

Technische Universität Berlin

Fachgebiet Wirtschafts-, Unternehmens & Technikrecht

Fakultät VII

Straße des 17. Juni 135

10623 Berlin

<https://www.tu.berlin/wir>



Thesis

Die Patentierbarkeit von durch künstliche Intelligenz geschaffener Computerprogramme

Chris Oesterreich

Matrikelnummer: 392844

30.08.2024

Betreut von

Prof. Dr. Martin S. Haase

Prof. Dr. Axel Küpper

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig ohne Hilfe Dritter und ausschließlich unter Verwendung der aufgeführten Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen die den benutzten Quellen und Hilfsmitteln unverändert oder sinngemäß entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht. Sofern generative KI-Tools verwendet wurden, habe ich Produktnamen, Hersteller, die jeweils verwendete Softwareversion und die jeweiligen Einsatzzwecke (z.B. sprachliche Überprüfung und Verbesserung der Texte, systematische Recherche) benannt. Ich verantworte die Auswahl, die Übernahme und sämtliche Ergebnisse des von mir verwendeten KI-generierten Outputs vollumfänglich selbst. Ich erkläre weiterhin, dass ich die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

Berlin, 28.05.2024

.....
(Unterschrift: Chris Oesterreich)

Abstract

Hier kommt der Abstract in englisch hin.

This template is intended to give an introduction of how to write diploma and master thesis at the chair 'Architektur der Vermittlungsknoten' of the Technische Universität Berlin. Please don't use the term 'Technical University' in your thesis because this is a proper name.

On the one hand this PDF should give a guidance to people who will soon start to write their thesis. The overall structure is explained by examples. On the other hand this text is provided as a collection of LaTeX files that can be used as a template for a new thesis. Feel free to edit the design.

It is highly recommended to write your thesis with LaTeX. I prefer to use Miktex in combination with TeXnicCenter (both freeware) but you can use any other LaTeX software as well. For managing the references I use the open-source tool jabref. For diagrams and graphs I tend to use MS Visio with PDF plugin. Images look much better when saved as vector images. For logos and 'external' images use JPG or PNG. In your thesis you should try to explain as much as possible with the help of images.

The abstract is the most important part of your thesis. Take your time to write it as good as possible. Abstract should have no more than one page. It is normal to rewrite the abstract again and again, so probaly you won't write the final abstract before the last week of due-date. Before submitting your thesis you should give at least the abstract, the introduction and the conclusion to a native english speaker. It is likely that almost no one will read your thesis as a whole but most people will read the abstract, the introduction and the conclusion.

Start with some introductory lines, followed by some words why your topic is relevant and why your solution is needed concluding with 'what I have done'. Don't use too many buzzwords. The abstract may also be read by people who are not familiar with your topic.

Zusammenfassung

Hier kommt der Abstract in deutsch hin.

Abbildungsverzeichnis

1.1	Patentrecht Gesamtbild	4
2.1	Neuronales Netz [Pra22]	11
5.1	Project Structure	19

Tabellenverzeichnis

1 Einleitung

In der heutigen Zeit ist Künstliche Intelligenz(KI) kaum noch aus unserem täglichen Leben wegzudenken. Sie begegnet uns im Auto, beim Musicstreaming oder der Navigation ganz unbewusst. Spätestens seit dem Release von ChatGPT am 30. November 2022, einer KI basierend auf umfangreichen Sprachmodellen, welche eine interaktive Kommunikation ermöglichen [Cha] ist künstliche Intelligenz zu einer der wichtigsten Innovationen dieses Jahrhunderts aufgestiegen. Mit rund 1.8 Milliarden Nutzern im Monat April 2024 [Num23] von ChatGPT ist KI nun auch aktiv in den Vordergrund des Bewusstseins der Allgemeinheit gerückt. Darüberhinaus lassen sich mittlerweile mithilfe von generativer KI nicht nur Text sondern auch neue Dateninstanzen verschiedener Art erzeugen [Wasb]. Bei der Generierung von neuartigen Werken, Erfindungen und Dateninstanzen durch künstliche Intelligenz entstehen so urheberrechtliche und patentrechtliche Fragestellungen die in dieser Arbeit von der patentrechtlichen Seite beleuchtet werden.

1.1 Motivation

In den letzten Jahren hat die rasante Entwicklung der KI-Technologien zu einer neuen Ära der Innovation geführt. Künstliche Intelligenz ist in der Lage, komplexe Aufgaben zu bewältigen, die traditionell menschliche Kreativität und Intelligenz erfordern.

Das deutsche Patentgesetz ist darauf ausgelegt, Erfindungen zu schützen, die von Menschen gemacht wurden. [DPM]. Erfindungen durch KI stellen eine neue Herausforderung dar, da es schwer ist, zu definieren wer der „Erfinder“ ist und ob KI-generierte Werke die Kriterien der Patentierbarkeit erfüllen. Unternehmen und Erfinder sind auf den Schutz von Innovationen durch Patente angewiesen, um Investitionen und Wettbewerbsvorteile zu sichern. Wenn KI-generierte Erfindungen nicht patentierbar sind, könnte dies Innovationen hemmen und Forschung sowie Entwicklung entschleunigen.

1.2 Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Bedingungen und Herausforderungen zu untersuchen, unter denen von KI geschaffene Computerprogramme im deutschen Patentrecht patentierbar sind. Hierbei liegt der Fokus auf den Aspekten der Neuheit, der Erfinderfrage, der erfinderischen Tätigkeit und den grundlegenden Bedingungen für die Patentierung von Computerprogrammen.

