

# CHEMIE IST LEBEN

**Das Leben ist ein Meisterwerk kleinster chemischer Le-gobausteine, ein Wunder aus geheimnisvollen Prozes-sen und großartigen Molekülen. Lass uns einen Blick da-rauf werfen...**

Wenn wir unseren Körper betrachten, ist er fest und stabil; wir sehen Haut, Muskeln oder Haare. Das ist das Resultat von Molekülen im Inneren unserer Zellen. Sie arbeiten für uns Tag und Nacht, um unseren Körper zu kreieren. Und es sind wahrhaftig unglaubliche Prozesse, die uns zu dem machen, was wir sind.

## **KANNST DU DAS BUCHSTABIERN? „DES-OXYRIBONUCLEINSÄURE“ - ODER NUR DNS**

Die DNS ist ein riesiges Molekül, das sich im Zellkern befindet. Du kannst die DNS als Art Bibliothek des Körpers betrachten, da sie alle Informationen beinhaltet, die nötig sind, um einen Organismus aufzubauen. Somit ist die DNS das wertvollste Molekül in der Zelle.

Die DNS hat Informationen, um so genannte Aminosäuren zu bauen, die wiederum die Bausteine von Proteinen sind. Proteine sind wieder die Bausteine der Organismen. Übrigens – die Struktur der DNS wurde im Jahre 1953 von den britischen Wissenschaftlern Francis Crick, Rosalind Franklin und dem Amerikaner James Watson aufgeklärt.

*Life is a masterpiece of chemical building blocks, a miracle of mysterious processes and great molecules. Let's have a look on how life works.*

*When you look at your body, it seems firm and stable; we see skin, muscles or hair. This is the result of molecules inside of our cells. They work day and night to create the body we need. There are incredibly amazing processes that make us who we are.*

## **CAN YOU SPELL THAT? : “DEOXYRIBONU-CLEIC ACID” OR JUST – DNA**



*DNA is a huge molecule found in the cell's nucleus. You can see the DNA as the library of our body, because this molecule contains all the information how to build an organism. Therefore, the DNA is the most precious molecule in the cell.*

*The DNA has the information to build so-called amino acids which again are the building blocks of pro-*



Die DNS ist viel zu wertvoll, um den Zellkern für die Proteinsynthese zu verlassen, deshalb wird die Information aus dem Zellkern mit einem anderen Molekül gebracht. Dieses Molekül heißt RNS oder Ribonucleinsäure. Sie ist wie eine Kopie der DNS, und diese Kopie kann nun als Vorlage für die Proteinsynthese dienen (siehe Bild).

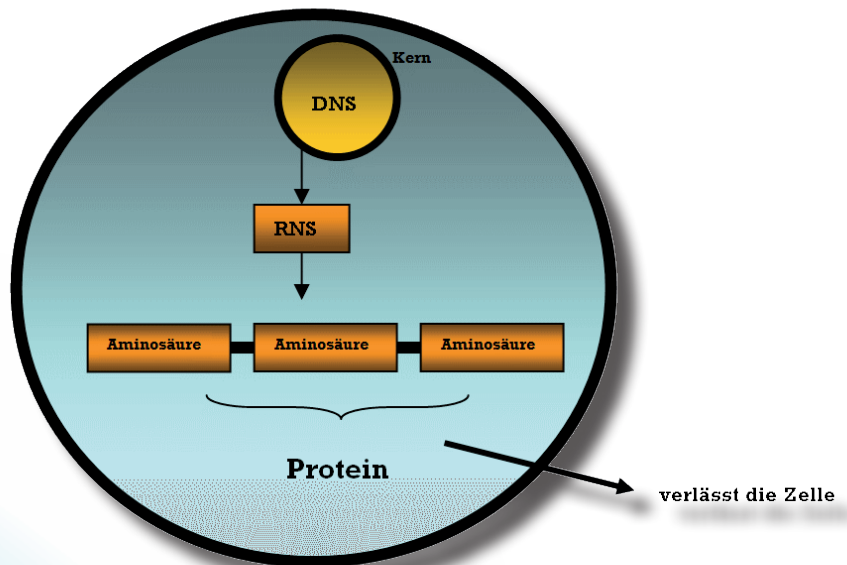
### WAS SIND GENE?

Um von der DNS zum eigentlichen Organ wie zum Beispiel einem Herz zu kommen, ist es in der Tat ein sehr komplizierter Weg. Die DNS ist wie ein Kochbuch, wo unglaublich viele „Rezepte“ für verschiedenste „Mahlzeiten“ vorhanden sind: wie man Augen macht, eine bestimmte Haarfarbe, wie ein Herz oder einfach nur Sommersprossen gemacht werden. Somit gibt es ganz spezifische Abschnitte auf der DNS, die jene „Rezepte“ repräsentieren. Diese Abschnitte auf der DNS heißen Gene. Ein Gen ist somit wie ein Rezept für ein bestimmtes Merkmal.

