

### 1.10.5 Gelelektrophorese

Die Methode der Gelelektrophorese bietet die Möglichkeit, Proteine, DNA und RNA durch das Anlegen eines elektrischen Feldes entsprechend ihrer Größe und Ladung aufzutrennen. Nachweismöglichkeiten:

- Proteine werden im **Western Blot** nachgewiesen,
- RNA wird im **Northern Blot** nachgewiesen und
- DNA wird im **Southern Blot** nachgewiesen.

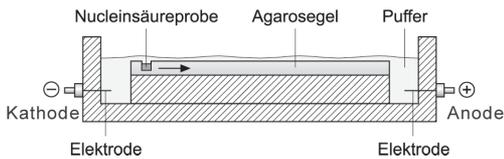


Abb. 40: Gelelektrophorese

#### Übrigens...

Zur Auftrennung von Proteinen dient die **SDS** (= Natriumdodecylsulfat)-**Polyacrylamid-gel-Elektrophorese**. Hierbei lagern sich amphiphile Dodecylsulfat-Anionen an und entfalten die Proteine. Anschließend werden die entfalteten und negativ geladenen Proteine durch das Anlegen elektrischen Stroms aufgetrennt. Die Wanderungsgeschwindigkeit der Proteine entspricht ihrem Molekulargewicht.

## 1.11 Retroviren

Im Physikum findet man – was die Viren angeht – eine Beschränkung auf die Retroviren, der wir inhaltlich in diesem Skript auch gern Folge leisten.

Das allgemein Wichtigste gleich vorneweg: Retroviren enthalten **einsträngige RNA**, sie besitzen eine **reverse Transkriptase** und enthalten **virale Onkogene**. Beispiel: HIV.



### 1.11.1 reverse Transkriptase

Die reverse Transkriptase ist ein Enzym, das die virale RNA in ihre **komplementäre cDNA** (= complementary DNA) umschreibt. Die cDNA wird dann z.B. in das menschliche Genom integriert, woraufhin die menschliche Zelle die viralen Proteine produziert. Auf diese Weise kön-

nen sich die Viren vermehren, ausbreiten und den Körper schädigen. In der antiviralen Therapie werden vor allem Hemmstoffe der Virusreplikation verwendet. Hier werden Analoga der Purin- und Pyrimidinnucleoside wie das Azidothymidin oder das Acycloguanosin verwendet.

#### Übrigens...

Retroviren wie das HIV bestehen aus zwei identischen, also diploiden, RNA-Strängen und den viralen Proteinen reverse Transkriptase, HIV-Protease und HIV-Integrase.

- Die **HIV-Protease** spaltet die neusynthetisierten Polypeptide zu Hüll-, Struktur-, Enzym- und einigen regulatorischen Proteinen des HIV auf,
- die **HIV-Integrase** dient zur Integration der Provirus-DNA in die Wirts-DNA.

#### MERKE:

Die virale reverse Transkriptase kann gentechnisch genutzt werden, z. B. um RNA in cDNA umzuschreiben. So lassen sich ganze cDNA-Bibliotheken erstellen, mit denen in Zellen exprimierte Gene mittels PCR untersucht werden können.

### 1.11.2 Protoonkogene und virale Onkogene

Als Protoonkogene werden Genabschnitte bezeichnet, die für die **normale Entwicklung unserer Zellen** unerlässlich sind. Protoonkogene kodieren für Regulationsproteine wie z. B.

- Tyrosin-spezifische Proteinkinasen,
- Wachstumsfaktoren,
- G-Proteine und
- sie beeinflussen die Transkription.

Dabei unterliegt die Aktivität der **Protoonkogene einer starken Kontrolle**. Diese Gene sind nur zu bestimmten Zeiten des Zellzyklus und der menschlichen Entwicklung aktiv. Viren dagegen enthalten virale Onkogene. Diese Onkogene und die normalen Protoonkogene unserer Zellen kodieren zwar für identische Proteine, jedoch besteht zwischen den beiden ein grundlegender Unterschied:

**Virale Onkogene** können an jeder Stelle des menschlichen Genoms eingebaut werden und unterliegen im Gegensatz zu den normalen zellulären Protoonkogenen **keiner Regulation**. Wird nun ein virales Onkogen in unser Genom integriert, so können Tumoren entstehen oder die Zelle stirbt unkontrolliert ab (s. Abb. 41, S. 40).

