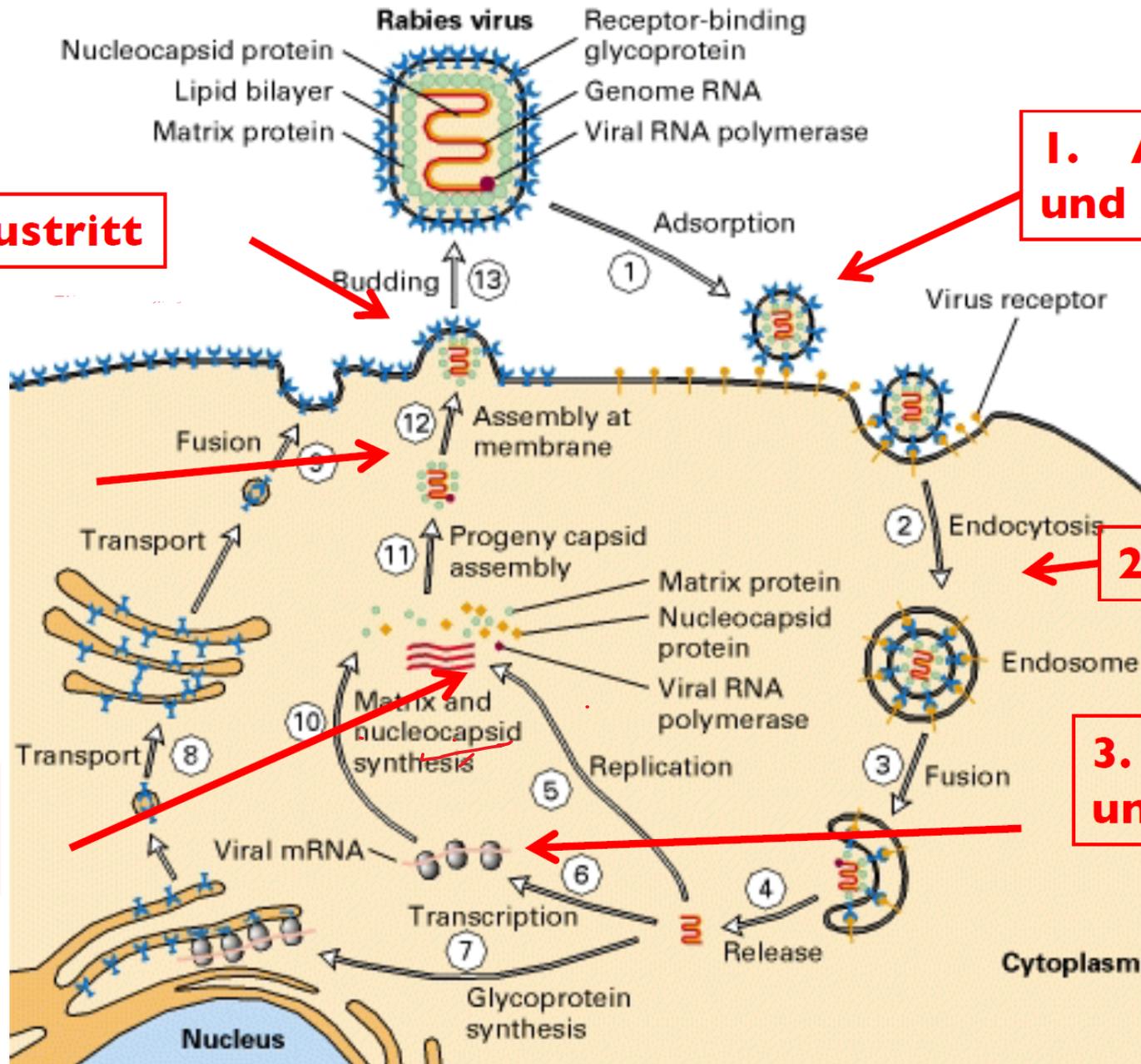


1.2 Welche 6 Infektionsschritte
haben alle Viren gemeinsam?



6. Zellaustritt

1. Attachment und Zelleintritt

5. Assembly

2. Uncoating

4. Genom-replikation

3. Transkription und Translation

Attachment und Zelleintritt

- Attachment

- Oft dienen Glykoproteine auf der Zelloberfläche oft als Rezeptoren
- Glykoproteine sind oft Immunglobuline
- Weitere Oberflächenmoleküle: Sialinsäure, Heparansulfat