Gene werden von den Eltern an ihre Kinder weitervererbt. Viele dieser Merkmale – die Augen- oder Hautfarbe, ob wir groß oder klein sind oder ob es Risiken gibt, eine bestimmte Krankheit zu bekommen – hängen von den Genen ab, die wir von unseren Eltern bekommen. Menschen haben ca. 25.000 Gene auf der DNS. Es gibt einen Begriff für die Summe des genetischen Materials – das Genom; in unserem Fall ist es das menschliche Genom. Die Wissenschaft rund um den Erdball arbeitet an der Entschlüsselung dieses Genoms, um mehr über Erbkrankheiten zu lernen und zu verstehen, wie die Menschheit überhaupt entstand.

### DIE STRUKTUR DER DNS

Um es noch ein klein wenig komplizierter zu machen, ist die DNS samt ihren Genen auf eine Art Stäbchenstruktur gewickelt. Diese Strukturen heißen Chromo-



Vereinfachtes Bild einer Zelle und des Informationsflusses

*teins. And proteins are basically the building blocks of organisms. By the way - the structure of DNA was discovered in 1953 by the British scientists Francis Crick, Rosalind Franklin and the American scientist James Watson.*

*The DNA is too precious to leave the nucleus for the protein synthesis, so the information is brought out of the nucleus by another molecule. This molecule is called RNA or ribonucleic acid. It is like a copy of the DNA, and from this copy eventually the proteins can be built (see picture).*

### WHAT ARE GENES?

*It is indeed a very complicated way to get from DNA to for example an organ like the heart. The DNA is like a cookbook; you have unbelievably many recipes for all kinds of "meals": how to make eyes, how to make a certain hair color, how to make a heart or just how to make freckles. So there are specific codes on the DNA which provide these "recipes". These pieces of information are called genes. So one gene is like one recipe for a specific trait.*



somen. Chromosomen sind paarweise vorhanden, es gibt 23 Paare von ihnen in den Zellen. Eines davon bestimmt, ob du ein Mädchen oder ein Bursche wirst. Wenn du ein Mädchen bist, hast du zwei X-Chromosomen, wenn du ein Bursche bist, besitzt du ein X- und ein Y-Chromosom. Diese Begriffe sind dir sicher schon öfters begegnet.

Stellen wir sicher, dass wir bis jetzt in der Chemie des Lebens nichts durcheinander gebracht haben: Im Kern befindet sich die DNS, die Informationsabschnitte enthält, die Gene heißen. Jedes Gen ist für einen bestimmten Baustein des Lebens verantwortlich. Wir wissen nun auch schon, dass die DNS als Chromosom gewickelt ist und dass wir insgesamt 23 Paare davon haben. Got it :-)?

### WIE ENTSTAND LEBEN?

Es ist wahrhaftig nicht einfach zu verstehen, wie Leben auf der Erde entstand. Man vermutet, dass es Leben, basierend auf DNS und RNS, vor ca. 4 Milliarden Jahren erstmals gab. Die Theologie und die Wissenschaft sind sich über den Ursprung des Lebens nicht ganz einig. Hier eine Erklärung, wie die Wissenschaft über die Entstehung des Lebens denkt:

### DER URSPRUNG DES LEBENS ODER DAS MILLER-UREY-EXPERIMENT

Im Jahre 1953 haben Stanley L. Miller und Harold C. Urey ein Experiment durchgeführt, das wohl eines der berühmtesten in der Geschichte werden sollte. Miller brachte Stoffe wie Methan ( $\text{CH}_4$ ), Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) in ein geschlossenes System. Er glaubte, dass diese Stoffe die Hauptkomponenten in der frühen Erdatmosphäre waren.

Er simulierte dann die Blitze, die in der Uratmosphäre üblich waren, indem er eine elektrische Spannung durch das System schickte, so ließ er das Experiment



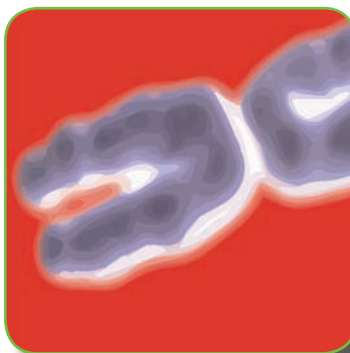
*Genes are passed on from parents to children. Many things -- the color of our eyes or skin, whether we're tall or short, or chances of getting diseases -- depend on the genes we get from our parents. Humans have approximately 25,000 genes on the DNA.*

*There is a term for all of the genetic material – it is called genome, in our case the human genome. Scientists all around the world work on decoding the human genome. By studying human genes, scientists can learn more about hereditary diseases and get a better idea of how humans evolved.*

