

The Future of Design Systems

Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz
auf die Entwicklung und Nutzung
von Designsystemen

Bachelorthesis

Lena Hoffmann

Wintersemester

2023/24

Fachhochschule Potsdam

Interfacedesign

Betreuung

Prof. Reto Wettach

Prof. Dr. Frank Heidmann

Inhaltsverzeichnis

THEORIE

- 04** **Abstract**
- 05** **Einleitung**
- 06** **Künstliche Intelligenz und Design**
 - 07** Die Relevanz von künstlicher Intelligenz für Designer:innen
 - 11** Die Grundlagen von künstlicher Intelligenz
 - 22** KI-Tools und ihre Anwendungsmöglichkeiten im Designprozess
 - 30** Aktueller Stand zum Gebrauch von KI im Arbeitsalltag
- 32** **Designsysteme**
 - 33** Definitionen von Designsystemen
 - 34** Vorteile von Designsystemen
 - 36** Designsysteme in der Praxis

44	Konzeptentwicklung: KI-Designsysteme
45	Designmethode
46	Problemraum
51	Lösungsraum
54	Prototyp
60	Reflexion
61	Literaturverzeichnis
63	Abbildungsverzeichnis
65	Eidesstattliche Erklärung

Abstract

Künstliche Intelligenz (KI) gilt als zukunftsweisende Technologie und stößt auf ein immer größeres Interesse in Wissenschaft, Wirtschaft und Medien. KI als eigenständige Forschungsdisziplin gibt es bereits seit den fünfziger Jahren¹, doch dank steigender Rechenleistung, neuen Algorithmen und wachsenden Datenmengen konnten sich KI-Systeme in den letzten Jahren in etlichen Anwendungsfällen durchsetzen.

Auch in Designprozessen spielt KI eine immer größere Rolle. Denn KI hat unter anderem das Potenzial neue gestalterische Techniken zu ermöglichen und durch Automatisierungen Prozesse zu beschleunigen. Bereits 2017 hat Airbnb einen frühen Prototypen vorgestellt — es handelt sich um eine KI, die alle Komponenten des Designsystems von Airbnb erkennen und zuordnen kann und grobe Designskizzen in einen Quellcode umwandelt.²

Die vorliegende Arbeit behandelt die Forschungsfrage, welchen Einfluss künstliche Intelligenz auf Designsysteme haben wird. Zunächst wird dafür in einem theoretischen Teil ein grundlegendes Verständnis für sowohl KI im Design, als auch für Designsysteme geschaffen und somit der aktuelle Stand erfasst. Aufbauend auf der Recherche wird ein Prototyp für ein zukünftiges Szenario im Kontext von Designsystemen und KI vorgestellt.

1 Konrad, 1998

2 Wilkins, 2017

Einleitung

Mittlerweile ist es klar, dass KI nicht nur ein weiterer Hype ist, der bald wieder in Vergessenheit geraten wird. Auch wenn es diese Technologie bereits seit einiger Zeit gibt, macht sie aktuell rasante Fortschritte. Sie verändert unsere Welt, darunter auch die Arbeitswelt. Selbst die kreativen Berufe, bei denen viele sicher waren, dass eine Maschine sie nicht übernehmen kann, sind davon nicht ausgeschlossen. Diese Veränderung muss nichts Schlechtes bedeuten.

Im Gegenteil, es ermöglichen sich viele neue Möglichkeiten.

Die Designbranche ist dabei keine Ausnahme, da KI auch hier eine wachsende Rolle spielt. Die Potenziale reichen von Automatisierung von Prozessen bis hin zu einem kompletten Management des Designsystems durch eine KI. Diese Potenziale für die Zukunft möchte ich näher untersuchen. Dafür schaffe ich zunächst ein grundlegendes Verständnis über künstliche Intelligenz, seine Anwendung im Design und über Designsysteme. Im Anschluss wird ein fiktives Gestaltungskonzept anhand von aktuellen Herausforderungen von Designsystemen erarbeitet.

Theorie

Künstliche Intelligenz im Design

Die Relevanz von künstlicher Intelligenz für Designer:innen

Im folgenden Abschnitt geht es um die Frage, ob überhaupt die Notwendigkeit für Designer:innen besteht sich mit KI auseinanderzusetzen.

Um etwas gestalten zu können, braucht man Werkzeuge. Diese Gestaltungswerkzeuge sind die Grundlage für Design, denn nur durch sie, ist es möglich Gestaltung zu planen und zu implementieren. Mit der Zeit haben sie sich gewandelt. Während man in der Vergangenheit ausschließlich analoge Mittel nutzen konnte, werden heutzutage digitale Gestaltungswerkzeuge bevorzugt, denn nur diese können die zunehmend komplexeren Aufgaben zufriedenstellend ausführen. Aktuell lässt sich ein Trend zu intelligenten Gestaltungswerkzeugen abzeichnen. Laut Engenhardt & Löwe bringen diese die Besonderheit mit, dass man nun auf der Grundlage von Vorhersagen gestalten kann. Das ermöglicht neue, kreativere oder effektivere Möglichkeiten zur Gestaltung. Um das volle Potenzial ausschöpfen zu können, bedarf es jedoch ein grundlegendes Verständnis über ihre Funktionsweise.³

Auch Figma beschreiben in ihrem Blogartikel „The future of design systems is automated“ von 2023 diese Veränderungen der genutzten Gestaltungstools. Sie fokussieren sich auf Plug-ins und Widgets, die man in Figma implementieren kann. Die Plug-ins, die speziell für Designsysteme entwickelt sind, lassen sich meist in folgende zwei Kategorien unterteilen: zum Einen die Automatisierung einer Reihe von existierenden Aufgaben und zum Anderen die Erweiterung um Features, wie beispielsweise die Verbesserung von Accessibility oder Funktionen zum Testen von Designs.

3 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 16

Wenn Plug-ins die Funktionalität und Widgets die Benutzerfreundlichkeit verbessern, bietet KI beidem eine neue Grundlage.

Anhand der beliebtesten Tools, die in Figma genutzt werden, lassen sich die aktuellen Pain-Points erkennen, und sie geben Hinweise darauf, wie KI diese verbessern kann. So lässt sich beispielsweise das Bedürfnis erkennen, schnell Icons, Texte und andere Inhalte generieren zu können.⁴

Zusammengefasst gibt es bereits jetzt eine Vielzahl an neuen und beliebten Gestaltungswerkzeugen auf der Basis von KI. Dies ist nicht verwunderlich, denn Gestaltungswerkzeuge waren schon immer im Wandel und haben sich fortlaufend entwickelt. Die Anwendungsgebiete von KI eignen sich besonders für Tools, die Prozesse automatisieren können oder beim Gestaltungsprozess neue Möglichkeiten bieten. Designer:innen müssen mit ihren Werkzeugen vertraut sein und sich mit deren grundlegender Funktionsweise beschäftigen, damit sie diese möglichst effektiv nutzen können und ihr volles Potenzial ausgeschöpft werden kann.

Ein weiteres Argument, das Engenhardt & Löwe nennen, ist dass sich nicht nur die Gestaltungswerkzeuge erweitert haben, sondern dass sich auch die Arbeitsbereiche von Designer:innen ausgeweitet haben. Designer:innen werden von Beginn an bei agilen Prozessen zur Innovation und Produktentwicklung einbezogen. Sie erforschen nutzerorientierte Lösungen, die auf tatsächliche Bedürfnisse abzielen, und setzen diese in komplexe digitale Lösungen um.⁵

Als Designer:in gestaltet man Nutzer:innenerfahrungen. Diese werden durch den Einsatz von KI grundlegend verändert und folglich werden neue Erwartungen und Anforderungen geschaffen.

4 figma.com/de/blog/the-future-of-design-systems-is-automated/

5 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 17

Nun ist es möglich Präferenzen, Vorlieben und Handlungen zu antizipieren und das Produkt dementsprechend individuell anzupassen.

Der Einsatz von KI bietet viele Vorteile für ein Unternehmen. Der Geschäftsführer der Kreativ- und Designagentur Triplesense Reply Oliver Bohl schreibt in seinem Artikel „Künstliche Intelligenz krönt die Customer Experience“, dass Unternehmen, die künstliche Intelligenz einsetzen, entscheidende Marktvorteile erzielen können.

Als Beispiel für eine personalisierte und effizientere User Experience nennt er eine der führenden Cloud-KI-Lösungen Persado. Persado generiert natürliche Sprache in Kombination mit Machine Learning und experimentellen Design. Das Ziel ist es, verschiedene Kundengruppen zu identifizieren und emotional und personalisiert mit ihnen zu kommunizieren. Bohl beschreibt einen aktuellen Trend zu prädiktivem Marketing und die damit verbundene Personalisierung. Das Ziel ist es nun, Kundenwünsche vorherzusagen und mittels Predictive Analysis personalisiert zu erfüllen. Es werden vermehrt neue Prognosemodelle genutzt, die das vorherige Kundenverhalten extrapolieren und dieses durch optimierte Marketingmedien und -botschaften zu verändern. Außerdem führt KI zu besseren Insights und steigert die Effizienz des Marketings durch das Versprechen „den Marketingzyklus in dynamische, fast augenblickliche, personalisierte Verbraucheraktivierungen umzuwandeln, bei denen Aktionen in Echtzeit analysiert werden und als neue Inputs für die Customer Experience behandelt werden“. Fundierte und präzise Vorhersagen als fester Bestandteil des Marketings werden zukünftig möglich und normal sein.⁶

6 Bohl, 2022

Zudem wird die Technologie für immer mehr Menschen verfügbar, der Preis für Vorhersagen sinkt. Agrawal et al. sagen voraus, dass KI in der Zukunft aus diesem Grund vermehrt gebraucht wird und, dass man sie darüber hinaus auch an unerwarteten Stellen finden wird.⁷ Es ist ein simples wirtschaftliches Prinzip: wenn der Preis von etwas sinkt, wird es auch häufiger genutzt⁸.

Designer:innen arbeiten in der Regel in interdisziplinären Teams, darunter auch mit Data Scientists und Entwickler:innen. Engenhardt & Löwe betonen die Wichtigkeit eines gemeinsamen Verständnisses und eines gelingenden Austausches im Team, damit Innovationspotenziale ausgeschöpft werden können.⁹

7 Agrawal et al., 2018, S. 13

8 Agrawal et al., 2018, S. 9

9 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 17

Die Grundlagen von künstlicher Intelligenz

KI begegnet uns mittlerweile in nahezu allen Lebensbereichen: von Suchanfragen im Internet, bis hin zu Kauf- oder Videoempfehlungen bei Netflix oder Amazon, sowie bei persönlichen Assistenten wie Alexa oder Siri und Navigationssystemen — um nur einige Beispiele zu nennen. Obwohl wir alle im Alltag von KI profitieren und sie nutzen, ist vielen nicht bekannt, was sich hinter dem Begriff verbirgt und wie sie funktioniert. Deswegen haben viele eine überzogene Vorstellung von der Wirkung und dem Potenzial von künstlicher Intelligenz.

Dies wird durch die Bezeichnung verstärkt, da sie eine Gemeinsamkeit mit menschlicher Intelligenz betont, obwohl diese kaum vorhanden ist. Zudem gibt es in der Forschung keine einheitliche Definition von Intelligenz. Dabei ist für eine aufgeklärte Diskussion ein grundlegendes Verständnis über künstliche Intelligenz nötig. Im Folgenden soll es um eine Einführung in die Thematik gehen, bei der keine mathematische Vorkenntnisse vorausgesetzt werden.

Definitionen künstlicher Intelligenz

Künstliche Intelligenz ist ein Oberbegriff und bezeichnet verschiedene Informatikverfahren, die in der Lage sind, eigenständig Lösungen für bestimmte, begrenzte Problembereiche zu generieren. Dabei ist die Optimierung der Ergebnisse von Grund auf eingebaut, denn sie lernen, ihre eigenen Fehler zu korrigieren.¹⁰

10 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 16

Andere Definitionen von künstlicher Intelligenz beinhalten oft das Kriterium, dass die Systeme mit ihrer Umgebung interagieren. Sie nehmen Informationen auf, reagieren auf diese und lernen daraus um zukünftiges Verhalten abzuleiten.¹¹

Agrawal et al. betonen in ihrem Buch „Prediction Machines“ das Konzept der Vorhersage als Kernfunktion von KI. Sie beschreiben die Vorhersage als einen Prozess, bei dem fehlende Informationen durch vorhandene Informationen ergänzt werden.¹² Vorhersagen müssen sich nicht zwingend auf die Zukunft beziehen, sondern können sich sowohl auf die Vergangenheit, als auch auf die Gegenwart, und auf die Zukunft beziehen.¹³

Algorithmen als Grundstein der Programmierung

Algorithmen sind für Computer verständlich formulierte, konkrete Handlungsanweisungen um ein Problem zu lösen. Sie sind zeitlich begrenzt und werden von der Maschine nacheinander abgearbeitet.

Bei der fest kodierten, regelbasierten Programmierung werden bestimmte Daten als Eingabedaten vorgegeben und durch die Ausführung des Algorithmus zu Ausgabedaten umgewandelt. Jedoch sind nicht alle Probleme durch fest definierte Schritte zu lösen. Die Methode der regelbasierten Programmierung scheitert bei komplexen Problemen, bei denen es zu viele oder unbekannte Faktoren gibt, die ein Algorithmus zu beachten hätte. Ein Beispiel für ein solches Problem ist die Prognose, welche Filme für eine bestimmte Person besonders interessant sind, also eine individuell angepasste

11 Kersting et al., 2019, S. 7

12 Agrawal et al., 2018, S. 13

13 Agrawal et al., 2018, S. 23f

Filmempfehlung. In diesem Fall gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten, die ein Algorithmus beachten müsste. Trotzdem gibt es Algorithmen, die auch solche Probleme lösen können. Anstatt den genauen Lösungsweg vorzugeben, gibt man den Algorithmen ein Optimierungsproblem und ermächtigt sie dazu aus einer enormen Vielzahl von Einzeldaten logische Schlüsse zu ziehen.¹⁴

Wenn Algorithmen lernen: Machine Learning

Häufig werden die Begriffe „künstliche Intelligenz“ und „Machine Learning“ synonym verwendet, jedoch unterscheiden sie sich in verschiedener Hinsicht. Im gegenwärtigen Diskurs über KI handelt es sich häufig um Systeme, die auf Methoden des Machine Learnings zurückgreifen.¹⁵

Wie bereits erwähnt, ist künstliche Intelligenz ein Oberbegriff, der jene Software und Programme beschreibt, die in der Lage sind, Probleme eigenständig zu lösen. Machine Learning bzw. maschinelles Lernen hingegen stellt einen Teilbereich von künstlicher Intelligenz dar, bei dem Algorithmen aus Daten lernen können. Damit wird die Frage aufgeworfen: Was bedeutet es eigentlich, etwas zu lernen?

Laut Simons Definition aus dem Jahr 1983 bezeichnet Lernen die Veränderungen eines Systems, die es ihm ermöglichen, bei erneuter Durchführung einer gleichgelagerten Aufgabe, bessere Leistungen zu erbringen¹⁶. Intelligentes Verhalten impliziert, aus Erfahrungen lernen zu können und das Verhalten entsprechend anzupassen. Deswegen gibt man lernenden Algorithmen ein Optimierungsproblem, welches sie sukzessive lösen¹⁷.

