch mechanische Belastung 181
– Erythropoietinbildung 319
– hämolytische 182
– hyperchrome makrozytäre 181
– hypochrome mikrozytäre 181
– malariainduzierte 181
– megaloblastische 181
– normochrome normozytäre 181
– penicillininduzierte 181
– perniziöse 182, 470, 494
– – *siehe auch* Vitamin B₁₂-Mangel
– renale 181, 319
– sideropenische 180
– – *siehe auch* Eisenmangel-anämie
– Symptome 180
Anämien, Einteilung 180
Anapyrexie 528
Anästhesie 596
Anastomosen, arteriovenöse 145
Androgene
– adrenogenitales Syndrom 377
– Frauen 424
– – Menopause 422
– – Pubertät 460
– – Synthese 421
– Männer 425
– – Funktion 425
– – Metabolismus 426
– Nebennierenrinde 376
– Pubertät 458
Androstendion 425
– Synthese 421
Anergie 218
Aneurysmen, Klinik 130
Angina pectoris 113, 119
– Anfall 155
– Ergometrie 544
Angiotensin, Filtrationsdruck 302
Angiotensin I, Renin-Angiotensin-Aldosteron-System 323
Angiotensin II 377
– ADH-Freisetzung 326
– Durstgefühl 326
– Einflussfaktoren 325
– Ionenresorption Niere 312
– Nierenarterienstenose 326
– Renin-Angiotensin-Aldosteron-System 323
– Vasokonstriktion 154
– Wirkungen 324
Angst 783
Angststörung 784
Anionenlücke 287
Annexin A1 385
Anorexie 783
Anosmie 714
ANP = atriales natriuretisches Peptid 114, **323**
– Blutdruckregulation 154
– Einflussfaktoren 325
– Extrazellulärvolumen 324
– Ionenresorption Niere 312
– Wirkung 323
– – am Herz 114
Ansatzrohr 689
Anspannungsphase 102
Antagonisten
– an chemischen Synapsen 55
– kompetitive/nicht kompetitive 55
Antiarrhythmika
– Klasse I 39
– Klasse III 39
α₁-Antichymotrypsin 188
Anti-D-Antikörper 229
Anti-D-Immunglobulin 229
Antidiuretisches Hormon, *siehe* ADH
Antigen-Antikörper-Reaktion 228
Antigene
– ABO-System 227
– Antikörperbindung 223
– Definition 201
– dendritische Zellen 215
– Epitop 224
– Prozessierung 214
– T-Lymphozytenreifung 217
Antigenpräsentation
– Fremderkennung 201
– Makrophagen 208
Antihämophiliefaktor
– A 193
– B 193
Antikoagulanzen, Therapie 195
Antikörper **223**
– ABO-System 227
– Aufbau 223
– Epitop 224
– Funktionen 225
– Klassen 224
– Klassensprung 225
– Komplementsystem 225
– Neutralisation 225
– Opsonisierung 225
– passive Immunisierung 226
– Reifung T-Zell-abhängige B-Zell-Aktivierung 221
– VDJ-Rekombination 224
– Vielfalt 224
Anti-Müller-Hormon (AMH) 424, 457
Antiöstrogene, Dopingliste 556
Antiport
– Kalziumabsorption 510
– Natriumabsorption 509
– Peptidabsorption 507
Antiporter **23**
α₂-Antithrombin 188
Antithrombin III 196
α₁-Antitrypsin 188
Antwortkurve
– Atemantriebe 263
– Kohlendioxid 263
– Sauerstoff 263
Anulozyten 181
Aortenklappe 81
Aortenklappenstenose 796
AP = Aktionspotenzial 41
Aphasie
– Broca-Typ 766
– Wernicke-Typ 765
Apnoetauchen 271
Apotransferrin 188
Apparat, dioptrischer 623
– Abbildung 625
– Abbildungsfehler 630
– Akkommodation 626
– Definition 623
Applanationstonometrie 635
Apraxie 749
Aquaporin 13, 15
– 1, in Erythrozyten 177
– Sammelrohr 315
Äquivalent, kalorisches 516
Arachnoiditis opticochiasmatica 659
Arbeit **537**
– äußere 521
– äußere Belastung 551
– Definition 537
– Haltearbeit 537
– Herz 106
– Hubarbeit 537
– statische 537
– Wirkungsgrad 521
Arbeitsdiagramm
– Frank-Starling-Mechanismus 109
– Herz **106**
– Nachlasterhöhung 109
– Sympathikuswirkung **110**
– Ventrikel 107
– Vorlasterhöhung 109
Arbeitsgedächtnis 772
Arbeitskapazität 170 549
Arbeitsmyokard 82
– Aktionspotenzial 86, 87
– Depolarisation 87
– Dihydropyridinrezeptor 88
– Kaliumausstrom 87
– Kaliumkanäle **84, 87**
– Kalziumeinstrom 87
– Lusitropie 110
– Natriumkanäle 87
– Overshoot 87
– Repolarisation 87
– Ruhemembranpotenzial 84
Arbeitsphysiologie 537

- Arbeitsumsatz 520
 Area striata 657
 Arginin
 – Glukagonregulation 411
 – Salzsäure 282
 – Somatotropinstimulation 358
 Arrestin 346, 646
 Arrhythmie
 – absolute, EKG 98
 – ventrikuläre
 – – Hyperkaliämie 100
 – – Vorhofflimmern 98
 Arteria(-ae)
 – arcuata 297
 – cerebelli posterior inferior 616
 – hypophysialis
 – – inferior 350
 – – superior 350
 – interlobaris 297
 – interlobularis 297
 – renalis 297
 – umbilicales 167
 Arterie 120
 Arteriole 145
 Arteriosklerose
 – Diabetes mellitus 408
 – Insulin 405
 – und TPW 124
 Artikulation 689
 Ascorbinsäure 471
 A-Sensoren 110
 Aspartat
 – Basalinsulin 409
 – Säure-Basen-Haushalt 284
 ASS = Acetylsalicylsäure 157
 Assoziationsareal 749
 Assoziationsfaser 751
 – Pyramidenzelle 752
 Assoziationskortex
 – akustischer 765
 – frontaler 733
 – Gedächtnis 772
 – präfrontaler 735
 Asthenozoospermie 439
 Asthma
 – allergisches 207
 – Atemwegswiderstand 240
 – Atmungsregulation 271
 Astigmatismus 631
 – irregulärer 631
 – nach der Regel 631
 – physiologischer 631
 – regulärer 631
 – schiefer 631
 Astrozyt 35
 – funktionelle Analyse 759
 – Retina 641
 Aszites 164
 – Entstehung 20
 AT III = Antithrombin III 196
 Ataxie 742
 Atemabhängigkeit, zentraler Venendruck 140
 Atemantrieb 262
 – Antwortkurve 263
 – Hering-Breuer-Reflex 264
 – nicht chemische 264
 – nicht rückgekoppelte 264
 – rückgekoppelte 264
 Atemapparat
 – Druck-Volumen-Kurve 244
 – Ruhedehnungskurven 244
 Atemfrequenz
 – Schwangerschaft 449
 – sexuelle Erregung 437
 Atemgrenzwert 244
 – Obstruktionsstörungen 246
 Atemmechanik 236
 Atemminutenvolumen
 – Ausdauertraining 553
 – Belastungsabhängigkeit 544
 – Kohlendioxidpartialdruck 263
 – Ruhe 544
 – Sauerstoffpartialdruck 263
 – Schwangerschaft 449
 Atemnotsyndrom, Surfactant 236
 Atemruhelage 237
 Atemstromstärke
 – Expiration 238
 – Ganzkörperplethysmografie 245
 – Inspiration 238
 – Ohm-Gesetz 239
 Atemwegserkrankungen, chronisch obstruktive 19
 Atemwegskompression, dynamische 239
 Atemwegswiderstand 239
 – Ganzkörperplethysmografie 245
 – Regulation 240
 Atemzugvolumen 241
 Atemzyklus 238
 Atherosklerose, Herzkranzgefäße 198
 Athetose 739
 Äthylendiamintetraessigsäure 197
 Atmung 233
 – Adaptation 268
 – Atemgrenzwert 244
 – Atemmechanik 236
 – Atemruhelage 237
 – Atemzyklus 238
 – Compliance 237
 – Diffusion 233
 – Druck-Volumen-Kurve 244
 – Fluss-Volumen-Kurve 243
 – forcierte 237
 – Höhenanpassung 268
 – pathologische Formen 267
 – Pufferung des Säure-Basen-Haushalts 288
 – Regulation 262
 – Regulierung Säure-Basen-Haushalt 280
 – Rhythmogenese 262
 – Rhythmusgenerator 265
 – Säure-Basen-Haushalt 275
 – Schwangerschaft 449
 – Totraumventilation 242
 – Zwerchfell 236
 ATP, als Neuromodulator 54
 ATP-Bereitstellung, Muskelarbeit 538
 ATP-Gewinnung
 – Fettsäureabbau 540
 – Glykolyse
 – – aerobe 540
 – – anaerobe 539
 – Herz 113
 – Muskulatur 539
 – Niere 318
 ATP-Speicherung, Herz 114
 ATP-Spiegel, Insulinsekretion 399
 ATPS = ambient temperature pressure saturated 248
 AT-Rezeptor-Blocker 326
 Atriales natriuretisches Peptid, *siehe* ANP
 Atrioventrikularklappen 81
 Atrium 81
 Atrophie blanche 143
 Audiometrie 673
 – Brainstem evoked Response Audiometry 687
 – Schwerhörigkeit 673
 Auerbach-Plexus 479, 565
 Aufmerksamkeit 761
 Auge 623
 – Abbildungsfehler 630
 – Akkommodation 626
 – Aufbau 623
 – Bewegungen 638
 – – konjugierte 638
 – – Kontrolle 639
 – – Nystagmus 638
 – – Sakkaden 638
 – – Vergenzbewegungen 639
 – – zufällige 639
 – Brechkraft 626
 – dioptrischer Apparat 625
 – Hauptebene 626
 – Horizontalschnitt 624
 – Knotenpunkte 626
 – Kornea 624
 – reduziertes 626
 – Refraktionsanomalien 628
 – sphärisches 631
 – Tränensekretion 638
 – trockenes 638
 Augeninnendruck 635
 – Definition 635
 – Fernakkommodation 627
 – Glaukom 637
 – Kammerwasser 635
 – Messung 635
 Augenkammer 624
 Augenmuskelkerne, vestibuläres System 698
 Augenspiegelung 639
 – aufrechtes Bild 639
 – Retinopathia pigmentosa 655
 – umgekehrtes Bild 639
 Ausatmung 238
 Ausdauer
 – aerobe 553
 – anaerobe 553
 Ausdauerleistung
 – ATP-Gewinnung 540
 – Gehtest 551
 Ausfallnystagmus 702
 Auskultation
 – Herzklappen 105
 – Herztöne 105
 Austreibungsperiode 451
 Austreibungsphase 103
 Autoimmunerkrankung 217
 – atrophische Gastritis 494
 – Diabetes mellitus 405
 – Hormonstörung 346
 Autoimmunität 217
 Autoregulation
 – Durchblutung 157
 – Niere 299, 302
 – – Filtrationsdruck 302
 – – körperliche Belastung 542
 Autotransfusion 165
 aV = augmented voltage 95
 AV-Block 99
 – 2-zu-1-Block 99
 – 3-zu-1-Block 99
 – EKG 100
 – Grad I 99
 – Grad II 99
 – Grad III 100
 – totaler 100
 AV-Klappe
 – Anspannungsphase 102
 – Füllungsphase 104
 – Herzgeräusche 104
 AV-Knoten
 – Aktionspotenzial 87
 – Dromotropie 110
 – Erregungszyklus 85
 – Frequenz 85
 – Leitungsgeschwindigkeit 85
 – Sympathikus 111
 – Überleitungszeit 87
 Avogadro-Konstante 13
 AV-Reentry-Tachykardie 97
 Axialmigration 128
 Axialstrom 124, 128
 Axon 33
 Azathioprin, Transplantation 220
 Azidose 14
 – Kaliumhaushalt 328
 – metabolische 284, 287
 – – Diabetes mellitus 407
 – – körperliche Belastung 544
 – – respiratorische Kompensation 288
 – – Training 553
 – – Überblick 286
 – nichtrespiratorische 287, 795
 – – respiratorische Kompensation 288
 – – Überblick 286
 – Phosphatkonzentration 329
 – renale Kompensation 288
 – respiratorische 285, 794
 – – Überblick 286
 – Säure-Basen-Haushalt 285
 – Urin-pH 312
 A-Zelle (Pankreas) 398
- B**
- Babinski-Reflex 727, 799
 Backward failure 140
 – *siehe auch* Rückwärtsversagen
 Bahnung, synaptische 57
 Ballaststoff 472
 – Bedarf 473
 – Dickdarmpassage 487
 – Funktion 472
 – Kohlenhydrate 468
 Ballismus 739
 Ballondilatation 198
 Bande-3-Protein, Erythrozyt 177
 Barbiturate 59
 Barorezeptor 150, *siehe auch* Pressorezeptoren
 – ADH-Regulation 325
 Basal metabolic Rate = BMR 518
 Basalganglien
 – Alzheimer-Demenz 776
 – Aufbau 737
 – Ausgangssysteme 738
 – Funktionen 737
 – Neurotransmitter 737
 – Projektionen 737
 – prozedurales Gedächtnis 774
 – Sehbahn 657
 – Verschaltung 738
 – Willkürbewegung 737
 Basalinsulin 409
 Basaltonus, Blutgefäße 158
 Base 275
 – fixe 284
 Basenexzess 289
 – Definition 289
 – Diagnostik Säure-Basen-Störungen 289
 – Normbereich 289
 – Säure-Basen-Störungen 286
 Basilarmembran 677
 – Eigenschaften 679
 – Frequenzselektivität 679
 – Wanderwelle 678
 Basis-Bolus-Therapie 409
 Bauchatmung 236
 Bauchhautreflex 726
 Bayliss-Effekt 74, 154, 157, 299
 BDNF = Brain-derived neurotrophic Factor 778
 Beanspruchung 551
 Becherzelle 504
 Bedside-Test 228

- Befruchtung 441
 – Akrosomreaktion 441
 – Geschlechtsfestlegung 456
 – Imprägnation 442
 – Konjugation 442
 – Kortikalreaktion 441
 Belastung
 – äußere 551
 – innere 551
 – körperliche 540
 – – Atemminutenvolumen 544
 – – Blutdruck 543
 – – Erholungspulssumme 542
 – – Hautdurchblutung 542
 – – Herzfrequenz 542
 – – Herz-Kreislauf-System 542
 – – Herzminutenvolumen 543
 – – Herzmuskeldurchblutung 542
 – – Koronardurchblutung 542
 – – Laktatstoffwechsel 540
 – – Laktatverwertung 541
 – – Muskeldurchblutung 542
 – – Nierendurchblutung 542
 – – Sauerstoffaufnahme 545
 – – Schlagvolumen 543
 – – Splanchnikusdurchblutung 542
 Belastungs-EKG 544
 Belegzelle 481
 – atrophische Gastritis 494
 – HCl-Sekretion 491
 – Intrinsic factor 494
 Bence-Jones-Protein 226
 Benzodiazepine 59
 – Panikstörung 784
 Benzothiazepine 40
 BERA = Brainstem evoked Response Audiometry 687
 Bereitschaftspotenzial 734
 Berger-Effekt 756
 Beri-Beri 470
 Bernard-Soulier-Syndrom 191
 Bernoulli-Prinzip 689
 Beschleunigungsmessung
 – Bogengangsorgane 697
 – Haarzelle 694
 – Makulaorgane 695
 Betz-Zelle, Willkürbewegung 734
 Beugereflex 726
 – ipsilateraler 726
 Bewegungsagnosie 665
 Bewegungsstörung
 – Ballismus 739
 – Chorea Huntington 739
 – Dystonien 739
 – hypertonische-hypokinetische 739
 – hypotonische-hyperkinetische 739
 – Kleinhirnläsion 742
 – Morbus Parkinson 739
 Bewusstsein 768
 Bewusstseinsstörung 770
 – apallisches Syndrom 771
 – Narkose 770
 – pathologische 770
 B-Faser 45
 B-Gedächtniszelle 226
 Bigeminus 99
 Bikarbonat
 – Dickdarmsekret 504
 – Dünndarmsekret 504
 – Gallesekretion 501
 – Gasaustausch im Gewebe 260
 – HCl-Sekretion 491
 – Kohlendioxidtransport 261
 – Kompensation Säure-Basen-Störung 288
 – Magen 495
 – nichtrespiratorische Alkalose 287
 – nichtrespiratorische Azidose 287
 – Pankreassekret 496, 498
 – Puffersystem 279
 – Referenzbereich 187
 – Regulierung Säure-Basen-Haushalt 283
 Bikarbonatpuffer, Kohlendioxidpartialdruck 286
 Bikarbonatresorption, Niere 312
 Bikuspidalklappe 81
 Bildweite 625
 Bilirubin 501
 – direktes 501
 – enterohepatischer Kreislauf 502
 – Galle 500
 – Ikterus 501
 – indirektes 501
 Biot-Atmung 267
 Biotin 471
 – Absorption 511
 Biotransformation, Leber 511
 2,3-Bisphosphoglycerat 258
 Bipolarzelle 641
 – Stäbchen 647
 – Zapfen 646
 Bjerrum-Skotom 658
 BKS = Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit 175
 Blasensprung
 – Geburtsbeginn 451
 – rechtzeitig 451
 Blastomere 442
 Blastozyste
 – Definition 443
 – Implantation 444
 Blätterpapille 708
 Blau-Zapfen
 – trichromatische Theorie 650
 – Tritanopie, Tritanomalie 652
 Blauviolettblindheit 652
 Blobs 663
 Block
 – atrioventrikulärer 99
 – sinuatrialer 99
 α -Blockade 756
 α -Blocker 397
 β -Blocker 397, 573
 – Dopingliste 556
 Blut 173
 – Aufgaben 173
 – sauerstoffarmes 120
 – sauerstoffreiches 120
 – Viskosität 127
 – – apparente 127
 – – effektive 127
 Blutarmut 180
 – *siehe auch* Anämie
 Blutbestandteil 174
 – zellulärer 175
 Blutdoping 556
 Blutdruck 124
 – ADH-Regulation 325
 – Altersabhängigkeit 136
 – arterieller 134
 – Bayliss-Effekt 299
 – bei
 – – Belastung 543
 – – bei körperlicher 138
 – – diastolischer 130, 134, 139
 – – Belastung 543
 – – sexuelle Erregung 437
 – Glomerulus 298
 – hochnormaler 136
 – Hormonbeeinflussung 325
 – im Liegen/Stehen (Arterien) 143
 – im Liegen/Stehen (Venen) 142
 – klinische Einteilung 135
 – Kreislaufsystem 126
 – Messung 138
 – Niere, Regulation 302
 – Nierenarterienstenose 303
 – normaler 136
 – optimaler 136
 – Schwangerschaft 449
 – statischer 140
 – systolischer 130, 134, 139
 – – Belastung 543
 – – sexuelle Erregung 437
 Blutdruckabfall, nächtlicher 136
 Blutdruckamplitude 134
 Blutdruckerniedrigung 137
 – *siehe auch* Hypotonie
 Blutdruckmessung
 – direkte 138
 – Fehlermöglichkeiten 139
 – indirekte nach Riva-Rocci 139
 Blutdruckregulation 150
 – kurzfristige 150
 – langfristige 154
 Blutdruckschwankung
 – respiratorische 138
 – tageszeitliche 136
 Blutdruckwelle
 – Amplitude 138
 – dritter Ordnung 138
 – erster Ordnung 138
 – zweiter Ordnung 138
 Bluterkrankheit 195
 – *siehe auch* Hämophilie
 Blutfluss
 – Gegenstromprinzip Niere 317
 – Herz 81
 – renaler 298
 Blutgas, Normwert 15
 Blutgefäß
 – Elastizität 129
 – Katecholaminwirkung 394, 396
 – Parasympathikuswirkung 570
 – Sympathikuswirkung 570
 Blutgerinnung 189, *siehe auch* sekundäre Hämostase
 α -Blocker 397
 – Schwangerschaft 450
 Blutgruppe 227
 – ABO-System 227
 – Eigenschaften 227
 – Rhesus-System 229
 Blut-Hirn-Schranke 36
 – Brechzentrum 485
 – endokrine Achse 350
 – Glukokortikoide 386
 – Störungen 37
 – Transport über Zellverbände 23
 – zentrale Chemorezeptoren 263
 Bluthochdruck 137, *siehe auch* arterielle Hypertonie
 – Cushing-Syndrom 386
 Blutkörperchen
 – rote 175
 – – *siehe auch* Erythrozyten
 – weiße 182
 – – *siehe auch* Leukozyten
 Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit 175
 Blutkreislauf 119
 – Aufbau 119
 – fetaler 166
 – Organkreisläufe 160
 – prä- und postnataler 167
 – Übersicht 120
 – Umstellungen bei Geburt 167
 Blut-Liquor-Schranke, Transport über Zellverbände 23
 Blutplasma 186
 – Aufgaben 186
 – niedermolekulare Bestandteile 186
 – Osmolalität 186
 – Proteinfractionen 188
 – Referenzkonzentrationen 187
 Blutplättchen 184
 – *siehe auch* Thrombozyten
 Blutstillung 189
 – *siehe auch* primäre Hämostase
 Blutungsanämie 181
 Blutungsstörung, Klimakterium 462
 Blutungszeit 191
 – verlängerte 191
 Blutverlust, akuter 173
 Blutvolumen 173
 – Bestimmung 173
 – extrathorakales 140
 – intrathorakales 140
 – Verteilung 139
 – zentrales 140
 Blutzuckerspiegel
 – Diabetesdefinition 405
 – Glukokortikoide 374
 – Insulinwirkung 403
 – Kortisol 384
 – Regelkreis 347
 B-Lymphozyt 222
 – Aktivierung 223
 – Entwicklung 223
 – negative Selektion 223
 – Reifung 222
 – Selbsttoleranz 223
 BMR = basal metabolic rate 518
 BNP = brain natriuretic peptide 114
 Body-Mass-Index 474
 Bodyplethysmografie 245
 Bogengang 694
 – Beschleunigungsmessung 697
 – hinterer 694
 – seitlicher 694
 – spiegelsymmetrische Anordnung 697
 – Stereozilien 697
 – vorderer 694
 Bohr-Effekt 258
 Bohr-Formel 246
 BOLD-Signal 760
 Botenstoff, intrazellulärer 25
 Botulinumtoxin 57
 Bowman-Kapsel 304
 Bradyarrhythmia absoluta 98
 Bradykardie
 – Definition 97
 – Ursachen 97
 Bradykinase 739
 Bradykinin
 – Leukozytenemigration 209
 – Muskelkater 555
 – Nozizeptoren 606
 Brechkraft 625
 – Akkommodation 626
 – Akkommodationsbereich 628
 – Astigmatismus 631
 – Auge 626
 – Kornea 626
 – Linse 626
 – Myopie 628
 – Nahakkommodation 627
 Brechungshyperopie 629
 Brechungsmypopie 628
 Brechzentrum 485
 Brennpunkt 624
 Brennpunktlosigkeit 631
 Brennstrahl 624

- Brennweite 624
 Brennwert
 – physikalischer 515
 – physiologischer 516
 Broca-Aphasie 766
 Broca-Areal 749, **766**
 Brodmann-Areal 747
 Bronchialbaum
 – anatomischer Totraum 241
 – Resistance 239
 Bronchialsystem 234
 – Fremdkörper 234
 – Katecholaminwirkung 394
 Bronchitis, chronische 19
 Brownsche Molekularbewegung 18
 Brown-Séquard-Syndrom 610
 Brückenhirn 730
 Brunner-Drüse 504
 Brustatmung 236
 Brustdrüse
 – Aufbau 454
 – Entwicklung 459
 – Klimakterium 263
 – Laktogenese 465
 – Proliferation 455
 Brustwandableitung 94
 – Nehb 96
 – Wilson 95
 B-Sensor 110
 B-Symptom 226
 BSG = Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit 175
 BTPS = body temperature pressure saturated 248
 Bufadienolide 376
 Burning Feet Syndrome 470
 Burst-Mode 758
 Bürstensaumenzym 504
 B-Zell-Aktivierung 223
 – T-Zell-abhängige **221**, 223
 – T-Zell-unabhängige 223
 B-Zelle (Pankreas) 398
 B-Zell-Rezeptor (BZR) 222
- C**
 Ca²⁺-ATPase
 – elektromechanische Kopplung 90
 – Phospholamban 90
 – primär aktiver Transport 22
 Cabrera-Kreis
 – Goldberger-Ableitung 95
 – Lagetyp 96
 Ca²⁺-Ionenchelator 197
 Caisson-Krankheit 271
 Cajal-Zelle 479
 Ca²⁺-Kanal, spannungsgesteuerter 37, 40, 56
 Ca²⁺-Konzentration, Neurotransmitterfreisetzung 57
 Calmodulin 74
 – Muskelkontraktion 76
 Calor 210
 cAMP = zyklisches Adenosinmonophosphat 26
 – elektromechanische Kopplung 90
 – Geruch 713
 – Hormonwirkungen 344
 – Insulinsekretion 400
 – Langzeitpotenzierung 778
 – Parasympathikuswirkung Herz 111
 – Sympathikuswirkung Herz 111
 – Vasodilatation 158
 Canalis spiralis cochleae 677
 Cannabinoide, Dopingliste 556
 Capsaicin 607
 Capsula-interna-Syndrom 737
 Caput
 – medusae 165
 – quadratum 331
 Carbaminobindung 260
 Carboanhydrase 260
 – HCl-Sekretion 491
 – Natriumresorption Niere 310
 – Pankreassekret 498
 – Säure-Basen-Haushalt 276
 Carboxypeptidasen 496
 Cardenolide 376
 Carrier 22
 – Vitaminabsorption 511
 – Zuckerresorption Niere 314
 Cataracta intumescens 408
 Catecholamin-O-Methyltransferase 392
 CBG = Kortisol-Binding-Globulin, Nebennierenrindenhormone 377
 CCK = Cholezystokinin
 – Gallenblasenkontraktion 503
 – gastrointestinale Motilität 481
 – Magenfunktion 484
 – Magensäuresekretion 492
 – Pankreassekretion 499
 – Pepsinogene 494
 CD4, T-Lymphozytenaktivierung 217
 CD8, T-Lymphozytenaktivierung 217
 CD28/B7-Komplex, T-Lymphozytenaktivierung 218
 CD95-Ligand 220
 Celsus-Entzündungszeichen 210
 CF = zystische Fibrose 21
 C-Faser 45
 – Schmerz 604
 – synaptische Verschaltung im Hinterhorn 612
 – Tastempfindung 597
 – Trigeminuskern 615
 – Vorderseitenstrangsystem 611
 – Warmsensor 602
 CFTR = Cystic Fibrosis transmembrane regulator 498
 cGMP
 – Photorezeptor 644
 – Vasodilatation 155
 CGRP = Calcitonin gene related peptide, Schmerzfasern 605
 Chadwick-Zeichen 449
 Charcot-Trias 47
 Chemokine
 – Leukozytenadhäsion 209
 – Übersicht 204
 Chemorezeptor 153
 – Blutdruckregulation 150
 – Lunge 234
 – Magenfunktion 484
 – peripherer 262
 – zentraler 263
 Chemotaxis 209
 – Komplementsystem 212
 Chenodesoxycholsäure 501
 Cheyne-Stokes-Atmung 267
 Chiasma opticum **656**, 659
 Chitin 472
 Chloasma uterinum 450
 Chlorid
 – Anionenlücke 287
 – glomerulär filtriertes 311
 – Mineralstoffe 471
 – Referenzbereich 187
 – Speichelbildung 489
 Chloridabsorption 510
 Chlorid-Ionenkanal, defekter, bei CF 21
 Chloridkanal
 – Henle-Schleife 310
 – Natriumresorption Niere 310
 – spannungsgesteuerter 37
 Chloridkonzentration, Extrazellulärraum 321
 Chloridresorption
 – Henle-Schleife 311
 – Niere 311
 Choleratoxin 510
 Cholesterin
 – Absorption 508
 – adrenogenitales Syndrom 377
 – erhöhte Konzentration 189
 – Galle 500
 – Gallesekretion 502
 – Kalzitriol 319
 – Nebennierenrindenhormone 376
 – Sexualsteroid 420
 – Steroide 343
 Cholesterinesterase 496, 506
 Cholesterinsyntheseenzym-Hemmer 189
 Cholezystokinin
 – Gallenblasenkontraktion 503
 – gastrointestinale Motilität 481
 – Nahrungsaufnahme 475
 – Pankreassekretion 499
 Cholsäure 501
 Chondrozyt
 – Knochenwachstum 361
 – Schilddrüsenhormone 370
 Chorda tympani, Geschmack 711
 Chorea Huntington 739
 Choriongonadotropin, humanes **442**, **447**
 – Funktion 447
 – Verlauf 447
 Choroidea 624
 ChREBP = Carbohydrate response element binding protein 404
 Christmas-Faktor 193
 Chrom, Spurenelement 472
 Chronotropie 110
 – Parasympathikus 111
 – Sympathikus 111
 Chylomikronen 508
 Chymotrypsin 496
 Chymus
 – Fettverdauung 505
 – Gallesekretion 502
 – Magenfunktion 484
 – Verdauungsphase 485
 CI = cardiac index 107
 Ciclosporin, Transplantation 220
 Cimetidin 493
 Cingulum, Funktionen 620
 Cl⁻-Kanal, spannungsgesteuerter 37
 Cl⁻/HCO₃⁻-Antiporter
 – Chloridabsorption 510
 – Natriumabsorption 509
 Clearance
 – Berechnung 303
 – Inulin 304
 – Kreatinin 308
 Clearance-Rezeptor 359
 CLL = chronische lymphatische Leukämie 184
 Clostridium
 – botulinum 58
 – tetani 57
 CML = chronische myeloische Leukämie 184
 CMR1-Kanal 603
 CNG-Kanal
 – Dunkelstrom 646
 – Geruch 713
 – Photorezeptor 644
 CO, als Neuromodulator 54
 CO₂-Atemantrieb 281
 CO₂-Narkose 795
 Cobalamin 181, 470, *siehe auch* Vitamin B₁₂
 – Intrinsic factor 494
 Cockcroft-Gault-Formel 795
 Colchicin 27
 Colitis ulcerosa 219
 Colliculus inferior 685
 Colony stimulating factor 182
 – *siehe auch* koloniestimulierender Faktor
 Coma diabeticum 407
 Compliance
 – Blutgefäße 129
 – Lunge 237, 244
 – Thorax 237
 Computertomografie, Pankreatitis 497
 COMT = Catecholamin-O-Methyltransferase 392
 COMT-Inhibitor 393
 Conn-Syndrom 379
 Connexin 48
 Cor pulmonale 794
 Corona phlebotactica 143
 Corpus
 – amygdaloideum 579
 – cavernosum 435
 – geniculatum laterale 657, **659**, **660**
 – geniculatum mediale 685
 – luteum
 – – graviditatis 442
 – – Menstruationszyklus 429
 – spongiosum 436
 Corpus-luteum-Phase, *siehe* Lutealphase
 Corti-Organ
 – Aufbau 680
 – endokochleäres Potenzial 680
 – Flüssigkeitsräume 679
 Corticotropin-Releasing-Hormon (CRH), *siehe auch* CRH
 – Energiereserven 476
 – Plazenta 447
 – – Funktion 447
 – – Verlauf 447
 Cotransmission 54
 Cotransmitter 54
 Couplet 99
 C-Peptid 398
 C-reaktives Protein 188
 – Funktion 212
 – Klinik 212
 CREB = cAMP-responsive element binding protein 394, 778
 CRH = Corticotropin-Releasing-Hormon
 – Energiereserven 476
 – Glukokortikoide 381
 – Plazenta 447
 – – Funktion 447
 – – Verlauf 447
 – positive Rückkoppelung 356
 – Pulsatilität 352
 – Regulation der Katecholamine 391
 – Stress 388
 – Synthese 352
 Crista ampullaris 697
 CRP = C-reaktives Protein 188
 – Funktion 212
 – Klinik 212
 CSE-Hemmer = Cholesterinsyntheseenzym-Hemmer 189
 CSF = colony stimulating factor 182
 Cumarinderivat 196
 Cumarintherapie, Verlaufs-kontrolle 195

