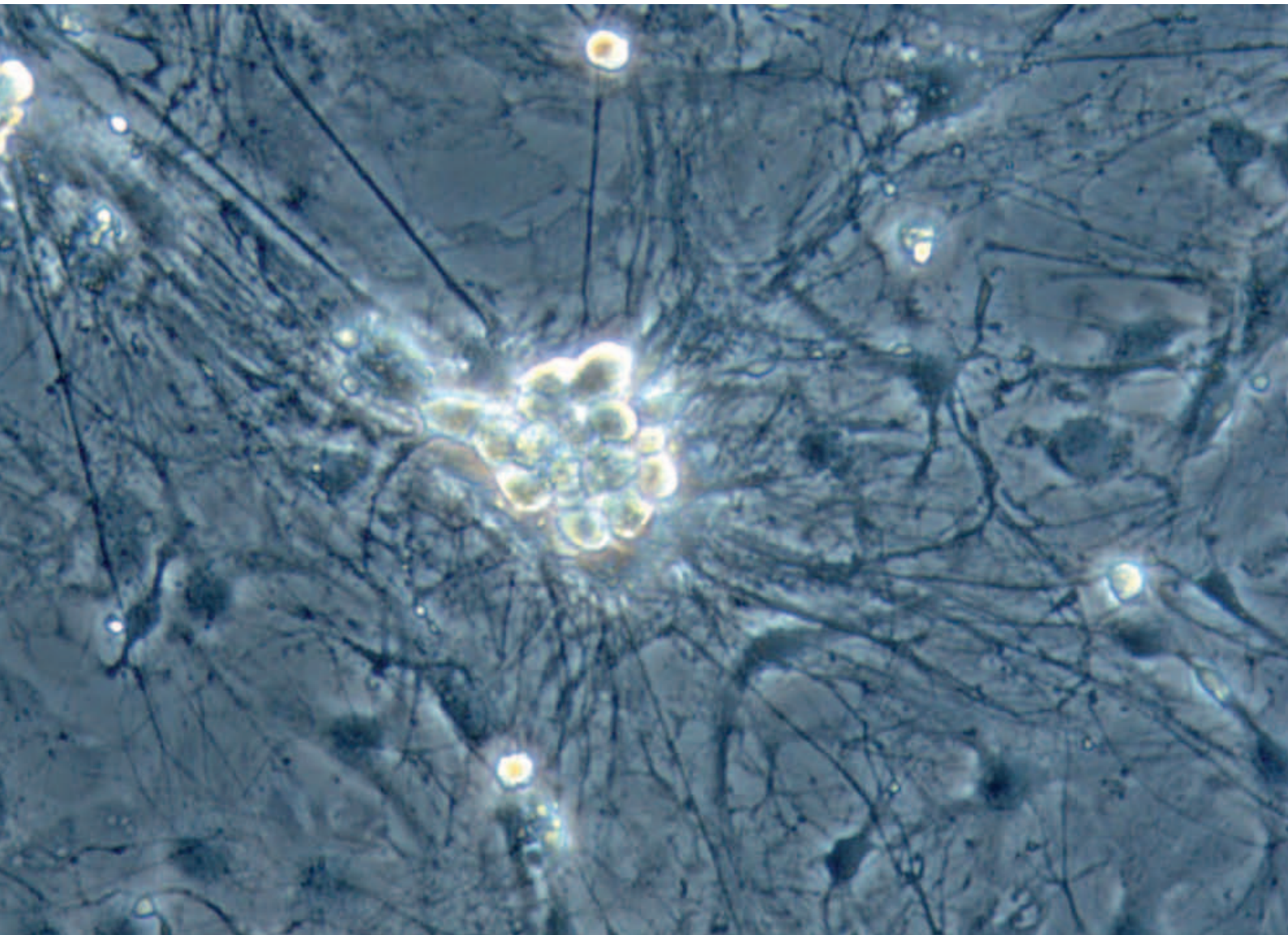


# epigenetik

das neueste aus einem der wichtigsten forschungsgebiete unserer zeit



# intro

„Das Zeitalter der Epigenetik hat begonnen“, schreibt das *Time Magazine* in seiner Januar-Ausgabe (siehe Seite 10). Ähnlich denkt der bekannte deutsche Genetiker Rudolf Jaenisch vom Bostoner Whitehead Institute: „Wir befinden uns mitten im Jahrzehnt der Epigenetik“, sagte er in einem Interview für mein 2009 erschienenes Epigenetik-Buch *Der zweite Code*. Das Buch brachte die Celgene GmbH auf die Idee, mich zu bitten, einen Epigenetik-Newsletter zu konzipieren – eine äußerst spannende Aufgabe!

