

Künstliche neuronale Netze

Ein Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz

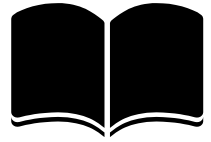


Gliederung

1. Allgemeines
2. Aufbau
3. Funktion
4. Lernprozess
5. App „MyNet“
6. Einsatzgebiete
7. Zusammenfassung

1.

Allgemeines



Allgemeines

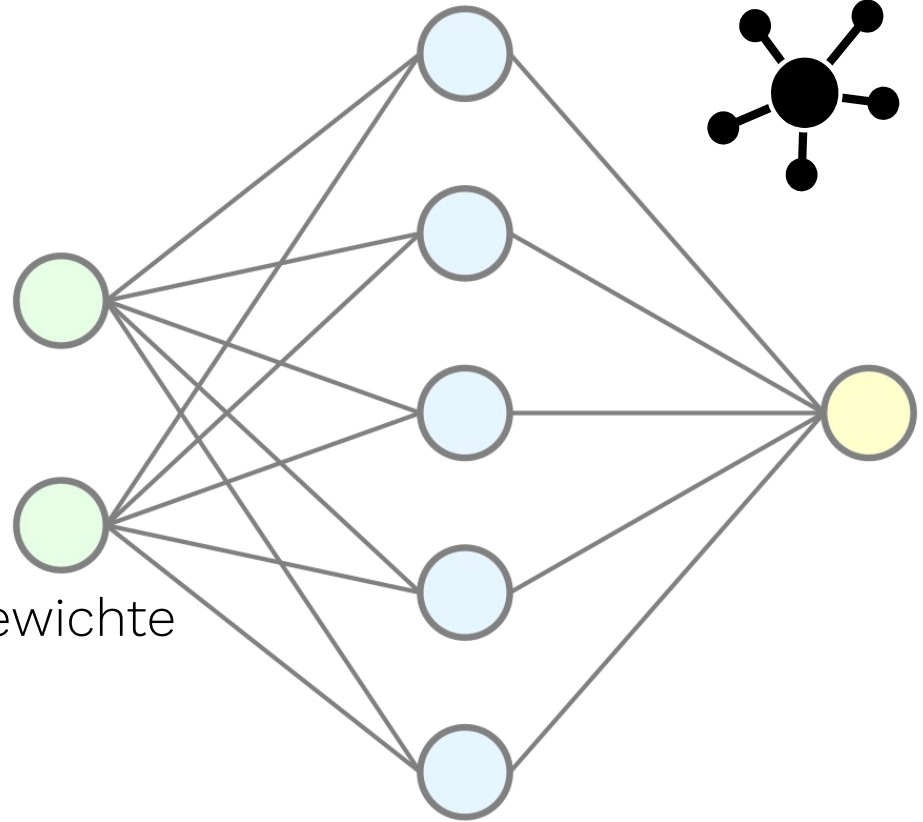
- Teil des maschinellen Lernens
- Herzstück von Deep-Learning-Algorithmen
- Damit: Teilgebiet der KI

2.

