

Genetik für Dummies

Schummelseite

Die wilde 13: Wichtige genetische Begriffe

1. DNA (auch DNS genannt): Desoxyribonukleinsäure; das Molekül, das die Erbinformation trägt
2. Chromosom: ein linearer oder ringförmiger Strang aus DNA, der Gene enthält
3. Locus: ein bestimmter Ort auf einem Chromosom
4. diploid: Organismen, die zwei Kopien jedes Chromosoms besitzen
5. Gen: die Grundeinheit der Vererbung; ein bestimmter Abschnitt DNA eines Chromosoms
6. Allele: alternative Versionen eines Gens
7. Genotyp: die genetische Ausstattung eines Individuums; die Allelkombination an einem Locus
8. Phänotyp: die physischen Eigenschaften eines Individuums
9. heterozygot: ein Individuum mit zwei verschiedenen Allelen an einem Locus
10. homozygot: ein Individuum mit zwei identischen Allelen an einem Locus
11. dominant: ein Phänotyp oder Allel, das die Gegenwart eines anderen, rezessiven Allels bei Heterozygoten völlig überdeckt
12. rezessiv: ein Phänotyp, der nur von homozygoten Individuen ausgeprägt wird
13. autosomales Chromosom (Autosom): ein normales Chromosom, das kein Geschlechtschromosom (Gonosom) ist

Wo ist was?

Eigentumsrechte an Genen

Teil V: Der Top-Ten-Teil

Kapitel 22: Zehn entscheidende Ereignisse in der Genetik

Darwins Publikation »Über die Entstehung der Arten«
Die Wiederentdeckung von Mendels Arbeit
Das transformierende Prinzip
Die Entdeckung der springenden Gene
Die Geburt der Sequenzierung
Die Erfindung der PCR
Die Entwicklung der rekombinanten DNA-Technologie
Die Erfindung des DNA-Fingerabdrucks
Die Entdeckungen in der Entwicklungsgenetik
Die Arbeit von Francis Collins und das Humangenomprojekt

Kapitel 23: Zehn heiße Themen in der Genetik

Personalisierte Medizin

Stammzellforschung
Alternde Gene
Proteomik
Bioinformatik
Genchips – DNA ist nicht alles
Die Evolution der Antibiotikaresistenzen
Genetik der Infektionskrankheiten
Bioterrorismus
Kinderleicht crispern am Küchentisch?

Kapitel 24: Kaum zu glauben: Zehn Genetik-Geschichten

Genmix: Wie das Schnabeltier mit allen Regeln bricht
Ein Name sagt mehr als 1.000 Worte
Second Life
Lausige Chromosomen
Nicht sie selbst: DNA-Chimären
Gene, die nur eine Mutter lieben kann
Ein Gen, sie alle zu beherrschen
Warum Alligatoren uns alle überleben könnten
Genetik Marke Eigenbau
Schrott ist gut – alles Ansichtssache

Glossar

Stichwortverzeichnis

Wiley End User License Agreement

Abbildungsverzeichnis

Kapitel 2

[Abbildung 2.1: Eine prokaryotische Zelle \(a\) ist im Vergleich zu einer eukaryotischen Zelle \(b\) sehr einfach aufgebaut.](#)

[Abbildung 2.2: Normales Karyogramm eines Menschen. Die 46 menschlichen Chromosomen sind in 23 Paare aufgeteilt.](#)

[Abbildung 2.3: Grundstruktur der eukaryotischen Chromosomen](#)

[Abbildung 2.4: Die Chromosomen werden anhand der Position des Zentromers klassifiziert.](#)

[Abbildung 2.5: Der Zellzyklus: Mitose, Zellteilung und alles dazwischen](#)

[Abbildung 2.6: Der Vorgang der Mitose ist in die vier Abschnitte](#)

[Prophase, Metaphase, Anaphase und Telophase eingeteilt.](#)

[Abbildung 2.7: Die Phasen der Meiose](#)

[Abbildung 2.8: Das Crossing-over produziert während der Meiose neue einzigartige Allelkombinationen.](#)

[Abbildung 2.9: Die Gametogenese beim Menschen](#)

Kapitel 3

[Abbildung 3.1: Die Reproduktionsorgane in einer Blüte](#)

[Abbildung 3.2: Allele sind auf Loci der Chromosomen platziert.](#)

[Abbildung 3.3: Monohybride Kreuzungen zeigen, wie die einfache Vererbung abläuft.](#)

[Abbildung 3.4: Das Prinzip der Segregation und Dominanz, dargestellt am Beispiel von drei Generationen von Erbsenpflanzen mit gelben oder grünen Samen.](#)

