

Wir wissen jetzt, dass unsere Mitochondrien Sauerstoff und Glucose aufnehmen und Kohlendioxid und Wasser abgeben (Buch S. 88 bis 93; wir haben das vereinfacht in <http://www.lernplanet.de/w2a.htm> Tafelbilder zur Zellatmung vom 24.11.2018).

Über unsere Lunge geschieht das: Die Aufnahme des Sauerstoff O₂ - er ist in der Luft zu 21 Prozent vorhanden, neben 78 Prozent Stickstoff und 1 Prozent Edelgase - und die Abgabe von Kohlendioxid CO₂ - in der Luft mittlerweile zu 0,04 Prozent enthalten.

Den Verbrauch von Luftsauerstoff, wenn er unsere Lunge durchwandert, und die Mehr-Abgabe von Kohlendioxid, als es in der Luft ist, kann man mit dem „respiratorischen Quotienten“ messen. „Spirare“ heißt Einatmen, „respirare“ Ausatmen. Technisch wird dabei genau die Leistung der Mitochondrien abgeholt: **Wieviel Kohlendioxid Mitochondrien abgeben im Verhältnis zur Menge des Sauerstoff, den sie aus der Luft erhalten.** In der Praxis bleibt der Nenner dieses Quotienten, die Sauerstoffmenge in der Luft, zumeist gleich - 21 Prozent. Man schaut sich an, was im Zähler passiert: Das ausgeatmete Kohlendioxid lässt rückschließen auf die Glucose, die wenige Minuten zuvor zum Gewinn von ATP in der Zellatmung zerlegt wurde.

$$RQ = \frac{V \text{ CO}_2 \text{ ausgeatmet}}{V \text{ O}_2 \text{ eingeatmet}}$$

Im Ruhezustand („Grundumsatz“) liegt der RQ eines Menschen je nachdem, was seine Mitochondrien gerade für ihren Energie-Stoffwechsel verbrauchen, zwischen 1,0 bei Kohlehydraten und 0,7 bei Fetten. Bei Hochleistungen steigt der RQ auf über 1, indem unsere Mitochondrien auch anaerob ATP erzeugen. Sie wählen dabei den Weg der Milchsäuregärung.

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 teilweise 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.**

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.

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

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

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.

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.

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

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.

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.

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.