### THE STRUCTURE OF DNA

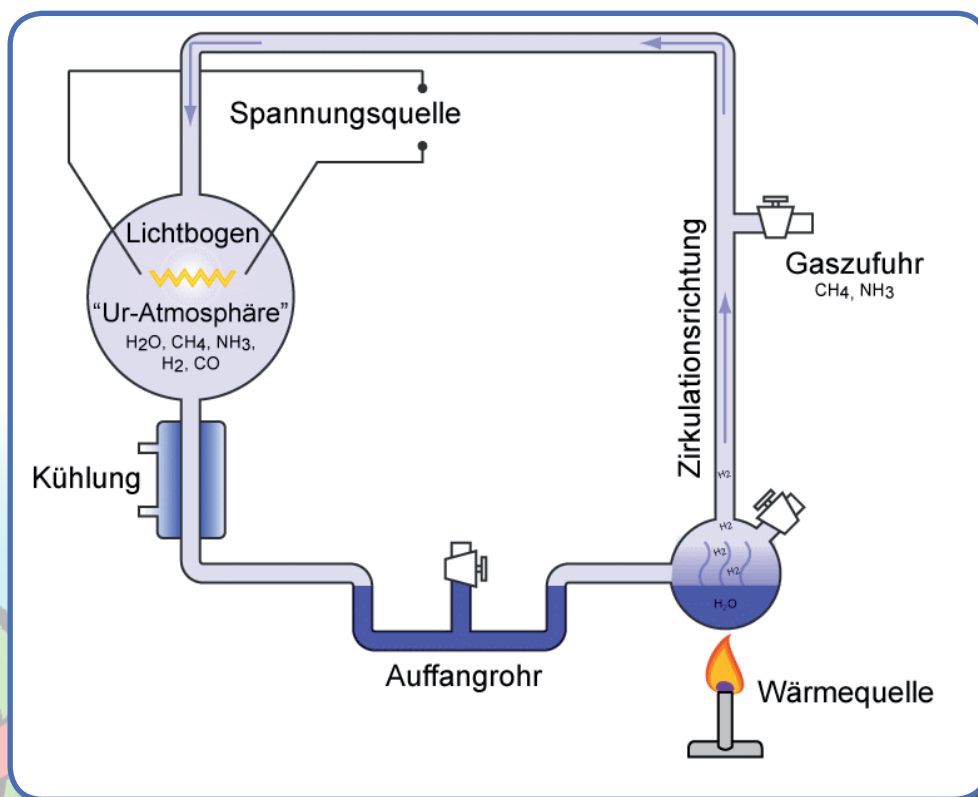
*To make it a little more complicated, the DNA with all its genes is wrapped up in a rod-like structure. In humans we have 46 of these rod-like structures: They are called chromosomes. Chromosomes come in pairs, so actually there are 23 pairs of chromosomes in our cells. One of the chromosome pairs determines for example whether you become a girl or a boy. If you are a girl, you have 2 so-called “X” chromosomes, and if you are a boy, you have an “X” and a “Y” chromosome. Surely you have come across these terms.*

*Let's just make sure we all know what we are talking about here: In the nucleus, there is DNA which contains pieces of information called genes. Every gene is responsible for a specific building block of life. Then we also know now that DNA is wrapped up as chromosomes and we have 46 of them. Got it :-)?*



### HOW DID LIFE BEGIN?

*It is indeed hard to understand how or even when life began. It is believed that there was life based on DNA and RNA around 4 billion years ago. Theology and science have somewhat different approaches towards this question. Let's see how science tries to explain how life came into existence.*



## THE ORIGIN OF LIFE OR - THE MILLER-UREY EXPERIMENT

*In 1953, Stanley L. Miller and Harold C. Urey conducted an experiment which would later become one of the most famous experiments. Miller took compounds like methane (CH<sub>4</sub>), ammonia (NH<sub>3</sub>), hydrogen (H<sub>2</sub>) and water (H<sub>2</sub>O) into a closed system. He thought these were the main components found in the early Earth's atmosphere.*

*He simulated lightning storms which were common on the early earth as he let an electric*

*eine Woche lang laufen (siehe Bild). Am Ende der Woche beobachtete Miller, dass sich ca. 15 % des Kohlenstoffs in Verbindungen wie Aminosäuren wiederfand, und – wie wir wissen – sind diese die Bausteine der Proteine, aus denen unser Körper gemacht ist. Somit fanden Miller und Urey heraus, dass aus fast ausschließlich anorganischen Verbindungen organische Verbindungen wie zum Beispiel Aminosäuren entstehen konnten.*

*Somit ist gezeigt, dass Chemie wirklich die Grundlage des Lebens darstellt. In dieser Frühlingsausgabe kannst du über die berühmten Wissenschaftler Watson und Crick lesen, du kannst Experimente mit Proteinen selber durchführen oder findest raus, was ein genetischer Fingerabdruck ist. Schönen Frühling!*

*current run through the system (see picture). So the experiment was running for a week. At the end of one week, Miller observed that around 15% of the carbon was then found in organic compounds like amino acids and – as we know - amino acids are the building blocks of proteins which our body is made of. So Miller and Urey had found out that out of almost only inorganic compounds organic molecules, the molecules of life, could be formed.*

*So you see that chemistry is indeed the foundation of life. In this spring issue you can also find out about the famous scientists Watson and Crick, you can conduct experiments with proteins or check out what a genetic fingerprint is. Have a great spring!*

### SOURCES:

<http://www.worldalmanacforkids.com/>

[http://www.chem.duke.edu/~jds/cruise\\_chem/Exobiology/miller.htm](http://www.chem.duke.edu/~jds/cruise_chem/Exobiology/miller.htm)

STS/SAS