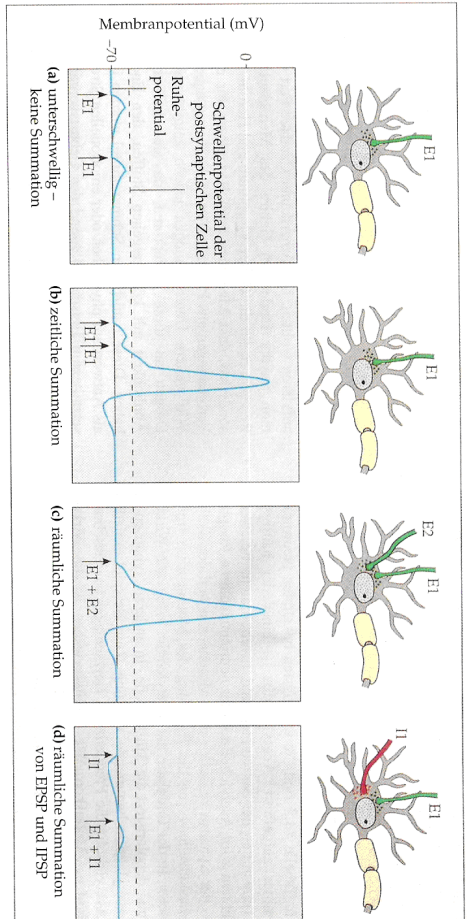


Ihre Ergebnisse zu: Stellen Sie in fünf (a-e) Spannungs-Zeit-Diagrammen dar, wie...

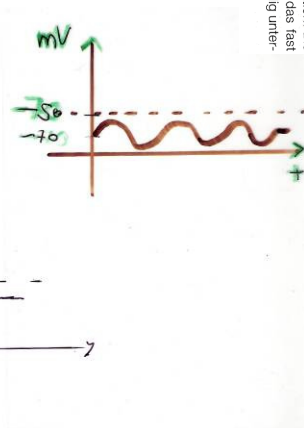
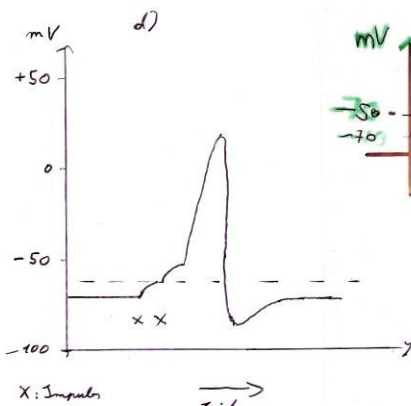
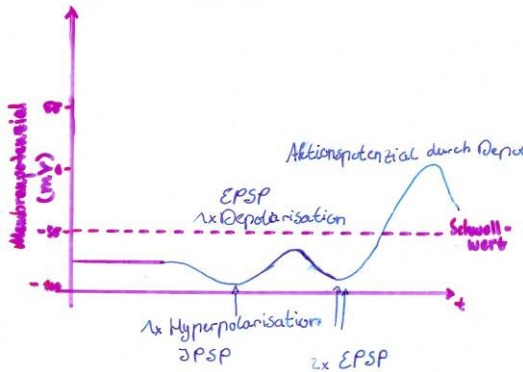
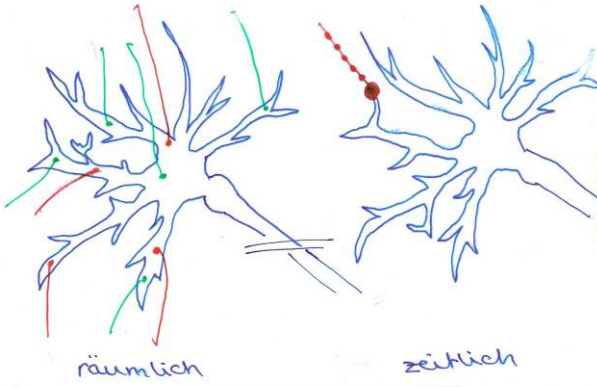
- a) ein IPSP das Membranpotential ändert, ohne dass ein AP ausgelöst wird,
- b) ein EPSP das Membranpotential ändert, ohne dass ein AP ausgelöst wird,
- c) mehrere IPSPs und EPSPs das Membranpotential ändern können, ohne dass ein AP ausgelöst wird,
- d) mehrere IPSPs oder EPSPs das Membranpotential ändern können, sodass zeitlich summiert ein AP ausgelöst wird,
- e) mehrere IPSPs oder EPSPs das Membranpotential ändern können, sodass räumlich summiert ein AP ausgelöst wird.

Aus: Neil A. Campbell: Biologie. Spektrum Akademischer Verlag (Januar 1998).

44.12 Summation von postsynaptischen Potentialen. Die Schemazeichnungen veranschaulichen die Änderungen des Membranpotentials am Axonhügel eines Neurons. Die Pfeile zeigen zu welchem Zeitpunkt das Membranpotential durch Eingänge von zwei erregenden Synapsen (E1 und E2, grün) und einer hemmenden Synapse (I1, rot) beeinflusst wird. Die meisten EPSPs, wie auch die durch E1 und E2 ausgelösten, können das Membranpotential am Axonhügel nicht bis zum Schwellenpotential auslösen werden. (a) Mehrere unterschiedliche EPSPs, die sich zeitlich nicht überlappen, können sich nicht addieren und die Membran nicht bis zum Schwellenpotential depolarisieren. (b) Zeitliche Summation findet statt, wenn zwei oder mehr unterschiedliche EPSPs einer Synapse sich zeitlich überlappen und so ihre Effekte verstärkt werden. In gezeigten Fall findet die zweite Transmitterfreisetzung an der Synapse E1 zu



einem Zeitpunkt statt, an dem die postsynaptische Membran durch die vorliegende Stimulierung noch in einem depolarisierten Zustand war. Durch diesen additiven Effekt wird die Membran bis zum Schwellenpotential depolarisiert und ein Aktionspotential ausgelöst. (c) Räumliche Summation tritt ein, wenn an zwei oder mehr Synapsen zur gleichen Zeit Transmitter freigesetzt wird und so ein postsynaptisches Potential entsteht, das größer ist als die einzelnen EPSPs. Die räumliche Summation der EPSPs der Synapsen E1 und E2 depolarisiert die Membran bis über den Schwellenwert und löst ein Aktionspotential aus. (d) EPSPs und IPSPs beeinflussen das Membranpotential in entgegengesetzter Richtung. Ein weiteres Beispiel für räumliche Summation: Die Depolarisation durch das EPSP (an Synapse E1) wird durch das fast gleichzeitig aufgetretene IPSP (an Synapse I1) nahezu vollständig unterdrückt.



positive negative -
Membranpotential nicht
hoch genug um
Schwellenpotential zu
erreichen

