

---

Pinschertage der OG Bonn

31.05. - 01.06.2008

Grundlagen der Zucht

von Ralf Wiechmann

---

# Der Phänotyp

---

Ist die Gesamtheit der wahrnehmbaren Merkmale eines Organismus.

- das äußere Erscheinungsbild
  - das Aussehen, die Lage, die Größe der inneren Organe
  - Verhaltensmerkmale
  - physiologische Größen (z.B. der Blutzuckerspiegel).
-

# Der Phänotyp

---

- Der Phänotyp ist dynamisch und verändert sich andauernd. Beginnend mit den Keimzellen bis zum Tod.
  - Der Organismus eines Hundes wird aus ca. 200 verschiedenen Zelltypen aufgebaut (Hautzellen, Leberzellen, Nervenzellen usw.).
  - Zellen bestehen im wesentlichen aus Eiweißmolekülen (den Proteinen).
  - Proteine organisieren den Stoffwechsel und erledigen die Kommunikation innerhalb einer Zelle und zwischen benachbarten Zellen.
  - Phänotyp = die Summe aller vorhandenen Proteine unter bestimmten Bedingungen zu einem bestimmten Zeitpunkt
-

# Proteine (EiweiÙe)

---

- Beim Menschen rechnet man mit 500 000 bis 1 000 000 Proteinmolekülen.
  - Die Proteine von Hund und Mensch werden aus 23 unterschiedlichen Aminosäuren aufgebaut.
  - Aminosäuren sind kleine organische Verbindungen.
  - Man unterscheidet nichtessenzielle Aminosäuren (können im Körper synthetisiert werden) von essenziellen Aminosäuren (müssen mit der Nahrung zugeführt werden).
  - EiweiÙe bestehen aus Ketten von weniger als 100 bis zu mehreren 1000 Aminosäuren.
-

# Der Proteinbauplan

---

- Proteine werden in den Zellen hergestellt.
  - Welche Aminosäuren bei der Produktion von Proteinen in der Zelle wie aneinander gehängt werden, wird durch die Gene bestimmt.
  - Wann welche Proteine in einer Zelle gebildet werden, wird nicht ausschließlich und direkt von Genen gesteuert, sondern von einer Wechselwirkung zwischen den Genen und ihrer Umgebung innerhalb und außerhalb der Zelle.
-

