

Set 4: Die Texte

Textverständnis · 12 Aufgaben · 35 Minuten · 4 Texte

Diese Texte gehören zu Set 4 des Textverständnisses. Die zwölf Aufgaben dazu bearbeitest du auf der Plattform – der QR-Code führt direkt zum Set. Leg die Texte während der Bearbeitung neben dich, so wie sie am Testtag im Aufgabenheft stehen.

mission-medizin.de/kurs/medat/lektionen/textverstaendnis/tests/textverstaendnis-set-4/



Text 1: *Drosophila melanogaster*

Aufgabe 1 – 4

Die fußlosen, segmentierten Maden [der *Drosophila melanogaster*] besitzen an ihrem etwas stärker zugespitzten Vorderende einen dunklen Chitin-Stift, der ausgestreckt und eingezogen werden kann und die recht kümmerlichen Mundwerkzeuge enthält. Die Larven kriechen im Nahrungsbrei oder in der Umgebung der Nahrungsquelle umher, fressen und wachsen innerhalb weniger Tage von der Größe des Eies (0,5 mm) bis zur Größe der Fliege (2,5 mm) heran. Sie häuten sich in dieser Zeit zweimal. Es werden dementsprechend drei Larvenstadien unterschieden.

Im letzten Larvenstadium stellt das Insekt bald das Umherkriechen ein und verpuppt sich. Die Puppe färbt sich zunächst nach und nach braun, ähnelt bei *D. melanogaster* aber nicht einer typischen Insektenpuppe, sondern sieht eher wie eine verschrumpelte und vertrocknete Made aus. Im Inneren der Madenhaut entwickelt sich nämlich eine Tönnchenpuppe, deren Hülle aus verhärteter Larvenhaut besteht. Nach einigen Tagen platzt ein Deckel am Ende des Tönnchens auf, und eine fertig entwickelte Taufliege kriecht heraus, die ihre Körperdecke nachträglich noch etwas verfärbt und aushärtet und ihre Flügel ausrichtet.

Das Geschlecht der Taufliege ist – wie bei vielen Tieren üblich – genetisch bedingt. *D. melanogaster* hat nur vier verschiedene Chromosomen, sie kommen in den Zellen paarweise vor. Dieser zweifache Chromosomensatz enthält ein Paar Geschlechtschromosomen, die auch als erstes Chromosom oder X- beziehungsweise Y-Chromosom bezeichnet werden, und drei Paar Autosomen, die als zweites, drittes und viertes Chromosom bezeichnet werden. Ebenso wie der Mensch besitzt *D. melanogaster* zwei Geschlechtschromosomen: Weibchen haben zwei X-Chromosomen, sind homogametisch; Männchen haben ein X- und ein Y-Chromosom, sind heterogametisch. Anders als beim Menschen jedoch trägt das Y-Chromosom keine geschlechtsbestimmende Komponente, vielmehr ist das Verhältnis der X-Chromosomen zu den Autosomen geschlechtsbestimmend.

Liegt das Verhältnis von X-Chromosom zu Autosomensatz bei größer oder gleich 1 (z. B. zwei X im diploiden Satz), so entsteht ein Weibchen; ist es kleiner oder gleich 0,5 (z. B. ein X im diploiden Satz), entsteht ein Männchen. Mutanten mit dazwischenliegenden Verhältnissen, etwa bei XX und triploidem Autosomensatz (Verhältnis: 0,67) bilden Intersexe aus mit mosaikartig verteilten männlichen und weiblichen Merkmalen (sogenanntes „Salz-und-Pfeffer-Muster“). Das Geschlecht wird demnach von jeder Zelle selbst festgelegt; es kann bei nicht eindeutigem Effekt (zwischen 0,5 und 1) verschieden sein.

Die Kompensation der unterschiedlichen Gendosen von nicht geschlechtsbestimmenden Genen

des X-Chromosoms gelingt durch eine beim Männchen stark erhöhte Transkriptionsrate. Ermöglicht wird dies durch Acetylierungen von Lysinresten des Histons H4, womit die elektrostatische Wechselwirkung zwischen dem Histonkomplex und dem Zucker-Phosphat-Rückgrat der DNA abnimmt; die somit weniger stark an die Nukleosomen gebundene DNA ist nun leichter ablesbar. Derart kann mit Hyperaktivierung des singulären X-Chromosoms des Männchens dessen geringere Gendosis kompensiert werden.

