

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.

Contents

Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	viii
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Zielsetzung	1
1.3 Umfang	2
1.4 Gliederung	3
2 Grundlagen der Künstliche Intelligenz	6
2.1 Künstliche Intelligenz	6
2.1.1 KI-Typen	6
2.1.2 Schwache und starke KI	6
2.1.3 Generative KI	7
3 Patentierbarkeit von KI generierten Erfindungen und Computerprogrammen	10
3.1 Einführung in das Patentrecht	10
3.2 Formelle Voraussetzungen	10
3.2.1 KI als Erfinder	11
3.2.2 De lege lata	12
3.2.3 De lege ferenda	12
3.2.4 Exkurs: Internationales Patentrecht	13
3.3 Materielle Voraussetzungen	13
3.3.1 Technische Erfindung	13
3.3.2 Exkurs: Urheberrecht	16
3.3.3 Neuheit	16
3.3.4 Erfinderische Tätigkeit	16
3.3.5 Gewerbliche Anwendbarkeit	17
4 Hypothetischer Patentantrag	18
4.1 Vorbereitung der Patentanmeldung	18
4.2 Erstellung KI-Patent	19
4.3 Die von der KI entwickelte Erfindung	21
4.4 Prüfung der KI Erfindung	21

5 Auswertung	22
5.1 Test Environment	22
5.2 Scalability	22
5.3 Usability	22
5.4 Performance Measurements	22
6 Fazit und Ausblick	23
6.1 Zusammenfassung	23
6.2 Problems Encountered	23
6.3 Ausblick	23
Akronymverzeichnis	24
Appendix	25
Beschreibung der Erfindung	25
Schutzansprüche	29
Zusammenfassung	31
Bibliography	32

Abbildungsverzeichnis

1.1	Patentrecht Gesamtbild	4
2.1	Neuronales Netz [13]	8
4.1	Patentanmeldung Schritte 1-3	19
4.2	Patentanmeldung Schritte 6-7	20
4.3	Patentanmeldung Schritte 10	20

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 [1] ist künstliche Intelligenz zu einer der wichtigsten Innovationen dieses Jahrhunderts aufgestiegen. Mit rund 1.8 Milliarde Millionen Nutzern im Monat April 2024 [2] 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 [3]. 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. [4]. Erfindungen durch KI stellen eine neue Herausforderungen 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 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 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.

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. Außerdem wird untersucht, wie Gerichte bisherige Fälle behandelt haben und welche Schlussfolgerungen daraus für die aktuelle Praxis gezogen werden können. Es befasst sich mit Anforderungen an die Neuheit und

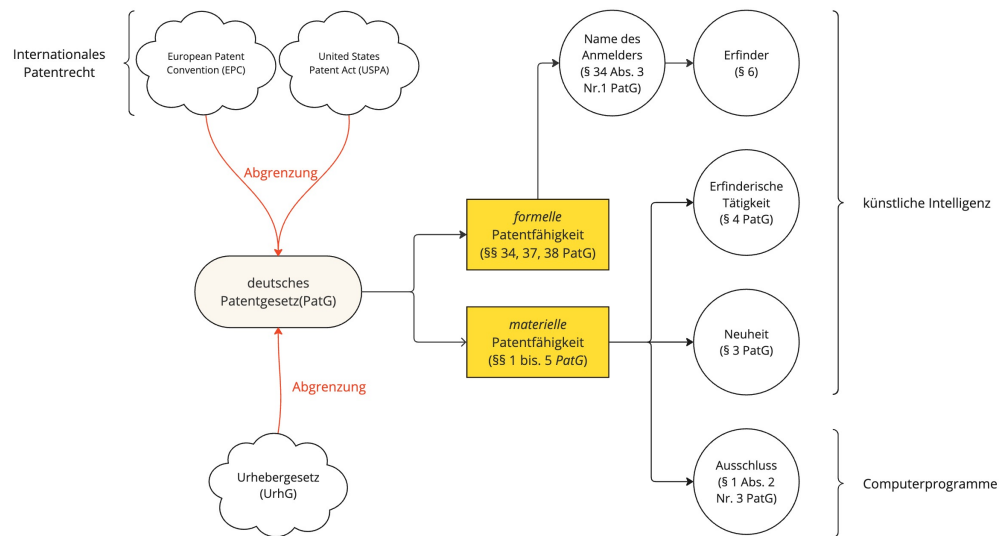


Figure 1.1: Patentrecht Gesamtbild

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 Im Mittelpunkt dieses Kapitels steht die Entwicklung eines hypothetischen Patentantrags für eine KI-generierte Software. Es bietet eine detaillierte Beschreibung technischer Merkmale von Computerprogrammen, 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 5 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 6 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 Weiterentwick-

Die Patentierbarkeit von durch künstliche Intelligenz geschaffener Computerprogramme
lung des deutschen Patentrechts dar.

2 Grundlagen der Künstliche Intelligenz

2.1 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. [5] [6]

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

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

2.1.1 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. [8]

2.1.2 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. [9]

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).

2.1.3 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. [10]

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, Gewichtungungen 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. [11] [12]

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 Gewichtungen über eine Loss Function, welche die Vorhersagen mit den echten Werten vergleicht, angepasst werden. Zusammen können Vorhersagen getroffen und Fehler korrigiert werden.

Dabei unterscheiden sich Neural Networks in Convolutional Neural Network (CNN) und Recurrent Neural Network (RNN).

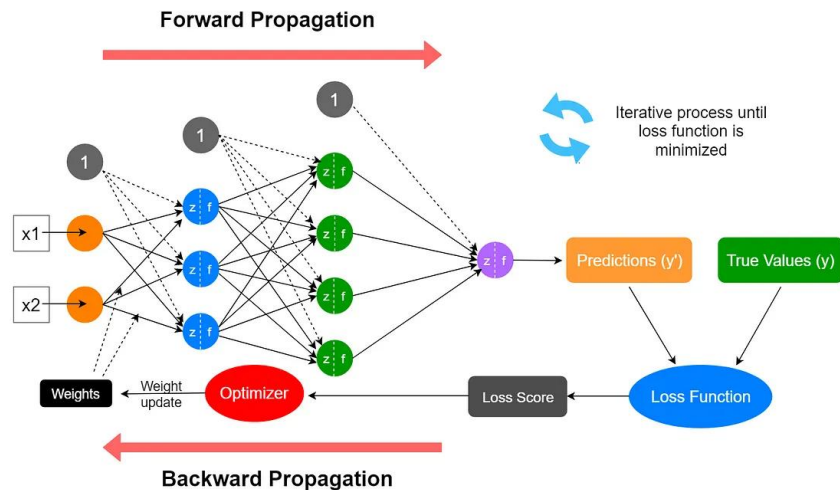


Figure 2.1: Neuronales Netz [13]

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. [14]

Bei RNNs werden Sequenzen in die Eingabeschicht übergeben, wie z.B. Sätze, in dem jedes Wort von dem davor und dahinter abhängig ist. Dies ist vorallem bei der Identifizierung von natürlicher Sprache und umgangssprachlichen Redewendungen nützlich und Standardfloskeln identifizieren und nutzen zu können. [15] Heutige KI-Modelle basieren auf diesen Techniken plus einigen Verbesserungen, wie Long Short-Term Memory (LSTM), Gated Recurrent Units (GRU) 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). [16] 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.