Aufbau

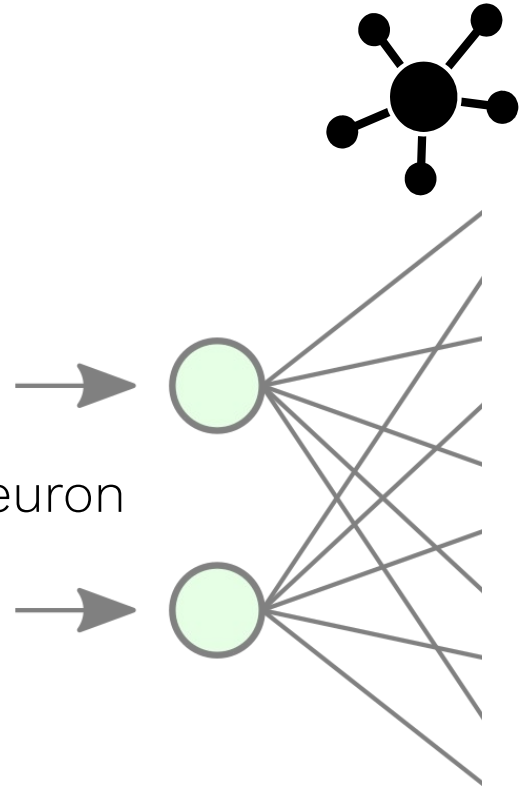
Aufbau

- Input-Schicht
- Hidden-Schicht
- Output Schicht
- Verbindungen haben Gewichte

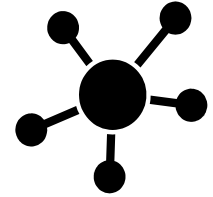


Input-Schicht

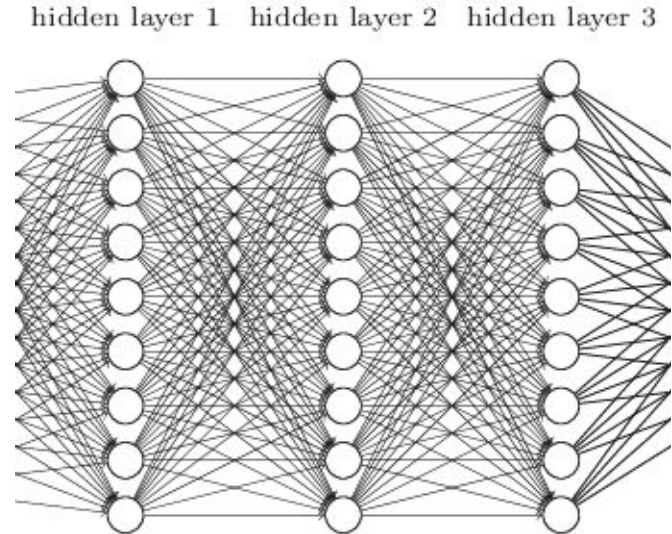
- „Eingabeschicht“
- Zuweisung jedes Pixels einem Input-Neuron
- Farbfoto: drei Neuronen für ein Pixel



Hidden-Schicht(en)

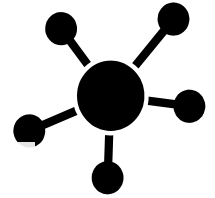
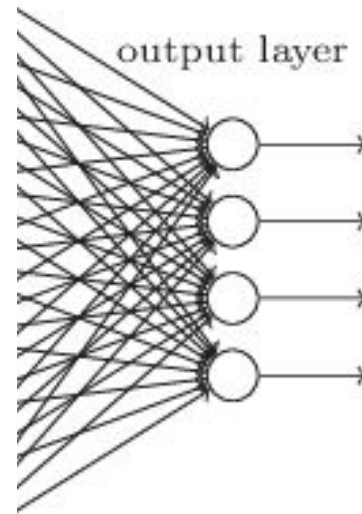


- „versteckte Schicht“
- Keine theoretische Grenze der Schichten
- Erfassung komplexerer Zusammenhänge



Output-Schicht

- Ausgabe z. B. der erkannten Ziffer
- In der Regel: Output-Neuron mit höchster Ausgabe
→ Erkannte Ziffer

