

Künstliche Intelligenz im CRM-System des Maklers - Das Potential künstlich intelligenter Anwendungen für die Objektaufnahme und ihr Mehrwert für den Immobilienmakler

Masterthese zur Erlangung des akademischen Grades
“Master of Science”

eingereicht bei
Mag. Alexander Bosak MRICS MBA

Mag. Dominik Maitz

09503126

Eidesstattliche Erklärung

Ich, **MAG. DOMINIK MAITZ**, versichere hiermit

1. dass ich die vorliegende Masterthese, "KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM CRM-SYSTEM DES MAKLERS - DAS POTENTIAL KÜNSTLICH INTELLIGENTER ANWENDUNGEN FÜR DIE OBJEKTAUFNAHME UND IHR MEHRWERT FÜR DEN IMMOBILIENMAKLER", 81 Seiten, gebunden, selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe, und
2. dass ich das Thema dieser Arbeit oder Teile davon bisher weder im In- noch Ausland zur Begutachtung in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, 12.11.2024

Unterschrift

Kurzfassung

Der Beruf des Immobilienmaklers ist seit Anbeginn des Internetzeitalters von stetig ansteigender Digitalisierung geprägt. Für die professionelle Abwicklung von Insertions-, Anfragen- und Angebotsmanagement sowie die Verwaltung einer Kundendatenbank ist ein digitalisiertes Customer Relationship Management (CRM) für Immobilienmakler nicht mehr wegzudenken. Der Markt hält hier einige Varianten von CRM bereit, deren Funktionsumfang laufend erweitert wird. Die multimediale Präsentation von Immobilien im Internet via Bild, Foto- und Videographie sowie Tonaufnahmen verlangt dem Makler zunehmend fachspezifische Kenntnisse ab, die mit dem Kern seines Berufsfeld wenig zu tun haben und ihn zeitlich in hohem Maße beanspruchen. Über die Jahre kamen auch neue Dokumentationspflichten und Formalia hinzu, die der Immobilienmakler in sein Zeitmanagement integrieren muss. Neuester Entwicklungsschritt der Digitalisierung in der Immobilienmaklerbranche ist der Einzug künstlicher Intelligenz. Dokumenten- und Datenbankenrecherche, Due Diligence und Aufnahme der Daten in die Maklersoftware sind typische Tätigkeiten des Immobilienmaklers, bei denen große Datenmengen mit erheblichem Zeitaufwand analytisch und in Kombination miteinander zu prüfen sind. Genau hier finden sich die Stärken künstlich intelligenter Anwendungen wieder, welche eine effiziente und möglichst fehlerfreie sowie lückenlose Erledigung dieser Agenden ermöglichen. Künstliche Intelligenz bietet somit die Chance, der Digitalisierung des Maklerberufs Vorschub leisten. Gleichzeitig kann künstliche Intelligenz aber auch eine zeitliche Entlastung des Maklers mit sich bringen und ihm Möglichkeiten eröffnen, sich auf Kernthemen seiner Profession zu konzentrieren. Diese Masterarbeit beschäftigt sich mit der Hauptforschungsfrage, wie künstliche Intelligenz einen nützlichen Beitrag bei der Anlage eines Datensatzes im CRM-System (Customer Relation Management System) des Maklers leisten kann. Im Rahmen der beiden Subforschungsfragen wird den Fragenstellungen nachgegangen, ob es bereits künstliche Anwendungen am Markt gibt, die den Makler unterstützen können bzw. welche Trends vorherrschen, und welcher allfällige Mehrwert mit diesen Tools erzielt werden könnte. Im Rahmen der Beantwortung der Haupt- und Subforschungsfragen wurde eine detaillierte Analyse der Softwarefelder im Makler-CRM „Justimmo“ durchgeführt. Hierzu wurden relevante Eingabefelder auf ihre Eignung und ihr Potenzial zur Befüllung unter Zuhilfenahme bestehender künstlich intelligenter Anwendungen untersucht. Wo Trends erkennbar sind oder Visionen des Autors manifestiert werden konnten, wird dem Leser eine Zukunftsperspektive angeboten.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG.....	1
1.1	AUSGANGSSITUATION UND PROBLEMSTELLUNG.....	2
1.2	FORSCHUNGSFRAGEN.....	4
1.3	METHODIK DER FORSCHUNG	4
2	GRUNDLAGEN DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ.....	6
2.1	DEFINITION VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ	6
2.2	ALGORITHMUS – DER MOTOR DES DIGITALEN LERNENS	7
2.3	ARTEN KÜNSTLICHEN LERNENS.....	8
2.3.1	<i>Machine Learning („ML“)</i>	8
2.3.2	<i>Lernstile</i>	9
2.3.3	<i>Deep Learning (DL)</i>	11
2.4	LARGE LANGUAGE MODELS (LLM)	13
2.5	PROMPTS	14
2.6	DISKRIMINATIVE UND GENERATIVE KI	14
2.7	GENERELLE INTELLIGENZ UND SUPERINTELLIGENZ BZW SCHWACHE VERSUS STARKE KI.....	15
2.8	EXKURS: INKREMENTELLE VERBESSERUNG DES VORHANDENEN VERSUS DISRUPTION.....	15
3	ANWENDUNGSFELDER DER KI UND TRENDS	17
3.1	ANWENDUNGSFELDER	17
3.2	KI-TRENDS	18
3.3	FÖRDERMITTEL FÜR KI-IMPLEMENTIERUNGEN IN KMUS	20
4	KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM IMMOBILIENMAKLER-CRM.....	21
4.1	PROPTechs	21
4.2	CRM-SYSTEME FÜR MAKLER	22
4.3	KI-RELEVANTER SOFTWAREFELDER IM CRM DES MAKLERS – AM BEISPIEL VON JUSTIMMO.....	23
4.3.1	<i>Titel & Insertionstext</i>	23
4.3.2	<i>Adresse & Lage</i>	25
4.3.3	<i>Flächenwidmung</i>	27
4.3.4	<i>Grundbuch</i>	29
4.3.5	<i>Preis</i>	31
4.3.6	<i>Kontakte</i>	36
4.3.7	<i>Zustandsbewertung</i>	38
4.3.8	<i>Nutzfläche</i>	41
4.3.9	<i>Fotos</i>	42

4.3.10	Video	47
4.3.11	Dokumente	56
4.3.12	Heizwärmebedarf	57
5	BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGEN	59
5.1	SUBFORSCHUNGSFRAGE 1	59
5.2	SUBFORSCHUNGSFRAGE 2	60
5.3	BEANTWORTUNG DER HAUPTFORSCHUNGSFRAGE.....	61
5.4	AUSBLICK.....	62

Abkürzungsverzeichnis

AGI	artificial general intelligence
ASI	artificial super intelligence
	Automated Valuation Model; automatisiertes Bewertungsverfahren
AVM	
BIM	Building Information Modelling
CRM	Customer Relation Management
DL	deep learning; tiefes Lernen
eCRm	elektronisches CRM
IoT	internet of things; Internet der Dinge
KI	Künstliche Intelligenz
KNN	künstliche neuronale Netzwerke
LLM	large language models
ML	machine learning; maschinelles Lernen
mCRM	mobiles CRM
PropTech	Property Technology
SaaS	software as a service

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Arten der genutzten Technologien basierend auf künstlicher Intelligenz 2023	3
Abbildung 2 - bestärkendes Lernen (Alpaydin, 2019, S. 582).....	10
Abbildung 3 - Unterschied zwischen mL und DL (Alzubaidi et al., 2021).....	12
Abbildung 4 - Deep leaning family; (Alzubaidi et al., 2021).....	13
Abbildung 5 - Benutzeroberfläche GREGOR (Q: fastlaw.online).....	30
Abbildung 6 - Lead-Nurturing-Prozess (Q: www.onlinemarketing-praxis.de).....	37
Abbildung 7 - Okibo Malerroboter (Q: www.join.com).....	40
Abbildung 8 - Bildbearbeitung mit Instanddeco (Q: Instanddeco.ai)	44
Abbildung 9 - ApplyDesign (Q: app.applydesign.io).....	46
Abbildung 10 - Rendering einer Handskizze in INTERIOIR.AI (Q: https://interiorai.com).....	47
Abbildung 11 - populärste soziale Netzwerke 2024 nach Nutzern (www.statista.com)	48
Abbildung 12 - tägliche Nutzerzeiten auf sozialen Plattformen 2012-2024 (www.statista.com).....	48
Abbildung 13 - soziale Medien im Immobiliengeschäft (Q: NAR (USA)).....	49
Abbildung 14 - Objektentfernung mit Flimorea (Q: filmora.wondershare.com)	52
Abbildung 15 - Benutzeroberfläche Synthesia (Q: synthesia.io).....	55

1 Einleitung

Der Beruf des Immobilienmaklers hat in den letzten Jahren ein hohes Maß an Digitalisierung erlebt. War das Marketing des klassischen Immobilienvermittlers früher noch auf Zeitungsannoncen mit stichwortartigen Beschreibungstexten beschränkt, stiegen die Anforderungen und Möglichkeiten mit dem Einzug der Computertechnologie rasant an. Mittlerweile ist eine Teilnahme am Markt nicht mehr denkbar, wenn der Makler grundlegende Kenntnisse in der digitalen Präsentation vermissen lässt. Auch der allgemeine Bürobetrieb, die Interaktion mit dem Kunden und das Dokumentenmanagement sind heute hochtechnisierte Abläufe, die einen immer höheren Grad an Automatisierung erfahren – und auch benötigen.

Im Zuge der Objektaufnahme zählen Recherche und genaues Studium der einschlägigen Dokumente einer Immobilie zu den bedeutsamsten Elementen der Immobilienmaklertätigkeit. Im Rahmen einer rechtlichen und – zumindest grundlegenden – technischen Due Diligence ist es Aufgabe des Maklers die Vertragsparteien bestmöglich abzusichern, eine fundierte Bewertung der Immobilie (bzw. Marktpreiseinschätzung) vorzunehmen und die Transparenz in der Beratung sicherzustellen. Der Makler hat die Interessen des Auftraggebers zu wahren, auch wenn er als Dopplermakler tätig ist. Der Auftraggeber schuldet dem Makler redliche Unterstützung und beide Parteien haben einander die erforderlichen Informationen zu erteilen (§3 MaklerG). Gemäß § 30b Abs 2 KSchG zählen hierzu sämtliche Umstände, die für die Beurteilung des zu vermittelnden Geschäfts wesentlich sind.

Für die Richtigkeit der Informationen aus dritter Hand – insbesondere, wenn Sie von einem Auftraggeber kommen – haftet der Makler grundsätzlich nicht. Es darf ihn aber kein Verschulden treffen, denn er ist Sachverständiger im Sinne des §1299 ABGB (OGH, RS0112586). Der Makler darf aber nicht den Eindruck erwecken, er habe die Information geprüft (OGH, RS0112587).

Um Haftungsfälle zu vermeiden, ist es unerlässlich, dass der Makler die Übermittlung aller relevanten Informationen - und somit insbesondere der Dokumente - nachweisen kann.

Eine persönliche Begehung des Objekts sollte unabdingbarer Bestandteil der Objektaufnahme des Maklers sein. In der Natur können sich Widersprüche zur Dokumentenlage ergeben, beispielsweise durch abweichende Grundrisse, unverbücherte Wegerechte, undokumentierte Zu- und Rückbauten, nachträglich versetzte Grenzzäune uvm. Diese sind vom Makler zu dokumentieren und in der Vermarktung proaktiv und transparent zu kommunizieren.

Die Objektaufnahme ist somit einer der Kerntätigkeiten des Immobilienmaklers, wo seine Expertise und sein Sachverstand verlangt werden, welche letztlich zentrale Beweggründe für die Erteilung eines Maklerauftrags darstellen.

Sorgfalt bei der Objektaufnahme bildet schließlich die Grundlage für die Datenqualität im CRM-System des Immobilienmaklers.

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Die jeweils aktuellen technischen Neuerungen fordern den Immobilienmakler stetig heraus, seine Kenntnisse up-to-date zu halten. Beispielsweise war mit Aufkommen der Inerstateplattformen im Internet plötzlich unerlässlich, dass auch aussagekräftige Fotos der Immobilie gezeigt werden. Zuvor waren Einzelbilder fallweise, als bloßer Schnappschuss im Kleinformat, und gegen Aufpreis bei der Insertion üblich. Fortan hatte sich der Makler also mit dem Thema Fotografie näher zu befassen und je mehr Bemühung er in das Thema investierte, desto eher stiegen seine Chancen sich vom Wettbewerb abzuheben und das Objekt erfolgreich zu vermarkten.

Technologische Innovationen können Bestehendes verbessern oder disruptive Neuerungen mit sich bringen. Die Optimierung bestehender Technologien kann dem Makler technische Erleichterungen bringen. Im Bereich der Fotografie – um das plakative Beispiel nochmals aufzugreifen – waren dies Softwareangebote, die eine automatisierte nachträgliche Bearbeitung des Fotomaterials bewerkstelligten. Auf diese Art konnten unprofessionelle Bildaufnahmen nachträglich ausreichend belichtet und begradigt werden, ohne dem Nutzer tiefere Kenntnisse in der Fotografie abzuverlangen.

Nun stehen wir mit Aufkommen der künstlichen Intelligenz an einem besonderen Wendepunkt der Technologisierung, der nicht nur einzelne Themen oder einzelne Fertigkeiten betrifft. Es sind auch nicht bloß einzelne Berufsparten oder Wirtschaftszweige betroffen. Künstliche Intelligenz hat Auswirkung auf die gesamte Wirtschaft, ja sogar auf die gesamte menschliche Gesellschaft. Wir wissen aber noch nicht so recht in welchem Umfang und dies sorgt derzeit für wilde Spekulationen und Zukunftsutopien.

Künstliche Intelligenz hat das Potential, den Maklerberuf disruptiv zu verändern. Umso wichtiger ist es für den heutigen Makler, die KI-Innovationen im Blick zu behalten und stets auf dem aktuellen Stand zu bleiben. Denn eines kann mit Sicherheit prognostiziert werden: Wer künstliche Intelligenz außen vorlässt, wird sich im Wettbewerb als Makler künftig nicht mehr behaupten können.

Annähernd 11% der österreichischen Unternehmen nutzten im Jahr 2023 künstliche Intelligenz, wobei vorallem größere Unternehmen auf die neue Technologie setzen. Jedes dritte Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern hat KI bereits als fixen Bestandteil integriert. Spitzenreiter ist die Informations- und Kommunikationsbranche. (Statistik Austria, Pressemitteilung: 13 181-209/23).

Technologie basierend auf künstlicher Intelligenz (KI) ¹	Insgesamt	Wirtschaftszweig		Beschäftigtengrößenklasse		
		Produzierender Bereich ²	Dienstleistung ³	10–49 Beschäftigte	50–249 Beschäftigte	250 und mehr Beschäftigte
	in % der Unternehmen mit KI-Nutzung					
Texterkennung und -verarbeitung	54,3	40,9	58,8	55,5	51,2	53,2
Automatisierte Datenanalyse basierend auf maschinellem Lernen	42,7	37,7	44,3	38,1	51,1	57,3
Prozessautomatisierung/Erstellung von Entscheidungshilfen	32,3	28,5	33,6	28,5	36,9	50,0
Spracherkennung	28,4	24,1	29,8	30,8	23,8	20,9
Sprachgenerierung	23,3	16,5	25,6	24,5	20,0	21,4
Bilderkennung und -verarbeitung	22,7	25,2	21,9	21,7	21,8	32,5
Autonom fahrende Maschinen oder Fahrzeuge	9,3	12,0	8,4	6,1	14,2	21,1

Abbildung 1 - Arten der genutzten Technologien basierend auf künstlicher Intelligenz 2023

1.2 Forschungsfragen

Die nötigen Informationen zur Befüllung seines CRM bezieht der Immobilienmakler derzeit durch manuelle Recherche im baubehördlichen Akt, den bei der Hausverwaltung sowie beim Eigentümer aufliegenden Unterlagen, diversen Datenbanken (wie zB Hochwassersystem WISA, Flächenwidmungsplänen auf Gemeindehomepages etc) und eventuell auch historischen Dokumenten (bspw. Zur Erforschung von Vornutzungen der Liegenschaft im Hinblick auf Kontaminationen). Anhand der Forschungsfrage soll geklärt werden, ob künstliche Intelligenz dem Makler Unterstützung dabei bieten könnte und ob dabei eventuell sogar vollständige Prozesse seiner Recherche automatisiert ablaufen könnten.

Im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit werden folgende Forschungsfragen abgeleitet:

„Wie kann künstliche Intelligenz einen nützlichen Beitrag bei der Anlage eines Datensatzes im CRM-System (*Customer Relation Management System*) des Immobilienmaklers leisten?“ (Hauptforschungsfrage)

Zur Behandlung der dargestellten Hauptforschungsfrage, welche den theoretischen Erkenntnisanspruch umfasst, stellen sich zwei theoretische Subforschungsfragen, welche im Rahmen dieser Masterarbeit beantwortet werden:

SFF (1): Inwiefern gibt es bereits künstlich intelligente Anwendungen, die dem Immobilienmakler zumindest in Teilbereichen Hilfestellung bei seiner Berufsausübung leisten können, und welche Trends zeichnen sich ab?

SFF (2): Welcher Mehrwert für die Tätigkeit des Immobilienmaklers kann mithilfe dieser Tools generiert werden?

1.3 Methodik der Forschung

Dem Leser werden zunächst technische Grundlagen über künstliche Intelligenz nähergebracht, um ein besseres Verständnis über die Funktionsweise zu vermitteln und die Erkennbarkeit ihres Potentials zu ermöglichen. Hierbei wird auch den Fragen

nachgegangen, was künstliche Intelligenz eigentlich bedeutet, welche Formen es gibt und in welchen Bereichen sie bereits ohne unser Wissen angewandt wird.

Da der Fokus der Arbeit auf CRM-Systemen für Makler liegt, wird auch das Thema PropTech kurz erläutert und erforscht, unter welchen Voraussetzungen öffentliche Fördermittel aktuell für die Implementierung von KI-PropTechs im Unternehmen ausgeschrieben sind.

Eine eingehende Analyse widmet sich sodann einzelnen Feldern der Eingabemaske der Maklersoftware JUSTIMMO, wenn hinterfragt wird, ob für deren Befüllung oder für ergänzende Informationen bereits KI-Anwendungen am Markt angeboten werden.

Hierzu wird im Sinne einer Grundlagenforschung vorhandene Literatur zusammengetragen. Fachbücher, Artikel aus Fachzeitschriften und publizierte Forschungsartikel werden zitiert. Vielfach muss auch auf Internetberichte, Blogs und soziale Medien zurückgegriffen werden, da nur dort einschlägige Informationen verfügbar sind. Aus dem Recherchematerial sollen die Grenzen gegenwärtiger KI-Technologien aufgezeigt werden. Ein allfällig erkennbares Innovationspotential für neue Anwendungen wird als Zukunftsvision des Autors manifestiert.

2 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Künstliche Intelligenz ist zum medial omnipräsenten Schlagwort geworden. Laufend wird vermittelt, welche neuen Errungenschaften mit KI erzielt werden konnten und welchen Output neue KI-Systeme leisten können. Dabei scheint kaum hinterfragt zu werden, was KI eigentlich ausmacht, wie man dem Begriff „künstliche Intelligenz“ abgrenzend definieren könnte und welche grundlegenden Funktionsweisen einer künstlich-intelligenten Anwendung eigentlich zugrunde liegen.

2.1 Definition von künstlicher Intelligenz

Bereits die Definition des Begriffs „Künstliche Intelligenz“ (KI) stellt eine Herausforderung dar und erweist sich im Zeitverlauf dynamisch (Mockenhaupt & Schlagenhauf, 2024, S. 57ff) . Während in den 1990er Jahren noch jegliche programmierbare Steuerung als künstlich intelligent wahrgenommen wurde, stehen nach modernerem Verständnis die autonome Entscheidungs- und Lernfähigkeit sowie die Reaktionsfähigkeit auf veränderliche Bedingungen im Fokus.

Hier Definitionsversuche aus der Literatur:

„Artificial Intelligence is the study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better.“ (Rich, 1988)

„KI ist die Fähigkeit digitaler Computer oder computergesteuerter Roboter, Aufgaben zu lösen, die normalerweise mit den höheren intellektuellen Verarbeitungsfähigkeiten von Menschen in Verbindung gebracht werden [...]“ (Encyclopaedia Britannica, 1991) (Mockenhaupt & Schlagenhauf, 2024, S. 57)

Im Zusammenhang mit KI treffen zwei Fachwelten – nämlich die Statistik und die Informatik – aufeinander. Statistiker verfolgten bei der Datenanalyse traditionellerweise den Ansatz des „generative modelling“ unter Zuhilfenahme von Regression und Baumdiagrammen, während Informatiker das „predictive modelling“ zu ihrer kulturellen Methode erkoren hatten. Die Kombination der beiden Disziplinen ist heutzutage im Begriff des „data science“ (zu Deutsch „Datenwissenschaft“) vereint (Gillhuber et al., 2023, S. 4). Ethem Alpaydin beschreibt dieses Wissenschaftsgebiet auch als Schnittstelle zwischen „maschinellern Lernen als theoretische Komponente“

und „Hochleistungsrechnen als technische Komponente“, wobei eine dritte hinzukommt, die sich den Datenschutz- und die Datensicherheit sowie Ethik und rechtliche Auswirkungen im Fokus hat (Alpaydin, 2019).

Wie an späterer Stelle noch aufgezeigt wird, spiegeln sich diese Unterschiede in den Formen der klassischen und der generativen künstlichen Intelligenz sowie dem maschinellen Lernen wider.