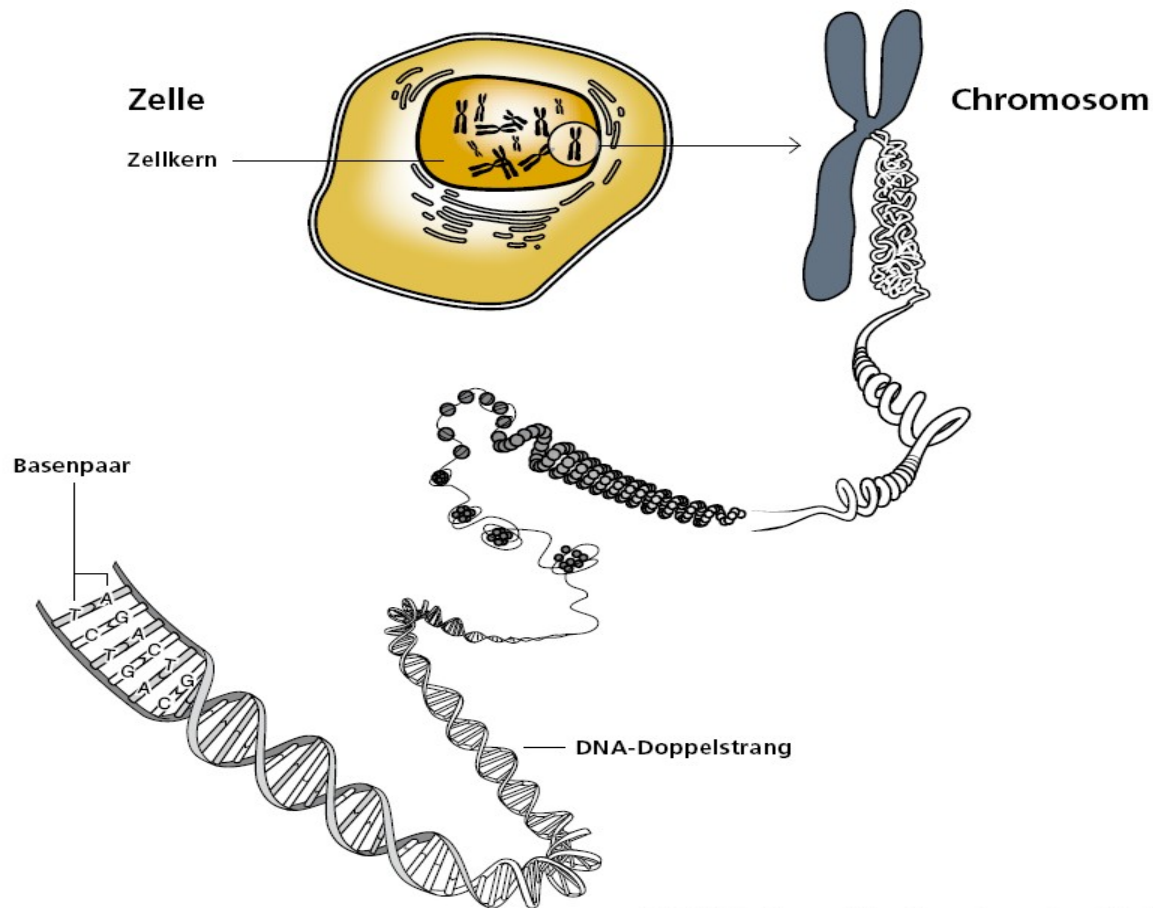
# Das Genom

---

- Als Genom bezeichnet man die Gesamtheit erblicher Informationen eines Organismus.
  - Die Erbinformation ist chemisch in Form mehrerer DNA-Moleküle (den Chromosomen) in jedem Zellkern gespeichert.
  - Die Struktur der DNA gleicht zwei gewundenen Fäden, die wie eine Strickleiter durch Sprossen aus vier organischen Basen verbunden sind.
  - Die Reihenfolge der vier organischen Basen Adenin, Thymin, Guanin und Cytosin speichert die genetische Information.
  - Die Gesamtheit der menschlichen Erbinformation besteht aus ca. 3 Milliarden solcher Basenpaare.
-

# Das Genom

Abbildung 1: Die Struktur der DNA und die Verpackung in Chromosomen im Innern des Zellkerns



Quelle: Talking Glossary, National Human Genome Research Institute

Von der Befruchtung bis zum Tod eines Organismus haben alle Zellen das gleiche Genom.

Das Genom ist im Unterschied zum Phänotyp fest!

# Die Gene

---

- Die DNA enthält bestimmte Abschnitte, die für die Synthese eines oder mehrerer Proteine verantwortlich sind. Einen solchen Abschnitt bezeichnet man als Gen.
  - Jedes Gen hat eine feste Position (den Genort) auf einem Chromosom.
  - Nur ca. 28% des Genoms kann Genen zugeordnet werden. Wobei ca. 26% die Bildung von Proteinen steuern und nur ca. 2% die Reihenfolge von Aminosäuren in Proteinen verschlüsseln.
  - Die Funktion der „restlichen“ DNA (ca. 72%) ist noch weitgehend ungeklärt.
  - Bei Mensch und Hund zählt man zwischen 20.000 und 40.000 Gene.
-



# Vom Gen zum Protein

---

- Gene selbst können im Organismus keine Funktion ausführen.
- Damit ein Gen aktiv wird, müssen seine Informationen in ein Protein übersetzt werden. Dieses erfolgt in mehreren Schritten.

**DNA → RNA → Proteine → Funktion**

1. Die Information eines bestimmten Gens wird in ein RNA-Molekül übersetzt (Transkription).
  2. Die RNA übernimmt den Transport der Information aus dem Zellkern in das Zellplasma.
  3. An den Ribosomen wird das Protein entsprechend der RNA-Information hergestellt (Translation).
-

# Phänotyp = Genotyp \* Umwelt

---

- Der Phänotyp wird aus ca. 200 verschiedenen Zelltypen aufgebaut, welche wiederum aus ca. 500.000 bis 1.000.000 Proteinmolekülen aufgebaut sind.
  - Der Genotyp enthält ca. 20.000 bis 40.000 Gene, welche die Bildung von Proteinen steuern.
  - Obwohl eine Nervenzelle sich stark z.B. von einer Hautzelle unterscheidet, haben beide die gleichen und unveränderlichen Gene.
  - Ein Gen ist – rein rechnerisch – an der Bildung von etwa 10 unterschiedlichen Proteinen beteiligt und hat damit Einfluss auf unterschiedliche Teile des Phänotyps.
  - Welche Gene wann in einer Zelle aktiviert werden, hängt von der Zellentwicklung und den Umweltbedingungen ab.
-

