

Inhaltsverzeichnis

Autorinnen und Autoren	X	3	Gametogenese	31
Vorwort	XI		<i>Fred Sinowatz, Daniela Rodler</i>	
		3.1	Primordialkeimzellen	31
		3.2	Spermatogenese	34
		3.2.1	Entwicklung der männlichen	
			Geschlechtszellen	34
		3.2.2	Aufbau der Spermien	42
		3.2.3	Interaktionen im Keimepithel	44
		3.2.4	Kinetik des Keimepithels	46
		3.2.5	Epididymale Spermienreifung	48
		3.3	Oogenese	49
		3.3.1	Oogenese beim Säugetier	49
		3.3.2	Oogenese beim Vogel	63
		4	Weiblicher Sexualzyklus	69
			<i>Fred Sinowatz, Daniela Rodler</i>	
		4.1	Allgemeine Zyklusregulation	69
		4.2	Zyklusregulation bei den Haustieren	72
		4.2.1	Rind	72
		4.2.2	Kleine Wiederkäuer	81
		4.2.3	Schwein	82
		4.2.4	Pferd	84
		4.2.5	Hund	86
		4.2.6	Katze	87
		5	Befruchtung	89
			<i>Fred Sinowatz</i>	
		5.1	Besamung (Insemination) und	
			Spermientransport	90
		5.2	Kapazitation	92
		5.3	Interaktionen zwischen Spermien und	
			der Zona pellucida	93
		5.4	Spermienbindung und	
			Akrosomenreaktion	93
		5.5	Reifung der Eizelle	95
		5.6	Verschmelzung von Spermium	
			und Eizelle	95
1	Mechanismen und Konzepte der			
	Embryonalentwicklung	3		
	<i>Fred Sinowatz, Daniela Rodler</i>			
1.1	Ontogenese	3		
1.2	Wachstum	6		
1.2.1	Zellproliferation	6		
1.2.2	Zellvergrößerung	6		
1.2.3	Vermehrung der extrazellulären Matrix	6		
1.3	Apoptose (programmierter Zelltod)	7		
1.4	Übergeordnete Kontrollgene	7		
1.5	Transkriptionsfaktoren	8		
1.6	Signalmoleküle	8		
1.7	Determination	9		
1.8	Induktion	11		
1.9	Interaktionen zwischen Epithel und			
	Mesenchym	12		
1.10	Chimären	13		
1.11	Musterbildung und Morphogenese	14		
2	Zellzyklus, Mitose und Meiose	17		
	<i>Daniela Rodler, Fred Sinowatz</i>			
2.1	Chromosomen	17		
2.1.1	Struktur der Chromosomen während			
	der Mitose	18		
2.1.2	Chromosomenanomalien	19		
2.2	Zellzyklus	20		
2.2.1	Ablauf des Zellzyklus	20		
2.2.2	Regulation des Zellzyklus	21		
2.3	Zellteilung	22		
2.3.1	Mitose (indirekte Kernteilung)	22		
2.3.2	Meiose (Reduktionsteilung)	25		