Die Entscheidung, welche geschlechtsspezifischen Gene wie transkribiert werden, wird über das Gen *sex lethal* (*Sxl*) gesteuert. Bei Weibchen ist *Sxl* aktiv, bei Männchen inaktiv. Das Genprodukt *Sxl* ist ein RNA-spleißendes Enzym, das die sogenannte Transformer-mRNA spleißt. Das entstehende Protein „Transformer“ (*tra*) ist ebenfalls ein Spleißfaktor, welcher die mRNA des Gens *double sex* (*dsx*) spleißt. Das produzierte *dsx* bewirkt dann die eigentliche Geschlechtsfestlegung auf molekularer Ebene, und zwar ebenfalls als Transkriptionsfaktor. Das Protein *dsx* gibt es in einer männlichen und weiblichen Variante.

Weibchen: *sxl* aktiv, *tra* aktiv, *dsxF* (Female) entsteht. Die Realisatorgene des männlichen Geschlechts werden reprimiert. Männchen: *sxl* inaktiv, *tra* inaktiv, *dsxM* (Male) entsteht. Die Realisatorgene des weiblichen Geschlechts werden reprimiert.

Der Zusammenhang zwischen Aktivität von „sex lethal“ und der X-Chromosomen-Dosis erklärt sich nun folgendermaßen: Auf dem X-Chromosom werden 3 Gene für Transkriptionsfaktoren im syncytialen Blastoderm aktiviert, die auch „Numeratorgene“ genannt werden. Diese Faktoren (Beispiel: *sisterless*) binden an den sogenannten early promoter, eine regulatorische Region vor dem *Sxl*-Gen, und aktivieren es. Auf den Autosomen sind hingegen Gene zu finden, die man „Denominatorgene“ nennt. Sie codieren Faktoren (Beispiel: *deadpan*), die dem entgegenwirken.

Das Verhältnis X-Chromosomen zu Autosomen ist somit als ein Verhältnis der Numeratorgene zu Denominatorgenen aufzufassen. Liegt ein weiblicher Chromosomensatz vor (XX), überwiegen die Numeratorgene und aktivieren die *Sxl*-Transkription. Bei einem männlichen Satz (XY) sind dagegen die Denominatoren in Überzahl, die Transkription von *Sxl* wird reprimiert. In diesem Fall ist *Sxl* im Entwicklungsverlauf somit inaktiv.

Das *Sxl*-Gen besitzt zusätzlich einen late promoter. Dieser ist in der späteren Entwicklung konstitutiv in beiden Geschlechtern aktiviert. Durch eine Autoregulation von *Sxl* bleibt jedoch das Level an *Sxl*-Protein in weiblichen Zellen hoch, in männlichen niedrig. In weiblichen Zellen nämlich bindet frühes *Sxl*-Protein an Poly(U)-Sequenzen in Introns später *Sxl*-prä-mRNA. Jene Introns flankieren das Exon3, das ein Stop-Codon enthält. Wenn *Sxl*-Protein an diese Introns bindet, wird das Exon3 nicht als solches erkannt und herausgespleißt. Die Translation der so erzeugten *Sxl*-mRNA ergibt weiteres effektives *Sxl*-Protein. In männlichen Zellen ist die Konzentration an frühem *Sxl*-Protein nahezu null, sodass das Stop-Codon der späten *Sxl*-prä-mRNA wirksam wird. Die Translation der aus jener erzeugten mRNA ist daher unvollständig und ergibt keine effektive Isoform von *Sxl*.

Bei *D. melanogaster* ist die Festlegung des Geschlechts somit „zellautonom“, d. h. durch interne Steuerungsmechanismen der einzelnen Zelle erklärbar. Jede Zelle „zählt“ gewissermaßen ihr X/Y-Verhältnis ab und entwickelt sich dementsprechend.

