

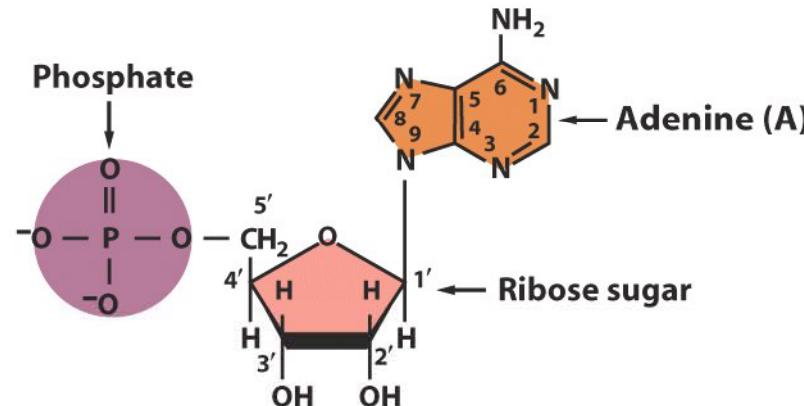
7. Transkription

Konzepte:

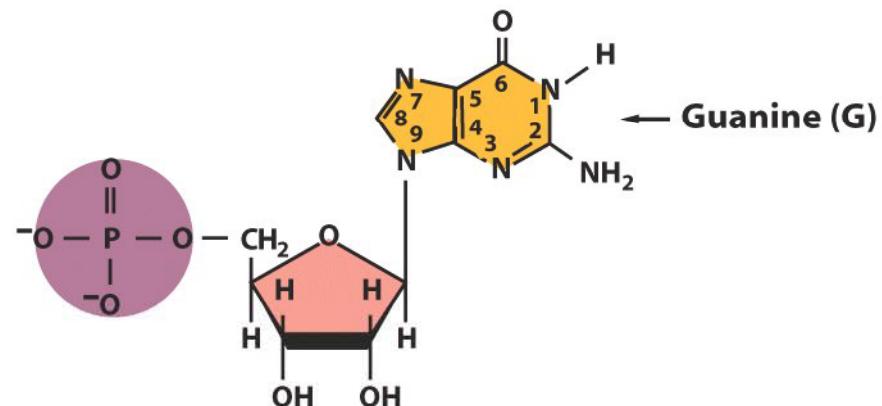
- DNA → mRNA → Protein
- Initiation – Elongation - Termination
- RNA Prozessierung
- Unterschiede Pro-/Eukaryoten

3. Aus welchen vier Nukleotiden ist RNA aufgebaut?

Purine ribonucleotides

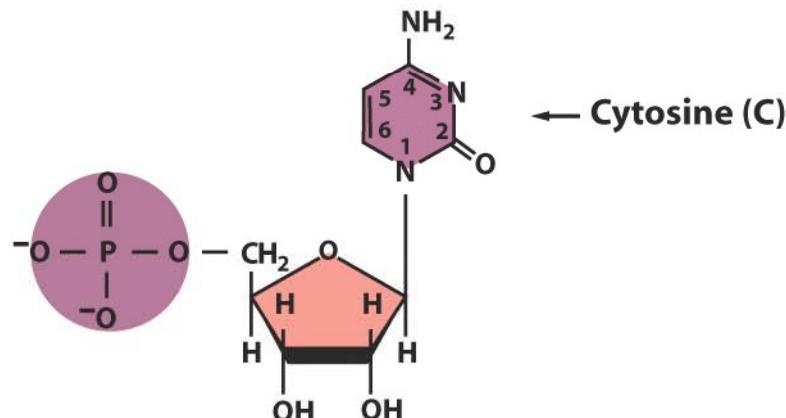


Adenosine 5'-monophosphate (AMP)

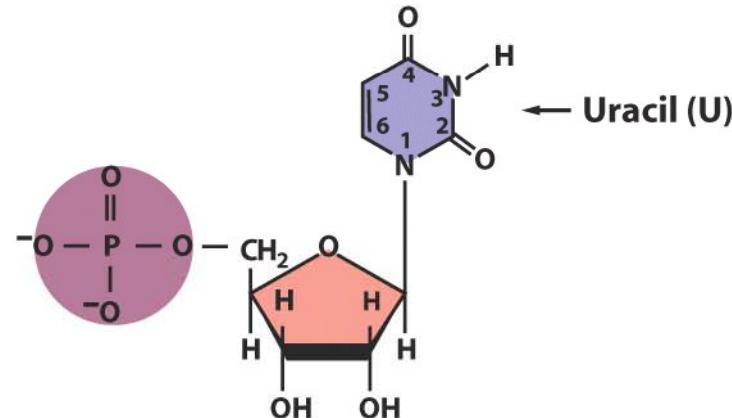


Guanosine 5'-monophosphate (GMP)

Pyrimidine ribonucleotides

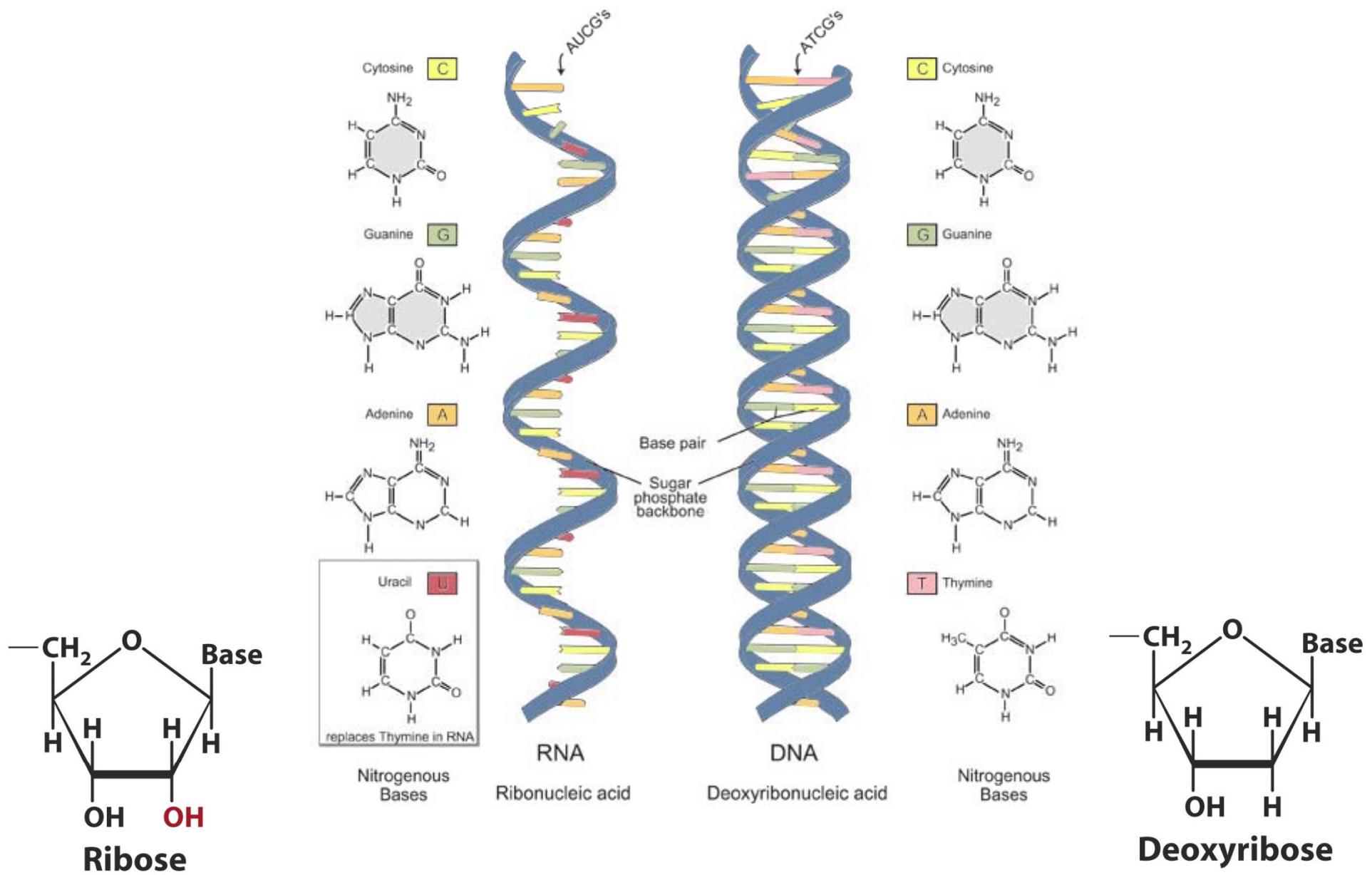


Cytidine 5'-monophosphate (CMP)



