

Neuronales Netzwerk

Sehr tiefe neuronale Faltungnetzwerke

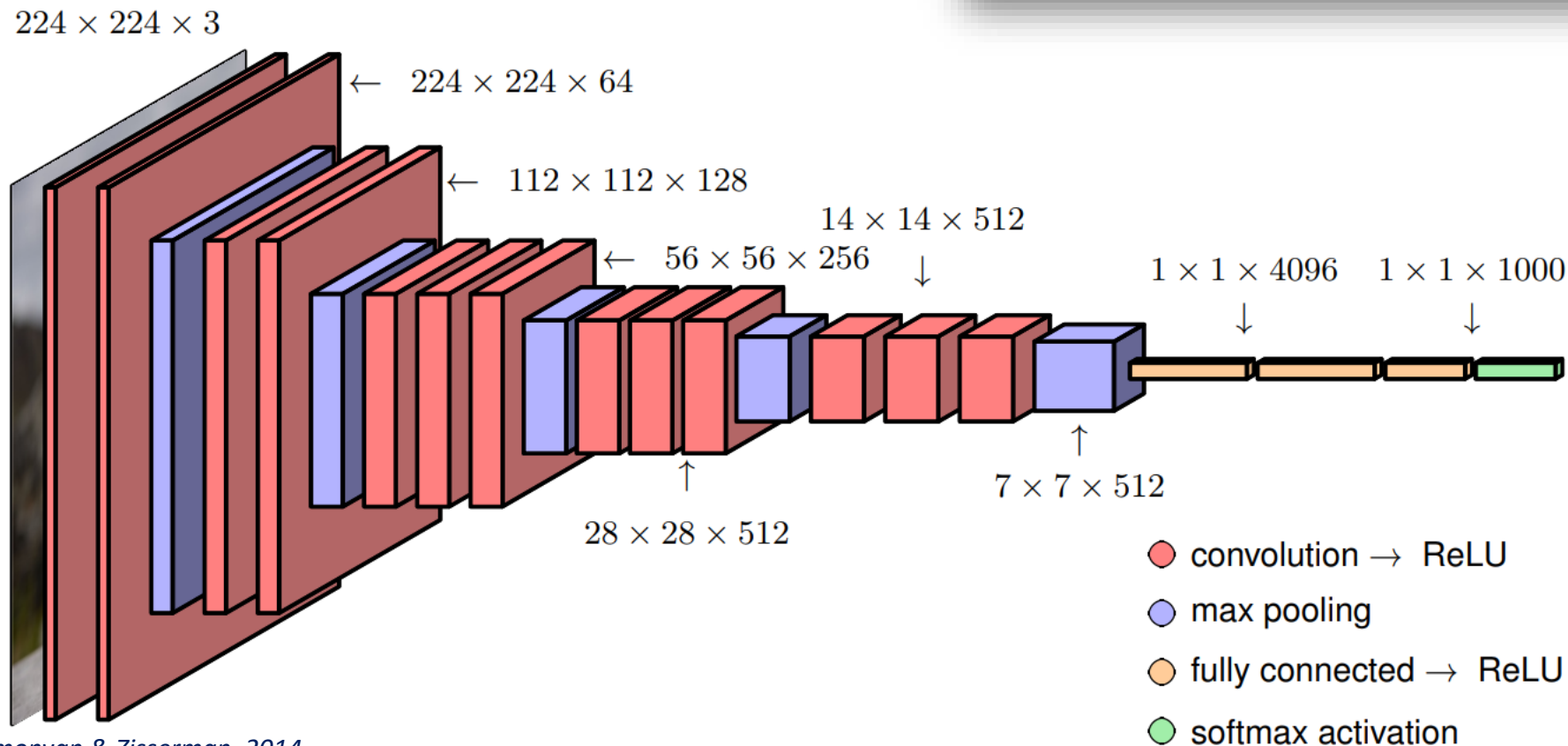
Modell VGG-16 (Visual Geometry Group)

Very deep convolutional networks for large-scale image recognition

[K Simonyan, A Zisserman](#) - arXiv preprint arXiv:1409.1556, 2014 - [arxiv.org](#)

