

IO

Ein KI-Framework
für Gestalter*innen

FRANCESCO SCHEFFCZYK

Inhalt

7	1. Einleitung
8	2. Theoretische Überlegungen
8	2.1 Künstliche Intelligenz
8	2.1.1 Einführung
10	2.1.2 Daten und Datensätze
10	2.1.3 Gesellschaftliche Relevanz
11	2.1.4 Künstliche Intelligenz für Gestalter*innen
11	2.1.5 GAN – Ein generatives, visuelles KI-Modell
12	2.2 Computational Notebooks
12	2.2.1 Konzept
13	2.2.2 Jupyter Notebooks und Jupyter Lab
14	3. Inhaltliche Konzeption
14	3.1 Problemstellung
15	3.2 Herangehensweise an die Problemstellung
15	3.2.1 Erstellen eines Bilddatensatzes mit Pinterest
16	3.2.2 Anwendung eines bestehenden KI-Modells
17	3.2.3 Neutrainieren eines bestehenden KI- Modells
18	3.3 Konzept
19	3.4 Prinzip des Frameworks
19	3.4.1 Die Website
20	3.4.2 Vereinfachte Web-Ansicht der Notebooks
20	3.4.3 Angepasste Jupyter Lab-Umgebung
21	3.4.4 Widgets
22	4. Gestalterische Konzeption
22	4.1 Name des Frameworks
23	4.2 Bestandteile des Frameworks
23	4.2.1 Die Website
24	4.2.2 Vereinfachte Web-Ansicht der Notebooks
25	4.2.3 Angepasste Jupyter Lab-Umgebung
26	4.2.4 Widgets
29	4.3 Exemplarische Anwendung eines Notebooks
34	4.4 Grafische Entscheidungen
34	4.4.1 Logo
35	4.4.2 Farbwahl
36	4.4.3 Typografie
37	4.4.4 Icons
38	4.5 Zielgruppe
40	5. Technische Umsetzung
42	6. Fazit und Ausblick
47	Literaturverzeichnis
55	Abbildungsverzeichnis
57	Impressum

1. Einleitung

Die Entwicklung der künstlichen Intelligenz, im Folgenden mit KI abgekürzt, hat in den letzten Jahren rasant an Geschwindigkeit zugenommen. Mit dem Aufkommen neuer Technologien und der Erforschung weiterer Konzepte wird künstliche Intelligenz kompetenter und übernimmt Aufgaben, die zuvor den Menschen vorbehalten waren.

Dementsprechend wirkt sich KI zunehmend auf gesellschaftliche und wirtschaftliche Aspekte des menschlichen Zusammenlebens aus und gestaltet diese mit. Im Zuge dessen wirkt sich KI auch vermehrt auf die Gestaltungsdisziplin aus und verändert dabei aktiv den Beruf der Gestalter*innen. Vielen Gestalter*innen fehlt jedoch das Bewusstsein für die aktuelle Entwicklung. Dabei bietet KI eine Bandbreite an Chancen, um den Gestaltungsberuf nachhaltig zu beeinflussen.

Erste Versuche KI als Gestaltungsmittel zu nutzen, stellten sich als komplex heraus und aktuelle Möglichkeiten weisen große Hürden auf.

Daraus folgernd entstand diese Arbeit, die sich mit der Zugänglichkeit von KI für Gestalter*innen auseinandersetzt und wie diese verbessert werden kann.

Im zweiten Kapitel wird in die theoretischen Grundlagen eingeführt und die gesellschaftliche Relevanz künstlicher Intelligenz aufgezeigt. Im dritten Kapitel folgt die Formulierung der Problemstellung und im vierten Kapitel wird ein Konzept zu dessen Lösung formuliert.

Im fünften und sechsten Kapitel wird auf die gestalterische und technische Umsetzung des Konzeptes eingegangen, bevor im siebten Kapitel ein Fazit gezogen und ein Ausblick gegeben wird.

2. Theoretische Überlegungen

2.1 Künstliche Intelligenz

2.1.1 Einführung

Die künstliche Intelligenz ist ein Teilgebiet der Informatik, welches sich mit der Theorie und Entwicklung von Computersystemen befasst, die in der Lage sind, Aufgaben zu erfüllen, die normalerweise menschliche Intelligenz benötigen.^{1 2 3} Diese Systeme erfüllen Aufgaben im Bereich der Spracherkennung, Computervision, Übersetzung und Entscheidungsfindung.^{4 5}

Teilbereiche des theoretischen Feldes der KI sind das Machine Learning und Deep Learning. Hierbei handelt es sich um Algorithmen, die Expertensysteme in Form von neuronalen Netzen schaffen, „[...] die Vorhersagen und Klassifizierungen auf Basis von Eingabedaten treffen.“⁶

Deep Learning kann dabei als fortgeschrittenes, maschinelles Lernen betrachtet werden, da durch automatische Merkmalsextraktion weniger manuelle Eingriffe erforderlich sind und umfangreichere Datensätze verwendet werden können.⁷ Dabei ist es irrelevant, ob die Datensätze strukturiert oder unstrukturiert sind. Das neuronale Netz eines Deep Learning-Algorithmus besteht aus einer Input-Ebene und einer Output-Ebene. Diese werden sichtbaren Ebenen genannt. Die Input-Ebene empfängt den Datensatz zur Weiterverarbeitung und die Output-Ebene gibt die Klassifizierung oder Vorhersage aus. Zwischen der Input- und Output-Ebene befinden sich weitere Ebenen verbundener Knotenpunkte, meist unsichtbare Ebenen genannt. Der Datensatz, sowie die entstandenen Klassifizierungen, werden zwischen der Input- und Output-Ebene hin und her propagiert. Mit jedem Durchlauf zwischen den sichtbaren Ebenen, ändert sich die Gewichtung der einzelnen Knotenpunkte und die Fähigkeit des neuronalen Netzwerkes verbessert sich.⁸ Der Algorithmus ‚lernt‘.

1. Vgl. Wichert, Andreas: Künstliche Intelligenz, in: Spektrum, 2000, <<https://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/kuenstliche-intelligenz/6810>>, 30.05.2022, 11:31Uhr.

2. Vgl. artificial intelligence, in: Lexico, o.D., <https://www.lexico.com/definition/artificial_intelligence>, 30.05.2022, 11:33Uhr.

3. Vgl. McCharty, John: What is artificial intelligence, 2007, S.2, <<https://cse.unl.edu/~choueiry/S09-476-876/Documents/whatisai.pdf>>, 30.05.2022, 11:40Uhr.

4. Vgl. Künstliche Intelligenz (KI), in: IBM, 2020, <<https://www.ibm.com/de-de/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>>, 30.05.2022, 11:52Uhr.

5. Vgl. artificial intelligence, o.D.

6. Vgl. Künstliche Intelligenz (KI), 2020.

7. Vgl. Künstliche Intelligenz (KI), 2020.

8. Vgl. Deep Learning, in: IBM, 2020, <<https://www.ibm.com/cloud/learn/deep-learning>>, 30.05.2022, 12:30Uhr.

Abb. 001: Darstellung eines neuronalen Netzes

Im Bereich des Machine Learning und Deep Learning gibt es vier Arten, wie Modelle und Algorithmen ‚lernen‘. Das ‚Supervised Learning‘, ‚Unsupervised Learning‘, ‚Semi-Supervised Learning‘ und ‚Reinforcement Learning‘.⁹

Beim ‚Supervised Learning‘ werden Probleme behandelt, bei denen Input sowie Output vorgegeben sind und das Modell nur die Korrelation zwischen diesen findet.¹⁰

Das ‚Unsupervised Learning‘ zeichnet sich dadurch aus, dass zwar ein Input gegeben ist, aber kein Output definiert wurde. Das Modell versucht selbständig Muster und Abhängigkeiten im Input-Datensatz zu finden.¹¹

Das ‚Semi-Supervised Learning‘ ist eine Kombination der beiden zuvor genannten Arten. Zunächst wird der Datensatz durch ein ‚Unsupervised Learning‘-System analysiert und interne Muster werden herausgearbeitet. Im zweiten Schritt geht der vorsortierte Datensatz an ein ‚Supervised Learning‘-System, was zur Folge hat, dass die Genauigkeit des Systems deutlich höher ist als die eines einzelnen ‚Supervised Learning‘-Systems.¹²

Beim ‚Reinforcement Learning‘ werden die Systeme nicht durch existierende Datensätze trainiert, sondern durch Rückschlüsse auf ihre eigenen Aktionen und deren entstandenen Konsequenzen optimiert. Dabei kommt das Prinzip der Belohnung beziehungsweise der Bestrafung zum Tragen. Das System versucht dabei die größtmögliche Belohnung zu erhalten. Dieses System

9. Vgl. Machine Learning for Designers, in: O'REILLY, o.D., <<https://www.oreilly.com/library/view/machine-learning-for/9781491971444/ch01.html>>, 30.05.2022, 13:01Uhr.

10. Vgl. Machine Learning for Designers, o.D.

11. Vgl. Machine Learning for Designers, o.D.

12. Vgl. Machine Learning for Designers, o.D.

14. Vgl. Philips, Miklos: AI and Design: why AI is your creative partner, in: UX Collective, 2020, <<https://uxdesign.cc/ai-and-design-ai-is-your-creative-partner-cb035b8ef107>>, 30.05.2022, 13:09Uhr.

15. Vgl. Crawford, Kate/Trevor Paglen: Excavating AI: The Politics of Images in Machine Learning Training Sets, 2019, <<https://excavating.ai/>>, 30.05.2022, 15:02Uhr.

16. Vgl. Deng, Jia/Wei Dong/Richard Socher/Li-Jia Li/Kai Li/Fei-Fei: ImageNet: A Large-Scale Hierarchical Image Database, in: 2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2009, S.1, <<https://doi.org/10.1109/CVPR.2009.5206848>>, 30.05.2022, 15:10Uhr.

