

Grundlagen der KI

Maschinelles Lernen und Diffusionsmodelle

Matthias Lang - Musik und KI: KI als kreatives Werkzeug in der Musikpädagogik - 26.03.2025

Grundlagen der KI

Maschinelles Lernen und Diffusionsmodelle

- Was ist Künstliche Intelligenz?
 - Einsatzgebiete
 - Herausforderungen
- Wie baue ich ein neuronales Netz?
 - Daten
 - Das menschliche Element
- KI-Praxis an der Akademie für Tonkunst

Quellen und Dank

*Prof. Kristian Kersting, AIML Lab TU Darmstadt
Intro to Deep Learning, MIT
Linus Ververs, FU Berlin
Chris Donahue, Carnegie Mellon University*

Was ist KI?

Begriffe



<https://diffus.de/p/verknallt-in-einen-talahon-charterfolg-trotz-problematischen-ursprungs/>

Was ist KI?

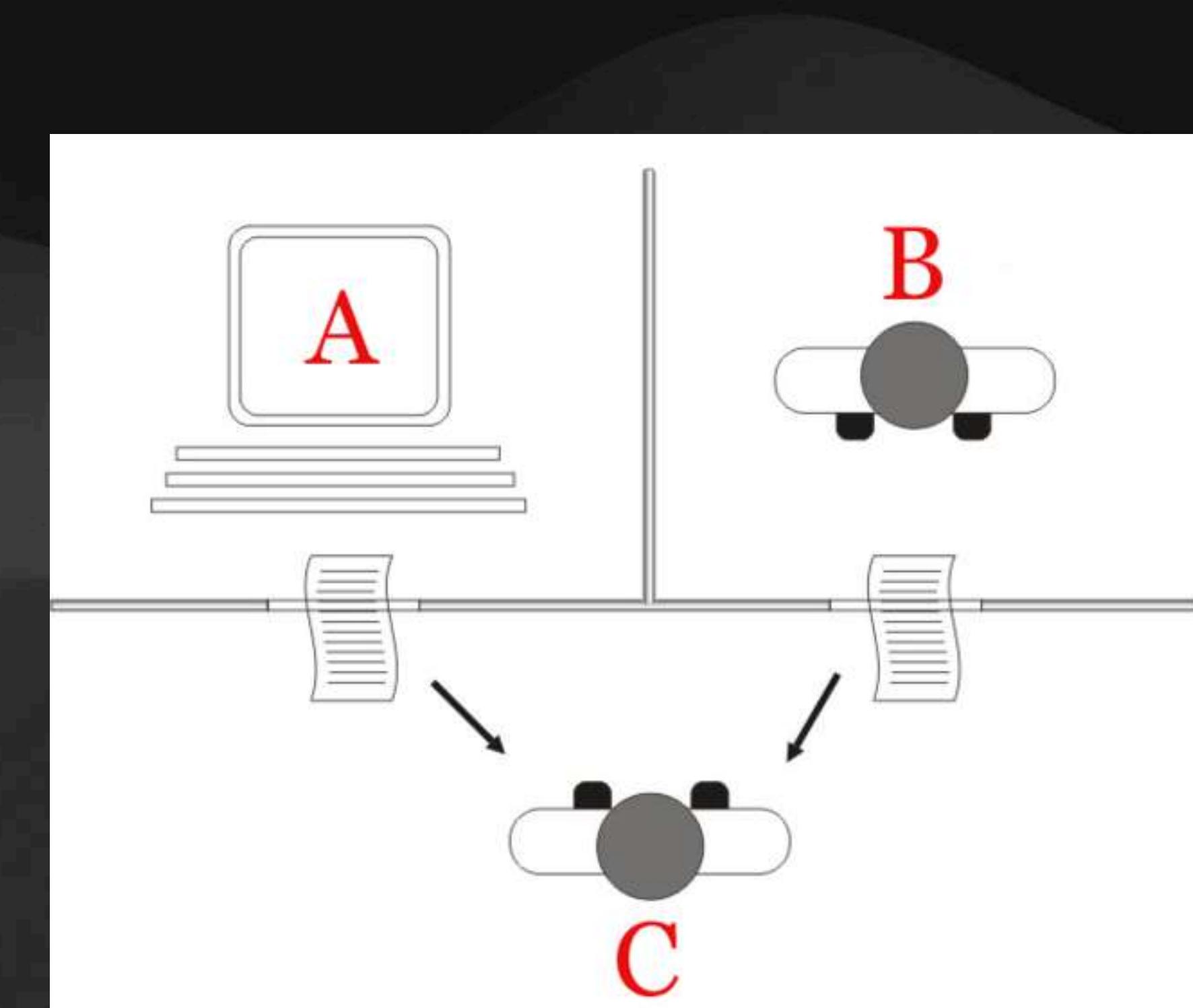
Keine einfache Antwort

- Es gibt keine offizielle Definition
- Einflüsse aus Science Fiction
- Einfache Aufgaben können sehr schwer werden
- Schwere Aufgaben können auf einem übermenschlichen Niveau gemeistert werden
- Die öffentliche Wahrnehmung ist diffus

Turing Test

Wann verhält sich ein System intelligent?

- Annahme:
Eine Entität ist intelligent, wenn sie durch Beobachtung ihres Verhaltens nicht von einer anderen intelligenten Entität unterschieden werden kann.
- Test:
 1. Ein menschlicher Fragesteller interagiert blind mit zwei Spielern, A und B (einer von ihnen ist ein Computer).
 2. Wenn der Befrager nicht feststellen kann, welcher Spieler, A oder B, ein Computer und welcher ein Mensch ist, gilt der Computer als bestanden.



https://en.wikipedia.org/wiki/Turing_test#/media/File:Turing_test_diagram.png

Turing Test

Wann verhält sich ein System intelligent?

- Immer noch relevant
- Vielleicht aber die falsche Frage
- Erfordert die Zusammenarbeit der wichtigsten Komponenten der KI: Wissen, Argumentation, Sprachverständnis, Lernen, ...
- Schwer reproduzierbar und nicht geeignet für eine mathematische Analyse
- Human-like = intelligent ?

TURING TEST EXTRA CREDIT:
CONVINCE THE EXAMINER
THAT HE'S A COMPUTER.

YOU KNOW, YOU MAKE
SOME REALLY GOOD POINTS.

I
I'M ... NOT EVEN SURE
WHO I AM ANYMORE.



“The science and engineering of **making intelligent machines**, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to **understand human intelligence**, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable.”

John McCarthy, Turing Award 1971

“Die Wissenschaft und Technik der **Entwicklung intelligenter Maschinen**, insbesondere intelligenter Computerprogramme. Sie ist verwandt mit der ähnlichen Aufgabe, Computer zu nutzen, um die **menschliche Intelligenz zu verstehen**, aber die KI muss sich nicht auf Methoden beschränken, die biologisch beobachtbar sind.”



<https://www.independent.co.uk/news/obituaries/john-mccarthy-computer-scientist-known-as-the-father-of-ai-6255307.html>

Chinese Room Argument

Ist Intelligenz das gleiche wie intelligentes Verhalten?

- Annahme: Auch wenn sich eine Maschine intelligent verhält, muss sie nicht unbedingt intelligent sein.
- Test:
 1. Eine Person, die kein Chinesisch kann, wird in einem Raum eingesperrt. Außerhalb des Zimmers befindet sich eine andere Person, die in chinesischer Sprache geschriebene Notizen in den Raum werfen kann, aber sonst nicht mit der Person im Raum interagieren kann.
 2. Die Person im Raum hat detaillierte Anweisungen, wie sie jede Frage beantworten soll, ohne sie zu übersetzen oder überhaupt zu verstehen.
- Ist die Person im Raum intelligent?

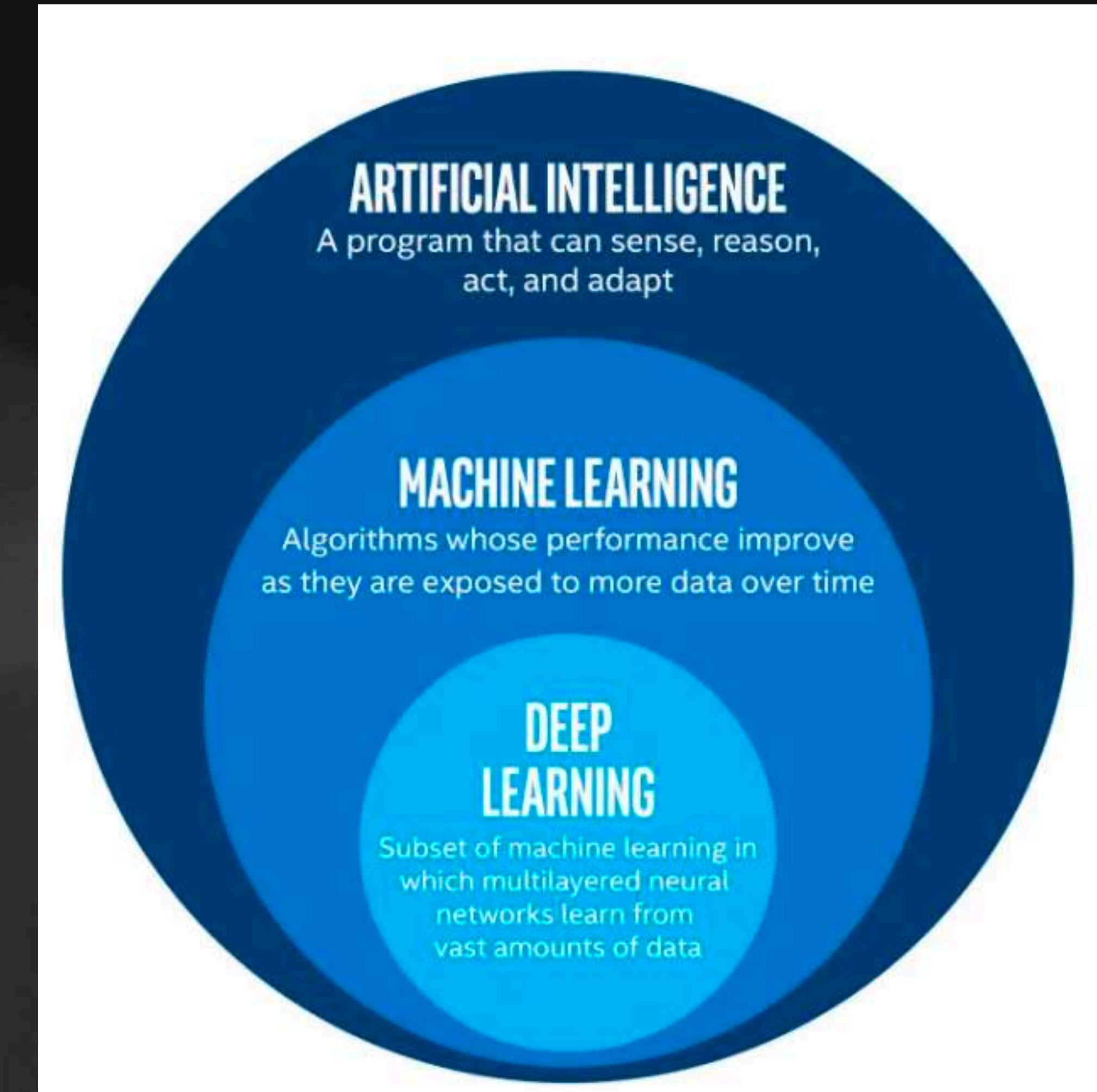


<https://medium.com/acing-ai/what-is-the-chinese-room-argument-in-artificial-intelligence-d914abd02601>

Schwache vs. Starke KI

- Aktuell verwenden wir hauptsächlich schwache KI
- Schwach:
Auf eine bzw. wenige konkrete Aufgaben zugeschnitten
(intelligent handeln)
- Stark:
Kann jede beliebige intellektuelle Aufgabe bewältigen
(intelligent sein)

Lernfähigkeit
Anpassungsfähigkeit
Autonomie



<https://medium.com/swlh/artificial-intelligence-machine-learning-and-deep-learning-whats-the-real-difference-94fe7e528097>

Einsatzgebiete

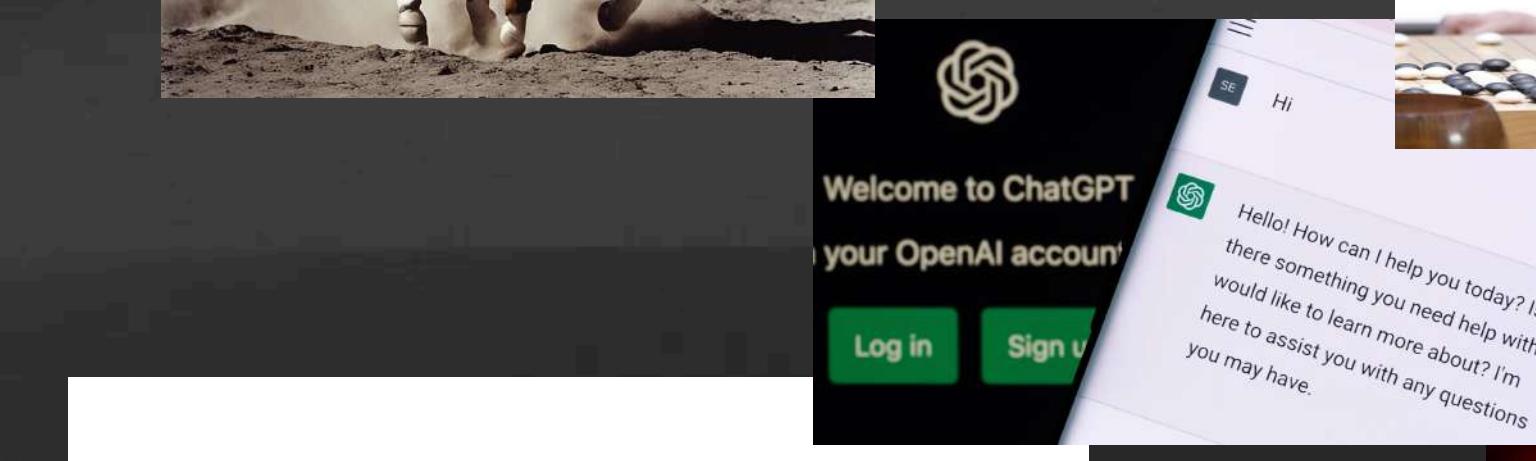
What it can do



(Generated by Sora, OpenAI)

Anwendungsfelder

- Autonome Planung und Scheduling
- Spiele (Planen, Überlegen, Verstehen, ...)
- Verarbeitung natürlicher Sprache
(Textgenerierung, Verständnis, Übersetzung, Spracherkennung, ...)
- Robotik (Autonomes Fahren, ...)
- Wissenschaftliche Entdeckungen (KI hat neue Quasare gefunden, Theoreme bewiesen, ...)
- Computer Vision (Autonome Fahrzeuge, Klassifizierung, Segmentierung, ...)
- Und viele mehr...



Anwendungsfelder In der Musik

- Audio-Manipulation:
 - Generierung von Klängen
 - Audio-Bearbeitung (z.B. Trennung in einzelne Spuren)
 - Sounddesign & Effektgenerierung
 - Voice Cloning
 - Mastering & Mixing
 - Restaurierung von Audio
 - Audio-Analyse (z.B. Transkription)
- Kompositions-Tools
- Performance-Tools & Interaktive Musikapplikationen
- Musikanalyse und Musiktheorie
- Digitalisierung von Noten
- Empfehlungs-Systeme (z.B. Musikempfehlung)



Created using Dall-E 2:

"Create an image that visually represents the integration of AI in music. The image should feature various elements such as a futuristic music studio, digital sound waves, and AI-powered machines working on musical compositions. Show a computer or robot transcribing audio into sheet music, digital interfaces separating audio tracks, and sound design software creating new effects. Include icons for AI-driven music recommendation systems and audio restoration. The overall vibe should be high-tech and artistic, blending both modern technology and musical creativity."

