

VETMEDICUS

Ausbildungszentrum f. Tierheilkunde



Leseprobe

Epigenetik in der Tiertherapie – Wege zur Selbstregulation der Gene

Pferde-Hunde-Katzen

Modul 1

GENial gesund – Einführung in die Tier-Epigenetik



Was ist Epigenetik?

1.Einführung

Wenn wir über Gesundheit, Verhalten, Krankheit oder Alterung sprechen – sei es bei Menschen oder bei Tieren – denken viele zuerst an Gene.

Schließlich haben wir gelernt, dass in unseren Genen alles gespeichert ist:

die Baupläne für Körper, Organfunktionen, Stoffwechselprozesse, ja sogar für bestimmte Krankheiten.

Dieser Gedanke hat sich tief eingeprägt: „Es liegt in den Genen“ – das klingt endgültig, fast unausweichlich.

Doch das ist nur die halbe Wahrheit. Denn moderne Wissenschaft hat längst herausgefunden: Gene allein entscheiden nicht über unser Leben.

Viel entscheidender ist, welche Gene überhaupt aktiv sind – und welche nicht.

Und genau hier beginnt das faszinierende Feld der Epigenetik.

Stell dir vor, Gene sind wie die Notenblätter in einem riesigen Orchester.

Sie enthalten alle Informationen, die ein Organismus theoretisch zur Verfügung hat. Aber die Musik, die tatsächlich gespielt wird, hängt vom Dirigenten ab – davon, welche Noten wann, wie laut, wie schnell oder wie gefühlvoll gespielt werden.

In diesem Bild ist die Epigenetik der Dirigent. Sie steuert, welche Gene an- oder abgeschaltet werden, wie sie sich verhalten – und damit, was in einem Körper wirklich passiert.

Ein anderes Beispiel:

Stell dir Gene wie Baupläne für ein Haus vor.

Diese Pläne sind wichtig – doch sie bauen das Haus nicht selbst.

Ob das Haus schön wird, winddicht, mit Garten oder nur ein Rohbau bleibt – das hängt von vielen anderen Faktoren ab: dem Bauleiter, dem Material, dem Wetter, den Arbeitern, dem Budget. In diesem Bild ist die Epigenetik der Bauleiter, der die Informationen aus den Genen interpretiert und umsetzt – oder eben auch nicht.

Was bedeutet Epigenetik konkret?

Das Wort „Epigenetik“ setzt sich aus „epi“ (griechisch: „auf“ oder „über“) und „Genetik“ zusammen. Epigenetik meint also: etwas, das auf den Genen liegt – eine zusätzliche Ebene der Steuerung, die darüber entscheidet, ob, wann und wie ein Gen aktiv ist.

Das Gen selbst bleibt dabei unverändert – aber seine Wirkung kann komplett unterschiedlich sein.

Epigenetische Prozesse laufen z. B. über sogenannte Methylierungen, Histonmodifikationen oder nicht-codierende RNAs ab. Keine Sorge, wir gehen im Kurs noch Schritt für Schritt auf diese Begriffe ein.

Für den Moment genügt zu wissen:

Diese Mechanismen wirken wie Schalter oder Regler, die ein Gen stumm schalten, leise stellen oder aktivieren können.

Das bedeutet:

Zwei Tiere können die exakt gleiche genetische Veranlagung haben – aber völlig unterschiedliche Krankheitsverläufe, Verhaltensweisen oder körperliche Entwicklungen zeigen, je nachdem, wie ihre Gene epigenetisch gesteuert werden.

Das ist der Grund, warum zwei Wurfgeschwister so unterschiedlich sein können – oder warum manche Tiere scheinbar aus dem Nichts Verhaltensauffälligkeiten oder chronische Leiden entwickeln.

Epigenetik: Der große Wendepunkt in der modernen Biologie

Diese Erkenntnisse haben die Biologie revolutioniert. Sie haben bewiesen, dass Lebewesen nicht bloß passiv von ihren Genen bestimmt werden – sondern dass Umwelt, Lebensweise, Ernährung, Stress und innere Haltung direkten Einfluss auf die Genaktivität haben. Das gilt für Menschen ebenso wie für Tiere.