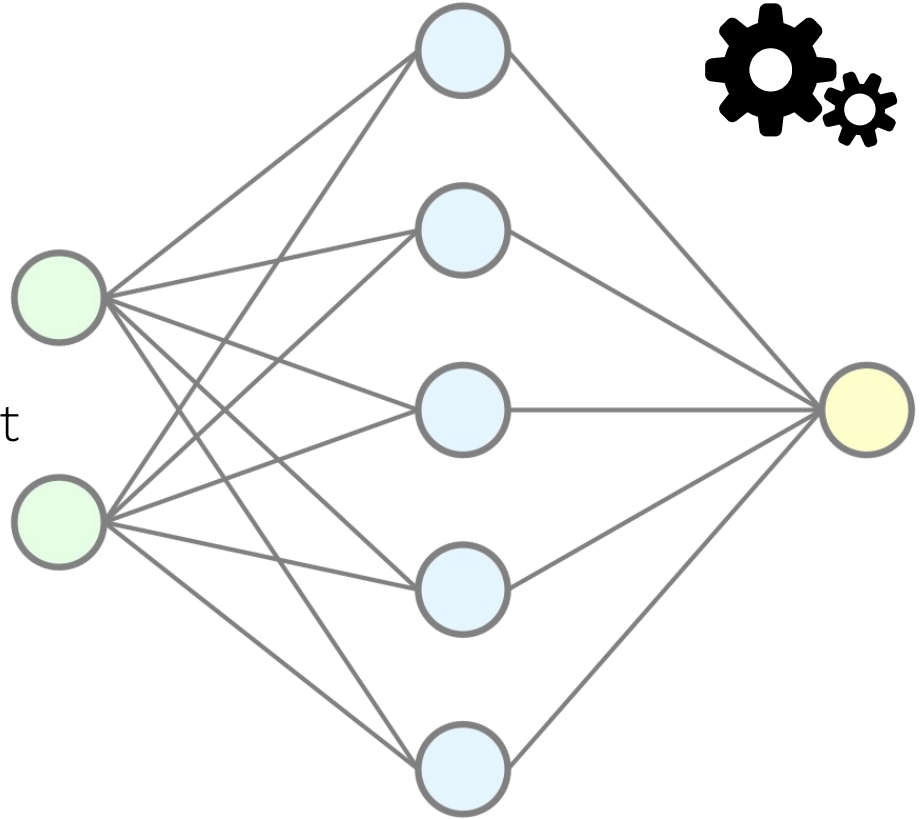


3.

Funktion

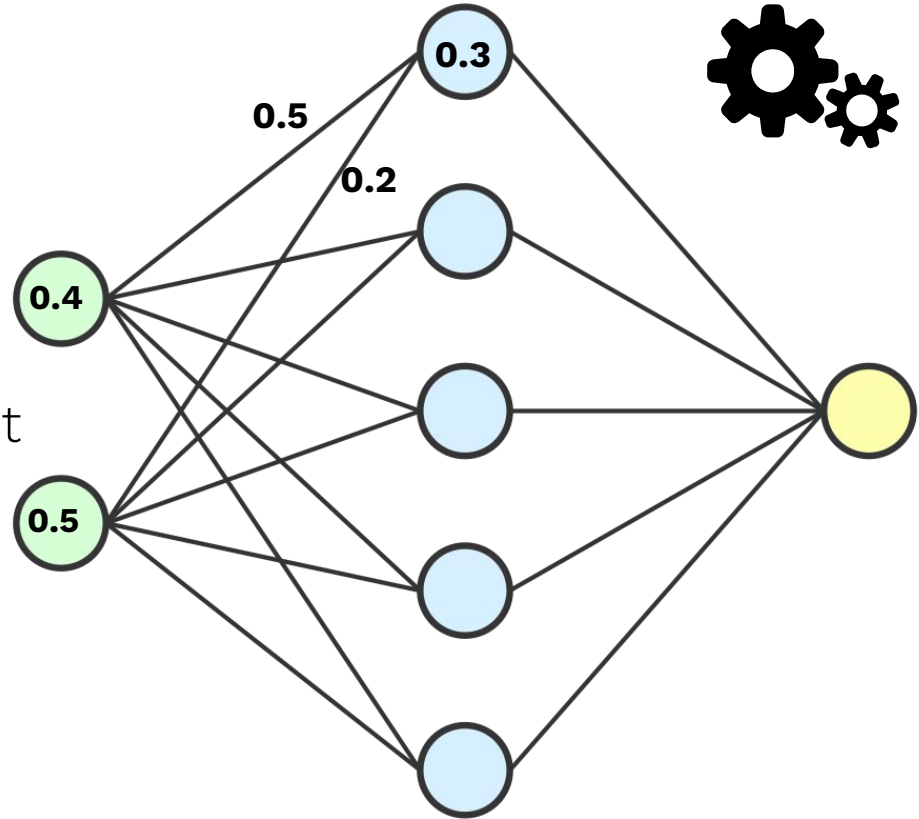
Funktion

- Werte aus Input-Schicht zu Hidden-Schicht
- Von Hidden-Schicht zu Output-Schicht