Herausforderungen

What it cannot (yet) do



(Generated by Sora, OpenAI)

Herausforderungen

- Heutige KI ist oft auf einzelne Probleme beschränkt
- Heutige KI ist nicht bei jeder Aufgabe übermenschlich
- KI-Modelle sind nicht unvoreingenommen
- Grundlegende Unterschiede in der Art und Weise, wie KI die Welt/Umgebung wahrnimmt

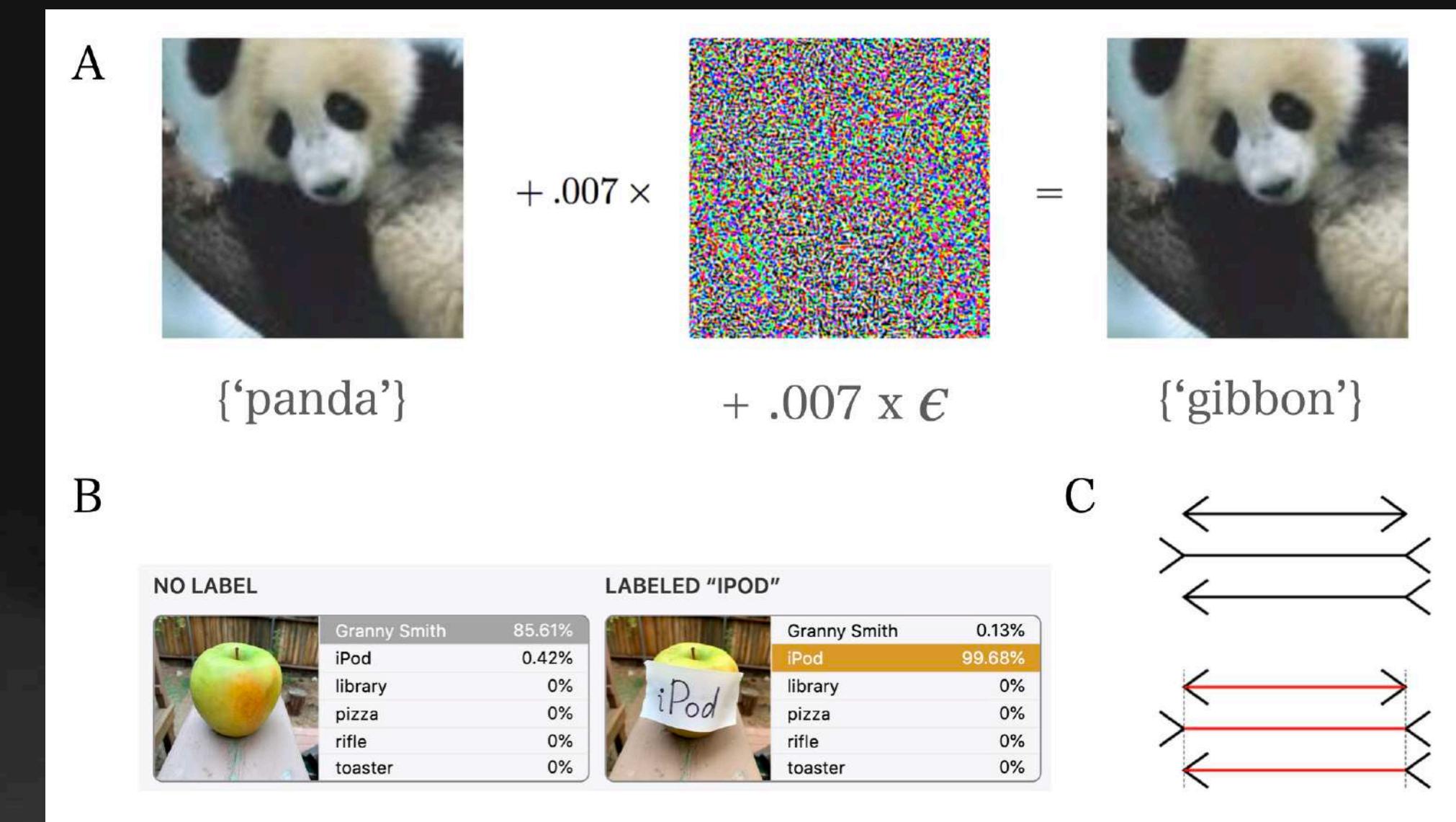


<https://arxiv.org/abs/1707.08945>

Wir können KI austricksen

Adversarial Attacks

- Eingabebilder mit Veränderungen, die von Menschen nicht erkannt werden können, aber zu sicheren Fehlklassifizierungen durch das Modell führen



<https://spectra.mathpix.com/article/2021.09.00001/adversarial-attacks>



<https://arxiv.org/abs/1707.08945>



<https://www.youtube.com/watch?v=XaQu7kkQBPC>

Grenzbereiche

- Gerade die Grenzbereiche können künstlerisch interessant sein
- Um diese Bereiche zu erkunden ist es von Vorteil zu verstehen, wie KI funktioniert



(Generated by Sora, OpenAI)

Computermusik

Mozarts Würfelspiel

**“Anleitung zum Componieren von
Walzern so viele man will vermittelst
zweier Würfel, ohne etwas von der Musik
oder Composition zu verstehen”**

16 Takte, mit zwei Würfeln ausgewürfelt

$2 \times 11^{14} = 759,499,667,166,482$

Kombinationen

ZAHLENTAFEL.							
TABLE de CHIFFRES.							
	A	B	C	D	E	F	G
1	96	22	141	41	108	192	11
2	32	6	128	63	146	46	134
3	69	95	158	13	153	53	110
4	40	17	113	85	161	2	159
5	148	74	163	43	80	97	36
6	104	157	27	167	154	68	118
7	152	60	171	53	99	133	21
8	119	94	114	30	140	86	169
9	98	142	42	156	75	129	62
10	3	87	165	61	135	47	147
11	54	130	10	103	28	97	106
12	1	1	1	1	1	1	1

Erster Theil.

Premiere Partie.

5.

TABLE de MUSIQUE.

Erste Entwicklungen

- 1957: Max Mathews - MUSIC I: erste Klangerzeugung mit Computern
- "Musique Concète": Verarbeitung bereits vorhandener Klänge (MUSIC V)
- Erzeugung von Daten nach statistischen und seriellen Regeln (Gottfried Michael König: PROJECT)
- Erzeugung komplexer kompositorischer Strukturen (Lejaren Hiller, John Cage: HPSCHD)
- Interaktive, hybride Systeme (z.B. Max Mathews: GROOVE, Peter Zinovieff: MUSYS III)

Illiad Suite (1957)

Lejaren Hiller &
Leonard Isaacson
*Gilt allgemein als die erste von einem
Computer komponierte Partitur*

IV EXPERIMENT NO.4

TANTO PRESTO CHE POSSIBILE

pp cresc. poco a poco (al ff)
pp cresc. poco a poco (al ff)
pp cresc. poco a poco (al ff)
pp cresc. poco a poco (al ff)

10

20

(A)

30

Weitere Fortschritte

Ab den 1980er Jahren

- Echtzeit-Digitalsynthese: Rechner werden schnell genug, um Klangsynthese in Echtzeit zu berechnen.
- Programmierbarkeit: Systeme können an individuelle Bedürfnisse angepasst werden.
- Freie Klanggestaltung: Neue Möglichkeiten für Komposition und Klangforschung.
- Beispielhafte Systeme:
 - DMX-1000: Programmierbares System mit MUSIC 1000-Sprache.
 - IRCAM 4X: Leistungsstarkes System, verwendet von Pierre Boulez in "Répons"

Wie baue ich ein neuronales Netz?

Wie neuronale Netze lernen

“Darmstadt”

- Lernen aus Beispielen: Viele Daten analysieren und Muster erkennen.
- Ziel: Ergebnis soll Trainingsdaten ähneln.

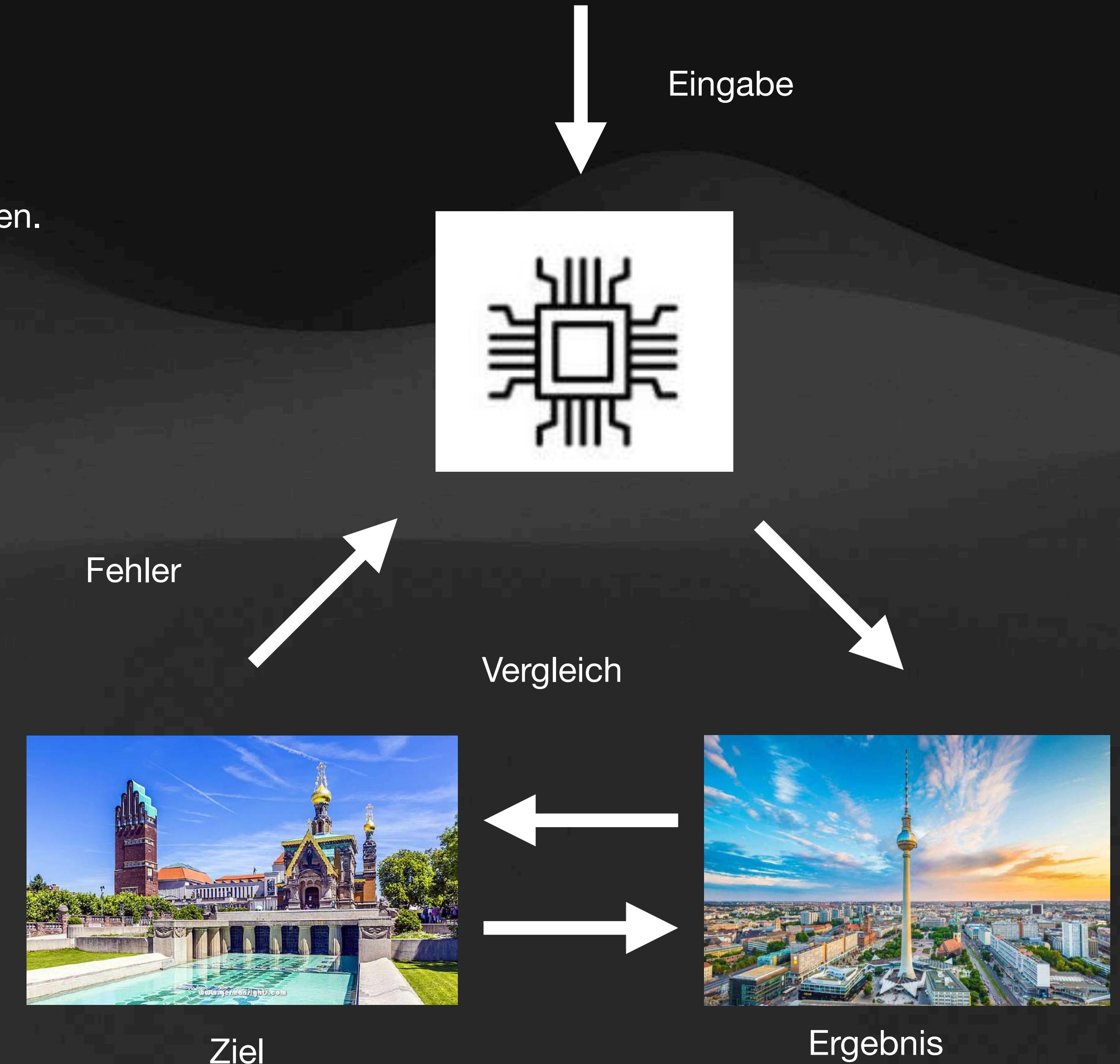
1. Eingabe:
Das Netz bekommt Daten (z. B. ein Bild oder eine Melodie).

2. Ergebnis:
Es erstellt eine erste “Antwort” (oft fehlerhaft).

3. Fehler:
Vergleich mit den Trainingsdaten: Wie gut passt es?

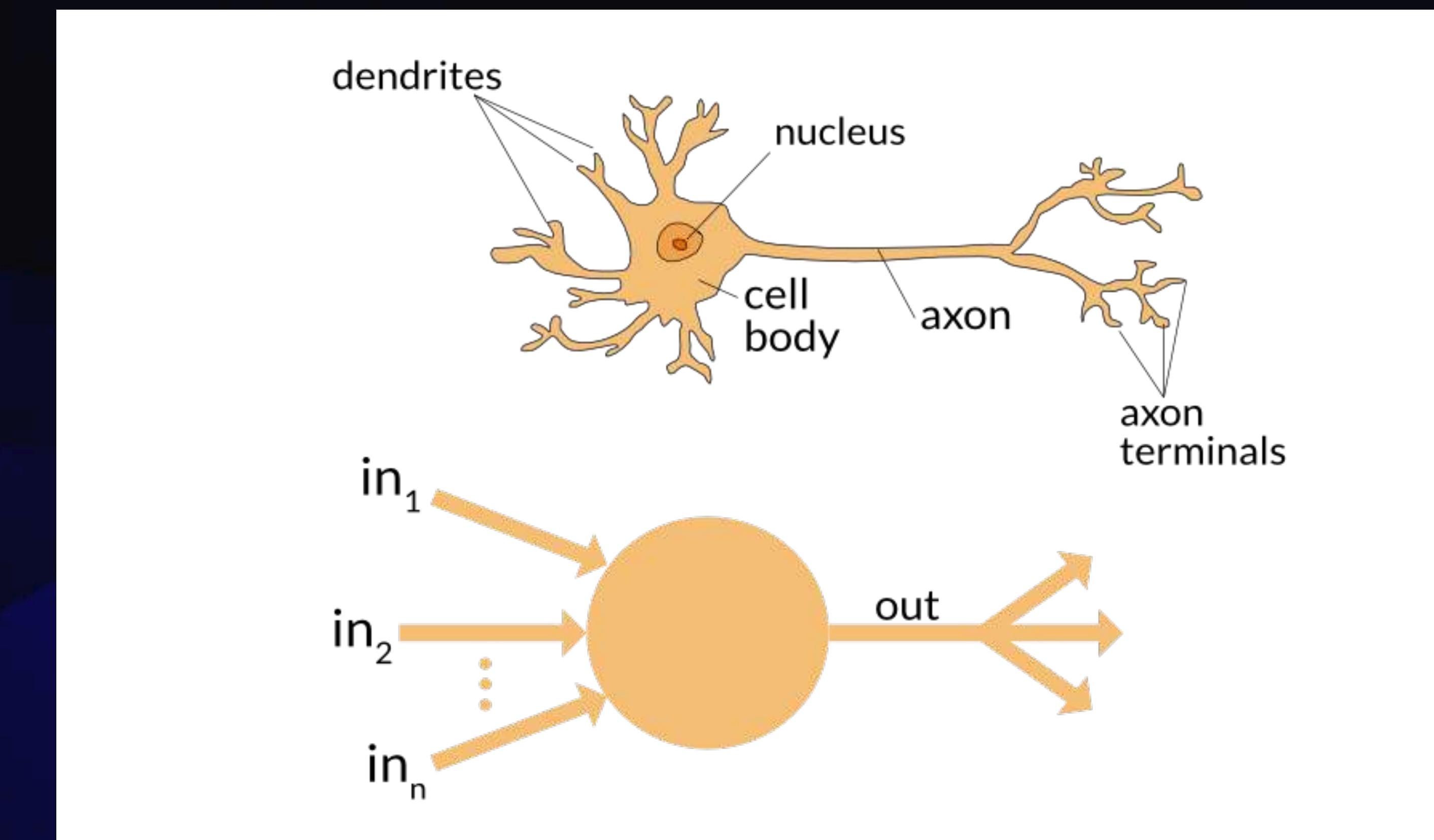
4. Anpassung:
Das Netz verändert seine “Verbindungen”, um besser zu werden
(Backpropagation).