17. Vgl. Schuhmann, Christoph/Richard Vencu/Romain Beaumont, Robert Kaczmarczyk/Clayton Mullis/Aarush Katta/Theo Coombes/Jenia Jitsev/Aran Komatsuzaki: LAION-400M: Open Dataset of CLIP-Filtered 400 Million Image-Text Pairs, 2021, S.2, <<https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.02114>>, 30.05.2022, 15:17Uhr.

18. Vgl. Crawford, 2019.

19. Vgl. Crawford, 2019.

20. Vgl. Crawford, 2019.

21. Vgl. Bryson, Joanna J: The Past Decade and Future of AI's Impact on Society, in: Towards a New Enlightenment? A Transcendent Decade, Madrid: BBVA, 2018, <<https://www.bbvaopenmind.com/en/articles/the-past-decade-and-future-of-ais-impact-on-society/>> 30.05.2022, 16:04Uhr.

22. Vgl. Bryson, 2018.

23. Vgl. Artificial intelligence: threats and opportunities, in: European Parliament, 2020, <<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200918STO87404/artificial-intelligence-threats-and-opportunities>>, 30.05.2022, 16:11Uhr.

wird unter anderem bei Modellen eingesetzt, die Spiele wie Schach gut beherrschen sollen.¹³

Um es abschließend mit den Worten von Miklos Philips zusammenzufassen: „*To put it simply: Machine Learning is a system that receives inputs, produces outputs, then checks the outputs and adjusts the system's original algorithms to produce even better outputs.*“¹⁴

2.1.2 Daten und Datensätze

Um KI-Modelle trainieren zu können werden Daten beziehungsweise Datensätze benötigt.¹⁵ Die Datensätze sind meistens sehr umfangreich, da das Training mit großen Datensätzen bessere Modelle hervorbringt. Um beispielsweise ein Computervision-Modell zu trainieren, werden annotierte Bilddatensätze benötigt. Prominente Beispiele dafür sind ImageNet und LAION-400M. ImageNet umfasst 50 Millionen annotierte Bilder¹⁶, LAION-400M umfasst 400 Millionen annotierte Bilder.¹⁷

Die Auswahl der Daten ist besonders wichtig. Sie bilden die Grundlage für das Verständnis, welches die KI durch das Training entwickelt. Deswegen stehen Bilddatensätze, wie ImageNet, in der Kritik. Bilder aus dem Datensatz wurden unter anderem mit Begriffen wie „*Bad Person, Call Girl, Drug Addict, Closet Queen, Convict, Crazy, Failure, Flop, Fucker, [...]*“¹⁸ und weiteren sexistischen, rassistischen und abwertenden Kategorien versehen. Das ist dahingehend problematisch, da Modelle für zum Beispiel Gesichtserkennung mit diesem Datensatz trainiert wurden und noch im Einsatz sind. Die sexistischen und rassistischen Tendenzen wurden dabei von der KI übernommen.¹⁹

Das Erstellen eines Datensatzes ist in keiner Weise objektiv, sondern politisch und von gesellschaftlicher Relevanz.²⁰

2.1.3 Gesellschaftliche Relevanz

Nicht nur Datensätze, sondern auch KI-Modelle haben gesellschaftliche Relevanz. Sie wirken sich bereits auf unsere Gesellschaft aus und ihr Wirken wird in Zukunft zunehmen.²¹ KI hat maßgeblich dazu beigetragen, Wissen, Wohlstand und andere Vorzüge einer modernen Gesellschaft zugänglicher zu machen.²² Ein Think-Tank des Europäischen Parlaments hat im Jahr 2020 ermittelt, dass durch KI voraussichtlich die Arbeitsproduktivität bis 2035 um 11-37% steigen wird. Außerdem wird KI für eine Reduktion der globalen Treibhausgasemission um 1,5-4% bis 2030 ermöglichen.²³

KI wird für eine Stärkung der Demokratie und einen Anstieg an Sicherheit sorgen.²⁴ Einige Autor*innen sehen in der KI sogar den nächsten logischen Schritt in der Evolution der Menschheit.²⁵

Nichtsdestotrotz sind die Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf die Gesellschaft kaum erforscht.²⁶ Fragen zum Thema Transparenz, Sicherheit und Menschenrechte in Bezug auf KI sind kaum geklärt und müssen diskutiert werden.²⁷

2.1.4 Künstliche Intelligenz für Gestalter*innen

KI wirkt sich nicht nur auf die Gesellschaft aus, sondern auch auf den Beruf der Gestalter*innen. Seit Beginn des 21. Jahrhunderts wirkt sich diese auf die Gestaltungsdisziplin aus, zum Beispiel durch Empfehlungen bei Spotify und Instagram, personalisierten User Experiences oder automatisierten Foto-Optimierungen.²⁸ KI erlangt außerdem zunehmend die Fähigkeit kreative Medien im Bereich der Kunst, Musik, Design und Textgestaltung umzusetzen.²⁹ Diese Auswirkungen werden zunehmend den Gestaltungsberuf nachhaltig verändern.³⁰

Die Auswirkung von KI sollte nicht als Bedrohung für Gestaltungsberufe wahrgenommen werden, sondern eher als Chance. KI wird zunächst Bereiche übernehmen, in der sie besonders gut ist, sprich Optimierungen, Analyse von Daten, Mustererkennung und das Generieren von Varianten. Das lässt Gestalter*innen mehr Zeit für kreatives Denken, Abstrahierungen und Konzeptentwicklung.³¹ Außerdem werden Gestalter*innen, die Kuration von Datensätzen überwachen und den Output von KI-Modellen überprüfen.^{32 33}

Letztendlich wird es eine zentrale Aufgabe für Gestalter*innen sein, KI-orientierte Designprinzipien zu entwickeln und damit maßgeblich die Auswirkung der KI auf die Gesellschaft mitzugestalten.³⁴

2.1.5 GAN – Ein generatives, visuelles KI-Modell

Generative Adversarial Networks, kurz GAN, sind generative Modelle, die in der Lage sind, Repräsentationen des Trainingsdatensatzes eigenständig zu generieren. Stellt man sich also vor, dass ein GAN mit einem Datensatz bestehend aus Bildern von Gesichtern trainiert wird, lernt das Modell Abbildungen von Gesichtern zu generieren. Diese generierten Gesichter sehen realistisch aus, stellen aber keine reale Person dar, da sie eigenständig von dem

24. Vgl. Artificial intelligence: threats and opportunities, 2020.

25. Vgl. Slanted Magazine SPRING/SUMMER 2021 37 AI, Karlsruhe: Slanted Publishers, 2021, S. 13 sowie 75.

26. Vgl. Bryson, 2018.

27. Vgl. Artificial intelligence: threats and opportunities. 2020.

28. Vgl. Manovich, Lev/Emanuele Arielli: Artificial Aesthetics: A critical guide to AI, media and design, 2021, S.4, < http://manovich.net/content/04-projects/165-artificial-aesthetics/artificial_aesthetics.chapter_1.pdf>, 30.05.2022, 16:58Uhr.

29. Vgl. Manovich, 2021, S.6.

30. Vgl. Neufeld, Artur: About creativity, algorithms and the future of graphic design, Part 1, 2017, <<http://www.arturneufeld.com/research/fontjoy>>, 30.05.2022, 17:02Uhr.

31. Vgl. Philips, 2020.

32. Vgl. Slanted Magazine SPRING/SUMMER 2021 37 AI, S.36.

33. Vgl. Philips, 2020.

34. Vgl. Philips, 2020.

35. Vgl. Generative Adversarial Networks: Introduction, 2019, <<https://developers.google.com/machine-learning/gan>>, 30.05.2022,

36. Vgl. Creswell, Antonia/Tom White/Vincent Dumoulin/Kai Arulkumaran/Biswa Sengupta/Anil A Bharath: Generative Adversarial Networks: An Overview, in: IEEE Signal Processing Magazine Special Issue on Deep Learning for Visual Understanding, 2017, S.1, <<https://doi.org/10.48550/arXiv.1710.07035>>, 30.05.2022, 18:35Uhr.

37. Vgl. Generative Adversarial Networks: Overview of GAN Structure, 2019, <https://developers.google.com/machine-learning/gan/gan_structure>, 30.05.2022, 18:45Uhr.

38. Vgl. Creswell, 2017, S.1–2.

39. Vgl. Generative Adversarial Networks: Introduction, 2019.

40. Vgl. Creswell, 2017, S.6.

41. Weitere Informationen finden Sie unter folgenden Quellen:

Vgl. Rocca, Joseph/Baptiste Rocca: Understanding Variational Autoencoders (VAEs), in: Towards Data Science, 2019, <<https://blog.jupyter.org/jupyterlab-is-ready-for-users-5a6f039b8906>> 30.05.2022, 21:23Uhr.

Vgl. Kingma, Diederik P./Max Welling: An Introduction to Variational Autoencoders, in: Foundations and Trends in Machine Learning, 2019, <<https://doi.org/10.1561/22000000056>>, 30.05.2022, 21:26Uhr.

