

1. Übungen zur Mendelschen Vererbung:

- 1.1. Wie lauten die drei Mendelschen Regeln in Schlagworten und in einem Satz?
- 1.2. Ein schwarzes Schaf wird mit einem weißen Schaf gekreuzt. Weiß ist dominant. Formulieren Sie zwei Kreuzungsdiagramme, die nacheinander die erste und zweite Mendelsche Regel erläutern.
- 1.3. Erläutern Sie anhand eines Kreuzungsdiagramms und eines Kommentars: Warum gibt es ungefähr so viele Mädels wie Jungs?

Schreiben und zeichnen Sie Ihre Antworten in Ihr Heft. Der Lehrer wird einen Schüler zu 1.1. befragen und drei Schüler am Whiteboard ihre Ergebnisse zu 1.2. und 1.3. zeichnen lassen.

2. Grundlegendes über Proteine

Nur die Proteine, die in unserem Körper sind, erben wir zunächst - nichts anderes. Die DNA aller Lebewesen ist ausschließlich ein Code, um Proteine herzustellen.

Während die DNA sehr stabil ist und z.B. in 20.000 Jahre alten Fossilien noch in Teilen unzerstört zu finden ist, sind Proteine weniger stabil und geben ihre Arbeit mal nach Stunden, mal nach einigen Jahren auf.

Die DNA übersetzt von ihrem stabilen Code aus „**Nukleinbasen**“ ihre Bauanleitung hinüber zu Proteinen, die aus Aminosäuren aufgebaut sind. Immer drei Nukleinbasen, ein „**Triplet**“, formulieren eine bestimmte Aminosäuren. **Die Abfolge der Nukleinbasen in der DNA codiert die Abfolge der Aminosäuren (AS) in einem Protein.**

Dies versuchen wir in einer Tafelzeichnung darzustellen

Proteine bestehen im Grundbau aus einem Faden von mindestens 100 AS. Im Durchschnitt sind es etwa 300 AS, es gibt aber auch Proteine mit mehreren 1000 AS.

Alle unsere Proteine sind durch abwechslungsreiche Abfolgen von nur 20 verschiedenen Aminosäuren aufgebaut. Namensbeispiele: Glycin Gly, Alanin Ala, Cystein Cys

Wir zeichnen einen AS-Faden mit Gly-Ala-Cys und weiteren AS aus

<https://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Aminosäuren>

Merken wir uns **vier Aufgaben von Proteinen**: Sie können als Enzyme, Immunproteine, Puffer-Proteine und Gerüstproteine arbeiten.

2.1. Puffer-Proteine halten den PH-Wert im Blut konstant bei etwa 7,4.

2.2. Gerüstproteine sind erkennbar an einer stetigen statt abwechslungsreichen Abfolge ihrer Aminosäuren. Sie sollen nur stützen und leisten keine chemische Arbeit. Das Keratin in unserem Haar ist ein solches Protein.

2.3. Enzyme sind für die Funktionen des Lebens entscheidend (Stoffwechsel, identische Vermehrung, Wachstum, Reizbarkeit). Sie führen im Körper die chemischen Reaktionen herbei. Dabei arbeiten sie effektiv: Mit kleinem Aufwand erreichen sie viel. Solche chemisch effektiven Substanzen nennt man **Katalysatoren**: Sie verbrauchen sich nicht bei einer chemischen Reaktion und können millionenmal die gleiche Reaktion katalysieren. **Sie senken die Aktivierungsenergie einer Reaktion.**

Wir zeichnen ein Reaktions-Energie-Diagramm für eine exotherme chemische Reaktion, die bei Zimmertemperatur eigentlich nicht stattfindet - aber durch ein Enzym z.B. bei Körpertemperatur 37 Grad C ganz knapp doch abläuft.

2.4. Immunproteine ermöglichen die spezifische Immunabwehr. Sie können körpereigene von körperfremden Stoffen unterscheiden, indem alle körpereigenen Zellbestandteile einige typische Proteine auf ihrer Oberfläche tragen - die Rezeptoren.

