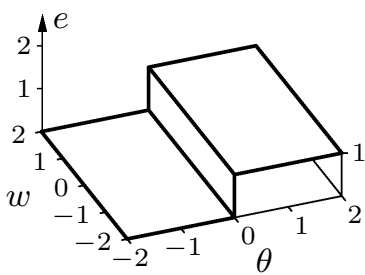
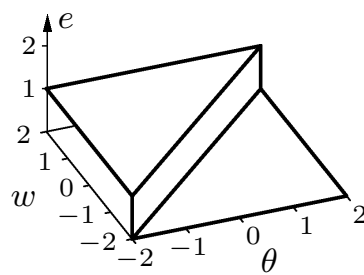


x	y
0	1
1	0

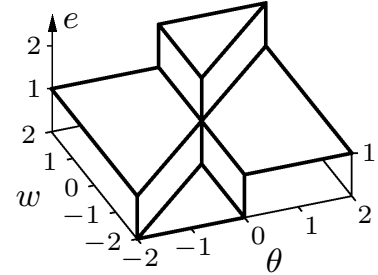
Abbildung 1: Ein Neuron mit einem Eingang und Trainingsbeispiele für die Negation.



Fehler für $x = 0$

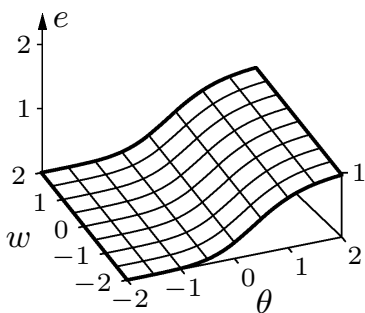


Fehler für $x = 1$

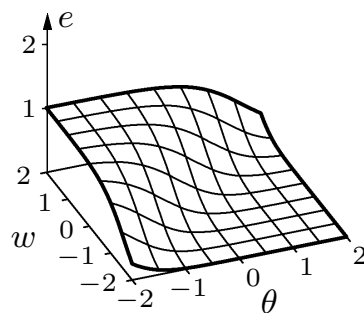


Fehlersumme

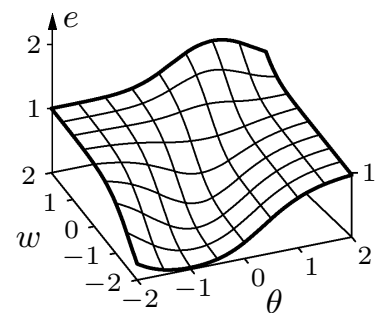
Abbildung 2: (Summe der) Fehlerquadrate für die Berechnung der Negation mit einem Neuron mit scharfem Schwellenwert.



Fehler für $x = 0$



Fehler für $x = 1$



Fehlersumme

Abbildung 3: (Summe der) Fehlerquadrate für die Berechnung der Negation mit einem Neuron mit logistischer Aktivierungsfunktion.

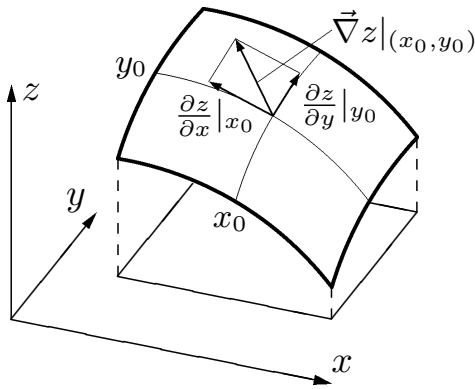


Abbildung 4: Anschauliche Deutung des Gradienten einer Funktion $z = f(x, y)$ an einem Punkt (x_0, y_0) . Es ist $\vec{\nabla} z|_{(x_0, y_0)} = \left(\frac{\partial z}{\partial x}|_{x_0}, \frac{\partial z}{\partial y}|_{y_0} \right)$.

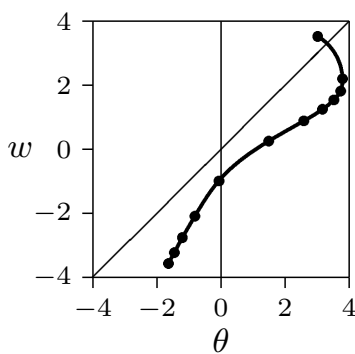
Epoche	θ	w	Fehler
0	3.00	3.50	1.307
20	3.77	2.19	0.986
40	3.71	1.81	0.970
60	3.50	1.53	0.958
80	3.15	1.24	0.937
100	2.57	0.88	0.890
120	1.48	0.25	0.725
140	-0.06	-0.98	0.331
160	-0.80	-2.07	0.149
180	-1.19	-2.74	0.087
200	-1.44	-3.20	0.059
220	-1.62	-3.54	0.044

Online-Lernen

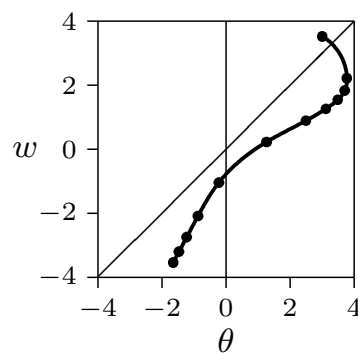
Epoche	θ	w	Fehler
0	3.00	3.50	1.295
20	3.76	2.20	0.985
40	3.70	1.82	0.970
60	3.48	1.53	0.957
80	3.11	1.25	0.934
100	2.49	0.88	0.880
120	1.27	0.22	0.676
140	-0.21	-1.04	0.292
160	-0.86	-2.08	0.140
180	-1.21	-2.74	0.084
200	-1.45	-3.19	0.058
220	-1.63	-3.53	0.044

Batch-Lernen

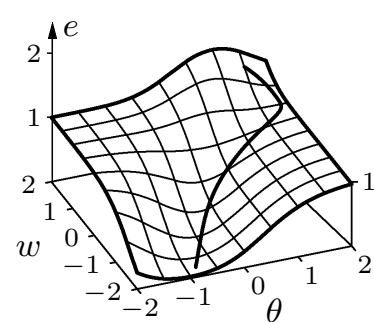
Tabelle 1: Lernvorgänge mit Startwerten $\theta = 3$, $w = 3.5$ und Lernrate 1.



Online-Lernen



Batch-Lernen



Batch-Lernen

Abbildung 5: Lernvorgänge mit Startwerten $\theta = 3$, $w = 3.5$ und Lernrate 1.