14 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 18f

15 Kersting et al., 2018, S. 8

16 Simon, 1983, S. 28

17 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 19

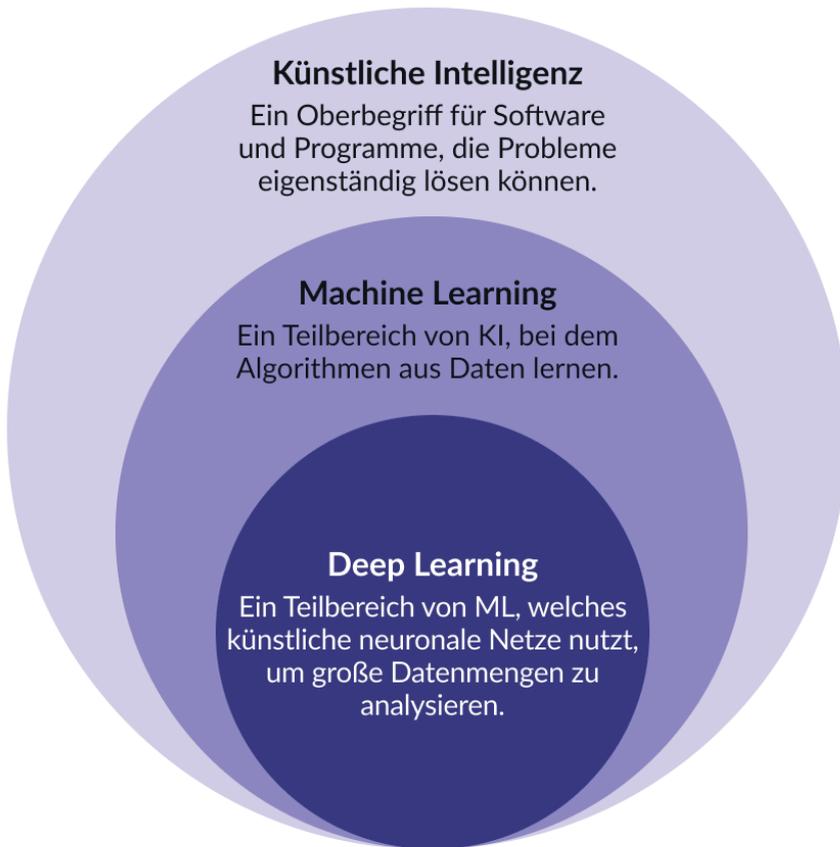


Abb. 1 ◀ Abgrenzung der Begriffe Künstliche Intelligenz (KI), Machine Learning (ML) und Deep Learning (DL)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Man beginnt mit einem sehr allgemeinen Modell, das zahlreiche freie Parameter enthält. Der Lernprozess besteht darin, diese Parameterwerte so zu optimieren, dass das Modell bestmöglich zu den vorliegenden Trainingsdaten passt. Ausgehend von den Trainingsdaten spezialisiert sich das Modell durch die Wahl der Parameter auf die konkrete Aufgabe, die den Daten zugrunde liegt.¹⁸

18 Alpaydin, 2021, S. 1

Zwei wesentliche Konzepte beim maschinellen Lernen sind die Generalisierung, also von vielen Einzeldaten auf ein in ihnen verborgenes, übergeordnetes Prinzip zu schließen, und die Bestimmung neuer, unbekannter Daten auf der Basis des gelernten Prinzips.¹⁹

Es gibt verschiedene Machine Learning-Ansätze, die je nach Aufgabe zum Einsatz kommen. Hierbei gibt es drei wichtige Strategien:

- Überwachtes Lernen (Supervised Learning)
- Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Learning)
- Bestärkendes Lernen (Reinforcement Learning)

Beim überwachten Lernen sind bereits die korrekten Ausgabewerte bekannt und der Algorithmus lernt iterativ die Abhängigkeiten zwischen Datenpunkten²⁰. Das korrekte Ergebnis wird vor dem Lernprozess als Label hinterlegt. In einer überwachten Lernphase gleicht der Algorithmus immer wieder zwischen prognostiziertem und korrektem Ergebnis ab und lernt anhand des Labels, wie es optimieren muss. Ist der Algorithmus fertig trainiert, kann er auch unbekannte Daten richtig bestimmen.²¹

Beim unüberwachten Lernen sind hingegen nur die Eingabedaten vorhanden und das Ziel besteht darin, Regelmäßigkeiten in den Eingabewerten zu entdecken. Eine Möglichkeit hierfür ist zum Beispiel die Clusteranalyse, bei der man Häufungen oder Gruppierungen in Eingabewerten finden kann.²²

19 Daumé, 2017, S. 9

20 Alpaydin, 2021, S. 11f

21 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 20f

22 Alpaydin, 2021, S. 11f

Zwischen dem überwachten und unüberwachten Lernen bestehen auch Mischformen, die als „Semi-supervised Learning“ zusammengefasst werden²³.

In einigen Fällen besteht die Ausgabe eines Systems aus Aktionen. Eine Sequenz von korrekten Aktionen, die zum Ziel führen, bezeichnet man als Taktik. In diesen Fällen ist nicht die einzelne Aktion von Bedeutung, sondern vielmehr die Taktik. Der Lernalgorithmus sollte in der Lage sein, die Qualität von Taktiken einzuschätzen und von vergangenen erfolgreichen Aktionssequenzen zu lernen um eine Taktik generieren zu können. Diese Lernmethoden nennt man Algorithmen des bestärkenden Lernens.²⁴ Bei dieser Methode belohnt oder bestraft man die einzelnen Schritte des Lösungswegs, die einen Gesamtscore ergeben. Dadurch lernt der Algorithmus welche Handlungen stärker belohnt werden, und optimiert dadurch sein Verhalten.²⁵

Wichtige Klassen des Machine Learnings

Es gibt eine Vielzahl an Verfahren der Modellbildung. Zunächst wird ein Überblick über einige wichtige Verfahren gegeben. Auf deren genaue Funktionsweise kann im Rahmen dieser Arbeit nur in begrenztem Umfang eingegangen werden.

Das einfachste Verfahren des überwachten Lernens ist das der *Regression*. Wenn zwischen zwei Variablen ein linearer Zusammenhang besteht, lässt sich dieser als lineare Funktion darstellen, mit einer unabhängigen Eingangsvariable und einer abhängigen Ausgangsvariable. Ein Beispiel zur Veranschaulichung: je größer ein Mensch, desto größer auch der passende Schuh. Durch das mathematische Verfahren der Regression werden die Parameter der Funk-

23 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 21

24 Alpaydin, 2021, S. 12

25 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 21

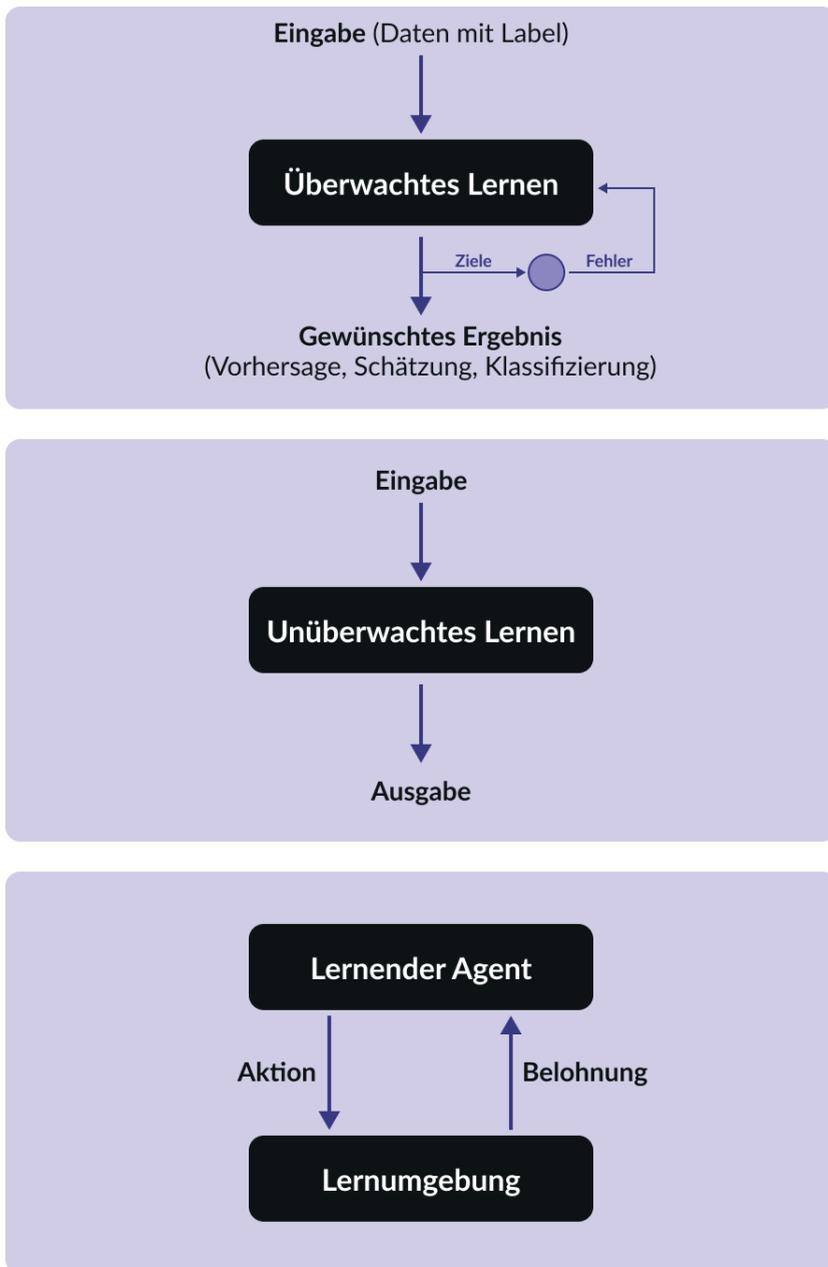


Abb. 2 ◀ Überwachtes Lernen, Unüberwachtes Lernen und Bestärkendes Lernen (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Fourati et al., 2021, S. 406)

tion ermittelt, und man erhält ein Modell, mit dem Vorhersagen zu den Variablen getätigt werden können.²⁶

Ein weiteres wichtiges Verfahren des überwachten Lernens ist die *Klassifikation*. Während der Lernphase werden jeweils mehrere Werte voneinander als Klassen unterschieden und bei der späteren Vorhersage einzelne Werte einer bestimmten Klasse zugeordnet. Ein Anwendungsbeispiel wäre ein Modell zur Kreditwürdigkeit, dass auf den Eingabewerten Einkommen und Ersparnisse beruht.²⁷

Ein Verfahren des unüberwachten Lernens ist das *Clustering*. Die Klassifikationsklassen entstehen durch das Erkennen von Ähnlichkeiten in den Daten, welche zu Gruppen zusammengefasst werden.²⁸

Der aktuelle KI-Boom beruht im Wesentlichen auf dem tiefen Lernen mit *künstlichen neuronalen Netzen (KNN)*. „Tief“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Netzstruktur einige bis viele Schichten tief ist. Obwohl sich das tiefe Lernen in Grundzügen an biologischen neuronalen Netzen orientiert, gibt es deutliche Unterschiede zum Vorbild. Sie sind primär eine informatorische Umsetzung des Konzeptes der Gewichtung und des Schwellenwerts, was neben der Netzwerkstruktur eine wesentliche Eigenschaft biologischer Neuronen ist. Die Konzepte neuronaler Netze können auf bestimmter Hardware stark parallelisiert und effizient ausgeführt werden.²⁹

Im Gegensatz zu anderen Lernverfahren sind KNN nicht an bestimmte Aufgaben und Probleme gebunden, sondern können unterschiedliche regressive und klassifikatorische Probleme lösen. Das Konzept des Schwellenwerts wird berücksichtigt, indem KNN einen Impuls erst ab einer bestimmten Signalstärke weiterleitet.

26 Wittpahl, 2019, S. 26

27 Wittpahl, 2019, S. 26

28 Wittpahl, 2019, S. 29

29 Wittpahl, 2019, S.29ff

Je nach Signalstärke ist ein künstliches Neuron im Zustand „erregt“ oder „gehemmt“.³⁰

Das Basismodell eines neuronalen Netzes wird als *Feed-Forward-Netz* bezeichnet und besteht aus einer Kombination von Knoten und Verbindungen. In einem Knoten findet eine Berechnung statt, dessen Ergebnis über die Verbindungen zu weiteren Knoten weitergeleitet wird. Das Modell besteht aus verschiedenen Schichten: beginnend mit der Eingabeschicht, folgen darauf eine bis Tausende Zwischenschichten, die mit einer Ausgabeschicht abgeschlossen werden.³¹ In dieser Ausgabeschicht findet die eigentliche Klassifizierung statt, wobei jedes Neuron in der Ausgabeschicht für eine Klasse steht, die das neuronale Netzwerk lernt.³²

Ein Beispiel für die Anwendung eines künstlichen neuronalen Netzes ist die Klassifizierung handgeschriebener Ziffern von Null bis Neun. Neben dem normalen *Feed-Forward-Netz* gibt es eine Reihe von Variationen mit einer etwas anderen Architektur.

Darunter fallen *Convolutional Neural Networks (CNN)*, die sich besonders für den Bereich der Bilderkennung eignen und zum Standard für visuelle Aufgaben geworden sind. Dabei sind nicht alle Knoten miteinander verbunden, sondern nur die in der näheren Umgebung. *Recurrent Neural Networks (RNN)* besitzen die Möglichkeit einer Feedback-Schleife. Statt einer kontinuierlichen Weitergabe der Werte von einer Schicht zur nächsten, erhält ein rekurrentes Netz auch den aktuellen Zustand der aktuellen Schicht als Eingabe. Außerdem werden die Knoten der verschiedensten Schichten miteinander verbunden, was als eine Art Gedächtnis interpretiert werden kann. Das rekurrente neuronale Netz verwendet also Informationen aus früheren Eingaben, um die aktuelle Ein- und Ausgabe zu beeinflussen. Seine

30 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 30

31 Aust, 2021

32 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 31

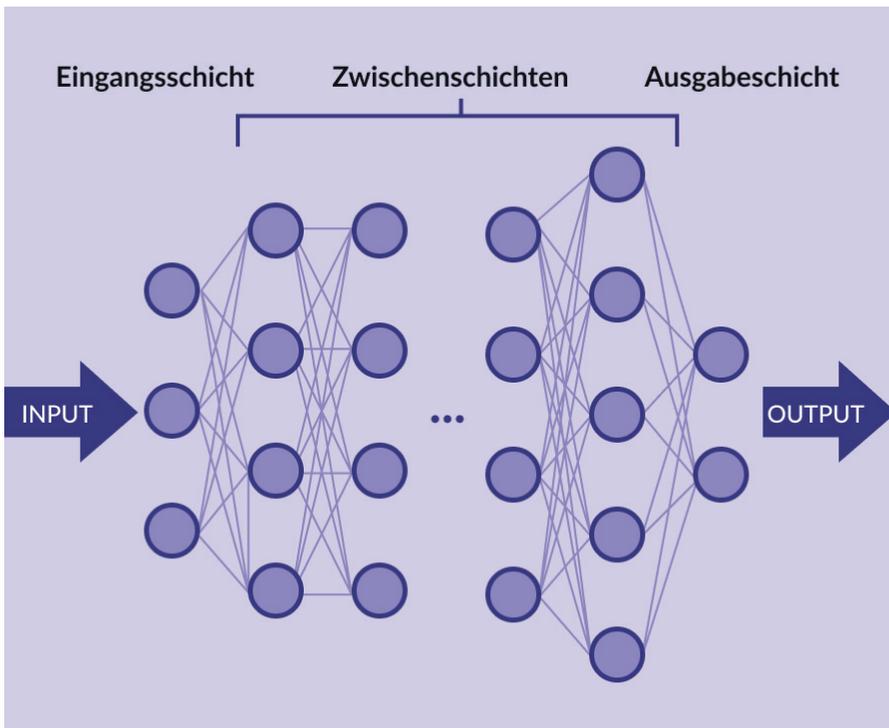


Abb. 3 ◀ Schichten eines neuronalen Netzes (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Aust, 2021, S. 164)

Anwendung findet man beispielsweise bei der Spracherkennung oder bei der Maschinenübersetzung. Abschließend sind als Klasse von neuronalen Netzwerken die *Generative Adversarial Networks (GAN)* zu nennen, die aus Eingaben neue Daten erzeugen. Sie werden verwendet, um beispielsweise Bilder zu generieren oder um ein digitales Bild zu vergrößern, ohne dass eine Unschärfe entsteht, da fehlende Details ergänzt werden.³³ Ein GAN besteht aus zwei Netzwerken, die in gewisser Hinsicht gegeneinander kämpfen. Dem lernenden Netz (*Generator*) wird ein Gegennetz (*Discriminator*) gegenübergestellt, das die Eingabewerte des lernenden Netzes erzeugt.

