

„AI in Education“: Kritische Perspektiven und Anschlüsse

Ringvorlesung „Critical Computational Studies - C2S“,
Goethe-Universität Frankfurt/M., 26. Januar 2023



- 1) "Erziehungswissenschaft" als Brennpunkt von KI-Diskursen
- 2) Strukturaspekte des Digitalen
- 3) „Künstliche Intelligenz“ und „Deep Learning“
- 4) Kontrolle vs. Kontrollverlust
- 5) Kontrollsystem vs. Kontrollverlustsystem
- 6) „Artificial Intelligence in Education“:
status quo und best practice
- 7) Fazit

- 1) "Erziehungswissenschaft" als Brennpunkt
von KI-Diskursen
- 2) Strukturaspekte des Digitalen
- 3) „Künstliche Intelligenz“ und „Deep Learning“
- 4) Kontrolle vs. Kontrollverlust
- 5) Kontrollsystem vs. Kontrollverlustsystem
- 6) „Artificial Intelligence in Education“:
status quo und best practice
- 7) Fazit

„Erziehungswissenschaft“ = Wissenschaft des
Entstehens und der Veränderung von „Selbst- und Weltbezügen“

„Erziehungswissenschaft“ = Wissenschaft der
Bedingungen, Prozessdynamiken und Gestaltungsmöglichkeiten
in Bezug auf
Entstehung und Transformation von „Selbst- und Weltbezügen“

„Erziehungswissenschaft“ = Wissenschaft der
anthropologischen, kulturellen, historischen und sozialen
Bedingungen, Prozessdynamiken und Gestaltungsmöglichkeiten
in Bezug auf
Entstehung und Transformation von „Selbst- und Weltbezügen“

*philosophische, historiographische,
verstehende („rekonstruktive“) und
messende Methodologien greifen ineinander*

„Erziehungswissenschaft“ = Wissenschaft der
anthropologischen, kulturellen, historischen und sozialen
Bedingungen, Prozessdynamiken und Gestaltungsmöglichkeiten
in Bezug auf
Entstehung und Transformation von „Selbst- und Weltbezügen“

*philosophische, historiographische,
verstehende („rekonstruktive“) und
messende Methodologien greifen ineinander*

„Erziehungswissenschaft“ = Wissenschaft der
anthropologischen, kulturellen, historischen und sozialen
Bedingungen, Prozessdynamiken und Gestaltungsmöglichkeiten
in Bezug auf
Entstehung und Transformation von „Selbst- und Weltbezügen“

Praxisbezug: Integration *materieller* (z.B. Körper,
Dinge), *medialer* (z.B. Kommunikation,
Gedächtnis) und *sozialer* (Mikro-, Meso- und
Makroebene) Aspekte

*philosophische, historiographische,
verstehende („rekonstruktive“) und
messende Methodologien greifen ineinander*

„Erziehungswissenschaft“ = Wissenschaft der
anthropologischen, kulturellen, historischen und sozialen
Bedingungen, Prozessdynamiken und Gestaltungsmöglichkeiten
in Bezug auf
Entstehung und Transformation von „Selbst- und Weltbezügen“

Praxisbezug: Integration *materieller* (z.B. Körper, Dinge), *medialer* (z.B. Kommunikation, Gedächtnis) und *sozialer* (Mikro-, Meso- und Makroebene) Aspekte

melioristisch-relationale Ethik als Kern:
gelingendes Leben, Integration in Gemeinschaft,
Ermöglichung von Zukunft, humane
Verbesserung

- 1) "Erziehungswissenschaft" als Brennpunkt von KI-Diskursen
- 2) **Strukturaspekte des Digitalen**
- 3) „Künstliche Intelligenz“ und „Deep Learning“
- 4) Kontrolle vs. Kontrollverlust
- 5) Kontrollsystem vs. Kontrollverlustsystem
- 6) „Artificial Intelligence in Education“:
status quo und best practice
- 7) Fazit

Code/Software
executive aspect

Protocols &
Data Formats
formative aspect

Memory / Data
historical aspect

Networks
relational aspect

Interfaces
communicational aspect

Hardware
material aspect

Code/Software
executive aspect

Protocols &
Data Formats
formative aspect

Memory / Data
historical aspect

rule → hermeneutics (judge) → conclusion

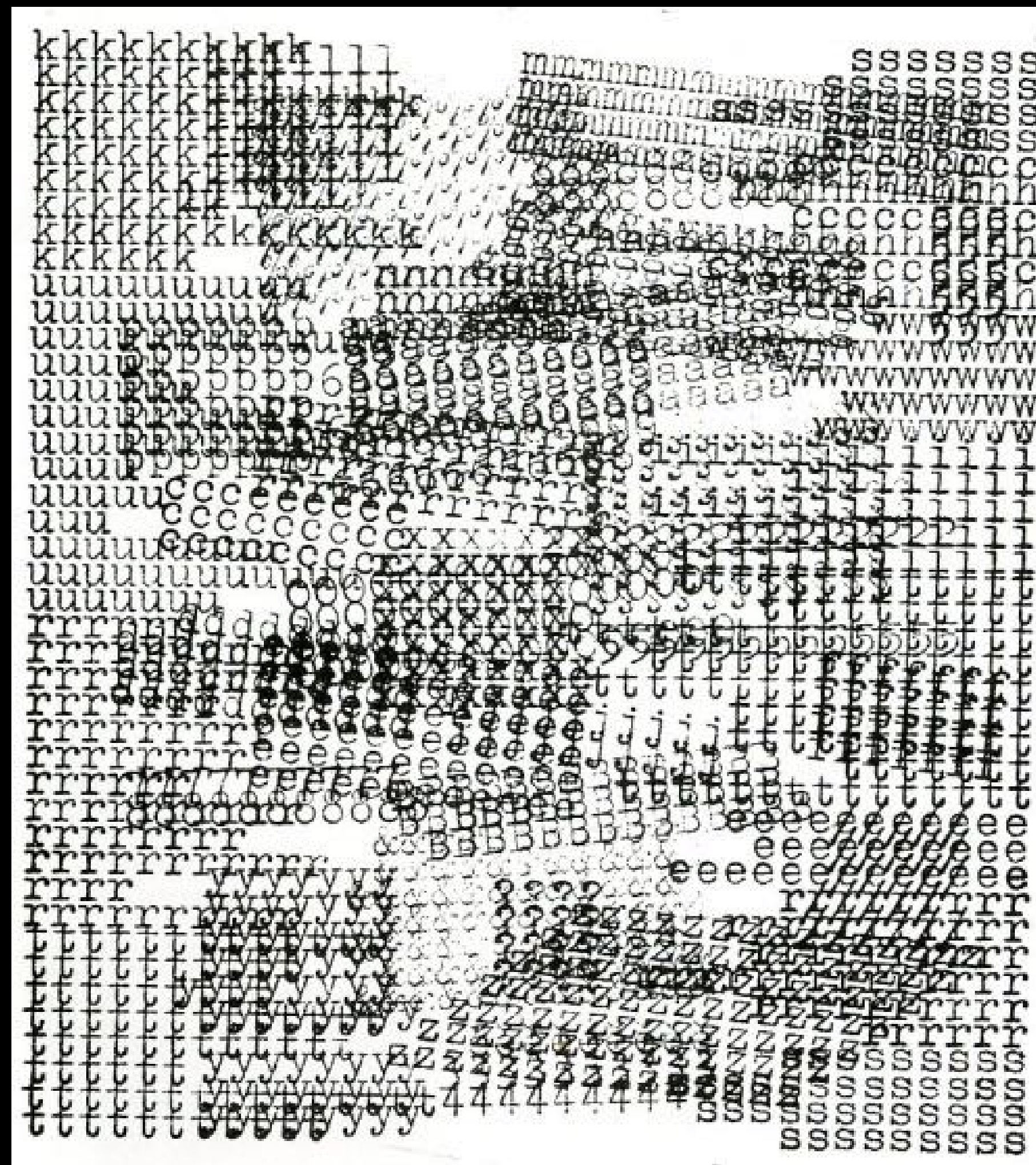
„code is law“

vs.

„code as logos“

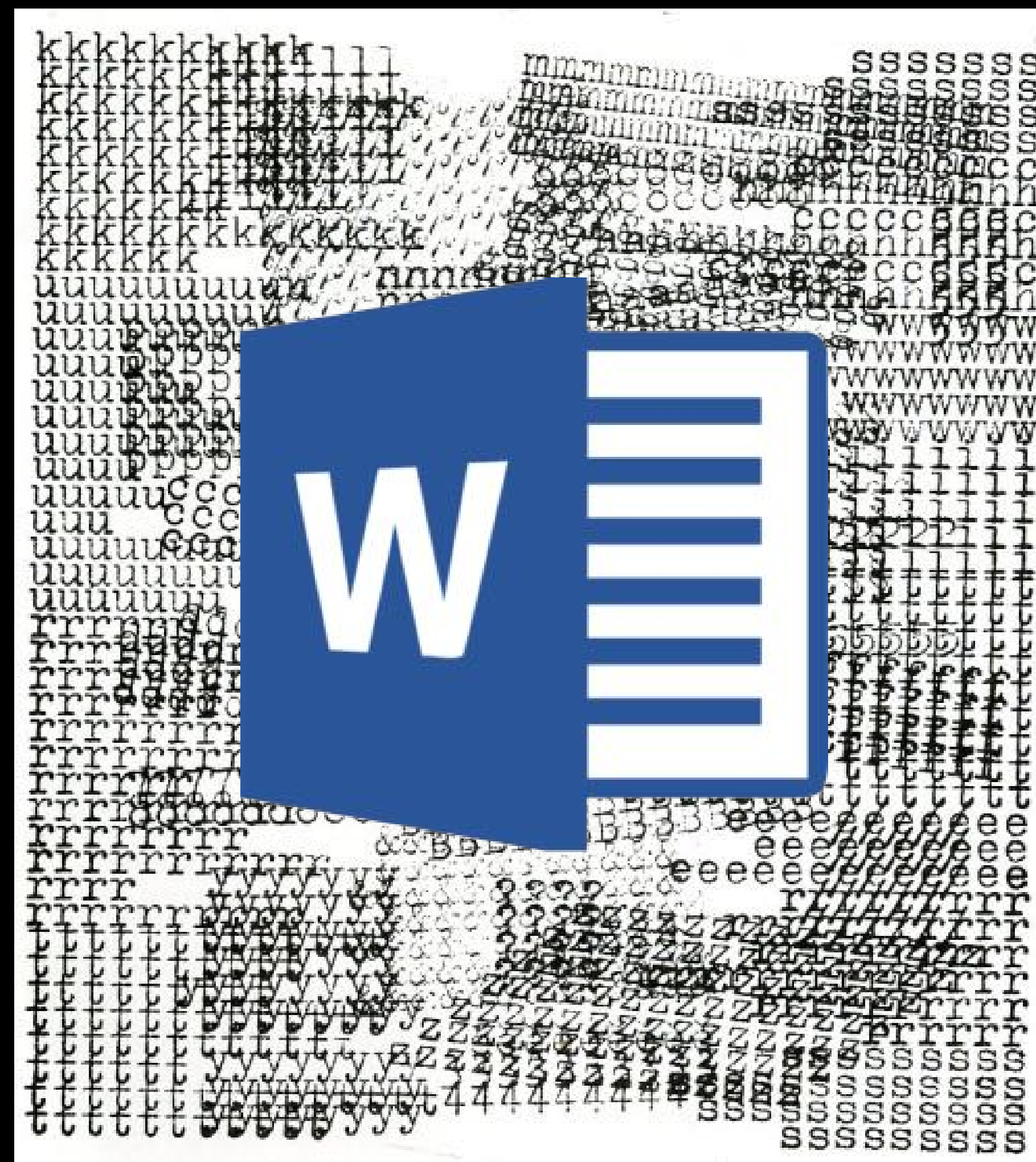
rule (→ compilation) → execution

Jiří Kolář as a user-subject of his typewriter



Jiří Kolář: Kurt Schwitters (strojopis), 1964.

Try this with



Jiří Kolář: Kurt Schwitters (strojopis), 1964.

„[...] the post-digital is represented by and indicative of a moment **when the computational has become hegemonic.**“

„[...] Post-Digitalität ist charakterisiert durch und typisch für einen Zustand, **in dem das Komputationale [i.S. der Steuerung durch Computer] hegemonial geworden ist.**

Memory / Data
historical aspect

Kirsch, G. E., García, R., Allen, C. B., et al. (2023). Unsettling Archival Research: Engaging Critical, Communal, and Digital Archives. Southern Illinois University Press.

Hunger, F. (2021). „Why so many windows?“ – Wie die Bilddatensammlung ImageNet die automatisierte Bilderkennung historischer Bilder beeinflusst. (S. 1–21). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4742621>

van Huis, I. (2019). Contesting Cultural Heritage: Decolonizing the Tropenmuseum as an Intervention in the Dutch/European Memory Complex. In T. Lähdesmäki, L. Passerini, S. Kaasik-Krogerus, & I. van Huis (Hrsg.), Dissonant Heritages and Memories in Contemporary Europe (S. 215–248). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11464-0_8

Genovese, T. R. (2016). Decolonizing Archival Methodology: Combating hegemony and moving towards a collaborative archival environment. AlterNative: An International Journal of Indigenous Peoples, 12(1), 32–42. <https://doi.org/10.20507/AlterNative.2016.12.1.3>

L’Internationale Online (Hrsg.). (2016). Decolonizing Archives. L’Internationale Online. www.internationaleonline.org

Tan, P., Çelikaslan, Ö., & Sen, A. (Hrsg.). (2016). Autonomous Archiving. dpr-barcelona.

Philip, K., Irani, L., & Dourish, P. (2012). Postcolonial Computing A Tactical Survey. Science, Technology & Human Values, 37(1), 3–29. <https://doi.org/10.1177/0162243910389594>

Mignolo, W. (2011). The darker side of Western modernity: Global futures, decolonial options. Duke University Press.

Mignolo, W. D. (2002). The Geopolitics of Knowledge and the Colonial Difference. South Atlantic Quarterly, 101(1), 57–96. <https://doi.org/10.1215/00382876-101-1-57>

Digitale Archive als Politiken der Sichtbarmachung/ des Unsichtbar-Machens



- 1) "Erziehungswissenschaft" als Brennpunkt von KI-Diskursen
- 2) Strukturaspekte des Digitalen
- 3) „Künstliche Intelligenz“ und „Deep Learning“
- 4) Kontrolle vs. Kontrollverlust
- 5) Kontrollsystem vs. Kontrollverlustsystem
- 6) „Artificial Intelligence in Education“:
status quo und best practice
- 7) Fazit

1961

8

PROCEEDINGS OF THE IRE

January

Steps Toward Artificial Intelligence*

MARVIN MINSKY†, MEMBER, IRE

The work and applications of Marvin Minsky are appropriate to the art. The library of processing both the g

Summary—The problems computers solve really differ in areas: Search, Pattern Recognition, Induction.

A computer can do, in

A view of artificial intelligence

by FRED M. TONGE
University of California, Irvine

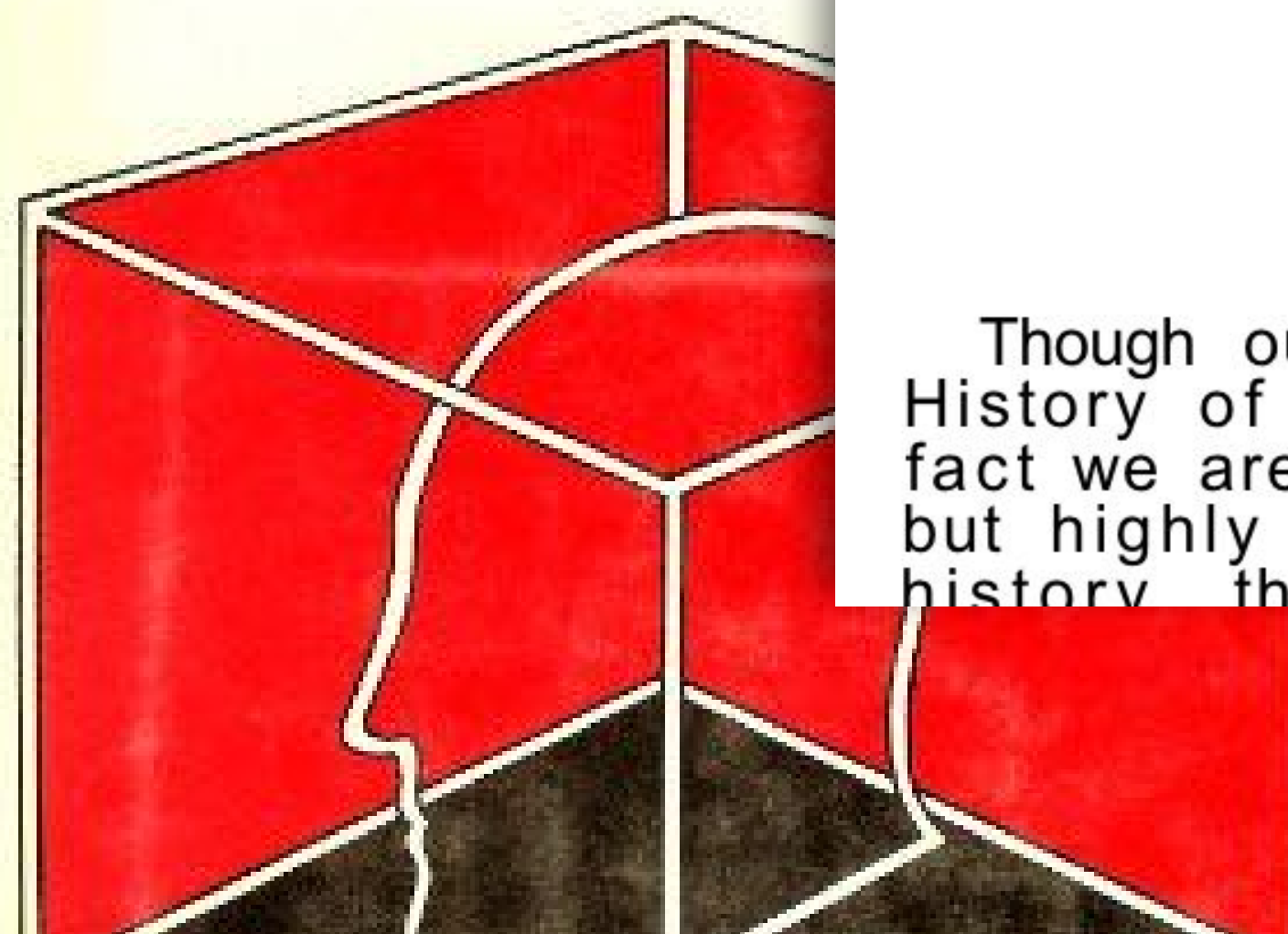
INTRODUCTION

By "intelligence" we mean a property of a system of behavior based on observation of the system's behavior. It is agreed to by "most reasonable men" as intelligent. "Artificial intelligence" is then that property as it exists in non-living systems. Work directed toward producing such behavior is thereby work in artificial intelligence.

While the above is indeed a loose definition, it is useful in suggestiveness than in precision, it should serve for our purposes. It does contain at least one assumption — that, *a priori*, intelligence is not a property of "living" systems. And it does suggest that, if we are ever to know of whether artificial intelligence does or will ever exist is really worthy of further argument. If we can reach some agreement should be reached.

INTRODUCTION TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE

PHILIP C. JACKSON



1966

1977

1974

HISTORY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

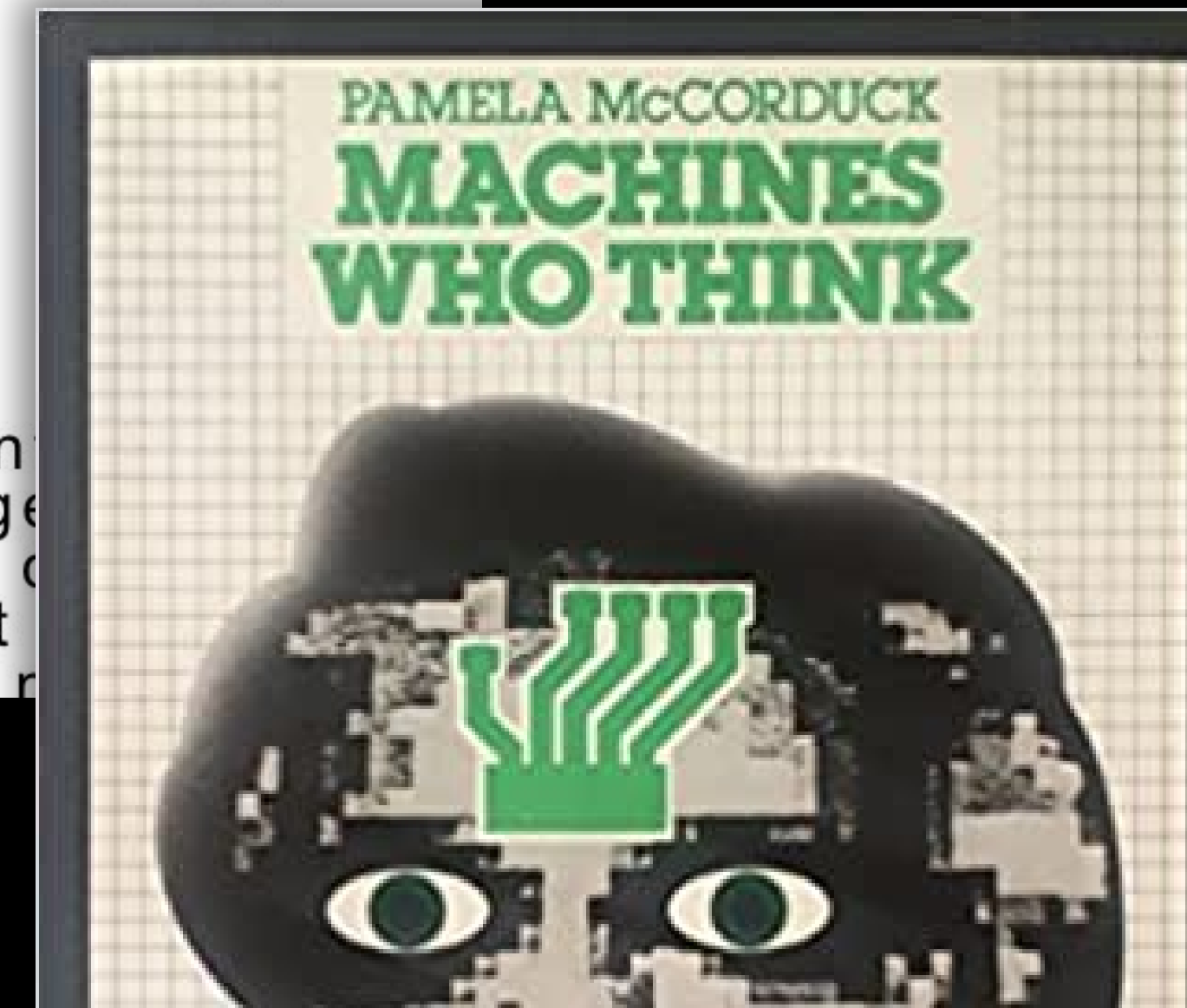
P. McCorduck (Session Chairman), Univ. of Pittsburgh! M. Minsky, MIT: O. Selfridge, Bolt Beranek and Newman? H. A. Simon, Carnegie-Mellon University

The Early History

P. McCorduck

Though our discussion is entitled "History of Artificial Intelligence" in fact we are focusing here on only a few but highly significant moments in the history — the moment when art

2004



„Good Old Fashioned AI“ versus Deep Learning

- A. KRR: Wissenrepresentation und Schlussfolgern,
- B. PLAN: Planen
- C. MAS: Multi-Agent Systems
- D. RBT: Robotik
- E. PHIL: Philosophische Fragen
- F. NLP: Prozessieren natürlicher Sprachen
- G. CV: Computer vision
- H. ML: Machine Learning