Genetic Breeding

Ein weiterer kleiner Teil von generativen KIs ist das Genetic Breeding, hier werden evolutionäre Algorithmen genutzt, um durch Mutation, Selektion und Rekombination neue Algorithmen oder Lösungen zu generieren, ähnlich wie in der Natur bei der Evolution von Organismen. Dieser Prozess ermöglicht es, Lösungen zu entwickeln, die nicht explizit von Menschen programmiert wurden, sondern sich durch die "Zucht" von Algorithmen selbst entwickeln. Erfindungen die aus Genetic Breeding entstehen werden derzeit oft als zu generisch und zufällig betrachtet, um die Anforderungen an ein Patent zu erfüllen und bieten derzeit noch zu wenig technische Spezifikationen um eine Patentierung zu gewährleisten [17].

3 Patentierbarkeit von KI generierten Erfindungen und Computerprogrammen

3.1 Einführung in das Patentrecht

Das Deutsches Patent- und Markenamt (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.” [4]

Das Bundespatentgericht (BPatG) ist für Streitigkeiten über Patente zuständig, insbesondere für Nichtigkeitsklagen und Beschwerden gegen Entscheidungen des DPMA.

Das deutsche Patentgesetz (PatG) [18] regelt die rechtlichen Rahmenbedingungen für Patente in Deutschland. Das Patentrecht in Deutschland ist ein spezieller Teil des gewerblichen Rechtsschutzes, der wiederum zum Bereich des Immaterialgüterrechts gehört. Es ist durch das Grundgesetz geschützt, insbesondere durch Art. 14 GG, der das Eigentum und das Erbrecht gewährleistet. Im materiellen Sinne gehören Patente zum Eigentum. Ein weiterer Teil des Immaterialgüterrechts ist das Urheberrecht. Dieses grenzt sich von anderen Teilen des gewerblichen Rechtsschutzes wie das Markenrecht und Designrecht dadurch ab, dass es kreative Leistungen schützt [19].

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 Voraussetzungen gliedern, was sich aus §49 Abs.1 PatG ableitet. Das Deutsche Patent- und Markenamt prüft auf Antrag (§44 Abs.1 PatG) die formellen und materiellen Voraussetzungen.

3.2 Formelle Voraussetzungen

Zu den formellen Voraussetzungen 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 Erfinderbennennung 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 Voraussetzungen für die Erteilung eines Patents erfüllt.

Bei der Patentierbarkeit von KI generierten Erfindungen ist ein besonderes Augenmerk auf § 34 Abs. 3 PatG Nr.1 zu werfen, da hier keine natürliche Person die Erfindung hergestellt hat sondern eine KI.

3.2.1 KI als Erfinder

Die Benennung der KI als Erfinder ist ziemlich naheliegend, da in § 124 PatG zur Vollständigkeit und Wahrheit vor dem Deutschen Patent- und Markenamt, dem Patentgericht und dem Bundesgerichtshof aufgerufen wird.

Am 17.10.2018 ging beim Europäischen Patentamt (EPA) ein Patent ein, welches eine leere Zeile als Erfinder aufwies und später mit dem Namen der KI "DABUS"(Device for the Autonomous Bootstrapping of Unified Sentience) als Erfinder ergänzt wurde. Das EPA hat daraufhin entschieden, dass diese Benennung nicht dem Artikel 81 Abs.19 (1) Europäisches Patentübereinkommen (EPÜ) genügt, da der Erfinder eine natürliche Person sein muss, sowie ein Familienname, Vorname und eine Adresse angegeben werden muss. Damit sind die formellen Voraussetzungen an das Patent mit dem Aktenzeichen EP 18 275 163 nicht erfüllt und das Patent wurde nicht erteilt. Außerdem wurde entschieden, dass Namen den Dingen gegeben werden nicht mit Namen natürlicher Personen gleichzusetzen sind. Maschinen oder KI Systeme haben keine Rechte, die durch den Namen ausgeübt werden können [20]. In einem Beschluss vom 20. Oktober 2020 wird das Thema im Europäischen Parlament nochmals aufgegriffen und erkannt, dass die aktuelle Gesetzeslage nur Erfindungen berücksichtigt, die von Menschen mit Hilfe von KI geschaffen wurden. Eine klare Unterscheidung muss getroffen werden um diese von vollständig autonom von KI geschaffenen Erfindungen abzugrenzen [21]. Eine Studie, welche von der EU Kommission beauftragt wurde sieht die derzeitige Gesetzeslage dahingegen als ausreichend und fordert erst Handlungsbedarf bei dem Einsatz von starken KIs. Es wird vorgeschlagen dann ein spezifisches Roboterrecht zu schaffen, um den Umgang mit intelligenten Maschinen zu regeln und die Informationssicherheit zu gewährleisten [22]. Jedoch ist es auch heute schon möglich teilweise Unabhängigkeit von menschlicher Einwirkung

zu schaffen, da auch schwache KIs durch Deep Learning Fähigkeiten nach einwirken durch den Menschen erlangen, wie bei DABUS [23][24]. Eine weitere Form autonomer KIs sind die Genetic Breeding Algorithmen, welche auch einen minimalen menschlichen Input beim Erschaffungsprozess verlangen.

Bei der Anmeldung vor dem DPMA am 17. Oktober 2019 mit dem Aktenzeichen 10 2019 129 136 kann die künstliche Intelligenz DABUS ebenfalls nicht als Erfinder in Kraft treten. Eine künstlichen Intelligenz, erfüllt nicht die gesetzlichen Anforderungen an die Erfinderbenennung gemäß § 37 PatG und § 7 PatV. In § 7 PatV wird ebenfalls Familienname, Vorname und eine Adresse gefordert. Die KI "DABUS" wird vom DPMA ebenfalls als Sache bzw. Machine angesehen, welche kein Träger von Rechten sein kann. Wenn der Anmelder der einzige ist, der die Maschine genutzt hat, und keine andere Person zur Erfindung beigetragen hat, kann er sich selbst als Erfinder benennen. Falls der Anmelder Bedenken hat, die Nutzung der künstlichen Intelligenz zu verschweigen, kann er die Nutzung in der Beschreibung der Patentanmeldung angeben und so der Wahrheitspflicht gemäß § 124 PatG gerecht werden. [25]. Einen weiteren Ansatz schlagen Konertz und Schönhof mit einem „erfinderloses Patent“ vor, das es der Person, die das Computersystem nutzt, erlaubt, die Rechte an der durch die Maschine generierten Erfindung zu beanspruchen [26].

3.2.2 De lege lata

Nach geltendem Recht "de lege lata" ist es in Deutschland und Europa derzeit nicht möglich eine KI als Erfinder in Erscheinung treten zu lassen. Die Gesetzeslage sieht vor, dass ein Erfinder eine natürliche Person sein muss dabei ist es egal, ob eine "schwache KI" oder eine "starke KI" verwendet wurde. Als Erfinder tritt dann der Nutzer der KI ein, welcher diese dann offiziell als Werkzeug benutzt hat um eine technische Erfindung zu produzieren.

