ENARIS

Neuronale Netze II
rezeptive Felder

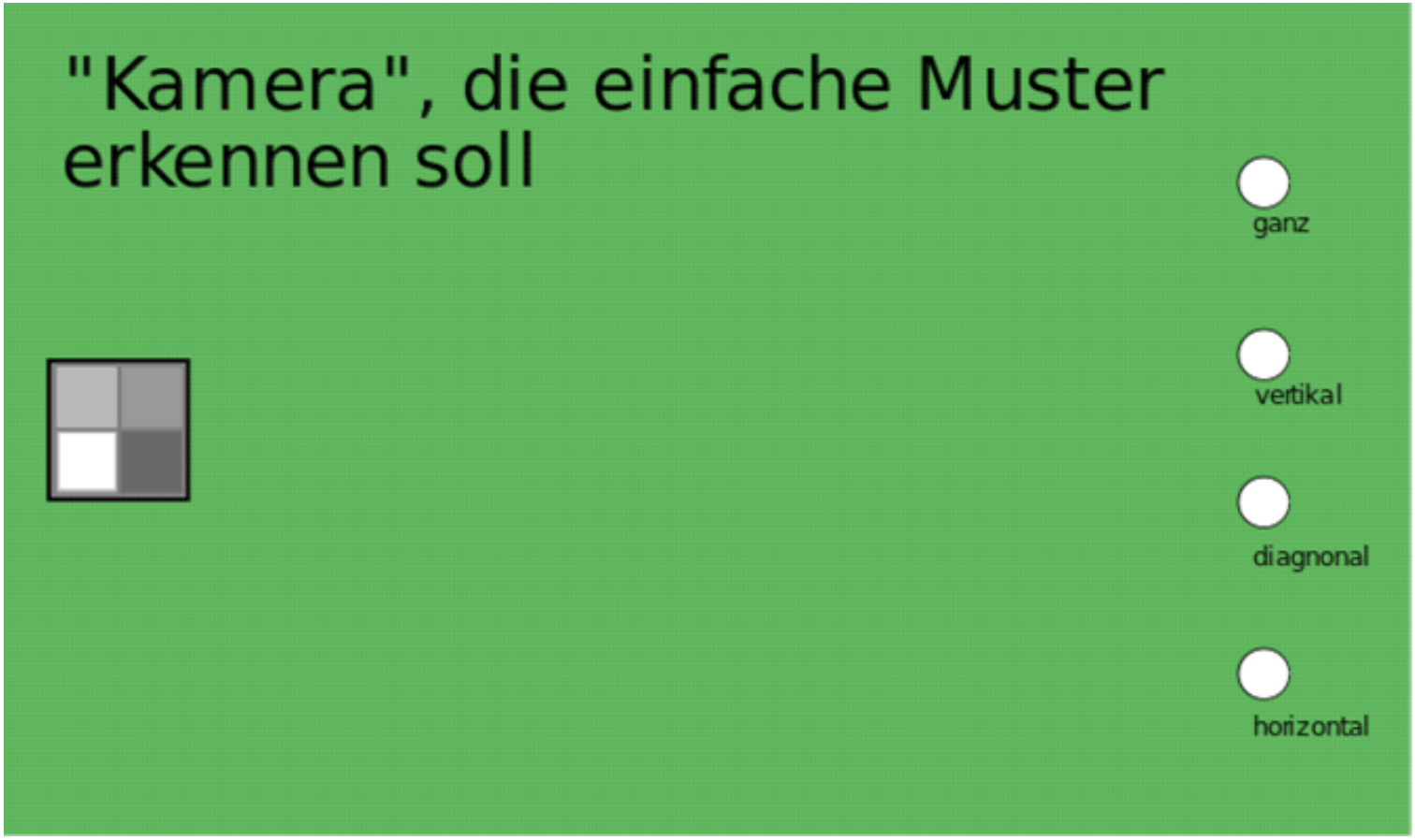
mobilis
interaktív kiállítási központ

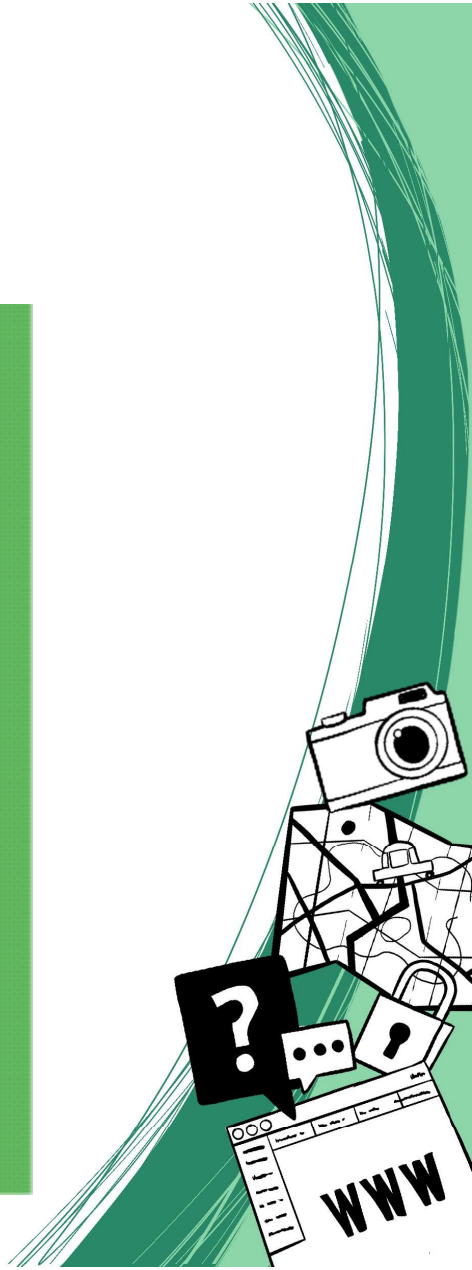
TU Graz

OESTERREICHISCHE COMPUTER GESELLSCHAFT
AUSTRIAN COMPUTER SOCIETY

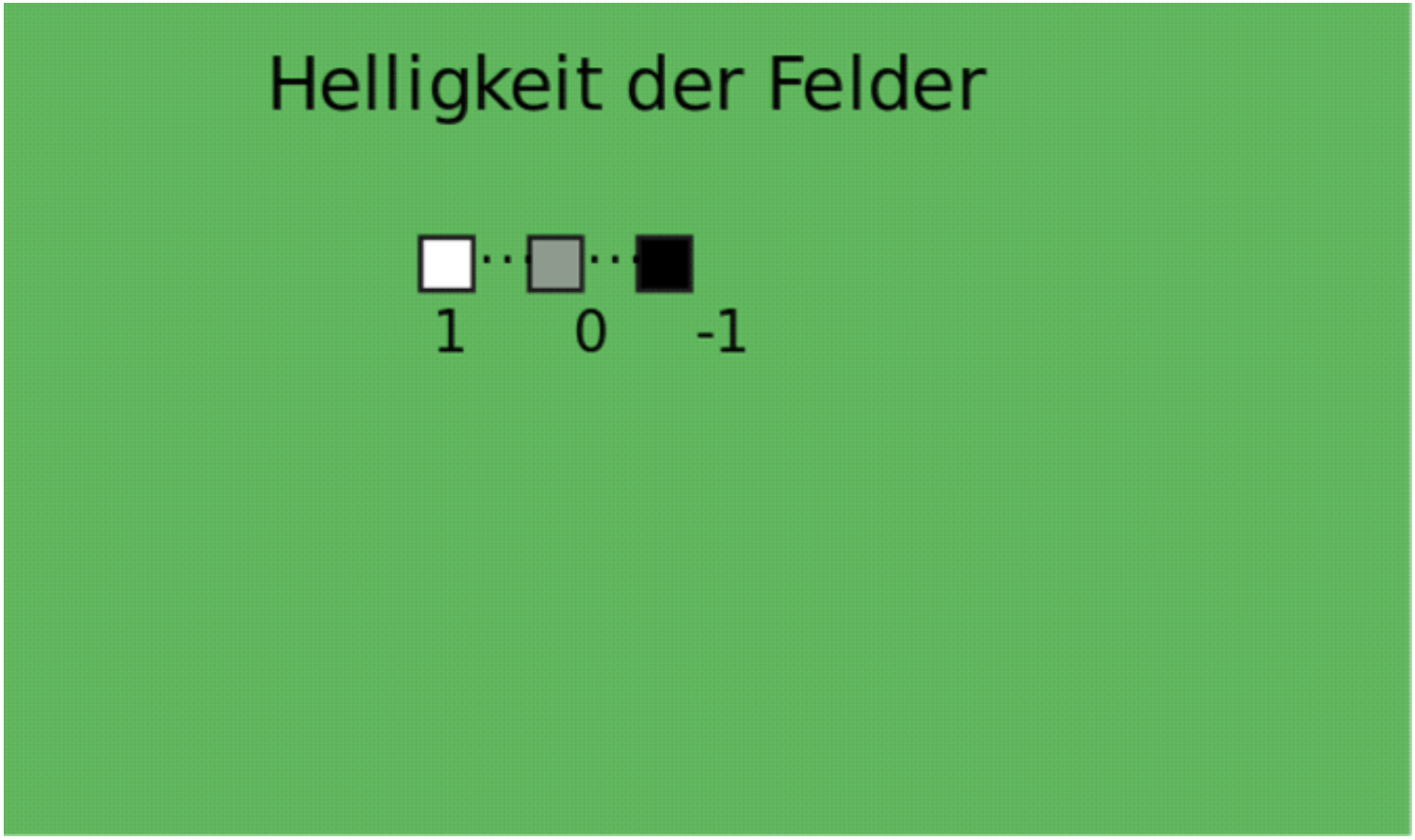
Interreg
Austria–Hungary 2014–2020
European Union – European Regional Development Fund

