



**Transport von Viren in den Zellkern**  
**Zellbiologie, 24.04.2024**  
**Cedric Frost, Henrik Schieke**

# Gliederung

1. Aufbau Nuclear-Pore-Complex (NPC)
2. Aufbau HI-Virus
3. Interaktion des HI-Virus am NPC
4. Zukunftsausblick: Forschung und Entwicklung

# 1. Aufbau Nuclear-Pore-Complex (NPC)

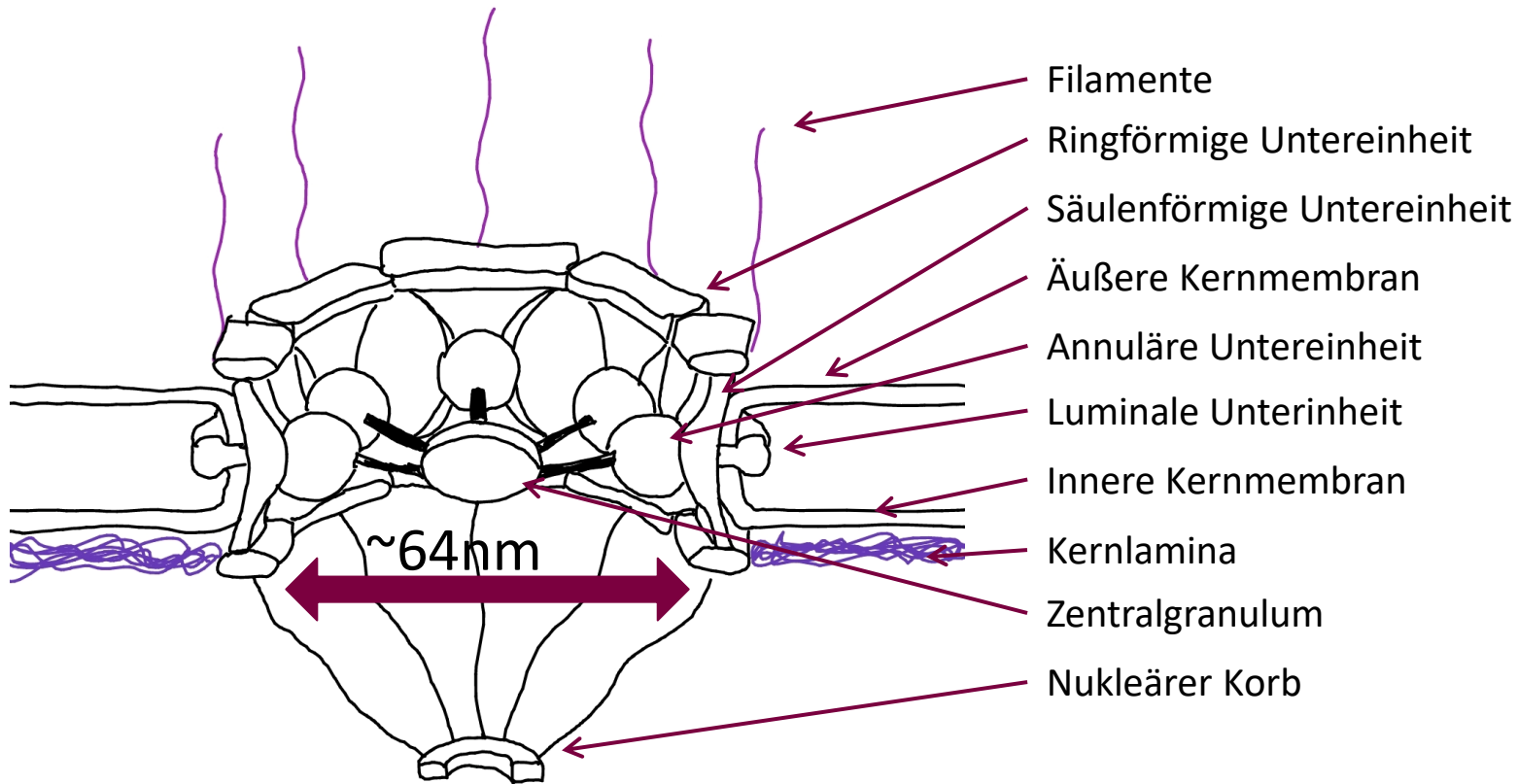


Abbildung 1: Aufbau Nuclear-Pore-Complex

Eigendarstellung

## 2. Aufbau HI-Virus

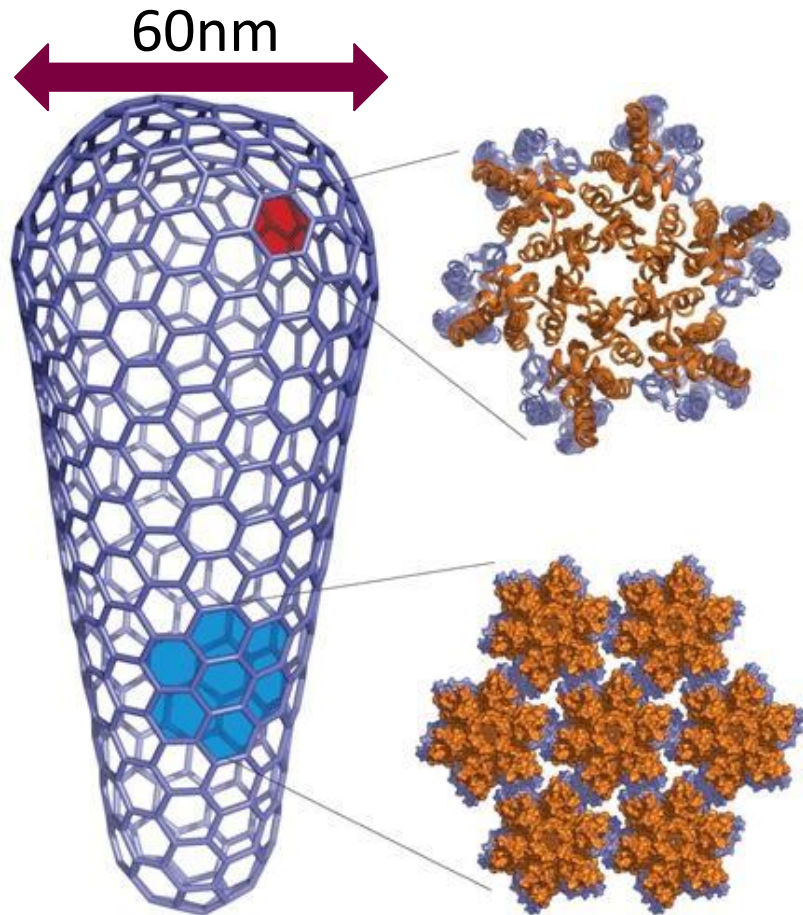


Abbildung 2: Aufbau HIV-Kapsid

<https://cen.acs.org/articles/87/i25/Building-HIVs-Curvaceous-Coat.html>

