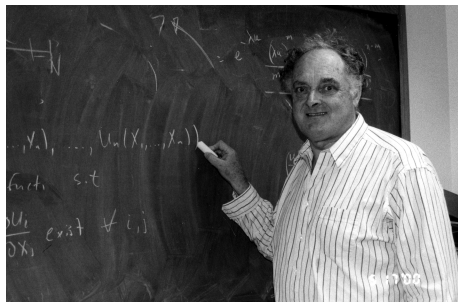
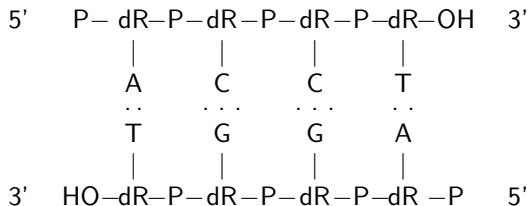


Warren Ewens

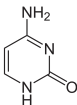


“Even if one is primarily a mathematician, one should not do mathematical population genetics in isolation. It should be considered as part of science, particularly (of course) of genetics and more recently genomics, and the relevance of mathematical population genetics to evolution, medicine, and other scientific activities should always be kept in mind.”

Die Erbinformation der (meisten) lebenden Organismen besteht aus (der Basenabfolge in) Desoxyribonukleinsäure (DNS)



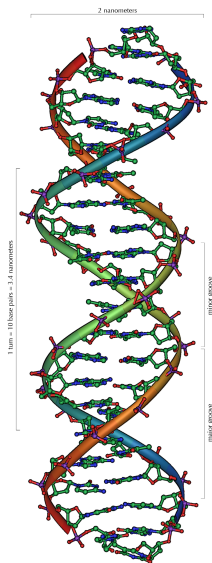
DNS ist Kette von Nukleotiden, bestehend aus 4 Typen von Nucleinsäuren



Adenin (A) Guanin (G) Cytosin (C) Thymin (T)
und jeweils Desoxyribose (dR) sowie Phosphat-Rest (P).

Komplementäre Basen bilden Wasserstoffbrücken, je zwei komplementäre Stränge eine Doppelhelix.

Die Doppelstrangstruktur ist entscheidend für die Reproduktion.



„Auslesen“ der genetischen Information:

DNS

↓ „Transkription“ (eines Gens)

(Boten-)RNS (Ribonukleinsäure, einsträngig)

↓ „Translation“

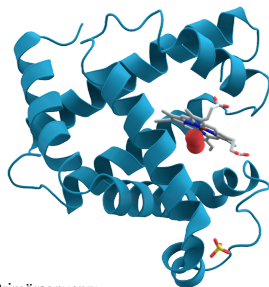
Protein

Proteine sind lineare Makromoleküle aus Aminosäuren, sie sind Bausteine und Werkzeuge von Zellen.

20 kanonische Aminosäuren					
Alanin	Ala	A	Leucin	Leu	L
Arginin	Arg	R	Lysin	Lys	K
Asparagin	Asn	N	Methionin	Met	M
Asparaginsäure	Asp	D	Phenylalanin	Phe	F
Cystein	Cys	C	Prolin	Pro	P
Glutamin	Gln	Q	Serin	Ser	S
Glutaminsäure	Glu	E	Threonin	Thr	T
Glycin	Gly	G	Tryptophan	Trp	W
Histidin	His	H	Tyrosin	Tyr	Y
Isoleucin	Ile	I	Valin	Val	V

Beispiel:

Menschliches Myoglobin
(transportiert Sauerstoff in Muskelzellen)



Primärsequenz:

```
MGLSDGEWQL VLNWVGKVEA DIPGHGQEVL
IRLFKQHPET LEKFDKFKHL KSEDEMKASE
DLKKHGATVL TALGGILKKK GHHEAEIKPL
AQSHATKHKI PVKYLEFISE CIIQVLQSKH
PGDFGADAQG AMNKALELFR KDMASNYKEL GFQG
```

Quelle:

Je 3 benachbarte Nukleotide der RNS (ein „Triplet“ oder „Codon“) kodieren eine Aminosäure

1. Base	2. Base				3. Base
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	"	"	"	"	C
	Leu	"	Stop	Stop	A
	"	"	"	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	"	"	"	"	C
	"	"	Gln	"	A
	"	"	"	"	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	"	"	"	"	C
	"	"	Lys	Arg	A
	Met	"	"	"	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	"	"	"	"	C
	"	"	Glu	"	A
	"	"	"	"	G

Beispiele: Die Codons

CCA = Pro = Prolin

CGU = Arg = Arginin

CGC = Arg = Arginin

UAG = Stop

Bem.:

$4^3 = 64$ Codons,

20(+1) Aminosäuren:

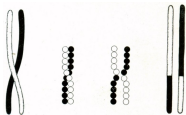
Der genetische Code enthält Redundanzen.

(In RNS wird Thymin (T) durch Uracil (U) ersetzt.)

Wo spielt der Zufall eine Rolle?

Auf der molekularen Ebene:

- Mutation



- Rekombination

Auf der Ebene einer Population (für die Evolution von Genotyphäufigkeiten):

- Zufälligkeiten beim Fortpflanzungserfolg („genetische Drift“)
- Zufälligkeiten bei der Interaktion mit der Umgebung
- Selektion
- Migration
- Fluktuationen der Populationsgröße
- ...

Beispiel zur genetischen Variabilität
innerhalb einer Population:

Sequenzinformation aus der Kontrollregion
der mitochondrialen DNS einer Stichprobe
von 63 weiblichen Nuh-Chah-Nulth

Daten aus Ward et al,

Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1991.

TCCGCTCTGTCCCCGCCCTGTTCTTA	
.....TT.....C.C....	1
C.....T.....C....	3
.....T.....C.C....	3
.....C...T...A.....C.C.	3
..T.....T.....T...C.C.	1
...T.....T.....C.C....	2
...T.....T.....C.C....	1
.....TT.....T.C....	1
.T.....T...TT..AC...C.	2
.T.....T.....T..A...C.	9
.....A.T...T.....	2
.....CA.T...T.....	3
.....C.C..T.....	1
.....C.C.....	1
.....T.....C..CTC..	1
.....TT.....C..CTC..	3
.....T.....C..CT...	7
.T.....T...TT..A...C.	1
.T.....A.....T..A...C.	1
.T.....T.....T..A...C.	5
.T.....T.....T..A...CG	1
CT.....T.....T..A...C.	2
.T.A.....T.....T..A...C.	2
CT.A.....T..T...A...C.	1
.T.A.....T.....A...C.	2
.T.A..T...T.....T..A...C.	2
.....T.....T.....C.	1
.....T...T.....	1