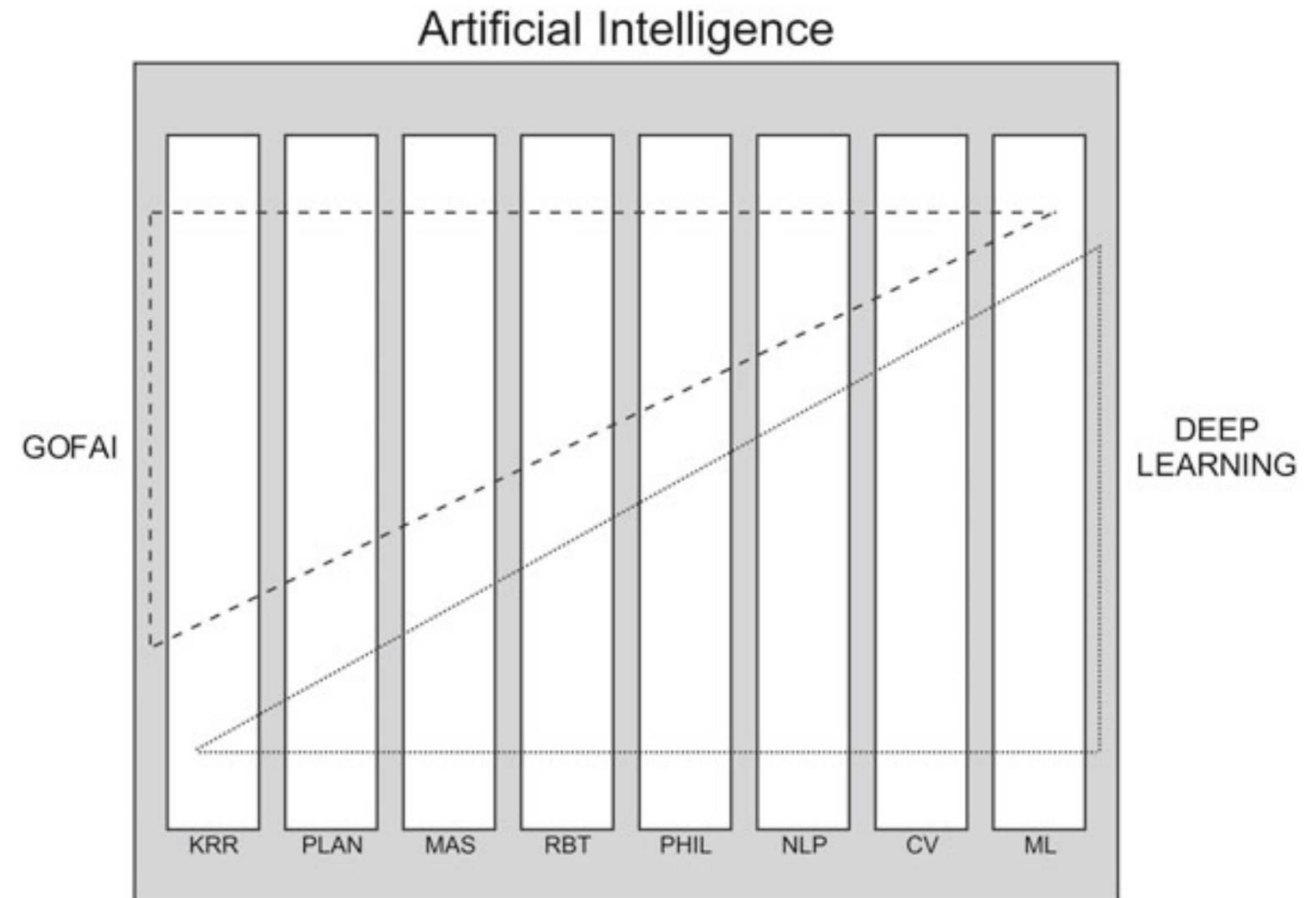


Fig. 1.1 Vertical and horizontal components of AI

GOFAI: „Logic-based Reasoning“

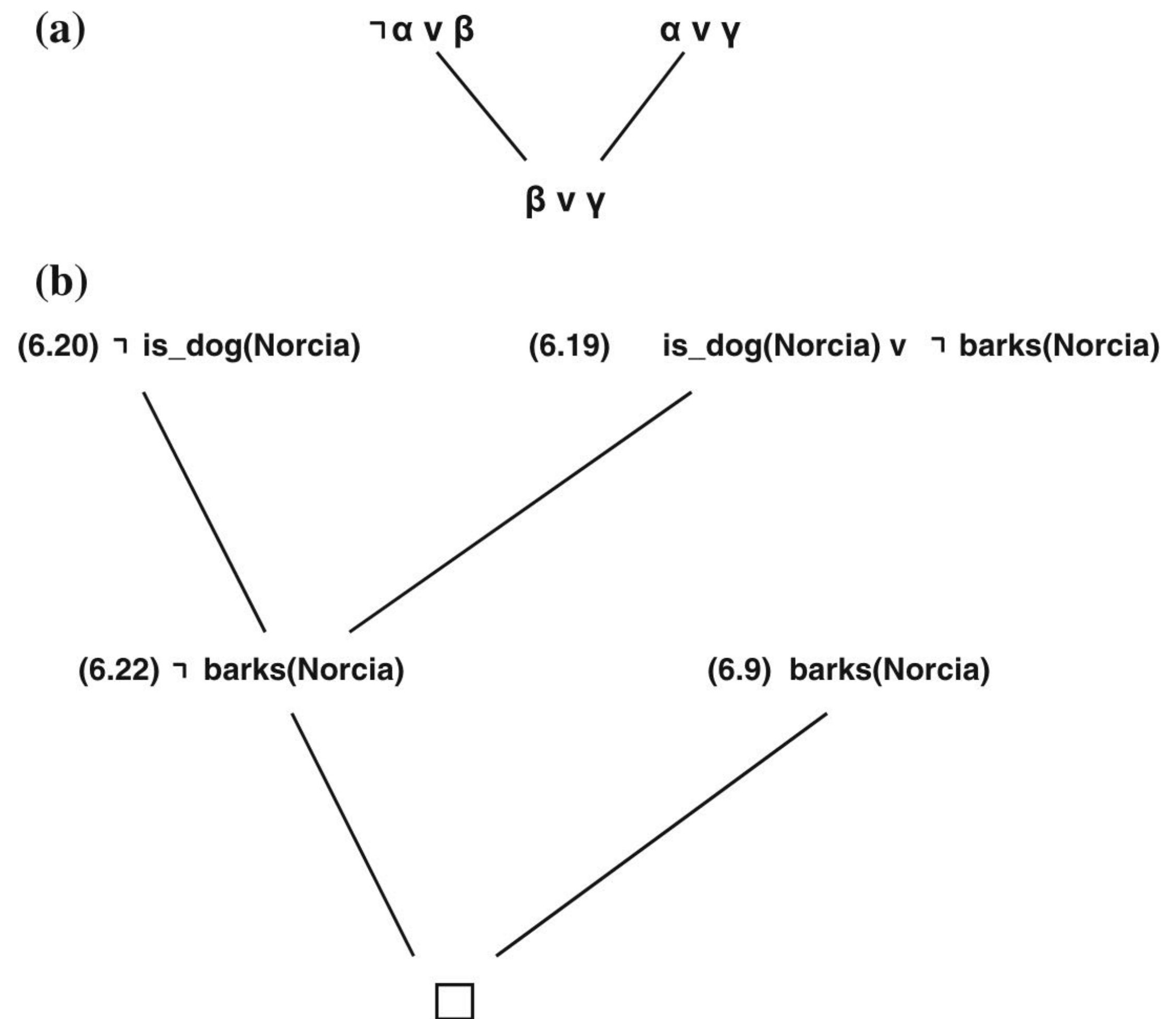


Fig. 6.2 A resolution tree

GOFAI: „Semantische Netzwerke“

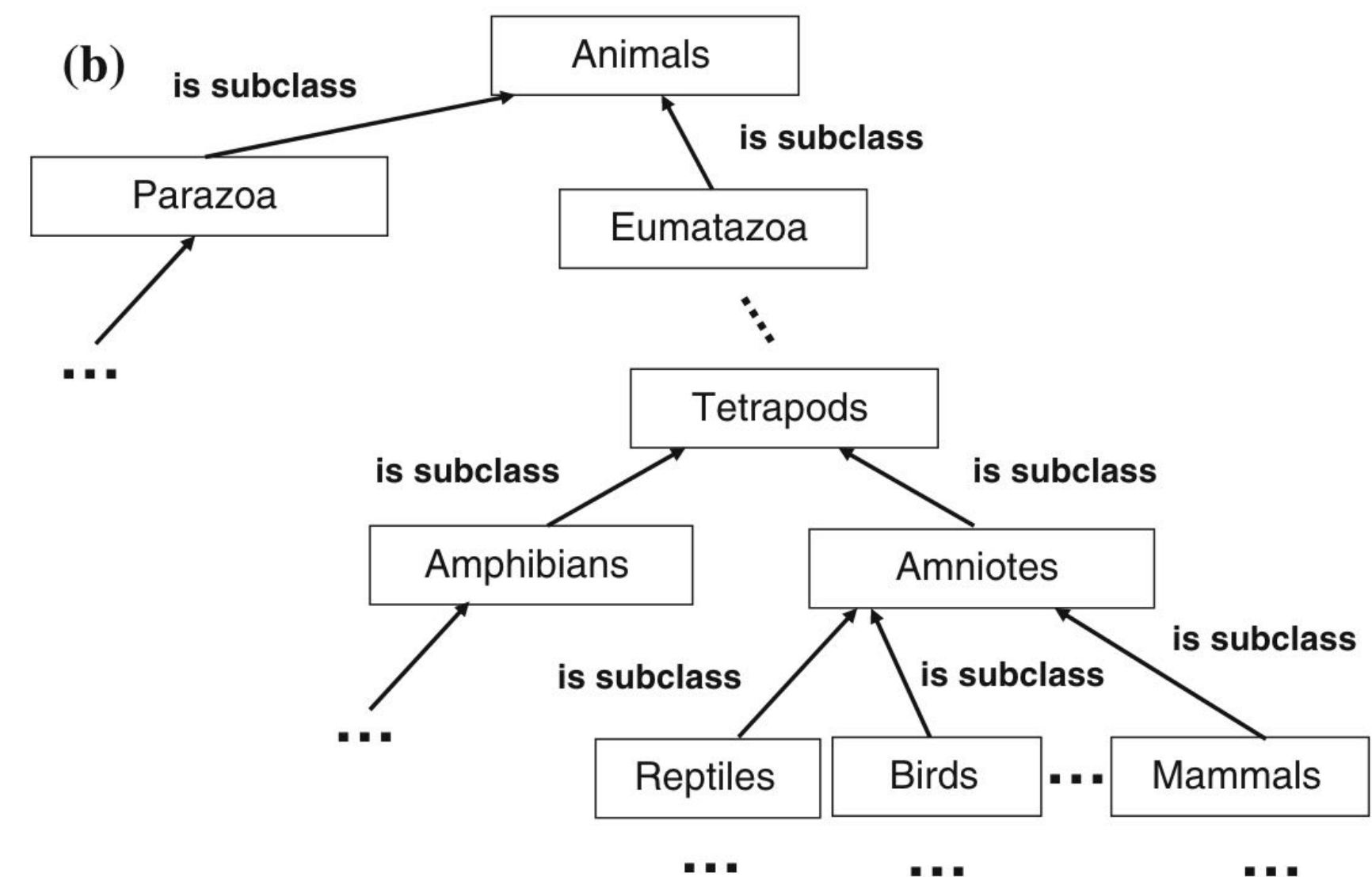
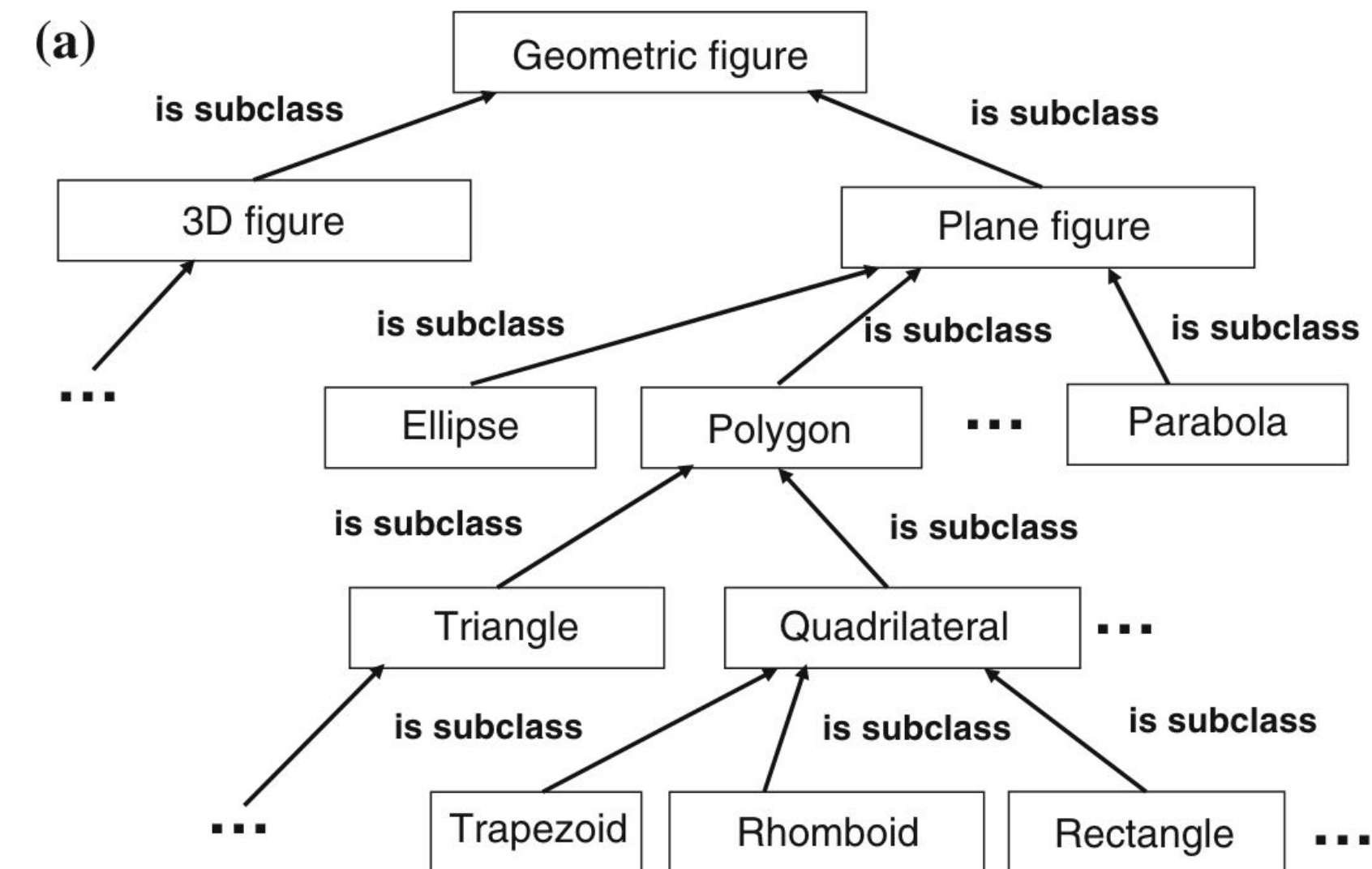


Fig. 7.1 Examples of simple semantic networks (ontologies): **a** in geometry, **b** in biology

Markov-Ketten

"Future is independent of the past given the present"

Socio-Econ. Plan. Sci. Vol. 7, pp. 283–294 (1973). Pergamon Press. Printed in Great Britain

THE APPLICATION OF A MARKOV CHAIN IN EDUCATIONAL PLANNING

JAMES N. JOHNSTONE and HUGH PHILP

School of Education, Macquarie University, North Ryde, New South Wales 2113, Australia

(Received 24 September 1972)

Mathematical models can assist educators in the preparation of their educational plans and their potential in this regard is being increasingly realized. As a result, models have found application at all levels at which planning is conducted.

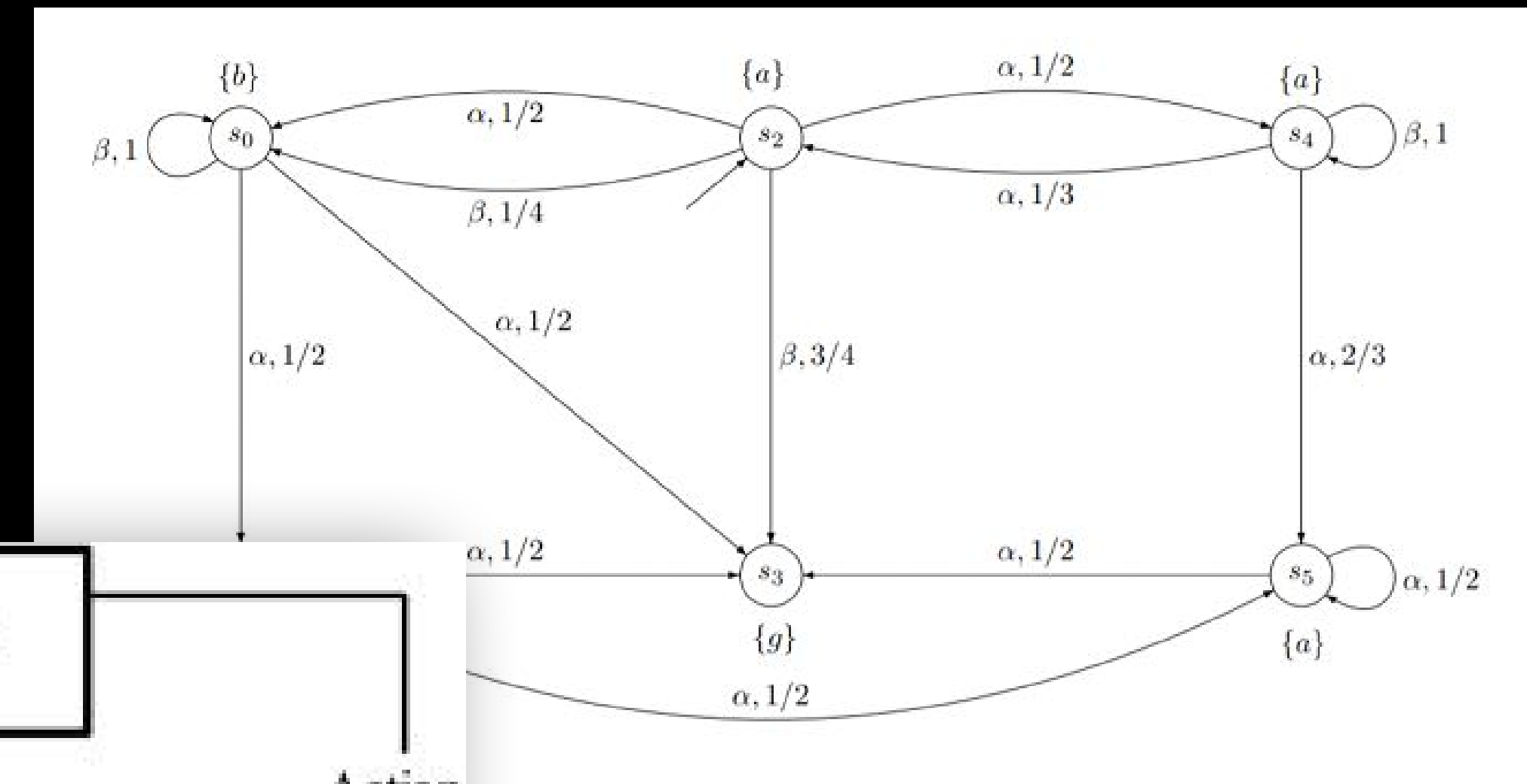
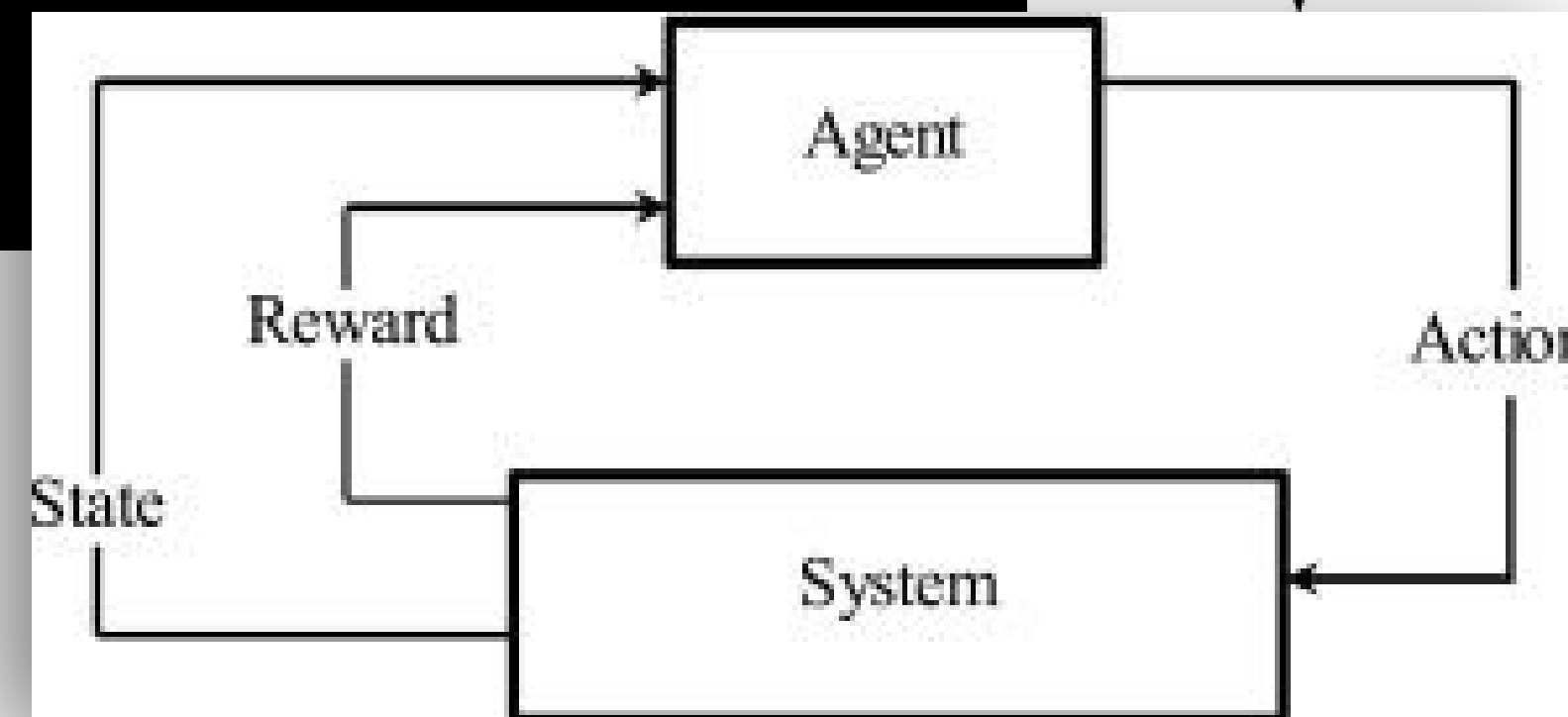
This paper examines the potential of one model—the Markov Chain—which is capable of predicting enrolments for an education system.

The model is applied to the New South Wales State Government education system between 1947 and 1961 and the projected enrolments compared to the actual enrolments in those years.

Some success is achieved but it appears as if the data rather than the model are responsible for this. The limitations of the Markov Chain approach are discussed and present research and directions listed.

INTRODUCTION

THE APPLICATION of mathematical models to educational planning is a comparatively recent



Trends in Neuroscience and Education

Volume 5, Issue 4, December 2016, Pages 157–165



Research article

Predicting long-term outcomes of educational interventions using the evolutionary causal matrices and Markov chain based on educational neuroscience

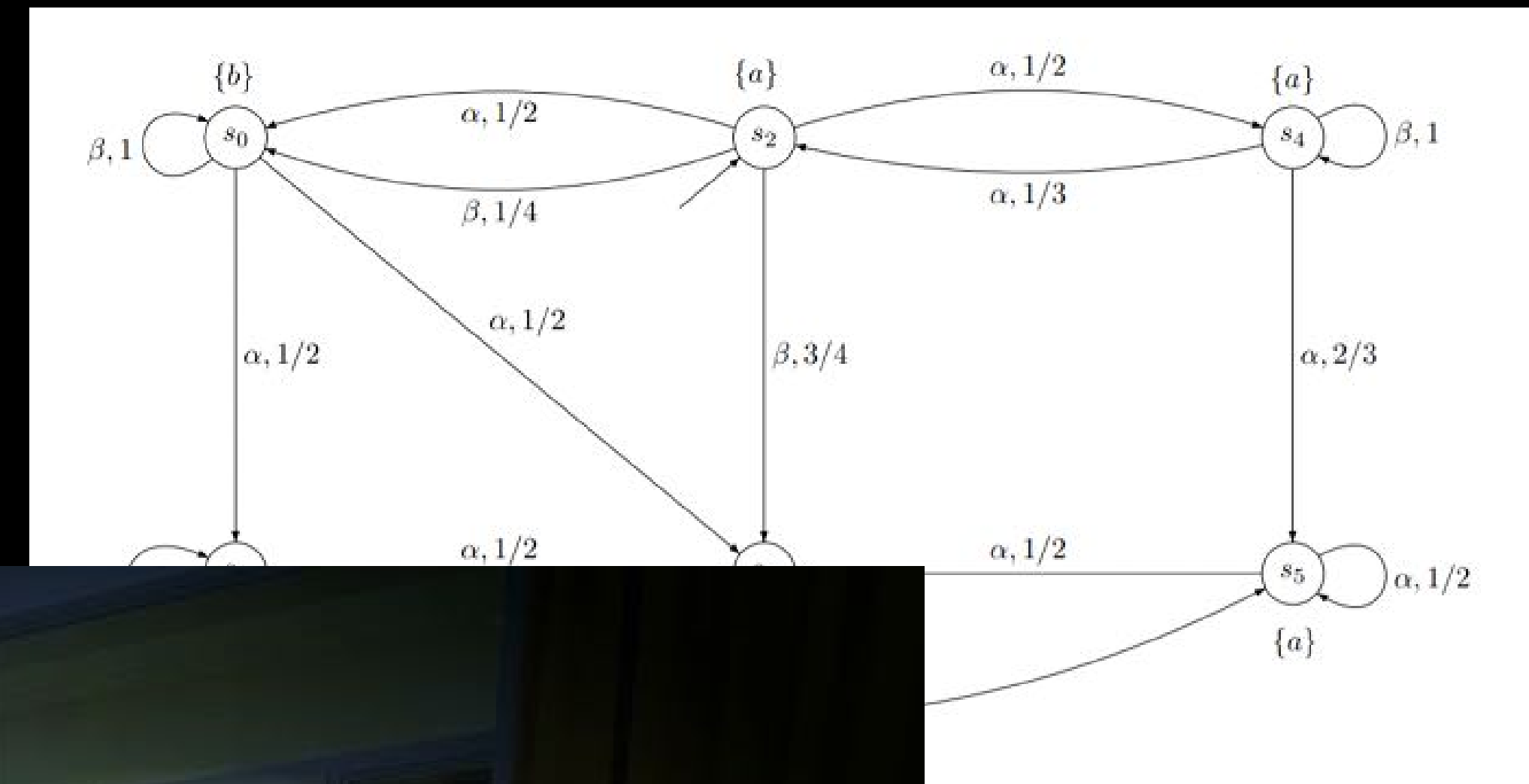
Hyemin Han^a, Kangwook Lee^b, Firat Soylu^a

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

Markov-Ketten

"Future is independent of the past given the present"



LEONARDO

Über uns

Forschung

Projekte

Angebote

Programm

Labs

Projekte > Spirio Sessions

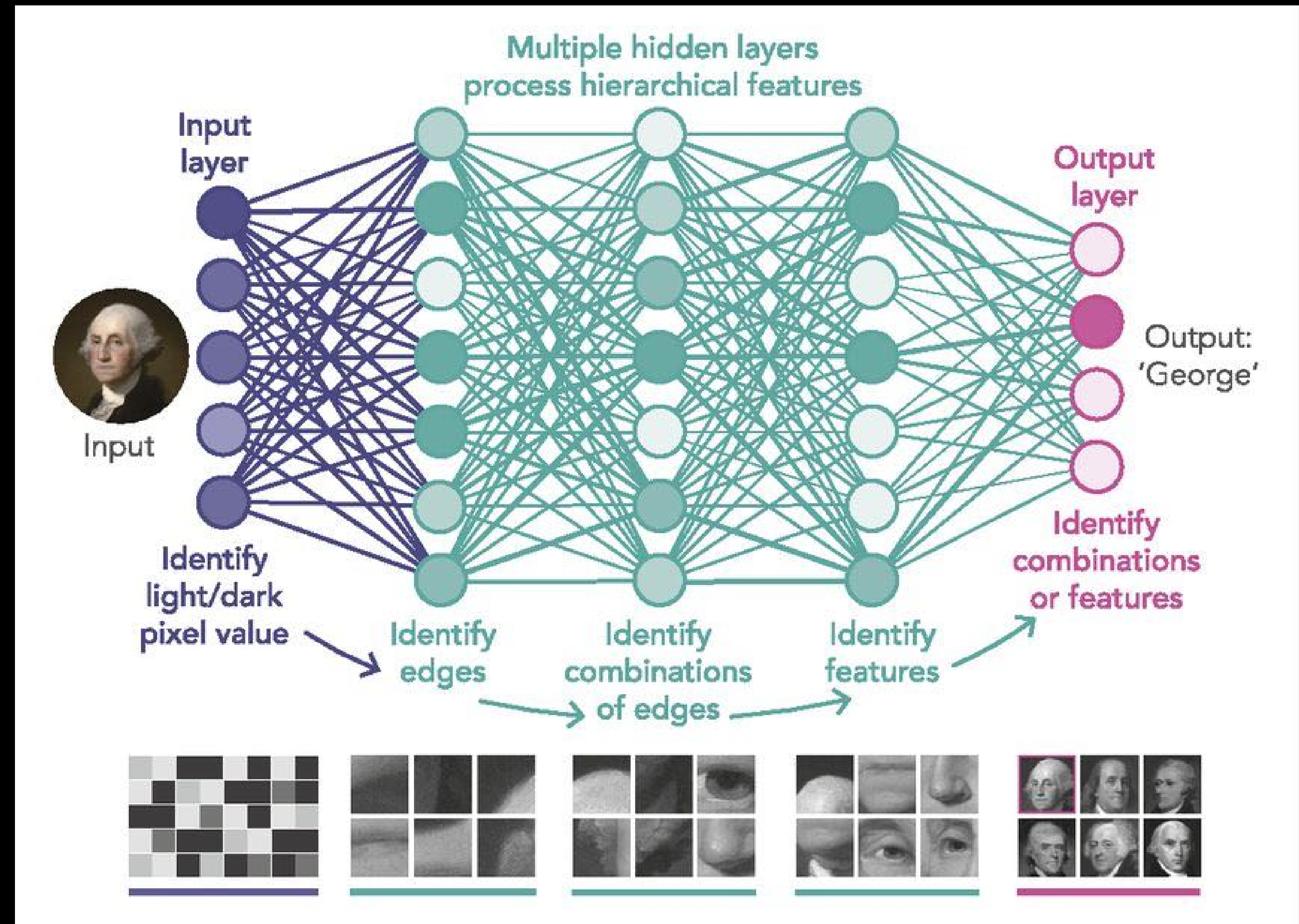
Spirio Sessions

Kann eine Künstliche Intelligenz auf gleichem Niveau mit einem Menschen in kreativen Schöpfungsprozessen zusammenarbeiten? Die Technische Hochschule Nürnberg und die Hochschule für Musik Nürnberg kooperieren im Forschungsprojekt „Spirio Sessions“ zu Künstlicher Kreativität.