Beispiel: Influenza-A-Viren (Orthomyxo-Viren)

→ Binden via Hämagglutinin-Molekül in Virusmembran an negativ geladene Sialinsäure-Gruppen am Ende von Oligosaccharidketten

- Zelleintritt

- Plasmembran nur für lipophile und sehr kleine Moleküle durchgängig
- Phagozytose: unspezifisch, durch Einschliessen in Plasmamembran in Phagosomen aufgenommen
- Pinozytose: rezeptorunabhängig, unspezifisch, Aufnahme von flüssigen Stoffen

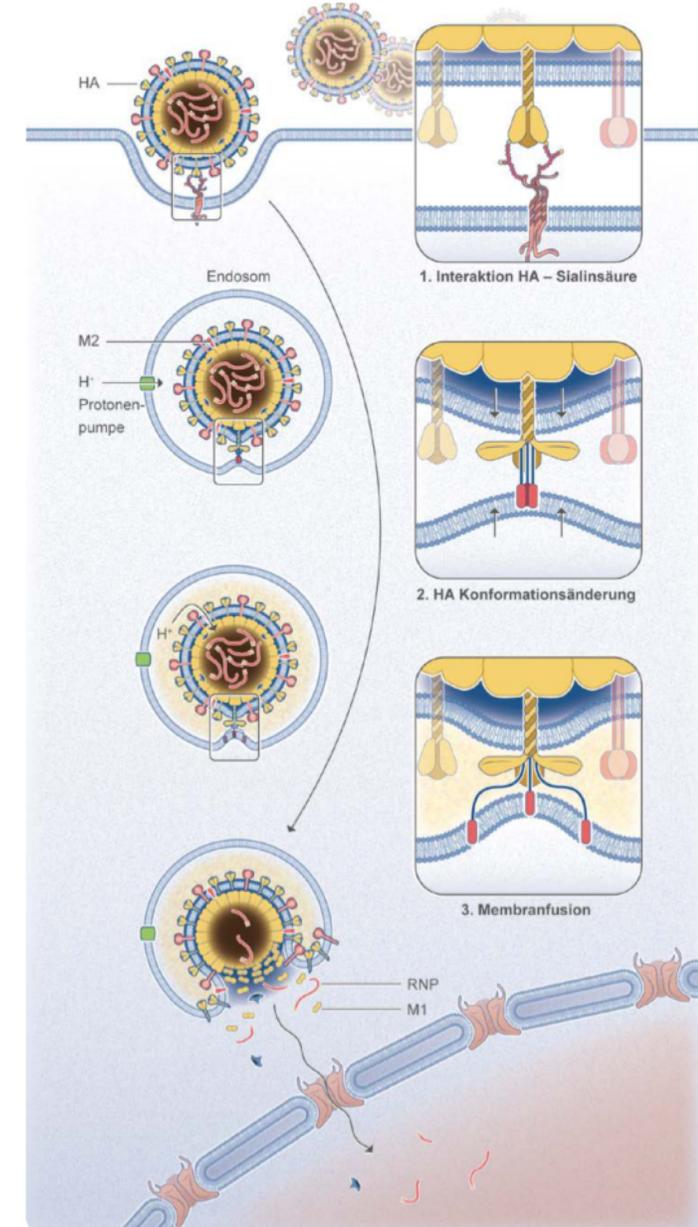
- Rezeptorabhängige Endozytose

- Bildung einer Pore für unbehüllte Viren
- Zell-Zell-Verbindungen für Pflanzenviren
- Vektoren
- Oberflächen-Abrasionen

- Direkte Fusion mit der Zytoplasmamembran (behüllte Viren)