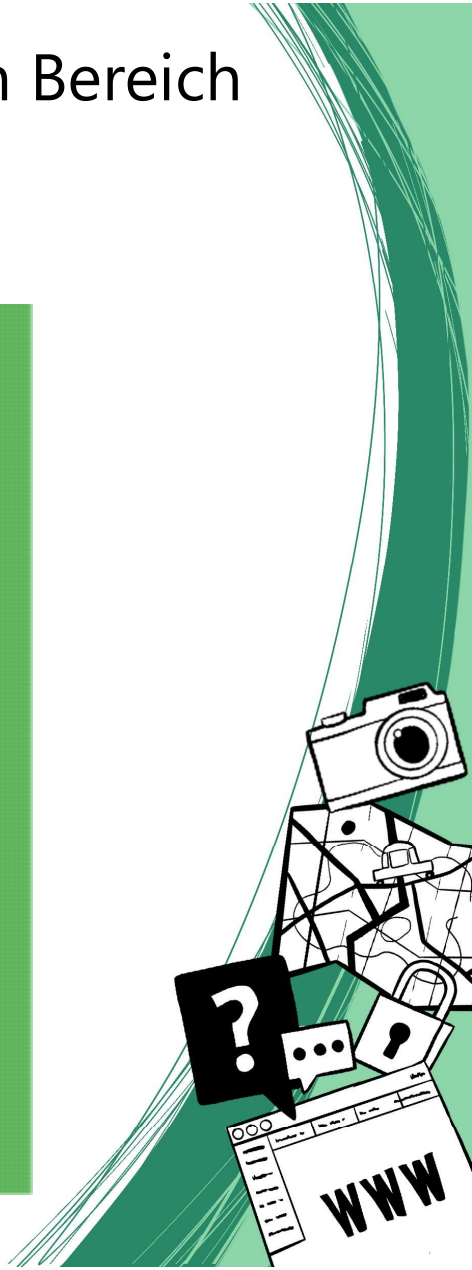
Auf der linken Seite ist eine Kamera mit 4 Eingabefeldern. Rechts sind die Ausgabefelder. Zwischen ganzen, vertikalen, diagonalen, horizontalen Mustern soll unterschieden werden.



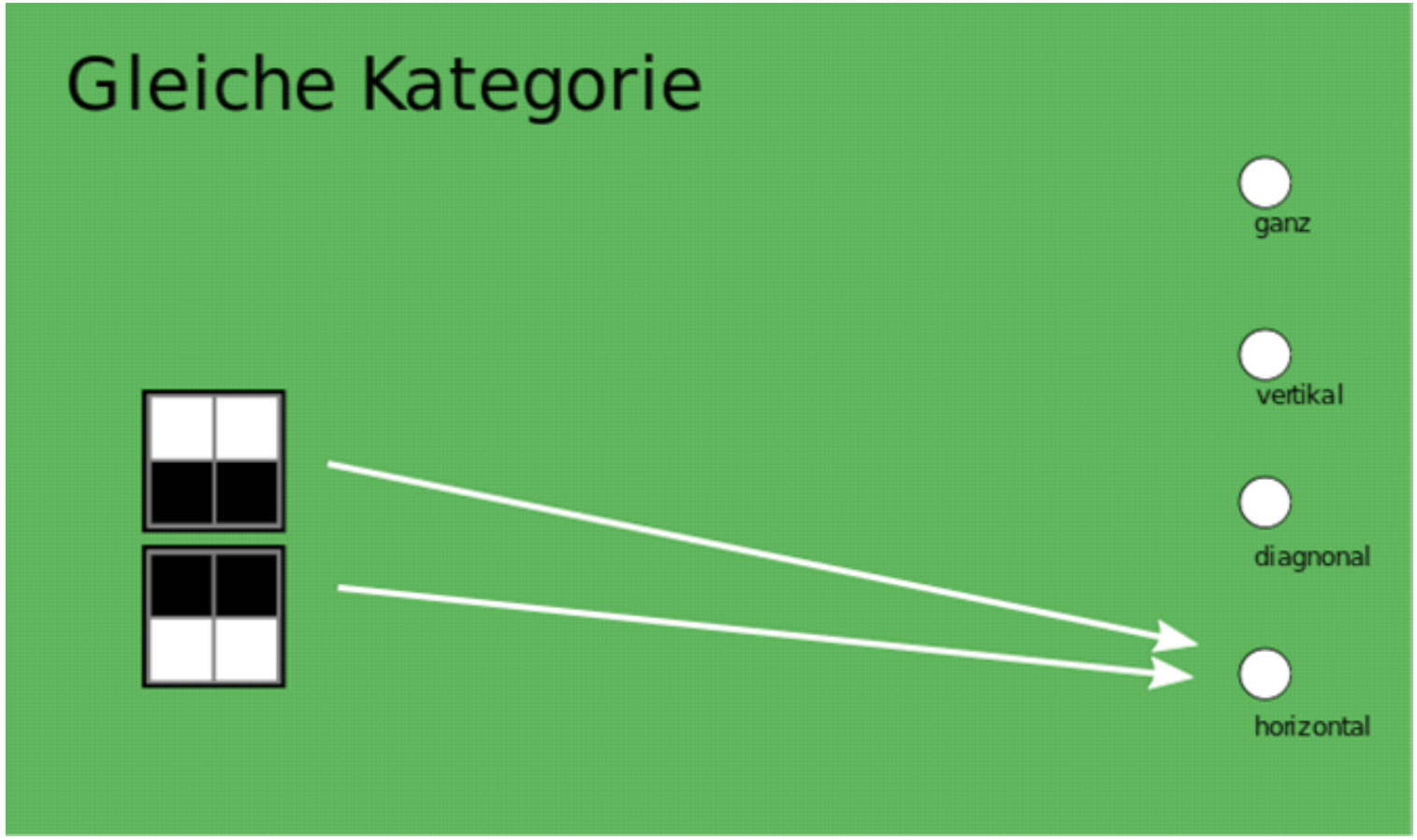


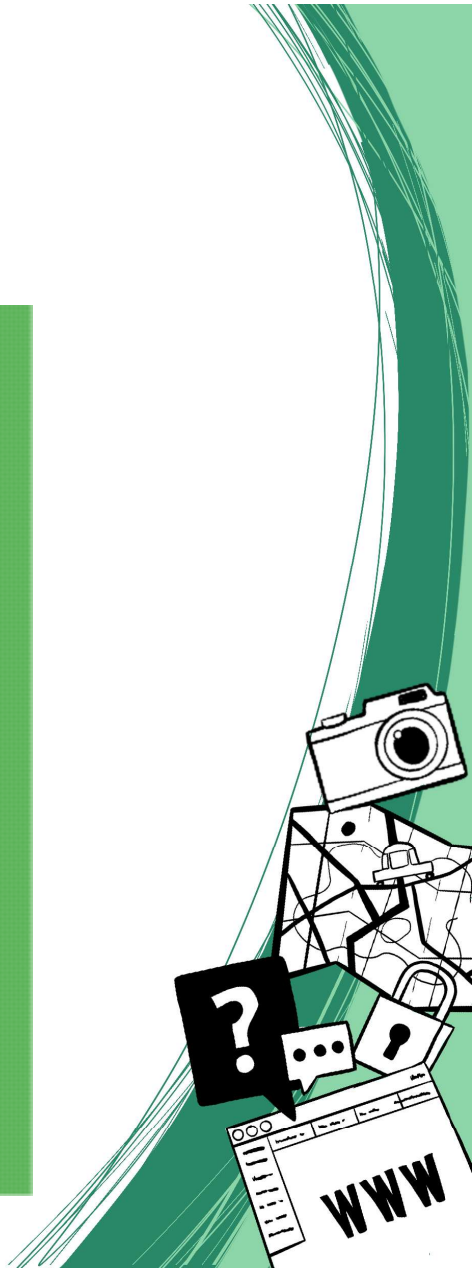
Die Eingabefelder können kontinuierliche Werte im Bereich [-1, 1] annehmen.





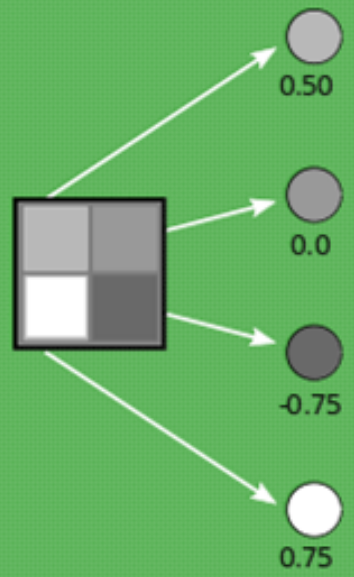
Beispiel für die Erkennnung eines horizontalen Musters