Epigenetik erklärt auch, warum Heilung möglich ist, selbst wenn „es in den Genen liegt“. Sie erklärt, warum Verhaltensauffälligkeiten trainierbar sein können, warum Entgiftungstherapien bei Tieren Erfolg haben, oder warum bestimmte Futterzusätze wahre Wunder bewirken – nicht, weil sie das Gen verändern, sondern weil sie die Genaktivität modulieren.

Epigenetik bei Tieren: Ein oft übersehenes, aber hochrelevantes Feld

In der Veterinärmedizin steckt die Epigenetik noch in den Kinderschuhen.

Die Forschung beginnt gerade erst, sich ernsthaft mit der epigenetischen Regulation bei Hunden, Katzen, Pferden oder Nutztieren zu beschäftigen.

Das bedeutet für uns:

Wir arbeiten an einer Grenze des Wissens – und tragen eine besondere Verantwortung. Denn viele epigenetische Einflüsse lassen sich (noch) nicht durch Bluttests oder Laborparameter messen – zumindest nicht in der Breite, wie wir es von der Humanmedizin kennen.

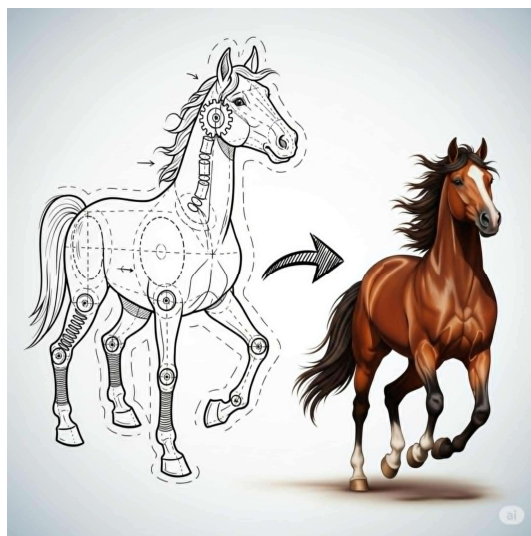
Deshalb brauchen wir intuitive, kreative und ganzheitliche Wege, um trotzdem mit epigenetischem Wissen zu arbeiten:

über Bioresonanz, Radionik, kinesiologische Testung, den Phänotyp, die Beobachtung von Verhalten, oder auch über energetische Methoden wie das Pendel.

Der Schlüssel ist immer:

genau hinschauen, vernetzt denken, und verstehen, wie alles zusammenhängt.

Das Ziel dieses Kurses ist nicht, fertige Antworten zu geben – sondern dich in die Lage zu versetzen, kluge Fragen zu stellen, Muster zu erkennen, und individuell passende Wege zu finden, um deine tierischen Patienten bestmöglich zu begleiten.



Begriffsklärung:

1. Genetik vs. Epigenetik

Die Genetik ist die klassische Lehre der Vererbung. Sie beschäftigt sich mit der DNA – dem Erbgut – das in jeder Körperzelle gespeichert ist. Diese DNA enthält etwa 20.000–25.000 Gene, die als Bauanleitung für Eiweiße (Proteine) dienen.

Diese Proteine wiederum sind an nahezu allen biologischen Prozessen beteiligt: vom Zellaufbau bis zur Entgiftung, vom Immunsystem bis zum Verhalten.

Die Genetik geht davon aus, dass viele Merkmale – wie Fellfarbe, Augenform, aber auch gewisse Krankheitsrisiken – durch die Abfolge der DNA-Basen bestimmt werden, also durch den genetischen Code, den ein Tier (oder Mensch) von seinen Eltern erbt. Lange Zeit galt:

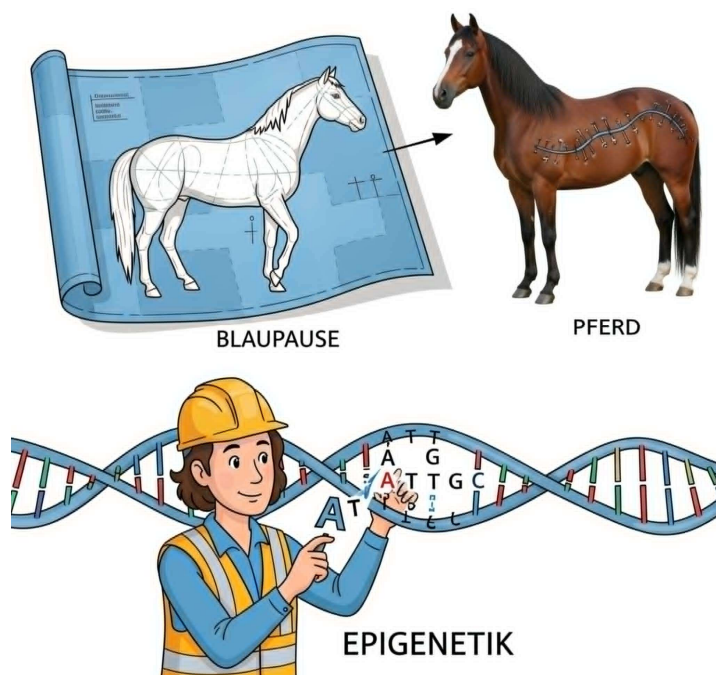
Was in den Genen steht, ist unveränderlich – quasi ein Lebensschicksal.

Doch genau hier setzt die Epigenetik an – und revolutioniert unser Verständnis von Vererbung und Einflussnahme. Epigenetik bedeutet wörtlich: „über der Genetik“.

Sie beschäftigt sich nicht mit der Abfolge der DNA-Basen, sondern mit den Mechanismen, die entscheiden, welche Gene ein- oder ausgeschaltet werden.

Und genau das ist entscheidend:

Denn Gene können zwar vorhanden sein, aber nicht aktiv – oder umgekehrt.



2. Die zentralen Unterschiede im Überblick:

Genetik	Epigenetik
Fokus auf die DNA-Sequenz (also die Buchstabenfolge)	Fokus auf die Regulation der Genaktivität
Relativ stabil – wird bei der Zellteilung mitvererbt	Flexibel und dynamisch – verändert sich durch Umwelt, Verhalten, Ernährung
Veränderungen dauern Generationen	Veränderungen können innerhalb von Stunden/Tagen auftreten
Gendefekte sind schwer zu beeinflussen	Epigenetische Schalter sind beeinflussbar – auch therapeutisch!
„Hardware“ des Lebens	„Software“, die die Hardware steuert

Beispiel:

Eineiige Zwillinge – identische Gene, unterschiedliche Wirklichkeit

Auch bei Tieren gibt es ein eindrucksvolles Beispiel:

Stell dir vor, zwei genetisch identische Katzenbabys wachsen in unterschiedlichen Umgebungen auf.

Die eine lebt bei einem liebevollen Menschen, mit natürlichem Futter, viel Zuwendung und Bewegung.

Die andere fristet ein Leben in Stress, mit schlechter Haltung und Industriefutter.

Ergebnis:

Obwohl sie dieselben Gene haben, sehen sie mit der Zeit unterschiedlich aus, haben andere Krankheiten oder Verhaltensmuster.

Warum?

Weil bei jeder Katze andere Gene aktiviert oder blockiert wurden – durch Erfahrungen, Ernährung, Umwelt, Hormone, Stresslevel.

► Das ist Epigenetik in Aktion.

Ein weiteres Bild:

Das Klavier

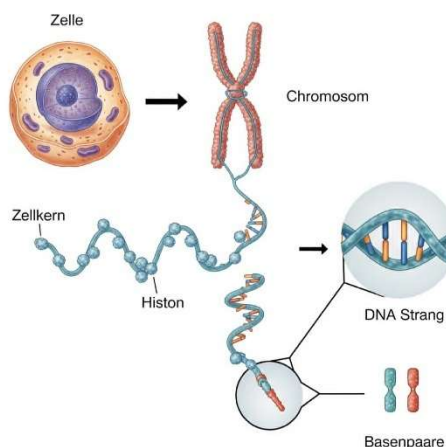
- Die Gene sind die Tasten auf dem Klavier – sie sind alle da.
- Die Epigenetik ist die Person, die entscheidet, welche Tasten gedrückt werden, in welcher Reihenfolge und wie oft.
- Zwei Spieler – zwei verschiedene Melodien, trotz gleichem Klavier.