Denn es besteht kein Zweifel: Die Aufklärung der Molekularbiologie an und neben den Genen, die Erkundung der DNA-Methylierungen, Histonveränderungen und Mikro-RNAs, ist eines der wichtigsten Forschungsgebiete unserer Zeit. Die epigenetischen Strukturen wirken wie Schalter. Sie fixieren das Genaktivierungsmuster einer Zelle und helfen, dass diese ihre Identität, ihr „Gedächtnis“, bei der Zellteilung an die Töchter weitergibt. Die Folgen epigenetischer Zellveränderungen, so genannter Epimutationen, können genauso gravierend sein wie genetische Einflüsse. Anders als diese sind sie aber potenziell reversibel. Das macht die Epigenetik so spannend für die Biomedizin, nicht zuletzt für die Onkologie, und sorgt für eine gewaltige Flut neuer Information.

Dieser quartalsweise erscheinende Newsletter soll Ihnen, liebe Leser, helfen, den Überblick zu behalten. Sechs sehr kompetente Mitherausgeber unterstützen mich dabei. Vielen Dank! Wir hoffen, unser Produkt findet Ihre wohlwollende Aufmerksamkeit. |

Herzlich, Ihr Peter Spork



Foto: Manfred Witt

# inhalt

## grundlagenforschung ..... 4

Es geht los / IHEC gegründet

Wegweiser für DNA-Methylierung

Schwerpunkt: Frühe Prägung

Sucht als epigenetisch gesteuertes Phänomen

Schwangere tragen Verantwortung

Wie Pflanzen die Temperatur fühlen

## onkologie ..... 7

Neue Untergruppierung von AML

Zeitschrift und Verein für klinische Epigenetik

Brokkoli gegen Schäden durch Zigarettenrauch

Mikro-RNA beeinflusst Aggressivität von Brustkrebs

## wirtschaft & medien ..... 9

Epigenetik-Weltmarkt wächst

Epigenomics findet Ursache für fehlerhafte Krebstest-Studie

Das Zeitalter der Epigenetik hat begonnen

Interview: Nerven aus Haut

## termine ..... 11

## impressum ..... 12

# grundlagenforschung

## Es geht los / IHEC gegründet

*Nature* Bd. 463, S. 587.

[www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/root,did=108022.html?listBlId=74462&](http://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/root,did=108022.html?listBlId=74462&)

Ende Januar gründeten Epigenetiker aus aller Welt in Paris das *International Human Epigenome Consortium (IHEC)*. In den kommenden Jahren sollen 1000 Referenz-Epigenome entziffert werden. Das epigenetische Profil von jedem gesunden menschlichen Zelltyp läge danach für die Öffentlichkeit frei verfügbar vor – eine unschätzbare wichtige Basis für zukünftige epigenetische Experimente. Nach dem Vorbild des Humanen Genomprojektes (HUGO) soll IHEC von den Förderorganisationen der beteiligten Partnerländer finanziert werden. In einer ersten Phase sollen 130 Millionen US-Dollar zusammen kommen. In den USA finanzieren die Gesundheitsbehörden NIH ein ähnliches Projekt bereits seit dem Herbst 2008. |

## Wegweiser für DNA-Methylierung

*Basel Khraiweh et al.: Transcriptional control of gene expression by microRNAs. Cell 140, 08.01.2010, S. 111-122.*

Noch immer ist es ein Rätsel, woher eine Zelle genau weiß, welche ihrer Gene sie durch so genannte DNA-Methylierungen in einen nichtaktivierbaren Zustand versetzen soll und welche nicht.

Bei diesem epigenetischen Prozess lagern Enzyme (DNA-Methyltransferasen, DNMTs) Methylgruppen an Cytosin-Basen der DNA an. Das Gen kann dadurch nicht mehr abgelesen werden. Es ist dauerhaft stumm geschaltet.