5. Wiederholung:
Der Prozess läuft immer wieder ab, bis wir möglichst nah am erwarteten Ergebnis sind.



Perceptron

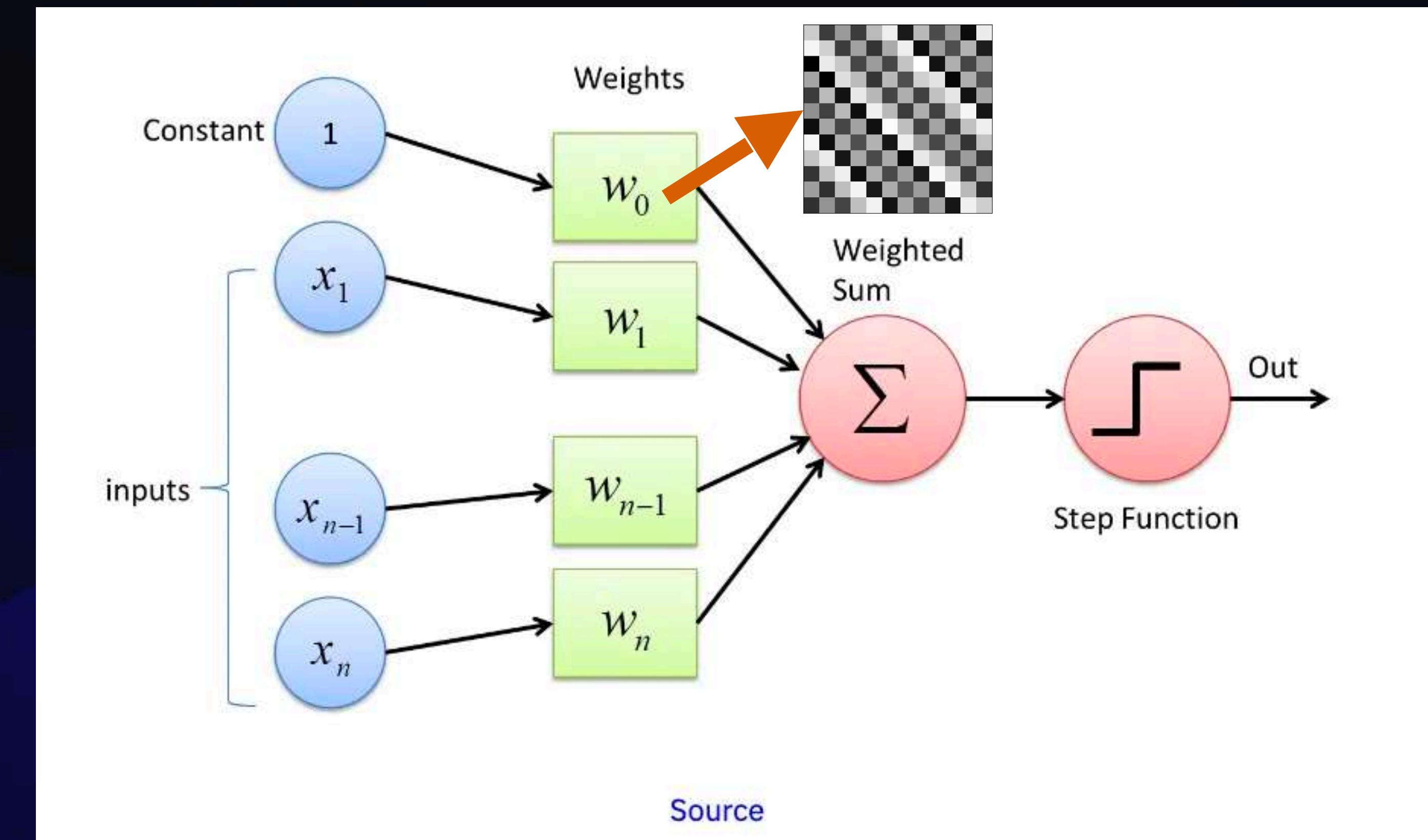
Grundlegender Baustein Neuronaler Netze



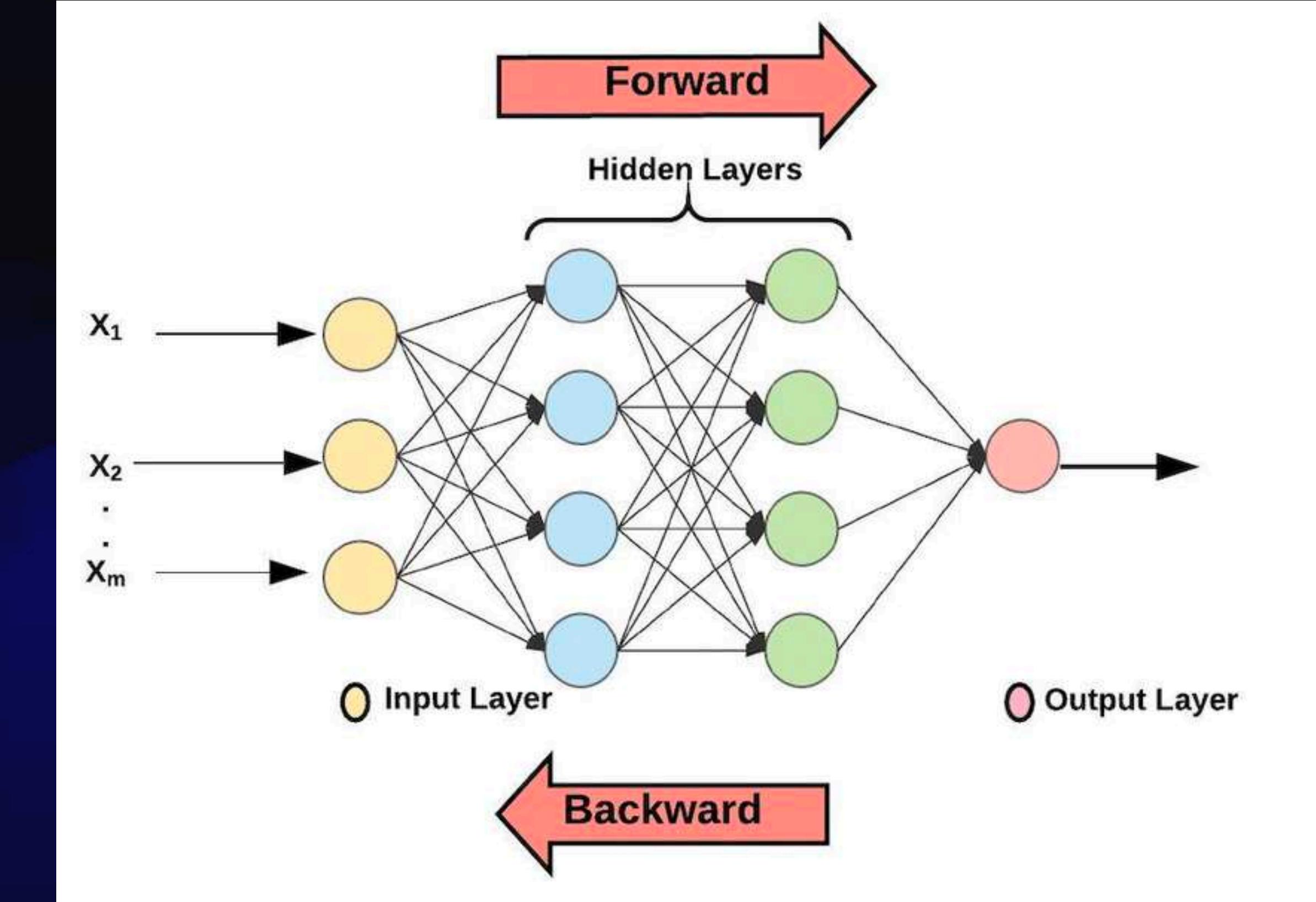
<https://appliedgo.net/perceptron/>

Perceptron

Grundlegender Baustein Neuronaler Netze

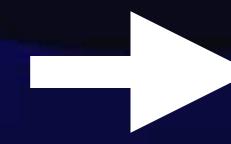
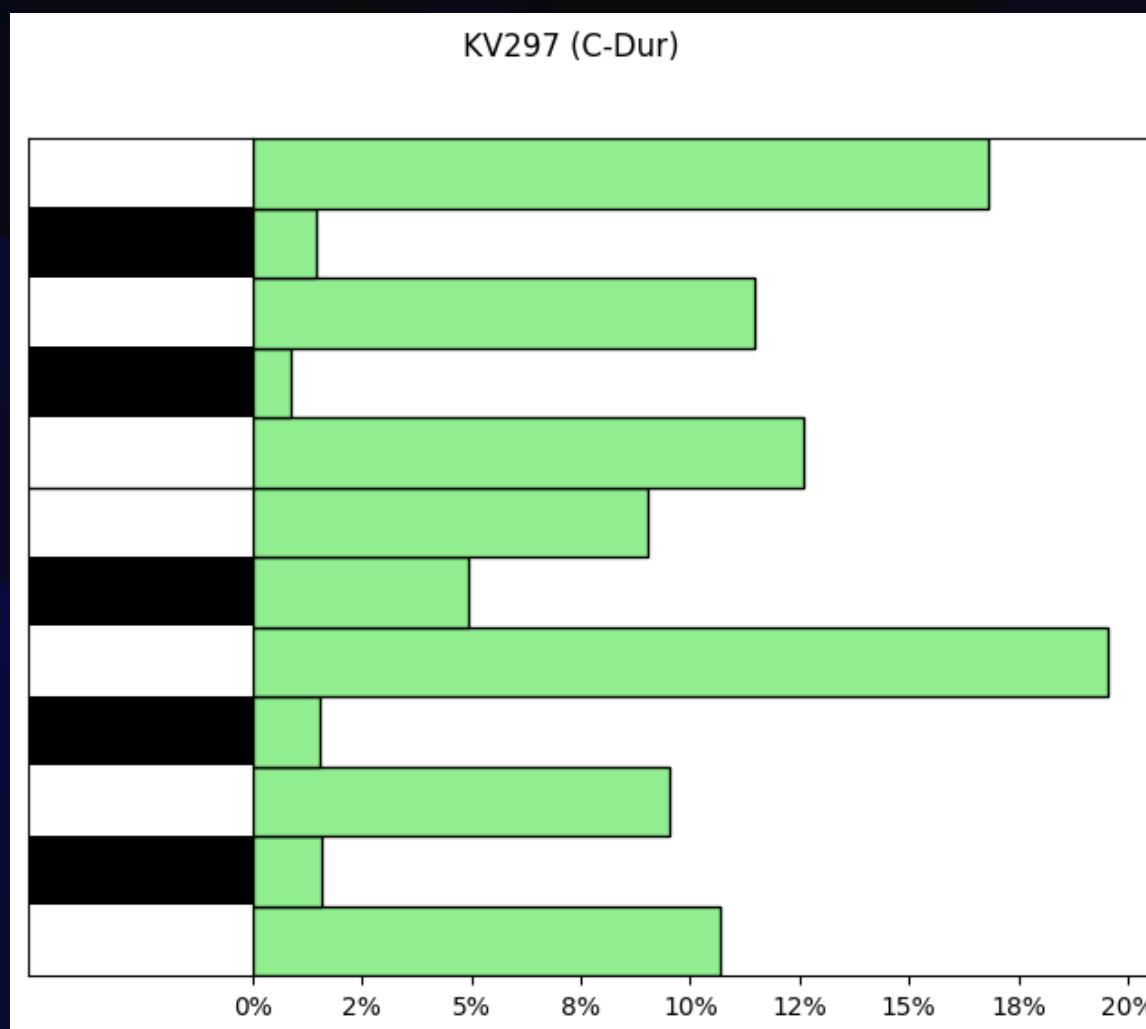


Multilayer Perceptron (MLP)

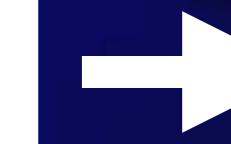
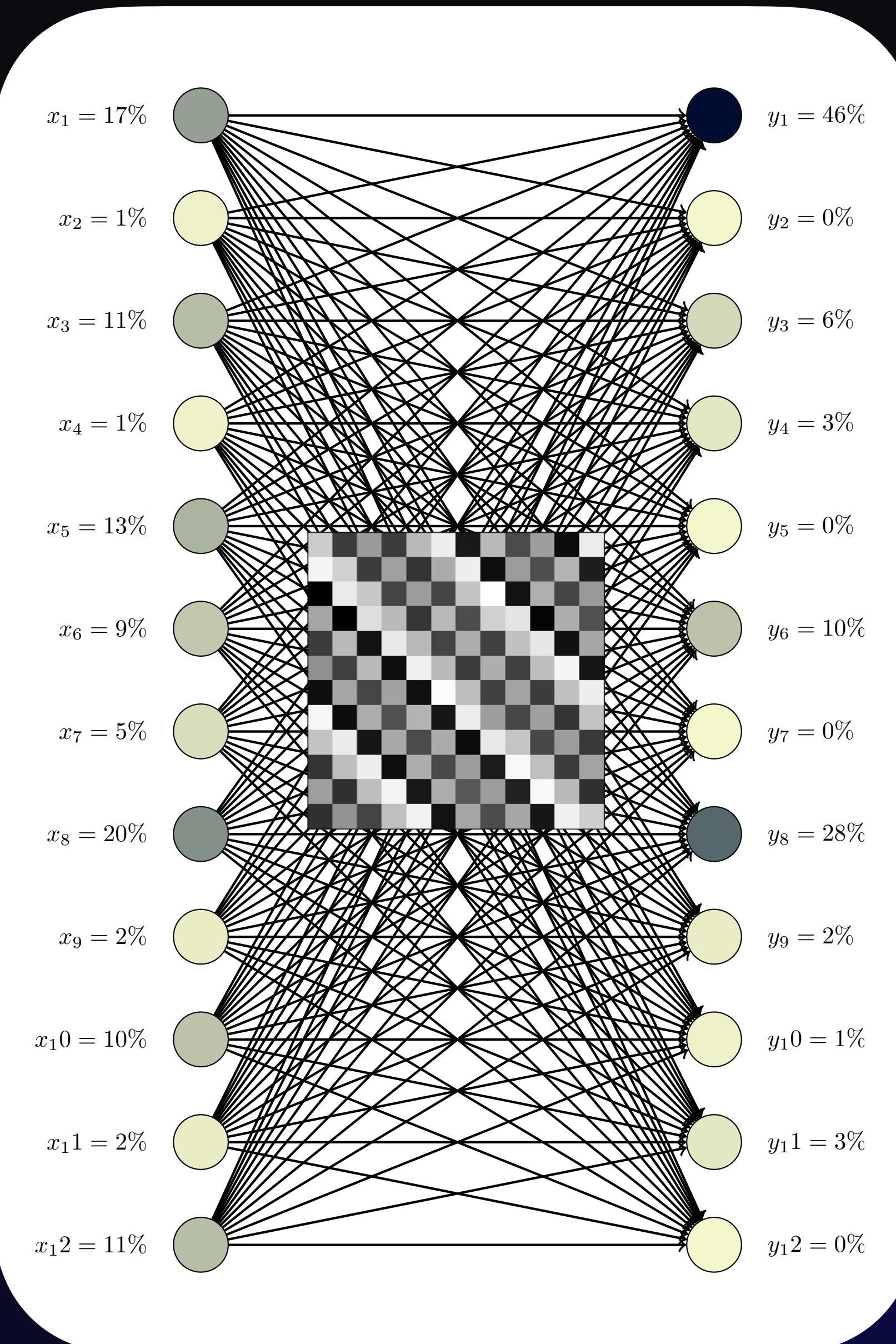


https://www.researchgate.net/figure/A-general-visualization-explaining-the-MLP-forward-and-backward-algorithms_fig5_357040603