Wie funktioniert Epigenetik?

Um zu verstehen, wie Epigenetik wirkt, schauen wir uns zunächst an, wie das Erbgut organisiert ist.

Jede Zelle in einem Körper enthält denselben vollständigen Satz an Genen – die DNA. Diese DNA liegt nicht lose in der Zelle herum, sondern ist extrem kompakt und ordentlich verpackt. Stell dir ein 2 Meter langes Garn vor, das in einen winzigen Zellkern mit nur wenigen Mikrometern Durchmesser passen muss.

Damit das funktioniert, wird die DNA wie ein Faden um kleine Eiweißkügelchen gewickelt – diese Kügelchen heißen Histone.



Die DNA ist der Text – die Histone sind die Spulen

Du kannst dir die DNA wie einen langen Text vorstellen – eine riesige Bibliothek mit Anleitungen für alles, was der Körper tut. Die Histone sind dabei wie Spulen, um die der Text aufgerollt wird.

Je nachdem, wie fest oder locker die DNA auf diesen Histonen liegt, können einzelne Abschnitte gut lesbar oder unleserlich sein.

Hier beginnt die Epigenetik.

Epigenetik ist die „Leseregelung“ für die DNA

Epigenetik steuert, welche Gene tatsächlich gelesen und aktiviert werden – und welche still bleiben, obwohl sie da sind.

Das heißt:

Nicht die Gene selbst verändern sich, sondern ihre Aktivität.

Diese Steuerung passiert durch sogenannte epigenetische Markierungen – kleine chemische Veränderungen an der DNA oder an den Histonen.

Man kann sich diese Markierungen wie Notizzettel, Farbmarkierungen oder Schalter vorstellen, die das Ablesen eines Gens beeinflussen.

Die wichtigsten Mechanismen sind:

DNA-Methylierung- ein stiller Schalter im Genom

Die DNA-Methylierung ist einer der wichtigsten und am besten erforschten epigenetischen Mechanismen. Sie beeinflusst, ob ein Gen aktiv ist oder ausgeschaltet bleibt – und zwar dauerhaft oder vorübergehend, ohne dabei die eigentliche DNA-Sequenz zu verändern.

Was passiert bei einer Methylierung genau?

Stell dir die DNA wie ein langes Buch vor, das aus vielen Kapiteln besteht – den Genen. Nun kommen kleine chemische „Notizzettel“ ins Spiel: die sogenannten Methylgruppen.

Eine Methylgruppe ist ein einfaches Molekül aus einem Kohlenstoffatom (C) und drei Wasserstoffatomen (H₃) – chemisch geschrieben –CH₃.

Diese Methylgruppen setzen sich an ganz bestimmte Stellen auf der DNA – meist am sogenannten Cytosin, einer der vier DNA-Bausteine (Adenin, Thymin, Guanin, Cytosin).

Besonders häufig geschieht das an sogenannten CpG-Stellen – Abschnitten in der DNA, wo ein Cytosin direkt vor einem Guanin liegt.

Wenn sich eine Methylgruppe an ein Cytosin heftet, spricht man von DNA-Methylierung. Sie wirkt wie ein chemischer Schalter, der die Aktivität eines Gens unterdrücken kann.

Je mehr Methylgruppen an einem bestimmten Genabschnitt hängen, desto wahrscheinlicher ist es, dass dieser Abschnitt nicht abgelesen wird – so, als würde das Kapitel im Buch mit einem Sticker überklebt sein:

Man sieht, dass da ein Text ist, aber man kann ihn nicht mehr lesen.

Was bedeutet das für die Zelle?

Ein Gen kann zwar vorhanden sein – aber wenn es „abgeschaltet“ ist, wird es nicht genutzt. Das kann gewollt sein, z. B. wenn ein Muskelzell-Gen in einer Nervenzelle stummgeschaltet bleibt.

Es kann aber auch problematisch sein, z. B. wenn ein Gen, das ein Tumorwachstum verhindert, durch Methylierung dauerhaft abgeschaltet wird.