Diese Arbeit beleuchtet, was im Kontext von KI-generierten Computerprogrammen als neu betrachtet wird und wie Neuheit solcher Programme im Rahmen des deutschen Patentrechts beurteilt wird. Ein weiterer Punkt besteht darin, zu klären, wer als Erfinder gilt, wenn das Programm von einer KI erstellt wurde. Hier wird analysiert, ob und inwiefern eine KI selbst als Erfinder in Erscheinung treten kann oder ob der Mensch, der die KI programmiert oder diese bedient, diese Rolle übernimmt. Es wird zudem geprüft, wie die erfinderische Tätigkeit im Zusammenhang mit KI-generierten Programmen bewertet wird. Dies beinhaltet die Frage, ob und wie der kreative Beitrag einer KI in diesem Kontext zu beurteilen ist. Außerdem untersucht diese Arbeit die allgemeinen Voraussetzungen, unter denen Computerprogramme im deutschen Patentrecht patentierbar sind, und wie diese auf Programme, die von KI-Systemen erstellt wurden, angewendet werden können.

Zur Erreichung der Ziele dieser Arbeit werden Präzedenzfällen analysiert, juristische Fachliteratur herangezogen, sowie Gesetzestexte untersucht. Dabei werden relevante Gerichtsurteile und Entscheidungen analysiert, die Aufschluss über die bisherigen Handhabungen und Interpretationen von Gesetzen im Bereich der Patentierung von Computerprogrammen geben. Zudem stützt sich die Arbeit auf bestehende juristische Fachliteratur, um die aktuellen Diskussionen und theoretischen Grundlagen zu diesem Thema darzustellen. Relevante Gesetzestexte werden untersucht, insbesondere das deutsche Patentgesetz, um die formellen Voraussetzungen und rechtlichen Rahmenbedingungen darzustellen.

Ein weiterer Bestandteil der Arbeit ist die Entwicklung eines hypothetischen Patents für eine KI-generierte Software. Dieser Abschnitt der Arbeit umfasst eine detaillierte Beschreibung der Funktionsweise und der technischen Merkmale der von der KI generierten Software, die Formulierung von Patentansprüchen sowie eine Schritt-für-Schritt-Darstellung des Prozesses, wie dieses Patent im aktuellen rechtlichen Rahmen angemeldet werden könnte, einschließlich der potenziellen Herausforderungen und Hürden.

Diese Arbeit zielt darauf ab, ein umfassendes Verständnis der rechtlichen und praktischen Aspekte der Patentierbarkeit von KI-generierten Computerprogrammen zu vermitteln und mögliche Lösungsansätze für die identifizierten Herausforderungen aufzuzeigen.

1.3 Umfang

Ziel dieser Arbeit ist es, die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die praktischen Herausforderungen der Patentierung von KI-generierten Computerprogrammen im deutschen Patentrecht zu analysieren. Dabei wird auf die Aspekte Neuheit, die Erfinderfrage, die erfinderische Tätigkeit und allgemeine Voraussetzungen für die Patentierbarkeit eingegangen und diese unter Berücksichtigung relevanter Paragraphen im deutschen Patentgesetz (PatG), sowie anderer relevanter Rechtsquellen ausgearbeitet.

Gemäß § 1 PatG müssen Erfindungen auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen. Die Bewertung der erfinderischen Tätigkeit bei KI-generierten Programmen ist ein weiterer zentraler Punkt dieser Arbeit. Hier wird untersucht, wie der kreative Beitrag einer KI im Vergleich zu menschlichen Erfindern bewertet wird und welche Standards im deutschen Patentrecht angesetzt werden, um die erfinderische Schöpfungshöhe zu bestimmen.

Gemäß § 3 PatG müssen Erfindungen neu sein, um patentierbar zu sein. Hier wird untersucht, wie das deutsche Patentrecht die Neuheit von KI-generierten Softwarelösungen definiert und bewertet. Dies beinhaltet eine Analyse von § 3 PatG und relevanten Rechtsprechungen, um festzustellen, welche Anforderungen erfüllt sein müssen, damit eine KI-generierte Software als neu gilt und somit patentierbar ist.

Gemäß § 4 PatG muss eine Person als Erfinder genannt werden. Ein zentraler Aspekt dieser Arbeit wird die Frage sein, wer rechtlich als Erfinder einer KI-generierten Software gilt. Dabei wird analysiert, ob und in welchem Ausmaß eine Künstliche Intelligenz selbst als Erfinder anerkannt werden kann oder ob diese Rolle dem menschlichen Entwickler oder dem Bediener der KI zufällt. Dies beinhaltet eine genaue Betrachtung von § 4 PatG und dazugehörigen Rechtsprechungen.

Neben den spezifischen Bestimmungen werden die allgemeinen Voraussetzungen für die Patentierbarkeit von Computerprogrammen gemäß § 1 Abs. 3 PatG untersucht. Dies umfasst die Abgrenzung zu anderen geistigen Eigentumsrechten wie dem Urheberrecht, gemäß dem Urheberrechtsgesetz (UrhG), welches primär Schutz für schöpferische Werke bietet, sowie eine klare Differenzierung vom internationalen Patentrecht, das teilweise andere Anforderungen und Verfahrensweisen für die Patentierung von Software und Technologien hat.

Abbildung 1.1 zeigt die Zusammenhänge zwischen Patentgesetzen, künstlicher Intelligenz und Computerprogrammen.

