

Genetik in Cartoons

Aus dem Buch von

Larry Gonick

&

Mark Wheelis

Verlag Paul Parey

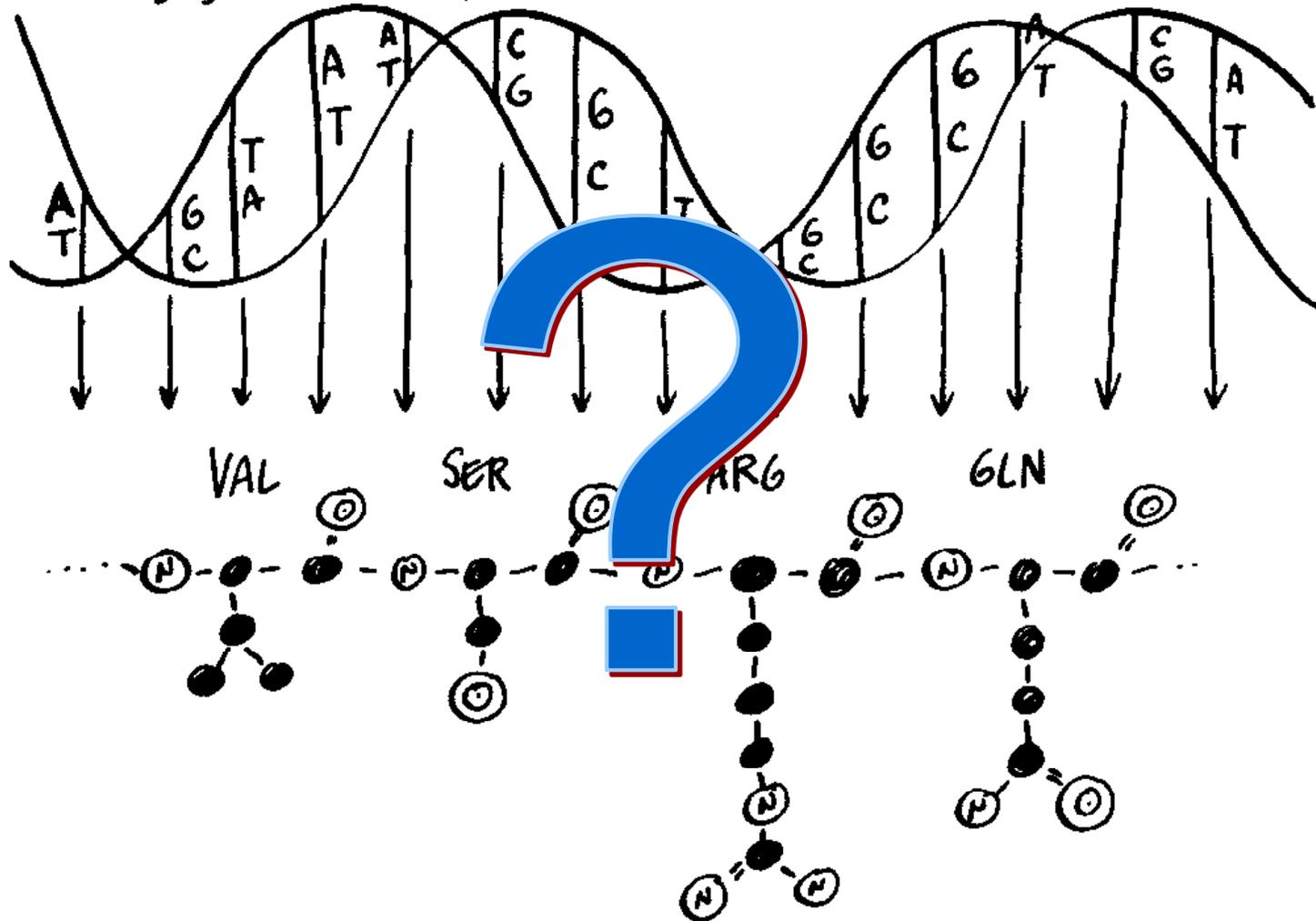
Berlin und Hamburg 1985



Das Molekül ist die Botschaft

- RNA = Ribonucleinsäure
- Die BotenRNA = mRNA
- Der Genetische Code
- Die ÜbertragungsRNA = tRNA

Zusammenhang zwischen DNA- und AS - Sequenz

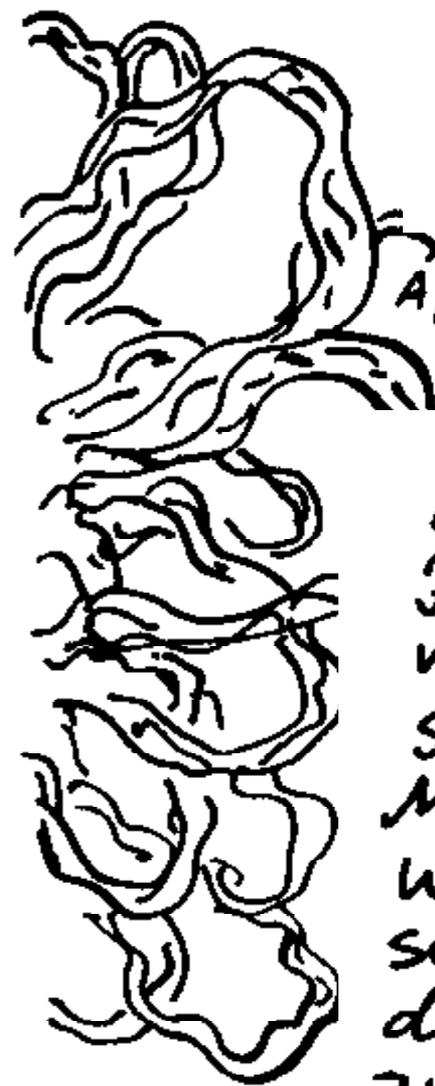


Die
Haupt-
idee:



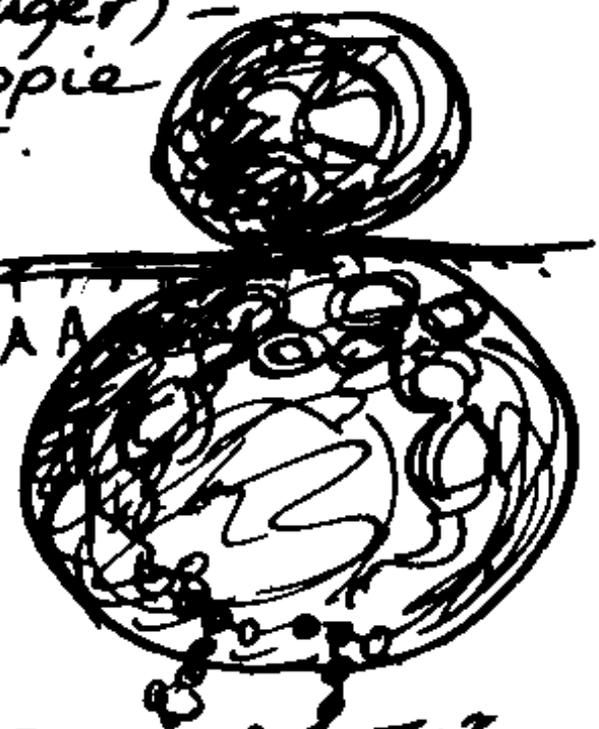
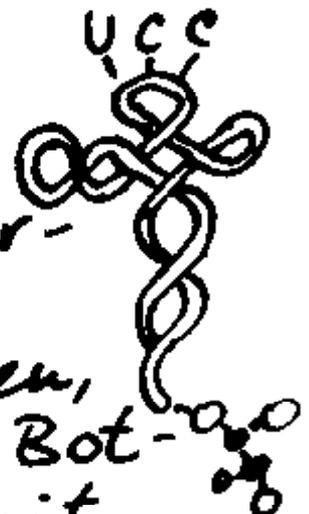
MAN KANN SICH DIE
SEQUENZ DER BASEN
ALS EINE ABFOLGE
VON „WÖRTERN“ VORSTEL-
LEN, DIE DIE REIHENFOLGE
DER AMINOSÄUREN IN
JEDEM PROTEIN BESTIMMT.

Ein „Boten“ (messenger) -
Molekül, das eine Kopie
der DNA darstellt.



AUGUACUCAACAGGUAAA

Eine
Familie
von „Über-
setzer“-
Molekülen,
um die Bot-
schaft mit
den Aminosäuren
zusammenzubringen.

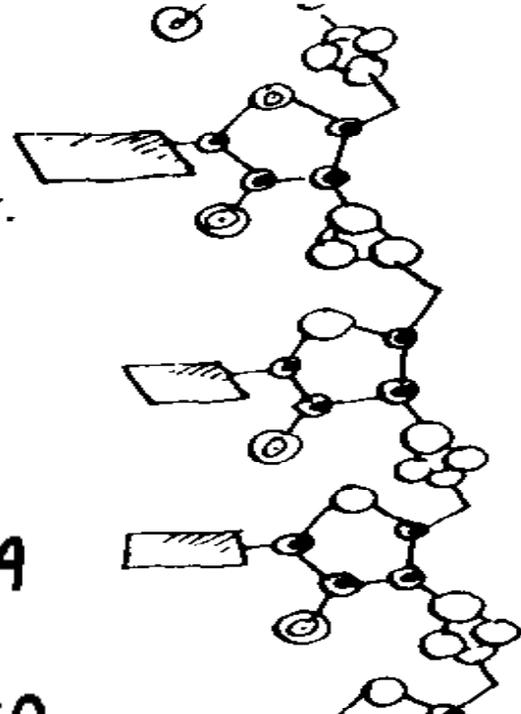


Ein großer Körper,
der die Dinge am
Platz hält, und der
hilft, die Bindung
zwischen zwei
Aminosäuren her-
zustellen.

➤ Diese Moleküle
bestehen alle
drei ganz oder
teilweise aus
der ANDEREN
Nukleinsäure:



RNA - RIBO nukleinsäure - ähnelt der DNA. Ein Zucker-Phosphat-Rückgrat, an dem eine Reihe von Basen hängt.