3.2.3 De lege ferenda

Nach zukünftigem Recht könnte sich einiges tun, die Debatte wird von verschiedenen Instanzen wie dem europäischen Parlament immer wieder aufgenommen und es werden in Zukunft weitere Fälle von Erfindungen folgen die eine klare rechtliche Klärung bedürfen. Bei den bisherigen schwachen KIs ist es noch möglich die KI als Werkzeug zu sehen, wobei es dort schon Schwierigkeiten geben könnte, wenn eine KI, welche durch einen Genetic Breeding Algorithmus erstellt würde eine Erfindung schafft, ohne vorher einen Input bekommen zu haben. Ab dem Punkt, wo kein Mensch mehr im Erfindungsprozess beteiligt, sondern nur beim Entwicklungsprozess der KI beteiligt ist, braucht es auf jeden Fall ein zusätzliches Recht, wie das oben erwähnte spezifische Roboterrecht. Starken KIs werden spätestens, eine klare rechtliche Abgrenzung brauchen, da ab diesem Punkt Erfindungen komplett autonom von einer KI erschaffen werden. Dann stellt sich die Frage ob die KI doch als Erfinder auftreten kann und eigene Rechte besitzen darf. Ähnlich wie in dem Entwurf des Europäischen Parlaments vom 31.5.2016 mit Empfehlungen an die Kommission zu zivilrechtlichen Regelungen im Bereich Robotik [27]. Dieser schlägt

eine Einführung eines eigenen Rechtsstatus für Roboter als "elektronische Personen" vor die Rechte und Pflichten zu haben, ähnlich wie Menschen.

3.2.4 Exkurs: Internationales Patentrecht

exkurs1

3.3 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

3.3.1 Technische Erfindung

Im ersten Absatz des ersten Paragraphen im Patentgesetz wird festgelegt, dass eine Erfindung auf einem Gebiet der Technik liegen muss, neu sein und gewerblich anwendbar. Eine technische Erfindung liegt laut Haedicke dann vor, wenn die Erfindung aus dem Bereich der Physik, Chemie oder den Ingenieurwissenschaften ist, welche sog. Gebiete der Technik darstellen. In den letzten Jahrzehnten hat sich der Begriff "Technik" auch auf Erfindungen der Biotechnologie, Telekommunikations- und Computertechnologie ausgeweitet [28]. Der Bundesgerichtshof (BGH) erstellte die sog. „Rote-Taube“-Formel, welche technisch als „eine Lehre zum planmäßigen Handeln unter Einsatz beherrschbarer Naturkräfte zur Erreichung eines kausal übersehbaren Erfolgs definiert.“ [29] Dabei genügt es „wenn die beanspruchte Lehre den Einsatz technischer Geräte umfasst“ [30][31]. Aufgrund der ständigen Entwicklung lässt sich jedoch der Begriff der „technischen Erfindung“ nicht abschließend definieren [28].

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).

Patentierbarkeit von Computerprogrammen

Der Punkt Programme für Datenverarbeitungsanlagen sind grundsätzlich von der Patentierbarkeit ausgeschlossen stellt Schwierigkeiten in der Patentierbarkeit von durch künstliche Intelligenz geschaffener Computerprogramme dar. Jedoch betrifft der Ausschluss nur Programme "als solche", was bedeutet, dass Computerprogramme in bestimmten Zusammenhängen patentierbar sind, wenn sie eine technische Aufgabe lösen und technische Merkmale aufweisen. Beispiele für patentierbare Software sind technische Anwendungsprogramme, die Messergebnisse verarbeiten, technische Einrichtungen überwachen oder in technische Systeme eingreifen [32]. Bevor Beispiele von patentierbaren Computerprogrammen folgen, ist es nötig den Begriff des Computerprogrammes eindeutig zu definieren. 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 [33]. Das in der Programmiersprache geschriebene Programm(Quellprogramm) wird mittels eines Sprachcompilers in ein in Maschinsprache geschriebenes Programm(Objectprogramm) aus Nullen und Einsen umgewandelt [34]. Computerprogramme werden nach dem Wirtschaftswörterbuch Gabler in Systemprogramme und Anwendungsprogramme unterteilt. Ein Anwendungsprogramm löst dabei eine bestimmte Aufgabe des Anwenders, wie z.B. Ticketreservierungen oder Parkraumüberwachung [35]. 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 [36]. 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.

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 [37]. 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 [33].

Urteile mit Bezug auf Patentierbarkeit von Computerprogrammen Es gibt viele Präzedenzfälle in den Computerprogramme patentiert worden sind. Das Europäische Patentamt erteilt außerdem Patente auch für technische Umsetzungen. Auch wenn eine mathematische Methode keine direkte technische Anwendung hat, kann sie patentierbar sein, wenn sie speziell für eine technische Umsetzung angepasst wurde. Beispiele sind Optimierungen für Hardware-Architekturen, wie die Nutzung von GPUs für maschinelles Lernen [38]. Eingehend beschäftigt mit der Thematik haben sich bereits einige Juristen, wie z.B. Hon. Prof. Dr. iur. Klaus-J. Melullis (Leiter der Forschungsgruppe Patentrecht am Karlsruher Institut für Technologie) und Dr. Matthias Koch (Rechtsanwalt beim BGH) [39] im Zusammenhang mit dem Europäischen Patentübereinkommen oder Prof. Dr. jur. Dr. rer. pol. Jürgen Ensthaler (Lehrstuhlinhaber für Wirtschafts-, Unternehmens- und Technikrecht an der TU Berlin) im Zusammenhang mit dem deutschen PatG. [40]. Als Beispiel für ein Computerprogramm patent auf deutscher Ebene dient die Analyse und Steuerung eines Flugzeugzustands. Das hier genutzte Computerprogramm benutzt ein Verfahren, das anhand von Messwerten Erkenntnisse über den Zustand eines Flugzeugs gewinnt und die Funktionsweise eines Systems beeinflusst [30]. Hier liegt eine technische Problemlösung vor, da die Methode zur Steuerung eines technischen Systems eingesetzt wird. Das Europäische Patentamt hat mit dem Patent EP0005954 „Verfahren und Vorrichtung zur verbesserten digitalen Bildverarbeitung“ einen entscheidenden Meilenstein gesetzt, der den Weg für die Patentierbarkeit mathematischer Methoden und Computerprogramme geebnet hat. Das hier aufgeführte Computerprogramm ist ein Verfahren zur digitalen Bildverarbeitung [41]. Der technische Charakter liegt in der Verbesserung der Bildqualität durch ein spezielles Filterverfahren.

Die bloße Implementierung einer Rechenmethode auf einem Computer verleiht ihr noch keinen technischen Charakter. Entscheidend ist die konkrete Anwendung der Methode in einem technischen Zusammenhang, der einen unmittelbaren Effekt in der physischen Welt erzeugt [39]. So sind mehrere Patente abgelehnt worden, wie, Verfahrenen, die lediglich der Auswertung von Daten auf statistischer Basis dienen. Dies war der Fall bei den Beschlüssen 17 W (pat) 74/07 [42] und 17 W (pat) 6/00 [43] vom Bundespatentgericht. Das EPA sieht Verfahren zum Sammeln und Auswerten von Daten im Rahmen von betriebswirtschaftlichen Prozessen als nicht patentfähig an (siehe T 154/04 [44]), da sie kein technisches Problem lösen.

Nach dieser Definition von Computerprogrammen und der Klärung von dem Begriff "Technik" kann nun eine Abschätzung getroffen werden, ab wann Computerprogramme patentierbar sind. Durch die verschiedenen Urteile wird außerdem sichtbar ab wann ein Computerprogramm als technisch angesehen wird. Jedoch bleibt die Patentierbarkeit von Computerprogrammen ein komplexes und umstrittenes Thema und internationale Standards könnten langfristig mehr Klarheit und Konsistenz schaffen. Viele Computerprogramm patente wurden erst abgelehnt und erst nach einer Beschwerde und erneuter Prüfung erteilt. Wege um das Patentgesetz dahingehend zu vereinfachen schlägt Prof. Dr. jur. Dr. rer. pol. Jürgen Ensthaler vor. Eine mögliche Lösung wäre, die „als solche“-Formel durch eine Regelung zu ersetzen, wie sie für Gensequenzen in § 1a PatG besteht. Demnach könnten Algorithmen nur dann patentiert werden, wenn die konkrete

technische Funktion klar benannt und in den Patentanspruch aufgenommen wird. Diese Funktionsbegrenzung würde verhindern, dass abstrakte mathematische Lehren, die für viele Anwendungen nutzbar sind, patentiert werden [40].