[Abbildung 3.5: Die Ergebnisse der Testkreuzung enthüllen den unbekanntem Genotyp.](#)

[Abbildung 3.6: Verteilung von Genotypen und Phänotypen bei einer dihybriden Kreuzung](#)

Kapitel 4

[Abbildung 4.1: Die Gene wirken bei dieser dihybriden Kreuzung bei der Farbgebung von Paprikaschoten zusammen.](#)

[Abbildung 4.2: Gekoppelte Gene liegen auf demselben Chromosom und werden gemeinsam vererbt.](#)

[Abbildung 4.3: Ein typisches Ergebnis einer dihybriden Testkreuzung, wenn die Merkmale frei und unabhängig voneinander vererbt werden](#)

[Abbildung 4.4: Eine dihybride Kreuzung mit gekoppelten Genen](#)

Kapitel 5

[Abbildung 5.1: Das menschliche X- und Y-Chromosom](#)

[Abbildung 5.2: Die Ergebnisse von Morgans Kreuzungsversuchen mit Fliegen](#)

Kapitel 6

[Abbildung 6.1: Die vier Basen in der DNA](#)

[Abbildung 6.2: Die chemische Struktur von Ribose und Desoxyribose](#)

[Abbildung 6.3: Die chemische Struktur der vier verschiedenen Nukleotide, aus denen die DNA besteht](#)

[Abbildung 6.4: Die chemische Struktur der DNA \(P = Phosphat, Z = Zucker\)](#)

[Abbildung 6.5: Die Doppelhelix der DNA](#)

Kapitel 7

[Abbildung 7.1: Die DNA ist ihre eigene Kopiervorlage bei der semikonservativen Replikation.](#)

[Abbildung 7.2: Die konservative Replikation](#)

[Abbildung 7.3: Die Ergebnisse aus den Versuchen von Taylor, Woods und Hughes zeigen, dass die DNA semikonservativ repliziert wird.](#)

[Abbildung 7.4: Zusammenfügen der chemischen Bausteine während der DNA-Synthese \(dNTPs werden als Nukleotide eingesetzt; P = Phosphat, Z= Zucker\)](#)

[Abbildung 7.5: Der Replikationsvorgang](#)

[Abbildung 7.6: Leit- und Folgestrang](#)

[Abbildung 7.7: Telomere benötigen besondere Hilfe bei der Replikation während der Meiose.](#)

[Abbildung 7.8: Die DNA ist als Nukleosom verpackt und eng in sich verdreht, um in den Zellkern zu passen.](#)

[Abbildung 7.9: Ringförmige DNA kann auf drei verschiedene Arten repliziert werden.](#)

Kapitel 8

[Abbildung 8.1: Vergleich des chemischen Aufbaus eines gewöhnlichen dNTPs \(links\) und eines ddNTPs \(rechts\)](#)

[Abbildung 8.2: Das Ergebnis einer typischen Sequenzierungsreaktion](#)

Kapitel 9

[Abbildung 9.1: Der Ribose-Zucker ist Teil der RNA.](#)

[Abbildung 9.2: Die vier Basen der RNA](#)

[Abbildung 9.3: Einzelsträngige RNAs formen Schleifen, um verschiedene Aufgaben übernehmen zu können.](#)

[Abbildung 9.4: Die Transkriptionseinheit besteht aus dem eigentlichen Gen, dem Promotor und dem Terminator.](#)

[Abbildung 9.5: Die Grundbausteine der RNA und die chemische Struktur eines RNA-Strangs \(Z = Zucker, P = Phosphat\)](#)

[Abbildung 9.6: Transkription der DNA-Botschaft in RNA](#)

[Abbildung 9.7: Das i-Tüpfelchen: mRNA-Spleißen!](#)

Kapitel 10

[Abbildung 10.1: Die 64 Codonen des genetischen Codes, Quelle: mRNA](#)

[Abbildung 10.2: Der genetische Code ist nicht überlappend und benutzt ein Leseraster.](#)

Abbildung 10.3: Die tRNA hat eine einzigartige Form, die ihr hilft, die Aminosäuren zu den Ribosomen zu transportieren.

Abbildung 10.4: Das Beladen der tRNA

Abbildung 10.5: Initiation und Elongation

Abbildung 10.6: Die Termination (RF = Releasing- oder Freisetzungsfaktor)

Abbildung 10.7: Die 20 zur Herstellung von Proteinen verwendeten Aminosäuren

Abbildung 10.8: Proteine werden in komplexe dreidimensionale Strukturen gefaltet.