- Cupula 697
 – Haarzellaktivierung 697
 – Rotationsnystagmus 702
 Curare 55
 Cushing-Syndrom 386
 CVI = chronisch venöse Insuffizienz 143
 Cyclophosphamid, Transplantation 220
 Cystein, Schwefelsäure 282
 Cystic Fibrosis transmembrane regulator 498
 Cystin
 – Resorption Niere 315
 – Schwefelsäure 282
 Cytochrom-P450-Enzym, Nebennierenrindenhormone 376
- D**
- Dalrymple-Zeichen 374
 Dalton-Gesetz 14
 Dämmerungssehen 653
 Darmmotilität 485
 Darmmotorik 477
 – Funktionen 477
 – Motilitätsmuster 482
 – Steuerung 479
 Dauerkontraktion, tonische, Gastrointestinaltrakt 482
 Dauerleistungsgrenze 541
 – Atemminutenvolumen 544
 – Herzfrequenz 542
 Defäkation 487
 – Reflexbahn 576
 Dehydratation
 – Definition 326
 – Formen 327
 – GFR-Beeinflussung 302
 – isotone 797
 Dehydroepiandrosteron 425
 Deiodase 368
 Déjérine-Roussy-Syndrom 617
 Dekompressionskrankheit 271
 Demenz 776
 Dendrit 33
 Dendrotoxin 39
 Dense Bodies 74
 Depolarisation
 – Arbeitsmyokard 87
 – Erregungsbildungs- und -leitungssystem 85
 – glatte Muskulatur 75
 – Sinusknoten 87
 – überschwellige 41
 Depolarisationsphase, Aktionspotenzial 42
 Depression 54, 786
 – synaptische 57
 Dermatome 595
 Desensibilisierung 60
 Desmogleine 24
 Desmolase 376
 Desmosom 24
 – Herzmuskulatur 83
 Desogestrel 430
 Desoxycholsäure 501
 Desoxyribonuklease 496
 Detemir 409
 Deuteranopie, Deuteranomalie 652
 Deutsche Hochdruckliga 135
 Dexamethason-Suppressionstest 382
 Dezentralisation, Kreislauf 165
 Dezerebrierungsstarre 733
 Dezibel 672
 DHPR = Dihydropyridinrezeptor, Skelettmuskulatur 69
 DHT = Dihydrotestosteron
 – Frauen 424
 – Geschlechtsdifferenzierung 457
 Diabetes insipidus
 – centralis 318, **323**
 – renalis 318, **323**
 Diabetes mellitus
 – Arteriosklerose 409
 – Cushing-Syndrom 386
 – Definition 405
 – Formen 405
 – Glukosurie 314
 – Hyperkaliämie 328
 – juveniler 405
 – Medikamente 410
 – Osmose 17
 – Spätfolgen 408
 – Typ 2, Inkretin-Therapie 411
 Diacylglycerin 393
 – Diabetesentstehung 407
 Diagnostik
 – Durchblutung 143
 – primäre Hämostase 191
 Dialyse 309
 Diapedese 209
 – Leukozyten 209
 Diarrhö
 – bakterielle 24
 – Toxine 510
 – exsudative 797
 – Laktasemangel 504
 – Natriumabsorption 509
 – nichtrespiratorische Azidose 287
 – osmotische 24, 797
 – sekretorische 797
 Diastole 81, **104**
 – Entspannungsphase 104
 – Füllungsphase 104
 – Ruhedehnungskurve 106
 Diathese, hämorrhagische 185
 DIC = disseminierte intravasale Gerinnung 165
 Dichte, postsynaptische 49, 59
 Dickdarm
 – Motilität 486
 – Peristaltik 482
 – Sekret 488, 504
 Diet induced Thermogenesis 518
 Differenzialempfindlichkeit 589
 Differenzlimen 592
 Diffusion **18**, 146
 – Atmung 233
 – einfache 18
 – erleichterte 19
 – Aminosäuren 507
 – Fructose 506
 – Glukose 314
 – Peptidabsorption 507
 – Plazenta 446
 – Ficksches Diffusionsgesetz 18
 – Grundlagen 247
 – Harnstoff 308
 – lipidlösliche Stoffe 146
 – Plazenta 446
 – Stofftransport 233
 – wasserlösliche Stoffe 147
 Diffusionskapazität 247
 Diffusionskoeffizient 18
 Diffusionsstörung 19
 Digestion, *siehe* Verdauung
 Digitalis 30, 110
 Digoxin 110, 376
 Dihydropyridine 40
 Dihydropyridinrezeptor
 – Arbeitsmyokard 88
 – elektromechanische Kopplung 90
 – Skelettmuskulatur 69
 5- α -Dihydrotestosteron, *siehe* Dihydrotestosteron
 Dihydrotestosteron
 – Frauen 424
 – Geschlechtsdifferenzierung 457
 – Männer 425
 1,25-Dihydroxycholecalciferol 470
 – *siehe auch* Kalzitriol
 Diktyotän
 – Arretierung 432
 – Oozyten 432
 Dilatation 127
 Diltiazem 40
 Dipeptid, Absorption 507
 Diplopie 639, 666
 Dipol, Herzmuskulatur 91
 Dipper 136
 Disposition, spezifische 586
 Dissoziationskonstante 275
 Distress 388
 DIT = diet induced thermogenesis 518
 Diurese, osmotische 17
 Diuretika, Ödeme 17
 Divergenz 61
 – afferente Fasern 591
 – Prinzip 591
 Divertikulitis 473
 Divertikulose 473
 DNA 25
 Dolor 210
 Dominanzsäule, okuläre 663
 Dopamin 52, **390**
 – Basalganglien 737
 – Belohnungssignal 785
 – Gonadotropin-Releasing-Hormon 418
 – Morbus Parkinson 739
 – Niere 299
 – Sucht 787
 – Synthese 390
 Dopamin- β -Hydroxylase 390
 – Regulation der Katecholamine 391
 Doping 555
 Dopplerechokardiografie 82
 Dopplereffekt 143
 Doppler-Sonografie 143
 Drehstuhlversuch 702
 D₁-Rezeptor 786
 D₂-Rezeptor 786
 Drifts 639
 Dromotropie 110
 – Parasympathikus 111
 – Sympathikus 111
 Druck
 – hydrostatischer 16, 142, 148
 – intrakranieller 162
 – intrapleuraler 238
 – Atemzyklus 238
 – forcierte Expiration 239
 – Geburt 240
 – Thoraxexkursion 245
 – kolloidosmotischer, *siehe* osmotischer Druck
 – negativer intrapleuraler 237
 – onkotischer 148, 187
 – *siehe auch* osmotischer Druck
 – Albumin 302
 – Filtrationsdruck Niere 301
 – orthostatischer 142
 – osmotischer 16
 – Hormonbeeinflussung 325
 – pulmonaler 160
 – subglottischer 689
 – transpulmonaler 238
 Druck-Volumen-Beziehung
 – Atmung 244
 – Herzarbeit 106
 – Herzzyklus 105
 – isotone Maxima Herz 107
 – isovolumetrische Maxima Herz 106
 – Ruhedehnungskurve Herz 106
 – Unterstützungsmaxima Herz 107
 Druckdiurese 299
 Drucknatriurese 325
 Druckpuls 132
 Druckpulscurve 132
 Druckrezeptor 150
 – *siehe auch* Pressorezeptor
 DSA = digitale Subtraktionsangiografie 144
 d-Tubocurarin 55
 Ductus
 – arteriosus Botalli 167
 – persistierender 168
 – Verschluss 168
 – biliferi interlobulares 500
 – choledochus 500
 – cholelearis 677
 – cysticus 500
 – hepaticus communis 500
 – lactifer colligens 454
 – lymphaticus dexter 149
 – mesonephridicus 456
 – pancreaticus 500
 – paramesonephridicus 456
 – thoracicus 149
 – venosus Arantii 166
 Duftstoff 711
 Dunkeladaption 653
 – Eigengrau 654
 – Flimmerfusionsfrequenz 654
 – Purkinje-Verschiebung 654
 Dunkelstrom 644
 – Regeneration 646
 Dünndarm
 – Motilität 485
 – Peristaltik 482
 – Sekret 488, 503
 Duodenum
 – I-Zelle 481
 – K-Zelle 481
 – Kohlenhydratabsorption 506
 – L-Zelle 481
 – Lipidabsorption 508
 – M-Zelle 481
 – Magensäuresekretion 492
 – Proteinabsorption 507
 – S-Zelle 481
 Duplexsonografie 143
 Durchblutung, Diagnostik 143
 Durchblutungsregulation 154
 – Gehirn 161
 – Haut 162
 – hormonale 159
 – Leber 164
 – lokal-chemische 155
 – lokal-mechanische 157
 – lokal-metabolische 155
 – lokale Steuerung 154
 – Mechanismen 154
 – nervale 158
 – NO-Freisetzung 156
 – Parasympathikus 159
 – Skelettmuskulatur 163
 – Splanchnikuskreislauf 164
 – Sympathikus 158
 – zentrale Steuerung 154, 157
 Durchmesser, Nervenfasern 45
 Durst 782
 Durstgefühl 326, 477
 Dyneine 34
 Dynorphin 54
 Dysarthrie 742
 Dysgeusie 711

- Dyslexie 767
 Dysmetrie 742
 Dysosmie 714
 Dyspareunie, Klimakterium 463
 Dyspnoe, Schwangerschaft 449
 Dystonie 739
 DZ = dendritische Zelle 214
 D-Zelle
 – Antrum 481
 – Pankreas 398
- E**
- E605 573
 Echinozyt 177
 Echokardiografie 82
 – Doppler-Technik 82
 – farbkodierte 82
 ECL-Zelle 481, 492
 – HCl-Sekretion 492
 EcoG 755
 E.-coli-Toxin 510
 Ecstasy 54
 EDHF = endothelium-derived hyperpolarizing factor 157
 EDRF = endothelium-derived relaxing factor 155
 EDTA = Ethylendiamintetraessigsäure 197
 EE-Zelle 686
 EEG 755
 – Ableitung 756
 – Bereitschaftspotenzial 734
 – α -Blockade 756
 – desynchronisiertes 756
 – Frequenzen 756
 – Grundrhythmus 756, 757
 – Locked-In-Syndrom 771
 – Potenzialentstehung 756
 – Reizverarbeitung 770
 – Schlafstadien 762
 – Synchronisationsmechanismen 757
 – synchronisiertes 756
 – α -Welle 756
 – β -Welle 756
 – δ -Welle 756
 – γ -Welle 756
 Efferenz
 – Defäkation 576
 – Miktion 576
 – Pupillenreflex 632
 – Reflex 724
 – sensomotorische 721
 – vegetatives Nervensystem 560
 Eigenmetrik 583
 Eigenreflex
 – Definition 724
 – Muskeldehnungsreflex 724
 – Signalverlauf 724
 Eikosanoide, neutrophile Granulozyten 206
 Einatemzug-Kohlenmonoxid-Diffusionskapazität 247
 Einatmung 238
 Einheit, motorische
 – Definition 69
 – Herzmuskulatur 74
 – Rekrutierung 72
 Einsekundenkapazität
 – absolute 243
 – relative 243
 – – Obstruktionsstörungen 246
 Einthoven-Ableitung 94
 Einthoven-Dreieck 94
 Einwärts-Gleichrichter (Kaliumkanäle Herz) 84
 Einzelkanalleitfähigkeit 59
 Einzelkanalstrom, spannungsgesteuerte Ionenkanäle 38
 Einzelsuckung 72
 Eisen
 – Absorption 511
 – Resorption 180
 – Spurenelement 472
 Eisenbedarf 180
 Eisengehalt, Erythrozyt 180
 Eisenmangel, Ursachen 181
 Eisenmangelanämie 180
 Eiter 206
 Ei-Zelle 686
 Eizelle
 – Befruchtung 441
 – Implantation 442
 – Imprägnation 442
 – Konjugation 442
 – Reifeteilung 442
 Ejakulat 438
 – Fruktose 438
 – Leukozyten 438
 – Normwerte 438
 – pH-Wert 438
 – Spermienkonzentration 438
 – Volumen 438
 – Zusammensetzung 438
 Ejakulation 436
 – Pubertät 461
 – retrograde 436
 Ejektionsfraktion, Definition 104
 EKG, *siehe* Elektrokardiogramm
 – Belastungs-EKG 544
 – Extrasystole, supraventrikuläre 798
 – Herzratenvariabilität 550
 – Lungenembolie 794
 – Sokolow-Lyon-Index 800
 Eklampsie 448
 Elastase 496
 Elektroenzephalogramm 755
 – Ableitung 756
 – Bereitschaftspotenzial 734
 – α -Blockade 756
 – desynchronisiertes 756
 – Frequenzen 756
 – Grundrhythmus 756, 757
 – Locked-In-Syndrom 771
 – Potenzialentstehung 756
 – Reizverarbeitung 770
 – Schlafstadien 762
 – Synchronisationsmechanismen 757
 – synchronisiertes 756
 – α -Welle 756
 – β -Welle 756
 – δ -Welle 756
 – γ -Welle 756
 Elektrokardiogramm 91
 – Ableitung 94
 – absolute Arrhythmie 98
 – AV-Block 100
 – AV-Reentry-Tachykardie 97
 – Herzrhythmusstörungen 97
 – Hyperkaliämie 100
 – Kammerflattern 98
 – Kammerflimmern 98
 – Myokardinfarkt 101
 – Phasen 92
 – physikalische Grundlagen 91
 – Tachykardie
 – – supraventrikuläre 97
 – – ventrikuläre 97
 – Vorhofflattern 98
 – Vorhofflimmern 98
 Elektrokortikogramm 755
 Elektrolyt
 – Pankreassekret 498
 – Speichel 488
 Elektrolythaushalt 320
 – Hormone 325
 – Regulation 321
 Elektrolytstörung, Herzflimmern 97
 Elektronystagmografie 701
 Elektrokulografie 702
 Elektrophorese, Plasmaproteine 187
 Elektoretinografie 644
 Embryoblast 443
 Embryonalentwicklung, Insulinwirkung 405
 Emigration 209
 Emission 436
 – otoakustische 683
 Emmetropie 628
 Emotion
 – Angst 783
 – Freude 785
 – Furcht 783
 – Hypothalamus 781
 – Verhalten 780
 – zentrale Repräsentation 780
 Emotionslosigkeit 786
 Empfindlichkeit
 – Nozizeptoren 606
 – Retina 655
 – Sensoren 589
 – Stäbchen 654
 – Thermorezeption 602
 – Thermosensoren 602
 – Verteilung auf der Haut 597
 – Zapfen 642
 Empfindung 583
 – Absolutschwelle 592
 – Schmerz 603
 – Temperatur 602
 – Unterschiedsschwelle 592
 Empfindungsstörung, dissoziierte 610
 ENaC = epithelialer Na⁺-Kanal 40
 – Natriumabsorption 509
 Encephalomyelitis disseminata 47
 – *siehe auch* Multiple Sklerose
 Endharn 332
 – harnpflichtige Substanzen 332
 – Osmolalität 332
 – pH-Wert 332
 Endolymph 693
 – Corti-Organ 679
 – Drehbeschleunigung 697
 – kalischer Nystagmus 702
 – Morbus Menière 695
 Endometrium
 – Desquamationsphase 430
 – Eizellimplantation 442
 – Menstruationszyklus 430
 – Proliferationsphase 431
 – Sekretionsphase 431
 – sekretorische Transformation 431
 – Sonografie 431
 – Stratum
 – – basale 430
 – – funktionale 430
 Endometriumhyperplasie, Hormonersatztherapie 464
 Endometriumkarzinom, Östrogene 422
 Endopeptidase 59
 Endorphin 54
 Endothel
 – Aldosteronwirkung 380
 – Diabetes mellitus 408
 – Hormone 340
 – Insulin 404
 Endothelin 1 154, 156
 Endothelium-derived hyperpolarizing factor 154, 157
 Endothelium-derived relaxing factor 155
 Endozytose
 – Hämabsorption 511
 – Hormone 342
 – Proteinresorption Niere 314
 – Vitamin B₁₂ 494
 Endplatte, motorische (neuro-muskuläre) 60, 69
 Endstübnystagmus 701
 Endstrombahn 145
 – *siehe auch* terminale Strombahn
 Energie 515
 – spezifische 585
 Energiebedarf 467
 – Ausdauerleistungen 540
 – Herz 113
 – Kohlenhydrate 468
 – Muskulatur 539
 – Niere 318
 Energiegewinnung 539
 – aerobe 540
 – anaerobe 539
 – Laktazide 548
 Energiehaushalt 515
 – Arbeitsumsatz 520
 – Definition 515
 – Energiequelle 515
 – Energieumsatz 516
 – Grundumsatz 518
 – Kalorimetrie 516
 – Ruheumsatz 520
 Energiequelle 515
 Energiereserve, Regulierung 476
 Energiestoffwechsel
 – Herz 113
 – Niere 318
 Energieumsatz 516
 – Anstrengung 518
 – basaler 518
 – postprandialer 518
 Energieverbrauch
 – aktivitätsabhängiger 520
 – Kalorimetrie 516
 – organspezifischer 519
 – temperaturabhängiger 527
 ENG = Elektronystagmografie 701
 Enkephalin 54
 – Schmerzkontrolle 613
 Enophthalmus 563
 – Horner-Syndrom 635
 ENS = enterisches Nervensystem 562
 Entacapon 393
 Enterocolitis regionalis 219
 Enteropathischer Kreislauf 502
 Enteropathie, glutensensitive 219
 Entgiftung
 – Ammoniak 284
 – Galle 500
 Entspannungsphase (Diastole) 104
 Entzündung 210
 – C-reaktives Protein 212
 – Kortisolwirkung 385
 – Labordiagnostik 210
 Entzündungszeichen 210
 Enzym
 – Akrosomreaktion 441
 – Ammoniumionenausscheidung 313
 – neutrophile Granulozyten 206
 – Phagozytose 210
 – proximaler Tubulus 304
 – Speichel 488
 EOG = Elektrokulografie 702
 Epididymis, Spermiogenese 434
 Epilepsie 758

- Epiphyse, Hormone 340
 Epiphysenfuge
 – Kortisolwirkung 386
 – Schilddrüsenhormone 370
 Epitop 224
 Epley-Manöver 698
 EPO = Erythropoietin 179
 EPSP = exzitatorisches post-synaptisches Potenzial 41, 58
 – EEG 755
 – Ganglien 568
 ER = endoplasmatisches Retikulum 25
 Erbrechen 485
 – Ablauf 485
 – Auslöser 485
 – renale Kompensation 289
 Erektion 435
 ERG = Elektoretinografie 644
 Ergometrie 544
 Ergotropie 561
 Erholungspulssumme 542
 Ermüdung 554
 – periphere 554
 – zentrale 555
 Ermüdungsanstieg **542**;
 Ermüdungsresistenz 548
 Ernährung 467
 – Ballaststoffe 472
 – Fette 469
 – gesunde 467
 – inadäquate 473
 – Kohlenhydrate 468
 – Mineralstoffe 471
 – Proteine 468
 – Proteinminimum 468
 – Spurenelemente 472
 – Vitamine 469
 – Wasser 473
 Eröffnungsperiode 451
 Erregung
 – kreisende 97
 – sexuelle 434
 – – Männer 434
 Erregungs-Kontraktions-Koppelung
 – glatte Muskulatur 75
 – Skelettmuskulatur 69
 Erregungsbildungs- und -leitungssystem
 – Aktionspotenzial **86**
 – – AV-Knoten 87
 – – Entstehung 87
 – – Sinusknoten 87
 – Herz 83
 – Ruhemembranpotenzial 85
 Erregungsfortleitung
 – antidrome 46
 – in Nervenzellen 43
 – kontinuierliche **44**
 – orthodrome 46
 – saltatorische **45**
 Erregungsleitungsstörung 99
 – atrioventrikulärer Block 99
 – intraventrikulärer Block 99
 – sinuatrialer Block 99
 Erregungszyklus
 – Erregungsbildungs- und -leitungssystem 85
 – Schrittmacherzentren 85
 Erschöpfung 554
 Erststickungs-T 101
 ERV = expiratorisches Reser-
 vevolumen 241
 Erythroblastose, fetale 229
 Erythropoese
 – Schwangerschaft 450
 – Testosteron 425
 Erythropoietin 179, **319**, 794
 – Anpassung in Höhe 269
 – Doping 128
 – Einflussfaktoren 319
 – Regulation 319
 Erythropoietinmangel 182
 Erythrozyt **175**
 – 2,3-Bisphosphoglycerat 258
 – Abbau 177
 – Anpassung in Höhe 269
 – Bildung 177
 – Blutgruppen 227
 – Bohr-Effekt 258
 – Form 176
 – Größe 176
 – Haldane-Effekt 260
 – Hamburger-Shift 260
 – hyperchrome 179
 – hypochrome 179
 – Lebensdauer 179
 – makrozytäre 179
 – Membranproteine 177
 – mikrozytäre 179
 – normochrome 179
 – normozytäre 179
 – Referenzbereich 180
 – Rhesus-System 229
 – Schwangerschaft 450
 – Sichelzellen 259
 – Stoffwechsel 176
 – Verformbarkeit 176
 Erythrozytenabbau, gesteigerter 181
 Erythrozytenkonzentrat 227
 – Universalspender 228
 Erythrozytenkonzentration, Regulation 179
 Erythrozytenparameter 179
 Erythrozytenproduktion, verminderte 181
 Erythrozytensedimentationsrate 175
 – *siehe auch* Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit
 Erythrozytenverlust 181
 Erythrozytenvolumen 175
 – mittleres korpuskuläres 180
 Erythrozytenzahl, verminderte 180
 Erythrozytose 269
 ESR = Erythrozytensedimentationsrate 175
 Essstörung 783
 ET-1 = Endothelin 1 156
 Ethanol
 – ADH-Freisetzung 326
 – Brennwerte 516
 Euler-Liljestrand-Mechanismus 161
 Eustress 388
 Evaporation 525
 Exophthalmus 374
 Expiration 238
 – Atemruhelage 237
 – forcierte 239
 – – Tiffeneau-Test 243
 – zentraler Venendruck 141
 Exterozeption 583
 Extrasystole **98**
 – Bigeminus 99
 – Couplet 99
 – Definition 98
 – Salve 99
 – supraventrikuläre 99, 798
 – Trigemini 99
 – ventrikuläre 99
 Extrazellulärraum 320
 – ANP 324
 – Kalium 328
 – Kalziumkonzentration 329
 – Magnesium 331
 – Osmolarität 321
 – Renin-Angiotensin-Aldosteron-System 324
 Extrazellulärvolumen
 – ADH-Regulation 325
 – Hormonbeeinflussung 325
 Extremitätenableitung 94
 – bipolare 94
 – Einthoven 94
 – Goldberger 94
 – unipolare 94
 Extrinsic factor 181, 494
 – *siehe auch* Vitamin B₁₂
 EZR, *siehe* Extrazellulärraum
- ## F
- Fähræus-Lindqvist-Effekt 128
 Fahrradergometer 544
 – maximaler Sauerstoffverbrauch 549
 – Wingate-Test 548
 Faktor
 – hodendeterminierender 456
 – I 191, 193
 – II 188, 193
 – Ila 194
 – III 193
 – IV 193
 – IX 193
 – IXa 194, 196
 – V 191, 193, 196
 – Va 194
 – VI 193
 – VII 193
 – VIIa 194
 – VIII 191, 193
 – VIIIa 194
 – X 193
 – Xa 196
 – XI 193
 – Xia 196
 – XII 193
 – Xlla 196
 – XIII 193
 Farbdopplersonografie 143
 Färbekoeffizient 180
 – *siehe auch* mittleres korpuskuläres Hämoglobin
 Farbenagnosie 665
 Farbenanomie 665
 Farbenfehlsichtigkeit 652
 Farbsehen 650
 – Farbsinnprüfung 652
 – Gegenfarbentheorie 651
 – Kries-Zonentheorie 651
 – trichromatische Theorie 650
 – Zapfen 642
 Farbfehler 631
 Farbmischung
 – additive 651
 – subtraktive 651
 Farbsinnprüfung 652
 Farbsinnstörung 652
 Farnkrautphänomen 428
 Fasciculus
 – arcuatus 766
 – cuneatus 611
 – gracilis 611
 Fas-Ligand 220
 Fasten
 – Schilddrüsenhormone 372
 – Somatotropin 361
 Fazialisparese, Hyperakusis 677
 Fc-Rezeptor 208
 Fechner-Ordinalskalierung 594
 Feedback
 – negatives
 – – Gonadotropine 421
 – – hypothalamisch-hypophysäres System 355
 – – Kortisol 381
 – – Schilddrüsenhormone 367
 – – Sexualfunktion 417
 – – Testosteron 425
 – positives
 – – hypothalamisch-hypophysäres System 356
 – – LH-Freisetzung 429
 – tubuloglomeruläres 302
 Feld, rezeptives 590
 – Auflösung 590
 – Größe 600
 – kortikales 618
 – magnozelluläres System 648
 – Mechanosensoren 597
 – parvozelluläres System 648
 – primäre s590
 – Retina 647
 – Sehbahn 662
 – Sehrinde 662
 – sekundäres 591
 – topische Anordnung 591
 Felderhaut, behaarte 598
 Feldrezeptor 598
 Feldstärke, EKG 91
 Fenster
 – ovales 677
 – rundes 677
 Ferguson-Reflex 451
 Fernakkommodation 627
 Fernpunkt 627
 – Hyperopie 629
 – Myopie 628
 Fernsinn, Sehen 623
 Fette 469
 – Bedarf 469
 – Brennwerte 516
 – Energiequellen 467, 515
 – Funktion 469
 – kalorisches Äquivalent 516
 – Magenfunktion 484
 – respiratorischer Quotient 517
 – Schilddrüsenhormone 371
 – Schwerstarbeit 469
 Fettgewebe
 – braunes 571
 – – Schilddrüsenhormone 368
 – – Thermogenese 373, 395
 – Diabetesentstehung 407
 – Energieverbrauch 520
 – Hormone 340
 – Insulin 404
 – Katecholaminwirkung 394
 – Kortisolwirkung 384
 – Sauerstoffverbrauch 520
 – Schilddrüsenhormone 371
 Fettsäure
 – Absorption 508
 – ATP-Gewinnung Muskulatur 540
 – Ausdauerleistung 540
 – Diabetesentstehung 406
 – Energiestoffwechsel Herz 113
 – Insulinsekretion 400
 – Somatotropin 358
 Fettstoffwechsel
 – Klimakterium 463
 – Kortisol 384
 – Metformin 410
 – Östrogene 422
 – Somatotropinwirkung 361
 – Störungen 189
 Fettsucht 783
 Fettverdauung, Galle 500
 FEV₁ = absolute Einsekundenkapazität 243
 FFM = fettfreie Masse 519
 FFP = fresh frozen plasma 227
 FGF23 (Fibroblast Growth Factor 23) 331
 Fibrin, Spaltung 197
 Fibrinmonomere 194
 Fibrinogen 188, 191, 193
 – Spaltung 194, 197

