

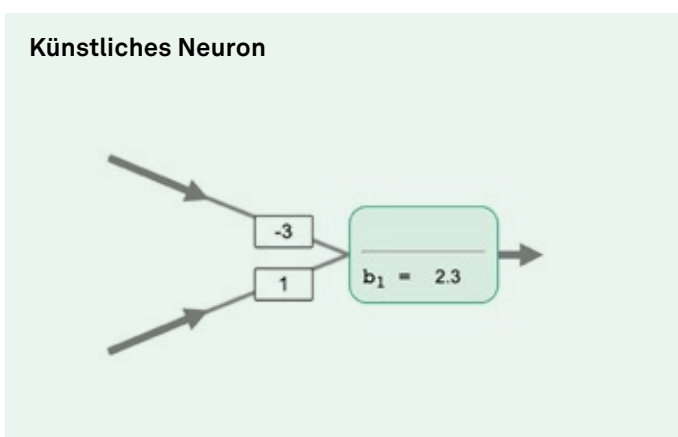
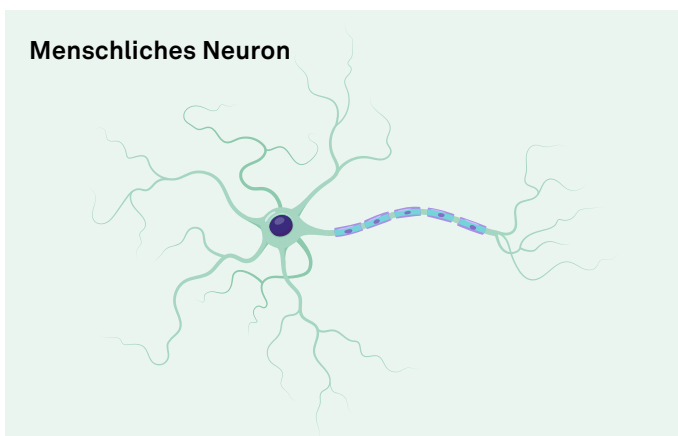
# Historischer Hintergrund künstlicher neuronaler Netze

Historisch gesehen gab es bei der Entwicklung von künstlichen neuronalen Netzen zunächst den Gedanken, das menschliche Gehirn nachzubilden. Der folgende Absatz fasst diesen stark vereinfachten Gedankengang zusammen:

*Im menschlichen Gehirn befinden sich ca. 100 Milliarden Nervenzellen, die sogenannten Neuronen. Diese sind untereinander vernetzt und können elektrische Impulse aussenden. Empfängt ein Neuron ausreichend elektrische Impulse, sendet es selbst einen elektrischen Impuls aus.*

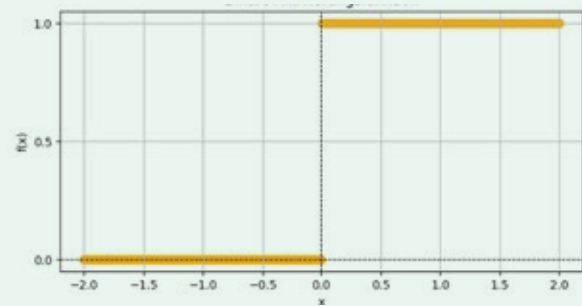
## Menschliches und künstliches Neuron

Beide erhalten in der gewählten Darstellung von links Eingaben und leiten Signale nach rechts weiter.



Daher wurde auch für künstliche Neuronen die binäre Ausgabefunktion als Aktivierungsfunktion gewählt. Sobald die Eingaben eines künstlichen Neurons mit binärer Aktivierungsfunktion groß genug sind, feuert das künstliche Neuron, das heißt es hat eine 1 als Ausgabe.

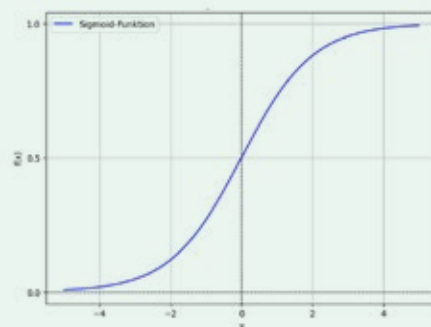
## Binäre Aktivierungsfunktion



In deutscher Literatur findet sich für den Begriff *Bias* oft die Übersetzung Schwellenwert. Wenn der Bias bei -5 liegt, müssen die Eingaben den Wert 5 übersteigen, sodass das Neuron feuert. Der Bias ist hier also wirklich der Schwellenwert zwischen feuern und nicht feuern – Ausgabe 1 oder Ausgabe 0.

Für andere Aktivierungsfunktionen wie zum Beispiel die Sigmoid-Funktion lässt sich diese Analogie aber nicht fortsetzen. Hier gibt es keine Schwelle. Der Übergang ist kontinuierlich. Daher haben wir hier auf die deutsche Übersetzung des Begriffs *Bias* verzichtet.

## Sigmoid-Funktion



Der Aufbau von künstlichen neuronalen Netzen ist ursprünglich – stark vereinfacht – dem menschlichen Gehirn nachempfunden. Da ohnehin nicht bekannt ist, wie genau das menschliche Gehirn lernt, wurde mit der Zeit durch die Wahl anderer Aktivierungsfunktionen abgewichen. Warum der Aufbau aber mathematisch sinnvoll ist und welchen Zweck die einzelnen Bestandteile haben, wird in diesem Kurs betrachtet.