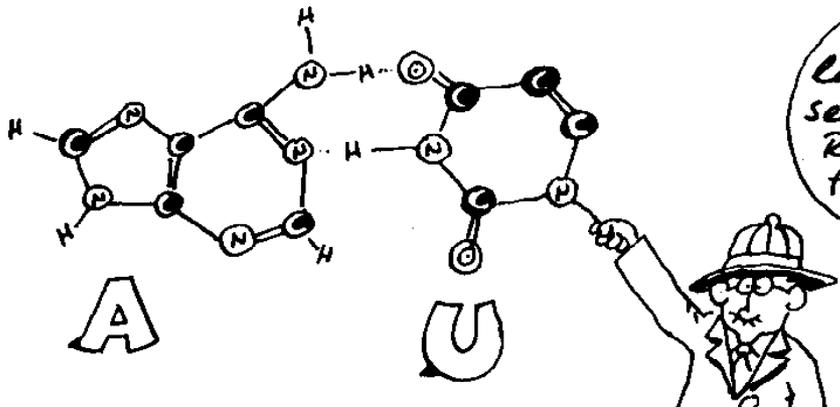


Die Unterschiede:

Der Zucker ist RIBOSE statt Desoxyribose; RNA ist meist einsträngig und ist viel kürzer: 50- bis 1000 Nukleotide verglichen mit einer Million oder mehr in der DNA!

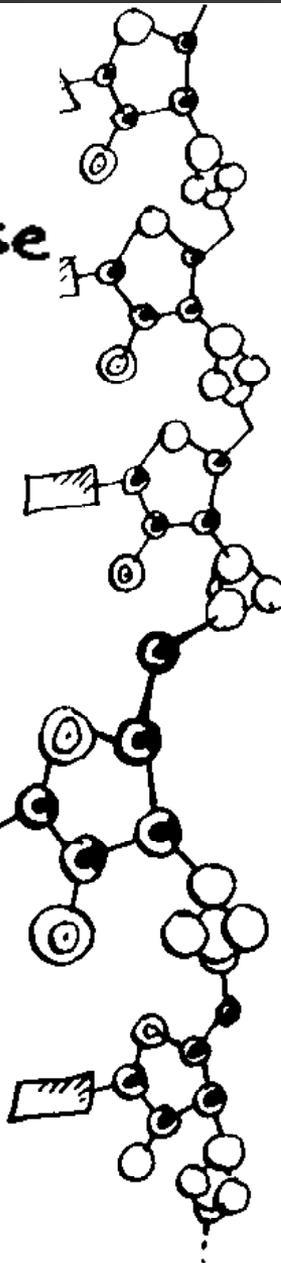
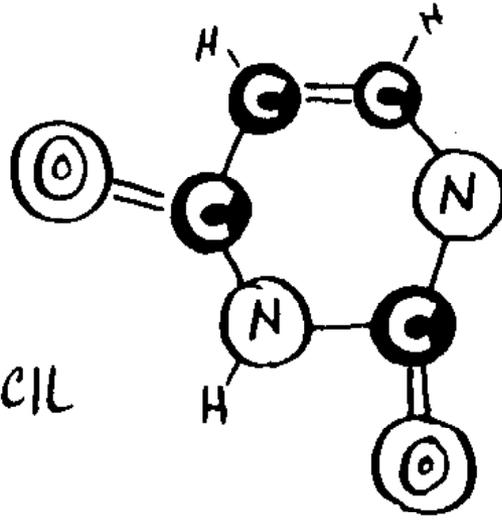
Und schließlich, obgleich die Basen A, C und G gleich wie in DNA sind, hat RNA an Stelle des T's eine andere Base namens URACIL („U“).

das, wie das Thymin, komplementär zum ADENIN ist.



Jetzt
läßt uns
sehen, wie
RNA
funktioniert!