Die „*datafication*“ – also die mit der zunehmend steigenden Sammlung von Daten (Stichwort „*big data*“) einhergehende Quantifizierbarkeit in allen denkbaren Bereichen bildet das Fundament der heutigen KI-Anwendungen, denn je größer die Datenmengen (Gillhuber et al., 2023, S. 5), desto leistungsfähiger und treffsicherer sind die algorithmisch geprägten KI-Modelle.

Kauermann (Institut für Statistik an der Ludwigs-Maximilians-Universität München) weist jedoch darauf hin, dass jedweder Vorhersage eine gewisse Unsicherheit immanent sei und man sich dem Gedanken, big data und machine learning-Algorithmen könnten diese beseitigen, nicht hingeben solle (Gillhuber et al., 2023, S. 13).

Um die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen, aber auch Chancen von künstlicher Intelligenz begreifen zu können, bedarf es eines Grundverständnisses über die Funktionsweise. Folgende Abschnitte widmen sich einer Einführung in die Grundbegriffe der KI.

2.2 Algorithmus – der Motor des digitalen Lernens

Algorithmen sind schrittweise Anweisungen (bspw. Befehlsfolgen eines Computersystems), die zur Lösung einer Aufgabe führen (Cormen et al., 2022). Vergleichbar einem Baumdiagramm geben sie den Weg eines bestimmten Inputs zu einem vordefinierten Output wieder. Das Prinzip existiert gleichermaßen in der analogen Welt – vgl. Reparaturanleitungen, Kochrezepte uä.

In der Informatik sind Algorithmen zentrales Instrument der Informationsverarbeitung und Basis der Computerprogrammierung, mit weitreichenden Folgen bei der Nutzung des Internets (Stichwort Google-Algorithmus) und im Marketing (zielgerichtete, personalisierte Werbung).

Algorithmen werden bei KI-Anwendungen zur Analyse sehr großer Datenmengen eingesetzt und sind dabei lernfähig, wobei in der Computerwissenschaft verschiedene Lernformen entwickelt wurden.

2.3 Arten künstlichen Lernens

2.3.1 Machine Learning („ML“)

Maschinelles Lernen (engl.: *machine learning*) ist ein Teilbereich der künstlichen Intelligenz (KI), der begrifflich erstmals von Arthur Samuel geprägt wurde (Gillhuber et al., 2023, S. 19). Es bezweckt die automatisierte Verbesserung von Algorithmen durch Erfahrung (Mitchell, 2013, Vorwort) und fußt gedanklich im menschlichen Lernen durch Erfahrung (Permin, 2022).

Der Ursprung der Erforschung maschinellen Lernens betraf künstliche neuronale Netze („KNN“) in den 1940er-Jahren, die in den 1950er Jahren fortentwickelt wurden und im erstmaligen Aufkommen des Begriffs „Künstliche Intelligenz“ mündeten, wobei erst das neue Jahrtausend den maßgeblichen Durchbruch der Technologie aufgrund der Kombination leistungsgesteigerter Computertechnik und Big Data ermöglichte (1996: *IBM Deep Blue* gewinnt gegen den Schachweltmeister Kasparow; 2011: *IBM Watson* gewinnt Quizz-Spiel, 2017: *Alpha Go* gewinnt gegen den Weltrangersten Ke Jie im Go-Spiel) (Fraunhofer-Gesellschaft, München, 2018, S. 9).

Aus Sicht der Statistik ist maschinelles Lernen ein Verfahren zur Datenanalyse, welches Muster und systematische Korrelationen auffinden kann, um Modelle zu generieren, die dann wiederum zur Prädiktion verwendet werden (Gillhuber et al., 2023, S. 19).

Bei ML werden Stichproben aus großen Datenmengen (Trainingsdaten) gezogen und daraus Schlüsse abgeleitet (Bishop, 2006). Der Lernprozess besteht darin, „bedeutsame Zusammenhänge und Muster aus Beispielen und Beobachtungen“ zu erkennen und daraus ein Modell zu formen, welches - ohne zuvor gezielt programmiert worden zu sein 12.11.24 15:00:00 - neue Aufgabenstellungen lösen kann.

Maschinelles Lernen trainiert also die künstliche Intelligenz auf Basis umfangreicher Datensätze („data mining“), (www.ait.ac.at, 2024) (Alpaydin, 2019, S. 2) mit Hilfe von

Lernalgorithmen und kann als Kerntechnologie künstlich-intelligenter Systeme aufgefasst werden.

Der automatisiert erlangte „Erfahrungsschatz“ bildet ein Modell (Stock et al., 2022, S. 70 ff), welches Vorhersagen, Empfehlungen und/oder Entscheidungen in Bezug auf neue Daten ermöglicht. (Fraunhofer-Gesellschaft, München, 2018, S. 8)

2.3.2 Lernstile

Für den maschinellen Trainingsvorgang – also den Lernvorgang - der künstlichen Intelligenz wurden diverse Lernstile entwickelt. Drei davon werden gemeinhin als Grundformen angesehen (Alpaydın, 2019, S. 4 ff) (IBM, 2024):

- überwachtes Lernen (supervised learning)

Hier lernt der Algorithmus anhand gelabelter (bzw. gekennzeichnete) Daten. Gelabelt bedeutet, dass jeder Eingangsdatensatz mit dem gewünschten Ausgabeergebnis (Label) versehen wird, vergleichbar einem Lehrer, welcher dem Schüler auch die Antworten liefert. Mithilfe des Kreuzvalidierungsverfahrens passt sich das Modell an und erkennt Muster in der Zusammengehörigkeit der Ein- und Ausgangsdatensätze.

Methodisch kommen Klassifikation (zB Spamfilter entscheidet über Spam oder Nicht-Spam) und Regression (zB Berechnung von Immobilienpreisen anhand der Immobilienparameter und erzielter Kaufpreise), da beide Methoden mit gelabelten Daten operieren.

- unüberwachtes Lernen (unsupervised learning)

Dem Algorithmus werden keine Zielwerte vorgegeben, es findet also kein labeling statt. Durch Ähnlichkeiten und Unterschiede im Datensatz erkennt das Modell eigenständig Muster, Datengruppierungen und Strukturen. Methodisch kommen Clustering (zB Segmentierung anhand des Kundenverhaltens) und Assoziationsanalyse (zB „Kunden die ein Produkt kauften, kauften auch jenes“) zur Anwendung. Die Methode birgt Sicherheitsrisiken (mangels Überprüfung des Ergebnisses), offenbart aber

auch die Chance bisher unentdeckte Muster im Datensatz zu erkennen, was nach Ansicht Mockenhaupt, A. und Schlagenhaut T. als „kreativ“ gelten kann (Mockenhaupt & Schlagenhaut, 2024, S. 176 f).

- verstärkendes Lernen (auch „bestärkendes L.“, reinforcement learning)

Im Unterschied zu den beiden vorgenannten Methoden wird ohne Beispieldaten trainiert, ansonsten besteht Ähnlichkeit zur Methode des überwachten Lernens. Das Modell lernt im Zeitverlauf durch trial and error die Ergebnisse seiner Aktionen, erhält dafür Belohnung und Bestrafung und entwickelt eine Strategie zur Maximierung der Belohnung. Über den Zeitverlauf optimiert sich das Modell. Ideale Anwendungsfelder findet man etwa in der Robotik und bei Brettspielen.

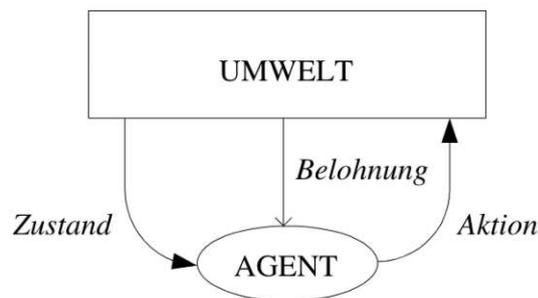


Abbildung 2 - bestärkendes Lernen (Alpaydm, 2019, S. 582)

Folgende Lernstile gelten als Subformen, sie werden vergleichsweise selten angewandt:

- Halbüberwachtes Lernen (semi supervised learning)
Ein relatives neues Gebiet, bei dem bloß ein relativ kleiner Anteil der Trainingsdaten gelabelt wird (Ertel, 2021, S. 273).
- Selbstüberwachtes Lernen (self-supervised learning)
- Multi-Task-Lernen (multi-task learning)
- Transferlernen (transfer learning)

2.3.3 Deep Learning (DL)

Deep learning ist eine Sonderform maschinellen Lernens (Ertel, 2021, S. 143).

Um seine Bedeutung und Tragweite erfassen zu können, bedarf es zunächst eines Exkurses in die Welt der künstlichen neuronalen Netze (KNN), deren Geschichte bereits auf das Jahr 1943 zurückreicht, als McCulloch und Pitts zum Thema erstmals wissenschaftlich publizierten (Ertel, 2021, S. 285). Auf Grundlage Ihrer Forschung konnte erstmals ein mathematisches Neuronenmodell gezeigt werden, welches die Grundlage für künstliche Neuronen der Gegenwart bildet (Gillhuber et al., 2023, S. 37).

KNN begeben sich auf die Spuren der menschlichen Bionik und versuchen Aufbau und Funktionsweise des humanen Gehirns nachzuahmen (Mockenhaupt & Schlagenhaut, 2024, S. 192). Die Netze werden in mehreren Schichten aufgebaut („layers“), welche programmierte Knotenpunkte (Gruppen von digitalen Neuronen) enthalten (Fraunhofer-Gesellschaft, München, 2018, S. 11).

Der klassische Aufbau eines solchen Netzes enthält eine Eingabe- und eine Ausgabeschicht; zwischen diesen befinden sich eine oder mehrere sog. „verdeckte Schichten“ (*hidden layers*). Aufgrund der hidden layers und ihrer üblicherweise vollverknüpften Neuronen (d.h. alle Knoten können miteinander Signale austauschen, die entweder verstärkt oder abgeschwächt – man sagt auch „gewichtet“ werden) können solche Systeme deutlich komplexere Korrelationen im Datensatz erlernen (Gillhuber et al., 2023, S. 38) (Janiesch et al., 2021). Die Daten werden zwischen den künstlichen Neuronen durch die Schichten weitergereicht. Mit jeder Schicht steigt der Grad der Abstraktion und am Ende des Prozesses – beim Ausgabebayer – steht ein erlerntes, abstrahiertes Konzept (Alpaydın, 2019).

Dies – sowie die Tatsache, dass ihre Neuronen fortentwickelte Eigenschaften wie etwa die Möglichkeit multipler Aktivierung erhalten - macht sie deutlich leistungsfähiger als gewöhnliche, lineare Rechenoperationen in Rahmen des simpleren maschinellen Lernens (zB in Form bloßer linearer Regression) (LeCun et al., 2015).

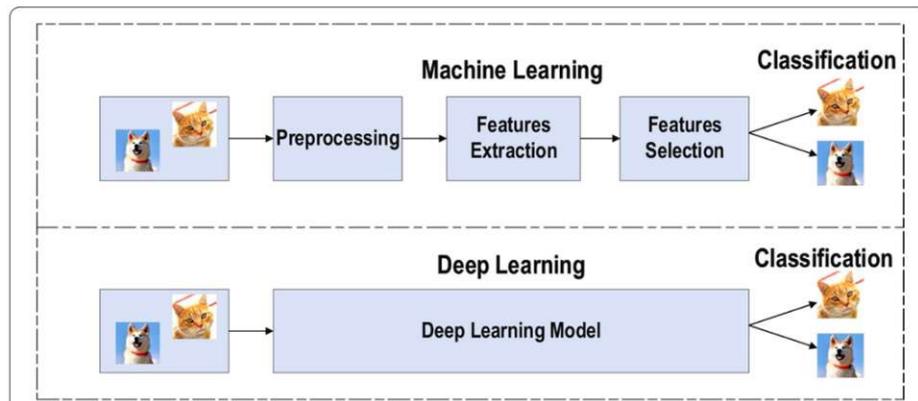


Abbildung 3 - Unterschied zwischen mL und DL (Alzubaidi et al., 2021)

Deep learning („tiefes Lernen“) basiert auf besonders komplexen KNN. Die Tiefe resultiert aus der Anzahl der Schichten im Netzwerk, denn typischerweise sind in tiefen neuronalen Netzwerken mehrere hidden layer (Janiesch et al., 2021, S. 687) implementiert.

Im Unterschied zu einfacheren machine learning-Methoden, welche auf menschlich präparierte Daten angewiesen sind, können beim deep learning Rohdaten („raw data“) verwendet werden (LeCun et al., 2015). Während bei herkömmlichen ML-Methoden der Mensch das Modell mit bestimmten Eigenschaften (sog. „features“, wie zB. das Beurteilen von Histogrammen zwecks Lesen von Bildern) ausstatten muss, ist, deep learning in der Lage diesen Prozess automatisch zu erledigen (Alzubaidi et al., 2021, S. 2). Somit kommt deep learning entweder gänzlich oder mit minimalem menschlichem Eingriff aus, worin eine seiner größten Stärken liegt.

Deep learning benötigt jedoch viel mehr Daten und Rechenleistung (Alpaydin, 2019, S. 328), was gemeinhin erhöhten Energieverbrauch befürchten lässt (eine relativierende Ansicht hierzu wurde 2023 wissenschaftlich publiziert (Desislavov et al., 2023).

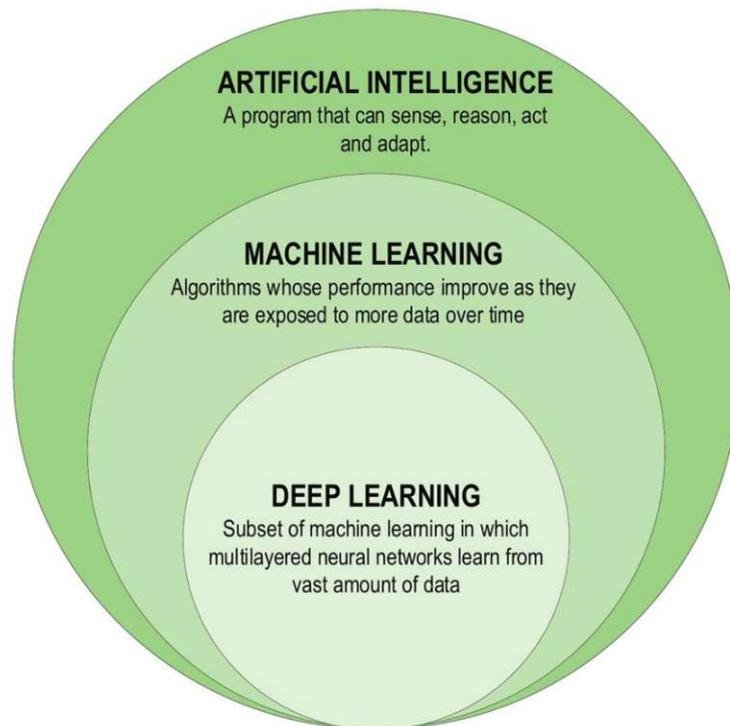


Abbildung 4 - Deep leaning family; (Alzubaidi et al., 2021)

In den letzten Jahren wurde deep learning zum Goldstandard des maschinellen Lernens entwickelt und ist bisweilen sogar in der Lage, die kognitiven Fähigkeiten des Menschen zu übertreffen. Seine Leistungsfähigkeit und das hohe Potential an Datenverarbeitungsvolumen haben traditionellere Formen maschinellen Lernens in vielen Bereichen, wie insbesondere Cybersicherheit, natürliche Sprachverarbeitung, Bioinformatik, Robotik, medizinische Informationsverarbeitung, überflügelt (Alzubaidi et al., 2021).

Synonym für deep leaning wird auch der Begriff des „repräsentativen Lernens“ verwendet. In aktuellen Anwendungen hat es sich ua. als besonders geeignet erweisen für Sprach- und sonstige Audioanwendungen, die Verarbeitung visueller Daten und natürliche Sprachverarbeitung (Alzubaidi et al., 2021).

2.4 Large Language Models (LLM)

Large Language Models, zu Deutsch „Große Sprachmodelle“, bedienen sich künstlichen neuronalen Netzen, um die Funktion des menschlichen Gehirns nachzuahmen. Sie müssen zunächst angeleitet werden. Hierzu werden sie mit einer

Vielzahl von Daten gespeist, welche maschinelle Lernprozesse durchlaufen und das Modell in die Lage versetzen, menschliche Sprache zu erfassen. Sie kommen bei den allseits bekannten Chatbots (ChatGPT, Gemini, Claude etc) zur Anwendung, wo sie User-prompts beantworten. Mittlerweile können diese Modelle aber auch für zahlreiche andere Anwendungsfälle genutzt werden, wie beispielsweise zur Sprachenübersetzung, Zusammenfassung von Texten, Erstellung von Excel-, PDF-, Powerpoint-Präsentationen und Generierung von Songtexten und Gedichten. (*10 KI-Begriffe, die man kennen sollte*, o. J.).

2.5 Prompts

Künstliche Intelligenz tritt mit dem Anwender in einen Dialog. Aus Sicht des Users geschieht dies mittels eines Prompts. Dieser kann in Form von Text, Bildmaterial und Computercode erfolgen und enthält Informationen, die der KI als Anweisung dienen oder von ihr verarbeitet werden sollen. Je genauer sie formuliert werden, desto präziser wird das von der KI ausgearbeitete Ergebnis sein. (*10 KI-Begriffe, die man kennen sollte*, o. J.; *10 KI-Begriffe, die man kennen sollte*, o. J.)

Mittlerweile existieren sogar bereits eigene Prompt-Generatoren, um dem User die genaue Abfassung seiner Anweisungen zu erleichtern.

2.6 Diskriminative und Generative KI

Diskriminative KI analysiert und klassifiziert Daten. Dabei werden keine neue Daten geschaffen, sondern nur bestehende weiterverarbeitet.

Generative KI hingegen erschafft selbstständig neue Daten auf Basis des bestehenden Datensatzes und bedient sich hierzu der oben erwähnten Lernmethoden, insbesondere des deep learnings. Die Vielfältigkeit der Ergebnisse dieses generativen Prozesses reicht von vergleichsweise simplen Textausgaben, über 3D-Renderings bis hin zu eigens entworfenen, sehr kreativen Songtexten. Letztere versetzen aktuell die Musikindustrie in blankes Erstaunen, weil Songtexte und zugehörige Musik rasant ein sehr hohes Level erreichten. Large language models („LLM“) basieren auf diesem Prinzip und sind jüngst durch ChatGPT, Google Gemini uva. höchst populär geworden. Die an sie gestellten Anfragen werden nicht

aus Suchtreffern kombiniert, vergleichbar einer Google-Suche. Die Antworten sind vielmehr originär dem jeweiligen Modell zuzuordnen (Cevallos et al., 2023, S. 5f).

2.7 Generelle Intelligenz und Superintelligenz bzw schwache versus starke KI

Die Vorstellung einer generellen KI („artificial general intelligence“ bzw „AGI“) beinhaltet die Zukunftsvision einer Maschine, deren Intelligenz dem Menschen zumindest ebenbürtig ist. Ein solche Maschine lernt wie der Mensch „lebenslang“ und erweitert ihre intellektuellen Fähigkeiten stetig (IBM, *Was ist starke KI?*, 2023).

Einer Superintelligenz („artificial super intelligence“ bzw „ASI“; auch „advanced artificial intelligence“), der bislang höchsten Stufe der KI-Utopie, wird disruptiver Charakter beigemessen (DiMatteo, 2022, S. 3).

Diese Form der Intelligenz übertrifft jene des Menschen bei Weitem. Sie ist in der Lage sich aus Eigenem weiterzuentwickeln und zu verbessern, besitzt auch emotionale Intelligenz und kann eigene Entscheidungen fällen. Das Bestreben, eine solche Intelligenzstufe zu entwickeln, wird daher zu Recht sehr kritisch gesehen, da massive Auswirkungen auf Wirtschaft, Arbeitswelt sowie Forschung und Entwicklung zu erwarten sind bislang noch kein tragfähiges Konzept hinsichtlich der einhergehenden ethischen und sicherheitsrelevanten Aspekte vorgestellt werden konnte (Zohuri, 2023).

2.8 Exkurs: Inkrementelle Verbesserung des Vorhandenen versus Disruption

Clayton M. Christensen, ein Harvard Professor, prägte den Begriff der Disruption in den 90er Jahren. In seinem Buch „*The Innovator's Dilemma*“ kategorisiert er Innovationen als „*sustaining*“ oder „*disruptive*“, also nachhaltig oder unterbrechend/zerstörend.

Innerhalb der nachhaltigen Innovationen unterscheidet Christensen weiters zwischen der inkrementellen (schrittweise verbessernden) und der radikalen Variante (drastische Fortentwicklungen).

Den nachhaltigen Innovationen ist gemein, dass Sie ein bestehendes Produkt verbessern, sei es in kleinen oder großen Technologieschritten. Sie entsprechen

jener Art von Innovation, die der Mensch gewöhnt ist und welche ihm rationell nachvollziehbar erscheint, denn er lernt bevorzugtermaßen nicht sprunghaft, sondern in aufbauenden Schritten.

Disruptive Innovationen bringen in der Regel zunächst schlecht-performante Produkte hervor, welche den vorhandenen Standard nicht umgehend zu ersetzen vermögen. Jedoch verfügen Sie über Merkmale, die eine Nutzergruppe abseits des Mainstreams besonders wertschätzt, wie etwa Einfachheit, Größe/Ausmaß, Komfort oder schlicht der Preis oder Sie erschließen Märkte und Kunden (Christensen, 1997, S. 11). Auf diese Weise beginnen Sie sich oftmals unscheinbar zu etablieren.

Christensen stellt fest, dass investorengetriebene Manager die Produkte in aller Regel auf zahlungskräftige Kundschaft ausrichten, um die Margen zu erhöhen und optimierte Renditen zu genießen. Die Produkte schießen bisweilen über die Anforderungen des Marktes hinaus. Dabei werden disruptive Produkte, die mit Schlichtheit und Benutzerfreundlichkeit überzeugen, oftmals übersehen und irgendwann ist es zu spät. Solcherart kann gutes Management ein Unternehmen in den Ruin führen. (Christensen, 1997, S. 11-16).