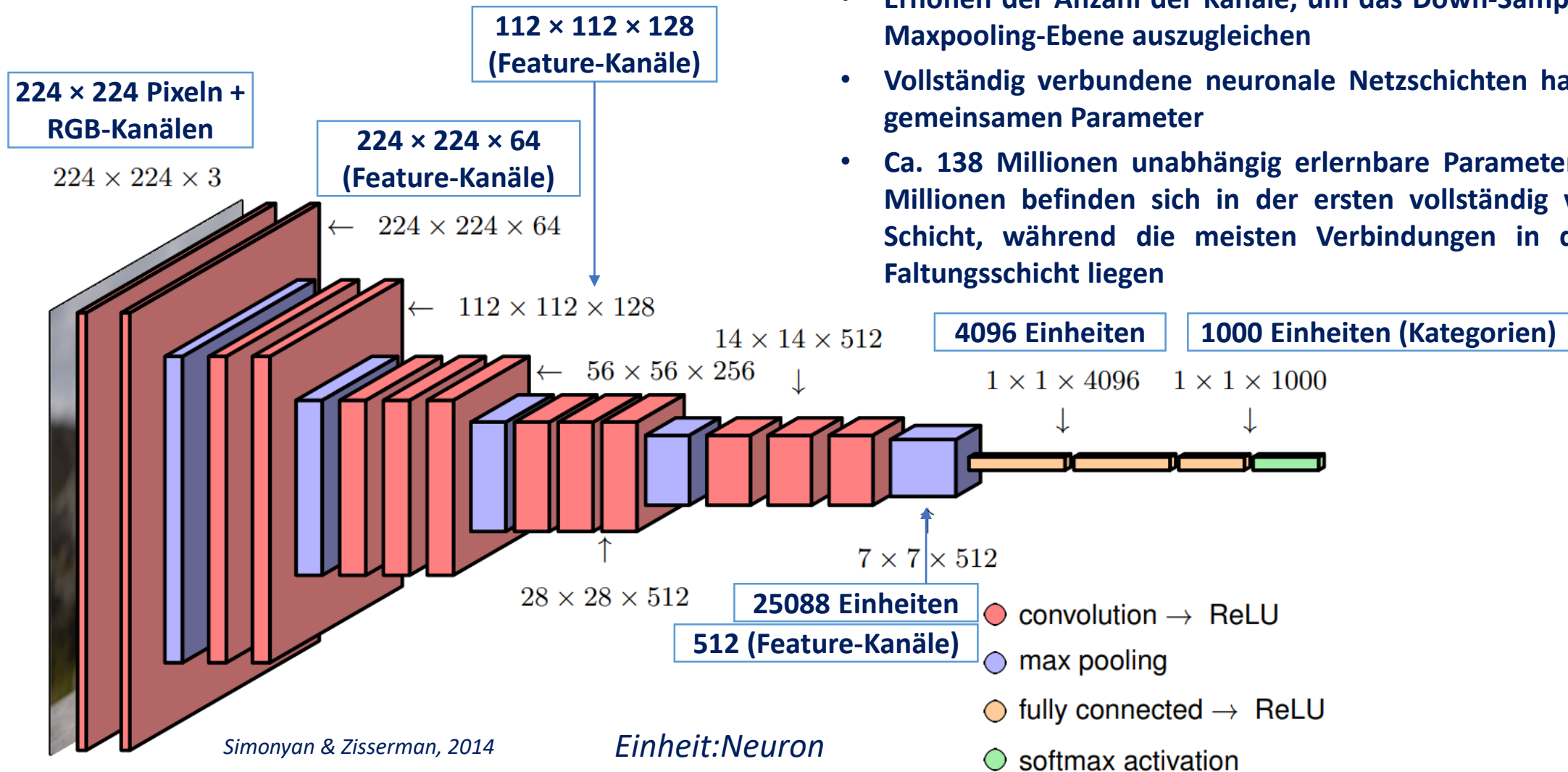
... In this work we evaluated **very deep convolutional networks** (up to 19 weight layers) for **large-scale image classification**. It was demonstrated that the representation depth is beneficial ...

☆ Speichern Zitieren Zitiert von: 122520 Ähnliche Artikel Alle 43 Versionen



Simonyan & Zisserman, 2014

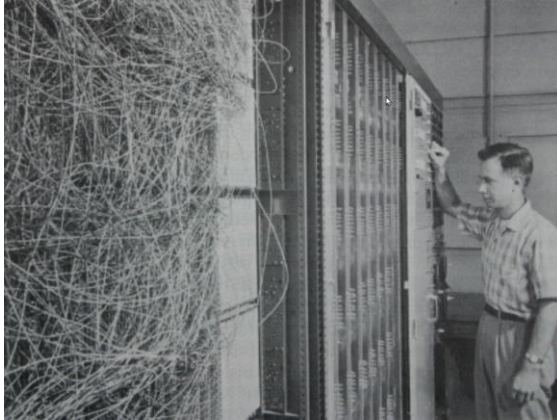
Sehr tiefe neuronale Faltungsnetzwerke



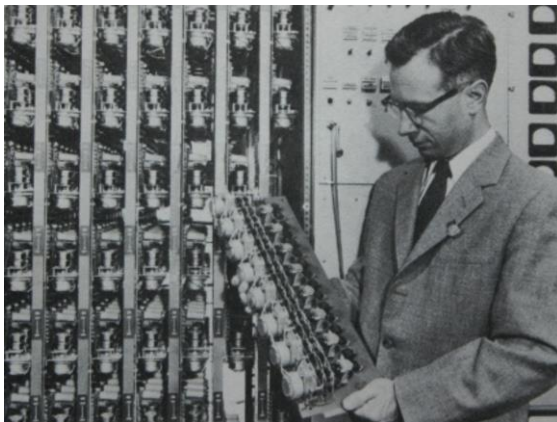
- Erhöhen der Anzahl der Kanäle, um das Down-Sampling in der Maxpooling-Ebene auszugleichen
- Vollständig verbundene neuronale Netzschichten haben keine gemeinsamen Parameter
- Ca. 138 Millionen unabhängig erlernbare Parameter, fast 103 Millionen befinden sich in der ersten vollständig vernetzten Schicht, während die meisten Verbindungen in der ersten Faltungsschicht liegen