Uncoating

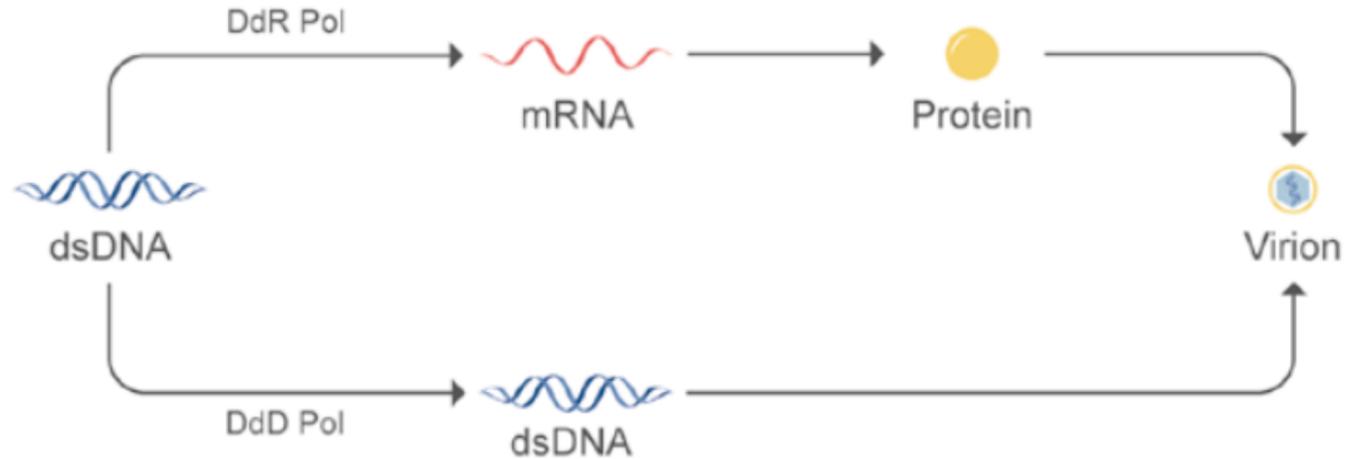
- Austritt aus Frühen und Späten Endosomen und Lysosomen ins Zytoplasma
 - Direkte Fusion mit Zytoplasmamembran
 - Beispiel Adenovirus
 - Rezeptorabhängige-Endozytose
 - Abnehmender pH im Endosom führt zu Kapsid-Instabilität
 - Strukturproteine des Virions lösen sich ab und führen dazu, dass sich Endosomenmembran auflöst
 - Beispiel Picorna-Viren
 - Virales VP4-Protein bildet Poren in Endosomenmembran
 - SV40-Virus
 - Caveolin-abhängige Endozytose
 - Endosom gelangt in ER und wird dort partiell aufgelöst
 - Beispiel Influenza-Virus
 - Hämagglutinin macht Konformationsänderung durch Senkung des pH-Wertes im Endosom
 - Fusionspeptid wird dadurch exponiert
 - Virusmembran fusioniert mit Endosomenmembran