Die Disruption wirft das Überkommene über Bord und beschreitet neue Wege. Sie ersetzt das Bisherige, wenngleich nicht von heute auf morgen, sondern über einen längeren Zeitraum ihrer Entwicklung und Etablierung.

3 Anwendungsfelder der KI und Trends

Die Implementierung künstlicher Intelligenz in allen nur denkbaren Sektoren scheint neuerdings keine Grenzen zu kennen. Stetig kommen neue Anwendungsbereiche hinzu. Was gestern noch den Einsatz professioneller Technik und hohen finanziellen Aufwand erforderte, ist heute auf Knopfdruck im Abo für wenige Euros oder gar zum Nulltarif möglich. Man denke hier beispielsweise an die Filmindustrie, welche nun mit wenigen Befehlszeilen neue filmische Welten im digitalen Raum erschaffen kann. Die künstlich generierten Schauspieler in diesen Welten können ihren menschlichen Vorbildern detailgenau gleichen und sogar ihre Bewegungsmuster und Stimmen täuschend echt imitieren.

Zum besseren Verständnis der Stärken von KI-Technologien lohnt die Erkundung jener Bereiche, in denen die Technologie bereits erfolgreich angewandt wird. Hier zeichnen sich am ehesten auch Trends für Weiterentwicklungen ab, die es zu Recherchieren lohnt. Zudem drängt sich die Frage auf, wie ob Fortentwicklung von KI auch finanziell durch Förderinstrumente unterstützt wird.

3.1 Anwendungsfelder

Im Zentrum der Anwendung von KI stehen in aller Regel Bestrebungen nach Zeit- und Kosteneffizienz. Mit geringem finanziellem Aufwand können enorme Datenmengen analysiert, verknüpft und generiert werden, während der Mensch Zeit gewinnt und sich den Essentialia widmen kann.

Typische Anwendungsbereiche für künstliche Intelligenz sind:

- Vorhersage & Planung
- Generieren von Text, Bild, Video und Ton
- Verarbeitung des gesprochenen Wortes (LLM)
- Analyse von Bild, Ton und Text
- Computer-Vision: Objektidentifizierung, Überwachung
- Robotik: Bewegungsplanung von Robotern, Drohnen, KI-gestützte Augmented Reality

Von besonderer Relevanz und Aktualität im Immobilienbereich sind KI-basierte Nachhaltigkeit und Smart-Management von Immobilien (Emissionstracking, CO₂-Reduktion, Zero-Emissions) sowie KI-Steuerungen in Gebäuden und Internet of things – IoT. Viele dieser Anwendungen gehen mit erheblichen Komfort- und Produktivitätssteigerungen sowie Einsparungspotential einher und werden sich daher schnell durchsetzen.

Im Bereich Nachhaltigkeit ist überdies der wertstabilisierende oder sogar wertsteigernde Aspekt zu berücksichtigen. Mit Einführung der ESG-Kriterien sind zahlreiche Bestandsimmobilien, die zuvor im CORE-Bereich rangierten, automatisch zumindest eine Stufe darunter einzuordnen. Mittels Anwendung künstlicher Intelligenz könnten hier Lösungsansätze geschaffen werden, um diese Immobilien möglichst kostengünstig ESG-konform zu entwickeln und zu betreiben.

3.2 KI-Trends

Generative KI ist weiterhin der zentrale Trend, da sie den Weg zur Erschaffung einer generellen KI („AGI“) bereiten soll und durch die Generation von Bild, Text, Schrift, Video etc. ein schier unendliches Anwenderpotential in sich birgt.

Eine gleichermaßen trendige Weiterentwicklung ist die multimodale KI. Sie versteht und generiert Text, Bild und Ton, wobei sie auf mehrere Datenquellen zurückgreifen und diese miteinander in Korrelation setzen kann. Sie kommt beispielsweise bei der Analyse von Diskussionen auf Social Media-Plattformen im Internet zur Anwendung um diskriminierende, sog. „toxic postings“, und gezieltes Cybermobbing zu erkennen. Mithilfe der KI gelingt es in Echtzeit, Postings der Diskussionsteilnehmer zur analysieren und gegebenenfalls durch Umformulierung zu neutralisieren. Das System selbst verbessert sich dabei automatisch im Lauf der Anwendung (Ananthajothi et al., 2023).

Ein deutlicher Schwerpunkt ist derzeit auch in Richtung des Themas räumliche Intelligenz („*spatial intelligence*“) zu bemerken. KI soll erlernen, wie Körper und Gegenstände im dreidimensionalen Raum ins Verhältnis zu ihrer Umwelt zu setzen sind.

Ein besondere Spielart ist die *Geospatial artificial intelligence* (GeoAI), welche Geodaten, Forschung und KI-Technologie interdisziplinär verknüpft (Song, 2020). Dabei wird auf vielfältiges Geodatenmaterial zurückgegriffen, wie insbesondere Satellitenbilder und Karten, um große Gebiete anhand von geographischen Merkmalen zu analysieren (Li & Hsu, 2022).

Mittlerweile werden der Analyse nicht nur RGB-Bilder, sondern auch Wärmebilder, 3D-Punktwolken, Trajektorien und hyperspektrale multispektrale Bilder zugrundegelegt (Pierdicca & Paolanti, 2022).

Ein repräsentatives Beispiel, welches seit Anbeginn verfolgt wird und ob seiner Komplexität hervorsteht, ist die Expositionsmodellierung in der Umweltepidemiologie (VoPham et al., 2018).

Mit Fortentwicklung generativer künstlicher Intelligenz ist ein verstärktes Aufkommen von „KI Agenten“ zu bemerken. Die bereits bekannten „KI Bots“ (zB. ChatBots) sind auf die Ausführung repetitiver Aufgaben spezialisiert und arbeiten diese anhand eines vorgegebene Skripts ab. KI-Agenten hingegen führen eigenständig (autonom) Aufgaben aus und treffen dabei Entscheidungen. Man stellt ihnen eine Aufgabe und sie arbeiten die Problemlösung selbstständig aus, ohne dabei mit dem Menschen zu interagieren. Dabei lernen sie kontinuierlich, handeln entweder reaktiv oder proaktiv und treffen ihre Entscheidungen auf Basis ihrer Wahrnehmungen. Ihre Wahrnehmungen können beispielsweise Messdaten jeglicher Art, Nachrichten, Uhrzeit/Datum, Benutzerpräferenzen, eine Chathistorie, erkannte Emotionen des Benutzers uva sein. Ihre Anwendungsgebiete sind vielfältig, sie reichen vom virtuellen Assistenten wie Siri, Alexa, Google Assistant bis hin zu KI-Agenten zur Steuerung autonomer Fahrzeuge. (*Was ist ein KI-Agent?*, 2024)

Derzeit erzielt künstliche Intelligenz große Erfolge bei der Erfassung und Interpretation von Bildinhalten. Aktuell können diese bereits für die kostengünstige und schnelle Erstellung von fotorealistischen Präsentationen und animiert-digitalisierten Darstellungen von Immobilien genutzt werden. Dies scheint aber erst der Anfang zu sein, denn eine Weiterentwicklung der Bildinterpretation kann dem Immobilienmakler eine Vielzahl neuer, äußerst nützlicher Funktionen ermöglichen, wie beispielsweise die KI-gestützte Schadensdokumentation, Bewertung, Übergabedokumentation, Wartungsplanung, Einhaltung von Rechtsvorschriften (zB Überprüfung auf Barrierefreiheit; Vorhandensein von Sicherheitstechnik), Prüfung

von Mietverträgen etc. In einem weiteren Automationsschritt können notwendige Arbeiten direkt aus der KI-Anwendung beauftragt werden oder Datenbanken (zB. Vergleichsdatenbanken für Bewertungen) bespielt werden und so ein neuer Maßstab an Effizienz erreicht werden. Hierzu bedürfte es lediglich der Erstellung von Foto- und/oder Videomaterial der Immobilie, welche der KI zu automatisierten Bearbeitung und Berichterstattung weitergereicht wird. (Paulus, o. J.)

3.3 Fördermittel für KI-Implementierungen in KMUs

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit werden in Österreich Fördermittel für Unternehmen, die künstliche Intelligenz-Maßnahmen setzen, über das AWS ausgeschüttet. Die Mittel sind mit € 6 Mio begrenzt.

Im Modul „AI-Start“ werden Beginnermaßnahmen gefördert mit bis €15.000.-. Das Modul „AI-Adaption“ zielt auf die Umsetzung künftiger EU-Standards ab und soll Regulierungskonformität und Zertifizierungsmöglichkeit sicherstellen.

Mit „AI-Wissen“, dem dritten Modul der AWS-Förderung bezweckt die Unterstützung von Unternehmen im Rahmen des Wissensaufbaus in Bezug auf AI-Technologien. (AI-Förderung für österreichische Unternehmen, o. J.; WKO.at sowie aws.at, abgerufen am 11. Juli 2024).

Die AWS-Initiative ist Teil eines groß angelegten Förderprogramms dreier Agenturen (FFG, FWF, AWS) und wird unter dem Titel „AI Mission Austria (AIM AT)“ geführt. Sie wurde bereits im Jahr 2022 gestartet ((Förderinitiative Artificial Intelligence Mission Austria (AIM AT) | FFG, o. J.).

4 Künstliche Intelligenz im Immobilienmakler-CRM

Der folgende Abschnitt ist der kritischen Betrachtung hinsichtlich des KI-Potentials einzelner Softwarefelder in der Maklersoftware - am Beispiel von JUSTIMMO - gewidmet.

Einleitend werden grundlegende Begrifflichkeiten erläutert, sodann wird untersucht, welche Softwarefelder Potential in sich bergen, um KI-unterstützt befüllt zu werden.

4.1 PropTechs

Die Digitalisierung der Immobilienbranche wird durch sog. PropTech-Unternehmen (Property Technology) vorangetrieben, indem digitale Dienstleistungen und Produkte für die Immobilienwirtschaft bereitgestellt werden.

Die vereinsmäßig organisierte Initiative „apti“ („Associates – PropTechs – Investors“) setzt sich für die Vernetzung österreichische PropTech-Unternehmen mit Investoren und Fonds ein (www.apti.at).

Bereits 160 Unternehmen können in Österreich zum Kreis der PropTechs gezählt werden. Ferdinand Dietrich von der Austrian PropTech Initiative (Apti) nennt sechs Kategorien, die von österreichischen PropTech-Unternehmen unterstützt werden: Bauwesen, Finanzen und Investment, Immobilienverwaltung, Smart Buildings und Visualisierung. Darauf entfallen 18% auf die Bereiche der Makler und des Marketings. (DiePresse, *PropTechs bereiten den Weg in die digitale Zukunft*; 07.06.2024).

2018 wurde vom World Economic Forum in Davos eine Einteilung von ProTechs in die Versionen 1.0, 2.0 und 3.0 vorgenommen (How Drones, Data and AI Are Changing the Property Sector, 2018; <https://www.weforum.org>, abgerufen am 3.7.2024).

PropTech 1.0 begann in den 1980er-Jahren mit dem Aufkommen des Personal Computers, welche die Online-Insertion und Verarbeitung großer Datenmengen ermöglichte.

PropTech 2.0 waren ab 2013 in der Lage umfassende Datenanalysen zu bewältigen und es wurden erstmals virtuelle Realitäten erschaffen.

PropTech 3.0 setzte bereits 2014 ein. Mittels Dronen, 360-Grad Touren und Blockchains wurden neue Möglichkeiten für Immobilienhandel und -vermarktung vorgestellt.

Der aktuelle Evolutionsschritt wird PropTech 4.0. genannt. Er bereitet der Industrie 4.0-Technologien den Weg in die Immobilienwirtschaft (Internet der Dinge – „IoT“, Cloud Computing, Entscheidungsautomatisierung, maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz) (Starr et al., 2021).

4.2 CRM-Systeme für Makler

Für das Customer Relation Management – zu Deutsch Kundenbeziehungsmanagement – hält der Markt spezielle Angebote für Maklerbetriebe bereit. Diese ermöglichen dem Makler einerseits seine Portfoliolistings in Form eines Datensatzes anzulegen und zentral gesteuert über diverse Insertionsplattformen sowie die eigene Homepage zu verteilen. Andererseits dienen Sie dem Makler im Rahmen des Anfragen- und Angebotsmanagements (automatische Exposéerstellung ist ein Standard geworden) und sichern die digitalisierte Provisionsvereinbarung nach Fernabsatz- und Auswärtsgeschäfte-Gesetz (FAGG).

Seit einigen Jahren haben sich diese Softwareangebote als unverzichtbarer Bestandteil des Makleralltags etabliert. Wettbewerbsbedingt werden sie laufend verbessert und durch neue Funktionalitäten ergänzt. Mittlerweile können die Anbieter mit digitalisierten Immobilienbewertungen, automatischen Terminerinnerungen und Follow-up-Nachfragen, Umfragen bezüglich Kundenzufriedenheit, gesicherten Datenräumen für nachweisliche Dokumentübermittlung uvm aufwarten. Auch die Implementierung von Drittanbieterservices, wie etwa Fotografie- und Virtual Tour-Dienstleistungen und Finanzierungsvermittlungen setzen sich immer mehr durch und erleichtern es dem Makler, seinen Serviceumfang zu komplettieren.

Eine Studie aus dem Jahr 2023 von Ruben Pereira ergab, dass die Kundenbindung und -zufriedenheit gestärkt werden kann, wenn das elektronische CRM („eCRM“)

durch ein mobiles CRM („mCRM“) ergänzt wird, da die Usability gestärkt und dem Kunden eine professionelle Betreuung geboten wird. Durch die effizientere Abwicklung der Kundenanfragen wird überdies die Kundenbindung gestärkt, was im Maklergeschäft von besonderer Bedeutung ist und imageverbessernd für den Berufstand wirken kann (Ferreira et al., 2023).

Neuerdings soll auch künstliche Intelligenz verstärkt Einzug in die CRM-Systeme der Makler halten. Erste Anwendungen im Zusammenhang mit der Generierung von Exposétexten wurden bereits umgesetzt. Das technische Potential und der bevorstehende Nutzen sind aber um ein Vielfaches höher, wie die folgenden Ausführungen zeigen werden.

Am Vorreitermarkt USA wurde zuletzt „WISE Agent“ zum besten Allround-CRM für Makler erkoren (White, 2022). Nebst erstklassigem Support bietet die Software ein ausgeklügeltes Lead-Generation Tool, eine übersichtliche Darstellung der historischen Kommunikation mit dem jeweiligen Kunden, adaptierte Regeln für jeden Lead, Reportingfunktionen, Kollaborationsfunktionen für Teams, einen gestreamlinten Kommunikationsworkflow, eine mobile App und ein Zeitmanagementsystem.

4.3 KI-relevanter Softwarefelder im CRM des Maklers – am Beispiel von JUSTIMMO

4.3.1 Titel & Insertionstext

Titel und Beschreibungstext in einem Inserat sind zentrale Elemente der Insertion. Im Vergleich zur bloßen Auflistung von Eckdaten einer Immobilie geben Sie dem Makler die Chance Emotionen der Adressaten direkt anzusprechen. Die textliche Beschreibung soll dem vorrangigen Ziel dienen, das Interesse, die Neugier und das Verlangen die Immobilie besichtigen zu wollen wecken. Dabei ist es nicht zielführend, wenn alle Informationen preisgegeben werden, denn point of sale soll die Firma bleiben. Auf diese Weise verbleiben noch berichtenswerte Details, die dem Kunden im Rahmen eines persönlichen Gesprächs offenbart werden können.

Die grundsätzliche Gestaltung des Beschreibungstexts kann in verschiedenen Varianten erfolgen. Eine simple, dafür übersichtliche, Auflistung und stichwortartige

Beschreibung wird vorwiegend von männlicher Klientel bevorzugt, während weibliche Kunden ausschmückende, blumige Formulierungen schätzen. Als interessante Variante hat sich die textliche Beschreibung einer Wohnungstour erwiesen, bei welcher der Text den Leser in der Abfolge einer Besichtigung vor Ort durch die Räume führt.

In jedem Falle sollen Highlights des Objekts deutlich zur Sprache kommen und idealerweise bereits im Titel des Inserats hervorgekehrt werden, wobei Umgebungsmerkmale der Immobilie zwar zu nennen sind, aber in der Regel kein solches Highlight darstellen. (Mag. Alexander Bosak, Vortrag TU Wien, 2024).

Kürzlich wurde JUSTIMMO-Kunden ermöglicht, KI-basierte Insertionstexte auf Knopfdruck generieren zu lassen. Im Hintergrund der Anwendung arbeitet ein Large Language Modell, welches mit den Eckdaten der jeweiligen Immobilie aus dem JUSTIMMO-Datensatz gespeist wird und einen individuellen Beschreibungstext vorschlägt. Dieser übernommen, angepasst oder verworfen werden.

Im Vordergrund steht bei der automatischen Textgenerierung Zeitersparnis und Effizienz für den Makler (*The power of generative AI in real estate* | McKinsey, Artikel 2023; www.mckinsey.com). Gleichbleibende Qualität der Anzeigen und zielgruppengesteuerte Ansprache sind zusätzliche key benefits.

Die KI-basierten Beschreibungen werden jedoch oftmals als „maschinell“ im Sinne von unemotional und daher erkennbar nicht von Menschen geschrieben erkannt. Obwohl sie Personalpronomen beinhalten, lassen sie die Präsenz des Autors vermissen und überdies neigen sie zu Plagiarismus und KI-Halluzinationen. Von Menschen erstellte Texte hingegen beinhalten rhetorische Stilmittel, beruhen auf reichhaltigem Wortschatz und nuancierter Sprache (Amirjalili et al., 2024).

Die gängigen Chatbots (ChatGPT, Gemini, Copilot, Claude uva.) sind allesamt in der Lage Insertionstexte zu erstellen. Während in JUSTIMMO ausschließlich auf die Stammdaten und Ausstattungsmerkmale der Immobilie zurückgegriffen wird, bietet sich bei der Direktanwendung von Chatbots eine gezieltere Steuerungsmöglichkeit mittels adaptierter und schrittweise zu verfeinernder Prompts an. Hierdurch kann der Anwender beispielsweise die Tonalität des Textes verändern und konkreter auf seine Zielgruppe maßschneidern. Ebenso kann die Struktur des Textaufbaus genau

festgelegt werden, wenn der Anwender eine bestimmte Abfolge von Inhalten bevorzugt.

Multimodale KI-Anwendungen werden künftig in der Lage sein, Geodaten, Fotos sowie Stammdaten- und Ausstattungsmerkmale einer Immobilie ganzheitlich zu analysieren. Mit den daraus generierten Daten werden qualitativ hochwertige und detailreichere Beschreibungen der Immobilie möglich sein, zu denen der Suchinteressent auch gezielte Fragen an einen Chatbot richten wird können. Für Makler wird sich daraus eine erhebliche Effizienzsteigerung im täglichen Kundenmanagement ergeben. Jedoch bleibt kritisch zu hinterfragen, ob der Makler hierbei nicht einen sehr wichtigen Aspekt aus den Augen verlieren könnte, nämlich jenen des höchstpersönlichen Kundenkontakts. Die Qualität dieses Kontakts zwischen dem Makler und seinen Kunden ist einer der zentralen Werte im Maklerberuf und kann für Erfolg und Nichterfolg eines Geschäftsabschlusses entscheidend sein. Wie so oft bei technischen Neuerungen, ist es der Komfort im Arbeitsalltag der hier in Konkurrenz zur Qualität und Vernunft der Unternehmensführung treten könnte. Je mehr der Makler seinen Kundenkontakt an technische Kommunikationsmittel abgibt, desto eher wird er durch Maschinen ersetzbar sein.

4.3.2 Adresse & Lage

Die Lage einer Immobilie ist für die Kauf- oder Mietentscheidung mindestens so entscheidend wie ihre Ausstattung und das Ambiente.

JUSTIMMO bietet seinen Nutzern automatisch generierte Angaben zu Infrastruktur und Entfernungsangaben, welche im Inserat des Maklers aufscheinen. Points of interest (POI) in der näheren Umgebung werden in Listenform dargestellt, untergliedert in die Bereiche Gesundheit (Ärzte, Apotheken etc), Nahversorgung (Supermarkt, Bäckerei, EKZ), Verkehr (Bus, U-Bahn, Bahnhof etc), Kinder & Schulen (Schulen, Kindergärten, Universitäten etc) und Sonstiges (Bankomat, Bank, Postamt, Polizei).

Ein neues KI-Tool namens AreaButler (www.areabutler.de) erweitert diese Darstellung durch KI-generierte Textbeschreibungen und liefert dem Nutzer überdies eine visuelle Darstellung in Form von Mikro- und Makrolagekarten. Das Tool kann auch als Ad-on in einer führenden CRM-Maklersoftware genutzt werden. Eine

besonders praktische Funktion besteht in der Möglichkeit einen QR-Code zu generieren. Dieser kann vom suchenden Kunden mittels Smartphone gescannt werden und leitet ihn direkt zu allen Lageinformationen im Internet weiter. Zuletzt wurde auch die KI-Textgenerierung verbessert, sodass höhere Individualisierungsmöglichkeiten auf Basis verdichteter Kontextualisierung für den Nutzer bereitbestehen.

Das KI-Potential derartiger Lageberichte ist enorm. Es wäre denkbar, dass künftig eine viel größere Zahl an Informationen in die Lageberichterstattung einfließt. So könnten beispielsweise Lärmkarten, Sonnenstandskarten, regionale Niederschlagsinformationen, Daten aus der Kriminalstatistik, aktuelle Baustelleninformationen (Stichwort Lärm durch Großbaustellen) etc berücksichtigt werden. Für Investoren wären auch aktuelle Angebotsdaten vergleichbarer Immobilien in der Umgebung von besonderer Relevanz sein. Manche POIs können auch noch differenzierter beschrieben werden, wie etwa „Herrenausstatter“ statt bloß „Modehandel“ oder „Biosupermarkt“.