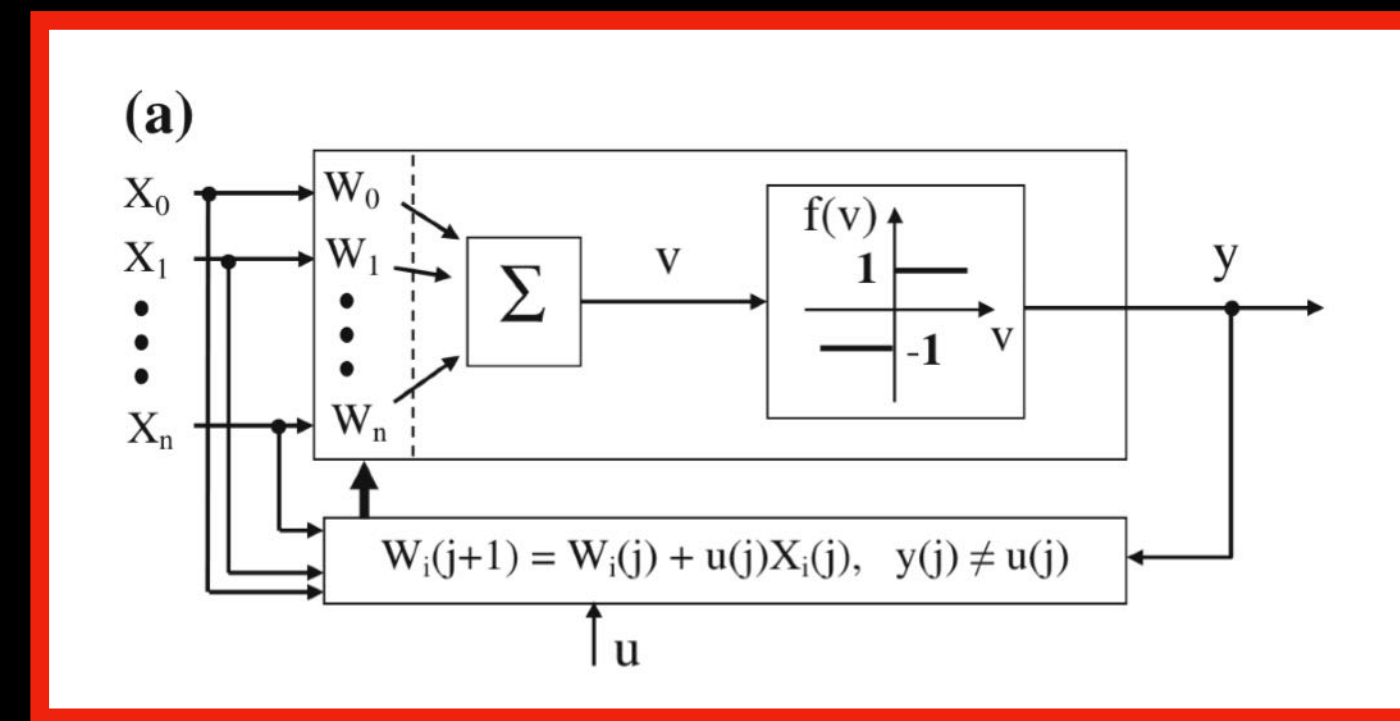
Valentina Oefele improvisiert mit dem Markovketten-Prototypen das Spirio Sessions-Projekts

<https://youtu.be/3wDNCdrbrgE>

Neuronal „feed forward“ Netzwerk



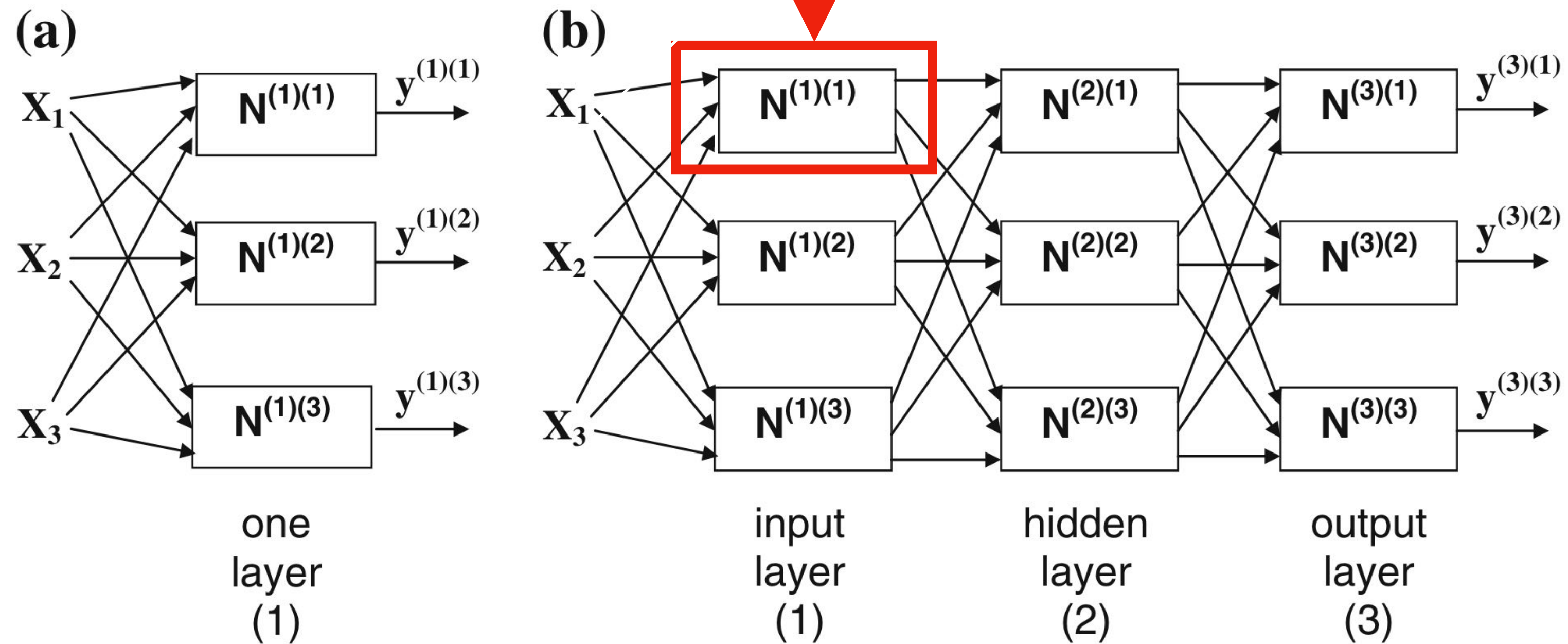
Künstliches Neuron (hier: Perceptron)



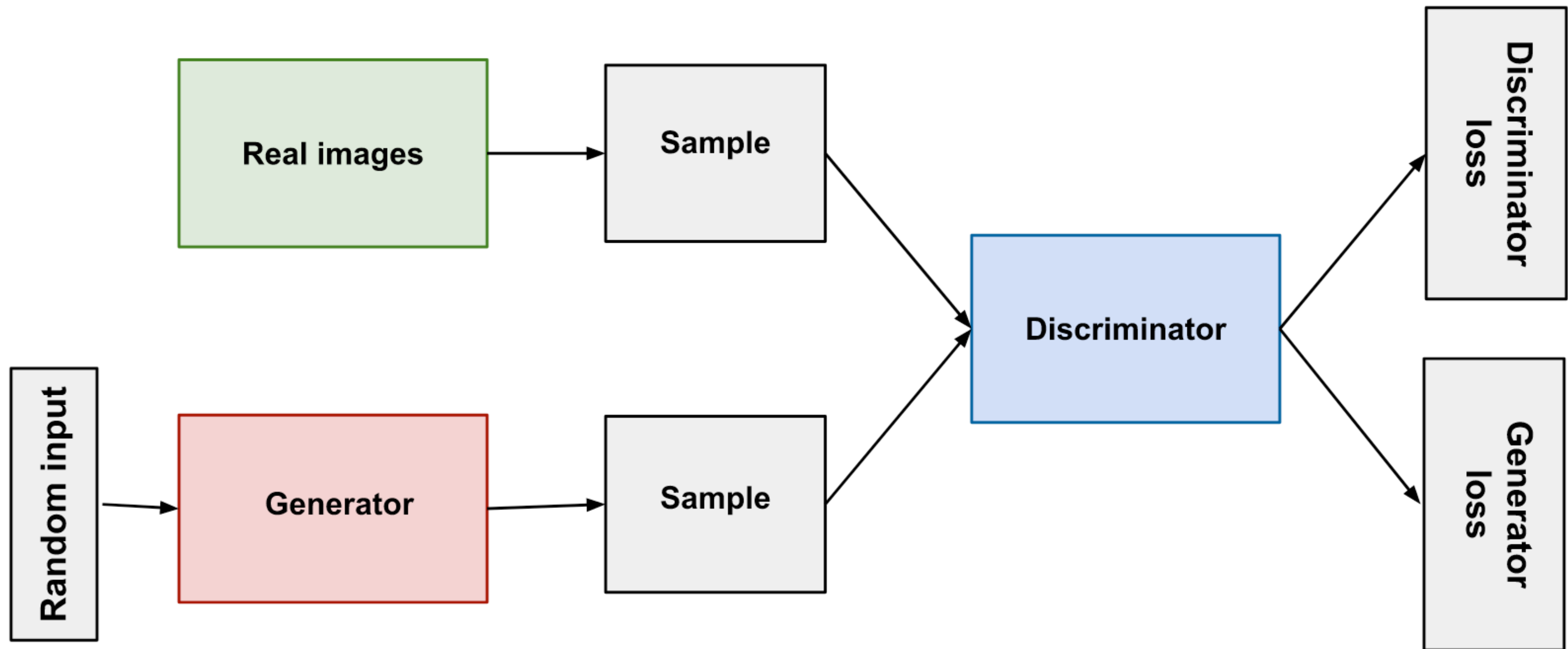
Neuronales „feed forward“ Netzwerk

168

11 Neural Networks



„Generative Adversarial Networks“ (GAN-Framework)



CHRISTIE'S

AUCTIONSRESULTSLOCATIONSDEPARTMENTSSTORIES



SALE 16388
Prints & Multiples
New York | 23 - 25 October 2018



LOT 363

Edmond de Belamy, from *La*

Price realised ⓘ
USD 432,500

Estimate ⓘ
USD 7,000 - USD 10,000

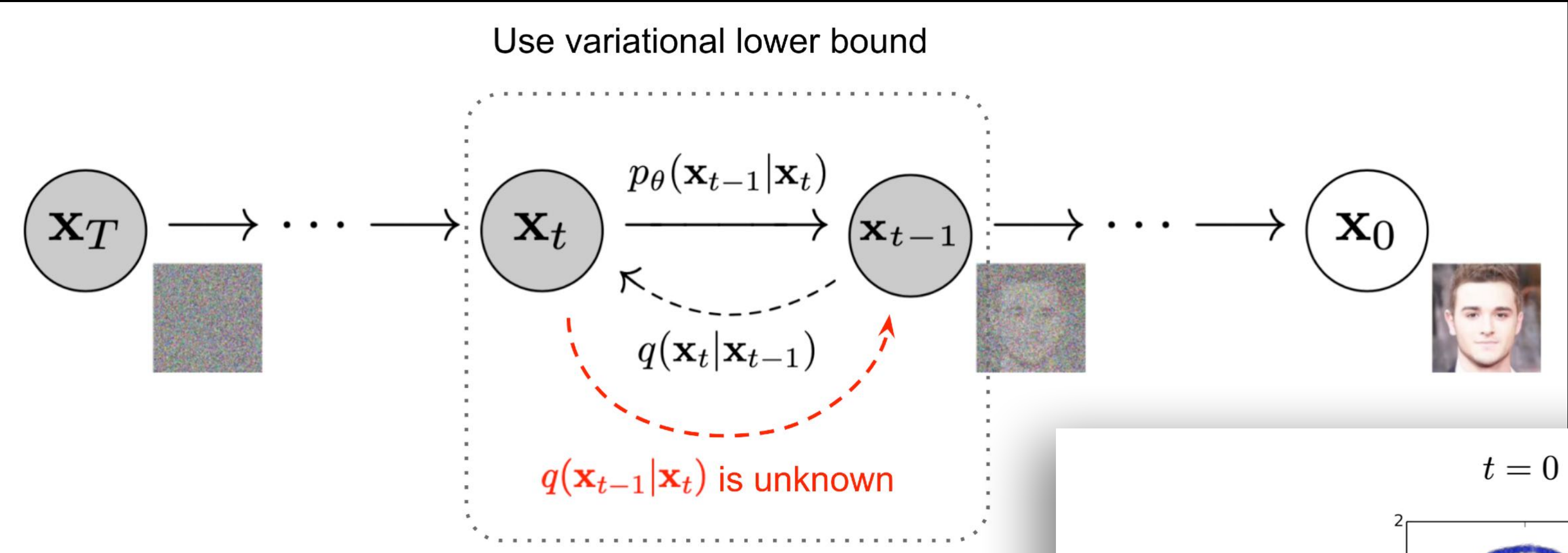
Follow lot

+ Add to Interests

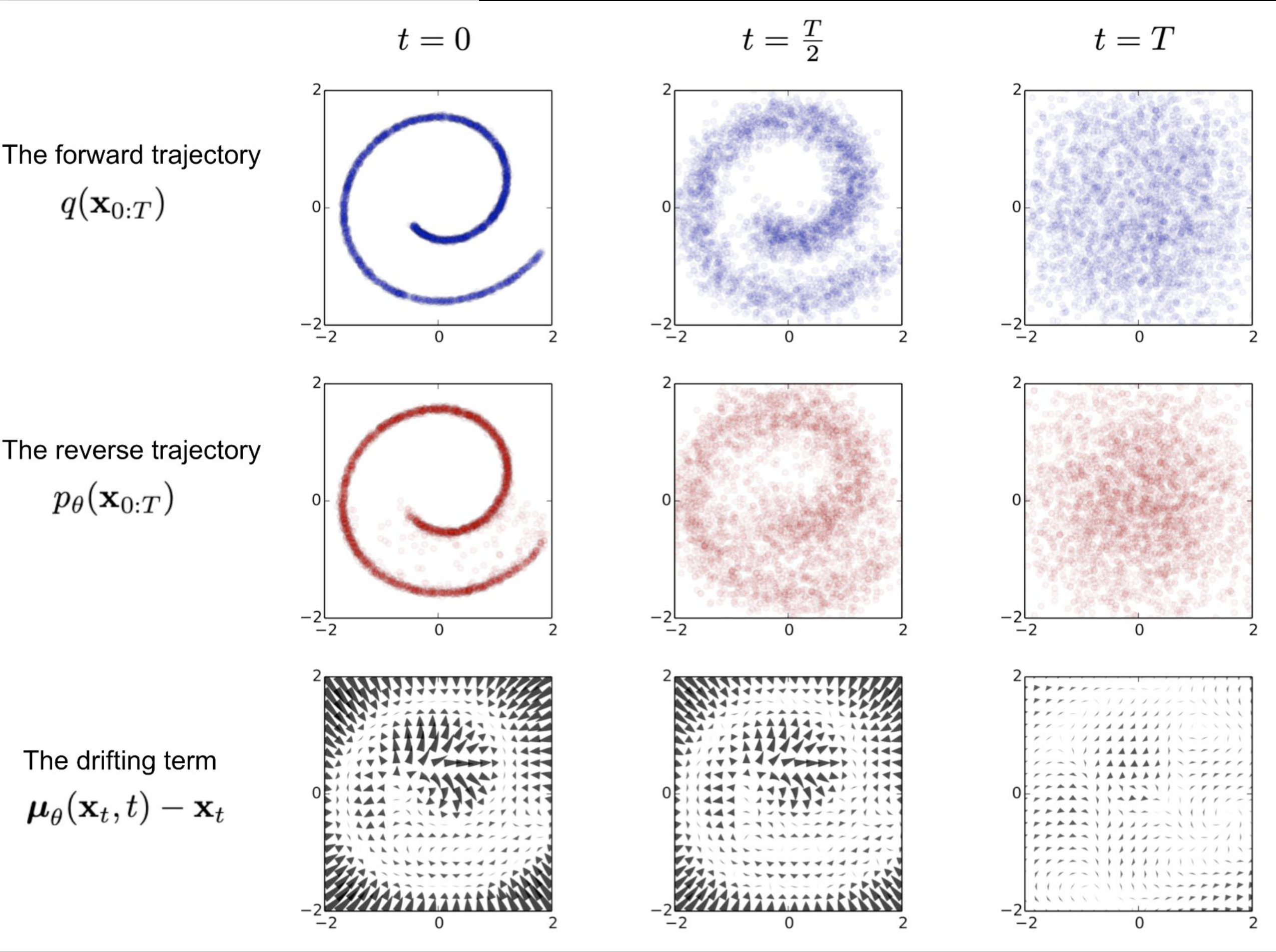


Edmond de Belamy, from *La Famille de Belamy*
generative Adversarial Network print, on canvas, 2018, signed with GAN model loss function in ink by the publisher, from a series of eleven unique images, published by Obvious Art, Paris, with original gilded wood frame
S. 27 ½ x 27 ½ in (700 x 700 mm.)





„(Latent) Diffusion Model“ ([L]DM)



Create Stable Diffusion images from text.

Easy to use

stablediffusionweb.com is an easy-to-use interface for creating images using the recently released Stable Diffusion image generation model.



High quality images

It can create high quality images of anything you can imagine in seconds—just type in a text prompt and hit Generate.



GPU enabled and fast generation

Perfect for running a quick sentence through the model and get results back rapidly.



Privacy

We care about your privacy.



Anonymous

We don't collect and use ANY personal information from your text or image.



Freedom

No limitations on what you can enter.

<https://stablediffusionweb.com/>

Stable Diffusion Public Release



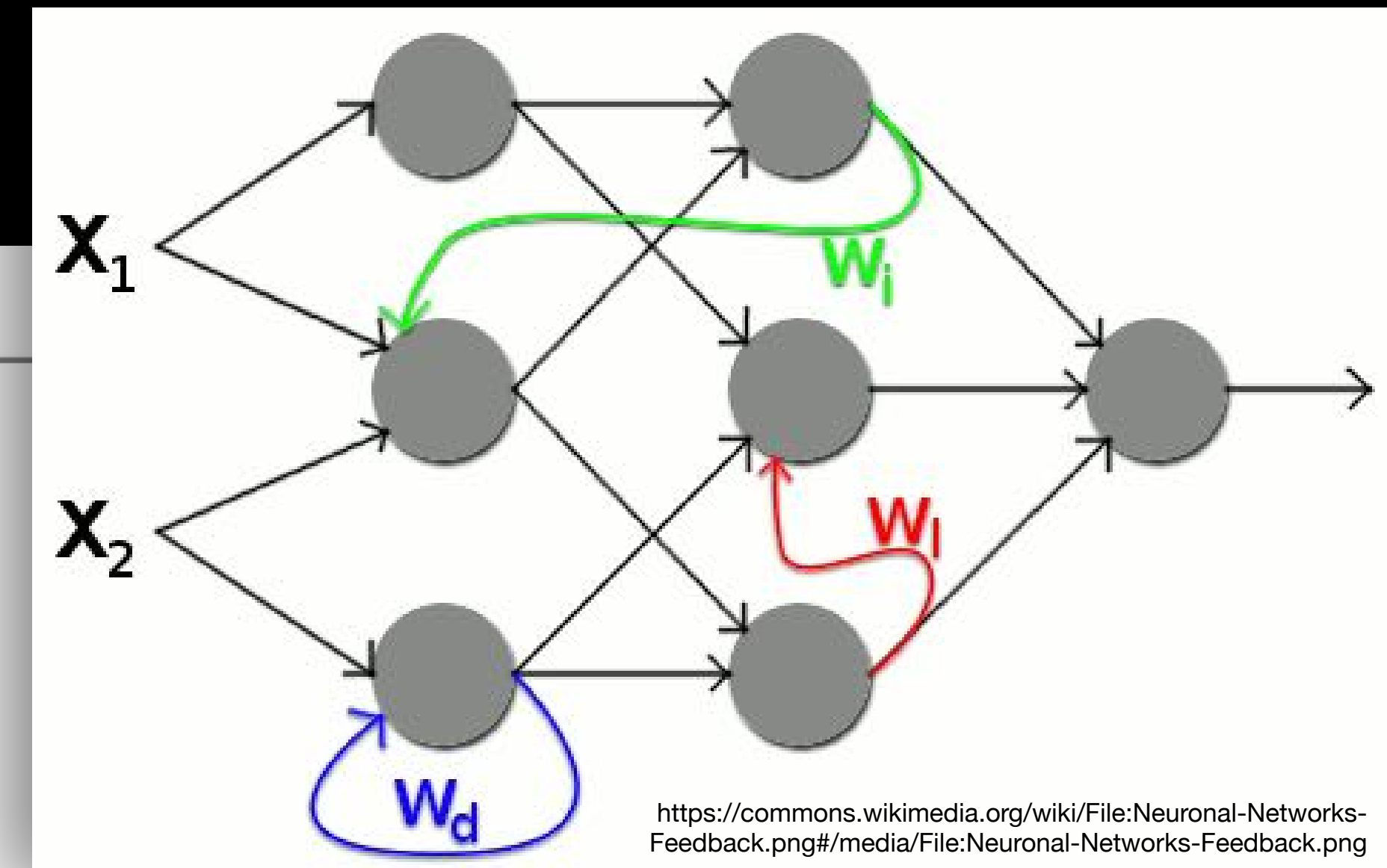
<https://stability.ai/blog/stable-diffusion-public-release>

It is our pleasure to announce the public release of stable diffusion following our release for researchers [<https://stability.ai/blog/stable-diffusion-announcement>]

„Recurrent Neural Networks“ (RNN) als zeit-sensibles Netzwerk von Wahrscheinlichkeiten (mit Gedächtnisfunktion, bes. geeignet zur Verarbeitung sequenzieller Daten wie Sprache)

138

- ('\$','all')
- ('\$ all','I')
- ('\$ all I','want')
- ('\$ all I want','for')
- ('\$ all I want for','Christmas')
- ('\$ all I want for Christmas','is')
- ('\$ all I want for Christmas is','you')
- ('\$ all I want for Christmas is you','&').

