

Laterale Inhibition (seitliche Hemmung)

Beschreibung aus LIT: Versuche mit Biomodul (668 78DE)

Sinnesphysiologie

Versuche mit BIOMODUL

Versuche zu Sinnesorganen und Nervenschaltungen

Simulation der seitlichen Hemmung

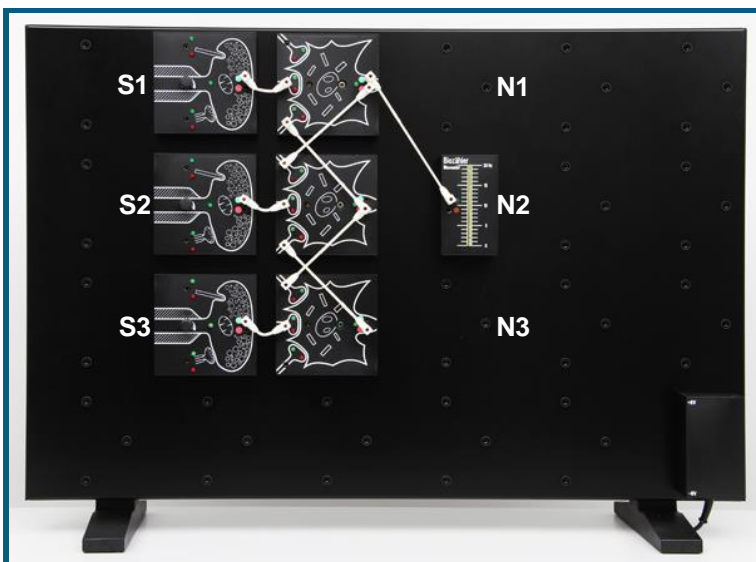
Variante I (Simulation der seitlichen Hemmung)

Bausteine

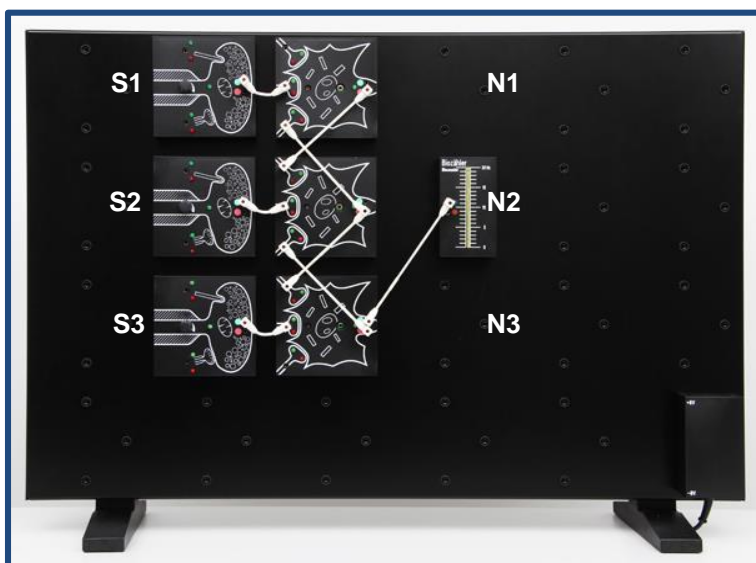
Rastertafel	662 200
Netzgerät zu BIOMODUL ® -System	662 201
Biozähler	662 233
7 Verbindungskabel 12 cm, für BIOMODUL ®	662 204
1 Verbindungskabel 25 cm, für BIOMODUL ®	662 205
3 Synapsen-Module	662 217
3 Unineuron-Module	662 213

Versuchsaufbau

Variante I a



Variante I b



Durchführung

Verbindungen nach Abbildung herstellen. Knopf am Synapsenbaustein S2 ganz nach links drehen. Mit Hilfe des Biozählers Impulsfrequenz an den Ausgangsbuchsen von S1 und S3 auf ca. 15 Hz einstellen. Biozähler an die Ausgänge N1 oder N3 anschließen. Knopf an S2 jetzt langsam nach rechts drehen.