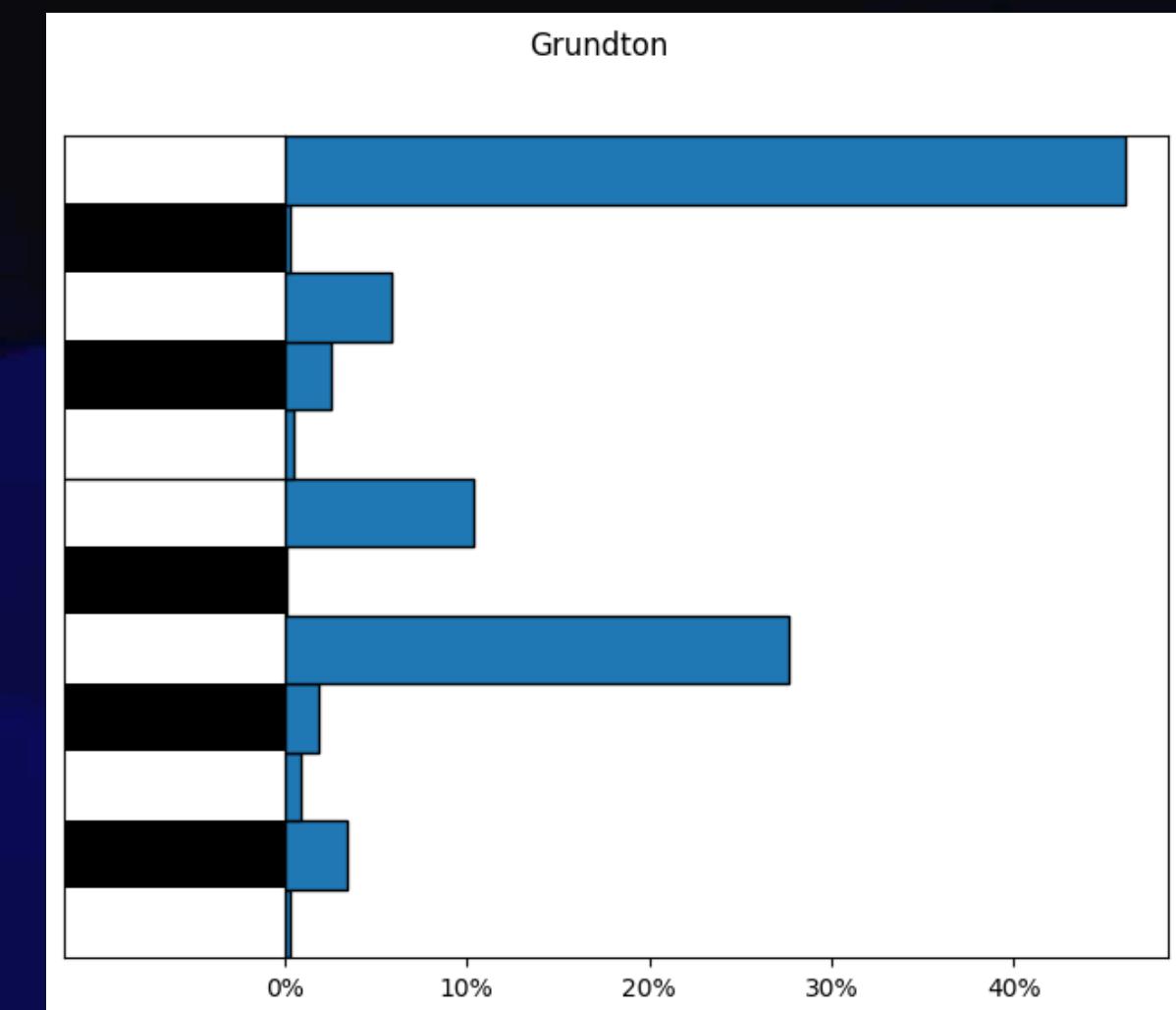
Input



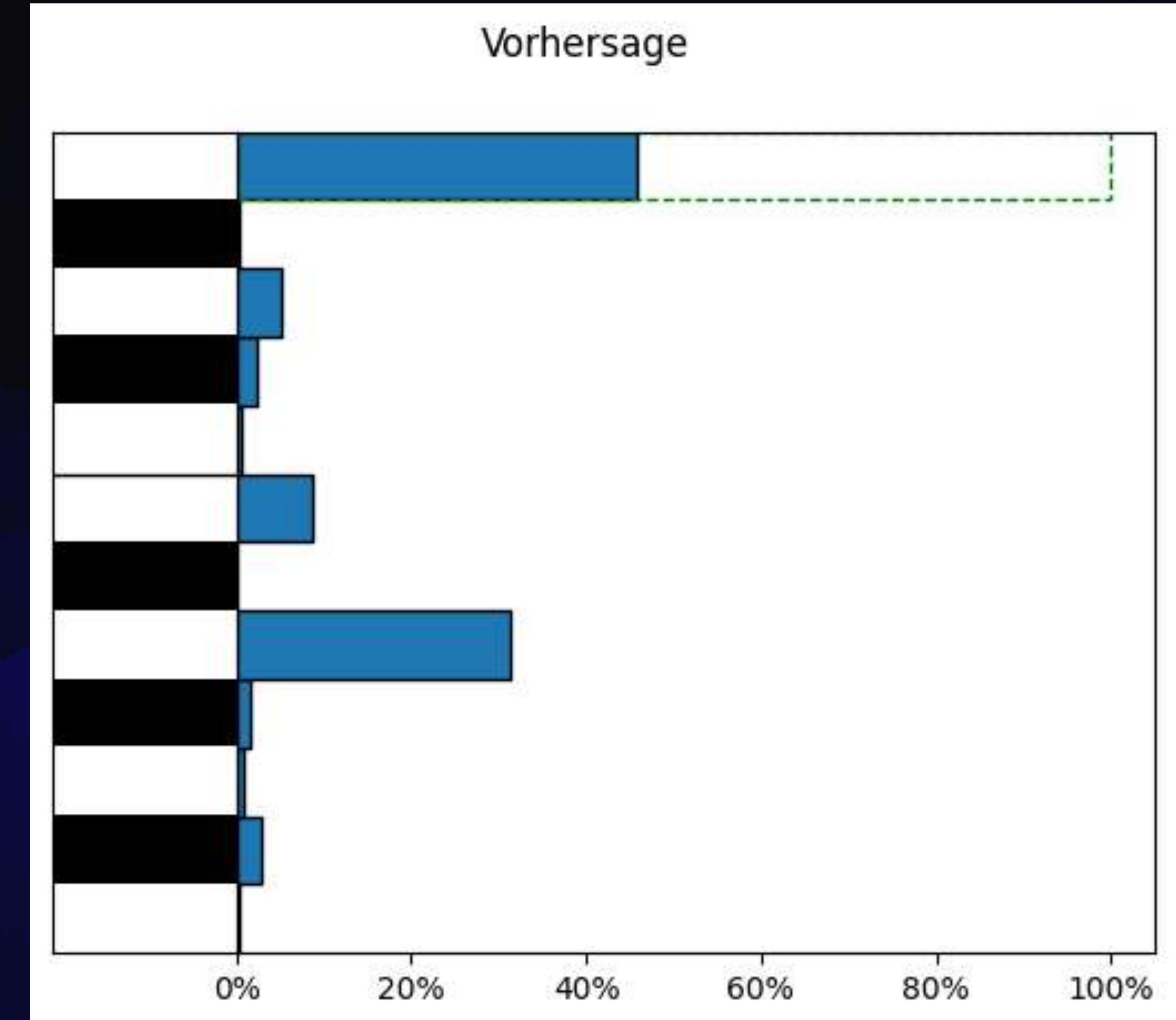
Mozart:
Klaviersonate Nr. 1
KV 279



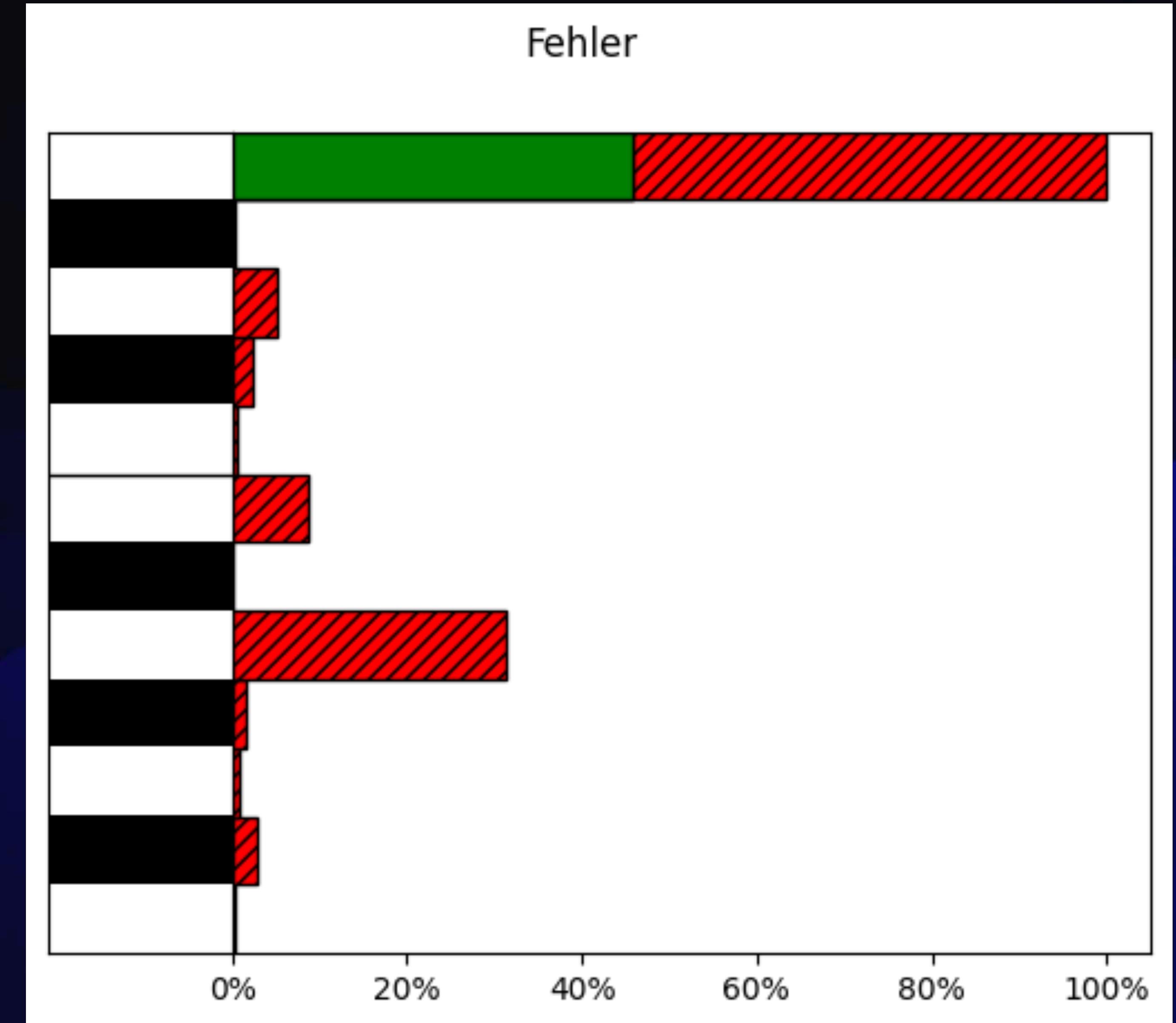
Output



Fehlerfunktion (Loss Function)

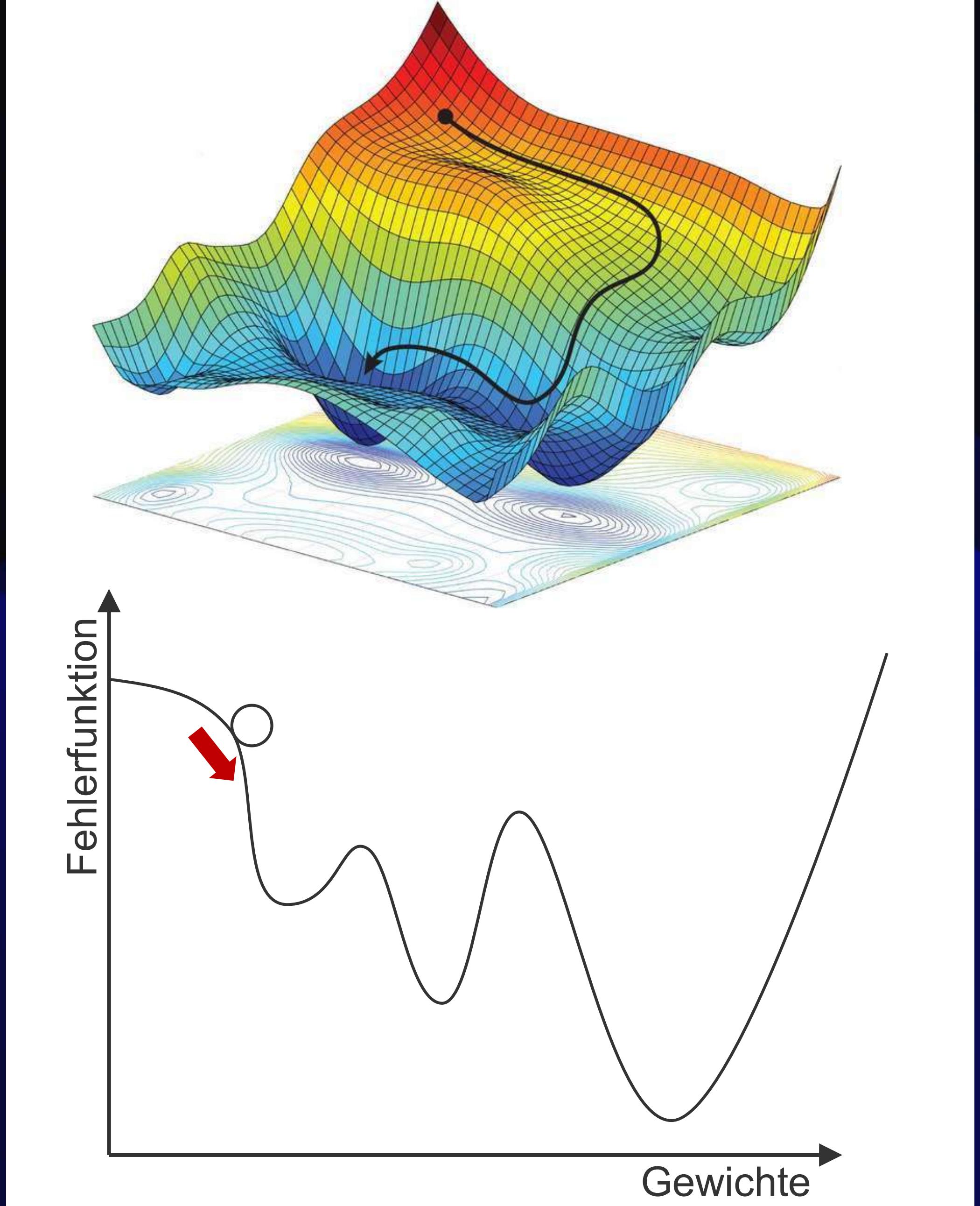


Fehlerfunktion (Loss Function)

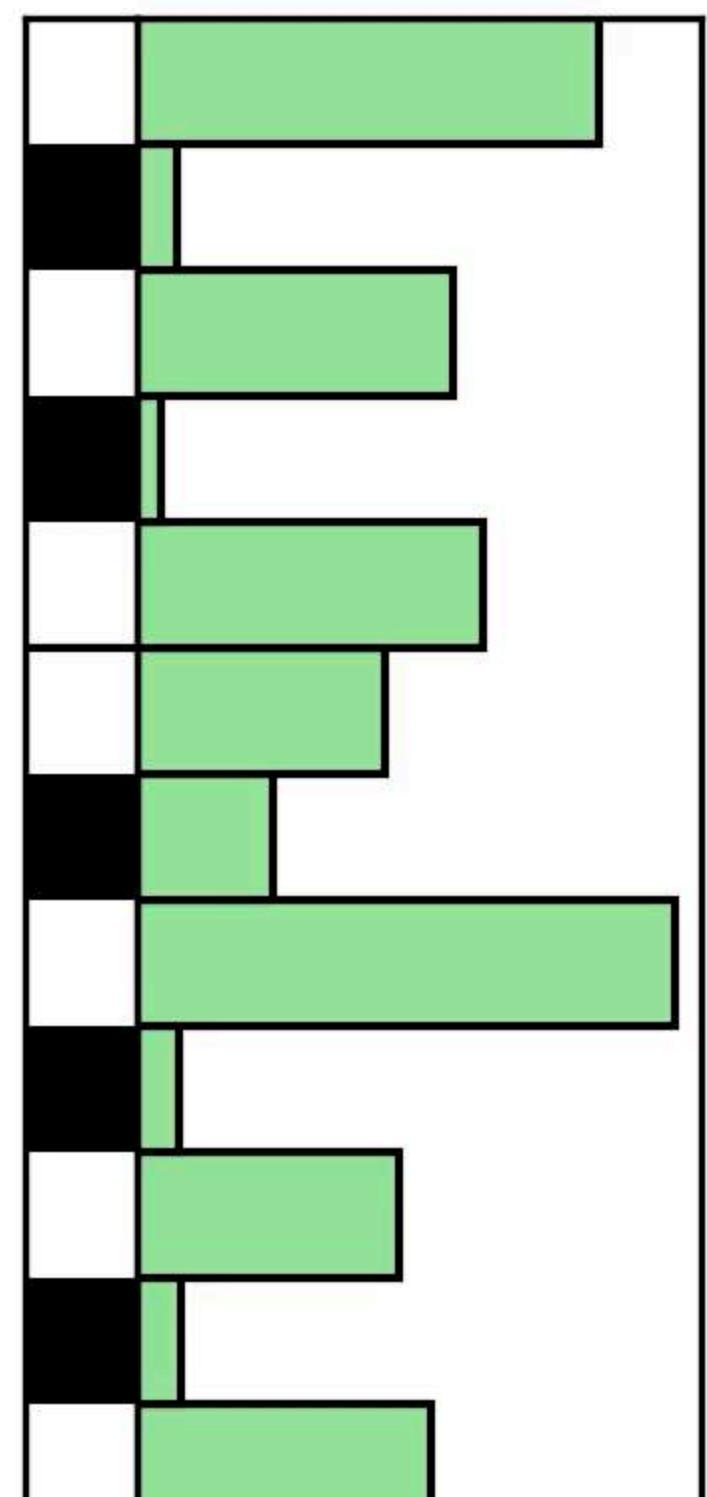


Gradient Descent

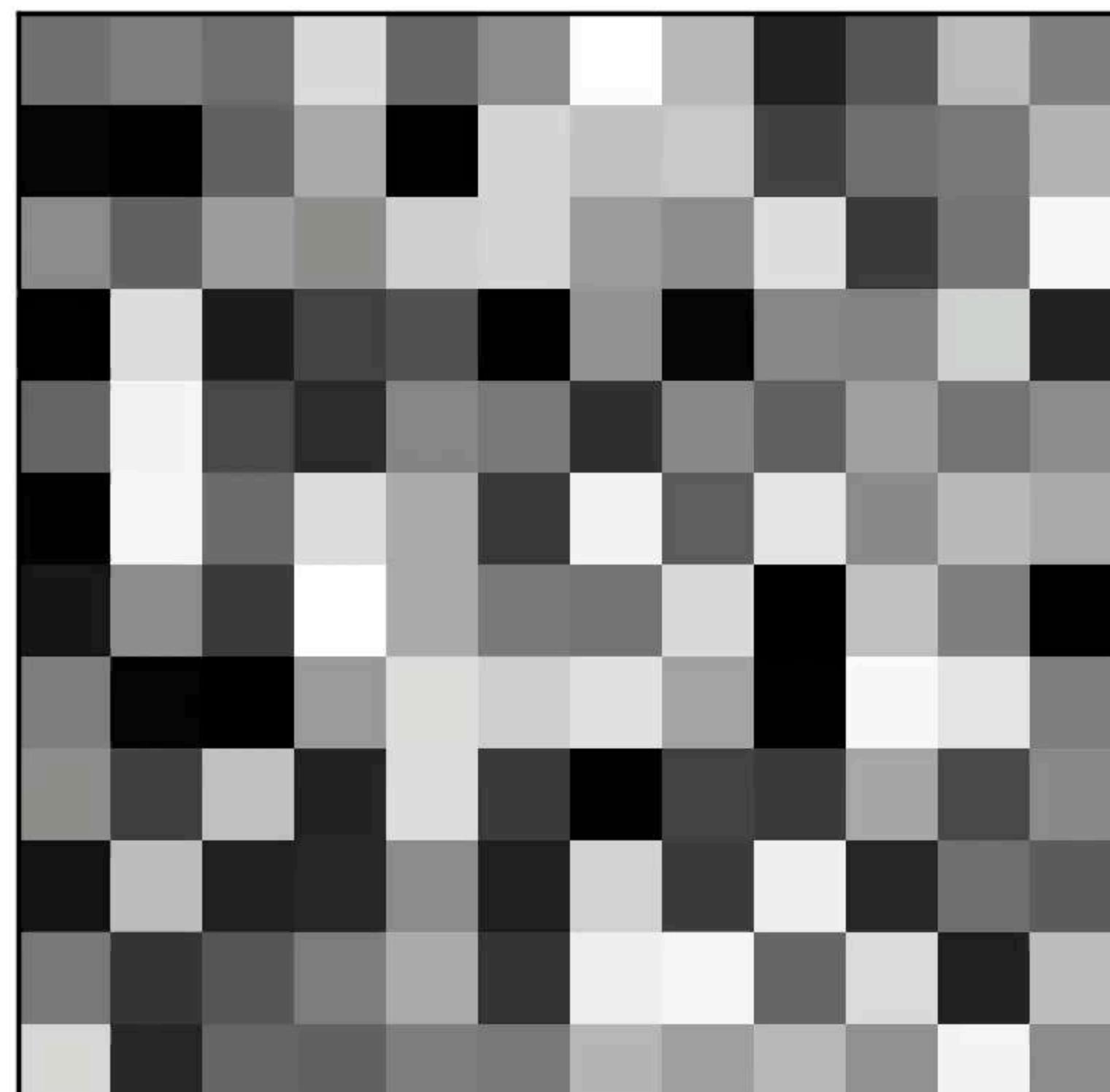
Schrittweises Anpassen der Gewichte um den Fehler zu minimieren



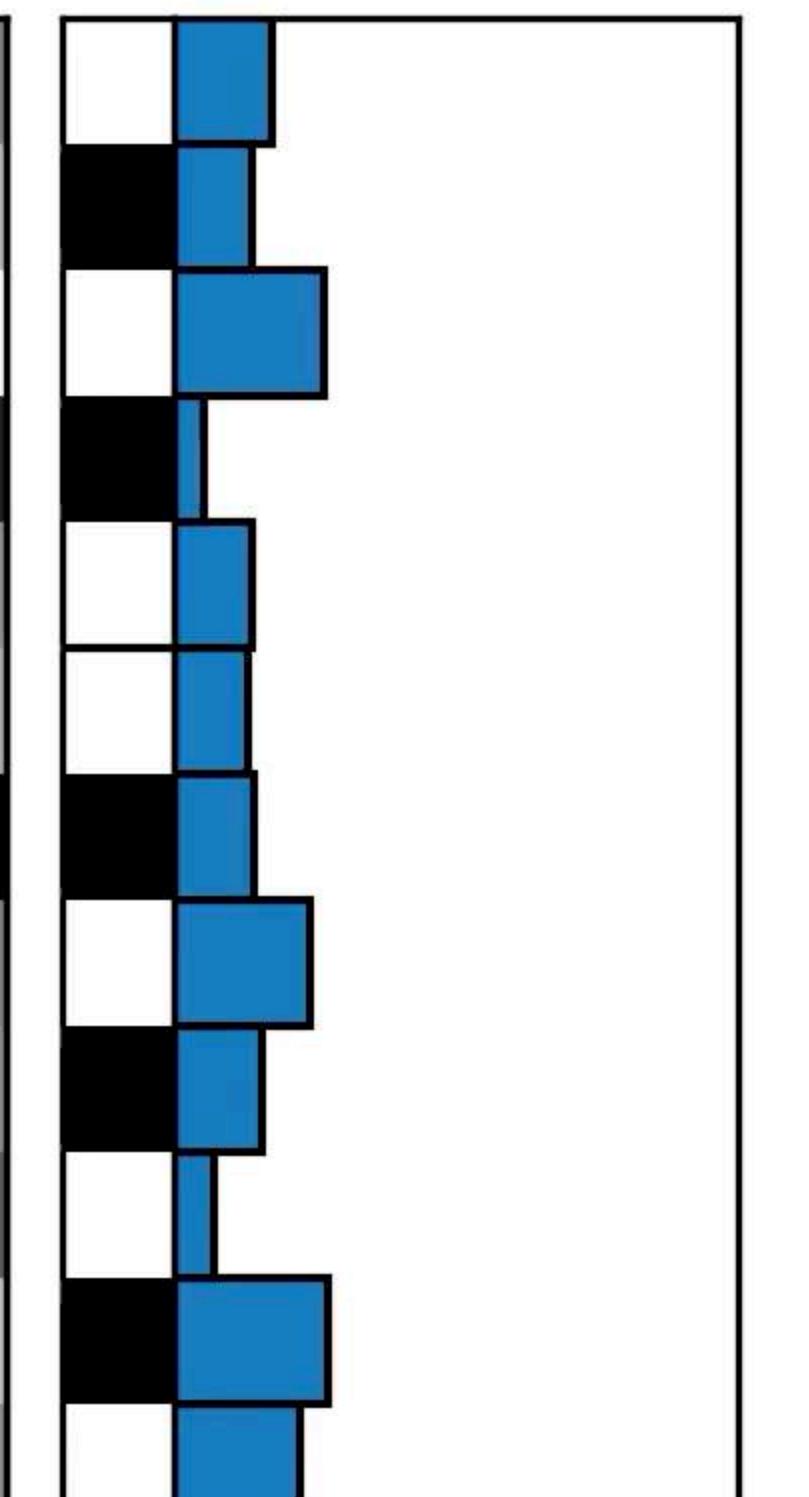
KV279 (C-Dur)