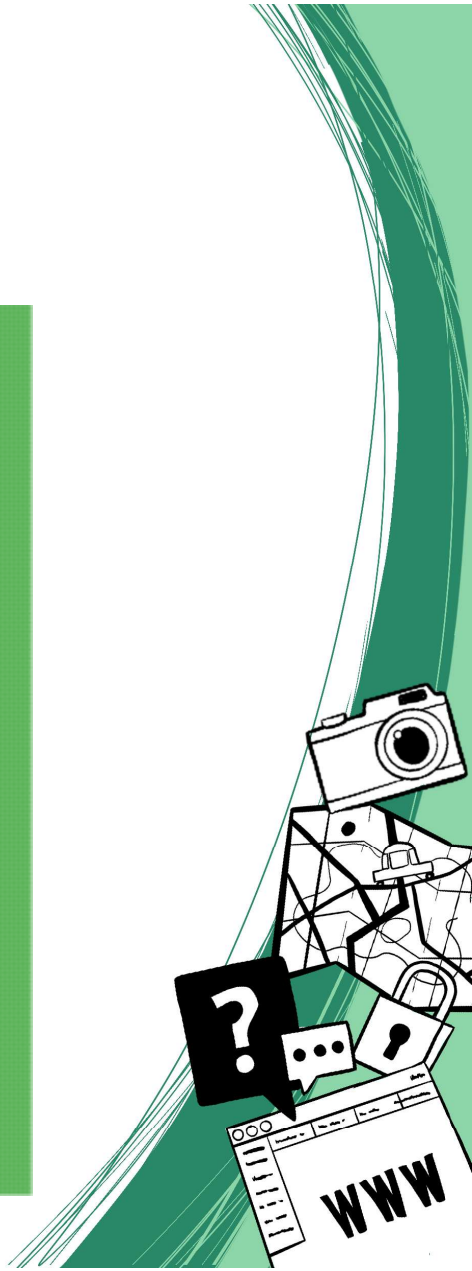




ENARIS

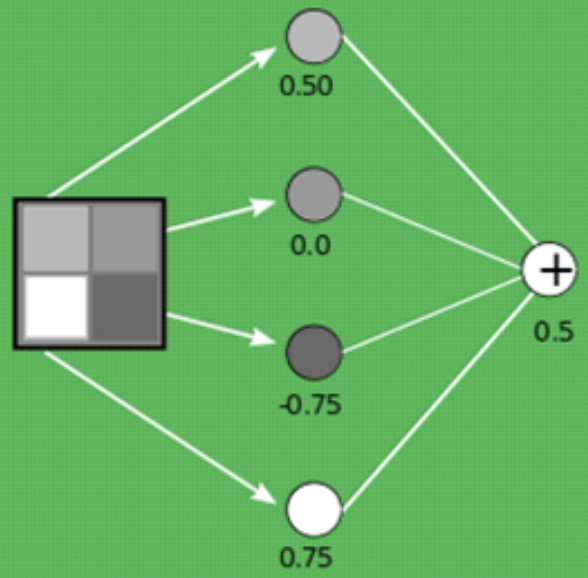
Eingabe-Vektor



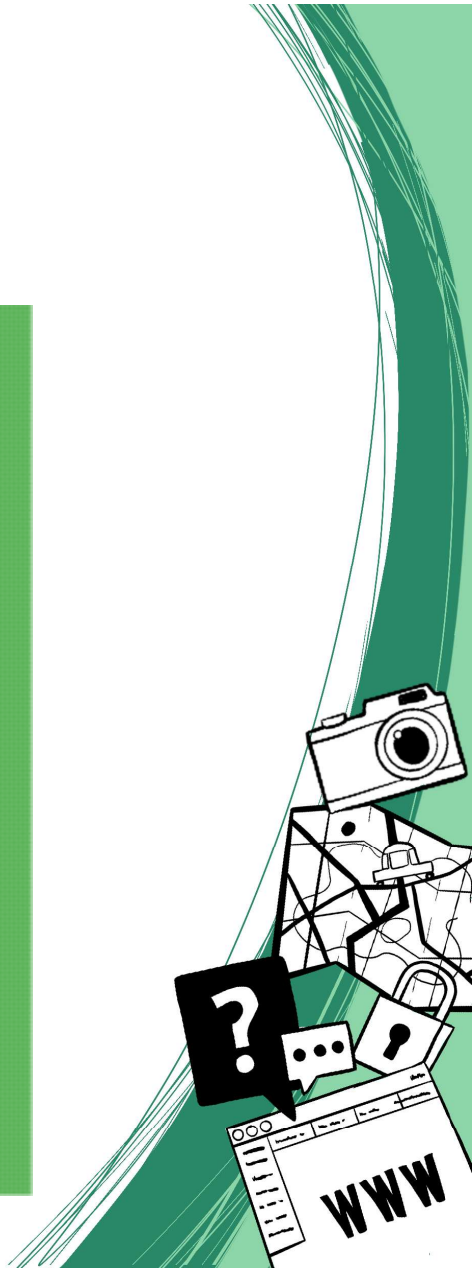


ENARIS

Summe

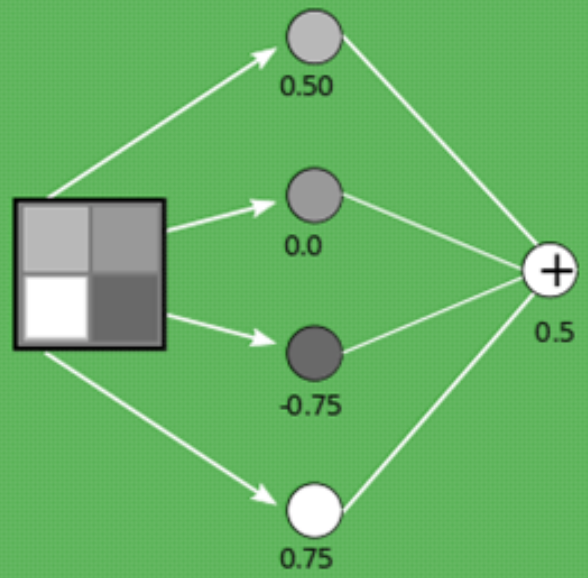


0.5
0.0
-0.75
0.75



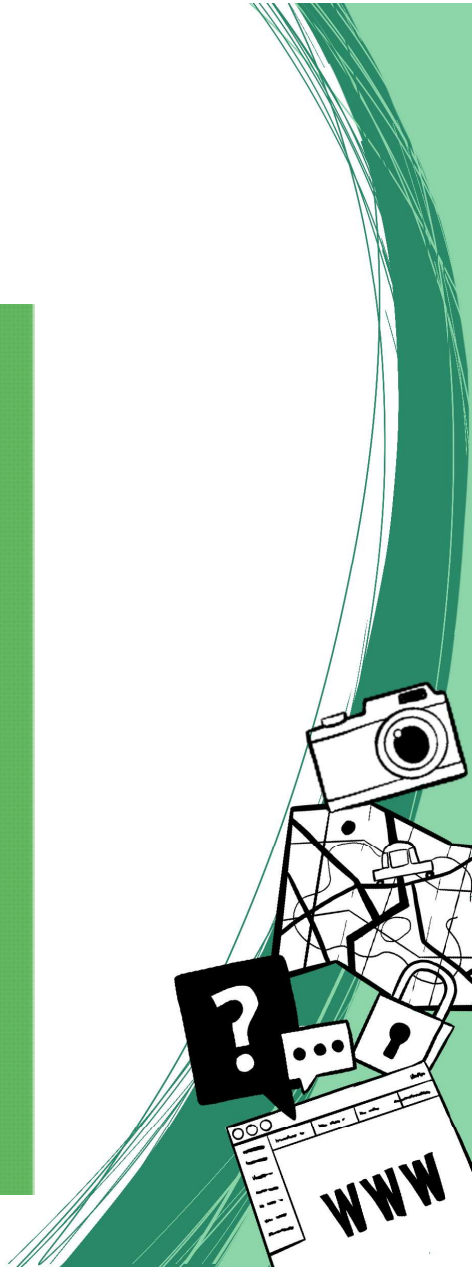
ENARIS

Summe



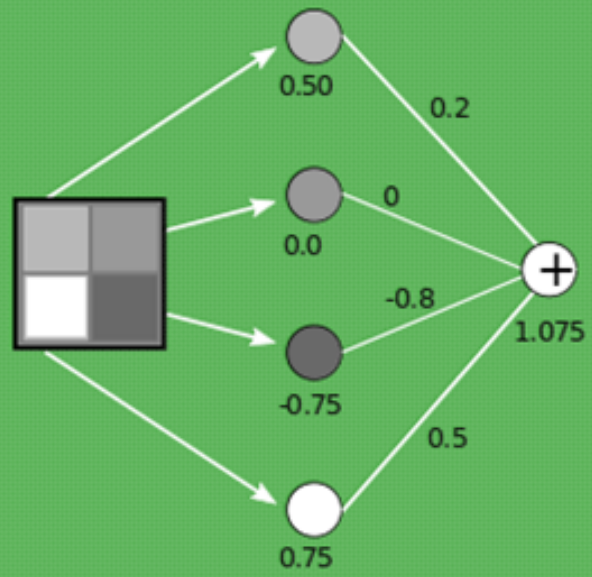
0.5
0.0
-0.75
0.75

0.5

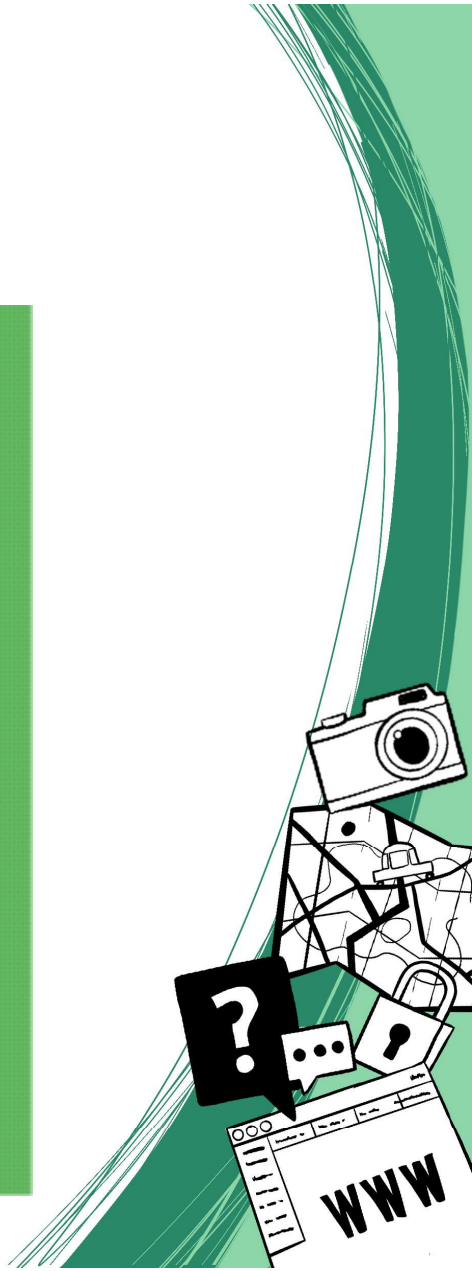