Weiter mit 2.4. „Immunproteine“:

Z. B. haben **die roten Blutkörperchen** einen Rezeptor A und einen Rezeptor B. Immun-Proteine greifen die Blutkörperchen nicht an, die den Rezeptor des Lebenswesens tragen, in dem die Immun-Proteine kreisen. Wir bekommen mal Rezeptor A, mal Rezeptor B, mal beide Rezeptoren vererbt und mal keinen. Bei Blutübertragungen musste man früher darauf achten, dass nur Personen mit gleicher Blutgruppe einander Blut übertrugen. Wer Blutgruppe AB hatte, verkraftete jedes Blut. Mit Blutgruppe 0 (die Immun-Proteine greifen A und B an) musste man eine andere Person mit dieser Blutgruppe 0 suchen.

Wir versuchen das bildlich darzustellen, mit Hilfe von Buch S. 241.

... und **zurück zur Vererbung**: Eine Person hat die Allele AA, die andere Person die Allele B0. Das ist nun keine Mendelsche Forschungs-Vererbung mehr, sondern ein typischer Fall aus dem Leben gegriffen. A und B werden „kodominant“ vererbt, treten also nebeneinander im Phänotyp im Erscheinung. 0 ist rezessiv. Welche vier - mehr gehen auch in freier Wildbahn nicht - verschiedenen Genotypen finden sich in der Folgegeneration?

Kreuzen Sie zwei Partner dieser Folgegeneration nochmals miteinander: Gibt es irgend eine Chance, jemals die Blutgruppe 0 innerhalb dieser „Familie“ im Phänotyp wiederzufinden (ja, genau eine :-)

Damit gelangen wir zu einem klassischen Bereich der Erbforschung mit dem Wissen von Gregor Mendel im Hintergrund: Der **Stammbaumforschung**. Erst heutzutage ist solches Forschen von Gen-Analysen verdrängt („Papi, ich habe eine Haarprobe von dir zur Untersuchung geschickt. Du kannst gar nicht mein Papi sein“). Denn man kann Menschen nicht zielstrebig kreuzen - sie wollen und dürfen hoffentlich zumeist sich nach Neigung finden.

Wegen eines Erbproblems - ein „Rhesus-Rezeptor“ auf den roten Blutkörperchen war nur bei einem Elter vorhanden - konnten z.B. Goethe und seine Frau genau nur ein erstes Kind zeugen, und die weiteren Kinder starben bei der Geburt: Einer von den beiden - wir wissen nicht wer - war rhesus-negativ, der andere rhesus-positiv.

Das Buch widmet dieser Forschung zwei Seiten 124 und 125. Wir erfinden einen Stammbaum: Beide Eltern sind gesund. Alle Nachkommen sind gesund. Aber in der dritten Generation taucht eine Erbkrankheit auf. Was könnte da in den Allelen passiert sein? Der Erbgang soll autosomal sein, also das rezessive / dominante Allel soll nicht über x/y, nicht gonosomal vererbt werden.

... und weiter mit Enzymen:

Ein Protein, das als Enzym wirkt, hat ein **aktives Zentrum**. Es hat allgemein eine besondere, durch die Abfolge jeder einzelnen Aminosäure erzeugte räumliche Bauweise - und an einer Stelle dieses starren räumlichen Baus gibt es den Bereich, der eine chemische Reaktion herbeizuführen vermag.

Die chemische Reaktion kann

- das Trennen einer Verbindung sein,
- das Herstellen einer neuen Verbindung oder
- das Ändern des räumlichen Baus eines Stoffes.

Der Stoff, an dem das Enzym eine Reaktion katalysiert, wird als **Substrat** bezeichnet.

Wenn ein bestimmtes Substrat genau in das aktive Zentrum eines bestimmten Enzyms passt (wie z.B. der Rezeptor auf der Oberfläche eines Blutkörperchens in ein feindliches Immunprotein, das dann das Blutkörperchen verklumpt), so spricht man vom **Schlüssel-Schloss-Prinzip**.

Wir zeichnen schematisch zwei Enzyme und ein Substrat. Ein Enzym soll mit seinem aktiven Zentrum auf das Substrat passen, eines nicht. Z.B. malen wir ein viereckiges Substrat, sowie ein rundes neben einem auch viereckigen aktiven Zentrum in den zwei Enzymen. Chemisches Ziel der Katalyse soll die Spaltung des Substrates sein.