Nun entdeckten Biologen von der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg und vom Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie in Tübingen, dass Mikro-RNAs den Enzymen den Weg weisen können: Die kleinen RNA-Stücke heften sich demnach an komplementäre Abschnitte der DNA und dienen daraufhin den DNMT-Enzymen als Anker. So sorgen sie dafür, dass Methylgruppen gezielt in ihrer Nähe angebracht werden. Bisher dachte man, Mikro-RNAs würden nur direkt in die Genregulation eingreifen, indem sie helfen, komplementäre Boten-RNA-Stränge zu zerstören. Diese so genannte RNA-Interferenz verhindert, dass die Information vom Erbgut in ein Eiweiß übersetzt wird. (Für diese Entdeckung erhielten Craig

Mello und Andrew Fire aus den USA im Jahr 2006 den Medizin-Nobelpreis.) Doch nun ist klar, die Mikro-RNAs haben eine zweite wichtige Funktion. Die Fachzeitschrift *Cell* hält die Entdeckung aus Deutschland jedenfalls für so wichtig, dass sie eine humorvolle Illustration des Mechanismus' auf ihren Titel nahm (siehe Bild).

Vorerst fanden die Forscher den Effekt nur beim Kleinen Blasenmützenmoos und in Hefezellen. Sie gehen aber davon aus, dass er auch in menschlichen Zellen existiert. Läuft er dort aus dem Ruder, könnte das sogar zur Entstehung von Krebserkrankungen beitragen. |





## Schwerpunkt: Frühe Prägung

*Michael Meaney: Epigenetics and the biological definition of gene x environment interactions. Child development, Bd. 81, 01./02.2010, S. 41-79.*

Offenbar sind die Epigenome vieler am Gehirn- und Körperstoffwechsel beteiligter Zellen in der frühen Entwicklung besonders empfänglich für Signale aus der Umwelt. Diese perinatale epigenetische Prägung kann die Persönlichkeit und Krankheitsanfälligkeit zeitlebens beeinflussen. Wie weit die Wissenschaft bei der Erforschung des für Medizin und Politik relevanten Gebiets ist, schildert der kanadische Epigenetiker Michael Meaney in einem lesenswerten Über-

sichtsartikel in der Zeitschrift *Child development*.

Die gesamte *Child development*-Ausgabe widmet sich frühkindlichen und vorgeburtlichen Einflüssen auf die spätere Entwicklung von Menschen. Ein Artikel schildert, dass antisoziales und gewalttätiges Verhalten bei Erwachsenen besonders häufig ist, wenn die Mutter während der Schwangerschaft an einer Depression gelitten hatte (*Dale Hay et al.: S. 149-165*). Eine andere Studie beschreibt, dass sich Kinder im ersten Lebensjahr kognitiv verlangsamt entwickeln, wenn ihre Mutter zu Beginn der Schwangerschaft einen hohen Spiegel des Stresshormons Cortisol im Blut aufwies (*Elysia Davis & Curt Sandmann: S. 131-148*). |

## Sucht als epigenetisch gesteuertes Phänomen

*Ian Maze et al.: Essential role of the histone methyltransferase G9a in cocaine-induced plasticity. Science 327,08.01.2010, S. 213-216.*

Ist Sucht ein epigenetisch gesteuertes Phänomen? Eric Nestler glaubt ja: „Eine wachsende Zahl an Belegen unterstreicht, dass die stabilen Änderungen der Genaktivität in den betroffenen Nervenzellen des Belohnungssystems zumindest zum Teil auf epigenetischen Mechanismen beruhen“, sagte der amerikanische Psychiater und Suchtforscher vor einigen Jahren. Damals drückte er sich noch recht vorsichtig aus. Doch nun hat sein Team eine neue Studie mit Mäusen publiziert und damit einmal mehr bestätigt, dass die Epigenetik bislang hält, was sie für die Zukunft verspricht.