- Fibrinolyse **197**
 – Aktivierung 197
 – Hemmung 198
 – Menstruationszyklus 430
 Fibrinolyse-Therapie, Verlaufskontrolle 195
 Fibrinstabilisierender Faktor 193, 194
 Fibroblast Growth Factor 23 (FGF23) 331
 Fibronektin 191
 Fibrose, zystische 498
 Fick-Diffusionsgesetz 247
 – Diffusionskapazität 247
 – erstes 18
 – Gasaustauschstörung 254
 Fick-Prinzip 107
 Fieber 528
 Fight or Flight-Reaktion 388
 Filtration **20**, 147
 – glomeruläre 300
 – – Einflussfaktoren 302
 – – Glomerulusfilter 300
 – – Konstanthaltung 299, **302**
 – – Regulation 301
 Filtrationsdruck
 – effektiver 147
 – Niere
 – – effektiver 301
 – – Einflussfaktoren 302
 – – Konstanthaltung 299, **302**
 Filtrationskoeffizient 147
 – Niere 301
 Filtrationsrate, glomeruläre 301
 – ANP-Wirkung 323
 – Bestimmung 795
 – Konstanthaltung 299, **302**
 – Kreatinin 308
 – Schwangerschaft 450
 Finger-Nase-Versuch 742
 First-pass-Effect 377
 FK 506, Transplantation 220
 Flare-up-Effekt 419
 Fleck
 – blinder 640
 – gelber 640
 Flimmerfusionsfrequenz
 – Stäbchen 654
 – Zapfen 655
 Flimmerskotom 659
 Fluor, Spurenelement 472
 Fluss-Volumen-Kurve, Atmung 243
 Flüstern 689
 fMRT = funktionelle Magnetresonanztomografie 760
 FM-Signal 589
 Follikel, dominanter 429
 Follikelatresie 429
 Follikelhormon, *siehe* Östrogene
 Follikelkohorte 429
 Follikelphase 427
 – Gonadotropin-Releasing-Hormon 417
 Follikelstimulierendes Hormon, *siehe* FSH
 Follikulostatatin, *siehe* Inhibin
 Follitropin, *siehe* FSH
 Folsäure 470
 – Absorption 511
 Folsäuremangel 181
 Foramen ovale 166
 – offenes 168
 – Verschluss 168
 Formatio reticularis
 – Belohnung 785
 – Motorik 730
 – Schlafphasen 763
 Fovea centralis 640, **643**
 Fowler-Methode 246
 Fraktion 14
 Frank-Starling-Mechanismus **108**
 FRC = funktionelle Residualkapazität 241
 Freizeitumsatz 521
 Fremdgasverdünnungsmethode 245
 Fremdkörper, Bronchialsystem 234
 Fremdreiflex
 – Beugereflex 726
 – Definition 724
 – Hinterstrangsystem 611
 – Signalverlauf 724
 Frenzelbrille 701
 Frequenz
 – Hörbereich 674
 – Ton 671
 Frequenzadaptation 590
 Frequenzinotropie 110
 Frequenzmodulation 589
 Freude 785
 Frischplasma 227
 Fruktose
 – Absorption 506
 – Ejakulat 438
 – Kohlenhydratverdauung 504
 – Resorption Niere 314
 FSH = follikelstimulierendes Hormon 419
 – Adenohypophyse 355
 – Bildung 419
 – Bildungsort 419
 – erhöhte Spiegel 420
 – erniedrigte Spiegel 420
 – Funktion 419
 – Klimakterium 463
 – Menstruationszyklus 427, **429**
 – Normalwerte 419
 – Östrogensynthese 421
 – Regelkreis 417
 – Sekretion 419
 – Spermatogenese 434
 – Testosteron 425
 FSH/LH-Releasing-Hormon, *siehe* Gonadotropin-Releasing-Hormon
 Füllungsdruck, mittlerer 140
 Füllungsphase (Diastole) 104
 Füllungsvolumen 103
 Functio laesa 210
 Fundusdrüse (Magen) 490
 Funiculus
 – lateralis 615
 – posterior 611
 – ventralis 615
 Furcht 783
 Furchtgedächtnis, Löschung 784
 Fusion, binokulare 666
 Futile cycles 373
- G**
- GABA = γ -Aminobuttersäure 52, 53
 – Basalganglien 737
 – Chorea Huntington 739
 – Kleinhirnrinde 740
 – Schmerzkontrolle 613
 GABA-Rezeptor 59
 Galaktogenese 455
 Galaktopoese 364, 455
 Galaktose
 – Absorption 506
 – Resorption Niere 314
 Galle 488, **500**
 – Entgiftung 500
 – Fettverdauung 500
 – Funktionen 500
 – Sekretion 500
 – Sekretionsmechanismen 501
 – Zusammensetzung 500
 Gallenblase 501
 – Kontraktion 503
 Gallenkanälchen 500
 Gallenkolik 77
 Gallensäure
 – Ausscheidung 502
 – enterohepatischer Kreislauf 502
 – Funktionen 500
 – Galle 500
 – Mizelle 500
 – primäre 501
 – sekundäre 501
 – wasserlösliche 501
 Gallenstein 77
 Gallenweg, Anatomie 500
 Gallesekretion 503
 – Leber 511
 – Steuerung 502
 Gametogenese 431
 Gammaglobulin 223
 – passive Immunisierung 226
 Ganglienzelle
 – Retina 641, 648
 – intrinsisch photosensitive 642
 Ganglion
 – cervicale superius 563, 567, 635
 – ciliare 632
 – paravertebrales 562
 – Signalübertragung 567
 – synaptische Transmission 567
 – trigeminale 615
 – vegetatives 560
 – vestibuläre 698
 – zervikales 562
 Ganzkörperplethysmografie 245
 Gap junction 24, 48, 48
 – Herzmuskulatur **83**
 – Kalziumkonzentration 84
 – pH-Wert 84
 – Signalübertragung 337
 Gas
 – Fraktion 14
 – gelöstes 14
 – Partialdruck *siehe* Gaspartialdruck
 – Physik 247
 Gasaustausch 234
 – alveolärer 247
 – Alveolarmembran 249
 – Alveolarraum 241
 – Gewebe 260
 – Perfusionslimitierung 249
 – Störung 253
 Gasgleichung, ideale 247
 Gaspartialdruck 14, 247
 – Alveolarraum 248
 – Diffusion 247
 – ideale Gasgleichung 247
 – typische Werte 248
 – Ventilations-Perfusions-Verhältnis 250
 – Wasserdampf 248
 Gastric inhibitory peptide, gastrointestinal Motilität 481
 Gastrin
 – gastrointestinale Motilität 481
 – HCl-Sekretion 491
 – Pepsinogene 494
 Gastrin-releasing peptide 491
 – gastrointestinale Motilität 481
 Gastritis, atrophische 494
 Gastrointestinaltrakt
 – basaler elektrischer Rhythmus 479
 – Darmmotilität 485
 – Dickdarmsekret 504
 – Dünndarmsekret 503
 – funktionelle Anatomie 478
 – Galle 500
 – Hormone 340
 – Innervierung 479
 – Magenmotilität 484
 – Magensaft 490
 – Motilität 477
 – – Funktionen 477
 – – Steuerung 479
 – Motilitätsmuster 482
 – Muskulatur 478
 – Neurotransmitter 481
 – Pankreassekret 496
 – Passagezeiten 478
 – Potenzialwelle 479
 – Sekretion 488
 – Speichel 488
 – Sphinkter 478
 – Spike-Potenziale 479
 – Verdauung 477
 – Wandaufbau 479
 Geburt 451
 – intrapleuraler Druck 240
 – Mechanik 451
 – normale 451
 – Termin 451
 – Umstellung des Kreislaufs 167
 – Verlauf, *siehe* Geburtsverlauf
 – vordere Hinterhauptslage 451
 Geburtsverlauf 451
 – Austreibungsperiode 451
 – Einflussfaktor 451
 – Eröffnungsperiode 451
 – Nachgeburtsperiode 451
 – normaler 451
 Geburtswehen 453
 Gedächtnis 771
 – deklaratives 773
 – Furcht 783
 – Gewöhnung 774
 – Habituation 774
 – immunologisches 226
 – Konditionierung 774
 – Priming 774
 – prozedurales 774
 – räumliches 777, 779
 – sensorisches 771
 Gefäß
 – ADH-Wirkung 322
 – Angiotensin-II-Wirkung 324
 – ANP-Wirkung 323
 Gefäßerverweiterung 127
 – *siehe auch* Dilatation
 Gefäßpermeabilität, Komplementsystem 210, 212
 Gefäßquerschnittsfläche, Kreislaufsystem 126
 Gefäßradius
 – Blutgefäße 126
 – und Blut-Viskosität 128
 Gefäßruptur, bei Aneurysma 130
 Gefäßtyp, terminale Strombahn 145
 Gefäßverengung 127
 – *siehe auch* Stenose
 Gefäßwiderstand
 – Adrenalin 396
 – Noradrenalin 396
 – Schilddrüsenhormone 371
 Gefühl 780
 Gegenfarbentheorie 651, 655
 Gegenstandsweite 625
 – Fernakkommodation 627
 – Gegenstrommultiplikation 317
 Gegenstromprinzip **305**
 – Blutfluss 295, **317**
 – Harnfluss 295, **317**

- Gehirn
 – Durchblutung 161
 – Energieverbrauch 520
 – Sauerstoffverbrauch 520
 Gehörknöchelchen 676
 Gehörlosigkeit 671
 Gehtest 551
 Gelbkörperhormon, *siehe* Gestagene
 Gelelektrophorese 187
 – *siehe auch* Elektrophorese
 Gendoping 556
 Generatorpotenzial 587
 Genitalgänge 456
 Geräusch 672
 – Analyse 684
 – Hörschwelle 672
 – Konsonanten 689
 – Schalldruckpegel 673
 Gerinnung, disseminierte intravasale 165
 Gerinnungsdiagnostik 195
 – endogenes System 195
 – exogenes System 195
 Gerinnungsfaktor 192
 – endogener 194
 – exogener 194
 – extravasale, *siehe* exogene
 – extrinsische, *siehe* exogene
 – Halbwertszeiten 192
 – intravasaler, *siehe* endogener
 – intrinsischer, *siehe* endogener
 – Synthesedefekte 195
 – Vitamin-K-abhängige 192, 196
 Gerinnungshemmer, physiologischer 196
 Gerinnungskaskade 192
 Gerinnungsstörung 195
 – Diagnostik 195
 Geruchssinn 711
 Gesamtbilirubin 501
 Gesamtbrechkraft
 – Auge 626
 – Nahakkommodation 627
 Gesamtdurchblutung, Organe 160
 Gesamtkalzium 329
 Gesamtmagnesium 331
 Gesamtstrom, eines Ions 38
 Gesamtwiderstand
 – Körperkreislauf 123
 – – *siehe auch* totaler peripherer Widerstand
 – Kreislaufsystem 122
 – Lungenkreislauf 123
 – – *siehe auch* Lungenkreislaufwiderstand
 Geschlechtsdeterminierung 456
 Geschlechtsdifferenzierung 456
 – männliche 457
 – weibliche 457
 Geschlechtsverkehr, Prozesse beim Mann 434
 Geschmacksbahn 709
 Geschmackspore 709
 Geschmacksqualität 707
 Geschmacksinn 707
 Geschmackszelle 708
 Gesichtsfeld 657
 – Ausfälle 659
 – binokulares 657
 – Farben 657
 – monokulares 657
 – Perimetrie 657
 Gesichtssinn 623
 Gestagene **422**
 – Funktion 423
 – Metabolismus 423
 – Minipille 430
 – Normwerte 423
 – Ovulationshemmer 430
 Gestaltmuster 664
 Gestationsdiabetes 448, 450
 Gewebedurchblutung, Niere 298
 Gewebe-Plasminogenaktivator 197
 Gewebethromboplastin 193
 Gewebethromboplastin-Faktor VIIa-Komplex 194
 Gewebethromboplastin-VIIa-Ca²⁺-P-Lip-Komplex 194
 Gewebshormon 339
 Gewichtskraft **537**
 GFR = glomeruläre Filtrationsrate 301
 – ANP-Wirkung 323
 – Konstanthaltung 299, **302**
 – Kreatinin 308
 – Schwangerschaft 450
 Ghrelin
 – gastrointestinale Motilität 481
 – Nahrungsaufnahme 475
 – Somatotropin 357
 GHRH = Growth-Hormone-Relating-Hormon
 – Pulsatilität 352
 – Somatotropin 357, 362
 – Synthese 352
 Gigantismus 360
 GIP = Gastric inhibitory peptide
 – gastrointestinale Motilität 481
 – Magensäuresekretion 492
 Glanzmann-Syndrom 191
 Glanzstreifen **82**
 Glargin 409
 Glaskörper 624
 Glaukom 637
 Gleichgewichtspotenzial 28
 – elektrochemisches, Wasserstoffionen 284
 Gleitfilamenttheorie 70
 Gleitsichtgläser 630
 Gliazelle 33, 35
 – Retina 641
 Gliptine 411
 Globalinsuffizienz, respiratorische 794
 Globin 255
 α₁-Globulin-Fraktion, Elektrophorese 188
 α₂-Globulin-Fraktion, Elektrophorese 188
 β-Globulin-Fraktion, Elektrophorese 188
 γ-Globulin-Fraktion, Elektrophorese 188
 Globus pallidus 737
 – Projektionen 737
 Glomerulonephritis 301
 Glomerulus 297
 – Aufbau 300
 – Basalmembran 300
 – Bowman-Kapsel 304
 – Endothelzelle **300**
 – Macula densa 304
 – Mesangiumzelle 300
 – Nephron 304
 – Podozyten **300**
 Glomerulusfilter 300
 – Aufbau 300
 – Porenradius 300
 – Perimetrie 262
 Glottis 688
 GLP-1-Analoga 411
 Glucagon-like peptide 1 411
 – gastrointestinale Motilität 481
 – Nahrungsaufnahme 475
 Glucagon-like peptide 2 411
 Glukagon **410**
 – Abbau 411
 – Biosynthese 410
 – Charakteristika 342
 – Halbwertszeit 411
 – Sekretion 410
 – Wirkung 411
 Glukagonpeptid 410
 Glukagonrezeptor 411
 Glukokortikoide 380
 – Blut-Hirn-Schranke 386
 – Dopingliste 556
 – Interkonvertierung 382
 – Nebennierenrinde 374
 – Regulation 381
 – Stress 387
 – Wirkung 383
 Glukokortikoidrezeptor 383
 Glukoneogenese
 – Glukagon 411
 – Insulin 403
 – Katecholamine 395
 – Kortisol 384
 – Laktatverwertung 541
 – Metformin 410
 – Niere 318
 – Schilddrüsenhormone 371
 Glukose
 – Absorption 506
 – Brennwerte 516
 – Diabetesentstehung 406
 – Diabetesspätstadien 408
 – Energiestoffwechsel Herz 113
 – Glykolyse
 – – aerobe 540
 – – anaerobe 539
 – Insulin 403
 – kalorisches Äquivalent 516
 – Katecholamine 394
 – Kohlenhydratverdauung 504
 – Nahrungsaufnahme 475
 – Nierenschwelle 314
 – Referenzbereich (nüchtern) 187
 – Resorption Niere 314
 – respiratorischer Quotient 517
 – Schwangerschaft 450
 – statische Muskelarbeit 538
 – Verbrennung 516
 Glukose-6-Phosphat-Dehydrogenasemangel 181
 Glukosespiegel
 – Glukagon 410
 – Insulinsekretion 399
 – Metformin 410
 – Regelkreis 348
 – Somatotropin 358
 – – Wirkung 361
 Glukosurie
 – Diabetes mellitus 407
 – Entstehung 314
 – Schwangerschaft 448, **450**
 Glutamat 52
 – Ammoniakausscheidung 308
 – Ammoniakentgiftung 284
 – Astrozyten 759
 – Basalganglien 737
 – Corti-Organ 681
 – Kleinhirnrinde 740
 – Säure-Basen-Haushalt 284
 – Zapfen-Bipolarzelle 646
 Glutamatdehydrogenase
 – Ammoniakausscheidung 308
 – Regulierung Säure-Basen-Haushalt 283
 Glutamat-Rezeptor 53, 58
 Glutamin
 – Ammoniakentgiftung 284
 – Resorption Niere 315
 – Säure-Basen-Haushalt 284
 GLUT2 = glucose transporter 2 314, 403, 506
 GLUT4 = glucose transporter 4 – Insulinwirkung 403
 – Schilddrüsenhormone 371
 GLUT5 = glucose transporter 5 506
 Glycerin, Absorption 508
 Glyceroltrinitrat, Gallenkolik 77
 Glycin 52
 Glycin-Rezeptor 59
 Glycyrrhizinsäure 382
 Glykocholat 501
 Glykogenabbau, *siehe auch* Glykogenolyse
 – Glukagon 411
 – Katecholamine 394
 Glykogenolyse
 – Insulin 403
 – Katecholaminwirkung 394
 – Metformin 410
 – Schilddrüsenhormone 372
 Glykogenphosphorylase
 – Glukagon 411
 – Insulin 403
 Glykogensynthese
 – Glukagon 411
 – Insulin 403
 – Kortisol 384
 Glykogensynthesekinase 3 401
 – Insulin 403
 Glykogensynthese
 – Glukagon 411
 – Insulin 403
 – Schilddrüsenhormone 371
 Glykolyse
 – aerobe
 – – ATP-Gewinnung 540
 – – Energieausbeute 540
 – anaerobe
 – – ATP-Gewinnung 539
 – – Energieausbeute 539
 – – Energiegewinnung 539
 – – Steptest 547
 – – Wingate-Test 548
 – Glukagon 411
 – Insulin 403
 – Katecholamine 394
 – Niere 318
 – statische Arbeit 538
 α₁-Glykoprotein, saures 188
 Glykoproteinkomplex
 – GP Ia/IIa 189
 – GP Ib/IX/V 189
 – GP IIb/IIIa 191
 – GP VI 189
 Glykoproteinrezeptor, GP IIb/IIIa 190
 Glyzin, Basalinsulin 409
 GnRH, *siehe* Gonadotropin-Releasing-Hormon
 GnRH-Analoga 419
 Goldberger-Ableitung 94
 Goldmann-Gleichung 29
 Goldmann-Tonometrie 636
 Golgi-Apparat 25
 Golgi-Sehnenorgan 723
 – sensorische Afferenz 722
 Gonadarche 458
 Gonade
 – Entwicklung 456
 – Hormone 420
 Gonadoliberin, *siehe* Gonadotropin-Releasing-Hormon
 Gonadotropin-Releasing-Hormon **417**
 – Amenorrhö 420
 – Bildung 417
 – Funktion 417
 – Klinik 419

- Oligomenorrhö 420
 - positive Rückkoppelung 356
 - Pulsatilität 352
 - Sekretion 417
 - Steuerung 418
 - Synthese 352
 - Gonadotropine 355, 419
 - Amenorrhö 420
 - Oligomenorrhö 420
 - Perimenopause 420
 - Synthese 352
 - G-Protein 51
 - EPSP und IPSP 59
 - Graaf-Follikel 429, 433
 - α -Granula, Thrombozyten 191
 - δ -Granula, Thrombozyt 191
 - Granulosazelle
 - Inhibin 424
 - Östrogene 421
 - Granulozyt
 - basophiler 183, **207**
 - - - Eigenschaften 207
 - - - Funktion 207
 - - - IgE 225
 - Diapedese 209
 - Emigration 209
 - eosinophiler 183, **207**
 - - - Eigenschaften 207
 - - - Funktion 207
 - Immunsystem 205
 - Margination 209
 - Migration 209
 - neutrophiler 183, **206**
 - - - Eigenschaften 206
 - - - Funktion 206
 - - - Verteilung 206
 - segmentkerniger (reifer) 183
 - stabkerniger (unreifer) 183
 - Verteilung 206
 - Grenzstrang 562
 - Großhirnhemisphäre 747
 - Funktionen 749
 - Großhirnrinde
 - Asymmetrie 749
 - Brodmann-Areale 747
 - funktionelle Gliederung 748
 - Hemisphären 747
 - Informationsfluss 751
 - integrative Leistung 747
 - Kolumnen 752
 - Lappen 747
 - makroskopischer Aufbau 747
 - Plastizität 753
 - primäre Rindenfelder 748
 - Schichtaufbau 751
 - vertikale Säulen 752
 - Zellensembles 754
 - Growth-Hormone-Releasing-Hormon
 - Somatotropin 357
 - Synthese 352
 - GRP = Gastrin-releasing peptide 491
 - gastrointestinale Motilität 481
 - Grünblindheit 652
 - Grundumsatz 518
 - Alter 519
 - Einflussfaktor 518
 - Geschlecht 519
 - Gewicht 518
 - Körpergröße 518
 - Organbeteiligung 519
 - Standardbedingungen 518
 - Grün-Zapfen
 - Deutanopie, Deutanomalie 652
 - trichromatische Theorie 650
 - g-Strophanthin 376
 - Gynäkomastie 426
 - Gyrus
 - angularis 766
 - cinguli 579, 780
 - dentatus 776
 - postcentralis 616, 618
 - G-Zelle (Antrum) 481, 492
- ## H
- Haarfollikelrezeptor 598
 - Haarscheibe 598
 - Haarzelle
 - adäquater Reiz 694
 - Aktivierung 680
 - äußere 681
 - - - Innervation 683
 - - - otoakustische Emissionen 683
 - - - Tektorialmembran 682
 - Beschleunigungsmessung 694
 - Bogengänge 697
 - Corti-Organ 679
 - innere 681
 - - - Innervation 683
 - - - Taubheit 681
 - Kinozilium 694
 - kochleäre Verstärkung 681
 - Makulaorgane 696
 - Ruheaktivität 694
 - Schwerhörigkeit 681
 - Stereozilien 694
 - Tip links 694
 - Transduktionskanal 694
 - Habituation 774
 - Hageman-Faktor 193
 - Hagen-Poiseuille-Gesetz 126
 - Halbkugelperimeter 658
 - Halbkugelperimetrie 658
 - Halbwertszeit
 - Glukagon 411
 - Hormone 340
 - Östrogene 422
 - Progesteron 423
 - Testosteron 426
 - Halbzentrenmodell 728
 - Haldane-Effekt 260
 - Haltearbeit 537
 - Halterelex 732
 - Haltezeit 538
 - Hämatokrit 175
 - Referenzbereich 180
 - und Blut-Viskosität 127
 - verminderter 180
 - Hämatopoese 177
 - Hämatopoetine 339
 - Hamburger-Shift 260
 - Hämoglobin 256
 - Hammer 676
 - Hämodialyse 309
 - Hämodynamik 121
 - Hämoglobin 175, 255
 - 2,3-Bisphosphoglycerat 258
 - Autoxidation 256
 - Carbinobindung 260
 - fetales 259
 - funktionelle Magnetresonanztomografie 760
 - Konformationszustände 256
 - Perutz-Mechanismus 256
 - Protein-Puffersystem 278
 - Referenzbereich 180
 - Sauerstoffbindung 255
 - Sauerstofftransport 255
 - Hämoglobinkonzentration
 - intraerythrozytäre 180
 - mittlere korpuskuläre 180
 - verminderte 180
 - Hämoglobinopathie 259
 - Hämoglobinurie, paroxysmale nächtliche 181
 - Hämolyse 181
 - Fetus 229
 - Hyperkaliämie 329
 - intravasale 228
 - osmotische 177
 - Hämophilie 195
 - A 195
 - B 195
 - Hämostase **189**
 - Diagnostik 191
 - Hemmung in vitro 197
 - Hemmung in vivo 196
 - primäre **189**
 - sekundäre 189, **192**
 - H₂-Antagonisten 493
 - Haptocorrin 494
 - α_2 -Haptoglobin 188
 - Harnausscheidung
 - absolute 303
 - fraktionelle 303
 - Harnblase 333
 - Katecholaminwirkung 394
 - Parasympathikuswirkung 571
 - Sympathikuswirkung 571
 - Harnkontinenz 333
 - Harnleiter 333
 - Harnsäure
 - harnpflichtige Substanzen 332
 - Nierenausscheidung 308
 - Harnstoff
 - Ammoniakentgiftung 284
 - harnpflichtige Substanzen 332
 - Nierenausscheidung 308
 - Osmolarität Niereninterstitium 305
 - Osmolaritätsgradient 317
 - Referenzbereich 187
 - Rezirkulation 317
 - Urinkonzentration 308
 - Harnweg, ableitender 333
 - Schwangerschaft 450
 - Harnwegsinfekt, Schwangerschaft 448
 - Hatching 443
 - H⁺-ATPase, primär aktiver Transport 22
 - Hauptebene 624
 - Auge 626
 - Hauptpunkt 624
 - Hauptstrombahn 145
 - Hauptzelle
 - Pepsinogene 494
 - Wasserresorption Niere 315
 - Haustren 486
 - Haut
 - Durchblutung 162
 - - - bei Belastung 542
 - Klimakterium 463
 - Mechanosensor 597
 - Schwangerschaft 450
 - segmentale Innervation 595
 - Sympathikuswirkung 571
 - Hautverdünnung 386
 - Hb = Hämoglobin 180
 - HbA1c 409
 - HbE = Färbekoeffizient 180
 - HbF = fetales Hämoglobin 259
 - β -HCG **447**
 - Eizellimplantation 442
 - Funktion 447
 - Schwangerschaftsnachweis 443
 - Verlauf 447
 - HCl-Sekretion (Magen) 481
 - Hemmung 492
 - Stimulation 491
 - HCN-Kanal, EEG 758
 - HCO₃⁻
 - Extrazellulärraum 321
 - Natriumresorption Niere 310
 - Protonensekretion 313
 - HDL = high density lipoprotein 189
 - Head-Zone 613
 - Hebb-Synapse 779
 - Helicotrema 677
 - Heliumeinwaschmethode 245
 - Helladaptation 654
 - HELLP-Syndrom 448
 - Helmholtz-Farbenlehre 650
 - Helmholtz-Kriterium 584
 - Hemianopsie 658
 - heteronyme binasale 659
 - heteronyme bitemporale 659
 - homonyme 659
 - Hemineglekt, visueller 665
 - Hemiplegie 737
 - Hemisphäre 747
 - Assoziationsfasern 752
 - Asymmetrie 750
 - Funktionen 749
 - Hemisphärenendianz 749
 - Sprachregionen 767
 - Hemmung
 - laterale 63
 - - - Retina 647
 - - - Sinneskanäle 592
 - - - Thalamus 618
 - postsynaptische 62
 - präsynaptische 63, 724
 - rekurrente 62, 728
 - - - *siehe auch* Renshaw-Hemmung
 - reziproke 724, 726
 - Henderson-Hasselbalch-Gleichung 277
 - Henle-Schleife
 - Anatomie 304
 - Aufgabe 306
 - Chloridresorption 311
 - Ionenresorption 312
 - Kaliumresorption 311
 - Kalzitriol 330
 - Magnesiumresorption 312
 - Natriumresorption 310
 - Osmolaritätsgradient 317
 - Wasserresorption 315
 - Henry-Gauer-Reflex 154
 - Henry-Gesetz 14, 254
 - Heparin 196
 - basophile Granulozyten 207
 - an AT III 196
 - Heparininduzierte Thrombozytopenie 196
 - Heparintherapie, Verlaufskontrolle 195
 - Hering-Breuer-Reflex 264
 - Hering-Gegenfarbentheorie 651
 - Hermann-Gitter 648
 - Herpes-simplex-Virus, retrograder Transport 34
 - Herz **81**
 - Aldosteronwirkung 380
 - Arbeitsdiagramm **106**
 - Arbeitsmyokard 82
 - Blutfluss 81
 - Chronotropie 110
 - Dehnungszustand 110
 - Dromotropie 110
 - Durchblutung 112
 - Elektrophysiologie 82
 - Energiebedarf 113
 - Energiestoffwechsel 113
 - Energieverbrauch 520
 - Funktion 81
 - Inotropie 110
 - Katecholaminwirkung 394
 - Lusitropie 110

- Mechanik der Herzaktion 102
- Mitochondrien 113
- Morphologie 81
- Muskelspannung 110
- Parasympathikus 109, 111
- Parasympathikuswirkung 570
- Ruhedehnungskurve 106
- Sauerstoffbedarf 112
- Sauerstoffverbrauch 520
- Schlagvolumen 103
- Steuerung 108
- Stoffwechsel 112
- Stoffwechselwege 113
- Sympathikus 109, 111
- Sympathikuswirkung 570
- vegetative Innervation 109
- Wandspannung 105
- Herzchse
 - anatomische 96
 - elektrische 96
- Herzarbeit 106
- Herzfrequenz
 - Ausdauertraining 553
 - Belastung 542
 - Ermüdungsanstieg 542
 - Fetus 167
 - Koronardurchblutung 112
 - maximaler Sauerstoffverbrauch 549
 - Parasympathikus 111
 - sexuelle Erregung 437
 - Sympathikus 111
- Herzfrequenzreserve 550
- Herzfrequenzvariabilität 550
- Herzgeräusch 104, 796
 - diastolisches 104
 - systolisches 104
- Herzgewicht, Ausdauertraining 553
- Herzglykosid 30, 110
- Herzhypertrophie
 - exzentrische 106
 - konzentrische 106
- Herzindex 107
- Herzinfarkt 49, 119, 198
 - *siehe auch* Myokardinfarkt
- Herzinsuffizienz 106
 - Digitalis 30
 - kardiale Ödeme 148
 - Sauerstoffaufnahme 250
 - zentraler Venendruck 141
- Herzkammer 81
- Herzklappe
 - Auskultationsstellen 105
 - Projektion auf die Thoraxwand 105
- Herzkrankheit, koronare 113, 155, 198
 - Ergometrie 544
- Herz-Kreislauf-System 120
 - Belastungsabhängigkeit 542
 - Glukokortikoidwirkung 384
 - Schwangerschaft 449
- Herzminutenvolumen 82
 - Anteil Muskulatur 542
 - Ausdauertraining 553
 - Belastung 543
- Herzmuskelzelle, funktionelles Synzytium 49
- Herzmuskulatur
 - Aktionspotenziale 86
 - Desmosomen 83
 - Differenzierung 82
 - Durchblutung bei Belastung 542
 - elektromechanische Kopplung 91
 - Erregungsbildung und Fortleitung 85
 - Erregungsbildungs- und -leitungssystem 83
 - Gap junctions 83
 - Glanzstreifen 82
 - Ionengradienten 88
 - Kalziumsystem 89
 - Kontraktionskraft 90
 - Kreatinphosphat 114
 - Laktatverwertung 541
 - Natriumsystem 89
 - Refraktärphase 89
 - Ruhemembranpotenzial 84
- Herzratenvariabilität 550
- Herzrhythmusstörung
 - bradykarde 97
 - EKG 97
 - Ergometrie 544
 - Hyperkaliämie 100, 329
 - KHK 113
 - Myokardinfarkt 101
 - tachykarde 97
- Herzschlagvolumen 130
- Herzschrittmacher 102
- Herzstillstand, akuter 140
- Herztod, KHK 113
- Herztöne 104
- Herzvorhof, Hormone 340
- Herzzeitvolumen 81
 - Anteil der Koronardurchblutung 112
 - Bestimmung 107
 - Niere 298
 - Schilddrüsenhormone 371
 - Schwangerschaft 449
- Herzzyklus 103
 - Diastole 104
 - Druck-Volumen-Veränderung 105
 - Herzarbeit 106
 - Phasen 102
 - Systole 102
- HI = Herzindex 107
- HI-Virus 222
- HIF = hypoxia inducible factor (Hypoxie-induzierter Faktor) 319
 - -1 179
- High Density Lipoprotein (HDL) 189
- Hill-Hyperbel 538
- Hinterhauptslage, vordere 451
- Hinterhorn
 - Synapsen 611
 - synaptische Plastizität 614
 - synaptische Verschaltung 611
- Hinterstrangsystem 608, 610
 - 1. Neuron 610
 - 2. Neuron 611
 - Fasciculus
 - – cuneatus 611
 - – gracilis 611
 - Kollateralen 611
 - somatotopische Anordnung 610
 - Thalamus 616
- Hippocampus
 - Alzheimer-Demenz 776
 - Gedächtnis 775
 - Lage 776
 - Langzeitgedächtnis 774
 - limbisches System 780
 - Stress 389
 - synaptische Verschaltungen 776
- Hirndruck, erhöhter 162
- Hirndurchblutung, funktionelle Analyse 759
- Hirninfrakt, Klinik 119
- Hirnnerv
 - Geruch 711
 - Geschmack 710
- Hirnnerv
 - N. abducens 638
 - N. oculomotorius 638
 - N. opticus 641
 - N. trochlearis 638
- Hirnstamm 730
 - Aufbau 730
 - Dezerebrierungsstarre 733
 - Funktionen 731
 - Lokomotionsgenerator 731
 - posturale Reaktion 732
 - Schutzreflex 732
 - supraspinale Kontrolle 730
- Hirntod 771
- Hirsutismus
 - adrenogenitales Syndrom 377
 - Cushing-Syndrom 386
 - Pseudohermaphroditismus femininus 457
- Hirudin 196
- His-Bündel
 - Aktionspotenzial 87
 - Erregungszyklus 85
 - Leitungsgeschwindigkeit 86
- Histamin 53
 - Allergie 207
 - basophile Granulozyten 207
 - Charakteristika 342
 - gastrointestinale Motilität 481
 - HCl-Sekretion 491
 - Leukozytenemigration 209
 - Muskelkater 555
 - Schmerzfasern 605
- Histidin
 - Protein-Puffersystem 278
 - Salzsäure 282
- Histokompatibilität 213
 - Abstoßungsreaktion 220
- HIT = heparininduzierte Thrombozytopenie 196
- Hitzeindex 526
- Hitzekollaps 529
- Hitzewallung 462
- Hitzschlag 529
- Hk = Hämatokrit 180
- H⁺-K⁺-ATPase
 - HCl-Sekretion 491
 - primär aktiver Transport 22
 - Protonenpumpeninhibitor 493
- H-Kette 223
- HLA = human leucocyte-associated antigens 213
- Hochdrucksystem 130
 - Blutkreislauf 120
- Hoden
 - Hormonbildung 425
 - Hormone 340
 - Pubertät 461
- Höhenanpassung (Atmung) 268
- Höhenlungenödem 253
- Höhentraining 179
- Höhlenraum, periaquäduktales 579
 - Schmerzkontrolle 613
- Homoiothermie 522
- Homunculus 748
 - motorischer 734
 - sensorischer 618
 - somatosensorischer 618
- Hörbahn 683
 - Olivenkerne 686
 - Stationen 684
 - Tonotopie 686
 - Vierhügelplatte 686
- Hörbereich 673
 - Frequenz 674
 - Lautstärkepegel 674
 - Schalldruckpegel 674
- Hörfeld 672
- Horizontalzelle 641
- Hormon
 - Adenohypophyse 354
 - aglanduläres 339
 - Aminosäure-Abkömmlinge 343
 - Aminosäurederivate 342
 - antidiuretisches 154
 - Eigenschaften 340
 - Einteilung 339
 - Elektrolythaushalt 325
 - Endothel 340
 - Epiphyse 340
 - extrazelluläre Signalmoleküle 339
 - Fettgewebe 340
 - Funktionen 339
 - Gastrointestinaltrakt 340, 481
 - glandotropes, Adenohypophyse 354
 - glanduläres 339
 - Gonaden 420
 - gonadotropes, Sexualfunktion 417
 - Herzvorhöfe 340
 - Hoden 340, 425
 - hydrophiles 340
 - hydrophobes 341
 - Hypophyse 340, 419
 - Hypothalamus 340, 417
 - Leber 340
 - Lipidderivate 342
 - Menstruationszyklus 428
 - Nebennierenmark 340, 390
 - Nebennierenrinde 340, 374
 - Nebenschilddrüse 340
 - Niere 319, 340
 - Ovar 340, 421
 - Ovulationshemmer 430
 - Pankreas 340, 398
 - Peptidhormone 342, 343
 - Plazenta 340, 446
 - Regelkreise 346
 - Regulation 337
 - Schilddrüse 340
 - Signaltransduktion 344
 - Steroide 342, 343
 - Substanzklassen 341
 - Wasserhaushalt 325
 - Wirkprinzip 339
 - Zirbeldrüse 340
- Hormonersatztherapie 464
- Hormonrezeptor 344
 - enzymgekoppelter 345
 - G-Protein-gekoppelter 344
 - intrazellulärer 345
 - ligandenaktivierter Ionenkanal 345
- Hormonstörung 346
- Hormonwirkung, gesteigerte 346
- Horner-Syndrom 563, 635
- Hornhaut
 - Auge 624
 - Brechkraft 626
 - Tränenflüssigkeit 638
- Horopter 666
- Hörrinde
 - primäre 685, 765
 - Schichten 686
 - sekundäre 685, 687, 765
- Hörschwelle 672
 - Schalldruckpegel 672
 - Schwellenaudiometrie 673
- Hörstörung, retrochleäre 685
- Hörsturz 685
- HPL = humanes Plazentalaktogen 447
 - Brustdrüse 455
 - Funktion 447
 - Verlauf 447