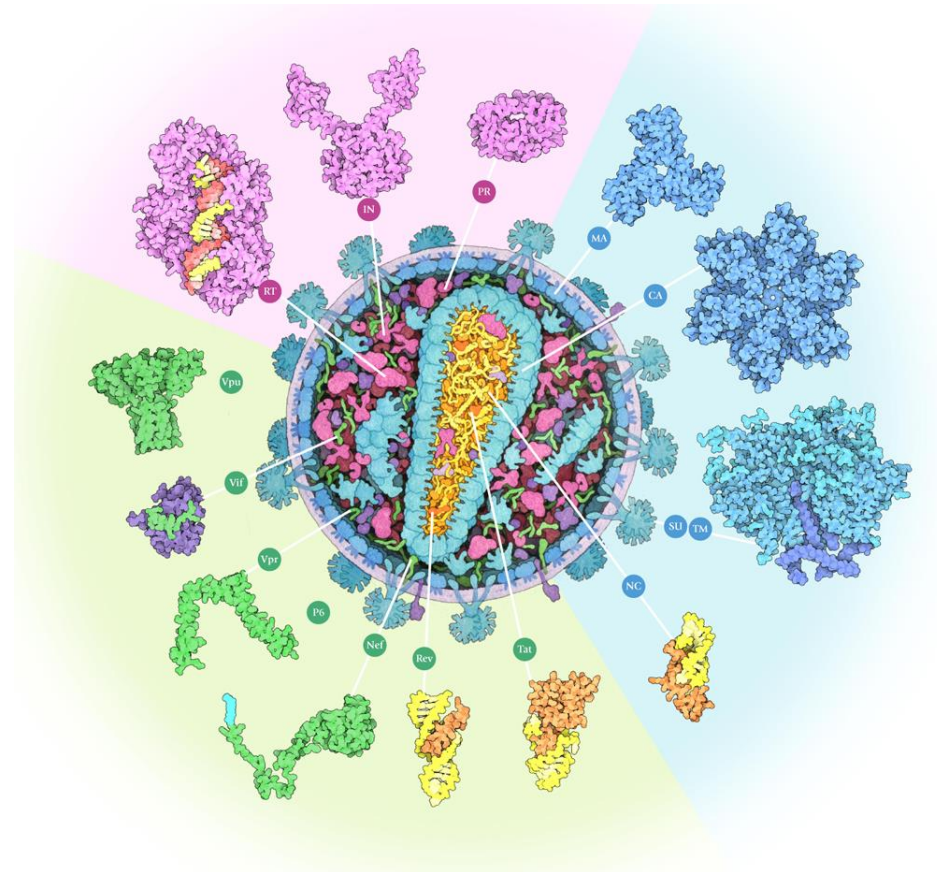


Abbildung 3: Aufbau HI-Virus

<https://pdb101.rcsb.org/learn/flyers-posters-and-calendars/poster/the-structural-biology-of-hiv-poster>

### 3. Interaktionen des HI-Virus am NPC

- HI-Virus eigentlich zu groß für Kernpore, jedoch:
  - Keine Transporter benötigt!
- Direkte Oberflächeninteraktion mit FG-Repeats der Kernpore
  - Ergebnis: HI-Virus wird in den Kern „gesogen“
  - Schlussfolgerung: Oberfläche des HI-Virus (evolutiv) bestückt mit Strukturen, die Bindung an die FG-Repeats fördern!
- HIV-Kapsid ähnelt Transportern, Funktion verschieden!



