

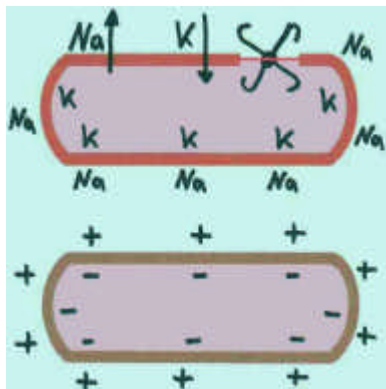
## → Bauteile biologischer Systeme:

- Elemente : H<sub>2</sub>O , P , H , O , S , N , C
- Kleinmolekulare Baueinheiten : Phosphat , Zucker , Fettsäuren , Alkohole , Aminosäuren
- Makromoleküle : Fette , Lipide , Polysaccharide , Protein (Eiweiß) , Nukleinsäuren

## 2) Die Zelle:

- = kleinste lebende Einheit eines Organismus
- = auf Sauerstoff angewiesen
- = reagiert auf Reize

### → Reiz a) Ruhepotentiale :



- Zellen sind von Membranen umgeben
- an den Zellmembranen liegt geringe Spannung an
- Teilchen (Ionen) werden gegen ein Konzentrationsgefälle durch die Zellwand transportiert
- = **Natrium-Kalium-Pumpe**

Vorgänge an der Zellmembran durchlaufen die Phasen des **Ruhepotentials**, der **Depolarisation** und der **Repolarisation**

#### - **Ruhepotential :**

→ Außenwand der Zellen im Ruhezustand positiv, das Zellinnere negativ. Dadurch entstehende Spannung = Ruhepotential

#### - **Aktionspotentiale bei Schrittmacherzellen :**

zwei in gleicher Richtung wirkende Kräfte beeinflussen die am Ruhepotential beteiligten Ionen :

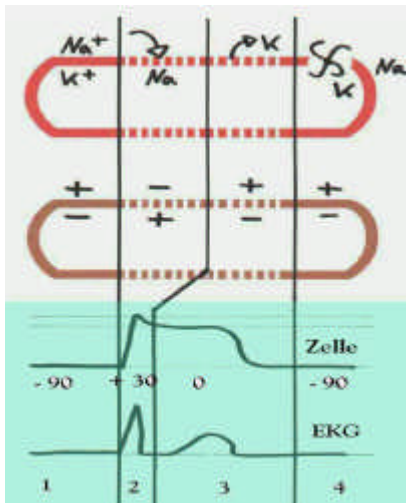
1. unterschiedliche intra- und extrazelluläre Konzentration der Teilchen (Ausgleich durch Diffusion)
2. intra- und extrazellulär konzentrierten Teilchen neigen dazu, die aufgebaute elektrische Spannung auszugleichen

Die Zellmembran von Schrittmacherzellen läßt im Gegensatz zur normalen Herzzelle in der Ruhephase eine langsame Wanderung von Natriumionen in die Zelle zu. Dadurch wird das an der Zellwand anliegende Potential langsam abgebaut, bis ein Schwellenwert von -60 mV erreicht wird. In diesem Moment verändert sich die Durchlässigkeit der Zellmembran für Natriumionen sprunghaft, die daraufhin massiv in die Zelle einströmen. Durch die Einwanderung der positiven Natriumionen wird die Spannung an der Membran weiter abgebaut, das Zellinnere wird sogar positiv. Dieser Vorgang wird als **Depolarisation** bezeichnet, die sprunghafte Veränderung der Spannung an der Membran führt zur Entstehung des **Aktionspotentials**.

Versetzt verändert die Zellmembran die Durchlässigkeit für Kaliumionen, welche dann aus der Zelle austreten und die Spannung an der Membran wieder ausgleichen. Die Ionenpumpe transportiert Natrium aus der Zelle und Kalium in die Zelle und stellt somit das Ruhepotential wieder her. Diesen Vorgang nennt man **Repolarisation**.

- **Aktionspotentiale im Reizleitungsgewebe:**

Die Zellen des Reizleitungsgewebes und die eigentlichen Herzmuskelzellen haben in der Regel ein stabiles Ruhepotential, es findet kein langsamer Natriumeinstrom wie bei Schrittmacherzellen statt. Es kann jedoch vor allem bei Elektrolytverschiebung oder anderen Einflüssen zur spontanen Depolarisation kommen. Die Depolarisation der Schrittmacherzellen und die damit zusammenhängenden Potentialänderungen beeinflussen das Membranpotential der benachbarten Zellen und lösen dort durch Unterschreiten des Schwellenwertes ein **Aktionspotential** aus, dieses wandert dann über die gesamte Herzwand hinweg.



- 1 Die Zelle hat ein stabiles Ruhepotential
- 2 Durch Einfluß einer Nachbarzelle wird das Schwellenpotential unterschritten, Na strömt in die Zelle. Die Zelle wird depolarisiert, es entsteht ein Aktionspotential. Das Zellinnere wird sogar positiv.
- 3 Versetzt dazu strömt Kalium aus der Zelle aus und gleicht das Potential wieder aus (Repolarisation) .
- 4 Die Na-Ka-Pumpe stellt das Ruhepotential wieder her.

↕ → **Reiz b) Chemotaxis:**

↕ Zellen erkennen chemische Signale und können sich auf sie zu bewegen, ein Vorgang, der als Chemotaxis bezeichnet wird.

## → 2.1 Bestandteile der Zelle:

### 2.1.a) Die Zellmembran

- Lipiddoppelschicht deren fettlöslichen Anteile nach Innen, die wasserlöslichen nach Außen gewandert sind
- semipermeable Membran → Durchlässigkeit steuerbar

### 2.1.b) Zytoplasma und Zellorganellen

- **ER** (endoplasmatisches Retikulum) verantwortlich für interzellulären Stofftransport, Protein-, Lipid-, Hormonsynthese
- **Ribosomen** : Proteinproduktion
- **Golgi-Apparat** : Aufnahme / Abgabe v. Stoffen aus der Zelle
- **Mitochondrien** : „Kraftwerk der Zelle“ , baut Proteine, Fette und Kohlehydrate zu CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O ab → Energie

### 2.1.c) Zellkern (Nucleus)

- enthält Nucleolus und Chromosomen (23 Stück = Träger d. Erbinfos)
- Bausteine der DNS = eine Base (Adenin / Thymin / Cytosin / Guanin)  
ein Zucker (Desoxyribose)  
ein saurer Phosphorrest
- DNS enthält alle Erbinfos in Form der Gene

## → 2.2 Zellteilung:

### 2.2.a) Meiose:

- **1te Reifeteilung:**  
nebeneinanderliegende väterliche und mütterliche Chromosomen teilen sich (Halbierung des Chromosomensatzes)  
→ somit: 2 Tochterzellen mit haploidem Chromosomensatz
- **2te Reifeteilung:**  
entspricht normaler Mitose (s.u.), Trennung der Chromatiden, aus den 2 Tochterzellen entstehen 4 reife Geschlechtszellen mit jeweils haploidem Chromosomensatz