Der Anbieter WIGeoGIS (www.wigeogis.com) hat auf Grundlage allgemein verfügbarer Daten aus OpenStreetMap (OSM) mithilfe von Machine Learning Millionen von POIs extrahiert und in Subkategorien unterteilt. Die KI wurde trainiert, die OpenStreetMap-Daten anhand semantischer Muster zu kategorisieren. Insbesondere für Standortanalysen gewerblicher Investoren macht sich das Tool bezahlt, da es binnen Kürze gezielte Aussagen zum Standortpotential in genau definierten Einzugsbereichen ermöglicht: Standortfaktoren wie infrastrukturelle Versorgungsdichte, das Maß an Filialisierung versus inhabergeführte Betriebe, Warenkategorien, qualitatives Angebotsniveau und trendbestimmte Mikrolagen können detailliert abgefragt werden (immobilien-redaktion.com; Pressemeldung vom 15.12.2022).

Aus Sicht des Autors wäre es sinnvoll, wenn künftig auch geplante Infrastrukturmaßnahmen berücksichtigt würden. Neue Autobahnabschnitte oder Linienführungen des ÖPNV (insbesondere geplanter U-Bahnausbau) sind maßgebliche Entscheidungskriterien für Investoren und im Rahmen einer Lagebewertung unbedingt zu berücksichtigen.

4.3.3 Flächenwidmung

Der Widmung wird derzeit in JUSTIMMO keine besondere, insbesondere keine intelligente Funktionalität zugewiesen. Es besteht lediglich die Möglichkeit ein Grundstück als Bauland auszuweisen, weitere Informationen zur Widmung müssen dem Kunden im Rahmen der textlichen Beschreibung geliefert werden.

Künftig wäre es sinnvoll, wenn KI-gestützte Informationen zu den aktuellen Stadtentwicklungsplänen abgerufen werden könnten. Zudem könnte anhand der öffentlich verfügbaren Flächenwidmungs- und Bebauungspläne ein Abgleich mit dem Bestand erfolgen, sodass Investoren unmittelbar Einblick in ein etwaig vorhandenes Ausbaupotentials erhalten (Zubauten/Nachverdichtung, DG-Ausbau etc). In letzter Konsequenz wären so auch Schwarzbauten auffindbar und wodurch das Haftungsrisiko des Maklers gemindert würde.

Künstlich intelligente Big Data-Verarbeitung findet bereits in der kommunalen Planung statt. Ziele sind eine nachhaltige Quartierplanung und Optimierung der Nachbarschaftsstrukturen. Digital unterstützte Bürgerbeteiligungen liefern bereits wertvollen Input in die Planungsprozesse der Kommunen und können – sofern bidirektional konzipiert - die Bürger auch mit erhöhter Transparenz zu den jeweiligen Maßnahmen versorgen (Neubert & Traunmüller, 2021).

Speziell trainierte KI-Modelle könnten dem Nutzer wertvolle Informationen zur maximal erzielbaren Bruttogrundfläche auf einem Grundstück anbieten. Die daraus erzielbaren Erkenntnisse sind für die Grundstücksbewertung von erheblicher Bedeutung. Aber auch private Grundstücksinteressenten, die mit der rechtlichen Widmungsmaterie und den Baubestimmungen nicht im Detail vertraut sind, könnten von einem KI-Chat, der spezifische Fragen zur der baulichen Ausnützbarkeit beantwortet, in höchstem Maße profitieren. Da KI-Modelle mittlerweile auch auf aktuelle Internetdaten zurückgreifen können, könnten sie sich selbst fortbildend an neuen Bauvorschriften orientieren.

Die Innovationsplattform IÖB berichtet von einem Projekt der Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH zur Umsetzung raumgutachterlicher KI-Modelle (Artificial Intelligence Raumordnungsgutachter – AIR). Vortrainierte LLM-Modelle

sollen dabei auf einen Erfahrungsschatz aus Gesetzesvorschriften und bereits erstellen Gutachten und Berichten zurückgreifen, um ein Rohgutachten zu erstellen.

Am Freiburger Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM in Deutschland wird schon seit Jahren eine neue Software entwickelt, die wertvolle Daten für die Beurteilung des Freigrundpotentials von Grundstücken liefern kann. Dabei erstellen Drohnen Messdaten und Bildmaterial. Dieses Datenmaterial wird sodann mittels speziellen 3D-AI-Algorithmen analysiert. Die Software erkennt individuelle Merkmale einer Liegenschaft eigenständig (Bäume, Straßenbeleuchtungen, Gehsteigkanten etc) und markiert diese. Es folgt eine Klassifizierung der erkannten Flächen und Objekte. Anhand der so gewonnenen Trainingsdaten kann das KI-Modell künftige Fragestellungen beantworten (*Luftaufnahmen von Baustellen*, 2019).

Aus Sicht des Autors wäre die automationsunterstützte Flächenwidmungs- und Bebauungsanalyse ein höchst dienliches Instrumentarium, um Investorenentscheidungen zu beschleunigen und geeignete Investmentliegenschaften aus der Fülle des Marktangebots herauszufiltern.

Mit künstlicher Intelligenz werden völlig neue Möglichkeiten im Bereich der baulichen Ausnutzbarkeit von Liegenschaften möglich. Das deutsche Unternehmen „Property Max“ von Brückner Architekten hat eine Software entwickelt, die es ermöglicht 10 000 Varianten für die optimale Verbauung einer Liegenschaft zu berechnen. Die künstliche Intelligenz berücksichtigt dabei mehr als 30 Variablen und errechnet die maximal erzielbare Bruttogrundfläche in Kombination mit der besten Nutzung (zB bester Wohnungsmix). Ein Tageslichtanalyse für Flure und Fassaden soll sicherstellen, dass das Gebäude ausreichend mit natürlichem Licht versorgt wird und Energieeffizienz sowie das Wohlbefinden der Bewohner optimiert werden. Im Rahmen einer Schattenanalyse werden Faktoren wie Blendung und die Wahrnehmung des Raums im Tagesverlauf simuliert. Mittels Sichtanalyse können Sichtlinien errechnet werden, welche die Ausblicke der künftigen Bewohner hinsichtlich ihres Bedürfnisses an Privatsphäre und ästhetischer Umgebungswahrnehmung optimieren. Eine Nachbarschaftsanalyse beurteilt den Liegenschaftsstandort in Relation zum städtebaulichen Gefüge seiner Umgebung, wobei kulturelle, soziale, historische und physische Aspekte einfließen. Besonders hervorzuheben ist die Lärmanalyse, da sie nicht auf schlichten (Verkehrs-)Lärmkarten (wie bsp jener von wien.gv.at) beruht, sondern weitaus differenziertere Parameter,

wie HLK-Schallemissionen und die Ausbreitung des Lärms in Innenräumen, errechnet. (*Künstliche Intelligenz in Bauwesen & Architektur | Leistungen PropertyMax*, www.peropertymax.de) (Immobilienbrief München, „Immobilien-dialog Metropolregion München“, Ausgabe 10, Mai 2024).

Im Zuge der Initiativen „Raus aus Gas“ und der Umrüstung von Gebäuden auf Wärmepumpen (insbesondere Luft-Wasser-Wärmepumpen) wird der Lärm-aspekt zunehmend wichtiger. Die Verdichtung mittels Kompressor und der Ventilator einer Wärmepumpe erzeugen Schallquellen, denen die Umgebung bis zu 24 Stunden täglich ausgesetzt ist. Durch geschickte Wahl des Aufstellungsortes und etwaige Zusatzmaßnahmen (wie zB Schallschutzverkleidungen) kann die Belastung erheblich gesenkt werden. Stets ist eine Entkopplung der Wärmepumpe von Wänden, Rohren und dem Boden anzustreben. (*Wärmepumpe: Lautstärke & Schallschutz*, www.waermepumpen.info).

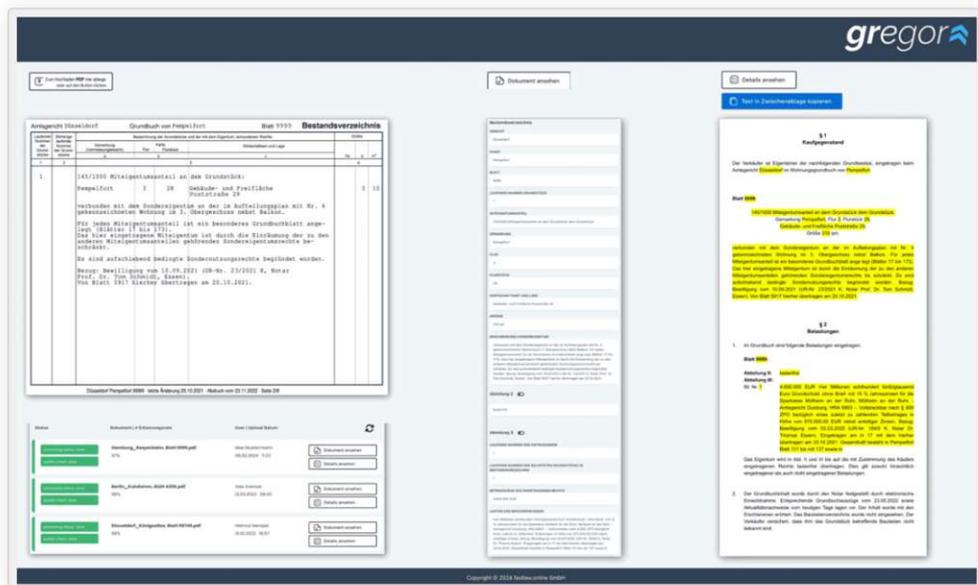
Künstliche Intelligenz wird auch zur Effizienzsteigerung von Wärmepumpen genutzt. Zur Wärmepumpensteuerung und -überwachung wird inkrementelles Lernen in künstlichen neuronalen Netzwerken angewandt. Solcherart kann die Steuerung eigenständig auf veränderliche Umgebungen reagieren, Wartungen am Gerät werden erleichtert und verminderte Leistungsausbeute kann automatisiert erkannt werden (*AI4HP - Künstliche Intelligenz für Wärmepumpen - Fraunhofer ISE*).

Neuere Entwicklungen nutzen KI ohne Internetanbindung, die direkt in das Elektronik-Board der Wärmepumpe integriert wird, ebenfalls mit dem Ziel einer internen Sensorik und prädikativen Wartung, die Ausfälle der Pumpe verhindern sollen (sog. „embedded KI“). Da mithilfe der KI lokale Auswertungen im Rahmen der Wärmepumpennutzung möglich sind, können lediglich deren Ergebnisse anstelle aller Daten weitergegeben werden, was dem Datenschutz Rechnung trägt. Außerdem wird die Lebensdauer der Wärmepumpe erhöht. (*TGA | Künstliche Intelligenz*).

4.3.4 Grundbuch

Die Maklersoftware JUSTIMMO bietet in puncto Grundbuchdaten aktuell nur die Möglichkeit, einem Immobiliendatensatz die Parameter Grundstücknummer, Katastralgemeinde und Einlagezahl zuzuordnen. Die simple Funktionalität Grundbuchauszüge abzurufen, wäre eine nützliche Ergänzung. Viel größeres Potential könnte aber durch KI-Anwendungen realisiert werden, die anhand von Grundbuchdaten tiefere Einsichten liefern und Fehlerquellen ausschalten.

Ein neues Notariatstool namens GREGOR des Softwareherstellers Fastlaw („Immobilien-Dialog Metropolregion München“, 2024)) kombiniert künstliche Intelligenz mit dem digitalen deutschen Grundbuch. Es ist Teil von FlexiLead, einer umfassenden CRM-Software für Anwälte und Notare. GREGOR kann Grundstückskaufverträge oder Pfandrechteintragungen automatisiert und intelligent analysieren. Es erfasst sämtliche relevanten Daten aus dem Auszug und hält sie geordnet in einer Datenbank für den Nutzer bereit. Die KI kann Löschungen detektieren und auf Wunsch anzeigen. Besonders hilfreich ist ihre optische Zeichenerkennung (OCR). Mit fortwährender Anwendung passt sie sich dem Nutzer an und verbessert ihre Fähigkeiten (*Gregor - Grundbuchauszüge mit KI digitalisieren*, 2024). Die Software wird auch von Finanzinstituten im Zusammenhang mit der Hypothekarkreditvergabe genutzt (*Finanzmagazin & Finanzmagazin /AJ*, 2024).



Quelle: fastlaw.online

Abbildung 5 - Benutzeroberfläche GREGOR (Q: fastlaw.online)

Künstliche Intelligenz ist im Stande Immobilientransaktionen anhand der Urkundensammlung im Grundbuch zu überprüfen und daraus die Eigentumsverhältnisse abzuleiten. Hiermit können etwaige Unregelmäßigkeiten aufgedeckt und betrügerische Handlungen unterbunden werden (sломka, 2023).

Neue Transaktionsmöglichkeiten am Grundstückssektor, die auf Blockchaintechnologie setzen, stehen in einem gewissen Spannungsverhältnis zur

Publizitätsfunktion des Grundbuchs, denn als Liegenschaftseigentümer scheint nur eine einzelne Kapitalgesellschaft auf. Nutzer können sich durch Kauf von Tokens, die in einer Blockchain gesichert werden, an der Immobilie beteiligen und profitieren von deren Rendite. Die Plattform BRICKWISE (<https://www.brickwise.at>) ermöglicht auf diese Weise auch Kleinanlegern die Beteiligung an Immobilienprojekten.

Die Tokensierung im Grundstückshandel ermöglicht direkte Abwicklungen zwischen den Vertragsparteien und reduziert Kosten, indem Banken (Finanzierungs- und Bereitstellungskosten), Grundbuch (Steuern und Gebühren), Anwälte etc nicht eingebunden werden müssen (Haufe, 2024).

Die Publizität des Grundbuchs wird durch den Umstand geschmälert, dass die wirtschaftlichen Eigentümer (die Halter der Token) im digitalen Grundstückshandel via Blockchain nicht aufscheinen.

4.3.5 Preis

Im Rahmen der Objektaufnahme zählt die grundlegende Marktpreiseinschätzung einer Immobilie zu den Kernkompetenzen, die von einem erfahrenen Makler erwartet werden. Es ist zwar nicht obsolet, dass er sich der Preiseinschätzung wie ein gutachterlicher Bewertungssachverständiger – also auf streng analytischem Wege – nähert. Vielmehr sind es die Kombination aus Erfahrungs- und Vergleichswerten und die Kenntnisse des Maklers über das aktuelle Marktgeschehen, die in der Praxis eine erste Preiseinschätzung rechtfertigen. Besonders gut ausgebildete Makler orientieren sich aber gerne an den Methoden eines Bewertungssachverständigen und greifen dabei auf Kenntnisse zu den anerkannten Verfahren zurück. Je nach Objektkategorie ist das Vergleichswert-, Sachwert- und Ertragswertverfahren sowie Residualwertmethode als passende Methodik geeignet.

In den letzten Jahren wurde die Entwicklung von AVM – Automated Valuation Models stark vorangetrieben. Zeit- und Kosteneffizienz sowie die Vermeidung menschlicher Fehler im Rahmen der Bewertung sind Hauptargumente, die für die Anwendung von AVMs ins Treffen geführt werden. Bisher existiert noch keine einheitliche Definition des Begriffs AVM, nicht einmal der Grad der Automatisierung versus der Notwendigkeit menschlichen Inputs bei der Bewertung ist einheitlich festgelegt. (RICS, AUTOMATED VALUATION MODELS (AVMS), 2022).

AVM-Modelle können für den Makler mittlerweile sehr hilfreiche Dienste leisten. Einerseits können die Ergebnisse der AVM mit den eigenen Marktwerteinschätzungen verglichen werden, was Fehleinschätzungen entgegenwirkt. Andererseits dienen AVM-Bewertungen dem Makler als objektivierte Drittmeinung. Da Auftraggeber ihre Objekte aufgrund des rein persönlichen Werts oftmals zu hoch einschätzen und sich in aller Regel auf Angebotspreise beziehen, kann eine automatisierte Bewertung marktgerechte Einschätzungen fördern.

Die Organisation „European AVM Alliance (EAA)“ erarbeitet Standards für automatisierte Bewertungsverfahren. Die „European Standards for Statistical Valuation Methods for Residential Properties“ existieren seit dem Jahr 2017 und sind nun bereits in Ihrer 3. Edition seit 1. März 2022 veröffentlicht. Mit dem Fokus auf Wohnimmobilien soll ein jurisdiktionsübergreifender Qualitätsstandard für AVMs definiert werden, welcher Compliance- und Konsistenzanforderungen bei der Nutzung von AVMs in der Immobilien- und Finanzbranche etabliert (Hypothekarkreditgeber, Investoren, Ratingagenturen, Regulierungsbehörden etc). Einige Marktteilnehmer bieten als AVM bezeichnete Bewertungsmodelle an, die sich aber näherer Betrachtung als untaugliche Instrumente erweisen und massiv falsche Werte liefern. Um dem entgegenzutreten, hat die EAA eine Kategorisierung von statistischen Bewertungsmodellen erarbeitet:

- Häuserpreis-Index
- Single Parameter-Bewertung
- Hedonische Bewertung
- Vergleichswertbasierte automatisierte Bewertung

Tatsächliche Bewertungsmodelle enthalten nur die letzteren beiden Ansätze. Die hedonische Bewertung berechnet den Wert einer Immobilie auf Basis von individuellen Parametern des Bewertungsobjekts in Kombination mit seiner Lage. Der vergleichswertbasierten Methode hingegen liegen höchstkomplexe mathematische Formeln zugrunde, die im Zusammenspiel mit Regeln aus der Vergleichswertmethode eine Herangehensweise widerspiegelt, die jener eines zertifizierten Bewertungssachverständigen ähnelt. (European Standards for Statistical Valuation Methods for Residential Properties, 3rd Edition, 2022).

Innerhalb von JUSTIMMO wird eine AVM-Bewertung angeboten, welche von der DataScience Service GmbH unter dem Markennamen „ImmAzing“ vermarktet wird.

ImmAzing basiert auf Erkenntnissen aus Machine Learning und Statistik. Im derzeitigen Entwicklungsstand ist es weiterhin als hedonische Bewertungsmethode zu qualifizieren und kommt ohne künstlich intelligente Algorithmen aus. Im Unterschied zu anderen hedonischen Bewertungsmodellen ist ImmAzing im Stande die Ausstattungs- und Lagequalität allgemein sowie insbesondere auch die Mikrolage in die Berechnung einzubeziehen (homepage.immazing.at; Funktionsbeschreibung von ImmAzing innert Justimmo).

In der nächsten Ausbaustufe soll ImmAzing einen deutlich weiteren Funktionsumfang erhalten:

Die Gebäudealterbestimmung anhand von Fassadenbildern ist ein vielversprechender Ansatz. Interessant könnte hier werden, wie das System Fassaden von klassischen „Wiederaufbauhäusern“ der Nachkriegszeit beurteilen wird, deren gegliederten Fassaden in aller Regel nicht rekonstruiert wurden.

Die Bereitstellung von Immobiliendaten zu jeder Adresse ist eine Ergänzung, die bereits seit langem hätte verfolgt werden sollen. Ähnliche Gedanken liegen dem Bauwerksbuch zugrunde, welches in Wien erst in der jüngsten Bauordnungsnovelle auch für neuere Gebäude zu führen ist.

Die automatische Grundrissplanerkennung soll Fenster, Türen, Wände und Treppen unterscheiden und die Berechnung von Raumgrößen vornehmen können.

Künftig soll künstliche Intelligenz auch in ImmAzing zum Einsatz kommen, um die Wohnumgebung einer Immobilie zu analysieren. Die besondere Herausforderung darin besteht in der mangelnden Quantifizierbarkeit der Parameter, welche für die Wohnqualität maßgeblich sind. Atmosphäre, Schönheit, Grätzelgefühl uÄ sind schwer in Zahlen zu gießen. ImmAzing begegnet diesem Umstand, indem menschliche Bewertungen durch KI-generierte Daten ergänzt werden und so ein objektiveres Ergebnis erzielbar ist (*Präzision durch KI-gestützte Analyse der Wohnumgebung*, 2024).

Der Nutzen aus einer Kombination von maschinellem Lernen und computergestützter Bildverarbeitung („Computer Vision“) sowie hedonischen Berechnungsmodellen konnte bereits in einer Studie aus dem Jahr 2023 nachgewiesen werden. Dabei werden Innen- und Außenansichten eines Gebäudes anhand von Fotos analysiert und mit qualitativen Parametern wie Zimmeranzahl, Art der Räume, Flächenangaben, Grundstücksfläche, Gebäudealter, Kriminalitätsstatistik, Umgebungsinfrastruktur etc in Relation gebracht, um den Marktwert zu ermitteln. Das Modell lernt dabei selbstständig ohne menschliche Eingriffe. Durch die Einbeziehung von Bildmaterial konnte gezeigt werden, dass diese Art von Modellberechnung den herkömmlichen Methoden überlegen ist (Yazdani & Raissi, 2023).

Die amerikanische MLS-Plattform ZILLOW veröffentlicht jährlich Bewertungen für 104 Millionen Wohnimmobilien, welche sie mittels „Zestimate“ generiert. Dieses hauseigene Tool basiert auf neuronalen KI-Netzwerken. Zestimate nutzt den gigantischen Immobiliendatenpool von ZILLOW sowie Datensätze aus steuerlichen Gutachten, Vergleichswerte aus Transaktionen in derselben Gegend, die Vermarktungsdauer vergleichbarer Objekte und Markttrends inklusive saisonale Nachfrageschwankungen. Kombiniert mit aktuellen Portfoliolistings von Brokern, lassen sich laut des MLS-Anbieters valide Werte ermitteln (<https://www.zillow.com/z/zestimate>). Das Tool existiert bereits seit 2006 und wurde stetig weiterentwickelt. Seit 2021 nutzt es Deep Learning-Algorithmen (<https://www.zillow.com/tech/building-the-neural-zestimate>).