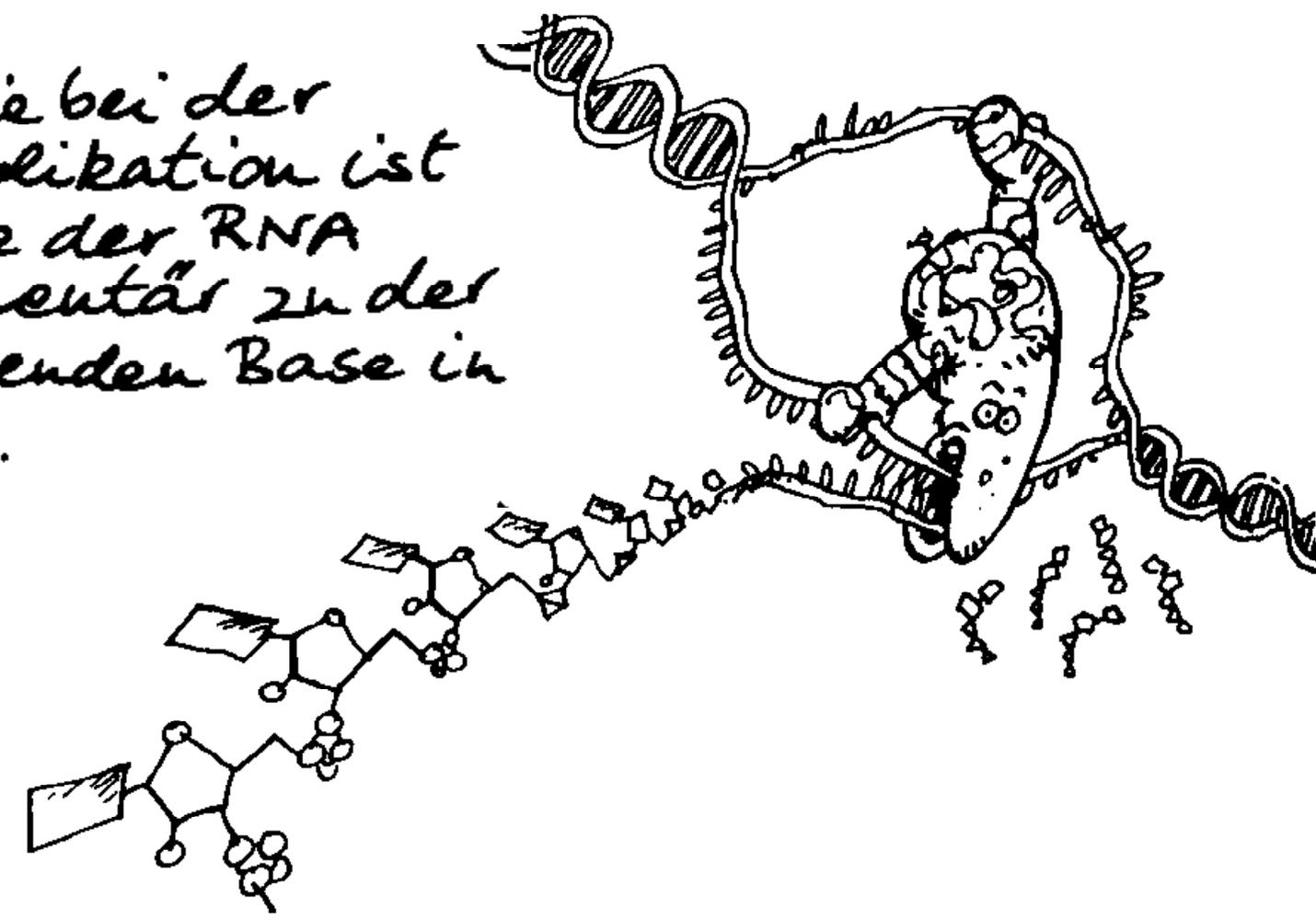
URACIL

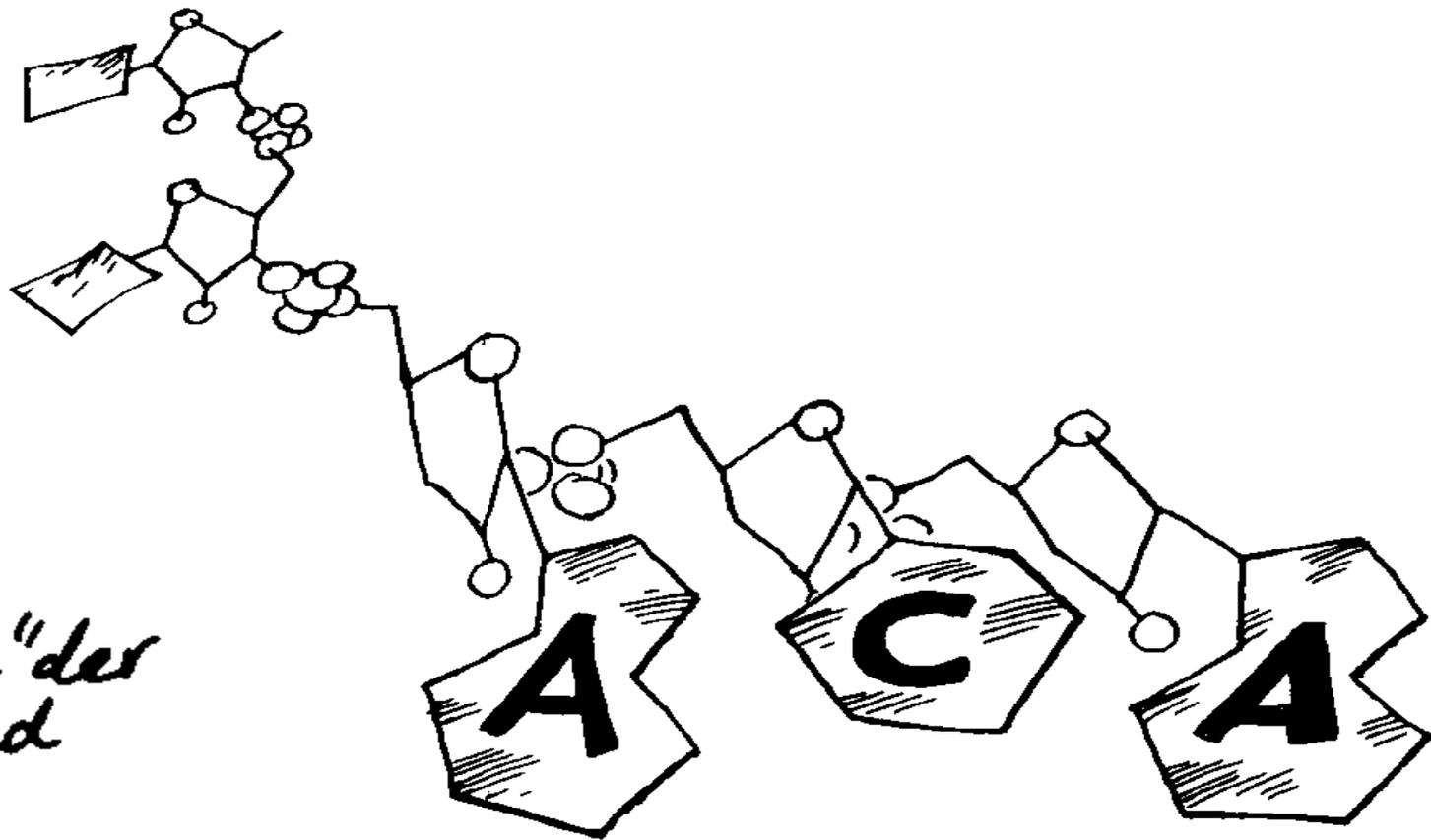


Der RNA - Aufbau

Vor Beginn der Protein-Synthese wird ein Bereich der DNA aufgetrennt, und ein Molekül RNA wird von einem DNA-Strang mit Hilfe des Enzyms RNA-POLYMERASE kopiert. Dieser Vorgang wird als **TRANSKRIPTION** bezeichnet.

Genau wie bei der **DNA-Replikation** ist jede Base der RNA komplementär zu der entsprechenden Base in der DNA.





Die „Worte“ der mRNA sind BASEN - TRIPLETTS - A-U-G, A-C-A usw. Der technische Name für diese Dreiergebilde ist ein

Codon

Jedes 3-Basen-Codon steht für eine Aminosäure, und der gesamte mRNA-Strang steuert die Synthese (oder codiert für) eines oder mehrerer Proteine. Es ist wie in einer verschlüsselten Botschaft.



Der Genetische Code



Die Entschlüsselung des Codes begann 1961, als es MARSHALL NIRENBERG gelang, eine besondere mRNA herzustellen, die nur aus sich wiederholenden Uracil-Basen bestand: „Poly U.“



