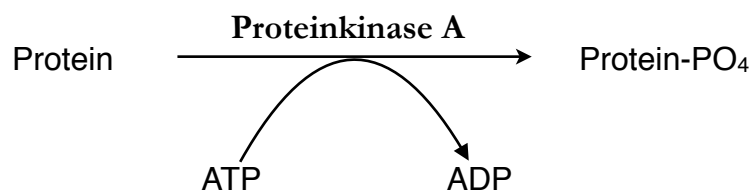


## Die Dopamin-Synapse

Gegen Ende der 60er Jahre waren die Neurotransmitter **Adrenalin**, **Dopamin**, **Noradrenalin** und **Serotonin** als Botenstoffe des Zentralen Nervensystems bekannt. Die Wirkung von Adrenalin war bereits bekannt; **Adrenalin** öffnet Natriumkanäle auf der postsynaptischen Membran. Wie der Neurotransmitter **Dopamin** wirkte, war jedoch noch unbekannt. Nach heutigen Kenntnissen gibt es fünf verschiedene Typen von Dopamin-Synapsen im Gehirn, zwei davon sind erregend, drei aber hemmend. Dopamin gilt heute als "Glückshormon", da es schmerzlindernd, entspannend und anti-depressiv wirkt.

### Bei den erregenden Synapsen funktioniert das Dopamin folgendermaßen:

Das Dopamin setzt sich in die Dopamin-Rezeptoren der postsynaptischen Membran. Dadurch werden die auf der Membrannenseite sitzenden Moleküle des Enzyms **Adenylatcyclase** aktiviert. Dieses Enzym stellt aus **ATP** den sekundären Botenstoff **cAMP** her. Das **cAMP** aktiviert Moleküle des Enzyms **Proteinkinase A**. Dieses Enzym wiederum kann eine Phosphatgruppe  $-PO_4$  von ATP auf andere Proteine der Zelle übertragen:

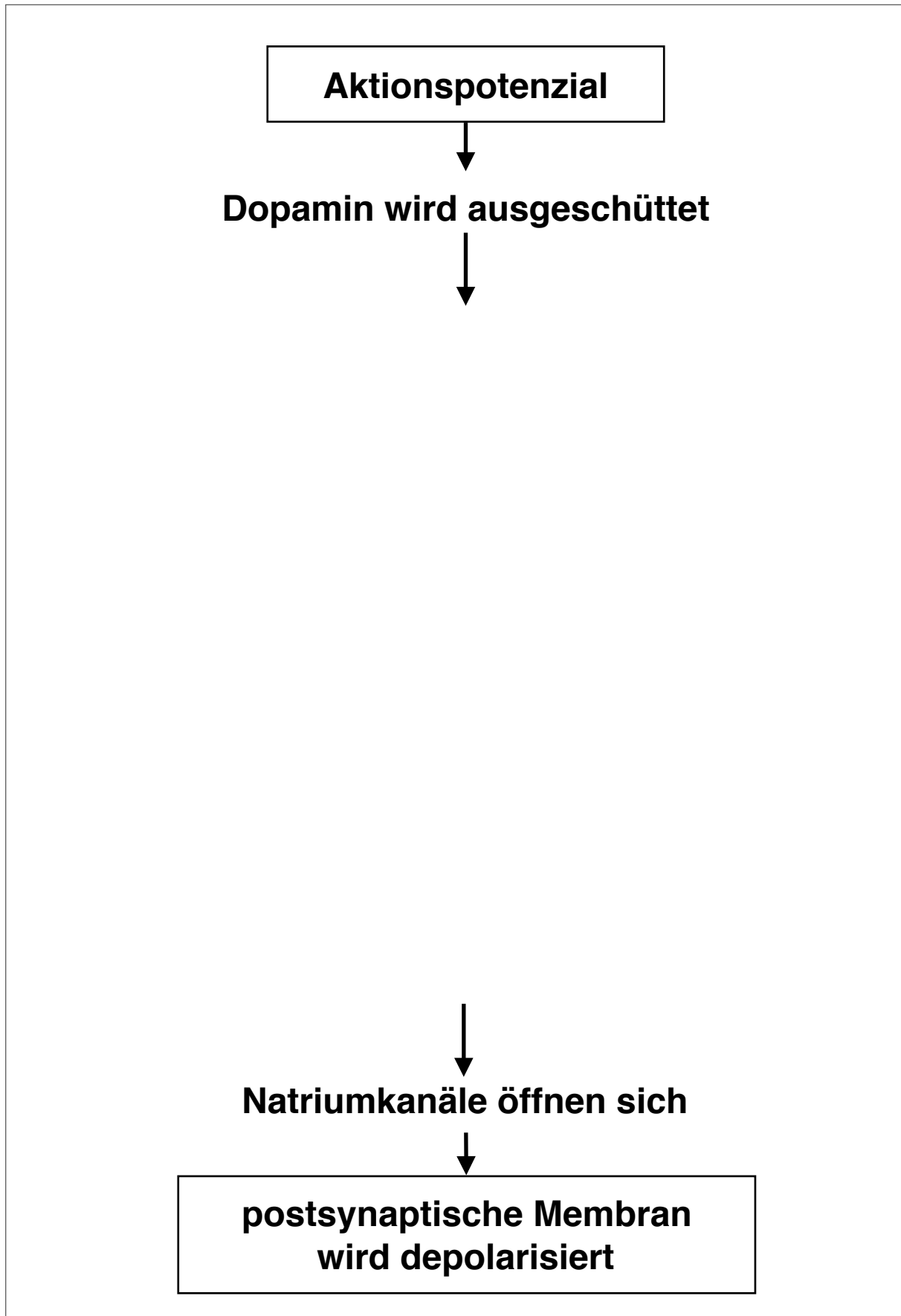


Das phosphorylierte **Protein- $PO_4$**  liegt dann normalerweise im *aktiven* Zustand vor, während das nicht-phosphorylierte Protein *inaktiv* ist.

## Aufgaben

1. Erläutern Sie im Detail die *präsynaptischen* Vorgänge, die bei der Ausschüttung eines Neurotransmitters wie Adrenalin oder Dopamin ablaufen.
2. Stellen Sie die im Text beschriebene Wirkung des Dopamins übersichtlich dar, indem Sie die beiliegende Folie ergänzen und dann im Vortrag kurz erläutern.
3. Neben den *erregenden* Dopamin-Synapsen gibt es auch hemmende. Erläutern Sie, wie eine *hemmende* Dopamin-Synapse funktionieren könnte.
4. Kokain ist ein Rauschgift, das auch auf erregende Dopamin-Synapsen wirkt. Erläutern Sie einen oder zwei synaptische Wirkmechanismen, die erklären, wie es zu den "Glücksgefühlen" nach einer Kokain-Einnahme kommen könnte.

## Wirkmechanismus von Dopamin

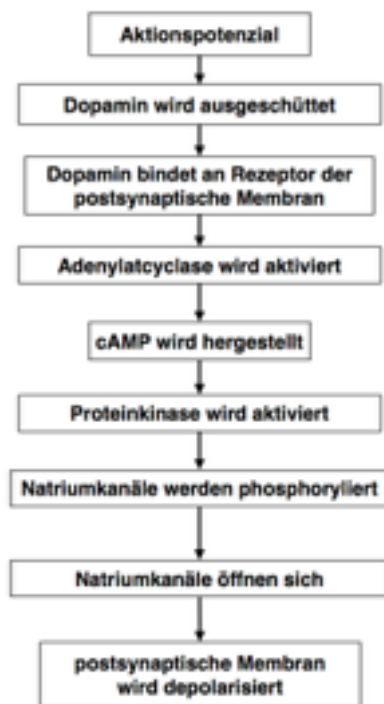


## Die Dopamin-Synapse - Erwartungen

1. Erläutern Sie im Detail die präsynaptischen Vorgänge, die bei der Ausschüttung eines Neurotransmitters wie Adrenalin oder Dopamin ablaufen.

*AP ->  $Ca^{2+}$ -Kanäle öffnen sich -> passiver  $Ca^{2+}$ -Einstrom mit Konzentrationsgradient -> kontraktile Fasern ziehen synaptische Vesikel zur präsynaptischen Membran -> Fusion -> NT-Ausschüttung*

2. Stellen Sie die im Text beschriebene Wirkung des Dopamins übersichtlich dar,



indem Sie die beiliegende Folie ergänzen und dann im Vortrag kurz erläutern.

3. Neben den erregenden Dopamin-Synapsen gibt es auch hemmende. Erläutern Sie, wie eine *hemmende* Dopamin-Synapse funktionieren könnte.

*Hier gibt es (mindestens) zwei Möglichkeiten:*

- a) *Kaliumkanäle werden phosphoryliert, durch  $K^+$ -Ausstrom findet Hyperpolarisierung statt*
- b) *Adenylatcyclase wird gehemmt, so dass cAMP-Konzentration sinkt...*

4. Kokain ist ein Rauschgift, das auch auf erregende Dopamin-Synapsen wirkt. Erläutern Sie einen oder zwei synaptische Wirkmechanismen, die erklären, wie es zu den "Glücksgefühlen" nach einer Kokain-Einnahme kommen könnte.

*Zum Beispiel: Kokain verhindert die Wiederaufnahme von Dopamin in das synaptische Endknöpfchen ---> Dauererregung.*

*Zum Beispiel: Kokain ähnelt dem Dopamin, setzt sich in die Dopamin-Rezeptoren und verlässt*