42. Vgl. Knuth, Donald E.: Literate Programming, Stanford, USA, 1992, S. 99-101.

Modell entworfen wurden.³⁵ Neben der Generierung von Bildern können GAN-Modelle auch für Bildbearbeitung, Style-Transfer, Skalierungen und Klassifizierungen genutzt werden.³⁶

Beim Trainieren eines GAN-Modells werden zwei neuronale Netze gleichzeitig trainiert, der ‚Discriminator‘ und der ‚Generator‘. Die Aufgabe des ‚Generators‘ ist es Bilder zu generieren, die möglichst ähnlich zu denen des Datensatzes sind. Dabei hat der ‚Generator‘ keinen Zugriff auf den Datensatz. Die Aufgabe des ‚Discriminators‘ besteht darin, die generierten Bilder von den echten Bildern zu unterscheiden. Der ‚Discriminator‘ hat dementsprechend Zugriff auf den Datensatz. Der ‚Generator‘ lernt durch die Antwort des ‚Discriminators‘, ob dieser seine Bilder als falsch erkannt hat oder nicht und passt basierend darauf seinen Generierungsprozess an. Der ‚Discriminator‘ lernt in sich selbst die Bilder des ‚Generators‘ besser von den Realen zu unterscheiden. Dadurch treten die beiden Modelle gegeneinander an und optimieren sich gegenseitig.^{37 38} Dies hat zur Folge, dass GAN-Modelle in der Lage sind, realistische Bilder zu produzieren.³⁹ GAN-Modelle haben trotzdem Schwachstellen und sind teilweise instabil. Zum Beispiel kann es passieren, dass das Modell ‚zusammenbricht‘ und für unterschiedlichen Input ähnlichen Output generiert. Ein weiteres Problem kann sein, dass ‚Generator‘ und ‚Discriminator‘ konvergieren und sich nicht mehr gegenseitig optimieren.⁴⁰

Trotz der vereinzelten Schwächen der GAN-Modelle sind diese äußerst spannend für Gestalter*innen, aufgrund des generativen Ansatzes und der Möglichkeit neuartige Bilder zu generieren.

Ein weiteres, erwähnenswertes Beispiel für generative KI-Modelle sind ‚Variational Autoencoders‘.⁴¹ Diese haben für das folgenden Konzept jedoch keine Relevanz und die weitere Erläuterung des Modells würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

2.2 Computational Notebooks

2.2.1 Konzept

Das Konzept der Computational Notebooks beruht auf einer Idee von Donald E. Knuth. Seine Intention war es eine andere Form zum Schreiben von Programmen zu finden, die sich weniger darauf konzentriert Computer anzuweisen, sondern mehr darauf konzentriert verständlich für Menschen zu sein. Dafür entwickelte er einen Weg, eine Programmiersprache und eine Formatierungssprache in einem Dokument zu bündeln.⁴²

Daraus entstand was heute als Computational Notebook bekannt ist. In Computational Notebooks ist es möglich Code- und Text-Blöcke zu kombinieren. Das hat den Vorteil das der Code des Programmes und die Dokumentation des Programmes zusammen in einem Dokument stehen kann und das Programm verständlich und im Kontext der Dokumentation dargestellt wird. Die Code-Blöcke können außerdem im Notebook ausgeführt werden, sodass die Ergebnisse des Programmes direkt sichtbar werden.⁴³

2.2.2 Jupyter Notebooks und Jupyter Lab

Jupyter Notebooks sind eine offene, Open-Source-Umsetzung der Computational Notebooks. Diese laufen im Browser und unterstützen Markdown als Formatierungssprache und über 40 Programmiersprachen.^{44 45} Die meistgenutzte Programmiersprache im Zusammenhang mit Jupyter Notebooks ist Python.⁴⁶ Außerdem besteht die Möglichkeit Bilder und weitere Visualisierungen darzustellen.⁴⁷

Jupyter Lab wurde 2018 veröffentlicht. Dabei handelt es sich um ein Interface für Jupyter Notebooks, welches zusätzliche Funktionen unterstützt.⁴⁸

43. Vgl. Rule, Adam/Aurélien Tabard/ James Hollan: Exploration and Explanation in Computational Notebooks, in: ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2018, S.4, <<https://dx.doi.org/10.1145/3173574.3173606>>, 30.05.2022, 21:06Uhr.

44. Vgl. The Jupyter Notebook, o.D., <<https://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/notebook.html>>, 30.05.2022, 21:12Uhr.

45. Vgl. Project Jupyter, o.D., <<https://jupyter.org/>>, 30.05.2022, 21:10Uhr.

46. Rule, 2018, S.5.

47. Vgl. The Jupyter Notebook.

48. Vgl. JupyterLab is Ready for Users, in: Jupyter Blog, 2018, <<https://blog.jupyter.org/jupyterlab-is-ready-for-users-5a6f039b8906>>, 30.05.2022, 21:20Uhr.

3. Inhaltliche Konzeption

3.1 Problemstellung

Aus der vorangegangenen theoretischen Überlegung geht hervor, dass das Thema KI und Datensätze hohe gesellschaftliche Relevanz besitzt. Dementsprechend entsteht daraus eine Notwendigkeit für Gestalter*innen sich diesem Thema anzunehmen und KI und Datensätze aktiv in ihre Gestaltungspraxis mit aufzunehmen. Der Zugang zu der Thematik erweist sich allerdings als komplex und unzugänglich. Beim Trainieren von GAN-Modellen fehlen häufig entsprechende Fähigkeiten in der Programmierung, sowie das Verständnis von Kommandozeilen oder Bildkonvertierung, um angemessen mit diesen Modellen zu arbeiten. Außerdem sind Hardwareanforderungen ein limitierender Faktor. Dazu kommt, dass es sich bei diesen Faktoren um *beiläufige Komplexität* handelt, die von der eigentlichen Arbeit, sprich dem Kuratieren von Datensätzen und dem Optimieren des KI-Trainings, ablenken.⁴⁹

49. Vgl. De Bleser, Frederik: GANDelve - a Visual Interface for Creative AI, in: Proceedings of the 33rd Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 2019, S. 1, <https://neurips2019creativity.github.io/doc/gandelve_2019.pdf>, 30.05.2022, 10:35Uhr.

Aktuelle Tools für den Umgang mit KI und Datensätzen, wie zum Beispiel Jupyter Notebooks und Jupyter Lab wurden für die Bedürfnisse von Datenanalyst*innen und KI-Expert*innen konzipiert. Für Gestalter*innen erweisen sich diese Tools als unpraktisch. Auch neue Entwicklungen Tools zugänglicher zu gestalten, richten sich nach den Bedürfnissen von Datenanalyst*innen und KI-Expert*innen, nicht nach denen von Gestalter*innen.⁵⁰

50. Vgl. Bäuerle, Alex/Ángel Alexander Cabrera/Fred Hohman/Megan Maher/David Koski/Xavier Suau, Titus Barik/Dominik Moritz: Symphony: Composing Interactive Interfaces for Machine Learning, in: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22), 2022, S. 2, <<https://doi.org/10.1145/3491102.3502102>>, 30.05.2022, 10:44Uhr.

Neben technischen Limitierungen kommt hinzu, dass vielen Gestalter*innen nicht bewusst ist, welche Möglichkeiten in der Anwendung von KI und Machine Learning liegen. Dabei bieten diverse KI-Modelle eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten, die von Gestalter*innen explorativ erforscht werden können.

Ausgehend von diesen Hürden, formuliert sich folgende Problemstellung.

Vielen Gestalter*innen fehlt die Möglichkeit, schnell und einfach mit KI und Datensätzen zu arbeiten. Der nachhaltige Zugang zu der Thematik ist dadurch erschwert.

Ausgehend von dieser Problemstellung wurde folgendes Konzept entwickelt.

3.2 Herangehensweise an die Problemstellung

Es wurden verschiedene Experimente durchgeführt, um ein besseres Verständnis für die Arbeit mit KI und dem Sammeln von Datensätzen zu erlangen. Der Fokus wurde dabei auf die Arbeit mit Bilddatensätzen und GAN-Modellen gelegt.

3.2.1 Erstellen eines Bilddatensatzes mit Pinterest

Pinterest bezeichnet sich selbst als visuelle Suchmaschine, auf der Milliarden von sogenannten Pins zu finden sind. Bei Pins handelt es sich um „[...] Bilder, Videos oder Produkte [...]“.⁵¹ Da die visuelle Suche und Verschlagwortung bei Pinterest sehr gut funktioniert, sind dies gute Voraussetzungen zum Erstellen eines Bilddatensatzes gegeben.

Für das programmatische Sammeln von Daten aus Webseiten werden sogenannte Web-Crawler verwendet. Einen Web-Crawler ist ein „[...] Computerprogramm, das das Internet automatisch nach bestimmten Informationen durchsucht.“⁵² Ein bereits existierender Web-Crawler wurde weiterentwickelt, sodass dieser innerhalb eines Jupyter Notebooks funktioniert. Dadurch ist man in der Lage große Mengen an Bildern aus Pinterest zu sammeln und abzuspeichern. Als Testlauf wurden Bilder zu folgenden Suchbegriffen gesammelt: International Typography Style, Composition Typographie, Modern Typography Poster, Swiss Design, Swiss Style Graphic Design und Typeface Poster. Es entstand ein Bilddatensatz zum Thema Schweizer Gestaltung und typographische Poster. Dieser Datensatz umfasst 2.029 Bilder.

51. Vgl. Alles über Pinterest, o.D., <<https://help.pinterest.com/de/guide/all-about-pinterest>>, 30.05.2022, 11:11Uhr.

52. Vgl. Luber, Stefan/Nico Litzel: Was ist ein Webcrawler?, in: Bigdata Insider, 2018, <<https://www.bigdata-insider.de/was-ist-ein-web-crawler-a-704217/>>, 30.05.2022, 11:14Uhr.

Abb. 002: Exemplarische Auswahl an Bildern des gesammelten Datensatzes

Nach dem Erstellen des Datensatzes wurde die Anwendung eines bereits bestehenden KI-Modells untersucht, welches im nächsten Absatz erläutert wird.

3.2.2 Anwendung eines bestehenden KI-Modells

Bei diesem Versuch wurde die Anwendung des Modells VQGAN-CLIP untersucht.⁵³ Bei diesem Ansatz werden zwei Modelle eingesetzt. Ein GAN-Modell, zum Generieren von Bildern (VQGAN) und ein Computervision-Modell, welches in der Lage ist Bilder mit Text zu beschreiben (CLIP). Durch eine Kombination der beiden Modelle entsteht ein Prozess, bei dem sich die Modelle gegenseitig überprüfen. Das führt zu der Möglichkeit, ausgehend von einem Text-Input Bilder zu generieren. Der Text-Input lässt sich außerdem um Adjektive erweitern, die Auswirkung auf das generierte Endresultat haben. So ist es möglich zum Beispiel *surreal* mit zu übergeben, wodurch das letztendliche Bild verstärkt eine surreale Ästhetik bekommt. Über die Text-Eingabe ‚*A moth in front of the moon|surreal:0.5|artistic:0.5*‘ entstand folgendes Ergebnis.