3.3.2 Exkurs: Urheberrecht

exkurs2

3.3.3 Neuheit

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). Bei KI-generierten Erfindungen kann es schwierig sein, den Stand der Technik umfassend zu bestimmen. KI-Modelle können auf umfangreiche Daten zugreifen und Lösungen generieren, die in kleinen Teilen bereits veröffentlicht, aber in dieser spezifischen Kombination noch nicht dokumentiert sind. Im Kontext von KI stellt sich hier die Frage ob eine Erfindung überhaupt als neuartig angesehen werden kann, da KI-basierte Erfindungen meist aus der Analyse großer Datenmengen bestehen und der Generierung von Output aus diesen. Es werden nur bestehende Muster im Stand der Technik kombiniert und so nur durch Kombination aus anderen konkreten technischen Lösungen, welche bereits in irgendeiner Form öffentlich zugänglich waren ein neue generiert. Eine Kombination bekannter technischer Lösungen kann als „neu“ angesehen werden, wenn genau diese spezifische Kombination zuvor nicht offengelegt wurde, eine neu Ordnung von Informationen stellt jedoch keine Neuheit dar. Dabei stellt sich jedoch die Frage ob die Kombination naheliegend und somit keine erfinderische Höhe aufweist.

3.3.4 Erfinderische Tätigkeit

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). In vielen Fällen agiert die KI als eine Art „Black Box“, bei der die Inputs vom Menschen bereitgestellt werden, die endgültigen Outputs jedoch nicht vollständig nachvollziehbar sind [45]. Um die erfinderische Tätigkeit sinnvoll beurteilen zu können muss klar sein, wie die KI zu ihrem Ergebnis kam. Wenn der Output für den Fachmann nicht aus dem bereits bekannten ableitbar ist, ist eigentlich eine erfinderische Tätigkeit gegeben. Jedoch ist die erfinderische Tätigkeit so leicht zu reproduzieren, dass eine erfinderische Höhe als fraglich angesehen werden kann. Somit stellt sich die Frage:

Ist nun auch dem Stand der Technik zugehörig alles was durch eine KI aus dem Stand der Technik hergeleitet werden kann?

Dr. Joel Nägerl, Dr. Benedikt Neuburger und Dr. Frank Steinbach beschäftigen sich mit dieser Thematik und kommen zu dem Schluss, dass der Fachmann, der Beurteilungen vornimmt, in Zukunft KI-gestützte Systeme als „Lesebrille“ verwenden könnte. Dies könnte dazu führen, dass Erfindungen, die heute noch mit einer erfinderischen Tätigkeit bewertet werden, in der Zukunft als naheliegend betrachtet und somit nicht patentierbar wären. Dabei ist jedoch entscheidend, dass nur solche KI-Systeme herangezogen werden dürfen, die zum Zeitpunkt der Patentanmeldung verfügbar und gängig sind. Es ist unzulässig, den Bewertungsmaßstab durch die nachträgliche Nutzung einer später entwickelten, leistungsstärkeren KI zu erhöhen [46].

Insgesamt ist die Bewertung der erfinderischen Tätigkeit von KI-generierten Erfindungen derzeit stark von der juristischen Auslegung abhängig. Solange der Beitrag der KI nicht klar und nachvollziehbar ist, bleibt es schwierig, die erfinderische Tätigkeit von KI-Erfindungen im patentrechtlichen Sinne zu bewerten. Die Gesetzeslage könnte sich dem entsprechend weiterentwickeln, die Reichweite vom Stand der Technik auf den Entwicklungshorizont von KI auszuweiten. Dies ist bei dem derzeitigen Stand von KI durchaus sinnvoll, jedoch ab der ersten starken KI vollkommen hinfällig.

3.3.5 Gewerbliche Anwendbarkeit

Eine Erfindung gilt als gewerblich anwendbar, wenn ihr Gegenstand auf irgendeinem gewerblichen Gebiet einschließlich der Landwirtschaft hergestellt oder benutzt werden kann (§ 5 PatG). Das Erfindungen, welche mit/durch KI entstanden sind gewerblich anwendbar sind ist durchaus möglich. KI-Systeme wie AlphaFold von DeepMind haben Fortschritte in der Medikamentenforschung ermöglicht, indem sie die 3D-Struktur von Proteinen präzise vorhersagen [47].

4 Hypothetischer Patentantrag

4.1 Vorbereitung der Patentanmeldung

Um ein Patent beim DPMA Anzumelden wird ein Anmeldeformular benötigt (Formular P 2790), welches im Internet unter <https://www.dpma.de/docs/formulare/patent/p2007.pdf> heruntergeladen werden kann. Eine ausschließlich Windows kompatible Alternative bietet das DPMA direktPro-System zur Online Anmeldung von Patenten.

Das Anmeldeformular verlangt:

- I. Angaben zum Anmelder
- II. Erfindernennung (falls abweichend vom Anmelder)
- III. Titel der Erfindung, Art der Erfindung
- IV. Prioritätsangaben (falls in mehreren Ländern eingereicht)
- V. Angaben zu den Unterlagen (beigefügte Dokumente)
- VI. Wahl des Prüfungsverfahrens (inhaltliche Prüfung des Antrags)
- VII. Zahlungsweise

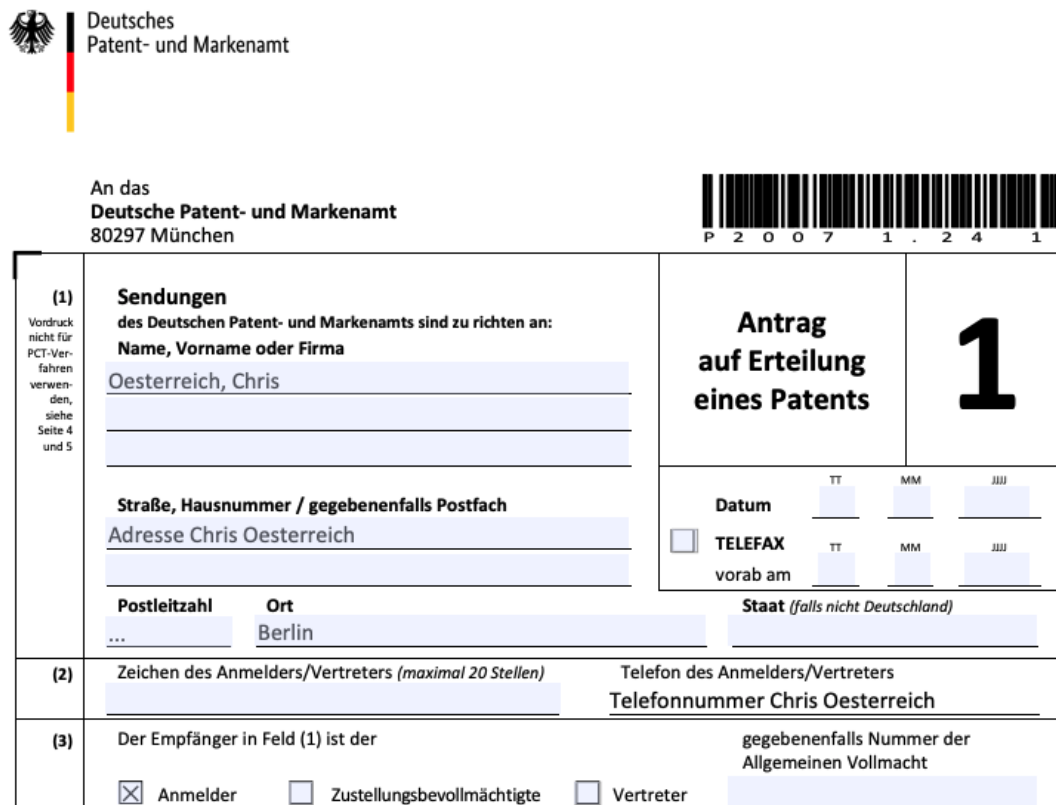
Dabei ist zu beachten, das die Wahl des Prüfungsverfahrens (Rechercheantrag (§ 43 Patentgesetz)) oder Prüfungsantrag (§ 44 Patentgesetz) zusätzliche einmalige Kosten verursacht. Bei Auslassen der Wahl des Prüfungsverfahrens wird eine rein formulare Prüfung des Patentantrages durchgeführt und keine inhaltliche. Erfolgt lediglich eine Formalprüfung wird das Patent nicht erteilt. Weitere Bestandteile der Patentanmeldung sind laut DPMA [48]:

- I. Technische Beschreibung der Erfindung, gegebenenfalls mit Bezugszeichenliste
- II. Patentansprüche
- III. Zeichnungen, falls von Ihnen als notwendig erachtet
- IV. Zusammenfassung
- V. Erfinderbenennung

Diese Dokumente werden mit dem Punkt Angaben zu den Unterlagen (beigefügte Dokumente) abgedeckt.

4.2 Erstellung KI-Patent

Um eine durch KI entwickelte Erfindung zu generieren, welche relativ wenig durch den Input beeinflusst wurde, wird der Input: "Erstelle eine patentierbare technische Erfindung in Form eines Computerprogrammes im Bereich Iot" in ChatGPT-4o eingegeben. Die daraus entstandene Erfindung lautet: Intelligentes Energiemanagementsystem für Internet of Things (IoT)-basierte Haushalte. Als Anmelder tritt wie in Kapitel 3 durch den BGH festgelegt der Benutzer der KI in Erscheinung 3 4.1.



Deutsches Patent- und Markenamt

An das
Deutsche Patent- und Markenamt
80297 München

Antrag auf Erteilung eines Patents

1

(1) Sendungen des Deutschen Patent- und Markenamts sind zu richten an:
Name, Vorname oder Firma
Oesterreich, Chris

Straße, Hausnummer / gegebenenfalls Postfach
Adresse Chris Oesterreich

Postleitzahl Ort
... Berlin

Datum TT MM JJJJ
vorab am TT MM JJJJ

Staat (falls nicht Deutschland)

(2) Zeichen des Anmelders/Vertreters (maximal 20 Stellen) **Telefon des Anmelders/Vertreters**
Telefonnummer Chris Oesterreich

(3) Der Empfänger in Feld (1) ist der **gegebenenfalls Nummer der Allgemeinen Vollmacht**
☒ Anmelder ☐ Zustellungsbevollmächtigte ☐ Vertreter

Figure 4.1: Patentanmeldung Schritte 1-3

Damit sind die Punkte "Angaben zum Anmelder" und "Erfindernennung" bearbeitet, da der Erfinder hier gleich dem Anmelder ist. Die Bezeichnung der Erfindung ist: Intelligentes Energiemanagementsystem für IoT-basierte Haushalte. Die hypothetische Patentanmeldung soll sowohl einen Prüfungsantrag, als auch einen Rechercheantrag beinhalten 4.2.

Für den Rechercheantrag fällt eine Gebühr von 300 Euro an (Stand 2024), für den Prüfungsantrag 150 Euro, in Kombination mit dem Rechercheantrag (Stand 2024). Bei Anmeldung in Papierform bis zu 10 Patentansprüche fällt außerdem noch eine Anmeldegebühr von 60 Euro an (Stand 2024). Bei jedem weiteren Anspruch fallen 30 Euro pro

(6)	Bezeichnung der Erfindung	IPC-Vorschlag des Anmelders (sofern bekannt)
siehe Seite 4 und 5		
(7)	Sonstige Anträge	
siehe Erläuter- ung und Kosten- hinweise auf Seite 4 und 5	<input checked="" type="checkbox"/> Prüfungsantrag - Prüfung der Anmeldung mit Ermittlung des Standes der Technik (§ 44 Patentgesetz)	
	<input checked="" type="checkbox"/> Rechercheantrag - Ermittlung des Standes der Technik ohne Prüfung (§ 43 Patentgesetz)	
	<input type="checkbox"/> Aussetzung des Erteilungsbeschlusses auf _____ Monate (§ 49 Absatz 2 Patentgesetz) <i>(Maximal 15 Monate ab Anmelde- oder Prioritätstag)</i>	

Figure 4.2: Patentanmeldung Schritte 6-7

Anspruch an(Stand 2024) Dies ergibt für das obige Patent eine Anmeldegebühr von 570 Euro 4.3.

(10) Erläuterung und Kostenhinweise siehe Seite 4 und 5	Gebührenzahlung in Höhe von <u>570</u> EUR	
	<u>Zahlung per Banküberweisung</u> <input checked="" type="checkbox"/> Überweisung (nach Erhalt der Empfangsbestätigung) Zahlungsempfänger: Bundeskasse/DPMA IBAN: DE84 7000 0000 0070 0010 54 BIC (Swift-Code): MARKDEF1700 Anschrift der Bank: Bundesbankfiliale München Leopoldstr. 234, 80807 München	<u>Zahlung mittels SEPA-Basis-Lastschrift</u> <input type="checkbox"/> Ein gültiges SEPA-Basis-Lastschriftmandat (Vordruck A 9530) <input type="checkbox"/> liegt dem DPMA bereits vor (Mandat für mehrmalige Zahlungen). <input type="checkbox"/> ist beigefügt. <input type="checkbox"/> Angaben zum Verwendungszweck (Vordruck A 9532) des Mandats mit Mandatsreferenznummer sind beigefügt.
	Wird die Anmeldegebühr nicht innerhalb von drei Monaten nach dem Tag des Eingangs der Anmeldung gezahlt, so gilt die Anmeldung als zurückgenommen!	
	(11)	

Figure 4.3: Patentanmeldung Schritte 10

Für die oben geforderten Anlagen sind mehr Informationen von der KI bezüglich des Patents nötig.

Als Beschreibung der Erfindung 6.3 gibt ChatGPT-4o eine Einordnung in das Technische Gebiet, den Stand der Technik, die Problemlösung, die technischen Merkmale, sowie Vorteile der Erfindung zurück. Patentansprüche 6.3 und eine Zusammenfassung 6.3 müssen in zusätzlichen Prompts abgefragt werden. Damit wären die Grundbestandteile der Patentanmeldung erfüllt und nach Angabe der Zahlungsweise und Einreichung der Anmeldung beim DPMA würde die Prüfung beginnen.

4.3 Die von der KI entwickelte Erfindung

4.4 Prüfung der KI Erfindung

Die von ChatGPT-4o entstandene Erfindung nutzt maschinelles lernen um eine effiziente Energieverwaltung in Haushalten zu ermöglichen.

5 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?