Perzeptron

Linienfunktion: Zufällige Verbindungen



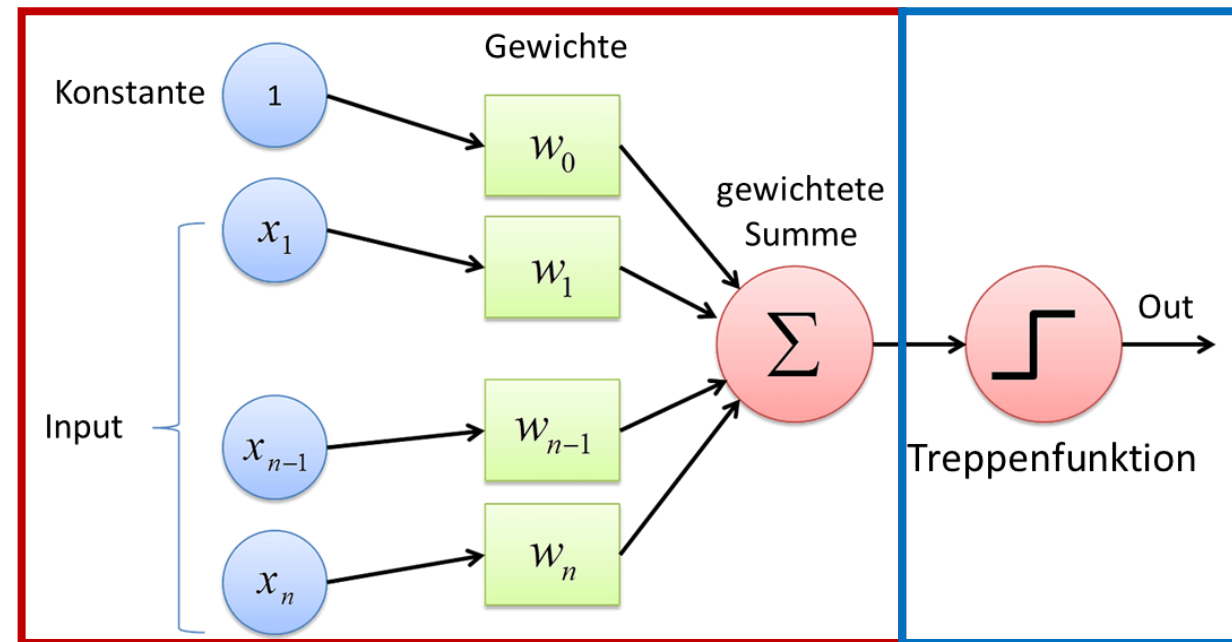
Aktivierungsfunktion: Potentiometer



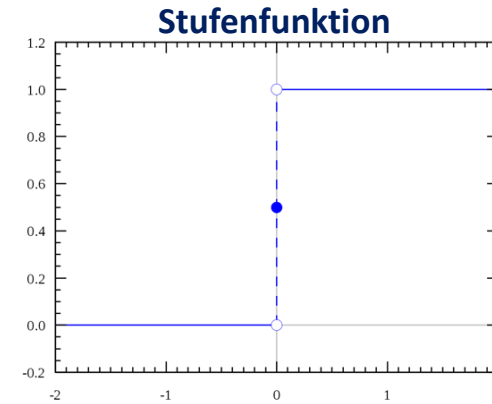
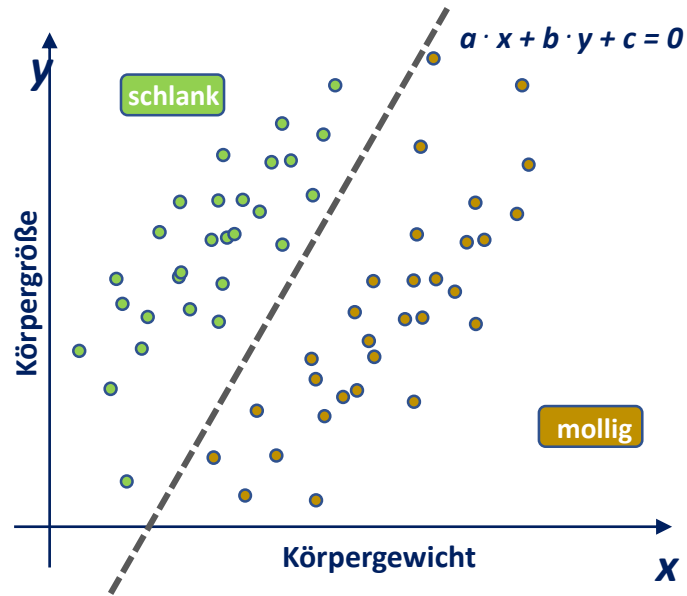
Frank Rosenblatt, 1957