53. Vgl. Crowson, Katherine/
Stella Biderman/Daniel Kornis/
Dashiell Stander/Eric Hallahan/
Louis Castricato/Edward Raff:
VQGAN-CLIP: Open Domain
Image Generation and Editing with
Natural Language Guidance, 2022,
S.1–31 <[https://doi.org/10.48550/
arXiv.2204.08583](https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.08583)>, 31.05.2022,
16:50Uhr.

Abb. 003: Mit VQGAN-CLIP generiertes Bild

Diese Art der Anwendung bietet einen einfachen und schnellen Weg interessante Ergebnisse zu erzielen, welche auch eine gestalterische Einflussnahme zulässt. Es handelt sich hierbei um einen spannenden Anwendungsfall für Gestalter*innen.

3.2.3 Neutrainieren eines bestehenden KI-Modells

Der letzte Versuch befasst sich mit dem Neutrainieren eines bestehenden KI-Modells. Dabei baut man auf einem bestehenden Modell auf, lässt dieses jedoch weitere Trainingsschritte mit einem neuen Datensatz durchlaufen. Dadurch wird die Trainingszeit drastisch reduziert und es ist nicht notwendig, ein eigenes Modell zu entwickeln.

In diesem Fall wurde ein bestehendes GAN-Modell, StyleGAN2-ADA⁵⁴, neu trainiert und dafür der unter Punkt 3.2.1 gesammelten Datensatz genutzt.

54. Vgl. Karras, Tero/Miika Aittala/Janne Hellsten/Samuli Laine/Jaakko Lethinen/Timo Aila: Training Generative Adversarial Networks with Limited Data, 2020, S.1–37 <<https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.06676>>, 31.05.2022, 17:03Uhr.

Der Versuch bestand also darin, dass Modell auf Schweizer Gestaltung und typographische Plakate neu zu trainieren.

Dieses Vorhaben, war im Vergleich zu den vorherigen das komplexeste. Durch viele Versuche und einiges an Recherchearbeit, gelang es, letztendlich StyleGAN2-ADA neu zu trainieren, sodass Bilder entstanden, die zumindest in abstrakter Weise Komposition und grafische Elemente darstellen.

Abb. 004: Exemplarische Auswahl an Bildern, die mit StyleGAN2-ADA generiert wurden

3.3 Konzept

Ausgehend von der in Punkt 3.1 beschriebenen Problemstellung und den gesammelten Erfahrungen aus Punkt 3.2, wurde folgendes Konzept entwickelt.

Die Intention ist es, Gestalter*innen mit keiner bis wenig KI-Erfahrung über einen mehrstufigen Prozess an die Thematik KI und Gestaltung heranzuführen. Da GAN-Modelle mit ihrer Fähigkeit schnell visuelle Ergebnisse zu erzielen spannend für Gestalter*innen sind, konzentriert sich das Konzept auf GAN-Modelle und Bilddatensätze.

Im ersten Schritt des mehrstufigen Prozesses soll in die Welt von GAN-Modellen und Bilddatensätzen eingeführt werden, sodass Verständnis entwickelt wird und Möglichkeiten aufgezeigt werden. Im zweiten Schritt sollen erste Experimente in der Arbeit mit GAN-Modellen und dem Erstellen von Datensätzen gemacht werden. Dafür kommen niederschwellige Interfaces zum Einsatz in Verbindung mit Erklärungsmaterial, sodass keine Fähigkeiten in

der Programmierung notwendig sind und trotzdem der Ablauf der Prozesse klar verständlich bleibt. Nach erfolgreichem Experimentieren mit den Modellen und Datensätzen soll im letzten Schritt zum eigenständigen Arbeiten und dem Trainieren von GAN-Modellen angeregt werden. Hier besteht die Möglichkeit tiefer in den Code einzusteigen, falls Interesse besteht. Notwendig ist dies jedoch nicht.

Um diesen heranführenden Prozess für Gestalter*innen möglich zu machen und die Arbeit mit GAN-Modellen zu erleichtern, wurde ein Framework entwickelt, dessen Bestandteile im Folgenden erläutert werden.

3.4 Prinzip des Frameworks

Das Framework wurde um das Medium der Computational Notebooks herum entwickelt, konkreter Jupyter Notebooks und Jupyter Lab. Die Vorteile die darin bestehen, sind Erstens die Möglichkeit Code-Abschnitte mit Text-Abschnitten in einem Dokument zu vereinen. Dadurch kann Code dokumentarisch und erklärend begleitet werden. Zweitens erlaubt dies die schrittweise Ausführung von Code, sodass es einfacher nachzuvollziehen ist, welche Schritte des Programmes durchgeführt werden. Drittens werden durch die Arbeit mit Jupyter Notebooks Gestalter*innen an ein Medium herangeführt, welches häufig für die Arbeit mit KI genutzt wird. Durch die Arbeit mit dem Framework werden Gestalter*innen befähigt, in Zukunft selbst mit Computational Notebooks zu arbeiten. Dadurch können sie schneller mit neuen Modellen und aufstrebenden Technologien in der Welt der KI arbeiten.

Das bereits erwähnte Framework besteht aus vier Bestandteilen. Einer Website, einer vereinfachten Web-Ansicht für bereits erstellte Notebooks, einer modifizierten Jupyter Lab-Umgebung sowie vorgefertigten Widgets. Diese vier Bestandteile werden im Folgenden erläutert.

3.4.1 Die Website

Die Website stellt den Startpunkt für die Arbeit mit dem Framework dar. Auf dieser wird die Intention hinter dem Framework beschrieben, sowie die einzelnen Bestandteile des Frameworks und deren Funktionalität erklärt. Dies soll den Einstieg erleichtern. Im nächsten Schritt ist es möglich, bereits vorgefertigte Notebooks zu KI-relevanten Themen zu starten. Dazu stehen am

Anfang drei Notebooks zur Verfügung. Mehr zu den Notebooks findet man unter Punkt 3.4.2.

Außerdem soll in Zukunft eine technische Dokumentation Teil der Website werden, die unterschiedliche Aspekte, wie zum Beispiel die vorgefertigten Widgets und die angepasste Jupyter Lab-Umgebung erläutert. Zum jetzigen Zeitpunkt wurde die Dokumentation noch nicht umgesetzt und ist Teil des Ausblicks.

3.4.2 Vereinfachte Web-Ansicht der Notebooks

Wie bereits oben erwähnt, wird es möglich sein, von der Website aus, drei Notebooks zu starten. Das erste Notebook behandelt das Thema der Datensatzerstellung und bietet an, mithilfe eines Web-Crawlers, Bilder aus Pinterest zu sammeln und damit einen Bilddatensatz zu erstellen. Das zweite Notebook behandelt das Thema der Nutzung von KI und ermöglicht es über einen Text-Input mit VQGAN Bilder zu generieren und diese im Anschluss herunterzuladen. Das dritte Notebook wurde zum Thema des Trainings einer KI erstellt und bietet die Möglichkeit StyleGAN3 über einen Datensatz neu zu trainieren. Dafür stehen bereits vorgefertigte Datensätze zur Verfügung als auch der zuvor erstellte Bilddatensatz aus Pinterest.

Um einen möglichst einfachen Einstieg zu ermöglichen, werden die Notebooks nicht direkt in dem Editor Jupyter Lab gestartet, da dieser mit seinen zahlreichen Optionen und Interaktionsmöglichkeiten überfordernd wirken kann. Stattdessen werden die Notebooks in einer reduzierten, lesefreundlichen Web-Ansicht gestartet, die trotzdem die Ausführung von Code ermöglicht.

Durch maximale Reduktion auf das Wesentliche, soll die Web-Ansicht den Gestalter*innen die Berührungsangst nehmen und zum Experimentieren einladen.

3.4.3 Angepasste Jupyter Lab-Umgebung

Nach dem erfolgreichen Experimentieren besteht die Möglichkeit, die Notebooks aus der Web-Ansicht heraus in einer angepassten Jupyter Lab-Umgebung zu starten.

Durch das Starten der Notebooks in Jupyter Lab, sind die Gestalter*innen nun in der Lage, die bestehenden Notebooks zu bearbeiten und Einblicke in dessen Code zu bekommen. Außerdem können sie eigene Notebooks verfassen und ausführen. Dafür können sie optional auf die vorgefertigten Widgets zurückgreifen.

Es können allerdings auch Notebooks mit komplett eigenem Code geschrieben werden. Diese Gestaltungsfreiheit, losgelöst von den zuvor bereitgestellten Notebooks, bietet Gestalter*innen die Möglichkeit zu experimentieren und neue Wege und Anwendungen für KI zu schaffen.

Das Interface Jupyter Lab bietet viele Einstellungsmöglichkeiten und Interaktionselemente. Da einige davon weniger relevant für Gestalter*innen sind, wurden Interaktionselemente und deren Platzierungen im Editor angepasst. Irrelevante Elemente wurden entfernt und andere Elemente nach modernen Gestaltungsstandards überarbeitet. Dadurch wird eine einfache und intuitive Nutzung des Editors gewährleistet.

3.4.4 Widgets

Widgets sind bedienbare Komponenten zur Benutzerführung, die innerhalb eines Notebooks genutzt und über die Code-Blöcke ausgeführt werden können. Damit werden einfache Interfaces geschaffen, um Code zu abstrahieren und auszuführen. Das Framework kommt mit einer Reihe unterschiedlicher, vorgefertigter Widgets, die gängige Prozesse und Aufgaben in der Arbeit mit KI abbilden. Somit wird der Zugang für Gestalter*innen deutlich vereinfacht. Außerdem wird durch die Widgets erst die Idee der vereinfachten Web-Ansicht der Notebooks ermöglicht, da es sonst keine Möglichkeit gäbe, Code innerhalb der Web-Ansicht auszuführen.