Gewichte



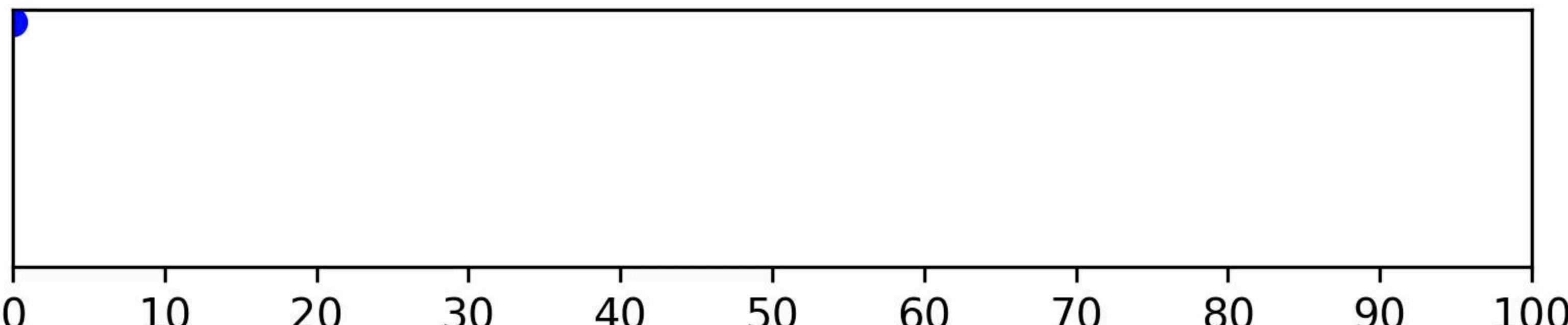
Grundton



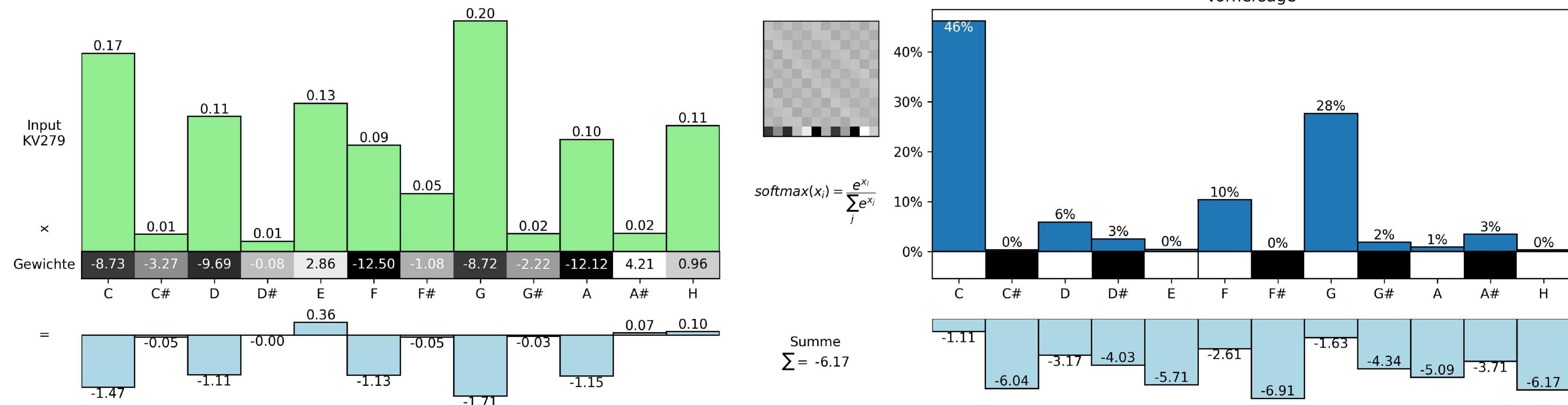
Fehler

0% 25% 50%

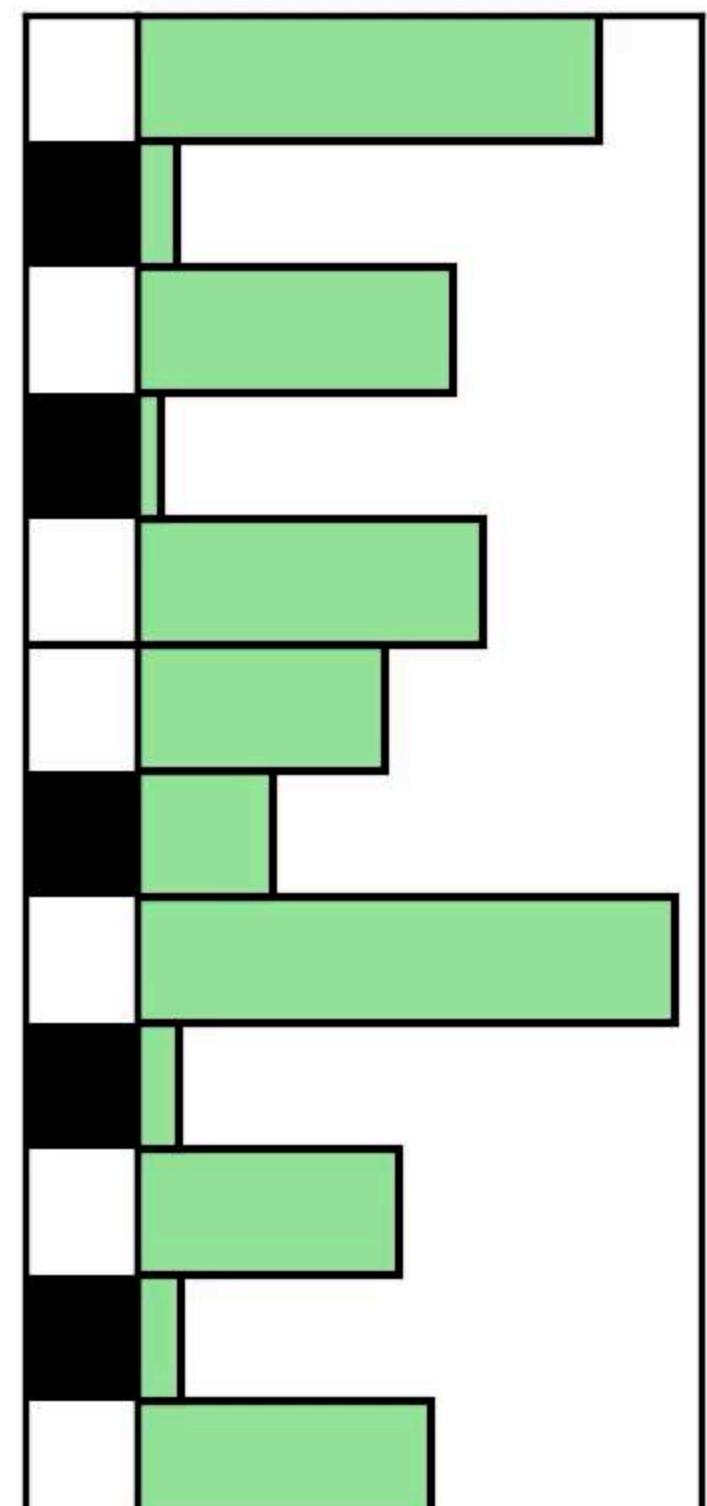
Epochen



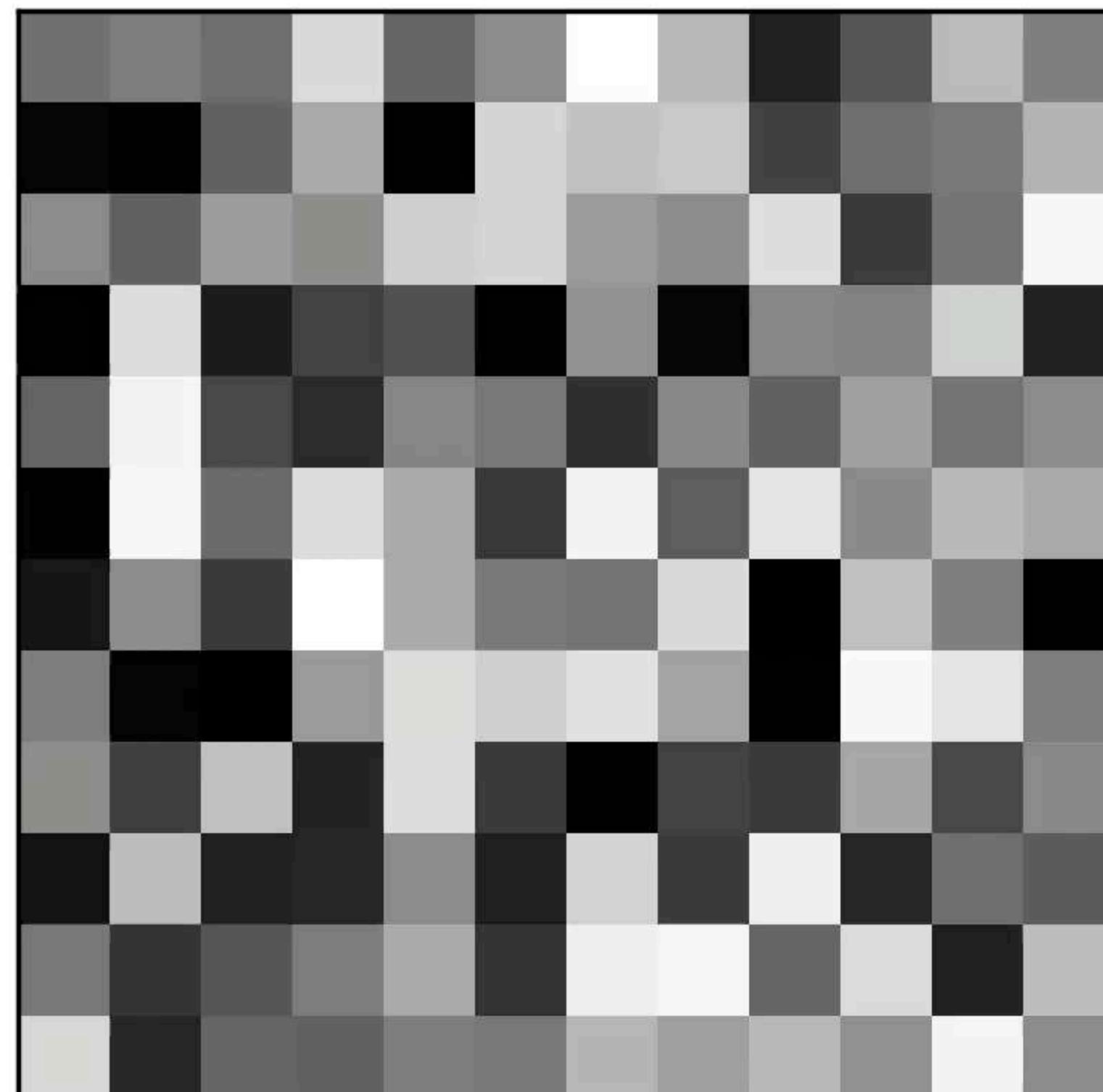
Vorhersage



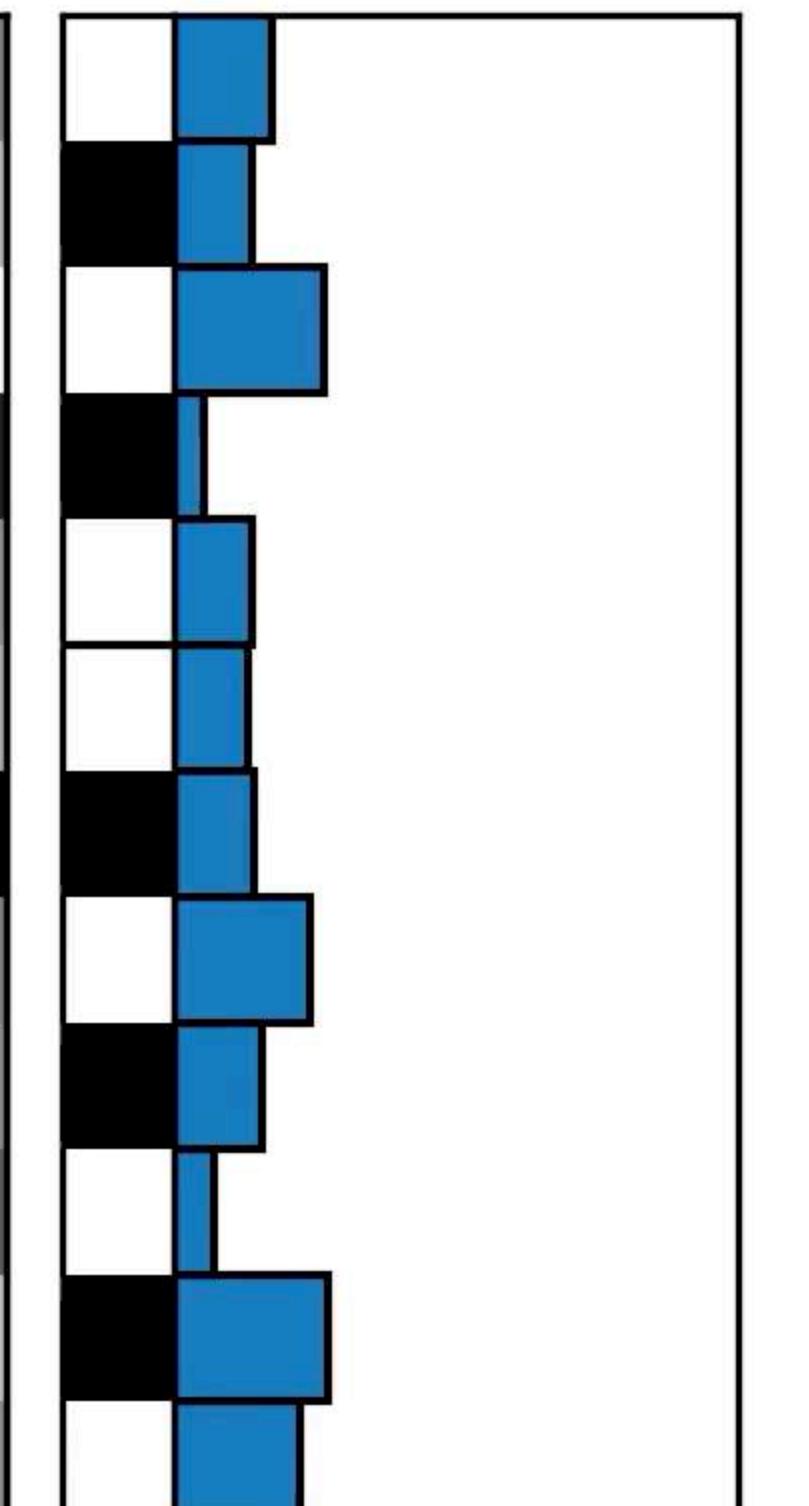
KV279 (C-Dur)



