

2.2.5 Die Erregungsübertragung an Synapsen

Bei **elektrischen Synapsen** sind zwei Membranen über **gap junctions** verbunden. Durch sie können Ionenströme fließen. Die Übertragung eines APs von einer auf die andere Zelle ist problemlos möglich.

Bau einer **chemischen Synapse**: s. AB

Der ca. 30nm breite **synaptische Spalt** zwischen **Endknöpfchenmembran (präsynaptische Membran)** und **postsynaptischer Membran** stellt für ankommende Aktionspotentiale ein unüberwindbares Hindernis dar!

Ablauf der Erregungsübertragung:

1. AP verursacht Öffnung von **spannungsabhängigen Ca^{2+} -Kanälen** in der **Endknöpfchenmembran** → Einstrom von Ca^{2+} -Ionen.
2. Erhöhte Ca^{2+} -Konzentration bedingt Verschmelzung der **Vesikelmembran** mit Endknöpfchenmembran → Ausschleusen des **Transmitters** (z.B. Acetylcholin).
3. Transmitter diffundieren durch den synaptischen Spalt und docken an Rezeptoren von **rezeptorgesteuerten Ionenkanälen** in der postsynaptischen Membran an → Öffnung (z.B. für Na^+).
4. Einstrom von Na^+ (wenn der rezeptorgesteuerte Ionenkanal für Na^+ -Ionen durchlässig ist) → Depolarisation oder allgemein: Postsynaptisches Potential (**PSP**).
5. Spaltung der Transmitter durch Enzyme (z.B. **Acetylcholinesterase**).
6. Rückführung der Transmitterbruchstücke ins Endknöpfchen, Neusynthese und Verpackung in Vesikel.

2.2.6 Die Verrechnung von Synapsensignalen

An Synapsen zwischen Neuronen

- Zentral erregende Synapsen

Der ausgeschüttete Transmitter führt in der Regel nur zu einer schwachen Depolarisation (die meist nicht ausreicht um **am Axonhügel** ein AP auszulösen) → **Erregendes/Exzitatorisches postsynaptisches Potential (EPSP)**.

Ein AP kann aber z.B. durch räumliche, oder zeitliche Summation **am Axonhügel** ausgelöst werden. (s. AB oben)

- Zentral hemmende Synapsen (s. AB)

a) Postsynaptische Hemmung

Der ausgeschüttete Transmitter (z.B. GABA = γ -Aminobuttersäure) führt zur Öffnung von rezeptorgesteuerten K^+ oder Cl^- -Kanälen → Hyperpolarisation → **Inhibitorisches postsynaptisches Potential (IPSP)**

b) Präsynaptische Hemmung

Eine zweite Synapse am Endknöpfchen verhindert/vermindert durch bestimmte Transmitter die Ausschüttung des erregenden Transmitters (s. AB. Mitte links)