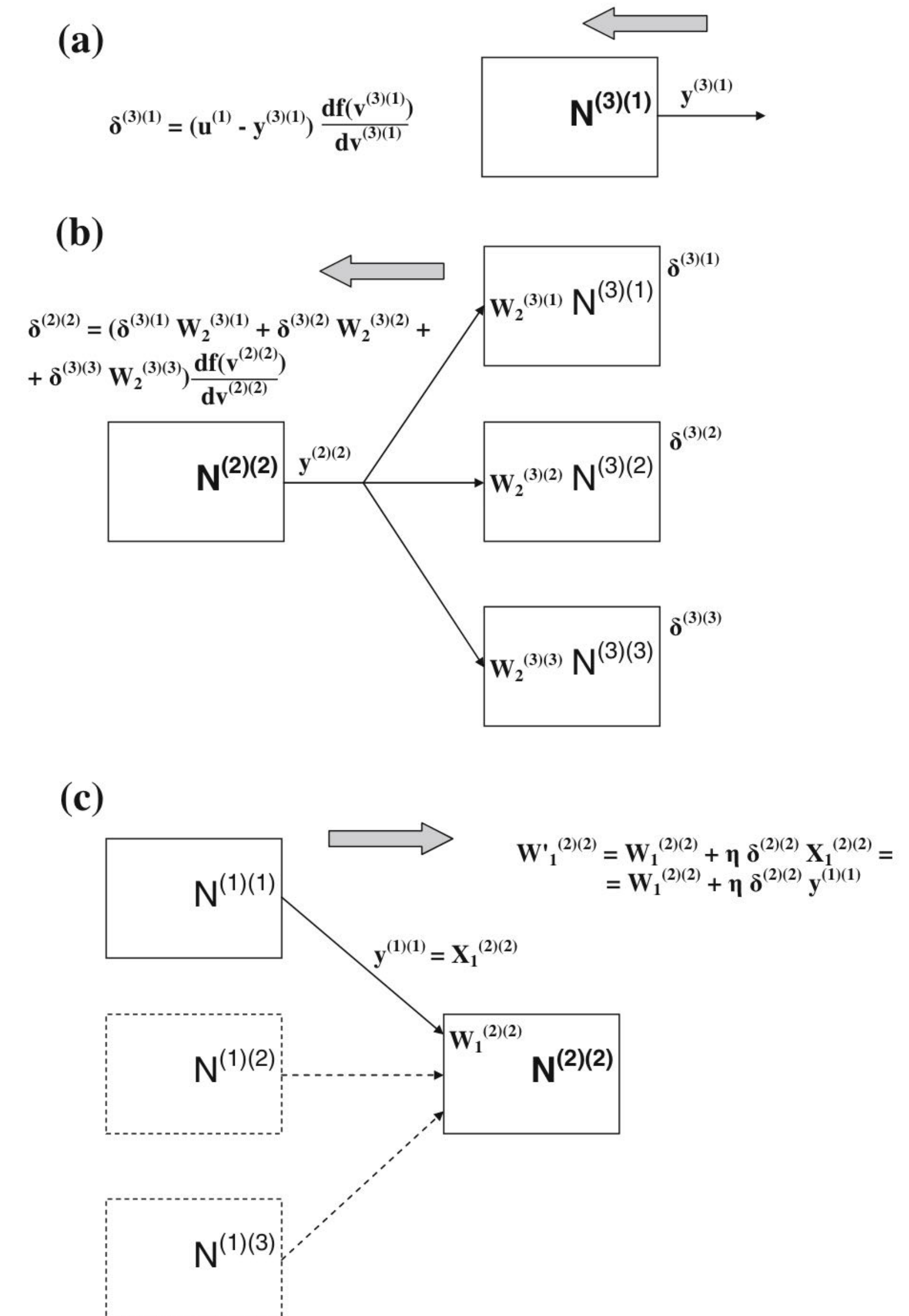


Then, the recurrent network will learn how to return the most likely next word after hearing a word sequence. This means that the recurrent network is learning a probability distribution from the inputs, i.e. $\mathbb{P}(\mathbf{x})$, which actually makes this unsupervised learning, since there are no targets. Targets here are synthesized from the inputs.

Note that we will usually want to limit how many words we want to look back (i.e. the word-wise length of the 'input string' part). Notice that this is actually quite a big deal since this can be seen as a question answering capability, which is the basis of the Turing test, and this is a step towards not just a useful tool, but also towards general AI. But, we have to make one tiny adjustment here. Notice that if

Fig. 11.8 Backpropagation learning: **a** computing the error for a neuron of the output layer, **b** error propagation, **c** computing a weight

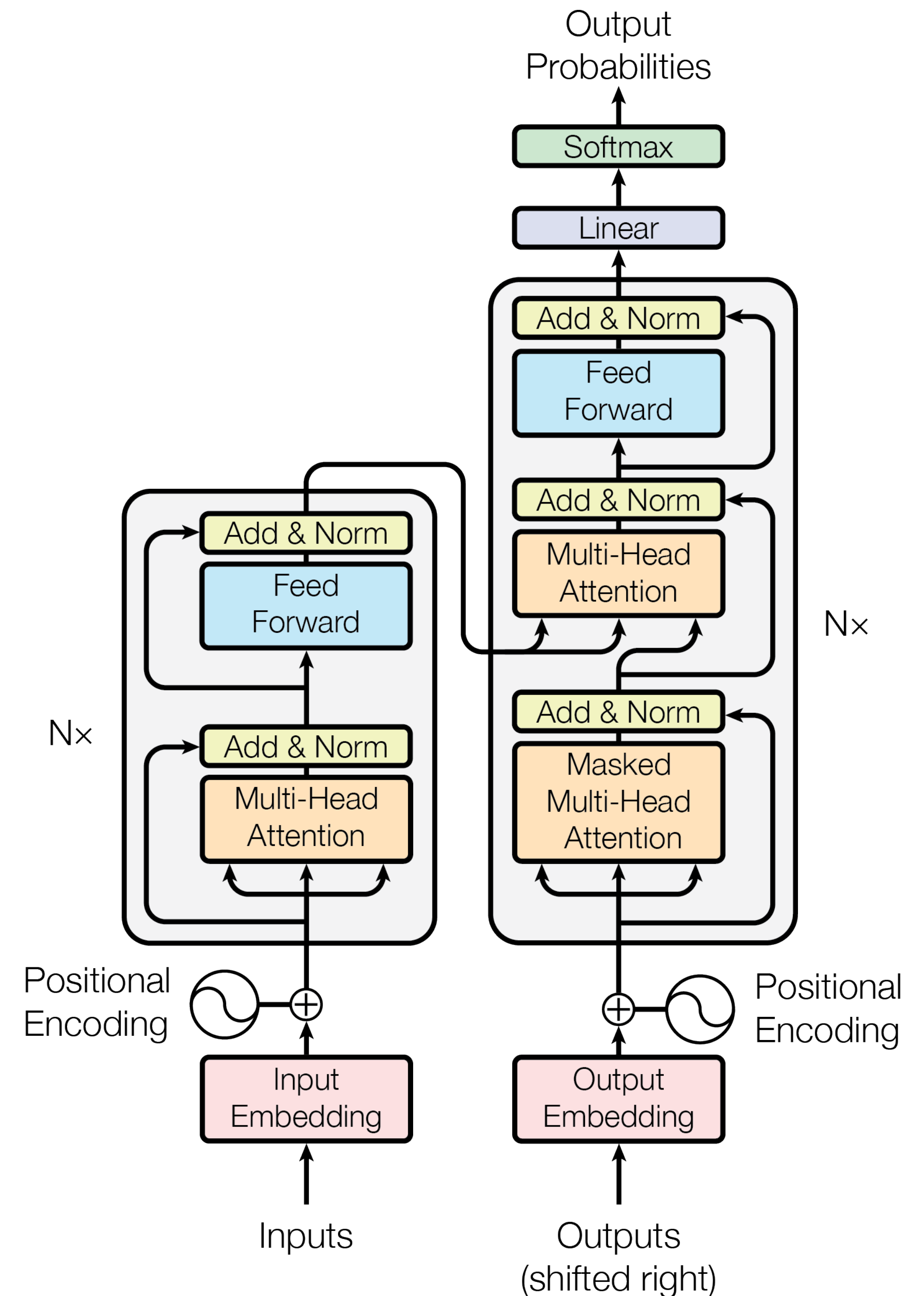
„Backpropagation learning“:
„quasi-reflexives“ Lernen
aus Fehlern
einzelner Neuronen



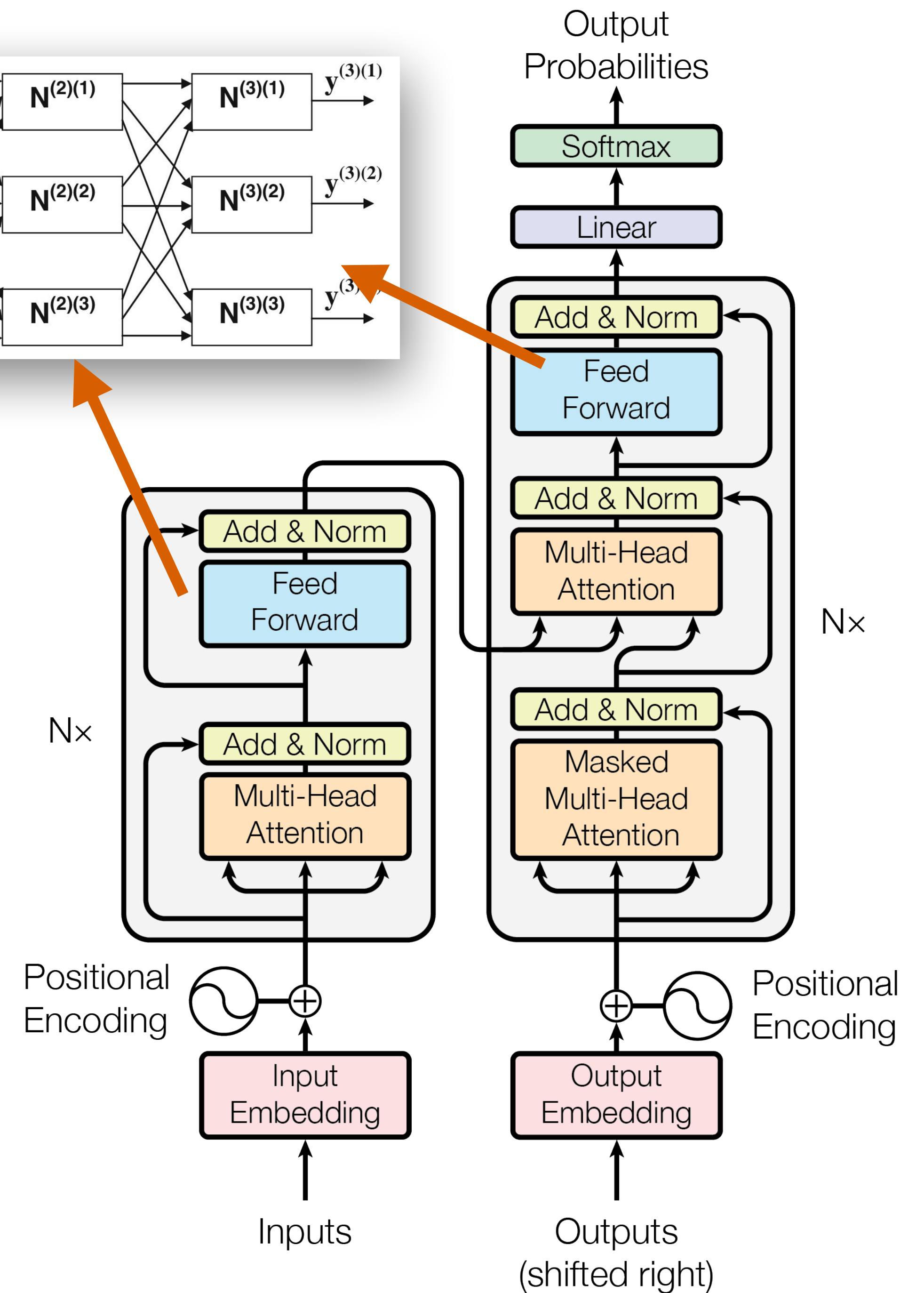
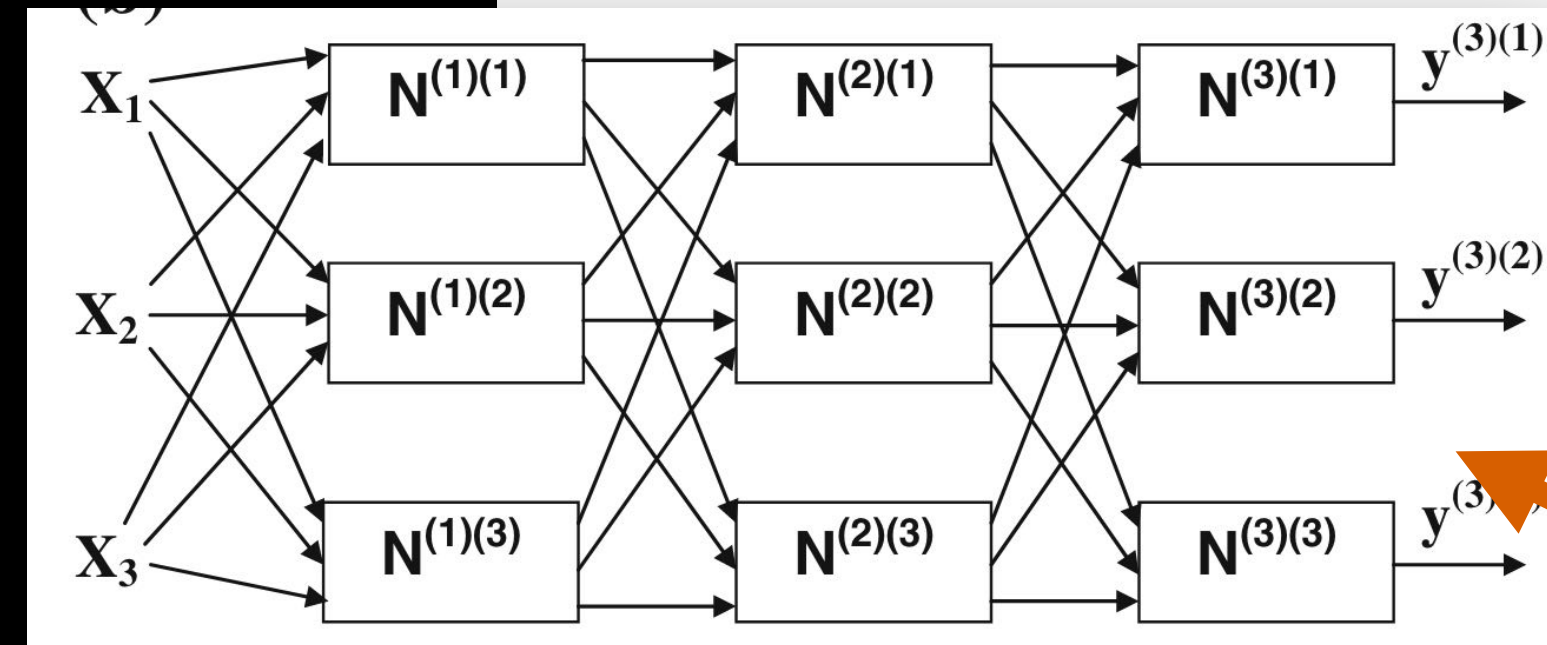
„Transformer Neural Networks“ (TNN): Grundlage von ChatGPT (z.B. BERT; GPT-3)

Mersch, D. (2019). Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Zeitschrift für Medienwissenschaft, 11(2), 65–74. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12634>

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need (arXiv:1706.03762). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>

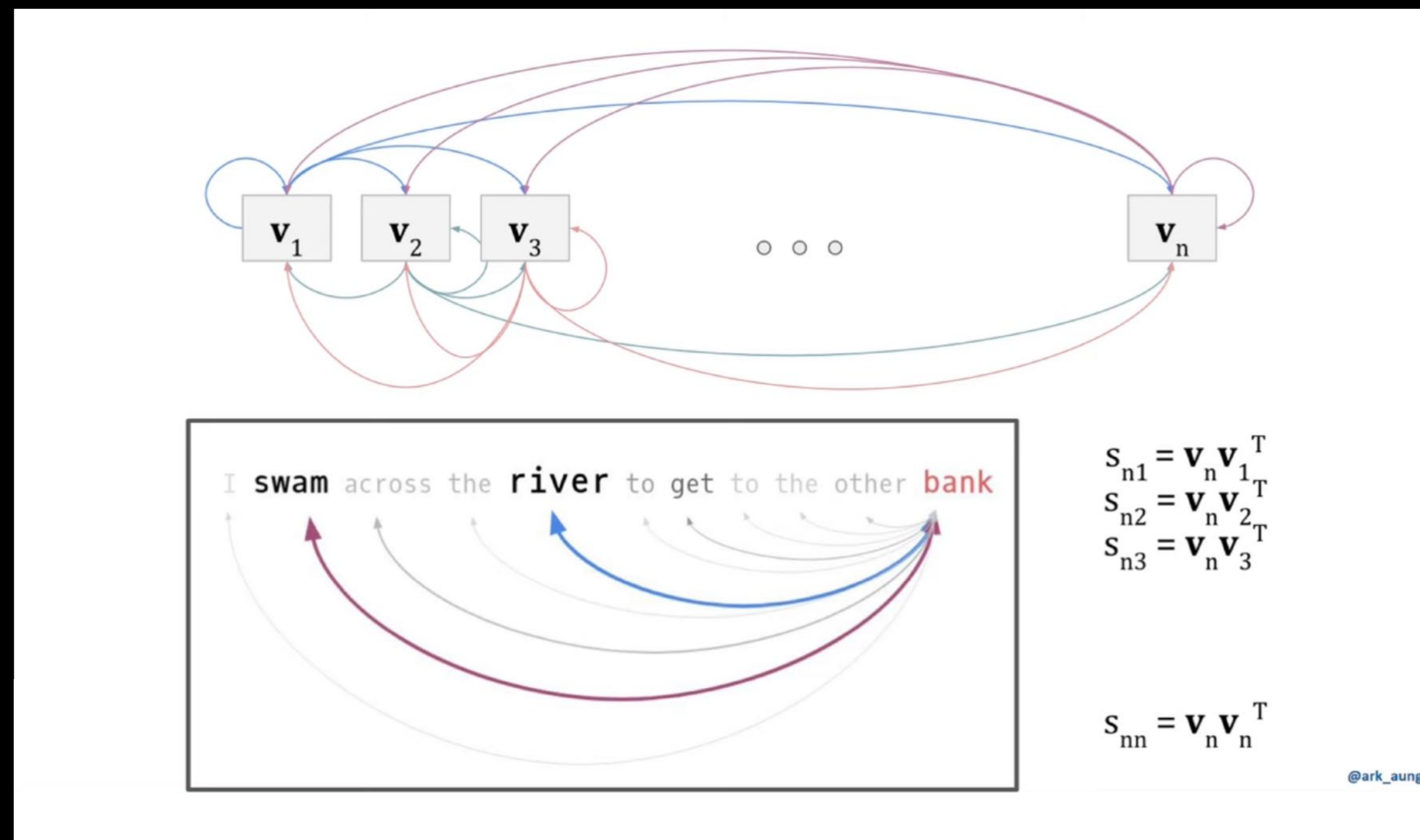


„Transformer Neural Networks“ (TNN): Grundlage von ChatGPT (z.B. BERT; GPT-3)

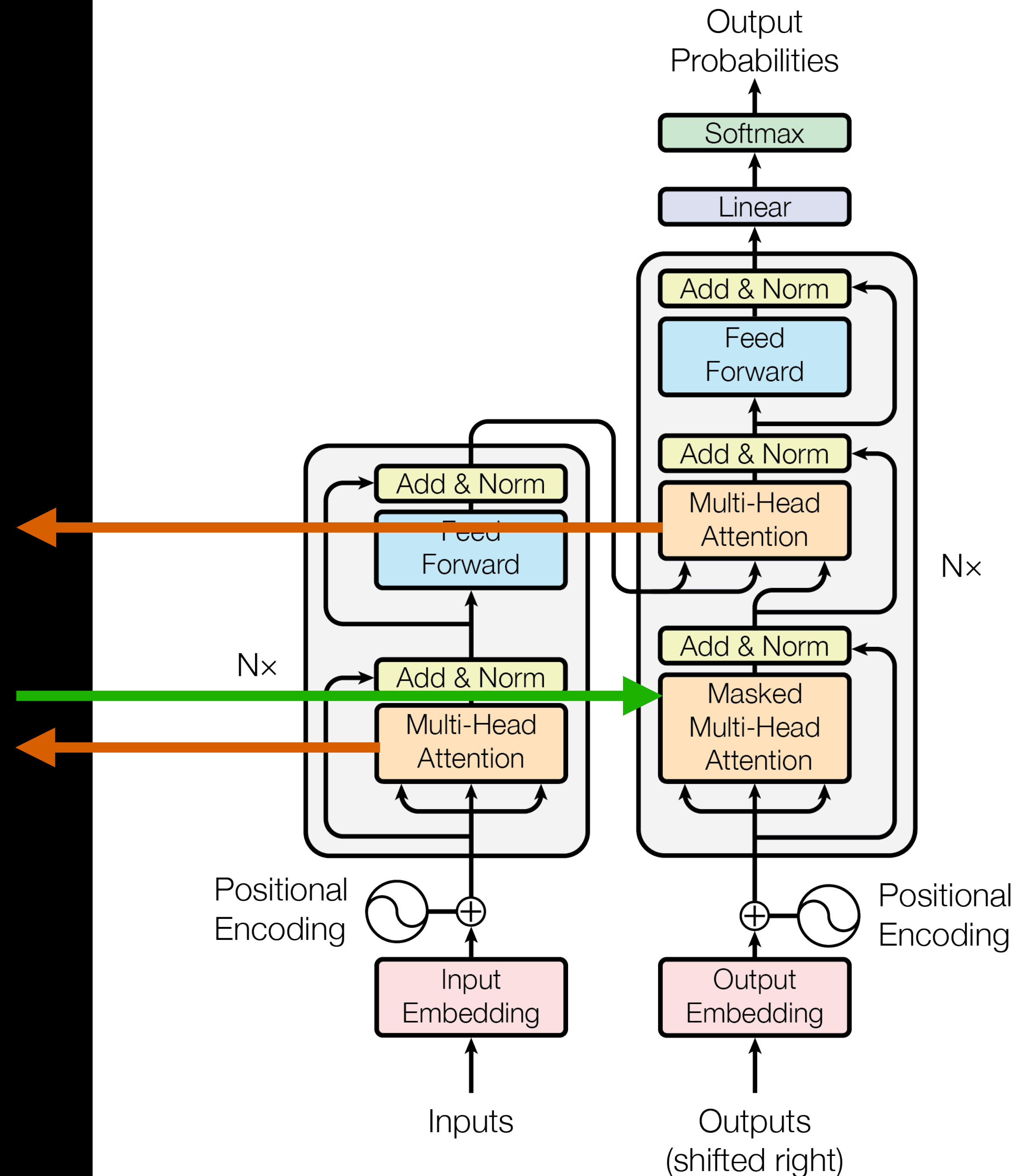


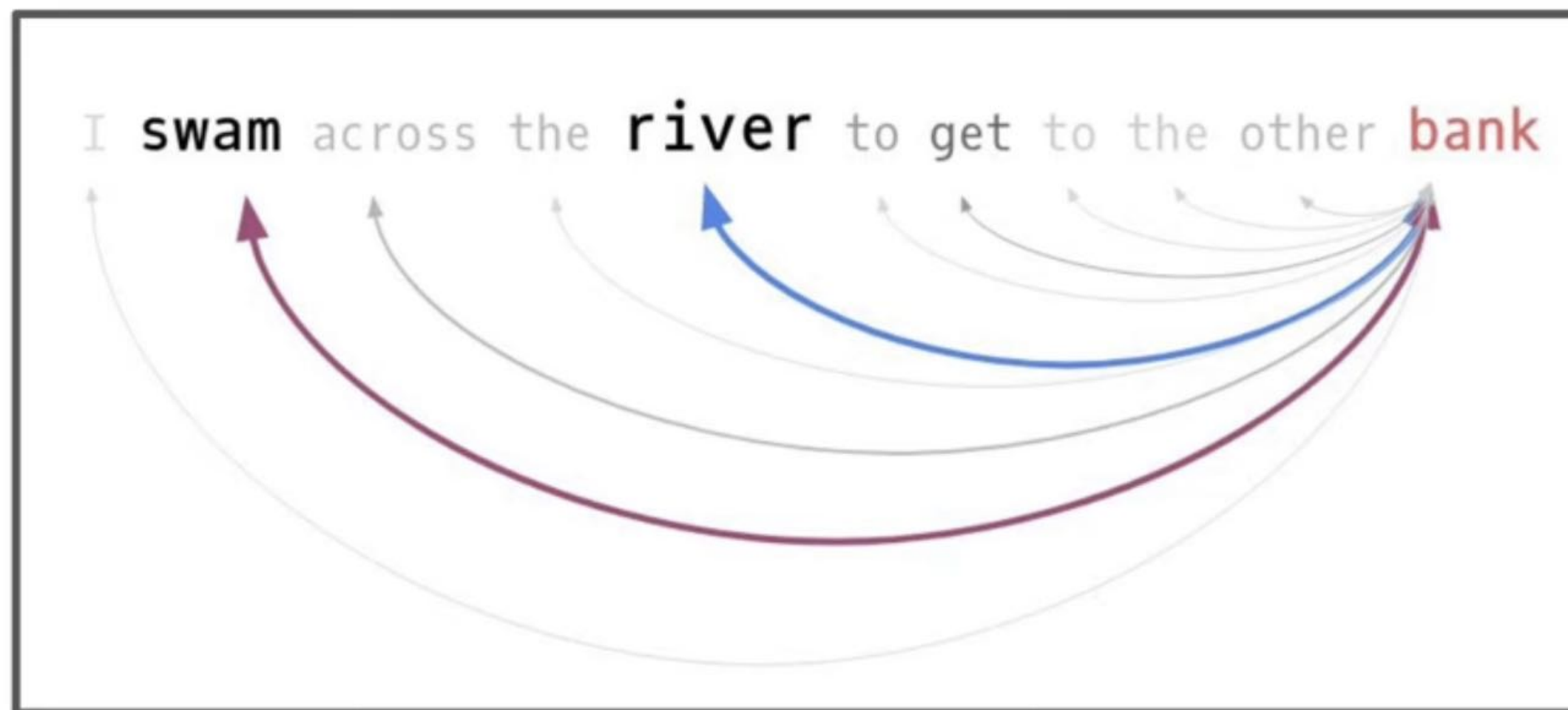
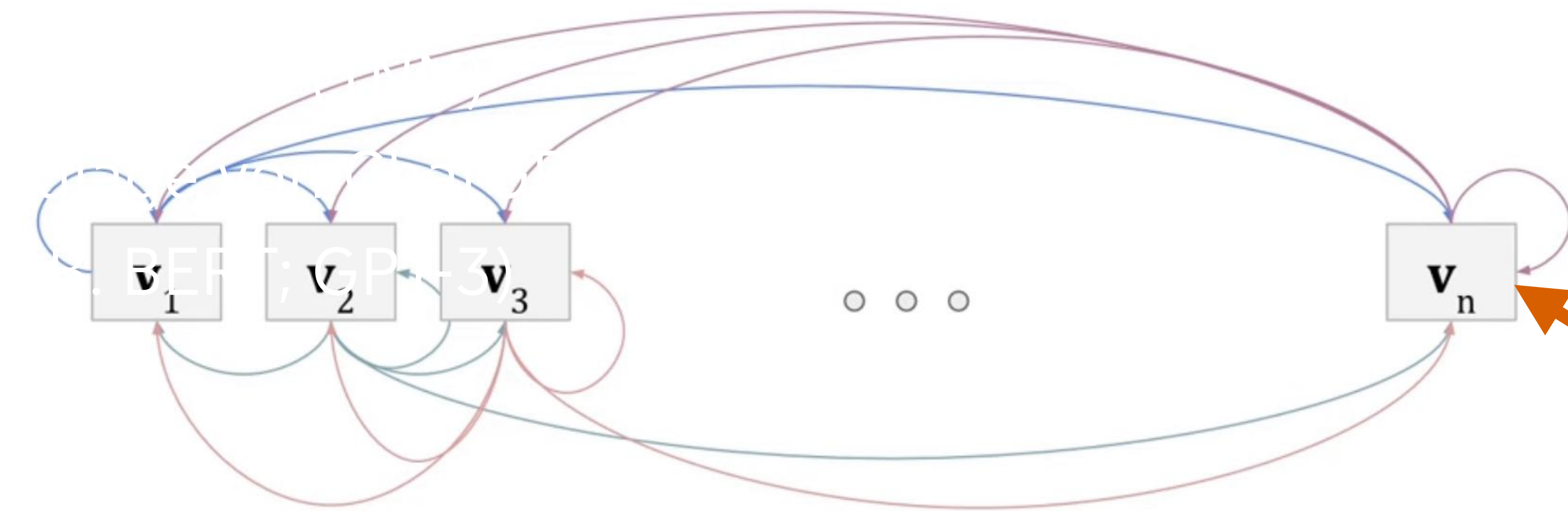
Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need (arXiv:1706.03762). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>

„Transformer Neural Networks“ (TNN): Grundlage von ChatGPT (z.B. BERT; GPT-3)



Aung, A. M. (Director). (2020, Oktober 17). Intuition Behind Self-Attention Mechanism in Transformer Networks.
<https://www.youtube.com/watch?v=g2BRluln4uc>





$$\begin{aligned} S_{n1} &= \mathbf{v}_n \mathbf{v}_1^T \\ S_{n2} &= \mathbf{v}_n \mathbf{v}_2^T \\ S_{n3} &= \mathbf{v}_n \mathbf{v}_3^T \end{aligned}$$

$$S_{nn} = \mathbf{v}_n \mathbf{v}_n^T$$

@ark_aung

Add & Norm

Multi-Head Attention

Jede Einheit (Wort) wird als **Vektor** berechnet, der Beziehungen zu anderen Einheiten (Wörtern) ausdrückt.