5.1 Test Environment

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

5.2 Scalability

Lorem Ipsum

5.3 Usability

Lorem Ipsum

5.4 Performance Measurements

Lorem Ipsum

6 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

6.1 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

6.2 Problems Encountered

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

6.3 Ausblick

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

Akronymverzeichnis

BGH Bundesgerichtshof. 13

CNN Convolutional Neural Network. 7

DPMA Deutsches Patent- und Markenamt. 10

EPA Europäisches Patentamt. 11

EPÜ Europäisches Patentübereinkommen. 11

GRU Gated Recurrent Units. 8

IoT Internet of Things. 19

KI Künstliche Intelligenz. 1

LSTM Long Short-Term Memory. 8

PatG Patentgesetz. 2

RNN Recurrent Neural Network. 7

Appendix

Beschreibung der Erfindung 6.3

Schutzansprüche 6.3

Zusammenfassung 6.3

Beschreibung der Erfindung

Technisches Gebiet:

Die vorliegende Erfindung betrifft ein intelligentes Energiemanagementsystem, das in vernetzten Haushalten, insbesondere in IoT-basierten Smart Homes, eingesetzt wird. Es handelt sich um ein System zur Überwachung, Analyse und automatisierten Steuerung von Energieverbrauchern, um eine effiziente Energienutzung zu gewährleisten. Das System integriert moderne Technologien wie maschinelles Lernen, prädiktive Analysen und adaptive Steuerungsalgorithmen, um den Energieverbrauch auf der Ebene einzelner Geräte in Echtzeit zu optimieren.

Stand der Technik:

Derzeitige Systeme zur Energieoptimierung in Smart Homes basieren in der Regel auf vordefinierten Zeitplänen oder manuellen Steuerungsmechanismen. Diese Ansätze sind oft starr und unflexibel, da sie dynamische Veränderungen im Nutzerverhalten oder in den äußeren Bedingungen (z.B. variable Energiepreise) nicht berücksichtigen. Ferner fehlt es bestehenden Lösungen an einer intelligenten Anpassung an unterschiedliche Szenarien und an der Fähigkeit, komplexe Nutzungs- und Verhaltensmuster automatisch zu erkennen und darauf zu reagieren. Diese Einschränkungen führen zu suboptimalen Energieeinsparungen und einer geringeren Nutzerfreundlichkeit.

Aufgabe der Erfindung:

Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, ein System bereitzustellen, das den Energieverbrauch in IoT-basierten Smart Homes dynamisch und intelligent optimiert. Es soll in der Lage sein, den Energieverbrauch auf Basis von Echtzeitdaten, historischen Verhaltensmustern und prädiktiven Analysen zu steuern. Darüber hinaus soll das System flexibel und herstellerunabhängig arbeiten und eine einfache Integration in bestehende Smart-Home-Infrastrukturen ermöglichen.

Lösung der Aufgabe:

Die Aufgabe wird durch ein zentrales Energiemanagementsystem gelöst, das aus den folgenden Komponenten besteht:

1. Zentrale Steuereinheit mit Datenverarbeitung und -analyse:

Die zentrale Steuereinheit (Hub) sammelt kontinuierlich Daten von allen vernetzten IoT-Geräten im Haushalt. Diese Daten umfassen Informationen über den aktuellen Energieverbrauch, den Betriebsstatus der Geräte sowie externe Faktoren wie aktuelle Energiepreise oder Wetterbedingungen. Die Daten werden in einer lokalen oder cloudbasierten Datenbank gespeichert und zur Analyse und Steuerung verwendet.

2. Maschinelles Lernen zur Verhaltensmustererkennung:

Das System verwendet maschinelles Lernen, um wiederkehrende Muster im Nutzungsverhalten der IoT-Geräte zu erkennen. Die Algorithmen analysieren

historische Daten und identifizieren zeitliche Abhängigkeiten (z.B. tägliche, wöchentliche oder saisonale Zyklen) sowie spezifische Verhaltensmuster des Nutzers. Auf Grundlage dieser Muster erstellt das System Vorhersagemodelle, die den zukünftigen Energieverbrauch prognostizieren und Optimierungsstrategien vorschlagen.

3. Prädiktive Steuerungsalgorithmen:

Das System kombiniert die durch maschinelles Lernen gewonnenen Erkenntnisse mit Echtzeitdaten, um eine adaptive Steuerung der IoT-Geräte zu ermöglichen. Die prädiktiven Steuerungsalgorithmen passen den Betriebsstatus der Geräte dynamisch an, um den Energieverbrauch zu optimieren. Beispielsweise kann das System Geräte in einen Energiesparmodus versetzen, wenn deren Nutzung in naher Zukunft unwahrscheinlich ist, oder sie rechtzeitig aktivieren, wenn eine Nutzung erwartet wird.

4. Kommunikationsschnittstellen und Protokolle:

Das System ist herstellerunabhängig und unterstützt eine Vielzahl von Kommunikationsprotokollen wie Zigbee, Z-Wave, Wi-Fi und Bluetooth. Über standardisierte Protokolle wie MQTT oder REST-APIs können IoT-Geräte unabhängig vom Hersteller in das System integriert werden. Diese Interoperabilität gewährleistet eine nahtlose Kommunikation zwischen den Geräten und der zentralen Steuereinheit.

5. Benutzeroberfläche und Interaktionsmöglichkeiten:

Über eine mobile Anwendung oder eine Weboberfläche hat der Nutzer Zugriff auf das System. Die Benutzeroberfläche bietet eine Echtzeitanzeige des Energieverbrauchs sowie detaillierte Analysen und Berichte über die Nutzung der Geräte. Der Nutzer kann individuelle Präferenzen festlegen, wie z.B. Prioritäten für bestimmte Geräte, Ruhezeiten oder gewünschte Energieeinsparungsziele. Darüber hinaus kann das System Empfehlungen aussprechen, die auf den analysierten Daten basieren.

6. Integration von dynamischen Energiepreismodellen:

Das System kann sich dynamisch an variable Energiepreise anpassen. Es ist in der Lage, Echtzeitinformationen über die aktuellen Strompreise abzurufen und den Betrieb der IoT-Geräte entsprechend zu optimieren. Beispielsweise können stromintensive Geräte bevorzugt zu Zeiten betrieben werden, in denen der Strompreis niedriger ist, während der Betrieb zu Spitzenzeiten minimiert wird.

Technische Umsetzung:

Die technische Umsetzung der Erfindung erfolgt durch die Implementierung der folgenden Schritte:

1. Datenerfassung und -speicherung:

Die Daten von allen verbundenen Geräten werden kontinuierlich erfasst und in einer zentralen Datenbank gespeichert. Diese Daten umfassen Zeitstempel, Energieverbrauchswerte, Gerätestatus und Umgebungsfaktoren.

2. Trainings- und Vorhersagemodell:

Ein maschinelles Lernmodell wird mit den historischen Daten trainiert, um zukünftige

Verhaltensmuster und Energieverbrauchstrends zu identifizieren. Dabei werden verschiedene Machine-Learning-Techniken wie Random Forests, Support Vector Machines oder neuronale Netze verwendet.

3. Optimierungsalgorithmus:

Basierend auf den Vorhersagen des Modells und den aktuellen Echtzeitdaten wird der Energieverbrauch optimiert. Der Algorithmus entscheidet, ob Geräte ein- oder ausgeschaltet, in den Standby-Modus versetzt oder in einem optimierten Betriebsmodus betrieben werden.

4. Gerätesteuerung:

Die Steuerung der Geräte erfolgt über standardisierte Schnittstellen wie MQTT. Die zentralen Steuerbefehle werden an die IoT-Geräte übermittelt, die daraufhin ihren Betriebsstatus anpassen.