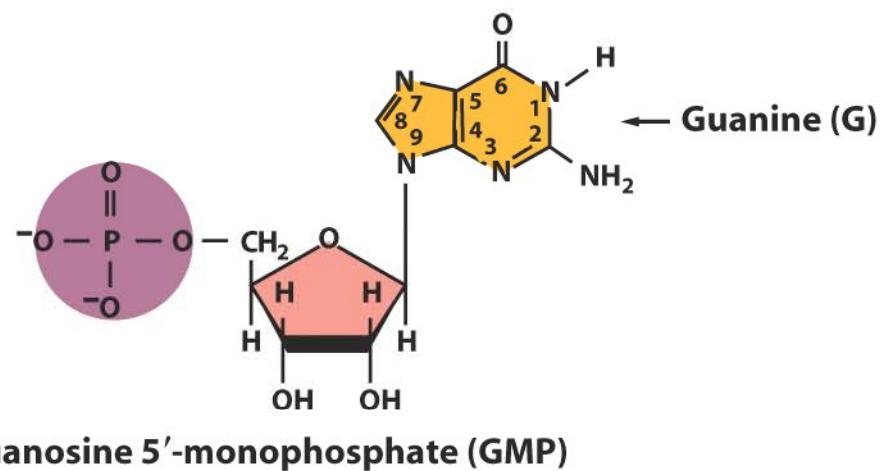
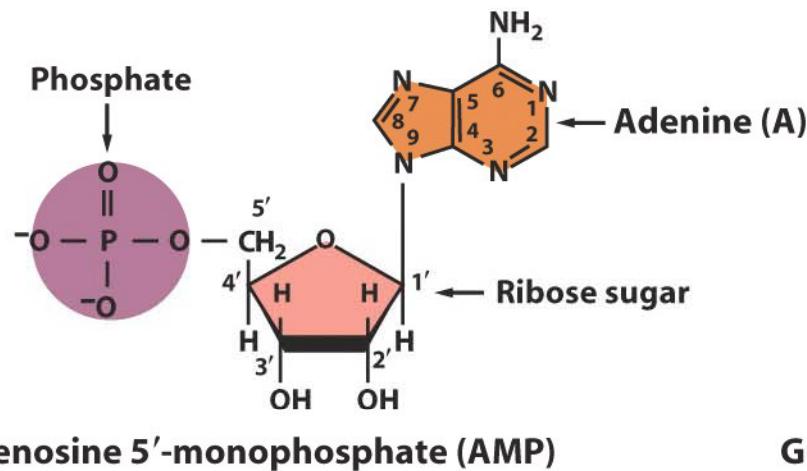
Uridine 5'-monophosphate (UMP)

4. DNA - RNA

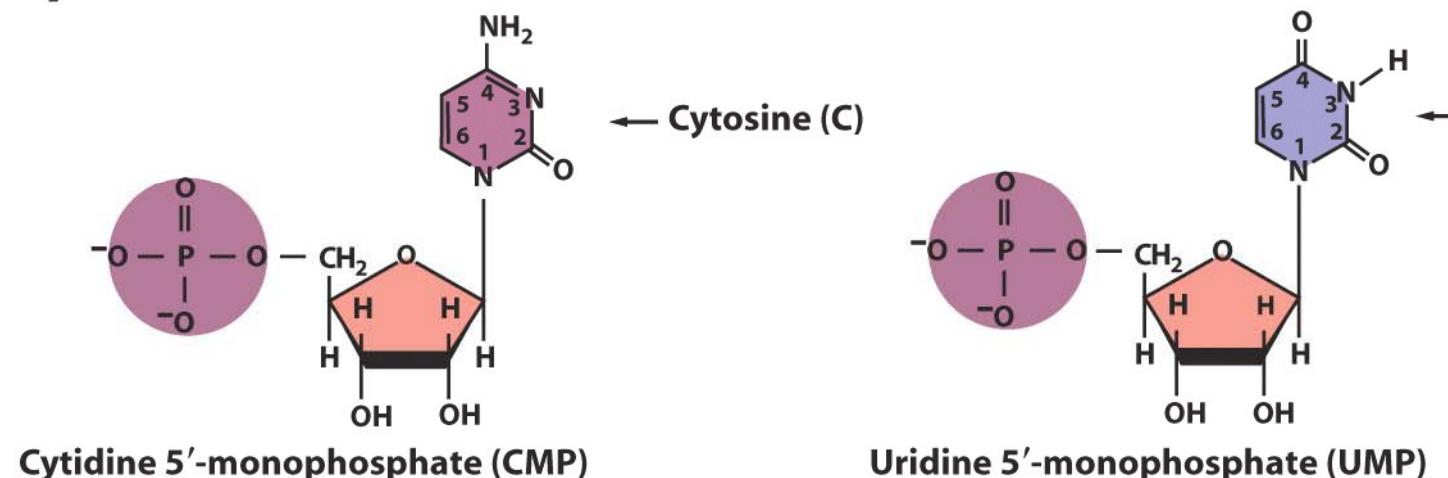


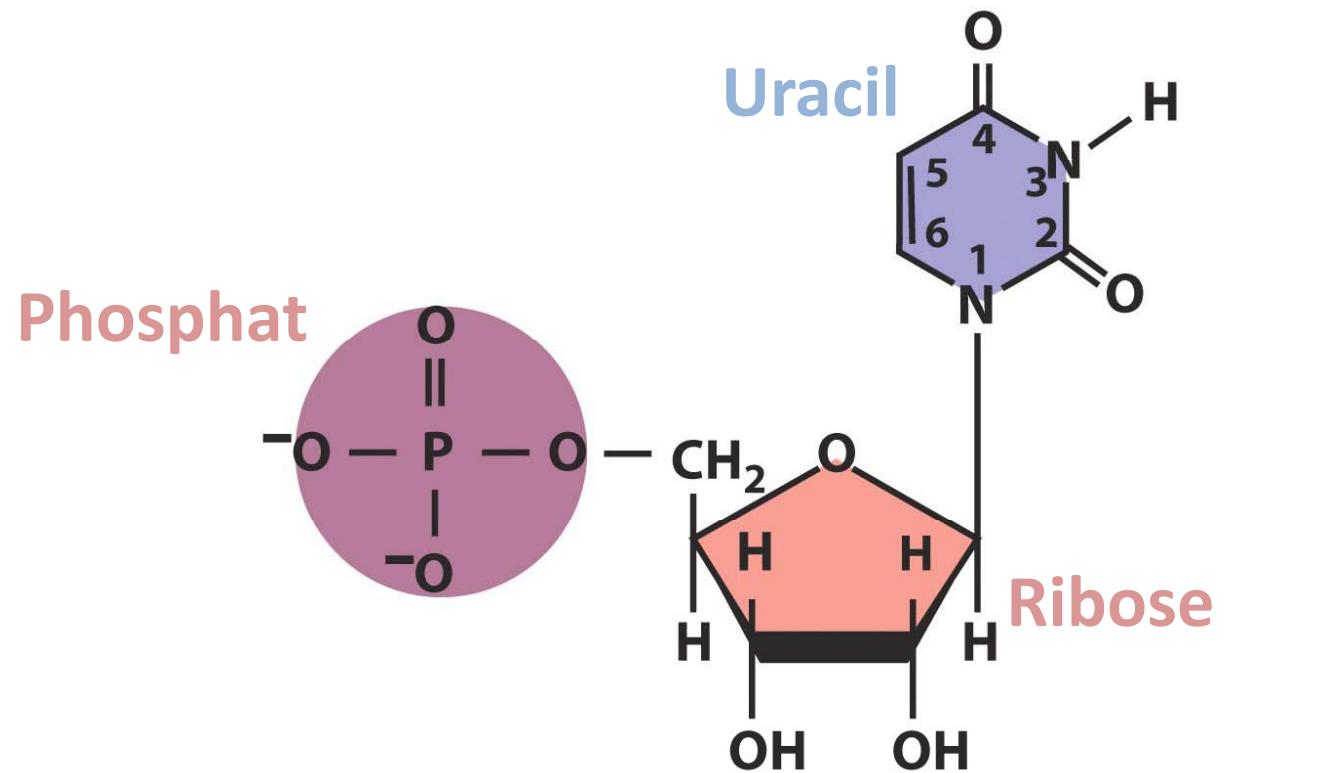
5. Ein Wissenschaftler hat folgendes Molekül isoliert. Stammt es von DNA oder von RNA? Warum?