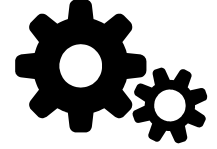


Funktion

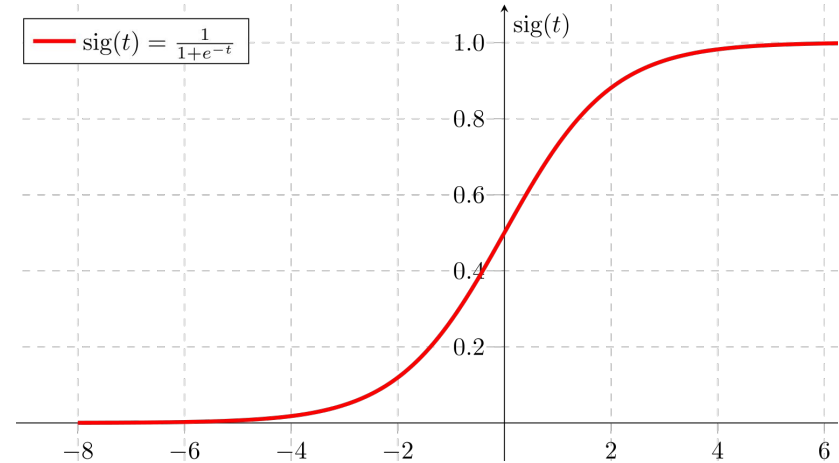
- Werte aus Input-Schicht zu Hidden-Schicht
- Von Hidden-Schicht zu Output-Schicht



Funktion

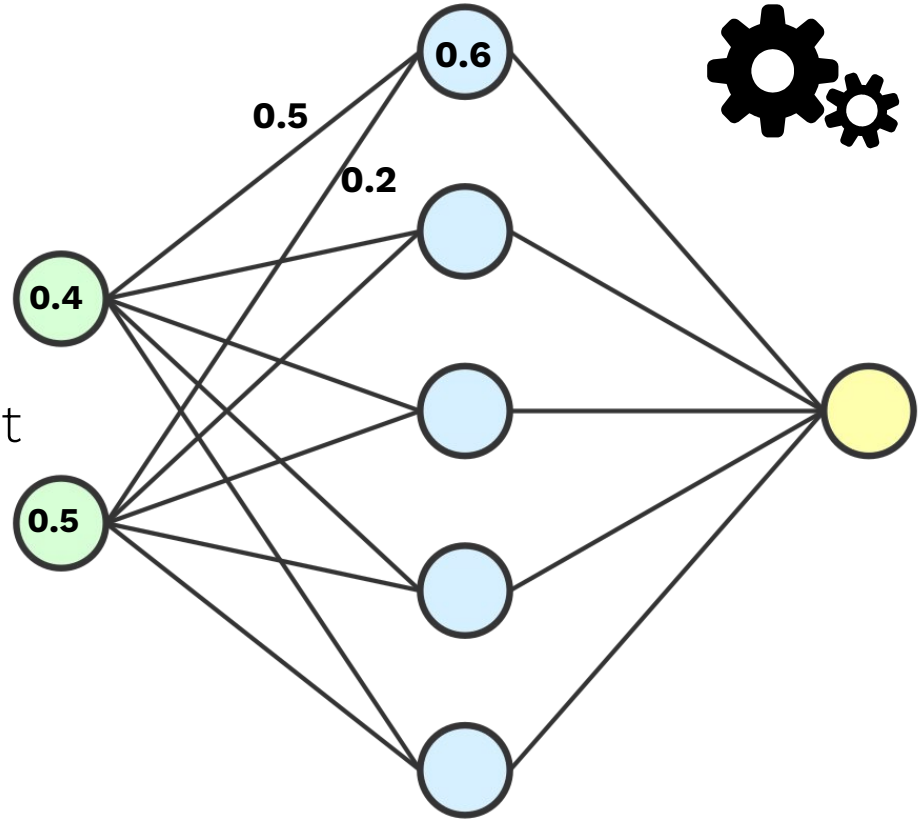


- Werte aus Input-Schicht zu Hidden-Schicht
- Von Hidden-Schicht zu Output-Schicht



