

Nadja Podbregar · Dieter Lohmann

Im Fokus: Genetik

Dem Bauplan des Lebens auf der Spur

Mit einem Beitrag
von Edda Schlager



Springer Spektrum

Inhaltsverzeichnis

1	DNA – auf Spurensuche im Erbgut	1
	<i>Nadja Podbregar</i>	
	Wettlauf zur Doppelhelix – die Struktur der DNA	1
	Die Sprache der Gene	3
	Lesen im Buch des Lebens – das Humangenom Projekt	5
	Junk-DNA – vom Schrott zum Steuerpult	8
	Molekulare Kriminalistik: Ein DNA-Test klärt auf	11
	Vaterschaftstest – Ist es ein „Kuckuckskind“?	13
2	Meilensteine der Genetik	21
	<i>Nadja Podbregar</i>	
3	Epigenetik – Mehr als nur die Gene	31
	<i>Edda Schlager</i>	
	Gen XY antwortet nicht – Überraschung im Zellkern	32
	RNA-Interferenz – Schalthebel für stumme Gene	34
	Auch die Verpackung macht's – der Histon-Code	35
	Was Opa aß, hat Enkel an den Genen	37
	Umwelt oder Gene? Die Antwort der Zwillinge	41
	Epigenetische Genblockaden als Therapie?	42
4	Klonen – Menschen nach Maß?	45
	<i>Nadja Podbregar</i>	
	Das Dolly Prinzip	45
	Die Honolulu-Technik und Dollys Ehrenrettung	47
	Schöne neue Welt? Eine Fiktion wird machbar	50

Ersatzteillager Mensch?	
Therapeutisches und reproduktives Klonen	51
Ein neuer Einstein? Szenarien menschlichen Klonens	53
Wo beginnt der Mensch? Die rechtliche Situation	55
Sowohl als auch? Klonen und die öffentliche Meinung	57
Chance oder Horrorvision? Was bringt die Zukunft?	58
5 Chimären – künstliche Mensch-Tier-Mischwesen	61
<i>Nadja Podbregar</i>	
Ein Patentbeamter sieht rot – Der Fall Newman	62
Wo beginnt der Mensch und wo endet das Tier?	65
Das Gesetz hinkt hinterher	66
15 Prozent Mensch – die Schafe des Professor Zanjani	68
0,1 Prozent Kuh – der Streit um die britischen Mensch-Kuh Embryonen	70
Erzeugen erlaubt, leben lassen verboten	72
Menschenzellen im Affenhirn	73
Maus mit Menschenhirn – Was bedingt die Natur unseres Geistes?	75
Auf dem Weg zum Affenmenschen?	76
6 Genterapie – Hybris oder Heilsbringer?	79
<i>Nadja Podbregar</i>	
Heiler der Gene – Auf dem Weg zu einer neuen Medizin?	79
Ein Mädchen wird zum Meilenstein	81
Tod durch Genterapie – der Fall Jesse Gelsinger	82
Das Ende der Unschuld	84
Taxi gesucht – Genfähren und andere Sorgen	86
Rückschlag auch beim Musterbeispiel	87
Ganz ohne Viren in die Zelle	88
Renaissance für Virentaxis	90
Das erste Genterapie-Präparat	92
Körper ja – Keimbahn nein?	93

7 Gene, Doping und Medaillen – genetische Manipulation im Sport	7
<i>Nadja Podbregar</i>	
Genetische Elite am Start	
Von der Muskelmaus zum Superathlet	
Wie machbar ist Gendoping?	
Wie kommt man Gendopern auf die Schliche?	
Tumore, Knochenbruch und Herzschäden – Die Schattenseite des Gendopings	
8 Genpatente – Wem gehört das Leben?	8
<i>Nadja Podbregar</i>	
Streit um die Brustkrebsgene	
Neu, erfunden, nützlich – was kann patentiert werden?	
Die Ausnahmen – was kann nicht patentiert werden?	
Kann man Leben erfinden?	
„Tote“ Gene in Sojabohnen – der Fall Monsanto	
9 Stammzellen gesucht – zurück zum „Alleskönner“	9
<i>Nadja Podbregar</i>	
Alleskönner im Embryo	
Alles auf Anfang – die Entdeckung der Reprogrammierbarkeit	
Vier Gene als entscheidender Schalter	
Geht es auch ohne Gentransfer?	
Keimzellen als Stammzell-Lieferanten	
Von der Haut zum Blut – Abkürzung ohne Stammzell-Umweg	
Unerwünscht kreativ in der Kulturschale – Stammzellen auf Abwegen	
10 Lego mit Lebensbausteinen – Was ist synthetische Biologie?	10
<i>Nadja Podbregar</i>	
Neue Software für die Hardware der Zelle	
Die erste Zelle Marke Eigenbau – und der lange Weg dorthin	
Das neue Genom antwortet nicht	

51
 s 53
 55
 ng 57
 58
 61
 62
 65
 66
 ni 68
 sch-Kuh
 70
 72
 73
 nseres
 75
 76
 79
 dizin? 79
 81
 82
 84
 86
 87
 88
 90
 92
 93