Transkription/ Translation und Genomreplikation

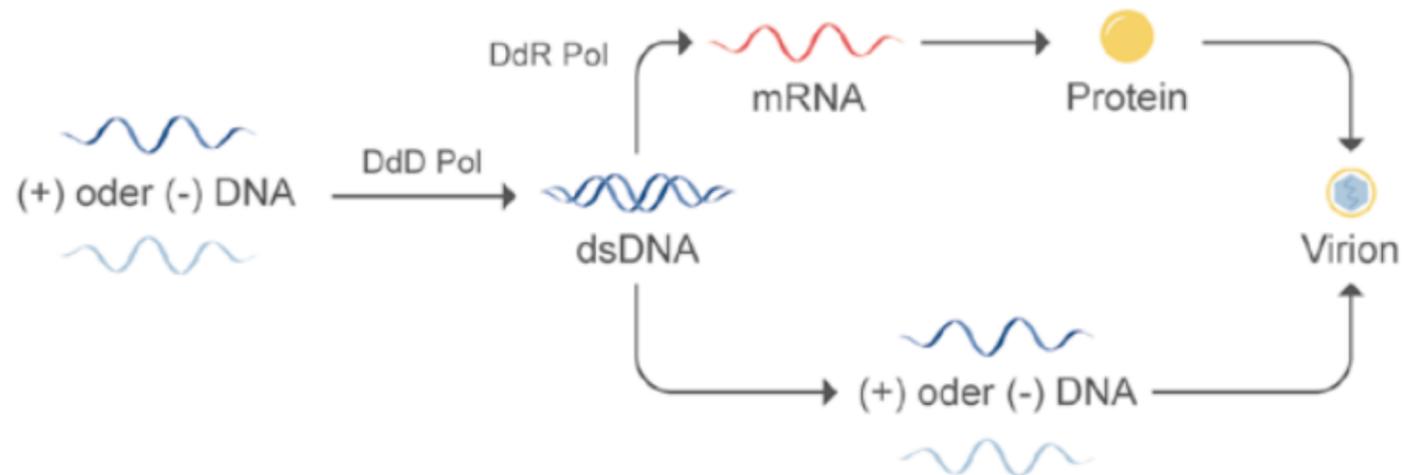
I. dsDNA

Adeno-Viren
Herpes-Viren
Papilloma-Viren
Polyoma-Viren
Pox-Viren
Asfar-Viren
Irido-Viren