$$t = f\left(\sum_{i=1}^n w_i x_i + b\right) = f(\mathbf{w}^T \mathbf{x})$$

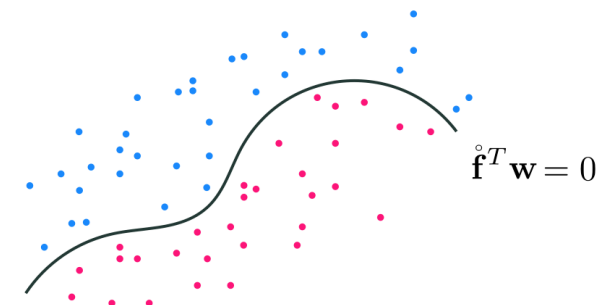
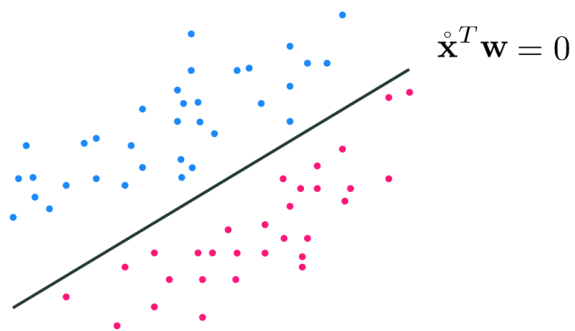
$$f(n) = \begin{cases} 1 & n \geq 0 \\ 0 & \text{ansonsten} \end{cases}$$



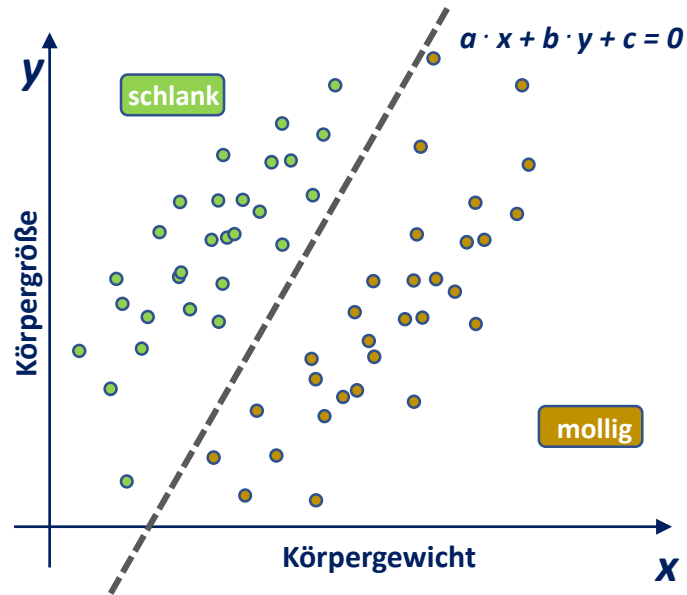
Perzeptron



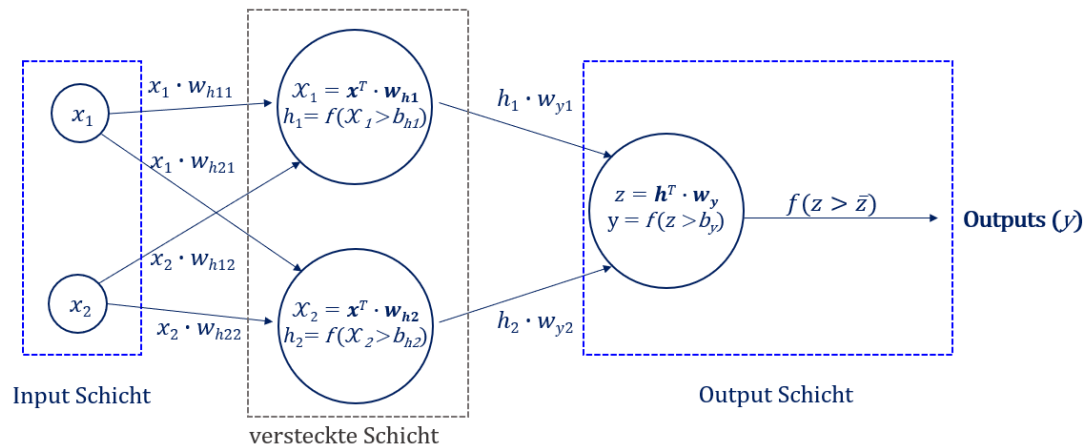
- Jedes Perzeptron kann die Daten nur in zwei Teile unterscheiden. Perzeptron mit Stufenfunktion kann nur das Dichotomie-Problem lösen.
- Die Daten müssen die lineare Trennung erfüllen.



Perzeptron - Klassifizierung



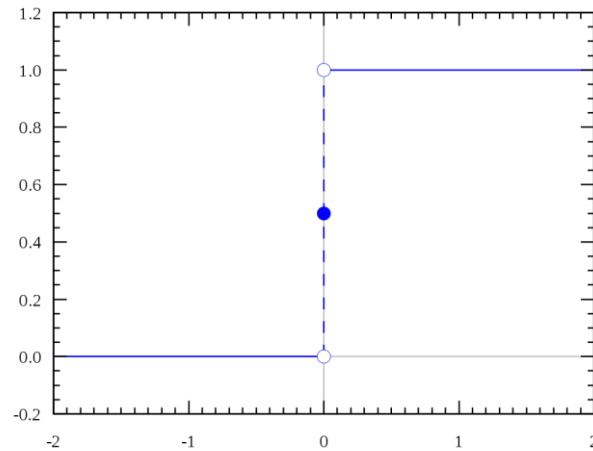
- Jedes Perzeptron kann die Daten nur in zwei Teile unterscheiden. Perzeptron mit Stufenfunktion kann nur das Dichotomie-Problem lösen.
- Die Daten müssen die lineare Trennung erfüllen.