7	Gene, Doping und Medaillen – genetische Manipulation im Sport	97
	<i>Nadja Podbregar</i>	
	Genetische Elite am Start	97
	Von der Muskelmaus zum Superathlet	99
	Wie machbar ist Gendoping?	100
	Wie kommt man Gendopern auf die Schliche?	101
	Tumore, Knochenbruch und Herzschäden – Die Schattenseite des Gendopings	102
8	Genpatente – Wem gehört das Leben?	105
	<i>Nadja Podbregar</i>	
	Streit um die Brustkrebsgene	105
	Neu, erfunden, nützlich – was kann patentiert werden?	108
	Die Ausnahmen – was kann nicht patentiert werden?	110
	Kann man Leben erfinden?	112
	„Tote“ Gene in Sojabohnen – der Fall Monsanto	114
9	Stammzellen gesucht – zurück zum „Alleskönner“	117
	<i>Nadja Podbregar</i>	
	Alleskönner im Embryo	117
	Alles auf Anfang – die Entdeckung der Reprogrammierbarkeit	118
	Vier Gene als entscheidender Schalter	119
	Geht es auch ohne Gentransfer?	121
	Keimzellen als Stammzell-Lieferanten	122
	Von der Haut zum Blut – Abkürzung ohne Stammzell-Umweg	124
	Unerwünscht kreativ in der Kulturschale – Stammzellen auf Abwegen	125
10	Lego mit Lebensbausteinen – Was ist synthetische Biologie?	129
	<i>Nadja Podbregar</i>	
	Neue Software für die Hardware der Zelle	130
	Die erste Zelle Marke Eigenbau – und der lange Weg dorthin	131
	Das neue Genom antwortet nicht	133

Von der bloßen Kopie zum neuen Design	134
Was bringt's? Anwendungen der synthetischen Biologie . . .	135
Ausreißer und Biowaffen – Risiken der synthetischen Biologie	137
11 Das Geheimnis der Hundertjährigen	141
<i>Nadja Podbregar</i>	
Was ist das Geheimnis der „fitten Alten“?	142
Was lässt uns altern?	143
Das Geheimnis der Telomere	145
Wer weniger isst, wird älter	147
Das erste Altersgen – Ein Fadenwurm bringt die Antwort . .	148
Bei den Hundertjährigen von Okinawa	150
APOE – Warum schlecht manchmal gut ist	152
Das Methusalem-Projekt	153
12 Der Feind in uns – Symbiotische Viren als Triebkräfte unserer Evolution	157
<i>Nadja Podbregar</i>	
Partner statt Gegner?	158
Viren als Komplizen – die Sache mit dem Wespenei	159
Sprung in die Keimbahn – das Rätsel der Koala-Seuche . . .	161
Versuch und Irrtum im Wirtsgenom	163
Blinde Passagiere in unserem Genom	164
Mehr Virus als Mensch?	165
Geheime Helfer – welche Funktion haben endogene Retroviren in uns?	167
Freund und Feind zugleich	169
Rätsel um das „MS-Virus“	170
Glossar	173
Sachverzeichnis	181
License: creative commons – Attribution-ShareAlike 3.0 Unported	185

DNA – auf Spurensuche im Erbgut

Nadja Podbregar

Unsere genetische Betriebsanleitung umfasst drei Milliarden Buchstaben und würde ausgedruckt einige Bücher füllen. Dennoch passt sie bis hin in die kleinste Einheit unseres Organismus: in unsere Zellen. Unser Genom steuert und beeinflusst nahezu sämtliche Vorgänge unseres Körpers, von der Frage, ob wir Mann oder Frau sind, über unser Aussehen bis hin zu Anfälligkeiten für körperliche und psychische Krankheiten. Was genau dieser genetische Code aussieht und was genau in ihm steht, war lange Zeit unbekannt. Erst nach und nach entzifferten Forscher die Form, Struktur und genaue Funktion unserer Gene – und erlebten dabei einige Überraschungen.

Wettlauf zur Doppelhelix – die Struktur der DNA

„Ich glaube, Entdeckungen waren von so perfekter Schönheit.“ So schrieb James Watson vor rund 60 Jahren ein mehr als zwei Meter hohes Metallgerüst aus Pappe und Drähten, das einer schraubenförmig gewundenen Strickleiter glich – die Doppelhelix. Auf einer knappen Seite illustriert lediglich durch eine einzige Abbildung, veröffentlicht er zusammen mit Francis Crick am 25. April 1953 in der Zeitschrift *Nature* den Modellvorschlag für die räumliche Struktur unseres Erbguts, der Desoxyribonukleinsäure (DNA). Es schien, als wären sich beide Forscher der zukunftsweisenden Bedeutung ihres Modells z

N. Podbregar, D. Lohmann, *Im Fokus: Genetik*, Naturwissenschaften im Fokus, DOI 10.1007/978-3-642-37548-4_1, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013