II. ssDNA

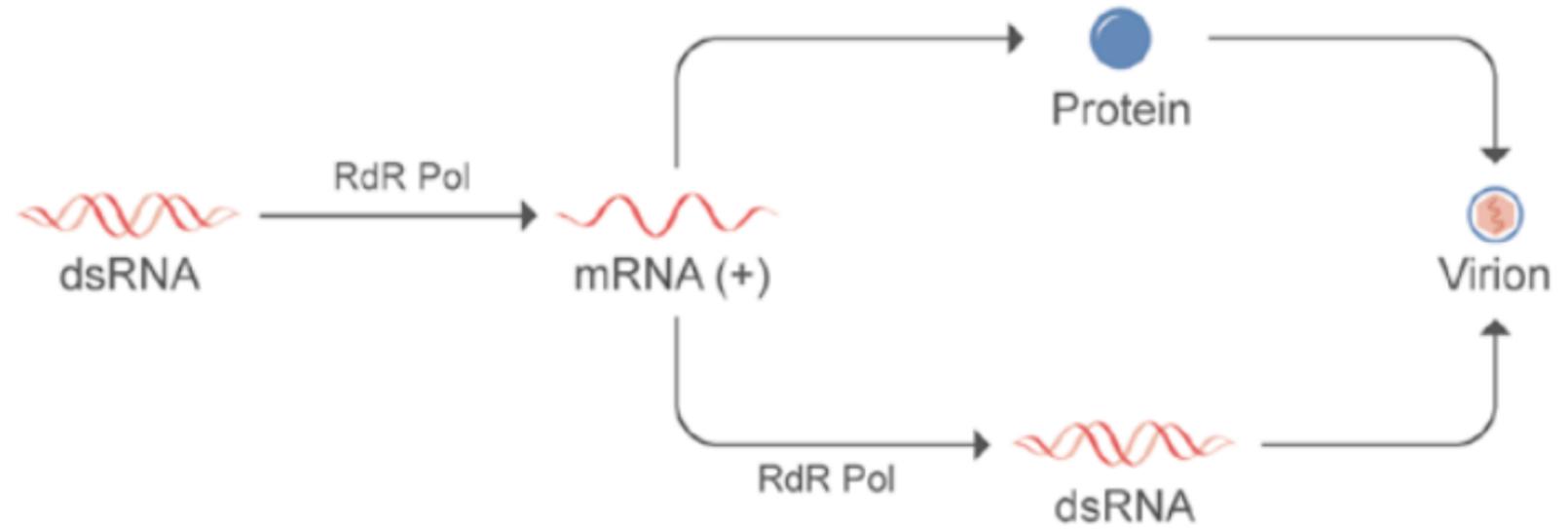
Circo-Viren
Parvo-Viren



dsRNA

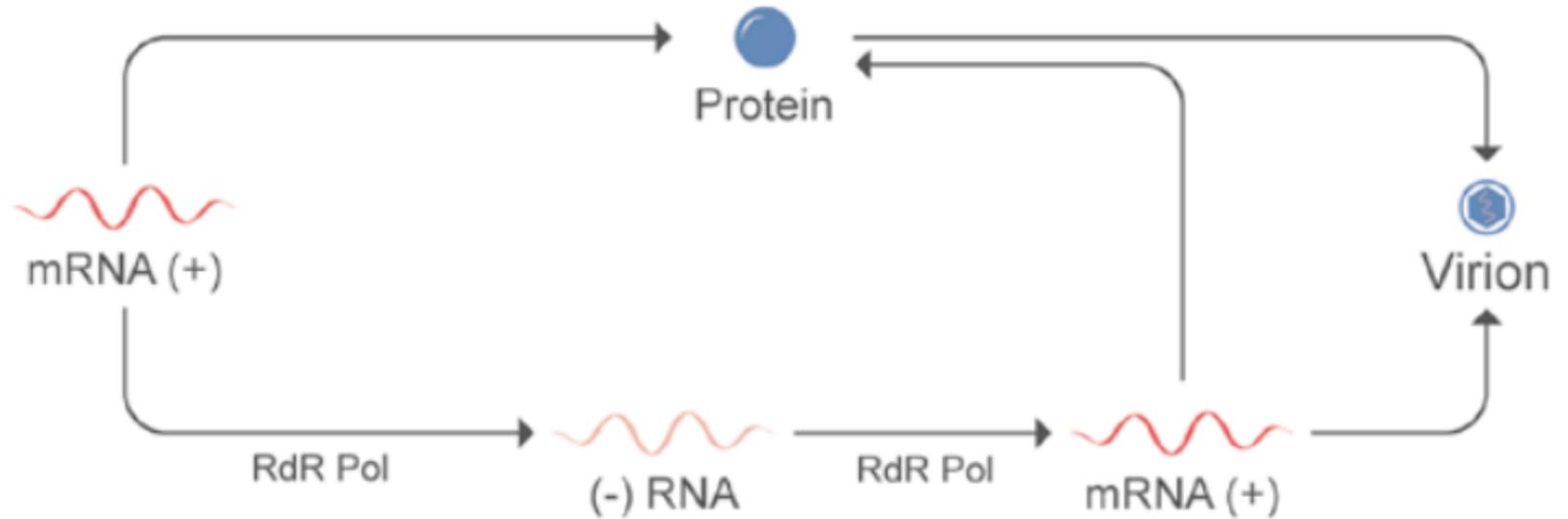
III. ~~dsDNA~~

Birna-Viren
Picobirna-Viren
Reo-Viren



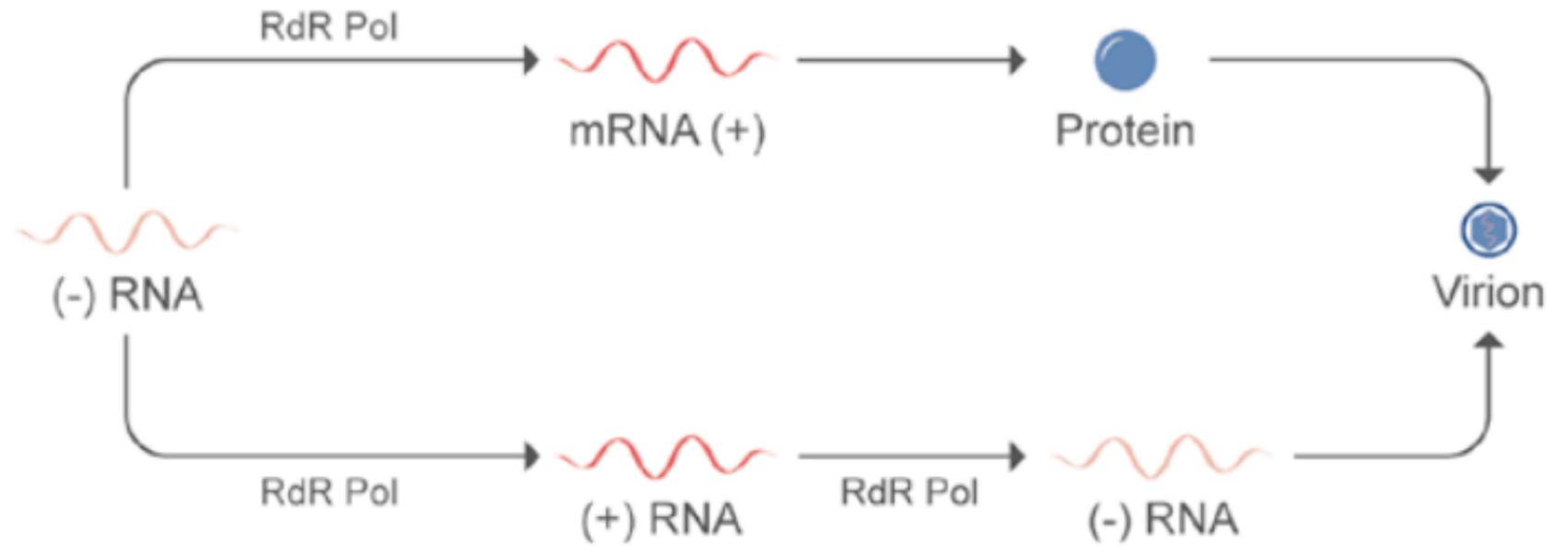
IV. (+) RNA

Arteri-Viren
