

4.3 · Weitere Vorgehensweisen, grundsätzliche Probleme und neuere Ansätze

rung und Teratogenen bekannt. Ein klassisches Experiment mit Agouti-Mäusen (Waterland & Jirtle, 2003) belegt darüber hinaus, dass die Art der Ernährung nicht nur das Epigenom verändert, sondern dass sich diese Veränderung auch vererben kann. Das Agouti-Gen sorgt bei dieser Art von Mäusen dafür, dass diese dick und gelb werden und häufig an Diabetes und Krebs erkranken. Die Forscher veränderten das Epigenom von schwangeren Weibchen durch eine spezifische Diät und beobachteten einen veränderten Phänotyp bei den Nachkommen, die eher schlank und braun waren: Sie wurden mit einem stumm geschalteten Agouti-Gen geboren.

Für die Übertragung des epigenetischen Prinzips und seine Bedeutsamkeit im Humanbereich ist zu berücksichtigen, dass es offenbar spezifische **sensible Phasen** für epigenetische Wirkungen gibt. So berichten Oberlander, Weinberg, Papsdorf, Grunau, Misri und Devlin (2008), dass im 3. Trimester der Schwangerschaft eine hohe Sensitivität für einen Zusammenhang zwischen der Depressivität der Mütter und einer erhöhten DNA-Methylierung bei den Neugeborenen besteht, welcher wiederum mit einer erhöhten Stressreaktivität (Cortisolspiegel) der Säuglinge mit 3 Monaten assoziiert ist. Des Weiteren weisen Champagne und Curley (2009) auf eine Vielzahl von Studien hin, die Hinweise auf eine vermittelnde Rolle epigenetischer Prozesse für eine enge und langfristige Beziehung zwischen frühen Mutter-Kind-Interaktionen und psychopathologischen Entwicklungen der Kinder erbringen. In einer Studie von Essex et al. (2013) konnten Zusammenhänge zwischen elterlichem Stresserleben und der DNA-Methylierung bei deren 15-jährigen Kindern gezeigt werden, wobei die Erfassung des Elternstresses erfolgte, als die Kinder sich im Säuglingsalter und dann wieder im Vorschulalter befanden. Interessant ist zudem, dass eine Prädiktivität des väterlichen Stresserlebens im Vorschulalter (und vor allem bei Töchtern) besteht, während diese bei den Müttern vorwiegend im Säuglingsalter gegeben ist. Dies kann mit unterschiedlichen Funktionen von Müttern und Vätern bezüglich der Entwicklung von Kindern bzw. von Mädchen und Jungen in Zusammenhang stehen (► Kap. 15).

Durch Prozesse wie die DNA-Methylierung werden bestimmte DNA-Sequenzen stummgeschaltet. Es gibt jedoch auch den umgekehrten Prozess einer epigenetischen **Aktivierung von Genen** (Barreto et al., 2007). So konnten durch DNA-Methylierung stillgelegte Tumorsuppressorgene, die normalerweise eine unkontrollierte Zellteilung verhindern, durch erhöhte Zugaben des Proteins Gadd45a wieder aktiviert werden. Neben der potenziellen Bedeutsamkeit der Epigenetik für die Krebstherapie sind auf der Basis zukünftiger Forschung durchaus auch Anwendungen in psychotherapeutischen Kontexten (z. B. bei der Behandlung von Depressionen) denkbar und wahrscheinlich (Tsankova et al., 2006).

Für **Umwelteinflüsse** durch Ernährung und durch **Teratogene** konnte beispielsweise ein Effekt auf das Epigenom nachgewiesen werden.

Es gibt offenbar **sensible Phasen für epigenetische Wirkungen**. In diesen Phasen lassen sich epigenetische Wirkungen mit erhöhter Wahrscheinlichkeit erreichen.

Durch epigenetische Prozesse lassen sich nicht nur Gene deaktivieren, sondern es ist auch eine gezielte Aktivierung bestimmter DNA-Sequenzen möglich.

? **Kontrollfragen**

1. Mit welchen Nachteilen ist die Zwillingsmethode zur Abschätzung von Erblichkeitsanteilen behaftet?
2. Welche Intraklassenkorrelationen vergleicht man typischerweise bei einer Adoptivstudie?
3. Wie lässt es sich erklären, wenn bei Adoptivstudien mit zunehmendem Lebensalter eine zunehmend höhere Übereinstimmung mit den leiblichen Eltern auftritt?
4. Was ist der Unterschied zwischen einer aktiven und einer passiven Wirkung des Genotyps?
5. Was ist mit der Modifikationsbreite eines Merkmals gemeint?
6. Was ist mit dem Begriff der Epigenetik gemeint und welche Bedeutung kommt der Epigenetik bei der Verhaltenserklärung zu?

Neyer, F. & Spinath, F. M. (2008). (Hrsg.). *Anlage – Umwelt: Neue Perspektiven der Verhaltensgenetik und Evolutionspsychologie*. Stuttgart: Lucius & Lucius.

Plomin, R., DeFries, J. C., McClearn, G. E. & McGuffin, P. (2008). *Behavioural genetics* (5th ed.). New York: Worth Publishers.

Schmidt, M. H., Petermann, F. & Schipper, M. (2012). Epigenetik – Revolution der Entwicklungspsychopathologie? *Kindheit und Entwicklung*, 21, 245-253.

► **Weiterführende Literatur**