- H-Reflex 725
 HRV = Herzratenvariabilität 550
 – HRV-Starre 550
 5HT₃-Rezeptor 606
 Hubarbeit 537
 – Leistung 538
 Hüfner-Zahl 255
 Humaninsulin 409
 Hunger 475, 782
 Hungerzentrum 475
 Hunter-Glossitis 494
 Hustenreflex 264
 Hydratationsstörung 326
 Hydronephrose 333
 Hydrops congenitus 229
 β-Hydroxybutyrat 284
 21α-Hydroxylase 376
 21-Hydroxylase-Mangel 457
 11β-Hydroxysteroid-Dehydroge-
 nase 377
 – 2 378, **382**
 Hypalgesie 596
 Hypästhesie 596
 Hyperaktivierung (Spermien) 441
 Hyperakusis 677
 Hyperaldosteronismus 327
 – Hypokaliämie 329
 – primärer 379
 – sekundärer 379
 Hyperalgesie 606
 – Nozizeptor 604
 Hyperämie
 – funktionelle 159
 – reaktive 159
 Hypercholesterinämie, familiäre
 189
 Hyperglykämie, Diabetes melli-
 tus 406
 Hyperhydratation
 – Definition 326
 – Formen 327
 Hyperinsulinämie 406
 Hyperkaliämie 329
 – Aldosteron 379
 – Diabetes mellitus 328, 407
 – EKG 100
 – Herzrhythmusstörungen 84,
100, 329
 – Insulin 328
 – Pseudohypoaldosteronismus
 380
 – T-Welle 100
 Hyperkapnie 794
 Hyperkolumne 663
 Hyperlipidämie 189
 Hyperlipoproteinämie 189
 – primäre 189
 – sekundäre 189
 Hypermenorrhö, Klimakterium
 463
 Hypermetropie 629
 Hypermutation, somatische 225
 Hypernatriämie 327
 Hyperopie 629
 – Korrektur 629
 – Strahlenverlauf 629
 Hyperplasie 346
 Hyperpnoe, Belastung 544
 Hyperpolarisation
 – Aktionspotenzial 42
 – Photorezeptor 643
 Hyperprolaktinämie 364
 Hyperproteinämie 187
 Hyperreflexie 730
 – Querschnittläsion 730
 Hypertension, portale 164
 Hyperthermie 528
 – maligne 69, 373, 530
 Hyperthyreose
 – Grundumsatz 519
 – TSH-Wert 369
 Hypertonie
 – arterielle 137
 – durch Arteriosklerose 124
 – essenzielle 137, 325
 – hypokaliämische 379
 – isolierte systolische 136
 – Komplikationen 137
 – leichte 136
 – mittelschwere 136
 – Osmolarität 326
 – Pseudohypoaldosteronismus
 380
 – pulmonale 123
 – renale 326
 – renovaskuläre 303
 – schwere 136
 – sekundäre 137
 – Symptome 137
 – Therapie 137
 Hypertrophie
 – Herz 106
 – Klitoris 457
 – Muskulatur 552
 Hyperventilation 162, 266
 – Apnoetauchen 271
 – Belastung 544
 – Höhenanpassung 269
 – respiratorische Alkalose 287
 – respiratorischer Quotient 517
 – Säure-Basen-Störungen 286
 – Schwangerschaft 449
 Hypervitaminose 469
 Hypervolämie 173
 Hypogeusie 711
 Hypoglykämie, Ermüdung 555
 Hypokaliämie 17, 329
 – Conn-Syndrom 379
 – Erbrechen 485
 – Herzrhythmusstörungen 84
 Hyponatriämie 327
 Hypophyse **354**
 – funktionelle Anatomie 350
 – Hormone 340, 419
 – hypothalamisch-hypophysä-
 res System 349
 – Pubertät 458
 Hypophysenhinterlappen
 – ADH-Freisetzung 326
 – Angiotensin-II-Wirkung 324
 Hypophysenvorderlappen
 – follikelstimulierendes Hor-
 mon 419
 – luteinisierendes Hormon 419
 Hypoproteinämie 187
 Hyposmie 714
 Hypothalamus **350**
 – Emotionen 781
 – Freude 785
 – funktionelle Anatomie 350
 – Furchtgedächtnis 784
 – Geschmacksbahn 710
 – Hormone 340, 417
 – Hunger 782
 – hypothalamisch-hypophysä-
 res System 349
 – limbisches System 780
 – Nahrungsaufnahme 475
 – neurosekretorische Zellen 350
 – Osmorezeptor 321, 325
 – Pubertät 458
 – Riechbahn 713
 – Sexualfunktion 417
 – vegetative Koordination 580
 – vestibuläres System 698
 Hypothalamus-Hypophysen-
 Nennierenrinden-Achse 349
 Hypothalamus-Hypophysen-
 Schilddrüsen-Achse 367
 Hypothermie 530
 – Schweregrade 530
 – Therapie 531
 Hypothyreose
 – angeborene 370
 – Grundumsatz 519
 – TSH-Wert 369
 Ursachen 373
 Hypotonie 136
 – essenzielle 137
 – orthostatische 137
 – Osmolarität 326
 – sekundäre 137
 – Therapie 137
 Hypoventilation 266
 – respiratorische Azidose 285
 – Säure-Basen-Störungen 286
 – Schlaf-Apnoe-Syndrom 267
 Hypovolämie 173
 – Erbrechen 485
 Hypoxämie
 – Höhenlungenödem 253
 – Säure-Basen-Haushalt 284
 Hypoxie
 – Anapnoe 528
 – Erythropoietinbildung 319
 – respiratorische Azidose 286
 Hypoxieinduzierter Faktor-1 179
 H-Zone 67
 I-Bande 67
 ICSI = intrazytoplasmatische
 Spermatozoen-Injektion 439
 IFN-γ 204
 – TH₁-Zellen 218
 IgA 225, 489
 – Plasmazytom 226
 IgD 225
 – B-Zell-Rezeptor 222
 – Plasmazytom 226
 IgE 225
 IGF-I 359
 IGF-II 359
 IgG 225
 – Anti-D-Antikörper 229
 – passive Immunisierung 226
 – Plasmazytom 226
 IgM 225
 – B-Zell-Rezeptor 222
 Ihh = indian hedgehog 361
 Ikterus
 – cholestatischer 502
 – hepatischer 501
 – prähepatischer 501
 IL = Interleukin 177
 IL-1 204
 – Leukozytenadhäsion 209
 IL-2 204
 – T-Lymphozytenaktivierung
 219
 – T-Zell-abhängige B-Zell-Akti-
 vierung 221
 – TH₁-Zellen 218
 IL-3 204
 IL-4 204
 – Immunität 226
 – T-Lymphozytenaktivierung 218
 – TH₂-Zellen 218
 IL-5 204
 – TH₂-Zellen 218
 IL-6 204
 – Akute-Phase-Proteine 212
 – Entzündungsparameter 212
 IL-8 204
 – Chemokine 209
 IL-10 204
 – TH₂-Zellen 218
 IL-11 184
 IL-12 204
 – Funktion 208
 – T-Lymphozytenaktivierung 218
 Ileoözalklappe 478, 486
 Immunglobulin 188
 – monoklonales 226
 – Speichel 488
 – Tränenflüssigkeit 638
 γ-Immunglobulin 223
 Immunsierung
 – aktive 226
 – passive 226
 – – Säuglinge 508
 Immunität 226
 Immunsuppressiva, Transplanta-
 tion 220
 Immunsystem **201**
 – Allergie 207
 – Aufbau 202
 – Aufgaben 201
 – Glukokortikoidwirkung 385
 – Lunge 234
 – Prolaktin 364
 – spezifisches 202, **213**
 – – humorales 222
 – – Überblick 202
 – – zelluläres 213
 – Steuerung 203
 – unspezifisches 202, **205**
 – – humorales 210
 – – Überblick 202
 – – zelluläres 205
 – Zytokine 339
 Implantanzanpassung 675
 Implantation 444
 – Eizelle 442
 Imprägnation 442
 Impressionstonometrie 635
 Impulsfrequenz
 – Reizintensität 589
 – Thermosensoren 602
 In-Vitro-Fertilisation 439
 Inaktivierbarkeit, spannungs-
 gesteuerte Ionenkanäle 39
 Incus 676
 Indifferenzebene, hydrostatische
 142
 Indifferenztemperaturzone 602
 Indifferenztyp 96
 Indikator-Verdünnungs-Verfah-
 ren 173
 Inertgasnarkose 271
 Infektion
 – Autoimmunerkrankung 217
 – B-Gedächtniszellen 226
 – C-reaktives Protein 212
 – opportunistische 222
 Infrarotlicht 650
 Inhalationsnarkotika, maligne
 Hyperthermie 530
 Inhibin
 – Frauen 424
 – – Funktion 424
 – – Menstruationszyklus 429
 – – Synthese 421, **424**
 – Geschlechtsdifferenzierung
 457
 – Männer 427
 – – Funktion 427
 – – Sekretion 427
 – – Synthese 427
 – Testosteron 425
 Inkretin-Therapie 411
 Innenohr
 – Aufbau 677
 – Schallverarbeitung 677
 Innervation
 – Augenmuskeln 638
 – Haarzelle
 – – äußere 683
 – – innere 683
 – Haut 595
 – vegetative
 – – männliches Genital 435
 – – weibliches Genital 437

- Innervierung
– extrinsische, Gastrointestinaltrakt 480
– intrinsische, Gastrointestinaltrakt 479
Inositol-1,4,5-trisphosphat 26, 393
Inotropie 110
– Parasympathikus 111
– Sympathikus 111
INR = International Normalized Ratio 195
Insektizid 573
Inselkortex 579, 782
– Funktionen 620
Inspiration 238
– zentraler Venendruck 140
Instinkt 781
Insuffizienz
– chronisch-venöse 143
– respiratorische 793
Insulin 398
– Charakteristika 342
– Energiereserven 476
– Inaktivierung 400
– Kaliumhaushalt 328
– Signaltransduktion 402
– Struktur 398
– Synthese 398
– Wirkung 401
Insulinmangel 398
Insulinresistenz
– Diabetes mellitus 406
– Somatotropin 361
– Ursache 406
Insulinrezeptor 401
Insulinrezeptorsubstrat, Diabetesentstehung 407
Insulinsekretion 399
– basale 400
– induzierte 400
– Regulation 400
– Sulfonylharnstoffe 400
Insulinüberschuss 398
Intensität, Schall 671
Intentionstremor 742
Interferon
– Pyrogene 528
– Übersicht 204
Interleukin
– Erythrozytenreifung 177
– Leukozytenreifung 182
– Thrombozytenreifung 184
– Übersicht 204
Interleukin 11 184
Intermediärfilament 26
– glatte Muskulatur 74
International Normalized Ratio 195
Interneuron
– GABAerges 751, 761
– Hinterhorn 611
– inhibitorisches 62
– – Schmerzkontrolle 613
– – Sinneskanäle 592
– kortikales 764
Internodium 45
Interozeption 583
Intervalltraining 553
Intrazellulärraum 320
– Kalziumkonzentration 329
– Osmolarität 321
Intrinsic factor 494
– atrophische Gastritis 494
Intumescencia
– cervicalis 720
– lumbalis 720
Inulin-Clearance 304
Iod, Spurenelement 472
Ionengradient, Herzmuskulatur 88
Ionenkanal
– kalteaktiverbarer 603
– ligandenaktivierter 345
– ligandengesteuerter 50
– mechanosensibler 587
– selektive Inhibitoren 39
– spannungsgesteuerter 37
– TRPM5 709
– Übersicht 41
Ionenkonzentration
– extrazelluläre 28
– intrazelluläre 28
Ionenleitfähigkeit, Aktionspotenzial Herzmuskulatur 88
Ionenverteilung, intra-/extrazellulär 28
IP₃-Kaskade, T-Lymphozytenaktivierung 219
IPSP = inhibitorisches postsynaptisches Potenzial 59
Iris 624
IRS = Insulinrezeptorsubstrat 401
IRV = inspiratorisches Reservevolumen 241
Ischämien 159
Ishihara-Tafeln 652
Isoagglutinine 227
Isodynamie (Nahrungsstoffe) 468
Isokortex 750
Isophone 673
Isopren 657
Isotonie 326
Isotop, radioaktives, PET 760
Istwert 347
Itch-Neuron 612
IVF-Behandlung 439
IXa-VIIIa-Ca²⁺-P-Lip-Komplex 194
I-Zelle (Duodenum) 481
IZR, *siehe* Intrazellulärraum
- J**
Jacobson-Organ 712
Janus-Kinase 203
Jejunum
– Aldosteronwirkung 324
– K-Zelle 481
– Kohlenhydratabsorption 506
– Lipidabsorption 508
– Magensäuresekretion 492
– Proteinabsorption 507
Jendrassik-Handgriff 725
JND = Just noticeable Difference 592
Joint National Committee on Detection, Education and Treatment of High Blood Pressure 135
Joule 467, 515
- K**
Kainat-Rezeptor 53
Kakosmie 714
Kalbindin, Kalzitriol 330
Kalium
– Absorption 510
– Aufnahme 328
– Ausscheidung 329
– Bilanz 328
– Extrazellulärraum 328
– funktionelle Bedeutung 329
– Mineralokortikoide 377
– Mineralstoffe 471
– Muskelkater 555
– Referenzbereich 187
– Verlust 328
Kaliumausstrom, Arbeitsmyokard 87
Kaliumhaushalt
– Aldosteron 328
– Alkalose 328
– Azidose 328
– Insulin 328
– Störungen 329
Kaliumkanal
– Acetylcholinrezeptor 568
– Arbeitsmyokard 84, 87
– EEG 758
– Halbzentrenmodell 729
– Insulinsekretion 399
– Long-QT-Syndrom 88
– Natriumresorption Niere 310
– pH-sensitive 263
– Sensorpotenzial 588
Kaliumkonzentration
– Blutplasma 328
– Intrazellulärraum 321
Kaliumleitfähigkeit, hypoxische Vasokonstriktion 253
Kaliumresorption, Niere 311
Kaliumsekretion
– Aldosteron 328
– Niere 311, 328
Kallmann-Syndrom 714
Kalorie 467, 515
Kalorimetrie 516
– direkte 516
– indirekte 516
Kalorisches Äquivalent 516
Kälte, Wahrnehmung 602
Kälteakklimatisation 531
Kälteempfindung, paradoxe 602
Kältezittern 395, 524
Kaltpunkt 602
Kaltensor
– CMR1-Kanal 603
– Empfindlichkeit 602
Kalzitinin 331
– Ionenresorption Niere 312
– Kalziumkonzentration 331
– Magnesiumresorption 332
Kalzitriol 319
– Henle-Schleife 330
– Kalziumhaushalt 330
– Magnesiumresorption 332
– Mangel 331
– Parathormon 330
– Phosphatresorption 330
Kalzium, *siehe* auch Ca²⁺
– Absorption 510
– als Gerinnungsfaktor 193
– als second messenger 26
– Aufnahme 329
– Gesamtmenge 329
– Mineralstoffe 471
– primäre Hämostase 191
– Referenzbereich 187
– Verlust 329
Kalziumeinstrom
– Arbeitsmyokard 87
– Dromotropie 111
Kalziumhaushalt 329
– hormonelle Regulation 330
– Kalzitriol 330
– Parathormon 330
Kalziumkanal
– Aktionspotenzial Erregungsbildungs- und -leitungssystem 87
– Arbeitsmyokard 88
– elektromechanische Kopplung 90
– Erregungs-Kontraktions-Kopplung 69
Kalziumkonzentration
– elektromechanische Kopplung 90
– Extrazellulärraum 329
– Gap junction 84
– glatte Muskulatur 75
– hormonelle Regulation 330
– Intrazellulärraum 329
– Kalzitinin 331
– Muskelkontraktion 70, 539
– Sympathikuswirkung Herz 111
Kalziumphosphat, Parathormon 330
Kalziumresorption
– Niere 312
– Parathormon 330
Kalziumsystem, Herzmuskulatur 89
Kammerflattern 97
– EKG 98
Kammerflimmern 97
– EKG 98
Kammerwasser
– Augeninnendruck 635
– Brechkraft 626
– Glaukomanfall 637
– Kreislauf 636
Kammerwinkel 624
Kanizsa-Dreieck 665
Kapazität 439, 440
Kapazitätsgefäß 129
Kapillare 120, 145
– diskontinuierliche 145
– fenestrierte 145
– kontinuierliche 145
– Stoffaustausch 148
Kapillarpermeabilität, und effektiver Filtrationsdruck 148
Kardinalpunkt 625
– optische Achse 624
Kardiomyopathie, dilatative 106
Kartisdrukversuch 152
Kartosis-Sinus-Syndrom, Klinik 152
Katarakt 632
– diabetische 408
Katecholamin 390
– Abbau 392
– Biosynthese 390
– Glukagonregulation 411
– Glukokortikoide 381
– Phäochromozytom 397
– Regulation 391
– Schilddrüsenhormone 371
– Sekretion 392
– Thermogenese 395
– Wirkung 393
Katze, spinale 731
K⁺-Cl⁻-Symporter 23
KCl-Vergiftung, Osmose 17
KCNQ-Kanal 568
Kehlkopf 688
Keratokonjunktivitis sicca 638
Kernkettenfaser 722
Kernsackfaser 722
Ketamin 59
Ketoazidose, diabetische 284
Ketonkörpersynthese 407
Ketonurie, Diabetes mellitus 407
17-Ketosteroid 377
KHK = koronare Herzkrankheit 113, 155
– Ergometrie 544
Killerzelle, natürliche, *siehe* NK-Zelle
Kinesine 34
Kinetose 699
Kininogen 194
Kinozilium, Haarzelle 694

- Kir2-Familie 84
Kirchhoff-Gesetz
– erstes 122
– zweites 123
Kisspeptin 356
K⁺-Kanal
– ATP-abhängiger 40
– Ruhemembranpotenzial 28
– spannungsgesteuerter 37, 40
K⁺-Kanalblocker 39
K-Komplex 761
Klang 672
Klasse-I-Antiarrhythmika 39
Klasse-III-Antiarrhythmika 39
Klassensprung
– Antikörper 225
– Antikörperreifung 221
Klassifikation, von Nervenfasern 45
Kleinhirn
– Aufbau 740
– Ausgangssystem 741
– Eingangssystem 741
– Funktionen 741
– Nystagmus 702
– Projektionen 741
– vestibuläres System 698
– Willkürbewegung 740
Kleinhirnrinde
– Bereiche 740
– Körnerschicht 740
– Molekularschicht 740
– Purkinjzellschicht 740
Kletterfasersystem 741
Klimakterium 462
– Blutungsstörungen 462
– Definition 462
– Haut 463
– kardiovaskuläres System 463
– Knochen 463
– Menopause 462
– Ovarialinsuffizienz 420
– Postmenopause 462
– Prämenopause 462
– Ursachen 462
– Uterus 462
Klitoris hypertrophie 457
Klotho 320
Knalltrauma 682
Knochen
– Klimakterium 463
– Kortisol 386
– Östrogene 422, 426
Knochenleitung, Schall 674
Knochenwachstum, Regulierung 361
Knospenbrust 459
Knotenpunkt 624, 626
Koagulationsphase, sekundäre Hämostase 192, 194
α-γ-Koaktivierung 723
Kobalt, Spurenelement 472
Kochlea
– Flüssigkeitsräume 678
– Frequenzanalyse 677
– Ionenströme 681
– Schallanalyse 678
– Unterteilung 677
Kochleariskern 684
Koffein, Extrasystole 98
Kohäsionskräfte 127
Kohlendioxid
– Bikarbonat-Puffersystem 279
– narkotische Wirkung 263
– physikalisch gelöstes 261
– respiratorischer Quotient 517
Kohlendioxidantwortkurve 263
Kohlendioxidbindungskurve 261
Kohlendioxidpartialdruck 153, 248
– alveolärer 248
– Atemminutenvolumen 263
– Atmungsregulation 266
– Bikarbonatpuffer 286
– Bohr-Effekt 258
– Diagnostik Säure-Basen-Störungen 289
– Glomuszellen 262
– Nichtbikarbonatpuffer 286
– Pulmonalarterie 249
– Pulmonalvene 249
– respiratorische Alkalose 287
– respiratorische Azidose 285
– Säure-Basen-Störungen 286
Kohlendioxidtransport, Blut 261
Kohlenhydrat 468
– Absorption 506
– Ballaststoffe 468
– Bedarf 468
– Brennwerte 516
– Energiequelle 467, 515
– Funktion 468
– Leber 511
– nicht verdaubare 504
– Schilddrüsenhormone 371
– Somatotropinwirkung 361
– verdaubare 468, 504
– Verdauung 504
Kohlenmonoxid, Hämoglobinbindung 256
Kohlensäure, Gasaustausch im Gewebe 260
Kohlrausch-Knick 653
Kolondivertikel 473
Kolonstimulierender Faktor 177, 182, 184
Kolumne, Sehrinde 663
Koma 770
Kommissurenfaser 752
– vestibulookulärer Reflex 699
Kompartimentierung
– der Zelle 25
– des Körpers 17
Komplementaktivierung 211
– alternativer Weg 211, 225
– Antikörper 225
– IgG 225
– klassischer Weg 211, 225
Komplementfaktor 210
Komplementsystem 210
– alternative Aktivierung 211, 225
– Funktion 210
– klassische Aktivierung 211, 225
– Lektin-Weg 211
– mannosebindender Weg 211
– Opsonisierung 201
Konditionierung
– appetitive 781
– assoziative 769
– aversive 782
– Anorexie 783
– Furchtgedächtnis 783
– klassische 774
– operante 774
Konduktion 587
– Wärmeabgabe 525
– Wärmetransport 525
Konduktionszone (Bronchialsystem) 234
Konfrontationsperimetrie 658
Konjugation 442
Konnexone 24, 48
– siehe auch Gap junction
Konsonante 689
Kontaktfaktor, Gerinnungskaskade 194
Kontinuitätsgleichung 122
Kontraktionsform 72
– Einzelzuckung 72
– Tetanisierung/Tetanus 72
Kontraktionskraft
– Herzmuskulatur 90
– Skelettmuskulatur 72
– Steuerung 72
Kontraktionswelle, Ureter 333
Kontrast
– laterale Hemmung 618
– Sehschärfe 649
– Simultankontrast 648
– sukzessiver 655
Kontrastverschärfung 63
Kontrazeptiva, hormonelle 430
Konvektion 20
– Stofftransport 233
– Wärmeabgabe 525
– Wärmetransport 525
Konvergenz 61
– afferente Fasern 591
– Akkommodation 627
– Prinzip 591
– räumliche Summation 63
Konzentration 13
– gelöste Gase 14
– molale 14
– molare 14
– osmotisch wirksamer Teilchen 16
– Plasmaproteine 187
– wirksame 14
Konzentrationsgradient
– Gasaustausch im Gewebe 260
– osmotischer 295
Koppelung
– elektrische 48
– elektromechanische
– Definition 90
– Energiebedarf 113
– glatte Muskulatur 75
– Herzmuskulatur 90, 90
– Kalziumkonzentration 90
– Phospholamban 90
– SERCA 90
– pharmakomechanische, glatte Muskulatur 76
Korbzelle 751
Kornea
– Astigmatismus 631
– Auge 624
– Brechkraft 626
– Tränenflüssigkeit 638
Körnerschicht 740
– Kortex 750
Körnerzelle 752
Koronardurchblutung 112
– Belastung 542
– Herzfrequenz 112
– Regulation 112
Koronargefäß
– Durchblutung 112
– Endoprothese 113
Koronarreserve 112
Korotkow-Geräusche 139
Körpergewicht
– Body-Mass-Index 474
– Nahrungsaufnahme 475
– Proteinoptimum 469
– Schwangerschaft 449
Körperkerntemperatur 522
– Anapyrexie 528
– Fieber 528
– Hitzschlag 529
– Hyperthermie 528
– Hypothermie 530
– Menstruationszyklus 523
– Messbedingungen 523
– Sollwert 522
Körperkreislauf 81, 120
Körperoberfläche 518
Körperschalentemperatur 522
Körpertemperatur 522
– Einflussfaktoren 523
– Messung 523
– Regelkreis 526
– Regulierung 526
– Verteilung 522
Korpusdrüse (Magen) 490
Kortex
– agranulärer 750
– Asymmetrie 749
– auditorischer 765
– Ausgangssysteme 735
– Brodmann-Areale 747
– Eingangssysteme 735
– entorhinaler 776
– funktionelle Gliederung 748
– granulärer 750
– Hemisphären 747
– Informationsfluss 751
– integrative Leistung 747
– Kolumnen 752
– Kolumnenorganisation 619
– Lappen 747
– makroskopischer Aufbau 747
– Plastizität 753
– posteriorer parietaler 620
– präfrontaler 772
– Depression 786
– Freude 785
– prämotorischer 735
– primäre Rindenfelder 748
– primärer motorischer 734
– primärer somatosensorischer
– Aufbau 618
– Funktionen 619
– primärer visueller 657, 661
– Projektionen 735
– Reizverarbeitung 769
– rezeptive Felder 618
– Riechbahn 713
– Schichtaufbau 751
– sekundärer somatosensorischer
– Aufbau 618
– Funktionen 620
– sekundärer visueller 664
– supplementär-motorischer 735
– vertikale Säulen 752
– vestibuläres System 698
– Willkürbewegung 733
– Zellensemble 754
Kortikalreaktion 441
Kortikoliberin, Energiereserve 476
Kortikosteroid, Transplantation 220
Kortisol
– adrenogenitales Syndrom 376
– Bestimmung 382
– Charakteristika 342
– Fette 384
– Interkonvertierung 382
– Knochen 386
– Nebennierenrinde 374
– Organreifung 383
– Osteoporose 386
– Proteine 384
– Regulation 381
– Somatotropin 358
– Stresshormon 384
– zirkadianer Rhythmus 381
Kortisol-Binding-Globulin 377
Kortisol-Typ-I-Rezeptor 378, 383
Kortisol-Typ-II-Rezeptor 383
Kortison 382