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Drosophila_melanogaster

Text 2: Pablo Escobar

Aufgabe 5 – 6

Pablo Emilio Escobar Gaviria wurde in der Stadt Rionegro im Departamento de Antioquia als drittes von sieben Kindern des Viehzüchters Abel de Jesús Escobar und der Lehrerin Hermilda Gaviria geboren. Er entstammte dem ländlichen Mittelstand, seine Familie besaß Milchkühe und 12 Hektar Land. Die relativ wohlhabenden Rinderfarmen von Frontino und Rionegro waren stets Schauplätze gewalttätiger Auseinandersetzungen zwischen liberalen Heeresseinheiten und Guerilleros aus den Bergen.

Die Familie zog nach Envigado, dort gründete Hermilda eine Volksschule. Pablo Escobar schloss sich in Envigado einer nihilistischen Jugendbewegung, dem Nadaísmo an und begann bereits mit 13 Jahren Marihuana zu rauchen. Seine Schule Liceo Lucrecio Jaramillo verließ er 1966 aus Protest vorzeitig. Escobar konsumierte große Mengen an Softdrinks, Pizza und Fastfood, was zu seinem Übergewicht führte.

Zusammen mit seinem Cousin Gustavo „El León“ Gaviria verbrachte er seine Jugend auf den Straßen und in den Bars des Medellín'schen Rotlichtbezirks Jesús el Nazareno. Im Barrio Antioquia von Medellín machte er Bekanntschaft mit lokalen Unterweltgrößen, die für seine weitere Laufbahn wichtig waren. Der Besitz von Schusswaffen brachte ihm schnell den Respekt der anderen Banden ein, die damals meist nur mit Messern und Macheten bewaffnet waren. Früh schloss er sich einer Marihuana-Schmugglerbande an und beteiligte sich an Raubüberfällen auf der Straße. Ein weiterer Erwerbszweig war der Handel mit geschmuggelten Marlboro-Zigaretten. Nach Aussagen seiner Mutter war er für eine ehrliche Tätigkeit ungeeignet, denn er wollte sich schon früh große Macht aneignen.

Mit 20 Jahren begann er Autos zu stehlen, um sie zerlegt als Hehlerware zu verkaufen. Kurze Zeit später entführte er mit seiner Bande reiche Bürger und ermordete sie oft auch trotz Lösegeldzahlung, um seine Macht zu demonstrieren.

1971 entführte er den beim Volk sehr unbeliebten Industriellen Diego Echavarría und erdrosselte ihn nach Erhalt des Lösegeldes. Die Entführung machte ihn in Medellín berühmt und brachte ihm den Beinamen „El Doctor“ ein.

Mitte der 1970er-Jahre wurde der Marimba-Marihuanahandel durch die Modedroge Kokain abgelöst. Pioniere in diesem neuen Boom-Geschäft waren Escobar, die Ochoa-Brüder, Carlos Lehder und José Rodríguez Gacha.

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Pablo_Escobar

Text 3: Ableitung

Aufgabe 7 – 9

Als Ableitung wird in der theoretischen Informatik der Vorgang bezeichnet, ein Wort nach den Regeln einer formalen Grammatik zu erzeugen.

Unter einem Wort versteht man eine beliebige Zeichenkette, also eine endliche Folge von Symbolen. Eine formale Grammatik ist ein mathematisches Modell, das eine Menge solcher ableitbaren Wörter festlegt. Diese Menge nennt man eine formale Sprache. Das einmalige Ersetzen von einem Teilabschnitt einer Zeichenkette, gemäß einer der Regeln der formalen Grammatik, stellt einen Ableitungsschritt dar. Durch die formale Grammatik werden auch die Symbole festgelegt, aus denen ein Wort bestehen darf, und solche, die alleine in den Zwischenergebnissen der Ableitung eines Wortes auftreten dürfen. Zum Ableiten eines Wortes beginnt man mit einem besonderen Symbol, dem Startsymbol, und führt dann nacheinander Ableitungsschritte durch (bei Wahl geeigneter Regeln), bis schließlich das Wort erzeugt worden ist.