Häufiger Kokainkonsum führt danach zur Unterdrückung der so genannten *Histonmethyltransferase G9a*. Diese verändert die Histone genannten „Verpackungsproteine“ an der DNA der Nervenzellen der *Nuclei Accumbentes* – und damit die Aktivierbarkeit vieler Gene in diesen als Belohnungszentren bekannten Nervenknoten. Dadurch schalten die dortigen Zellen in ein anderes Programm. Sie verzweigen sich leichter, was das gesamte Nervensystem in Zukunft empfänglicher für die Droge Kokain macht. Die Grundlage für eine bleibende Abhängigkeit ist gelegt. Die epigenetische Maschinerie – in diesem Fall vertreten durch das oben erwähnte Enzym, spiele also eine „bedeutsame Rolle bei der Langzeitwirkung von Kokain“ schreiben die Forscher aus den USA. |

# grundlagenforschung

## Schwangere tragen Verantwortung

*Staci Bilbo & Verne Tsang: Enduring consequences of maternal obesity for brain inflammation and behaviour of offspring. FASEB, Online-Vorabpublikation, 02.02.2010, doi: 10.1096/fj.09-144014.*

Wenn schwangere Frauen stark übergewichtig sind, erhöht sich aufgrund epigenetischer Veränderungen das Risiko des Kindes, besonders früh an einer der verbreiteten entzündlichen Alterskrankheiten wie Parkinson, Alzheimer, Typ-2-Diabetes, Herzinfarkt oder Schlaganfall zu erkranken. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt deshalb stark übergewichtigen Frauen mit Schwangerschaftswunsch, abzunehmen und während der Schwangerschaft nicht viel mehr als sechs Kilogramm zuzunehmen.

Eine neue Studie mit Ratten zeigt nun, dass die fetale Prägung auch dann noch wirkt, wenn der Nachwuchs nie übergewichtig wird und nur gesundes Futter erhält. Schon am Tag nach der Geburt zeigten sich in den Gehirnzellen der Jungtiere deutlich erhöhte Mengen von Entzündungsstoffen (Cytokine). Daran änderte sich bis ins Erwachsenenalter nichts. |

## Wie Pflanzen die Temperatur fühlen

*Vinod Kumar and Philip Wigge: H2A.Z-containing nucleosomes mediate the thermosensory response in Arabidopsis. Cell 140, 08.01.2010, S. 136-147.*

„Mit ihren Epigenomen unterhalten sich Genome mit der Umwelt“, sagen Epigenetiker. Wie recht sie haben, zeigt eine aktuelle Studie aus Großbritannien: Biologen vom John Innes Centre in Norwich entdeckten, dass die Verpackung der Gene sich bei Pflanzen in Abhängigkeit von der Temperatur verändert. Schon bei Schwankungen von nur einem Grad Celsius verändert in den Zellkernen der Acker-schmalwand *Arabidopsis* das Histon-Protein H2A.Z seine Struktur. Dadurch wickelt sich der DNA-Faden – je nachdem, ob die Temperatur gestiegen oder gefallen ist – an einigen Stellen lockerer oder fester um die Nukleosomen genannten Eiweißbündel, die der Zelle beim Sortieren des Erbgutfadens helfen. Als Konsequenz sind eine Vielzahl von Genen mehr oder weniger leicht aktivierbar.

Das Genexpressionsmuster der Pflanzenzelle verändert sich also charakteristisch und in Abhängigkeit von der Außentemperatur. Dadurch hilft die epigenetische Maschinerie den Pflanzen, sich an wechselnde Umweltbedingungen anzupassen. Die Forscher hoffen nun auf neue Ansätze im Kampf gegen den wachsenden Appetit der Weltbevölkerung. Durch gezielte Eingriffe in den Bau der Nukleosomen könnte man die Epigenome von temperaturempfindlichen Nutzpflanzen wie Weizen so verändern, dass sie auch in heißen Klimazonen wachsen. |

# onkologie

## Neue Untergruppierung von AML

*Maria Figueroa et al.: DNA methylation signatures identify biologically distinct subtypes in Acute Myeloid Leukemia. Cancer Cell 17, 19.01.2010, S. 13-27.*

Zu den großen Rätseln der Myelodisplastischen Syndrome (MDS) und der Folgeerkrankung Akute Myeloische Leukämie (AML) gehört die Vielfalt dieser Krankheiten. Forscher und Ärzte können die zahlreichen verschiedenen Untergruppen bislang kaum auseinander halten. Doch jetzt fanden Hämatologen um Ari Melnick aus New York ein neues, besonders greifbares Unterscheidungsmerkmal: Sie analysierten das Erbgut der Krebszellen von 344 AML-Patienten und entdeckten 16 verschiedene Typen.

Fünf der beschriebenen AML-Gruppen stellen sogar neue, bislang völlig unbekannt Subtypen der Erkrankung dar. Die systematischen Unterschiede stecken allerdings nicht in den DNAs der Patienten. Die neue Typologisierung der Krebszellen basiert stattdessen auf dem Muster der DNA-Methylierungen. Variabel sind also die Stellen, an denen einzelne Gene durch die Anlagerung von Methylgruppen an die Cytosin-Basen der DNA dauerhaft stumm blieben.