# Der doppelte Bauplan

---

- Die Gene sind für ein Tier ein hartes(=unveränderliches) Programm, welches größtenteils den Phänotyp festlegt.
  - Die Gene eines Hundes werden niemals einen Bären oder eine Katze hervorbringen.
  - Ungünstige oder gar fehlerhafte Gene können z.T. drastische Auswirkungen auf die Gesundheit oder gar Lebensfähigkeit eines Individuums haben.
  - Fast alle Chromosomen (und damit auch ihre Gene) sind in einer Zelle doppelt vorhanden.
  - Da Genpaare nicht immer die gleichen Genvarianten (Allele) besitzen, können ungünstige oder gar fehlerhafte Allele in einem Bauplan durch günstigere Allele im anderen Bauplan ausgeglichen werden.
-

# Ein neues Genom entsteht

---

- Voraussetzung für die sexuelle Fortpflanzung ist die Schaffung von Keimzellen.
  - Bei der Entstehung von Keimzellen (Eizelle, Samenzelle) wird der doppelte genetische Bauplan zu einem einfachen genetischen Bauplan reduziert.
  - Bei der Verschmelzung der Keimzellen entsteht eine befruchtete Eizelle. Diese enthält wieder einen doppelten genetischen Bauplan. Wobei eine Hälfte vom Vater (der Samenzelle) und eine Hälfte von der Mutter (der Eizelle) stammt.
  - Dieser neue Bauplan wird nun unverändert in jede Zelle des neu entstehenden Individuums kopiert.
-

# Der Zufall mischt die Gene !

---

- Während der Bildung der Keimzellen wird aus dem doppelten Chromosomensatz einer normalen elterlichen Zelle ein einfacher Chromosomensatz gebildet.
- Bei dieser Reduktion werden die elterlichen Chromosomen gebrochen, neu zusammengesetzt und geteilt.
- Nach dieser Variation besitzt jede Keimzelle ein einmaliges Genom.
- Damit ist gewährleistet, dass jeder Nachkomme - mit Ausnahme eineiiger Zwillinge – einmalig ist.

Bei der Erzeugung dieser Variationen dominiert der Zufall !

---

# Selektion

---

- Aus der individuellen Einmaligkeit der Gene resultiert auch ein einmaliger Phänotyp.
  - Natürliche Selektion: beruht auf der Auslese, also Unterschieden im Überleben und in der Fortpflanzung der neu gebildeten Individuen. Sie ist aber keine Garantie für das Überleben einer Population oder Art. 99,9% aller Arten sind wieder ausgestorben.
  - Künstliche Selektion: entsprechend den Vorstellungen des Züchters wird die Fortpflanzung gesteuert.
  - Zufällige Selektion: zufällige Ereignisse, die das Überleben oder die Fortpflanzung beeinflussen (z.B. Krankheiten, Unfälle, Käufer ohne Zuchtinteresse usw.).
-

# Zucht

---

- Grundlage von Zucht ist eine Tiergruppe, welche untereinander verpaart wird (Paarungsgemeinschaft = Population).
  - Individuen unterscheiden sich auf eine Art, die erblich ist. Es besteht also Variation.
  - Nachkommen sind den Eltern ähnlicher als nicht verwandte Individuen.
  - Selektion kann über die Generationen hinweg zu genetisch fixierten Anpassungen an Umweltbedingungen und künstliche Zuchtziele führen.
-

# Inzucht

---

- Ist die Verpaarung von Tieren, welche gemeinsame Ahnen besitzen.
- In begrenzten Populationen ist Inzucht nicht vermeidbar.
- Der Grad der Inzucht kann mit dem Inzuchtkoeffizienten beschrieben werden.
- Der Inzuchtkoeffizient(F) entspricht der Wahrscheinlichkeit, dass beide Allele an einem zufällig gewählten Genort vom gleichen Ahnen stammen.
- Der Durchschnitt aus allen Inzuchtkoeffizienten einer Population sollte von einer zur nächsten Generation nicht um mehr als 1 % steigen.

$$F_{\text{Proband}} - ((F_{\text{Vater}} + F_{\text{Mutter}})/2) < 1 \%$$

---



# Inzucht

---

- Der Erfolg von geschlechtlicher Fortpflanzung und doppeltem genetische Bauplan liegt darin, dass sie die genetische Vielfalt der Nachkommen enorm steigern.
  - Genetische Vielfalt hat viele Vorteile. Dem Einzeltier ermöglicht sie z.B. eine geringere Krankheitsanfälligkeit. Der Population ermöglicht sie über Generationen hinweg die Anpassung an Umweltveränderungen.
  - Ein zu hoher Grad an Inzucht schränkt diese Vielfalt z.T. erheblich ein.
  - Ob und bei welchem Inzuchtgrad bei einem konkreten Tier negative Auswirkungen feststellbar sind, unterliegt weitgehend dem Zufall und kann vom Züchter nicht beherrscht werden.
-

# Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit

---