1.4 Gliederung

Kapitel 2 Dieses Kapitel bietet einen umfassenden Überblick über die Grundlagen des deutschen Patentrechts, von künstlicher Intelligenz und Computerprogrammen. Es erläutert die zentralen Konzepte des Patentrechts, den Aufbau, die Funktionsweise und die verschiedenen Arten von KI und definiert den Begriff des Computerprogramms. Darüber hinaus werden relevante Werke aus der juristischen Fachliteratur vorgestellt, die als Grundlage für die folgenden Analysen dienen.

Kapitel 3 In diesem Kapitel wird die Patentierbarkeit von Erfindungen untersucht, die durch künstliche Intelligenz erstellt werden, sowie die Patentierbarkeit von Computerprogrammen im deutschen Patentrecht. Es befasst sich mit Anforderungen an die

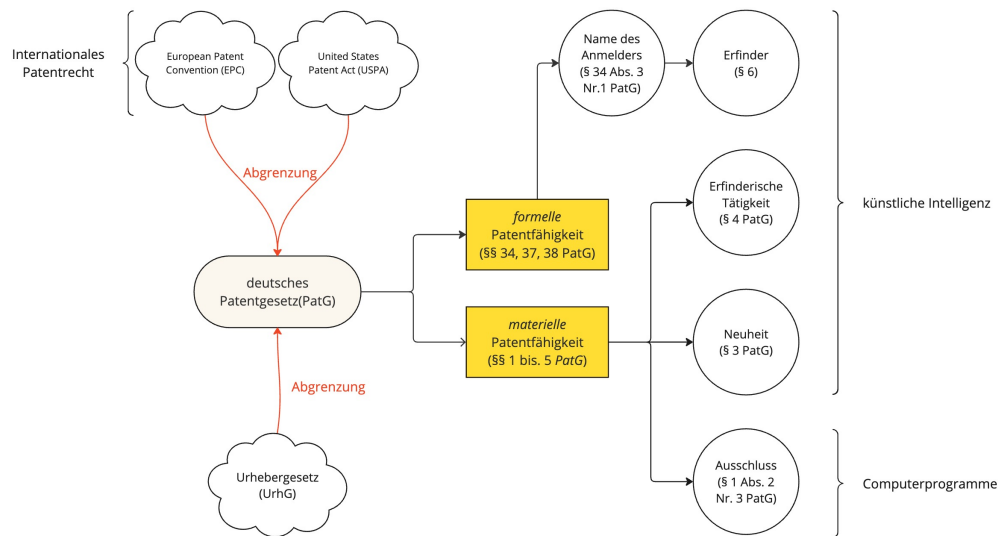


Figure 1.1: Patentrecht Gesamtbild

Neuheit und erfinderische Tätigkeit solcher Innovationen gemäß dem deutschen Patentgesetz. Besonderer Fokus liegt auf der Fragestellung, ob und wie KI als Erfinder rechtlich anerkannt werden kann und welche rechtlichen Herausforderungen dies mit sich bringt.

Kapitel 4 Dieses Kapitel präsentiert ausgewählte Fallbeispiele aus der Rechtsprechung, die sich mit künstlicher Intelligenz und Computerprogrammen im Patentrecht beschäftigen. Es untersucht, wie Gerichte bisherige Fälle behandelt haben und welche Schlussfolgerungen daraus für die aktuelle Praxis gezogen werden können. Die Analyse konzentriert sich auf die Anwendung der Patentrechtsprinzipien auf technische Innovationen, die durch KI generiert werden, sowie auf die Herausforderungen bei der rechtlichen Einordnung solcher Technologien.

Kapitel 5 Im Mittelpunkt dieses Kapitels steht die Entwicklung eines hypothetischen Patentantrags für eine KI-generierte Software. Es bietet eine detaillierte Beschreibung technischer Merkmale des Computerprogramms, formuliert Patentansprüche und skizziert den Prozess der Patentanmeldung im Rahmen des deutschen Rechtssystems. Potenzielle Herausforderungen und Lösungsansätze bei der Patentierung werden dargestellt, um Einblicke in den Anmeldeprozess zu geben.

Kapitel 6 Dieses Kapitel zieht eine Bilanz der vorangegangenen Untersuchungen und Analysen. Es beleuchtet die ermittelten Ergebnisse in Bezug auf die rechtliche Bewertung von KI-generierten Computerprogrammen im deutschen Patentrecht. Dabei werden die

wichtigsten Erkenntnisse herausgearbeitet und offene Fragen sowie potenzielle Weiterentwicklungen im Patentrecht dargestellt.

Kapitel 7 Abschließend fasst das Kapitel Fazit und Ausblick die zentralen Ergebnisse zusammen und gibt einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen im Bereich der Patentierbarkeit von KI-generierten Computerprogrammen. Es hebt die Bedeutung der rechtlichen Klarstellungen hervor, die notwendig sind, um Innovationen im Bereich der künstlichen Intelligenz zu schützen, und stellt mögliche Ansätze für eine Weiterentwicklung des deutschen Patentrechts dar.

2 Theoretische Grundlagen und verwandte Werke

2.1 Patentrecht

Das DPMA ist die zentrale Behörde in Deutschland, die für den Schutz von geistigem Eigentum zuständig ist und beschreibt den Nutzen von Patenten wie folgt:

”Mit Patenten können Sie Ihre technischen Erfindungen (innovative Produkte oder Verfahren) vor unerwünschter Nachahmung schützen. Patente belohnen ihren Inhaber oder ihre Inhaberin durch ein befristetes und räumlich begrenztes Nutzungsmonopol.” [DPM]

Das deutsche Patentgesetz(PatG) [Pat] regelt die rechtlichen Rahmenbedingungen für Patente in Deutschland. Ein Patent kann gemäß §49 Abs.1 PatG von der Prüfstelle des DPMA erteilt werden. Um die Patentierbarkeit von durch künstliche Intelligenz geschaffener Computerprogramme zu prüfen fokussiert sich diese Arbeit auf die Erteilung von Patenten. Die Erteilung von Patenten lässt sich in formelle und materielle Vorraussetzungen gliedern und aus §49 Abs.1 PatG ableiten. Das Deutsche Patent- und Markenamt prüft auf Antrag (§44 Abs.1 PatG) die formellen und materiellen Vorraussetzungen.