Die Ärzte hoffen nun, mit Hilfe ihres epigenetischen Diagnoseverfahrens zur Verbesserung von Prognose und Behandlung zukünftiger AML-Patienten beitragen zu können. Und ganz nebenbei unterstützen ihre Erkenntnisse die These, dass epigenetische Veränderungen am Anfang so mancher Blutkrebserkrankung stehen. |

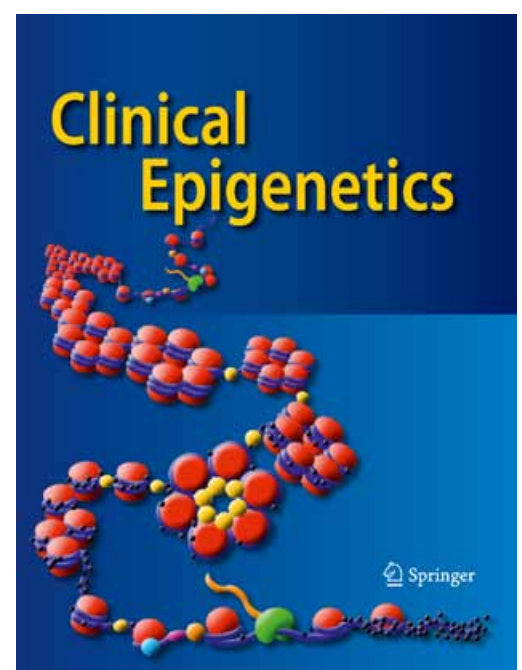
## Zeitschrift und Verein für klinische Epigenetik

[www.springer.com/biomed/human+genetics/journal/13148](http://www.springer.com/biomed/human+genetics/journal/13148)

Im Springer-Verlag erscheint eine neue, englischsprachige Zeitschrift, die sich mit der klinischen Anwendung epigenetischer Erkenntnisse und damit natürlich auch schwerpunktmäßig mit der epigenetischen Krebstherapie beschäftigt. Sie heißt *Clinical Epigenetics*. Chefherausgeber sind Prof. Jean-Pierre Issa, Houston, und Prof. Ulrich Mahlknecht, Homburg. Es werden Originalarbeiten mit neuen Erkenntnissen aus sämtlichen Bereichen der klinischen Epigenetik gesucht. *Clinical Epigenetics* ist Publikationsorgan der im Dezember 2009 gegründeten *Clinical Epigenetics Society*.

Dieser internationale gemeinnützige Verein hat derzeit etwa 40 Mitglieder und möchte den Austausch unter Ärzten und Wissenschaftlern im Bereich der Epigenetik fördern sowie die experimentelle und medizinische Forschung und Lehre

unterstützen. Die Veranstaltung eines Symposiums und die Einrichtung eines Internet-Auftritts sind noch für dieses Jahr geplant. Satzung und weitere Informationen können per Email angefordert werden bei [ulrich.mahlknecht@uks.eu](mailto:ulrich.mahlknecht@uks.eu). |



# onkologie

## Brokkoli und Kresse schützen vermutlich vor Schäden durch Zigarettenrauch

*Alberto Izzotti et al.: Chemoprevention of cigarette smoke-induced alterations of microRNA expression in rat lungs. Cancer Prevention Research 3, 01.01.2010, S. 62-72.*

Mikro-RNAs regulieren per RNA-Interferenz die Übersetzung von Genen in Proteine und sind neben DNA-Methylierungen und Histonmodifikation das dritte wichtige Schaltersystem der Epigenome. 2009 fanden *Schembri et al.* heraus, dass sich in den Lungen von Rauchern das Muster der Mikro-RNAs dramatisch verändert (*PNA's 106, 17.02.2009, S. 2319-2324*). Zwischen Rauchern und Nichtrauchern fanden sich Unterschiede in der Häufigkeit von 28 Mikro-RNAs. Die meisten dieser kurzen RNA-Stücke kommen bei Rauchern ungewöhnlich selten vor. Als Folge sind in ihren Lungenzellen viele Gene überaktiv,

