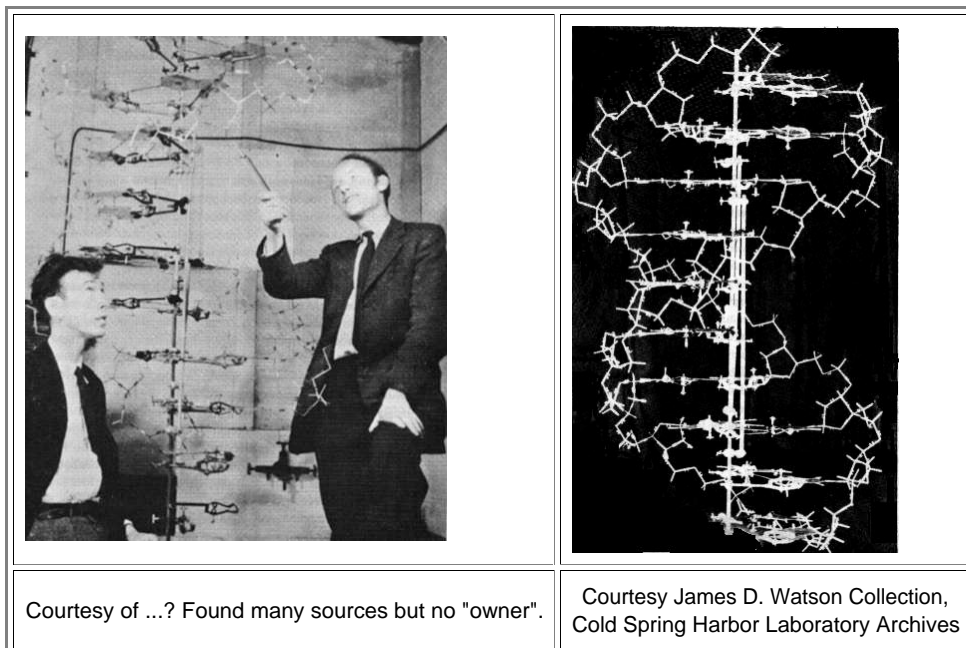


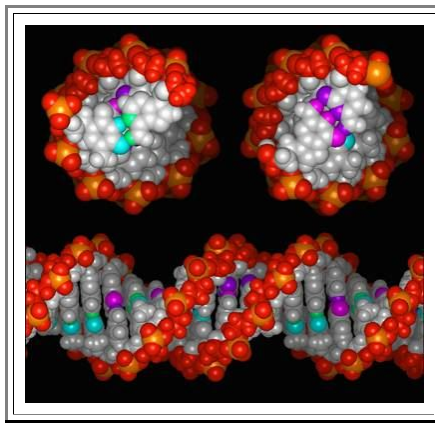
# Doppelhelix

## Advanced

- Der erste, der darauf hinwies, dass es für den "**genetischen Code**" irgendeinen Speicher geben muß, und dass man dafür keine geheimnisvolle außerphysikalische "Lebenskraft" braucht, sondern die Atom- und Kristallphysik dazu durchaus ausreichen könnten, war der uns wohlbekannte Erwin **Schrödinger**.
  - Er hat **1943** ein Buch mit dem Titel "*Was ist Leben?*" veröffentlicht, in dem er eine Art "aperiodischen" Kristall als Speicher vorschlägt. Wie es sich herausstellte, hatte er auch hier recht.
  - Aber erst Anfang der **50er** Jahre des **20** Jahrhunderts war dann einigen Spitzenforschern klar (u.a. auch Linus **Pauling**, dem damaligen Topstar der Chemie), dass die **DNS** (Desoxyribonucleinsäure) oder englisch **DNA** (Deoxyribonucleic acid), der Hauptsatzung im Zellkern aller Organismen, irgendwie den "genetischen Code" enthält oder speichert.
- Klar war auch die grundsätzliche chemische Zusammensetzung, und dass die Struktur "irgendwie" spiralsch sein mußte.
  - Die letztgenannte Information kam von Röntgenstrukturuntersuchungen. Hier muß die unglückliche Rosalind **Franklin** genannt werden; die ganz wesentlich zur "Entdeckung" der Doppelhelix beitrug, aber aus vielerlei Gründen im Schatten der Nobelpreisträger **Watson, Crick** und **Wilkins** blieb.
- Ein Studierender der Materialwissenschaft, wie auch sonst jeder auch nur oberflächlich gebildete Mensch, kennt natürlich die Geschichte der Entschlüsselung der **DNA**, so dass sie hier nicht wiederholt werden braucht.
  - Immer noch lesenswert ist übrigens das (damals) absolut skandalöse Buch "Die Doppelhelix" ("The Double Helix") von James D. Watson, in dem er die Geschichte der Entdeckung aus seiner Sicht beschreibt.
  - Und dort kann man auch lesen, was er im wesentlichen getan hat:
- Er hat aus Draht, Blech usw. maßstäblich genaue Modelle der wesentlichen Komponenten gebastelt, und dann damit "herumgespielt".
  - Die nachfolgenden Bilder zeigen Modell und Erfinder (links James Watson; damals **25** Jahre jung).



- In **1953** fand er eine Anordnung seiner Bauklötzchen, die so gut und einleuchtend war, dass sie einfach stimmen **mußte**. Die "Doppelhelix", ein eindimensionaler "aperiodischer" Kristall, war entdeckt.
  - Aperiodisch, weil zwar in absolut periodischen Abständen entlang des Phosphatzucker -"Rückgrats" eine Base sitzt, es kann aber eine beliebige der vier möglichen sein.
  - Hier ein mehr realistisches Modell:



- Hatte man erst mal ein quantitatives Modell, ließ sich auch damals verhältnismäßig leicht (von Hand) berechnen, ob die Röntgenmessungen dazu passen. Andersherum ging das leider gar nicht, d.h. man konnte aus noch so guten Messungen kein eindeutiges Modell *berechnen*.
- Man kann das auch heute nicht wirklich. Man kann nur mit der Rechenleistung moderner Computer sich sehr viel schneller der Realität nähern
  - Und damit zur Moral der Geschichte: Auch bei der heutigen Strukturforschung ist es wichtig, sich Anordnungen "vorstellen" zu können, und nicht nur rein formal vorzugehen.