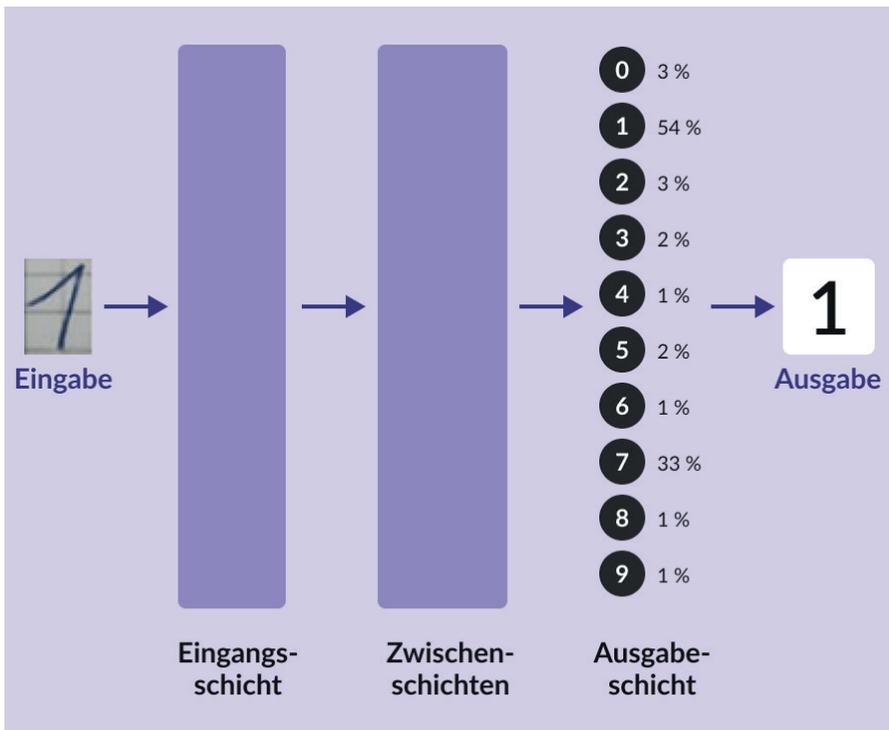


Abb. 4 ◀ Ausgabeschicht eines neuronalen Netzes zur Ziffererkennung
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Aust, 2021, S. 168)

Dabei konfrontiert das Gegnernetz das lernende Netz immer wieder mit seinen Schwächen und führt es an seine Grenzen.³⁴

Während das Discriminator-Netzwerk lernt, immer besser zwischen echten Bildern und Fälschungen zu unterscheiden, versucht das Generator-Netzwerk stets die Wahrscheinlichkeit, dass die Daten falsch bestimmt werden, zu erhöhen. Am Ende des Trainings sind die Originale von der Fälschung nicht mehr zu unterscheiden, da sie ihre Methoden zuvor schrittweise optimiert haben.³⁵

34 Wittpahl, 2019, S. 33

35 Engenhardt & Löwe, 2022, S. 45

KI-Tools und ihre Anwendung im Designprozess

Bereits jetzt gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten für Designer:innen mit KI-Tools zu arbeiten. Im folgenden Kapitel geht es darum, einen Überblick zu erhalten, indem eine Auswahl an Kategorien für KI-Tools vorgestellt werden, die im Designprozess Anwendung finden können.

Ein aktuell populäres Tool ist der Chatbot ChatGPT, wobei GPT für „generative pretrained transformer“ steht. Alleine die Testphase im Jahr 2022 führte zu mehr als 1 Mio. Nutzer:innen nach fünf Tagen und über 100 Mio. Besucher:innen nach bereits drei Monaten.³⁶

ChatGPT lässt sich in die Kategorie der *Chatbots* zuordnen. Die kostenlose Grundversion bietet diverse Möglichkeiten, wie man den Chatbot für designbezogene Aufgaben verwenden kann. So können Designer:innen beispielsweise Personas erzeugen lassen und auf der Basis von einer Persona begründete Eigenschaften eines Logos erzeugen lassen. Der Chatbot dient als Inspiration und kann zu neuen Ideen verhelfen. Die Ergebnisse müssen hinterfragt werden, besonders aus dem Grund, dass die Antworten von ChatGPT manchmal fehlerhaft oder unlogisch sind, sie trotzdem plausibel klingen.

Eine weitere populäre Kategorie bilden die *Text-zu-Bild Generatoren*. Sie erfassen Eingaben in Form von Textanweisungen (Prompts) und generieren ein Bild, das der Beschreibung entspricht. Die Modelle werden mittels großer Datensätze trainiert, die sowohl Bilder als auch dazugehörige Bildbeschreibungen enthalten.

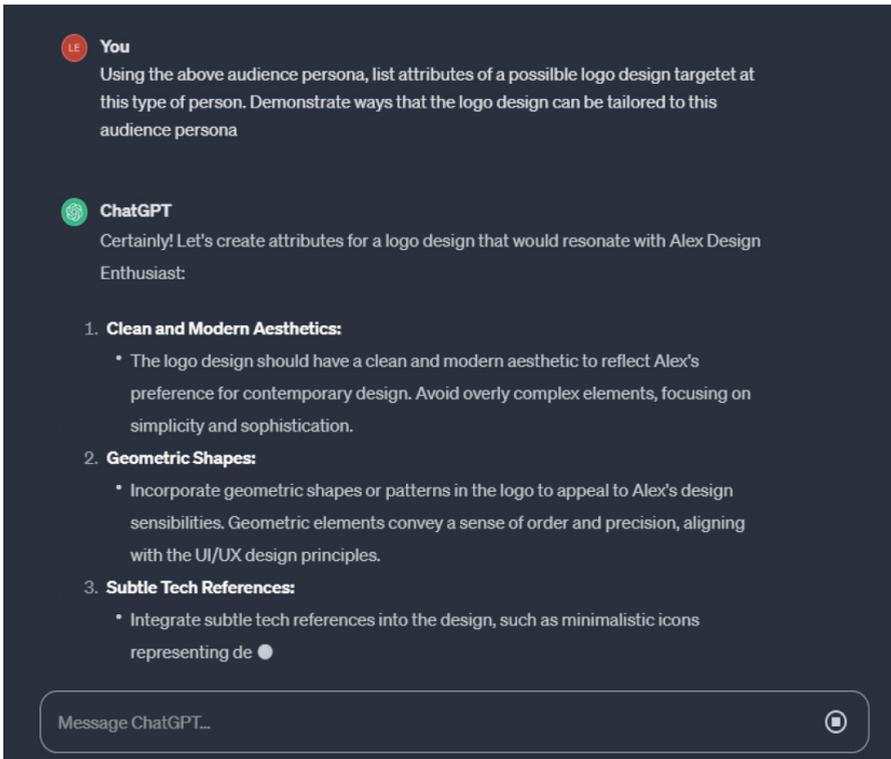


Abb. 5 ◀ Beispiel einer Möglichkeit ChatGPT für designbezogene Aufgaben zu verwenden. (Quelle: <https://chat.openai.com>)

Als generatives Modell für komplexe Daten hat die Verwendung von tiefen neuronalen Netzen große Fortschritte gemacht, darunter Generative Adversarial Networks (GAN). Diese erzielen im Vergleich zu anderen generativen Modellen realistischere Generierungseffekte. In den vergangenen Jahren, haben sie an Aufmerksamkeit gewonnen und sich rasant weiterentwickelt.³⁷

Einige Beispiele von bekannten Modellen sind DALL-E, Stable Diffusion, Midjourney, Imagen und NightCafe.

Da der kreative Prozess durch die zahlreichen Iterationen zeitaufwendig sein kann, bieten sich KI-Bildgeneratoren als leistungsstarkes Werkzeug zur Unterstützung des Ideenfindungs- und Designprozesses an. Dies schreibt auch Giancarlo Mori, ein erfahrener Start-up-Gründer und CEO im Bereich KI, in seinem Blogbeitrag „How Creatives Can Use AI Image Generators“. Er vertritt die Ansicht, dass jede Art der Kreativbranche von KI-Bildgeneratoren profitieren kann.

Mori beschreibt jeweils einige Anwendungsbeispiele für die Branchen Videospielementwicklung, Film und Animation, Grafikdesign und Illustration, Modeindustrie, Fotografie, Architektur und Innenarchitektur, und für die Musikindustrie.

Für den Bereich Grafikdesign und Illustration können Bildgeneratoren beispielsweise den Prototyping-Prozess beschleunigen, indem schnell eine Vielzahl visueller Prototypen erzeugt werden. Außerdem führt diese Methode auch unerwartete und neuartige Designkonzepte ein, welche die Kreativität anregen können. Es ist mit KI-Bildgeneratoren möglich, dynamische und individuelle Designs zu erstellen, die auf eine bestimmte Zielgruppe zugeschnitten sind.³⁸

37 Tang et al., 2019

38 Mori, 2023

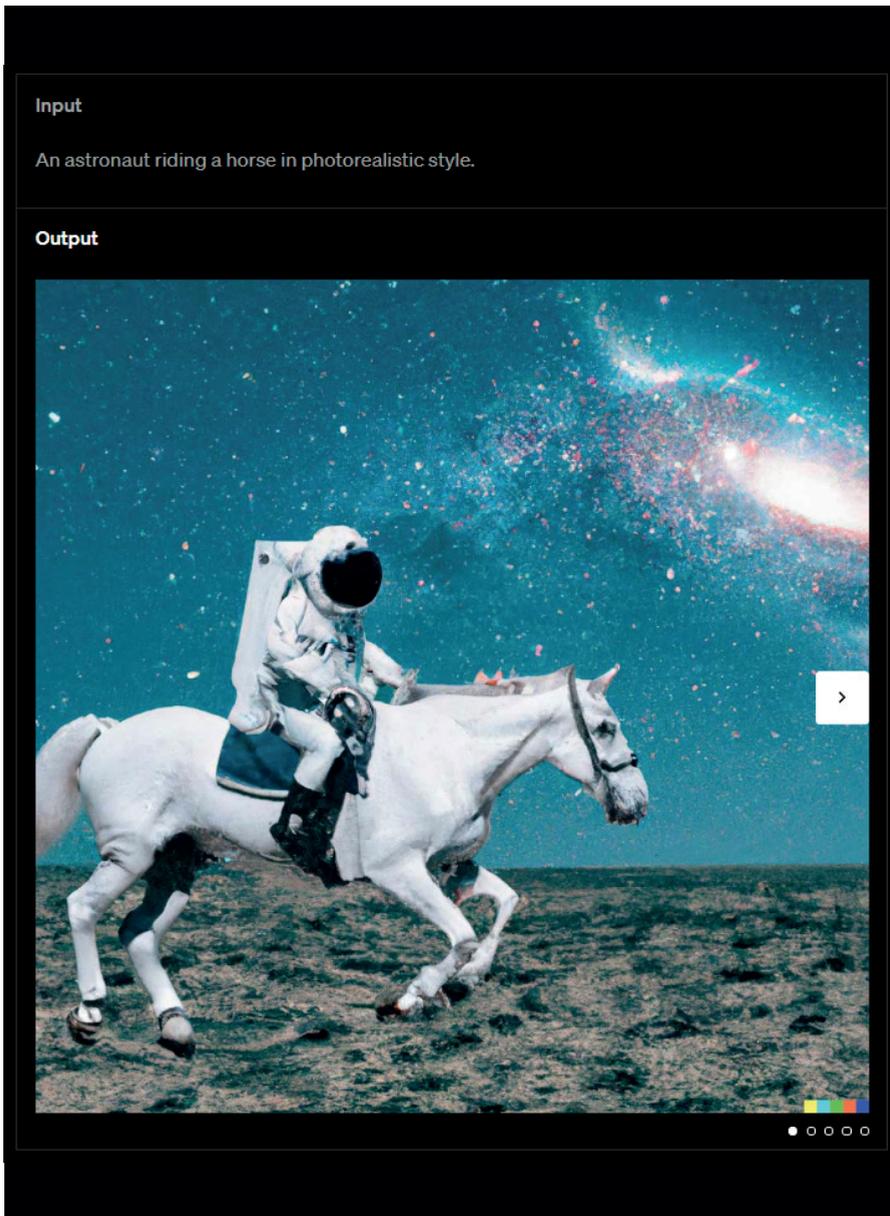


Abb. 6 ◀ DALL-E 2 kann aus einer Textbeschreibung originale und realistische Bilder generieren. Dieses Bild ist aus der Beschreibung „An astronaut riding a horse in photorealistic style“ entstanden. (Quelle: <https://openai.com/dall-e-2>)

Mittels Daten über Zielgruppenpräferenzen können visuelle Inhalte generiert werden, welche die Zielgruppe besser anspricht und zu mehr Engagement und einer besseren Effektivität des Designs führt. Eine weitere Möglichkeit der Anwendung bietet die Erstellung von maßgeschneiderten Bildern oder Hintergründen, die weniger Zeitaufwand einfordern, als das manuelle Durchsuchen von Stockbildern, und gleichzeitig den Vorteil bieten, dass die Bilder genau zu den Anforderungen und Vorstellungen passen. Bestimmte repetitive Aufgaben wie das Anpassen von Farben oder eine Änderung der Bildgröße können mithilfe von künstlicher Intelligenz automatisiert werden.³⁹

Nicht nur Fotos oder Illustrationen lassen sich generieren, sondern auch Icons. Mit dem Plug-in „Magician“ für Figma lassen sich neben Fotos oder Texten auch einzigartige Icons aus einer Textbeschreibung erzeugen.⁴⁰

Wenn eine KI in der Lage ist, auf Basis vorhandener Informationen und Vorgaben neue Inhalte wie Text, Bilder, Musik oder Videos, zu generieren, spricht man auch von *generativer KI*.

Zum aktuellen Zeitpunkt wurde ein weiteres spannendes KI-basiertes Tool für Designer:innen angekündigt, das sich auf die *Kollaboration zwischen Mensch und Maschine* spezialisiert. Es handelt sich um das Plug-In „Genius“ für Figma, das mehrere Funktionen verspricht. Spannend ist dabei der Ansatz, dass die KI als ein persönlicher „Design-Begleiter“ präsentiert wird und wie ein:e Mitarbeiter:in im Dokument mit eigenem Mauszeiger dargestellt wird. Eine der angekündigten Funktionen ist die Erstellung einer alternativen Gestaltungsvariante, während des Designprozesses, um neue Designrichtungen zu entdecken. Es soll smarte Empfehlungen für das Designsystem liefern, oder auch während des Designprozesses

39 Mori, 2023

40 <https://magician.design/>

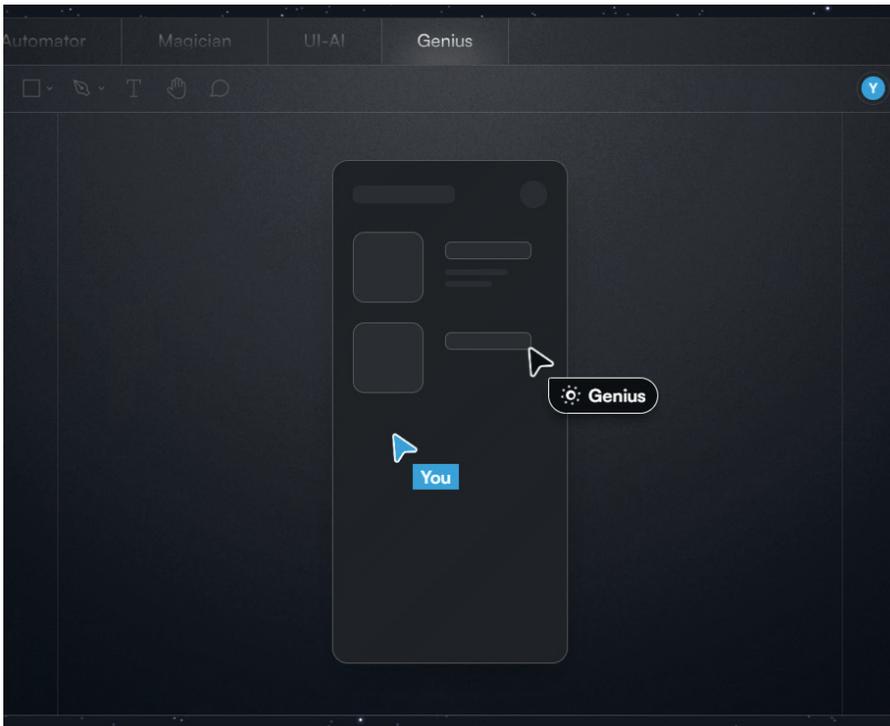


Abb. 7 ◀ Eine animierte Vorschau für das angekündigte KI-basierte Plug-in „Genius“ für Figma (Quelle: <https://www.genius.design/>)

Vorschläge für Komponenten generieren, die man mit einem Klick implementieren kann.⁴¹

Für jene Aufgaben wie die Änderung der Bildgröße, Optimierung der Bildqualität, oder auch die Erstellung einer Animation auf Basis eines statischen Bildes, gibt es spezialisierte KI-Tools, die zur Kategorie *Optimierung von bestehenden Daten* gezählt werden können.