was vermutlich zur Entstehung von Krebs beiträgt. Jetzt konnten Forscher aus Italien und den USA diese Zusammenhänge in Experimenten mit Ratten bestätigen, die 28 Tage lang Zigarettenrauch ausgesetzt waren. Zudem zeigten sie, dass die negativen Auswirkungen des Zigarettenrauchs mit Hilfe verschiedener chemischer Substanzen, die die Tiere während des Experiments einnahmen, vollkommen verhindert werden konnten. Für die Prävention reichte jeweils eine der folgenden Substanzen aus: Der Brokkoli-Inhaltsstoff Indol-3-Carbinol, der Schleimlöser N-Acetylcystein (NAC), das in Kresse, Senf oder Rettich vorkommenden Senfölglycosid Phenyl-ethylisothiocyanat (PEITC), das Antiparasitenmittel Oltipraz und der Stoff 5,6-Benzoflavon. Die Forscher sehen in der Analyse von Mikro-RNA-Mustern ein neues Werkzeug zur Diagnose besonders früher Lungenkrebsstadien und zur Abschätzung der Sicherheit und Effektivität von Mitteln zur Krebsprävention. |

## Mikro-RNA beeinflusst Aggressivität von Brustkrebs

*Li Ma et al.: miR-9, a MYC/MYCN-activated microRNA, regulates E-cadherin and cancer metastasis, Nature Cell Biology, Online-Vorabpublikation, 21.02.2010, doi: 10.1038/ncb2024.*

Forscher aus den USA haben einen möglichen Ansatzpunkt für eine neue epigenetische Brustkrebstherapie gefunden. Sie entdeckten, dass die Streuung und Entwicklung von Brustkrebs zumindest bei Mäusen von einer Mikro-RNA namens miR-9 mitgesteuert wird. Aktiviert wird der epigenetische Schalter vom Onkogen MYC. Ist viel miR-9 in der Zelle, verstärkt dies über eine Reaktionskaskade das Wachstum neuer, den Tumor versorgender Blutgefäße und verwandelt nicht streuende Tumoren in eine aggressive, metastasierende Form. |



# wirtschaft & medien

## Epigenetik-Weltmarkt wächst

Pressemitteilung, 16.02.2010, [www.prweb.com/releases/epigenetics/drug\\_discovery/prweb3553614.htm](http://www.prweb.com/releases/epigenetics/drug_discovery/prweb3553614.htm)

Wie sehr das Gebiet der Epigenetik derzeit wächst, betonen die Experten der *Global Industry Analysts Inc.* in einem aktuellen Bericht namens „Epigenetics: A Global Strategic Business Report“. Die Epigenetik werde dank der vielen bahnbrechenden Erkenntnisse aus den letzten Jahren langfristig immer attraktiver, speziell für die biomedizinische Forschung sowie die Entwicklung neuer Medikamente und Diagnostika. Für das Jahr 2015 schätzen die Analysten den Weltmarkt für Epigenetik auf 18,2 Milliarden US-Dollar (ca. 13 Milliarden Euro). |

## Epigenomics findet Ursache für fehlerhafte Krebstest-Studie

Pressemitteilung, 04.02.2010, [www.epigenomics.de/de/Newsroom/Pressemitteilungen/2010/datednews/100204\\_PM\\_PRESEPT.html](http://www.epigenomics.de/de/Newsroom/Pressemitteilungen/2010/datednews/100204_PM_PRESEPT.html)

Das Berliner Diagnostikunternehmen Epigenomics hat im Jahr 2009 einen der ersten Tests zur epigenetischen Krebsdiagnostik auf den Markt gebracht. Der Bluttest Epi proColon erkennt ein krebstypisches Methylierungsmuster am Septin9-Gen und wird zur Früherkennung von Darmkrebs eingesetzt. In einer Pressemitteilung gab das Unternehmen im Januar die ersten Ergebnisse einer groß angelegten Studie zu dem Test bekannt (PRESEPT-Studie). Danach stürzte der Aktienkurs von Epigenomics dramatisch ab. Die Resultate aus einem von drei an der Studie beteiligten

Laboren waren unerklärlich schlecht. An diesem Labor konnten die Diagnostiker nur 28 Prozent der Krebsfälle nachweisen. Die beiden anderen Labore kamen auf eine Erfolgsquote von 62,5 Prozent, was im Rahmen der Erwartungen lag und sich mit den Erfahrungen aus früheren Studien deckte.