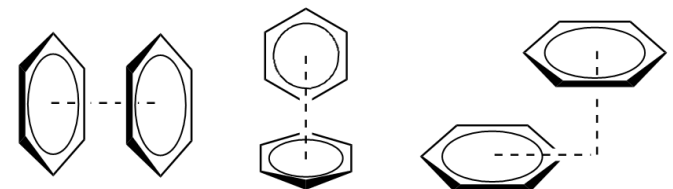
### 3. Interaktionen des HI-Virus am NPC

#### Biochemische Saugeffekte

- Molekularchemische Grundlage:  $\pi$ - $\pi$ -Wechselwirkungen
- Labor: Untersuchung und Nachbau verschiedener FG-Phasen: HI-Virus gelangt entgegen Vergleichsproteinen hindurch
- Außerdem: ohne Transporter im Medium: HI-Virus gelangt trotzdem durch die Kernpore!
- Vermutung: HI-Kapsid hat hunderte verschiedene FG-Phase-Bindestellen auf dessen Oberfläche

Abbildung 5: Arten der  $\pi$ - $\pi$ -Wechselwirkungen

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/BenzeneDimerGeometries.png>



Sandwich

T-shaped

Parallel-displaced

### 3. Interaktionen des HI-Virus am NPC

#### GFP- und tCherry-Reaktionen

GFP: „green fluorescent protein“ → markiert mit HIV-Kapsid-Sphären

→ Maus-Oozyten injiziert

- tCherry: rot fluoreszierendes Protein
- Ergebnis: GFP-markierte HI-Sphären konnten passieren, tCherry-Protein und HI-Sphären mit FG-Bindedefekten nicht!

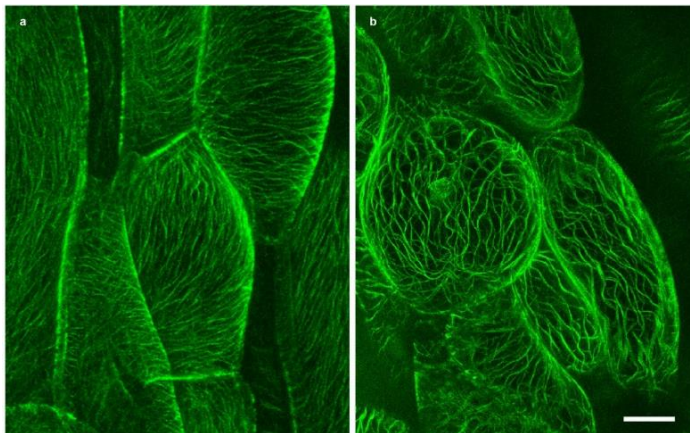


Abbildung 6: Green fluorescent protein (GFP)-tagged microtubules (GFP-MAP4) in Arabidopsis hypocotyl cells

<https://www.researchgate.net/profile/Ingeborg-Lang/publication/280918641/figure/fig2/AS:284541806759937@1444851461135/Green-fluorescent-protein-GFP-tagged-microtubules-GFP-MAP4-in-Arabidopsis-hypocotyl.png>





## Zukunftsausblick: Forschung und Entwicklung

- Importine und Exportine sind die hydrophobesten Moleküle im Organismus
- deswegen müsste HIV-Kapsid auch viele stark hydrophobe Bindestellen besitzen → trotzdem keine Aggregatausbildung seitens Transporter und HIV-Kapsid
- **selektive Kernporenblockierung:** Verhinderung Einsaugen des HI-Virus
- **Grundlagenforschung** in genauerem Aufbau von Virenkapsiden

## 5. Quellen

<https://www.mpg.de/21438793/0124-bich-hiv-erbgut-schmuggel-in-den-zellkern-17216463-x> (letzter Zugriff, 23.04.2024, 18:48 Uhr)

<https://pdb101.rcsb.org/learn/flyers-posters-and-calendars/poster/the-structural-biology-of-hiv-poster> (letzter Zugriff, 23.04.2024, 18:51 Uhr) – Bild HIV

[https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(21\)00068-4?\\_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0092867421000684%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(21)00068-4?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0092867421000684%3Fshowall%3Dtrue) (letzter Zugriff: 23.04.2024, 19:40 Uhr)

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**