Aus Sicht des Autors ist ein solches Tool kritisch zu betrachten, wenn es auf die breite Masse der Angebote auf einer der größten nationalen Angebotsplattformen angewandt wird. Die automatisierten Marktwertberechnungen haben unweigerlich Auswirkungen auf die Angebotspreise und bestimmen das Marktniveau mit. Daher ist dem Anbieter eines solchen Bewertungstools unbedingt größtmögliche Transparenz hinsichtlich des Bewertungsvorgangs und der genutzten Parameter zu empfehlen. ZILLOW informiert in diesem Zusammenhang auf seiner Homepage über die firmenpolitischen Prinzipien bei der Nutzung künstlicher Intelligenz (<https://www.zillowgroup.com/our-ai-principles>).

Künstliche Intelligenz ist ein vielversprechender Ansatz für die künftige Weiterentwicklung automatisierter Bewertungssysteme. Je mehr Daten – man könnte auch sagen Aspekte - einer Bewertung zugrunde gelegt werden können, desto

umfassender und somit valider das Bewertungsergebnis. Die Verarbeitung und wechselseitige Verknüpfung großer Datenmengen ist gleichsam die „Kernkompetenz“ künstlicher Intelligenz, weshalb sie der Schlüssel für die Weiterentwicklung hochkomplexer AVMs sein könnte.

Diese Entwicklung darf aber nicht unkritisch betrachtet werden. Je komplexer die Vorgänge im Rahmen von KI-Anwendungen werden, desto mehr leidet erfahrungsgemäß die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse. Die Nachvollziehbarkeit ist die Grundsäule jedweder Immobilienbewertung. Sie kann nur von menschlicher Intelligenz als kontrollierende und letztverantwortliche Instanz im Bewertungsvorgang sichergestellt werden. Möge also künstliche Intelligenz der Zukunft auch noch so raffinierte und scheinbar zuverlässige Bewertungsergebnisse liefern, so sollte der Mensch immer letzte Instanz bleiben, um die Qualität der Bewertung als Grundfeste der Immobilienwirtschaft nicht zu gefährden.

In einer Studie aus dem Jahr 2023 wurde dargelegt, dass AVM-Modelle transparenter gestaltet werden sollten. Mindeststandards sollten dafür sorgen, dass Gutachter über die Inputs und Outputs in AVMs Bescheid wissen und so die Bewertungen besser nachvollziehen können. Die Anforderungen für Banken seien dabei höher als für Gutachter, die AVMs nur als zusätzliches Tool zur Validierung ihrer Ergebnisse anwenden (Matysiak, 2023).

Angesichts der voranschreitenden Entwicklung am Sektor der automatischen Bewertungssysteme ist in den kommenden Jahren mit disruptiven Entwicklungen zu rechnen. Bereits im Jahr 2022 konnte gezeigt werden, dass professionelle Gutachter zwar einerseits Bedenken über die zukünftige Entwicklung ihres Berufsstands haben, andererseits aber bislang die menschliche Urteilskraft ein wichtiges Regulativ im Rahmen der Immobilienbewertung bleibt (Namangale, & Chimalizeni, 2022).

Auch im Bankensektor zielen aktuelle Entwicklungen auf den Einsatz künstlicher Intelligenz zur Bewertung. Diese entspricht jedoch nicht der inhaltlichen Zielsetzung dieser Arbeit. Aufgrund der Brisanz des Themas soll es jedoch in einem Anhang zu Arbeit aufgegriffen werden (siehe Anhang I).

4.3.6 Kontakte

JUSTIMMO unterstützt den Makler beim Aufbau einer Kundendatenbank. Es können Vormerkkunden samt Parameter für die Immobiliensuche angelegt werden. Anfragende Kunden werden automatisch der Kundendatenbank hinzugefügt. Dies ermöglicht dem Makler ein geordnetes Kundenmanagement und dient ihm bei der Nachweisführung seiner Informationspflichten gemäß FAGG und dem elektronischen Abschluss von Provisionsvereinbarungen. Kürzlich wurde eine Funktion eingebettet, die es Kunden ermöglicht eigene Suchprofile anzulegen und sofortige Verständigung zu erhalten, wenn passende Objekte im Portfolio des Maklers aufscheinen.

Durch Ergänzung von CRM-Systemen mit künstlicher Intelligenz kann ein neues Level an Automatisierung und Effizienz erreicht werden. Da weitgehend auf menschliche Dateneingaben verzichtet werden kann, ist es möglich die Fehleranfälligkeit auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Die neuesten CRM-Systeme sind in der Lage, diversifizierte Datenquellen zusammenzuführen, wie beispielsweise Informationen aus Immobilienportalen, ERP-Systemen, sozialen Medien, Markttrends etc. Durch KI-Echtzeitanalysen wird es Unternehmen ermöglicht, fundiertere Strategieentscheidungen zu fällen und ihren Kunden individuelle Services anzubieten. Die Systeme sammeln Informationen zu Kundenpräferenzen und Kundenverhalten, die von der KI genutzt werden, um passende Immobilienangebote auszusenden und den Kunden über Markttrends in seinem Interessenssegment zu informieren. (*Pushing Limits with Artificial Intelligence (AI) in the Real Estate CRM Industry, 2024*).

Mittels KI können Vorhersagen getroffen werden, die in Investitionsentscheidungen des Kunden und in Preisfestsetzungen einfließen können. Die künstliche Intelligenz kann direkt mit dem Kunden via Chatbot kommunizieren und personalisierte Empfehlungen auf Basis des individuellen Kundenbedürfnisses und historischer Interaktionen des Kunden mit dem Unternehmen abgeben. Die Anbindung der KI an soziale Plattformen eröffnet dem Unternehmen automatisiert nach Leads zu suchen, sie zu bewerten und dem Makler zur weiteren Bearbeitung Verfügung zu stellen. (*The Future of Real Estate CRMs – AI Integration in 2024, 2024*)

Die automatische Verarbeitung von Leads, fachsprachlich "Lead Nurturing" genannt, kann mit den neuen Möglichkeiten der KI perfektioniert werden. Inbound-Marketing-

Leads werden automatisiert verarbeitet und für die Konversion im Vertrieb aufbereitet. Die Sammlung der Daten erfolgt entweder über die Bereitstellung von relevantem Content für den Kunden in Kombination mit Anreizen zur Datenherausgabe oder eine Analyse des Kundenverhaltens (Webseitetracking, Emailanalyse etc). (*Lead-Nurturing-Tipps, um Leads zu qualifizieren | Evalanche, o. J.*)

Lead-Nurturing-Prozess

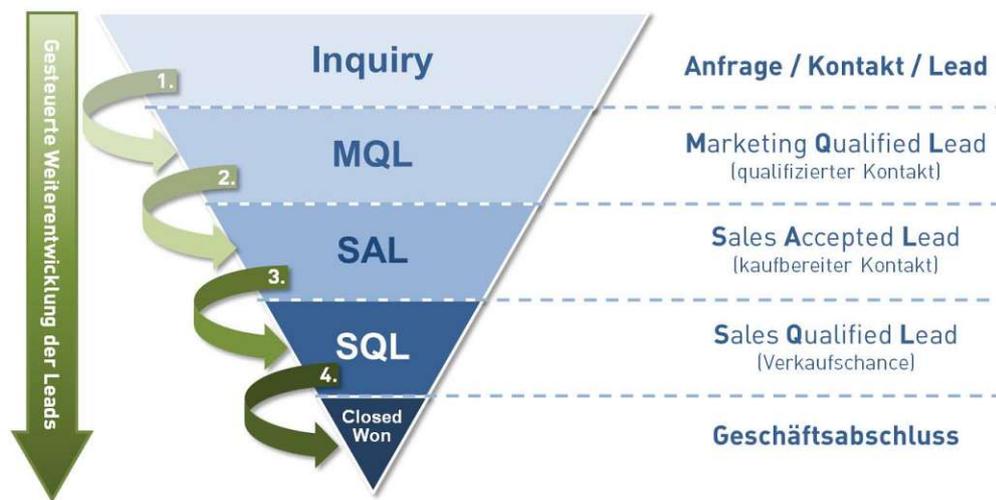


Abbildung 6 - Lead-Nurturing-Prozess (Q: www.onlinemarketing-praxis.de)

ChatBots sind – wie in vielen anderen Branchen auch – im Immobilienvertrieb angekommen. Sie können für interne Agenden genutzt werden (zB Konzeption von Insertionstexten, Entwürfe für Werbematerialien, Strategieplanung etc.). Besonders nützlich erweisen sie sich jedoch bei der Stärkung der Kundenbindung zum Unternehmen.

Chatbots können mit individuellem, unternehmensspezifischem Content angelernnt werden. Die Daten werden genutzt, um Kundenanfragen korrekter und professioneller zu beantworten. Die Systeme überzeugen durch ihre Benutzerfreundlichkeit, schnelle Reaktion und lückenlose Verfügbarkeit (24 Stunden täglich; es können beliebig viele Kundenanfragen gleichzeitig bearbeitet werden). Dabei sind Chatbots in der Lage, ihre Antworten sprachlich an den Kunden anzupassen. Eine Studie hat gezeigt, dass

jüngere Kunden eher kurze, prägnante und einfach formulierte Antworten bevorzugen, während ältere Kunden mehr Vertrauen in genauere, ausführliche Antworten legen können. Folglich sei es äußerst bedeutsam, dass Unternehmen ihre Chatbots an die Kundschaft anpassen. Im Ergebnis können sie dadurch die Kundenbeziehung vertiefen. (Murthy & B. S., 2024)

Weiterhin bleiben aber komplexe Kundenanfragen eine Herausforderung für KI-Chatbots. Auch ein Mangel an emotionaler Intelligenz und bisweilen unzufriedenstellende Antworten bergen Frustrationspotential für den Kunden. Es ist daher zu empfehlen, dass die Chatbots unter menschliche Aufsicht gestellt werden, um nachhaltige Schädigungen des Kundenerlebnisses abzufedern (Glenda Joy B. Lopez et al., 2024)

Ein unschätzbare Vorteil bei der Nutzung von KI-Chatbots ist deren Mehrsprachigkeit, die es dem Unternehmen ermöglicht weitere Kundenkreise zu akquirieren.(Ghosh et al., 2024)

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Chatbots in der heutigen Unternehmenswelt immer unverzichtbarer werden. Sie gewährleisten ein personalisiertes Kundenerlebnis, das von permanenter und unmittelbarer Verfügbarkeit geprägt ist. Unternehmen, die diesen Kundenservice nicht anbieten, werden Konkurrenz künftig nicht standhalten können. (Khan & Dilshad, 2024)

4.3.7 Zustandsbewertung

Derzeit kann der Zustand einer Immobilie in JUSTIMMO als „sehr gut“, „gut“, „mittelmäßig“ oder „schlecht“ qualifiziert werden und es können der Zustand als „Erstbezug“, „gepflegt“, „Rohbauzustand“ etc sowie das Jahr der letztmaligen (General-)Sanierung festgehalten werden. Detaillierte Informationen bezüglich Mängel oder zu stattgefunden Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen können in Textform bei der Objektbeschreibung ergänzt werden.

In den letzten Jahren hat die Foto- und Videodokumentation von Immobilien, sei es im Rahmen der Vermarktung oder während der Bau- und Instandhaltungsphase, große technologische Sprünge erlebt. Bereits die umfassende Bebilderung eines Maklerexposés kann dem Interessenten wertvolle Hinweise auf den Zustand des

Hauses (Fassade, Allgemeinflächen, Keller etc.) und die Innenbereich der Immobilie geben. Mit dem Aufkommen virtueller 360 Grad-Touren wurde dieser Trend verstärkt. Die Interpretation des Bildmaterials war aber stets dem Kunden vorbehalten. Fachliche Aussagen zum Zustand des Objekts konnten ausschließlich durch professionelle Vorbegutachtung oder im Rahmen einer Objektbegehung mit einem Sachverständigen getroffen werden.

Der englische Anbieter CUPIX ermöglicht bereits seit Jahren die Erstellung eines digitalen Gebäudezwillings anhand von 360-Grad-Fotos und optionaler Laservermessung. Im Rahmen eines aufwendigen Rendering-Prozesses auf den hauseigenen Servern wird ein 3D-Modell („Dollhouse“) erstellt, welches dem Nutzer eine globale, virtuell drehbare Ansicht der Immobilie ermöglicht. Nutzer können mittlerweile mit einer 360-Grad-Helmkamera durch die Immobilie schreiten, wodurch die Benutzerfreundlichkeit nochmals deutlich verbessert werden konnte. Das Videomaterial wird sodann mittels künstlicher Intelligenz optimiert (zB Entfernung von Bewegungsunschärfe). Bauträger profitieren von der Möglichkeit, in effizienter Weise Baufortschritte gesamtheitlich zu dokumentieren und im Nachhinein anhand der 3D-Darstellung von CUPIX einzelne Baustadien separiert betrachten zu können. (www.cupix.com)

Die Erstellung von digitalen Zwillingen ist der Grundstein für KI-Anwendungen im Baumanagement und bei der Schadensdokumentation. Darauf basierende Anwendungen sind in der Branche seit Jahren als „Building Information Modelling (BIM)“ bekannt, scheinen aber erst durch die neuere Fortentwicklung künstlicher Intelligenz so richtig an Bedeutung zu gewinnen.

Ein Forschungsprojekt der Universität Bochum namens „BIMKIT“ widmet sich der Frage, wie auch Bestandsimmobilien möglichst effizient digitalisiert werden können.

Ziel ist es, ein Modell insbesondere mit bautechnischen Details, Maßangaben und bauphysikalischen Parametern auszustatten. Bereits vorhandenes Material (wie Grundrisspläne, Fotos, Punktwolken, Bestandsdokumente, Gutachten etc.) wird mit künstlicher Intelligenz interpretiert und in das Modell überführt. Auf diese Weise lassen sich auch bereits bestehende Modelle automatisiert aktualisieren. Das Modell kann sodann fortlaufend für eine Vielzahl von Anwendungen, beispielsweise zur

Schadensdokumentation oder Vorhersage von Wartungsmaßnahmen, genutzt werden (bimkit.eu).

Künftig werden dem Makler bereits bei der Objektaufnahme KI-Tools zur Verfügung stehen, die anhand eines Smartphone-Scans der Immobilie erste Aussagen zu allfälliger Wertminderung samt Schadensbehebungskosten ermöglichen. Die Fähigkeit Bilder zu interpretieren, versetzt künstliche Intelligenz in die Lage Mauerrisse, Wasserschäden, Schädlingsbefall uÄ zu erkennen und zu melden. (*Wie kann Bilderkennung in der Immobilien eingesetzt werden?*, o. J.).

Die Vernetzung dieser Datenbestände mit anderen Dienstleistern wie Baufirmen und Versicherungen könnte dem Makler neue Geschäftsfelder erschließen. Kunden könnten durch effiziente Einholung von Kostenvoranschlägen zur Schadensbeseitigung und Hausverwaltungen durch automatische Beauftragung von Professionisten profitieren.

Im Bereich der Professionisten gibt es im Übrigen auch bereits erste KI-Anwendungen. Okibo – ein israelisches Startup – hat den ersten Malerroboter realisiert (okibo.com).



Abbildung 7 - Okibo Malerroboter (Q: www.join.com)

Das akkubetriebene Gerät arbeitet autonom. Es scannt die Umgebung dreidimensional, legt sich einen geeigneten Arbeitspfad zurecht und erledigt den Maleranstrich laut Angabe des Herstellers drei Mal schneller als menschliche

Kollegen, zur Hälfte der Kosten und bei gleichbleibender, exzellenter Qualität gegenüber menschlicher Arbeit.

Räume ab 2x2 Metern Grundfläche und bis zu einer Deckenhöhe von 3,5 Metern können vollständig ausgemalt werden. Durch den innovativen Farbsprühmechanismus von Okibo wird Materialvergeudung nahezu völlig vermieden. (YouTube; Geiger Gestalter | Okibo Malerroboter - YouTube)

4.3.8 Nutzfläche

Die in JUSTIMMO einzupflegende Nutzfläche entnimmt der Immobilienmakler üblicherweise dem Nutzwertgutachten oder den Grundrissplänen. Er darf sich dabei auf Angaben des Abgebers verlassen, sofern ihm die Inkorrektheit nicht offenkundig sein müsste. Ist ihm bekannt, dass die Maße in der Natur abweichen, so hat er im Rahmen seiner Informationspflichten darauf hinzuweisen.

Bei Mietobjekten ist § 17 Abs 3 MRG zu beachten, wonach sich die Nutzfläche bei Baubewilligung vor dem 1.1.1985 auf das Naturmaß bezieht, während bei späteren Genehmigungszeitpunkten die Baupläne für die Berechnung maßgeblich sind (außer es ist nicht möglich oder die Abweichungen betragen mehr als 3%). Das Naturmaß kann ohne den Putz bestimmt werden, was insbesondere bei der Frage, ob eine Wohnung mehr als 130m² misst und zu angemessenem Mietzins vermietet werden darf, einen erheblichen Unterschied bedeuten kann.

Augmented Reality Apps wie bspw MagicPlan (magicplan.app) nutzen die Kamera und den LIDAR-Laserscanner am Smartphone, um die Innenfläche einer Immobilie abzutasten. Die Daten werden zu Erstellung eines grafischen Grundrissplans genutzt, welche auch Raummaße enthält. Bei richtiger Anwendung verspricht der Hersteller bis zu 95% korrekte Messergebnisse.

Ähnlich operiert CUBICASA (cubi.casa), allerdings werden die Scanner- und Bilddaten mit maschinellem Sehen (machine vision) und künstlicher Intelligenz verarbeitet. Der Nutzer kann einen simplen Grundriss erhalten, aber auch einen mit Möblierungsvorschlägen und Flächenreport gemäß amerikanischem ANSI Z765-Normenstandard.

4.3.9 Fotos

Immobilienmarketing des Maklers findet primär via Plattformen im Internet statt, wo ein ausgeprägtes Konkurrenzverhältnis zu Mitbewerbern herrscht. Um Aufmerksamkeit zu generieren, muss ein Inserat den Interessenten durch gute Bebilderung und eine prägnante Überschrift emotional abholen.

In unserer schnelllebigen Zeit, die insbesondere im Onlineverkehr von kurzer Aufmerksamkeitsspanne geprägt ist, bieten Fotos mit starken visuellen Reizen dem Makler eine wichtige Chance die Bedürfnisse und Wünsche des Kunden auf emotioneller Ebene direkt anzusprechen. Es konnte belegt werden, dass Bilder deutlich stärker auf Emotionen wirken als Texte. (Karmalita et al., 2022)

Wer den Immobilienmarkt aufmerksam beobachtet, konnte in den letzten Jahren eine deutliche qualitative Verbesserung der Maklerpräsentationen im Internet erkennen, auch hinsichtlich der Bebilderungen in Inseraten. Dies ist einerseits auf gesteigerte Kundenerwartungen zurückzuführen, geht aber insbesondere auch mit der Digitalisierung im Maklerberuf und der verfügbaren Kameratechnik einher. Während früher professionelles Equipment mit DSLR-Kamera, Lichtsetzung, Blitzgeräte usw. benötigt wurde, um präsentable Ablichtungen vorzunehmen, bietet der Markt heute einfach zu bedienende Kompaktkameras mit gutem dynamischem Umfang von mehreren Stops (Belichtungsstufen) und höherer Auflösung und Lichtstärke (deutlich leichtere Helligkeitsnachbearbeitung). Bei ausreichenden Lichtverhältnissen kann auch bereits ein Smartphone Hochglanzbilder produzieren, wobei die Algorithmen der Telefonkamera dem Nutzer kaum Wissen über die Grundprinzipien der Fotografie abverlangen.

Auch am Markt der softwaretechnischen Bildnachbearbeitung hat sich sehr viel getan. Wozu früher ein eigener Berufstand nötig war, kann heute mit geeigneter Fotosoftware vom Makler selbst bewerkstelligt werden. Mittlerweile wird er dabei auch durch künstliche Intelligenz in den Softwareanwendungen unterstützt, zuvor waren noch relativ ausgeprägte Kenntnisse nötig, um anspruchsvolle Bildbearbeitungen umzusetzen. So sind bspw virtuelle Möblierungen und die Entfernung störender Bildelemente in Fotos heute viel leichter zu bewerkstelligen.

KI kann den Makler bei folgenden Fotobearbeitungen unterstützen:

- Verbesserung der Bildqualität, Freistellung und Maskierung

Die Erhöhung der Bildqualität kann relativ simpel erzielt werden, indem Helligkeit, Kontrast, Schärfe oder Farben (insbes. Weißabgleich) angepasst werden. Soll höhere Bildqualität aber durch erhöhte Auflösung erzielt werden, muss das Bild mit neuen Bildpunkten (Pixeln) ergänzt werden. Letzteres stellt eine Aufgabe dar, die ein intelligentes Verständnis des Bildmotivs, die intelligente Erkennung der Objekte und Subjekte im Bild, erfordert.

Mittlerweile sind es nicht nur die altbewährten Anbieter von professioneller Fotosoftware, wie insbesondere Adobe (Photoshop & Lightroom), Capture One und Pixelmator, die KI in ihre Software integriert haben. Eine Vielzahl kleiner und großer Anbieter flutet den Markt mit spezifischen Onlinetools und Allroundtools zur Bildverbesserung.

