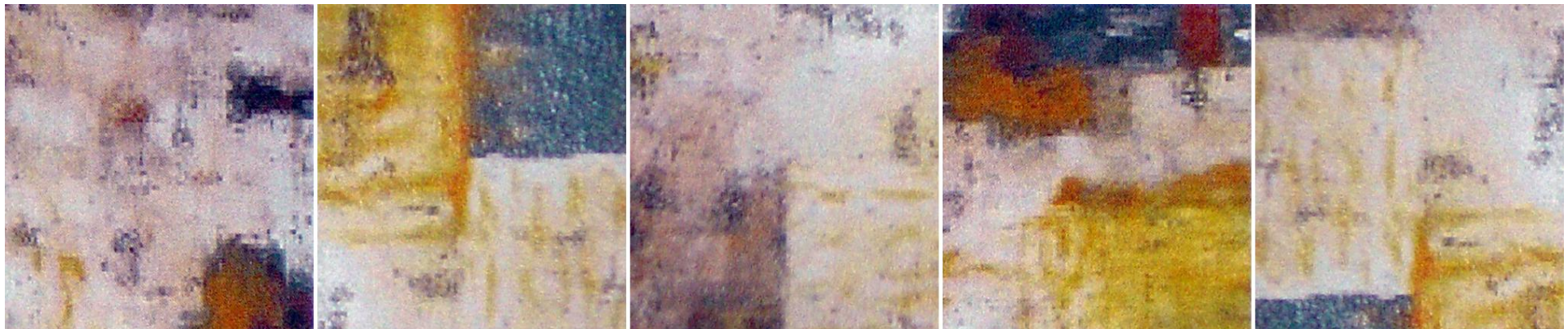


Informationsspeicherung durch Gene





Übersetze den Satz auf Deutsch

■ I don't like Bill's cooking

- Gibt es noch andere mögliche Übersetzungen?
- Ich mag Bills Essen nicht.
- Ich schätze es nicht, dass Bill kocht (und nicht seine Frau).
- Ich finde es nicht gut, dass Bill gekocht wird.

Fazit: Der Satz ist nicht eindeutig. Wir brauchen den Kontext, um ihn zu verstehen!





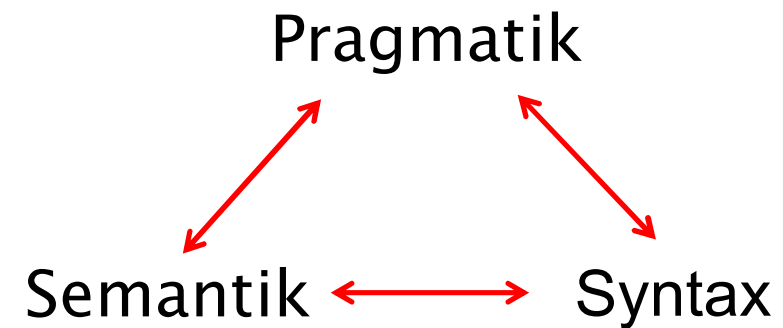
Codierungsprobleme - Decodierungsprobleme

- Wie würde man den Satz von Bill auf dem Computer speichern? Wie geht das genau?
- Welche Einheiten gibt es bei der Sprache?





Ebenen der Sprache: „I don't like Bill's cooking“

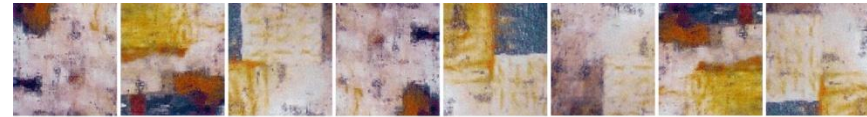




Was heisst dieses Computerchinesisch auf Deutsch?

101001001100100000|01100100|01101111|011011 →
Byte Byte Byte Byte





Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	((72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051))	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	:	91	5B	133	[[123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135]]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

Source: www.LookupTables.com





Was würde passieren, wenn man statt 0 und 1 ein Vierersystem verwenden würde?

- 0, 1, 2, 3
- Wie viele Bit müsste nun ein Byte haben, das 256 verschiedene Zustände codieren kann?
- Stellenwerte wären :
- Einer, Vierer, Sechzehner, Vierundsechziger....
- Vier Stellen genügen!