ALSO war UUU das Codon für Phenylalanin..



Er erhielt damit ein Protein, das ausschließlich aus der Aminosäure PHENYLALANIN bestand.

Dann entzifferten
sie Poly-A, Poly-C
und Poly UG,
Poly UGU usw., usw.
bis der Code
schließlich
geknackt war.

UUU	→	Phe
AAA	→	Lys
CCC	→	
UGU	→	
GUU	→	
UUG	→	Leu
GUG	→	Val

Die voll-
ständige
Liste folgt!



Der Genetische Code

Zweiter Buchstabe

		U	C	A	G	
Erster Buchstabe	U	UUU } PHE UUC } UUA } LEU UUG }	UCU } UCC } SER UCA } UCG }	UAU } TYR UAC } UAA } STOP UAG }	UGU } CYS UGC } UGA } STOP UGG } TRP	U C A G
	C	CUU } CUC } LEU CUA } CUG }	CCU } CCC } PRO CCA } CCG }	CAU } HIS CAC } CAA } GLN CAG }	CGU } CGC } ARG CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } ILE AUC } AUA } AUG } MET	ACU } ACC } THR ACA } ACG }	AAU } ASN AAC } AAA } LYS AAG }	AGU } SER AGC } AGA } ARG AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } VAL GUA } GUG }	GCU } GCC } ALA GCA } GCG }	GAU } ASP GAC } GAA } GLU GAG }	GGU } GGC } GLY GGA } GGG }	U C A G