Eine konkretere Auflistung der einzelnen Widgets findet man unter Punkt 4.2.4.

4. Gestalterische Konzeption

Aufbauend auf der zuvor beschriebenen inhaltlichen, wird im Folgenden auf die gestalterische Konzeption eingegangen.

4.1 Name des Frameworks

Der Name des Frameworks lautet ‚IO‘. Dieser leitet sich vom Mond Io des Planeten Jupiters ab. So wie der Mond den Planeten und dessen Ökosystem erweitert, erweitert dieses Framework das Ökosystem der Jupyter Notebooks.

Außerdem findet sich im Namen die Abkürzung für ‚Input-Output‘ (I/O) wieder. Dabei handelt es sich um einen Begriff der Informatik, welcher sinnbildlich gut zum Thema KI passt, da bei der Arbeit mit KI häufig ein Input definiert und ein Output erwartet wird. Binärcode in Form einer 1 und einer 0 findet sich auch im Namen wieder, womit ein weiterer technischer Bezug hergestellt wird.

Abb. 005: Herleitung des Namens

4.2 Bestandteile des Frameworks

Im Folgenden wird die Gestaltung der einzelnen Bestandteile des Frameworks beschrieben.

4.2.1 Die Website

Die gestalterische Struktur der Website leitet sich aus der inhaltlichen Konzeption ab. Nach dem Header mit Logo und Navigation folgt ein Abschnitt, der zunächst die Beweggründe sowie den Lösungsansatz des Frameworks erläutert.

Darauf folgt ein Abschnitt, welche die einzelnen Bestandteile des Frameworks auflistet. Mit einem Klick auf eines der Listenelemente öffnet sich ein Fenster, indem der konkrete Bestandteil des Frameworks beschrieben und erläutert wird. Durch die Beschreibung der einzelnen Bestandteile soll der Einstieg in das Framework erleichtert werden.

Danach folgt ein Abschnitt, über den vorgefertigte Notebooks gestartet werden können. Pro Notebook wird eine Kachel dargestellt, welche den Titel des Notebooks beinhaltet. Mit Klick auf die Kachel wird das Notebook in einem neuen Tab gestartet.

Am Ende der Website befindet sich ein Abschnitt, der zur technischen Dokumentation weiterleitet sowie ein Footer mit sekundären Informationen. Die technische Dokumentation soll in Zukunft das Framework erweitern, um Entwickler*innen die Arbeit mit dem Framework zu erleichtern. Im Footer befinden sich Links zum Impressum und Datenschutz sowie zu den Social-Media-Kanälen des Frameworks.



Abb. 006: Website des Frameworks

4.2.2 Vereinfachte Web-Ansicht der Notebooks

Innerhalb der Web-Ansicht werden die Text- und Code-Blöcke des Jupyter Notebooks zentriert dargestellt. Da bei den bereitgestellten Notebooks innerhalb der Code-Blöcke nur Widgets ausgeführt werden, gestaltet sich der Aufbau eines Notebooks meist aus einem Wechsel aus erklärendem Text und interaktiven Widget.

Neben der reduzierten, zentrierten Darstellung des Notebooks befindet sich in der oberen, linken Ecke ein Burger-Menü. Über dieses Burger-Menü lässt sich ein Inhaltsverzeichnis des Notebooks anzeigen. Das Inhaltsverzeichnis generiert sich dabei aus den Überschriften des Notebooks. Damit es einfacher nachzuvollziehen ist, welcher Code-Block gerade ausgeführt wird, befindet sich neben jeder Überschrift im Inhaltsverzeichnis ein Punkt, welcher orange eingefärbt wird, sobald der dazugehörige Code-Block ausgeführt wird. Am unteren Ende des Inhaltsverzeichnisses befindet sich ein Reset-Button, um die Ausführung des Notebooks erneut zu starten.

In der oberen, rechten Ecke befindet sich das Jupyter-Logo, welches als Button fungiert, um das Notebook in der unter Punkt 4.2.3 beschriebenen angepassten Jupyter Lab-Umgebung zu starten.

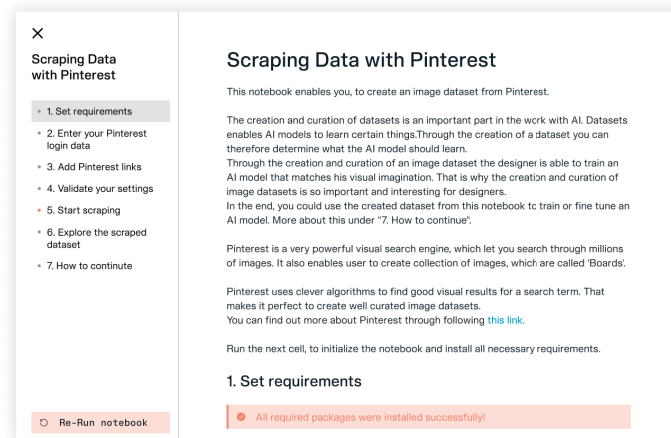


Abb. 007: Vereinfachte Webansicht eines Notebooks

4.2.3 Angepasste Jupyter Lab-Umgebung

Die Gestaltung der angepassten Version des Jupyter Labs basiert in Zügen auf der zugrundeliegenden Gestaltung des Editors. Diese wurde sowohl erweitert als auch beschränkt und angepasst.

Die Darstellung der Dateien und Ordner im Dateimanager wurde angepasst. Anstatt nur die Dateien des gerade geöffneten Ordners anzuzeigen, werden die Dateien eingerückt unter dem gerade geöffneten Ordner angezeigt. Die darüber liegende Dateiebene bleibt dabei sichtbar, was für mehr Übersicht über das aktuelle Dateisystem sorgt.

Außerdem wurde die Anordnung der Buttons zur Interaktion mit einer Code-Zelle angepasst. Hierbei geht es um die Buttons, die dafür sorgen, dass man zum Beispiel einen Code-Block ausführen, duplizieren oder einen neuen Block anlegen kann. Diese wurden im originalen Interface am oberen Rand des Notebooks positioniert. In der angepassten Version erscheinen die Buttons über dem aktuell ausgewählten Block. Dadurch wird der Weg zum Interaktionselement verkürzt und es wird deutlich, mit welchem Code-Block aktuell interagiert wird.

Eine weitere Funktionalität, die hinzugekommen ist, ist eine Code-Snippet-Sammlung. Hier finden die Gestalter*innen vorgefertigte Code-Blöcke, die per Drag-and-Drop dem Jupyter Notebook hinzugefügt werden können. Die Code-Snippet-Sammlung

ist dabei äquivalent zu den Widgets. Vorteil ist, dass bei Nutzung der Code-Snippet-Sammlung die Widgets bereits optimal vorkonfiguriert vorliegen und es dadurch den Gestalter*innen ermöglicht wird schnell und einfach neue Notebooks anzulegen.

Neben dem Hinzufügen sinnvoller Funktionen wurden auch Funktionalitäten, die keine Relevanz für Gestalter*innen haben, deaktiviert. So wurde zum Beispiel die Statusbar unten sowie die rechte Sidebar deaktiviert. Das sorgt für eine aufgeräumtes Interface und unterstützt die Konzentration auf das Wesentliche.

Außerdem wurde die Farbgebung, Schrift sowie Icons überarbeitet beziehungsweise ausgetauscht, basierend auf den grafischen Entscheidungen unter Punkt 4.4. Diese Anpassungen sorgen für eine klare Struktur des Interfaces, sowie eine bessere Lesbarkeit der Notebooks.

Abb. 008: Angepasstes Jupyter Lab

4.2.4 Widgets

Die Widgets sind elementarer Bestandteil des Frameworks, um komplexe Prozesse während des Arbeitens mit KI zu abstrahieren. Für jedes der drei vorgefertigten Notebooks wurde ein Set an unterschiedlichen Widgets entworfen, um die Interaktion mit dem Notebook zu vereinfachen. Im Folgenden werden die einzelnen Widgets pro Notebook aufgelistet und kurz erläutert.

Übersicht der Widgets für das Notebook zur Erstellung eines Datensatzes mit Pinterest:

1. Überprüfung der Einstellungen aller Packages.
2. Eingabe der Logindaten für Pinterest.
3. Eingabe der Pinterest-Links, dessen Bilder gesammelt werden sollen. Hier können Links zu Suchen als auch zu bestimmten Pinterest-Boards hinterlegt werden.
4. Validierung aller Einstellungen.
5. Start des Prozesses der Datensammlung. Hier wird außerdem eine Statusanzeige ausgegeben, wie viel Prozent der Bilder bereits gesammelt wurden.
6. Darstellung des gesammelten Bilddatensatzes.

Übersicht der Widgets für das Notebook zur Bildgenerierung per Texteingabe mit VQGAN:

1. Überprüfung der Einstellungen aller Packages. Hierbei handelt es sich um das gleiche Widget wie beim ersten Notebook.
2. Texteingabe. Basierend auf dieser Texteingabe generiert das Modell VQGAN ein Bild.
3. Optionale Auswahl eines Ausgangsbildes. Falls hier ein Bild hinterlegt wird, nutzt VQGAN dieses als Ausgang für die Generierung eines neuen Bildes.
4. Einstellung der Optionen des Generierungsprozesses. Hier können Output-Ordner, Bildgröße und Anzahl der Iterationen festgelegt werden.
5. Validierung aller Einstellungen. Hierbei handelt es sich um das gleiche Widget wie beim ersten Notebook.
6. Start des Generierungsprozesses. Neben einer Statusanzeige werden auch die zuletzt generierten Iterationen dargestellt.
7. Darstellung des Ergebnisses. Am Ende des Prozesses entsteht ein finales Bild sowie ein Video, welches alle Iterationsschritte darstellt. Diese werden in diesem Widget dargestellt und können heruntergeladen werden.