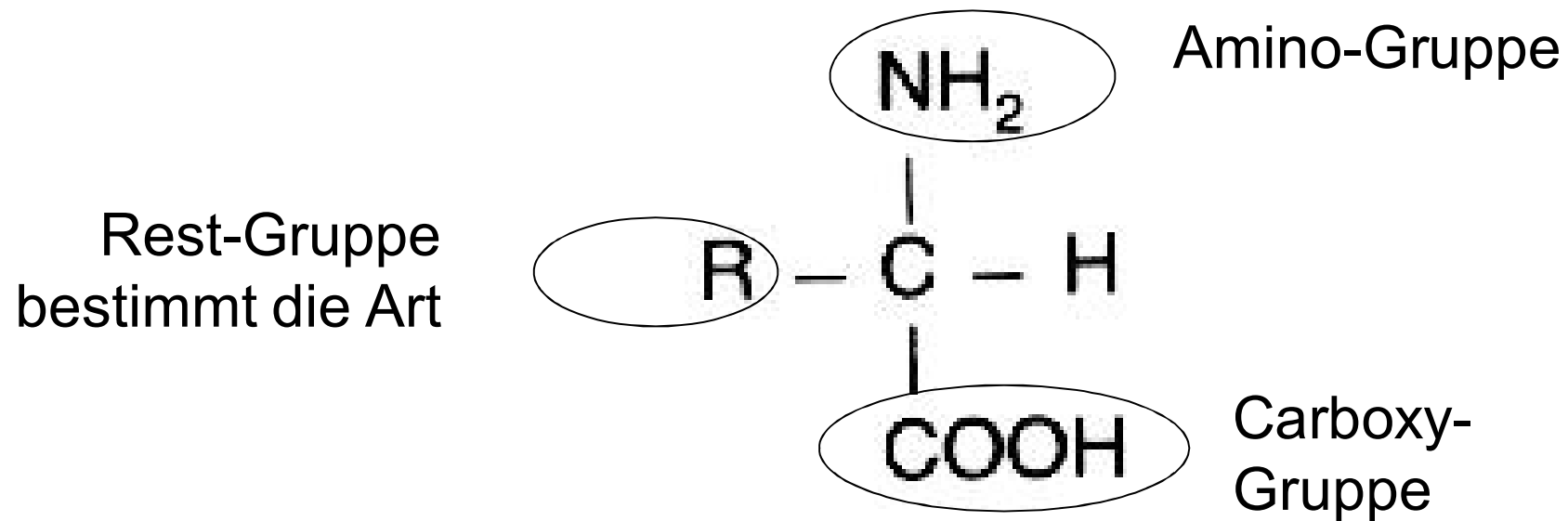
Wie viele „Ziffern“ verwendet das genetische System?

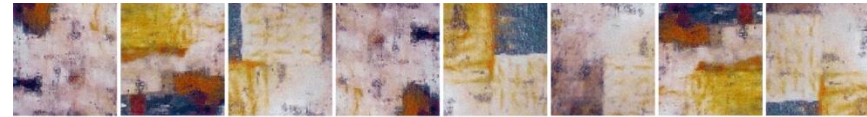
- Auch vier: A, G, T, C
- Was muss mit den 4 Buchstaben codiert werden?
- Aminosäuren