2.1.1 Formelle Vorraussetzungen

Zu den formellen Vorraussetzungen gehören:

- I. Anmeldung und Form, §§ 34, 37 und 38 PatG
- II. Beseitigung gerügter Mängel, § 45 Abs. 1 PatG

Patente müssen angemeldet werden (§ 34 Abs. 1 PatG). Gemäß § 34 Abs. 3 PatG muss die Anmeldung den Namen der/des Anmelders*in (Nr. 1), einen Antrag auf Erteilung des Patents, in dem die Erfindung kurz und genau bezeichnet ist (Nr. 2), einen oder mehrere Patentansprüche (Nr. 3), eine Beschreibung der Erfindung (Nr. 4) sowie die Zeichnungen, auf die sich die Patentansprüche oder die Beschreibung beziehen (Nr. 5), enthalten. Außerdem muss die Erfindung vollständig und deutlich offenbart sein (§ 34 Abs. 4 PatG) und nur eine einzige Erfindung enthalten (§ 34 Abs. 5 PatG). Paragraph 37 des PatG befasst sich mit der korrekten Erfinderbenennung und Paragraph 38 mit Änderungen der Anmeldung.

Sind die oben genannten formellen Anforderungen nicht erfüllt § 45 Abs. 1 PatG, wird der Anmelder aufgefordert, diese innerhalb einer bestimmten Frist zu beseitigen.

Wenn die gerügten Mängel beseitigt wurden oder es gemäß §§ 34, 37 und 38 PatG keine gerügten Mängel gibt sind die formellen Vorraussetzungen für die Erteilung eines Patents erfüllt.

2.1.2 Materielle Vorraussetzungen

Die materiellen Vorraussetzungen der Patentanmeldung sind in den Paragraphen §§ 1 – 5 PatG geregelt und lassen sich unterteilen in folgende Punkte:

- I. Erfindung auf einem Gebiet der Technik, § 1 Abs. 1 PatG
 - a) Ausschluss, §§ Art. 1 Abs. 3 PatG und § 1 Abs. 4 PatG
- II. Neuheit, § 1 Abs. 1 i.V.m. § 3 PatG
- III. Erfinderische Tätigkeit, § 1 Abs. 1 i.V.m. § 4 PatG
- IV. Gewerbliche Anwendbarkeit, § 1 Abs. 1 i.V.m. § 5 PatG
- V. Ausschluss, § 2 PatG

Eine technische Erfindung liegt laut Haedicke dann vor, wenn die Erfindung aus dem Bereich der Physik, Chemie oder den Ingenieurwissenschaften ist. In den letzten Jahrzehnten hat sich der Begriff der Technik auch auf Erfindungen der Biotechnologie, Telekommunikations- und Computertechnologie ausgeweitet [Hae20] Die vom Bundesgerichtshof (BGH) erstellte sog. „Rote-Taube“-Formel beschreibt technisch als „eine Lehre zum planmäßigen Handeln unter Einsatz beherrschbarer Naturkräfte zur Erreichung eines kausal übersehbaren Erfolgs.“[BGH69] Dabei genügt es „wenn die beanspruchte Lehre den Einsatz technischer Geräte umfasst“ [BGH15], mit Verweis auf: [BGH11]. Aufgrund der ständigen Fortentwicklung lässt sich der Begriff der „technischen Erfindung“ nicht abschließend definieren [Hae20].

In Paragraph 1 Abs. 3 PatG werden Gegenstände und Tätigkeiten festgelegt, die nicht als Erfindung angesehen werden dürfen. Diese sind nicht patentfähig als solche (§ 1 Abs. 4 PatG). Ausgeschlossene Erfindungen sind Entdeckungen, sowie wissenschaftliche Theorien und mathematische Methoden, ästhetische Formschöpfungen, Pläne, Regeln und Verfahren für gedankliche Tätigkeiten, für Spiele oder für geschäftliche Tätigkeiten sowie Programme für Datenverarbeitungsanlagen, sowie die Wiedergabe von Informationen (§ 1 Abs. 3 PatG).

Eine Erfindung gilt als neu, wenn sie nicht zum Stand der Technik gehört. Der Stand der Technik umfasst alle Kenntnisse, die vor dem für den Zeitrang der Anmeldung maßgeblichen Tag durch schriftliche oder mündliche Beschreibung, durch Benutzung oder in sonstiger Weise der Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden sind (§ 3 Abs. 1 PatG). Als Stand der Technik gilt auch der Inhalt nationaler Patentanmeldungen in der beim Deutschen Patentamt ursprünglich eingereichten Fassung mit älterem Zeitrang, die erst an oder nach dem für den Zeitrang der jüngeren Anmeldung maßgeblichen Tag der Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden sind (§ 3 Abs. 2 Nr. 1 PatG). Paragraph 3 Abs. 3 und 4 PatG befassen sich mit Stoffen und Stoffgemischen. Für die Anwendung von § 3 Abs. 1 und Abs. 2 PatG bleibt eine Offenbarung der Erfindung außer Betracht, wenn

sie nicht früher als sechs Monate vor Einreichung der Anmeldung erfolgt ist und unmittelbar oder mittelbar zurückgeht auf einen offensichtlichen Missbrauch zum Nachteil des Anmelders oder seines Rechtsvorgängers (§ 3 Abs. 5 Nr. 1 PatG).