Kapitel 11

Abbildung 11.1: Die Gene für die verschiedenen Hämoglobinproteine werden in derselben Reihenfolge aktiviert, wie sie auf den Chromosomen liegen.

Abbildung 11.2: Enhancer machen einen Bogen, damit sie Einfluss auf ein Gen nehmen können.

Abbildung 11.3: Transposons verteilen sich über das ganze Genom, indem sie sich selbst kopieren.

Kapitel 12

Abbildung 12.1: Häufig verwendete Symbole in Stammbäumen

Abbildung 12.2: Ein typischer Familienstammbaum mit einem autosomal-dominanten Vererbungsmuster

Abbildung 12.3: Ein typisches autosomal-rezessives Vererbungsmuster in einem Familienstammbaum

Abbildung 12.4: Der Weg der X-gekoppelten Bluterkrankheit in den europäischen und russischen Königsfamilien

Abbildung 12.5: Dieser Stammbaum zeigt das Vererbungsmuster einer X-gekoppelten dominant vererbten Störung.

Abbildung 12.6: Stammbaum mit einem Y-gekoppelten Merkmal

Kapitel 13

Abbildung 13.1: Die Wobble-Paarung erlaubt es nicht-komplementären Basen, sich miteinander zu verbinden.

Abbildung 13.2: Eine falsch platzierte Base kann nach der nächsten Replikation nicht mehr als solche erkannt werden.

Abbildung 13.3: Die Schlaufenbildung während der Replikation kann zu Insertionen oder Deletionen führen.

Abbildung 13.4: Bei der Desaminierung wird Cytosin in Uracil umgewandelt.

Abbildung 13.5: Basenanaloga wie 5-Bromuracil (5-BU) sind den normalen Basen sehr ähnlich.

Abbildung 13.6: Interkalierende Stoffe zwängen sich zwischen die Basen der Doppelhelix und verändern so ihre Form.

[Abbildung 13.7: Benachbarte Thyminbasen können Dimere bilden, die die Doppelhelix lokal verformen.](#)

Kapitel 14

[Abbildung 14.1: Normale und bösartige Zellen sehen sehr unterschiedlich aus.](#)

[Abbildung 14.2: Tumore beginnen als Mutation der DNA einer Zelle.](#)

[Abbildung 14.3: Die Punkte der Qualitätskontrolle im Zellzyklus schützen die Zelle vor Mutationen, die Krebs verursachen könnten.](#)

Kapitel 15

[Abbildung 15.1: Die Ergebnisse einer Fehlsegregation während der Meiose](#)

[Abbildung 15.2: Auswirkungen der Fehlsegregation des X-Chromosoms bei Fruchtfliegen](#)

[Abbildung 15.3: Das Risiko einer Schwangerschaft mit Down-Syndrom in Abhängigkeit vom Alter der Mutter](#)

[Abbildung 15.4: Eine Translokation kann ebenfalls Ursache für das Down-Syndrom sein.](#)

[Abbildung 15.5: Die vier Arten der Chromosomenmutationen](#)

[Abbildung 15.6: Ungleiches Crossing-over kann zur Deletion großer Chromosomenabschnitte führen.](#)

Kapitel 17

[Abbildung 17.1: Die Hardy-Weinberg-Grafik zeigt die Beziehung zwischen Allel- und Genotypfrequenzen.](#)

[Abbildung 17.2: Darwinfinken geben ein gutes Beispiel ab, wie natürliche Selektion den Phänotyp formt und neue Arten entstehen lässt.](#)

Kapitel 18

[Abbildung 18.1: Die Allele zweier STR-Loci auf den Chromosomen zweier Verdächtiger \(V1 und V2\)](#)

[Abbildung 18.2: Der PCR-Prozess](#)

[Abbildung 18.3: Nach nur fünf PCR-Zyklen entstehen 32 Kopien der Zielsequenz](#)

[Abbildung 18.4: Die DNA-Fingerabdrücke zweier Verdächtiger \(V1 und V2\) verglichen mit der DNA-Probe vom Tatort](#)

[Abbildung 18.5: Der Vaterschaftstest durch Bestimmung der STR-Loci](#)

Kapitel 19

[Abbildung 19.1: Das Agrobakterium fügt seine Gene in die DNA von Pflanzenzellen ein und verursacht dabei eine Gallenbildung.](#)

[Abbildung 19.2: Forscher fügen Transgene in Mäuseembryonen vor der Befruchtung ein.](#)

Kapitel 20

[Abbildung 20.1: Die Entwicklung eines Säugetierembryos vom Zweizell-](#)