Gewichte



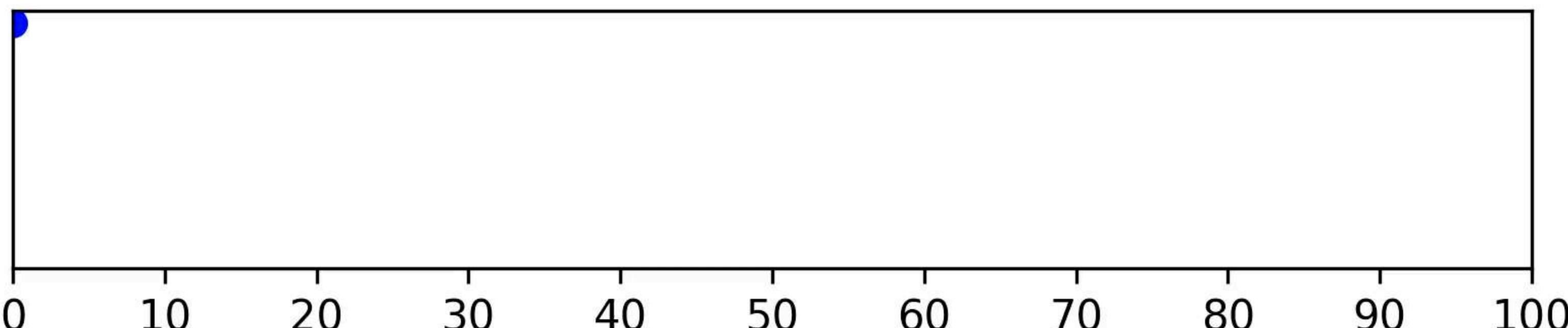
Grundton



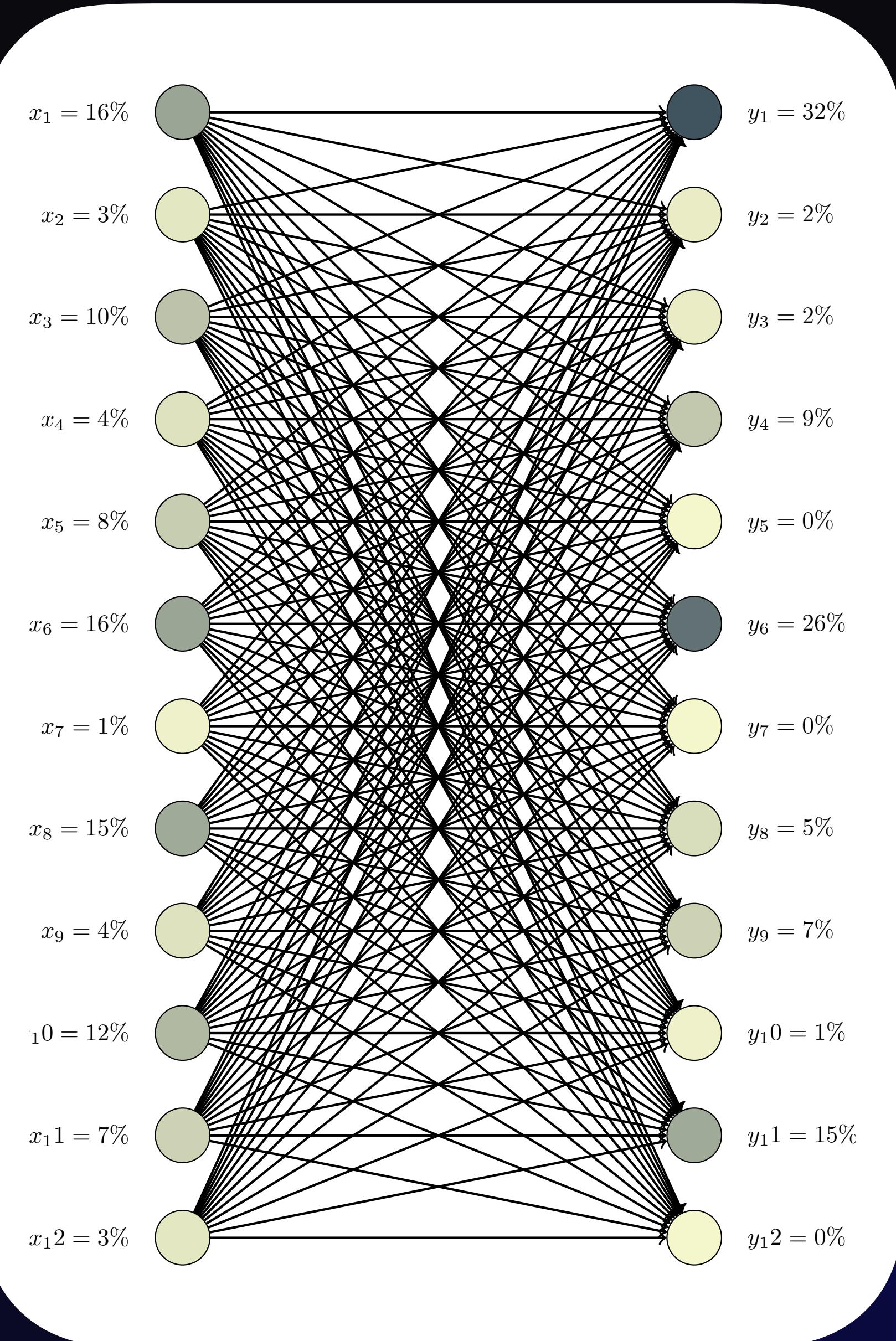
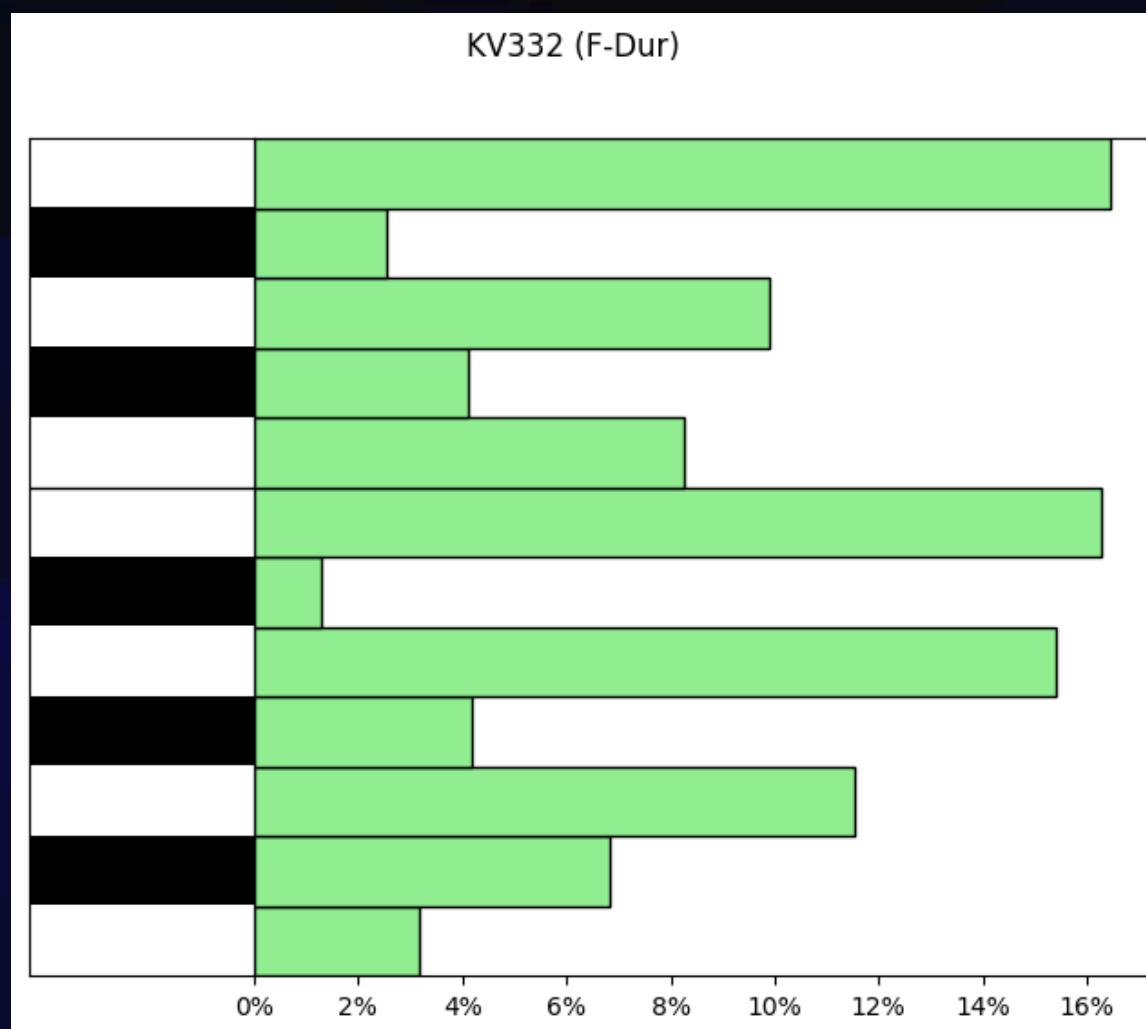
Fehler

0% 25% 50%

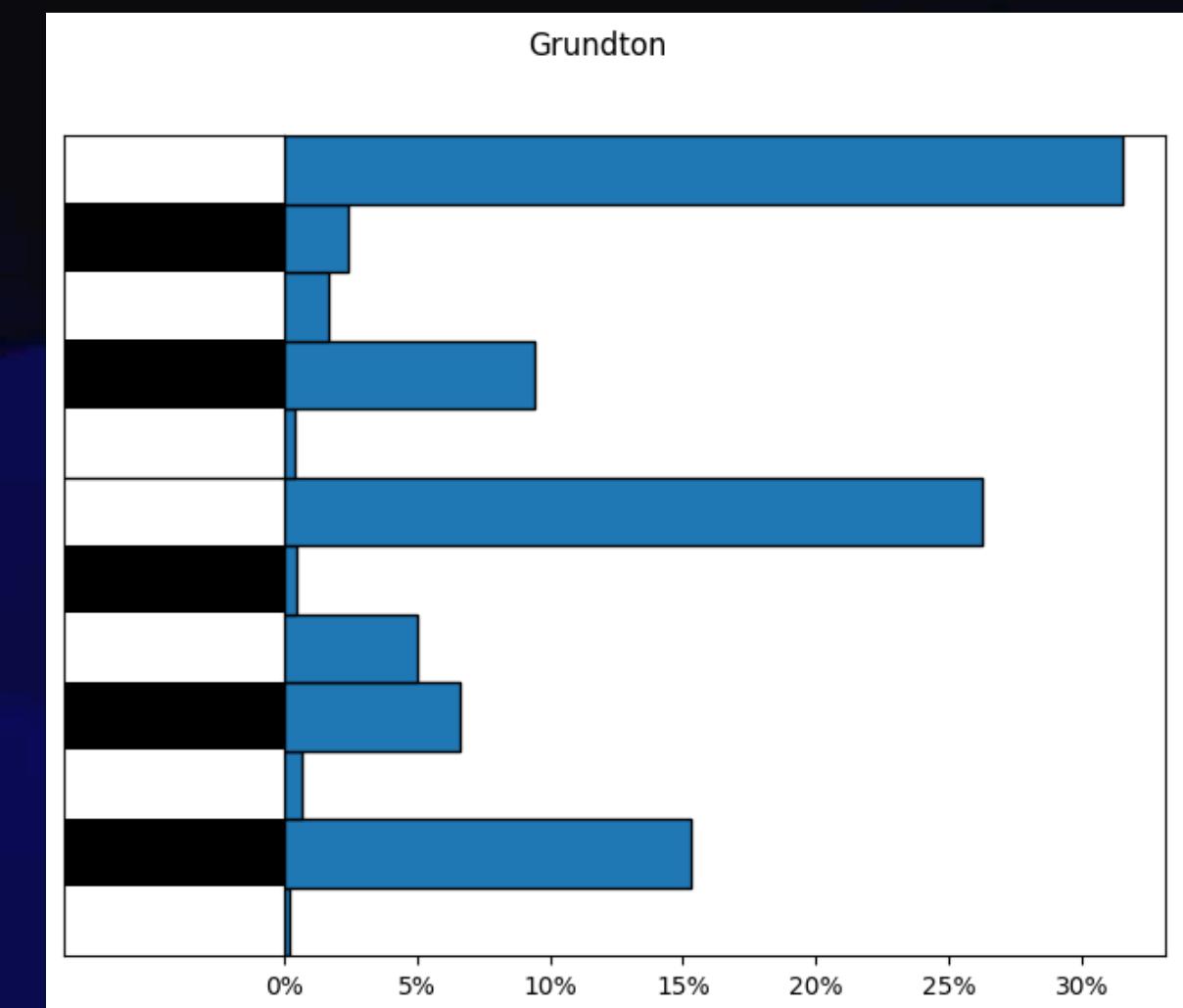
Epochen



Input



Output



Mozart:
Klaviersonate Nr. 12
KV 332

95,6% Genauigkeit

Können wir KI erkennen?



(Generated by Sora, OpenAI)

KI oder echt?



KI



Original

KI oder echt?



KI

Original

KI oder echt?



Original



KI

KI oder echt?



1



2



3

Alle KI

Black armor with light
sword, movie screencap
-- ar 16:9 --v 6.0
--style raw

4



KI oder echt?



animated toys --v 6.0 --ar 16:9 --style raw



yellow 3d cartoon character with goggles and overalls --v 6.0 --ar 16:9



videogame hedgehog --ar 16:9 --v 6.0 --style raw



videogame plumber --ar 16:9 --v 6.0 --style raw

t3n Plus News Magazin Wissen ▾ Themen ▾ Jobs Events ▾ Shop

Nächste KI-Klage: Stable Diffusion und Midjourney sollen Urheberrechte verletzen

Stability AI, Midjourney und Deviantart sollen Produkte entwickelt haben, die die Rechte von Kreativen unter dem Deckmantel künstlicher Intelligenz verletzen. Initiator der Klage ist Matthew Butterick, der schon gegen GitHub's Copilot geklagt hat.

Von Hannah Klaiber
16.01.2023, 10:18 Uhr • ② Min.

Finde einen Job, den du liebst.

Stellenangebote via t3n
19 Jobs

TOP Referent*in für Digitalisierung und Künstliche Intelligenz (50 – 100 %)
Evangelisches Werk für Diakonie und Entwicklung e.V.
vor mehr als 30 Tagen

Sammelklage gegen Bild-KI eingereicht. (Grafik: Stable Diffusion / t3n)

The New York Times

The Times Sues OpenAI and Microsoft Over A.I. Use of Copyrighted Work

Millions of articles from The New York Times were used to train chatbots that now compete with it, the lawsuit said.

Share full article

1.3K

tagesschau

Sendung verpasst? ▶

Startseite ▶ Wirtschaft ▶ Urheberrecht: GEMA verklagt KI-Unternehmen Suno

Urheberrecht

GEMA verklagt KI-Unternehmen Suno

Stand: 21.01.2025 18:41 Uhr

Mit der KI-Anwendung Suno können Nutzer Songs generieren. Die GEMA wirft den Betreibern vor, dafür bekannte Werke zu nutzen, ohne die Künstler zu bezahlen. Sie hat nun Klage gegen das Unternehmen eingereicht.

Diffusionsmodelle und Musik



Diffusion

Von zufälligem Rauschen zu Bildern

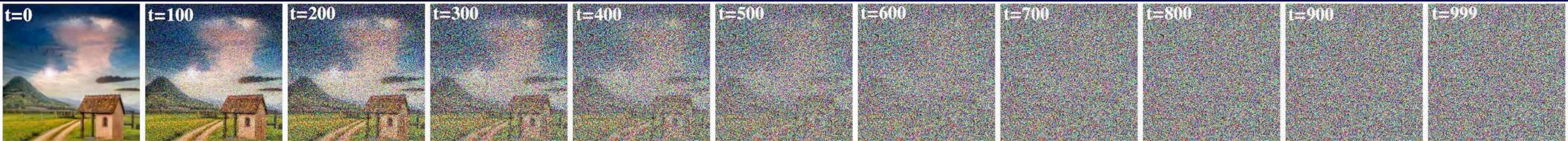
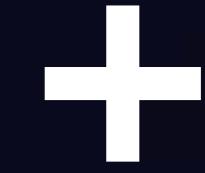
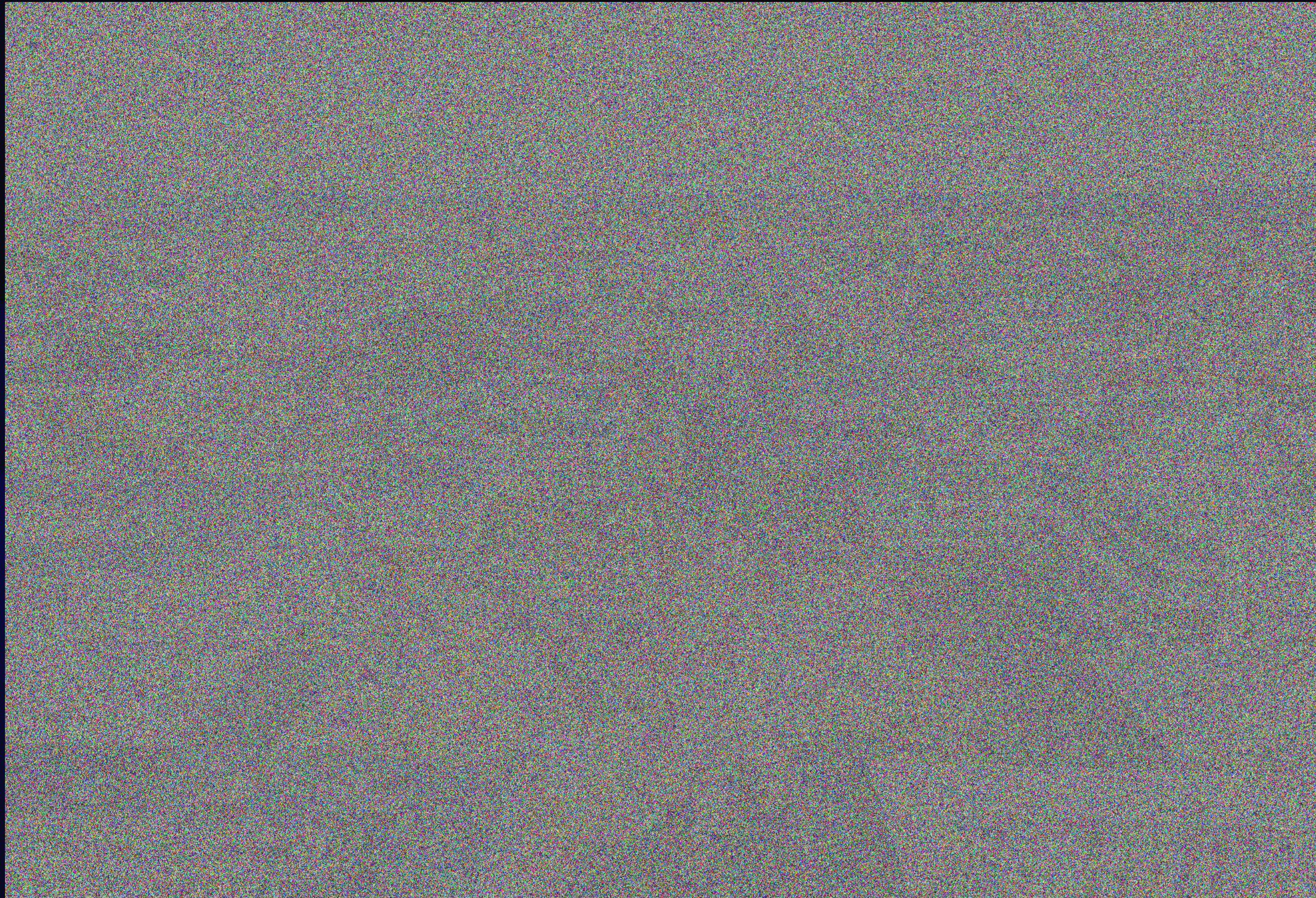


Bild mit Rauschen

Training

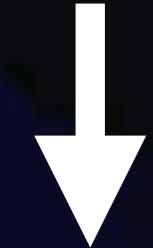


Rauschen

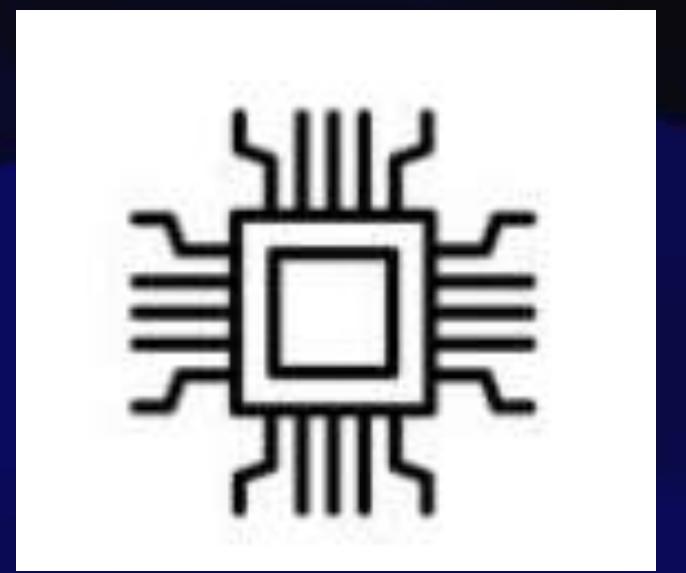


Prompt

“Darmstadt”



