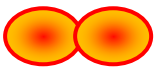
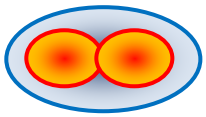
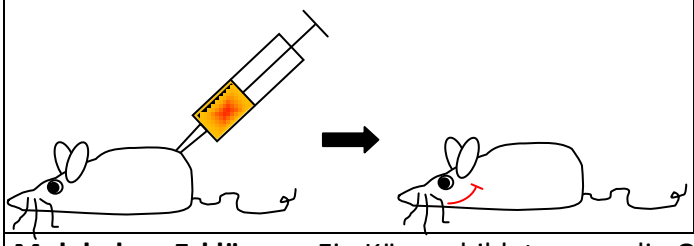
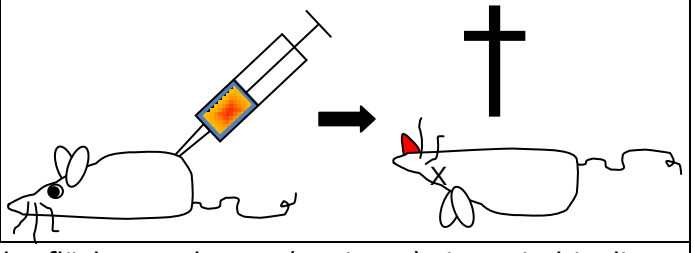
3.4 Molekulargenetik

3.4.1 Nukleinsäuren als Speicher genetischer Information (Versuche von GRIFFITH und AVERY)

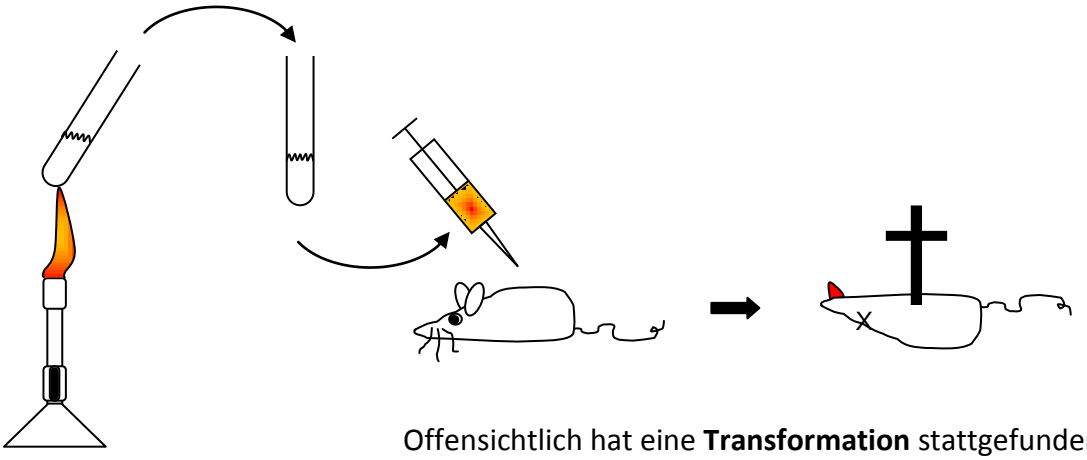
Die Injektion von Pneumokokken (Lungenentzündung auslösende Bakterien) in Mäuse führt zu unterschiedlichen Ergebnissen:

R-Form	S-Form
(von rough = rau) Bakterien-Kolonie erscheint rau	(von smooth = glatt)
 Bakterien	 Bakterien Schleimhülle
	
Molekulare Erklärung: Ein Körper bildet gegen die Oberflächenstrukturen (*Antigene*) eines Eindringlings *Antikörper*, die dann zu einer Verklumpung (*Agglutination*) führen (s. a.: Blutgruppen beim Menschen). Beim S-Stamm verhindert die Schleimhülle ein Andocken der Antikörpern an die Antigene der Bakterien.	

Versuche von GRIFFITH,1928:

Abgetötete Bakterien des S-Stamms lösen bei Mäusen auch keine Krankheit aus. Allerdings kommt es zu einer Lungenentzündung, wenn man abgetötete Bakterien des S-Stamms mit lebenden Bakterien des R-Stamms zusammenbringt.

abgetötet S-Form + lebende R-Form:



Offensichtlich hat eine **Transformation** stattgefunden.

GRIFFITH deutete die Versuche allerdings nicht richtig. Dies gelang erst **AVERY** 1944 durch systematischere Untersuchungen: s. AB.

→ Die DNS ist der Träger der genetischen Information!