Dritter Buchstabe

Eigenschaften des Codes



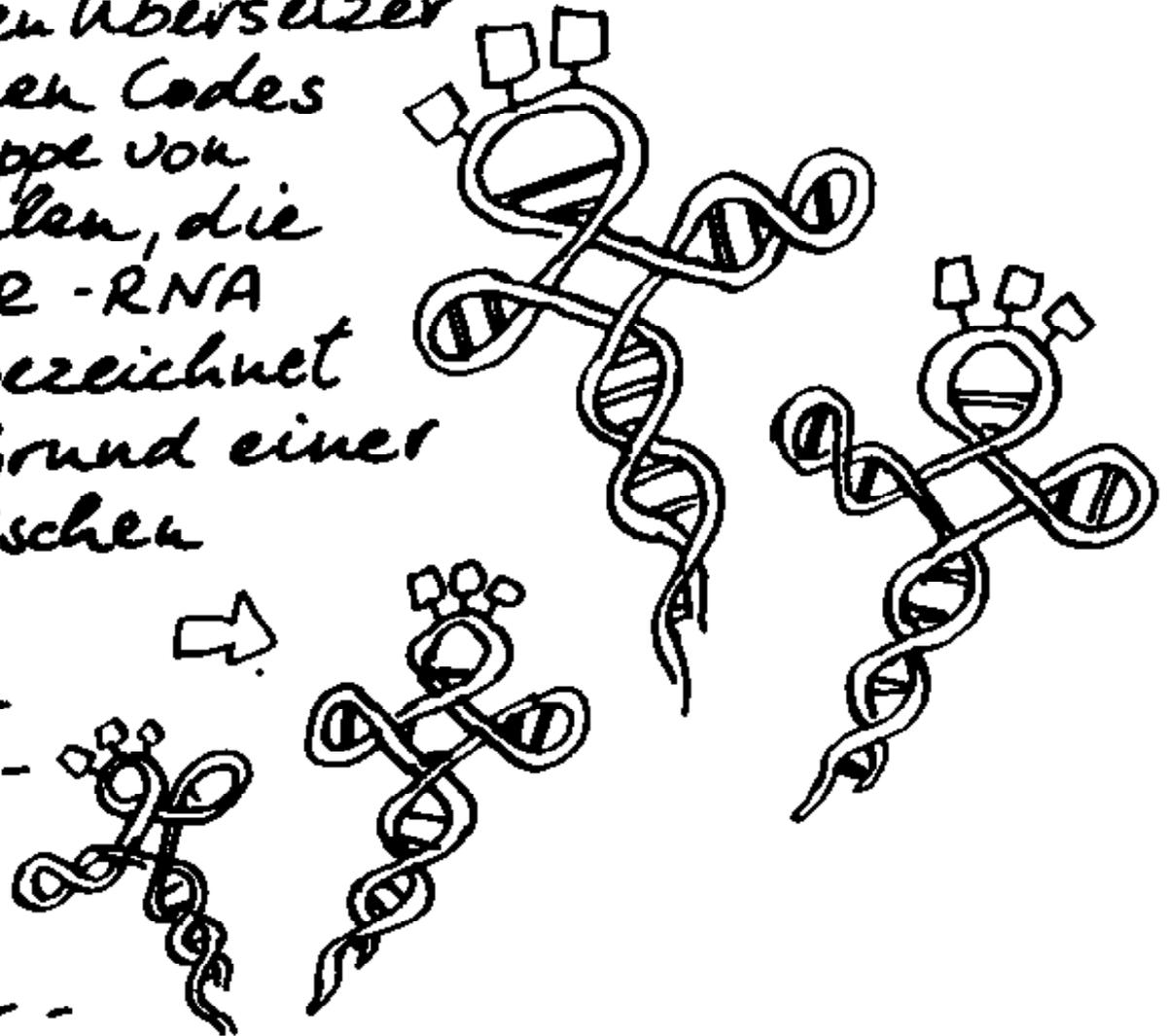
Der Code ist **REDUNDANT**: Mit 64 möglichen Codons, aber nur 20 Aminosäuren muß es „Synonyme“ geben, d. h. verschiedene Codons, die die gleiche Aminosäure bedeuten.

Es gibt **„Stop Signale“**. Die drei Codons codieren für überhaupt keine Aminosäure, sondern sind dazu da, Botschaften zu beenden.

WEITER: Der Code ist **nicht-überlappend**. Die Worte folgen einander ohne Lücken oder Überlappungen. Wir werden bald sehen, wie er weiß, wo er beginnen soll.