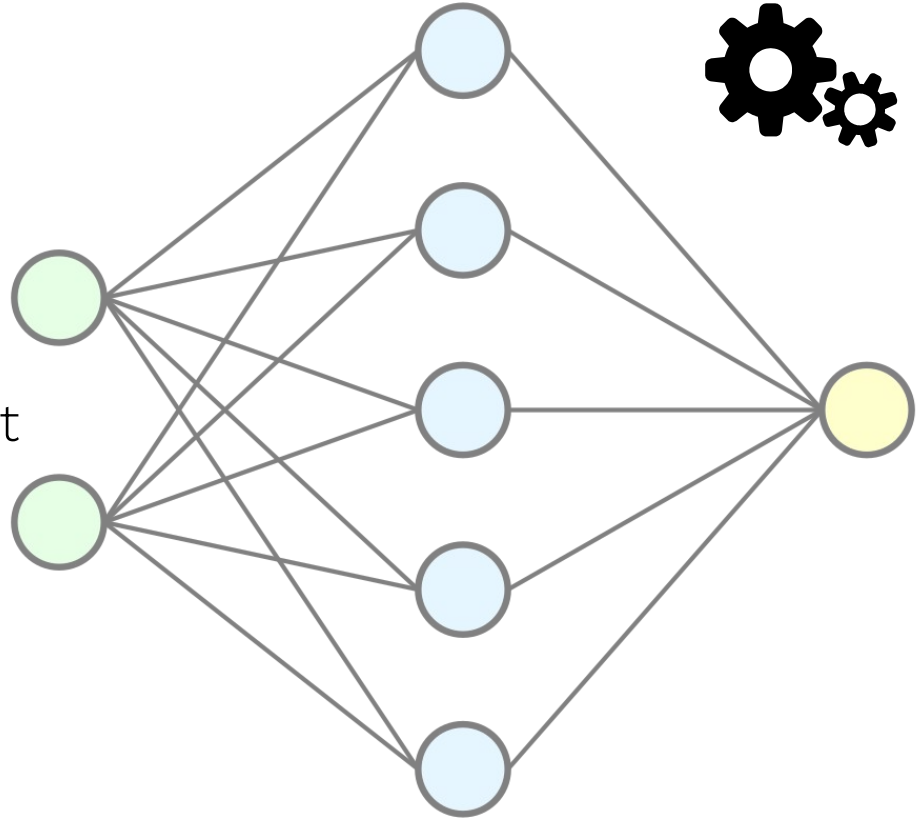
Funktion

- Werte aus Input-Schicht zu Hidden-Schicht
- Von Hidden-Schicht zu Output-Schicht



Funktion

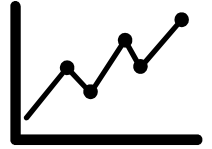
- Werte aus Input-Schicht zu Hidden-Schicht
- Von Hidden-Schicht zu Output-Schicht



4.

Lernprozess

Lernprozess

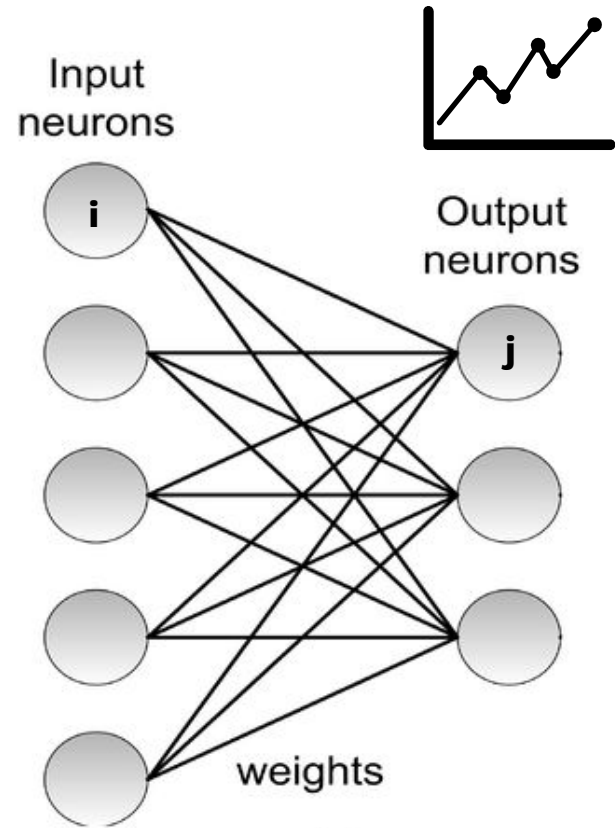


- Gewichte werden am Anfang zufällig initialisiert
→ Neuronales Netz „rät“
- Für bessere Ergebnisse: Gewichte anpassen