- Kotransmitter 573
 – peptiderge Signalübertragung 574
 – vegetatives Nervensystem 567, 569
 Kotransport
 – Anionensekretion 313
 – Natriumresorption Niere **309**
 Kotyledonen 445
 Kraftausdauer, Krafttraining 552
 Kraftschlag 70
 Krafttraining 552
 – dynamisches 552
 – isometrisches 552
 – Wirkung 552
 Kreatinin
 – Clearance 308
 – harnpflichtige Substanzen 332
 – Nierenausscheidung 308
 – Referenzbereich 187
 Kreatinin-Clearance 795
 Kreatininkonzentration, GFR 302
 Kreatinphosphat
 – ATP-Gewinnung 539
 – Energiegewinnung 539
 – Herzmuskulatur 114
 Kreislauf
 – enterohepatischer 502
 – großer 81
 – kleiner 81
 – uteroplazentarer 446
 Kreislaufkollaps, bei Wärme 163
 Kreislaufregulation **150**
 Kreislaufversagen 165
 Kremasterreflex 726
 Kretinismus 370
 Kreuzprobe 228
 Kries-Zonentheorie 651
 Krypten-Epithelzelle 504
 Kugelgestaltfehler 631
 Kugelzellanämie 181
 Kupfer, Spurenelement 472
 Kurzsichtigkeit 628
 – Korrektur 628
 – Strahlenverlauf 629
 Kurzzeitgedächtnis 772
 Kußmaul-Atmung 267
 – Diabetes mellitus 407
 K-Zelle (Duodenum und Jejunum) 481
- L**
- Labyrinth
 – Ausfall 704
 – häutiges 693
 – knöchernes 677, 693
 – membranöses 677
 Lagerungsschwindel, benigner paroxysmaler 698
 Lagetypbestimmung 96
 Lagewahrnehmung 703
 Lähmung
 – α -Motoneuron 721
 – schlaffe 730, 737
 Lakritze 382
 Laktase, Kohlenhydratverdauung 504
 Laktasemangel 504
 Laktat
 – anaerobe Glykolyse 539
 – Energiestoffwechsel, Herz 113
 – Ermüdung 554
 – körperliche Belastung 540
 – Verwertung 541
 Laktatazidose 284
 Laktation 454
 – Galaktogenese 455
 – Galaktopoese 455
 – Laktogenese 455
 Laktatkonzentration 540
 – aerobe Schwelle 541
 – Ruhe 540
 – Wingate-Test 548
 Laktatsenketest 548
 Laktat-Shuttle 541
 Laktogenese 363, 455
 Laktose, Kohlenhydratverdauung 504
 Lambert-Eaton-Syndrom 61
 Lamina-I-Neuron 612
 – aufsteigendes Vorderseitenstrangsystem 615
 – intraspinale Projektionen 613
 – Thalamus 616
 – übertragener Schmerz 612
 Lamina-V-Neuron 612
 – aufsteigendes Vorderseitenstrangsystem 615
 – Thalamus 616
 Landolt-Ringe 649
 Längskonstante, Nervenfasern 44
 Längswiderstand, innerer (Nervenfasern) 43
 Langzeitdepression 53, 779
 – Dopamin 786
 Langzeitgedächtnis 773
 – explizites 774
 – Gewöhnung 774
 – Habituation 774
 – Hippocampus 774
 – implizites 769, 774
 – Konditionierung 774
 – Priming 774
 Langzeitpotenzierung 53, 778
 – Dopamin 786
 Laplace-Gesetz 130
 – Herz 105
 – Nierengefäße 299
 Larynx 688
 Late-Onset-AGS 377, 457
 Lautstärke 672
 – Wahrnehmung 673
 Lautstärkepegel 672
 – Frequenzabhängigkeit 672
 – Hörbereich 674
 – Isophone 673
 LDL = low density lipoprotein 189
 LDL/HDL-Verhältnis 189
 L-Dopa 739
 Lebensdauer
 – Erythrozyten 179
 – Thrombozyten 185
 Leber 511
 – Durchblutung 164
 – Energieverbrauch 520
 – Funktionen 511
 – Gallesekretion 511
 – Hormone 340
 – Katecholaminwirkung 394
 – Laktatverwertung 541
 – Regulierung Säure-Basen-Haushalt 284
 – Sauerstoffverbrauch 520
 – Sympathikuswirkung 571
 Lebergalle, *siehe* Galle
 Lebersinusoide 500
 Leberzirrhose, portale Hypertension 164
 Lederhaut, Auge 624
 Leerfeldmyopie 627
 Leistenhaut 597
 Leistung **538**
 – Definition 538
 – integrative 747
 – Schnellkrafttest 546
 – Steptest 547
 Leistungsfähigkeit
 – aerobe
 – – maximale Sauerstoffaufnahme 548
 – – PWC170 549
 – Beanspruchung 551
 – Ermüdung 554
 – Herzfrequenzreserve 550
 – Training 551
 Leistungsmessung 546
 Leistungsphysiologie 537
 Leistungstest, sportmedizinischer 554
 Leitfähigkeit, einer Membran 38
 Leitungsgeschwindigkeit
 – Erregungsleitung Herz 85
 – marklose Axone 45
 – Nervenfasern (Übersicht) 45
 Lektin-Weg 211
 Lemniscus medialis 611
 Leptin 476
 – Adipositas 477
 – Diabetesentstehung 407
 – Hunger 782
 – Pubertät 458
 Lernen 771
 – Konditionierung 769, 774
 – Langzeitgedächtnis 773
 Lesen 767
 Leukämie 184
 – akute 184
 – chronische 184
 Leukotriene
 – Charakteristika 342
 – Hormone 344
 Leukozyt **182**
 – Abbau 182
 – Adhäsion 209, **209**
 – Aktivierung 209
 – Aufgaben 184
 – Bildung 182
 – Diapedese 209, **209**
 – Ejakulat 438
 – Emigration 209
 – Häufigkeit 182
 – Hormone 340
 – Margination 209
 – Migration 209, **209**
 – Schwangerschaft 450
 Levonorgestrel 430
 – Postkoitalpille 444
 Leydig-Zwischenzelle 433
 – Geschlechtsdifferenzierung 457
 – Testosteronsynthese 425
 Lezithin
 – Galle 500
 – Gallesekretion 502
 – Mizelle 500
 LH = luteinisierendes Hormon 419
 – Adenohypophyse 355
 – Bildung 419
 – Bildungsort 419
 – Funktion 419
 – Menstruationszyklus 429
 – Normalwert 419
 – Östrogensynthese 421
 – Regelkreis 417
 – Sekretion 419
 – Spiegel
 – – erhöhter 420
 – – erniedrigter 420
 – Testosteron 425
 Libet-Experiment 768
 Licht
 – Infrarotlicht 650
 – sichtbares Spektrum 650
 – ultraviolettes 650
 Lichtreaktion 644
 – direkte **633**
 – konsensuelle **633**
 Lidocain 40
 Ligamentum arteriosum 168
 Lignin 472
 Linie, isoelektrische 92
 Linksherzinsuffizienz 106
 – Klinik 140
 Linkstyp 96
 Linksverschiebung, Leukozyten 182
 α -Linolensäure 469
 Linolsäure 469
 Linse 624
 – Akkommodation 626
 – Brechkraft 625
 – Fernakkommodation 627
 – Nahakkommodation 627
 – Presbyopie 630
 Linsenrührung 632
 Lipase 496
 – Lipidverdauung 505
 – Magen 505
 – Pankreas 505
 Lipiddoppelschicht 25
 Lipid
 – Absorption 508
 – Leber 511
 – Verdauung 505
 Lipidmembran 25
 Lipolyse
 – Diabetes mellitus 406
 – Insulin 404
 – Katecholamine 395
 – Schilddrüsenhormone 372
 α_1 -Lipoprotein 188
 β -Lipoprotein 188
 Lipoproteinlipase, Insulin 404
 Lipostase 782
 Lithocholsäure 501
 L-Kette 223
 LKW = Lungenkreislaufwiderstand 123
 Locked-In-Syndrom 771
 Locus coeruleus 784
 Lokalanästhetika 39
 Lokomotionsgenerator 728
 – gekreuzter Streckreflex 728
 – Halbzentrenmodell 728
 – Modulation 731
 Long-Latency-Reflex 732
 Long loop feedback 355
 Long-Loop-Reflex 735
 Long-QT-Syndrom 88
 Löslichkeitskoeffizient 14
 – Henry-Gesetz 254
 – Sauerstoff 255
 Lösung
 – hypotone 17
 – hypotone 17
 – isotone 17
 Low Density Lipoprotein (LDL) 189
 L-System 69
 LTD = Langzeitdepression 779
 LTP = Langzeitpotenzierung 778
 Lubrikation 436
 Luftleitung, Schall 674
 Luliberin, *siehe* Gonadotropin-Releasing-Hormon
 Lunge
 – Belüftung 234
 – Compliance 237
 – Durchblutung 160
 – Funktionen 234
 – Pneumothorax 237
 – Shunt 235
 – Ventilations-Perfusions-Verhältnis 250
 Lungendehnungsrezeptor 264

- Lungendurchblutung
 – Pulmonalarteriendruck 250
 – Stehen 251
 Lungenembolie 123
 – EKG 794
 Lungenemphysem 19
 Lungenerkrankung, obstruktive
 – Exspirogramm 243
 – Tiffeneau-Test 243
 Lungenfunktion, Spirometrie 242
 Lungenkapazität 240
 – Fremdgasverdünnungsmethode 245
 – Ganzkörperplethysmografie 245
 – Spirometrie 242
 – Tiffeneau-Test 243
 Lungenkreislauf 81, 120
 Lungenkreislaufwiderstand 123
 Lungenstauung 140
 Lungenvolumen 238, 240
 – Atemwegswiderstand 240
 – Atemzyklus 238
 – Fluss-Volumen-Kurve 243
 – Fremdgasverdünnungsmethoden 245
 – Ganzkörperplethysmografie 245
 – Spirometrie 242
 – Totalkapazität 241
 Lusitropie 110
 – Sympathikus 111
 Lustzentrum 785
 Lutealphase 429
 Luteinisierendes Hormon, *siehe* LH
 Luteolyse 429
 Lutropin, *siehe* LH
 Luxusperfusion 161
 Lymphabfluss 149
 – Störung 149
 Lymphangitis 149
 Lymphe
 – postnodale 149
 – pränodale 149
 – Zusammensetzung 149
 Lymphgefäßsystem 149
 Lymphknoten 218
 – T-Lymphozytenaktivierung 217
 Lymphödem
 – primäres 149
 – sekundäres 149
 Lymphozyt 183
 Lymphsystem 202
 Lymphtransport 149
 Lyse-Therapie, bei Myokardinfarkt 198
 Lysin, Salzsäure 282
 Lysophospholipid
 – Absorption 508
 – Lipidabsorption 508
 Lysosom 25
 Lysozym 188, 212, 489
 – Funktion 212
 – neutrophile Granulozyten 206
 – Tränenflüssigkeit 638
 – Vorkommen 212
 L-Zelle (Duodenum) 481
- M**
- Macula
 – adhaerens 24, *siehe auch* Desmosomen
 – densa 304
 – lutea 640
- Magen
 – Entleerung 484
 – funktionelle Regionen 484
 – HCl-Sekretion 491
 – Motilität 484
 – Parasympathikuswirkung 571
 – Peristaltik 482, 484
 – Proteinverdauung 505
 – Salzsäure 491
 – Wandaufbau 479
 Magen-Darm-Trakt
 – Parasympathikuswirkung 571
 – Sympathikuswirkung 571
 Magengeschwür 495
 Magenlipase 505
 Magensaft 488, 490
 – Bestandteile 490
 – Sekretion 495
 Magensäure 491
 – Funktionen 491
 – Hemmung 492
 – Pepsinogene 494
 – Sekretion 491
 – Stimulation 492
 Magersucht 783
 Magnesium
 – Absorption 510
 – Aufnahme 332
 – Extrazellulärraum 331
 – Gesamtmenge 331
 – Referenzbereich 187
 – Verlust 332
 Magnesiumhaushalt 331
 Magnesiumkonzentration, Blutplasma 331
 Magnesiumresorption 332
 – Niere 312
 Magnetenzephalogramm 759
 – γ -Wellen 764
 Magnetresonanztomografie
 – funktionelle 760
 – Temporallappenläsion 775
 – unbewusste Reizverarbeitung 769
 Major-Test 228
 α_2 -Makroglobulin 188, 196
 Makrophage 208
 – Funktion 208
 – Immunsystem 205
 Makrosomie 405
 Makrozytose, Erythrozyten 176
 Makuladegeneration, altersbedingte 655
 Makulaorgan
 – dynamische Information 696
 – Haarzelle 696
 – Lage 693
 – Linearbeschleunigung 695
 – statische Information 696
 Malabsorption 477
 – Laktasemangel 504
 Malassimilation 477
 Maldigestion 477
 – Laktasemangel 504
 – Pankreatitis 497
 Malleus 676
 Maltase, Kohlenhydratverdauung 504
 Mamma
 – Aufbau 454
 – Entwicklung 459
 – Klimakterium 463
 – Laktogenese 455
 – Proliferation 455
 Mammakarzinom, Gonadotropin-Releasing-Hormon 419
 Mammillarkörper, limbisches System 780
 Mammogenese 363
 Mangan, Spurenelement 472
 Mangelernährung 473
- Manie 786
 MAO = Monoaminoxidase, Katecholaminabbau 392
 MAO-Inhibitor 393
 MAP-Kinase, T-Lymphozytenaktivierung 219
 Margination 209
 Markscheide, *siehe* Myelinscheide
 Martinottizelle 751
 Massenbewegung, Dickdarm 487
 Massengriff 737
 Massenwirkungsgesetz 277
 – freies Hormon 342
 Mastzelle 207
 – Hormone 340
 – IgE 207
 Maximalkraft 538
 – aerobe Ausdauer 553
 – dynamische 547
 – isometrische 547
 – Krafttraining 552
 – isometrisches 552
 – Test 547
 Maximum
 – isotones 107
 – isovolumetrisches 107
 McGinn-White-Syndrom 794
 MCH = mittleres korpuskuläres Hämoglobin, Referenzbereich 180
 MCHC = mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration, Referenzbereich 180
 MCT8-Transporter 368
 MCV = mittleres korpuskuläres Volumen, Referenzbereich 180
 Mechanoafferenz, der Haut 45
 Mechanorezeption
 – kutane 597
 – Qualitäten 594
 Mechanosensor
 – Adaptationsverhalten 599
 – Haut 597
 – Herz 110
 – niederschwelliger 597
 Mediator, Thrombozytenaggregation 190
 Medikament
 – antiretrovirales 222
 – Ausscheidung Niere 313
 – Galle 500
 – Gallesekretion 502
 – supraventrikuläre Tachykardie 97
 Medulla oblongata 730
 – Area postrema 485
 – Atemantrieb 262
 – Nahrungsaufnahme 475
 – Pyramidenbahn 736
 – Schluckzentrum 482
 – Vestibulariskerne 698
 Meerwasser 322
 MEG 759
 – γ -Welle 764
 Megacolon congenitum 487
 Megakaryozyt 184
 Megaloblast 182
 Megalozyt 182
 Meissner-Körperchen 597
 – Adaptation 599
 – Empfindlichkeit 599
 – funktionelle Bedeutung 601
 – Lage 597
 – rezeptive Felder 601
 Meissner-Plexus 479, 565
 α -Melanozytenstimulierendes Hormon, Energiereserven 476
- Membran
 – apikale 23
 – basolaterale 23
 Membranangriffskomplex 211
 Membrankapazität, Nervenfaser 43
 Membranpotenzial
 – Photorezeptor 643
 – Transduktion 587
 Membranwiderstand, Nervenfaser 43
 Menachinon 470
 Menarche 458, 460
 Menopause 462
 Menstruationsblutung
 – Menarche 460
 – Ovulationshemmer 430
 – Stratum functionale 430
 – Ursache 427
 Menstruationszyklus 427
 – 1. Zyklustag 427
 – Desquamationsphase 430
 – Endometrium 430
 – Follikelpphase 427
 – FSH 427, 429
 – Hormonverlauf 428
 – Inhibin 429
 – Länge 427
 – LH 429
 – Lutealphase 429
 – morphologische Veränderung 428
 – Östrogene 421, 431
 – Ovar 427
 – Ovulation 429
 – Progesteron 429
 – Proliferationsphase 431
 – Sekretionsphase 431
 Merkel-Tastscheibe 597
 – Adaptation 599
 – funktionelle Bedeutung 601
 – Lage 597
 – rezeptive Felder 601
 Mesencephalon 730
 Messbedingung
 – Körperkerntemperatur 523
 – Partialdruck (Gas) 248
 Metabolisches Syndrom 406
 Metarhodopsin 644
 Metarteriole 145
 Metformin 410
 Methämoglobin 256
 Methämoglobinreduktase 256
 Methionin, Schwefelsäure 282
 Methylierung, DNA 389
 MH = maligne Hyperthermie 530
 MHC = major histocompatibility complex 213
 – Antigenpräsentation 201
 – Antigenprozessierung 214
 – Arten 214
 – Struktur 214
 – Synthese 213
 MHC-Antigen-Komplex 213
 MHC-I-Molekül, Eigenschaften 215
 MHC-II-Molekül
 – Eigenschaften 215
 – T-Zell-abhängige B-Zell-Aktivierung 221
 Mifepriston-RU486 444
 Migrating Motor Complex 485
 Migration, Leukozyten 209
 Mikroangiopathie 408
 Mikroglia, Retina 641
 Mikrosakkade 639
 Mikrotubulus 26
 Mikrozirkulation 145
 Mikrozytose, Erythrozyten 176

- Miktion
– Harnblase 333
– Reflexbahn 576
Miktionszentrum, pontines 577
Milchbildung 455
Milchbildungsreflex 455
Milchschuss 455
Milchflussreflex 456
Milchgang 454
– Oxytozinwirkung 354
Milchsäure, *siehe* Laktat
Millimeter Quecksilbersäule 135
Minderwuchs 362
Mineralokortikoid 377
– Nebennierenrinde 374
– Regulation 377
– Regulierung 376
– Wirkung 378
Mineralokortikoidrezeptor 378, 383
Mineralstoff 471
– Absorption 509
– Bedarf 471
– Chlorid 471
– Funktionen 471
– Kalium 471
– – Absorption 510
– Kalzium 471
– Magnesium, Absorption 510
– Natrium 471
– – Absorption 509
– Phosphat 471
– – Absorption 510
– Schwefel 471
– Sulfat, Absorption 510
Minipille 430
Minor-Test 228
Minoxidil 40
Miosis 563, 632
– Horner-Syndrom 635
– Naheinstellungsreaktion 627
– Schlaf 762
Miotika 633
– Glaukom 637
Mitochondrium 25
– aerobe Glykolyse 540
– Herz 113
– Spermatozoen 434
Mitralklappe 81
Mitteldruck
– arterieller 136
– – Fetus 167
Mittelhirn 730
Mizelle 500
– gemischte 500, 506
– Lipidabsorption 508
M-Linie 67
MMC = Migrating Motor Complex 485
mmHg = Millimeter Quecksilbersäule 135
Mobitz-Typ 99
Modalität 584
– Fühlen 584
– Kodierung 585
– Reizenergieform 586
– somatoviszzerale Sensibilität 594
– Temperatur 602
– Überblick 585
Modiolus 677
Modulator, an chemischer Synapse 55
MODY = Maturity Onset diabetes of the Young 406
Mol 13
Molekularbewegung 18
– *siehe auch* Brownsche Molekularbewegung
- Molekularschicht
– Kortex 750
– Zerebellum 740
Molybdän, Spurenelement 472
Monoaminoxidase, Katecholaminabbau 392
Monoglyzerid, Absorption 508
Monosaccharid, Absorption 506
Monozyt 183, **208**
– Eigenschaften 208
– Funktion 208
– Immunsystem 205
Moosfasersystem 741
Morbus
– Addison 327, 387
– Basedow 374
– Crohn 219
– Cushing 386
– haemolyticus neonatorum 229
– Hirschsprung 487, 565
– Kahler 226
– Menière 695
– Parkinson 735, 739
Morning after pill 444
Morphin 54
– ADH-Freisetzung 326
Morula 442
– Implantation 443
Motilin
– Darmmotilität 485
– gastrointestinal Motilität 481
– Magen 484
Motilität
– Auerbach-Plexus 565
– gastrointestinale 477
– – Darm 485
– – Funktionen 477
– – Magen 484
– – Muster 482
– – Steuerung 479
Motivation 780
– Freude 785
α-Motoneuron 45, 721
– Eingangssysteme 722
– Flexor-Extensor-Regel 721
– Frequenzkodierung 72
– Lähmung 721
– motorische Einheit 69
– motorische Endplatten 60
– phasisches 721
– Proximal-Distal-Regel 721
– Renshaw-Hemmung 728
– tonisches 721
γ-Motoneuron 721
– Muskelspindel 723
Motorik
– Basalganglien 737
– Hirnstamm 730
– Kleinhirn 741
– Kortexareale 733
– spinale 720
– Willkürbewegung 733
Mouches volantes 628
M1-Rezeptor 572
M2-Rezeptor 572
– Parasympathikuswirkung Herz 111
M3-Rezeptor 572
– Acetylcholin 572
M4-Rezeptor 572
M5-Rezeptor 572
MS = Multiple Sklerose 47
– VEP 664
MSH = melanozytenstimulierendes Hormon, Schwangerschaft 450
Mukoviszidose 21, 498
Müller-Gang 456
– Geschlechtsdifferenzierung 457
- Müller-Versuch 240
Müllerzelle 641
Multi-Organ-Versagen, durch Schock 165
Multiple Sklerose 47
– VEP 664
Multi-unit-Typ, glatte Muskulatur 74
Musculus
– ciliaris 571
– cricoarytenoideus posterior 689
– dilatator pupillae 571
– obliquus inferior 638
– obliquus superior 638
– orbitalis 571
– quadriceps femoris 726
– rectus inferior 638
– rectus lateralis 638, 699
– rectus medialis 638, 699
– rectus superior 638
– sphincter ani externus 478, 487
– sphincter ani internus 478, 487
– stapedius 677
– tarsalis 563, 571
– tensor tympani 677
Muskeldehnungsreflex 724
– inverser 726
– γ-Motoneuron 724
– präsynaptische Hemmung 724
– reziproke Hemmung 724
Muskelfaser 67
– Kältezittern 524
– Muskelkater 555
Muskelfasertyp, Schnelligkeitstraining 553
Muskelhypertrophie
– Krafttraining 552
– – isometrisches 552
Muskelkater 555
Muskelkontraktion 27
– auxotonische 71
– Einzelzuckung 72
– glatte Muskulatur 76
– isometrische 71
– – Arbeit 537
– isotonische 71
– Kalziumkonzentration 70
– Leistung 538, **538**
– Maximalkraft 538
– Mechanik 71
– Mechanismen 70
– Querbrückenzyklus 70
– Tetanisierung/Tetanus 72
Muskelkraft, Anabolika 426
Muskelphysiologie 67
Muskelrelaxanzien 55
– maligne Hyperthermie 69
Muskelspindel 722
– γ-Motoneuron 723
– Patellarsehnenreflex 726
– sensomotorische Afferenz 722
Muskelspindelafferenz 45
Muskelspindelafferenz 45
Muskulatur
– Durchblutung bei Belastung 542
– Einzelzuckung 72
– Energiegewinnung **539**
– Energieverbrauch 520
– Ermüdung 555
– Erregungs-Kontraktions-Koppelung 69
– Faserart 73
– fettfreie Masse 519
– glatte 74
– – Aufbau 74
- – Erregungs-Kontraktions-Koppelung 75
– – Gastrointestinaltrakt 478
– – Kontraktion 76
– – Relaxation 76
– Gleitfilamenttheorie 70
– Golgi-Sehnenorgane 723
– Haltearbeit 537
– Hubarbeit 537
– Insulin 404
– Katecholaminwirkung 394
– Kontraktionsform 72
– Kontraktionskraft 72
– Laktatverwertung 541
– maligne Hyperthermie 69
– Maximalkraft 538
– Muskelspindel 722
– Östrogene 422
– quergestreifte, Gastrointestinaltrakt 478
– Sauerstoffverbrauch 520
– Schilddrüsenhormone 371
– sensorischer Propriozeptor 722
– sexuelle Erregung 437
– Somatotropin 361
– Testosteron 425
– Tetanisierung/Tetanus 72
– Thermogenese 373
– Typ 67
– Verkürzungsgeschwindigkeit **538**
- Muzine **495**
– Dünndarmsekret 503
– Speichel 488
Myasthenia gravis 61
Mydriasis 633
– Glaukomanfall 637
Mydriatika 633
– Glaukom 637
Myelinisierung, Nervenfasern 45
Myelinscheide 45
Myelom, multiples 226
Myelose, funikuläre 470
Myofibrille 67
Myoglobin, Skelettmuskelfaser 74
Myokard, Katecholaminwirkung 395
Myokardinfarkt 49, 198
– EKG 101
– Herzrhythmusstörung 101
– KHK 113
– Klinik 119
– ST-Strecke 101
– stummer 119
Myopie 628
– Korrektur 628
– maligne 628
– Strahlenverlauf 629
Myosin 67
– glatte Muskulatur 74, 76
– Muskelkontraktion 70
Myosin-Leichte-Ketten-Kinase 76
Myosin-Leichte-Ketten-Phosphatase 76
Myotonia congenita 69
Myxödem 374
M-Zelle (Duodenum) 481
- N**
Nabelschnur 167, 446
Na⁺-Ca²⁺-Antiporter 23
Na⁺-Ca²⁺-Austauscher, elektromechanische Koppelung 90
N-Acetylglucosamin 408
Nachbild, negatives 655

- Nachgeburtsperiode 451
 Nachlasterhöhung 108
 Nachpotenzial, Aktionspotenzial 43
 Nachtblindheit 470, 653
 – kongenitale stationäre 655
 – Retinopathia pigmentosa 655
 Nachtmyopie 627
 Nachtsehen 653
 – Stäbchen 642
 Nachwehen 456
 Nackenreflex, tonischer 732
 Nagel-Anomaloskop 652
 Na⁺-Glukose-Symporter 23
 Nahakkommodation 627
 Na⁺-H⁺-Antiporter 23
 – Natriumabsorption 509
 Na⁺-H⁺-Austauscher
 – Natriumresorption Niere 309
 – Protonensekretion Niere 313
 Naheinstellungsreaktion 627
 – Vergenzbewegungen 639
 Nahpunkt 627
 – Hyperopie 629
 Nahrung
 – Energiequellen 467, 515
 – Isodynamie 468
 Nahrungsaufnahme
 – Regelkreis 475
 – Regulierung 475
 Nahrungsbestandteil 467
 – Absorption 506
 – Aufschluss 504
 – Ballaststoffe 472
 – Brennwerte 515
 – essenzieller 467
 – Fette 469
 – Kohlenhydrate 468
 – Mineralstoffe 471
 – Proteine 468
 – Spurenelemente 472
 – Vitamine 469
 – Wasser 473
 Na⁺-Kanal
 – epitheliale 40
 – Ruhemembranpotenzial 28
 – spannungsgesteuerte 37, 40
 Na⁺-Kanalblocker 39
 Na⁺-K⁺-ATPase
 – Aldosteron 311
 – Diabetes mellitus 407
 – elektromechanische Kopplung 90
 – Insulin 328, 404
 – Natriumabsorption 509
 – Peptidabsorption 507
 – primär aktiver Transport 22
 – Ruhemembranpotenzial 28, 84
 – Tubulussystem 308
 N-Aminocaprinsäure 198
 NANC-Signalübertragung 573
 Na⁺-Oxalat 197
 Narkose 770
 Na⁺-Symport, Phosphatabsorption 510
 Natrium
 – Absorption 509
 – Anionenlücke 287
 – Aufnahme 327
 – Bilanz 327
 – funktionelle Bedeutung 327
 – Konzentration, Extrazellulär-
 raum 321
 – Mineralstoffe 471
 – Referenzbereich 187
 – Verlust 327
 – Wasserausscheidung 322
 Natrium-Glukose-Kotransporter,
 Hemmstoff 410
 Natriumabsorption
 – parazelluläre 509
 – transzelluläre 509
 Natriumhaushalt, Störungen 327
 Natriumion
 – Glukoseresorption Niere 314
 – Natriumresorption Niere 310
 Natriumkanal
 – Arbeitsmyokard 87
 – epithelialer, Natriumabsorption 509
 – Natriumresorption Niere 311
 – Sensorpotenzial 588
 Natriumresorption
 – Niere 309
 – Henle-Schleife 310
 – Prinzip 309
 – proximaler Tubulus 309
 – Prostaglandine 320
 Natriumsystem, Herzmuskulatur 89
 Na⁺-Zitrat 197
 Nebenhoden, Spermio-genese 434
 Nebennierenmark
 – Hormone 340, **390**
 – Hormonsekretion 392
 – Phäochromozytom 396
 – Sympathikus 564
 Nebennierenrinde
 – Angiotensin-II-Wirkung 324
 – Hormone 340
 – Hyperaldosteronismus 327
 – Pubertät 458, 460
 – Testosteron 424
 – Zona
 – fasciculata 374
 – glomerulosa 374
 – reticularis 376
 Nebennierenrindenhormon 374
 – Biosynthese 376
 – Glukokortikoid 380
 – Mineralokortikoid 377
 – Regulation 377
 – Transport 377
 – Wirkung 378
 Nebennierenrindensuffizienz 387
 Nebenschilddrüse, Hormon 340
 Nebenzelle, Muzine 495
 Neglect 749
 Nebh-Ableitung 96
 Neokortex 750
 – Alzheimer-Demenz 776
 – laminäre Organisation 750
 – prozedurales Gedächtnis 774
 – synaptische Verbindung 752
 Neostigmin 61
 Nephron **304**
 – Funktionsspezifität **306**
 – Länge 304
 Nernst-Gleichung 29
 Nernstpotenzial 28
 – *siehe auch* Gleichgewichtspotenzial
 Nervenendigung
 – freie 597
 – Modalitäten 597
 – Thermosensoren 602
 – freie Pacini-Körperchen 600
 – korpuskuläre 597
 Nervenfasern
 – Klassifikation 45
 – myelinisierte 45
 – nicht myelinisierte 44
 – postganglionäre vegetative 45
 – präganglionäre vegetative 45
 Nervenleitungsgeschwindigkeit,
 Messung 46
 Nervensystem
 – animalisches 559
 – autonomes 560
 – enterisches 479, 562
 – Achalasie 483
 – Dünndarmsekret 504
 – Kontrolle 576
 – Organisation 565
 – peripheres 33
 – somatisches 560
 – vegetatives
 – Aufgaben 559
 – Defäkation 576
 – Herz-tätigkeit 109
 – Miktion 576
 – Organisation 560
 – Signalübertragung 567
 – Wirkung auf das Herz 110
 – Zelle 33
 – zentrales 33
 – Ebene 719
 – integrative Leistung 747
 – Rückenmark 720
 Nervenzelle, Transportvorgänge **33**
 Nervus
 – abducens 638
 – facialis 564, 710
 – glossopharyngeus 564, 710
 – oculomotorius 564, 638
 – olfactorius 713
 – opticus 624, 641, 656, 659
 – trigeminus 615, 711
 – trochlearis 638
 – vagus 564, 710
 – vestibularis 694
 – vestibulocochlearis 683
 Netzhaut 624
 – Adaptation 653
 – Aufbau 641
 – Helladaptation 654
 – Informationsverarbeitung **646, 660**
 – koniozelluläres System 660
 – magnozellular System **648, 660**
 – Ophthalmoskopie 639
 – parvozelluläres System 660
 – Photorezeptor 643
 – Refraktionsanomalie 628
 – rezeptive Felder 647
 – Signalweg 647
 Netzhautablösung
 – Myopie 628
 – Photorezeptor 646
 Netzhautkorrespondenz, normale 666
 Netzwerk, neuronales 61
 Neurohypophyse 350, **354**
 – Hormonabgabe 350
 Neuroleptikum
 – Manie 786
 – Sucht 787
 Neuromodulation 573
 Neuromodulator 54
 – Neuropeptide 54
 – nicht peptiderger 54
 – vegetatives Nervensystem 569
 Neuron
 – frühinspiratorisches 265
 – Lamina I im Hinterhorn 612
 – Lamina V im Hinterhorn 612
 – α -Motoneuron 721
 – γ -Motoneuron 721
 – multirezeptives 612
 – postganglionäres 560
 – postinspiratorisches 265
 – präganglionäres 560
 – pseudounipolares 595
 – somatomotorisches System 560
 – vegetatives Nervensystem 560
 Neuron **33**
 – Aufbau 33
 – Funktion 33
 – Ruhemembranpotenzial 29
 Neuropeptid 54
 Neuropeptid Y
 – Signalübertragung 574
 – vegetatives Nervensystem 567
 Neuropeptid YY, Nahrungsaufnahme 475
 Neurophysiologie **33**
 Neurotensin, Magensäuresekretion 492
 Neurotransmitter 52
 – Basalganglien 737
 – chemische Synapse 49
 – enzymatischer Abbau 59
 – exzitatorische 53
 – Gastrointestinaltrakt 481
 – Glutamat 759
 – Gonadotropin-Releasing-Hormon 418
 – Hormonrezeptor 345
 – inhibitorische 53
 – Kontrolle der Freisetzung 575
 – Niere 299
 – Parasympathikus 567
 – postganglionäre 569
 – Signalübertragung 338
 – Sympathikus 567
 – vegetatives Nervensystem 567
 – Wiederaufnahme 59
 Nexus 24, 48
 – *siehe auch* Gap junction, Kon-nexone
 NFAT = nuclear factor of activated T-cells 220
 Niacin 470
 – Absorption 511
 Nicht-ST-Hebungs-Infarkt 102
 – EKG 101
 – T-Negativierung 102
 Nichtbikarbonatpuffer 280
 Kohlendioxidpartialdruck 286
 Nicotinsäure 470
 – Absorption 511
 Niederdrucksystem **139**
 – Blutkreislauf 121
 – Druckverhältnisse 140
 Niere **295**
 – Aldosteronwirkung 324
 – Anatomie 296
 – Angiotensin-II-Wirkung 324
 – Anionensekretion 313
 – Aufbau 296
 – Autoregulation 299, 302
 – Bikarbonatresorption 312
 – Chloridresorption 311
 – Durchblutung 297
 – bei Belastung 542
 – Energiestoffwechsel 318
 – Energieverbrauch 318, 520
 – Funktionen 295
 – Gewebedurchblutung 298
 – harnpflichtige Substanzen 308
 – Herzzeitvolumen 298
 – Hormone 319, 340
 – Innervation 296
 – Kaliumresorption 311
 – Kaliumsekretion 311
 – Kalziumresorption 312
 – Magnesiumresorption 312
 – Natriumresorption 309