KI-Modell



Rauschen



=

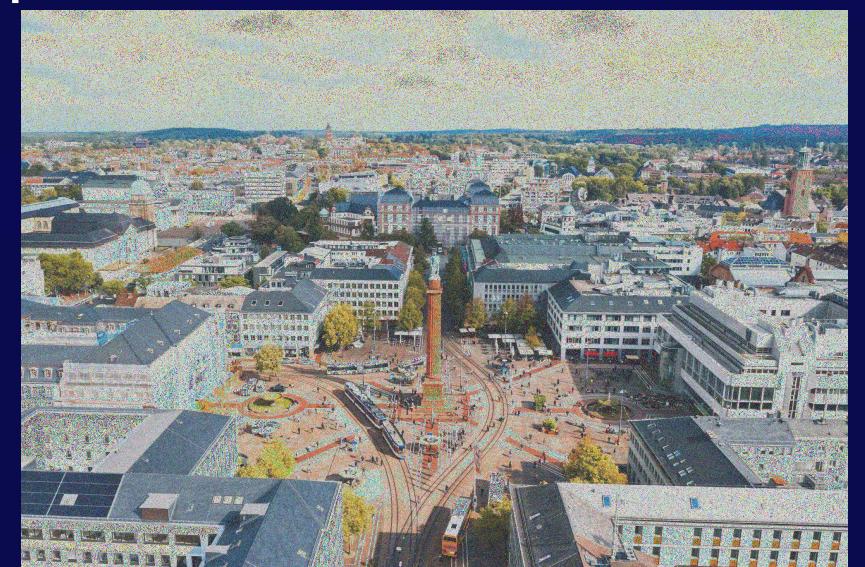


Fehler

Vergleich



Ziel



Ergebnis

Anwendung

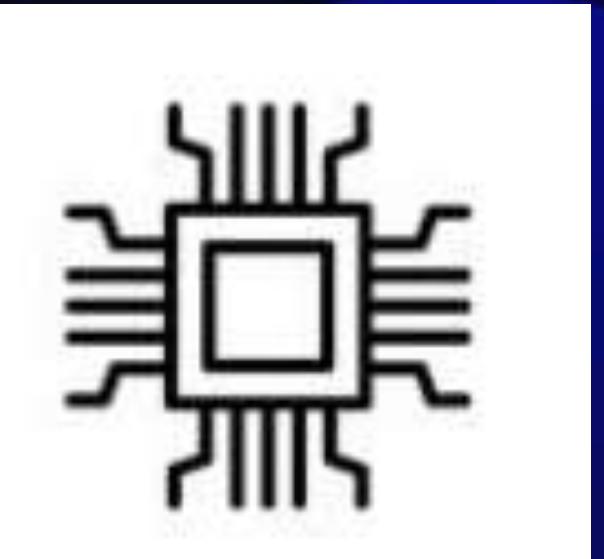


Prompt

“Darmstadt”

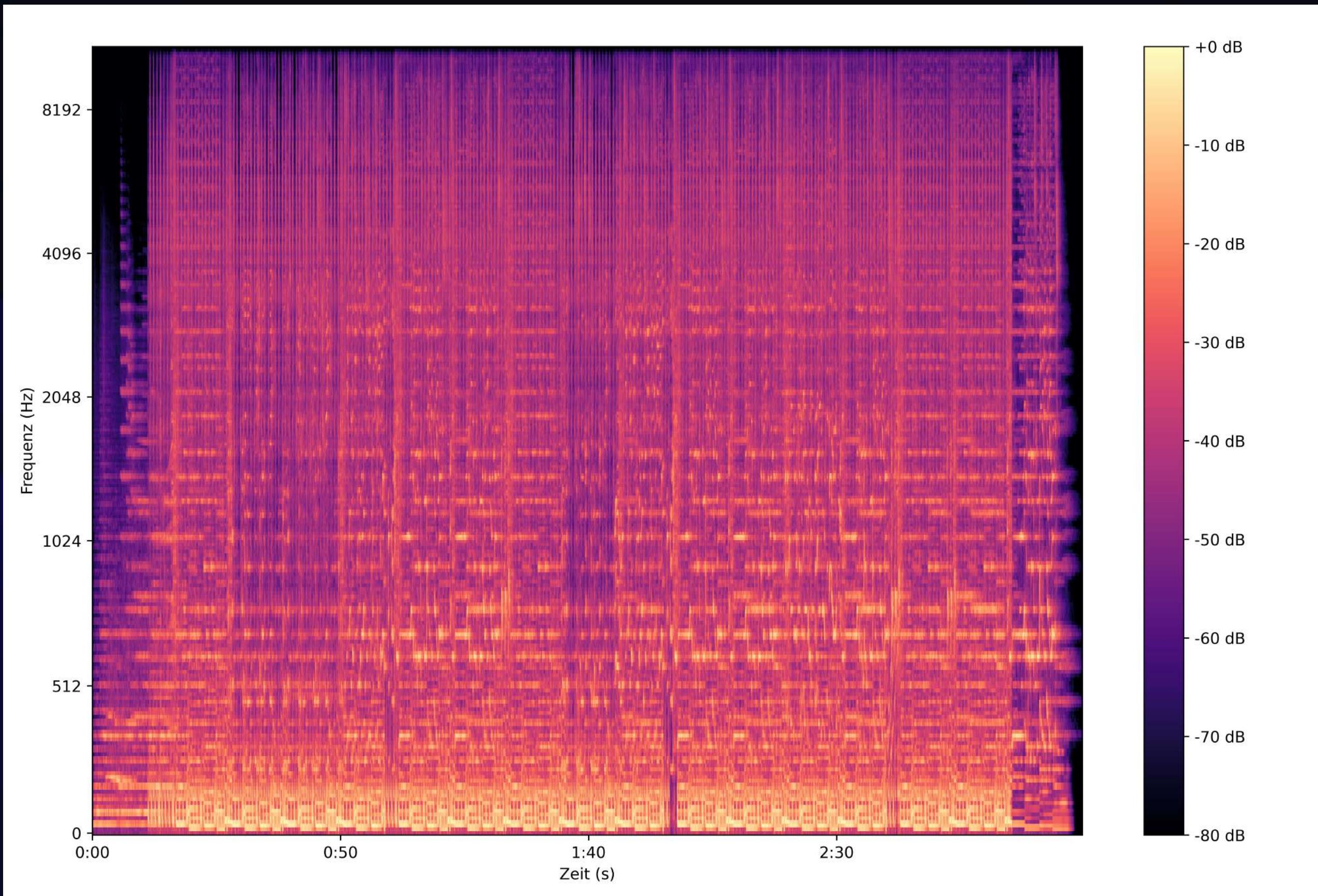


KI-Modell



Rauschen

Training mit Spektrogrammen



Rauschen

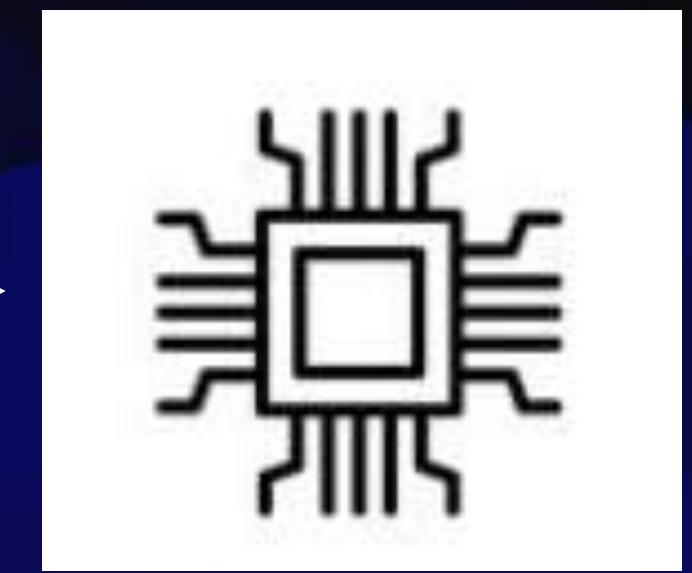


Prompt

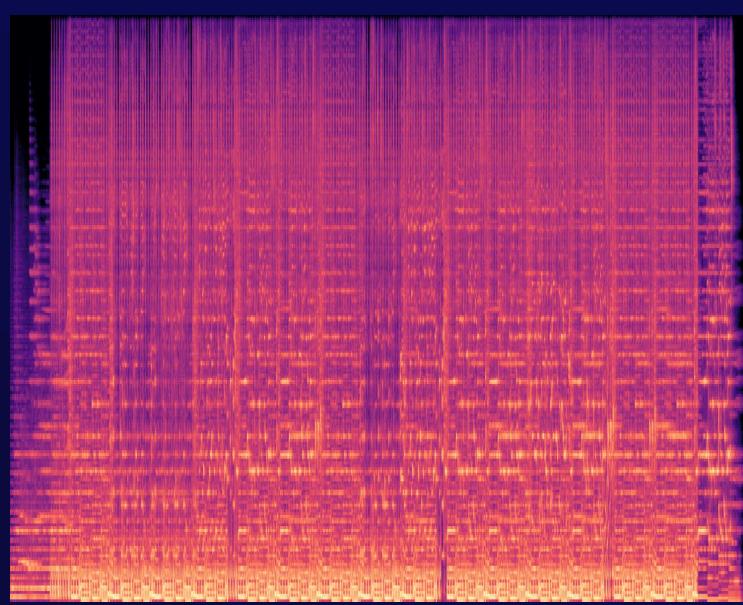
“80s synthwave”



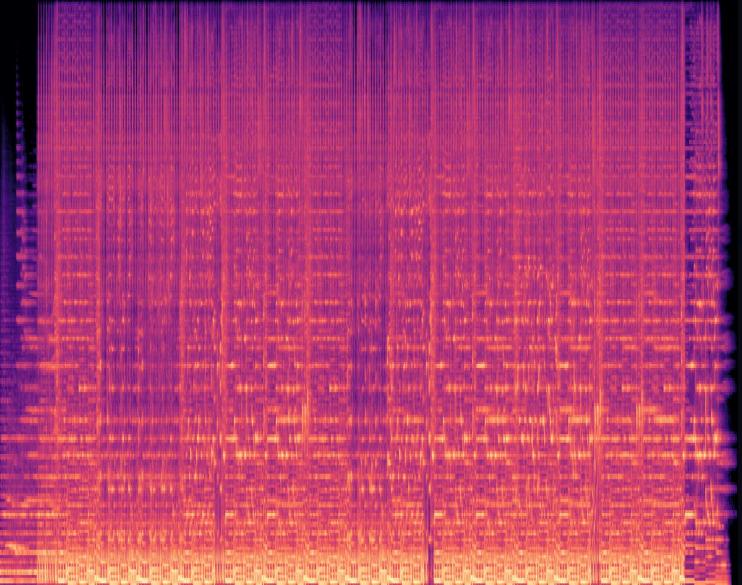
KI-Modell



Fehler



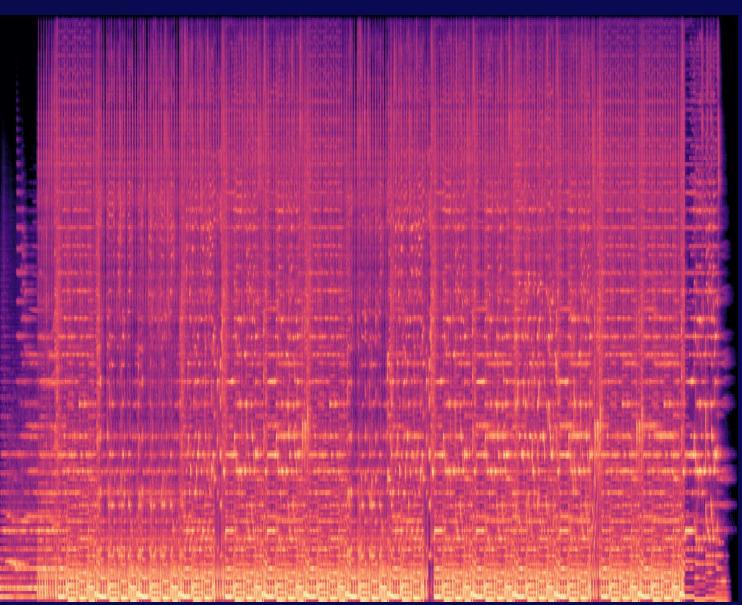
Ziel



Rauschen



Vergleich



Ergebnis

Schul-Workshop

Lichtenbergschule, Darmstadt



Unterrichtskonzept

- 30 Minuten: Vortrag (20' Einführung in KI + 10' Fragen)
- 30 Minuten: Praxis-Phase
- 30 Minuten: Diskussion über Ergebnisse und offene Fragen

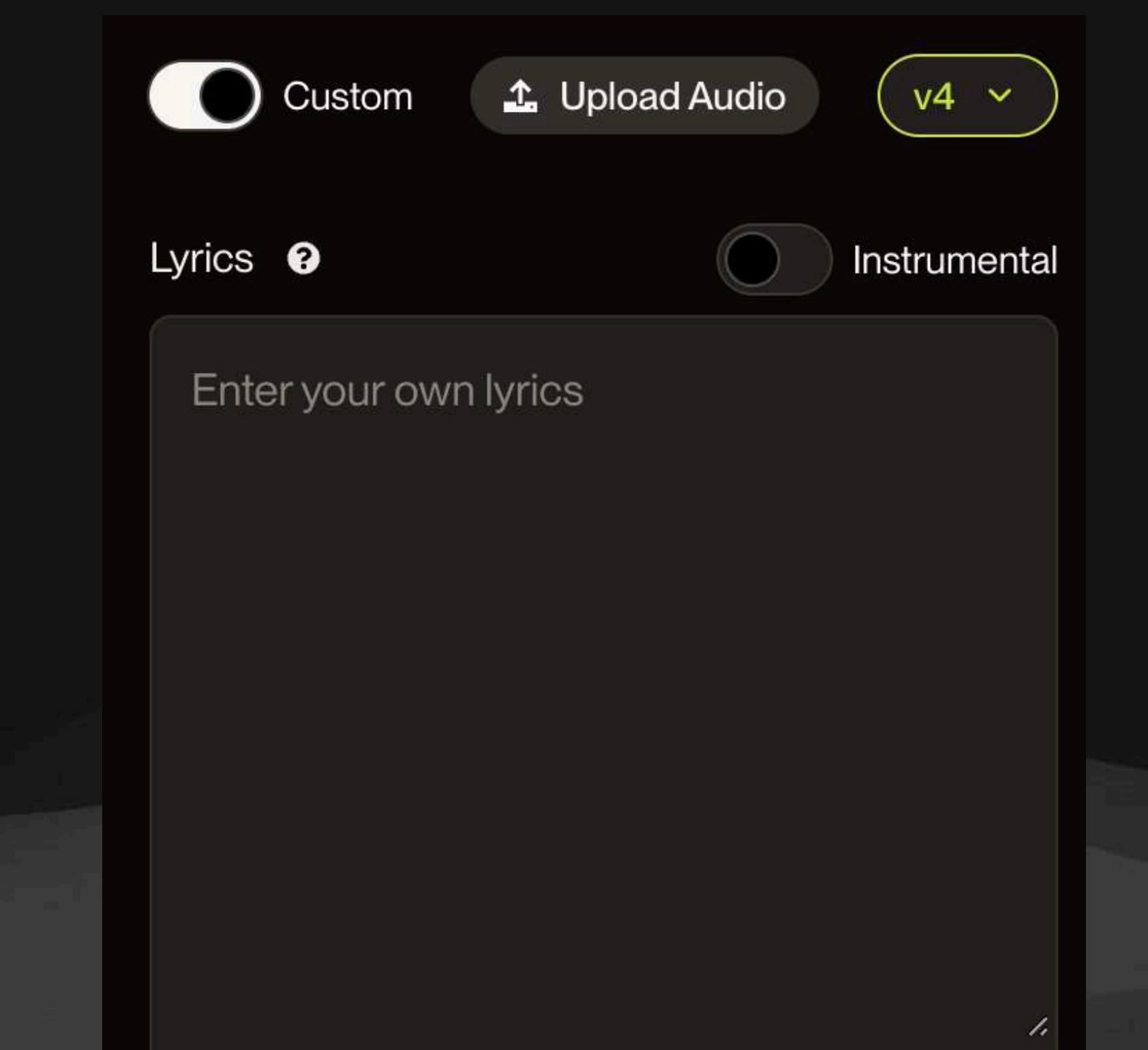
suno.ai / udio.com

- Kleingruppen von 3-4 Schüler:innen
- Versucht einen Song im Stil eines eurer Lieblingskünstler zu generieren

und

Versucht eine neue Version eines bekannten Songs zu erstellen.

- Fragen:
 - Wie genau trifft der Song den Stil des Künstlers?
 - Wie wirken sich verschiedene Prompt-Änderungen auf das Ergebnis aus?



A screenshot of the suno.ai / udio.com interface. It shows a 'Describe Your Song' section with the prompt 'teacher turns the tables, broadway musical, epic' and a list of genres: rock, electronic, pop, jazz, classical, hip hop, pop rock, indie rock, and AI. Below this is a 'Write Your Lyrics' section with three buttons: 'Auto-Generate' (selected), 'Custom', and 'Instrumental'. A large red 'Create' button is at the bottom, and 'Advanced Controls' are shown at the very bottom.

Hörbeispiele

- funk early 2000s powerful beat style of Bruno Mars' song vocal music R&B
- Chinese indigenous music, only use Chinese traditional Instruments
- Ein Mädchen beschwert sich über ihren langen Schulweg

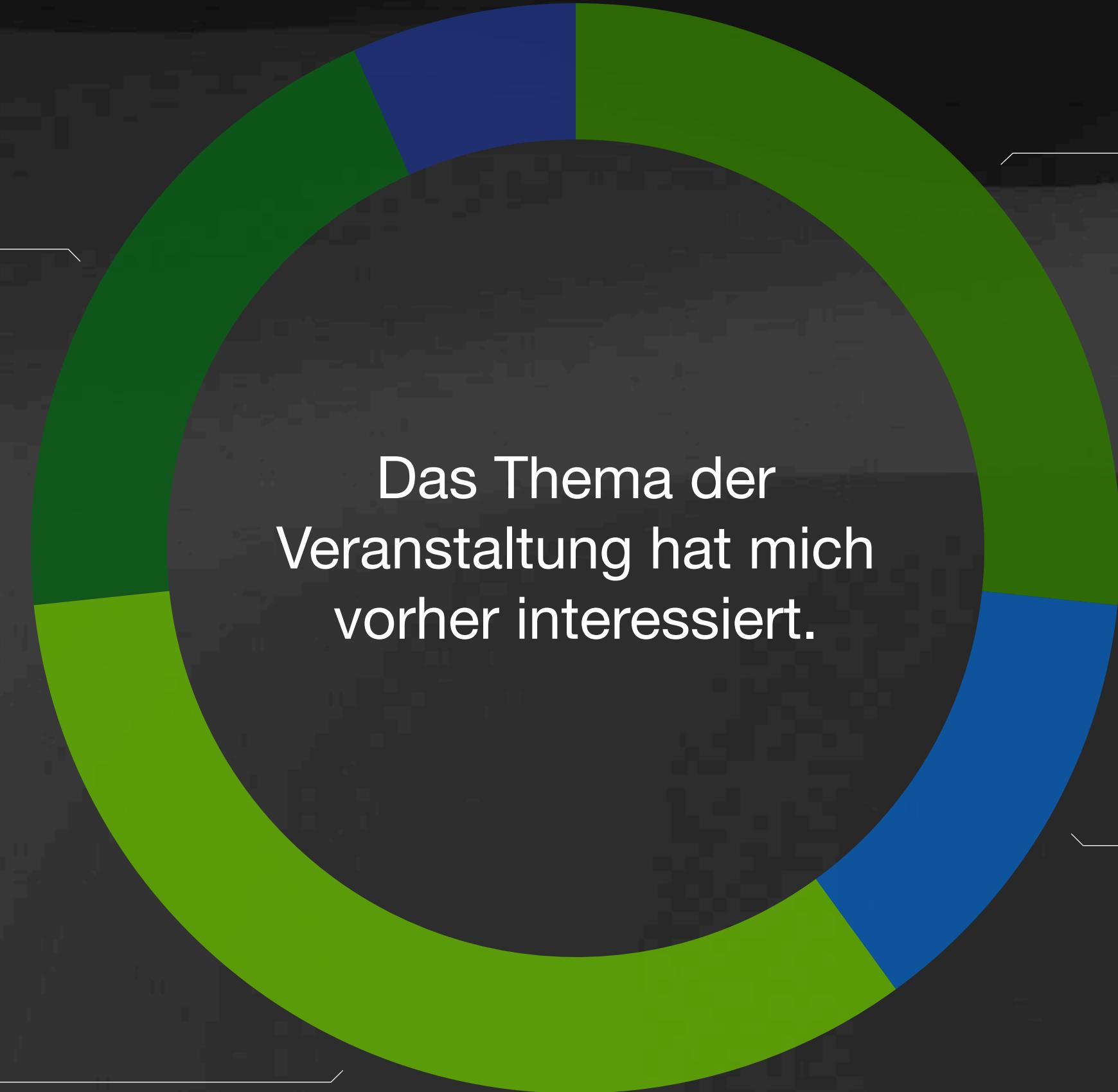
Fragen

Könnt ihr
KI-generierte
Musik erkennen?