Aminosäure

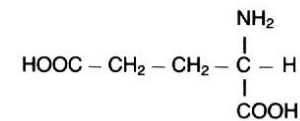




Typen von Aminosäuren

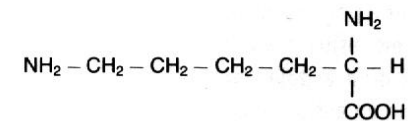
Acides aminés acides

p. ex. l'acide glutamique



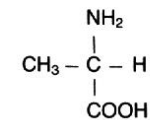
Acides aminés basiques

p. ex. la lysine



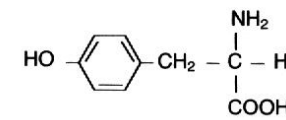
Acides aminés apolaires

p. ex. l'alanine



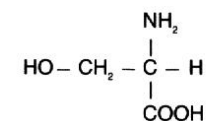
Acides aminés aromatiques

p. ex. la tyrosine



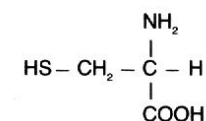
Acides aminés à fonction alcool

p. ex. la sérine



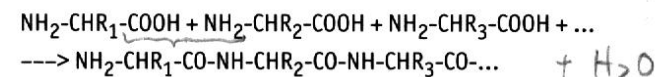
Acides aminés à fonction thioalcool

p. ex. la cystéine



Nature des liaisons entre les acides aminés

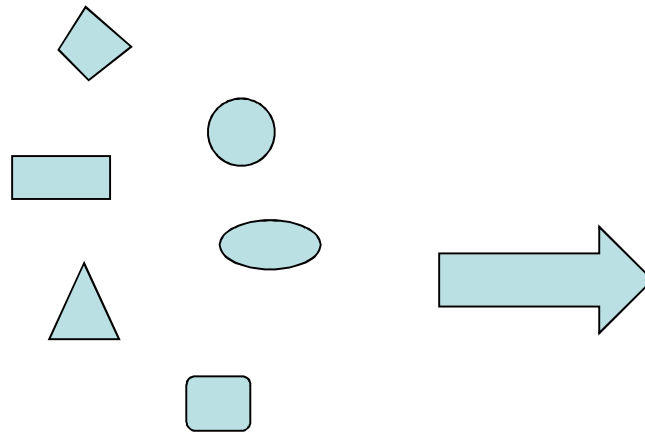
C'est la polymérisation des acides aminés qui conduit à la formation des protéines. Le lien entre les acides aminés est obtenu par la formation de liaisons amides, résultats d'une condensation entre le groupe acide d'un acide aminé et le groupe amine de l'acide aminé suivant:



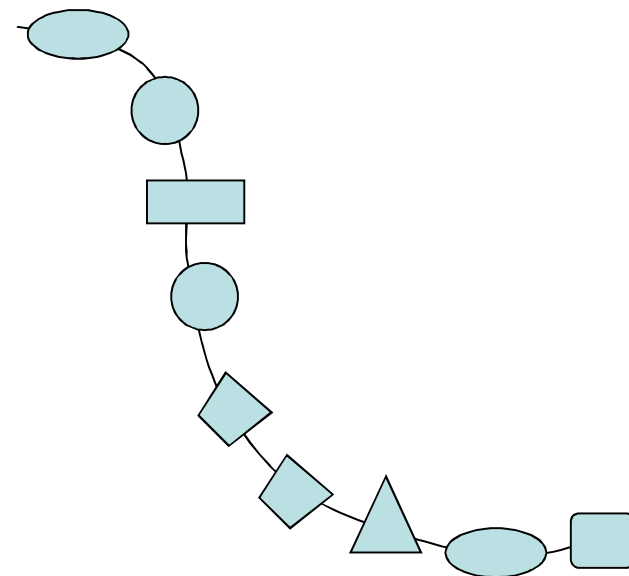


Aufbau eines Proteins

- Aminosäuren



- Perlenkette=Protein

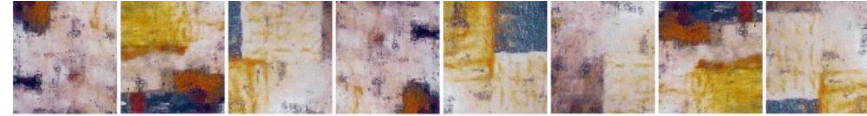




Anzahl Stellen für die Aminosäuren

- Wie viele Aminosäuren gibt es?
- 20
- Wie viele Stellen braucht das Vierersystem dazu?
- Wie viele Stellen gibt es tatsächlich? (Codon)
- 3
- Was hat das zur Folge?