DATA

5 tensors found
Word2Vec 10K

Label by
word

Color by
No color map

Edit by
word

Tag selection as

Load

Publish

Download

Label

✔ Sphereize data

Checkpoint: Demo datasets

Metadata: oss_data/word2vec_10000_200d_labels.tsv

UMAP

T-SNE

PCA

CUSTOM

X
Component #1

Y
Component #2

Z
Component #3

PCA is approximate.

Total variance described: 8.5%.

🔍 📐 🌙 A | Points: 10000 | Dimension: 200 | Selected 101 points

?

university

word university
count 10195

🏠

?

university

neighbors 10

distance COSINE EUCLIDEAN

Nearest points in the original space:

college 0.355

school 0.403

harvard 0.453

institute 0.455

universities 0.470

professor 0.486

graduate 0.489

cambridge 0.499

stanford 0.506

oxford 0.520

yale 0.537

students 0.565

illinois 0.572

columbia 0.572

faculty 0.582

press 0.584

mit 0.585

princeton 0.585

undergraduate 0.597

education 0.602

academic 0.604

student 0.609

berkeley 0.609

BOOKMARKS (0)

🔍 📐 🌙 A | Points: 10000 | Dimension: 200 | Selected 101 points

?

university

word university
count 10195

🏠

?

university

neighbors 10

distance COSINE EUCLIDEAN

Nearest points in the original space:

college 0.355

school 0.403

harvard 0.453

institute 0.455

universities 0.470

professor 0.486

graduate 0.489

cambridge 0.499

stanford 0.506

oxford 0.520

yale 0.537

students 0.565

illinois 0.572

columbia 0.572

faculty 0.582

press 0.584

mit 0.585

princeton 0.585

undergraduate 0.597

education 0.602

academic 0.604

student 0.609

berkeley 0.609

BOOKMARKS (0)

🔍 📐 🌙 A | Points: 10000 | Dimension: 200 | Selected 101 points

?

university

word university
count 10195

🏠

?

university

neighbors 10

distance COSINE EUCLIDEAN

Nearest points in the original space:

college 0.355

school 0.403

harvard 0.453

institute 0.455

universities 0.470

professor 0.486

graduate 0.489

cambridge 0.499

stanford 0.506

oxford 0.520

yale 0.537

students 0.565

illinois 0.572

columbia 0.572

faculty 0.582

press 0.584

mit 0.585

princeton 0.585

undergraduate 0.597

education 0.602

academic 0.604

student 0.609

berkeley 0.609

BOOKMARKS (0)

Word Embeddings

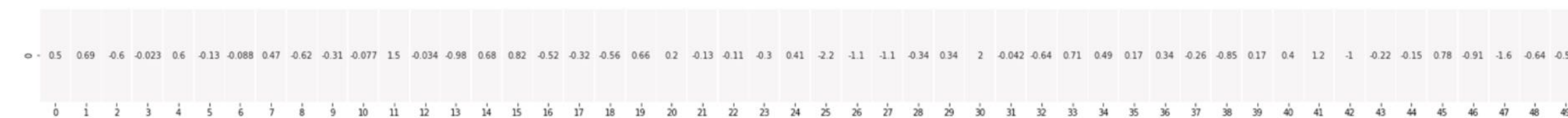
| “The gift of words is the gift of deception and illusion” ~Children of Dune

With this understanding, we can proceed to look at trained word-vector examples (also called word embeddings) and start looking at some of their interesting properties.

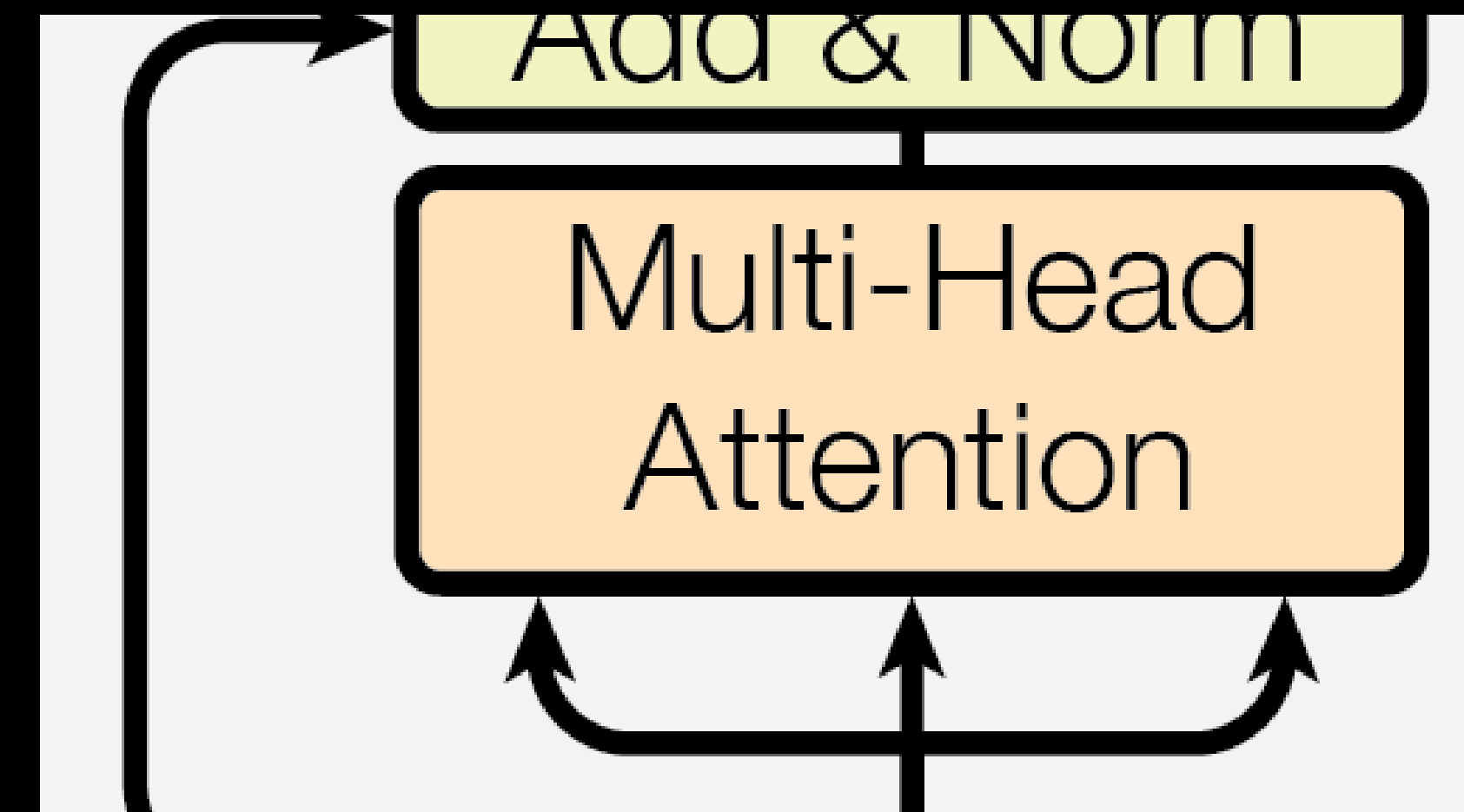
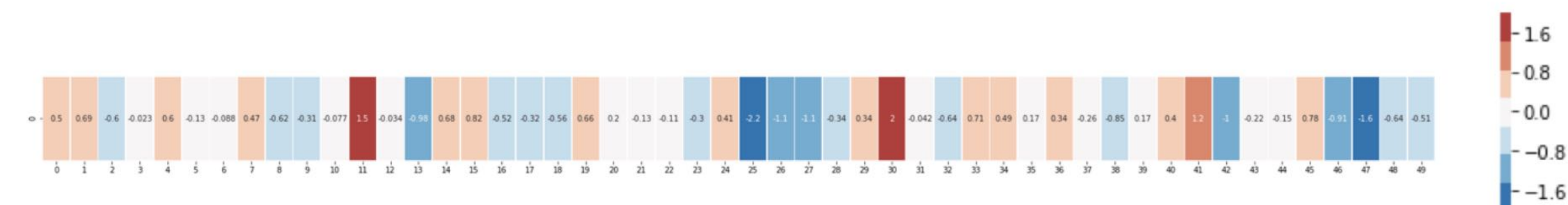
This is a word embedding for the word “king” (GloVe vector trained on Wikipedia):

```
[ 0.50451 , 0.68607 , -0.59517 , -0.022801, 0.60046 , -0.13498 , -0.08813 , 0.47377 , -0.61798 , -0.31012 ,  
-0.076666, 1.493 , -0.034189, -0.98173 , 0.68229 , 0.81722 , -0.51874 , -0.31503 , -0.55809 , 0.66421 , 0.1961  
, -0.13495 , -0.11476 , -0.30344 , 0.41177 , -2.223 , -1.0756 , -1.0783 , -0.34354 , 0.33505 , 1.9927 ,  
-0.04234 , -0.64319 , 0.71125 , 0.49159 , 0.16754 , 0.34344 , -0.25663 , -0.8523 , 0.1661 , 0.40102 , 1.1685 ,  
-1.0137 , -0.21585 , -0.15155 , 0.78321 , -0.91241 , -1.6106 , -0.64426 , -0.51042 ]
```

It’s a list of 50 numbers. We can’t tell much by looking at the values. But let’s visualize it a bit so we can compare it other word vectors. Let’s put all these numbers in one row:



Let’s color code the cells based on their values (red if they’re close to 2, white if they’re close to 0, blue if they’re close to -2):



We'll proceed by ignoring the numbers and only looking at the colors to indicate the values of the cells. Let's now contrast "King" against other words:

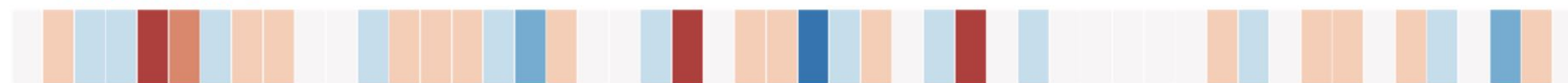
"king"



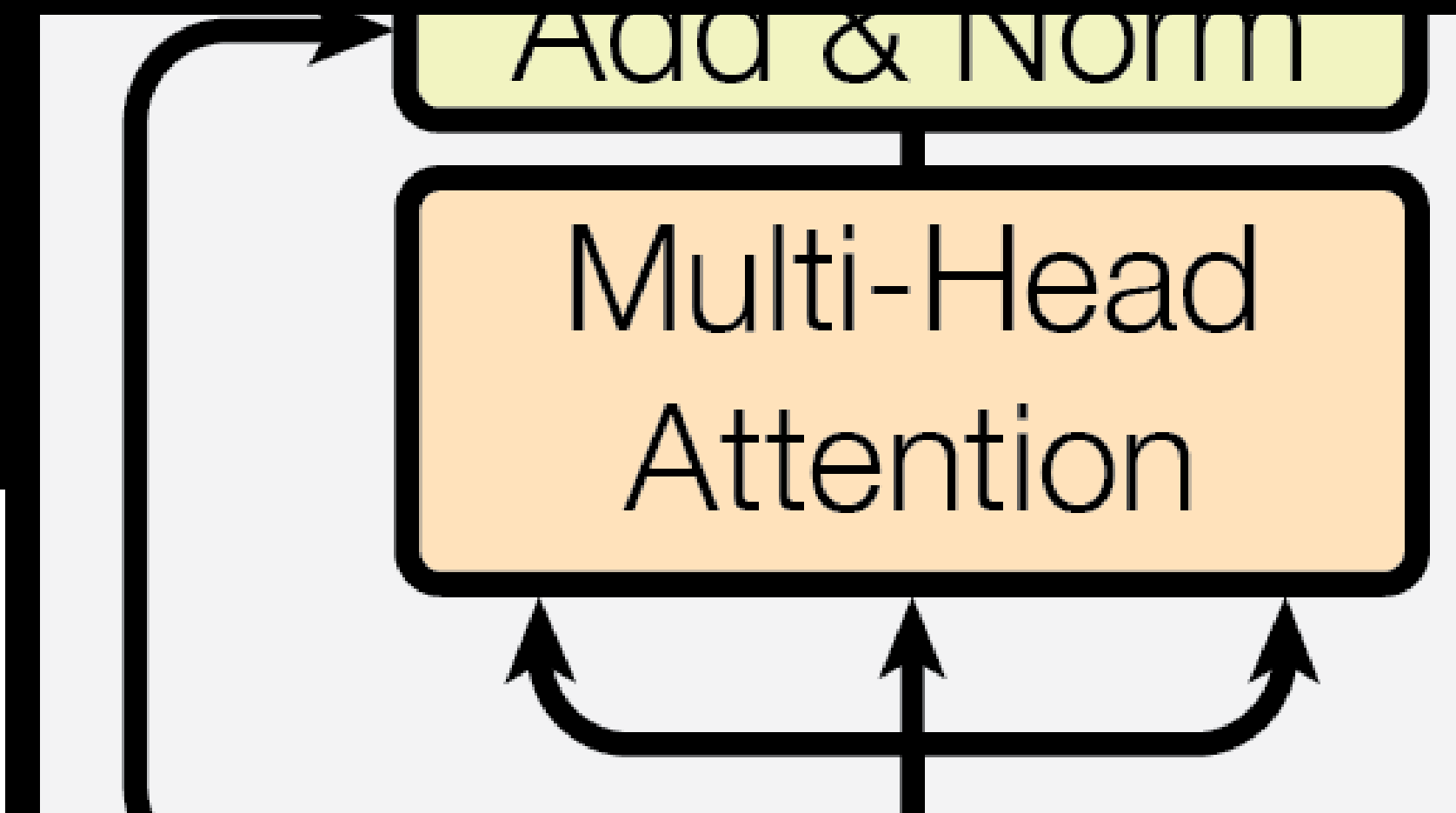
"Man"

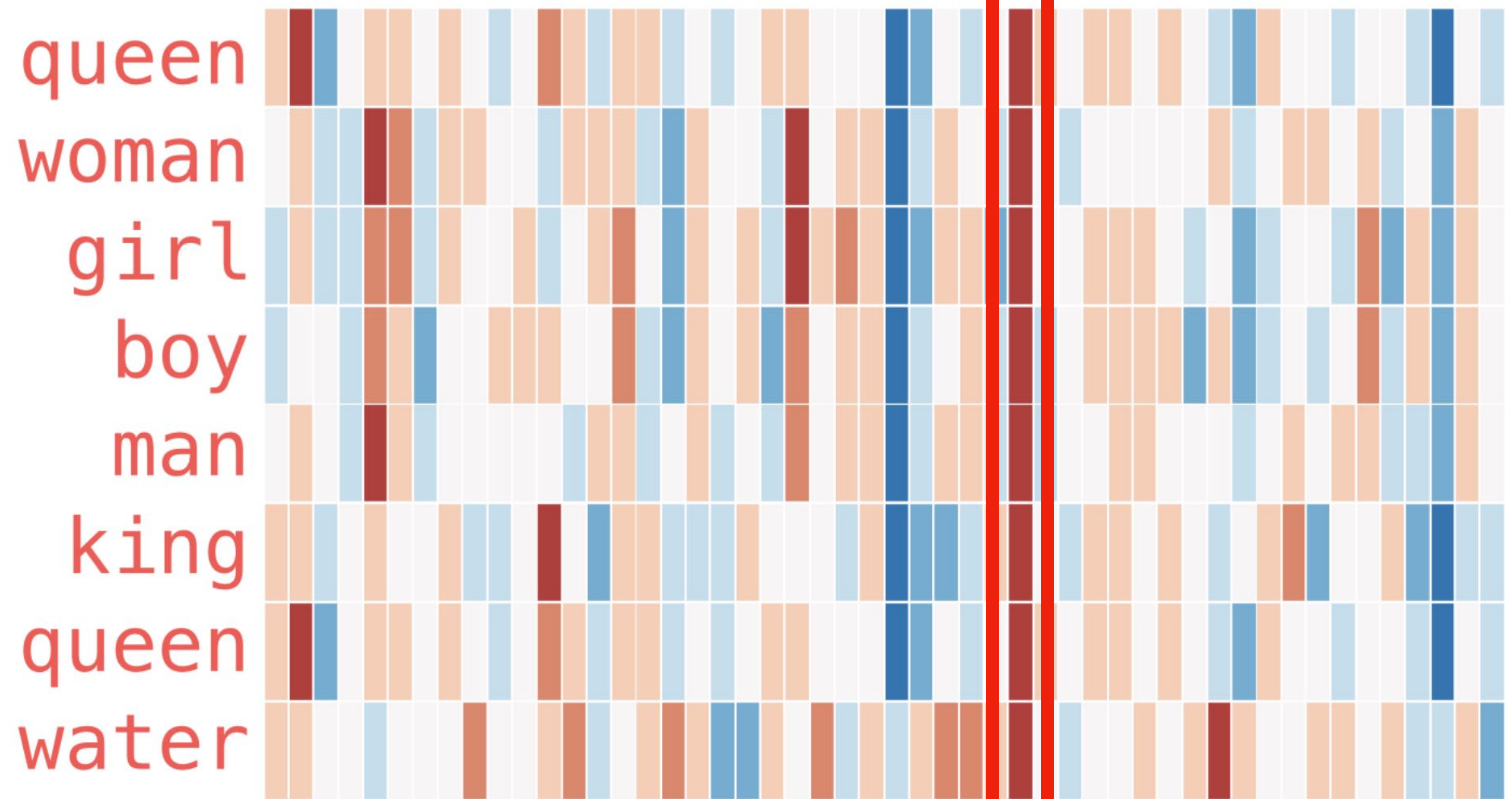


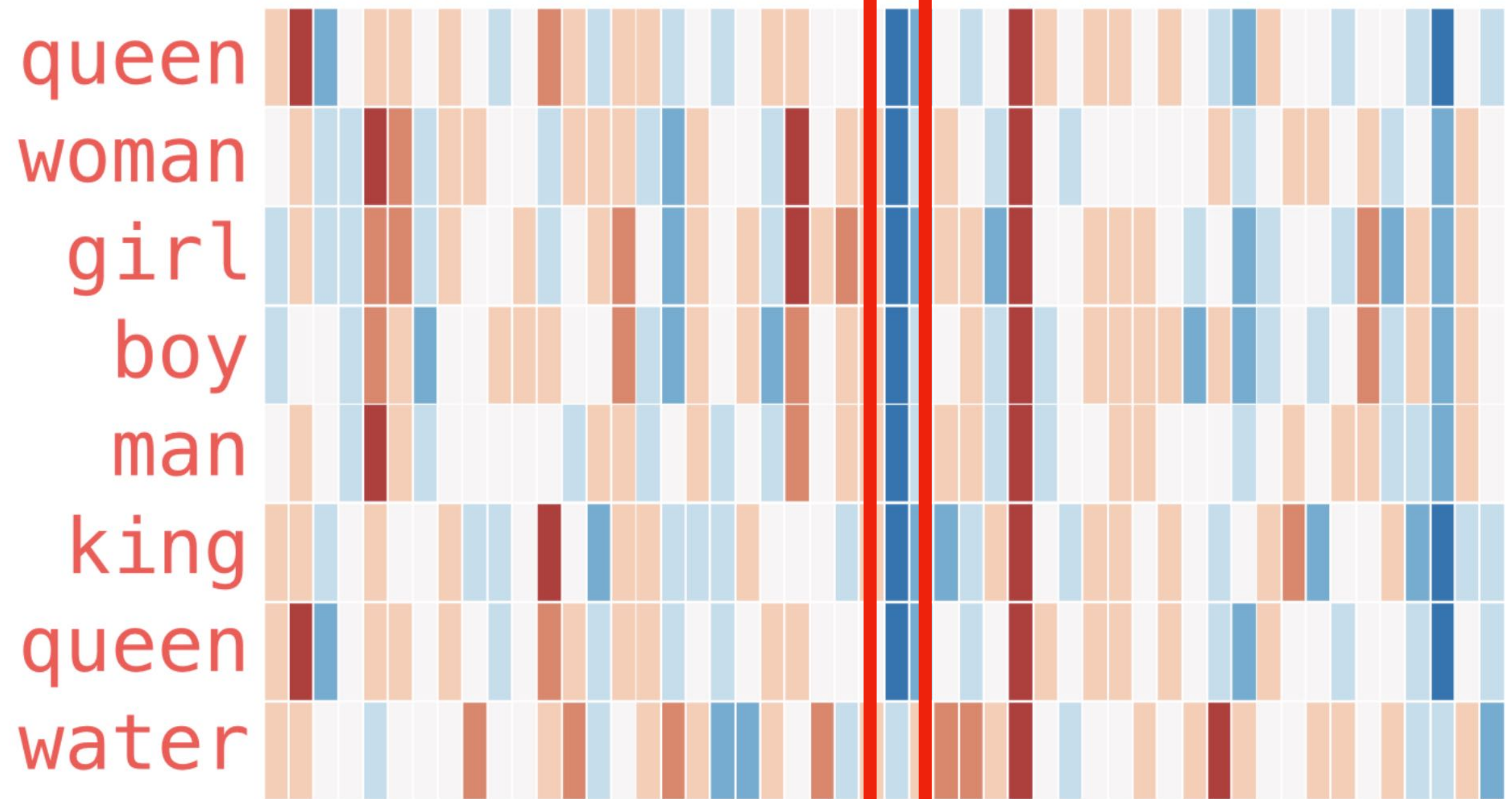
"Woman"