Anhand enormer Datenbanken mit hochauflösenden Bildern haben die KI-Systemanbieter typische Bildmotive und Texturen von Oberflächen klassifiziert und ihre Software angelernt. Diese Informationen verschaffen der KI ein tieferes Verständnis über den Bildinhalt und versetzen sie in die Lage den Bildinhalt in seine Bestandteile zu zerlegen.

Die KI erkennt beispielsweise den Himmel, einen Baum, eine Person, eine Hochspannungsleitung etc und kann die betroffenen Bildbereiche maskieren. Die Erstellung dieser Maske wiederum ist technische Voraussetzung, um einzelne Bildbereiche getrennt vom sonstigen Bildinhalt zu bearbeiten. Der Vorgang war früher oftmals mit großem Arbeits- und Zeitaufwand verbunden, insbesondere bei Objekten mit unregelmäßigen Umrissen (zB Bäume und Sträucher, menschliches Kopfhair, Fenster mit vielen Sprossen, schmiedeeiserne Gitter,). Mit künstlicher Intelligenz können solche Masken binnen Sekunden erstellt werden.

Insbesondere kann eine generative KI an Stelle der Maske neue Bildinhalte ergänzen. Dieser Vorgang funktioniert mittlerweile in sehr hoher Qualität und den Ergebnissen ist oftmals nicht mehr anzusehen, dass eine KI in die Bildgestaltung eingegriffen hat.

Exemplarisch sei die Software InstandDecoAI (<https://instantdeco.ai>) angeführt, die ua den Austausch des Himmels auf einem Foto per Knopfdruck ermöglicht.



** Pool und blauer Himmel automatisch in 30 Sekunden durch die künstliche Intelligenz von InstantDecoAI generiert*



** Pool und blauer Himmel automatisch in 30 Sekunden durch die künstliche Intelligenz von InstantDecoAI generiert*

Abbildung 8 - Bildbearbeitung mit Instanddeco (Q: Instanddeco.ai)

- Virtual Staging

Die Idee des home staging stammt aus den USA. Dort hatte die Immobilienmaklerin Barb Schwarz in den frühen 1970er Jahren eine Idee geboren, die das amerikanische Immobilienmarketing bis heute nachhaltig verändert und weltweit Nachahmer gefunden hat. Barb stellte fest, dass viele Eigenheime durchaus Interesse am Markt wecken könnten, aber aufgrund unattraktiver Möblierung, Unaufgeräumtheit und schlechter Belichtung am Käufermarkt nicht reussieren, weil sie die Käufer auf emotionaler Ebene nicht erreichen. Mit stilvoller Möblierung und Accessories konnte Barb hingegen das Interesse der Käufer wecken und Immobilien schneller verkaufen. (EAHSP, the European Association of Home Staging Professionals, eahsp.eu).

Das Design der Möblierung hat großen Einfluss auf die Wirksamkeit des Stagings und sollte auf eine bestimmte Zielgruppe angepasst werden. (Director of the Institute of Interior Architecture and Industrial Design et al., 2022)

Mit zunehmender Digitalisierung des Immobilienmarketings drängten Anbieter von virtuellem Staging auf den Markt, deren Produkte durch künstliche Intelligenz einen enormen Technologieschub erhielten. Der Aufwand manueller Bildbearbeitung konnte mittels KI in einen vollautomatisierten, benutzerfreundlichen Prozess überführt werden. Dazu muss der Nutzer lediglich Fotos bereitstellen, die er auf die Plattform des Anbieters hochlädt.

Der Softwarehersteller ApplyDesign.io beispielsweise bietet dem Nutzer an, einen eigenes Möblierungsdesign zu erstellen oder eine vollautomatische virtuelle Möblierung vorzunehmen.

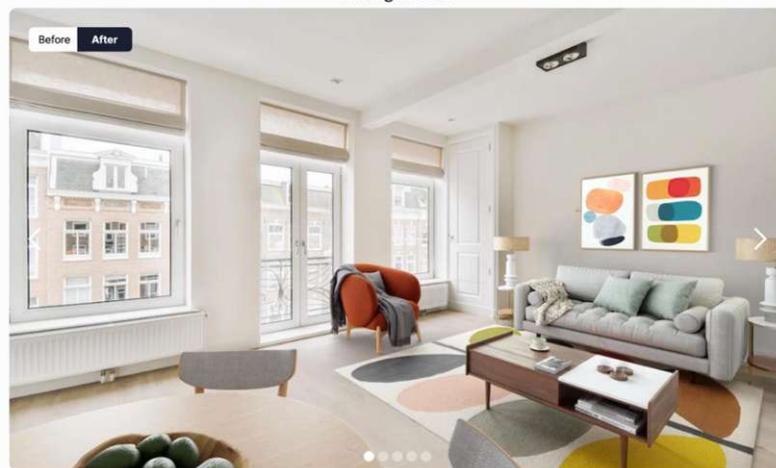


Abbildung 9 - ApplyDesign (Q: app.applydesign.io)

Mit künstlicher Intelligenz hat auch die Ära der Bildgeneratoren begonnen. In der Kategorie der Text-zu-Bild-Generatoren haben DALL-E des Anbieters open.ai (openai.com), Firefly von Adobe (adobe.com), Canva (canva.com) und Midjourney (midjourney.com) großen Bekanntheitsgrad erlangt. Der Nutzer muss lediglich einen Prompt erstellen, der den gewünschten Bildinhalt möglichst genau in Textform beschreibt. Die KI gleicht den Nutzerwunsch mit dem erlernten Bildmaterial ab und generiert einen völlig neuen Bildentwurf.

Einige dieser Generatoren beherrschen auch bereits die Bild-zu-Bild-Verarbeitung. Die gestattet auch die Adaptierung vorhandenen Bildmaterials.

Der Anbieter INTERIOIR.AI macht sich diese Technologie zunutze. Nebst der üblichen Funktionalität des virtuellen Homestagings, kann der Nutzer auch selbst

erstellte Skizzen seines Interieurentwurfs uploaden, welche INTERIOIR.AI sodann zu fotorealistischen Stagingbildern rendert.



Abbildung 10 - Rendering einer Handskizze in INTERIOIR.AI (Q: <https://interiorai.com>)

Aus Sicht des Maklers ist virtuelles Staging ein willkommenes Tool, mit dem er die Emotionen seiner Kundschaft noch gezielter ansprechen kann.

Die Verschiebung der Stagingdienstleistung in den virtuellen Raum zeigt, wie schnell sich ein Marktumfeld ändern kann. Aus Sicht des Autors werden die digitalen Anbieter in naher Zukunft den Markt gänzlich für sich einnehmen, da Staging im realen Umfeld eine vergleichsweise kostenintensive Maßnahme darstellt.

4.3.10 Video

In JUSTIMMO können URL-Links zu Videos hinterlegt werden, wobei dem Nutzer die Wahl der Videoplattform freisteht. Es handelt sich aber lediglich um eine Verlinkungsmöglichkeit. Die Erstellung und Bearbeitung des Videomaterials und das Hosting müssen extern stattfinden.

Soziale Medien als Videoplattformen

Eine exklusive Plattform für Immobilienvideos existiert nicht, vielmehr haben sich die gängigen sozialen Medien hervorragend für das Immobilienmarketing bewährt.

Statistische Auswertungen zeigen, dass Facebook mit über 3 Milliarden noch immer die höchste Anzahl registrierter Nutzer hat. An zweiter Stelle rangiert interessanterweise nicht Instagram, sondern YouTube mit rund 2,5 Milliarden Nutzern weltweit.

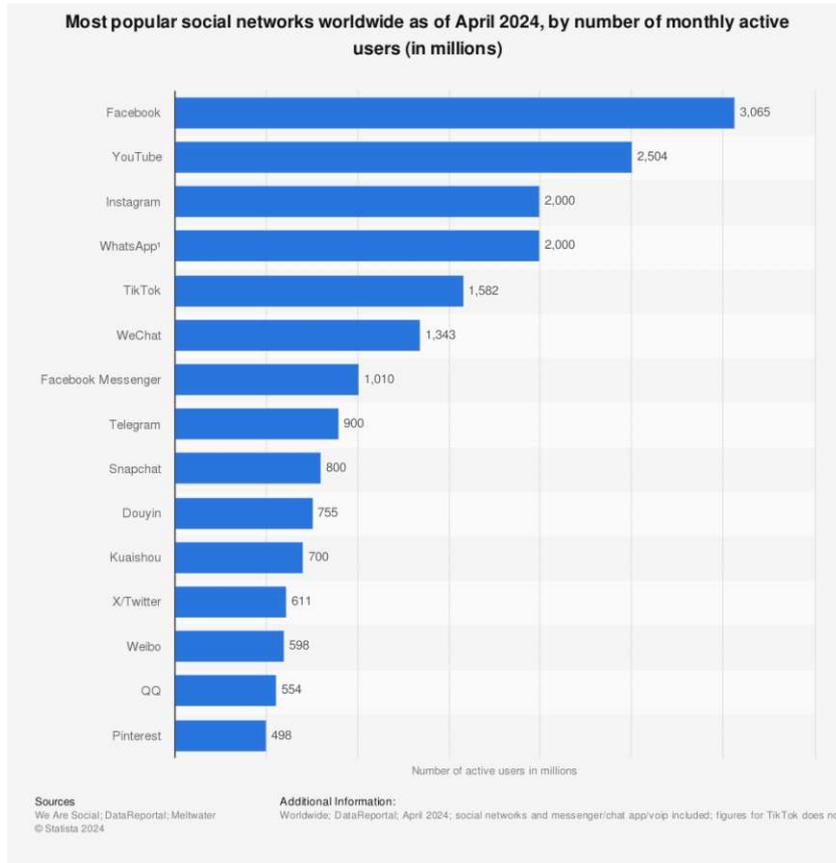


Abbildung 11 - populärste soziale Netzwerke 2024 nach Nutzern (www.statista.com)

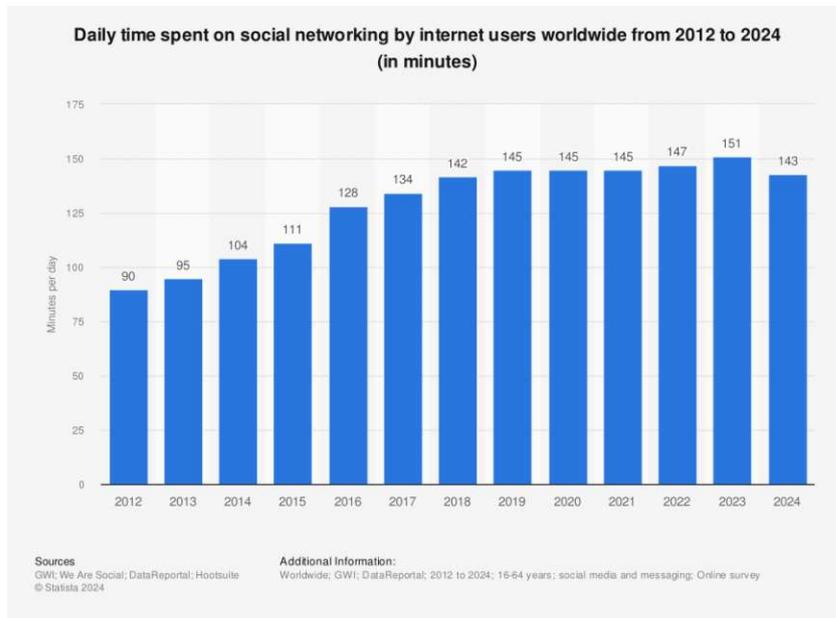


Abbildung 12 - tägliche Nutzerzeiten auf sozialen Plattformen 2012-2024 (www.statista.com)

Die Beliebtheit der sozialen Plattformen zeigt sich an der Verweildauer. Nutzer zwischen 16 und 64 Jahren verbringen im Jahr 2024 ca. 143 Minuten täglich auf sozialen Plattformen.

Die US-amerikanische National Association of Realtors hat erhoben, dass auch Immobilienmakler vorallem Facebook nutzen. Instagram und LinekdIn haben ähnliche Reichweite bei Maklern, während YouTube laut dieser Statistik nur halb soviele Makler als Nutzer verzeichnen kann.

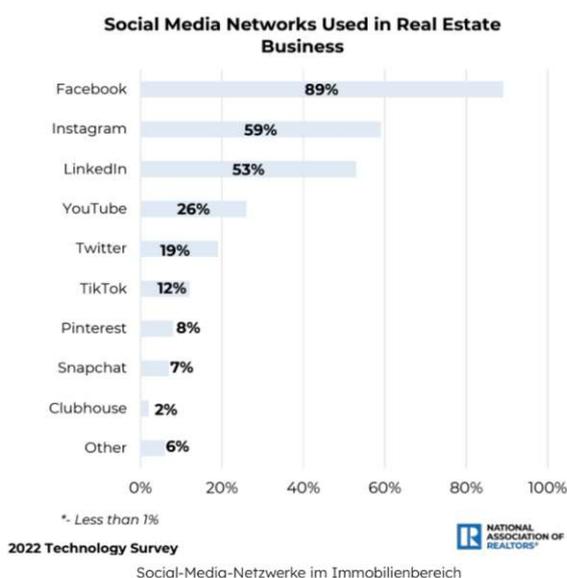


Abbildung 13 - soziale Medien im Immobiliengeschäft (Q: NAR (USA))

Laut der Fachexpertin Claudia Wolf (Wölfe Immobilienmarketing GmbH) sind soziale Plattformen bestens geeignet, kreative und zielgruppenorientierte Kampagnen zu schalten, darunter Videos, Storys und gezielte Werbung. Hashtags und Standortmarkierungen ermöglichen es, die Adressaten noch genauer einzugrenzen. Im Unterschied zu herkömmlichen Inserateplattformen haben soziale Medien den besonderen Vorteil, dass der Makler direkt mit den Interessenten in Kontakt treten und eine Kundenbeziehung aufbauen kann. Für den modernen Immobilienvertrieb sind soziale Medien unverzichtbarer Bestandteil des Marketingmixes. Sie können den

Bekanntheitsgrad des Unternehmens massiv steigern und generieren Leads. (Orthner, 2024)

In einer brasilianischen Studie konnte nachgewiesen werden, dass LinkedIn im Vergleich zu anderen sozialen Medien wie insbesondere Facebook und Twitter um bis zu 277% nützlicher bei der Generierung von Leads ist. Aufgrund der datenschutzrechtlichen Vorschriften gegenüber privaten Adressaten kann auf LinkedIn leichter neues Zielpublikum angesprochen werden. (Paier, 2022)

Laut Claudia Wolf sind acht Punkte im Rahmen des Immobilienmarketing in sozialen Medien zu berücksichtigen:

- Abklärung der Rahmenbedingungen
- Analyse der Onlinereputation
- Zielgruppendefinition
- Plattformwahl
- Zieldefinition
- Strategieentwicklung
- Monitoring
- Erfolgsmessung

Gleichsam essenziell sei laut Wolf, die Nutzerdemographie jeder Plattform genau zu kennen. Instagram und TikTok sprechen in der Regel junge Leute im Alter von 18 bis 35 Jahren an. Facebooknutzer sind üblicherweise älter und auf LinkedIn tummelt sich die Businesscommunity. (Orthner, 2024)

Soziale Medien bieten dem Makler die Chance seinen Bekanntheitsgrad über jegliche Grenzen hinweg zu erweitern, sein Markenimage zu bilden und sich das Vertrauen seiner Community zu erarbeiten. Mechanismen, die abseits der digitalen Welt enorm wichtig für Makler sind, finden sich auch in sozialen Medien wieder und wirken dort noch viel stärker.

Hierzu zählt insbesondere e-WOM, das „electronic word of mouth“. Durch den Meinungsaustausch der Internetuser in Form von Bewertungen, Produktreviews, Empfehlungen sowie Bilder- und Videocontent kann die Vertrauensrate in ein Produkt

oder eine Dienstleistung deutlich besser gesteigert werden als durch eigene Unternehmenskommunikation. (*Intro to eWOM Marketing*, 2023)

Videoproduktion mit KI

Die Erstellung professionell wirkender Videopräsentationen zu Marketingzwecken war bisher mit erheblichen Hürden verbunden. Zum einen bedurfte es professioneller Hardware (Kamera samt diverser Linsen, Stativ, Lichtsetzung etc). Zum anderen ist die Bearbeitung des bewegten Bildes nochmals deutlich komplizierter als Fotobearbeitung. Die Bedienoberflächen der führenden Softwareprodukte, wie etwa Adobe Premiere und Final Cut Pro von Apple, setzen voraus, dass der Nutzer zumindest Grundkenntnisse über Videoschnitt, FPS (frames per second), Übergänge (Transformationen, Überblendungen), Color grading, B-Rolls, Keyframes und die Verwendung diverser Plugins (zB für Bauchbinden, Branding uva.) sowie den Umgang mit Ton mitbringt.

Mit künstlicher Intelligenz konnten in den vergangenen Jahren große Errungenschaften in der Videoproduktion erzielt werden, die eine deutlich verbesserte Benutzerfreundlichkeit brachten und mit völlig neuen technischen Innovationen bisher ungeahnte Möglichkeiten eröffneten. Nachstehend werden einige Tools und ihre KI-Funktionen beschrieben:

Filmora heißt die Video-editing Software des Herstellers Wondershare (<https://filmora.wondershare.com>), welche sich seit 2010 am Markt behauptet und kontinuierlich weiterentwickelt wurde. Das Produkt bietet eine Vielzahl neuer KI-Anwendungen, mit denen auch Laien professionell wirkende Videos produzieren können:

- Objekte mit KI entfernen

Im Zuge von Filmaufnahmen läuft nicht immer alles planmäßig. Fußgänger, Vögel oder teure Gemälde an der Wand oder private Fotos sind klassische Bildelemente, die im Rahmen der Videopostproduktion gerne gepixelt oder entfernt werden wollen. Hierfür musste der Anwender früher vertiefte Kenntnisse über Maskierung und Keyframing besitzen und oftmals auch auf spezielle Plugins von Drittanbietern zurückgreifen. Filmora löst das Problem denkbar einfach: Der Nutzer muss störende Bildelemente lediglich mit der

Maus markieren und die entsprechende Funktion auswählen. Die KI erkennt die Objekte und entfernt sie aus dem Videoverlauf. Die wahre Magie verbirgt sich im 2 Arbeitsschritt, wenn die künstliche Intelligenz entfernte Bildinhalte durch neu generierte ersetzt. Die neuen Bildinhalte werden ohne Qualitätsverlust perfekt an das Gesamtmotiv adaptiert und sind für den Betrachter somit unkenntlich.

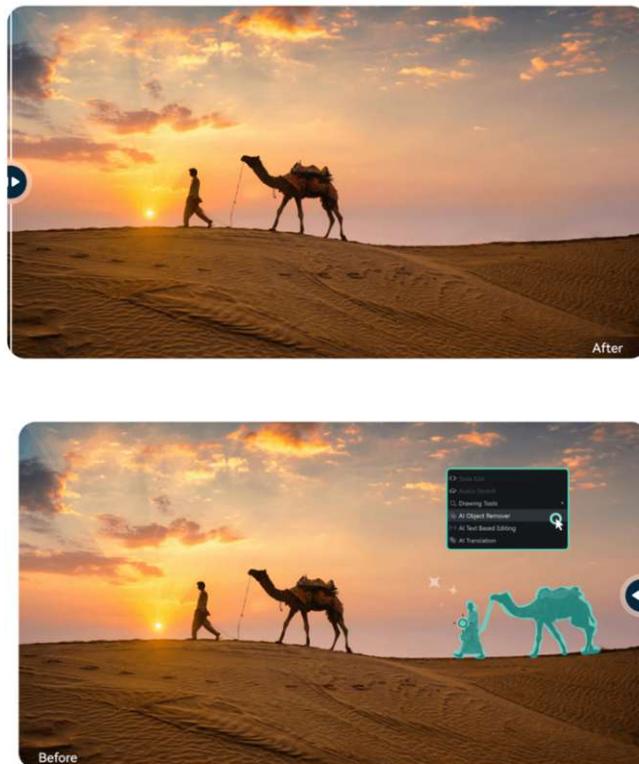


Abbildung 14 - Objektentfernung mit Flimorea (Q: filmora.wondershare.com)

- Textbasierte Bearbeitung

Filmora kann die Audiospur des Videos in Text transkribieren. Die Funktion ist für die Erstellung von Untertiteln im Video nützlich. Viel praktischer aber ist die Möglichkeit den Text zu editieren, während die künstliche Intelligenz im Hintergrund parallel das Video anpasst. Werden also Textpassagen gelöscht, so wird auch die betreffende Videopassage aus dem Video entfernt. Dies ist beispielsweise hilfreich, wenn mehrere "takes" (mehrere Anläufe) für eine

Videsequenz aufgenommen wurden und die „bad takes“ (misslungene Anläufe) entfernt werden sollen.

Die Transkription kann in weiterer Folge auch für andere Marketingmaßnahmen genutzt werden, wie beispielsweise Blogs und Newsletter. Mit KI ist dies sogar in verschiedenen Sprachen möglich.

- Musik mit KI

Ein wesentliches Element jedes Videos ist die passende Hintergrundmusik. Sie bettet das Video in die gewünschte Stimmung und hilft, den Betrachter emotional abzuholen. Der KI Musik-Generator in Filmora bietet dem Nutzer eine Auswahl an Genres und erstellt sodann vollautomatisch geeignete Musik.

- Audiotbearbeitung

KI kann Sprache und Gesang von Musik und Hintergrundgeräuschen unterscheiden. Dies ermöglicht deren getrennte Bearbeitung. Es können Störgeräusche aus einem Video entfernt und Hintergrundmusik sowie Sprache lauter oder leiser geregelt werden, selbst wenn sie im Datenmaterial nicht auf einzelnen Spuren verfügbar sind.

- Thumbnails mit KI

Thumbnails sind Vorschaubilder auf sozialen Netzwerken, insbesondere YouTube. Ihre Funktion ist es, die Aufmerksamkeit und Neugierde des Nutzers zu wecken und die Klickrate des Videos (Click-Through-Rate, CTR) zu steigern. (Shimono et al., 2020).