ENARIS

Gewichtete Verbindungen

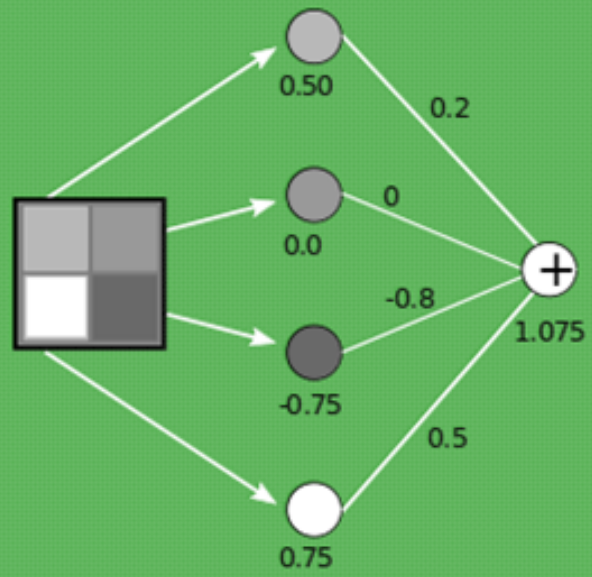


0.5 * 0.2 = 0.1
0.0 * 0.0 = 0.0
-0.75 * -0.8 = 0.6
0.75 * 0.5 = 0.375

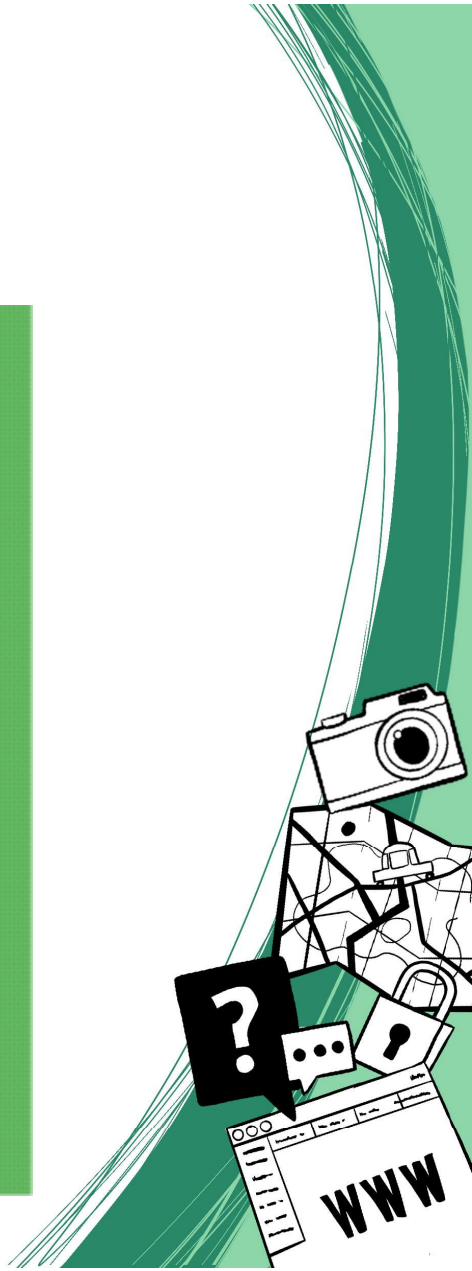


ENARIS

Summe

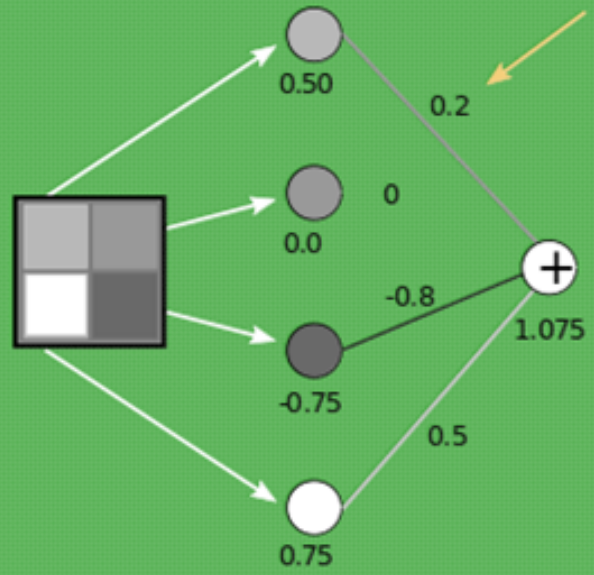


$$
\begin{aligned}
0.5 * 0.2 &= 0.1 \\
0.0 * 0.0 &= 0.0 \\
-0.75 * -0.8 &= 0.6 \\
0.75 * 0.5 &= 0.375 \\
\hline
&1.075
\end{aligned}
$$