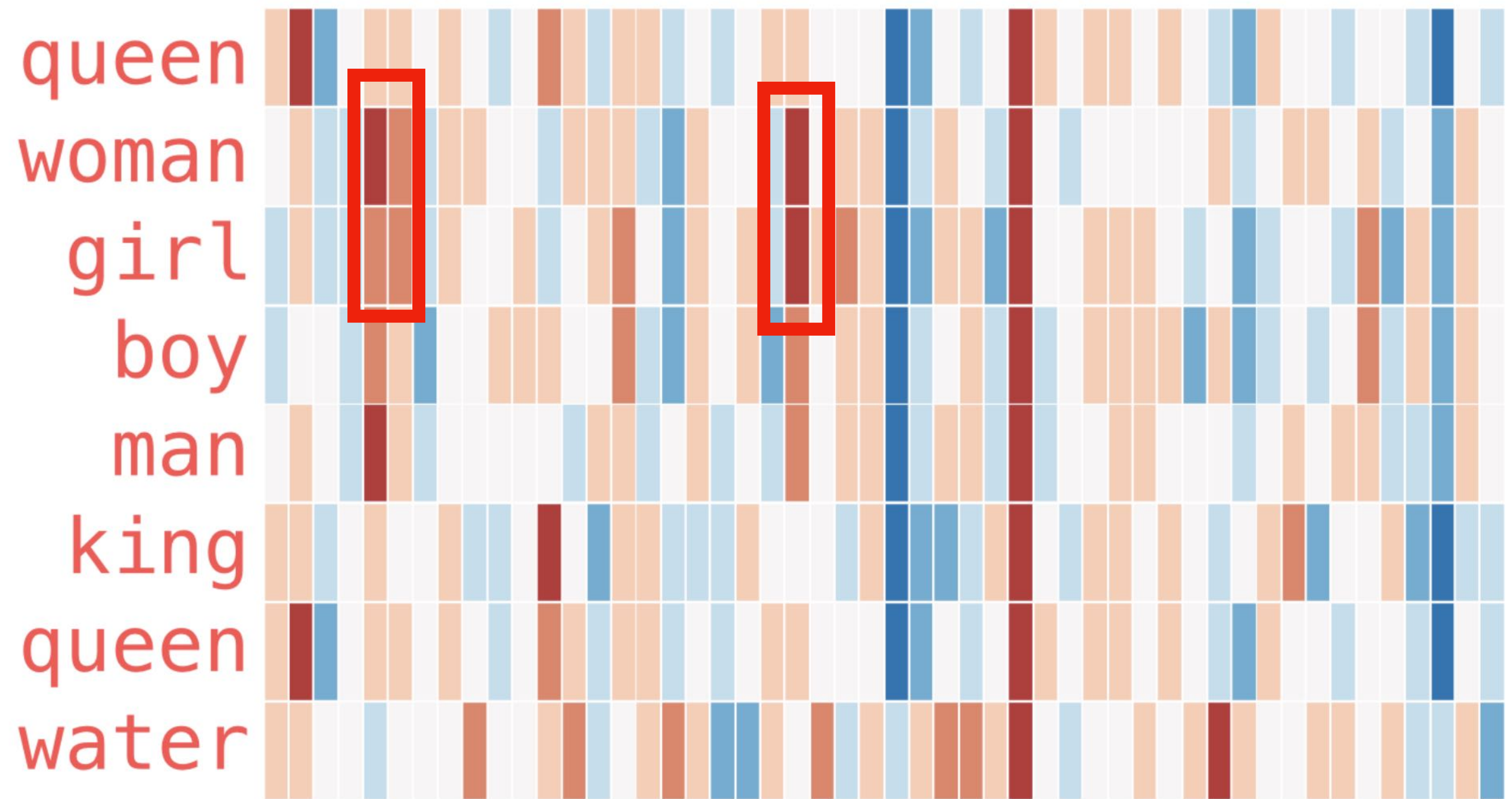


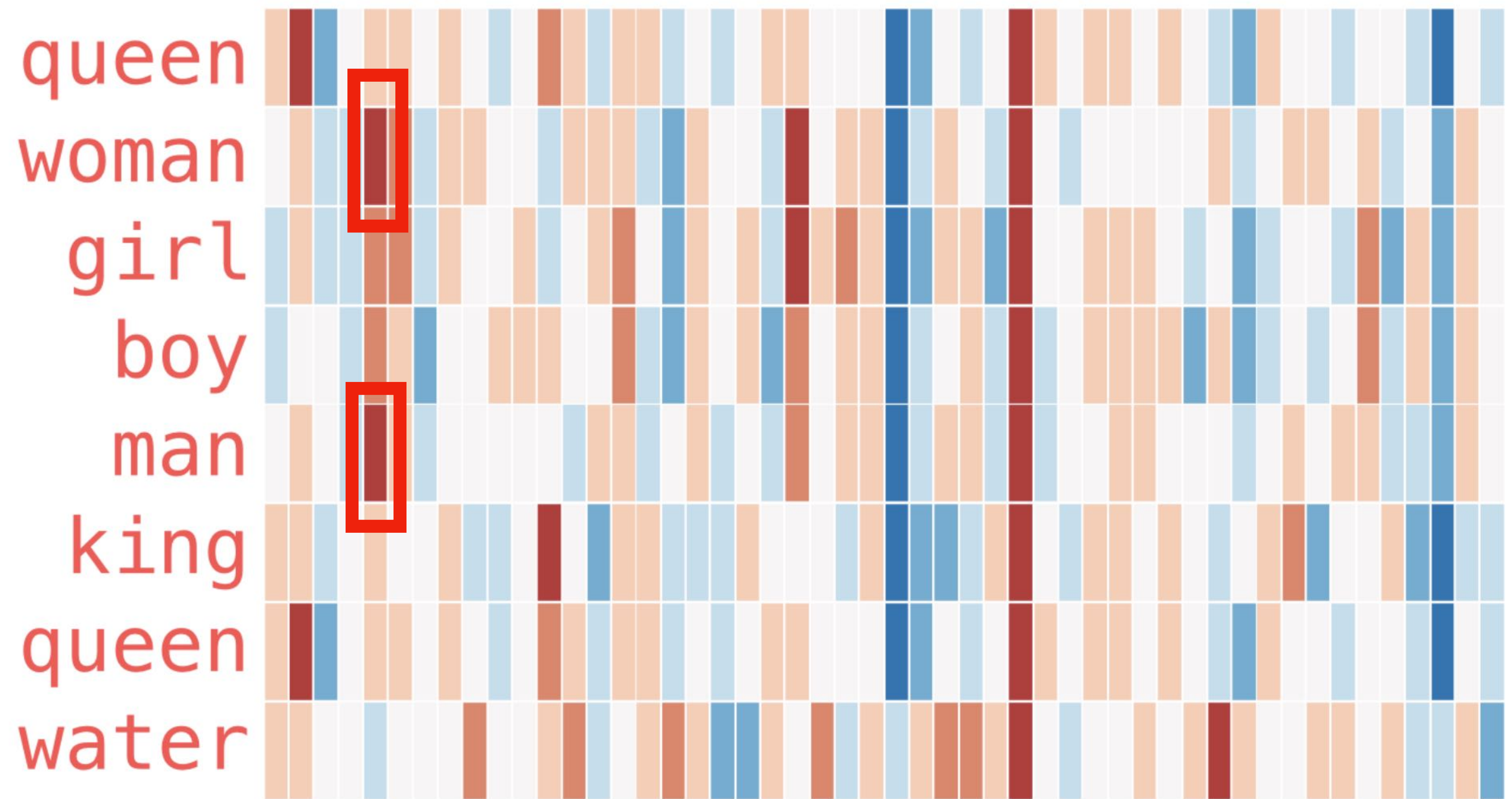
See how "Man" and "Woman" are much more similar to each other than either of them is to "king"? This tells you something. These vector representations capture quite a bit of the information/meaning/associations of these words.

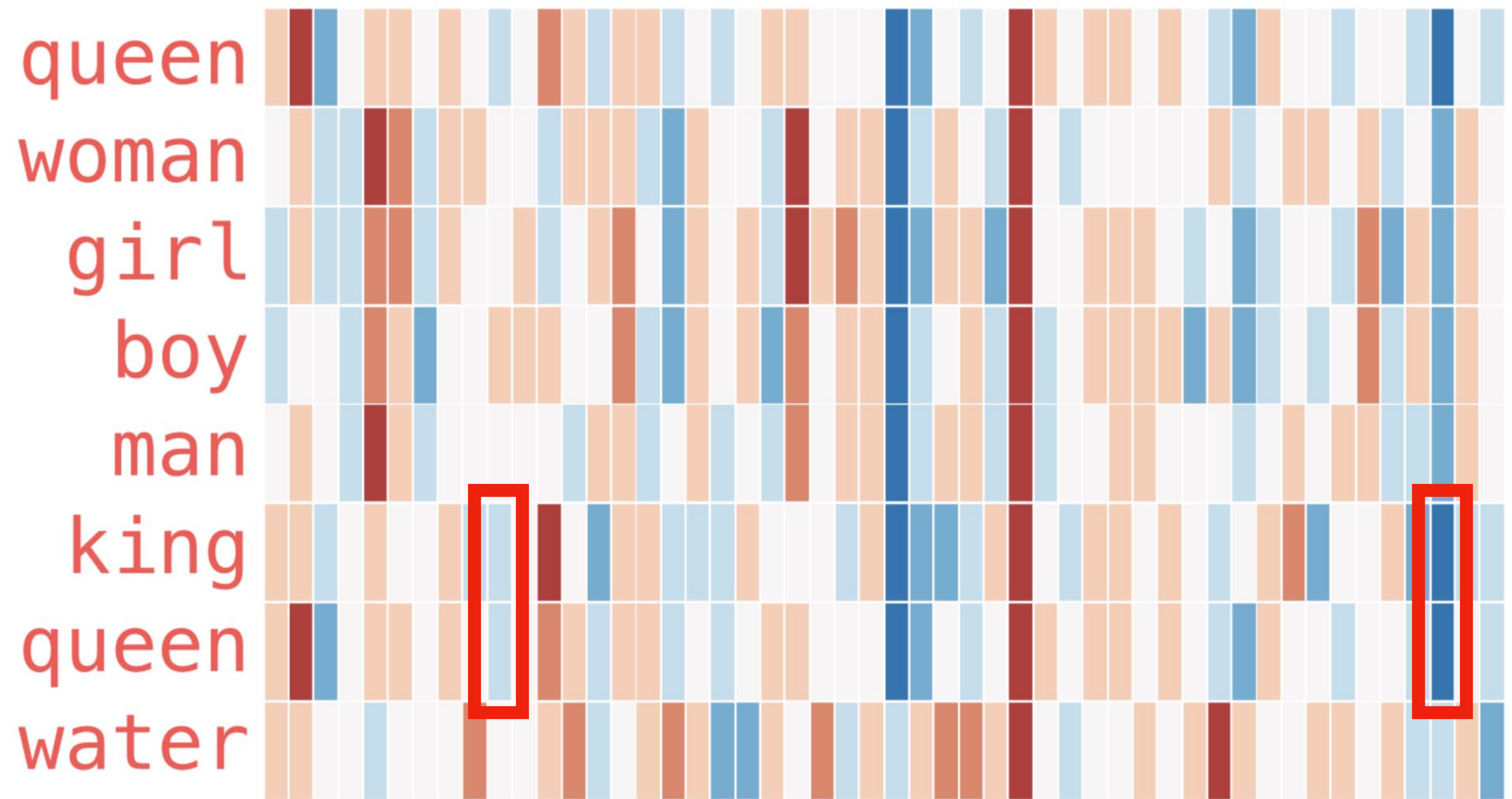










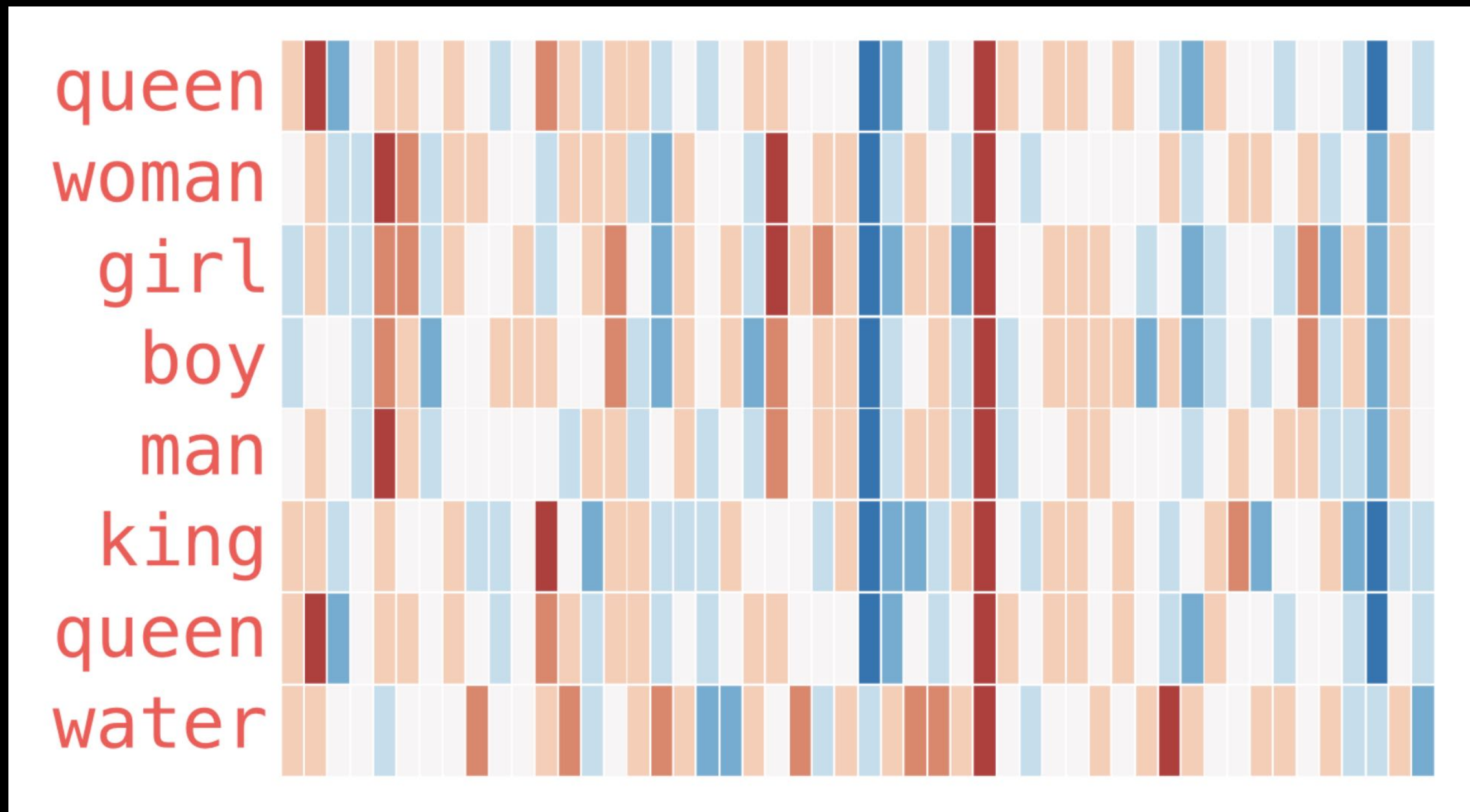


king - man + woman $\approx$ queen

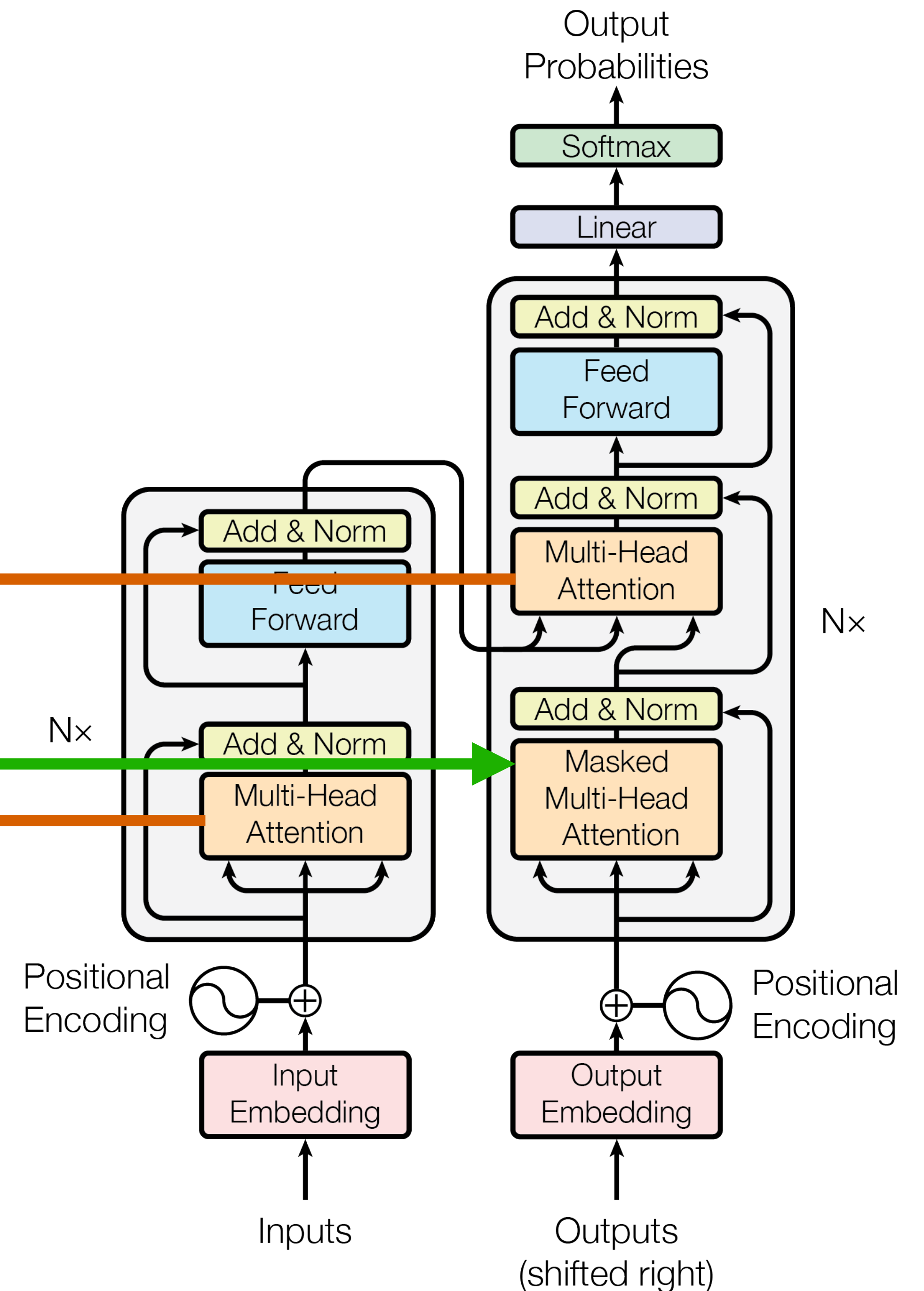


The resulting vector from "king-man+woman" doesn't exactly equal "queen", but "queen" is the closest word to it from the 400,000 word embeddings we have in this collection.

„Transformer Neural Networks“ (TNN): Grundlage von ChatGPT (z.B. BERT; GPT-3)



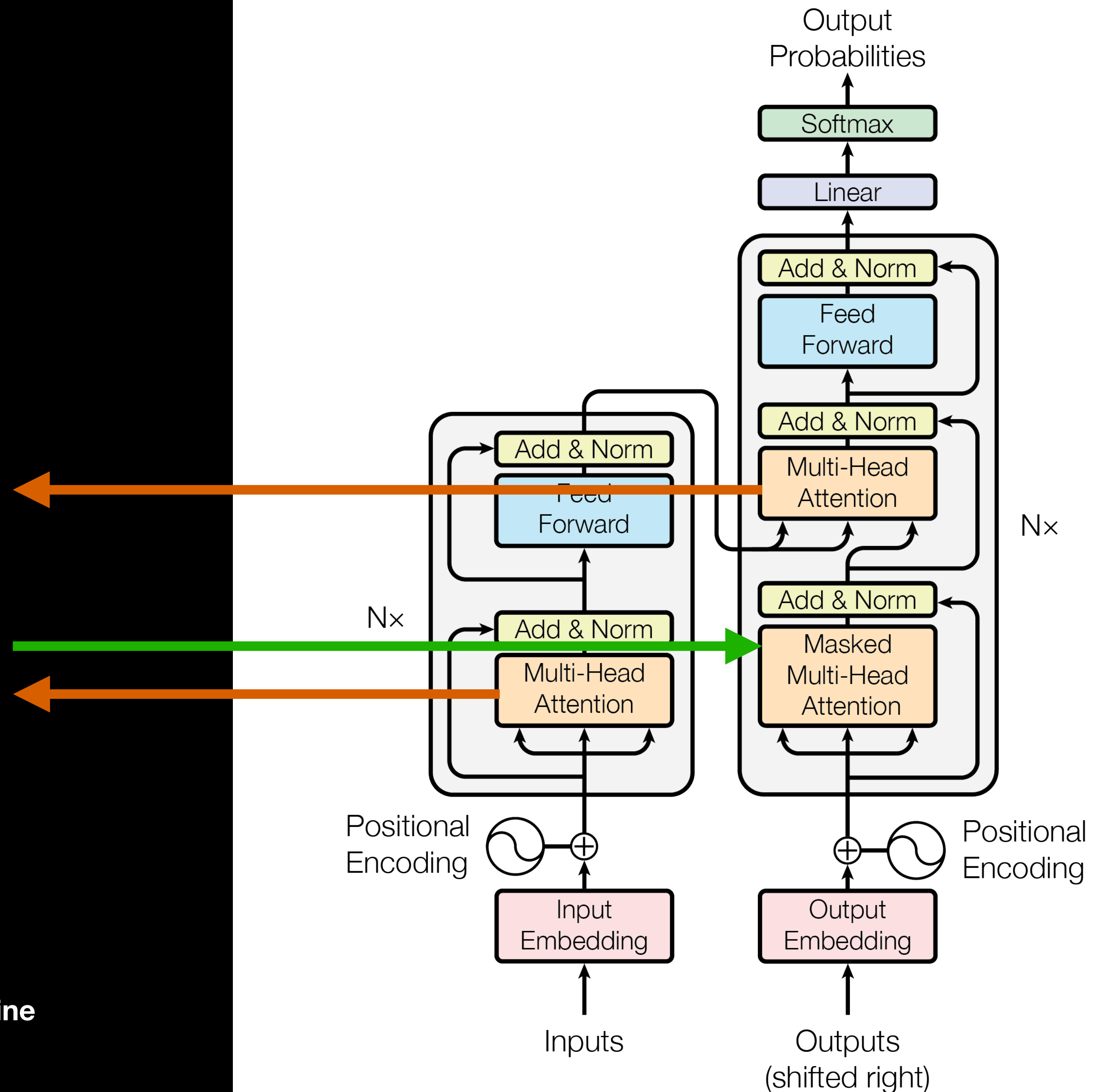
Alammar, J. (2019, März 27). The Illustrated Word2vec. <https://jalammar.github.io/illustrated-word2vec/>

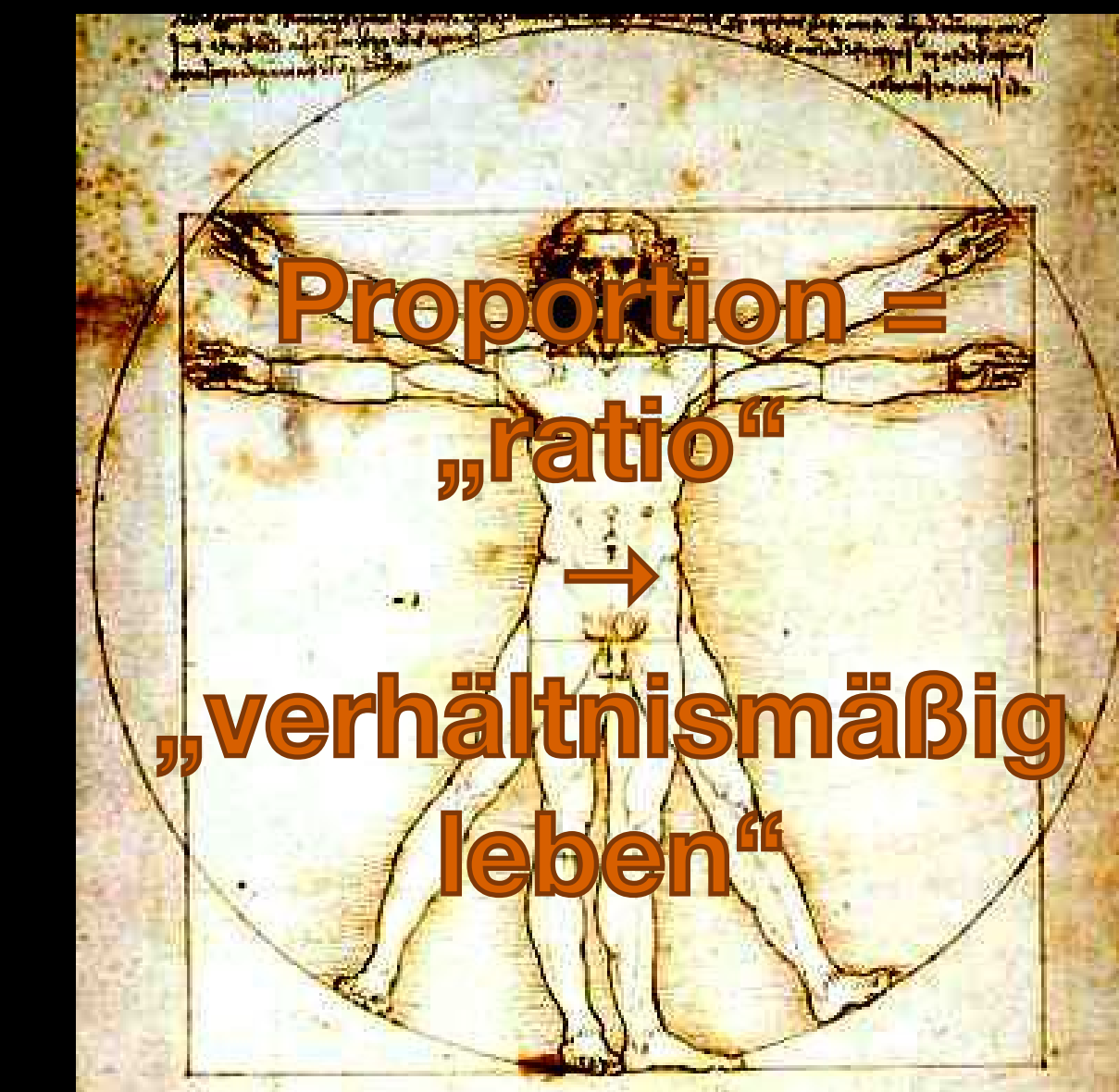
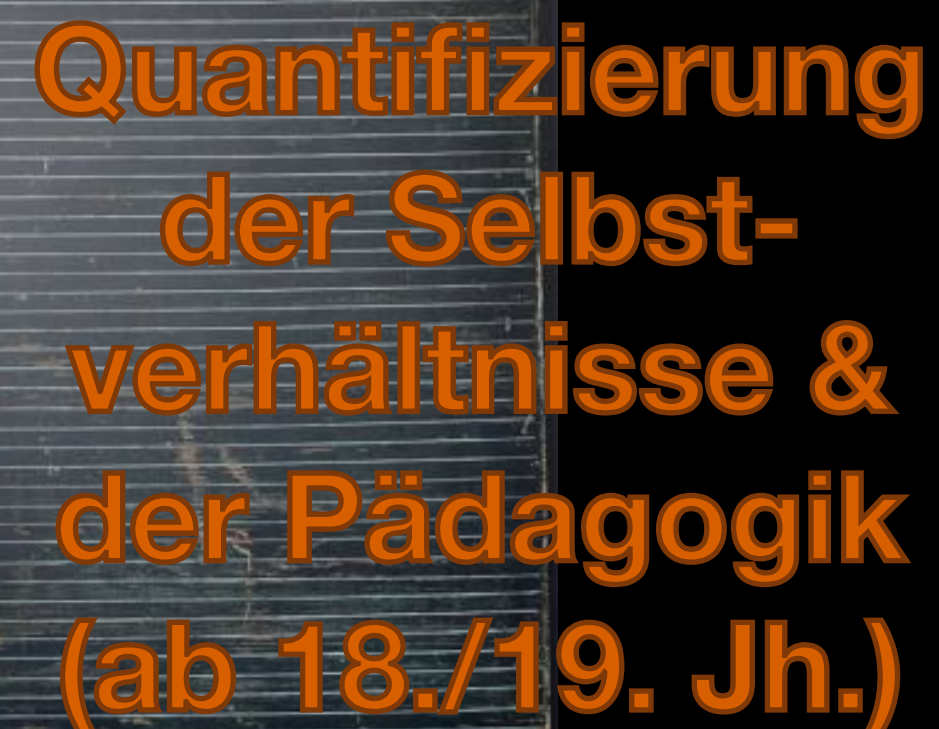


Generelles Merkmal von
KI-Technologien im Kontext
humaner/hermeneutischer
Bedeutungswelten:

„Brute-force“-statistische
Normierung von Bedeutung:
quantitative „Wahrscheinlichkeit“
vs. verhältnismäßige
„Wahr-Scheinlichkeit“

Böhme, G. (1996). Idee und Kosmos: Platons Zeitlehre: eine
Einführung in seine theoretische Philosophie.
Klostermann, S. 18





„probability“

„likeliness“

„eikos logos“

„Wahr-Scheinlichkeit“

**Böhme, G. (1996). Idee und Kosmos:
Platons Zeitlehre: eine Einführung in
seine theoretische Philosophie.
Klostermann, S. 18**

Generelles Merkmal von
KI-Technologien im Kontext
humaner/hermeneutischer
Bedeutungswelten:

„Brute-force“-statistische
Normierung von Bedeutung:
quantitative „Wahrscheinlichkeit“
vs. verhältnismäßige
„Wahr-Scheinlichkeit“

Das Problem liegt *nicht* in den
Algorithmen/der KI an sich, sondern
...

