

1 DNA

1.1 Struktur

Die dreidim. Struktur der DNA ist eine *Doppelhelix*, bestehend aus zwei *komplementären* (sich gegenseitig ergänzenden) und *antiparallelen* („gegenläufigen“) Strängen.

Die Einzelbausteine eines DNA-*Riesenmoleküls*¹ werden *Nucleotide* genannt. Jedes Nucleotid besteht aus

- *Desoxiribose* (Einfachzucker, Grundgerüst aus fünf C-Atomen)
- *Phosphorsäurerest*
- einer von vier Basen – *Adenin*, *Thymin*, *Cytosin* oder *Guanin*

Die Stränge sind über *Wasserstoffbrückenbindungen* zwischen Adenin und Thymin (zwei Brücken) bzw. zw. Guanin und Cytosin (drei Brücken) miteinander verbunden. In jedem Strang ist das 3'-C-Atom (das fünfte Kohlenstoffatom) des Einfachzuckers über eine Phosphatgruppe mit dem 5'-C-Atom des nächsten Zuckers verbunden – eine Kette läuft von 3' nach 5', die andere von 5' nach 3' (siehe Antiparallelität).

1.2 Replikation

1. Vor der Replikation besteht das DNA Molekül aus zwei komplementären Einzelsträngen.
2. Die Stränge werden getrennt.
3. Die zwei „alten“ Stränge sind die Vorlage für die Bildung zweier „neuer“ komplementärer Stränge.
4. Die Nucleotide werden zu einem neuen Strang verknüpft, die entstandenen Doppelhelices bestehen nun zur Hälfte aus einem „alten“ und einem „neuen“ Strang.

Für die Verdoppelung der DNA einer menschl. Zelle (ca. 6 Milliarden Paare) werden wenige Stunden benötigt – 1 Fehler pro 10⁹ kopierter Paare.

2 Vom Gen zum Protein

2.1 Proteine des Menschen

Strukturproteine sind für Formgebung und Halt zuständig, *Collagen* und *Elastin* bilden im Bindegewebe ein faseriges Grundgerüst (Knochen, Sehnen, Bänder).

Enzyme beschleunigen als Katalysator chem. Reaktionen oder führen sie durch. *DNA-Polymerasen* sind Enzyme die den Aufbau der DNA steuern.

Hormone sind als Botenstoffe für Informationsübertragung zuständig. *Insulin* und *Glukagon* sind an der Regelung der Zuckerkonzentration im Blut beteiligt.

Transportproteine wie *Hämoglobin* (Sauerstoff im Blut) transportieren Stoffe.

Abwehrproteine schützen vor Krankheit indem sie Fremdstoffe erkennen und binden. *Immunoglobuline* (Antikörper) bekämpfen Bakterien und Viren.

Motorproteine sind für die (menschl.) Bewegung zuständig. *Myosin* sorgt (mit Strukturprot. *Actin*) für Muskelkontraktionen.

Rezeptorproteine nehmen Licht auf und binden Signalproteine. *Rhodopsin* löst durch die Aufnahme von Photonen andere Proteine.

Speicherproteine speichern Stoffe. *Ferritin* speichert das Eisen in der Leber.

2.2 Codierung

Gene *codieren*² Proteine. Damit sind sie der Bauplan für die „Baustoffe“ (Strukturproteine) und die „Bauarbeiter“ (Enzyme, Hormone, ...) von Lebewesen.

Jede Zelle des menschl. Körpers enthält die vollständige Erbinformation, die beschreibt welche Strukturen und Vorgänge in einem Organismus verwirklicht werden. Der Mensch hat „nur“ ca. 25000 Gene – die Anzahl seiner Gene hängt nicht zwingend mit der *Komplexität* eines Organismus zusammen.

2.3 RNA

Ribonucleinsäuren (RNA) bilden den „Zwischenschritt“ von den „Nucleotid-Buchstaben“ bzw. der in der DNA codierten Informationen zu den Aminosäuren aus denen Proteine aufgebaut werden.

Die Hauptunterschiede zur DNA sind wie folgt:

- besitzt *Ribose* anstatt der *Desoxiribose* (anderer Einfachzucker)
- die Stickstoffbase *Uracil* ersetzt das *Thymin*
- meist ein Einzelstrang

2.4 Transkription und Translation

Transkription ist die „Umschreibung“ der Basensequenz der DNA in die *mRNA* (DNA-gesteuerte Synthese von mRNA)

Translation ist die „Übersetzung“ der Basenabfolge der mRNA in die Aminosäureabfolge der zu bildenden Proteine (mRNA-gesteuerte Synthese von Proteinen)

Der Ablauf ist wie folgt:

¹*Riesenmoleküle* sind sehr große, aus sich wiederholenden Struktureinheiten bestehende, Moleküle.

²*Codierung* ist die Verschlüsselung einer Nachricht mithilfe eines Systems von Zeichen (*Code*)