Nachdem das Unternehmen am 4. Februar 2010 die ersten Ergebnisse einer Fehleranalyse bekannt gab, stieg der Aktienkurs wieder: Ein neues Analysegerät, das nur im abweichenden Studienzweig eingesetzt worden war, hat die Ergebnisse vermutlich verfälscht. Falls erforderlich, werde die Epigenomics AG die betroffenen Proben neu auswerten. Die weitere Vermarktung von Epi proColon „verläuft absolut planmäßig“ sagte der Vorstandsvorsitzende Geert Nygaard. |

# wirtschaft & medien

## Das Zeitalter der Epigenetik hat begonnen

*John Cloud.: Why Genes aren't destiny. Time, 06.01.2010, [www.time.com/time/printout/0,8816,1951968,00.html](http://www.time.com/time/printout/0,8816,1951968,00.html)*

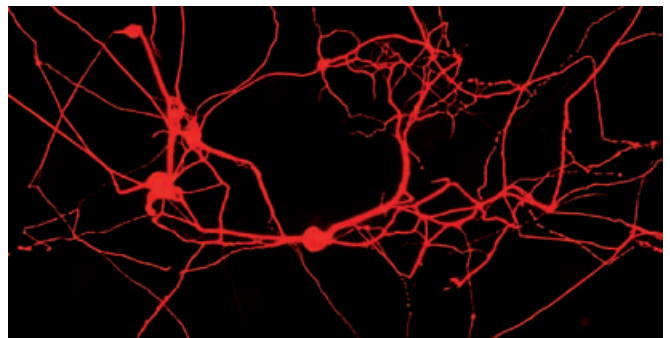
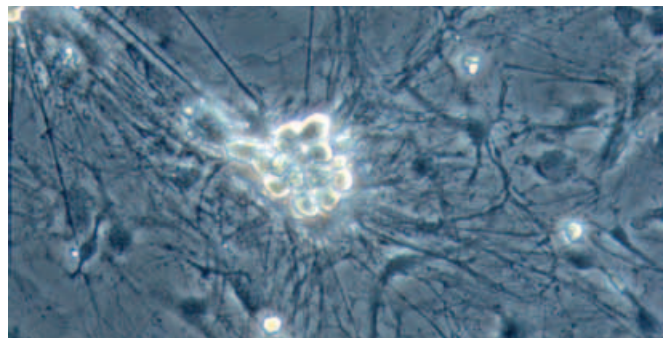
Im Januar schaffte es das Thema Epigenetik auf den Titel eines der weltweit bekanntesten Nachrichtensmagazine, des US-amerikanischen *TIME Magazine*. (Die Europäische Ausgabe machte allerdings mit einem Artikel über Unruhen im Jemen auf.)

Der Text auf der Titelseite lautet: „Why Your DNA isn't your destiny. The new science of epigenetics reveals how the choices you make can change your genes – and those of your kids.“ Noch deutlicher wird der Autor John Cloud in seinem letzten Absatz: „For decades, we have stumbled around massive Darwinian roadblocks. DNA, we thought, was an ironclad code that we and our children had to live by. Now we can imagine a world in which we can tinker with DNA, bend it to our own will. It will take geneticists and ethicists many years to work out all implications, but be assured: the age of epigenetics has arrived.“ |

## Interview: Nerven aus Haut

*„Wir waren verblüfft, wie schnell das funktioniert.“ Der Tagesspiegel, 03.02.2010, [www.tagesspiegel.de/magazin/wissen/Stammzellen-Stanford-Universitaet;art304,3019363](http://www.tagesspiegel.de/magazin/wissen/Stammzellen-Stanford-Universitaet;art304,3019363)*

Marius Wernig (35), deutscher Stammzellforscher an der Stanford University in Kalifornien, und Kollegen haben mit trickreicher Gentechnik Hautzellen von Mäusen direkt zu Nervenzellen umprogrammiert, ohne den Umweg über Stammzellen zu nehmen (*Nature Bd. 463, 25.02.2010, S. 1035-1041*). Das obere Bild zeigt die neuen Nervenzellen (iN-Zellen für induzierte Nerven-Zellen), wie sie auf dem verbliebenen Hautgewebe wachsen. Im unteren Bild sind die iN-Zellen rot angefärbt. Dem Tagesspiegel verriet Wernig jetzt im Interview, welche Folgen dieses sensationelle Experiment haben wird und warum er sich vorstellen kann, nach Deutschland zurückzukehren. |



# termine

## Boston: 2. Epigenetik Weltkongress

[www.selectbiosciences.com/conferences/EWC2010](http://www.selectbiosciences.com/conferences/EWC2010)

06.05.2010 bis 07.05.2010

Im Mai 2010 findet in Boston, USA, der zweite Epigenetics World Congress statt. Keynote Speaker ist Rudolf Jaenisch, MIT und Whitehead Institute, Boston.