Ergebnis

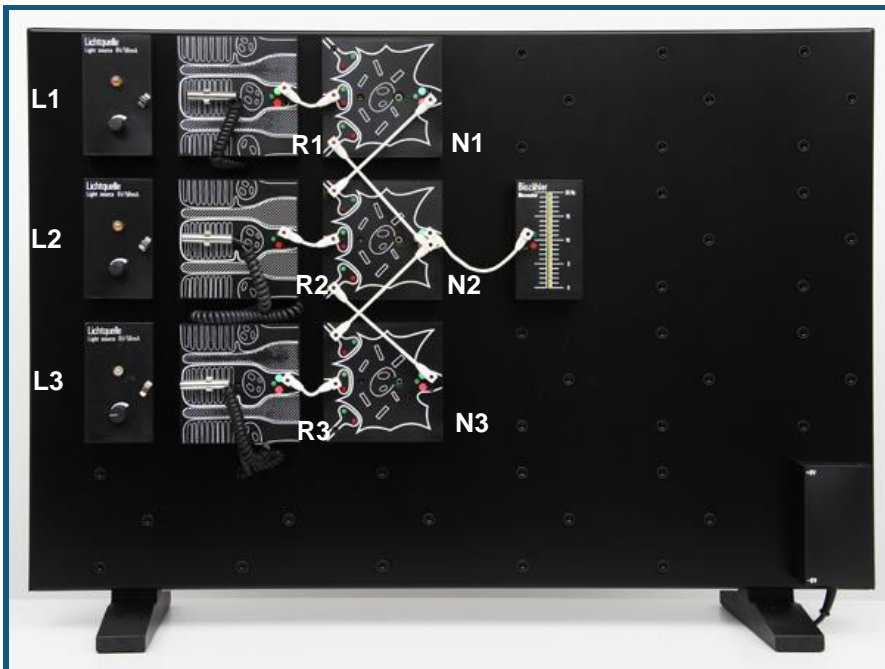
Mit zunehmender Frequenz der an N2 einlaufenden Impulse werden die benachbarten Neuronen gehemmt. Bleibt der Drehknopf von S2 in seiner Position und wird die Impulszahl von S1 oder S3 erhöht, reagiert andererseits wieder der Neuronbaustein N2 mit sinkender Impulsfrequenz.

Variante II (Simulation der seitlichen Hemmung)

Bausteine

Rastertafel	662 200
Netzgerät zu BIOMODUL ® -System	662 201
Biozähler	662 233
3 Lichtquellen	662 219
7 Verbindungskabel 12 cm, für BIOMODUL ®	662 204
1 Verbindungskabel 25 cm, für BIOMODUL ®	662 205
3 Lichtsinneszellen-Module	662 212
3 Unineuron-Module	662 213

Versuchsaufbau



Durchführung

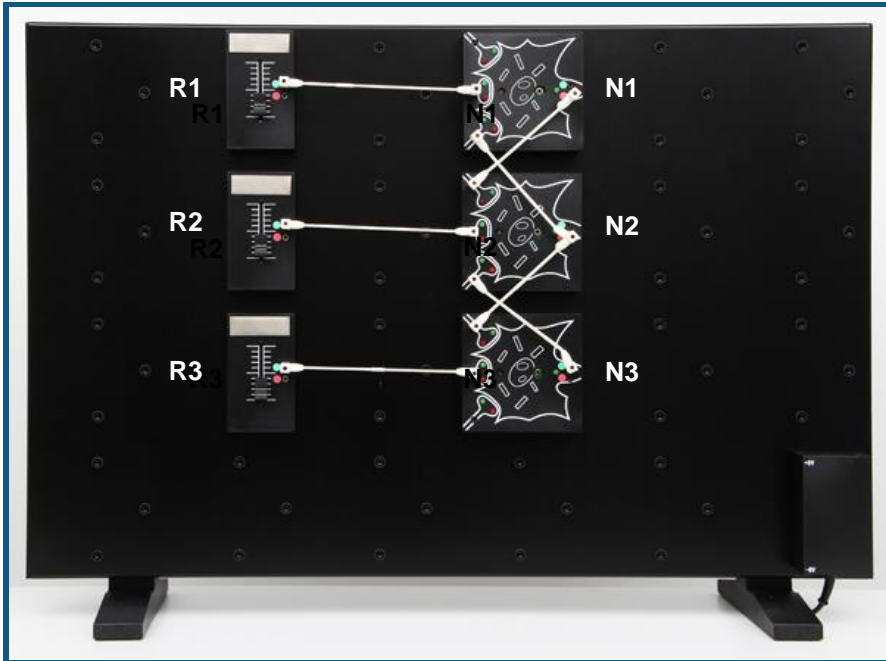
Bausteine nach Abbildung untereinander verbinden. Alle Lichtfühler auf die Birnchen ausrichten, auf möglichst gleichen Abstand achten. Lichtquelle 2 auf dunkel einstellen. Biozähler mit dem Ausgang des Rezeptor-bausteins verbinden (grüne Markierung!) und Helligkeit von L1 so einstellen, dass der Rezeptor mit etwa 15 Impulsen/sec. antwortet. Den gleichen Vorgang bei L3 wiederholen. Biozähler mit dem Ausgang von N2 verbinden. Nun Helligkeit von L2 langsam erhöhen.