Purine ribonucleotides



Pyrimidine ribonucleotides



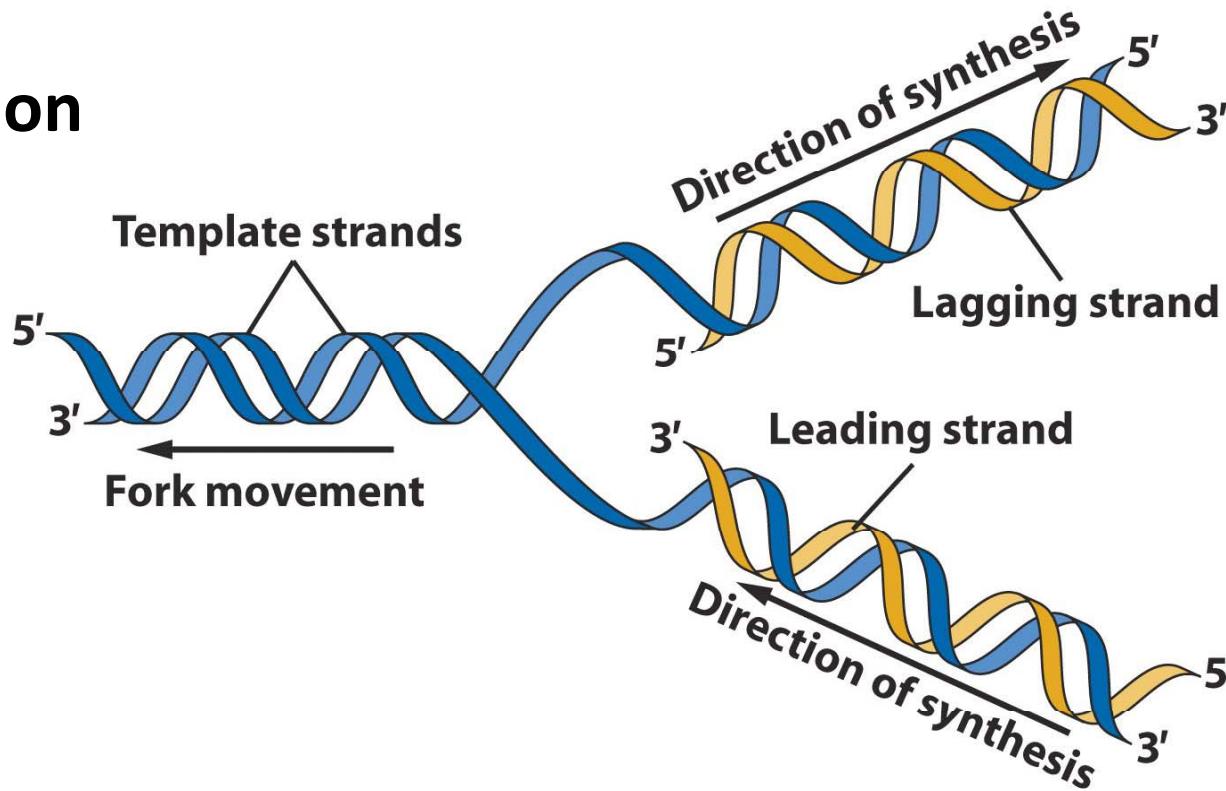


Uridine 5'-monophosphate (UMP)

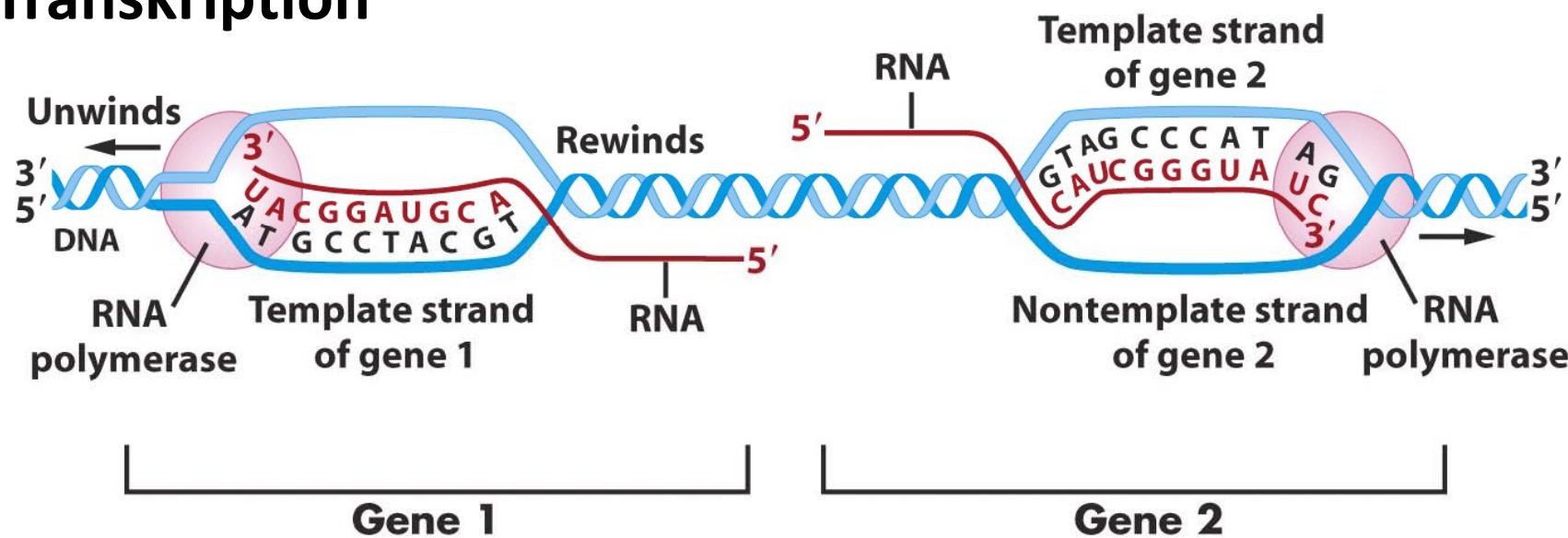
6. Folgende Aussagen treffen auf die DNA-Replikation oder Transkription oder auf keine von beiden zu. Bitte kreuzen Sie an.

	Replikation	Transkription
Der neue Strang wird von 5' nach 3' synthetisiert.		
Der neue Strang wird von 3' nach 5' synthetisiert.		
Der neue Strang ist identisch zum Template, mit der Ausnahme, dass Uracil Thymin ersetzt.		
Der neue Strang ist komplementär zum Template.		
Das Template ist RNA.		
Das Produkt ist DNA.		
Das Produkt ist RNA.		
Ein RNA-Primer wird zum Start der Synthese gebraucht.		
Die Synthese des neuen Stranges startet am Promotor.		
Der Prozess findet nur in der S-Phase des Zellzyklus statt.		

Replikation



Transkription



	Replikation	Transkription
Der neue Strang wird von 5' nach 3' synthetisiert.	✓	✓
Der neue Strang wird von 3' nach 5' synthetisiert.		
Der neue Strang ist identisch zum Template, mit der Ausnahme, dass Uracil Thymin ersetzt.		
Der neue Strang ist komplementär zum Template.		
Das Template ist RNA.		
Das Produkt ist DNA.		
Das Produkt ist RNA.		
Ein RNA-Primer wird zum Start der Synthese gebraucht.		
Die Synthese des neuen Stranges startet am Promotor.		
Der Prozess findet nur in der S-Phase des Zellzyklus statt.		

Replikation

5' TCC TGA CGA TGC TAC CGA 3' Replikat
3' AGG ACT GCT ACG ATG GCT 5' template

Transkription

5' TCC TGA CGA TGC TAC CGA 3'
| | | | | |
3' AGG ACT GCT ACG ATG GCT 5'

5' UCC UGA CGA UGC UAC CGA 3'

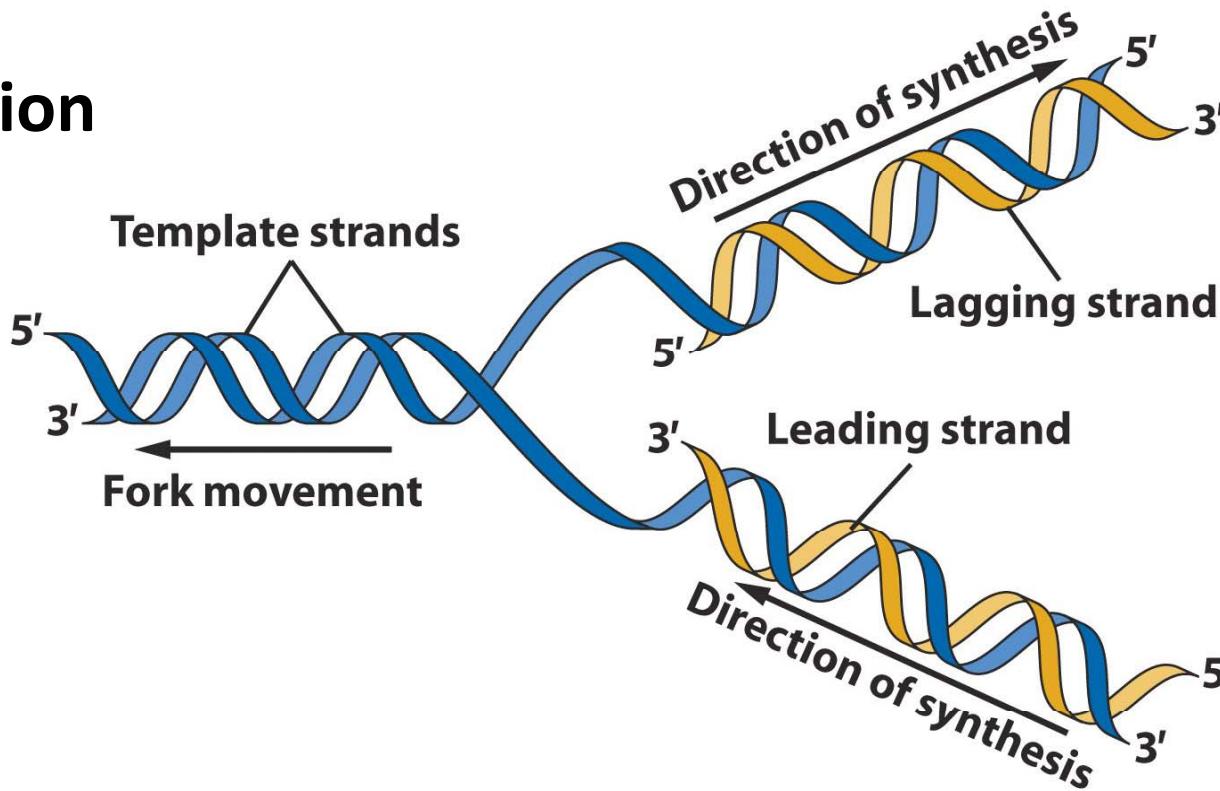
kodierender Strang/
non-template

nicht-kodierender Strang/
template

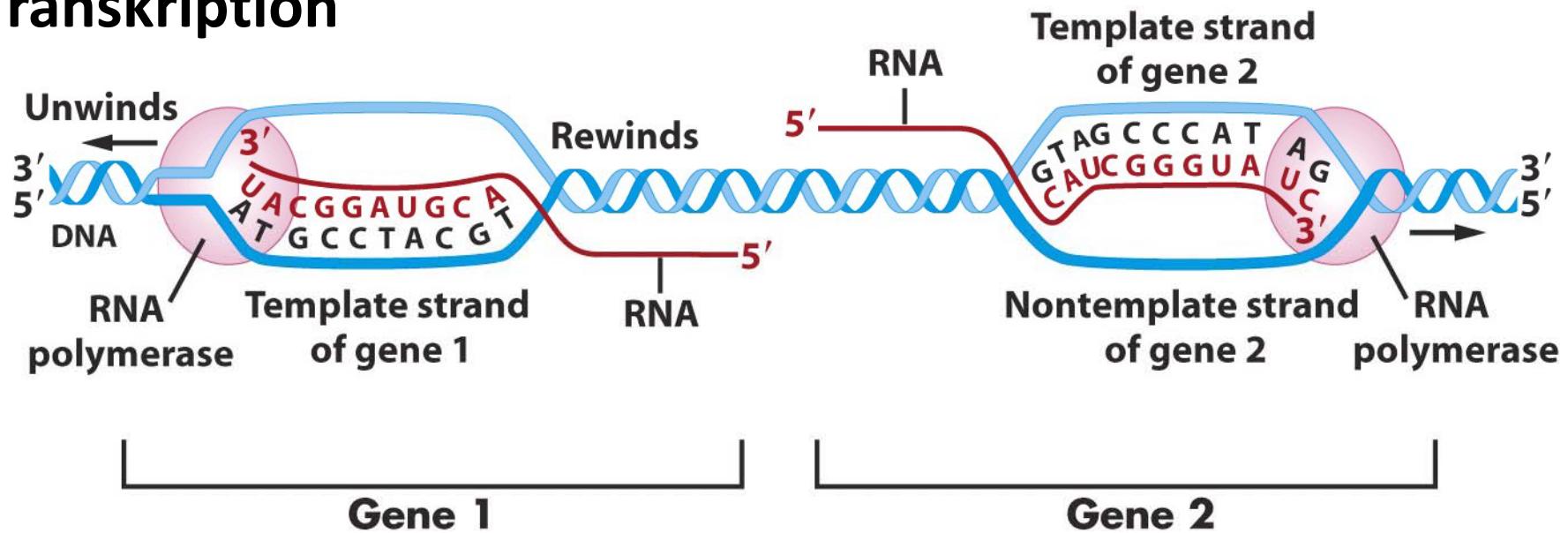
mRNA

	Replikation	Transkription
Der neue Strang wird von 5' nach 3' synthetisiert.	✓	✓
Der neue Strang wird von 3' nach 5' synthetisiert.		
Der neue Strang ist identisch zum Template, mit der Ausnahme, dass Uracil Thymin ersetzt.		
Der neue Strang ist komplementär zum Template.	✓	✓
Das Template ist RNA.		
Das Produkt ist DNA.		
Das Produkt ist RNA.		
Ein RNA-Primer wird zum Start der Synthese gebraucht.		
Die Synthese des neuen Stranges startet am Promotor.		
Der Prozess findet nur in der S-Phase des Zellzyklus statt.		

Replikation



Transkription



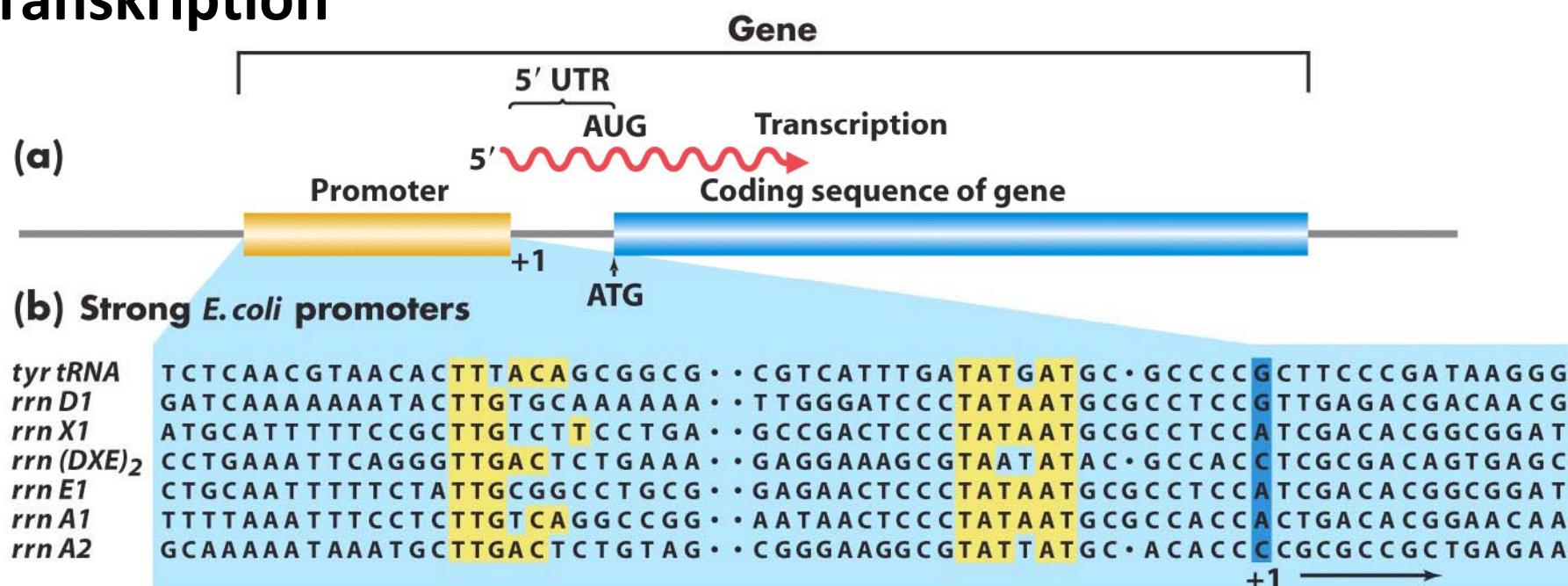
	Replikation	Transkription
Der neue Strang wird von 5' nach 3' synthetisiert.	✓	✓
Der neue Strang wird von 3' nach 5' synthetisiert.		
Der neue Strang ist identisch zum Template, mit der Ausnahme, dass Uracil Thymin ersetzt.		
Der neue Strang ist komplementär zum Template.	✓	✓
Das Template ist RNA.		
Das Produkt ist DNA.	✓	
Das Produkt ist RNA.		✓
Ein RNA-Primer wird zum Start der Synthese gebraucht.		
Die Synthese des neuen Stranges startet am Promotor.		
Der Prozess findet nur in der S-Phase des Zellzyklus statt.		

Replikation

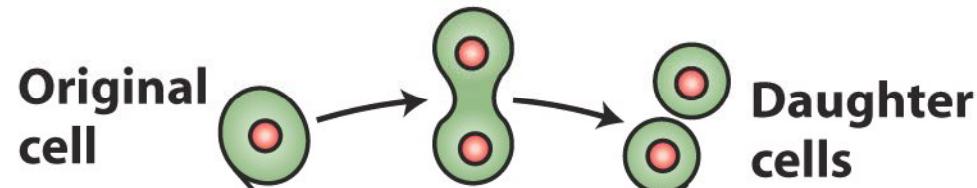
1. Primase synthesizes short RNA oligonucleotides (primer) copied from DNA.



Transkription



	Replikation	Transkription
Der neue Strang wird von 5' nach 3' synthetisiert.	✓	✓
Der neue Strang wird von 3' nach 5' synthetisiert.		
Der neue Strang ist identisch zum Template, mit der Ausnahme, dass Uracil Thymin ersetzt.		
Der neue Strang ist komplementär zum Template.	✓	✓
Das Template ist RNA.		
Das Produkt ist DNA.	✓	
Das Produkt ist RNA.		✓
Ein RNA-Primer wird zum Start der Synthese gebraucht.	✓	
Die Synthese des neuen Stranges startet am Promotor.		✓
Der Prozess findet nur in der S-Phase des Zellzyklus statt.		

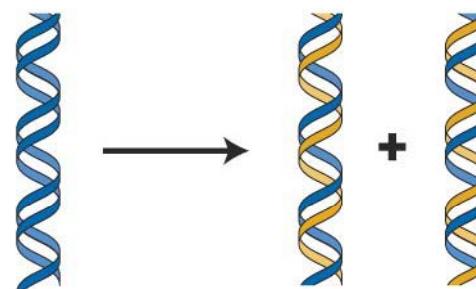
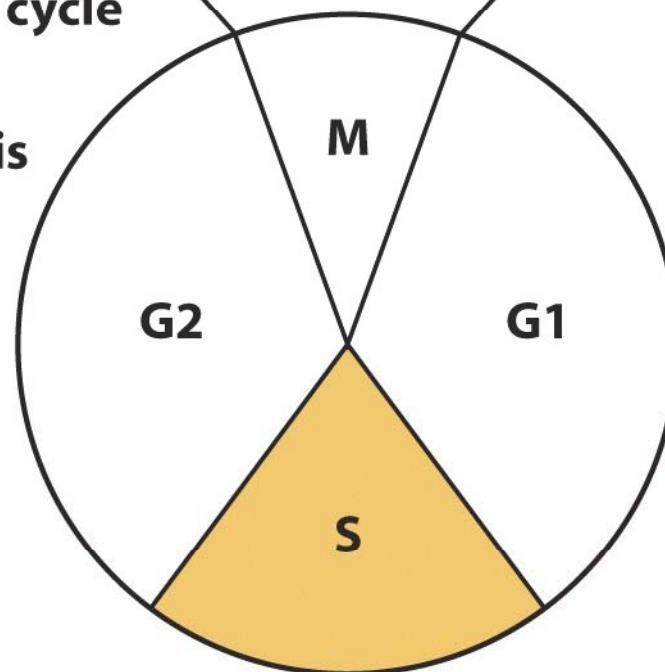


Stages of the cell cycle

M = mitosis

S = DNA synthesis

G = gap



	Replikation	Transkription
Der neue Strang wird von 5' nach 3' synthetisiert.	✓	✓
Der neue Strang wird von 3' nach 5' synthetisiert.		
Der neue Strang ist identisch zum Template, mit der Ausnahme, dass Uracil Thymin ersetzt.		
Der neue Strang ist komplementär zum Template.	✓	✓
Das Template ist RNA.		
Das Produkt ist DNA.	✓	
Das Produkt ist RNA.		✓
Ein RNA-Primer wird zum Start der Synthese gebraucht.	✓	
Die Synthese des neuen Stranges startet am Promotor.		✓
Der Prozess findet nur in der S-Phase des Zellzyklus statt.	✓	

7. Die folgende Sequenz stammt aus einer mRNA. Schreiben Sie die Sequenz der doppelsträngigen DNA, von der diese mRNA stammt. Markieren Sie beide Stränge mit „kodierend“, „nicht-kodierend“, „template“ und „non-template“.

5' TCC TGA CGA TGC TAC CGA 3'
| | | | | | |
3' AGG ACT GCT ACG ATG GCT 5'

kodierender Strang/
non-template

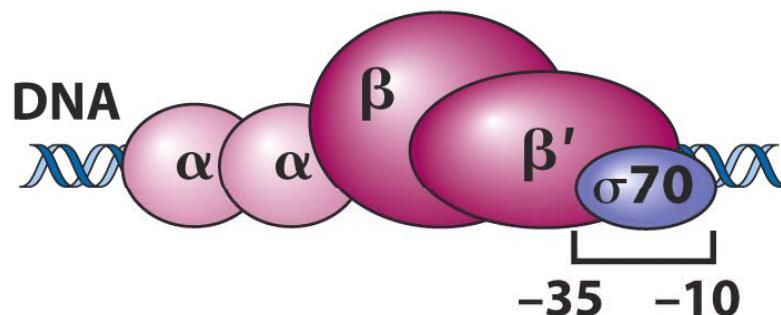
nicht-kodierender Strang/
template

5' UCC UGA CGA UGC UAC CGA 3'