Eine Erfindung gilt als auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend, wenn sie sich für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik ergibt (§ 4 S. 1 PatG). Gehören zum Stand der Technik auch Unterlagen im Sinne des § 3 Abs. 2 PatG, so werden diese bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit nicht in Betracht gezogen (§ 4 S. 2 PatG).

Eine Erfindung gilt als gewerblich anwendbar, wenn ihr Gegenstand auf irgendeinem gewerblichen Gebiet einschließlich der Landwirtschaft hergestellt oder benutzt werden kann (§ 5 PatG).

Ausschluss der Patentierbarkeit besteht bei Sittenwidrigkeit (§ 2 Abs. 1 HS. 1 PatG), bei Verfahren zum Klonen menschlichen Lebewesen (§ 2 Abs. 2 S 1 Nr. 2, S. 2 PatG i.V.m. ESchG), bei Verwendung menschlichen Embryonen zu industriellen oder kommerziellen Zwecken (§ 2 Abs. 2 S 1 Nr. 3 PatG i.V.m. ESchG). In Paragraph § 2 Abs. 2 S 1 Nr. 1 PatG wird der Ausschluss in Verbindung mit Tieren behandelt.

2.2 Künstliche Intelligenz

Der Begriff künstliche Intelligenz entstand 1956 bei einer Konferenz in New Hampshire. Für die Simulierung von Aspekten des Lernens, sowie anderer Merkmale der menschlichen Intelligenz von Maschinen schlägt der Wissenschaftler John McCarthy den Begriff „Künstliche Intelligenz“ vor. [Was21a] [Wha]

„Künstliche Intelligenz ist die Fähigkeit einer Maschine, menschliche Fähigkeiten wie logisches Denken, Lernen, Planen und Kreativität zu imitieren“

[Was20] ist die heutige Definition für Künstliche Intelligenz vom Europäischen Parlament und deckt sich fast vollständig mit der damaligen Begriffserklärung.

2.2.1 KI-Typen

KI lässt sich heutzutage in vier KI-Typen unterteilen, sowie in schwache und starke künstliche Intelligenz.

Typ 1 KIs sind reaktive Maschinen welche eine einzige Aufgabe, für die sie programmiert wurden, erfüllen können.

Typ 2 KIs können gesammelte Daten vergangener Situationen auf das aktuelle Geschehen anzuwenden und in ihren Entscheidungen berücksichtigen und sind derzeit die gängigste Form von KI.

Typ 3 KIs sind KIs mit starker künstlichen Intelligenz und existieren bisher nur in der Theorie. Sie können menschliche Emotionen wahrnehmen und ihr Verhalten daran anpassen.

Typ 4 KIs haben eine Selbstwahrnehmung und wissen selber, dass sie denken. [Sta]

2.2.2 Schwache und starke KI

Schwache KIs werden für bestimmte Aufgaben eingesetzt und können diese meist optimal ausführen. Dafür sind sie jedoch auf menschliche Hilfe angewiesen, indem Trainingsdaten bereitgestellt und Parameter von Lernalgorithmen angepasst werden.

Starke KI benötigt keine menschliche Eingabe, sondern entwickelt sich dadurch nur schneller. Sie simuliert keine menschliche Intelligenz, sondern entwickelt eigene Intelligenz mit der Zeit. Dies ist besonders spannend im Hinblick auf die Frage des Urhebers bei Erfindungen, da starke KIs ohne vorherige Eingabe Erfindungen entwickeln können. [Was23b]

Nun stellt sich jedoch die Frage, welche KIs überhaupt Erfindungen erstellen können. Starke KIs sind dazu zwar in der Lage, aber bisher nur als theoretisches Konzept verfügbar. Deshalb beschränkt sich diese Arbeit zunächst auf schwache künstliche Intelligenz mit Erfindungsfähigkeiten. Diese nennt man generative künstliche Intelligenz (generative KI oder generative AI).

2.2.3 Generative KI

Generative künstliche Intelligenz stützt sich auf Deep Learning-Modelle, und wird auf großen Datensätzen trainiert, um neue Inhalte zu generieren. Sie unterscheidet sich von diskriminativen KI-Modellen, die lediglich Daten sortieren und für diese Arbeit irrelevant sind. Die bekanntesten generativen KI-Anwendungen der letzten Jahre sind ChatGPT und DALL-E von OpenAI, GitHub CoPilot, Bing Chat von Microsoft, Bard von Google, Midjourney, Stable Diffusion und Adobe Firefly. [Wasa]

Deep Learning, neuronale Netz und KI-Modell

Deep Learning Um Generative KI zu verstehen hilft es Deep Learning zu verstehen. Beim Deep Learning wird innerhalb eines neuronalen Netzes in mehreren Schichten versucht, das Verhalten des menschlichen Gehirns mithilfe von Dateneingaben, Gewichtungen und Biases zu simulieren. Es gibt die Eingabe und Ausgabeschicht, welche allgemein als sichtbare Schichten bezeichnet werden. Eine Schicht besteht aus Neuronen, welche über Parameter mit der nächsten Schicht verbunden sind (Pfeile in 2.1). Der Parameter Gewichtung bestimmt die Wichtigkeit des Inputs zum Neuron in der nächsten Schicht und der Bias die Aktivierungssensitivität. In der Eingabeschicht werden die Daten aufgenommen und in der Ausgabeschicht der entgeltliche Output ausgeworfen. Die Schichten dazwischen werden als verborgene Schichten bezeichnet. [Was23a] [Kuea]