- 1) *Produktion*: Versuch, **die Simulation von Bedeutung durch Statistik als User Experience zu installieren**, d.h. zu maskieren: UX ↔ Compliance als Geschäftsmodell
- 2) *Rezeption*: **Anthropomorphisierung der Maschine** (Verwechslung von Wahrscheinlichkeit und „Wahr-Scheinlichkeit“)
- 3) *Politik + Wirtschaft*: **Universalisierung und Automatisierung kybernetischer Steuerungslogiken** (Social Engineering, Subjektengineering, Humanengineering, Militär, Polizei, Rechtssprechung)

Generelles Merkmal von
KI-Technologien im Kontext
humaner/hermeneutischer
Bedeutungswelten:

„Brute-force“-statistische
Normierung von Bedeutung:

quantitative „Wahrscheinlichkeit“
vs. verhältnismäßige
„Wahr-Scheinlichkeit“

→ zu unterscheidende Ebenen von
Analyse und Kritik:

- 1) **Kritische Analytik/Hermeneutik von KI** auf der Ebene ihrer operativen Logiken (folgender Abschnitt)
 - 1) KI als „andere“, non-humane Intelligenz, aber welche Art von Alterität mit welchen Implikationen?
- 2) **Kritische Rekonstruktion der Praktiken und Policies** in Bezug auf Hervorbringung von und Umgang mit KI, d.h. v.a. ihrer politischen Ökonomie
 - 1) Exklusionen (Datenformate, Daten, Archive)
 - 2) Politiken und Normativitäten, implizite Ideologien (Ground truths, Firmenpolicies des Trainings und Finetunings)

Generelles Merkmal von
KI-Technologien im Kontext
humaner/hermeneutischer
Bedeutungswelten:

**Kontrolle vs.
Kontrollverlust**

**Kontrollsystem vs.
Kontrollverlustsystem**

→ **zu unterscheidende Ebenen von
Analyse und Kritik:**

- 1) **Kritische Analytik/Hermeneutik von KI** auf der Ebene ihrer operativen Logiken (folgender Abschnitt)
 - 1) KI als „andere“, non-humane Intelligenz, aber welche Art von Alterität mit welchen Implikationen?
- 2) **Kritische Rekonstruktion der Praktiken und Policies** in Bezug auf Hervorbringung von und Umgang mit KI, d.h. v.a. ihrer politischen Ökonomie
 - 1) Exklusionen (Datenformate, Daten, Archive)
 - 2) Politiken und Normativitäten, implizite Ideologien (Ground truths, Firmenpolicies des Trainings und Finetunings)

- 1) "Erziehungswissenschaft" als Brennpunkt von KI-Diskursen
- 2) Strukturaspekte des Digitalen
- 3) „Künstliche Intelligenz“ und „Deep Learning“
- 4) Kontrolle vs. Kontrollverlust
- 5) Kontrollsystem vs. Kontrollverlustsystem
- 6) „Artificial Intelligence in Education“:
status quo und best practice
- 7) Fazit

Mathematik (Mersch)	KI (Mersch)
nicht durchgängig computierbar	universelle Computierbarkeit

**Mersch, D. (2019). Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige
Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Zeitschrift für
Medienwissenschaft, 11(2), 65–74. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12634>**

Mathematik (Mersch)	KI (Mersch)
nicht durchgängig computierbar	universelle Computierbarkeit
Poetik der Findungen	vollständige Berechenbarkeit

Mersch, D. (2019). Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Zeitschrift für Medienwissenschaft, 11(2), 65–74. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12634>

Mathematik (Mersch)	KI (Mersch)
nicht durchgängig computierbar	universelle Computierbarkeit
Poetik der Findungen	vollständige Berechenbarkeit
Differenz von Berechenbarkeit und Nichtberechenbarkeit	deduktive formale Geschlossenheit

Mersch, D. (2019). Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Zeitschrift für Medienwissenschaft, 11(2), 65–74. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12634>

Mathematik (Mersch)	KI (Mersch)
nicht durchgängig computierbar	universelle Computierbarkeit
Poetik der Findungen	vollständige Berechenbarkeit
Differenz von Berechenbarkeit und Nichtberechenbarkeit	deduktive formale Geschlossenheit
strukturell unvollständig	algorithmische Rationalität

Mersch, D. (2019). Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Zeitschrift für Medienwissenschaft, 11(2), 65–74. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12634>

Mathematik (Mersch)	KI (Mersch)	KI (Parisi)
nicht durchgängig computierbar	universelle Computierbarkeit	Unverfügbarkeit als grundsätzliches, immanentes Moment digitaler (Turing-) Maschinen
Poetik der Findungen	vollständige Berechenbarkeit	
Differenz von Berechenbarkeit und Nichtberechenbarkeit	deduktive formale Geschlossenheit	
strukturell unvollständig	algorithmische Rationalität	

Mersch, D. (2019). Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Zeitschrift für Medienwissenschaft, 11(2), 65–74. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12634>

Parisi, L. (2019). The alien subject of AI. Subjectivity, 12(1), 27–48. <https://doi.org/10.1057/s41286-018-00064-3>

Mathematik (Mersch)	KI (Mersch)	KI (Parisi)
nicht durchgängig computierbar	universelle Computierbarkeit	Unverfügbarkeit als grundsätzliches, immanentes Moment digitaler (Turing-) Maschinen
Poetik der Findungen	vollständige Berechenbarkeit	„Halteproblem“; „Zufälle/Unfälle und Fehler“ als integraler „Bestandteil der interaktiven laufenden Arbeit mit kollidierenden Daten“
Differenz von Berechenbarkeit und Nichtberechenbarkeit	deduktive formale Geschlossenheit	
strukturell unvollständig	algorithmische Rationalität	

Mersch, D. (2019). Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Zeitschrift für Medienwissenschaft, 11(2), 65–74. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12634>

Parisi, L. (2019). The alien subject of AI. Subjectivity, 12(1), 27–48. <https://doi.org/10.1057/s41286-018-00064-3>

Mathematik (Mersch)	KI (Mersch)	KI (Parisi)
nicht durchgängig computierbar	universelle Computierbarkeit	Unverfügbarkeit als grundsätzliches, immanentes Moment digitaler (Turing-) Maschinen
Poetik der Findungen	vollständige Berechenbarkeit	„Halteproblem“; „Zufälle/Unfälle und Fehler“ als integraler „Bestandteil der interaktiven laufenden Arbeit mit kollidierenden Daten“
Differenz von Berechenbarkeit und Nichtberechenbarkeit	deduktive formale Geschlossenheit	affektgeladen durch menschengemachte Daten
strukturell unvollständig	algorithmische Rationalität	

Mersch, D. (2019). Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Zeitschrift für Medienwissenschaft, 11(2), 65–74. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12634>

Parisi, L. (2019). The alien subject of AI. Subjectivity, 12(1), 27–48. <https://doi.org/10.1057/s41286-018-00064-3>

Mathematik (Mersch)	KI (Mersch)	KI (Parisi)
nicht durchgängig computierbar	universelle Computierbarkeit	Unverfügbarkeit als grundsätzliches, immanentes Moment digitaler (Turing-) Maschinen
Poetik der Findungen	vollständige Berechenbarkeit	„Halteproblem“; „Zufälle/Unfälle und Fehler“ als integraler „Bestandteil der interaktiven laufenden Arbeit mit kollidierenden Daten“
Differenz von Berechenbarkeit und Nichtberechenbarkeit	deduktive formale Geschlossenheit	affektgeladen durch menschengemachte Daten
strukturell unvollständig	algorithmische Rationalität	„alien space of reasoning“; Hegemonialität nicht grundsätzlich, sondern Folge hegenomnialer Praxis

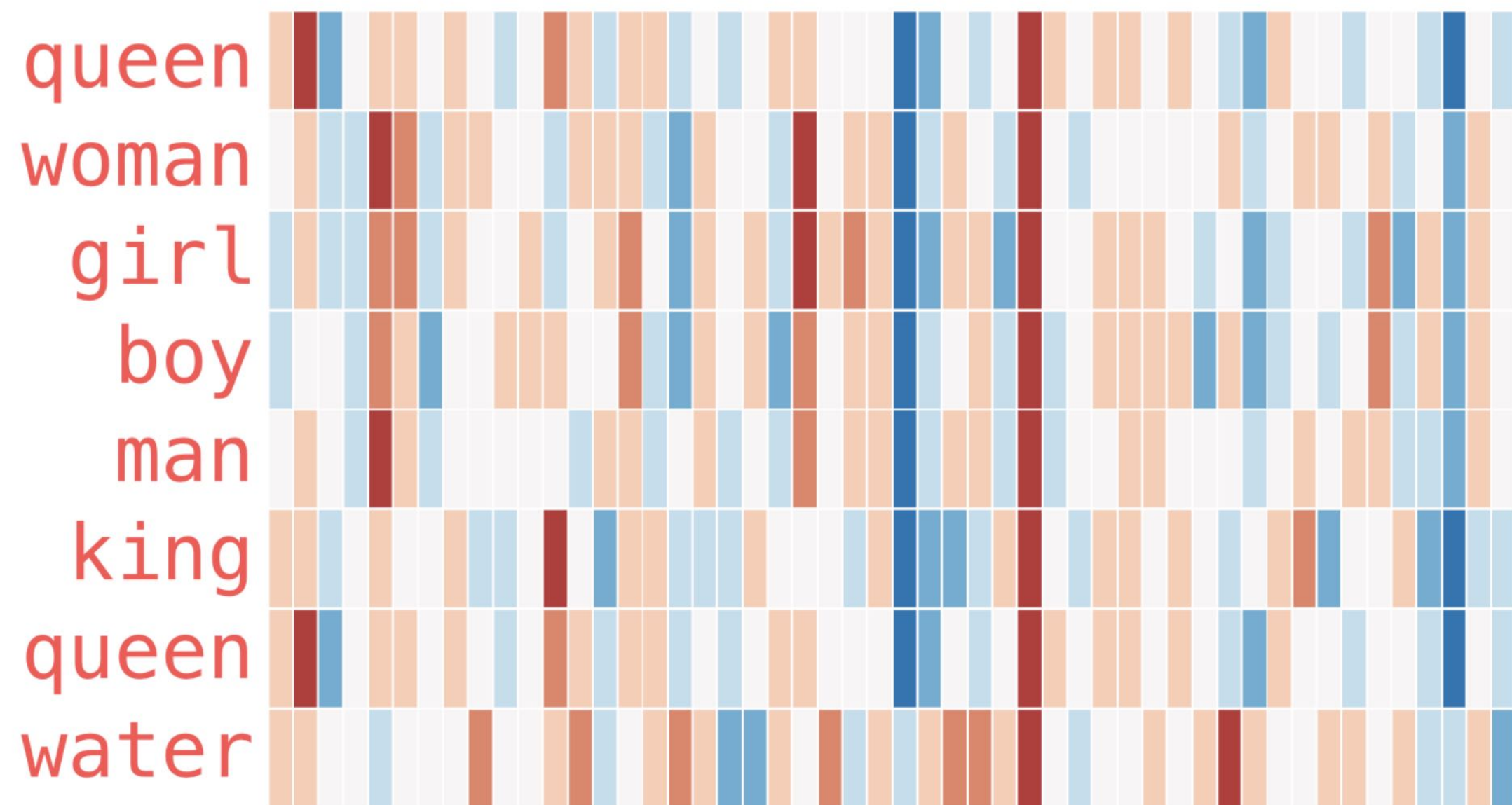
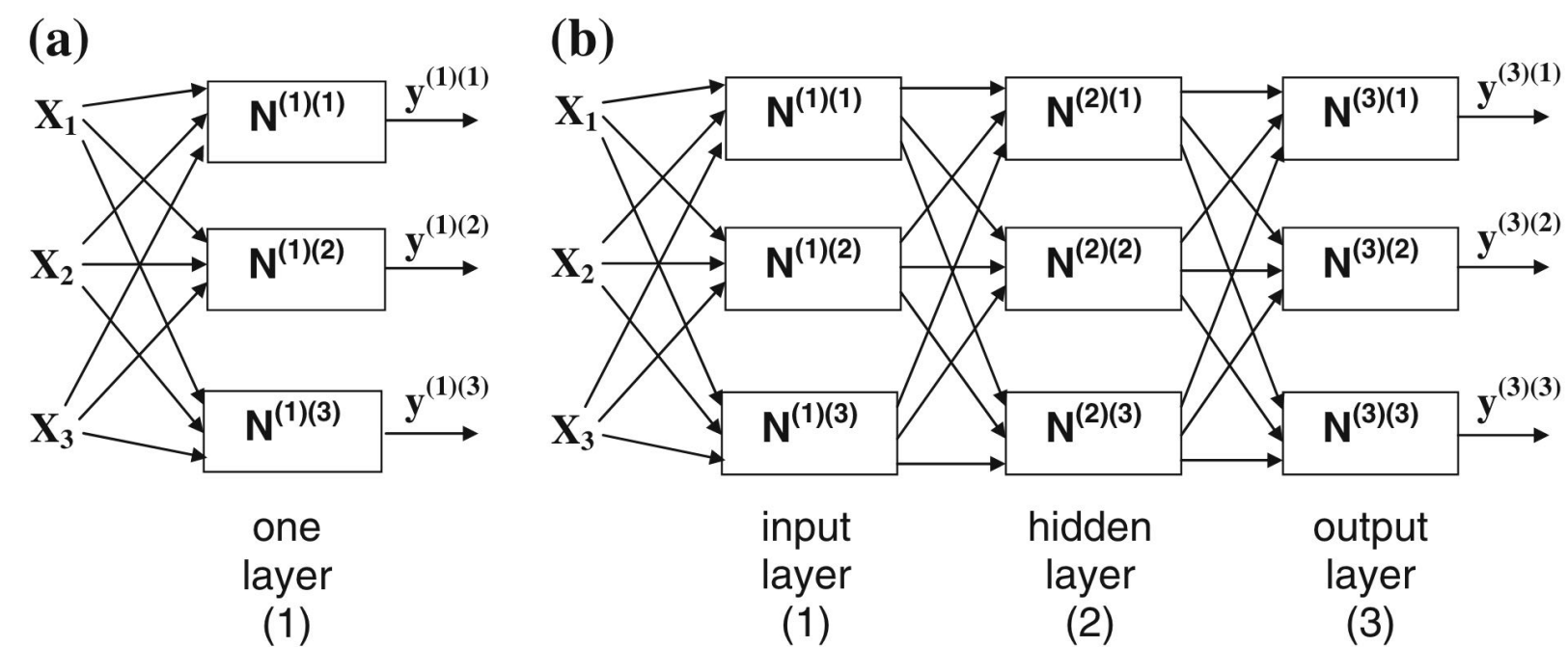
Mersch, D. (2019). Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Zeitschrift für Medienwissenschaft, 11(2), 65–74. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12634>

Parisi, L. (2019). The alien subject of AI. Subjectivity, 12(1), 27–48. <https://doi.org/10.1057/s41286-018-00064-3>

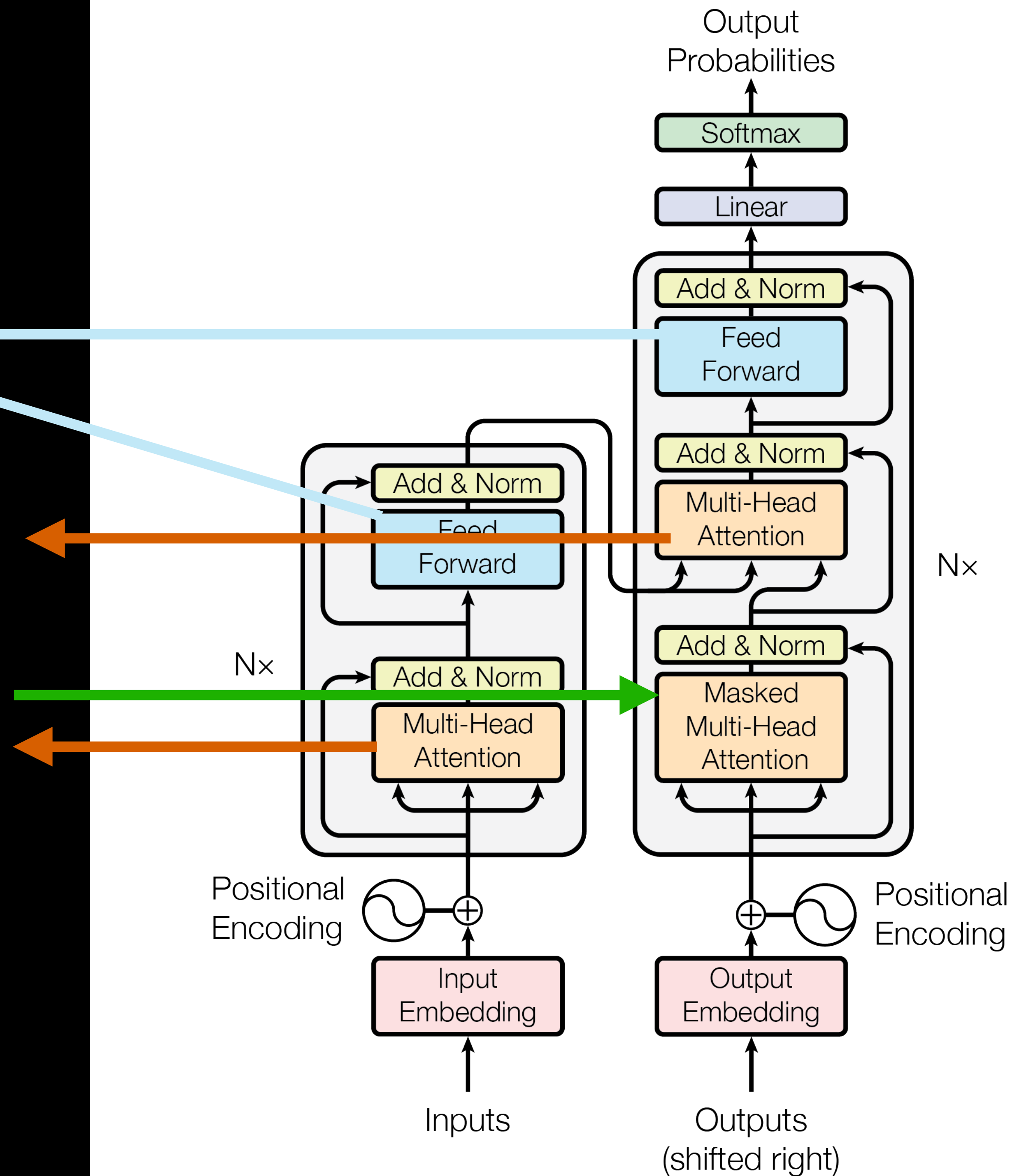
Mathematik (Mersch)	KI (Mersch)	KI (Parisi)
nicht durchgängig computierbar	universelle Computierbarkeit	Unverfügbarkeit als grundsätzliches, immanentes Moment digitaler (Turing-) Maschinen
Poetik der Findungen	vollständige Berechenbarkeit	„Halteproblem“; „Zufälle/Unfälle und Fehler“ als integraler „Bestandteil der interaktiven laufenden Arbeit mit kollidierenden Daten“
Differenz von Berechenbarkeit und Nichtberechenbarkeit	deduktive formale Geschlossenheit	affektgeladen durch menschengemachte Daten
strukturell unvollständig	algorithmische Rationalität	„alien space of reasoning“; Hegemonialität nicht grundsätzlich, sondern Folge hegenomnialer Praxis
schöpferisches Tätigkeitsfeld	unkreatives, totales Kontrollparadigma	kreativer Kontrollverlust (wo nicht hegemonial eingehegt)

Mersch, D. (2019). Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Zeitschrift für Medienwissenschaft, 11(2), 65–74. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12634>

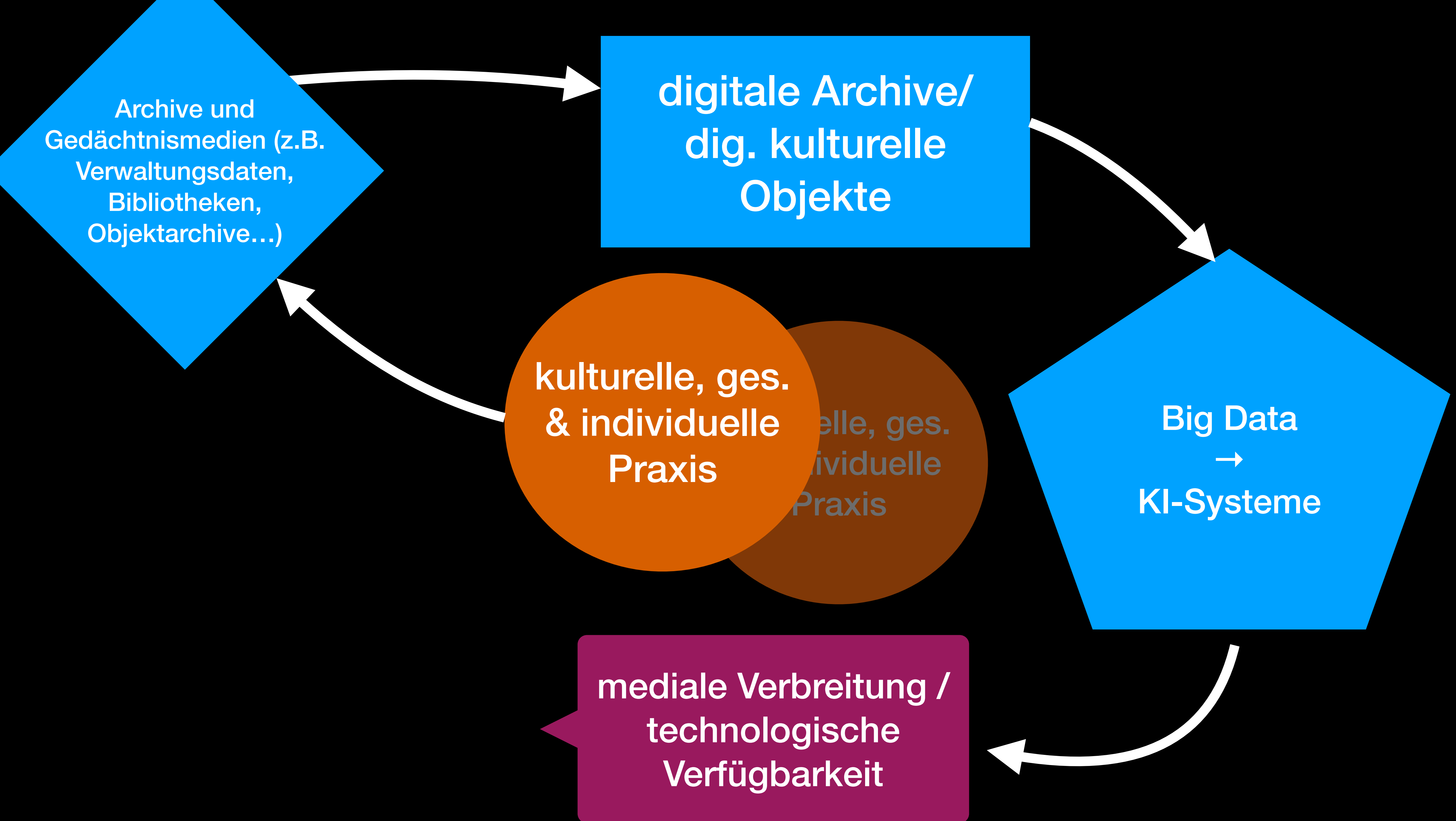
Parisi, L. (2019). The alien subject of AI. Subjectivity, 12(1), 27–48. <https://doi.org/10.1057/s41286-018-00064-3>

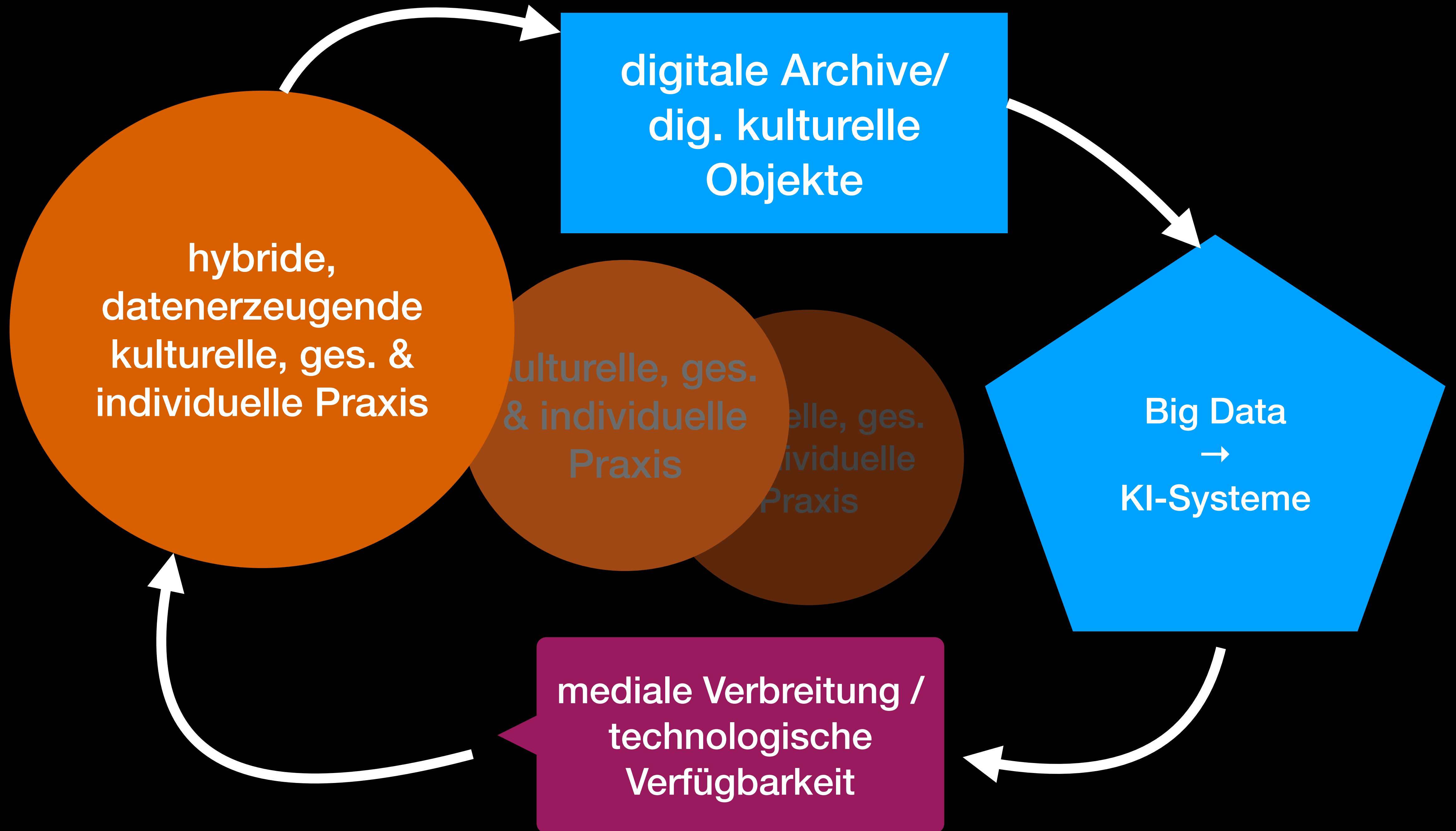


Alammar, J. (2019, März 27). The Illustrated Word2vec. <https://jalammar.github.io/illustrated-word2vec/>



- 1) "Erziehungswissenschaft" als Brennpunkt von KI-Diskursen
- 2) Strukturaspekte des Digitalen
- 3) „Künstliche Intelligenz“ und „Deep Learning“
- 4) Kontrolle vs. Kontrollverlust
- 5) **Kontrollsystem vs. Kontrollverlustsystem**
- 6) „Artificial Intelligence in Education“:
status quo und best practice
- 7) Fazit





Martin Donner,
Heidrun Allert

AUF DEM WEG ZUR CYBER POLIS

Neue Formen
von Gemeinschaft,
Selbst und Bildung

[transcript] Digitale Gesellschaft

MedienPädagogik

Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung
www.medienpaed.com

ISSN 1424-3636

Themenheft Nr. 42: Optimierung in der Medienpädagogik.