- Neurotransmitter 299
 - Plasmfiltration 300
 - Protonensekretion 312
 - Regulierung Säure-Basen-Haushalt 282
 - Sauerstoffbedarf 298
 - Sauerstoffverbrauch 318, 520
 - Sauerstoffversorgung 318
 - Schwangerschaft 450
 - Tubulussystem 303
 - Vasa recta 317
 - Wasserresorption 315, 320
 - Zuckerresorption 314
 - Nierenarterie 297
 - Nierenarterienstenose 303
 - Angiografie 303
 - Renin 326
 - Nierenbecken 333
 - Nierengefäß 297
 - Niereninterstitium 305
 - Osmolarität 305, 316
 - Sauerstoffpartialdruck 305
 - Nierenkolik 333
 - Nierenkörperchen, *siehe* Glomerulus
 - Nierenversagen 299
 - Nifedipin 40
 - Nikotin
 - ADH-Freisetzung 326
 - Extrasystolen 98
 - Nitrat 155
 - Nitroprussid 155
 - NK-Zelle 208
 - Eigenschaften 208
 - Funktion 208
 - NMDA-Rezeptor 53, 777
 - Halbzentrenmodell 729
 - NO = Stickstoffmonoxid 155
 - als Neuromodulator 54
 - Erektion 435
 - Koronardurchblutung 112
 - Wehenhemmung 453
 - Non-Dipper 136
 - Non-Hodgkin-Lymphom 226
 - Noniusehschärfe 649
 - Non-REM-Phase 761
 - Non-REM-Schlaf, ARAS 763
 - Noradrenalin 52, 390
 - Abbau 392
 - Amygdala 784
 - Biosynthese 390
 - Durchblutungsregulation 158
 - Furchtgedächtnis 784
 - gastrointestinale Motilität 481
 - Grundumsatz 519
 - Herkunft 390
 - Herz 109, 111
 - Herz-Kreislauf-Wirkung 396
 - Niere 299
 - Phäochromozytom 396
 - β_2 -Rezeptor 572
 - Rezeptoraffinität 393
 - Sekretion 392
 - Stress 388
 - Sympathikuswirkung Herz 111
 - Thermogenese 395
 - Vasokonstriktion/Vasodilatation 154
 - vegetatives Nervensystem 567
 - vesikulärer Monoamintransporter 569
 - Wirkung 393
 - Normalgewicht 474
 - Normoblast 177
 - Normothermie 526
 - Normovolämie 173
 - Normozytose, Erythrozyten 176
 - Normwert
 - Blutgase 15
 - Ejakulat 438
 - follikelstimulierendes Hormon 419
 - Gestagene 423
 - luteinisierendes Hormon 419
 - Östrogene
 - Frauen 422, 423
 - Männer 426
 - Progesteron 423
 - Testosteron
 - Frauen 424
 - Männer 426
 - Nozizeption 595, 603
 - Qualitäten 594
 - viszerale 608
 - Nozizeptor 604
 - Adaptation 605
 - modalitätsspezifischer 604
 - Vorderseitenstrangsystem 611
 - polymodaler 604
 - Vorderseitenstrangsystem 611
 - stummer 604
 - thermosensibler 604
 - Transduktion 605
 - NPY/AgRP-Neuron 409
 - NPY/AgRP-Neuron 476
 - NSTEMI = Nicht-ST-Hebungs-Infarkt 102
 - EKG 101
 - T-Negativierung 102
 - Nüchternphase
 - Darmmotilität 485
 - Gallesekretion 500
 - Magensaftsekretion 490, 495
 - Natriumabsorption 509
 - Pankreassekretion 496
 - Nucleus
 - accumbens 785
 - appetitive Konditionierung 781
 - Sucht 787
 - arcuatus 476, 782
 - caudatus 737
 - centralis 782
 - centrolateralis 616
 - cochlearis 684
 - cuneatus 611
 - dentatus 740
 - dorsalis nervi vagi 564
 - dorsomedialis 350
 - Etinger-Westphal 564
 - fastigii 740
 - gracilis 611
 - interpositus 740
 - lateralis 782
 - lemniscus lateralis 685
 - mesencephalicus nervi trigemini 616
 - olivaris superior 685
 - parabrachialis 579
 - paraventricularis 475, 782
 - Hormonproduktion 350
 - Kortisol 386
 - principalis nervi trigemini 615
 - reticularis 758, 772
 - ruber 730, 733
 - solitarius 710
 - spinalis nervi trigemini 615
 - subthalamicus 737
 - suprachiasmaticus 761
 - supraopticus 350
 - tractus solitarii 475, 579
 - ventralis posterior inferior 616
 - ventralis posterolateralis 611, 616
 - ventralis posteromedialis 616
 - ventromedialis 350, 475, 616
 - vestibularis 698
 - Nulllinie, EKG 92
 - Null-Linien-EEG 771
 - Nystagmus 638
 - Definition 699
 - erschöpflicher horizontaler 701
 - Frenzelbrille 701
 - kalorischer 639, 702
 - optokinetischer 638, 701
 - postrotatorischer 702
 - Stimulationsverfahren 702
 - Testverfahren 701
 - vestibulärer 699
- ## O
- O₂, *siehe* Sauerstoff
 - OAT-Syndrom 439
 - OAT1 = organic anion transporter 313
 - O₂-Ausschöpfung
 - Gehirn 161
 - Haut 162
 - Skelettmuskulatur 163
 - Splanchnikuskreislauf 164
 - Oberflächensensibilität 595
 - Obesity-Rezeptor 782
 - Objektagnosie, assoziative 665
 - OCT = organic cation transporter 392
 - 2 314
 - Ocular-Tilt-Reaktion 704, 733
 - Ödem
 - bei chronisch venöser Insuffizienz 143
 - kardiales 148
 - Osmose 17
 - Pathophysiologie 148
 - OFF-Bipolarzelle, Zapfen 646
 - Offenwahrscheinlichkeit, spannungsgesteuerte Ionenkanäle 38
 - Offenwinkelglaukom 637
 - OFF-Ganglienzelle 647
 - Öffnungsfehler 631
 - OFF-Zelle 765
 - O₂-Gehalt, gemischt-venöser 163
 - Ohm-Gesetz 38, 122
 - Atemstromstärke 239
 - Okulomotoriuskern, vestibulärer Nystagmus 699
 - Oligoastheneratozoospermie 439
 - Oligomenorrhö
 - Gonadotropin-Releasing-Hormon 420
 - Gonadotropine 420
 - Oligopeptidase, membranständige 505
 - Oligozoospermie 439
 - Olivenkern 686
 - Richtungshören 688
 - Omeprazol 493
 - ON-Bipolarzelle
 - Stäbchen 647
 - Zapfen 646
 - ON-Ganglienzelle 647
 - ON-OFF-Dichotomie 646
 - On-Zelle 765
 - Oogenese 432
 - Oogonie 432
 - Oozyte
 - primäre 432
 - sekundäre 433
 - Ophthalmoskopie 639
 - direkte 639
 - indirekte 639
 - Retinopathia pigmentosa 655
 - Opioid, körpereigenes 54
 - Opioidpeptid 52
 - Opioidrezeptor, Schmerzkontrolle 613
 - Opsin 642
 - Opsonisierung 201
 - Antikörper 225
 - IgG 225
 - Phagozytose 225
 - Optik, physikalische Grundlagen 623
 - Organ, lymphatisches
 - primäres 202
 - sekundäres 202
 - Organdurchblutung
 - Gehirn 161
 - Haut 162
 - Leber 164
 - Lunge 160
 - Regulation 154
 - Skelettmuskulatur 163
 - Splanchnikuskreislauf 164
 - Organkreislauf 160
 - Organum vasculosum laminae terminalis 528
 - Orgasmus 434
 - Orientierungssäule 663
 - Orthostase 152
 - Orts-Zelle 777
 - Osmolarität
 - Blutplasma 186
 - Definition 16
 - Osmolarität
 - ADH-Freisetzung 325
 - Definition 16
 - Durst 782
 - effektive 321
 - extrazelluläre 321
 - ADH 322
 - Harn 316
 - intrazelluläre 321
 - Kontrolle 321
 - Körperflüssigkeiten 321
 - Magenfunktion 484
 - Niereninterstitium 305
 - Speichel 489
 - Osmolaritätsgradient
 - intrarenaler 316
 - kortikomedullärer 316
 - renaler
 - Aufbau 317
 - Störungen 317
 - Osmoregulation 321
 - Osmorezeptor
 - Durstgefühl 326
 - Hypothalamus 321, 325
 - Osmose 13, 15
 - Osmotherapeutikum, Ödeme 17
 - Ösophagus-Peristaltik 482
 - pH-Clearance 482
 - Schlucken 482
 - Volumen-Clearance 482
 - Ösophagusphinkter 478
 - Achalasie 483
 - Refluxkrankheit 493
 - Ösophagusvarize 165
 - Osteoblast
 - Knochenwachstum 361
 - Schilddrüsenhormone 370
 - Somatotropin 360
 - Osteoklast
 - Schilddrüsenhormone 370
 - Somatotropin 360
 - Osteomalazie 331, 470
 - Osteoporose 796
 - Cushing-Syndrom 386
 - Klimakterium 463
 - Kortisol 386
 - Tannenbaum-Zeichen 796

- Östradiol
 – Charakteristika 342
 – Frauen 421
 – Gonadotropine 421
 – Menstruationszyklus 429
 – Männer 426
- Östrogene
 – Adipositas 422
 – Frauen **421**
 – Bluttransport 421
 – Endometriumkarzinom 422
 – extragenitale Effekte 422
 – Fettstoffwechsel 422
 – Funktion 421
 – Halbwertszeit 422
 – Klimakterium 462
 – Knochen 422
 – Menstruationszyklus **421**, 431
 – Muskulatur 422
 – Normwerte 422
 – positive Rückkoppelung 356
 – Prolaktin 362
 – Proliferationsphase 431
 – Pubertät 421
 – Schwangerschaft 422
 – Sekretion 421
 – Synthese 421
 – Geburt 454
 – Männer 426
 – Funktion 426
 – Gonadotropinsekretion 426
 – Knochen 426
 – Metabolismus 426
 – Normwert 426
 – Synthese 426
 – Ovulationshemmer 430
 – Plazenta 447
 – Pubertät 458
 – Regelkreis 417
 – Somatotropin 358
- Östrogenmangel
 – Gonadotropin-Releasing-Hormon 419
 – Klimakterium 462
- Östrogenrezeptor, hypothalamisch-hypophysäres System 356
- Östron 421
- Otolith 696
 – Lagerungsschwindel 698
- Otolithenmembran 696
- Otosklerose 676
- Ovar
 – Entwicklung 457
 – Hormone 340, 421
 – Klimakterium 462
 – Menstruationszyklus 427
 – Oogenese 432
- Ovarialinsuffizienz
 – hypergonadotrope 420
 – hypogonadotrope 420
 – hypothalamisch bedingte 352
- Overshoot
 – Aktionspotenzial 42
 – Arbeitsmyokard 87
- Ovulation 429
 – positive Rückkoppelung 356
 – Prolaktin 364
- Ovulationshemmer 430
- Oxalsäure
 – harnpflichtige Substanzen 332
 – Nierenausscheidung 308
- Oxytozin **353**
 – Energiereserven 476
 – Geburtsverlauf 451
 – Milchflussreflex 456
 – Primärstruktur 353
 – Stress 388
 – Synthese 350
 – Wehenauslösung 453
 – Wirkung 353
- P**
- P450scc 376
- Pacini-Körperchen 597
 – Adaptation 600
 – Aufbau 600
 – Elektrophysiologie 600
 – funktionelle Bedeutung 601
 – Lage 597
 – rezeptive Felder 601
 – Transduktion 600
 – Transformation 600
- PAEE = physical activity energy expenditure 520
- Panikstörung 784
- Pankreas
 – Katecholaminwirkung 394
 – Parasympathikuswirkung 571
 – Zelltypen 398
- Pankreasenzym 496
 – fettspaltendes 496
 – kohlenhydratspaltendes 496
 – nukleolytisch wirkendes 496
 – Pankreatitis 497
 – proteolytisch wirkendes 496
- Pankreashormon 340, **398**
 – Glukagon 410
 – Insulin 398
- Pankreaslipase, Lipidverdauung 505
- Pankreaspseudozyste 497
- Pankreassekret 488, **496**
 – Basalsekretion 496
 – Bestandteile 496
 – Elektrolyte 498
 – Enzymsekretion 496
 – Stimulierung 499
- Pankreatitis
 – akute 497
 – chronische 497
 – Computertomografie 497
 – Sonografie 497
- Pantoprazol 493
- Pantothensäure 470
 – Absorption 511
- Panum-Areal 666
- Papilla nervi optici 640
- Paracetamol, Fiebersenkung 528
- Parageusie 711
- Parallaxe 666
- Parallelstrahlen 624
- Parasympathikus
 – Atemwegswiderstand 240
 – Chronotropie 111
 – Definition 561
 – Dromotropie 111
 – Durchblutungsregulation 159
 – ENS-Kontrolle 576
 – Erektion 435
 – Gallenblasenkontraktion 503
 – ganglionäre Signalübertragung 567
 – Gastrointestinaltrakt 480
 – Glukagonregulation 411
 – Herz **109**, 111
 – Signalkaskaden 110
 – Herzfrequenz 111
 – Inotropie 111
 – Insulinsekretion 400
 – Koronardurchblutung 112
 – Lubrikation 436
 – Magen 484
 – Megacolon congenitum 487
 – Neurotransmitter 567
 – Organinnervation 562
 – Organisation 564
 – Organwirkung 570
 – sexuelle Erregung 435
 – Speichel 490
 – Vasodilatation 154
- Parasympatholytikum 633
- Parasympathomimetikum 633
- Parathormon
 – Ionenresorption Niere 312
 – Kalzitriol 330
 – Kalziumhaushalt 330
 – Kalziumresorption 330
 – Magnesiumresorption 332
 – Phosphattransport Niere 313
- Paravertebralganglion 562
- Parkinsonoid 799
- Partialdruck (Gas) 14
 – Alveolarraum 248
 – Diffusion 247
 – ideale Gasgleichung 247
 – Messbedingungen 248
 – typische Werte 248
 – Ventilations-Perfusions-Verhältnis 250
 – Wasserdampf 248
- Partialinsuffizienz, respiratorische 793
- Passagezeit (Nahrung) 477
 – Ballaststoffe 472
 – Dickdarm 487
- Patellarsehnenreflex 724, 726
- Pause
 – kompensatorische 99
 – nicht kompensierte 99
- pAVK = periphere arterielle Verschlusskrankheit 125
- Pawlow-Experiment 774
- PC-Faser 599
- PDA = persistierender Ductus arteriosus 168
- P-D-Rezeptor = Proportional-Differenzial-Rezeptor 150
- PD-Verhalten, Thermosensor 603
- P/D 1-Zelle (Antrum) 481
- Pearl-Index, Temperaturmethode 423
- Pektine 472
- Pellagra 470
- Pendelbewegung 482
 – Dünndarm 485
- Pendrin 365
- Penis
 – Erektion 435
 – Pubertät 461
- Pepsine 494
 – Mangel 505
 – Proteinverdauung 505
- Pepsinogen 494
 – Freisetzung 494
 – Magensäure 494
- Peptid
 – atriales natriuretisches 154
 – glukagonähnliches 411
 – YY, Magensäuresekretion 492
- Peptidhormon 342, **343**
 – Dopingliste 556
 – Gonadotropin-Releasing-Hormon 417
 – Insulin 398
 – Oxytozin 453
 – Releasing-Hormone 352
- Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty 198
- Perforine
 – NK-Zelle 208
 – T-Killerzelle 220
- Pergamenthaut 386
- Perilymphe 694
 – Corti-Organ 679
- Perimenopause
 – Gonadotropine 420
 – Ovarialinsuffizienz 420
- Perimetrie 657
 – kinetische 658
 – Skotome 658
 – statische 658
 – Vergleichstest 658
- Peristaltik
 – Auerbach-Plexus 565
 – lokal propulsive 482
 – Dickdarm 486
 – Magen 484
 – propulsive 482
 – Darm 485
 – Ureter 333
- Peritonealdialyse 309
- Permeabilität, Erythrozyt 177
- Perspiratio
 – insensibilis 525
 – sensibilis 525
- Perutz-Mechanismus 256
- PET = Positronenemissionstomografie 760
- Petechie 185
- Pfortaderhochdruck 164
- Pfötchenstellung 471
- PGE₂ = Prostaglandin E₂
 – gastrointestinale Motilität 481
 – Magensäuresekretion 492
 – Magenschleimhaut 495
 – Muzinsekretion 495
 – Niere 320
 – Pyrogene 528
 – Reninsekretion 320
 – Wehenauslösung 453
- PGF₂α, Wehenauslösung 453
- PGI₂ = Prostaglandin I₂ 157
 – Koronardurchblutung 112
 – Wehenhemmung 453
- pH-Atemantrieb 281
- pH-Clearance 482
- pH-log pCO₂-Diagramm 291
- pH-Wert **14**, 276
 – Ammonium-Puffersystem 280
 – Bikarbonat-Puffersystem 279
 – Blut 153
 – Bohr-Effekt 258
 – Definition 276
 – Diagnostik Säure-Basen-Störungen 289
 – Ejakulat 438
 – Gap junction 84
 – Glomuszellen 262
 – intrazellulärer 284
 – Kompensationsmechanismen 287
 – Magenfunktion 484
 – Pepsine 494
 – Phosphofruktokinase 275
 – physiologischer 14
 – Plasma 276
 – Regulierung 284
 – Sauerstoffbindungskurve 270
 – Säure-Basen-Störungen 286
 – Speichel 489
 – Toleranzbreite 276
 – Urin 312, **332**
- pH/HCO₃⁻-Diagramm 279
- Phagolysosom 210
- Phagosom 210
- Phagozyt
 – eosinophile Granulozyten 207
 – neutrophile Granulozyten 206
- Phagozytensystem, mononukleäres 208

- Phagozytose **210**
 – Definition 209
 – Opsonisierung 225
 Phantoguesie 711
 Phäochromozytom 396
 Phase
 – digestive
 – – Darmmotilität 485
 – – Magensaftsekretion 495
 – – Pankreassekretion 496
 – gastrische
 – – Magensaftsekretion 496
 – – Pankreassekretion 499
 – interdigestive
 – – Gallesekretion 500
 – – Magensaftsekretion 490, 495
 – – Natriumabsorption 509
 – – Pankreassekretion 496
 – intestinale
 – – Magensaftsekretion 496
 – – Pankreassekretion 499
 – kephale
 – – Magensaftsekretion 495
 – – Pankreassekretion 499
 Phenylalkylamine 40
 Phenylethanolamin-N-Methyltransferase 390
 Phon 673
 Phonation 688
 Phosphat
 – Absorption 510
 – Intrazellulärraum 321
 – Mineralstoffe 471
 – Plasma 329
 – Puffersystem 278
 – Referenzbereich 187
 Phosphathauhalt 329
 – hormonelle Regulation **330**
 Phosphatidylinositol-3-Kinase 401
 Phosphatpuffer **278**, 313
 Phosphatresorption
 – Kalzitriol 330
 – Parathormon 330
 Phosphodiesterase, Lichtreaktion 644
 Phosphodiesterase 3B 401
 – Insulin 403
 Phosphofruktokinase
 – Glukagon 411
 – pH-Wert 275
 Phospholamban 90
 Phospholipase A 496
 Phospholipase A₂ 506
 Phospholipase C
 – M-Rezeptor 572
 – Vasokonstriktion 158
 – α_1 -Rezeptor 570
 Phospholipase C β 393
 – Insulinsekretion 400
 Phospholipid
 – Fette 469
 – Galle 500
 – Gallesekretion 502
 – Mizelle 500
 Phosphorylierung
 – cAMP-abhängige, Phospholamban 111
 – oxidative
 – – Herz 113
 – – Niere 318
 Photorezeptor 641
 – Aufbau 642
 – Dunkelstrom 644
 – intrinsisch photosensitive Ganglienzelle 642
 – Mikrosakkaden 639
 – Retina 641
 – Stäbchen 642
 – Transduktion 643
 – Typen 641
 – Verteilung 643
 – Zapfen 642
 Phototransduktion 643
 – Abschaltung 646
 Phyllochinon 470
 Physical activity energy expenditure 520
 Physiologie, Definition 13
 Physiostigmin 55
 Phytoöstrogene 464
 PI3-Kinase-Proteinkinase-B-Weg 401
 PIF = Prolactin-Inhibiting-Factor, Milchbildungsreflex 455
 PIH = Prolaktin-Release-Inhibiting-Hormon 352, 363
 Pille 430
 Pilzpapille 708
 Pinozytose
 – Plazenta 446
 – Proteinresorption Niere 314
 Pinzettengriff 737
 PKB (Proteinkinase B) 401
 PKB-Weg 401
 Plasmafiltration 300
 – Ladung 301
 – Molekülgröße 300
 Plasmaprotein 187
 – Blut-Viskosität 128
 – Konzentration 187
 – Puffersystem 278
 Plasmaproteingehalt, und effektiver Filtrationsdruck 148
 Plasma-Skimming 128
 Plasma-Thrombinzeit 195
 Plasma-thromboplastin-antecedent 193
 Plasmazelle
 – B-Zell-Aktivierung 223
 – Klassensprung 221
 Plasmin 197
 Plasminogen 188
 Plasminogenaktivatorinhibitor 198
 Plasmozytom
 – Klinik 226
 – Serumelektrophorese 226
 Plastizität
 – assoziative synaptische 753
 – des Nervensystems 56
 – kortikale 753
 – synaptische 59, 773
 – – Furcht 783
 – – Hippocampus 775
 – – Langzeitdepression 779
 – – Langzeitpotenzierung 778
 – – molekulare Mechanismen 777
 – – räumliches Gedächtnis 779
 – – Schmerzverarbeitung 614
 – – Vorderhirn 781
 Plateauphase, Aktionspotential Arbeitsmyokard 88
 Plazenta 445
 – Aufgaben 446
 – Corticotropin-Releasing-Hormon 447
 – endokrine Funktion 446
 – Entwicklung 445
 – Hormone 340, 446
 – humanes Choriongonadotropin 447
 – humanes Plazentalaktogen 447
 – Östrogene 447
 – Progesteron 448
 – Querschnitt 445
 – Steroidhormone 447
 – Stoffaustausch 446
 – Zotten 446
 Plazentalaktogen, humanes 447
 – Funktion 447
 – Verlauf 447
 Plazentanschranke 446
 Plazentation 445
 Plethora 794
 Plethysmograf 245
 Plexus
 – myentericus 479, 565
 – submucosus 479, 565
 PMCA = Plasma Membrane Ca 2+ -ATPase 90
 Pneumocystis-carinii-Pneumonie 222
 Pneumonie
 – Gasaustauschstörung 254
 – Pseudomonas 498
 Pneumotachometer 245
 Pneumothorax 237
 Pneumozyt 234
 PNS = peripheres Nervensystem 33
 Podozyt 297, **300**
 – Plasmafiltration 301
 Poikilothermie 522
 Polio-Virus, retrograder Transport 34
 Polkörperchen 433
 – Befruchtung 442
 Pollakisurie, Schwangerschaft 450
 Polyglobulie 269, 794
 Polyneuropathie 47
 Polypeptid, Resorption Niere 314
 Polyspermieblock 441
 Polyzythämie, Erythropoietinbildung 319
 POMC = Proopiomelanocortin 354
 Pons 730
 Portalkreislauf, hypophysärer 350
 Positionskolumne 663
 Positronenemissionstomografie 760
 Posthepatischer Ikterus 502
 Postkoitalpille 444
 Postmenopause 462
 – follikelstimulierendes Hormon 419
 – luteinisierendes Hormon 419
 Postsynapse, chemische Synapse 49
 Potenzial
 – akustisch evoziertes 687, 759
 – elektrisches kortikales, Entstehung 755
 – endokochleäres 680
 – ereigniskorreliertes 759
 – evoziertes
 – – Koma 770
 – – Narkose 770
 – – exzitatorisches postsynaptisches 41, 58
 – – Ganglien 568
 – inhibitorisches postsynaptisches 59
 – postsynaptisches 58
 – somatosensorisch evoziertes 759
 – vestibulär-evoziertes myogenes 703
 – visuell evoziertes 759
 – – primäre Sehrinde 664
 Potenzialausbreitung
 – elektrotonische 43
 – passive, *siehe* elektrotonische Potenzialausbreitung
 Potentialdifferenz
 – EKG 91
 – Ventrikelmyokard 92
 – Vorhofmyokard 92
 Potenzialwelle, Gastrointestinaltrakt 479
 P2-Purinozeptor 606
 PP-Zelle (Pankreas) 398
 PQ-Intervall 93
 PQ-Strecke 93
 Präalbumin 188
 Prä-Böttinger-Komplex 265
 Präeklampsie 448
 Prägung 773
 Präkallikrein 194
 Prämenopause 462
 Präproglukagon 410
 Präprohormon 343
 Präproinsulin 398
 Präsynapse, chemische Synapse 49
 Pregnenolon 376
 Preload 108
 Presbyakusis 673, 682
 Presbyopie 630
 Pressorezeptor 150
 – ADH-Regulation 325
 – Blutdruckregulation 150
 Prestin 682
 P2X-Rezeptor 573
 P2Y-Rezeptor 573
 Price-Jones-Kurve 176
 Primärharn 295
 Primärspeichel 489
 Priming 774
 Primordialfollikel 432
 Proakzelerin 193
 Profilperimetrie 658
 Progesteron **422**
 – Corpus luteum 429
 – Funktion 423
 – Grundumsatz 519
 – Halbwertszeit 423
 – Lutealphase 429
 – Menstruationszyklus 427, **429**, 431
 – Metabolismus 423
 – Normwerte 423
 – Plazenta 448
 – Regelkreis 417
 – Sekretionsphase 431
 – Synthese 421, 423
 – Transport 423
 Progesteronzugsblutung 427
 Prohormon 343
 Proinsulin 398
 Projektionsfaser 751
 Prokonvertin 193
 Prolaktin 362
 – Biosynthese 362
 – Brustdrüse 455
 – Laktation 455
 – molekulare Wirkung 363
 – Pubertät 458
 – Regulation 363
 – Sekretionsreiz 362
 – zelluläre Wirkung 363
 Prolaktin-Release-Inhibiting-Hormon 352, 363
 Prolaktin-Releasing-Peptid 362
 Proliferationsphase (Endometrium), Sonografie 431
 Proopiomelanocortin 354
 Proportional-Differenzial-Rezeptor 150
 Proportionalempfindlichkeit 589
 Propriozeption 595
 – Hinterstrangsystem 608
 – Qualitäten 594
 – Ruffini-Körperchen 601
 Prosopagnosie 665

- Prostacyclin, Wehenhemmung 453
 Prostaglandin E₂
 – gastrointestinale Motilität 481
 – Magensäuresekretion 492
 – Magenschleimhaut 495
 – Muzinsekretion 495
 – Pyrogene 528
 Prostaglandin I₂ 157
 Prostaglandine 157
 – Charakteristika 342
 – Geburt 454
 – Hormone 344
 – Koronardurchblutung 112
 – Natriumresorption 320
 – Niere 320
 – Nozizeptoren 606
 – Schwangerschaftsabbruch 444
 – Wehenauslösung 453
 – Zervixreifung 454
 Prostata
 – Ejakulation 436
 – Emission 436
 Prostazyklin 154, 157
 Protanopie, Protanomalie 652
 Protein 468
 – Absorption 507
 – Bedarf 468
 – Brennwerte 516
 – Energiequellen 467, 515
 – Funktion 468
 – Intrazellulärraum 321
 – kalorische Äquivalente 516
 – Kortisol 384
 – Leber 511
 – Puffersystem 278
 – Resorption Niere 314
 – respiratorischer Quotient 517
 – Schilddrüsenhormone 372
 – Somatotropinwirkung 361
 – Verdauung 505
 Proteinase-Inhibitor 188
 Protein C 196
 Proteinfraktion, Blutplasma 188
 Proteinkinase A
 – elektromechanische Kopplung 90
 – Glukagon 411
 – Insulinsekretion 400
 – Katecholamine 393
 – Langzeitpotenzierung 778
 – β_2 -Rezeptor 570
 Proteinkinase B (PKB) 401
 – Insulinwirkung 401
 Proteinkinase C
 – Diabetes mellitus 408
 – Diabetesentstehung 407
 Proteinphosphatase 1, Insulin 403
 Protein-Puffersystem 278
 Protein S 196
 Proteinurie 17
 – Schwangerschaft 448, 450
 Proteolyse
 – Diabetes mellitus 407
 – Glukagon 411
 – Hormonabbau 343
 – Schilddrüsenhormone 372
 Prothrombin 188, 193
 Prothrombinase 194
 Protonenpumpeninhibitor 493
 Protonensekretion
 – Ammoniumionenausscheidung 313
 – Niere 312
 Proximal-Distal-Regel 721
 PSD = postsynaptische Dichte 49
 Pseudohermaphroditismus femininus 457
 Pseudohypoadosteronismus Typ II 380
 Pseudopodium, Thrombozyt 190
 Psychophysik 592
 PTA = Plasma-thromboplastin-antecedent 193
 PTCA = percutaneous transluminal coronary angioplasty 198
 PTH = Parathormon
 – Ionenresorption Niere 312
 – Kalziumhaushalt 330
 PTHrP = parathormone-related peptide 361
 Ptoxis 563
 – Horner-Syndrom 635
 PTT = partielle Thromboplastinzeit 195
 PTZ = Plasma-Thrombinzeit 195
 Pubarche 460
 Pubertas tarda 461
 Pubertät 458
 – Auslöser 458
 – follikelstimulierendes Hormon 419
 – Gonadotropin-Releasing-Hormon 417
 – hormonelle Regulation 458
 – Jungen 460
 – -- Barthaare 461
 – -- Ejakulation 461
 – -- Hoden 461
 – -- Penis 461
 – -- Schambehaarung 461
 – -- Stimbruch 461
 – -- Wachstumsschub 461
 – luteinisierendes Hormon 419
 – Mädchen 458
 – -- Brustentwicklung 459
 – -- Menarche 460
 – -- Schambehaarung 460
 – -- Wachstumsschub 460
 – Östrogene 421
 Pufferkapazität 276
 – Bikarbonat-Puffersystem 279
 – offenes System 278
 Pufferkurve
 – Bikarbonat-Puffersystem 279
 – geschlossenes System 277
 Puffersystem 275
 – Blut 14
 – geschlossenes 277
 – -- Pufferkurve 277
 – offenes 278
 Pufferung
 – chemische 288
 – Wasserstoffionen 285
 Pulmonalarteriendruck, Lungendurchblutung 250
 Pulmonalklappe 81
 Pulmonalkreislauf 160
 Pulswelle 132
 Pulswellengeschwindigkeit 129, 132
 – Herzfern 134
 – herznah 134
 Pump-leak-Prinzip 489
 Pupillarblock 637
 Pupille 624, 632
 – Adaptation 655
 – Winkelblockglaukom 637
 Pupillenreaktion
 – gestörte 634
 – Reflexbogen 632
 – Testverfahren 634
 Pupillenreflex 632
 Purkinje-Faser
 – Aktionspotenzial 87
 – Erregungszyklus 85
 – Leitungsgeschwindigkeit 86
 Purkinje-Verschiebung 654
 Purkinje-Zelle, Kleinhirn 741
 Purkinje-Zellschicht 740
 Putamen 737
 PWC170 = pulse work capacity 549
 P-Welle
 – EKG-Phasen 93
 – Extrasystolen 99
 – P-dextroatriale 794
 – P-pulmonale 794
 Pylorus 478
 – Funktion 484
 Pyramidenbahn 736
 – Aufbau 736
 – Läsion 737
 Pyramidenbahnzeichen 727
 Pyramidenschicht (Kortex) 750
 Pyramidenzelle 750, 752
 – Assoziationsfaser 752
 – auditorischer Kortex 765
 – Dendrit 753
 – kortikale Informationsverarbeitung 751
 – Magnetenzephalogramm 759
 – synaptische Integration 753
 – Willkürbewegung 734
 Pyridostigmin 61, 573
 Pyridoxin 470
 Pyrogen 528
 – endogenes 528
 – exogenes 528
- ## Q
- QRS-Komplex
 – EKG-Phasen 93
 – Extrasystolen 99
 – Hyperkaliämie 100
 QT-Dauer
 – EKG-Phasen 94
 – Long-QT-Syndrom 88
 QT-Intervall
 – EKG-Phasen 94
 – Long-QT-Syndrom 88
 Quabain 376
 Quadrantenausfall 659
 Qualitätskreis 584
 Querbrückenzyklus 70
 Querdisparation 666
 Querschnittläsion 730
 Quick-Test 195
 Quotient, respiratorischer 517
 Q-Zacke, STEMI 101
- ## R
- RAAS = Renin-Angiotensin-aldosteron-System 154, 323
 – Extrazellulärvolumen 324
 – Hyperaldosteronismus 327, 379
 Rachitis 331, 470
 – Skelettveränderungen 331
 Radiatio optica 657, 659
 Radioiodtherapie 366
 Radiusperiostreflex 724
 RA-Faser 599
 Ramus
 – communicans albus 562
 – communicans griseus 563
 Ranitidin 493
 Ranvier-Schnürring 45
 Rapamycin, Transplantation 220
 Rapidly adapting Fibres 599
 Ras-Signalweg 401
 Rathke-Tasche, Hypophyse 354
 RBF = renaler Blutfluss 298
 Reabsorption 147
 Reaktion, posturale 732
 Rechtsherzinsuffizienz 106
 – venöser Rückstau 164
 Rechtstyp 96
 REE = resting energy expenditure 520
 Reentry-Mechanismus 97
 – Herzflimmern 97
 – ventrikuläre Tachykardie 97
 Referenzkonzentrationen, Blutplasma 187
 Reflex
 – Babinski-Reflex 727
 – Beugereflex 726
 – Definition 724
 – Erbrechen 485
 – gastrokollischer 487
 – Halterelex 732
 – H-Reflex 725
 – intestinointestinaler 566
 – Jendrassik-Handgriff 725
 – Long-Loop-Reflex 735
 – monosynaptischer 724
 – Muskeldehnungsreflex 724
 – peristaltischer 565
 – phasische Komponente 724
 – polysynaptischer 724
 – Renshaw-Hemmung 728
 – Rückenmark 724
 – Schlucken 482
 – Seitendifferenzen 725
 – spinaler 611
 – Stellreflex 732
 – tonische Komponente 724
 – tonischer Nackenreflex 732
 – T-Reflex 725
 – vagovagaler 480
 – -- Magen 484
 – -- Pankreassekretion 499
 – vegetativer 576
 – vestibulookulärer 699
 – vestibulospinaler 703
 Reflexbahn
 – Eigenreflex 724
 – Fremdreflex 724
 – Patellarsehnenreflex 726
 – Querschnittläsion 730
 – zentrale vegetative 576
 Reflexbahnung 725
 Reflexblase, spinale 577
 Reflexbogen, Pupillenreflex 632
 Reflexionskoeffizient 15
 Reflux, Urin 333
 Refluxkrankheit, gastroösophageale 493
 Refluxösophagitis 493
 Refraktärphase
 – absolute 43
 – Aktionspotenzial 43
 – Herzmuskulatur 89
 – -- absolute 89
 – -- relative 89
 – relative 43
 Refraktionsanomalie 628
 Regelgröße 347
 Regelkreis 347
 – Beispiel 347
 – Hormone 346
 – hypothalamisch-hypophysär-gonadaler 417
 – Nahrungsaufnahme 475
 – Rückkopplung 347
 – Sexualfunktion 417
 – Temperatur 526
 – vernetzter 348
 – ZNS-Steuerung 349
 Regenbogenhaut 624
 Regulationsmechanismus, epigenetischer 389
 Reifeteilung
 – Oogenese 432 442
 – Spermatogenese 433
 Reisekrankheit 699
 Reissner-Membran 677