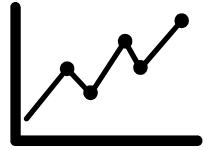
Delta-Lernregel

$$\Delta w_{ij} = \varepsilon \cdot \delta_j \cdot o_i$$

$$\delta_j = o_j - t_j$$

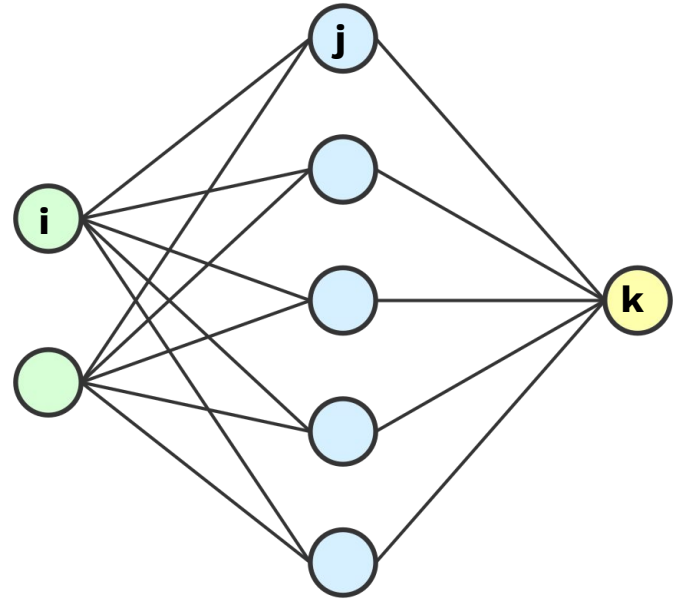


Backpropagation



$$\Delta w_{ij} = \varepsilon \cdot \delta_j \cdot o_i$$

$$\delta_j = f'(net_j) \cdot \sum_k \delta_k \cdot w_{jk}$$



5.

App „MyNet“

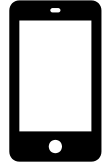
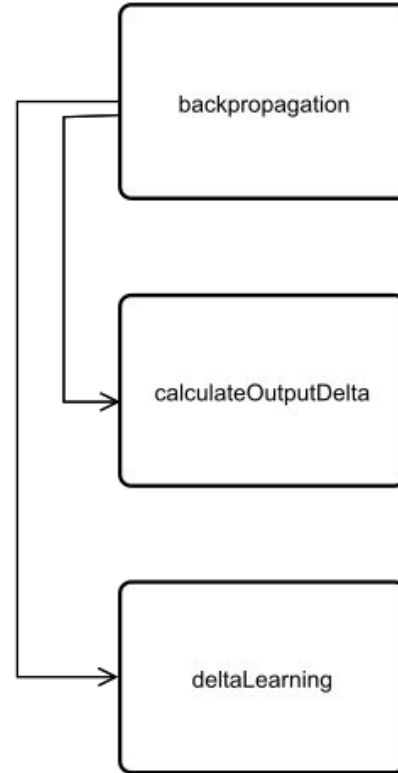
App „MyNet“



- Funktionen:
 - ☐ Taschenrechner
 - ☐ MyNet
 - ☐ Motiverkennung

App „MyNet“

Überblick:



backpropagation

reset

$i = 0$

foreach **outputNeuron** in outputNeurons

outputNeuron.calculateOutputDelta(shoulds[i])

$i = i + 1$

foreach **outputNeuron** in outputNeurons

outputNeuron.deltaLearning()

```
public void backpropagation(float[] shoulds, float epsilon) {  
  
    reset();  
  
    int i = 0;  
  
    for (WorkingNeuron outputNeuron : outputNeurons) {  
        outputNeuron.calculateOutputDelta(shoulds[i]);  
        i++;  
    }  
  
    for (WorkingNeuron outputNeuron : outputNeurons) {  
        outputNeuron.deltaLearning(epsilon);  
    }  
  
}
```


calculateOutputDelta

```
return smallDelta = should - getValue()
```

```
public void calculateOutputDelta(float should) {  
    smallDelta = (should - getValue());  
}
```

deltaLearning

```
foreach connection in connections
```

```
    float bigDelta = epsilon * smallDelta * connection.getNeuron().getValue()
```

```
    connection.addWeight(bigDelta)
```

$$\Delta w_{ij} = \varepsilon \cdot \delta_j \cdot o_i$$

```
public void deltaLearning(float epsilon) {  
    for (Connection connection : connections) {  
        float bigDelta = epsilon * smallDelta *  
                                connection.getNeuron().getValue();  
        connection.addWeight(bigDelta);  
    }  
}
```

5.