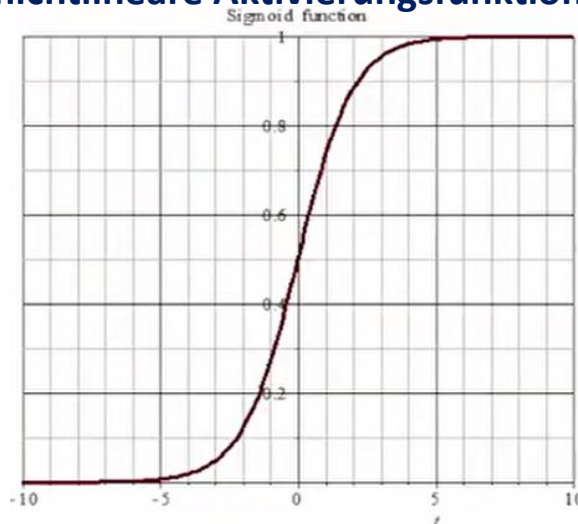
- Ein einzelnes Perzeptron kann keine nichtlineare Klassifizierung durchführen.
- Aber viele Perzeptrons mit nichtlinearer Aktivierungsfunktion vermögen sie zu lösen.

Aktivierungsfunktion

Lineare Aktivierungsfunktion



nichtlineare Aktivierungsfunktion

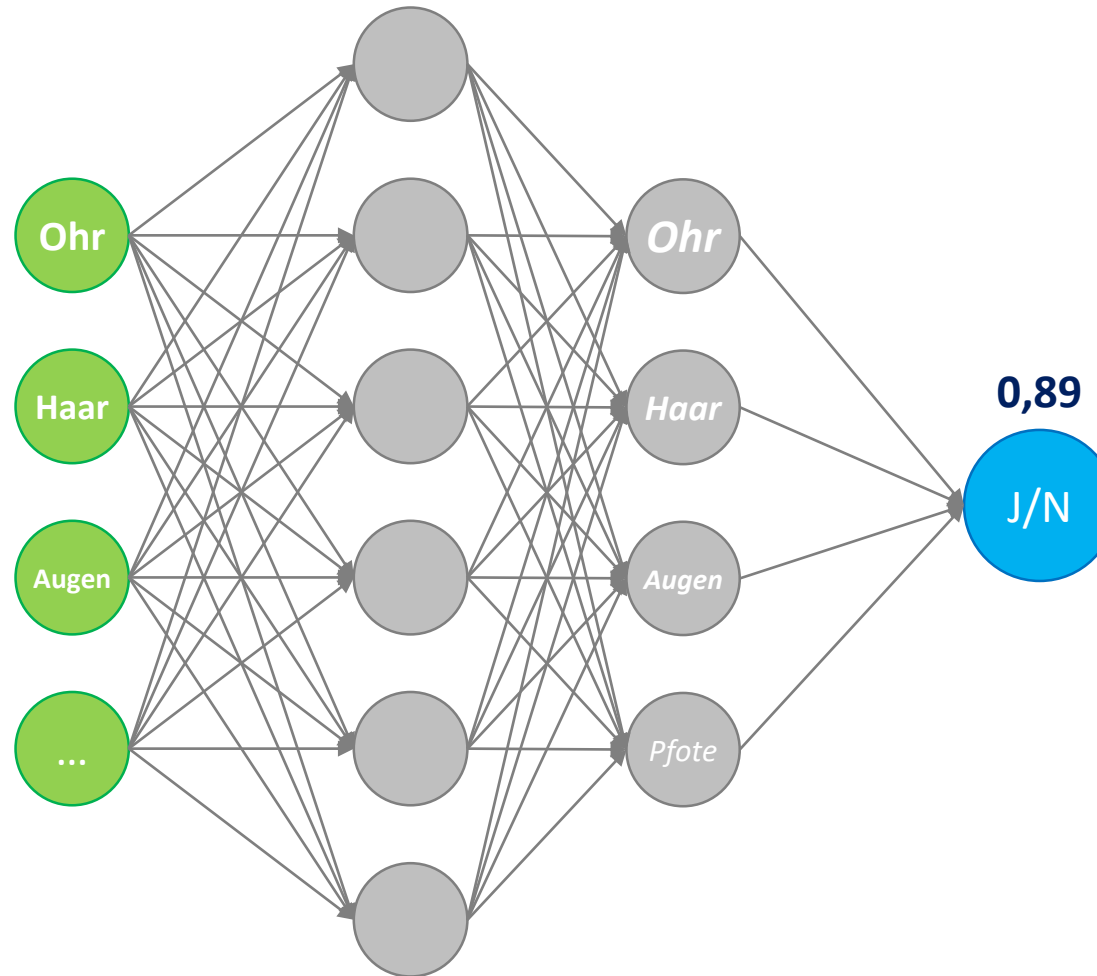


- **Perzeptron** (mit **linearer** Aktivierungsfunktion): **Weltanschauung**
- **Neuronales Netzwerk** (mit **nichtlinearer** Aktivierungsfunktion): **Wertvorstellung**
- Durch das Ersetzen der Aktivierungsfunktion wird die ursprüngliche richtige oder falsche Frage in eine gute oder schlechte Frage umgewandelt, auf die je nach Grad reagiert werden kann.