- Reiz
 – Absolutschwelle 592
 – Adaptation 589
 – adäquater 586
 – – Definition 587
 – – Mechanosensoren 597
 – – Photorezeptoren 623
 – appetitiver 780
 – aversiver 780
 – inadäquater 586
 – maskierter 768
 – spezifische Disposition 586
 – Unterschiedsschwelle 592
 – unterschwelliger 768
- Reizintensität
 – Impulsfrequenz 589
 – Kodierung 588
 – Umkodierung 589
- Reizlimen 592
- Reiznystagmus 702
- Reizverarbeitung
 – bewusste 769
 – unbewusste 768
- Relaisneuron, Sinneskanäle 591
- Relaxation
 – adaptive, Magen 484
 – rezeptive, Magen 484
- Relay-Mode 758
- Release-Inhibiting-Hormon **352**
 – Adenohypophyse 350
 – Funktion 353
- Release Ready Pool 56
- Releasing-Hormon **352**
 – Adenohypophyse 350
 – Funktion 353
- REM-Phase 761
- REM-Schlaf
 – Altersabhängigkeit 763
 – ARAS 763
 – γ -Welle 764
- Renin 319
 – Einflussfaktoren 325
 – Filtrationsdruck 302
 – Nierenarterienstenose 326
- Renin-Angiotensin-Aldosteron-System **323**
 – Blutdruckregulation 154
 – Extrazellulärvolumen 324
 – Hyperaldosteronismus 327, 379
 – Regulierung der Nebennierenrindenhormone 376
- Renshaw-Hemmung 62, 728
- Renshaw-Zelle 62
- Reperfusionstherapie, bei Myokardinfarkt 198
- Repetitionsmaximum 547
- Repolarisation, Arbeitsmyokard 87
- Repolarisationsphase, Aktionspotenzial 42
- Reproduktionsphysiologie 417
- Reservevolumen
 – expiratorisches 241
 – inspiratorisches 241
- Residualkapazität, funktionelle 241
 – Fremdgasverdünnungsmethode 245
- Residualvolumen 241
 – Fremdgasverdünnungsmethode 245
- Resistance 239
 – Regulation 240
- Resistenz, osmotische 177
- Resorption 23
- Respirationszone (Bronchialsystem) 234
- Respiratorischer Quotient 517
- Resting energy expenditure 520
- Retikulozyt 177
 – Referenzbereich 180
- Retikulum
 – endoplasmatisches 25
 – – raues 25
 – – sarkoplasmatisches 25
- Retina 624
 – Adaptation 653
 – Aufbau 641
 – Ganglienzelle 648
 – Helladaptation 654
 – Informationsverarbeitung 646, 660
 – inverse 641
 – koniozelluläres System 660
 – magnozolluläres System 648, 660
 – Ophthalmoskopie 639
 – parvozelluläres System 660
 – Photorezeptoren 643
 – Refraktionsanomalie 628
 – rezeptive Felder 647
 – Signalwege 647
- 11-cis-Retinal
 – Dunkeladaptation 654
 – Lichtreaktion 644
 – Regeneration des Rhodopsins 646
- all-trans-Retinal
 – Dunkeladaptation 654
 – Lichtreaktion 644
 – Regeneration des Rhodopsins 646
- Retinol 470
- Retinopathia pigmentosa 655
- Retinopathie
 – diabetische 799
 – Insulin 405
- Retinopathie 591, 661
- Retinsäure, Charakteristika 342
- Retraktionsphase, sekundäre Hämostase 192, 194
- Retropulsion, jetstromartige 484
- Reuptake-Hemmer 60
- Reynoldszahl 125, 127, 133
- Rezeptor
 – adrenerger 569
 – an chemischen Synapsen 50
 – enzymgekoppelter 345
 – G-Protein-gekoppelter 344
 – – ADH-Wirkung 354
 – – Beispiele 346
 – – Geruch 713
 – – Geschmack 709
 – – Ghrelin 357
 – – GHRH 357
 – – Glukagon 411
 – – Katecholamine 393, 569
 – – Oxytozinwirkung 354
 – – postganglionäre parasympathische Signalübertragung 572
 – – Releasing-Hormone 352
 – – TSH 367
 – – Hormonwirkungen 344
 – – intrazellulärer 345
 – – ionotroper 50
 – – Acetylcholinrezeptoren 569
 – – P2X 573
 – – metabotroper 51
 – – Acetylcholinrezeptoren 569
 – – P2Y 573
 – metabotroper nozizeptiver 606
 – nikotinerger 567
 – nikotinischer 567
 – Toll-like 202
- α_1 -Rezeptor 393, 570
 – Signaltransduktion 570
 – Vasokonstriktion 158
- α_2 -Rezeptor 393, 570
- β -Rezeptor 393
- β_1 -Rezeptor 570
 – Signaltransduktion 570
- β_2 -Rezeptor 570
 – Signaltransduktion 570
 – Vasodilatation 158
- Rezeptorkanal 50
 – *siehe auch* ligandengesteuerte Ionenkanäle
- Rezeptorpotenzial
 – depolarisierendes 589
 – hyperpolarisierendes 589
 – Photorezeptor 643
- Rezeptortyrosinkinase 359
 – Insulin 401
- rFEV₁ = relative Einsekundenkapazität 243
- Rheologika 128
- Rhesusfaktor 229
- Rhesusinkompatibilität 181, 229
- Rhesussystem 229
- Rhodopsin 642
 – Arrestin 646
 – Lichtreaktion 644
 – Regeneration 646
 – Versiegelung 646
- Rhythmogenese, Atmung 262
- Rhythmus, zirkadianer 761
- Riboflavin 470
- Ribonuklease 496
- Ribosom 25
- Richtungshören 687
- Riechbahn 713
- Riechschleimhaut 712
- Riechzelle 712
- Riesenwuchs 360
- Rigor 739
 – mortis 70
- Rima glottidis 688
- Rindenblindheit 749
- Rindenfeld
 – evozierte Potenziale 759
 – primäres 748
- Ringskotom 658
- Rinne-Versuch 675
- Rönne-Sprung 658
- Rosenkranz, rachitischer 331
- Rotationsnystagmus 702
- Rotationsversuch 702
- Rotblindheit 652
- Rot-Zapfen
 – Protanomie, Protanomalie 652
 – trichromatische Theorie 650
- RP = Ruhemembranpotenzial 27
- R-Protein 494
- RRP = Release Ready Pool 56
- Rubor 210
- Rückenmark
 – Aufbau 720
 – Funktionen 724
 – graue Substanz 721
 – Lokomotionsgenerator 728
 – Querschnitt 721
 – Reflexe 724
 – sensorische Afferenzen 722
 – sensorische Efferenzen 721
 – supraspinale Kontrolle 729
 – weiße Substanz 721
 – α -Motoneurone 721
- Rückkoppelung
 – einfache 347
 – Gonadotropin-Releasing-Hormon 418
 – Mechanismen 348
 – negative 347
 – – Erythropoietin 319
 – – Gonadotropine 421
- – hypothalamisch-hypophysäres System 355
 – – Inhibin 424
 – – Kortisol 381
 – – Schilddrüsenhormone 367
 – – Sexualfunktion 417
 – – Testosteron 425
 – – Transmitterfreisetzung 575
 – positive 348
 – – Gonadotropine 421
 – – hypothalamisch-hypophysäres System 356
- Rückstrom, venöser 140
- Rückwärtshemmung 62
 – Sinneskanäle 592
- Rückwärtsversagen 140
- Ruffini-Körperchen 597
 – Adaptation 599
 – funktionelle Bedeutung 601
 – Lage 597
 – Propriozeption 601
 – rezeptive Felder 601
- Ruhedehnungskurve
 – Atemapparat 244
 – Atmung 244
 – Herzmuskulatur 106, **106**
 – Skelettmuskulatur 71
- Ruhemembranpotenzial **27**
 – Arbeitsmyokard 84
 – – Einwärts-Gleichrichter 84
 – – Tandem-Poren-Kaliumkanäle 84
 – Erregungsbildungs- und -leitungs-system 85
 – Herzmuskulatur **84**
 – Neurone 29
 – Photorezeptor 643
- Ruhetonus, Blutgefäß 158
- Ruhetremor 739
- Ruheumsatz 520
- Ryanodinrezeptor 69
 – elektromechanische Kopplung 90
 – maligne Hyperthermie 373, 530
 – RyR2 90
- S**
- SA-Block 99
- Saccharase-Isomaltase, Kohlenhydratverdauung 504
- Saccharose, Kohlenhydratverdauung 504
- SA-Faser 599
- Sakkade 638
 – Kleinhirnläsion 742
 – Kontrolle 639
- Sakkadendysmetrie 742
- Sakkulus
 – Lage 693
 – Linearbeschleunigung 696
 – statische Information 696
 – vestibulär-evozierte myogene Potenziale 703
- Salve (Extrasytolen) 99
- Salzhunger 710
- Salzsäure
 – Magensäure 491
 – Säure-Basen-Haushalt 282
- Salzverlustsyndrom 327
- Sammellinse 625
 – Alterssichtigkeit 630
 – Bildentstehung 625
 – Hauptebene 624
 – Kardinalpunkte 625
 – Weitsichtigkeit 629
- Sammelrohr 305
 – Anatomie 304
 – Aufgabe 306
 – Ionenresorption 312

- Schwerstarbeit, Fette 469
Schwindel
– Labyrinthausfall 704
– Lagerungsschwindel 698
– Morbus Menière 695
SCID = severe combined immunodeficiency 213
Second messenger 25
– Phospholipase C β 400
– Photorezeptor 644
– Signaltransduktion 346
Segelklappe 81
Segmentationsbewegung 482
– Dickdarm 486
– Dünndarm 485
Sehbahn 656
– anatomischer Verlauf 656
– Informationsverarbeitung 659
– magnozelluläres System 660
– parvozelluläres System 660
– rezeptive Felder 662
– Thalamus 657
– Verlauf 659
Sehen
– Dunkeladaptation 653
– Duplizitätstheorie 641
– Helladaptation 654
– mesopisches 653
– photopisches 642, 653
– räumliches 666
– Scheinkonturen 665
– skotopisches 642, 653
– stereoskopisches 666
Sehgrube 640
Sehkreis 666
Sehnerv 641, 659
– Austrittsstelle 624
– topologische Ordnung 656
Sehrinde 659, 661
– sekundäre 664
– vertikale Organisation 663
Sehschärfe 649
Sehstrahlung 657, 659
Seifenblasen-Phänomen 235
Sekretin
– Gallesekretion 502
– gastrointestinale Motilität 481
– Magenfunktion 484
– Magensäuresekretion 492
– Pankreassekretion 499
– Pepsinogene 494
Sekretion 23
– autokrine 338
– cholangiozytäre 502
– endokrine 338
– Galle 500
– gallensäureabhängige hepatozytäre 501
– gallensäureunabhängige hepatozytäre 501
– gastrointestinale 488
–– Dickdarm 504
–– Dünndarm 503
–– Galle 500
–– Magensaft 490
–– Pankreassekret 496
–– Speichel 488
– Meissner-Plexus 565
– parakrine 338
– rhythmische 344
– Speichel 489
Sekretionsphase (Endometrium), Sonografie 431
Selbsttoleranz
– Autoimmunerkrankung 217
– B-Lymphozyten 223
– negative Selektion 217
Selektivitätsfilter, spannungsgesteuerter Ionenkanal 37
Selen, Spurenelement 472
Semilunarklappe 81
Sensibilität
– Definition 583
– epikritische 597
– protopathische 597
– somatoviszerele 594
–– Hinterstrangsystem 610
–– Leitungsgeschwindigkeit 595
–– Modalitäten 594
–– Organisation 608
–– Vorderseitenstrangsystem 611
– viszerale 607
–– Vorderseitenstrang 608
Sensomotorik 719
– Definition 719
– Strukturen 719
Sensor
– physikalische Energie 587
– Reizaufnahme 587
Sensorik, Definition 583
Sensorpotenzial 588
– Adaptation 589
– Haarzelle 681
– hyperpolarisierendes 587
– Transformation 588
– Umwandlung in Aktionspotenziale 588
Sensual-touch-Neurone 612
SEP = somatosensorisch evozierte Potenziale 759
– Libet-Experiment 768
SERCA = Sarcoplasmic Endoplasmic Reticulum Calciumtransporting ATPase 90
Serinprotease
– Gerinnungsfaktoren 192
– T-Killerzelle 220
Serotonin 52
– bei affektiven Erkrankungen 54
– gastrointestinale Motilität 481
– Gonadotropin-Releasing-Hormon 418
– primäre Hämostase 191
Serotonin-Reuptake-Hemmer 54
Sertoli-Zelle 433
– Anti-Müller-Hormon 457
– Geschlechtsdifferenzierung 457
Serumelektrophorese, Plasmozytom 226
Seufzeratmung 267
Sex determining Region of Y 456
Sexflush 437
Sexualentwicklung 417
Sexualfunktion
– Adenohypophyse 417
– hypothalamisch-hypophysär-gonadale Steuerung 417
– Hypothalamus 417
Sexualsteroid
– Bluteiweiße 420
– Cholesterin 420
SGLT1 = sodium dependent glucose transporter 1 314
SGLT2 = sodium dependent glucose transporter 2 314, 410
Sheehan-Syndrom, Gonadotropine 420
Short loop feedback 355
Shunt
– Lunge 235
– zentrale Zyanose 252
SIADH-Syndrom 323
Sichelzellanämie 181
Sichelzelle 259
Sigmadivertikel 473
Signalkaskade
– Parasympathikuswirkung Herz 110
– Sympathikuswirkung Herz 110
Signaltransduktion
– G-Proteine 344
– gustatorische 709
– Hormone 344
– Insulin 402
– olfaktorische 713
– Regulation 346
– α_1 -Rezeptor 570
– β_1 -Rezeptor 570
– β_2 -Rezeptor 570
– Somatotropin 358
– Zytokine 345
Signalübermittlung
– autokrine 338
– endokrine 338
– iuxtakrine 338
– parakrine 338
Signalübertragung
– an chemischen Synapsen 55
– extrazelluläre Moleküle 338
– Ganglien 567
– Neurotransmitter 338
– nicht klassische 573
– nitriderge 574
– parasympathische postganglionäre 572
– peptiderge 574
– postganglionäre 569
– Prinzipien 337
– purinerge 573
– sympathisch adrenerge postganglionäre 569
– sympathisch cholinerge postganglionäre 572
– vegetatives Nervensystem 567
Signalverarbeitung, im Nervensystem 61
SIH = Somatostatin
– gastrointestinale Motilität 481
– Glukagonregulation 411
– Insulinsekretion 400
– Schilddrüsenhormone 367
Simultankontrast 648
Single-unit-Typ
– glatte Muskulatur 74
– Herzmuskulatur 74
Sinnesempfindung 584
– Dimensionen 584
– Qualität 584
– Reiz 586
Sinneskanal
– Definition 586
– hierarchische Ordnung 591
– Inhibition 592
– laterale Hemmung 592
– Modalität 585
– Organisation 590
– rezeptive Felder 590
– Rückwärtshemmung 592
– Umfeldhemmung 592
– Vorwärtshemmung 592
Sinnesphysiologie 583
– objektive 583
– subjektive 583, 592
–– Modalität 584
–– Qualität 584
Sinnesrezeptor, Reizaufnahme 587
Sinnessystem, Funktionsprinzipien 583
Sinneszelle
– primäre
–– Definition 588
–– Geruch 712, 715
–– Mechanosensor 598
–– Photorezeptor 642
–– Transduktion 588
–– Transformation 588
– sekundäre
–– Corti-Organ 679
–– Definition 588
–– Geschmack 709, 715
–– Merkel-Zellen 598
–– Transformation 589
–– Vestibularapparat 694
Sinusbradykardie 97
Sinusknoten
– Aktionspotenzial 87
– Erregungszyklus 85
– Frequenz 85
Sinustachykardie 97
SI-QIII-Typ 794
Sirolimus, Transplantation 220
Sjögqvist-Traktotomie 616
Skelettmuskulatur
– Aufbau 67
– Durchblutung 163
– Einzelzuckung 72
– Erregungs-Kontraktions-Koppelung 69
– Faserarten 73
– Gleitfilamenttheorie 70
– Golgi-Sehnenorgane 723
– Kontraktionsformen 72
– Kontraktionskraft 72
– maligne Hyperthermie 69
– Muskelkontraktion 71
– Muskelspindel 722
– Myotonia congenita 69
– quergestreifte 67
– Ruhedehnungskurve 71
– sensorische Propriozeptoren 722
– Tetanisierung/Tetanus 72
Sklera 624
Skorbut 471
Skotom 654, 658
Slowly adapting fibres 599
Slow Waves, Gastrointestinaltrakt 479
Slow-Wave-Sleep 762
Sludge-Phänomen 165
SNARE-Protein 56
– Spaltung durch Toxine 57
Snellius-Brechungsgesetz 623
Sokolow-Lyon-Index 800
Sollwert 347
– Fieber 528
– Hyperthermie 528
– Körpertemperatur 522
Solvent drag 20
– Chloridresorption 311
– Kaliumabsorption 510
– Kaliumresorption 311
– Natriumabsorption 509
– Tight junction 24
– Wasserresorption 315
Somatomedin-Hypothese 360
Somatopie 591
Somatostatin 352
– gastrointestinale Motilität 481
– Glukagonregulation 411
– HCl-Sekretion 492
– Insulinsekretion 400
– Schilddrüsenhormone 367
Somatotropin 357
– Akromegalie 360
– Biosynthese 357
– Magnesiumresorption 332
– Minderwuchs 362
– Muskulatur 361

- Regulation 357
- Signaltransduktion 358
- Skelett 360
- Wirkung
 - anabole 360
 - metabolische 361
 - molekulare 358
 - zelluläre 360
- Somnolenz 770
- Sonnenstich 529
- Sonografie
 - Pankreatitis 497
 - Proliferationsphase Endometrium 431
 - Sekretionsphase Endometrium 431
- Sopor 770
- Sotalol 40
- Spalt, synaptischer 50
- Spaltlampenuntersuchung, Katarakt 632
- Spastik 730
- Speichel **488**
 - Bildung 489
 - Elektrolyte 488
 - Funktion 489
 - Sekretion 489
- Speicheldrüse, Aldosteronwirkung 324
- Spermarche 461
- Spermatide 434
- Spermatogenese 432
 - Anabolika 426
 - Dauer 433
 - Regulation 434
 - Spermio-genese 434
 - Testosteron 425
- Spermatogonie 433
- Spermatozyt
 - primärer 433
 - sekundärer 433
- Spermium (Spermatozoon) 434
 - Aszension 439
 - Aufbau 434
 - Befruchtung 441
 - Ejakulat 438
 - Hyperaktivierung 441
- Spermio-genese 434
- Sphärozyt 177
- Sphinkter
 - Gastrointestinaltrakt 478
 - präkapillärer 145
- Spike, Gastrointestinaltrakt 479
- Spindelpause 723
- Spine 752
- Spinozerebellum 740
- Spiroergometrie 554
- Spirometrie 242
- Spitzfußstellung 471
- SPL = sound pressure level 672
- Splanchnikusgebiet, Durchblutung bei Belastung 542
- Splanchnikuskreislauf, Durchblutung 164
- Split-Brain-Patient 767
- Spontandepolarisation, Erregungsbildungs- und -leitungssystem 85
- Spontannystagmus 702
 - zerebellärer 702
- Sportlerherz 106
- Sportphysiologie 537
- Sprachareal
 - motorisches 766
 - sensorisches 765
- Sprache 765
 - Entwicklung 765
 - Lesen 767
 - Schreiben 767
 - Split-Brain-Patient 767
 - Verarbeitung 765
- Sprache und Bewusstsein 765
- Sprue 219
- Spurenelement 472
 - Bedarf 472
 - Chrom 472
 - Eisen 472
 - Fluor 472
 - Funktionen 472
 - Iod 472
 - Kobalt 472
 - Kupfer 472
 - Mangan 472
 - Molybdän 472
 - Selen 472
 - Zink 472
- SREBP1c = sterol response element binding protein 1c 404
- Stäbchen 642
 - Außenglied 642
 - Bipolarzellen 647
 - Disks 642
 - Enzymkaskade 644
 - Nachtblindheit 653
 - Photonendetektor 645
 - Rhodopsin 642
 - Verteilung 643
- Stäbchenmonochromasie 652
- Stabsichtigkeit 631
- Stammzelle
 - lymphatische 182
 - myeloische 182
 - pluripotente 177, 182, 184
- Stammzellfaktor 177, 184
- Standardbedingung, Grundumsatz 518
- Standardbikarbonat 279
 - Diagnostik Säure-Basen-Störungen 289
- Stapes 676
- Star
 - grauer 632
 - grüner 637
- Stärke
 - α -Amylase 489
 - Kohlenhydratverdauung 504
- Starling-Filtrationsformel 147
- Starling-Resistor 239
- STAT5 = Signal-Transducer and Activator of Transcription 5 358
- Status epilepticus 758
- Stauungsleber 164
- Stauungspapille 658
- Steady State
 - Dauerleistungsgrenze 542
 - Sauerstoffaufnahme 545
- Steigbügel 676
- Steiltyp 96
- Stellglied 347
- Stellgröße 347
- Stellreflex 732
- STEMI = ST-Hebungs-Infarkt 101
 - EKG 101
 - Erstickungs-T 101
 - Stadien 101
- Stenose 127
- Stentimplantation 113
- Steppest, einbeiniger 547
- Stereoskopie, binokulare 666
- Stereozilie
 - Bogengänge 697
 - Corti-Organ 679
 - Haarzelle 694
 - Transduktion 681
 - Vestibularapparat 695
- Sterkobilin 502
- Sterkobilinogen 502
- Sternzelle 752
- Steroiddiabetes 796
- Steroidhormon 342, **343**, 374
 - Biosynthese 376
 - Glukokortikoide 380
 - kardiotones 376
 - Mineralokortikoide 377
 - Plazenta 447
 - Transport 377
- Steuerhormon **352**
 - Adenohypophyse 350
- Stevens-Potenzfunktion 594
- ST-Hebungs-Infarkt 101
 - EKG 101
 - Erstickungs-T 101
 - Stadien 101
- Stickstoffausscheidung, Proteinbedarf 468
- Stickstoffbilanz 468
- Stickstoffmonoxid 154
 - Erektion 435
 - Gallenkolik 77
 - gastrointestinale Motilität 481
 - Hämoglobinbindung 256
 - Hormone 344
 - Koronardurchblutung 112
 - Signalübertragung 574
 - vegetatives Nervensystem 567
 - Wehenhemmung 453
- Stickstoffpartialdruck 248
- Stillen, Prolaktin 362
- Stimmband 688
- Stimmbruch 461
- Stimmgabelversuch 674
- Stimmlippe 688
- Stimmritze 688
- Stimulus
 - konditionierter 769, 774
 - Furchtgedächtnis 784
 - unkonditionierter 774
 - Belohnung 785
- Stoffaustausch 146
 - Diffusion 146
 - diffusionslimitierter 147
 - Filtration 147
 - in Kapillaren 148
 - Reabsorption 147
- Stoffmenge **13**
- Stofftransport **17**
 - Diffusion 233
 - Konvektion 233
 - transzellulärer 506
- Stoffwechsel, Skelettmuskelfaser 74
- STPD = standard temperature pressure dry 248
- Strabismus 639, 667
- Strahlung, Wärmeabgabe 525
- ST-Strecke
 - EKG-Phasen 93
 - Myokardinfarkt 101
 - NSTEMI 102
- Streckreflex, gekreuzter 726, 728
- Streptokinase 198
- Stress
 - Glukokortikoide 387
 - Prolaktin 362
 - Somatotropin 362
- Stressempfindlichkeit 389
- Stressreaktion 388
- Stria vascularis 677
- Striae
 - distensae 386
 - gravidarum 450
- Striatum 737
 - Chorea Huntington 739
 - Projektionen 737
- Strombahn, terminale 145
- Strompuls 133
- Stromstärke 121
- Strömung
 - laminare 124
 - turbulente 124, 133
- Strömungsform 124
- Strömungsgeräusch, Blutgefäß 125
- Strömungsgeschwindigkeit 121
 - Blut-Viskosität 128
 - Bronchialbaum 234
 - des Blutes 133
 - ST-Hebungs-Infarkt 101
 - herzforn 134
 - herznah 134
 - Kreislaufsystem 126
- Strömungswiderstand 122
- Struma 367
- Strychnin 59
- Stuart-Power-Faktor 193
- Stuhldrang 487
- Stuhlvolumen 487
- Stupor 770
- Substantia nigra 737
 - Morbus Parkinson 739
 - Projektionen 737
- Substanz
 - harnpflichtige 308
 - Ammoniak 308
 - Harnsäure 308
 - Harnstoff 308
 - Kreatinin 308
 - Oxalat 308
 - Urin 332
 - P, Schmerzfasern 605
 - vasoaktive 155, 157
- Subtraktionsangiografie, digitale 144
- Succinylcholin 55
 - maligne Hyperthermie 530
- Sucht 787
- Sulfat, Absorption 510
- Sulfonylharnstoff 400, 410
- Summation
 - prävertebrale Ganglien 568
 - räumliche 63
 - zeitliche 63
- Summenvektor, EKG 91
- Surfactant 235
 - Atemnotsyndrom 236
 - Compliance 237
 - Kortisol 383
- SVES = supraventrikuläre Extrasystole 99
- Swinging-flashlight-Test 634
- Sympathikus
 - Atemwegwiderstand 240
 - AV-Knoten 111
 - Chronotropie 111
 - Definition 561
 - Dromotropie 111
 - Durchblutungsregulation 158
 - Ejakulation 436
 - Emission 436
 - ENS-Kontrolle 576
 - Erektion 436
 - Ganglien 564
 - ganglionäre Signalübertragung 567
 - Gastrointestinaltrakt 480
 - Glukagonregulation 411
 - Grenzstrang 562
 - Herz **109**, 111
 - Signalkaskaden 110
 - Herzfrequenz 111
 - Hormonbeeinflussung 325
 - Horner-Syndrom 635
 - Inotropie 111
 - Koronardurchblutung 112
 - Lusitropie 111
 - Magen 484
 - Nebennierenmark 564
 - Neurotransmitter 567