10	Nervensystem	209	12	Harn- und Geschlechtsorgane	265
	<i>Simone Fietz, Nicole Röhrmann,</i>			<i>Fred Sinowatz, Daniela Rodler</i>	
	<i>Johannes Seeger</i>		12.1	Harnorgane	265
10.1	Allgemeine Entwicklung	209	12.1.1	Vorniere (Pronephros)	265
	<i>Simone Fietz, Nicole Röhrmann</i>		12.1.2	Urniere (Mesonephros)	265
10.1.1	Bildung des Neuralrohrs und der Neuralleiste	209	12.1.3	Nachniere (Metanephros, Ren)	269
10.1.2	Histologische Differenzierung der		12.1.4	Harnblase, Harnleiter und Harnröhre	274
	Wand des Neuralrohrs	211	12.2	Geschlechtsorgane	275
10.2	Zentrales Nervensystem	214	12.2.1	Indifferentes Stadium	275
	<i>Simone Fietz, Nicole Röhrmann</i>		12.2.2	Männliche Geschlechtsorgane	278
10.2.1	Rückenmark	214	12.2.3	Weibliche Geschlechtsorgane	287
10.2.2	Gehirn	217	12.2.4	Äußere Geschlechtsorgane	297
10.2.3	Gehirn- und Rückenmarkshäute	233			
10.2.4	Abkömmlinge der Neuralleiste	234	13	Verdauungssystem	303
10.3	Peripheres Nervensystem	235		<i>Fred Sinowatz, Daniela Rodler</i>	
	<i>Johannes Seeger</i>		13.1	Entwicklung und Aufteilung des	
10.3.1	Spinalnerven	237		primitiven Darmrohrs	303
10.3.2	Entwicklung der neuromuskulären		13.2	Mundhöhle und Gaumen	305
	Verbindung	238	13.2.1	Primäre Mundhöhle	305
10.3.3	Spinalganglien und sensible Innervation	238	13.2.2	Gaumen und sekundäre Mundhöhle	306
10.4	Gehirnnerven (Nervi craniales)	239	13.2.3	Zunge	310
10.4.1	Somatische efferente Hirnnerven	239	13.2.4	Speicheldrüsen	312
10.4.2	Schlundbogensnerven	239	13.2.5	Zähne	313
10.4.3	Spezielle sensorische Nerven	239	13.3	Vorderdarm	318
10.4.4	N. vestibulocochlearis (VIII)	240	13.3.1	Schlunddarm	318
10.5	Autonomes Nervensystem	240	13.3.2	Ösophagus (Speiseröhre)	321
10.5.1	Sympathisches Nervensystem	240	13.3.3	Magen	322
10.5.2	Parasympathisches Nervensystem	242	13.4	Mitteldarm	325
10.5.3	Intramurales Nervensystem	244	13.5	Enddarm	331
			13.6	Leber und Gallensystem	331
11	Sinnesorgane	245	13.7	Pankreas	334
	<i>Fred Sinowatz</i>				
11.1	Auge	245	14	Respirationstrakt	337
11.1.1	Augenbläschen	245		<i>Fred Sinowatz, Daniela Rodler</i>	
11.1.2	Augenbecher	245	14.1	Dorsalteil des Respirationstrakts	337
11.1.3	Linse	248	14.1.1	Primäre Nasenhöhle	337
11.1.4	Netzhaut (Retina)	249	14.1.2	Sekundäre Nasenhöhle	337
11.1.5	Glaskörper	250	14.2	Ventralteil des Respirationstrakts	340
11.1.6	Iris und Ziliarkörper	251	14.2.1	Kehlkopf (Larynx)	340
11.1.7	Mittlere und äußere Augenhaut	251	14.2.2	Luftröhre (Trachea)	341
11.1.8	Augenlider	251	14.2.3	Lunge (Pulmo)	342
11.1.9	Tränenapparat	253			
11.1.10	Augenmuskeln	253	15	Körperhöhlen	347
11.2	Ohr	255		<i>Daniela Rodler, Fred Sinowatz</i>	
11.2.1	Innenohr	255	15.1	Extraembryonales Zölon	347
11.2.2	Mittelohr	259	15.2	Intraembryonales Zölon	347
11.2.3	Äußeres Ohr	260	15.3	Zwerchfell	348
11.3	Geruchsorgan	262	15.4	Pleura- und sekundäre Perikardhöhle ...	349
11.4	Geschmacksorgan	262			
11.5	Sensible Endigungen der Haut	263			