Neuronales Netzwerk



Stein, 2024



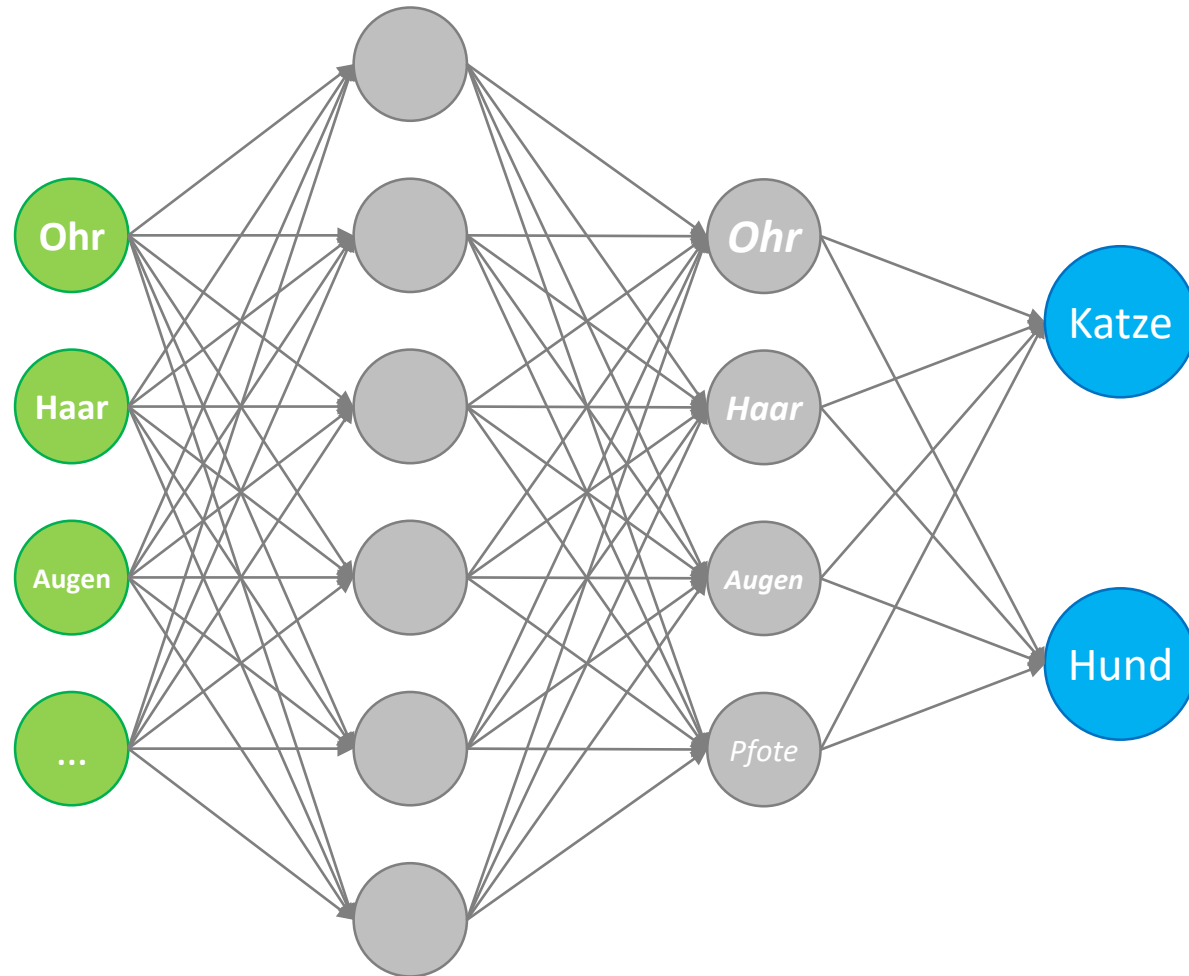
Neuronales Netzwerk



Stein, 2024



Maywald, 2024