5. Benutzeranpassung und Steuerung:

Die Nutzeroberfläche ermöglicht es dem Anwender, das System zu konfigurieren, individuelle Präferenzen festzulegen und den aktuellen Systemstatus zu überwachen. Nutzer können außerdem manuelle Steuerungen durchführen oder auf Basis der Systemempfehlungen Entscheidungen treffen.

Vorteile der Erfindung:

- **Höhere Energieeffizienz durch adaptive Steuerung:** Die intelligente Kombination aus prädiktiven Modellen und Echtzeitsteuerung ermöglicht signifikante Energieeinsparungen.
- **Benutzerfreundlichkeit durch individuelle Anpassungsmöglichkeiten:** Nutzer können das System nach ihren Bedürfnissen konfigurieren, ohne tiefgehendes technisches Wissen zu benötigen.
- **Interoperabilität und Flexibilität:** Die Unterstützung verschiedener IoT-Protokolle und die herstellerunabhängige Integration machen das System vielseitig einsetzbar.
- **Dynamische Anpassung an variable Energiepreise:** Durch die Einbindung dynamischer Energiepreisdaten lassen sich die Energiekosten weiter senken.

Anwendungsbeispiele:

1. In einem Haushalt werden die Heizungs- und Kühlsysteme basierend auf den Vorhersagen des Systems optimiert, sodass eine effiziente Steuerung erfolgt und Komfort und Einsparungen gleichzeitig gewährleistet sind.
2. In einem Bürogebäude kann das System den Betrieb von Beleuchtung und IT-Infrastruktur dynamisch an die Nutzungsmuster anpassen und so Energiekosten reduzieren.
3. Bei variablem Stromtarif kann das System stromintensive Geräte wie Waschmaschinen oder Ladeeinheiten für Elektrofahrzeuge bevorzugt dann betreiben, wenn die Strompreise niedrig sind.

Schutzansprüche (Claims):

Hauptanspruch 1:

System zur Optimierung des Energieverbrauchs in IoT-basierten Smart Homes, umfassend:

- eine zentrale Steuereinheit zur Datenerfassung und Analyse,
- eine Machine-Learning-Komponente zur Erkennung von Verhaltensmustern,
- einen prädiktiven Steuerungsalgorithmus zur dynamischen Optimierung des Energieverbrauchs,
- Kommunikationsschnittstellen zur Interaktion mit IoT-Geräten über verschiedene Protokolle,
- eine Benutzeroberfläche zur Interaktion mit dem Nutzer.

Unteranspruch 2:

System nach Anspruch 1, wobei die zentrale Steuereinheit Echtzeitdaten von den verbundenen IoT-Geräten sammelt und diese in einer Datenbank speichert.

Unteranspruch 3:

System nach Anspruch 2, wobei die Machine-Learning-Komponente historische Daten analysiert und Verhaltensmuster basierend auf zeitlichen Zyklen und Nutzerpräferenzen erkennt.

Unteranspruch 4:

System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der prädiktive Steuerungsalgorithmus den Betriebsstatus der Geräte dynamisch anpasst, um den Energieverbrauch zu minimieren, wenn eine geringe Nutzung zu erwarten ist.

Unteranspruch 5:

System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kommunikationsschnittstellen standardisierte Protokolle wie MQTT, Zigbee, Z-Wave, Wi-Fi und Bluetooth unterstützen.

Unteranspruch 6:

System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Benutzeroberfläche eine mobile Anwendung oder Webanwendung umfasst, die Echtzeitanalysen und Anpassungsmöglichkeiten für den Nutzer bietet.

Unteranspruch 7:

System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei dynamische Energiepreisdaten in die Optimierungsstrategie einbezogen werden, um den Energieverbrauch zu Zeiten niedriger Strompreise zu priorisieren.

Hauptanspruch 8:

Verfahren zur Optimierung des Energieverbrauchs in IoT-basierten Smart Homes,
umfassend die Schritte:

- Erfassen von Energieverbrauchsdaten und Betriebsstatus von vernetzten IoT-Geräten,
- Analysieren der Daten mittels Machine-Learning-Algorithmen zur Erkennung von Verhaltensmustern,
- Vorhersagen des zukünftigen Energieverbrauchs basierend auf den analysierten Mustern,
- Optimieren des Geräteeinsatzes basierend auf den Vorhersagen und Echtzeitdaten.

Unteranspruch 9:

Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Analyse der Daten historische Nutzungsdaten, zeitliche Muster und externe Faktoren wie Energiepreise und Wetterbedingungen berücksichtigt.

Unteranspruch 10:

Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Optimierung des Energieverbrauchs den dynamischen Einsatz von Energiesparmodi, Standby-Zuständen und Prioritäten für bestimmte Geräte umfasst.

Unteranspruch 11:

Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuerung der IoT-Geräte über standardisierte Kommunikationsprotokolle erfolgt.

Unteranspruch 12:

Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das System dem Nutzer über eine Benutzerschnittstelle Empfehlungen für die Optimierung des Energieverbrauchs gibt.

Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein intelligentes Energiemanagementsystem für IoT-basierte Haushalte. Das System zielt darauf ab, den Energieverbrauch von vernetzten Geräten in Smart Homes dynamisch und effizient zu optimieren. Die Erfindung kombiniert maschinelles Lernen, Echtzeitanalysen und prädiktive Steuerungsalgorithmen, um den Energieverbrauch auf der Ebene einzelner Geräte zu reduzieren, ohne den Nutzerkomfort zu beeinträchtigen.

Kern des Systems ist eine zentrale Steuereinheit, die kontinuierlich Daten von allen vernetzten IoT-Geräten sammelt und analysiert. Die maschinelle Lernkomponente identifiziert wiederkehrende Verhaltensmuster und prognostiziert den zukünftigen Energieverbrauch. Basierend auf diesen Vorhersagen passt das System den Betrieb der Geräte dynamisch an, indem es zum Beispiel Geräte in den Standby-Modus versetzt oder sie vorzeitig aktiviert, wenn eine Nutzung zu erwarten ist.

Das System ist herstellerunabhängig und unterstützt gängige Kommunikationsprotokolle wie Zigbee, Z-Wave und MQTT. Über eine benutzerfreundliche Schnittstelle können Nutzer das System konfigurieren, individuelle Präferenzen festlegen und Empfehlungen zur Energieeinsparung erhalten. Eine besondere Innovation ist die Integration von dynamischen Energiepreismodellen, die es ermöglicht, den Energieverbrauch flexibel an die aktuellen Stromtarife anzupassen.

Die Erfindung bietet eine effiziente und adaptive Lösung für die Energieoptimierung in vernetzten Haushalten und trägt dazu bei, Energiekosten zu senken und die Umweltbelastung zu reduzieren.