Neuronales Netz Ein neuronales Netz (Neural Network) sind die Schichten inklusive ihrer Verbindungen. Das neuronale Netz wird trainiert indem die Eingabeschicht wiederholt mit Daten angereichert wird und diese immer besser klassifiziert. Der Fortschritt entsteht dabei durch die Neugewichtung der Verbindungen zwischen den Schichten. In

den Schichten werden Muster und Objekte erkannt und zu der vorherigen Schicht wird eine Vorhersage eingegrenzt oder optimiert und Gewichtungen angepasst. Das Z in 2.1 steht für die lineare Funktion, welche diese Vorhersage für die nächste Schicht berechnet. Dieser Prozess wird als Vorwärtspropagierung bezeichnet. Entgegen dazu gibt es die Rückwärtspropagierung in der Fehler in den Vorhersagen ermittelt werden und implizit rückwärts durch die Schichten Gewichtung über eine Loss Function, welche die Vorhersagen mit den echten Werten vergleicht, angepasst werden. Zusammen können Vorhersagen getroffen und Fehler korrigiert werden.

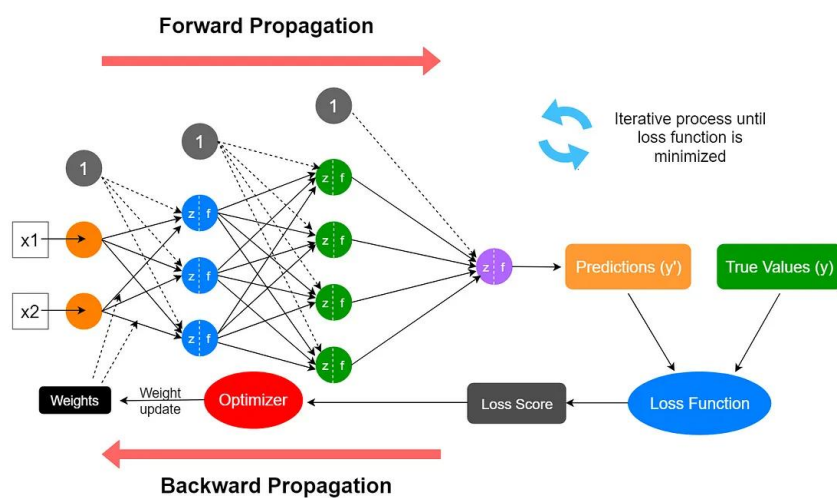


Figure 2.1: Neuronales Netz [Pra22]

Dabei unterscheiden sich Neural Networks in Faltungsneuronale Netze und Rekurrente neuronale Netze.

Faltungsneuronale Netze (CNNs), werden in der Erkennung von visuellen Daten eingesetzt, da sie Muster erkennen und so Objekte eindeutig identifizieren können. Dabei werden neue Schichten wie die Konvolutionale Schicht, Pooling-Schicht und die vollständig verbundene (FC(fully connected)) Schicht eingeführt. [Was21b]

Bei Rekurrente neuronale Netze(RNNs) werden Sequenzen in die Eingabeschicht übergeben, wie z.B. Sätze, in dem jedes Wort von dem davor und dahinter abhängig ist. Dies ist vor allem bei der Identifizierung von natürlicher Sprache und umgangssprachlichen Redewendungen nützlich und Standardfloskeln identifizieren und nutzen zu können. [Was23c]

Heutige KI-Modelle basieren auf diesen Techniken plus einigen Verbesserungen, wie long short-term memory (LSTM), gated recurrent units (GRUs) oder echo state network (ESN).

KI-Modell Ein KI-Modell ist das neuronale Netz mit seinen Gewichtungen. Vortrainierte Modelle sind z.B. GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer Version 3). [Kueb] Durch die Eingabe eines Inputs (bei Chat-GPT zumeist Text oder Bild) wird ein Output in Bezug auf den Input durch das Modell erzeugt.

Dabei ist wichtig festzuhalten, dass bestehende KIs keine eigene Intelligenz besitzen, sondern diese nur Simulieren und auf Input angewiesen sind. Außerdem sind sie für verschiedene Aufgaben spezialisiert und somit als Werkzeug zu sehen. Die Entwicklung einer starken KI stellt eine Erschaffung von Intelligenz dar, welche eigenständig ist und ohne Input Erfindungen erzeugt.

2.3 Computerprogramme

Ein Computerprogramm ist laut ISO/IEC 2382-1:1993 eine Kombination von Anweisungen und Deklarationen in einer Programmiersprache, die einen Computer dazu bringen, Funktionen zur Lösung eines Problems auszuführen [Ins]. Das in der Programmiersprache geschriebene Programm(Quellprogramm) wird mittels eines Sprachcompilers in ein in Maschinsprache geschriebenes Programm(Objectprogramm) aus Nullen und Einsen umgewandelt [Wasc]. Computerprogramme werden nach dem Wirtschaftswörterbuch Gabler in Systemprogramme und Anwendungsprogramme unterteilt. Ein Anwendungsprogramm löst dabei eine bestimmte Aufgabe des Anwenders, wie z.B. Ticketservierungen oder Parkraumüberwachung [Laca]. Während ein Systemprogramm ein Bestandteil des Betriebssystems ist und für den Nutzer nicht sichtbare Teile der internen Steuerung des Computer übernimmt, wie die Orchestrierung der als nächstes zu bearbeitenden Aufgabe [Lacb]. Für beide Arten von Programmen gibt es mögliche Ausprägungen, welche patentierbar sein können, so kann ein mögliches Szenario bei einem Anwendungsprogramm sein, dass ein Algorithmus entwickelt wurde der in der Branche noch nicht vorhanden ist. Z.B. ein Bildverarbeitungsprogramm, das einen neuen Algorithmus verwendet, um Bilder zu verbessern. Oder im Falle von Systemprogrammen ein Betriebssystem mit einem innovativen Verfahren zur Erkennung und Verhinderung von Malware. Welche Faktoren wichtig sind für die Patentierbarkeit von Computerprogrammen wird im nachfolgenden Kapitel im Abschnitt 3.1 dargestellt.