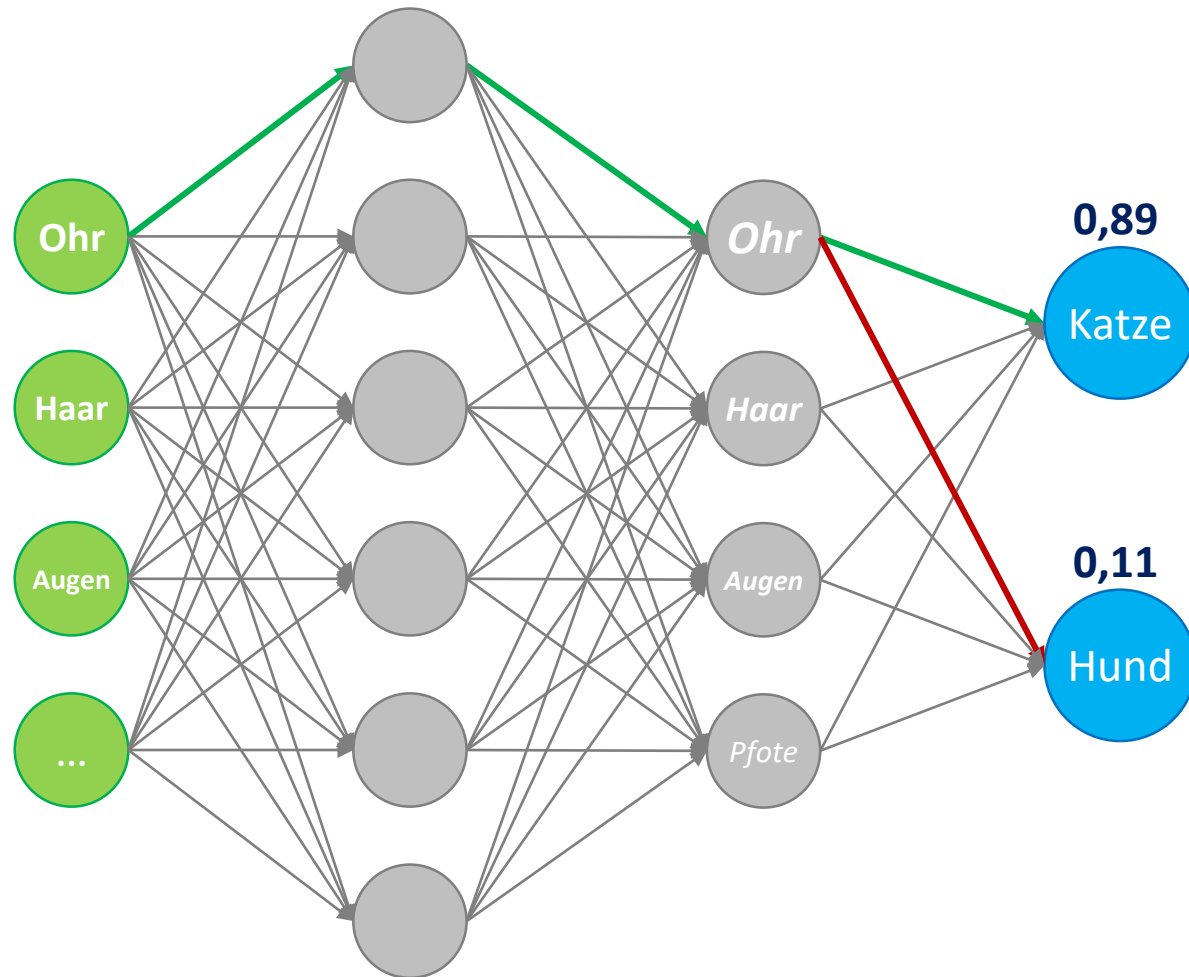
Neuronales Netzwerk



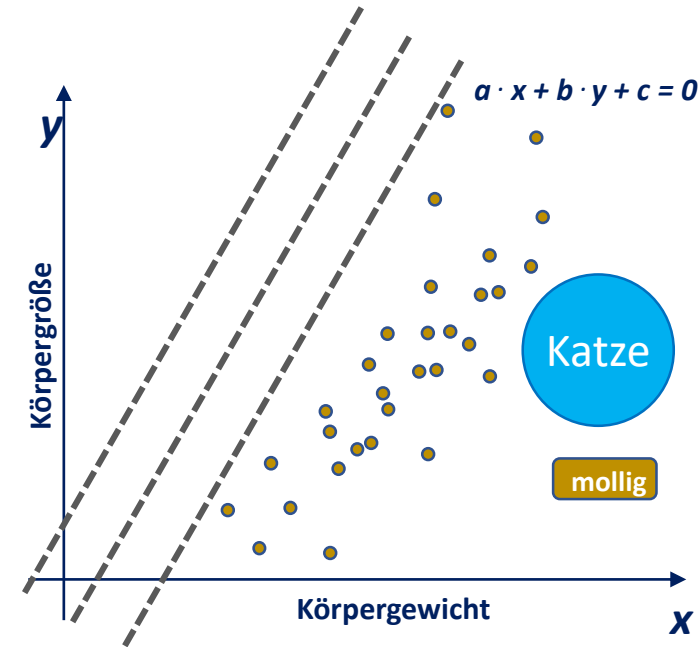
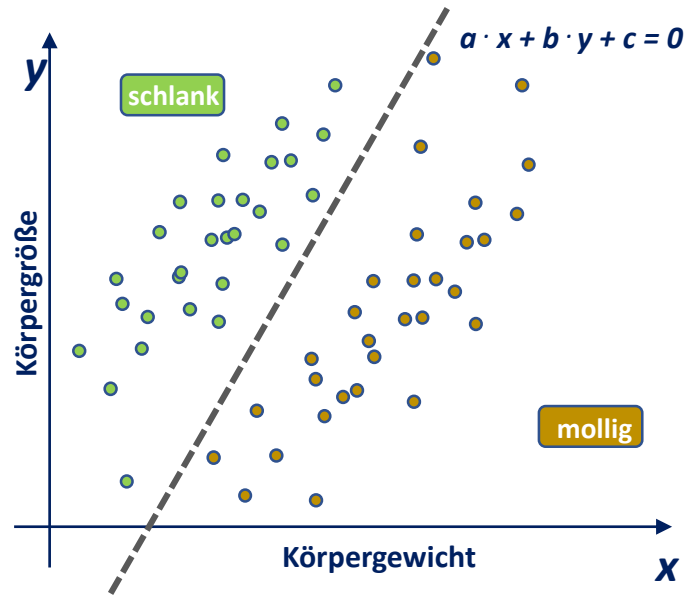
Stein, 2024