Einsatzgebiete

Einsatzgebiete



- Aktienmärkte
- Wettervorhersage
- medizinischen Diagnostik
- Vorhersage von Kaufverhalten
- Teilchenphysik
- Social-Media-Apps
- ...

Einsatzgebiete



- **Aktienmärkte**
- Wettervorhersage
- medizinischen Diagnostik
- Vorhersage von Kaufverhalten
- Teilchenphysik
- Social-Media-Apps
- ...



Einsatzgebiete



- Aktienmärkte
- **Wettervorhersage**
- medizinischen Diagnostik
- Vorhersage von Kaufverhalten
- Teilchenphysik
- Social-Media-Apps
- ...

Einsatzgebiete



- Aktienmärkte
- Wettervorhersage
- **medizinischen Diagnostik**
- Vorhersage von Kaufverhalten
- Teilchenphysik
- Social-Media-Apps
- ...

Einsatzgebiete

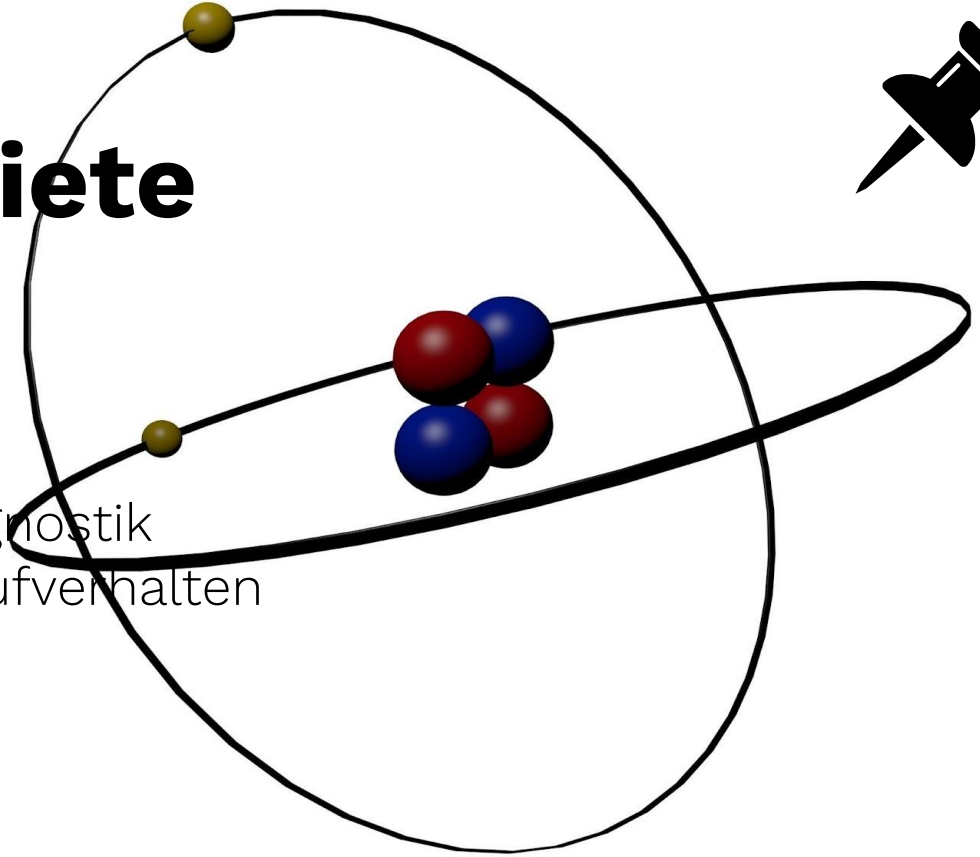


- Aktienmärkte
- Wettervorhersage
- medizinischen Diagnostik
- **Vorhersage von Kaufverhalten**
- Teilchenphysik
- Social-Media-Apps
- ...



Einsatzgebiete

- Aktienmärkte
- Wettervorhersage
- medizinischen Diagnostik
- Vorhersage von Kaufverhalten
- **Teilchenphysik**
- Social-Media-Apps
- ...



Einsatzgebiete

- Aktienmärkte
- Wettervorhersage
- medizinischen Diagnostik
- Vorhersage von Kaufverhalten
- Teilchenphysik
- **Social-Media-Apps**
- ...