Astro-Viren
Calici-Viren
Corona-Viren
Flavi-Viren
Hepe-Viren
Picorna-Viren
Toga-Viren
Noda-Viren



V. (-) RNA

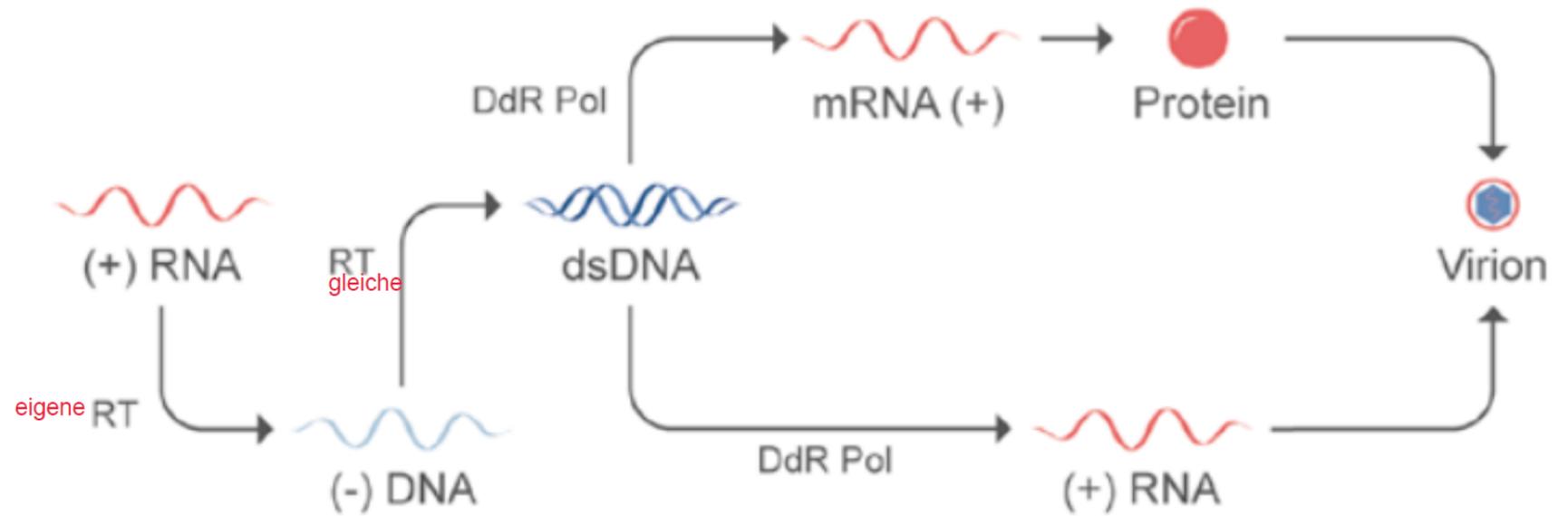
Borna-Viren
Bunya-Viren
Arena-Viren
Filo-Viren
Orthomyxo-Viren
Paramyxo-Viren
Rhabdo-Viren