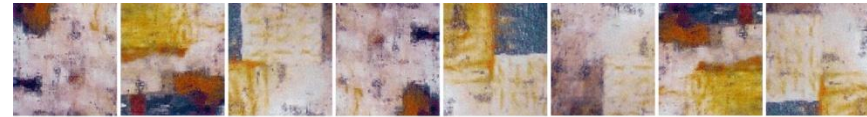


Redundanz

- Es gibt Redundanz, einige Aminosäuren sind durch verschiedene Codons codiert.
- Was entspräche dem in der Sprache?
- Synonyme

START	Ala	Arg	Asp	Asn	Cys	Glu	Gln	Gly	His	Ileu
ATG	GCA GCG GCT GCC	AGA AGG CGA CGG CGT CGC	GAT GAC	AAT AAC	TGT TGC	GAA GAG	CAA CAG	GGA GGG GGT GGC	CAT CAC	ATA ATT ATC
Leu	Lys	Met	Phe	Pro	Ser	Thr	Trp	Tyr	Val	STOP
TTA TTG CTA CTG CTT CTC	AAA AAG	ATG	TTT TTC	CCA CCG CCT CCC	AGT AGC TCA TCG TCT TCC	ACA ACG ACT ACC	TGG	TAT TAC	GTA GTG GTT GTC	TAA TAG TGA



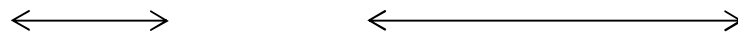


Codierungsstrategie

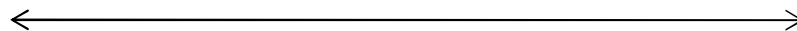
- Auf dem Computer

101001001100100000|01100100|01101111|011011 →
 Byte Byte Byte Byte

l d o n



Wort leer Wort



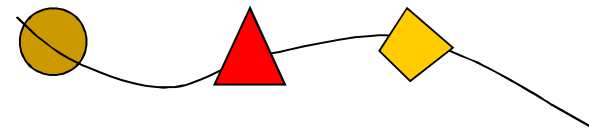
Satz

- Auf dem Gen

ATGAGAGCTAGCTTCGCT



Arg Ala Ser





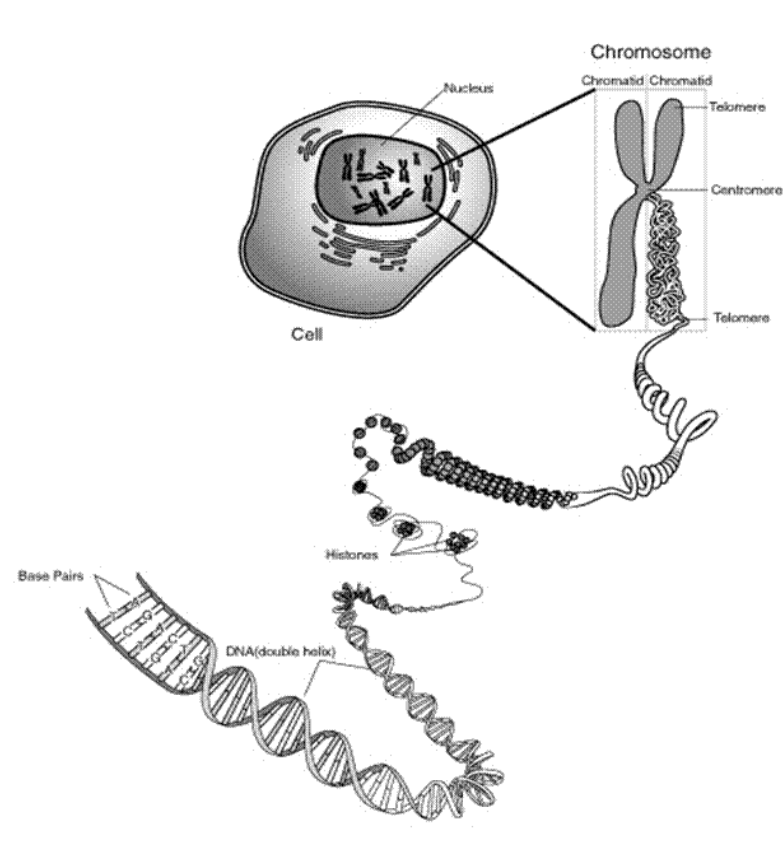
Codierende und nicht-codierende Sequenzen

vawnéoifdélskavfoéisydéfiyjsviféaiéoaijgèoi
aj
vèoifjaèviofeoiyvffj **Maitre Corbeausur narbre**
perchétenaitensonbecunfromagevppjvewwfvpo
iasuvpofiunvespoifepwoaivfpoaiwejfpoajsdklfa
jpojpaoiqwertzuioplkjhgfdsayxcvbnm **Elémenta**
iremoncher Watson mkolpijnuhbzgvtfcrdxeswqa
yxftnhdhioplhjkrtvznmksfwg