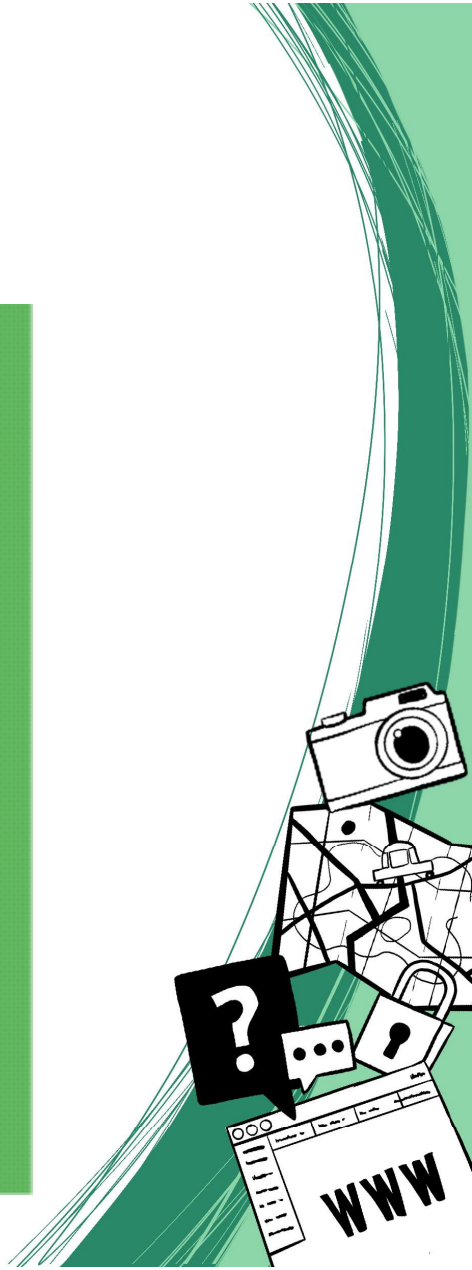


ENARIS

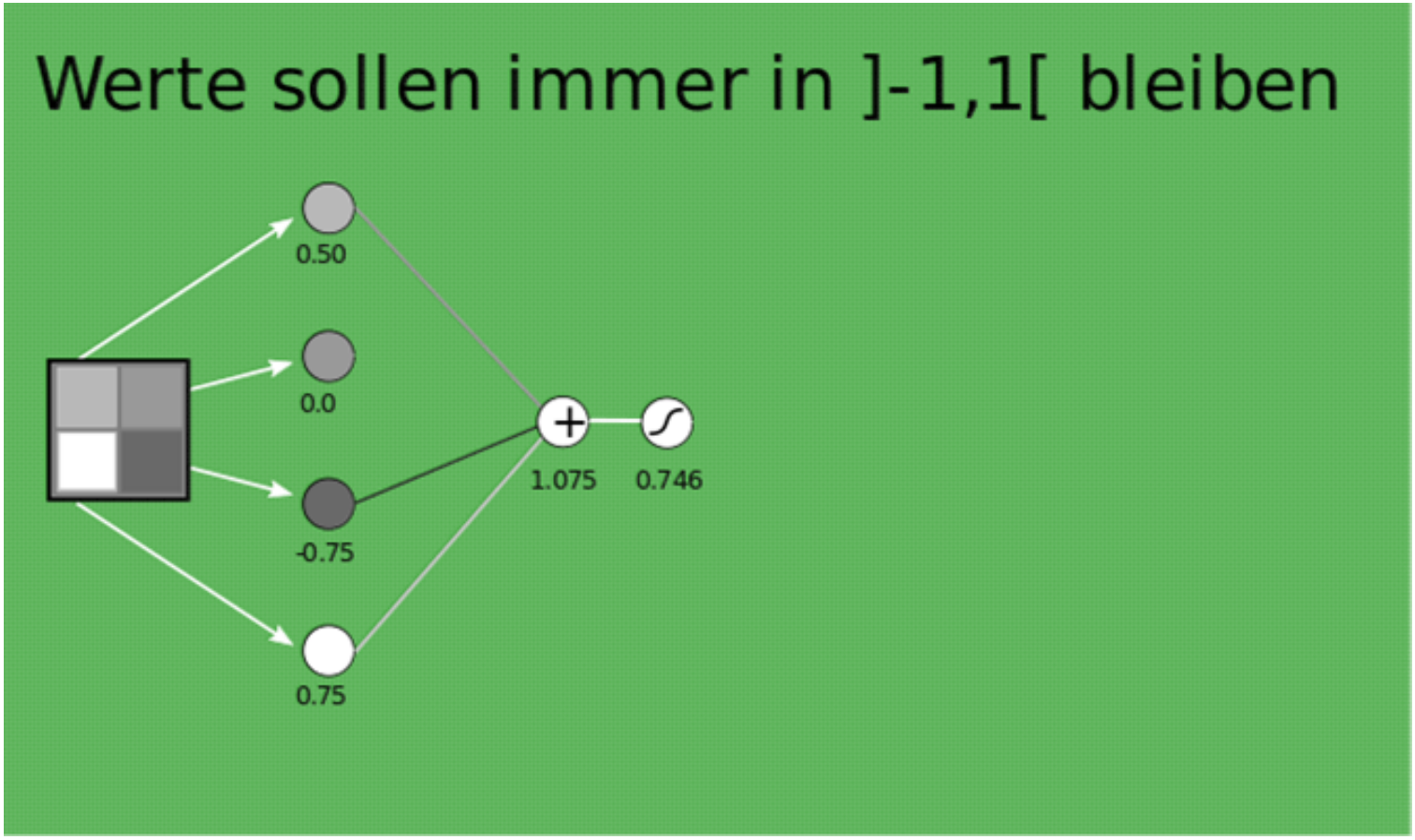
Gewichtungen optisch dargestellt

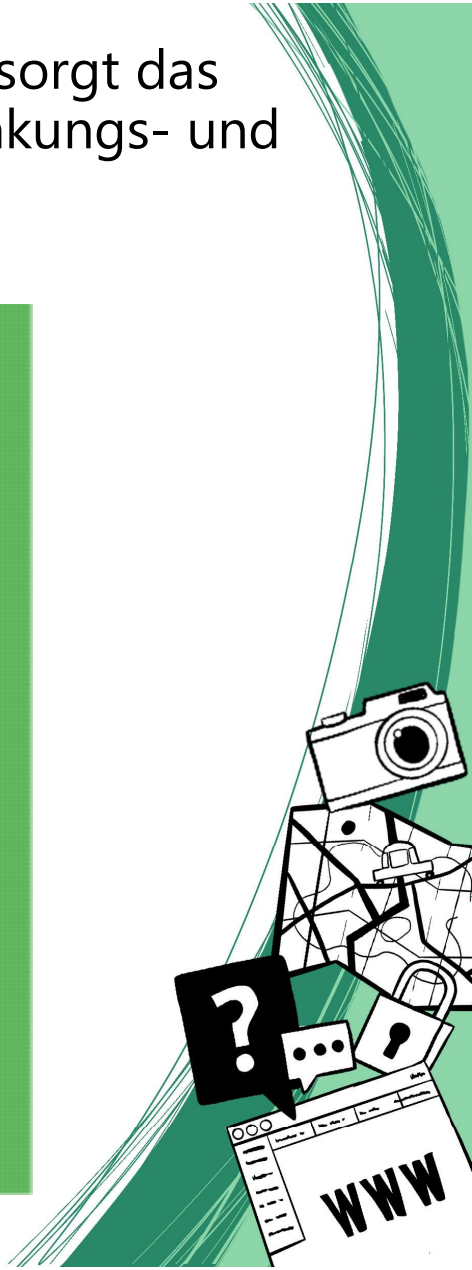


$$
\begin{aligned}
0.5 * 0.2 &= 0.1 \\
0.0 * 0.0 &= 0.0 \\
-0.75 * -0.8 &= 0.6 \\
0.75 * 0.5 &= 0.375 \\
\hline
&1.075
\end{aligned}
$$



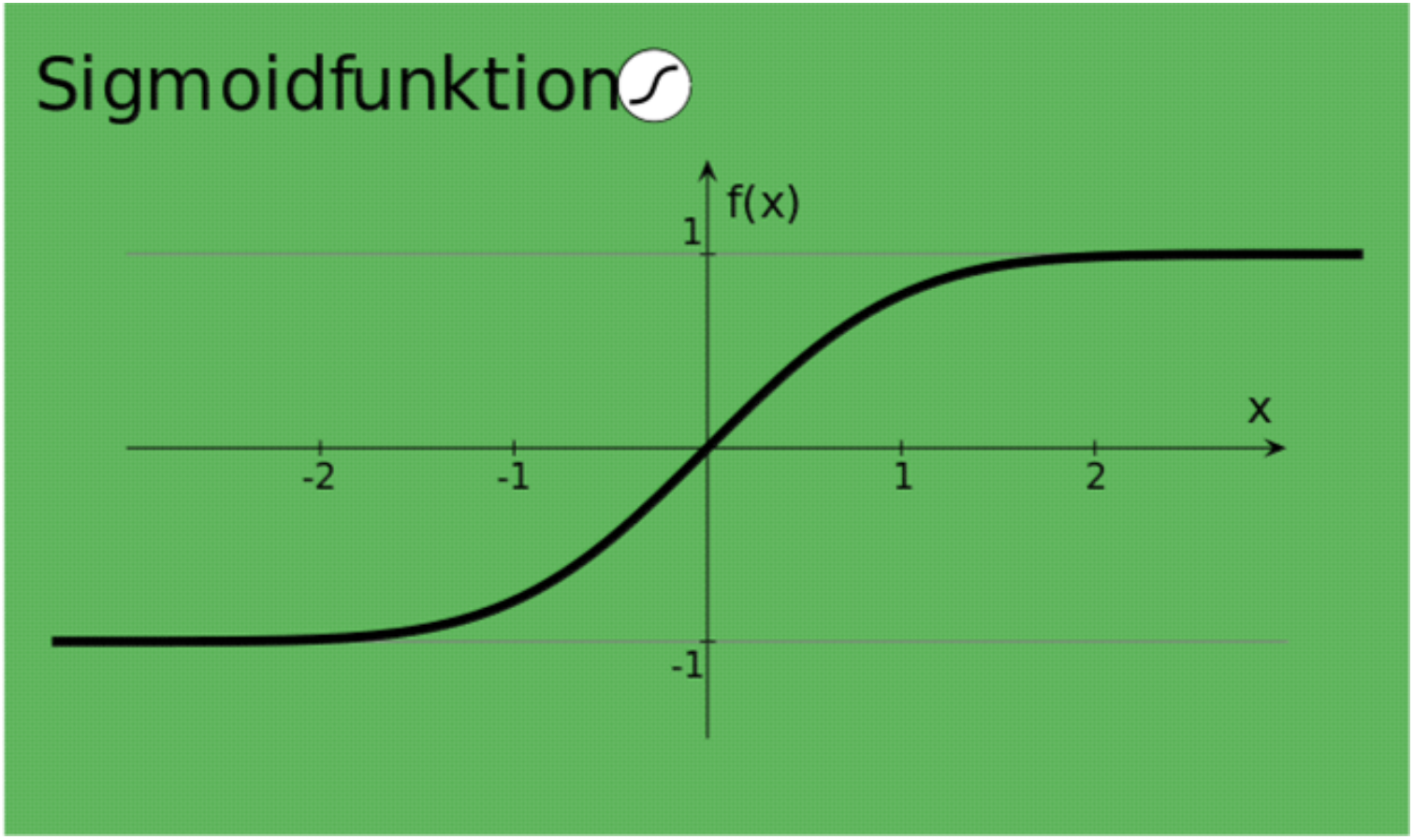
Der Ergebniswert soll immer im Intervall]1,1[bleiben. Dafür sorgt das zusätzliche Element ganz rechts ( ). Es kommt als Beschränkungs- und zugleich als Aktivierungsfunktion zu Einsatz.