3.4.2 Der chemische und strukturelle Aufbau der DNS

Eine Analyse (nach Hydrolyse mit Salzsäure) der DNS ergibt folgende Bestandteile:

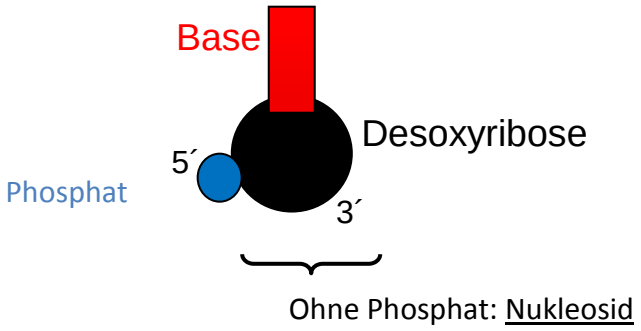
Zucker (Desoxyribose),
Phosphat,
4 **organische Basen** { Pyrimidinbasen: Thymin, Cytosin; Purinbasen: Adenin, Guanin }

im Verhältnis
Zucker : Phosphat : Base = 1 : 1 : 1

➔ Das deutet auf einen **regelmäßigen Aufbau** hin.

WATSON und CRICK stellen 1953 das Doppelhelix-Modell der DNS durch Röntgenstrukturanalyse auf. [s. AB]

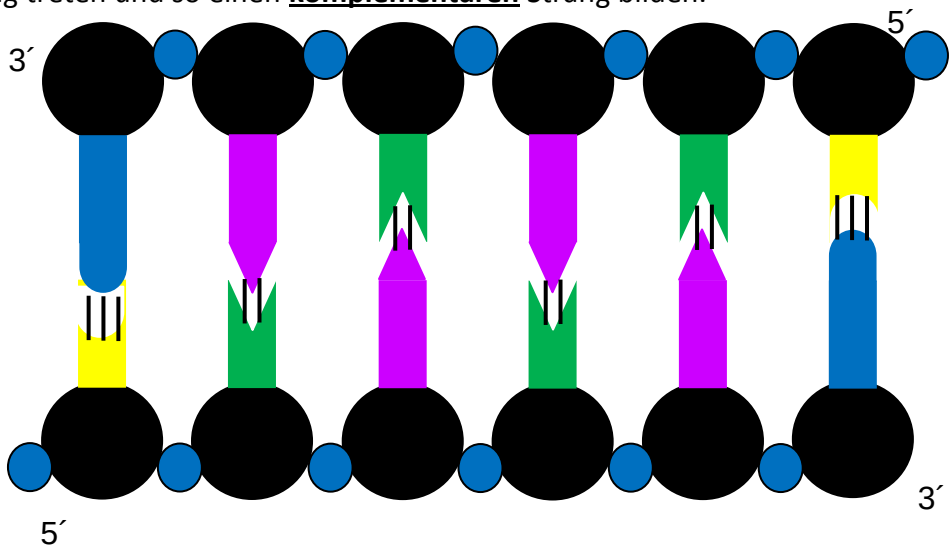
Die Grundeinheit der DNS ist ein Nukleotid:



Mehrere Millionen Nukleotide sind einem Einzelstrang verknüpft.
Je zwei Basen (Adenin – Thymin, Guanin – Cytosin) können über Wasserstoffbrücken (A=T; G≡C) miteinander in Wechselwirkung treten und so einen **komplementären** Strang bilden.

Modell:

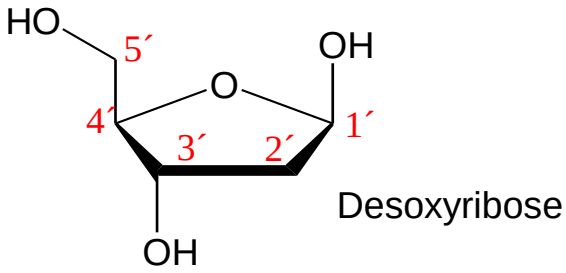
3´-GATATC-5´
5´-CTATAG-3´

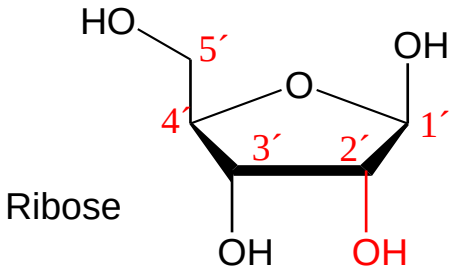


Die beiden Stränge verlaufen **antiparallel** (oberer Strang: 3´→5´, unterer Strang: 5´→3´) und sind verdrillt.
Man spricht von einer **Doppelhelix-Struktur** (s. AB.)
In eukaryotischen Zellen liegt die DNS stark kondensiert vor.
(Länge der DNS in einer menschlichen Zelle: 1,8m bei 6 Mrd. Basenpaaren)
Als Gerüstsubstanzen spielen hierbei die Histone (Proteine) eine wichtige Rolle.

3.4.3 Unterschiede zwischen DNS und RNS

1. Bei der RNS (Ribonukleinsäure) existiert eine zusätzliche OH-Gruppe am C_2-Atom des Zuckers (Ribose).





→ Konsequenzen:
- Dichtere Packung der DNS möglich
- RNS leicht chemisch angreifbar (freie OH-Gruppe)

2. Die Base Thymin (T) ist durch die Base Uracil (U) ersetzt.

3. Die RNA kommt selten doppelsträngig vor (überholt!).