Maywald, 2024



Methode der kleinsten Quadrate?



.. & universelle Approximationstheorem

Aber wenn das neuronale Netz aufgebaut und dann trainiert wird, kann nur die Seite der bestätigten Daten angegeben werden.



Typus (Nomenklatur)

- In der Biologie ist **ein Typus** ein bestimmtes Exemplar (oder in manchen Fällen eine Gruppe von Exemplaren) **eines Organismus, mit dem der wissenschaftliche Name dieses Organismus formell verbunden ist**. Mit anderen Worten, ein Typus ist ein Beispiel, das dazu dient, die definierenden Merkmale dieses bestimmten Taxons zu verankern oder zu zentralisieren.



<https://jurassicpark.fandom.com/wiki/Category:Tyrannosauroids>

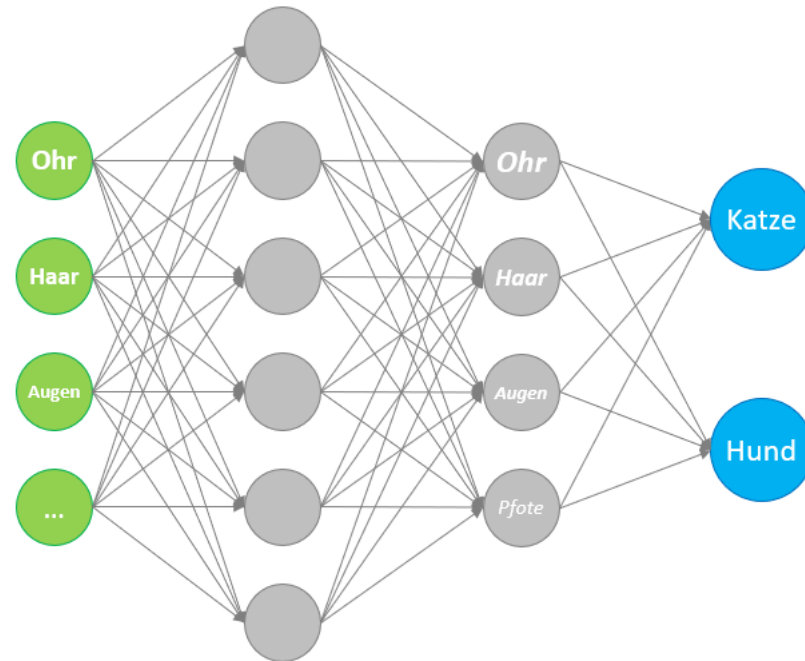


Wir sollten also fragen, wie stark sie einer Katze ähnlich sieht, nicht ob sie eine Katze ist.

Typus (Nomenklatur)



nicht in der Realität existieren



Annäherungsweise Darstellung des Modells

- Beschriftung der Bilder (Objekte) zur Erstellung von Trainingsdaten
- **Modelle** (lineare Funktionen und nichtlineare Funktionen mit vielen Parametern, z.B. 100 Millionen oder eine Milliarde) zum **Typus** (Gott Katze) **vergleichen**
- **Prozess des Modelltrainings:** der Prozess der Suche nach dem Modell mit den minimalen Unterschieden.



Take Home Messages

- Die Tiefe des neuronalen Netzes wirkt sich auf seine Erkennungsgenauigkeit aus.
- Perceptron mit Stufenfunktion kann nur das Dichotomie-Problem lösen. Perzeptron (mit linearer Aktivierungsfunktion): Weltanschauung, Neuronales Netzwerk (mit nichtlinearer Aktivierungsfunktion): Wertvorstellung
- Modelle (lineare Funktionen und nichtlineare Funktionen mit vielen Parametern, z.B. 100 Millionen oder eine Milliarde) zum Typus (Gott Katze) vergleichen
- Prozess des Modelltrainings: der Prozess der Suche nach dem Modell mit den minimalen Unterschieden.



Vielen herzlichen Dank für eure Aufmerksamkeit!

Nächste Schritte:

Convolutional Neural Network (CNN) „Verlustfunktion“

Methode der kleinsten Quadrate
Maximum-Likelihood-Schätzung
Kreuzentropie