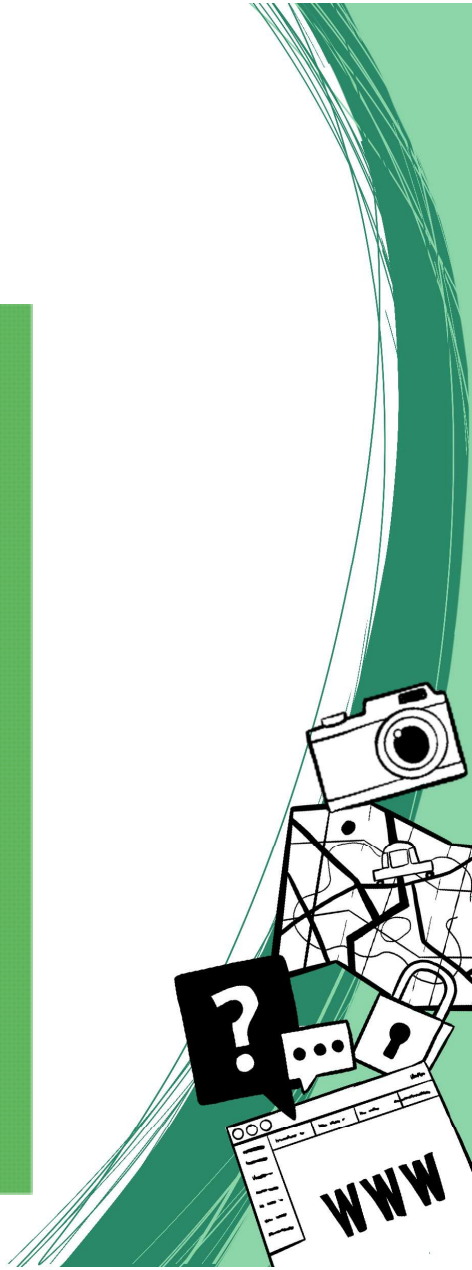




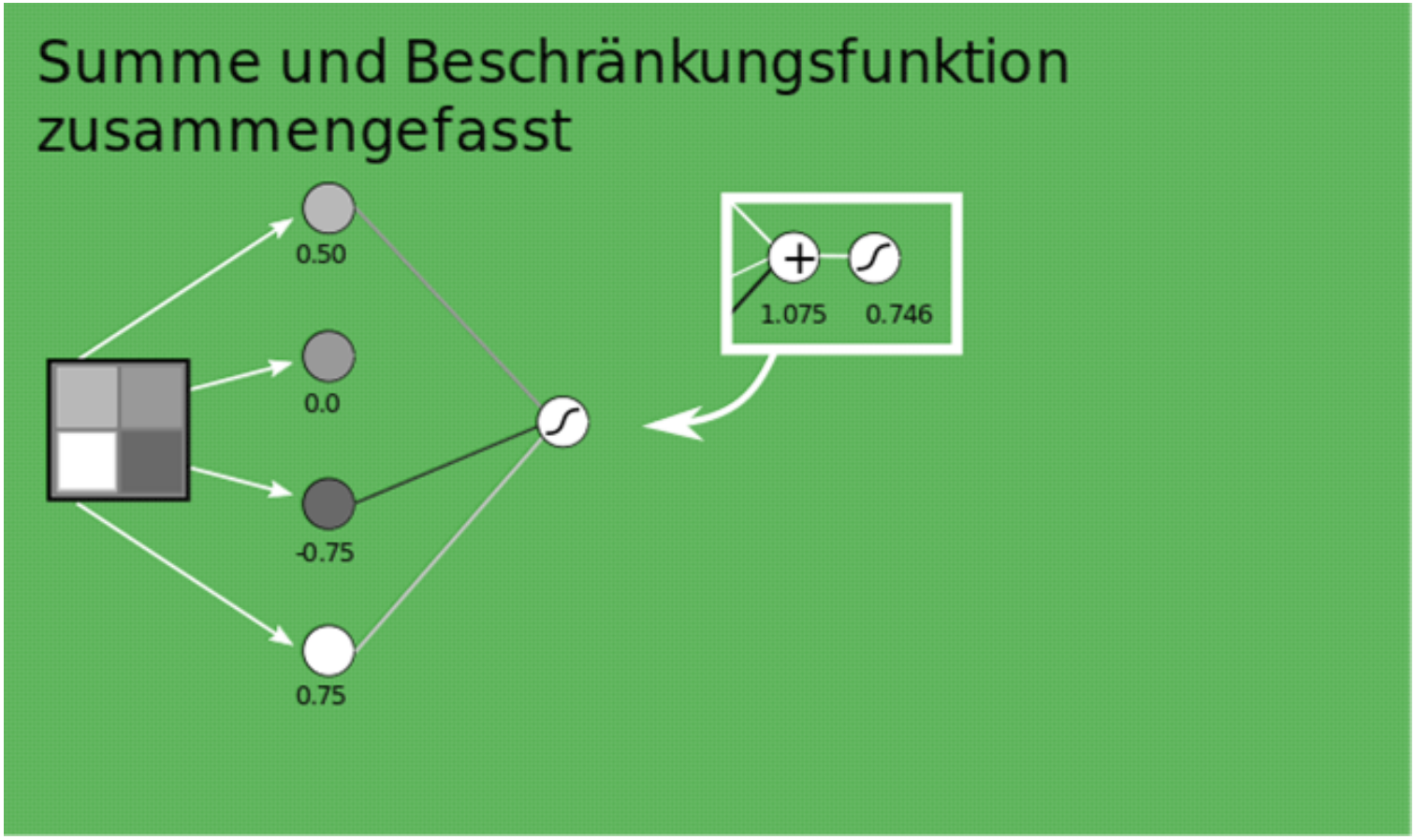
Erweiterter Inhalt zur Beschränkungsfunktion

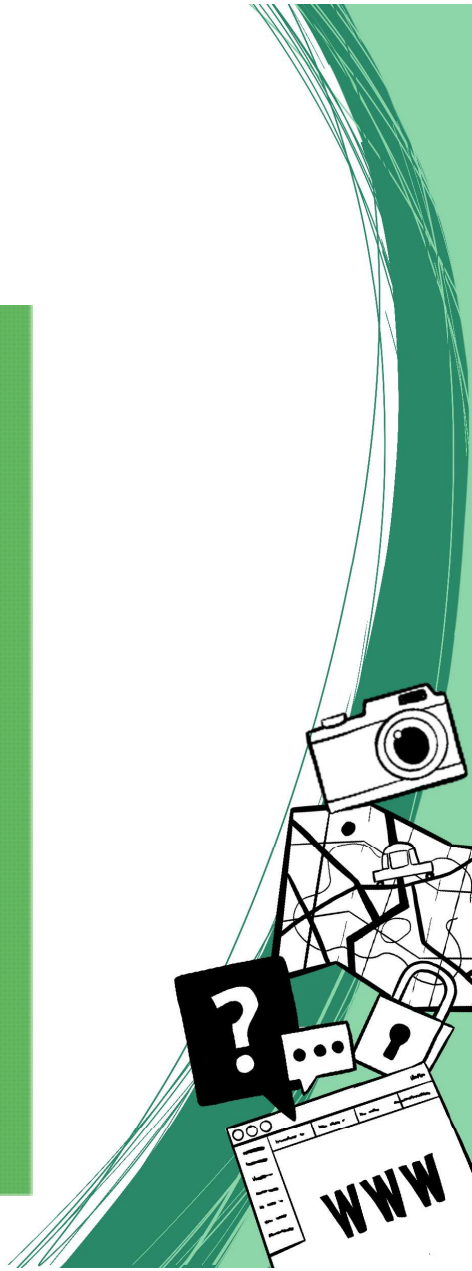
Als Beschränkungsfunktion kann zum Beispiel die Sigmoidfunktion eingesetzt werden.



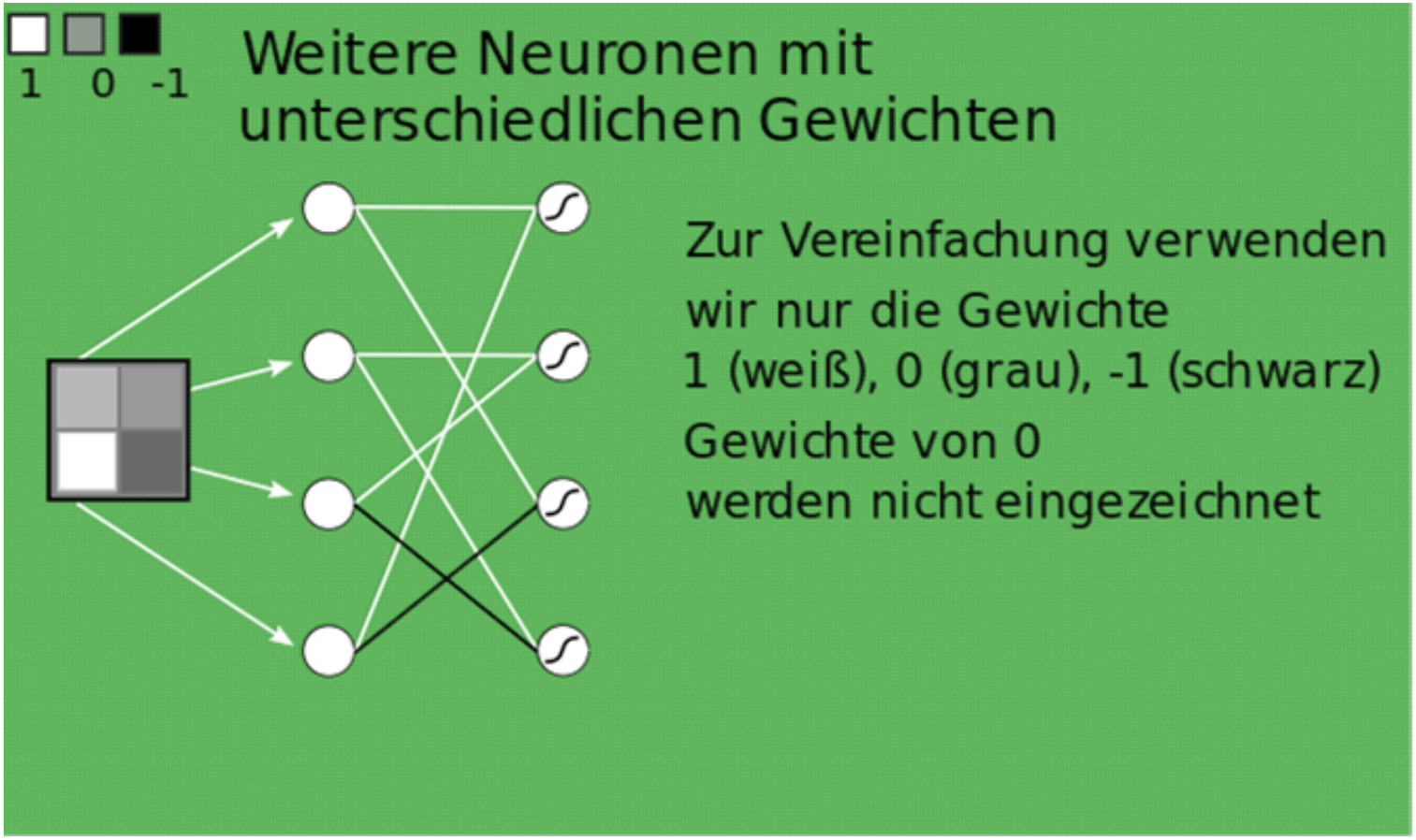


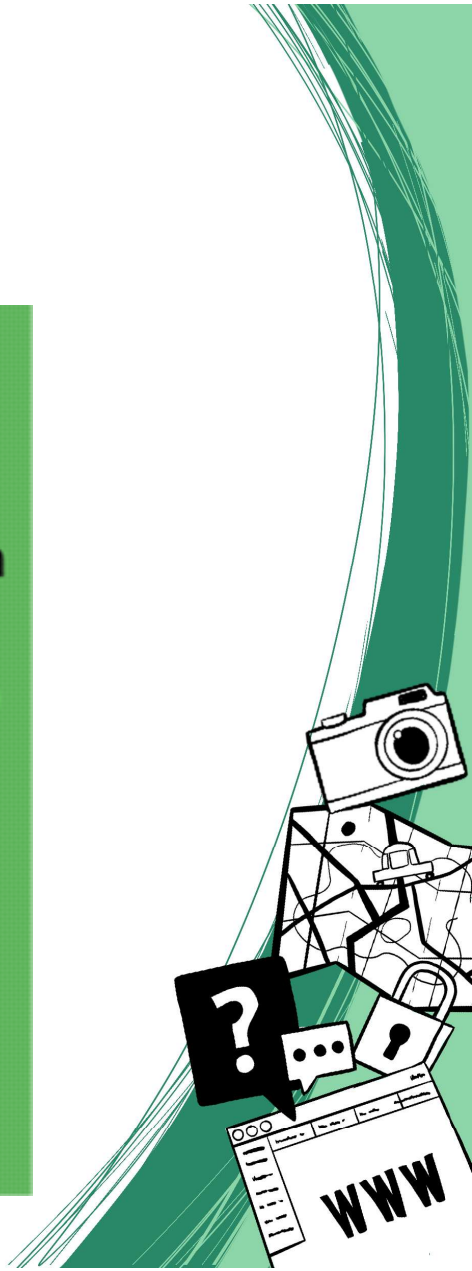
Zur Vereinfachung fassen wir beides zusammen