Übersicht der Widgets für das Notebook, um StyleGAN3 neu zu trainieren:

1. Überprüfung der Einstellungen aller Packages. Hierbei handelt es sich um das gleiche Widget wie beim ersten und zweiten Notebook.
2. Auswahl eines Datensatzes. Hier besteht eine Auswahl an bereits vorbereiteten, spannenden Datensätzen. Außerdem kann hier der eigenständig erstellte Pinte-

rest-Datensatz ausgewählt werden.

3. Output-Folder für das Training festlegen. Hier werden Versionen des neu trainierten Modells abgespeichert.
4. Beschneidung von Bildern. StyleGAN3 benötigt als Input quadratische Bilder, weshalb eine vorherige Manipulation des Datensatzes notwendig ist.
5. Konvertierung von Bildern in ein anderes Farbprofil. StyleGAN3 benötigt Bilder im RGB-Farbraum, weshalb eine Manipulation des Datensatzes notwendig ist.
6. Einstellungen für das Training definieren. Hier kann festgelegt werden, wie viele Trainingsschritte durchgeführt werden sollen. Dazu kann man festlegen ob die Bilder des Datensatzes gespiegelt werden sollen und sich somit der Datensatz verdoppelt.
7. Validierung aller Einstellungen. Hierbei handelt es sich um das gleiche Widget wie beim ersten und zweiten Notebook.
8. Start des Trainingsprozesses. Hier wird der aktuelle Trainingsschritt dargestellt, sowie die zuletzt generierten Bilder des Modells. Außerdem werden erstellte Zwischenspeicherungen des Modells dargestellt. Dieses Widget kann auch genutzt werden, um den Trainingsprozess zu stoppen.
9. Aufnahme des Trainingsprozesses, ausgehend von einer Zwischenspeicherung. Hier kann zunächst eine konkrete Zwischenspeicherung ausgewählt werden. Dann kann eine Anzahl an Trainingsschritten definiert werden, die von der Zwischenspeicherung ausgehend durchgeführt werden sollen. Zuletzt kann der Trainingsprozess wieder gestartet werden.
10. Einstellung des Output-Ordners sowie die Anzahl der Bilder, die durch das fertige Modell generiert werden sollen.
11. Start des Generierungsprozesses. Stellt nach Start eine Statusanzeige dar.
12. Darstellung der generierten Bilder.
13. Download der generierten Bilder.
14. Einstellungen für einen Latent-Space-Walk. Hier wird eine Anzahl an Bildern sowie eine Länge des fertigen Videos definiert.
15. Start des Latent-Space-Walks. Stellt nach Start eine Statusanzeige dar.

16. Darstellung des generierten Videos, sowie Download des Videos.

4.3 Exemplarische Anwendung eines Notebooks

Um die Anwendung der Widgets innerhalb eines Notebooks nachvollziehen zu können, wird im Folgenden das Notebook zum Erstellen eines Bilddatensatzes mit Pinterest exemplarisch beschrieben.

Das Notebook startet mit einer einleitenden Passage, in der die Idee und das Vorhaben des Notebooks beschrieben werden. Die erste Passage endet mit dem ersten Widget, welches zunächst prüft, ob alle technischen Abhängigkeiten gegeben sind, um das Notebook ausführen zu können. Falls nicht, können Einstellungen korrigiert werden.

Scraping Data with Pinterest

This notebook enables you, to create an image dataset from Pinterest.

The creation and curation of datasets is an important part in the work with AI. Datasets enables AI models to learn certain things. Through the creation of a dataset you can therefore determine what the AI model should learn.

Through the creation and curation of an image dataset the designer is able to train an AI model that matches his visual imagination. That is why the creation and curation of image datasets is so important and interesting for designers.

In the end, you could use the created dataset from this notebook to train or fine tune an AI model. More about this under "7. How to continue".

Pinterest is a very powerful visual search engine, which let you search through millions of images. It also enables user to create collection of images, which are called 'Boards'.

Pinterest uses clever algorithms to find good visual results for a search term. That makes it perfect to create well curated image datasets.

You can find out more about Pinterest through following [this link](#).

Run the next cell, to initialize the notebook and install all necessary requirements.

1. Set requirements

✔ All required packages were installed successfully!

Abb. 009: Einleitender Abschnitt des Notebooks

Es folgt ein Widget für die Eingabe des Benutzernamen und Passworts für Pinterest, denn ohne eingeloggtten Nutzer kann der Web-Crawler keine Bilder sammeln. Dafür sind zwei Input-Felder vorgesehen. Über einen Button wird die Eingabe bestätigt und abgespeichert. Darauf folgt ein Widget, um Einstellungen für den Web-Crawler vorzunehmen. Im ersten Schritt werden Pinterest-Links hinzugefügt, dessen Bilder gesammelt werden sollen. Über ein Plus am unteren Ende können weitere Links hinzugefügt werden. Im zweiten Schritt können zwei weitere Einstellungen vorgenommen werden. Zunächst wird über ein Input-Feld der Name des Ordners definiert, indem die gesammelten Bilder abgelegt werden sollen. Danach kann die Menge an Bildern angegeben werden, die gesammelt werden sollen.

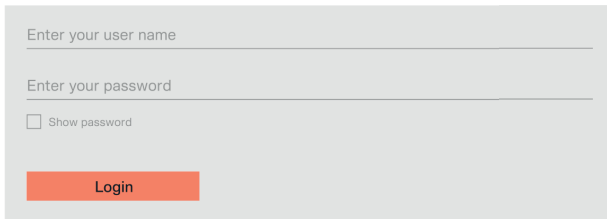
2. Enter your Pinterest login data

The Pinterest Scraper needs access to Pinterest. For that reason you have to add user credentials so that the scraper can login to Pinterest.

Do not worry, the user credentials will only be saved temporarily on that server.

Little hint: You could also create a new Pinterest account just for data collection purposes.

CAUTION: Only works when 2FA is deactivated.



A login form with two input fields: 'Enter your user name' and 'Enter your password'. Below the password field is a checkbox labeled 'Show password'. At the bottom is an orange 'Login' button.

3. Add Pinterest links

With the following widgets you are able to set all the settings for the scraping process.

First you have to add at least one Pinterest link. You can also add more if you want to scrape different links, to create a bigger image dataset. You can add any Pinterest link you want. The link could be the results of a search you made or a board you collected. Here are two example links, you could use:

Link for the search term 'Typography':

<https://www.pinterest.de/search/pins/?q=typography>

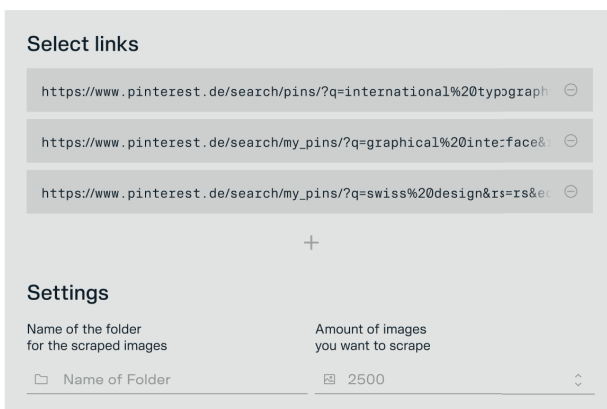
Link to a Pinterest Board about Editorial Design:

<https://www.pinterest.de/loxdelux/cover-editorial-design/>

After adding your Pinterest links, you can set an output folder for the dataset. You will find the folder in the datasets folder. Try to choose a name that represents the scraped dataset in some way.

You can also set the maximum amount of images you want to scrape.

After you have set all the settings, you can continue with the next section.



A settings form titled 'Select links' and 'Settings'. Under 'Select links', there are three input fields containing example Pinterest URLs, each with a clear button (X). Below these is a plus sign (+) to add more links. Under 'Settings', there are two sections: 'Name of the folder for the scraped images' with a text input field containing 'Name of Folder', and 'Amount of images you want to scrape' with a numeric input field containing '2500' and a clear button (X).

Abb. 010: Widgets zur Eingabe des Logins und der Pinterest-Links

Im vierten Schritt können über ein Widget die zuvor getroffenen Einstellungen validiert werden. Die Validierung erfolgt automatisch und vermittelt über Statusanzeigen die Richtigkeit der Einstellungen. Sollte eine manuelle Validierung erforderlich sein, bietet das Widget einen Button, um die Validierung erneut zu starten. Sollten fehlerhafte Einstellungen vorliegen, gibt es Anweisungen, wie diese behoben werden können.

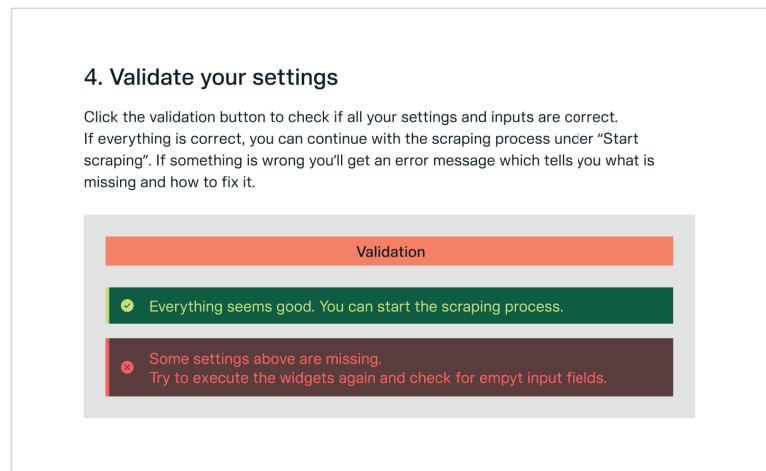


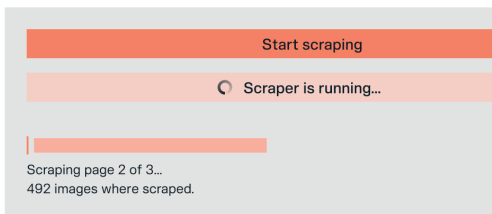
Abb. 011: Widget zur Validierung der Einstellungen

Nach erfolgreicher Validierung kann der Scraping-Prozess gestartet werden. Der Prozess startet über den Klick eines Buttons im nächsten Widget. Nach Starten des Prozesses gibt das Widget eine Statusanzeige aus, wie viel Prozent der zuvor eingestellten Bilder bereits gesammelt wurden. Als letztes Widget folgt eine Galerie, welche die gesammelten Bilder anzeigt. Diese füllt sich parallel zum Scraping-Prozess. In der oberen rechten Ecke kann die Anzahl der Bilder pro Reihe eingestellt werden.