Die Frage nach der Zugehörigkeit eines Wortes zu einer Sprache wird Wortproblem genannt. Ob ein Wort zur Sprache einer Grammatik gehört, wird darüber definiert, ob eine Ableitung des Wortes existiert. Eine Ableitung eines Wortes nach den Regeln einer Grammatik ist deshalb ein mathematischer Beweis dafür, dass das Wort zur Sprache der gegebenen Grammatik gehört.

Bei geeigneten Grammatiken (den kontextfreien) ergibt sich aus der Ableitung eines Wortes ein Ableitungsbaum. Zu einer Ableitung existiert in der Regel genau ein Ableitungsbaum. Gibt es aber zu einem Wort mehrere Ableitungen, die auch unterschiedliche Ableitungsbäume ergeben, ist die Grammatik mehrdeutig.

Der Syntaxanalyseteil („Parser“) eines Compilers analysiert den Quelltext eines Programms anhand der Grammatikregeln der verwendeten Programmiersprache. Dabei stellt er auch fest, ob das Programm ein Wort der betreffenden Programmiersprache ist, ob es also syntaktisch korrekt ist. Bei der Analyse des Quelltexts sucht der Parser indirekt nach einer Ableitung. Scheitert er dabei, weil das Programm einen Syntaxfehler enthält, ist nachgewiesen, dass zu dem Programm keine Ableitung existiert.

In der genetischen Programmierung verwendet man einem Ansatz zufolge zufällige Ableitungsbäume einer Grammatik, um Lösungen zu generieren.

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Ableitung_\(Informatik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ableitung_(Informatik))

Text 4: Dinosaurier

Aufgabe 10 – 12

Obwohl Dinosaurier in der Größe erheblich variierten, waren sie als Gruppe groß. Nach einer Schätzung wog der durchschnittliche Dinosaurier ein bis zehn Tonnen, das durchschnittliche Säugetier des Känozoikums nur zwei bis fünf Kilogramm. Einige Dinosaurier waren gigantisch; insbesondere die langhalsigen Sauropoden, zu denen die größten Landtiere der Erdgeschichte gehörten.

Laut der Cope'schen Regel besteht im Laufe der Evolution einer Tiergruppe infolge von zwischen- und innerartlicher Konkurrenz eine generelle Tendenz zur Zunahme der Körpergröße ihrer Vertreter. Dies allein erklärt jedoch nicht den in der Erd- und Evolutionsgeschichte beispiellosen Gigantismus der Dinosaurier. Diesbezüglich stellt sich sowohl die Frage, warum die Tiere so groß wurden, als auch, wie diese Größe erreicht werden konnte. Hinsichtlich des Warum wird für die Sauropoden angenommen, dass ihr Riesenwachstum Vorteile für die Verdauung brachte. Da Sauropoden ihre eher schwer verdauliche pflanzliche Nahrung nicht kauten, ermöglichte ein längeres Verweilen in einem ausladenden Verdauungstrakt eine intensivere Nutzung (einen besseren Aufschluss) der Nahrung als bei kleineren Pflanzenfressern. Dies hätte eine Spezialisierung auf sehr nährstoffarme Pflanzenkost erlaubt. Hinsichtlich des Wie haben ein vogelähnliches Luftsacksystem einschließlich luftgefüllter Knochen (Pneumatisierung, bei den großen Theropoden besonders im Schädel) den Gigantismus der Dinosaurier ermöglicht. Die Sauropoden hätten zudem durch die Nahrungsaufnahme ohne Kauen Kiefermuskulatur eingespart, was einen verhältnismäßig kleinen leichten Kopf zuließ, wodurch wiederum die Hälsen so lang werden konnten, wobei die Halslänge als Merkmal unter anderem möglicherweise einer sexuellen Selektion unterworfen war, d. h. Männchen mit den längsten Hälsen hätten den höchsten Paarungserfolg gehabt (eine Form von innerartlicher Konkurrenz). Des Weiteren sei bei den Sauropoden eine Gewichtszunahme von bis zu 30 Tonnen in 20 Jahren nur realisierbar, wenn die Stoffwechselraten bei Jungtieren sehr hoch (vogel- oder säugerähnlich) gewesen seien, mit zunehmender Körpergröße aber immer weiter abgenommen hätten, um eine Überhitzung zu vermeiden.

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Dinosaurier>