Würdet ihr für
ein KI-Konzert
Geld zahlen?

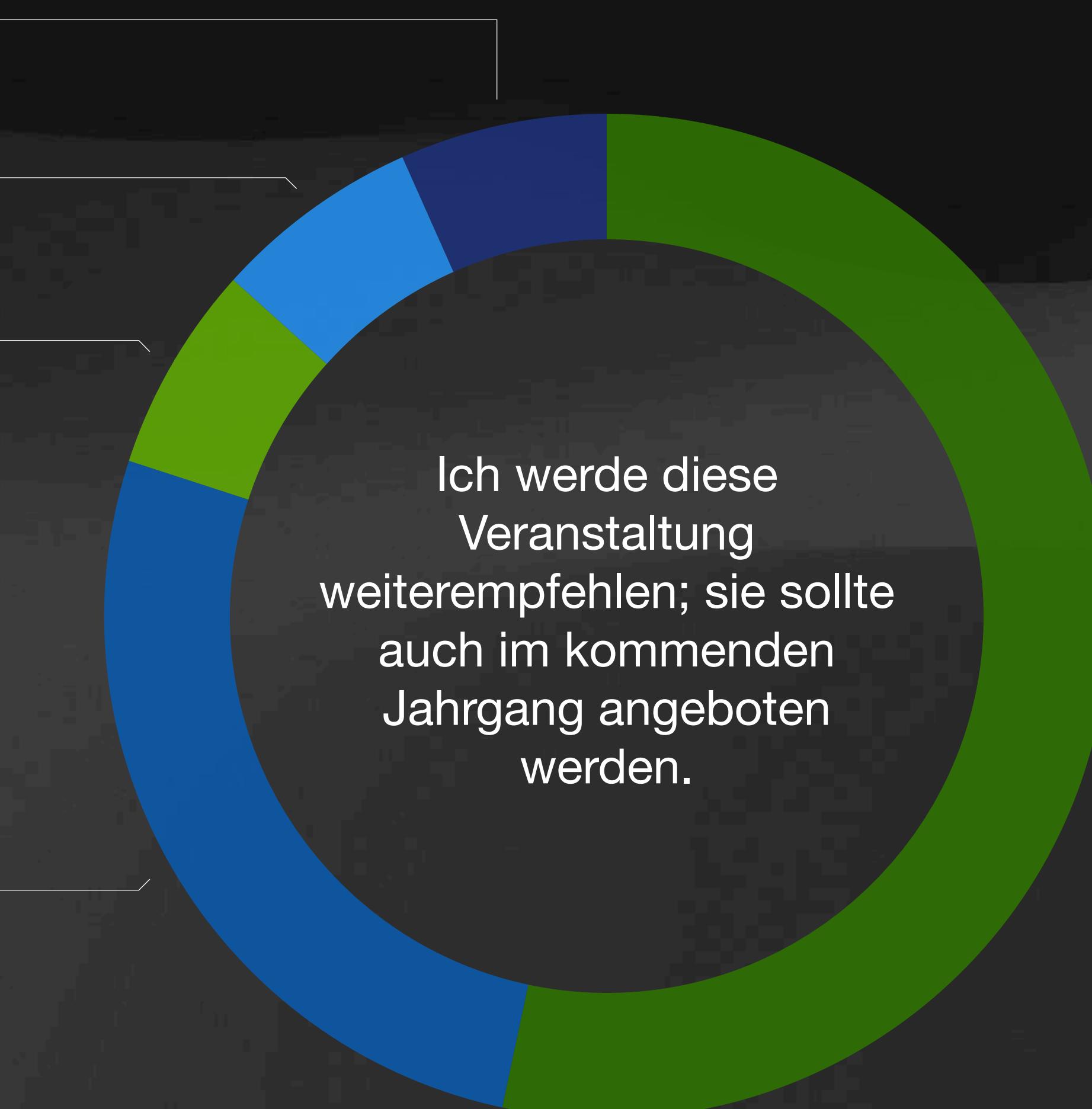
Kann eine KI wirklich kreativ sein,
oder ist sie nur ein Werkzeug?

Evaluation



Das Thema der
Veranstaltung hat mich
vorher interessiert.

Evaluation



Künstlerisch intelligent KI in der Musik-Praxis

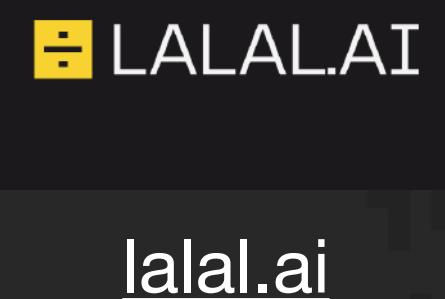
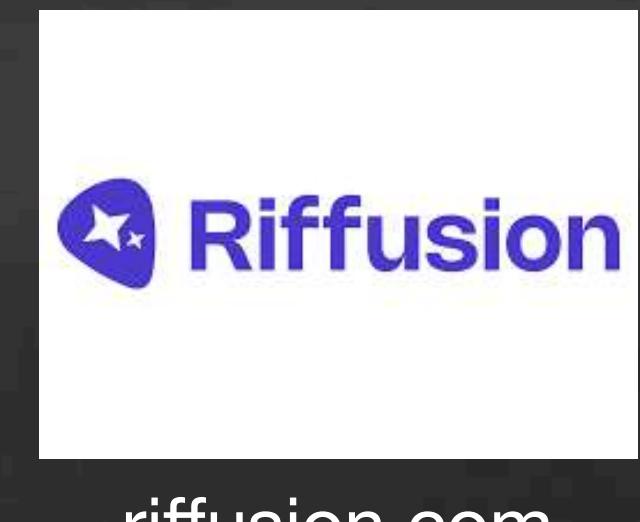


Tools

- <https://piano-scribe.glitch.me/>
- <https://experiments.withgoogle.com/ai/sound-maker/view/>
- <https://aitestkitchen.withgoogle.com/tools/music-fx>
- <https://www.beatoven.ai/>
- <https://magenta.tensorflow.org/music-vae>
- <https://magenta.tensorflow.org/studio/>
- https://magenta.tensorflow.org/demos/performance_rnn/
- <https://github.com/asigalov61/Los-Angeles-Music-Composer>
- <https://github.com/acids-ircam/RAVE>
- <https://github.com/langMatthias/ai-intro>



chat.openai.com



“KI kann den Komponisten nicht ersetzen, aber sie ermöglicht einen neuen Zugang zu bereits komponierter Musik. Während zu allen Zeiten neue Kompositionen auf bereits gehörtem, d.h. meist komponiertem Material basierten, das zusammengeführt und neu kombiniert wurde, schafft KI hierzu einen neuen und universelleren Instrumentarium.”

Dr. Christoph Kröll

“Als Ideengeber würde ich die KI tatsächlich gerne weiterverwenden, da sich einige interessante Dinge ergaben. Die Ausarbeitung würde ich aber gern weiterhin selbst übernehmen.”

Kevin Schweikert

“Es gibt bestimmte Modelle, die ziemlich mächtige und interessante Tools sein können, während andere Modelle noch viel zu wenig ausgereift und für das ernsthafte kreative Arbeiten nicht geeignet sind. Für manche Tools braucht man auch sehr gute technische Kenntnisse und viel Geduld.”

Emmanuel Reichert-Lübbert

Fragen?

akademie für
TONKUNST

Matthias.Lang@darmstadt.de

Musik-Tools für den Unterricht

Kompositionen und Remixes

Matthias Lang - Musik und KI: KI als kreatives Werkzeug in der Musikpädagogik - 26.03.2025

Riffusion

[https://huggingface.c](https://huggingface.co)



Riffusion real-time music generation

Describe a musical prompt, generate music by getting a spectrogram image & sound.

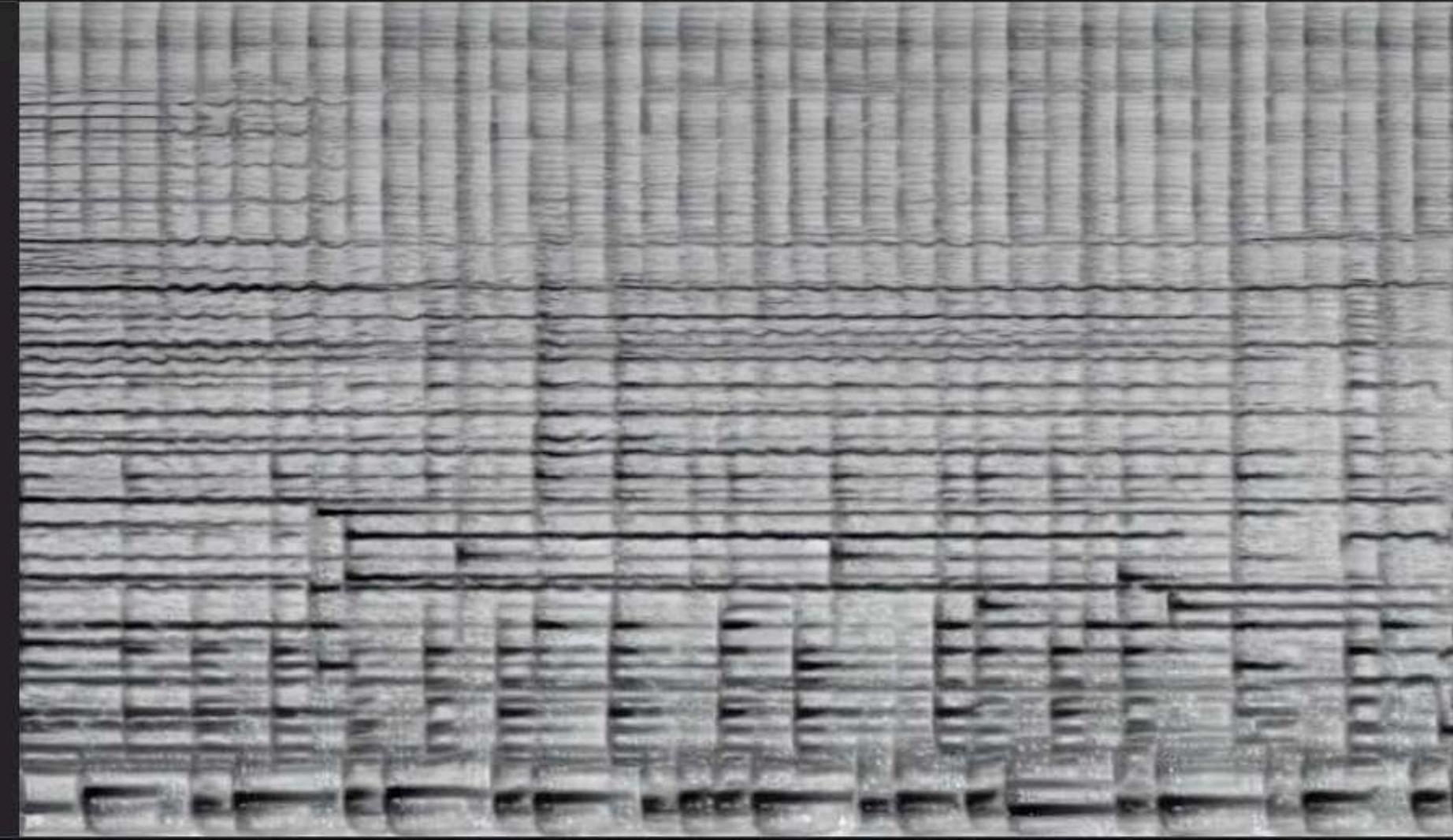
Musical prompt: a cat diva singing in a New York jazz club

Negative prompt:

Duration in seconds: 5

Get a new spectrogram !

spectrogram image result



spectrogram sound

0:09 1x 0:09



suno.ai / udio.com



- Kleingruppen von 3-4 Schüler:innen
- Versucht einen Song im Stil eines eurer Lieblingskünstler zu generieren

und

Versucht eine neue Version eines bekannten Songs zu erstellen.

- Fragen:
 - Wie genau trifft der Song den Stil des Künstlers?
 - Wie wirken sich verschiedene Prompt-Änderungen auf das Ergebnis aus?

The screenshot shows the suno.ai/udio.com interface. At the top right are buttons for 'Custom' (selected), 'Upload Audio', and 'v4'. Below that is a 'Lyrics' input field with a placeholder 'Enter your own lyrics' and an 'Instrumental' toggle switch. A large central area contains a QR code and a 'Describe Your Song' section with the prompt 'teacher turns the tables, broadway musical, epic'. Below this are genre buttons: rock, electronic, pop, jazz, classical, hip hop, pop rock, indie rock, and a 'More' button. Further down are 'Upload Audio' and 'Reset' buttons. The bottom section is titled 'Write Your Lyrics' with three radio buttons: 'Auto-Generate' (selected), 'Custom', and 'Instrumental'. A prominent red 'Create' button with a piano icon is at the bottom. At the very bottom is a 'Advanced Controls' section with a dropdown arrow.



MusicGen

<https://huggingface.co/spaces/facebook/MusicGen>



MusicGen

This is the demo for [MusicGen](#), a simple and controllable model for music generation presented at: "[Simple and Controllable Music Generation](#)".

[Duplicate Space](#) for longer sequences, more control and no queue.

Describe your music
An 80s driving pop song with heavy drums and synth pads in the background

Condition on a melody (optional) File or Mic
 file mic
[File](#) 0:00 / 0:10

Generated Music

Generated Music (wav)
0:00 / 0:15

Generate

Examples

Describe your music	File
An 80s driving pop song with heavy drums and synth pads in the background	bach.mp3
A cheerful country song with acoustic guitars	bolero_ravel.mp3
90s rock song with electric guitar and heavy drums	
a light and cheerly EDM track, with syncopated drums, aery pads, and strong emotions bpm: 130	bach.mp3
lofi slow bpm electro chill with organic samples	

More details

The model will generate 15 seconds of audio based on the description you provided. The model was trained with description from a stock music catalog, descriptions that will work best should include some level of details on the instruments present, along with some intended use case (e.g. adding "perfect for a commercial" can somehow help).

You can optionally provide a reference audio from which a broad melody will be extracted. The model will then try to follow both the description and melody provided. For best results, the melody should be 30 seconds long (I know, the samples we provide are not...)

You can access [more control](#) (longer generation, more models etc.) by clicking the [Duplicate Space](#) (you will then need a paid GPU from HuggingFace). If you have a GPU, you can run the gradio demo locally (click the link to our repo below for more info). Finally, you can get a GPU for free from Google and run the demo in [a Google Colab..](#)

See [github.com/facebookresearch/audiocraft](#) for more details. All samples are generated with the `stereo-melody` model.

Blob Opera



Blob Opera

♥ ↗

Create your own ML-powered opera song! by David Li with Google Arts & Culture

[Launch experiment](#)

A vibrant illustration featuring four stylized, rounded characters resembling blobs or stylized fish. They have large, bulging white eyes with black pupils and wide, expressive mouths. The characters are colored in a gradient: yellow/orange, blue, green, and purple. They are positioned in front of a solid red background.

chordSeqAI

chordseqai.com



Conditional Transformer M | Pop, Jazz; 2020s

4 4

C G Em F G7 Em Am F C

Select a chord to see suggestions based on context

The screenshot shows a digital interface for generating chord sequences. At the top, it says "Conditional Transformer M" and "Pop, Jazz; 2020s". Below this is a toolbar with icons for play, pause, settings, undo, redo, and a plus sign. A timeline at the bottom shows a sequence of nine chords: C, G, Em, F, G7, Em, Am, F, C. Each chord is represented by a purple button with its name in white. The number "4" appears twice on the left side of the timeline. A blue vertical bar is positioned over the first chord, C. At the bottom of the interface, there is a text prompt: "Select a chord to see suggestions based on context".

AIVA

aiva.ai



The screenshot shows the AIVA AI music generation interface. At the top, there's a toolbar with icons for 'Select mode' (a dropdown menu), a plus sign, a microphone, a pencil, a brush, a gear, and an info icon. To the right is an 'Audio Settings' button. Below the toolbar, there's a zoom slider and a tempo setting of 127 BPM. On the left, there's a vertical sidebar with icons for file operations (New, Open, Save, Import, Export, Find, Copy, Paste, Undo, Redo, Help) and a user profile icon at the bottom. The main workspace is divided into sections: 'Intro' (C G F C C), 'A' (C G Am C G F C C), and 'B' (C G Am C G F C C). Below these are tracks for Melody (blue), Chords (orange), Bass (yellow), Extra (light blue), and Percussion (purple). Each track has edit, settings, and mute/solo buttons. At the bottom, there's a circular progress bar showing '1 / 3', a user profile icon, and playback controls (back, forward, play/pause, stop). The bottom right corner features a 'Support Chat' button.

Logic ?