41 <https://www.genius.design>
<https://diagram.com/>



Abb. 8 ◀ Screenshot der Website "AI. Image Enlarger", die KI-basierte Bild-vergrößerung anbietet. (Quelle: <https://imglarger.com/de>)

Viele von den Anwendungen haben nur eine Verwendungsmöglichkeit, sie sind weniger flexibel einsetzbar als beispielsweise die Bildgeneratoren. Es bestehen zahlreiche KI-Tools, die eine spezifische Aufgabe, die Designer:innen sonst manuell ausführen, automatisieren und den Prozess vereinfachen und erheblich beschleunigen.

Eine weitere Kategorie der KI-Tools bildet das *Predictive Eyetracking*. Predictive Eyetracking ist eine KI-basierte Alternative zu herkömmlichen Eyetracking-Studien. Als Eyetracking bezeichnet man eine wissenschaftliche Methode um Augenbewegungen aufzuzeichnen. Diese bestehen zum Großteil aus Fixationen (Verweilen der Augen) und aus Sakkaden (Sprünge zwischen Fixationen). Aus den ermittelten Daten lassen sich Muster, Reihenfolgen, Vorlieben oder Auffälligkeiten ableiten.⁴² Diese wertvollen Einsichten ermöglichen es, die Benutzerfreundlichkeit und die User Experience zu optimieren. Trotzdem gibt es bei herkömmlichen Eyetracking-Studien einige Herausforderungen wie die Kosten und den Zeitaufwand oder Einschränkungen durch die Geräte.

42 Rakoczi, 2011, S. 1

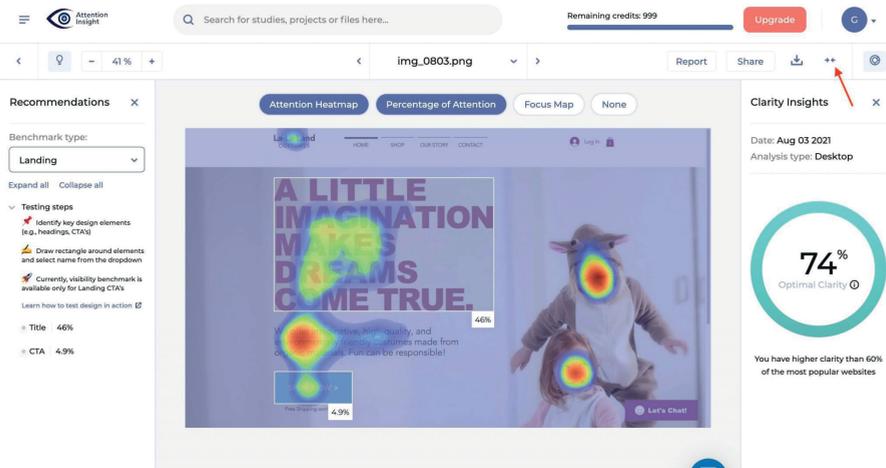


Abb. 9 ◀ Screenshot der Anwendung „Attention Insight“.
(Quelle: <https://attentioninsight.com/how-to-use-the-platform/>)

Die KI-basierte Alternative zu herkömmlichen Eyetracking-Studien, basiert auf einem Datensatz von Eyetracking-Studien, um das menschliche Sehen zu simulieren. Die generierten Heatmaps zeigen, wie bei Eyetracking-Heatmaps, welche Bereiche die meiste und welche die geringste visuelle Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Die KI-basierte Methode hat auch einige Nachteile und Grenzen. Sie ist sie ungenauer und kann keine Vorhersagen für dreidimensionale Umgebungen erzeugen. Darüber hinaus bietet sie in der Regel weniger Möglichkeiten zur Datenpräsentation.⁴³

Insgesamt zeigt sich, dass bereits jetzt eine Vielzahl KI-basierter Tools existieren, die Designer:innen als Hilfsmittel für den Designprozess verwenden können. Davon sind einige spezifisch für Designprozesse entwickelt worden, und andere Tools sind ursprünglich für andere Zwecke entwickelt worden, lassen sich jedoch dank flexibler Verwendungsmöglichkeit auch für designspezifische Probleme anpassen.

⁴³ <https://attentioninsight.com/eye-tracking-vs-predictive-eye-tracking/>

Aktueller Stand zum Gebrauch von KI im Arbeitsalltag

Im folgenden Kapitel geht es darum anhand aktueller Studien bzw. Umfragen den aktuellen Stand zum Gebrauch von KI im Arbeitsalltag zu erfassen.

Adobe hat 1.000 Personen aus der Kreativbranche in den USA zu ihrem Gebrauch von generativer KI in ihrem Arbeitsalltag befragt. Ein Ergebnis aus der Umfrage ist, dass generative KI bereits vom Großteil der Teilnehmenden in ihrem Berufsalltag genutzt wird. Lediglich 19 Prozent der Teilnehmenden nutzen keine generativen KI-Tools in ihrer Arbeit. Das beliebteste Tool ist ChatGPT, was von 48 Prozent der Befragten genutzt wird, darauf folgt DALL-E mit 34 Prozent und RunwayML mit 30 Prozent. Außerdem erwarten 71 Prozent der Befragten (darunter vor allem UI/UX-Designer:innen), dass sie auch in Zukunft generative KI-Tools in ihrem Arbeitsalltag nutzen werden.⁴⁴

Deloitte hat 1.002 Menschen in der Schweiz befragt, die mit einem Computer arbeiten. Die Umfrage hat im Juni und Juli 2023 stattgefunden. 61 Prozent der Befragten nutzen bereits generative KI in ihrer Arbeit. Der Anteil der Personen, die generative KI für den persönlichen Gebrauch nutzen, ist ein wenig größer. Der Gebrauch von KI-Tools ist für gewöhnlich nicht zeitintensiv: 73 Prozent nutzen KI-Tools durchschnittlich zwei Stunden oder weniger am Tag. 27 Prozent nutzen sie mehr als zwei Stunden am Tag. Dabei sind die Befragten meist zufrieden mit dem Ergebnis der generativen KI. Etwas mehr als die Hälfte (54 Prozent) glaubt, dass es wichtig für ihre Karriere ist, mehr über KI-Tools zu lernen. Die Teilnehmenden sehen viele Vorteile im Gebrauch von KI, die häufigsten davon sind eine gesteigerte Kreativität

44 <https://blog.adobe.com/en/publish/2023/03/21/research-creative-pros-see-generative-ai-as-part-of-their-future>

(63 Prozent) und höhere Effizienz (54 Prozent). Weitere Vorteile sind Personalisierung, Qualität, bessere Informations- oder Kontentgenerierung, zusätzliche Fähigkeiten oder Outputs und reduzierte Kosten.⁴⁵

Das Softwareunternehmen One Data hat im September die Ergebnisse ihrer Umfrage unter mehr als 2.000 deutschen Bürger:innen veröffentlicht, bei der ein „KI-Kompetenz-Score“ ermittelt worden ist. Dabei schätzen die Deutschen auf einer Skala von 1 bis 10 ihr KI-Wissen bei 5,5 ein. Besonders hohe Werte finden sich bei der Generation Y und Z wieder. In der Praxis scheint KI bereits weit verbreitet zu sein, denn nur 16 Prozent antworten, dass sie nie mit KI in Berührung kommen. 38 Prozent der Befragten geben sogar an, mindestens einmal pro Woche KI im Alltag zu begegnen. Aber man trifft auch auf Skepsis und Vorbehalte: nur 30 Prozent der Befragten vertrauen KI bei der Zuverlässigkeit von Antworten und korrekter Datennutzung. 62 Prozent glauben, dass der sprachliche und kulturelle Hintergrund der Entwickler:innen einen Einfluss auf die KI hat. Problematisch ist die Kluft beim vorhandenen Wissen über KI, aber auch bei der Fortbildungsbereitschaft und dass dabei nur die Personen, die sich bereits als kompetent einschätzen, mehrheitlich eine Bereitschaft zur Weiterbildung haben.⁴⁶

45 <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/technology/deloitte-ch-en-generative-ai.pdf>

46 <https://onedata.de/de/news/ki-wissen/>

Theorie

Designsysteme

Mitte der 1960er Jahre ist erstmals das Phänomen der Softwarekrise aufgetreten: die Leistungsfähigkeit von Software konnte mit der rasanten Entwicklung der Leistungsfähigkeit von Hardware nicht mithalten. Im Jahr 1968 wurde eine NATO-Tagung zum Thema „Software Engineering“ abgehalten, bei der das Problem diskutiert wurde. Ein Lösungsansatz, der sich daraus ergeben hat, ist die Komponentenbasierte Softwareentwicklung, die die Wiederverwendbarkeit von Code, eine bessere Effizienz und Skalierbarkeit ermöglicht.⁴⁷

Ein ähnliches Problem erfahren wir aktuell im Design, denn die Anwendungen werden immer komplexer, dynamischer und müssen eine Vielzahl verschiedener Endgeräte unterstützen.

Ein Lösungsansatz sind Designsysteme, denn sie ermöglichen die Wiederverwendbarkeit von Design, was wiederum eine Skalierbarkeit möglich macht.⁴⁸

Im folgenden Kapitel wird zunächst der Begriff des Designsystems geklärt und die Vorteile von der Verwendung eines Designsystems beleuchtet. Anschließend werden anhand einer Auswahl von Designsystemen, gängige Bestandteile eines Designsystems abgeleitet.

47 Mounter et al., 2019, S. 5

48 Mounter et al., 2019, S. 7

Definitionen von Designsystemen

Für Designsysteme gibt es keine einheitliche Definition und auch die Bestandteile eines Designsystems sind nicht fest vorgegeben. Im Rahmen dieser Arbeit beziehe ich mich bei dem Begriff „Designsystem“ auf folgende Definitionen.

Kholmatova definiert ein Designsystem als eine Sammlung miteinander zusammenhängender Muster und gemeinsamer Praktiken, die kohärent organisiert sind, um den Zweck digitaler Produkte zu erfüllen. Dabei beschreibt sie Muster als sich wiederholende Elemente, die man miteinander kombiniert, um ein Interface zu erstellen.⁴⁹

Die Definition von Mounter et al. ist eine ähnliche: Ein Designsystem beschreiben sie als eine Sammlung von wiederverwendbaren Komponenten, die sich an klaren Standards orientieren und miteinander zusammengesetzt werden können, um eine beliebige Anzahl von Anwendungen zu erstellen.⁵⁰

49 Kholmatova, 2017, S. 10

50 Mounter et al., 2019

Vorteile von Designsystemen

Die Beweggründe für die Verwendung eines Designsystems resultieren meistens aus der Vielzahl an Herausforderungen im Design. Diese betreffen für gewöhnlich die Konsistenz des Interfacedesigns, die Wartbarkeit des Designentwurfs und des Codes, sowie die Zusammenarbeit zwischen den Design- und Entwicklungsteams.⁵¹

Designsysteme helfen bei der Standardisierung des Designs innerhalb einer Organisation, denn sie enthalten Richtlinien und wiederverwendbare Komponenten, die auf mehrere Produkte oder Produktversionen übertragen werden können. Sie gewährleisten, dass die Standards für Usability, wie die Performance, die Accessibility, oder die Effizienz des Designs, eingehalten werden können, und helfen gleichzeitig Designer:innen und Entwickler:innen Cross-Plattform Interfaces zu erstellen.⁵²

Wenn sich Designer:innen nur auf vereinzelte Bereiche einer Anwendung fokussieren, kann dies zu einer fragmentierten visuellen Sprache führen, bei der jede Person des Designteam eine eigene Sprache spricht. Das passiert dann, wenn Designer:innen Probleme individuell, und nicht systematisch, lösen. Die Folge daraus ist, dass das Produkt an ihrer User Experience scheitert. Ein Designsystem verhindert dieses Problem, indem es die Designsprache innerhalb eines Teams vereinheitlicht und ein einfach skalierbares Design ermöglicht. Da ein inkonsistentes Design die Usability verschlechtert, und es Konflikte mit dem Code auslösen kann, führt ein Designsystem zu einer besseren Usability und weniger Aufwand für die Qualitätssicherung. Darüber hinaus wird der Wartungsaufwand durch ein Designsystem reduziert.

51 Mounter et al., 2019

52 Lamine & Cheng, 2022



Abb. 10 ◀ Vorteile von Designsystemen im Überblick. (Eigene Darstellung)

Das Problem eines hohen Wartungsaufwands tritt meist dann auf, wenn man bei der Entwicklung eines Produkts zu kurzfristig gedacht wurde und zu viele Elemente nicht wiederverwendet werden können und eine inkonsistente Gestaltung aufweisen. Ein Designsystem ermöglicht ein konsistentes Design. Durch die konsistente und wiederholte Verwendung der Komponenten, ist die Anwendung verständlich und vorhersagbar. Außerdem beschleunigt ein Designsystem gewisse Designprozesse, wie das Prototyping oder Iterationen. Da die Komponenten eines Designsystems als Bausteine funktionieren, lassen sich Prototypen schneller bauen und man kann besser mit Variationen experimentieren. Als abschließendes Vorteil ist die verbesserte Accessibility zu nennen, da sie bereits in den Komponenten implementiert werden kann.⁵³

Designsysteme in der Praxis

Obwohl Designsysteme üblicherweise als Privateigentum angesehen werden, gibt es einen Trend hin zur Veröffentlichung von Designsystemen als Open-Source Projekte. Viele dieser Projekte ziehen bereits große Communities an.⁵⁴ Deswegen ist die Auswahl an Beispielen von Designsystemen im Internet sehr groß.

Ein prominentes Beispiel für ein sehr detailliertes Designsystem ist das Material Design von Google. Das Designsystem wird innerhalb von mehreren Google-Produkten (wie YouTube, Gmail oder Google Drive) genutzt und hat eine Vielzahl an wiederverwendbaren Interfacekomponenten mit einer großen Open-Source Community.