Die CTR hat großen Einfluss auf den YouTube-Algorithmus, welcher bestimmt, wie oft ein Video den Plattformnutzern vorgeschlagen wird.

Eine Studie zur Erfolgsprognose von Videos hat gezeigt, dass nebst den Marken des Unternehmens und der Anzahl der Kanalabonnenten auch die Qualität der Thumbnails erheblichen Einfluss auf die Vorhersage der Klickrate haben. (Jang et al., 2024)

Die Wahl ansprechender Bilder und Farben in Thumbnails sind dabei wesentliche Faktoren. Ähnlich der Psychologie zwischenmenschlichen Kennenlernens sind auch Thumbnails besonders effektiv, wenn der Nutzer

einen guten ersten Eindruck erhält und mit positiver Stimmung in das Video klickt. Layout und Typografie sind von geringerer Bedeutung für die Nutzerzufriedenheit. (Lee, 2023)

Filmora bietet dem Nutzer die KI-basierte Thumbnailerstellung an. Die KI analysiert das Thema des Videos und erstellt Screenshots der besten Videosequenzen. Der Nutzer kann aus über 50 Templates (Designvorschlägen) wählen und erhält ein KI-generierten Thumbnail.

Die automatische Erstellung von Thumbnails kann YouTubern sehr viel Zeit ersparen und die Qualität ihrer Thumbnails verbessern, was sich positiv auf die Zugriffszahlen auf ihren Kanälen auswirkt. Ein Vergleich hat gezeigt, dass automatisch generierte Vorschaubilder auf YouTube effektiver als herkömmliche, nutzergenerierte Thumbnails sind, wenn ein ausgeprägter Gesichtsausdruck des YouTubers deutlich erkennbar ist, das Video eine klare inhaltliche Überschrift trägt und das Thema des Videos im Thumbnail klar zum Ausdruck kommt. (Shimono et al., 2020)

- KI-Videointerpolation

Die Bildrate eines Videos ist ein Gestaltungselement. In Europa sind Bildraten von 24 und 25 frames per second (Bildwiederholrate; „fps“) für TV- und Kinoproduktionen üblich. In den USA wird standardmäßig das PAL-Format mit 30fps verwendet. Je höher die Bildrate, desto flüssiger wirken Bewegungen in der Aufnahme.

Das menschliche Auge ist eine gewisse Bewegungsunschärfe gewöhnt, sodass allzu flüssige Bewegungen in Videos mit hohen Bildraten als unnatürlich wahrgenommen werden können.

Glücklicherweise kann die Bildwiederholrate in der Nachbearbeitung geändert werden, wobei bislang nur eine Reduktion möglich war (also das Weglassen von Bildern pro Sekunde). Mit künstlicher Intelligenz ist es nun auch möglich, künstlich generierte Bilder nachträglich hinzuzufügen und so die Bildrate zu erhöhen. Dies kann beispielsweise für eine Zeitlupenwiedergabe („slow motion“) nützlich sein, die auf eine hohe Bildrate angewiesen ist, um das Video „flüssig“ (im Sinne von nicht „nicht stockend“) ablaufen zu lassen.

Synthesia (www.synthesia.io) ist ein Text-zu-Video-Generator, bei dem Nutzer einen menschlichen Avatar auswählen können, der die Texte als Voice over im Video präsentiert. Die Software eignet sich vorzüglich für Erklärvideos (content marketing). Die Betrachter des Videos können aus 130 Sprachen wählen, ideal für Makler, die auch internationale Kundschaft erreichen möchten. Synthesia erlaubt auch eine Nachbearbeitung der Texte samt automatischer Adaptierung des Bildmaterials, sodass die Videos nahezu mühelos auf dem neuesten Stand gehalten werden können.

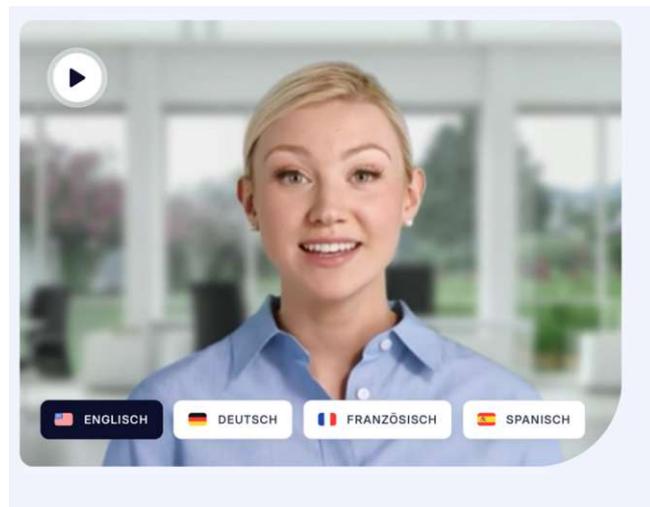


Abbildung 15 - Benutzeroberfläche Synthesia (Q: synthesia.io)

Mit Opus.Clip (www.opus.pro) können herkömmliche Videos mit nur einem Klick automatisch in social media-gerechte Kurzvideos („shorts“) verwandelt werden. Dabei erkennt eine künstliche Intelligenz automatisch die relevanten Sequenzen im Video und formatiert diese in Kurzform je nach den Anforderungen der zu bespielenden Plattformen (Seitenverhältnis des Videos, Länge der Präsentation etc.). Mit KI-generierten, animierten Untertiteln samt Emojis, automatisch ergänztem B-Rollmaterial und einem aufmerksamkeitsregenden Titel möchte OpusClip die Chancen optimieren, dass ein Video viral geht.

Mit nur einem Klick kann der Nutzer die Videos auf eine Vielzahl von Plattformen hochladen und spart sich somit enorm viel Zeit für den Einzelupload.

Ein KI-Videoeffekt der besonderen Art kann mit EYE CONTACT AI vom Anbieter VEED.io (www.veed.io) erzielt werden. Mithilfe dieses Tools kann der Augenkontakt

zum Videozuseher künstlich hergestellt werden. Damit schafft das Tool eine wesentliche Erleichterung für alle jene, die gerne Skripte bei der Videoerstellung vorlesen und dabei den Blick von der Kamera abwenden müssen. Zwar könnte dasselbe Ergebnis mit einem Teleprompter erzielt werden, mit der KI erspart man sich jedoch die Anschaffung und den technischen Aufwand der Installation.

4.3.11 Dokumente

Die Durchsicht der Dokumente und Berücksichtigung relevanter Details nimmt viel Zeit des Maklers in Anspruch. Da die Prüfung komplexe Kenntnisse in diversen Rechts- und Sachgebieten erfordert und die Dokumente nicht standardisiert daherkommen, ist bislang noch kein KI-gesteuertes Tool bekannt, das diese Aufgabe für den Immobilienmakler übernehmen könnte. In der Branche der Finanzdienstleister werden aber erste Erfolge der KI im Rahmen der Betrugsbekämpfung (Fälschungsprüfung von Dokumenten) erzielt, die auch in der Immobilienbranche nützlich werden könnten. (Schraut, 2022)

Für die reine Dokumentenverwaltung hingegen existieren bereits Lösungen. Mit Docunite, einem KI-basierten Dokumentenmanagementsystem, können Transaktionen wesentlich beschleunigt werden. Anstelle der klassischen Ordnerstruktur im Rahmen des Dokumentenmanagements wird mittels Docunite eine neue Dokumentenstruktur geschaffen, die sich in „Lifecycle-Datenraum“ und „Transaktionsdatenraum“ aufgespalten. Neue Dokumente werden mittels KI automatisch inhaltlich analysiert und abgelegt, Dublikate werden vermieden. Verkaufsrelevante Unterlagen werden sofort auch dem Transaktionsdatenraum zugeordnet. Auf diese Weise können alle Immobilien im Portfolio zu jedem Zeitpunkt transaktionsbereit gehalten und einem Investor auf Kopfdruck in einem gesicherten Datenraum bereitgestellt werden. Der Betreiber des Datenraums erhält eine lückenlose Dokumentation darüber, welche Daten abgefragt und eingesehen wurden. Über den Lifecycle-Datenraum haben alle Teams im Unternehmen jederzeit Zugriff auf freigegebene Datenbestände.

Das Potential für KI im Rahmen der Due Diligence des Maklers oder Investors ist enorm groß. Künstliche Intelligenz wäre perfekt geeignet, den Datenbestand einer Immobilie nach rechtlichen, technischen und steuerlichen Gesichtspunkten zu prüfen.

Zeitraubende Analysen, wie die Durchsicht aller Mietverträge einer größeren Wohnhausanlage oder steuerliche Prognoserechnungen auf Basis des Datenmaterials wären äußerst hilfreiche Tools, die auch mit weiteren Funktionen, wie beispielsweise steuerlichen oder rechtlichen Optimierungsempfehlungen oder einem Vollständigkeitscheck des Dokumentenbestands, verbunden werden könnten.

Eine automatische, intelligente Dokumentenprüfung könnte dem Makler auch bei der Befüllung von Softwarefeldern in JUSTIMMO dienlich sein. Mittels KI wäre es möglich, Scans der wichtigsten Unterlagen automatisiert in JUSTIMMO zu hinterlegen, wie beispielsweise den Vermittlungsauftrag, die monatliche Vorschreibung, den Wohnungseigentumsvertrag und das Nutzwertgutachten. Die Dokumente könnten auf Aktualität (zB.: Vorschreibung, letzte Jahresabrechnung; Alter des Energieausweises, Ablaufdatum des Maklerauftrags samt Erinnerungsfunktion...) und allfällige Besonderheiten (zB. abweichende Vereinbarungen im Wohnungseigentumsvertrag; Plombe im Grundbuch; Belastungen im C-Blatt des Grundbuchs; überdurchschnittlich hohe Betriebskosten; allfällige Verrechnungskreise bei der Abrechnung der Aufwendungen; negativ dotierter Stand der Rücklage; Benützungsvereinbarungen der Hausgemeinschaft...) geprüft werden.

Anhand des Datensatzes könnte idealerweise ein Chatbot angelernt werden, der Fragen zu den Dokumenten beantworten kann. Künftig wird KI sogar in der Lage sein, die Hausverwaltungsprotokolle zu analysieren und eine Zusammenfassung der bisherigen Themen und Beschlüsse zu liefern.

4.3.12 Heizwärmebedarf

Der Energiebedarf von Gebäuden ist eine der zentralen aktuellen Themen der Immobilienwirtschaft, die uns die nächsten Jahrzehnte beschäftigen wird. Die Abkehr von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren verlangt nach Effizienzmaßnahmen, die zunächst einer möglichst genauen Überwachung des Energieverbrauchs des Gebäudes bedürfen. Die Sammlung der nötigen Daten und ihre umfangreiche Analyse ist das Kernelement aktueller KI-Anwendungen, die für Verbesserungen in Nachhaltigkeit im Gebäudesektor eingesetzt werden.

Spezifische Algorithmen, maschinelles Lernen und das Internet der Dinge (Internet of Things; „IoT“) liefern Daten in Echtzeit und decken Energieeinsparungspotentiale auf. Die geschaffenen Energiemanagementsysteme von „Smart Buildings“ sind in der

Lage, aktiv in die Gebäudesteuerung einzugreifen und Nachhaltigkeitsziele zugunsten der Umweltbilanz umzusetzen. (Tosin Daniel Iluyomade & Azubuike Chukwudi Okwandu, 2024)

Mittlerweile können die Systeme auch Vorhersagen über den Energieverbrauch treffen. Die Prognosen werden unter anderem für die Heizungs-, Lüftungs- und Klima-Steuerung sowie für effiziente Beleuchtungsregelungen genutzt. (Shailesh Kulkarni, Ramswaroop Reddy Yellu, Nidhi Chauhan, 2024)

Neueste Anwendungen werden bereits im architektonischen Entwurfsstadium eingesetzt, wenn mittels generativer KI ein Modelltraining stattfindet, das den Planer bei der Optimierung der Gestaltungsentwürfe und bei Visualisierungen unterstützt. (Zang & Ding, 2024)

Künstliche Intelligenz kann auch bei der Abfallreduktion eingesetzt werden. Im Rahmen der Wartungsplanung kann KI helfen, Ausfälle von Anlagen zu vermeiden (zB. Klimaanlageanlagewartung). (Karmalita et al., 2022)

Ein gutes Beispiel für KI-gesteuerte Umsetzung der Energieoptimierung in Gebäuden liefert Firma Recognizer Group GmbH mit Sitz in Bonn (recognizer.com). Das Unternehmen bietet eine intelligente, überwachende und prognostizierende HLK-Steuerung für die Assetklassen Büro, Handel, Hotel, Bildungseinrichtungen und Industrie namens Recognizer energyControl an. Es kombiniert die internen Datenströme aus dem Gebäude mit externen Daten, sodass auch Parameter wie Wettervorhersagen, Öffnungszeiten, Kundenfrequenzen, Mitarbeiteranwesenheiten uvm in die Prognose des Energieverbrauchs einfließen und gezielt gesteuert werden können. Das System wird bereits hundertfach in Gebäuden eingesetzt. Die einzelnen Objektflächen betragen zwischen 5000m² und 180.000m².

Das Software-as-a-Service-Produkt (SaaS) von Recognizer verursacht keinerlei zusätzlichen Aufwand im Betrieb, was von Kunden besonders geschätzt wird. Seit 2022 ist Recognizer energyControl Zertifizierungsbaustein für Gebäude im Bestand und DGNB anerkannte Dienstleistung. Bereits die Implementierung von Recognizer energyControl bewirkt, dass Unternehmen einen Erfüllungsgrad von bis zu 53,3% erreichen und so beim DGNB-Silberstatus beginnen. (<https://recognizer.com/blog/durch-recognizer-energycontrol-kann-dgnb-status-silber-erreicht-werden>)

5 Beantwortung der Forschungsfragen

Die dargelegten Forschungsergebnisse zeigen, dass künstliche Intelligenz im Berufsleben des Maklers Einzug hält. Die nächsten Entwicklungsschritte sind tendenziell erkennbar. Die Forschungsfragen dieser Arbeit können somit wie folgt beantwortet werden.

5.1 Subforschungsfrage 1

„Inwiefern gibt es bereits künstlich intelligente Anwendungen, die dem Makler zumindest in Teilbereichen Hilfestellung bei seiner Berufsausübung leisten können, und welche Trends zeichnen sich ab?“

Anhand konkreter Beispiele wurde aufgezeigt, dass bereits künstlich intelligente Tools angeboten werden, die den Immobilienmakler bei seiner Tätigkeit unterstützen können.

Darunter finden sich Anwendungen zur Dokumentenanalyse, zur Bearbeitung und Generierung von Foto- und Videomaterial, zur Bewertung von Immobilien, zum Kundenkontaktmanagement und zur Leadgenerierung, zur Bespielung des firmeneigenen Social-Media-Auftritts, für diverse Datenbankabfragen und für die Informationsbereitstellung zu ESG-Themen. Es zeigte sich, dass bereits jetzt hervorragende Anwendungen existieren, deren Nutzung empfehlenswert ist. KI wird künftig zunehmend bereits am Beginn einer Vermarktung, bei der Objektaufnahme des Maklers, ansetzen.

Als Trend zeichnet sich die KI-unterstützte Erfassung und Interpretation von Bildinhalten ab. Aktuell für kostengünstige und schnelle Erstellung von fotorealistischen Präsentationen und animiert-digitalisierten Darstellungen von Immobilien genutzt, bietet diese Technologie ein vielversprechendes Spektrum neuer, sehr nützlicher Anwendungen für den Immobilienmakler.

So wird es künftig möglich sein, dass künstlich intelligente Anwendungen anhand von relativ simpel erstellbarem Bildmaterial (Foto, Video) komplexe Aufgaben wie etwa Schadensdokumentation, Bewertung, Übergabedokumentation, Überprüfung von

Mietverträgen und bautechnischer Rechtskonformität (Vorhandensein sicherheitstechnischer Anlagen, Barrierefreiheit uvm) bewältigen kann.

Auf Basis der Auswertungsergebnisse können weitere Automationsschritte in Gang gesetzt werden, wie die Beauftragung notwendiger Arbeiten direkt aus der KI-Anwendung oder Export zu Datenbanken (zB. Vergleichsdatenbanken für Bewertungen).

5.2 Subforschungsfrage 2

„Welcher Mehrwert für die Tätigkeit des Immobilienmaklers kann mithilfe dieser Tools generiert werden?“

Dokumenten- und Datenbankenrecherche, Due Diligence und Aufnahme der Daten in die Maklersoftware sind typische Tätigkeiten des Immobilienmaklers, bei denen große Datenmengen mit erheblichem Zeitaufwand analytisch und in Kombination miteinander zu prüfen sind. Genau hier finden sich die Stärken künstlich intelligenter Anwendungen wieder, welche eine effiziente und möglichst fehlerfreie sowie lückenlose Erledigung dieser Agenden ermöglichen.

Der Bedarf an automatisierten Prozessen, die den Makler durch künstlich intelligente Anwendungen unterstützen, wird zunehmend an Bedeutung gewinnen. Primärvorteil künstlicher Intelligenz ist natürlich die Effizienzsteigerung und damit einhergehend die Zeitersparnis. Mithilfe von KI-Tools kann der Immobilienmakler aber nicht bloß Zeit, sondern auch zusätzliche Arbeitskräfte und Drittanbieterleistungen einsparen. In Zeiten steigender Preise und Lohnnebenkosten werden KI-Anwendungen folglich auch aus Kostengründen im Makleralltag unverzichtbar werden.

Der Mehrwert des Immobilienmaklers ergibt sich somit im Hinblick auf gesteigerte Effizienz, die Ausweitung des Dienstleistungsspektrums und betriebliches Kosteneinsparungspotenzial.

5.3 Beantwortung der Hauptforschungsfrage

„Wie kann künstliche Intelligenz einen nützlichen Beitrag bei der Anlage eines Datensatzes im CRM-System (Customer Relation Management System) des Immobilienmaklers leisten?“

Wie aufgezeigt werden konnte, gibt es zahlreiche Felder im CRM des Maklers, die unter Zuhilfenahme bestehender KI-Anwendungen befüllt werden können. Bereits branchenunspezifische KI-Chatbots auf Basis von Large Language-Modellen (zB ChatGPT, Gemini, Claude Opus uva) können dem Immobilienmakler wertvolle Dienste leisten, wie beispielsweise die Erstellung von Insertionstexten für sein CRM. Auch grundlegende Recherchen, wie etwa zu Umgebungsinformationen, und die Erstellung von Vermarktungsmaterialien, textlichen Zusammenfassungen, Berechnungen und Excel-Statistiken sind damit möglich.

Es werden aber auch schon immobilienpezifische KI-Anwendungen am Markt angeboten, welche für die Dateneingabe im CRM des Immobilienmaklers wertvolle Informationen liefern. Hierbei stehen die Kombination und Analyse großer Datenmengen im Vordergrund, welche dem Makler ein effizienteres, kostengünstigeres Arbeiten ermöglichen und ihm Schlüsse aus Basisdaten anbieten, die ihm sonst eventuell nicht ergründlich wären. Letzteres ist insbesondere zutreffend bei automatisierten Bewertungstools und Anwendungen, die ESG-Daten bereitstellen.

Die automatisierte Dokumentenverarbeitung und -sortierung ist eine beispielhafte Anwendung, die leider noch in ihren Anfängen steckt, die zukünftige Immobilienmaklertätigkeit aber enorm bei der Objektaufnahme in ein CRM unterstützen könnte. Gleiches gilt für die KI-gesteuerte Interpretation von Bildmaterial.

Kürzlich wurden zahlreiche KI-Tools für die Bearbeitung von Social-Media-Content vorgestellt. In Zeiten fortschreibender Digitalisierung, die auch den Berufstand des Immobilienmaklers erfasst, können diese Tools sehr hilfreich für die Bearbeitung von Bild-, Ton- und Audiomaterialien des Immobilienmaklers sein, welche via CRM auf Plattformen im Internet und in Maklerexposés bereitgestellt werden.

Ein nächster Meilenstein in der Entwicklung von KI-Anwendungen für die Immobilienwirtschaft zeichnet sich im Rahmen der KI-gestützten Bildinterpretation ab. Diese könnte einer Vielzahl von sehr nützlichen Anwendungen zum Durchbruch verhelfen und neue Dimensionen der Anwendbarkeit schaffen. Das Erstellen von Bildmaterial in Form von Fotos und Videos stellt heute kein relevantes technisches Hindernis dar. Mithilfe des Bildmaterials – bzw sogar auf Basis historischen Bildmaterials – werden schon sehr bald ausführliche Objektdokumentationen auf Basis künstlicher Intelligenz möglich sein. Die so gewonnen Informationen werden Entwicklern beispielsweise die Möglichkeit bieten, die Datenaggregation für automatisierte Bewertungen zu verfeinern sowie Versicherungsschadensmeldungen oder auch objektspezifische Beratungsleistungen im Hinblick auf Sanierungs- und Verbesserungsmaßnahmen technisch umzusetzen.

5.4 Ausblick

KI ist insbesondere für repetitive Tätigkeiten, bei denen mit großen Datenmengen gearbeitet wird, hilfreich. Künstliche Intelligenz kann dem Immobilienmakler in mannigfaltiger Weise wertvolle Unterstützung bei der Befüllung seines CRMs bieten und wird in Zukunft noch höherwertige Dienste leisten können. Entsprechende Trends in der Fortentwicklung von KI-Anwendungen lassen erkennen, dass der Technologie noch eine große Zukunft in der Immobilienwirtschaft bevorsteht.