DNA-Methylierung ist also eine Art epigenetischer Gedächtnisspeicher:

Sie hält fest, welche Gene stillgelegt werden sollen, und gibt diese Information oft bei der Zellteilung an die Tochterzellen weiter.

Wie entstehen Methylierungen?

Die Methylgruppen werden durch bestimmte Enzyme – die sogenannten DNA-Methyltransferasen – an die DNA angehängt.

Dieser Prozess kann durch viele äußere Einflüsse ausgelöst oder beeinflusst werden, zum Beispiel:

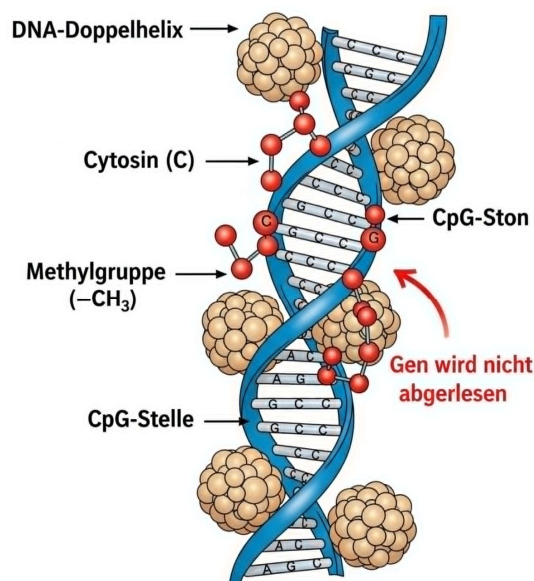
- Ernährung (z. B. Mangel oder Überschuss an Methylgruppen-Lieferanten wie Folsäure, B-Vitamine, Methionin)
- Stress (Cortisolspiegel kann Methylierungsmuster verändern)
- Gifte und Umweltchemikalien (z. B. Schwermetalle oder Pestizide)
- Lebensstil (Bewegung, Schlaf, soziale Bindung)
- Alterungsprozesse

Ist Methylierung immer schlecht?

Nein – im Gegenteil. Die Methylierung ist lebenswichtig.

Ohne sie würde unser Körper nicht funktionieren. Sie sorgt z. B. dafür, dass unerwünschte Genabschnitte, Virenreste oder „stumme“ DNA-Sequenzen nicht abgelesen werden.

Erst wenn das Gleichgewicht gestört ist – etwa durch anhaltenden Stress, Fehlernährung oder Toxine – kann es zu Problemen kommen.



Histon-Modifikation – Die Feinjustierung der Genaktivität

Während die DNA selbst durch Methylgruppen direkt verändert werden kann, gibt es noch eine zweite wichtige Schaltstelle in der Epigenetik: die Histone.

Histone sind spezielle Proteine, um die sich die DNA in regelmäßigen Abständen wie ein Faden um eine Spule wickelt. Dieses „Verpackungssystem“ hilft dabei, den rund zwei Meter langen DNA-Faden in einen Zellkern zu pressen, der nur wenige Mikrometer groß ist.

Doch Histone sind nicht nur Verpackung – sie spielen eine aktive Rolle bei der Genregulation.

Wie funktioniert das?

Je nachdem, wie fest oder locker die DNA um diese Histone gewickelt ist, entscheidet sich, ob ein Gen zugänglich ist oder nicht. Ist die DNA eng an die Histone gebunden, kann das betreffende Gen schwerer abgelesen werden – es ist also inaktiv.

Wird die DNA hingegen lockerer gewickelt, ist das Gen offen und kann von der Zelle wie ein Rezept genutzt werden.

Diese Verpackung wird durch chemische Modifikationen der Histone selbst beeinflusst.

Solche Modifikationen sind zum Beispiel:

- Acetylierung (Anhängen von Acetylgruppen, $-\text{COCH}_3$)
- Methylierung (wie bei der DNA, aber mit anderer Wirkung)
- Phosphorylierung (Anhängen von Phosphatgruppen, $-\text{PO}_4$)
- Ubiquitinierung (Anhängen von Ubiquitin-Molekülen)

Diese chemischen Gruppen wirken wie „Schalter“, die die Histone verändern und damit den Zugang zur DNA steuern.