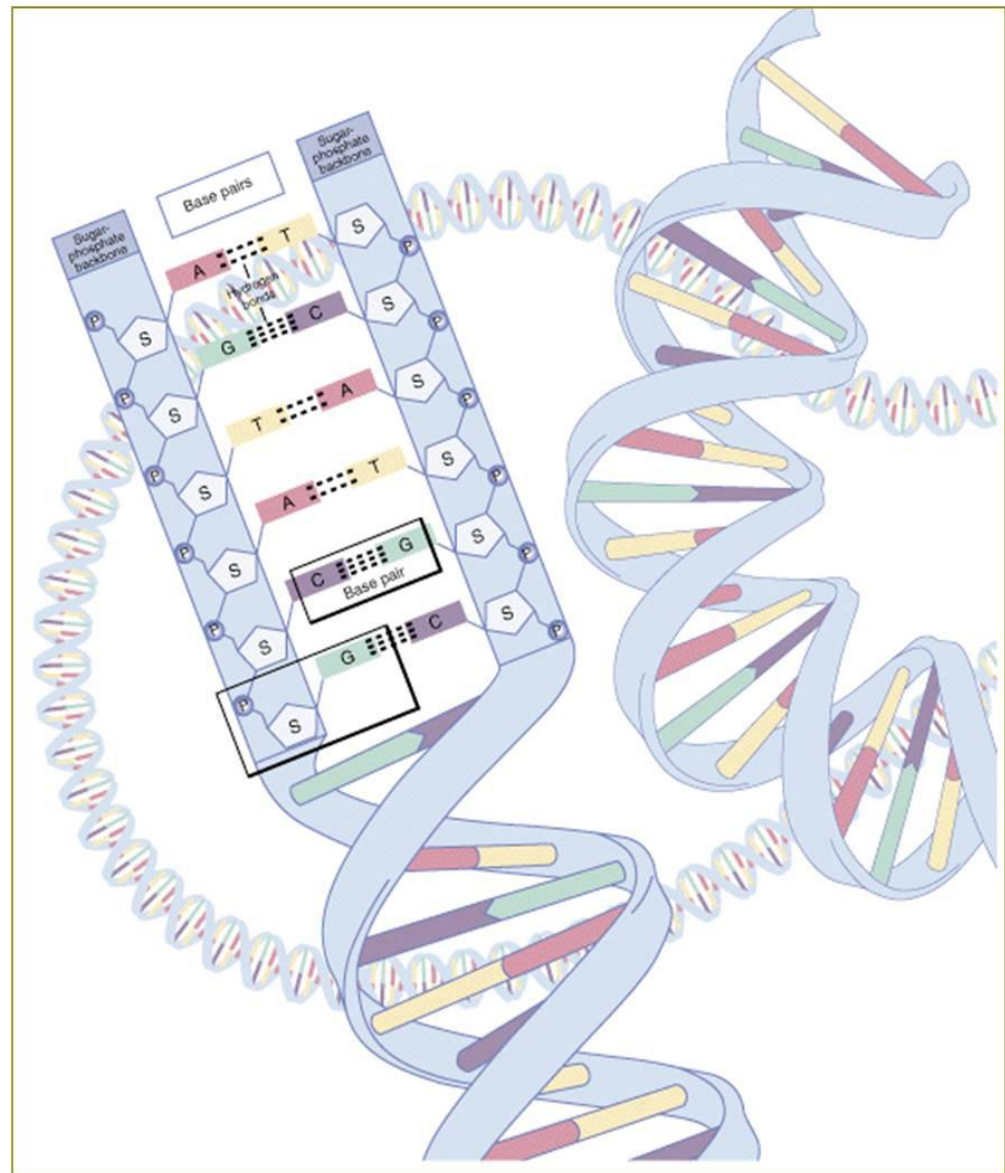


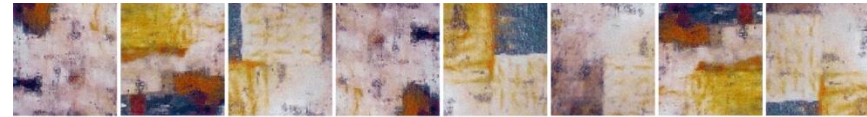
Zellkern-Chromosom