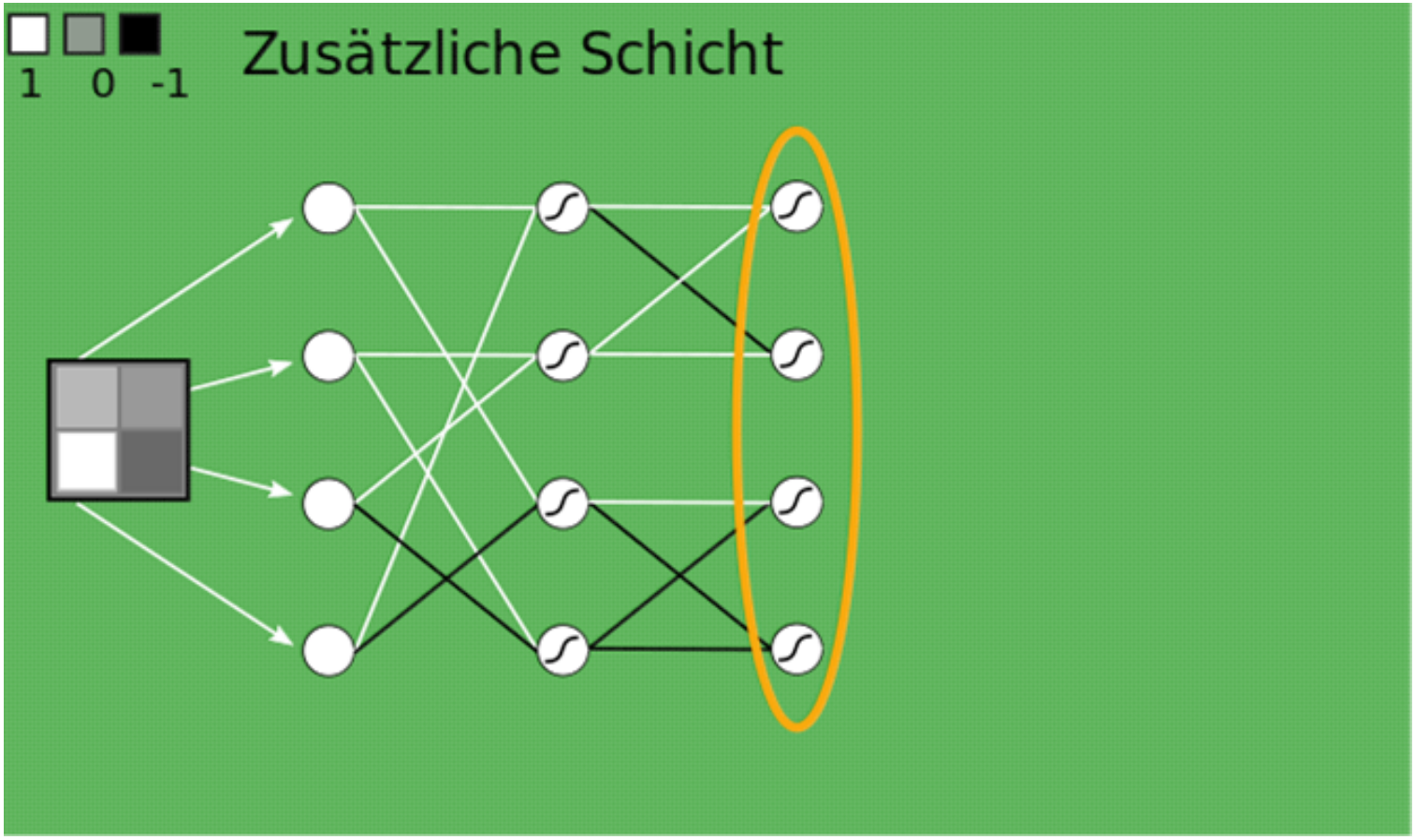


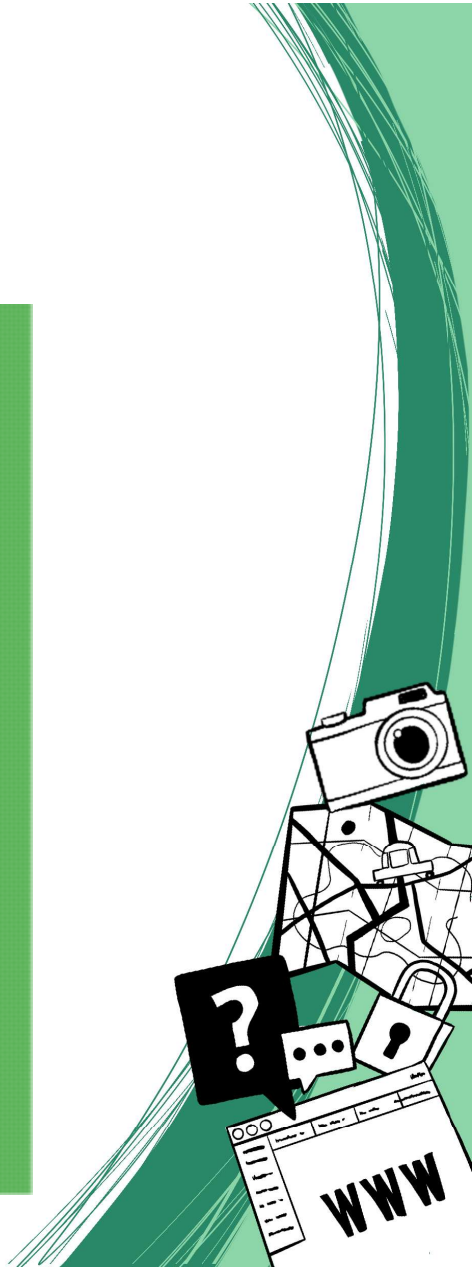
Wir ergänzen weitere Elemente in dieser Schicht.