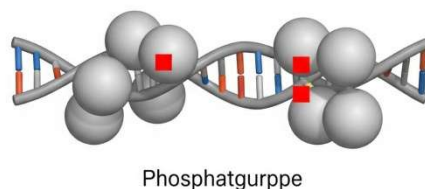
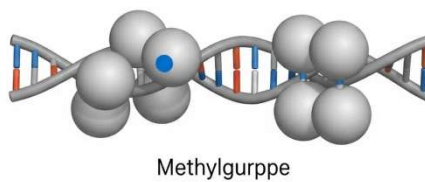
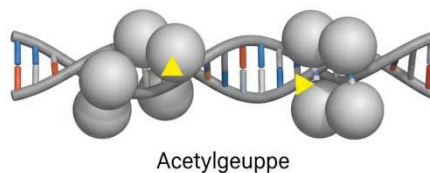
Ein einfaches Bild:

Man stelle sich vor, die Histone tragen kleine Fahnen, die anzeigen, ob hier gearbeitet werden darf oder nicht. Je nach Art der Fahne (also Modifikation) wird das Gen ein- oder ausgeschaltet.

Ein Beispiel zur Verdeutlichung:

Wird ein Histon acetyliert, verändert sich seine Ladung. Die DNA löst sich dadurch ein Stück weit von den Histonen – das Gen wird zugänglich und kann aktiv werden.

Wird ein Histon methyliert, kann das je nach Stelle zur Aktivierung oder zur Stilllegung des Gens führen. Es kommt auf den Kontext an – wie bei einem Lichtschalter, der manchmal an- und manchmal ausknipst.



Warum ist das wichtig?

Histon-Modifikationen sind hochdynamisch. Sie können sich minütlich verändern – je nachdem, ob die Zelle gerade wächst, sich gegen Stress wehrt, repariert oder Ruhe braucht.

Sie sind also so etwas wie ein fein abgestimmtes Mischpult der Zelle, mit dem laufend die „Lautstärke“ einzelner Gene geregelt wird – lauter, leiser, aus, an.

Diese epigenetischen Signale sind auch vererbbar – eine Zelle kann sie bei der Teilung weitergeben. Dadurch können sich Zellen unterschiedlich entwickeln, obwohl sie genetisch identisch sind.

Zum Beispiel:

Die Zelle, die später mal ein Muskel wird, hat die gleichen Gene wie die, die zu einer Hautzelle wird – aber durch Histon-Modifikationen werden andere Gene aktiviert oder deaktiviert.

Beispiel zur Verdeutlichung:

Ein Gen, das für Entzündungsreaktionen zuständig ist, kann durch Epigenetik aktiv bleiben – zum Beispiel unter Dauerstress. Dann produziert der Körper laufend Entzündungsstoffe.

Wird aber durch Entspannung, gute Ernährung oder gezielte Therapie eine epigenetische Veränderung ausgelöst, schaltet sich dieses Gen ab, und die Entzündungsreaktion klingt ab – ohne dass sich das Gen selbst verändert hat.

Epigenetik wirkt also wie eine Software, die festlegt, was aus der genetischen Hardware wirklich benutzt wird.

Sie erklärt, warum zwei Menschen mit gleichem Erbgut – zum Beispiel eineiige Zwillinge – trotzdem unterschiedlich altern, unterschiedlich krank werden oder unterschiedlich auf Medikamente reagieren.

Das Faszinierende ist:

Diese epigenetischen Veränderungen sind beeinflussbar – durch Lebensstil, Ernährung, Umwelteinflüsse und sogar durch emotionale Erfahrungen.

Manche dieser Veränderungen sind reversibel, andere können vererbt werden.

Das war nur der Ausschnitt einer faszinierenden Reise....

In unserer kompletten Ausbildung zur Epigenetik gehen wir gemeinsam den nächsten Schritt:

Du lernst von den Grundlagen und tauchst tief in die Königsdisziplin der Heilkunde ein.

Du hast weitere Fragen?

Gerne darfst du uns persönlich kontaktieren...per E-Mail, Telefon oder WhatsApp.

Wir freuen uns auf dich

Dein Vetmedicus Team