5. Start scraping

If the validation passed, you can click the "Start scraping" button to start the process. A progress bar will indicate the progress in the scraping process:

While the scraping is running the results will appear in the gallery widget



6. Explore the scraped dataset

Abb. 012: Widget zum Starten des Scraping-Prozesses und zur Darstellung des Datensatzes

Das Notebook endet mit einem Hinweis, wie ausgehend von den Ergebnissen weitergearbeitet werden kann und welche weiteren Notebooks von Interesse sein könnten.

7. How to continue

Well done, you created a dataset via Pinterest!
You could use it directly to fine tune StyleGAN3 on your dataset, to create your first own AI model.
You can find out more under this notebook:

- [Fine tune StyleGAN3](#)

Or if you want to get directly creative with AI you could use VQGAN-CLIP to create new images trough text prompts.
You can find out more under this notebook:

- [Use CLIP-guided VQGAN to generate images](#)

Abb. 013: Weiterführender Abschnitt des Notebooks

4.4 Grafische Entscheidungen

Im Folgenden werden generelle grafische Gestaltungsentscheidungen aufgeführt und begründet.

4.4.1 Logo

Das Logo besteht aus dem Namen des Frameworks ‚IO‘, sowie der Unterschrift ‚An AI framework for designer‘. Dabei wird das I, das O und die Unterschrift als einzelnes Modul gesehen. Diese Module können beliebig angeordnet werden, sodass zum Beispiel die Unterschrift zwischen dem I und dem O stehen kann. Das I und das O können außerdem formatfüllend gestreckt werden.

Durch die Modularität und der Möglichkeit des Streckens bietet das Logo große Flexibilität in der Anwendung. Außerdem greift es die Vielfältigkeit des Frameworks auf.

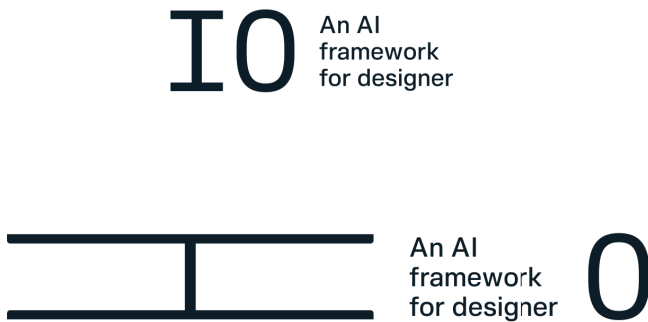


Abb. 014: Diverse Möglichkeiten der Logo-Darstellung

4.4.2 Farbwahl

Als Akzentfarbe wird ein gedecktes Orange verwendet. Es bezieht sich dabei auf das Orange des Jupyter-Logos, bietet allerdings auch genügend Eigenständigkeit, um IO als eigenes System zu repräsentieren. Das Orange kommt zum Einsatz, um grafische Elemente sowie Interface-Elemente hervorzuheben. Für Schrift und Icons kommt ein leicht bläulicher Schwarzton zum Einsatz, um den Kontrast zum meist weißen Hintergrund zu reduzieren und für mehr Lesbarkeit zu sorgen. Um das angepasste Jupyter Lab-Interface und die Widgets farblich hierarchisch besser gliedern zu können, wird außerdem eine Reihe diverser Grautöne verwendet.

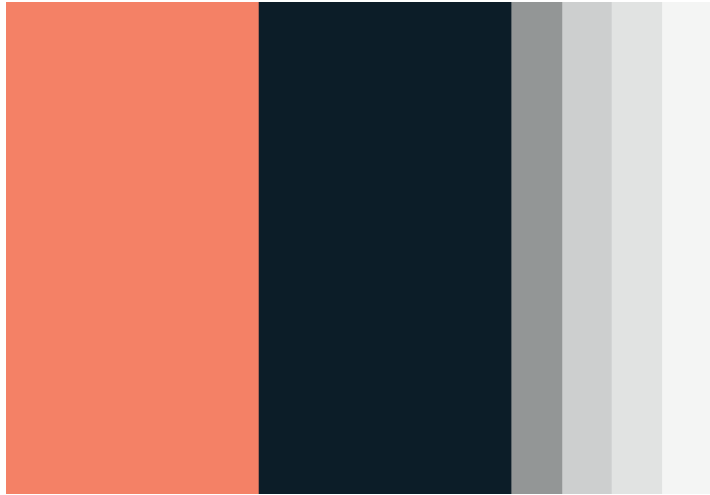


Abb. 015: Farbpalette des Frameworks

4.4.3 Typografie

Als Schrift kommt die ‚Slussen‘ sowie die ‚Slussen Mono‘ der Type-Foundry Blaze Type zum Einsatz. Diese sind besonders geeignet, da sowohl die Groteskschrift für die Darstellung der Texte sowie die Monospace-Schrift für die Darstellung des Codes von der gleichen Schriftfamilie abstammen und dadurch ein einheitliches Schriftbild entsteht. Außerdem entsteht durch die Anwendung der beiden Schriften ein angenehmer Grauwert, was die Lesbarkeit der Notebooks fördert.

Durch den technischen, klaren Aufbau der Slussen kann diese vielseitig auf allen weiteren Medien, wie zum Beispiel der Website, verwendet werden.

Slussen

Slussen Mono

Abb. 016: Schriften des Frameworks

4.4.4 Icons

Für die Icons wurde auf das frei verfügbare Icon-Set des IBM Carbon Design Systems zurückgegriffen. Die reduzierten Icons sorgen dabei für einen modernen Look und ergänzen sich gut mit der Schrift. Außerdem ist das Set gut ausgebaut, wodurch es für (fast) alle Icons des Jupyter Lab-Interfaces ein Äquivalent anbietet.

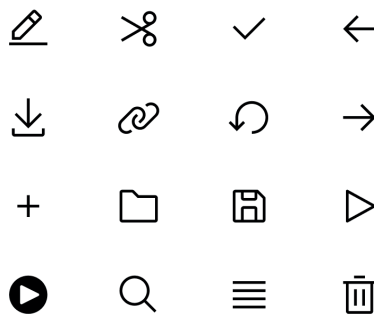


Abb. 017: Eine Auswahl der genutzten Icons

4.5 Zielgruppe

Zielgruppe des Frameworks sind angehende und erfahrende Gestalter*innen, die sich mit dem Thema KI als Gestaltungsmittel auseinandersetzen wollen. Dabei ist es irrelevant, ob diese Vorerfahrungen mitbringen oder nicht. Für Einsteiger bietet das Framework Aufklärungsmaterial sowie Ansätze sich experimentell mit KI auszuprobieren. Für fortgeschrittene Gestalter*innen, sowohl im Bereich der Programmierung als auch im Bereich der KI, bietet das Framework einen Editor sowie vorgefertigte Widgets, um die Arbeit mit KI einfacher zu gestalten.

Es soll hervorgehoben werden, dass das Projekt vor allem mit Fokus auf unerfahrene Gestalter*innen im Themenbereich KI konzipiert wurde und darauf ausgelegt ist, ihnen einen ansprechenden Weg anzubieten sich mit KI als Gestaltungsmedium auseinanderzusetzen.

5. Technische Umsetzung

Im Folgenden wird die technische Umsetzung der einzelnen Bestandteile des Frameworks beschrieben.

Die Website ist mit dem JavaScript-Framework Svelte⁵⁵ umgesetzt. Dies ermöglicht den Einsatz moderner Webtechnologien und komponentenbasiertem Entwickeln, welches den Entwicklungsprozess vereinfacht.

Die einfache Webansicht der Jupyter Notebooks wird über eine Extension für Jupyter Lab, namens Voilà⁵⁶, umgesetzt. Um Jupyter Lab anzupassen, wurden bereits existierende Erweiterungen genutzt als auch eine eigene entwickelt. Dafür wurde auf einem Template für Jupyter Lab aufgebaut.

Die Entwicklung der Widgets basiert auch auf einem Template, welches die Umsetzung der Widgets mit Svelte ermöglicht. Der Einsatz von Svelte vereinfacht auch hier den Entwicklungsprozess.

Es folgt eine Liste aller Open-Source-Projekte, die für die Entwicklung dieses Projektes verwendet wurden.

1. Elyra Code Snippet Extension
(<https://github.com/elyra-ai/elyra>)
1. Jupyter Lab
(<https://github.com/jupyterlab/jupyterlab/>)
2. Jupyter Lab Extension Cookiecutter
(<https://github.com/jupyterlab/extension-cookiecutter-ts>)
3. Jupyter Lab Unfold
(<https://github.com/martinRenou/jupyterlab-unfold>)
4. Pinterest Infinite Crawler
(<https://github.com/mirusu400/Pinterest-infinite-crawler>)
5. StyleGAN 3
(<https://github.com/NVlabs/stylegan3>)
6. Svelte
(<https://github.com/sveltejs/svelte>)

55. Vgl. Svelte, o.D., <<https://svelte.dev/>>, 26.06.2022, 18:43Uhr

56. Vgl. Voilà, o.D., <<https://voila.readthedocs.io/en/stable/index.html>>, 26.06.2022, 18:46Uhr

7. Voilà
(<https://github.com/voila-dashboards/voila/>)
8. VQGAN-CLIP
(<https://github.com/nerdyrodent/VQGAN-CLIP>)
9. Widget Svelte Cookiecutter
(<https://github.com/cabreraalex/widget-svelte-cookie-cutter>)

6. Fazit und Ausblick

In dieser Arbeit wird die Relevanz der Anwendung von KI für den Gestaltungsberuf dargestellt. Um den Zugang für Gestalter*innen zu vereinfachen, wurde ein modulares Framework entwickelt, welches diverse Zugänge anbietet sich dem Thema zu nähern. Das entstandene Framework basiert auf Computational Notebooks, um das Vermitteln von Konzepten sowie die Nutzung von künstlicher Intelligenz in einer Oberfläche zu bündeln.

Es wurden drei Anwendungsfälle für das entwickelte System dargestellt. Dazu zählen das Erstellen eines Datensatzes, die kreative Nutzung von KI, sowie das Neutrainieren von KI.

An dieser Stelle soll erwähnt werden, dass es noch weitere Anwendungsfälle gibt, die nicht aufgegriffen wurden. Darunter fallen unter anderem das Kuratieren von Datensätzen oder die Anwendung weiterer Modelle, die keinen generativen Ansatz verfolgen. Das System soll durch Widgets erweitert werden, welche das Säubern von Bilddatensätzen und die Anwendung weiterer KI-Modelle ermöglichen. Es ist das Ziel eine Art Widget-Baukastensystem zu entwickeln, welches den Gestalter*innen maximale Flexibilität in der Anwendung von KI bietet.

Das Projekt soll im Rahmen des KITEGG-Verbundvorhabens fortgesetzt werden, um Gestalter*innen den Zugang zur Arbeit mit KI in Zukunft weiter zu vereinfachen.

Literaturverzeichnis

ALLES ÜBER PINTEREST, < <https://help.pinterest.com/de/guide/all-about-pinterest>>, 30.05.2022, 11:11Uhr.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, in: Lexico, o.D., <https://www.lexico.com/definition/artificial_intelligence>, 30.05.2022, 11:33Uhr.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE: THREATS AND OPPORTUNITIES, in: European Parliament, 2020, <<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200918STO87404/artificial-intelligence-threats-and-opportunities>>, 30.05.2022, 16:11Uhr.

BRYSON, JOANNA J: The Past Decade and Future of AI's Impact on Society, in: Towards a New Enlightenment? A Transcendent Decade, Madrid: BBVA, 2018, <<https://www.bbvaopenmind.com/en/articles/the-past-decade-and-future-of-ais-impact-on-society/>> 30.05.2022, 16:04Uhr.

BÄUERLE, ALEX/ÁNGEL ALEXANDER CABRERA/FRED HOHMAN/MEGAN MAHER/DAVID KOSKI/XAVIER SUAU, TITUS BARIK/DOMINIK MORITZ: Symphony: Composing Interactive Interfaces for Machine Learning, in: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22), 2022, S. 2, <<https://doi.org/10.1145/3491102.3502102>>, 30.05.2022, 10:44Uhr.

CRAWFORD, KATE/TREVOR PAGLEN: Excavating AI: The Politics of Images in Machine Learning Training Sets, 2019, <<https://excavating.ai/>>, 30.05.2022, 15:02Uhr.

CRESWELL, ANTONIA/TOM WHITE/VINCENT DUMOULIN/KAI ARULKUMARAN/BISWA SENGUPTA/ANIL A BHARATH: Generative Adversarial Networks: An Overview, in: IEEE Signal Processing Magazine Special Issue on Deep Learning for Visual Understanding, 2017, S.1–2 sowie 6, <<https://doi.org/10.48550/arXiv.1710.07035>>, 30.05.2022, 18:35Uhr.

CROWSON, KATHERINE/STELLA BIDERMAN/DANIEL KORNIS/DASHIELL STANDER/ERIC HALLAHAN/LOUIS CASTRICATO/EDWARD RAFF: VQGAN-CLIP: Open Domain Image Generation and Editing with Natural Language Guidance, 2022, S.1–31<<https://doi.org/10.48550/ar>

Xiv.2204.08583>, 31.05.2022, 16:50Uhr.

DE BLESER, FREDERIK: GANDeLve - a Visual Interface for Creative AI, in: Proceedings of the 33rd Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 2019, S. 1, <https://neurips2019creativity.github.io/doc/gandelve_2019.pdf>, 30.05.2022, 10:35Uhr

DEEP LEARNING, in: IBM, 2020, <<https://www.ibm.com/cloud/learn/deep-learning>>, 30.05.2022. 12:30Uhr.

DENG, JIA/WEI DONG/RICHARD SOCHER/LI-JIA LI/KAI LI/LI FEI-FEI: ImageNet: A Large-Scale Hierarchical Image Database, in: 2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2009, S.1, <<https://doi.org/10.1109/CVPR.2009.5206848>>, 30.05.2022, 15:10Uhr.

GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS: INTRODUCTION, 2019, <<https://developers.google.com/machine-learning/gan>>, 30.05.2022, 18:29Uhr.

GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS: OVERVIEW OF GAN STRUCTURE, 2019, <https://developers.google.com/machine-learning/gan/gan_structure>, 30.05.2022, 18:45Uhr.

JUPYTERLAB IS READY FOR USERS, in: Jupyter Blog, 2018, <<https://blog.jupyter.org/jupyterlab-is-ready-for-users-5a6f039b8906>>, 30.05.2022, 21:20Uhr.

KARRAS, TERO/MIIKA AITTALA/JANNE HELLSTEN/SAMULI LAINE/JAAKKO LETHINEN/TIMO AILA: Training Generative Adversarial Networks with Limited Data, 2020, S.1–37<<https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.06676>>, 31.05.2022, 17:03Uhr.

KINGMA, DIEDERIK P./MAX WELING: An Introduction to Variational Autoencoders, in: Foundations and Trends in Machine Learning, 2019, <<https://doi.org/10.1561/22000000056>>, 30.05.2022, 21:26Uhr.

KNUTH, DONALD E.: Literate Programming, Stanford, USA, 1992, S. 99-101.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI), in: IBM, 2020, <<https://www.ibm.com/de-de/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>>, 30.05.2022, 11:52Uhr.

LUBER, STEFAN/NICO LITZEL: Was ist ein Webcrawler?, in: Bidata Insider, 2018, <<https://www.bigdata-insider.de/was-ist-ein-webcrawler-a-704217/>>, 30.05.2022, 11:14Uhr.

MACHINE LEARNING FOR DESIGNERS, in: O'REILLY, o.D., <<https://www>.

oreilly.com/library/view/machine-learning-for/9781491971444/ch01.html>, 30.05.2022, 13:01Uhr.

MANOVICH, LEV/EMANUELE ARIELLI: Artificial Aesthetics: A critical guide to AI, media and design, 2021, S.4 sowie 6, < http://manovich.net/content/04-projects/165-artificial-aesthetics/artificial_aesthetics.chapter_1.pdf>, 30.05.2022, 16:58Uhr.

MCCHARTY, JOHN: What is artifical intelligence, 2007, S.2, <<https://cse.unl.edu/~choueiry/S09-476-876/Documents/whatisai.pdf>>, 30.05.2022, 11:40Uhr.

NEUFELD, ARTUR: About creativity, algorithms and the future of graphic design, Part 1, 2017, <<http://www.arturneufeld.com/research/fontjoy>>, 30.05.2022, 17:02Uhr.

PHILIPS, MIKLOS: AI and Design: why AI is your creative partner, in: UX Collective, 2020, <<https://uxdesign.cc/ai-and-design-ai-is-your-creative-partner-cb035b8ef107>>, 30.05.2022, 13:09Uhr.

PROJECT JUPYTER, o.D., <<https://jupyter.org/>>, 30.05.2022, 21:10Uhr.

ROCCA, JOSEPH/BAPTISTE ROCCA: Understanding Variational Autoencoders (VAEs), in: Towards Data Science, 2019, <<https://blog.jupyter.org/jupyterlab-is-ready-for-users-5a6f039b8906>> 30.05.2022, 21:23Uhr.

RULE, ADAM/AURÉLIEN TABARD/ JAMES HOLLAN: Exploration and Explanation in Computational Notebooks, in: ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2018, S.4–5, <<https://dx.doi.org/10.1145/3173574.3173606>>, 30.05.2022, 21:06Uhr.

SCHUHMANN, CHRISTOPH/RICHARD VENCU/ROMAIN BEAUMONT, ROBERT KACZMARCZYK/CLAYTON MULLIS/AARUSH KATTA/THEO COOMBES/JENIA JITSEV/ARAN KOMATSUZAKI: LAION-400M: Open Dataset of CLIP-Filtered 400 Million Image-Text Pairs, 2021, S.2, <<https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.02114>>, 30.05.2022, 15:17Uhr.

SLANTED MAGAZINE SPRING/SUMMER 2021 37 AI, Karlsruhe: Slanted Publishers, 2021, S. 13, 36 sowie 75.

SVELTE, o.D., <<https://svelte.dev/>>, 26.06.2022, 18:43Uhr

THE JUPYTER NOTEBOOK, o.D., <<https://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/notebook.html>>, 30.05.2022, 21:12Uhr.

VOLIÀ, o.D., <<https://voila.readthedocs.io/en/stable/index.html>>, 26.06.2022, 18:46Uhr

WICHERT, ANDREAS: Künstliche Intelligenz, in: Spektrum, 2000, <<https://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/kuenstliche-intelligenz/6810>>, 30.05.2022, 11:31Uhr.

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 001: Kavlakoglu, Eda: AI vs. Machine Learning vs. Deep Learning vs. Neural Networks: What's the Difference?, in: IBM, 2020 <<https://www.ibm.com/cloud/blog/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks>>, 31.05.2022, 22:58Uhr.

ABBILDUNG 002–017: Abbildungen des Autors.

Impressum

FRANCESCO SCHEFFCZYK

BETREUT DURCH
Prof. Florian Jenett

BACHELORARBEIT
im Studiengang Kommunikationsdesign
Hochschule Mainz
2022