VI. (+) RNA mit RT

mit RT

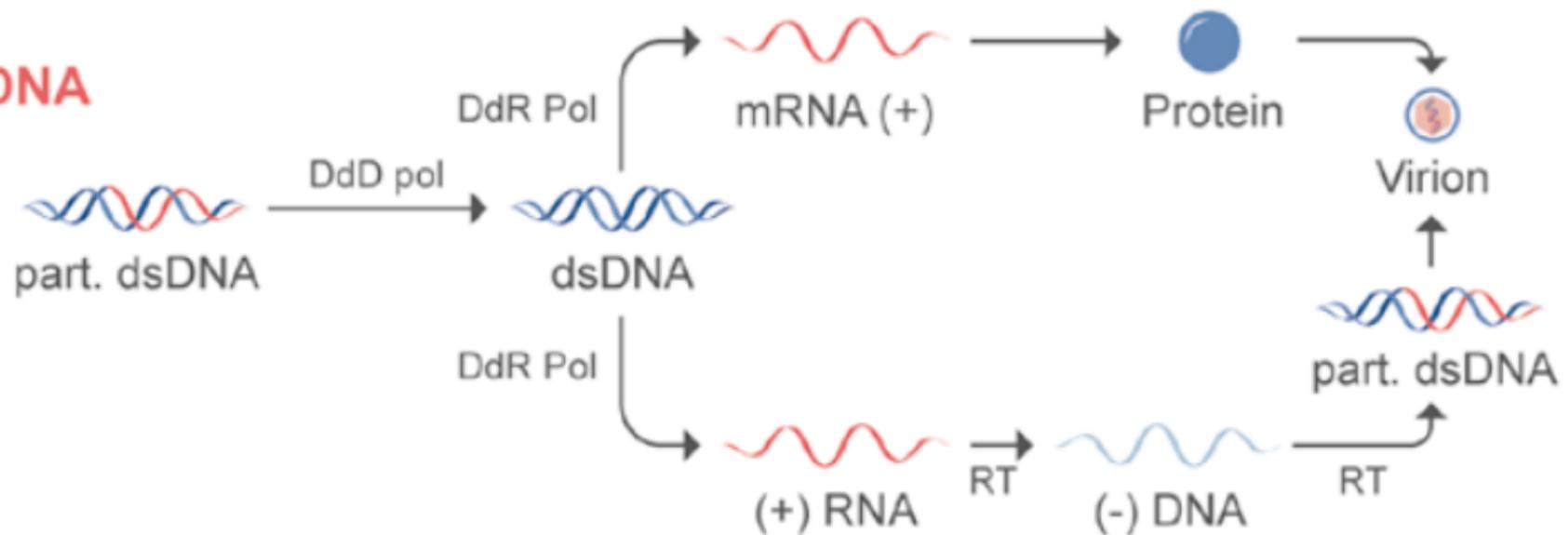
Retro-Viren



VII. partiell dsDNA

mit RNA & RT

Hepadna-Viren



Assembly

- Transport von Proteine, Nukleinsäuren, Kapsiden und Virionen
- Unterscheiden sich je nach Kompartiment, in dem die Viruskomponenten synthetisiert werden, wo das Assembly stattfindet und ob die Viren behüllt sind oder nicht
- Selektivität wird durch spezifische Nukleinsäuresequenzen oder Sekundärstrukturen der Nukleinsäure bestimmt → Verpackungssignale

Viruskomponente	Transport	Mechanismus
Protein	in Zellkern	Zellkernlokalisierungssignal, Kernporen
	an Membran	Signalpeptid, sekretorischer Transport
Nukleinsäure	aus Zellkern	Kernporen (z.B. Influenza-Viren)
	durch Zytoplasma	Zytoskelett, Motorproteine (z.B. Rhabdo-Viren)
	in Kapsid	Portal (z.B. Herpes-Viren)
Kapsid	durch Membran	Knospung, Fusion (z.B. Herpes-Viren)
Kapsid/Virion (nackt oder in Vesikel)	durch Zytoplasma	Zytoskelett, Motorproteine (z.B. Herpes-Viren)

Zellaustritt

- Lyse der Zelle
- Nicht-lytische Mechanismen
- Beispiel Vaccinia
 - Virionen werden von intrazellulärer Membran umschlossen (z.B. Golgi) → Vesikel
 - Vesikel entlassen Virionen nach Fusion mit Zellmembran
- Budding/Knospung
 - Anlagerung von Viruskomponenten an zelluläre Membran
 - Bildung einer Knospe
 - Knospe durch Membranfusionsprozess abgeschnürt
 - Führt nicht immer zu Zellaustritt, manchmal nur Zwischenschritt
- Zellaustritts-Mechanismus hängt wesentlich vom Assembly-Ort und An-/Abwesenheit einer Membranhülle ab