-Basenpaare



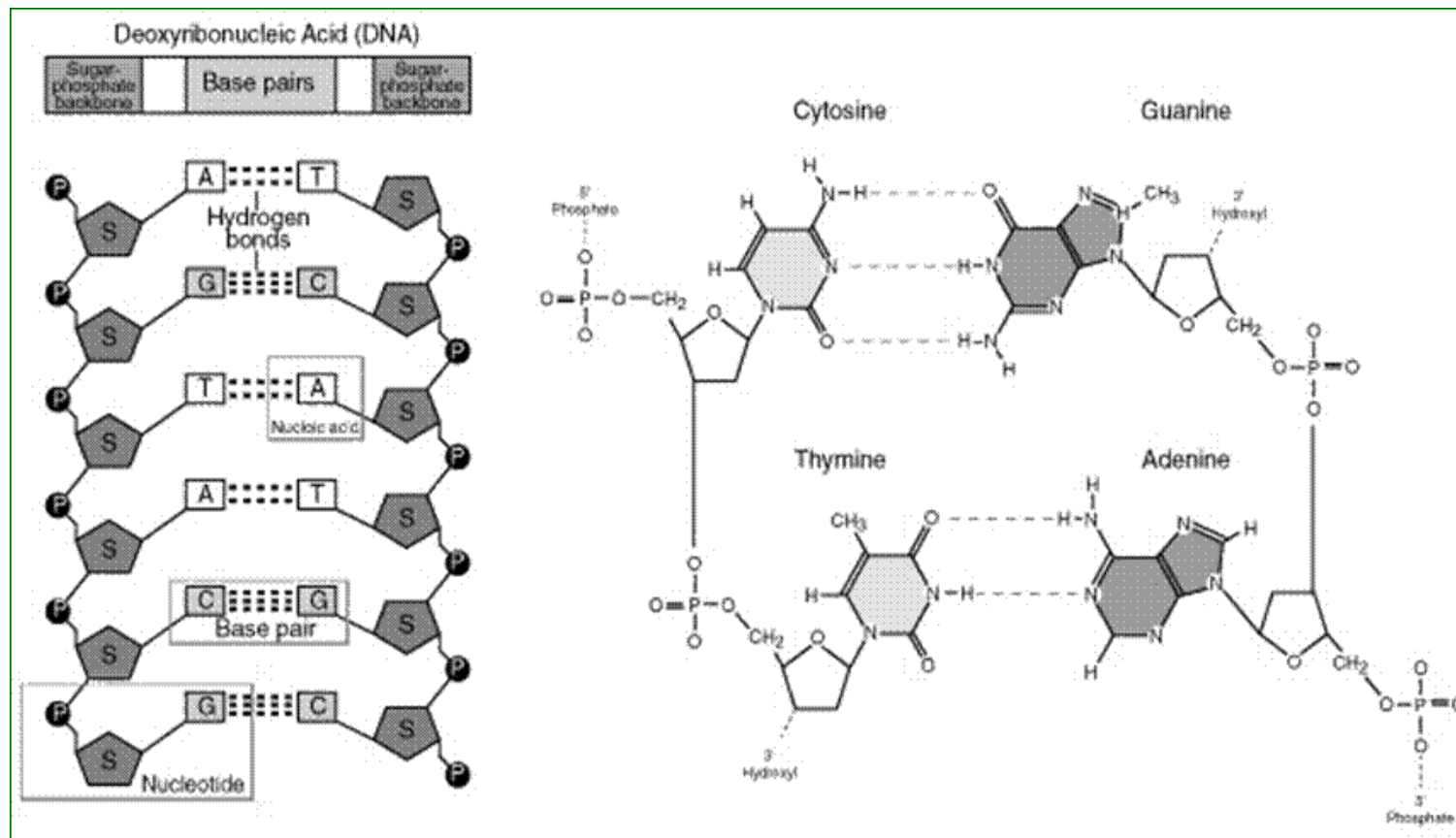


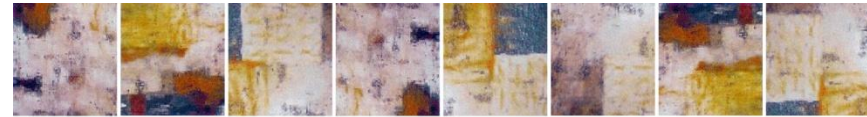