In zunehmendem Maße kommen auch generative KI und KI-Agenten zum Einsatz, die dem Makler enorme Effizienzsteigerungen in seinem gesamten Tätigkeitsbereich ermöglichen, wodurch ihm mehr Zeit für seine Kerntätigkeiten und die Akquise neuer sowie die Betreuung bestehender Kundenkreise verbleibt. Darüber hinaus kann der Makler zahlreiche Aufgaben, für die vormals Drittanbieterleistungen zu bezahlen waren, mit Unterstützung von KI künftig selbst erledigen und dadurch seine Betriebsausgaben optimieren.

Es ist daher davon auszugehen, dass Immobilienmakler auf die Nutzung von KI angewiesen sein werden, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu wahren.

Gleichsam konnte aufgezeigt werden, dass noch viel Innovationspotential besteht und künftige KI-Anwendungen durchaus disruptive Neuerungen für den Beruf des Immobilienmaklers mit sich bringen können. Im Zuge dessen wurden auch Visionen des Autors dargelegt, die den potenziellen Funktionsumfang künftiger Anwendungen

prognostizieren und konkretisieren, an welchen Funktionalitäten der Makler Bedarf hätte. Aus der Vergangenheit scheint jedenfalls deduzierbar, dass nur jene Makler wettbewerbsfähig blieben, die große Technologiesprünge bewältigen können. Dies wird mit Blick in die Zukunft eine der wenigen Konstanten im Maklerberuf bleiben.

Literaturverzeichnis

Publikationen

Alpaydın, E. (2019). *Maschinelles Lernen* (2. Auflage). De Gruyter Oldenbourg.

Alzubaidi, L., Zhang, J., Humaidi, A. J., Al-Dujaili, A., Duan, Y., Al-Shamma, O., Santamaría, J., Fadhel, M. A., Al-Amidie, M., & Farhan, L. (2021). Review of deep learning: Concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. *Journal of Big Data*, 8(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00444-8>

Amirjalili, F., Neysani, M., & Nikbakht, A. (2024). Exploring the boundaries of authorship: A comparative analysis of AI-generated text and human academic writing in English literature. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1347421>

Ananthajothi, K., Meenakshi, R., & Monica, S. (2023). Enhancing Inclusive Online Conversations with Multimodal AI for Contextual Toxicity Analysis, Automated Rephrasing, and Bias Detection. *2023 International Conference on Innovative Computing, Intelligent Communication and Smart Electrical Systems (ICSES)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICSES60034.2023.10465509>

Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.

Cevallos, A., Latorre, L., Alicandro, G., Wanner, Z., Cerrato, I., Zarate, J. D., Alvarez, J., Villacreses, K., Pfeifer, M., Gutierrez, M., Villanueva, V., Rivera-Fournier, A., Riobó, A., Pombo, C., Puerto, F., & Breuning, J. R. (2023). Tech Report: Generative AI. *IDB Publications*. <https://doi.org/10.18235/0005105>

Desislavov, R., Martínez-Plumed, F., & Hernández-Orallo, J. (2023). Trends in AI inference energy consumption: Beyond the performance-vs-parameter laws of deep learning. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 38, 100857. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100857>

DiMatteo, L. A. (2022). Artificial Intelligence: The Promise of Disruption. In C. Poncibò, L. A. DiMatteo, & M. Cannarsa (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Artificial*

Intelligence: Global Perspectives on Law and Ethics (S. 3–17). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009072168.004>

Director of the Institute of Interior Architecture and Industrial Design, Bonenberg, A., Wlazły, W., & Director of the Institute of Interior Architecture and Industrial Design. (2022). Home staging, i.e. preparing the real estate market for sale. discussion of the definition. *Space&FORM*, 2022(52), 43–60. <https://doi.org/10.21005/pif.2022.52.B-02>

Ertel, W. (2021). *Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung*. Springer Fachmedien. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-32075-1>

Ferreira, M. S., Antão, J., Pereira, R., Bianchi, I. S., Tovma, N., & Shurenov, N. (2023). Improving real estate CRM user experience and satisfaction: A user-centered design approach. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(2), 100076. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100076>

Fraunhofer-Gesellschaft, München. (2018). Maschinelles Lernen; eine Analyse zu Kompetenzen, Forschung und Anwendung; *Fraunhofer-Gesellschaft, München 2018*. Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Ghosh, S., Ness, S., & Salunkhe, S. (2024). The Role of AI Enabled Chatbots in Omnichannel Customer Service. *Journal of Engineering Research and Reports*, 26(6), 327–345. <https://doi.org/10.9734/jerr/2024/v26i61184>

Gillhuber, A., Kauermann, G., & Hauner, W. (Hrsg.). (2023). *Künstliche Intelligenz und Data Science in Theorie und Praxis: Von Algorithmen und Methoden zur praktischen Umsetzung in Unternehmen*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-66278-6>

Glenda Joy B. Lopez, Vanessa B. Pablo, Lalaine Kristine F. Miravite, Coleen Jill L. Aguidan, Alyssa Krissia F. Alaraña, & Niño Frederick D. Caracena. (2024). AI Chatbots: Elevating Customer Interactions Amidst Challenges. *International Journal of Latest Technology in Engineering Management & Applied Science*, 13(5), 152–156. <https://doi.org/10.51583/IJLTEMAS.2024.130515>

Jang, H. E., Kim, S. H., Jeon, J. S., & Oh, J. H. (2024). Visual Attributes of Thumbnails in Predicting YouTube Brand Channel Views in the Marketing Digitalization Era. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 1–9.

<https://doi.org/10.1109/TCSS.2023.3289410>

Janiesch, C., Zschech, P., & Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electronic Markets*, 31(3), 685–695. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2>

Karmalita, A., Karpenko, V., & Zakryzhevskya, I. (2022). Photo as a means of visualizing advertising and increasing impact of the consumer. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 7(1), 194–200. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2022-1-24>

Khan, S., & Dilshad, A. (2024). Chatbots: A Popular Customer Experience Tool. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(1), 11715. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i01.11715>

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>

Lee, S. (2023). A Study on Visual Expression Elements and User Satisfaction in Video Streaming Services on the Web: Focusing on Video Thumbnails. *Journal of Web Engineering*. <https://doi.org/10.13052/jwe1540-9589.2212>

Li, W., & Hsu, C.-Y. (2022). GeoAI for Large-Scale Image Analysis and Machine Vision: Recent Progress of Artificial Intelligence in Geography. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(7), 385. <https://doi.org/10.3390/ijgi11070385>

Matysiak, G. A. (2023). Assessing the accuracy of individual property values estimated by automated valuation models. *Journal of Property Investment & Finance*, 41(3), 279–289. <https://doi.org/10.1108/JPIF-02-2023-0012>

Mitchell, T. M. (2013). *Machine learning* (Nachdr.). McGraw-Hill.

Mockenhaupt, A., & Schlagenhaut, T. (2024). Maschinelles Lernen. In A. Mockenhaupt & T. Schlagenhaut (Hrsg.), *Digitalisierung und Künstliche Intelligenz in der Produktion: Grundlagen und Anwendung* (S. 169–211). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-41935-6_6

Murthy, Y. S., & B. S., R. C. (2024). AI Chatbots as a Catalyst for Customer Loyalty Investigating Digital Experience Preferences Across Age Groups: In M. Sinha, A. Bhandari, S. S. Priya, & S. Kabiraj (Hrsg.), *Advances in Marketing, Customer*

Relationship Management, and E-Services (S. 143–160). IGI Global.
<https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2367-0.ch007>

Namangale, & Chimalizeni. (2022). Adoption of Automated Valuation Models in Malawi; Valuers' Perception. *Journal of African Real Estate Research*, 6(2), 51–61.
<https://doi.org/10.15641/jarer.v6i2.1008>

Orthner, A. (2024). Digital, digitaler, Immobilienvermarktung. *OIZ*, 7-8 2024, 36ff.

Paier, J. E. (2022). Como utilizar redes sociais para prospectar clientes para o mercado imobiliário; How to use social media to prospect clients to real estate market. *19th CONTECSI International Conference on Information Systems and Technology Management*. 19th CONTECSI International Conference on Information Systems and Technology Management. <https://doi.org/10.5748/19CONTECSI/POS/INT/7081>

Pierdicca, R., & Paolanti, M. (2022). GeoAI: A review of artificial intelligence approaches for the interpretation of complex geomatics data. *Geoscientific Instrumentation, Methods and Data Systems*, 11(1), 195–218.
<https://doi.org/10.5194/gi-11-195-2022>

Rich, E. (1988). *Artificial intelligence* (Internat. ed., 8. print). McGraw-Hill.

Shah, D. (2024). Sustainable Finance and ESG Investing. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*.
<https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.58346>

Shailesh Kulkarni, Ramswaroop Reddy Yellu, Nidhi Chauhan, B. M., Purushottam Kumar Maurya, Ch Bhavani,. (2024). AI-Driven Energy Management Systems for Smart Buildings. *Power System Technology*, 48(1), 322–337.
<https://doi.org/10.52783/pst.280>

Shimono, A., Kakui, Y., & Yamasaki, T. (2020). Automatic YouTube-Thumbnail Generation and Its Evaluation. *Proceedings of the 2020 Joint Workshop on Multimedia Artworks Analysis and Attractiveness Computing in Multimedia*, 25–30.
<https://doi.org/10.1145/3379173.3393711>

Song, G. (2020). A Review of Recent Researches and Reflections on Geospatial Artificial Intelligence. 45(12), 1865–1874.
<https://doi.org/10.13203/J.WHUGIS20200597>

Starr, C. W., Saginor, J., & Worzala, E. (2021). The rise of PropTech: Emerging industrial technologies and their impact on real estate. *Journal of Property Investment & Finance*, 39(2), 157–169. <https://doi.org/10.1108/JPIF-08-2020-0090>

Stock, J., Petersen, T., Behrendt, C.-A., Federrath, H., & Kreutzburg, T. (2022). Privatsphärefreundliches maschinelles Lernen: Teil 1: Grundlagen und Verfahren. *Informatik Spektrum*, 45(2), 70–79. <https://doi.org/10.1007/s00287-022-01438-3>

Svanberg, J., Ardeshiri, T., Samsten, I., Öhman, P., & Neidermeyer, P. (2023). Prediction of Controversies and Estimation of ESG Performance: An Experimental Investigation Using Machine Learning. In T. Rana, J. Svanberg, P. Öhman, & A. Lowe (Hrsg.), *Handbook of Big Data and Analytics in Accounting and Auditing* (S. 65–87). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4460-4_4

Tosin Daniel Iluyomade & Azubuike Chukwudi Okwandu. (2024). Smart buildings and sustainable design: Leveraging AI for energy optimization in the built environment. *International Journal of Science and Research Archive*, 12(1), 2448–2456. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.12.1.1049>

VoPham, T., Hart, J. E., Laden, F., & Chiang, Y.-Y. (2018). Emerging trends in geospatial artificial intelligence (geoAI): Potential applications for environmental epidemiology. *Environmental Health*, 17(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s12940-018-0386-x>

Wang, F. (2024). The Impact of ESG on Financial Performance: An Empirical Analysis of Listed Companies in China. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/83/20240748>

Yazdani, M., & Raissi, M. (2023). *Real Estate Property Valuation using Self-Supervised Vision Transformers* (Version 1). arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2302.00117>

Zang, Z., & Ding, W. (2024). Eco-Centric Generative Design Workflow: Extending Sustainability in Architecture. In F. Ying, L. C. Jain, R. Wan, Q. Wu, & F. Shi (Hrsg.), *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. IOS Press. <https://doi.org/10.3233/FAIA240006>

Zohuri, B. (Regisseur). (2023, November 27). *Artificial Super Intelligence (ASI) The Evolution of AI Beyond Human Capacity* [Video recording]. <https://doi.org/10.54026/ctes/1049>

Internetquellen

10 KI-Begriffe, die man kennen sollte. (o. J.). News Center Microsoft Deutschland. Abgerufen 01. August 2024, von <https://news.microsoft.com/de-de/features/die-wichtigsten-ki-begriffe-im-ueberblick/>

AI-Förderung für österreichische Unternehmen. (o. J.). wko.at. Abgerufen 2. Juli 2024, von <https://www.wko.at/foerderungen/ai-fuer-oesterreichische-unternehmen>

AI4HP - Künstliche Intelligenz für Wärmepumpen—Fraunhofer ISE. (o. J.). Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. Abgerufen 30. Juli 2024, von <https://www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/ai4hp.html>

Baudisch MAGAZIN, I. (2023, August 30). Sinnvoll finanzieren mit ESG-Krediten. *Finance*. <https://www.finance-magazin.de/events/structured-finance/sinnvoll-finanzieren-mit-esg-krediten-161866/>

Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business School Press.

Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). *Introduction to algorithms* (Fourth edition). The MIT Press.

Finanzmagazin, I. T., & Finanzmagazin /AJ, I. T. (2024, April 30). *KI-Grundbuchleser für Finanzinstitute: Grundschuld im Grundbuch digital erfassen*. IT Finanzmagazin. <https://www.it-finanzmagazin.de/grundbuch-grundschuld-209854/>

Förderinitiative Artificial Intelligence Mission Austria (AIM AT) | FFG. (o. J.). Abgerufen 7. Juli 2024, von <https://www.ffg.at/aim>

Gregor—Grundbuchauszüge mit KI digitalisieren. (2024, Februar 20). <https://fastlaw.online/gregor/>

Haufe, C. H.-L. G. & C. K.- all rights. (2024). *Blockchain-Grundbuch: Zeitreise oder zum Greifen nah?* Haufe.de News und Fachwissen. https://www.haufe.de/immobilien/entwicklung-vermarktung/marktanalysen/blockchain-grundbuch-zeitreise-oder-zum-greifen-nah_84324_546682.html

IBM. (2024, Mai 10). *Was ist maschinelles Lernen (ML)?* | IBM. <https://www.ibm.com/de-de/topics/machine-learning>

Intro to eWOM Marketing: Leveraging Electronic Word of Mouth for Businesses. (2023, September 21). Pinmeto. <https://www.pinmeto.com/blog/electronic-word-of-mouth-ewom>

Künstliche Intelligenz in Bauwesen & Architektur | Leistungen PropertyMax. (o. J.). PropertyMax. Abgerufen 27. Juli 2024, von <https://www.propertymax.de/leistungen-kuenstliche-intelligenz-architektur/>

Lead-Nurturing-Tipps, um Leads zu qualifizieren | Evalanche. (o. J.). SC Networks. Abgerufen 4. Juli 2024, von <https://www.sc-networks.at/produkt/lead-management-tool/lead-nurturing/>

Luftaufnahmen von Baustellen: Automatisierte Klassifizierung von 3D-Daten - Fraunhofer IPM. (2019, September). Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM. https://www.ipm.fraunhofer.de/de/presse_publicationen/Presseinformationen/baustellen-erfassung-datenauswertung.html

Neubert, N., & Traunmüller, M. (2021). *Abseits der smart City: Künstliche Intelligenz & Big Data im kommunalen Alltag.* Künstliche Intelligenz. <https://gemeindegund.at/website2020/wp-content/uploads/2021/11/neubert-traunmuller.pdf>

Paulus, N. (o. J.). *AI-Bilder und Videos in der Immobilienbranche.* LinkedIn. Abgerufen 10. August 2024, von <https://de.linkedin.com/pulse/ai-bilder-und-videos-der-immobilienbranche-dr-nino-paulus-jexrc>

Prof. Dr. Permin, E. (2022). *Kurz erklärt: Über KI, maschinelles Lernen und Deep*

Learning. https://www.th-koeln.de/hochschule/kurz-erklaert-ueber-ki-maschinelles-lernen-und-deep-learning_95656.php

Pushing Limits with Artificial Intelligence (AI) in the Real Estate CRM Industry. (2024). [Social Media]. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/pushing-limits-artificial-intelligence-ai-real-estate-crm-xrjff>

Schraut, J. (2022, Dezember 4). Dokumentenprüfung: Betrugserkennung mit KI. *BankingHub.* <https://bankinghub.de/innovation-digital/dokumentenpruefung-ki-betrugserkennung>

sломka. (2023, September 1). *Was Künstliche Intelligenz für Firmenbuch und Grundbuch bedeutet.* Blog auszug.at. <https://blog.auszug.at/2023/09/01/die-bedeutung-des-ausbaus-von-kuenstlicher-intelligenz-fuer-register-wie-firmenbuch-und-grundbuch-sowie-deren-einsatzmoeglichkeiten/>

TGA | *Künstliche Intelligenz: Embedded-KI für die Wärmepumpe.* (o. J.). TGA. Abgerufen 16 Juli 2024, von <https://tga.at/heizung/embedded-ki-fuer-die-waermepumpe/>

The Future of Real Estate CRMs – AI Integration in 2024. (2024). [Social Media]. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/future-real-estate-crms-ai-integration-2024-propertycrm-net-34use>

The power of generative AI in real estate | McKinsey. (2023). <https://www.mckinsey.com/industries/real-estate/our-insights/generative-ai-can-change-real-estate-but-the-industry-must-change-to-reap-the-benefits>

Wärmepumpe: Lautstärke & Schallschutz. (o. J.). Abgerufen 4. Juli 2024, von <https://www.waermepumpen.info/betrieb/lautstaerke-schall>

Was ist ein KI-Agent? (2024, Mai 31). <https://botpress.com/de/blog/what-is-an-ai-agent>

Was ist starke KI? | IBM. (2023, Mai 16). <https://www.ibm.com/de-de/topics/strong-ai>

White, J. (2022, Jänner 5). *The Best Real Estate CRM Of 2024.* Forbes Advisor.

<https://www.forbes.com/advisor/business/software/best-real-estate-crm/>

Wie kann Bilderkennung in der Immobilien eingesetzt werden? (o. J.). Abgerufen 29. Juli 2024, von <https://de.linkedin.com/advice/3/how-can-image-recognition-used-real-estate-fzcpf?lang=de>

www.ait.ac.at. (2024, Mai 26). *KI & Maschinelles Lernen—AIT Austrian Institute Of Technology*. ait.ac.at. <https://www.ait.ac.at/themen/ki-maschinelles-lernen>

Anhang I

Automatische Bewertungen (AVM) im Bankensektor

Künftig soll die institutionelle Kreditvergabe durch KI-gesteuerte Automatisierung erheblich beschleunigt werden. Die bisher oftmals aufwendige Bürde, die Bank mit umständlich aufbereiteten Unterlagen zu versorgen, könnte dadurch komplett entfallen.

Die Consultingfirma McKinsey rechnet mit einer bis zu 4,8-prozentigen Gewinnsteigerungspotentials für Banken, allein durch die Implementierung von KI-Anwendungen (Saskia Littmann, Wirtschaftswoche, „Wie KI die Finanzwelt auf den Kopf stellt“, Mai 2024; abgerufen am 24. Juli 2024).

Eine aktuelle Herausforderung an die Bewertung im Bankensektor stellt die Berücksichtigung von ESG-Kriterien dar (EU-Taxonomie). Umwelt, Soziales und Unternehmensführung sind aufgrund der EU-Regulatorien künftig maßgebliche Einflussfaktoren auf das Finanzierungsrisiko. Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass die Berücksichtigung von ESG-Kriterien das finanzielle Standing eines Unternehmens verbessern können, da die Risiken aktiv kontrolliert werden und das Unternehmen widerstandsfähiger positioniert ist. Die Entwicklung internationaler ESG-Standards steht aber noch aus. (Shah, 2024)

Eine Studie unter chinesischen börsennotierten Unternehmen zeigte, dass die Berücksichtigung von ESG-Kriterien im Unternehmen eine Steigerung der Renditen bewirken kann (Wang, 2024).

Fixe Nachhaltigkeitsziele im Unternehmen können günstigere Zinssätze ermöglichen, wobei zwei Arten von ESG-Krediten zu unterscheiden sind:

„Green Loans“ finanzieren bestimmte Projekte, die mit ESG-Zielsetzungen in direktem Zusammenhang stehen.

Bei „Sustainability-linked Loans“ hingegen hat nicht die Zweckbestimmung der Finanzierung Einfluss auf die Zinsgestaltung, sondern die Nachhaltigkeitskriterien per se, denen sich das Unternehmen verschrieben hat. Die Zinsanpassung rangiert in

Abhängigkeit von den ESG-Kriterien bei 2,5 bis 5 Basispunkten und soll als Motivationssteuerung für die ESG-konforme Ausrichtung des Unternehmens dienen (Baudisch MAGAZIN, 2023).

Ein wichtiges Kriterium bei der Kreditvergabe sind ESG-Ratings, die in der Vergangenheit oftmals aufgrund ihrer Inkonsistenz bemängelt wurden. Mithilfe von künstlicher Intelligenz und Machine Learning konnten erwiesenermaßen konsistentere Ergebnisse erzielt und einzelne Indikatoren für drohende ESG-Kontroversen im Unternehmen nachgewiesen werden (Svanberg et al., 2023), wie etwa:

- Umwelt: CO₂-Fußabdruck des Unternehmens, Waste-Management, Umgang mit Ressourcen
- Soziales: Einhaltung von CSR-Standards, Arbeitspraktiken, Umgang mit Mitarbeitern im Unternehmen, gesellschaftliches Engagement
- Unternehmensführung: Diversität auf Führungsebene, Transparenz der Unternehmensentscheidungen, Ethik
- Historische Widersprüchlichkeiten (zB Dieselskandal)
- Branchenbezogene Kontroversen (zB Rüstungsindustrie)
- Maß der Stakeholderbeteiligung
- Lückenlosigkeit der Berichterstattung und Offenlegung
- Initiativen zur Nachhaltigkeitsförderung

In Kombination mit dem Umstand, dass ESG-konforme Unternehmen günstigere Finanzierungsbedingungen erhalten werden, könnte sich eine bevorzugte Marktposition solcher Unternehmen ergeben.

Die Kreditvergabe ist ein zentrales Steuerungselement in der Immobilienwirtschaft. Entsprechend hohes Augenmerk sollte daher auf die Nachvollziehbarkeit von KI-gesteuerten Prozessen gelegt werden.