Abgrenzung zur Software Ein Begriff der heutzutage oft synonym zu dem Begriff Computerprogramm benutzt wird, ist Software. Software ist laut ISO/IEC 2382-1:1993 eine Sammlung von Computerprogrammen, Daten und Bibliotheken und somit ist ein Computerprogramm nur ein Bestandteil einer Software. Software verwendet Computerprogramme als Tools um individuelle Anweisungen auszuführen [Com]. Software wird nach dem oben genannten ISO-Standard außerdem in Systemsoftware, Unterstützungssoftware und Anwendungssoftware unterteilt. Systemsoftware ist Software, welche die Hardware des Computers steuert, wie z.B. Betriebssysteme oder Gerätetreiber. Unter Unterstützungssoftware fällt Software, die die Entwicklung und Ausführung von Anwendungssoftware unterstützt, wie z.B. Compiler oder Texteditoren. Anwendungssoftware ist Software, die für die Lösung von Problemen oder die Durchführung von Aufgaben entwickelt wurden, wie z.B. Textverarbeitungsprogramme oder Spiele [Ins].

3 Patentierbarkeit von KI generierten Erfindungen und Computerprogrammen

This section determines the requirements necessary for X. This includes the functional aspects, namely Y and Z, and the non functional aspects such as A and B. auf Vorraussetzungen eingehen This chapter will have 5-10 page from here

3.1 Patentierbarkeit von Computerprogrammen

The following subsection outlines the technical requirements to Component X.

3.1.1 Technischer Aspekt

Approx 1 day

3.2 Exkurs: Urheberrecht

Approx 1 day Component X must compete with Y. Hence, it is required to provide an excellent usability. This includes ...

3.3 Patentierbarkeit von KI generierten Erfindungen

Approx 2 days In this chapter you will describe the requirements for your component. Try to group the requirements into subsections such as 'technical requirements', 'functional requirements', 'social requirements' or something like this. If your component consist of different partial components you can also group the requirements for the corresponding parts.

3.3.1 Materielle Vorraussetzungen

Urheber

Neuheit

Erfinderische Tätigkeit

3.3.2 Formelle Vorraussetzungen

Explain the source of the requirements.

Example: The requirements for an X have been widely investigated by Organization Y.

In his paper about Z, Mister X outlines the following requirements for a Component X.

4 Fallbeispiele im Patentrecht

This chapter introduces the architectural design of Component X. The component consists of subcomponent A, B and C.

In the end of this chapter you should write a specification for your solution, including interfaces, protocols and parameters.

4.1 Fallbeispiele von Computerprogrammen im Patentrecht

4.2 Fallbeispiele von KI im Patentrecht

Approx 2 days

4.2.1 DABUS

4.2.2 Exkurs: Patentierbarkeit von KI weltweit

Approx 2 days

5 Hypothetischer Patentantrag

Approx 3 days Füttern von ChatGPT mit kleinem technischen Problem, für welches ein Computerprogramm entworfen werden soll optimaler Tischtennisschlägerbelag Material

5.1 Entwicklungsumgebung

- ChatGPT 4
- Java Development Kit (JDK) 6 Update 10
- Eclipse Ganymede 3.4
- Standard Widget Toolkit 3.4

5.2 Project Structure

5.1.

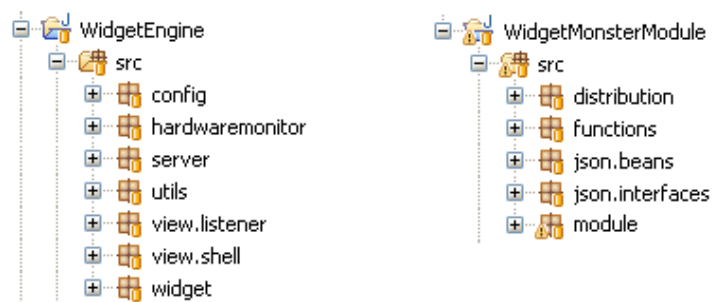


Figure 5.1: Project Structure

The following listing briefly describes the single packages of both projects in alphabetical order to give an overview of the implementation:

config

Lorem Ipsum...

server

Lorem Ipsum...

utils

Lorem Ipsum...

5.3 Important Implementation Aspects

Do not explain every class in detail. Give a short introduction about the modules or the eclipse projects. If you want to explain relevant code snippets use the 'lstlisting' tag of LaTeX. Put only short snippets into your thesis. Long listing should be part of the annex.

Listing 5.1: JSON String Code Snippet

```
{
    id: 1,
    method: "myInstance.getGroup",
    params: ["Teammates", 2, true]
}

{
    id: 2,
    result: [
        "groupDesc": "These are my teammates",
        {
            "javaClass": "src.package.MemberClass",
            "memberName": "Bob",
        }
    ]
}
```

You can also compare different approaches. Example: Since the implementation based on X failed I choosed to implement the same aspect based on Y. The new approach resulted in a much faster ...