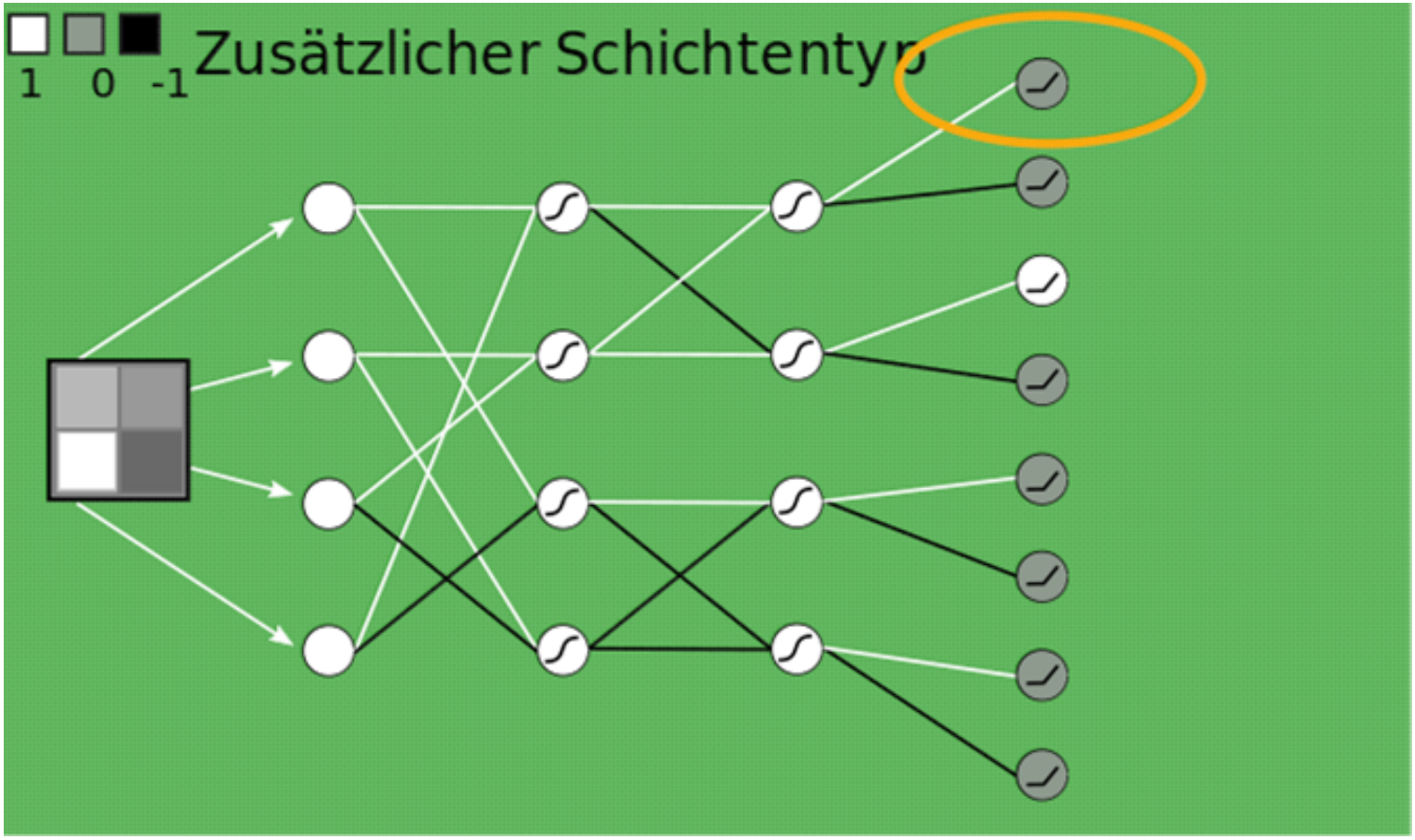


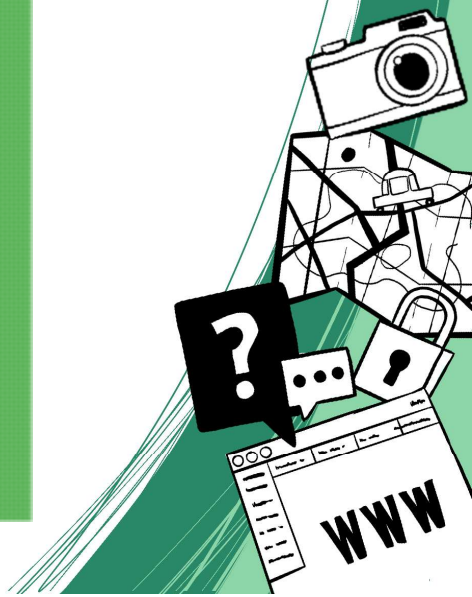
Wir fügen nun eine weitere Schicht ein.





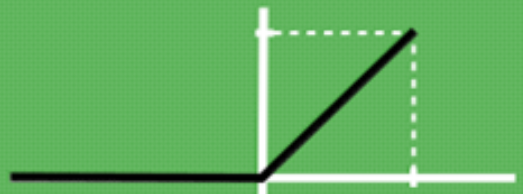
Zuletzt noch eine weitere Schicht mit einem anderen Typ. Zum Unterschied zur vorigen Aktivierungsfunktion lässt diese Funktion keine negativen Werte durch und setzt diese auf 0.





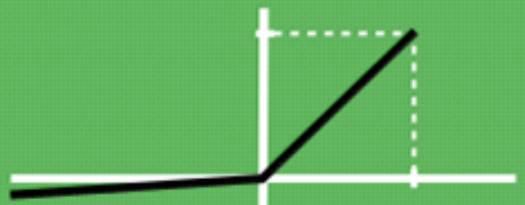
Erweiterter Inhalt zur zusätzlichen Aktivierungsfunktion
Hier kann die ReLU-Funktion eingesetzt oder alternativ Leaky ReLU. Leaky ReLU hat gewisse Vorteile beim Training des Netzwerks

ReLU - Rectified Linear Unit



x < 0: f(x) = 0
x>=0: f(x) = x

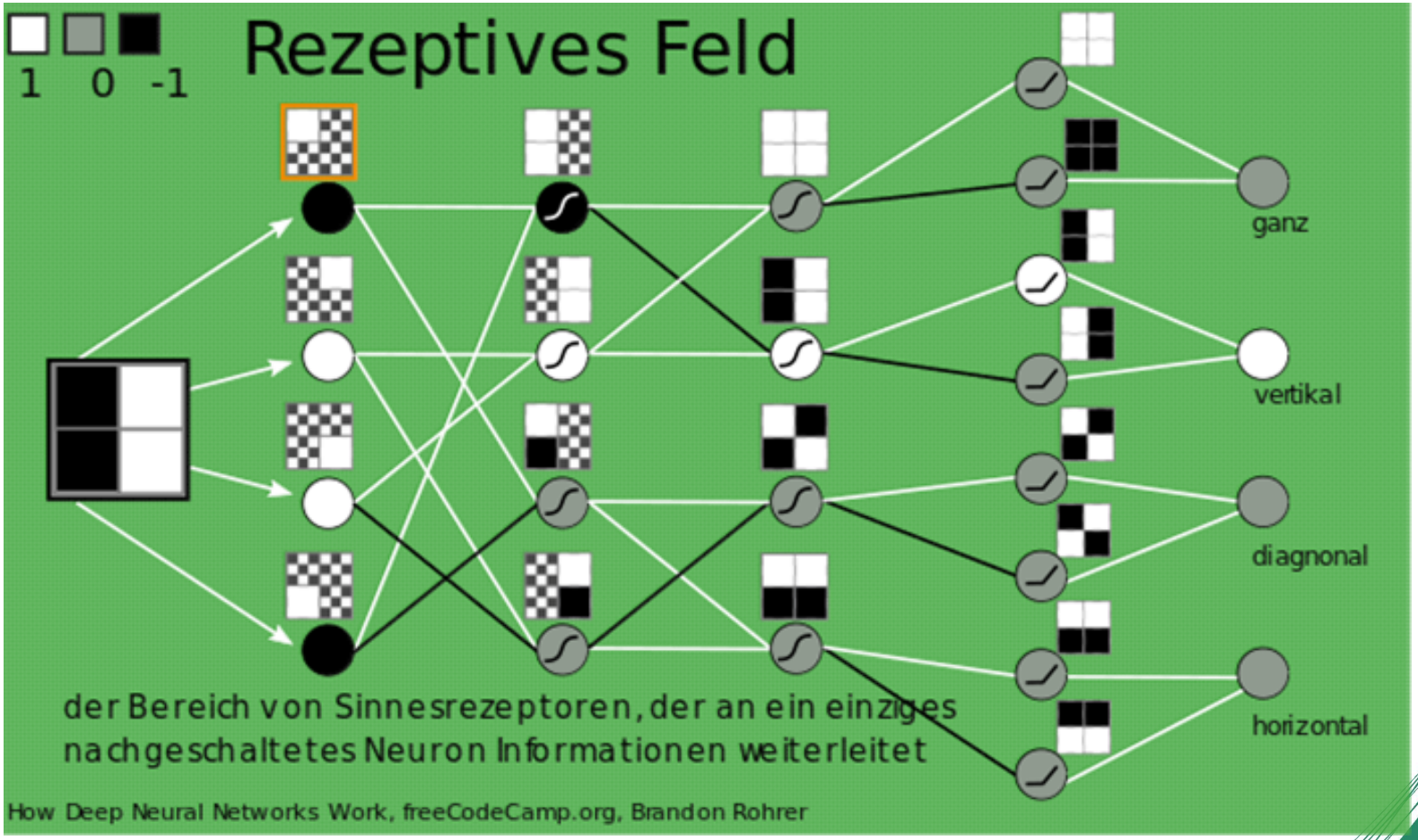
Leaky ReLU



x < 0: f(x) = 0.01 *
x>=0: f(x) = x

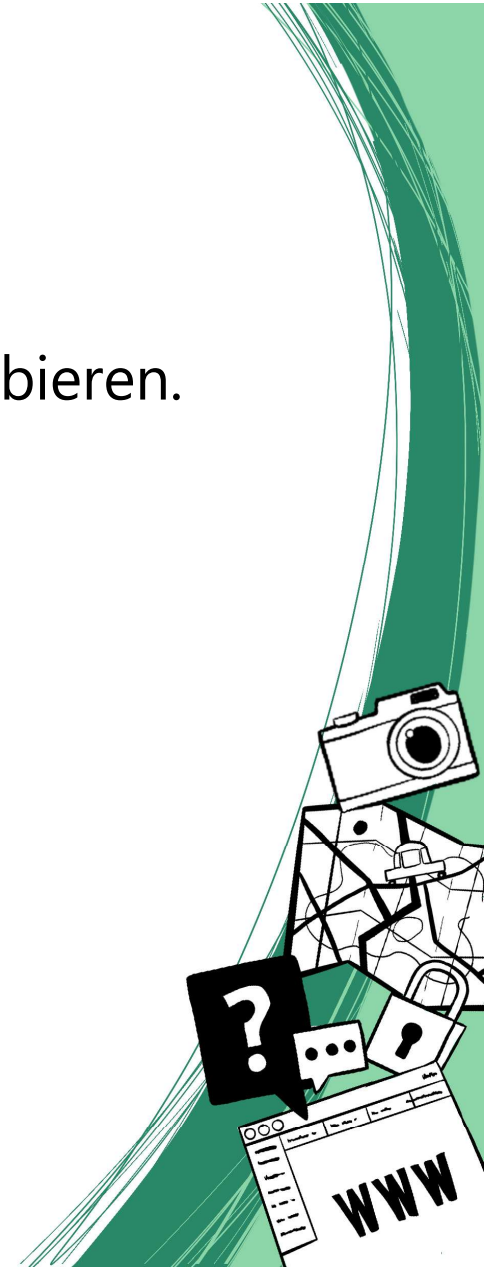
Positive Zahlen werden durchgelassen
Negative werden auf 0 gesetzt

ENARIS


1 0 -1
Rezeptives Feld
ganz
vertikal
diagnonal
horizontal
der Bereich von Sinnesrezeptoren, der an ein einziges nachgeschaltetes Neuron Informationen weiterleitet
How Deep Neural Networks Work, freeCodeCamp.org, Brandon Rohrer


WWW

- All das beschriebene kannst du im Simulator ausprobieren.
- Den Simulator gibt es einmal in der automatischen und einmal in der manuellen Version. Simulator



Quelle

How Deep Neural Networks Work - Full Course for Beginners
https://www.youtube.com/watch?v=dPWYUELwIdM&t=1264s&ab_channel=freeCodeCamp.org