16	Bewegungsapparat	351	19	Fehlbildungen	399
	<i>Fred Sinowatz</i>			<i>Fred Sinowatz, Daniela Rodler</i>	
16.1	Skelett	351	19.1	Teratogene Entwicklungsphasen	399
16.1.1	Frühe Entwicklung	351	19.2	Ätiologie der Fehlbildungen	400
16.1.2	Knochen und Knorpel	353	19.2.1	Exogene Ursachen	400
16.1.3	Wirbelsäule	357	19.2.2	Genetische Faktoren	403
16.1.4	Rippen und Sternum	360	19.2.3	Fehlbildungen bei assistierter Reproduktion	404
16.1.5	Gliedmaßen	361	19.3	Formen von Fehlbildungen	405
16.1.6	Schädel	365	19.3.1	Defektfehlbildungen	405
16.2	Knochenverbindungen	368	19.3.2	Spaltbildungen	406
16.3	Muskulatur	369	19.3.3	Verklebungen und Verwachsungen	406
16.3.1	Quergestreifte Skelettmuskulatur	369	19.3.4	Atresien und Stenosen	406
16.3.2	Glatte Muskulatur	373	19.3.5	Exzessfehlbildungen	406
16.3.3	Herzmuskulatur	373	19.3.6	Abschnürungen und Verlagerungen	406
			19.3.7	Doppelfehlbildungen	407
17	Haut (Integument) und		19.4	Fehlbildungen des Herz-Kreislauf-	
	Anhangsorgane	375		Systems	410
	<i>Fred Sinowatz</i>		19.4.1	Fehlbildungen des Herzens	410
17.1	Haut	375	19.4.2	Fehlbildungen des Kreislaufsystems	412
17.1.1	Epidermis	375	19.5	Fehlbildungen des Nervensystems	415
17.1.2	Fettzellen	376	19.5.1	Zentrales Nervensystem	415
17.2	Haare	376	19.5.2	Peripheres Nervensystem	419
17.3	Hautdrüsen	380	19.6	Fehlbildungen der Sinnesorgane	419
17.3.1	Talgdrüsen	380	19.6.1	Auge	419
17.3.2	Apokrine Schläuchdrüsen	380	19.6.2	Gehörorgan	423
17.3.3	Ekkrine Schläuchdrüsen	381	19.7	Fehlbildungen der Harnorgane	423
17.4	Federn	381	19.7.1	Nachniere	423
17.5	Milchdrüse	381	19.7.2	Ureter	423
17.5.1	Erste Anlage	381	19.7.3	Enddarm und Sinus urogenitalis	424
17.5.2	Mammarknospe	382	19.7.4	Urachus	424
17.5.3	Bildung der Zitze	383	19.8	Fehlbildungen der Geschlechtsorgane ...	424
17.5.4	Ausbildung des Gangsystems	383	19.8.1	Gonadenaplasie/-hypoplasie und	
17.5.5	Veränderungen der Milchdrüse während			Kryptorchismus	424
	der Pubertät	383	19.8.2	Intersexe und Hermaphroditen	424
17.5.6	Ausgestaltung der Milchdrüse während		19.8.3	Fehlbildungen der Geschlechtsgänge	425
	der Gravidität	384	19.8.4	Weitere häufige Fehlbildungen	426
17.6	Zehenendorgan	384	19.9	Fehlbildungen des Verdauungstrakts	426
17.6.1	Huf	385	19.9.1	Anomalien der Zähne	426
17.7	Horn der Wiederkäuer	387	19.9.2	Glossopharyngeale Defekte (<i>bird tongue</i>)	427
			19.9.3	Branchiogene Zysten	427
18	Gesicht und Körperform	389	19.9.4	Fehlbildungen des Ösophagus	427
	<i>Fred Sinowatz, Daniela Rodler</i>		19.9.5	Fehlbildungen des Darmes	427
18.1	Gesicht	389	19.9.6	Situs inversus	429
18.2	Körperform	397	19.10	Fehlbildungen des Respirationstrakts	429
			19.10.1	Trachea	429
			19.10.2	Lunge	429

19.11	Fehlbildungen des Bewegungsapparats ..	430	20.5	Kryokonservierung von Oozyten und Embryonen	438
19.11.1	Chondrodysplasie	430	20.6	Superovulation und Embryotransfer beim Rind	438
19.11.2	Wirbelsäule	430	20.7	Klonierung und genetische Modifikation von Embryonen durch Transfer somatischer Zellkerne	439
19.11.3	Extremitäten	431	20.8	Transfer somatischer Zellkerne und transgene Tiere	440
19.12	Fehlbildungen des Gesichts	433	20.9	Stammzellen	441
20	Grundzüge reproduktionsmedizinischer Verfahren	435	20.10	Editierung des Genoms (genome editing)	442
	<i>Fred Sinowatz, Daniela Rodler</i>				
20.1	Einleitung	435			
20.2	Instrumentelle Besamung	435			
20.2.1	Samengewinnung	435			
20.2.2	Samenaufbereitung	435			
20.2.3	Optimaler Zeitpunkt der Besamung	436			
20.2.4	Einbringen des Samens	436			
20.3	Extrakorporale Befruchtung (In-vitro-Fertilisation)	436			
20.4	In-vitro-Produktion von Embryonen und Embryotransfer	437			

Anhang

Literatur	445
Abbildungsnachweise	461
Sachverzeichnis	462