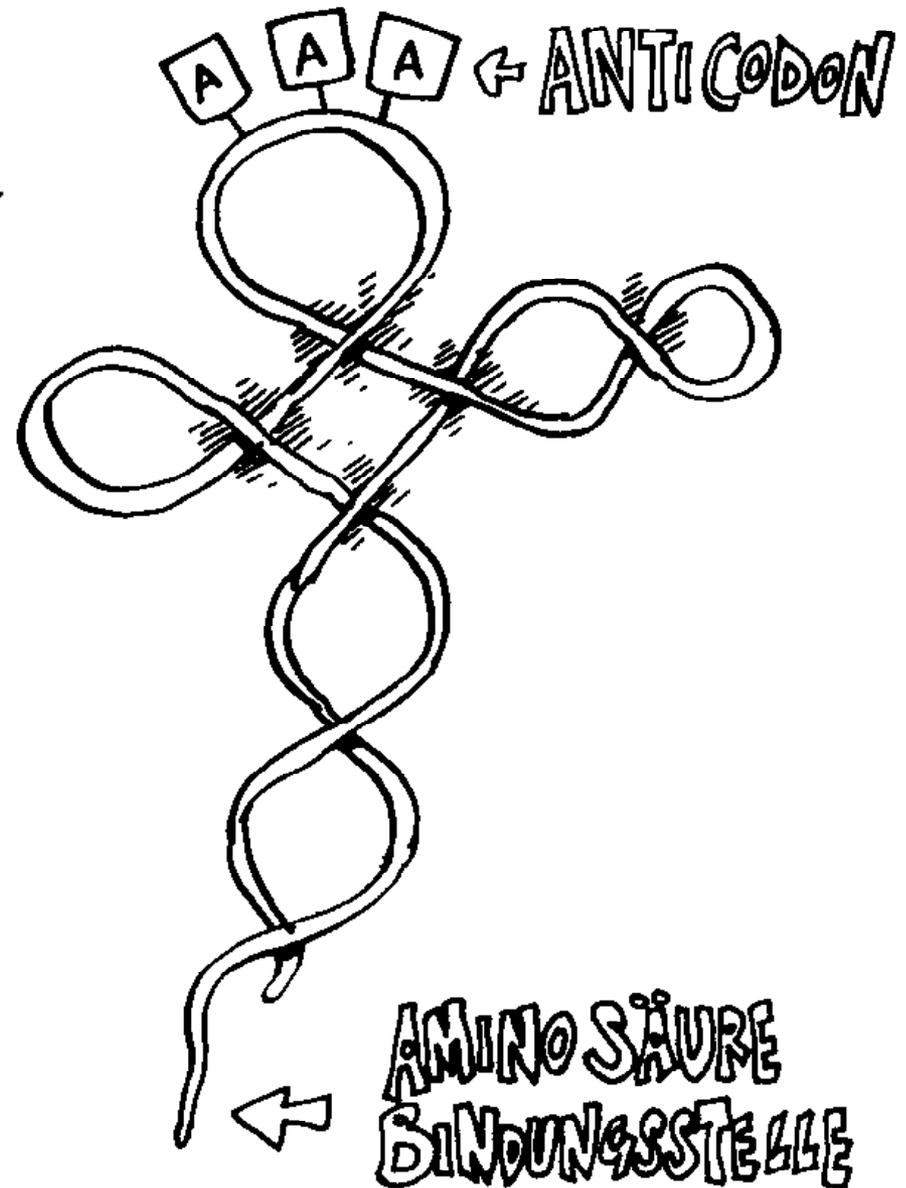
Die Übersetzung des Codes

Die eigentlichen Übersetzer des genetischen Codes sind eine Gruppe von RNA-Molekülen, die als TRANSFER-RNA oder tRNA bezeichnet werden. Auf Grund einer Paarung zwischen ihren Basen können sich tRNA-Moleküle zu diesen Schlüsselformen verdrillen.



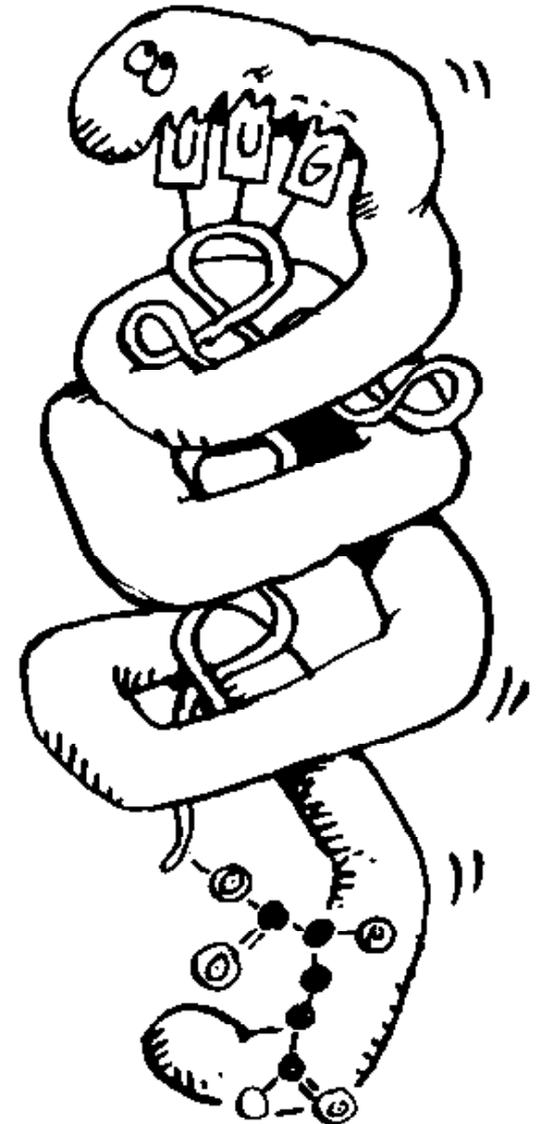
Die t-RNA

Die Schlaufe am Ende der t-RNA hat drei ungepaarte Basen. Dieses „Anticodon“ kann das komplementäre Codon der mRNA binden. Am „Schwanz“-Ende der t-RNA befindet sich eine Bindungsstelle für eine einzelne Aminosäure.