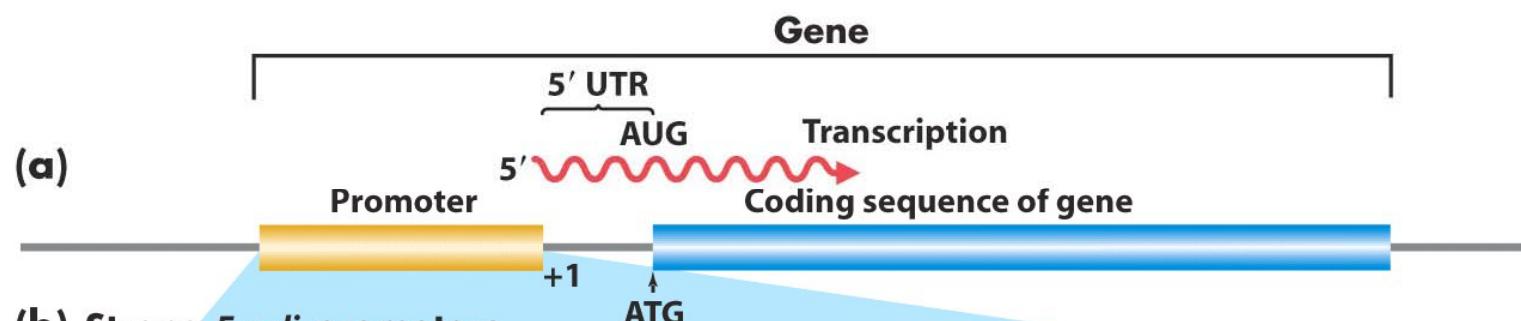
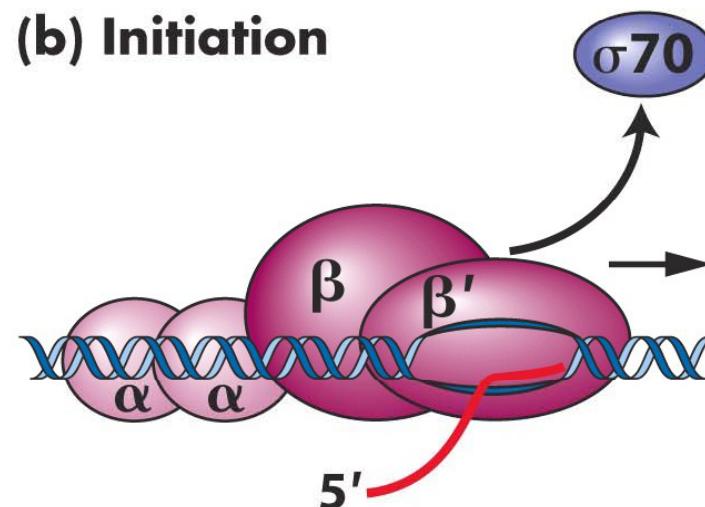
mRNA

8. Beschreiben Sie die Initiation der Transkription bei E. coli. Verwenden Sie die Begriffe „Core-Enzym“, Sigma-Faktor, -10 und –35-Region.

(a) RNA polymerase binding to promoter



(b) Initiation



tyr tRNA TCTCAACGTAAACACTTTACAGCGGCG · · CGTCATTGATATGATGC · GCCCCGCTTCCCATAAGGG
rrn D1 GATCAAAAAAAATACTTGTGCAAAAAA · · TTGGGATCCCTATAATGCGCCTCCGTTGAGACGACAACG
rrn X1 ATGCATTTTCCGCTTGTCTTCTGA · · GCCGACTCCCTATAATGCGCCTCCATCGACACGGCGGAT
rrn (DXE)2 CCTGAAATTCAAGGGTTGACTCTGAAA · · GAGGAAAGCGTAATATAAC · GCCACCTCGCGACAGTGAGC
rrn E1 CTGCAATTTCCTATTGCGGCCCTGCG · · GAGAACTCCCTATAATGCGCCTCCATCGACACGGCGGAT
rrn A1 TTTAAATTCTCTTGTCAAGGCCGG · · AATAACTCCCTATAATGCGCCACCACTGACACGGAAACA
rrn A2 GCAAAATAAATGCTTGTCTGTAG · · CGGGAAGGCGTATTATGC · ACACCCCGCGCCGCTGAGAA

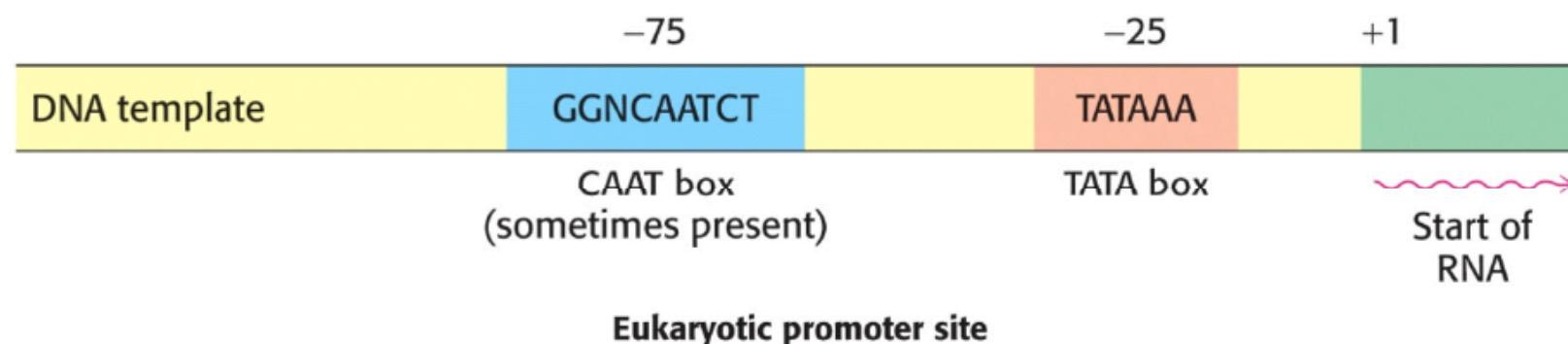
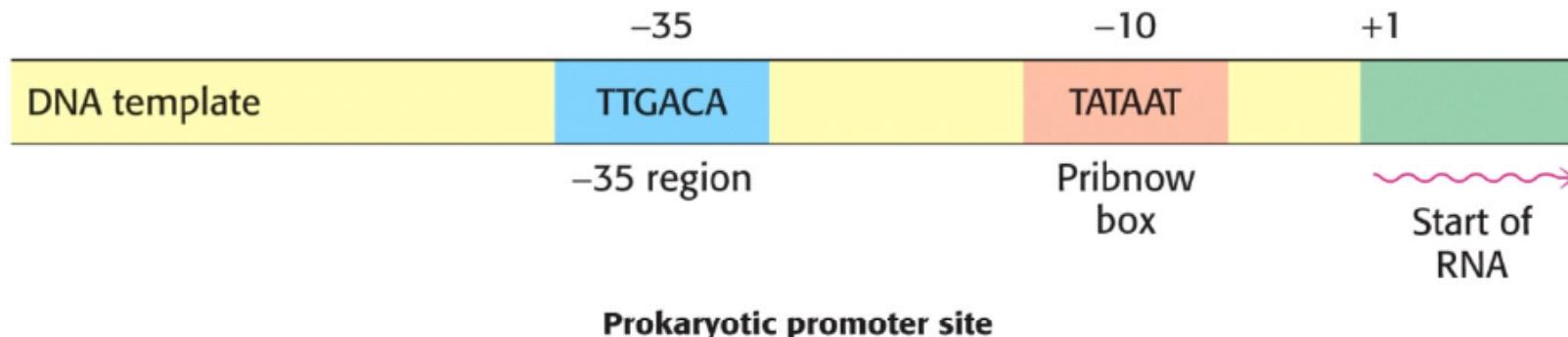
Consensus sequences
for most *E. coli* promoters

15–17 bp

TTGACAT	—	TATAAT
-35	—	-10

9. Folgende Liste enthält Komponenten, die an der Transkription beteiligt sind. Markieren Sie jene Komponenten, die nur bei Prokaryoten bzw. nur bei Eukaryoten auftreten:

TATA-Box – Promotor – Sigma-Untereinheit – RNA Polymerase II – Rho-Faktor



Prokaryoten

1 RNA-Polymerase
(α , α , β , β' , σ)

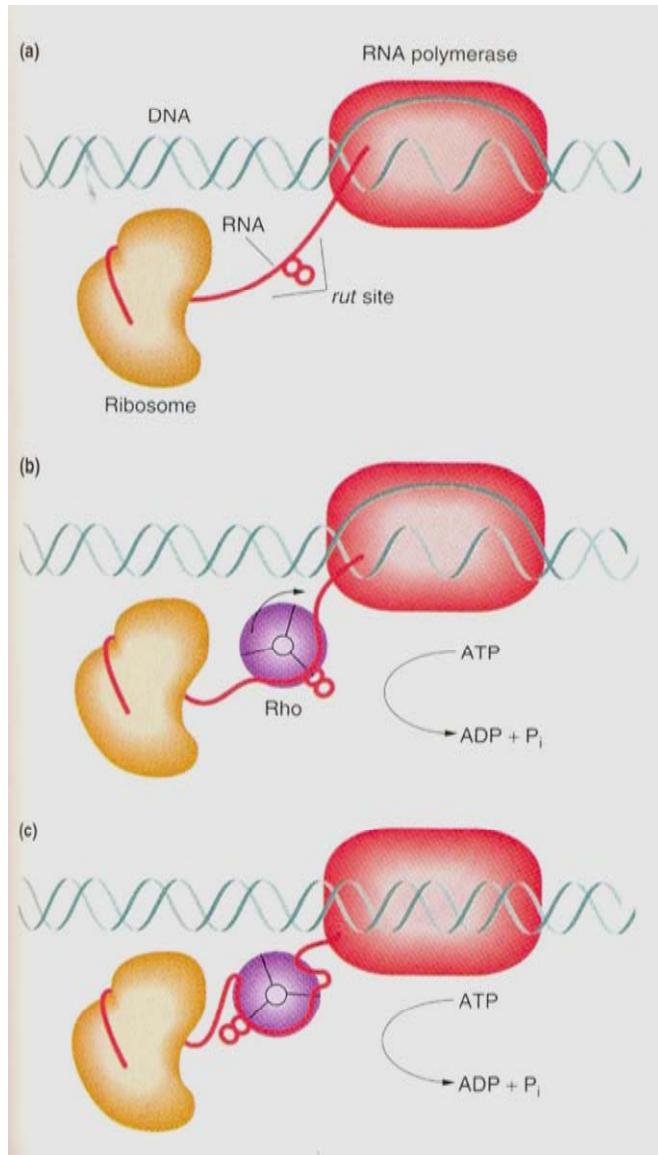
Eukaryoten

3 RNA-Polymerasen

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| RNA-Polymerase I | rRNA (5,8S, 18S, 28S) |
| RNA-Polymerase II | mRNA, einige kleine RNAs |
| RNA-Polymerase III | tRNA, 5S-rRNA, kleine RNAs |

9. TATA-Box – Promotor – Sigma-Untereinheit – RNA Polymerase II – Rho-Faktor

ATAACCCCGCTCTTACACATGCCAGCCCTGAAAAAGGGCATCAAATTAAAACCACACCTATGGTGT
rutA boxB rutB



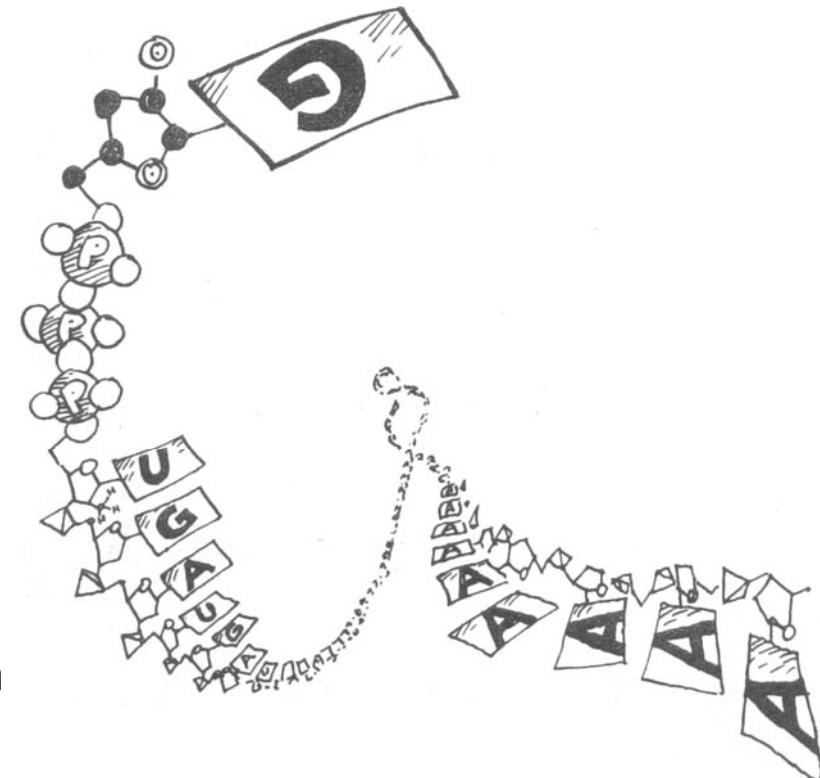
- Rho-Protein (Hexamer) bindet an eine Terminationssequenz in der RNA → *rut site*
- 70-80 Nukleotide winden sich um Rho
 - ATPase Aktivität an
 - Rho entwindet RNA-DNA Hybrid im aktiven Zentrum der RNA Polymerase ← Helicaseaktivität
 - Dissoziation der RNA Polymerase

10. Welche drei großen Modifikationen werden an der mRNA von Eukaryoten vorgenommen, bevor diese ins Cytoplasma transportiert wird? Welchem Zweck dienen diese Modifikationen?

(i) 7-methylguanosin Cap mittels Triphosphatbindung am 5'-Ende

Funktion:

- schützt gegen Degradierung
- Bindungsstelle fürs Ribosom

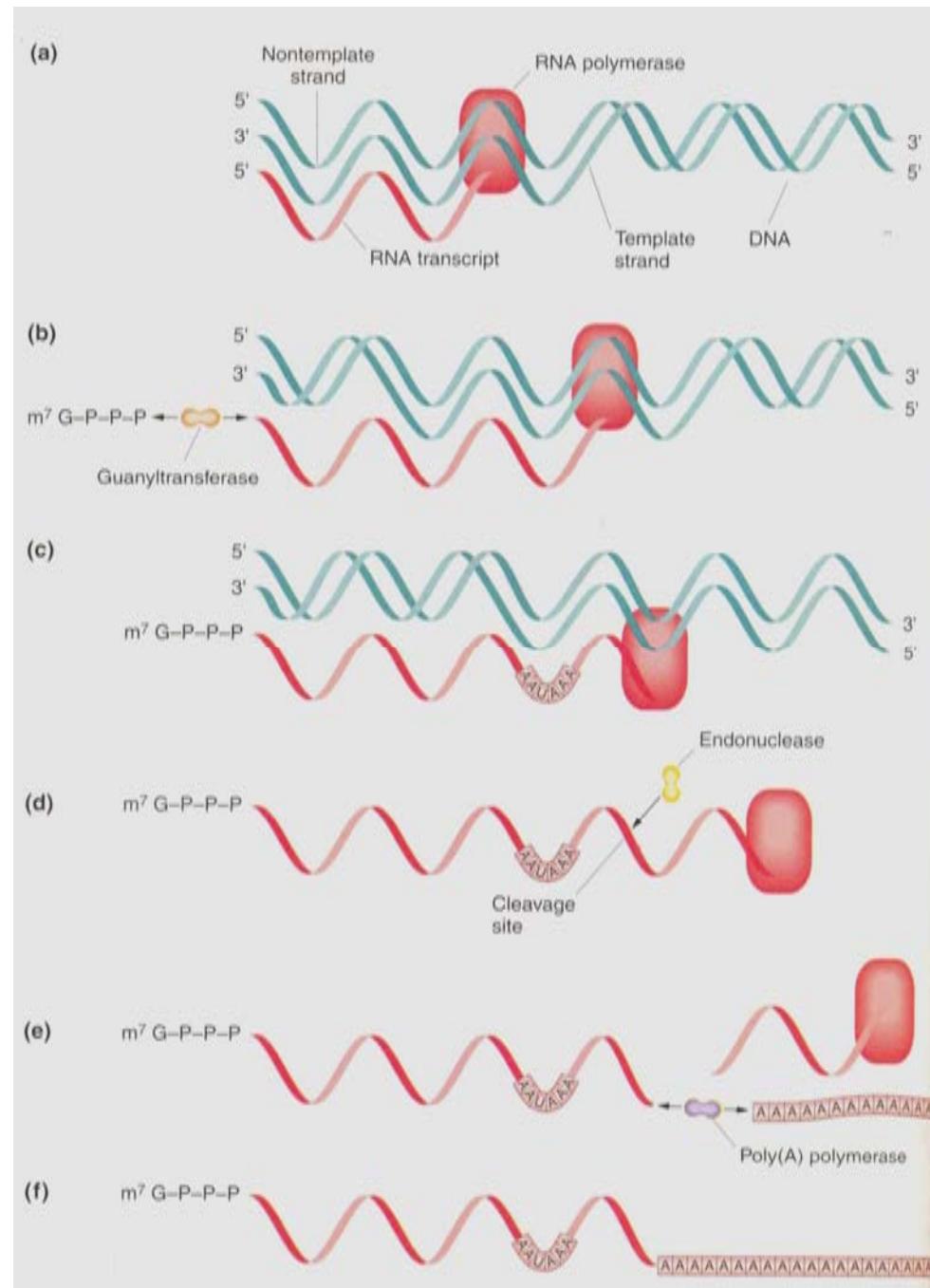


(ii) poly(A) tail am 3'-Ende

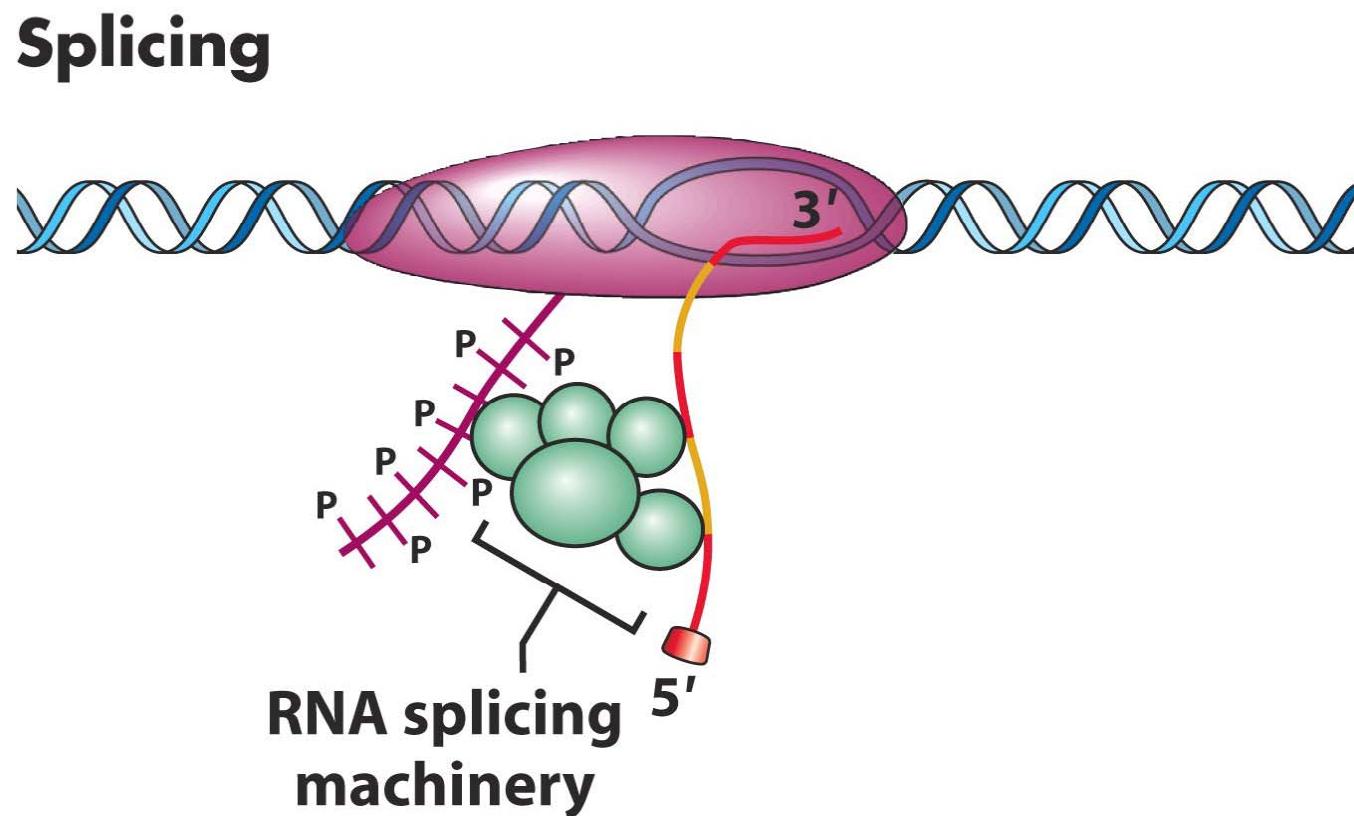
150 – 200 bp

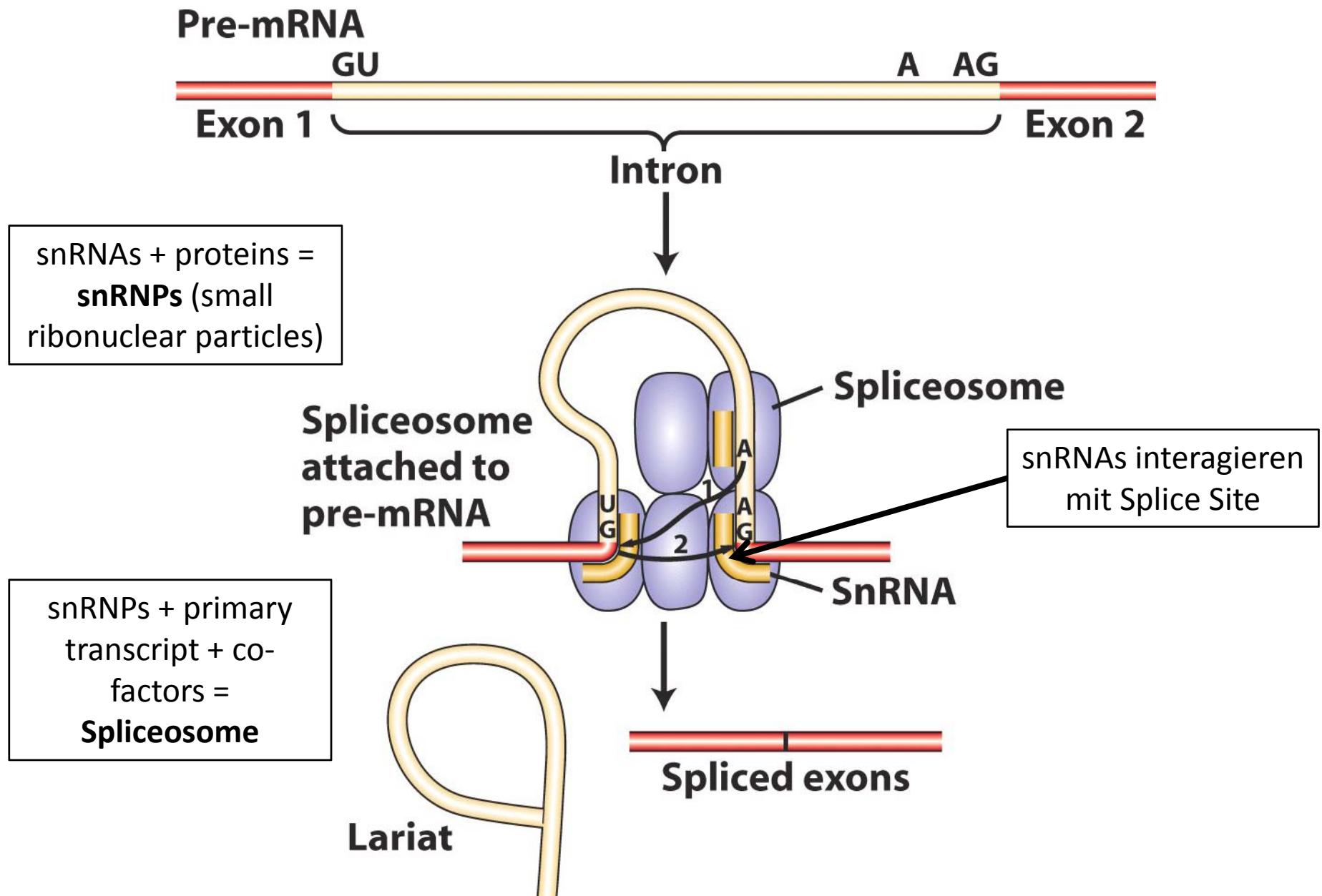
Funktion:

- evtl. Degradierungsschutz
- evtl. Transfer der RNA ins Cytoplasma



(iii) Splicing → Entfernen der Introns





Ester Bdg. zwischen 5'-P des **Introns** und 3'-O von **Exon1** ausgetauscht durch Ester-Bdg. mit 2'-O des konservierten A

Ester Bdg. zwischen 5'-P von **Exon2** und 3'-O des **Introns** ausgetauscht durch Ester-Bdg. mit 3'-O von **Exon1**

