

Entwicklung einer Modellvorstellung der DNA¹



1953 veröffentlichten **James Watson** (im Bild links) und **Francis Crick** (rechts) das Modell der **Desoxyribonukleinsäure (DNS, egl. DNA)**. 1962 wurde ihnen für diese Leistung der Nobelpreis für Medizin zugesprochen.

Entscheidende Hinweise für das Modell wurden jedoch auch von anderen Wissenschaftlern geliefert: 1950 untersuchte bspw. **Erwin Chargaff** die Häufigkeit der vier verschiedenen Basen, die in der DNA enthalten sind. Er erhielt u. a. folgende Ergebnisse:

Herkunft der DNA	Adenin	Cytosin	Guanin	Thymin
Mensch (Leberzelle)	30,3	19,9	19,9	30,3
Kalb (Leberzelle)	28,8	21,1	21,1	28,8
Darmbakterium E. coli	23,9	26,0	26,0	23,9
	(Purinbase)	(Pyrimidinbase)	(Purinbase)	(Pyrimidinbase)

Tab. 1: Prozentuale Häufigkeit der vier verschiedenen Stickstoff-Basen, die in der DNA enthalten sind (Quelle: In Anlehnung an **CHARGAFF** 1950)

1953 veröffentlichte **Rosalind Franklin** eine Röntgenstrukturanalyse der DNA, aus der folgende Aussagen ableitbar waren:

1. Die DNA hat die Struktur einer Helix (Spirale).
2. Eine Zucker-Phosphatkette (unten dargestellt) liegt immer an der Außenseite der Helix.
3. Die DNA-Breite beträgt immer 2 nm.
4. Die Breite eines Nucleotids (Einheit aus Zucker, Phosphat und Base) beträgt ca. 1 nm, die Purin-Nucleotide sind etwas breiter als 1 nm. Die Pyrimidin-Nucleotide sind nicht ganz 1 nm breit.
5. Im Längsstrang treten zwei Periodizitäten auf: eine Wendel ist immer 3,4 nm hoch; ein Nucleotid, egal ob Purin oder Pyrimidin, ist immer 0,34 nm hoch.

Aufgaben:

1. Ergänzen Sie in der links vorgegebenen Darstellung zweier Zucker-Phosphat-Ketten zunächst die Basen! Gehen Sie davon aus, dass diese durch Wasserstoffbrückenbindungen (also Anziehungskräfte) die beiden Zucker-Phosphat-Ketten zusammenhalten! Beachten Sie die Ergebnisse **CHARGAFFS** (Tab. 1)!
2. Werten Sie die Versuchsergebnisse **FRANKLINS** hinsichtlich einer Modellvorstellung der DNA aus, indem Sie mit Bleistift eine dreidimensionale Skizze anfertigen!

		<p>Spalte bitte frei lassen!</p>
--	--	----------------------------------

Bildquelle: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maclyn_McCarty_with_Francis_Crick_and_James_D_Watson_-_10.1371_journal.pbio.0030341.g001-O.jpg (gemeinfrei)

¹ In Anlehnung an **RUSSEL, P.:** Genetik