Ergebnis

Obwohl die Reizintensität an den Rezeptoren R1 und R3 konstant bleibt, sinkt die Impulsfrequenz an N1 und N3 als Folge der lateralen Hemmung zunehmend ab.

Variante III (Simulation der seitlichen Hemmung)**Bausteine**

Rastertafel	662 200
Netzgerät zu BIOMODUL ® -System	662 201
3 Reizgeber-Module	662 211
7 Verbindungskabel 12 cm, für BIOMODUL ®	662 204
3 Unineuron-Module	662 213

Versuchsaufbau**Durchführung**

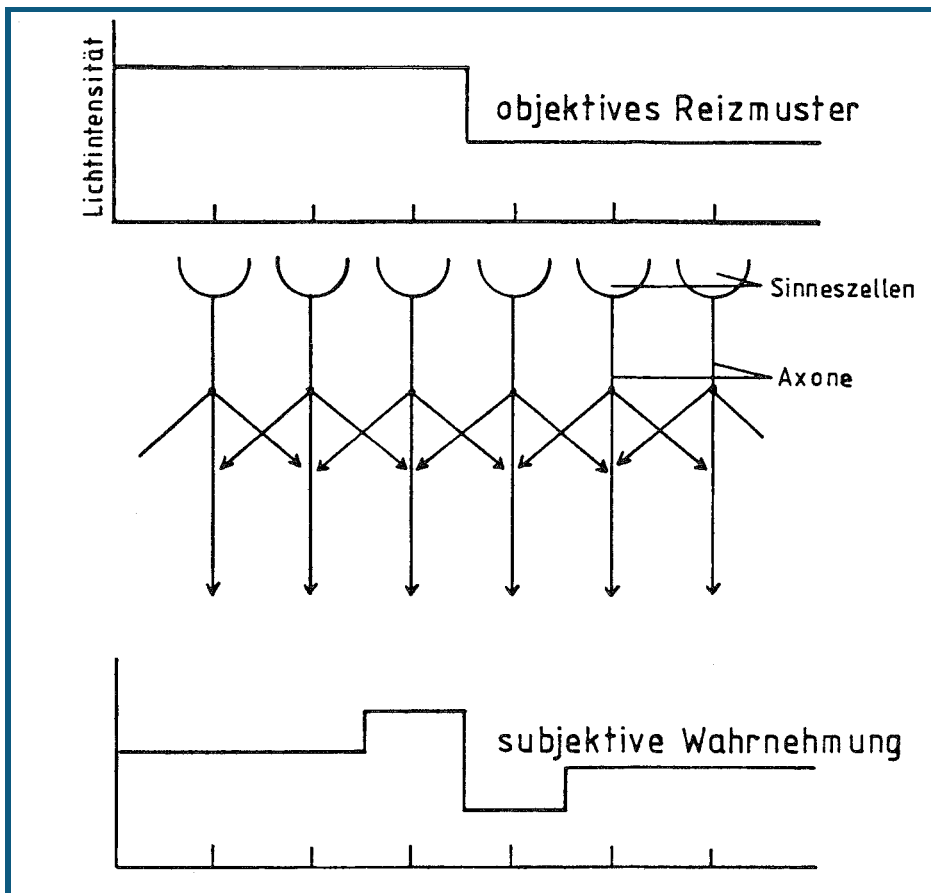
Verbindungen wie vorgeschlagen herstellen. Schieber an R1 und R3 etwa in die Mitte bringen, bei R2 ganz nach unten. Die Dioden im Axonhügel von N1 und N3 blinken mit hoher Frequenz. Die Diode in N2 bleibt dunkel. Schiebt man langsam den Schieber an R2 nach oben, antwortet auch N2 mit Impulsen, gleichzeitig sinkt die Blinkfrequenz der Dioden in N1 und N3.

Ergebnis

Viele Bausteine des BIOMODUL-Systems können sich in ihrer Funktion vertreten. Allerdings stellen sie unterschiedlich hohe Forderungen an die Abstraktionsfähigkeit des Lernenden. Sind nicht genügend gleiche Bausteine vorhanden, so könnten, wie in den letzten 3 Beispielen gezeigt, ein Rezeptorbaustein, der Reizgeber oder der Synapsenbaustein die gleiche Aufgabe übernehmen.

Rückwärtshemmung am Beispiel der seitlichen (lateralen) Hemmung

Eine wichtige Grundschaltung des Nervensystems arbeitet nach dem Prinzip der seitlichen Hemmung. Von jeder Nervenfasern zweigen seitliche Äste ab, die eine hemmende Wirkung auf die Nachbarneuronen auswirken.



Die Aufgabe dieser Schaltung ist eine gezielte Verfälschung der objektiv gemeldeten Reizintensität, wodurch eine Kontrastverschärfung erreicht wird.