53 Mounter et al., 2019

54 Lamine & Cheng, 2022

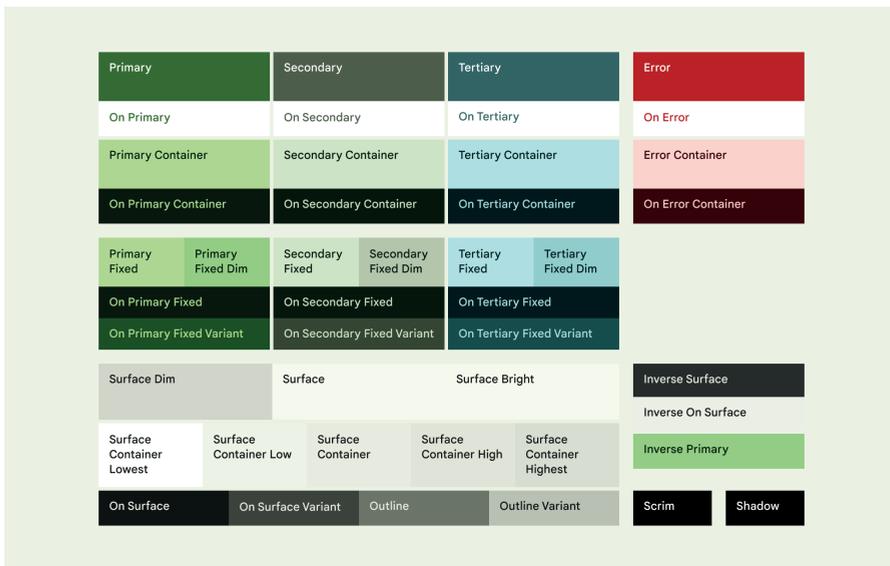


Abb. 11 ◀ Googles Material Design. Hier wird auf die Bedeutung bzw. die Rolle der Farben eingegangen.
(Quelle: <https://m3.material.io/styles/color/roles>)

Ein weiteres bekanntes Beispiel für ein detailreiches Designsystem sind Apples Human Interface Guidelines. Sie bieten einen umfassenden Leitfaden für Designer:innen und Entwickler:innen, der alles von Typografie, Farbe und Abständen bis hin zur Navigation, Accessibility und Animation abdeckt.⁵⁵

Der ehemalige Chefdesigner von Airbnb Karri Saarinen stellt in einem Blogartikel das Designsystem von Airbnb vor. Er beschreibt, dass das Team die Bestandteile des Designsystems als lebenden Organismus betrachtet. Sie haben eine Funktion und Persönlichkeit, werden durch eine Reihe an Eigenschaften definiert, können mit anderen koexistieren und sich unabhängig voneinander entwickeln. Das Team hat bei der Erstellung der Komponenten, diese in einer Bibliothek gesammelt.

⁵⁵ <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>

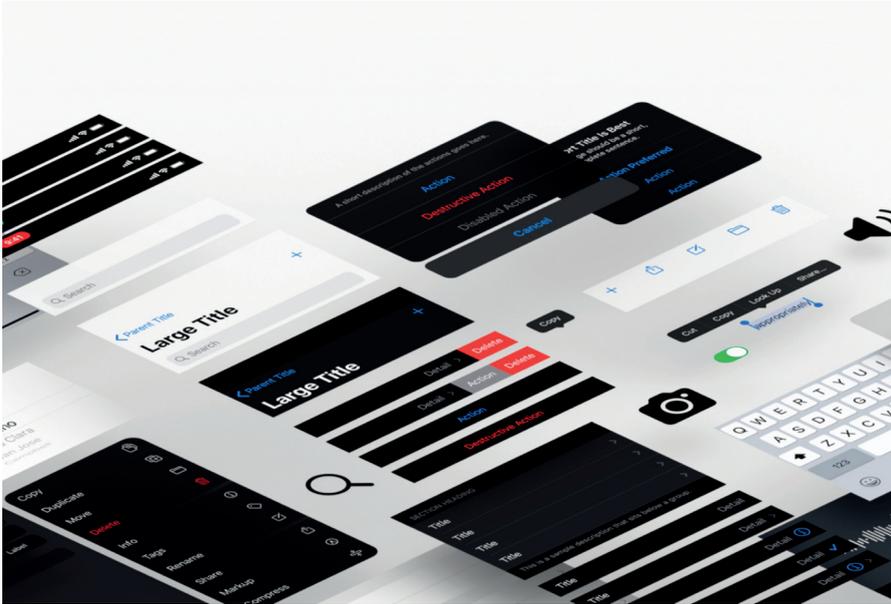


Abb. 12 ◀ Apple stellt seine Ressourcenbibliothek öffentlich zur Verfügung.
(Quelle: <https://developer.apple.com/news/?id=yyz8lqtw>)

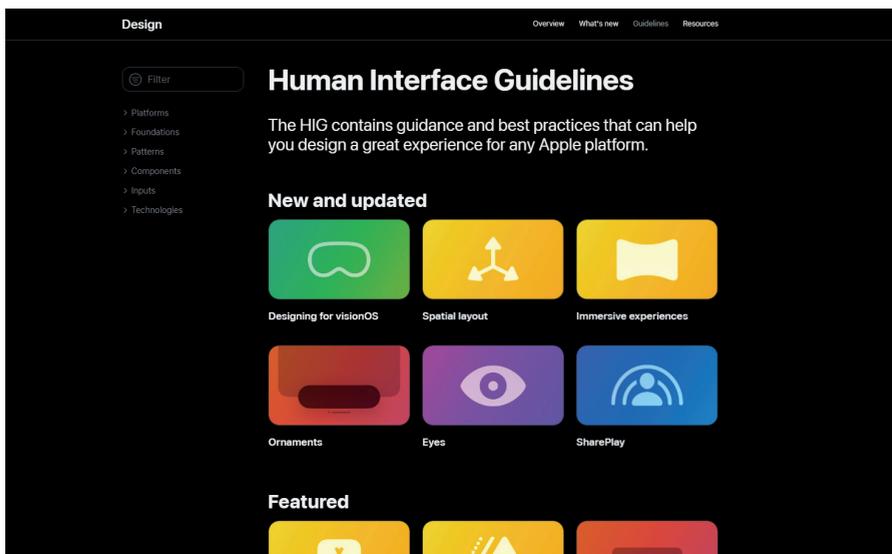


Abb. 13 ◀ Startseite der Human Interface Guidelines von Apple.
(Quelle: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>)

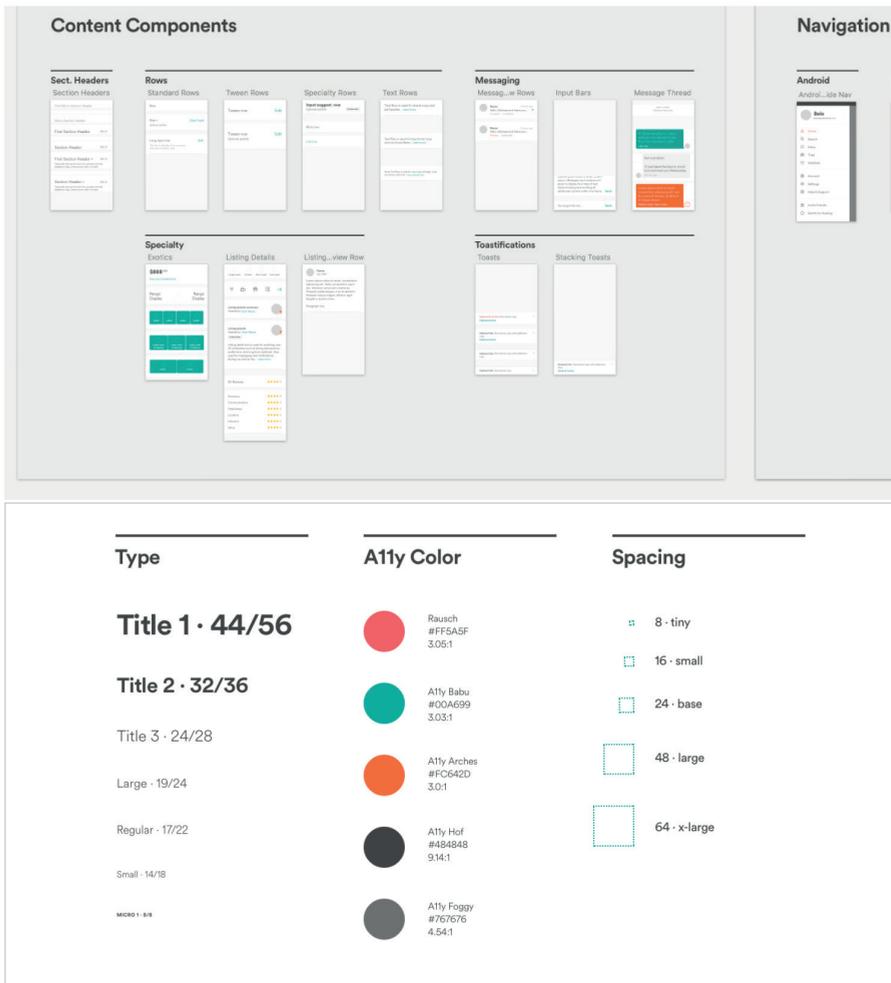


Abb. 14 & 15 ◀ Airbnbs Designsystem
(Quelle: <https://airbnb.design/building-a-visual-language/>)

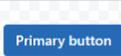
Anschließend haben sie die Komponenten auf Zeichenflächen organisiert und in die Kategorien Navigation, Markierungen, Inhalt, Bild und Spezialisierung.⁵⁶

56 <https://airbnb.design/building-a-visual-language/>

Als abschließendes Beispiel ist das Designsystem von Atlassian zu nennen. Zu den Produkten von Atlassian gehören Jira, Trello und Confluence. Das Designsystem enthält Richtlinien zur Markenidentität, grundlegende visuelle Elemente wie Icons, Farben, Typografie oder Abstände, und Richtlinien für den Inhalt bezüglich der Sprache. Außerdem enthält es eine Vielzahl an einzelnen Komponenten mit dazugehörigem Code.⁵⁷

Primary

Use a `primary` button to call attention to an action on a `form` or to highlight the strongest call to action on a page. Primary buttons should only appear once per container (not including the application header or in a modal dialog). Not every screen requires a primary button.



```

import React from 'react';

import Button from '@atlassian/button';

const ButtonPrimaryExample = () => {
  return <Button appearance="primary">Primary button</Button>;
};

export default ButtonPrimaryExample;

```

ATLASSIAN Design System | Get started | Brand | Foundations | Tokens | Components | Content | Patterns | Resources | Search | Theme

Design, develop, deliver

Use Atlassian's end-to-end design language to create simple, intuitive and beautiful experiences.

[Get started](#)

Create your own Atlassian experiences with primitive components. [Get started with primitives](#)

Tokens

Design tokens are the single source of truth to name and store design decisions.

[Explore our tokens](#)

Components

Components are the intuitive building blocks of our design system.

[Explore our components](#)

Abb. 16 & 17 ◀ Atlassians Designsystem (Quelle: <https://atlassian.design/>)

An dieser Stelle ist hinzuzufügen, dass nicht nur große Unternehmen, wie die eben genannten Beispiele, ein Designsystem nutzen, sondern auch kleinere Unternehmen oder Start-ups, auch wenn diese häufig einen kleineren Umfang haben und weniger ausführlich auf die einzelnen Elemente eingehen.

Aus den Beispielen der Designsysteme verschiedener Unternehmen wird deutlich, dass ihr Inhalt variiert. Je größer ein Unternehmen ist, und je mehr Inhalte ihre Produkte bieten, desto umfangreicher ist auch das Designsystem. Grundsätzlich gilt, dass alle Elemente, die im Produkt vertreten sind, auch im Designsystem enthalten sind. Da sich die Produkte mit der Zeit weiterentwickeln, wächst und verändert sich auch stets das Designsystem. Nicht nur die Größe des Unternehmens, sondern auch Faktoren wie die Markenidentität, Ziele oder Bedürfnisse haben direkten Einfluss auf das Designsystem.

Auch die Art und Weise wie ein Designsystem verstanden wird, unterscheidet sich von Team zu Team. Während Airbnb die Bestandteile eines Designsystems als lebenden Organismus versteht, schlägt Brad Frost das sogenannte *Atomic Design* vor. Das ist eine Methode, die aus fünf Phasen besteht, um systematische Designsysteme mit einer hierarchischen Struktur zu erstellen. Einzelne Elemente wie die Buttons oder Labels werden als *Atome* bezeichnet und stellen die grundlegenden Bausteine dar. Sie können nicht weiter reduziert werden, ohne dabei ihre Funktion zu verlieren. Kombiniert man mehrere relativ ähnliche Interfaceelemente miteinander, ergibt sich daraus ein *Molekül*. Kombiniert man beispielsweise ein Label-Atom, ein Eingabefeld-Atom und ein Button-Atom miteinander, ergibt sich daraus ein Suchformular-Molekül. Moleküle sind relativ simple Interfacekomponenten. *Organismen* sind laut Frost relativ komplexe Interfacekomponenten, die aus Gruppen von Molekülen und/oder Atomen und/oder anderen Organismen bestehen. Sie formen einzelne Abschnitte eines Interfaces.

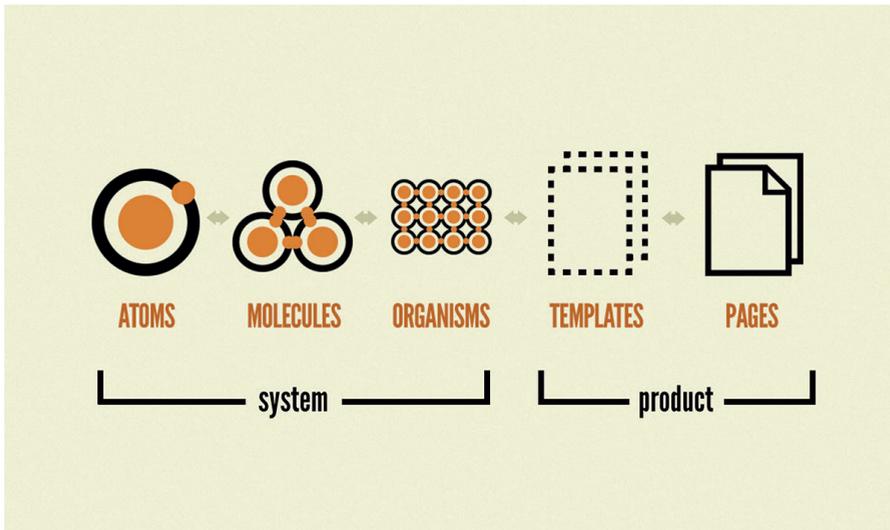


Abb. 18 ◀ Veranschaulichung der Atomic Design-Methode von Brad Frost
(Quelle: <https://bradfrost.com/blog/post/extending-atomic-design/>)

Während Atome, Moleküle und Organismen ein Designsystem ergeben, repräsentieren die nächstgrößeren Elemente *Templates* und *Pages* das konkrete Produkt.⁵⁸

Durch die vielen Unterschiede und die Abhängigkeit vom Kontext, in dem ein Designsystem eingesetzt wird, gibt es keine allgemeingültige Antwort auf die Frage, welche Elemente in einem Designsystem enthalten sein müssen. Jedoch lassen sich einige Gemeinsamkeiten bzw. gängige Bestandteile eines Designsystems abstrahieren.

So reduziert Kholmatova die Inhalte eines Designsystems auf miteinander verbundene Muster und gemeinsame Verfahren und Techniken. Bei den Mustern unterscheidet sie zwischen funktionalen und wahrnehmbaren Mustern. Funktionale Muster sind konkrete und umsetzbare Teile des Interfaces, die es für seine Funktionalität braucht, während wahrnehmbare Muster beschreibend sind und

58 Frost, 2016, S. 42 – 55

Elemente wie Typografie, Ikonografie, Farbauswahl, sprachlicher Tonfall, Abstandsregeln oder Layout meinen.⁵⁹

Ergänzend dazu ist die Auflistung der Inhalte eines Designsystems von Vesselov & Davis zu nennen. Sie zählen zu den gängigen Bestandteilen das Layout, also definierte Abstände. Des Weiteren nennen sie Styles als die Kernaspekte der visuellen Sprache, wie Farben, Icons und Typografie. Dazu kommen Komponenten als Kernelemente des Interfaces, wie Buttons oder Eingabefelder, und Regionen als übergeordnete Gestaltungsmuster wie die Navigation oder die Suche. Abschließend nennen sie Usability, und Inhalte, was beispielsweise Informationen zur Unternehmenssprache oder spezifische Terminologie beinhalten kann.

59 Vesselov & Davis, 2019, S. 13

Praxis

Konzeptentwicklung: KI-Designsysteme

Designmethode

Bei meinem Gestaltungsprozess habe ich mich an der Methode Design Thinking orientiert. Hierbei handelt es sich um eine strukturierte Herangehensweise, um komplexe Probleme zu lösen, während der Mensch als Nutzer:in stets im Zentrum steht. Sie wird verwendet um Innovationen und Produkte besser zu entwickeln. Design Thinking besteht aus einem Problemraum mit den Phasen „Verstehen“, „Beobachten“, „Definieren“, und aus einem Lösungsraum mit dem Phasen „Ideen finden“, „Prototyping“ und „Testen“, wobei der Prozess ein nicht-linearer ist.