Aufbau des DNA Strangs



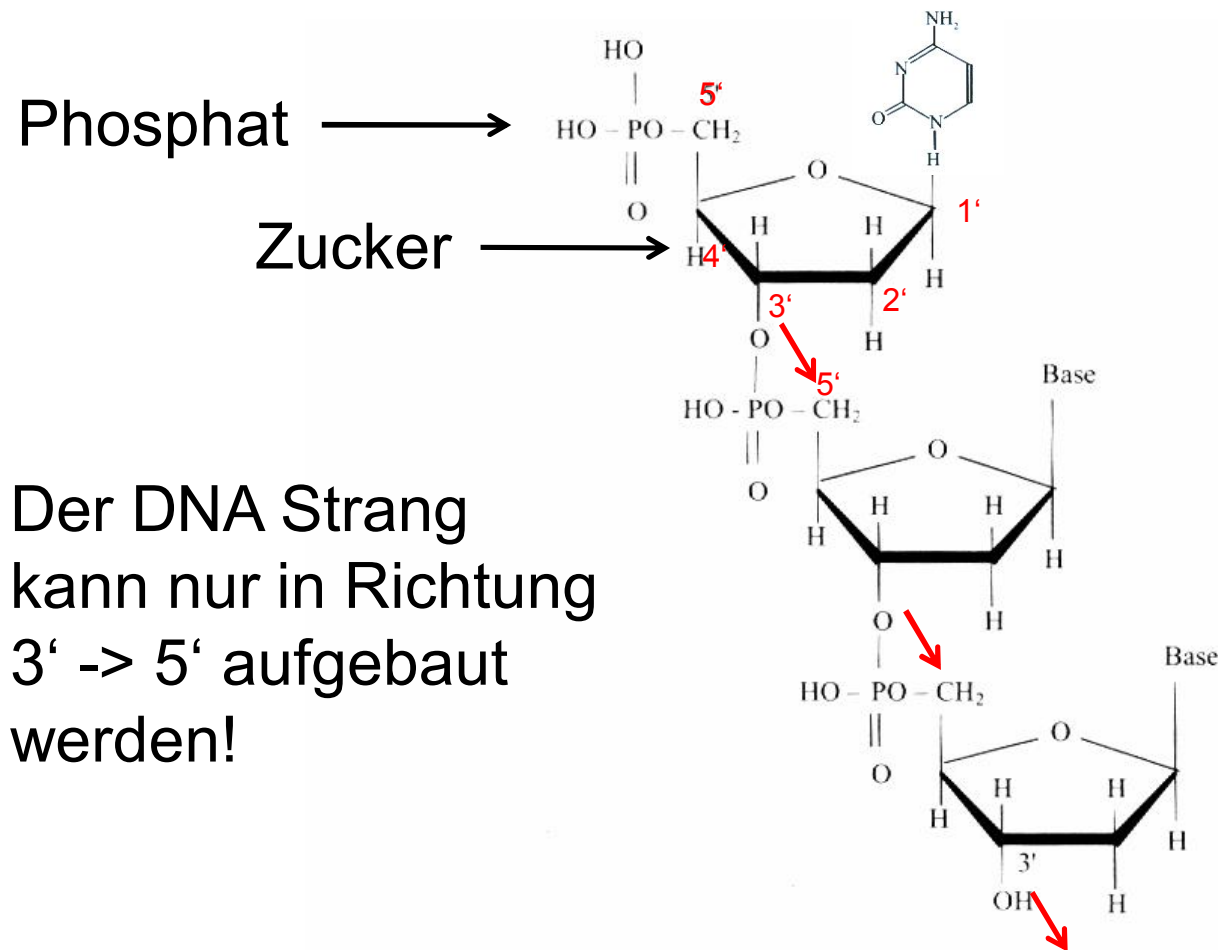


Deoxy-Ribonucleic-Acid (DNA)