Einsatzgebiete



Neuroplay



PlantNet



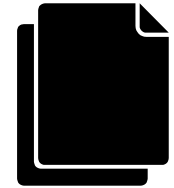
6.

Zusammenfassung



Zusammenfassung

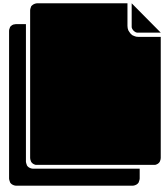
- Trotz möglicher Probleme:
 - Abnehmen repetitiver Aufgaben
 - Heutige Welt ohne neuronale Netze nicht vorstellbar
- <https://urbexguide.web.app/Downloads/>



Bildquellen

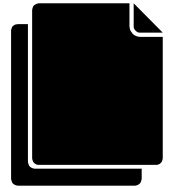
- https://www.weltderphysik.de/fileadmin/_processed_/2/4/csm_16920210602_KI_iStock_b856c6f82b.jpg
- https://de.wikipedia.org/wiki/Neuronales_Netz#/media/Datei:Neural_network.svg
- <https://i.stack.imgur.com/OH3gl.png>
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/53/Sigmoid-function-2.svg/1920px-Sigmoid-function-2.svg.png>
- <https://www.greenservice.it/blog/wp-content/uploads/2016/05/plantnet-700x432.jpg>
- <https://www.researchgate.net/publication/335438509/figure/fig2/AS:796676436549637@1566953872747/a-Architecture-of-a-single-layer-perceptron-The-architecture-consists-of-a-layer-on.ppm>

Bildquellen



- <https://images.pexels.com/photos/5632371/pexels-photo-5632371.jpeg>
- <https://images.pexels.com/photos/305567/pexels-photo-305567.jpeg>
- <https://images.pexels.com/photos/19670/pexels-photo.jpg>
- <https://images.pexels.com/photos/7172825/pexels-photo-7172825.jpeg>
- https://cdn.pixabay.com/photo/2014/11/21/13/50/helium-540560_960_720.jpg
- <https://images.pexels.com/photos/2733663/pexels-photo-2733663.jpeg>

Textquellen



Wikipedia-Autoren. (2003, 11. April). Künstliches neuronales Netz. Wikipedia. Abgerufen am 8. März 2022, von https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliches_neuronales_Netz

Education, I. C. (2021, 3. August). Neural Networks. IBM. Abgerufen am 12. März 2022, von <https://www.ibm.com/cloud/learn/neural-networks>

Neural Networks: Was können künstliche neuronale Netze? (2022, 18. März). IONOS Digitalguide. Abgerufen am 23. März 2022, von <https://www.ionos.de/digitalguide/online-marketing/suchmaschinenmarketing/was-ist-ein-neural-network/>



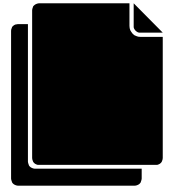
Textquellen

Wikipedia-Autoren. (2004, 28. Februar). Backpropagation. Wikipedia. Abgerufen am 26. März 2022, von <https://de.wikipedia.org/wiki/Backpropagation>

Technologie, K. I. F. (o. D.). KIT - Das KIT - Medien - Presseinformationen - Archiv
Presseinformationen - Lokal und präzise: Neuronale Netze in der Wettervorhersage.
computerwoche. Abgerufen am 24. März 2022, von
https://www.kit.edu/kit/pi_2019_082_lokal-und-prazise-neuronale-netze-in-der-wettervorher-sage.php

Handloser, D. (o. D.). Prädiktion von Aktienkursen mit Neuronalen Netzen. Karlsruhe Institute of Technology. Abgerufen am 24. März 2022, von
<https://isl.anthropomatik.kit.edu/pdf/Handloser2017.pdf>

Textquellen



Wikipedia-Autoren. (2011, 2. Mai). Filterblase. Wikipedia. Abgerufen am 24. März 2022, von <https://de.wikipedia.org/wiki/Filterblase>

Bülent, A. (2001). Anwendung neuronaler Netze in der Finanzwirtschaft (Bd. 6). Univ., Lehrstuhl für Finanzierung und Investition.
https://kluedo.ub.uni-kl.de/frontdoor/deliver/index/docId/4286/file/_LFF+Studien+Band+6+-+Neuronale+Netze+ohne+Schutz.pdf

Künstliche neuronale Netze

Ein Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz