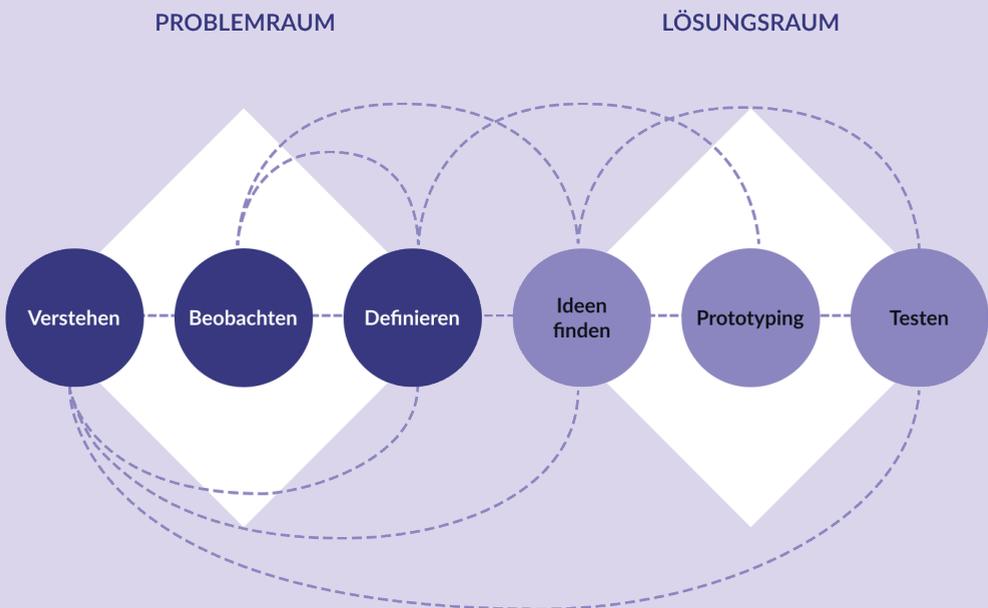


Abb. 19 ◀ Der nicht-lineare Design Thinking Prozess (Eigene Darstellung)

Problemraum

Der Kontext

Wir leben in einer Zeit voller Wandel. Es ist noch nicht lange her, dass sich Designsysteme zu dem entwickelt haben, was sie heute sind. Beim Design einer Website reichen statische Seiten nicht mehr aus, Modularität ist gefragt. Alleine die Vielzahl der unterschiedlichen Endgeräte, für die wir gestalten, erfordert eine systematische Herangehensweise. Designsysteme haben sich bisher als eine bewährte Lösung für die vielen, immer komplexer werdenden Herausforderungen im Interaction Design etabliert. Sie bringen aber auch ihre eigenen Herausforderungen und Probleme mit sich. Da KI derzeit einen Meilenstein nach dem anderen erreicht, und sich die Technologie auch in Zukunft weiterentwickeln wird, entstehen neue Lösungen, die auch Designsysteme betreffen werden und bereits betreffen. Viele Designer:innen arbeiten aktuell an neuen Produkten, die Designsysteme mit KI verbinden. Diese Kombination scheint vielversprechend zu sein, da beide am besten mit Beschränkungen funktionieren. Ein Designsystem definiert und beschreibt alle Elemente genau. Schließlich enthält ein Designsystem zum Beispiel auch nicht Tausende von Grautönen, sondern beschränkt sich eher auf fünf festgelegte Grautöne. Auch eine KI braucht klare Beschreibungen und Beschränkungen. So führt ein klar beschriebener Prompt zu deutlich besseren Ergebnissen. Die fest definierten und begrenzten Elemente eines Designsystems eignen sich als Datensatz, mit dem eine KI trainiert werden kann.

Die Zielgruppe

Die Zielgruppe umfasst alle Personen, die an und mit Designsystemen arbeiten. Das sind insbesondere Designer:innen, spezifisch im Bereich User Interface (UI) Design und User Experience (UX) Design, aber auch Entwickler:innen. Da die Inhalte aus dem Designsystem im konkreten Produkt als Code implementiert sind, arbeiten Designer:innen in der Regel mit Entwickler:innen zusammen und sind im engen Austausch miteinander.

Das Problem

Um die Probleme und Bedürfnisse der Zielgruppe zu identifizieren, habe ich ursprünglich Interviews eingeplant, jedoch hat sich dies leider in der begrenzten Bearbeitungszeit nicht ergeben. Auch meine Umfrage hatte nicht genug Teilnehmer:innen, um relevant zu sein. Deswegen beziehe ich mich bei der Analyse der Nutzer:innenbedürfnisse und -probleme auf den Zeitschriftenaufsatz „Understanding and supporting the design systems practice“ von Lamine & Cheng, der in der wissenschaftlichen Fachzeitschrift „Empirical Software Engineering“ im Jahr 2022 veröffentlicht wurde. Außerdem beziehe ich mich auf meine eigenen Erfahrungen mit Designsystemen, da ich zu der Zielgruppe gehöre.

Lamine & Cheng erforschen die Probleme, die üblicherweise bei Designsystem-Projekten auftreten. Sie analysieren den Inhalt von Diskussionen über Probleme in Issue-Tracking-Systemen (ITS) als Mittel um die Anliegen und Probleme der Zielgruppe zu verstehen. Dabei verwenden sie 41 Open-Source Designsysteme, die auf GitHub gehostet werden und analysieren 4.714 Diskussionen über auftretende Probleme.⁶⁰

60 Lamine & Cheng, 2022

Lamine & Cheng fassen außerdem die Bedenken und Wahrnehmungen von Projektleitern von Designsystemen zusammen, ausgehend von einer Interviewstudie mit neun Fachleuten, die viel Erfahrung bezüglich Designsystemen haben, und Projektleiter ihres Designsystems sind.⁶¹

Die identifizierten Probleme habe ich zunächst auf einem Online-Whiteboard gesammelt und ergänzt. Dabei ist mir aufgefallen, dass viele der Probleme durch eine Implementierung von KI gelöst werden können. Außerdem habe ich die Probleme in die Kategorien „technische Probleme“, „organisatorische Probleme“ und „Kreativ- und Innovationsblockaden“ eingeteilt.

61 Lamine & Cheng, 2022

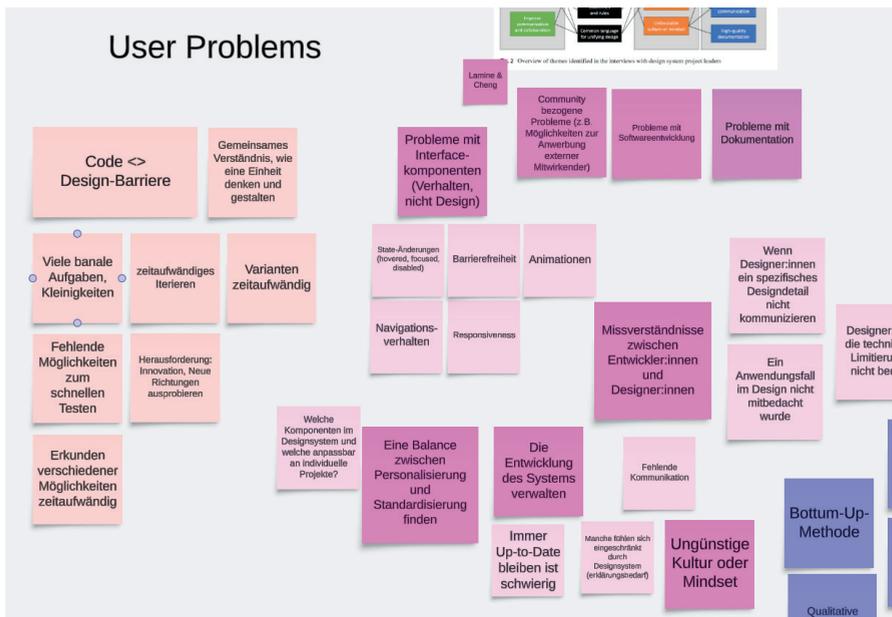


Abb. 20 ◀ Sammlung von Problemen der Nutzer:innen auf einem Online-Whiteboard

Designsysteme führen häufig zu technischen Problemen. Insbesondere die Instandhaltung des Designsystems kann sich als schwierig erweisen⁶². Wenn sich der Code des Produkts weiterentwickelt, muss das Designsystem auch aktualisiert werden. Des Weiteren kann es zu Problemen bei der Softwareentwicklung und bei dem Verhalten und der Funktionalitäten von Interfacekomponenten kommen. Beispielsweise verhalten sich States wie „Hovered“ oder „Disabled“ oder Animationen nicht wie gewünscht.⁶² Auch Themen zur Barrierefreiheit sind damit gemeint. Viele der technischen Problemen werden dadurch ausgelöst, dass der Code des Produkts und das Designsystem getrennt sind. In diesem Fall gibt es immer einen Übersetzungsprozess zwischen Design und Entwicklung. Designer:innen und Entwickler:innen brauchen also eine „Single Source of Truth“ (SSOT), um technische Probleme zu vermeiden.

Ein weiteres Problemfeld stellen die organisatorischen Probleme dar. Durch die Trennung von Design und Code entstehen auch Missverständnisse bei der Kommunikation zwischen Entwickler:innen und Designer:innen⁶². Auch wenn Designsysteme bei einer einheitlichen Sprache und Wissen helfen, kommt es beispielsweise vor, dass Designer:innen die technischen Limitierungen bei ihrem Entwurf nicht bedenken oder sie ein spezifisches Designdetail nicht ausreichend kommuniziert haben. Hinzu kommen Probleme bei der Dokumentation wie fehlende oder inkorrekte Stellen der Dokumentation⁶². Außerdem sind Userstestings mit einem hohen Aufwand verbunden und es gibt einen Bedarf an Feedback-Daten.

Hinzu kommen Kreativ- und Innovationsblockaden, die Designer:innen überwinden müssen. Es ist schwierig eine Balance zwischen Personalisierung und Standardisierung zu finden⁶². Manche Design-tätigkeiten sind mit einem hohen zeitlichen Aufwand verbunden, obwohl sie recht banal bzw. repetitiv sind.

62 Lamine & Cheng, 2022

Ein Beispiel dafür ist die Erstellung verschiedener Button-Varianten. Wenn Prozesse wie die Iteration oder die Erkundung neuer gestalterischer Richtungen schneller und unkomplizierter werden, haben Designer:innen mehr Zeit für die kreativen Prozesse. Designer:innen brauchen optimierte Ablaufprozesse, um organisatorische Probleme und um Kreativ- und Innovationsblockaden zu vermeiden.

TECHNISCHE PROBLEME

- Verhalten der Interfacekomponenten⁶²
- Instandhaltung des Designsystems⁶²
- Softwareentwicklung⁶²
- „Single Source of Truth“

ORGANISATORISCHE PROBLEME

- Kommunikation zwischen Entwickler:innen und Designer:innen⁶²
- Dokumentation⁶²
- Usertesting und Feedback-Daten

KREATIV- UND INNOVATIONSBLOCKADEN

- Balance zwischen Personalisierung und Standardierung⁶²
- Iteration
- Exploration

62 Lamine & Cheng, 2022

Lösungsraum

Ideenfindung und Entwurfsprozess

Nach der Erfassung der User-Probleme, habe ich versucht Lösungen für sie zu finden. Schon bei der Recherche habe ich viele Diskussionen, Artikel, Interviews, Konferenzen und Produkte entdeckt, die sich mit der Frage beschäftigen: Wie sieht die Kombination von KI und Designsystemen aus und welche Probleme können wir damit lösen? Dabei habe ich festgestellt, dass es bereits viele neue Ideen gibt, die auf ihre Umsetzung und Gestaltung warten oder bereits entwickelt werden. Von diesen Ideen inspiriert, habe ich angefangen Funktionen zu brainstormen, welche die konkreten Probleme der Nutzer:innen lösen. Die Lösungsansätze unterscheiden sich dabei

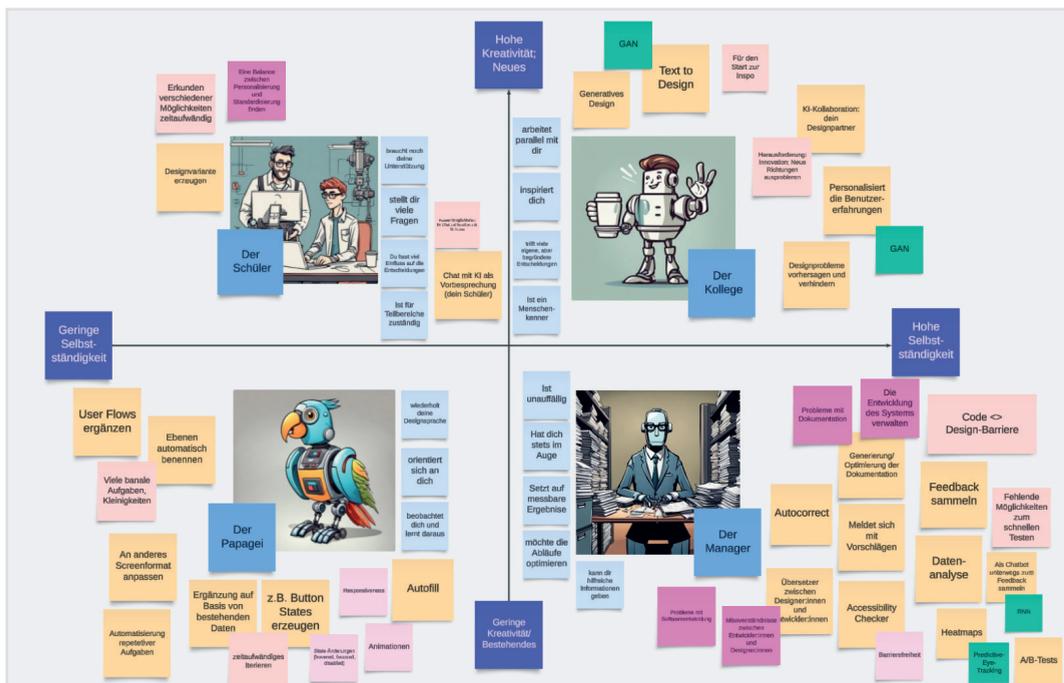
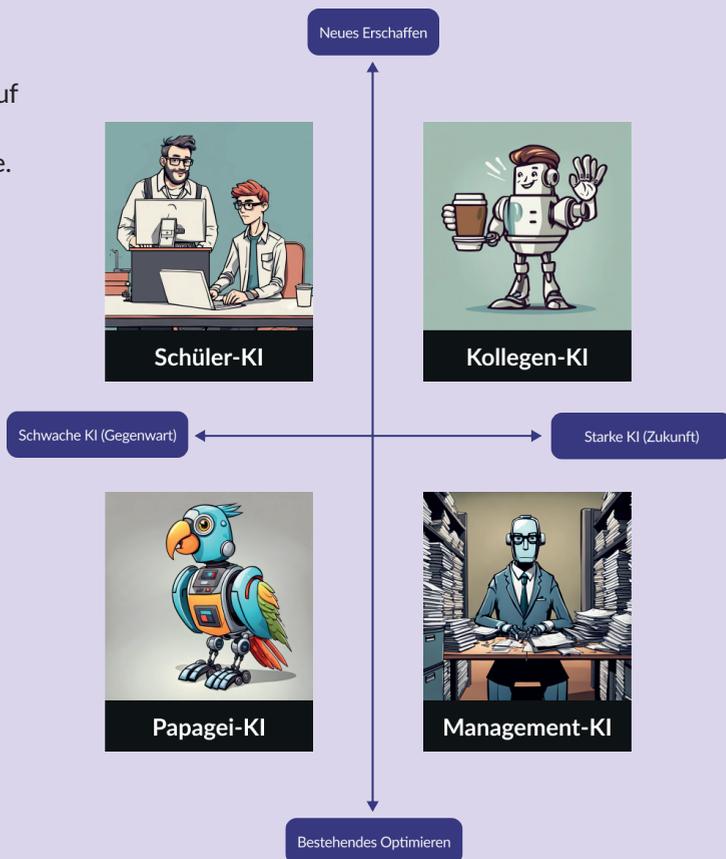


Abb. 21 ◀ Brainstorming für Problemlösungen und Aufteilung in vier Quadranten

in der Art wie man mit der KI interagiert. Welche Rolle nimmt die KI ein? Wie und wo kommuniziert man mit ihr? Wie verändert sich der Workflow durch die KI? Die Lösungsansätze sind vielfältig und beantworten diese Fragen jeweils anders. Ich habe ich sie deshalb zunächst in vier Quadranten eines Koordinatensystems eingeordnet.

Die X-Achse stellt dabei den Grad der Selbstständigkeit der KI dar. Wartet die KI auf deine klaren Anweisungen bevor sie handelt oder meldet sie sich proaktiv bei dir? Kann die KI nur spezifische Aufgaben lösen, oder versteht sie selbstständig Zusammenhänge und erkennt die Inhalte? Die linke Seite beschreibt eine schwache KI und eher die Gegenwart und die rechte Seite bezeichnet eine starke KI, was bisher noch nicht existiert. Die Y-Achse bezeichnet hingegen den Grad der Kreativität, also ihre Fähigkeit etwas Neues und Nützliches zu schaffen. Lenkt die KI dich in neue Richtungen und gibt dir Inspiration oder setzt sie auf Bestehendes und dessen Optimierung?

Abb. 22 ◀ Einteilung der Lösungsansätze mit Fokus auf die Art der Interaktion zwischen Mensch und Maschine.

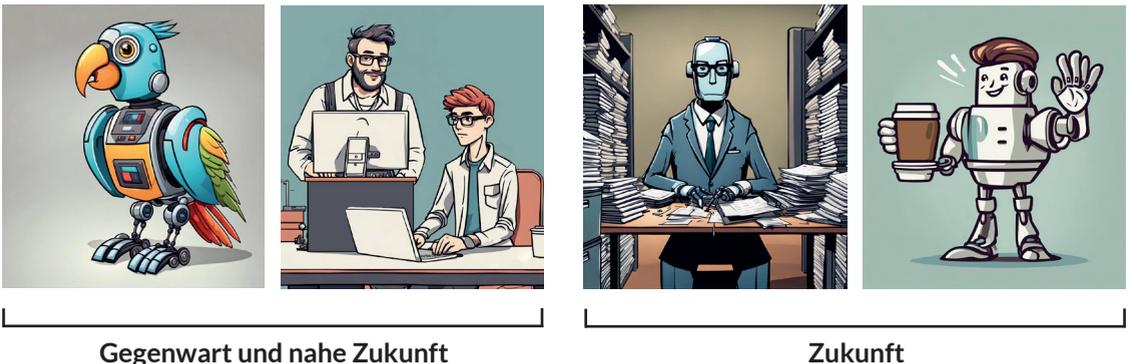


Ausgehend von dieser Unterteilung, sind vier „KI-Personas“ entstanden, bzw. zwei Arten von KI-Lösungen für Designsysteme, mit ihrer jeweiligen Entwicklung für die Zukunft. Aktuell ist KI noch auf menschliche Eingriffe angewiesen und kann nur spezifische Aufgaben ausführen. Es wird schon seit langem versucht eine starke KI zu entwickeln, die von einem menschlichen Verstand nicht zu unterscheiden wäre.

Die Papagei-KI ist für Aufgaben zuständig, bei denen repetitive Prozesse automatisiert werden. Zum Beispiel kann sie verschiedene Button States erzeugen. Dabei orientiert sie sich an die Nutzenden und imitiert die Designsprache. Einige konkrete Beispiele sind Ergänzung eines User Flows, automatische Benennung von Ebenen oder das Erzeugen verschiedener Button. Diese Art der KI optimiert spezifische Ablaufprozesse und vermeidet dadurch unerwünschtes Verhalten der Komponenten, während die Effizienz optimiert wird.

Die Schüler-KI hilft hingegen bei kreativen Prozessen wie das Erzeugen einer alternativen Designvariante oder das Erzeugen von Inhalten wie Text oder Bilder. Allerdings ist sie auf menschliche Unterstützung angewiesen und braucht klare Anweisungen.

Abb. 23 ◀ Die Unterteilung in Papagei-KI, Schüler-KI und Kollegen-KI, Management-KI.



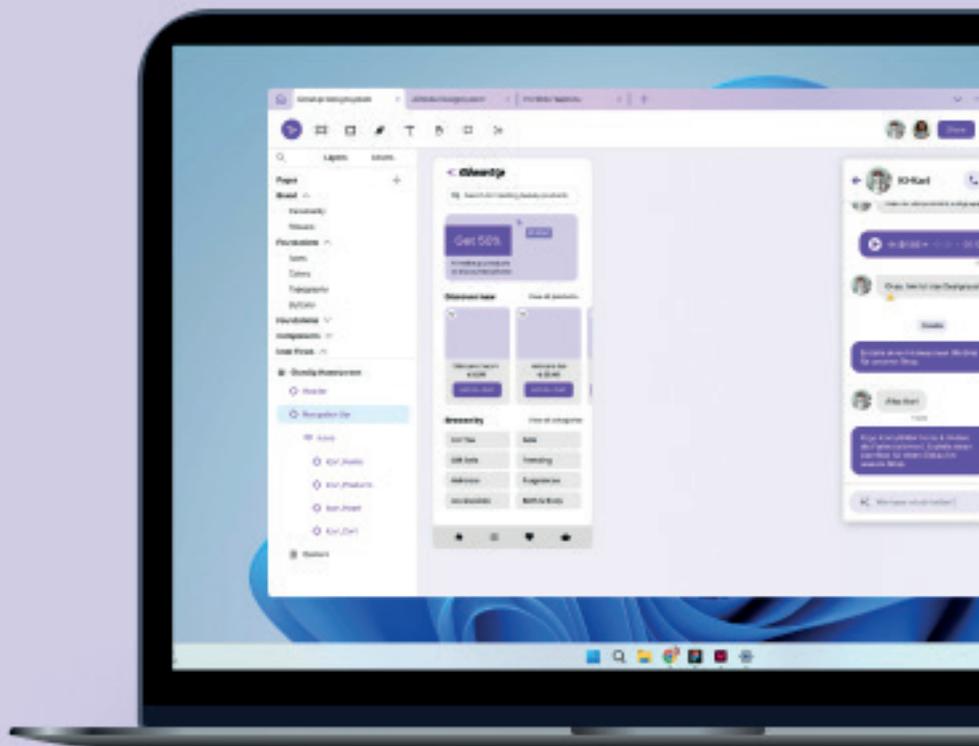
Die Management-KI ist eine Weiterentwicklung der Papagei-KI, auch sie ist zuständig für eine Optimierung der Abläufe. Jedoch braucht sie keine „Kommandos“, sondern arbeitet selbstständig im Hintergrund. Die Management-KI ist für die Übersetzung zwischen Code und Design zuständig und das Designsystem wird zu einer SSOT und ist nicht mehr vom Code getrennt geführt. Außerdem hat sie Zugriff auf Echtzeit Feedback-Data und überprüft das Designsystem laufend auf Schwächen oder Probleme. Somit werden technische und organisatorische Probleme gelöst und ein datengestütztes Design ermöglicht.

Die Kollegen-KI ist hingegen die Weiterentwicklung der Schüler-KI. Sie hat die Fähigkeit mindestens genau so gut zu gestalten, wie ein/e Designer:in mit viel Erfahrung. Dabei kann sie Unterhaltungen per Chat, aber auch mit generierter Stimme führen. Durch ihren Einsatz wird die Nutzer:innenerfahrung optimiert und sie bietet bessere Möglichkeiten zum schneller Experimentieren und Iterieren.

Prototyp

Für den Prototypen habe ich mich auf die Kollegen-KI konzentriert und den Gedanken weitergeführt, dass eine KI nicht mehr von einem Menschen zu unterscheiden wäre und als fester und beliebter Bestandteil eines Designteams integriert ist. Sein Name ist „KI-Karl“.

Die Anwendung, in die der Arbeitsprozess stattfindet ist angelehnt an Figma, jedoch mit Vereinfachungen und Änderungen wie das Weglassen des Design- und Prototypenmenüs.



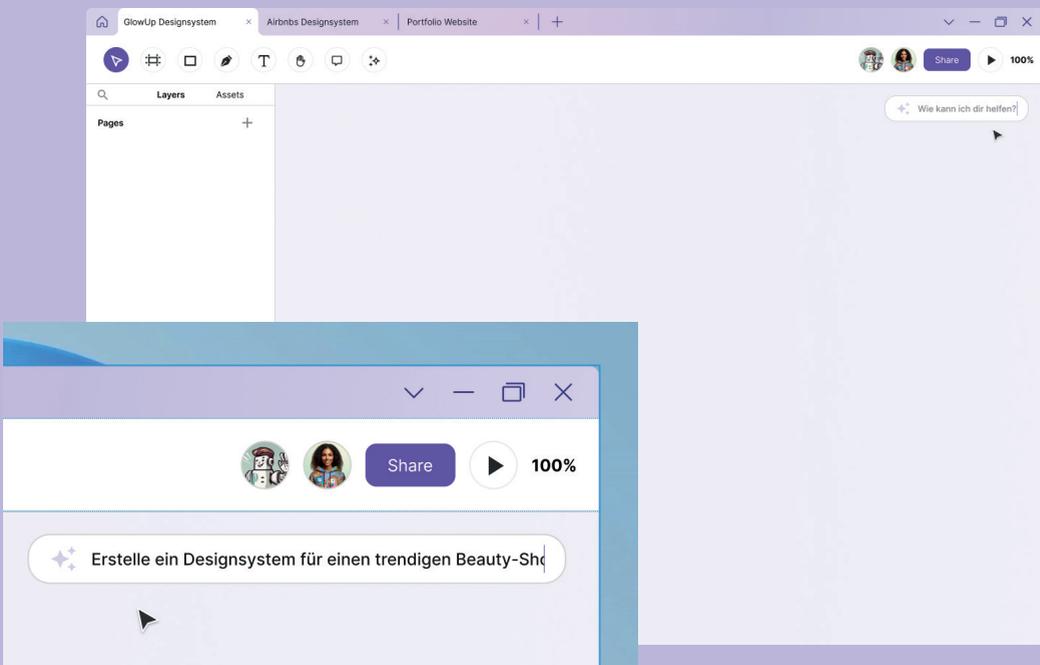
Künstliche Intelligenz



Phase 1: Generierung eines Designsystems

Zunächst beginnt der/die User:in mit einem leeren Projekt. Oben rechts sieht man neben seinem Avatar, auch den Avatar von KI-Karl. Außerdem steht einem stets ein Eingabefeld zur Verfügung. Beginnt man einen Chat, startet automatisch eine gemeinsame Arbeitssession. In diesem Fall gibt die nutzende Person folgende Anweisung ein: „Erstelle ein Designsystem für einen trendigen Beauty-Shop, der an die Generation Y und Z gerichtet ist.“ Falls man mehr Einfluss auf das Ergebnis haben möchte oder weitere relevante Informationen an die KI geben möchte, kann alternativ auch eine Sprachmemo, ein Videoanruf oder eine Befragung durch KI-Karl ausgeführt werden.

Abb. 24 ◀ Der Ausgangszustand: ein neues Projekt. KI-Karl wartet auf eine Nachricht.



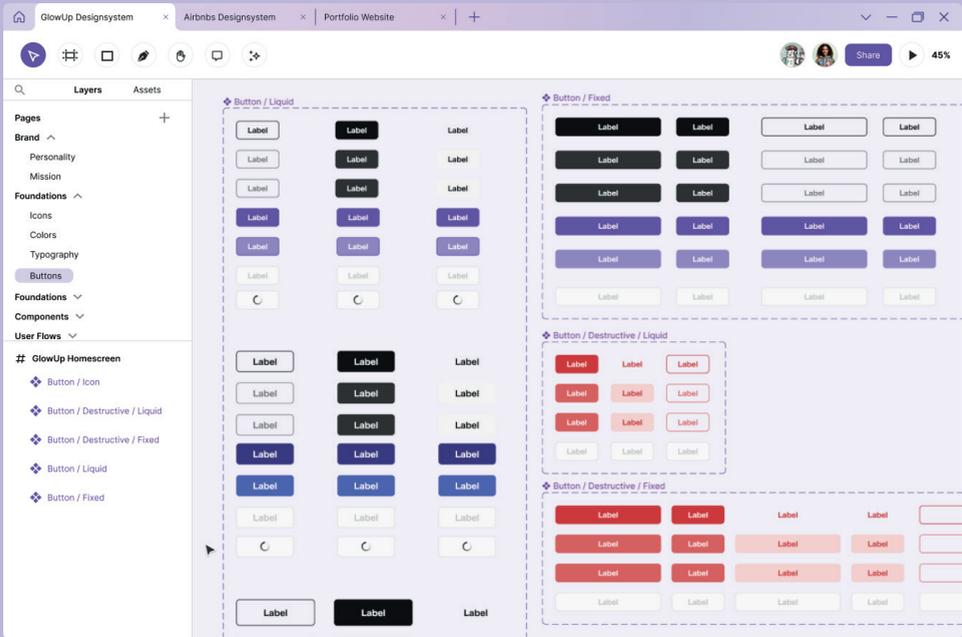
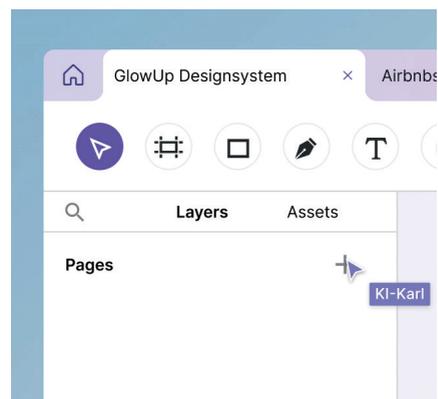


Abb. 25 ◀ Generierung eines Designsystems anhand von Beschreibungen.

Sobald die Aufgabe eingegeben worden ist, erscheint ein zweiter Cursor und man kann KI-Karl bei der Arbeit zusehen. So hat man das Gefühl mit einer weiteren Person zu arbeiten.



Phase 2: Workflow

Der/Die Nutzer:in erstellt eine neue Seite in der Anwendung und bittet KI-Karl dieses Mal um einen generierten Homescreen für die geplante Shopping-App des Unternehmens. Daraufhin folgen einige Iterationen, wie das Ändern der Farbe oder das Einfügen von generierten Icons und Fotos. Zuletzt werden weitere Menschen aus dem Team zu einer gemeinsamen Brainstorming-Session via Sprachanruf eingeladen. KI-Karl ist selbstverständlich auch dabei.