Bibliography

- [1] *ChatGPT*. <https://chatgpt.com>. (Visited on 06/13/2024).
- [2] *Number of ChatGPT Users (Jun 2024)*. <https://explodingtopics.com/blog/chatgpt-users>. Mar. 2023. (Visited on 06/13/2024).
- [3] *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>. (Visited on 07/16/2024).
- [4] *DPMA | Patentschutz*. <https://www.dpma.de/patente/patentschutz/index.html>. (Visited on 06/14/2024).
- [5] *Was ist künstliche Intelligenz (KI)? | IBM*. <https://www.ibm.com/de-de/topics/artificial-intelligence>. Oct. 2021. (Visited on 06/19/2024).
- [6] *What Is AI? / Basic Questions*. <http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/what-is-ai/index.html>. (Visited on 07/03/2024).
- [7] *Was ist künstliche Intelligenz und wie wird sie genutzt?* <https://www.europarl.europa.eu/topics/de/art-ist-kunstliche-intelligenz-und-wie-wird-sie-genutzt>. Sept. 2020. (Visited on 06/19/2024).
- [8] Max-Ludwig Stadler. *Künstliche Intelligenz*. (Visited on 06/19/2024).
- [9] *Was ist starke KI? | IBM*. <https://www.ibm.com/de-de/topics/strong-ai>. May 2023. (Visited on 06/23/2024).
- [10] *Was ist generative KI? Grundlagen und Anwendung | Red Hat*. <https://www.redhat.com/de/topics/ai/is-generative-ai>. (Visited on 06/19/2024).
- [11] *Was ist Deep Learning? | IBM*. <https://www.ibm.com/de-de/topics/deep-learning>. June 2023. (Visited on 07/03/2024).
- [12] *Künstliche Intelligenz*. <https://www.digitale-technologien.de/DT/Navigation/DE/Themen/Kuenstlich>. (Visited on 07/03/2024).
- [13] Rukshan Pramoditha. *Overview of a Neural Network's Learning Process*. <https://medium.com/data-science-365/overview-of-a-neural-networks-learning-process-61690a502fa>. Feb. 2022. (Visited on 07/11/2024).
- [14] *Was sind konvolutionale neuronale Netze? | IBM*. <https://www.ibm.com/de-de/topics/convolutional-neural-networks>. Oct. 2021. (Visited on 07/03/2024).
- [15] *Was sind rekurrente neuronale Netze? | IBM*. <https://www.ibm.com/de-de/topics/recurrent-neural-networks>. Dec. 2023. (Visited on 07/03/2024).
- [16] *Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen - Fraunhofer IKS*. <https://www.iks.fraunhofer.de/intelligenz.html>. (Visited on 06/13/2024).

- [17] Matthias Hartmann and Claudia Ohst. “Künstliche Intelligenz im Immaterialgüterrecht”. In: *KI & Recht kompakt*. Ed. by Matthias Hartmann. Berlin, Heidelberg: Springer, 2020, pp. 143–164. ISBN: 978-3-662-61700-7. DOI: 10.1007/978-3-662-61700-7_4. (Visited on 06/12/2024).
- [18] *PatG - Nichtamtliches Inhaltsverzeichnis*. <https://www.gesetze-im-internet.de/patg/>. (Visited on 07/16/2024).
- [19] *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht*. https://www.bmj.de/DE/themen/wirtschaft_finanzen/re (Visited on 07/23/2024).
- [20] *EPA, 27.01.2020 - 18 275 163.6*. Urt. Jan. 2020.
- [21] *Texts Adopted - Intellectual Property Rights for the Development of Artificial Intelligence Technologies - Tuesday, 20 October 2020*. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/T-9-2020-0277_EN.html. (Visited on 07/31/2024).
- [22] Tomasz Tadeusz Guta. “THE APPLICABILITY OF THE GDPR TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE RESULTING THREATS TO NATIONAL INFORMATION SECURITY”. In: *Studia Bezpieczeństwa Narodowego* 24.2 (June 2022), pp. 25–46. ISSN: 2082-2677. DOI: 10.37055/sbn/151151. (Visited on 07/31/2024).
- [23] Harry Surden. “Machine Learning and Law”. In: *WASHINGTON LAW REVIEW* 89 ().
- [24] Tim W. Dornis. “Dornis: Die „Schöpfung Ohne Schöpfer“ – Klarstellungen Zur „KI-Autonomie“ Im Urheber- Und Patentrecht”. In: *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 6 (2021), pp. 784–792.
- [25] *BPatG, 21.12.2021 - BPATG Aktenzeichen 18 W (Pat) 28/20*. Beschl. Dec. 2021.
- [26] Roman Konertz and Raoul Schönhof. “Erfindungen durch Computer und künstliche Intelligenz – eine aktuelle Herausforderung für das Patentrecht?” In: *Zeitschrift für geistiges Eigentum* 10.4 (2018), p. 379. ISSN: 1867-237X. DOI: 10.1628/zge-2018-0032. (Visited on 06/12/2024).
- [27] Mady Delvaux. “mit Empfehlungen an die Kommission zu zivilrechtlichen Regelungen im Bereich Robotik (2015/2103(INL))”. In: ().
- [28] Haedicke. “§ 1. Einführung”. In: *Handbuch des Patentrechts* (2020). Ed. by Haedicke and Timmann.
- [29] *BGH, 27.03.1969 - X ZB 15/67 - BGH 27.03.1969 X ZB 15/67 "Rote Taube" Zur Fussnote*. Mar. 1969.
- [30] *BGH, 30.6.2015 - X ZB 1/15 - Flugzeugzustand*. Beschl. June 2015.
- [31] *BGH, 24. 2. 2011 - X ZR 121/09 - Erfindungen Mit Bezug Zu Geräten Und Computerprogrammen*. Urt. Feb. 2011.
- [32] *Redeker, IT-Recht / A. Der Schutz von Software Rn. 1-277 - Beck-Online*. https://beck-online.beck.de/?vpath=bibdata%2Fkomm%2FRedekerHdbITR_6%2Fcont%2FRedekerHdbITR%2Eg (Visited on 04/15/2024).

- [33] Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. *ISO 4765-2010*.
- [34] *Was ist Programm (Computerprogramm)? - Definition von Computer Weekly*. <https://www.computerweekly.com/Definition/Computerprogramm>. (Visited on 07/16/2024).
- [35] Prof Dr Richard Lackes. *Definition: Anwendungsprogramm*. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/29651>. Text. (Visited on 07/16/2024).
- [36] Prof Dr Richard Lackes. *Definition: Systemprogramm*. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/50325>. Text. (Visited on 07/16/2024).
- [37] *Computer-Programme: Unverzichtbare Computerprogramme für Fachleute | Lenovo Deutschland*. <https://www.lenovo.com/de/de/glossary/computer-programs/>. (Visited on 07/16/2024).
- [38] *3.3 Mathematische Methoden*. https://www.epo.org/de/legal/guidelines-epc/2024/g_ii_3_3.html. (Visited on 08/22/2024).
- [39] Melullis and Koch. “EPÜ Art. 52 Patentierbare Erfindungen”. In: *Benkard* (2023). Ed. by Europäisches Patentübereinkommen- EPÜ.
- [40] Jürgen Ensthaler. “Ensthaler: Begrenzung Der Patentierung von Computerprogrammen?” In: *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 7 (2013), pp. 666–669.
- [41] *EP About This File - European Patent Register*. <https://register.epo.org/application?number=EP7930>. (Visited on 08/22/2024).
- [42] *BPatG, 10.01.2012 - BPATG Aktenzeichen 17 W (Pat) 74/07*. Beschl. Jan. 2012.
- [43] *BPatG, 01.03.2001 - BPATG Aktenzeichen 17 W (Pat) 6/00*. Beschl. Mar. 2001.
- [44] *Europäisches Patentamt, 15.11.2006 - T 154/04 - Patentrecht*. Nov. 2006.
- [45] Oskar Paulini. “Die KI-generierte Erfindung - Die patentrechtliche Zuordnung technischer Leistungen im Zeitalter künstlicher Intelligenz”. In: ().
- [46] Joel Nägerl, Benedikt Neuburger, and Frank Steinbach. “Künstliche Intelligenz: Paradigmenwechsel Im Patentsystem”. In: *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* 4 (2019), pp. 336–341.
- [47] *AlphaFold*. <https://deepmind.google/technologies/alphafold/>. Aug. 2024. (Visited on 08/27/2024).
- [48] *DPMA / Anmeldung*. <https://www.dpma.de/patente/anmeldung/index.html>. (Visited on 08/27/2024).