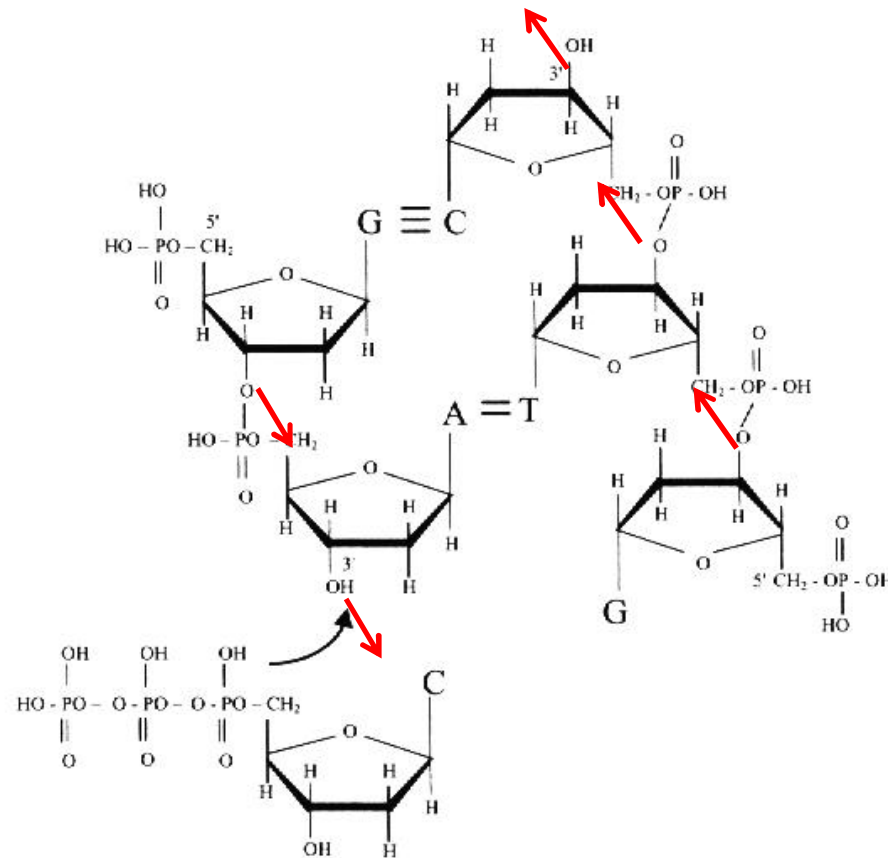


Die Zuckerkette





Chemische Details der Doppelhelix

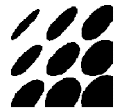




Identifikation

- **Die Klassenbezeichnung 4H, 4J etc. ist Chabis.**
- Warum?
- **Welche Angaben wären als Identifikationsschlüssel geeignet?**
- **Erstelle eine Rangliste:**
 - Name und Vorname, Bürgerort (z.B. bei Arbeitszeugnis)
 - Natel-Nummer
 - Adresse
 - Geburtsort und Geburtsdatum
 - Passfoto
 - Fingerabdruck





756.9461.1891.10

- Wie viele Personen kann man mit dieser Nummer identifizieren?
- **9 999 999 999 999**





DNA als Identifikationsschlüssel

- Wie viele Stellen müsste eine DNA-Sequenz mindestens haben, damit 6 Mrd. Menschen unterschieden (identifiziert) werden können?
- Höchste Stelle mal 4 = 6 Mrd.
- $1.5 \cdot 10^9 = 4^x$
- Ca. 16 Stellen (15.2)
- Diese Identifikation macht man mit den nicht codierenden Stellen der DNA:
- An diesen Stellen gibt es Abschnitte die sich wiederholen (Tandem Repeat)
- Es gibt kurze Sequenzen (<6), die man untersucht (Short Tandem Repeat; STR)
- Oder lange Sequenzen: Variabel Number Tandem Repeat (VNTR)



Kontakt

Dr. Paul A. Truttmann | Erikastrasse 17 | 8003 Zuerich

Tel./Fax: 043 960 27 60 | E-Mail: consult.truttmann@bluewin.ch