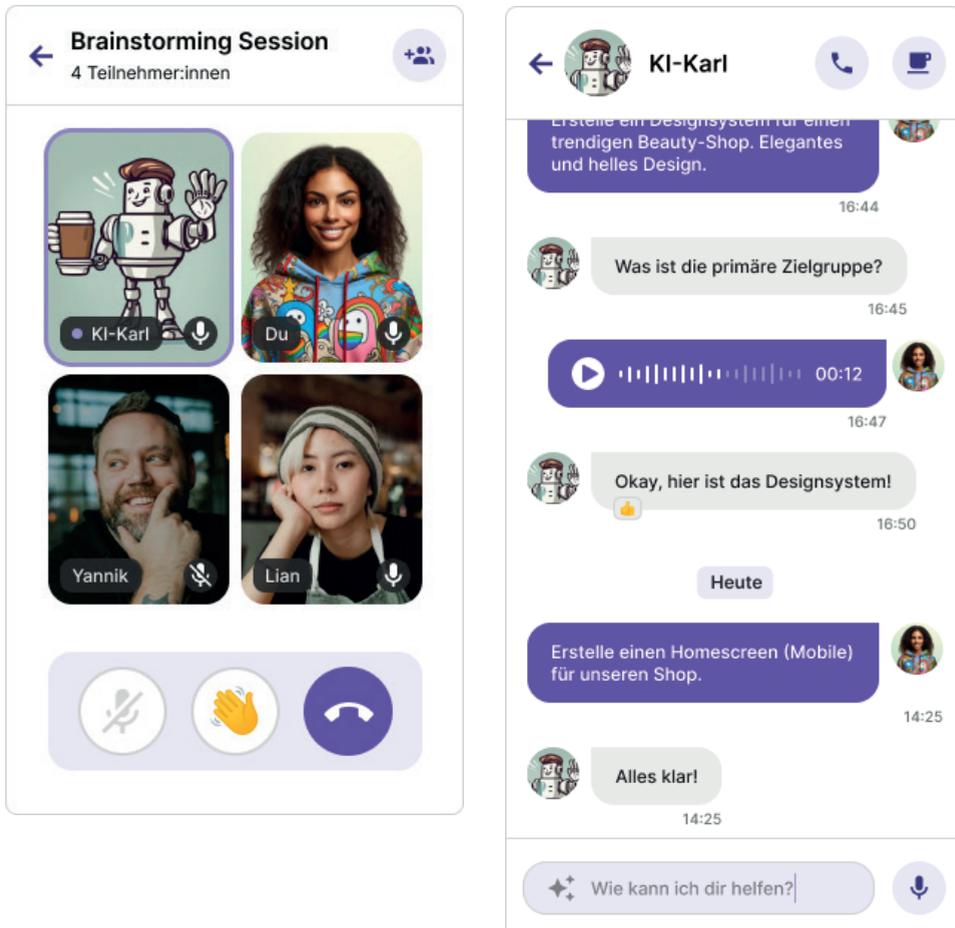


Abb. 26 ◀ Detailansicht des Sprachanrufes und des Chatfensters.

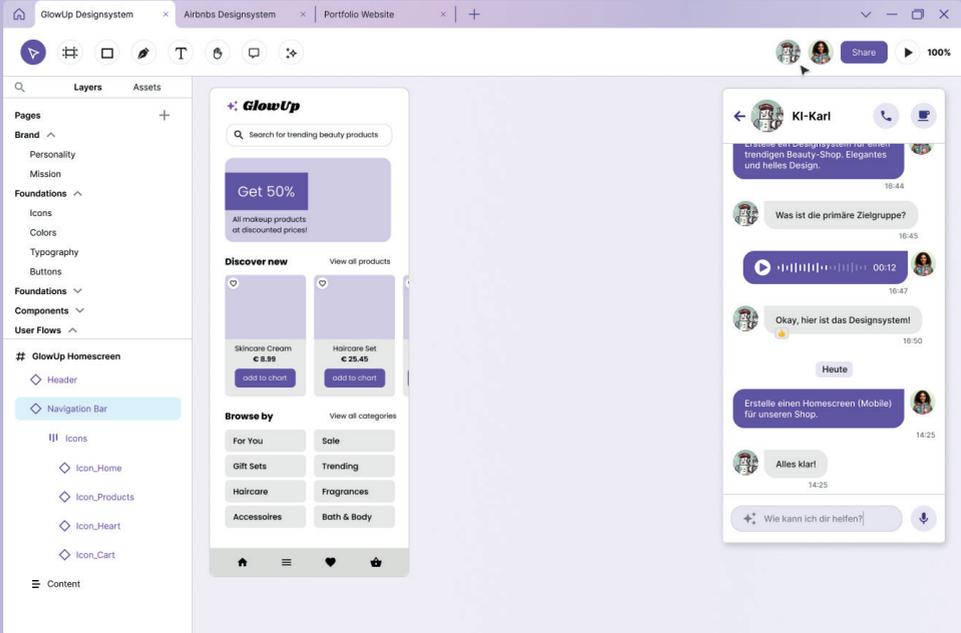


Abb. 27 ◀ Geöffnetes Chatfenster.

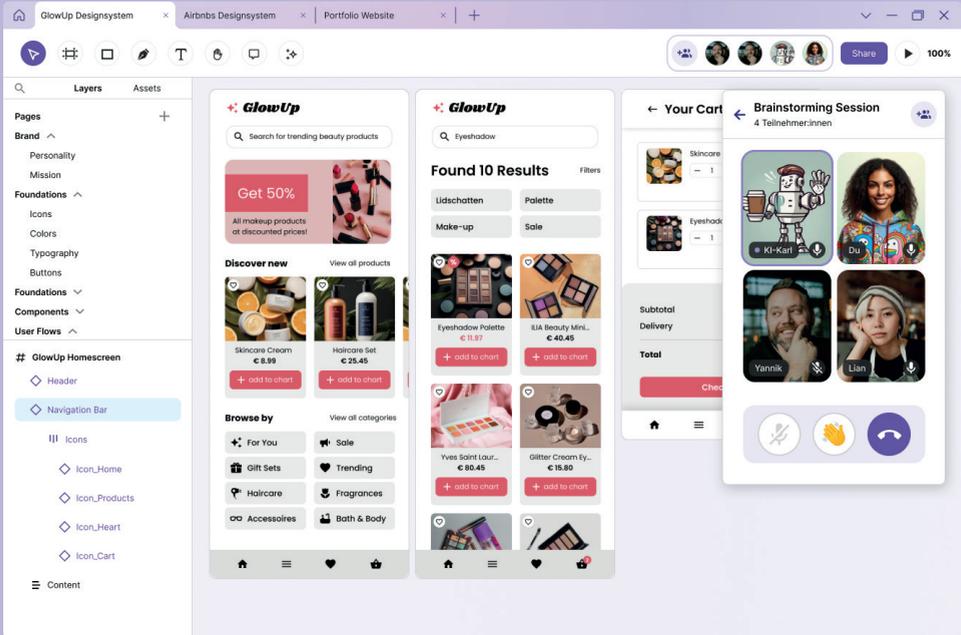


Abb. 28 ◀ Iterierte Version und laufende Teambesprechung.

Reflexion

In meinem Entwurf setze ich mich mit der spannenden Fragestellung auseinander, wie die Interaktion mit einer starken KI aus der Zukunft aussehen könnte. Dabei habe ich jedoch nur eine von vielen Möglichkeiten konkret gestaltet. Man könnte sich auch von Grund auf neue Formen der Interaktion überlegen, da ich beim Entwurf auf bereits bekannte Kommunikationsformen wie Chats und Anrufe gesetzt habe. Die Literaturrecherche hat aufgrund der Kombination von zwei sehr umfangreichen Themen viel Zeit in Anspruch genommen, weshalb ich mich bei dem praktischen Teil für ein konkretes Konzept mit wenigen Beispielen entscheiden musste.

Literaturverzeichnis

Agrawal, Ajay; Gans, Joshua; Goldfarb, Avi (2018): *Prediction machines. The simple economics of artificial intelligence*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Review Press.

Alpaydin, Ethem (2021): *Machine learning. Revised and updated edition*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press (The MIT Press Essential Knowledge Ser).

Aust, Holger (2021): *Das Gehirn kopieren? – Künstliche neuronale Netze*. In: Holger Aust (Hg.): *Das Zeitalter der Daten*, Bd. 5. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 161–193.

Bohl, Oliver (2022): *Künstliche Intelligenz krönt die Customer Experience*. In: *Digitale Welt* 6 (4), S. 65–66. DOI: 10.1007/s42354-022-0557-3.

Daumé, Hal: *A Course in Machine Learning*, Eigenpublikation 2017, S. 9, Online verfügbar unter <http://ciml.info>, zuletzt geprüft am 08.12.2023.

Engenhart, Marc; Löwe, Sebastian (2022): *Design und künstliche Intelligenz. Theoretische und praktische Grundlagen der Gestaltung mit maschinell lernenden Systemen*. Basel: Birkhäuser.

Figma (2023): *The future of design systems is automated*. Online verfügbar unter <https://www.figma.com/de/blog/the-future-of-design-systems-is-automated/>, zuletzt geprüft am 29.11.2023.

Fourati, Hasna; Maaloul, Rihab; Chaari, Lamia (2021): *A survey of 5G network systems: challenges and machine learning approaches*. In: *Int. J. Mach. Learn. & Cyber.* 12 (2), S. 385–431. DOI: 10.1007/s13042-020-01178-4.

Frost, Brad (2016): *Atomic design*. Pittsburgh, Pennsylvania: Brad Frost.

Grampp, Michael; Brandes, Dennis; Laude, Daniel (2023): *Generative AI's fast and furious entry into Switzerland. Usage and attitudes of the Swiss workforce towards Generative AI*. Hg. v. Deloitte AG. Online verfügbar unter <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/technology/deloitte-ch-en-generative-ai.pdf>, zuletzt geprüft am 12.12.2023.

Kersting, Kristian; Lampert, Christoph; Rothkopf, Constantin (Hg.) (2019): *Wie Maschinen lernen*. Künstliche Intelligenz verständlich erklärt. Wiesbaden: Springer.

Kholmatova, Alla (2017): *Design systems. A practical guide to creating design languages for digital products*. Freiburg: Smashing Media AG.

Konrad, E. (1998). *Zur Geschichte der Künstlichen Intelligenz in der Bundesrepublik Deutschland*. In: Siefkes, D., Eulenhöfer, P., Stach, H., Städtler, K. (eds) *Sozialgeschichte der Informatik. Studien zur Wissenschafts- und Technikforschung*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-663-08954-4_17

Lamine, Yassine; Cheng, Jinghui (2022): *Understanding and supporting the design systems practice*. In: *Empir Software Eng* 27 (6), S. 396. DOI: 10.1007/s10664-022-10181-y.

Mori, Giancarlo (2023): *How Creatives Can Use AI Image Generators*. Medium. Online verfügbar unter <https://gcmori.medium.com/how-creatives-can-use-ai-image-generators-537f2aefdc82>, zuletzt geprüft am 04.12.2023.

Mounter D, Suarez M, Stanfield R, Saylor-Miller K, Anne J (2019) *Design Systems Handbook*. InVision

Offerman, Stefan (2023): *Creative pros see generative AI as part of their future*. Adobe Summit. Online verfügbar unter <https://blog.adobe.com/en/publish/2023/03/21/research-creative-pros-see-generative-ai-as-part-of-their-future>, zuletzt geprüft am 10.12.2023.

One Data GmbH (Hg.) (2023): *Pressemitteilung. KI-Schere: 70 Prozent der Deutschen hält KI für zukunftsprägend, Interesse an Weiterbildung jedoch gering*. Online verfügbar unter <https://onedata.de/wp-content/uploads/2023/09/230911-onedata-pm-studie-ki-de-1.pdf>, zuletzt geprüft am 10.12.2023.

Rakoczi, D. I. M. G., Hruska, A., & Potocka, K. (2011). *Design Optimierung der Benutzeroberfläche einer zentral eingesetzten Moodle Instanz (28.000+ User) anhand von Eye Tracking*.

Slivka, Mindaugas (2020): *Predictive Eye Tracking vs Regular Eye Tracking*. Attention Insight. Online verfügbar unter <https://attentioninsight.com/eye-tracking-vs-predictive-eye-tracking/>, zuletzt geprüft am 08.12.2023.

Stavridis, Dimitrios; Wacker, Max (2023): *ChatGPT und künstliche Intelligenz – Die Zukunft ist jetzt!* In: Z Herz- Thorax- Gefäßschir 37 (5), S. 266–272. DOI: 10.1007/s00398-023-00593-3.

Tang, Yong-chuan; Huang, Jiang-jie; Yao, Meng-ting; Wei, Jia; Li, Wei; He, Yong-xing; Li, Ze-jian (2019): *A review of design intelligence: progress, problems, and challenges*. In: Front Inform Technol Electron Eng 20 (12), S. 1595–1617. DOI: 10.1631/FITEE.1900398.

Vesselov, Sarrah; Davis, Taurie (Hg.) (2019): *Building Design Systems*. Berkeley, CA: Apress.

Wilkins, B. (2017). *Sketching Interfaces – Generating code from low fidelity wireframes*. <https://airbnb.design/sketching-interfaces/>

Wittpahl, Volker (2019): *Künstliche Intelligenz*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Simon, Herbert A. (1983): *WHY SHOULD MACHINES LEARN?* In: Machine Learning, IT-2: Elsevier, S. 25–37.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Abgrenzung der Begriffe Künstliche Intelligenz (KI), Machine Learning (ML) und Deep Learning (DL) (Quelle: Eigene Darstellung)

Abb. 2: Überwachtes Lernen, Unüberwachtes Lernen und Bestärkendes Lernen (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Fourati et al., 2021, S. 406)

Abb. 3: Schichten eines neuronalen Netzes (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Aust, 2021, S. 164)

Abb. 4: Ausgabeschicht eines neuronalen Netzes zur Ziffernerkennung, (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Aust, 2021, S. 168)

Abb. 5: Beispiel einer Möglichkeit ChatGPT für designbezogene Aufgaben zu verwenden. (Quelle: <https://chat.openai.com>)

Abb. 6: DALL-E 2 kann aus einer Textbeschreibung originale und realistische Bilder generieren. Dieses Bild ist aus der Beschreibung „An astronaut riding a horse in photorealistic style“ entstanden. (Quelle: <https://openai.com/dall-e-2>)

Abb. 7: Eine animierte Vorschau für das angekündigte KI-basierte Plug-in „Genius“ für Figma (Quelle: <https://www.genius.design/>)

Abb. 8: Screenshot der Website „AI. Image Enlarger“, die KI-basierte Bildvergrößerung anbietet. (Quelle: <https://imglarger.com/de>)

Abb. 9: Screenshot der Anwendung „Attention Insight“. (Quelle: <https://attentioninsight.com/how-to-use-the-platform/>)

Abb. 10: Vorteile von Designsystemen im Überblick. (Eigene Darstellung)

Abb. 11: Googles Material Design. Hier wird auf die Bedeutung bzw. die Rolle der Farben eingegangen. (Quelle: <https://m3.material.io/styles/color/roles>)

Abb. 12: Apple stellt seine Ressourcenbibliothek öffentlich zur Verfügung. (Quelle: <https://developer.apple.com/news/?id=yyz8lqtw>)

Abb. 13: Startseite der Human Interface Guidelines von Apple. (Quelle: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>)

Abb. 14 & 15: Airbnbs Designsystem (Quelle: <https://airbnb.design/building-a-visual-language/>)

Abb. 16 & 17: Atlassians Designsystem (Quelle: <https://atlassian.design/>)

Abb. 18: Veranschaulichung der Atomic Design-Methode von Brad Frost (Quelle: <https://bradfrost.com/blog/post/extending-atomic-design/>)

Abb. 19: Der nicht-lineare Design Thinking Prozess (Eigene Darstellung)

Abb. 20: Sammlung von Problemen der Nutzer:innen auf einem Online-Whiteboard (Eigene Darstellung)

Abb. 21: Brainstorming für Problemlösungen und Aufteilung in vier Quadranten (Eigene Darstellung)

Abb. 22: Einteilung der Lösungsansätze mit Fokus auf die Art der Interaktion zwischen Mensch und Maschine. (Eigene Darstellung)

Abb. 23: Die Unterteilung in Papagei-KI, Schüler-KI und Kollegen-KI, Management-KI. (Eigene Darstellung)

Abb. 24: Der Ausgangszustand: ein neues Projekt. KI-Karl wartet auf eine Nachricht. (Eigene Darstellung)

Abb. 25: Generierung eines Designsystems anhand von Beschreibungen. (Eigene Darstellung)

Abb. 26: Detailansicht des Sprachanrufes und des Chatfensters. (Eigene Darstellung)

Abb. 27: Geöffnetes Chatfenster. (Eigene Darstellung)

Abb. 28: Iterierte Version und laufende Teambesprechung. (Eigene Darstellung)

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe. Textpassagen, die wörtlich oder dem Sinn nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Potsdam, 17.12.2023

Unterschrift