5.4 Graphical User Interface

Lorem Ipsum...

5.5 Documentation

Lorem Ipsum...

6 Auswertung

Approx 2 days In this chapter the implementation of Component X is evaluated. An example instance was created for every service. The following chapter validates the component implemented in the previous chapter against the requirements.

Put some screenshots in this section! Map the requirements with your proposed solution. Compare it with related work. Why is your solution better than a concurrent approach from another organization?

6.1 Test Environment

Fraunhofer Institute FOKUS' Open IMS Playground was used as a test environment for the telecommunication services. The IMS Playground ...

6.2 Scalability

Lorem Ipsum

6.3 Usability

Lorem Ipsum

6.4 Performance Measurements

Lorem Ipsum

7 Fazit und Ausblick

The final chapter summarizes the thesis. The first subsection outlines the main ideas behind Component X and recapitulates the work steps. Issues that remained unsolved are then described. Finally the potential of the proposed solution and future work is surveyed in an outlook.

Approx 2 days

7.1 Zusammenfassung

Explain what you did during the last 6 month on 1 or 2 pages!

The work done can be summarized into the following work steps

- Analysis of available technologies
- Selection of 3 relevant services for implementation
- Design and implementation of X on Windows
- Design and implementation of X on mobile devices
- Documentation based on X
- Evaluation of the proposed solution

7.2 Problems Encountered

Summarize the main problems. How did you solve them? Why didn't you solve them?

7.3 Ausblick

Future work will enhance Component X with new services and features that can be used
...

Akronymverzeichnis

KI	Künstliche Intelligenz
DPMA	Deutsche Patent- und Markenamt
PatG	Patentgesetz

Bibliography

- [BGH69] *BGH, 27.03.1969 - X ZB 15/67 - BGH 27.03.1969 X ZB 15/67 "Rote Taube"*
Zur Fussnote, March 1969.
- [BGH11] *BGH, 24. 2. 2011 - X ZR 121/09 - Erfindungen Mit Bezug Zu Geräten Und Computerprogrammen*, February 2011.
- [BGH15] *BGH, 30.6.2015 - X ZB 1/15 - Flugzeugzustand*, June 2015.
- [Cha] *ChatGPT*. <https://chatgpt.com>.
- [Com] *Computer-Programme: Unverzichtbare Computerprogramme für Fachleute / Lenovo Deutschland*. <https://www.lenovo.com/de/de/glossary/computer-programs/>.
- [DPM] *DPMA / Patentschutz*. <https://www.dpma.de/patente/patentschutz/index.html>.
- [Hae20] HAEDICKE: *§ 1. Einführung*. Handbuch des Patentrechts, 2020.
- [Ins] INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC.: *ISO 4765-2010*.
- [Kuea] *Künstliche Intelligenz*. <https://www.digitale-technologien.de/DT/Navigation/DE/Themen/KuenstlicheIntelligenz/KuenstlicheIntelligenz.html>.
- [Kueb] *Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen - Fraunhofer IKS*. <https://www.iks.fraunhofer.de/de/themen/kuenstliche-intelligenz.html>.
- [Laca] LACKES, PROF DR RICHARD: *Definition: Anwendungsprogramm*. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/anwendungsprogramm-29651>.
- [Lacb] LACKES, PROF DR RICHARD: *Definition: Systemprogramm*. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/systemprogramm-50325>.
- [Num23] *Number of ChatGPT Users (Jun 2024)*. <https://explodingtopics.com/blog/chatgpt-users>, March 2023.
- [Pat] *PatG - Nichtamtliches Inhaltsverzeichnis*. <https://www.gesetze-im-internet.de/patg/>.
- [Pra22] PRAMODITHA, RUKSHAN: *Overview of a Neural Network's Learning Process*. <https://medium.com/data-science-365/overview-of-a-neural-networks-learning-process-61690a502fa>, February 2022.

- [Sta] STADLER, MAX-LUDWIG: *Künstliche Intelligenz*.
- [Wasa] *Was ist generative KI? Grundlagen und Anwendung* / Red Hat. <https://www.redhat.com/de/topics/ai/what-is-generative-ai>.
- [Wasb] *Was ist künstliche Intelligenz? / KI im Unternehmen und KI für Unternehmen* / SAP Insights. <https://www.sap.com/germany/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html>.
- [Wasc] *Was ist Programm (Computerprogramm)? - Definition von Computer Weekly*. <https://www.computerweekly.com/de/definition/Computerprogramm-Programm>.
- [Was20] *Was ist künstliche Intelligenz und wie wird sie genutzt?* <https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20200827STO85804/was-ist-kunstliche-intelligenz-und-wie-wird-sie-genutzt>, September 2020.
- [Was21a] *Was ist künstliche Intelligenz (KI)?* / IBM. <https://www.ibm.com/de-de/topics/artificial-intelligence>, October 2021.
- [Was21b] *Was sind konvolutionale neuronale Netze?* / IBM. <https://www.ibm.com/de-de/topics/convolutional-neural-networks>, October 2021.
- [Was23a] *Was ist Deep Learning?* / IBM. <https://www.ibm.com/de-de/topics/deep-learning>, June 2023.
- [Was23b] *Was ist starke KI?* / IBM. <https://www.ibm.com/de-de/topics/strong-ai>, May 2023.
- [Was23c] *Was sind rekurrente neuronale Netze?* / IBM. <https://www.ibm.com/de-de/topics/recurrent-neural-networks>, December 2023.
- [Wha] *What Is AI? / Basic Questions*. <http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/what-is-ai/index.html>.