Forschungsperspektiven im Anschluss an den 27. Kongress der DGfE

Herausgegeben von Patrick Bettinger, Klaus Rummler und Karsten D. Wolf

Optimierung und Subversion

**Kybernetik und neue künstlerisch-ästhetische Medienpraktiken in den
1960er Jahren**

Martin Donner

Zusammenfassung

Der Text fragt im Sinne subjektivationstheoretischer Ansätze nach den Lücken, die das kybernetische Dispositiv dem Selbst eröffnet. Dazu werden zuerst die Grundlagen dieses Dispositivs erörtert. Besonderes Augenmerk wird dabei auf das kybernetische Selbstkonzept und entsprechende Lernverständnisse gelegt. Im Rahmen dessen werden zwei wissenschaftliche Idiome vorgestellt, die mit der Kybernetik verbunden sind, ein repräsentationales und ein performatives. Veranschaulicht wird dies schliesslich an den künstlerisch-ästhetischen Medienpraktiken von Ken Kesey (Einer flog über das Kuckucksnest) und der Aktionskunst-Gruppe Merry Pranksters, die aus der spielerischen Auseinandersetzung mit dem kybernetischen Dispositiv emergieren und als prototypische Anordnungen heutiger Multimedia-Kulturen verstanden werden können. Es stellt sich die Frage, welches der beiden Idiome (medien-)pädagogischen Kontexten in normativer Hinsicht eher angemessen ist.



Dabei ging es Kesey und den Pranksters ganz im Sinne des genannten Forschungsprogramms um nichts anderes als eine «Reprogrammierung» ihres Selbst mit Hilfe von neuen medienästhetischen Praktiken, allerdings nicht, um die bestehende Gesellschaftsordnung zu optimieren, sondern ganz im Gegenteil, um aus dem Gefängnis ihres anerzogenen Denkens ausbrechen und «Herren» ihrer selbst zu werden.

. Als Modell dient nicht mehr das abwägend rasonierende Selbst, sondern das affektiv involvierte und sich in Feedback-Loops konstituierende. Bildungsprozesse entstehen im Guten wie im Schlechten *in situ* in der möglichst instantanen Reaktion und Kommentierung des allgemeinen «Loopgeschehens», in das medial alle möglichen an- und abwesenden Akteure involviert sein können.

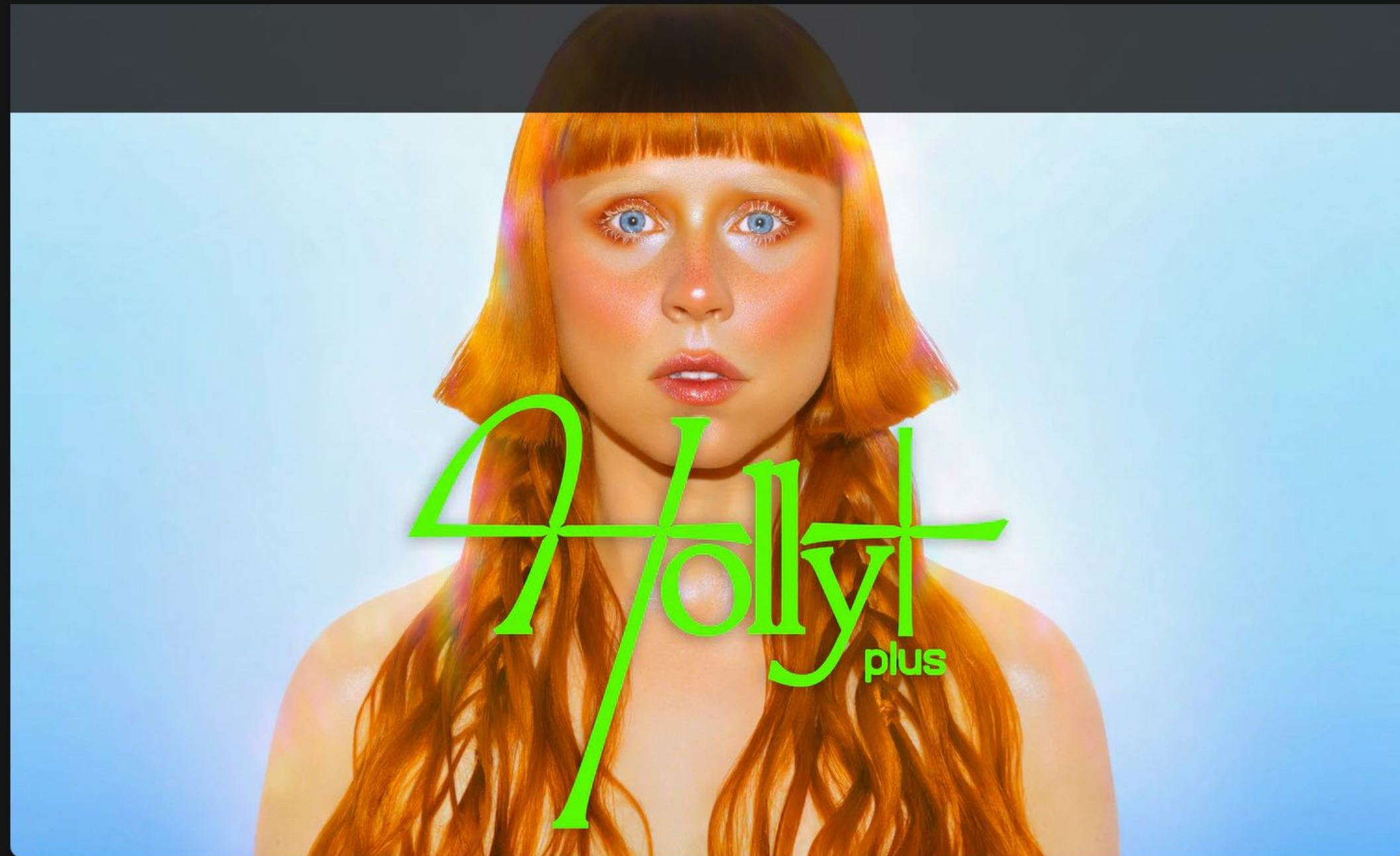
Abb. 5.: Der Prankster-Bus namens *Furthur*, hier u.a. mit Mitgliedern der Gruppen *Jefferson Airplane* und *Grateful Dead*, entnommen aus Babbs und Perry 1993, VII.

artistic creation
as hybrid
aesthetic decision-
making



Screenshot: Holly Herndon & Jlin (feat. Spawn) – Godmother

Quelle: <https://youtu.be/sc9OjL6Mjgo> (Datum: 10.6.2020)



👤 : Andrés Mañón

I'm excited to finally share something I have been working on for the last year ✨ [Holly+](#)

I am releasing [Holly+](#) in collaboration with [Never Before Heard Sounds](#), the first tool of many to allow for others to make artwork with my voice, and will distribute ownership of my digital likeness through the creation of the Holly+ DAO 👯

My voice is precious to me! It is 1 of 1 🥰

Voice Models, in combination with machine learning technology, already allow for anyone to clone a voice to generate music and media, and the opportunities and complications inherent to these techniques will only intensify!

This development raises novel questions about voice ownership that I think can be addressed by DAO governance 💛

Who am I?

I'm an artist and composer 🧑 who has been working with machine learning for many years. My last album [PROTO\(4AD,2019\)](#) was the first to utilize singing neural networks and I completed my Doctorate at [Stanford's Center for Computer Research in Music and Acoustics](#), where my research focus was on the interplay between machine learning and the voice, and the implications of this technology for IP and vocal sovereignty 🧐

Some AI models already know who I am! Here are some images spawned from my likeness using [OpenAI's CLIP model](#) 🧐



- 1) "Erziehungswissenschaft" als Brennpunkt von KI-Diskursen
- 2) Strukturaspekte des Digitalen
- 3) „Künstliche Intelligenz“ und „Deep Learning“
- 4) Kontrolle vs. Kontrollverlust
- 5) Kontrollsystem vs. Kontrollverlustsystem
- 6) „Artificial Intelligence in Education“:
status quo und best practice
- 7) Fazit

AI technology brings virtually unlimited possibilities to education. The 40 articles investigated a wide variety of AI applications in education, including the following types of learning technology:

- Chatbot (Fryer et al., 2017);
- Expert systems (Dias et al., 2015; Hwang et al., 2020);
- Intelligent tutors or agents (Cheung et al., 2003; Chin et al., 2010; Chin et al., 2013; Cung, Xu, Eichhorn, & Warschauer, 2019; Gulz et al., 2020; Köse & Arslan, 2016; Matsuda et al., 2020; McCarthy et al., 2018; McLaren, DeLeeuw, & Mayer, 2011; Tärning, Silvervarg, Gulz, & Haake, 2019);
- Machine learning (Arpaci, 2019; Wei, et al., 2018);
- Personalized learning systems or environments (PLS/E) (Bahçeci & Gürol, 2016; Griol et al., 2014; Köse, 2017; Montalvo et al., 2018; Samarakou et al., 2018; Santos & Notargiacomo, 2018; Xu & Wang, 2006; Walkington & Bernacki, 2019);
- Visualizations (Keshav et al., 2017; Leony, Munoz-Merino, Pardo, & Kloos, 2013; Lou-Escande, Frenoy, Poplimont, Thouvenin Gapenne, & Megalakaki, 2017)

“A majority of the research has focused on the four roles of AI in e-learning, that is, adaptive systems and personalization, evaluation and assessment, profiling and prediction, and intelligent tutoring systems”
(Tang et al., 2021, p. 14)

Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>

Tang, K.-Y., Chang, C.-Y., & Hwang, G.-J. (2021). Trends in artificial intelligence-supported e-learning: A systematic review and co-citation network analysis (1998–2019). *Interactive Learning Environments*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10494820.2021.1875001>

Dashboard stories: How narratives told by predictive analytics reconfigure roles, risk and sociality in education

Juliane Jarke¹  and Felicitas Macgilchrist^{2,3} 

Abstract

In this paper, we explore how the development and affordances of predictive analytics may impact how teachers and other educational actors think about and teach students and, more broadly, how society understands education. Our particular focus is on the data dashboards of learning support systems which are based on Machine Learning (ML). While previous research has focused on how these systems produce credible knowledge, we explore here how they also produce compelling, persuasive and convincing narratives. Our main argument is that particular kinds of stories are written by predictive analytics and written into their data dashboards. Based on a case study of a leading predictive analytics system, we explore how data dashboards imply causality between the ‘facts’ they are visualising. To do so, we analyse the stories they tell according to their spatial and temporal dimensions, characters and events, sequentiality as well as tellability. In the stories we identify, teachers are managers, students are at greater or lesser risk, and students’ sociality is reduced to machine-readable interactions. Overall, only data marked as individual behaviours becomes relevant to the system, rendering structural inequalities invisible. Reflecting on the implications of these systems, we suggest ways in which the uptake of these systems can interrupt such stories and reshape them in other directions.

Keywords

Predictive analytics, learning analytics, education, data visualisation, datafication, storytelling, dashboards, machine learning, artificial intelligence

Introduction

Advances in and promises of Artificial Intelligence (AI) and in particular Machine Learning (ML), a sub-field of AI upon which new approaches to learning analytics are based, have encouraged the hopes and hype around educational technology (edtech) today. Since the beginning of the SARS-2-CoV pandemic, vast sums have been spent implementing new technologies in public and private education. Market reports claim that the education and learning analytics market will grow on average 30% per year over the next few years, reaching \$34.7 billion by 2027 (Meticulous Research, 2021). Educational policies written or updated during the pandemic see Big Data and learning analytics as a priority for strategic action (e.g. European Commission, 2020: 23). Supranational organisations highlight learning analytics, Big Data and machine learning/AI in their hopes for how education can better deal with future global disruptions (OECD, 2020).

Within this nexus of heightened expectations, it is crucial to understand how these technologies play out

on the ground. In this paper, we explore how the development and affordances of AI-powered predictive analytics systems may impact how teachers and educational organisations think about and teach students and, more broadly, how society understands education. Our particular focus is on the data dashboards of learning support systems based on ML. While previous research has focused on how these systems produce authoritative, objective and credible knowledge, we explore here how they also produce compelling,

¹Institute for Information Management (ifib), Centre for Media, Communication and Information Research (ZeMKI), University of Bremen, Bremen, Germany

²George Eckert Institute for International Textbook Research, Braunschweig, Germany

³University of Goettingen, Goettingen, Germany

Corresponding author:

Juliane Jarke, University of Bremen Am Fallturm I 28359 Bremen, Germany.

Email: jarke@uni-bremen.de

Analyse von Dashboards als „storytelling practices“

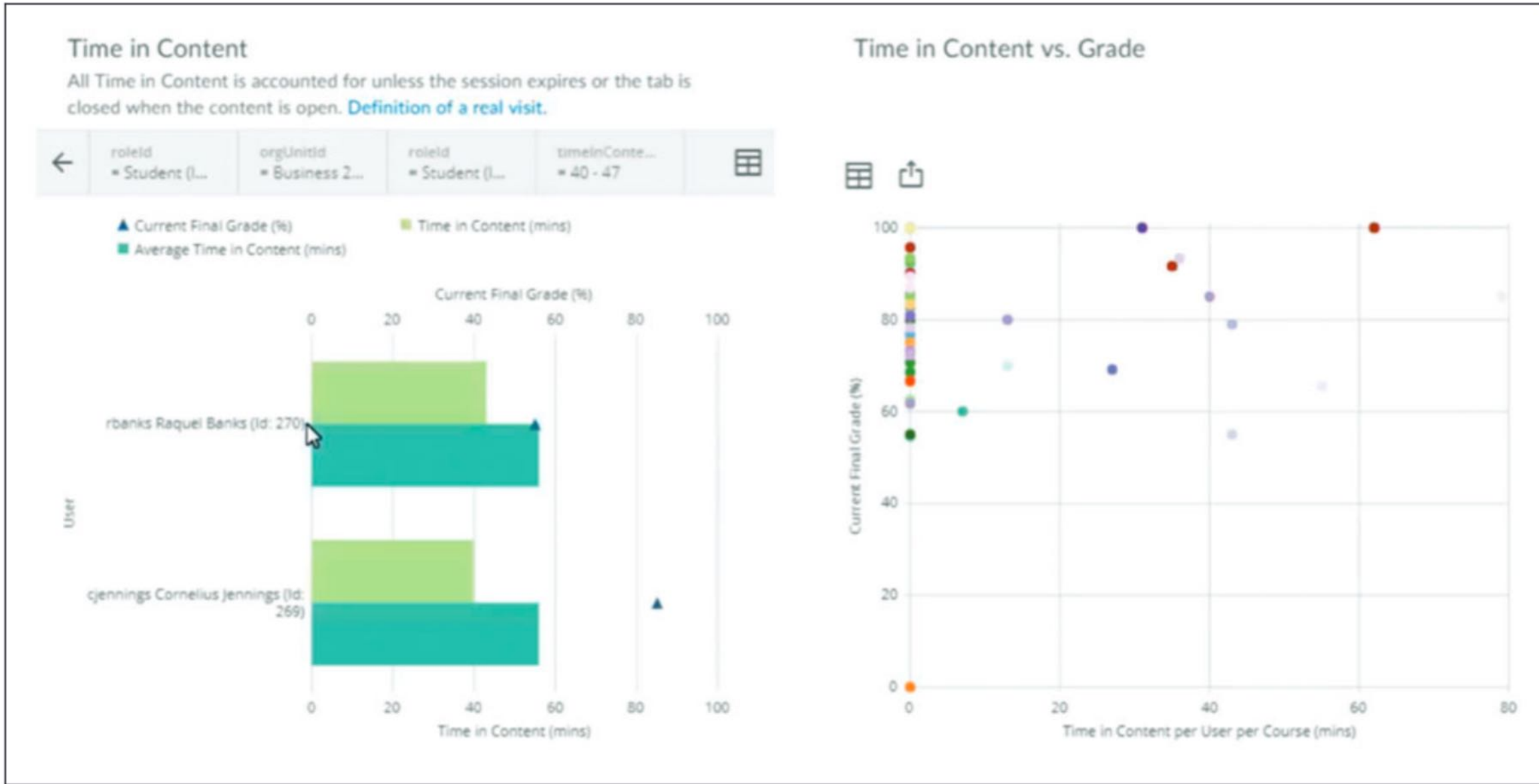


Figure 2. Engagement dashboard presenting time in content (left) and time in content vs. grade (right) as aggregate over a whole course (Brightspace Tutorials, 2019).³



Theories of Postdigital Heterogeneity: Implications for Research on Education and Datafication

Felicitas Macgilchrist^{1,2}

Accepted: 20 April 2021 / Published online: 15 May 2021
© The Author(s) 2021

Keywords Data assemblages · Ethnography · Infrastructure · Noise · Postdigital practice · Platformization

Postdigital theory assumes that the digital is no longer new, and disruption now mundane. It gets us beyond binaries such as online/offline, virtual/real, old/new media, digital/analogue, technical/natural, biological/informational (Cramer 2014; Jandrić et al. 2018).¹ Rather than being shiny and new, we can, suggests Jörissen, ‘think of the digital as mycelium: the actual organism consists of the large invisible, interconnected, subterranean linkages’. What we think of as a mushroom is ‘only the mycelium’s fruiting body; a secondary manifestation’ (Jörissen 2017).² With this metaphor, when we look at hardware, software, algorithms, data, etc., we are only looking at secondary manifestations. Like mycelia, the digital is more than the fruiting body; digitality is deeply woven throughout the contemporary world, and we thus live in a postdigital condition.

At the same time, the postdigital condition is one of ‘imperial and industrial ruin’ (Tsing et al. 2021). Precarity threads through many lives, whether due to personal economic circumstances or with a gaze to the future of the planet. The idea that technological progress is inevitably social progress has, for many observers, crumbled. One prominent reaction to this, however, is concern that humans are losing our autonomy and freedom as we face ‘a new global architecture of behaviour modification’ (Zuboff 2019) or today’s ‘emerging grid of surveillance and data extraction’ which is on ‘a truly global scale’ (Couldry and Mejias 2019).

I have been looking for concepts to help analyse education and datafication within this postdigital/precarious condition but outwith these universalising humanist

¹ Other concepts (onlife, sociomaterial, sociotechnical, materialsemiotic, naturecultures) aim to overcome similar binaries.

² Author’s translation from German.

✉ Felicitas Macgilchrist
macgilchrist@leibniz-gei.de

¹ Media Transformation, Georg Eckert Institute for International Textbook Studies, Braunschweig, Germany

² Institute for Educational Science, University of Goettingen, Goettingen, Germany

„Postdigital Noise“

„noise refers to corrupt, incorrect or meaningless data. Noisy data are strange, they don’t fit expectations. [...] Where data science would often like to sooth or remove the noise, theories of heterogeneity want to listen more closely for insights into how datafication is enacted in today’s capitalist ruins. [...] Noise is more than an occasional clash; it is constitutive of global connection.“

Distributed interpretation – teaching reconstructive methods in the social sciences supported by artificial intelligence

Burkhard Schäffer  and Fabio Roman Lieder 

Department of Human Sciences, Bundeswehr University Munich, Neubiberg, Germany

ABSTRACT

This article highlights teaching and learning in reconstructive research supported by artificial intelligence (AI) and machine interpretation in particular. The focus is whether the traditional teaching of methodological competence through research workshops can be supplemented with artificial intelligence (natural language processing, NLP) implemented in computer-assisted qualitative data analysis software (CAQDAS). A case study shows that AI models can be trained to interpret texts. Thus, distributed interpretation by humans and AI becomes possible, opening up new possibilities for teaching qualitative methods. How people deal with these new possibilities is presented based on an explorative evaluation of a group discussion with young researchers. Finally, this contribution discusses the possibilities and limits of this new form of interpretation *together with a machine*.

ARTICLE HISTORY

Received 12 April 2022
Revised 14 October 2022
Accepted 2 November 2022

KEYWORDS

documentary method;
prompt engineering;
group discussion;
method skills; method
knowledge

Introduction

The teaching of qualitative research has recently received increased attention (Eisenhart & Jurow, 2014). This paper addresses whether and how AI-supported machine interpretation can support the teaching of procedures related to reconstructive methods in social sciences. It is mainly concerned with teaching method skills of reconstructive approaches to qualitative empirical social research (and their possible support by AI) and not with teaching qualitative methods in general (Eisenhart & Jurow, 2014; Flick, 2014; Denzin & Lincoln, 2018). However, the term reconstructive research (Pfaff et al., 2010) refers to methods this article summarizes under the collective term deep interpretation, which culminates with AI-supported machine interpretation to a practice of distributed interpretation.

Artificial Intelligence (AI), coined by computer scientists McCarthy and Minsky (1955), has been discussed controversially and in many ways. In addition to genuine computer science publications (Chowdhary, 2020; Mackworth & Poole, 2017; Russell & Norvig, 2016; Kaplan, 2016), publications in the intersection of computer science, social and cultural sciences are indirectly relevant for this research (e.g., Bostrom, 2017; Beer, 2017). The debate about AI in education

The participants' examination of the results of machine interpretation is a prerequisite for placing trust in it. However, doing so is countered by today's AIs, which are mainly nontransparent due to their complexity and the sheer volume of data processed in the hidden layers. Their use in an interpretive process insofar presupposes a "risky investment" through the "trusting expectation" (Luhmann, 1979, p. 24) that the use of an AI helps find new perspectives without overextending oneself in the state of almost infinite contingency. Interpreting, especially in a research workshop,

This article highlights that interpreting is multifaceted, a reciprocal relationship of different actors and artifacts as tools that form an interpretive network of distributed intelligence (Pea, 1993). Subsequently, this article proposes the notion of distributed interpretation as a practice of reconstructive research that resembles a neural network consisting of machine interpretation by AI on the one hand and deep interpretation by human interpreters on the other. Reciprocal relations between these entities result in abductive leaps and, thus, creative interpretive performances, which promote method skills. AI becomes an interpretation generator whose potential, but also danger, lies on the one hand in generating an infinite number of machine interpretations—sometimes more, sometimes less accurate. On the other hand it enables abductive leaps and loosens creative blockades by irritating the human interpreters. Machine interpretation thus extends deep interpretation, creating a state of distributed interpretation. The AI takes on the role of an opaque other, in a certain sense, like an oracle, and a hybrid research workshop emerges in which learners acquire method knowledge and skills together with the AI. Some

„Die KI übernimmt die Rolle eines undurchsichtigen Anderen, in gewissem Sinne wie ein Orakel [...].“

„Die Auseinandersetzung der Teilnehmer mit den Ergebnissen der maschinellen Interpretation ist eine Voraussetzung dafür, ihr zu vertrauen. Dem stehen jedoch die heutigen KIs entgegen, die aufgrund ihrer Komplexität und der schieren Menge der in den verborgenen Schichten verarbeiteten Daten **überwiegend intransparent** sind. Ihr Einsatz in einem Interpretationsprozess setzt insofern **eine ‚riskante Investition‘ durch die ‚vertrauensvolle Erwartung‘** (Luhmann, 1979, S. 24) voraus, dass der Einsatz einer KI hilft, neue Perspektiven zu finden, ohne sich im Zustand nahezu unendlicher Kontingenz zu überfordern. [...]

Dieser Artikel schlägt den Begriff des **verteilten Interpretierens** als eine Praxis der rekonstruktiven Forschung vor, die einem neuronalen Netzwerk ähnelt, das aus maschineller Interpretation durch KI einerseits und tiefer Interpretation durch menschliche Interpreten andererseits besteht. **Die wechselseitigen Beziehungen zwischen diesen Einheiten führen zu abduktiven Sprüngen** und damit zu kreativen Interpretationsleistungen, die die Methodenkompetenz fördern.“

- 1) "Erziehungswissenschaft" als Brennpunkt von KI-Diskursen
- 2) Strukturaspekte des Digitalen
- 3) „Künstliche Intelligenz“ und „Deep Learning“
- 4) Kontrolle vs. Kontrollverlust
- 5) Kontrollsystem vs. Kontrollverlustsystem
- 6) „Artificial Intelligence in Education“:
status quo und best practice
- 7) Fazit

„AI in Education“: Kritische Perspektiven und Anschlüsse

Ringvorlesung “Critical Computational Studies - C2S”,
Goethe-Universität Frankfurt/M., 26. Januar 2023

Paradigma	Expertensystem	Machine Learning	Deep (Machine) Learning	
primäre Optimierungstechnologie	Engineering	Reinforcement Learning	Deep Reinforcement Learning	
Strukturmodell	lineare statische Repräsentationen statischer Zusammenhänge (Baumdiagramme)	lineare statische Repräsentationen dynamischer Zusammenhänge (Markov-Ketten)	nichtlineare statische Netzwerke	nichtlineare rekursive Netzwerke
Architektur	Logic-based reasoning-Baumdiagramme Semantische Netzwerke	Markov Decision Process	Feed-Forward-Networks (FFN)	Recurrent Neural Networks (RNN)
Implementierung	statische oder relationale Datenbank	angepasste Software	GAN Transformer-Netzwerke	
Beispiel		Csound	GPT 3	IBM Watson