Ein Highlight dürfte aus onkologischer Sicht der Vortrag von Shuji Ogino, Harvard Medical School, werden. Das Thema: „Epigenomic Diversity of Colorectal Cancer Indicated by LINE-1 Methylation in a Database of 869 Tumors“ |

## Bonn: Krebs-Konferenz mit Epigenetik-Schwerpunkt

[www.krebshilfe.de/fileadmin/Inhalte/Downloads/PDFs/Termine/Programm\\_MCCC\\_2010.pdf](http://www.krebshilfe.de/fileadmin/Inhalte/Downloads/PDFs/Termine/Programm_MCCC_2010.pdf)

19.05.2010, 13.00 Uhr bis 15.05 Uhr: Session 1 - Non-Coding RNAs

19.05.2010, 15.40 Uhr bis 18.10 Uhr: Session 2 - Epigenetics

Vom 19. bis 21. Mai 2010 findet in Königswinter bei Bonn die vierte Mildred Scheel Krebs-Konferenz (MSCC) der Deutschen Krebshilfe statt. Tagungsort ist das Steigenberger Grandhotel Petersberg, 53639 Königswinter.

Der Eröffnungstag steht ganz im Zeichen der Epigenetik. Zunächst findet eine Sitzung über nicht kodierende RNAs statt. Referenten sind unter anderem Curtis Harris (Bethesda) und Frank Slack (Yale). Es folgt eine Sitzung zum Thema Epigenetik. Hier sprechen Peter Laird (Los Angeles), Carmen Sapienza (Philadelphia), Peter Ladurner (Heidelberg), Michael Lübbert (Freiburg), Carsten Müller-Tidow (Münster) und Rainer Seibert (Köln). |

## Essen: Chromatin und Epigenetik

<http://www.uni-due.de/chromatin2010/>

07.07.2010 bis 10.07.2010

Im Juli 2010 findet in der Zeche Zollverein in Essen eine Konferenz zum Thema „Transcription, chromatin structure and DNA repair in development and differentiation“ statt. Die Anmeldefrist endet am 15. Mai. Keynote Speaker ist Thomas Jenuwein, Freiburg. Weitere Referenten sind unter anderem Peter Becker (München), Susan Gasser (Basel), Frank Lyko (Heidelberg), Renato Paro (Basel) und Gunter Reuter (Halle). |

# Impressum

Der kostenlose Newsletter Epigenetik erscheint vierteljährlich.

Email-Abonnement oder Download (pdf): [www.celgene.de/newsletter/](http://www.celgene.de/newsletter/)

Postversand: Celgene GmbH, Newsletter Epigenetik, Joseph-Wild-Str. 20, D-81829 München

Titelfoto: Induzierte Nervenzellen, Thomas Vierbuchen und Marius Wernig.

Weitere Fotos: Manfred Witt, Cell, Clinical Epigenetics, 2 x Thomas Vierbuchen und Marius Wernig.

## **Autor/Herausgeber sowie verantwortlich für den Inhalt:**

Dr. rer. nat. Peter Spork

Gneisenastr. 34

D-20253 Hamburg

[newsletter@peter-spork.de](mailto:newsletter@peter-spork.de)

[www.peter-spork.de](http://www.peter-spork.de)



## **Mitherausgeber und wissenschaftliche Beratung:**

Prof. Dr. med. Norbert Gattermann, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf

Dr. med. Nicola Lang, Hämato-Onkologie, Celgene GmbH, München

Prof. Dr. med. Ulrich Mahlke, Medizinische Universitätsklinik I, Homburg/Saar

Alexander Meissner, PhD, Broad-Institute, Boston

Prof. Dr. Christoph Plass, Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Prof. Dr. Jörn Walter, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

## **Druck, Versand und Finanzierung:**

Celgene Deutschland GmbH, München

