

Forschungsberichte der Interdisziplinären Arbeitsgruppen
der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften

Epigenetik

Implikationen für die Lebens- und Geisteswissenschaften

Herausgegeben von
Jörn Walter | Anja Hümpel

 **Nomos**

berlin-brandenburgische-
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Inhalt

Vorwort

K. Viktoria Röntgen

Zusammenfassung

Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Gentechnologiebericht

1. Kernaussagen und Handlungsempfehlungen
 - 1.1 Biologischer Hintergrund und Bedeutung der Epigenetik
 - 1.2 Epigenetik und individuelle Anpassung
 - 1.3 Epigenetische Vererbung
 - 1.4 Epigenetische Diagnostik
 - 1.5 Epigenetische Therapie- und Interventionsansätze
 - 1.6 Epigenomforschung
 - 1.7 Epigenetik und Ethik
 - 1.8 Epigenetik in den Medien

Lilian Marx-Stölting

2. Einführung: Problemfelder und Indikatoren zur Epigenetik
 - 2.1 Motivation und Zielsetzung
 - 2.2 Problemfelder und Indikatoren im Bereich der Epigenetik
 - 2.3 Struktur des Themenbands
 - 2.4 Literatur

Jörn Walter, Anja Hümpel

3. Epigenetik: Hintergrund und Bedeutung des Forschungsgebietes ...
 - 3.1 Vorbemerkung
 - 3.2 Grundprinzipien, Verbreitung und Bedeutung der Epigenetik
 - 3.3 Der Begriff „Epigenetik“ in der gegenwärtigen Forschung ...

3.4	Grundlegende Mechanismen epigenetischer Kontrolle	42
3.4.1	DNA-Methylierung	43
3.4.2	Histon-Modifikationen	47
3.4.3	Epigenetik „nicht codierender“ RNA	51
3.5	Epigenomforschung	54
3.5.1	Kartierung von Histon-Modifikationen mithilfe von Chromatin-Immünpräzipitation und genomweiter Sequenzierung (ChIP-Seq)	55
3.5.2	Kartierung von DNA-Methylierung durch Bisulfidsequenzierung	56
3.5.3	Bestimmung offener Chromatinstellen	57
3.5.4	Vermessung der Chromosomenanordnung in Zellen	58
3.5.5	Funktionelle Interpretation durch RNA-Seq	58
3.5.6	Epigenomik und Bioinformatik (Computational Epigenomics) ..	59
3.5.7	Epigenomik: Von den Anfängen bis zur Anwendung	59
3.5.8	Datenschutz in der Epigenomik	62
3.5.9	Perspektiven der Epigenomforschung	62
3.6	Epigenetik und Anpassung	63
3.7	Konzepte epigenetischer Vererbung im Menschen	64
3.8	Perspektiven epigenetischer Forschung	65
3.9	Literatur	66

Michael Wassenecker

4.	Epigenetik in der Pflanzenzüchtung	69
4.1	Einleitung	69
4.2	DNA-Methylierung und Chromatin-Modifikationen	70
4.3	RNA-dirigierte DNA-Methylierung	76
4.4	Epigenetische Variationen und deren umweltbedingte Änderungen ...	81
4.5	Entwicklung Epigenetik-basierter Züchtungsverfahren für Pflanzen ..	83
4.5.1	Charakterisierung epigenetischer Regulationsphänomene	83
4.5.2	Epigenetische Kontrolle mobiler genetischer Elemente	84
4.5.3	Epigenetische Kontrolle von Stresseffekten	86
4.5.4	Züchtung mithilfe epigenetischer Manipulationen: RdDM-Technologie	87
4.5.5	Züchtung mithilfe epigenetischer Marker: Genome Editing	88
4.6	Fazit	89
4.7	Literatur	89

Stefan Knapp, Susanne Müller

5.	Chemische Open-Access-Sonden für epigenetische Zielstrukturen	95
5.1	Was ist Open Access?	96
5.2	Definition einer chemischen Sonde	98
5.3	Beispiele chemischer Sonden	99
5.3.1	Histon-Demethylasen	99
5.3.2	Histon-Methyltransferasen	101
5.3.3	Bromodomäne-Proteine	101
5.4	Der Einfluss chemischer Sonden auf die Grundlagenforschung	106
5.5	Der Einfluss chemischer Sonden für die Entwicklung neuer Pharmazeutika	108
5.6	Ausblick	110
5.7	Literatur	110

Christoph Rehmann-Sutter

6.	Zur biophilosophischen Bedeutung der Epigenetik	115
6.1	Zum Begriff „Epigenetik“	116
6.2	Responsive Evolution	120
6.3	Die Verflochtenheit von Evolution und Entwicklung	125
6.4	Philosophie der Genomik	127
6.5	Konklusionen	131
6.6	Literatur	131

Vanessa Lux

7.	Kulturen der Epigenetik	135
7.1	Bedeutungswandel der Epigenetik – begriffs- und wissenschaftsgeschichtliche Perspektive	137
7.2	Vererbung und Transgenerationalität	141
7.3	Traumata und Erinnerungsspuren	145
7.4	Neue Perspektiven auf die Traumaforschung	148
7.5	Epigenetik als Schwellenkunde	150
7.6	Literatur	153

10 Inhalt

Reinhard Heil, Philipp Bode

8.	Was sollen? Was dürfen?	
	Ethische und rechtliche Reflexionen auf die Epigenetik	159
8.1	Einleitung	159
8.2	Ethische Grundlagen	160
8.3	„Vererbung“	161
8.4	Psychosomatik und Suizid	163
8.5	Umweltgerechtigkeit	167
8.6	Gesellschaftliche undpolitische Relevanz	168
	8.6.1 „Epigenetische Eugenik“	168
	8.6.2 Epigenetis.che Medikalisierung	169
8.7	Rechtliche Aspekte	170
8.8	Fazit	173
8.9	Literatur	174

Julia Diekämper

9.	Du musst DeinLeben-ändern! Epigenetikals printmedialer Verhandlungsgegenstand	177
9.1	Aufmerksamkeit für Epigenetik	179
9.2	Der lange Schatten. Trauma	185
9.3	Schwere Geburt? Schwangerschaftenim Fokus der Epigenetik	188
9.4	Ausblick	192
9.5	Literatur	193
9.6	Medienbeiträge	195

Lilian MarxStölting

10.	Daten zu ausgewählten Indikatoren ;	197
10.1	Einführung und Übersicht	197
10.2	Daten zur öffentlichen Wahrnehmung, Realisierung wissenschaftlicher Zielsetzungen und zum Forschungsstandort Deutschland	201
10.3	Zusammenfassung	217
10.4	Literatur	217

11.	Anhang	219
11.1	Abbildungen und Tabellen	219
11.2	Autorinnen und Autoren	221