- Niere 296
- Organinnervation 562
- Organisation 562
- Organwirkung 570
- Pankreassekretion 499
- postganglionäre Fasern 564
- präganglionäre Fasern 562, 564
- Regulation der Katecholamine 391
- α_1 -Rezeptor 570
- sexuelle Erregung 436, **437**
- Speichel 490
- Vasokonstriktion/Vasodilatation 154
- Wirkungen 561
- Ziliarmuskel 627
- Symport
 - Aminosäuren 507
 - Kohlenhydratabsorption 506
 - Natriumabsorption 509
- Symporter **23**
- Symptomatik, radikuläre 596
- Synapse
 - axo-dendritische 59
 - axo-somatische 59
 - chemische 49
 - elektrische 48
 - exzitatorische 53, 59
 - Hinterhorn 611
 - inhibitorische 53, 59
- Synaptic delay 56
- Synaptotagmin 56
- Syndrom
 - adrenogenitales 327, 376, **457**
 - apallisches 771
 - klimakterisches 462
 - metabolisches 406
- Synkope 152
- Synzytiotrophoblast 443
 - intervillöser Raum 445
- Synzytium, funktionelles 49, 83
- System
 - mediales thalamokortikales 617
 - anterolaterales 611
 - homöostatisches neuronal afferentes 608
 - hypothalamisch-hypophysäres 348, **349**, 351
 - Hormone der Adenohypophyse 354
 - Hypophyse 354
 - Hypothalamus 350
 - Rückkopplungsmechanismen 355
 - Steuerhormone 352
 - koniozelluläres 660
 - lemniskales 610
 - limbisches 780
 - magnozellularäres 648, 660
 - parvozelluläres 648, 660
 - somatomotorisches 560
 - sympathoadrenerges 390
 - trigeminales 615
 - vestibuläres 693
 - Projektionen 698
 - Vestibularapparat 693
 - zentrale Verschaltung 698
 - visuelles 623
- Systole 81, **102**
 - Anspannungsphase 102
 - Austreibungsphase 103
 - Blutversorgung Ventrikel 112
 - Wandspannung 105
- S-Zelle (Duodenum) 481
- T**
 - T3, *siehe* Triiodthyronin
 - T4, *siehe* Thyroxin
 - Tabaksbeutelgesäß 219
 - Tabun 573
 - Tachyarrhythmia absoluta 98
 - Tachyarrhythmie, Digitalis 30
 - Tachykardie
 - Definition 97
 - supraventrikuläre 97
 - ventrikuläre **97**
 - Tacrolimus, Transplantation 220
 - Tagessehen 653
 - Tandem-Poren-Kaliumkanal 84
 - Tänie 486
 - Taschenklappe 81
 - Austreibungsphase 103
 - Entspannungsphase 104
 - Herzgeräusche 104
 - Tastempfindung 597
 - Tastpunkt 597
 - Taubheit, Schleifendiuretika 680
 - Tauchen 270
 - Caisson-Krankheit 271
 - Inertgasnarkose 271
 - Sauerstoffvergiftung 271
 - Tiefenrausch 271
 - Taurocholat 501
 - TBG 367
 - TBPA 367
 - T-Effektorzelle 218
 - zweiter Antigenkontakt 220
 - Tektorialmembran 682
 - Temperatur
 - Blut-Viskosität 127
 - Messung 523
 - Modalitäten 602
 - Regelkreis 526
 - Regulierung 526
 - Schmerzempfindung 602
 - Unterschiedsschwelle 602
 - Verteilung 522
 - Vorderseitenstrang 608
 - Wahrnehmung 602
 - Temperaturschwankung, und Kreislauf 163
 - Temporallappen
 - Epilepsie 775
 - Langzeitgedächtnis 774
 - primäre Rindfelder 748
 - Wernicke-Areal 765
 - TENS = transkutane elektrische Nervenstimulation 612
 - TEOAE = transitorisch evozierte otoakustische Emissionen 683
 - Teratozoospermium 439
 - Test
 - aerober 548
 - Arbeitskapazität 549
 - Herzfrequenzreserve 550
 - maximale Sauerstoffaufnahme 548
 - anaerober 546
 - Laktatsenketest 548
 - Maximalkrafttest 547
 - Schnellkrafttest 546
 - Steptest 547
 - Wingate-Test 548
 - Testosteron
 - Charakteristika 342
 - Frauen 424
 - Funktion 424
 - Metabolismus 424
 - Normwert 424
 - Synthese 421, **424**
 - Geschlechtsdifferenzierung 457
 - Halbwertszeit 426
 - Männer 425
 - Erythropoese 425
 - Funktion 425
 - Geschlechtsmerkmale 425
 - Metabolismus 426
 - Muskulatur 425
 - Normwert 426
 - Sekretion 425
 - Spermatogenese **425**, 434
 - Synthese 425
 - Verhalten 426
 - Pseudohermaphroditismus femininus 457
 - Pubertät 458
 - Regelkreis 417
 - Somatotropin 358
 - Tetanisierung 72
 - Tetanospasmin 57
 - Tetanus 72
 - Impfung 226
 - unvollständiger 72
 - vollständiger 72
 - Tetracain 40
 - Tetraiodthyronin 365
 - Aktivierung 368
 - Schilddrüsendiagnostik 369
 - Struktur 365
 - Synthese 365
 - Transport im Blut 367
 - Wirkung 369
 - Tetrodotoxin 39
 - T-Gedächtniszelle **218**, 226
 - TH₀-Zelle 218
 - TH₁-Zelle 218
 - TH₂-Zelle 218
 - Thalamus
 - apallisches Syndrom 771
 - Basalganglien 738
 - Geschmacksbahn 710
 - Hinterstrangsystem 611, 616
 - kortikale Informationsverarbeitung 751
 - laterale Hemmung 618
 - limbisches System 780
 - Narkose 770
 - Neurone in Sinneskanälen 591
 - Sehbahn 657
 - Synchronisationsmechanismen 757
 - ventroposteriorer 579
 - vestibuläres System 698
 - Thalamuskern
 - Ballismus 739
 - Chorea Huntington 739
 - Hinterstrangsystem 616
 - unspezifische 617
 - Thalassämie 181
 - Thekazelle, Androgene 421
 - Thelarche 459
 - T-Helferzelle
 - AIDS 222
 - Klassen 218
 - T-Lymphozytenaktivierung 217
 - zweiter Antigenkontakt 220
 - Thermoafferenz 45
 - Thermogenese
 - Katecholamine 395
 - Muskulatur 373
 - Schilddrüsenhormone 372
 - Thermogenin 373, 395
 - Thermoregulation
 - Anapyrexie 528
 - Fieber 528
 - Thermorezeption 595, 602
 - Modalitäten 602
 - molekularer Mechanismus 603
 - Qualitäten 594
 - Schmerzempfindung 602
 - Unterschiedsschwelle 602
 - Vorderseitenstrang 608
 - Thermosensor 602
 - Adaptation 603
 - Empfindlichkeit 602
 - Vorderseitenstrangsystem 611
 - Zwei-Schalen-Versuch 603
 - Thiamin 470
 - Thiazolidindione 410
 - THM-Welle = Traube-Hering-Mayer-Welle 138
 - Thorax
 - Atemmechanik 236
 - Compliance 237, 244
 - Thrombasthenie 191
 - Thrombin 190, 194
 - Aufgaben 194
 - Thrombomodulin 196
 - Thrombopenie 185
 - Klinik 185
 - Thromboplastinzeit 195
 - partielle 195
 - Thrombopoietin 184
 - Thrombose 196
 - Thromboseprophylaxe, medikamentöse 196
 - Thrombospondin 190
 - Thromboxan 157
 - A2 190
 - Thrombozyt 184
 - Abbau 184
 - aktivierter 190
 - Aufgaben 186
 - Bildung 184
 - HELLP-Syndrom 448
 - Hormone 340
 - Lebensdauer 185
 - ruhender 190
 - Schwangerschaft 450
 - Thrombozytenadhäsion 189
 - Hemmung 192
 - Thrombozytenaggregation 190
 - Hemmung 192
 - Mediatoren 191
 - Thrombozytenaktivierung 190
 - Thrombozytenfunktion, Diagnostik 191
 - Thrombozytenkonzentrat 227
 - Thrombozytenzahl 184
 - Thrombozythämie 185
 - Klinik 185
 - Thrombozytopathie, kongenitale 191
 - Thrombozytopenie 185
 - Klinik 185
 - Thrombozytose 185
 - Klinik 185
 - Thrombus
 - roter 189, 192
 - weißer 189, 191
 - Thymozyt
 - reifer, naiver 217
 - T-Lymphozytenreifung 217
 - Thyreoglobulin, Synthese der Schilddrüsenhormone 366
 - Thyreoperoxidase 365
 - Thyreotropin, Synthese 352
 - Thyreotropin-Releasing-Hormon, Energiereserven 476
 - Thyroxin 365
 - Aktivierung 368
 - Charakteristika 342
 - Grundumsatz 519
 - Schilddrüsendiagnostik 369
 - Struktur 365
 - Synthese 365
 - Transport im Blut 367
 - Wirkung 369
 - Thyroxinbindendes Globulin 367
 - Thyroxinbindendes Präalbumin 367
 - Tiefenrausch 271

- Tiefensensibilität 595
Tiefenwahrnehmung 666
Tiefschlaf 762
Tiffeneau-Test 243
Tight junction 24
Time trial 550
Tinnitus 685
Tip link
– Haarzelle 694
– Haarzelle Corti-Organ 681
TIPS = transjugulärer intrahepatischer portosystemischer Shunt 793
Tissue Faktor 194
– *siehe auch* Gewebethromboplastin
Tissue-type plasminogen activator 197
– *siehe auch* Gewebe-Plasminogen-Aktivator
Titin 67
– Ruhedehnungskurve 72
T-Killerzelle
– Aktivierung 220
– T-Lymphozytenaktivierung 217
– zweiter Antigenkontakt 220
TLC = total lung capacity 241
TLR = Toll-like Rezeptor 201
T-Lymphozyt
– Aktivierung 217
– Autoimmunität 217
– Entwicklung 216
– negative Selektion 217
– positive Selektion 217
– Reifung 216
– spezifische Abwehr 213
T-Lymphozytenaktivierung 217
– Anergie 218
– klonale Expansion 219
– Kostimulation 218
– Lymphknoten 217
– periphere Toleranz 218
– Prinzip 217
– T-Helferzell-Klassen 218
– Zytokine 218
T-Negativierung, NSTEMI 102
TNF- α 204
– Chemokine 209
– Funktion 208
– Leukozytenadhäsion 209
TNF- β 204
– Funktion 208
Tocopherol 470
Tolcapon 393
Toleranz, periphere 218
Ton 671
Tonaudiogramm 673, 675
– akustisches Trauma 682
– Presbyakusis 682
Tonhöhe 671
Tonometrie 635
Tonotopie 591
– Basalmembran 679
– Hörbahn 683
Tonus
– myogener 67, 74
– neurogener 67
TOR-Kinase 401
Totalkapazität 241
Total peripheral resistance = TPR 123
Totraum
– anatomischer 241
– Fowler-Methode 246
– funktioneller 246
– Bohr-Formel 246
– Schnorcheln 271
– Ventilation 241
t-PA = tissue-type plasminogen activator 197
– Derivat 198
TPR = total peripheral resistance 123
TPW = totaler peripherer Widerstand 123
TPZ = Thromboplastinzeit 195
Tractus
– corticospinalis 610, 729, 737
– olfactorius 713
– opticus 657, 659
– reticulospinalis 729
– retinohypothalamicus 761
– rubrospinalis 729, 733
– solitarius 710
– spinoreticulohypothalamicus 615
– spinothalamicus 615
– lateralis 615
– ventralis 615
– supraopticohypophysialis 351
– tectospinalis 730
– tuberoinfundibularis 351
– vestibulospinalis 729
Training 551
– Ausdauer 553
– äußere Belastung 551
– Ermüdung 554
– innere Belastung 551
– Kraft 552
– Schnelligkeit 553
Tränensekretion 638
Transcobalamin 494
Transducin 644
Transduktion 587
– Amplitudenkodierung 588
– Definition 587
– gustatorische 709
– Kodierung der Reizintensität 588
– Nozizeptoren 605
– olfaktorische 713
– Pacini-Körperchen 600
– Sinnesempfindung 587
Transferrin 180
Transformation 587
– Adaptation 590
– Kochlea 681
– Pacini-Körperchen 600
– Sinnesempfindung 588
Transfusionszwischenfall 228
Transkortin 377
Transmission
– nitriderge 574
– peptidger 574
– purinerge 573
Transmitter, an chemischen Synapsen 52, *siehe auch* Neurotransmitter
Transmitterfreisetzung, präsynaptische 56
Transmuraldruck 129
– Arterien 129
– Niederdrucksystem 130
Transplantation
– Abstoßungsreaktion 220
– Definition 220
– Immunsuppressiva 220
Transport
– aktiver 22
– anterograder axoplasmatischer 34
– Atemgase 254
– Diffusion 18, 233
– diffusionslimitierter 147
– durchblutungslimitierter 146
– elektrogener, Natriumabsorption 509
– Filtration 20
– gekoppelter, *siehe* sekundär aktiver Transport
– in Nervenzellen 33
– interzellulärer 24
– intrazellulärer 27
– Kohlendioxid 261
– Konvektion 20
– parazellulärer 23, 506
– passiver 18
– primär aktiver 22
– retrograder axoplasmatischer 34
– Sauerstoff 254
– sekundär aktiver 23
– transzellulärer 23
– über Zellverbände 23
Transportfunktion, Blutkreislauf 119
Transportkanal, junctionaler 24
Transportprotein, erleichterte Diffusion 19
Transportrate
– aktiver Transport 22
– passiver Transport durch Kanäle 21
Traube-Hering-Mayer-Welle 138
T-Reflex 725
Tremordifferenzierung 742
TRH = Thyreotropin-Releasing-Hormon
– Pulsatilität 352
– Schilddrüsenhormone 367
– Synthese 352
Triebe 780
Trigeminus 99
Trigeminuskern 615
Triglycerid
– Fette 469
– Lipidverdauung 505
Triiodthyronin 365
– Schilddrüsendiagnostik 369
– Struktur 365
– Synthese 365
– Transport im Blut 367
– Wirkung 369
Trikuspidalklappe 81
Tripeptid, Absorption 507
Tritanopie 652
Trophoblast 443
Trophotropie 561
Tropomyosin 70
Troponin 70
TRP-Kanal, Thermorezeption 603
TRPM8-Kanal 603
Trypsin 496
Trypsininhibitor 496
Trypsinogen 496
TSH = Thyroidea-Stimulating-Hormon
– Adenohypophyse 355
– Schilddrüsendiagnostik 369
– Schilddrüsenhormone 367
T-System 69
TTX = Tetrodotoxin 39
T-Typ-Kalziumkanal, EEG 758
Tuberkulose, Sauerstoffpartialdruck 252
Tubulus
– distaler
– Anatomie 304
– Aufgabe 306
– Chloridresorption 311
– Ionenresorption 312
– Natriumresorption Niere 310
– Wasserresorption 315
– proximale 304
– Ammoniumionen 313
– Anionensekretion 313
– Aufgabe 306
– Chloridresorption Niere 311
– Ionenresorption 312
– Kaliumresorption 311
– Kalziumresorption 312
– Kationensekretion 314
– Na⁺-H⁺-Austausch 310
– Natriumresorption 309
– Protonensekretion 313
– Wasserresorption 315
Tubulussystem 303
– Bikarbonatresorption 312
– Chloridresorption 311
– Henle-Schleife 304
– Kaliumresorption 311
– Kaliumsekretion 311
– Kalziumresorption 312
– Magnesiumresorption 312
– Na⁺-K⁺-ATPase 308
– Natriumresorption 309
– Protonensekretion 312
– proximale Tubulus 304
– Sammelrohrsystem 304
– Verbindungstubulus 304
– Wasserresorption 315
– Zuckerresorption 314
Tumor 210
– Hormonstörung 346
Tumornekrosefaktor, *siehe* TNF
T-Welle
– EKG-Phasen 94
– Hyperkaliämie 100
– STEMI 101
TXA2 = Thromboxan A2 190
Typ-1-Diabetes 284, 405
– Symptome 407
Typ-2-Diabetes 406
Typ-3-Diabetes 406
Typ-I-Chemorezeption 262
Typ-I-Pneumozyt 234
Typ-II-Pneumozyt 234
Tyrosin
– Katecholamine 390
– Schilddrüsenhormone 365
Tyrosinhydroxylase 390
– Regulation der Katecholamine 391
Tyrosinkinase JAK2 358
T-Zell-Aktivierung 221
T-Zell-Rezeptor 215
– Aufbau 215
– Synthese 215
T-Zelle, zytotoxische 217
TZR = T-Zell-Rezeptor 215
TZR/CD3-Rezeptorkomplex 215
– T-Lymphozytenaktivierung 217

U

- Überernährung 474
Übergangsmilch 455
Übergewicht
– Alkoholabusus 474
– Body-Mass-Index 474
– genetische Komponente 477
– Überernährung 474
Überleitungsstück, *siehe* Verbindungstubulus
Überleitungszeit, AV-Knoten 87
Übertragung, synaptische 48
UCP1 373, 395
Uhr-Gen 761
Ulcus ventriculi 495
Ullrich-Turner-Syndrom 461
Ulzera, bei chronisch venöser Insuffizienz 143
Umfeldhemmung, Sinneskanäle 592
Umkehrpotenzial 28
– *siehe auch* Gleichgewichtspotenzial
Undines Fluch 266
Uniporter 20
– Glukoseresorption Niere 314
– Kationensekretion Niere 314

- Universalspender 228
 Untergewicht 474
 Unterschiedsschwelle 592, 673
 – Frequenz 674
 – Intensität 674
 – relative 593
 – Temperatur 602
 Unterstützungsmaxima 107
 Unterstützungszuckung 72
 Ureter 333
 Urin **332**
 – harnpflichtige Substanzen 332
 – Osmolalität 332
 – pH-Wert 332
 – Reflux 333
 Urin-Schnelltest 448
 Urkeimzelle
 – Frau 432
 – Geschlechtsdifferenzierung **456**
 – Spermatogenese 433
 Urobilin 502
 Urobilinogen 502
 Urokinase 197
 Uterotonika 453
 Uterus
 – Klimakterium 462
 – Oxytozinwirkung 354
 – Schwangerschaft 449
 – sexuelle Erregung 436
 – Spermienaszension 441
 – Wehentätigkeit 454
 Utrikulus
 – dynamische Information 696
 – Lage 693
 – Linearbeschleunigung 696
 – statische Information 696
- V**
- Vagina
 – Klimakterium 463
 – Schwangerschaft 449
 – sexuelle Erregung 436
 – Spermatozoenaszension 440
 Valsalva-Pressversuch 153
 Valsalva-Versuch 240
 Vanillinmandelsäure 392
 – Phäochromozytom 397
 Van't-Hoff-Gesetz 16
 Varicella-Zoster-Virus, retrograder Transport 34
 Vas(-a)
 – afferens 297
 – – Blutdruck 299
 – – Nierendurchblutung 298
 – efferens 298
 – – Nierendurchblutung 298
 – privatum
 – – Leber 164
 – – Lunge 160
 – publicum
 – – Leber 164
 – – Lunge 160
 – recta
 – – Gegenstromprinzip 305
 – – Osmolaritätsgradient 317
 – – Verlauf 298
 Vasodilatation 155
 – durch NO-Freisetzung 155
 – Katecholaminwirkung 396
 – über EDHF 157
 – über Prostazyklin 157
 – über β_2 -Rezeptoren 158
 Vasodilatator 127
 Vasokonstriktion
 – hypoxische 161, 253
 – – Höhenlungenödem 253
 – – Kaliumleitfähigkeit 253
 – Katecholaminwirkung 396
 – periphere Zyanose 252
 – primäre Hämostase 191
 – über α_1 -Rezeptoren 158
 Vasopressin, *siehe* ADH
 VDJ-Rekombination 224
 Veitstanz 739
 Vektorschleife 93
 VEMP = vestibulär-evozierte myogene Potenziale 703
 Vena umbilicalis 167
 Vena-cava-Kompressionssyndrom 449
 Vene 120
 – als Kapazitätsgefäß 129
 Venendruck, zentraler 140
 Venenpuls 140
 Venole 145
 – postkapilläre 145
 Ventilation
 – alveoläre 241
 – Stehen 251
 Ventilations-Perfusions-Störung 252
 Ventilations-Perfusions-Verhältnis 250
 Ventilationsstörung 19
 – obstruktive 246
 – restriktive 246
 Ventilebenenmechanismus **103**
 Ventrikel 81
 – Aktionspotenziale 86
 – ANP-Freisetzung 114
 – Arbeitsdiagramm 107
 – Blutversorgung 112
 – BNP-Freisetzung 114
 – Echokardiografie 82
 – Füllungsvolumen 103
 Ventrikelmyokard
 – Aktionspotenziale 87
 – Potenzialdifferenzen 92
 VEP = visuell evozierte Potenziale 759
 – primäre Sehrinde 664
 Verapamil 40
 Verbindung, neuroeffektorische 569
 Verbindungstubulus
 – Anatomie 304
 – Aufgabe 306
 – Natriumresorption 311
 – Wasserresorption 315
 Verbrauchskoagulopathie 165
 Verdauung 477
 – intraluminale 504
 – membranassoziierte 504
 Verdauungsphase
 – Dünndarmmotilität 485
 – Magensaftsekretion 490
 – Pankreassekretion 496
 Verdauungssekret 488
 – Dickdarmsekret 488
 – Dünndarmsekret 488
 – Galle 488
 – Magensaft 488
 – Pankreassekret 488
 – Speichel 488
 Verdunstung 525
 – Windchill 526
 Vergenzbewegung 639
 Verhalten
 – Emotionen 780
 – Triebe 780
 Verhaltensgedächtnis, implizites 773
 Verhütung
 – Ovulationshemmer 430
 – Progesteron 423
 Verkürzungsgeschwindigkeit **538**
 Verschlussikterus 502
 Verschlusskrankheit, periphere arterielle 125
 Verschmelzungsfrequenz 72
 Verstärkung, kochleäre 681, 682
 Verstärkung, kochleäre
 Vertigo
 – Labyrinthausfall 704
 – Lagerungsschwindel 698
 – Morbus Menière 695
 VES = ventrikuläre Extrasystolen 99
 Vestibularapparat 693
 – Anatomie 693
 – Beschleunigungsmessung 694
 – Drehbeschleunigung 697
 – häutiges Labyrinth 694
 – Linearbeschleunigung 695
 – Nystagmus **699, 702**
 – Stereozilien 695
 – vestibulookulärer Reflex 699
 Vestibulariskern
 – Anatomie 698
 – Motorik 730
 – vestibulärer Nystagmus 699
 Vestibulozerebellum 740
 Videookulografie 702
 Vierhügelplatte 686
 VIP = vasoaktives intestinales Peptid
 – gastrointestinale Motilität 481
 – Magensäuresekretion 492
 – Pepsinogene 494
 – Signalübertragung 574
 Viskosität 127
 Visus 649
 Viszerosensibilität 595
 Viszerzeption, Qualitäten 594
 Vitalkapazität 241
 – Obstruktionsstörungen 246
 Vitamin 469
 – Absorption 511
 – fettlösliches 470
 – – Absorption 511
 – wasserlösliches 470
 – – Absorption 511
 Vitamin A 470
 Vitamin B₁ 470
 – Absorption 511
 Vitamin B₂ 470
 – Absorption 511
 Vitamin B₃ 470
 – Absorption 511
 Vitamin B₆ 470
 – Absorption 511
 Vitamin B₁₂ 470
 – Absorption 511
 – Intrinsic factor 494
 – Mangel 181, 494
 Vitamin C 471
 – Absorption 511
 Vitamin D₃ 470
 – Kalziumabsorption 510
 – Mangel 331
 – Skelettveränderungen 331
 – Phosphatabsorption 510
 Vitamin E 470
 Vitamin H 471
 Vitaminmangel 470
 VMAT = vesikulärer Monoamintransporter 569
 VNO = Vomeronasalorgan 712
 VNS = vegetatives Nervensystem 559
 VOG = Videookulografie 702
 Vokal 689
 Vollblut 227
 Volumen-Clearance 482
 Volumenbelastung, Herz 106
 Volumenelastizitätskoeffizient 129
 Volumenelastizitätsmodul 129
 Volumenmangel, Aldosteron 379
 Volumenmangelschock 166
 – *siehe auch* hypovolämischer Schock
 Volumenrezeptor 150
 – ADH-Regulation 325
 – Blutdruckregulation 150
 Vomeronasalorgan 712
 Von-Willebrand-Faktor 189
 Von-Willebrand-Jürgens-Syndrom 195
 Vorderhirn 781
 Vorderseitenstrang 608
 Vorderseitenstrangsystem **611**
 – 1. Neuron 611
 – aufsteigendes 615
 – somatotopische Anordnung 615
 Vorhof 81
 – Aktionspotenziale 86
 – ANP 323
 – – Freisetzung 114
 – Extrasystolen 99
 Vorhofflattern 97
 – EKG **98, 98**
 Vorhofflimmern 97
 – EKG **98**
 Vorhofmyokard
 – Aktionspotenziale 87
 – Erregungszyklus 85
 – Potenzialdifferenzen 92
 Vorhofseptumdefekt 168
 Vorläuferzelle, myeloische 177
 Vorwärtshemmung 62
 – Sinneskanäle 592
 V1-Rezeptor, ADH 322
 V2-Rezeptor, ADH 322
 VSD = Vorhofseptumdefekt 168
 Vulva, Klimakterium 463
 vWF = von-Willebrand-Faktor 189
- W**
- Wachstumsfaktor 339
 – embryonaler 359
 – Erythropoese 177
 – insulinähnlicher
 – – Somatotropin 357
 – – Varianten 359
 – Leukopoese 182
 – primäre Hämostase 191
 – Thrombopoese 184
 Wachstumsförderung, Insulin 405
 Wachstumshormon, Charakteristika 342
 Wahrnehmung 583
 – explizite 769
 – Farben 650
 – Körperlage 703
 – Lautstärke 673
 – Schall 672
 – Scheinkonturen 665
 – Sinnesreize 583
 – Temperatur 602
 – Ton 671
 – unbewusste 768
 Wahrnehmungsschwelle 592
 Wallpapille 708
 Wanderwelle 678
 Wandspannung
 – Blutgefäße 130
 – Definition 105
 – Herz 105

- Wärme 515
 – Wahrnehmung 602
 Wärmeabgabe 524
 – Konduktion 525
 – Konvektion 525
 – Strahlung 525
 – Verdunstung 525
 Wärmeakklimatisation 532
 Wärmeäquivalent 515
 Wärmebildung 523
 – Kältezittern 524
 – zitterfreie 524
 Wärmehaushalt 522
 Wärmeproduktion
 – Katecholamine 395
 – Muskulatur 373
 – Schilddrüsenhormone 372
 Wärmeregulation, Progesteron 423
 Wärmestrom, innerer 525
 Wärmetransport 525
 Warmpunkt 602
 Warmsensor, Empfindlichkeit 602
 Wasser 473
 – Absorption 510
 – Bedarf 473
 Wasserdampfpartialdruck 248
 Wasserdampfsättigungsdruck 248
 Wassergehalt des Körpers 320
 – Geschlecht 320
 – Lebensalter 320
 Wasserhaushalt 320
 – Hormone 325
 – Natrium 322
 – Regulation 321
 – Schwangerschaft 450
 – Störungen 326
 – Wasserverlust 321
 – Wasserzufuhr 321
 Wasserkanal 15
 – *siehe auch* Aquaporine
 – Chloridresorption Niere 311
 – Sammelrohr 315
 – Wasserresorption 315
 Wasserresorption, Niere 315, 320
 Wasserstoffion
 – Gleichgewichtspotenzial 284
 – Pufferung 285
 – Regulierung Säure-Basen-Haushalt 283
 Weber-Fechner-Gesetz 593
 Weber-Quotient 593
 Weber-Versuch 675
 Weber-Zwei-Schalen-Versuch 603
 Wechseljahre, *siehe* Klimakterium
 Wehentätigkeit
 – Auslösung 453
 – Hemmung 453
 Weitsichtigkeit 629
 – Korrektur 629
 – Strahlenverlauf 629
 Welle, dikrote 132
 α -Welle 756
 – Non-REM-Phase 761
 β -Welle 756
 – paradoxer Schlaf 762
 δ -Welle 756
 – Koma 770
 – Synchronisationsmechanismus 764
 – Tiefschlaf 762
 γ -Welle 756
 – aufmerksamer Wachzustand 764
 – Narkose 770
 – Synchronisationsmechanismus 764
 θ -Welle, Non-REM-Phase 761
 Wenckebach-Periodik 99
 Wernicke-Areal 750, **765**
 Wernicke-Enzephalopathie 470
 Wide-Dynamic-Range-Neuron 612
 Widerstand, totaler peripherer 123
 Wiederaufnahme, Neurotransmitter 59
 Wiederaufnahme-Hemmer 60
 – *siehe auch* Reuptake-emmer
 Wiederbelebungszeit
 – Myokard 112
 – Neuronen 112
 – Skelettmuskel 112
 Willkürbewegung 73, **733**
 – Basalganglien 737
 – Feinjustierung 734
 – Kleinhirn 740
 – Kortex 734
 – Kortexareale 733
 Wilson-Ableitung 95
 Windchill 526
 Windkessel-effekt 131
 – Altersabhängigkeit 131
 Wind-up-Phänomen 614
 Wingate-Test 548
 Winkelblockglaukom 637
 Wirkungsgrad 521
 Wissensgedächtnis 774
 – explizites 773
 Witwenbuckel 463
 Wnk-Kinase 380
 Wolff-Gang 456
 – Geschlechtsdifferenzierung 457, **457**
 Wundverschluss, durch sekundäre Hämostase 192
 Würgerereflex 726
X
 Xerophthalmie 470
Y
 Yakima-Hämoglobin 259
Z
 Zahnradphänomen 739
 Zapfen 642
 – Absorptionsspektren 651
 – Bipolarzellen 646
 – Disks 642
 – Fovea centralis 643
 – Informationsverarbeitung 646
 – Opsin 642
 – Sehschärfe 649
 – Signalkaskade 645
 – trichromatische Theorie 650
 – Verteilung 643
 Zeichnen 449
 Zellbestandteil **25**
 Zellbeweglichkeit **27**
 Zelle
 – dendritische 214
 – MHC-II-präsentierende 214
 Zellensemble 754
 Zellkern 25
 Zell-Matrix-Interaktion 337
 Zellorganelle 25
 Zellorganisation **25**
 Zellphysiologie 13
 Zellulose 472, 504
 Zell-Zell-Interaktion 337
 Zentralisation, Kreislauf 165
 Zentralskotom, skotopisches 654
 Zentralstrahl 624
 Zentralvenenläppchen 503
 Zerebellum
 – Aufbau 740
 – Ausgangssystem 741
 – Eingangssysteme 741
 – Funktionen 741
 – Nystagmus 702
 – Projektionen 741
 – prozedurales Gedächtnis 774
 – vestibuläres System 698
 – Willkürbewegung 740
 Zerebrozerebellum 740
 Zerstreuungslinse 625
 – Bildentstehung 625
 – Kurzsichtigkeit 628
 Zervikalganglion 562
 Zervikalkanal, Spermatozoen-
 aszension 440
 Zervixreifung **449**, 454
 Zilie, Photorezeptor 642
 Zink, Spurenelement 472
 Zirbeldrüse, Hormon 340
 ZNS = zentrales Nervensystem 33
 – Ebenen 719
 – Rückenmark 720
 Zöliakie 219
 Zona pellucida **441**
 Zonula occludens 24
 – *siehe auch* Tight junction
 Zotte 446
 – Plazentaschranke 446
 – sekundäre 446
 – tertiäre 446
 Z-Scheibe 67
 ZVD = zentraler Venendruck 140
 Zweipunktschwelle 601
 Zwei-Schalen-Versuch 603
 Zwerchfell, Atmung 236
 Zyanose 252, 794
 – periphere 252
 – zentrale 252
 Zygote 442
 Zystische Fibrose 21
 Zytokine **203**
 – Diabetesentstehung 407
 – extrazelluläre Signalmoleküle 339
 – Immunsystem 339
 – Pyrogene 528
 – Signaltransduktion 345
 – T-Lymphozytenaktivierung 218
 – Übersicht 204
 – Wirkprinzip 339
 Zytokinrezeptor 203, 205
 Zytoskelett **26**
 Zytotrophoblast 443
 – Zotten 446