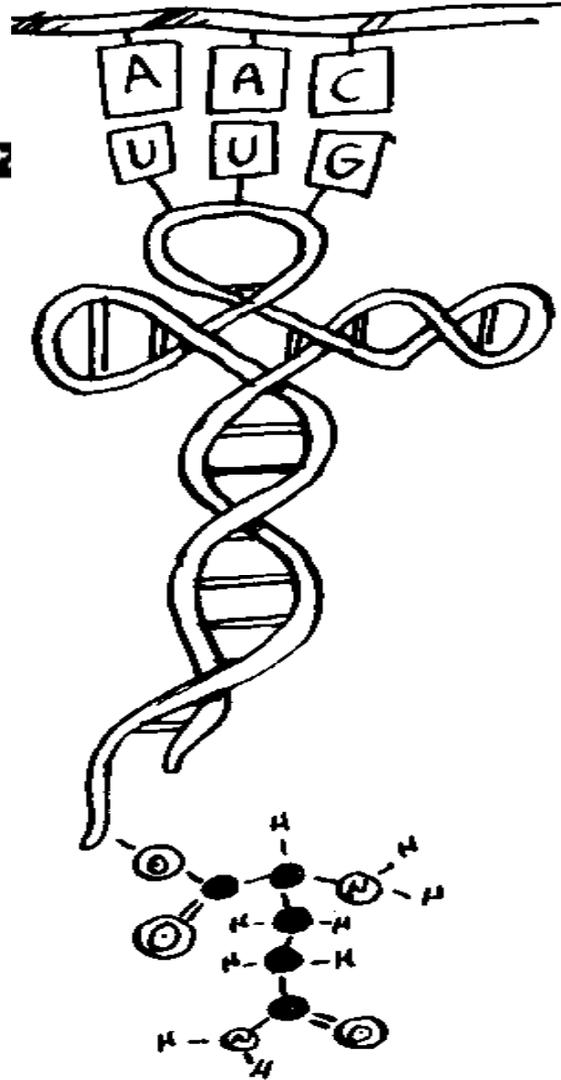
Anlagerung der Aminosäure

Für jedes Anticodon gibt es ein Enzym, das es erkennt und das die entsprechende Aminosäure an die jeweilige tRNA anheftet.

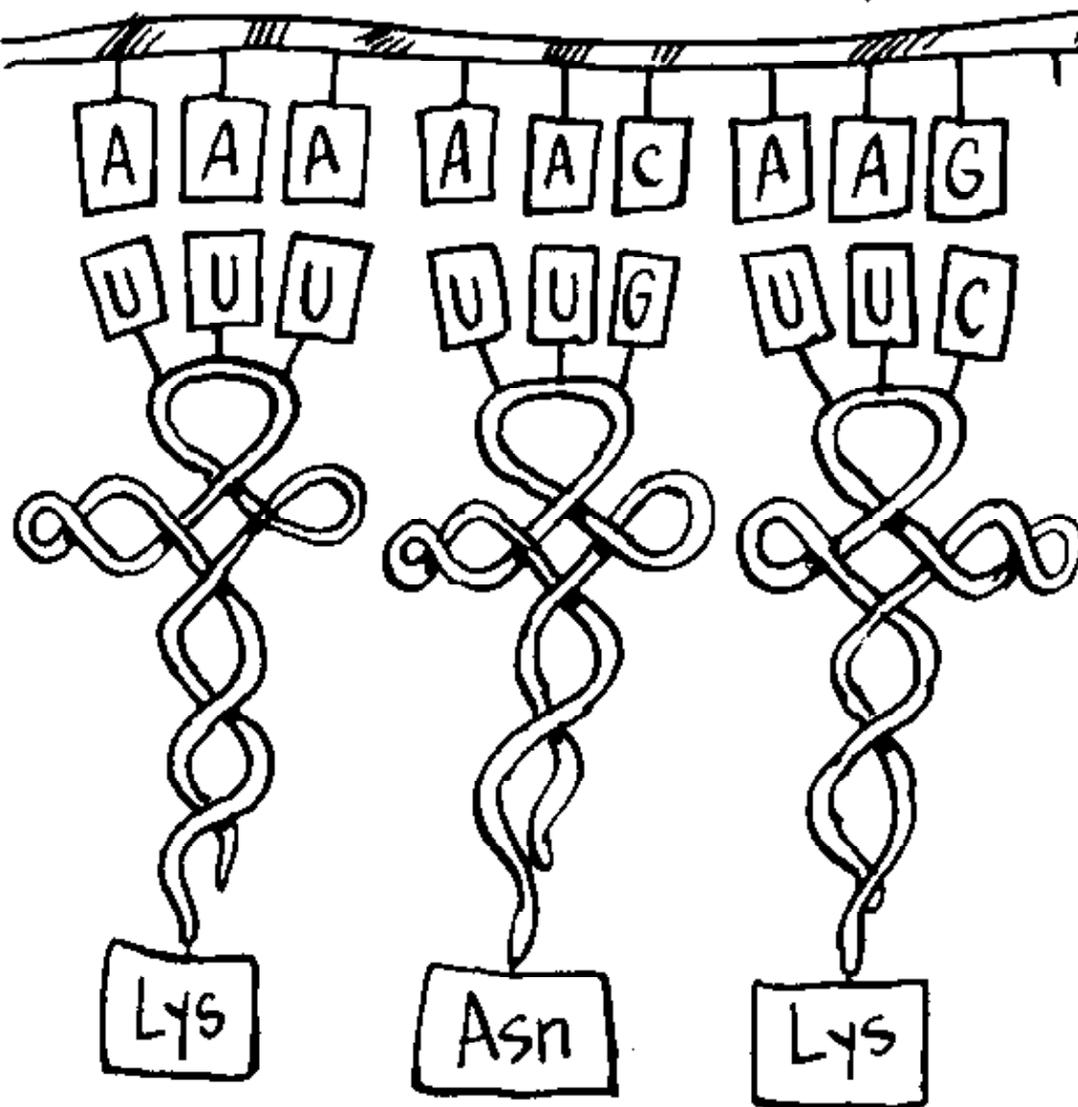


Anlagerung an die RNA

Einmal
verknüpft,
bindet
das
Anticodon
das kom-
plemen-
täre Codon
auf der
m RNA.



Die Translation



Im großen und ganzen ist dies der Weg, wie eine Kette von Basen in eine Sequenz von Aminosäuren übersetzt wird.

ABER,

die Zelle braucht noch mehr Werkzeuge, um sie zum Funktionieren zu bringen: **das RIBOSOM.**

Fortsetzung folgt...

Die Aufgabe der Ribosomen